

东苕溪（德清段）防洪能力提升工程施工 2 标

# 招 标 文 件

招标人：德清县水利建设发展有限公司（盖单位章）

招标代理机构：浙江澄宇工程咨询有限公司（盖单位章）

监督机构：德清县公共资源交易管理办公室（盖单位章）

日期：2024 年    月    日

# 目 录

第一卷.....	22
第 1 章 招标公告（适用于未进行资格预审） .....	22
1 招标条件.....	22
2 项目概况与招标范围.....	22
3 投标人资格要求.....	23
4 招标文件的获取.....	23
5 投标文件的递交.....	24
6 发布公告的媒介.....	24
7 温馨提示.....	24
8 联系方式.....	25
第 2 章 投标人须知.....	29
投标人须知前附表.....	29
1 总则.....	43
1.1 项目概况.....	43
1.2 资金来源和落实情况.....	43
1.3 招标范围、计划工期和质量要求.....	43
1.4 投标人资格要求（适用于已进行资格预审的） .....	44
1.4 投标人资格要求（适用于未进行资格预审的） .....	44
1.5 费用承担.....	44
1.6 保密.....	45
1.7 语言文字.....	45

1.8 计量单位.....	45
1.9 踏勘现场.....	45
1.10 投标预备会.....	45
1.11 分包.....	45
1.12 偏离.....	45
2 招标文件.....	45
2.1 招标文件的组成.....	46
2.2 招标文件的澄清.....	46
2.3 招标文件的修改.....	46
3 投标文件.....	46
3.1 投标文件的组成.....	47
3.2 投标报价.....	47
3.3 投标有效期.....	47
3.4 投标保证金.....	47
3.5 资格审查资料（适用于已进行资格预审的） .....	48
3.5 资格审查资料（适用于未进行资格预审的） .....	48
3.6 备选投标方案.....	48
3.7 投标文件的编制.....	49
4 投标.....	49
4.1 投标文件的密封和标识.....	49
4.2 投标文件的递交.....	49
4.3 投标文件的修改与撤回.....	49

5 开标	49
5.1 开标时间和地点	49
5.2 开标程序	50
5.3 特殊情况处置	50
5.4 开标异议	50
6 评标	50
6.1 评标委员会	50
6.2 评标原则	50
6.3 评标办法与中标候选人推荐	50
6.4 中标候选人公示及媒介	50
7 合同授予	50
7.1 定标方式	50
7.2 中标通知	52
7.3 履约担保	53
7.4 签订合同	53
8 重新招标和不再招标	53
8.1 重新招标	53
8.2 不再招标	53
9 纪律和监督	53
9.1 对招标人的纪律要求	53
9.2 对投标人的纪律要求	54
9.3 对评标委员会成员的纪律要求	54

9.4 对与评标活动有关的工作人员的纪律要求·····	54
9.5 异议与投诉·····	54
10 其他内容·····	54
10.1 类似项目·····	54
10.2 投标文件的澄清、质询·····	54
10.3 实质性响应招标文件资料及评审打分资料·····	54
10.4 中标人的投标文件·····	55
10.5 招标人最高投标限价或其计算方法·····	55
10.6 在建合同工程的认定及变更证明·····	55
10.7 特别说明·····	55
11 需要补充的内容·····	55
附件一：·····	56
附件二：·····	57
附件三：·····	58
附件四：·····	59
附件五：·····	60
附件六：·····	61
附件七：·····	62
投标文件澄清通知·····	62
附件八：·····	63
投标文件澄清函·····	63
第3章 评标办法（技术打分制的综合评估法）·····	64

1 依据	64
2 评标原则	64
3 评标组织	64
4 评标程序和内容	64
4.1 评标的一般程序	64
4.2 投标文件的符合性审查	64
4.3 投标文件的技术评分	66
4.4 投标文件的资信评分	66
4.5 投标文件的商务评审	67
4.6 询标	69
4.7 投标文件的综合评分	69
4.8 推荐中标候选人	69
4.9 评标报告	69
<b>第4章 合同条款及格式</b>	<b>70</b>
第1节 通用合同条款	70
第2节 专用合同条款	70
1 一般约定	70
2 发包人义务	71
3 监理人	71
4 承包人	71
5 材料和工程设备	75
6 施工设备和临时设施	75
7 交通运输	75

8 测量放线	76
9 施工安全、治安保卫和环境保护	76
11 开工和完工	76
12 暂停施工	77
13 工程质量	77
14 试验和检验	78
15 变更	78
16 价格调整	80
17 计量与支付	81
18 工程验收	83
19 缺陷责任与保修责任	84
20 保险	84
24 争议的解决	85
第3节 合同附件格式	87
附件一 合同协议书	87
附件二 履约担保（格式）	89
附件三 工程廉政责任书（格式）	91
附件四 安全生产协议书（格式）	94
第5章 工程量清单	97
第二卷	105
第6章 图纸（招标图纸）及其他资料	105
1 说明	105
2 图纸及其他资料目录	105

3 图纸及其他资料	105
第三卷	106
第7章 技术标准和要求（合同技术条款）	106
1 一般规定	107
1.1 工程说明	107
1.2 主体工程项目及其工作内容	108
1.3 发包人提供的施工图纸和文件	108
1.4 承包人提交的文件	109
1.5 发包人提供的材料和工程设备	111
1.6 承包人提供的材料和设备	111
1.7 进度计划的实施	112
1.8 工程质量的检查、检验和验收	114
1.9 验收	114
1.10 工程量计算	116
1.11 引用技术标准和规程规范的规定	117
1.12 工程保险	117
1.13 工程价款支付方法	118
2 施工临时设施	119
2.1 一般规定	119
2.2 施工交通	120
2.3 施工场外供电	120
2.4 施工房屋建筑工程	120
2.5 现场施工测量	121



2.6 现场试验	121
2.7 场内施工及生活供电、施工照明	121
2.8 施工供水	121
2.9 施工供风	121
2.10 施工通信	122
2.11 砂石料生产系统	122
2.12 混凝土生产系统	122
2.13 附属加工厂及生产用房	123
2.14 弃渣场	123
2.15 计量和支付	123
3 施工安全文明措施	125
3.1 一般规定	125
3.2 文明施工措施	127
3.3 施工安全措施	128
3.4 应急救援措施	131
3.5 计量和支付	132
4 环境保护和水土保持	132
4.1 一般规定	132
4.2 施工环境保护	134
4.3 生态环境保护	136
4.4 水土保持	136
4.5 环境清理	136
4.6 环境保护工程的验收	137

4.7 计量和支付	138
5 施工导流工程	138
5.1 一般规定	138
5.2 施工期导流控制标准	140
5.3 截流	141
5.4 导流建筑物设计与施工	141
5.5 基坑排水	141
5.6 安全度汛	142
5.7 下闸封堵和下游供水	142
5.8 施工期临时通航	142
5.9 质量检查和验收	142
5.10 计量和支付	142
6 土方明挖	143
6.1 一般规定	143
6.2 场地清理	144
6.3 土方明挖	145
6.4 施工期临时排水	146
6.5 土料场和砂砾料场开采	146
6.6 开挖渣料的利用和弃渣处理	147
6.7 检查和验收	147
6.8 计量和支付	148
7 石方明挖	148
8 地下洞室开挖	149
9 支护工程	149

10 钻孔和灌浆工程·····	149
11 基础防渗墙工程·····	149
11.1 一般规定·····	149
11.2 混凝土防渗墙·····	151
11.3 高压喷射灌浆·····	151
11.4 计量和支付·····	152
12 地基及基础工程·····	152
12.1 一般规定·····	153
12.2 振冲地基·····	154
12.3 混凝土灌注桩基础·····	154
12.4 沉井·····	157
12.5 混凝土预制桩·····	157
12.6 水泥搅拌桩·····	158
12.7 塑料排水板·····	162
12.8 真空预压·····	162
12.9 计量和支付·····	162
13 土石方填筑工程·····	163
13.1 一般规定·····	163
13.2 料源要求·····	164
13.3 填筑现场试验·····	166
13.4 坝体填筑·····	166
13.5 填筑合理用料·····	166
13.6 堤防工程施工·····	167

13.7	土工合成材料施工	167
13.8	质量检查和验收	169
13.9	计量和支付	170
14	混凝土工程	171
14.1	一般规定	171
14.2	混凝土生产	173
14.3	模板	174
14.4	钢筋	176
14.5	混凝土（含钢筋混凝土）	177
14.6	预制混凝土	180
14.7	预应力混凝土	181
14.8	水下混凝土	181
14.9	碾压混凝土	182
14.10	泵送混凝土	182
14.11	计量和支付	183
15	沥青混凝土工程	185
15.1	一般规定	185
15.2	材料	186
15.3	配合比的选择和试验	187
15.4	沥青混合料制备与运输	188
15.5	沥青混凝土防渗面板铺筑	188
15.6	沥青混凝土心墙铺筑	189
15.7	质量检查和验收	190

15.8 计量和支付	191
16 砌体工程	191
16.1 一般规定	191
16.2 石砌体工程	192
16.3 砖和小砌块砌体工程	195
16.4 计量和支付	196
17 疏浚和吹填工程	197
18 屋面和地面建筑工程	197
18.1 一般规定	197
18.2 屋面建筑工程	198
18.3 地面建筑工程	201
18.4 计量和支付	204
19 压力钢管制造和安装	204
20 钢结构的制作和安装	204
20.1 一般规定	204
20.2 材料和外购件	206
20.3 钢构件制作和组装	206
20.4 钢构件预拼装	210
20.5 钢结构安装	210
20.6 钢结构工程验收	212
20.7 计量和支付	213
21 钢闸门制作	213
21.1 一般规定	213
21.2 材料和外购件	215

21.3	钢构件制作	215
21.4	钢闸门工程验收	219
21.5	计量和支付	220
22	钢闸门及启闭机安装	220
22.1	一般规定	220
22.2	一般技术要求	222
22.3	闸门和拦污栅的安装	224
22.4	启闭机安装	226
22.5	质量检查和验收	228
22.6	计量和支付	229
23	预埋件埋设	230
23.1	一般规定	230
23.2	预埋件埋设的一般技术要求	230
23.3	预埋管道的安装和埋设	231
23.4	固定件埋设	233
23.5	接地装置埋设	234
23.6	预埋件埋设的验收	234
23.7	计量和支付	235
24	机电设备安装	235
24.1	一般规定	235
24.2	一般技术要求	241
24.3	水轮发电机组及其附属设备安装	243
24.4	水力机械辅助设备系统安装	243

24.5	发电机电压配电设备安装	244
24.6	电力变压器及其附属设备安装	244
24.7	开关站及其进（出）线设备安装	245
24.8	厂用电系统安装	245
24.9	照明系统安装	245
24.10	接地系统安装	246
24.11	控制保护系统安装	246
24.12	通信系统安装	249
24.13	电缆线路安装	249
24.14	厂内起重设备安装	250
24.15	通风及空气调节系统安装	250
24.16	建筑给排水系统安装	251
24.17	消防系统安装	252
24.18	机组启动试运行	253
24.19	完工验收	254
24.20	计量和支付	254
25	工程安全监测	255
25.1	一般规定	255
25.2	监测仪器设备的采购、检验和安装埋设	257
25.3	施工期安全监测及其监测资料整编	258
25.4	缺陷责任期安全监测及其监测资料整编	259
25.5	质量检查和验收	260

25.6 计量和支付	261
26 其他	261
27 潜水贯流泵及其附属设备采购技术条款	262
第一节 通用技术条款	262
第二节 双向运转潜水贯流泵组专项技术条款	282
第三节 招标附图	309
28 LH 型 16-3t 桥式起重机采购技术条款	309
1 通用技术条款	309
2 LH 型 16/3t 电动葫芦桥式起重机技术规范	317
29 电气设备制造（采购）及安装 技术条款	330
第一节 自备电源（移动式柴油发电机）	331
第二节 变压器	342
第三节 高压配电设备	353
第四节 低压配电设备	362
第五节 计算机监控系统	366
第六节 工业电视系统	403
第七节 低压防雷设备	424
第八节 机电设备安装	429
30 金属结构制造（采购）及安装技术条款	460
第一篇 金属结构制造（采购）技术条款	460
1 一般规定	460
2 工程说明	460
3 交通运输条件	461
第一部分 闸门制造技术条款	461
第一章 一般规定	461



1 应用范围	461
2 承包人的责任	462
3 主要提交件	463
4 引用标准和规程规范	463
第二章 闸门制造通用技术条款	464
1 按图制造及设计联络会	464
2 材料	465
3 钢构件制造	466
4 钢闸门工程验收	470
5 计量和支付	471
第三章 闸门制造专用技术条款	471
1 闸门埋件制造	471
2 平面闸门制造	471
3 闸门制造招标特性	471
第四章 招标附图	475
1 说明	475
2 图纸目录	475
第二部分 启闭机采购技术条款	475
第一章 一般规定	475
1 应用范围	475
2 承包人的责任	476
3 承包人应提交的资料	476
4 引用标准和规程规范	477
第二章 启闭机制造通用技术条款	478

1 说明	478
2 计量单位	478
3 环境条件	478
4 设计规范	478
5 设备设计和制造原则	478
6 双吊点要求	480
7 机构布置与结构	480
8 起升机构要求	481
9 主要零部件	481
10 结构件	484
11 润滑	484
12 防腐蚀	484
13 电气	485
14 出厂试验及验收	486
15 成套性	486
16 装箱、设备标志和标牌、运输及存放	486
17 现场试验	487
18 安全卫生	487
19 计量与支付	487
第三章 启闭机制造专用技术条款	487
1 QPK-320/320-6/6 快速卷扬式启闭机	488
2 QP-2×160-8 固定卷扬式启闭机	492

3 QP-2×320-12 固定卷扬式启闭机·····	496
4 QP-2×160-10 固定卷扬式启闭机·····	500
5 QP-250-10 固定卷扬式启闭机·····	504
第三部分 清污机采购技术条款·····	508
第一章 一般规定·····	508
1 应用范围·····	508
2 承包人的责任·····	509
3 主要提交件·····	509
4 引用标准和规程规范·····	510
第二章 清污机制造通用技术条款·····	512
1 一般规定·····	512
2 计量单位·····	512
3 环境条件·····	512
4 设备设计和制造原则·····	512
5 结构件·····	514
6 防腐蚀·····	516
7 电气·····	516
8 试验·····	517
9 出厂验收·····	517
10 标志、包装、运输及存放·····	518
11 安全卫生·····	519
12 计量与支付·····	519
第三章 清污机制造专用技术条款·····	519

1 新城南闸站泵站回转齿耙式清污机·····	519
2 新城南闸站泵站带式输送机·····	521
3 保护装置·····	522
4 现地控制设备·····	522
5 备品备件及接口关系·····	522
6 供货界定及接口关系·····	523
第二篇 金属结构安装技术条款·····	523
第一章 一般规定·····	523
1 应用范围·····	523
2 承包人的责任·····	524
3 承包人应提交的资料·····	524
4 通用技术要求·····	525
5 引用标准和规范·····	530
第二章 闸门安装技术条款·····	532
1 门槽埋件安装·····	532
2 平面闸门安装·····	532
3 闸门试验·····	532
4 质量检查和验收·····	533
5 计量和支付·····	534
第三章 启闭机安装技术条款·····	534
1 固定卷扬式启闭机的安装·····	534
2 质量检查和验收·····	535
3 计量和支付·····	536
第四章 清污机安装技术条款·····	536

1 回转齿耙式清污机的安装·····	536
2 质量检查和验收·····	537
3 计量和支付·····	538
第四卷·····	539
第8章 投标文件格式（以投标文件制作工具为准）·····	539
一、商务标部分·····	540
一、商务标部分封面·····	540
二、投标函及投标函附录·····	541
三、法定代表人身份证明·····	543
四、授权委托书·····	544
五、联合体协议书·····	546
六、投标保证金·····	546
七、已标价工程量清单·····	547
二、技术标·····	560
一、施工组织设计·····	560
二、项目管理机构表·····	564
三、资信标·····	566
一、拟分包项目情况表·····	566
二、资格审查资料·····	567
三、原件的复制件·····	573
四、投标文件所需其他材料·····	574

# 第一卷

## 第 1 章 招标公告（适用于未进行资格预审）

### 东苕溪（德清段）防洪能力提升工程 施工 2 标招标公告

#### 1 招标条件

本招标项目 东苕溪（德清段）防洪能力提升工程 已由 浙江省发展和改革委员会 以 浙发改项字（2023）146 号 批准建设，建设资金来自 政府投资，项目出资比例为 100%，项目法人 为德清县水利建设发展有限公司，招标人为 德清县水利建设发展有限公司，招标代理机构 为浙江澄宇工程咨询有限公司。项目已具备招标条件，现对该项目 施工 2 标 施工进行招标，本次招标采用资格后审方式。

#### 2 项目概况与招标范围

项目概况：东苕溪（德清段）防洪能力提升工程 位于 德清县东苕溪干流右岸及支流阜溪右岸。工程任务以 防洪排涝为主，兼顾改善水生态环境。工程主要建设内容包括：（1）提标加固东苕溪干流右岸堤防 19.38 公里（其中西险大塘 5.92 公里、导流东大堤 13.46 公里）、阜溪右岸堤防 8.92 公里；（2）拆除现有城南排涝站，移址重建新城南闸站，水闸 1 孔×8 米，泵站设计排涝流量 10 立方米/秒，具备生态应急配水能力；（3）原规模提升改造德清大闸、朱家角闸、信谊闸、市元头闸、洛舍闸、横塘桥闸、华丰闸、裕丰闸、王子头闸等 9 座水闸及城西排涝站 1 座；拆除扩建现城南排涝站防汛仓库至 2000 平方米，配套建设管理用房 1000 平方米；（4）新建亲水节点 8 处，面积约 98810 平方米（包括便民服务点 8 处、生态停车场 3 处，绿化、园路及铺装场地等）；结合堤顶车行道路建设绿道（约 28.3 公里）及堤防亮化提升等。工程等别为 I 等。西险大塘堤防级别提高至 1 级，导流东大堤堤防级别维持 1 级不变，设计洪水标准提高至 200 年一遇；阜溪右岸堤防级别提高至 2 级，设计洪水标准提高至 50 年一遇。西险大塘沿线新城南闸站主要建筑物级别为 1 级，德清大闸主要建筑物级别提高至 1 级；导流东大堤沿线朱家角闸、信谊闸、市元头闸、洛舍闸主要建筑物级别维持 1 级不变，设计洪水标准提高至 200 年一遇，校核洪水标准提高至 300 年一遇；阜溪右岸沿线横塘桥闸、城西排涝站、华丰闸、裕丰闸、王子头闸主要建

筑物级别提高至 2 级，设计洪水标准提高至 50 年一遇，校核洪水标准提高至 200 年一遇。

区域排涝标准为 20 年一遇 24 小时降雨一日排出，项目概算静态总投资为 144343 万元。

本标段招标范围为：东苕溪（德清段）防洪能力提升工程施工 2 标（主要建设内容为西险大塘余杭界～乾元水厂 4.2km，导流东大堤 13.46km，以及沿线交叉建筑物（含德清大闸，城南闸站重建土建、设备、安装等），堤防总长 17.66km）的全部建筑工程（含专项提升工程，不含涉铁路段）、金属结构设备制作及安装工程、机电设备采购及安装工程等，以及为实施上述工程所需的措施项目及其他项目，具体详见工程量清单。招标范围内堤防和闸站等主要建筑物级别为 1 级，设计洪水标准为 200 年一遇，相应概算投资约 65900 万元，计划工期 730 个日历天。

是否属于政府采购工程 ☐是 ☒否

是否专门面向中小企业预留

☐是 ☒否 不属于政府采购工程

专门面向中小企业预留的实施方式

☐本标段整体面向中小企业；

☐本标段联合体形式面向中小企业，以联合体形式参加本次投标的，联合体中中小企业承担的合同份额需达到（不低于 40%）以上。

### 3 投标人资格要求

3.1 本次招标要求投标人具有水利水电工程施工总承包一级及以上资质，其他条件详见附表。

3.2 本次招标不接受（接受不接受）联合体投标。接受联合体投标，应满足下列要求：

- （1）联合体所有成员数量不得超过7个；
- （2）以7方作为联合体牵头人；
- （3）拟派项目主要成员的委派要求/；
- （4）/。

### 4 招标文件的获取

（1）本项目招标文件和补充（答疑、澄清）、修改文件以网上下载方式发放。

（2）招标文件网上下载时间：2024 年 月 日至 2024 年 月 日。

（3）潜在投标人可凭本企业 CA 数字证书登录“浙江省公共资源交易中心电子招投标交易平台”（以下简称“交易平台”，网址：<https://ggzy.zj.gov.cn/ztb/>），在本公告下方下载招标文件和补充文件（答疑、澄清）。

(4) 未取得浙江省公共资源交易中心 CA 数字证书的潜在投标人, 应先办理交易主体注册手续, 取得浙江省公共资源交易中心 CA 数字证书, 具体操作请登录“交易平台”(<https://ggzy.zj.gov.cn/TPBidder/>) → 点击“注册”进行办理。

(5) 潜在投标人对招标文件有疑问的, 应通过省交易中心电子交易平台向招标人提出。提交疑问截止日为 2024 年 月 日 16:30。招标人将于 2024 年 月 日 前在网上发布补充(答疑、澄清)文件。潜在投标人应自行关注网站公告, 招标人不再一一通知。投标人因自身贻误行为导致投标失败的, 责任自负。

## 5 投标文件的递交

5.1 投标文件递交的截止时间(投标截止时间, 下同)为 2024 年 月 日。

5.2 投标文件递交方式: 电子投标文件采用网上递交的方式, 上传至交易平台(<https://ggzy.zj.gov.cn/TPBidder/>)。

☒ 本项目采用网上远程开标方式, 无需提供纸质投标文件、样品等材料, 投标人无需至开标现场。开标网址: (<https://ggzy.zj.gov.cn/BidOpeningNew>)。

5.3 潜在投标人应根据自身软硬件及网络状况, 须预留充足时间上传投标文件以确保在投标截止时间前完成上传, 投标文件大小应尽量控制在 70M 内, 如若超出, 务必进行文件压缩等技术处理, 避免因投标文件过大或临近投标截止时间发生网络拥堵等意外情况导致投标文件上传失败的风险。

5.4 至投标截止时间未完成上传的投标文件, “交易平台”将拒收。

5.5 开标地址: 杭州市曙光路 140 号省交易中心。

## 6 发布公告的媒介

本次招标公告同时在 浙江省公共资源交易中心电子招投标交易平台 (<https://ggzy.zj.gov.cn/ztb/>)、浙江省公共资源交易服务平台 (<https://ggzy.zj.gov.cn>) 上发布。

## 7 温馨提示

7.1 本项目使用新业务系统受理招投标事宜, 各潜在投标人登录交易系统后, 需重新完善基本信息并下载新系统的投标文件制作工具, 方可进行相关业务操作。请各潜在投标人预留充足时间做好投标前的各项准备工作, 并留意招标文件中所涉及的新网址(交易平台网址: <https://ggzy.zj.gov.cn/ztb/>; 交易主体登录及投标文件制作工具下载网址:



<https://ggzy.zj.gov.cn/TPBidder/>；不见面开标大厅网址：

<https://ggzy.zj.gov.cn/BidOpeningNew>），以免导致投标失败。

7.2 如在使用新业务系统过程中遇到问题，请及时联系：0571-87632685、87631177。

## 8 联系方式

招标人：[德清县水利建设发展有限公司](#)

地 址：[德清县阜溪街道双山路 9 号](#)

邮 编：[313200](#)

联系人：[周工](#)

电 话：[00572-8270030](#)

传 真：

电子信箱：

招标代理机构：[浙江澄宇工程咨询有限公司](#)

地址：[杭州市萧山区宁围街道望京商务中心 C3 座 3501 室](#)

邮 编：[311200](#)

联系人：[洪工](#)

电 话：[0571-87292119、13958109512](#)

传 真：

电子信箱：[44559077@qq.com](mailto:44559077@qq.com)

投标人资格条件要求附表

序号	资格条件内容
一	企业
1	应具备水利水电工程施工总承包一级及以上资质（对应资质应在“浙江省建筑市场监管公共服务系统”上资质动态核查结果处于“合格”状态，提供投标人 2024 年__月__日（自公告发布之日起至投标截止日之间）在“浙江省建筑市场监管公共服务系统”上，参与投标资质的“资质动态核查结果证明”），具有有效的营业执照和安全生产许可证。
2	不接受（接受或不接受）联合体投标 <sup>①</sup> 。
3	投标人及其法定代表人自 2021 年 1 月 1 日至投标截止时间（不得少于 3 年）无行贿犯罪记录（以中国裁判文书网（ <a href="http://wenshu.court.gov.cn/">http://wenshu.court.gov.cn/</a> ）查询结果为准）。
4	<p>投标人自 2016 年 1 月 1 日至投标截止时间〔日期以完工（竣工）验收鉴定书或工程质量（安全）监督报告中明确的完工（竣工）日期为准〕，完成过国内单个合同金额 1 亿元及以上（金额以签约合同价为准）的堤防（或海堤）工程的施工总承包业绩或工程总承包业绩。【注：①除工程总承包业绩外不接受联合体业绩，投标人如提供工程总承包联合体业绩的，其承担的工作应与其在本次投标过程中承担的工作任务相匹配，附联合体协议书；②不接受分包业绩；③综合性水利工程中包含合同金额 1 亿元及以上（金额以签约合同价为准，对应证明材料为合同，若合同无法反映堤防或海堤部分合同金额在 1 亿元及以上的，可补充业主证明）堤防或海堤施工的予以认可；④业主证明仅用于综合性水利项目补充证明堤防或海堤部分合同金额】业绩<sup>②</sup>。业绩证明材料见下文。</p>
5	<input type="checkbox"/> 面向中小企业招标的，投标人（或联合体中的中小企业）应提交《中小企业声明函》。
二	拟派项目组主要人员
1	项目负责人应持有注册在投标人单位的水利水电工程专业一级建造师注册证书 <sup>③</sup> 。投标人拟派的项目负责人在投标截止时间不得在其他任何在建合同工程中担任项目负责人（包括工程总承包项目中的施工负责人）。在建合同工程的开始时间为合同工程中标通知书发出之日（不通过招标方式的，开始时间为合同签订之日），结束时间为该合同工程通过验收或合同解除之日。
2	项目负责人自 2021 年 1 月 1 日至投标截止时间（不得少于 3 年）无行贿犯罪记录（以中国裁判文书网（ <a href="http://wenshu.court.gov.cn/">http://wenshu.court.gov.cn/</a> ）查询结果为准）。

3	项目技术负责人应持有水利水电工程专业一级建造师注册证书，或具有水利水电工程相关专业高级工程师及以上职称（包括水利水电工程建筑、水利工程施工、农田水利工程、水电站动力设备、电力系统及自动化、水力学及河流动力学、水文与水资源、工程地质及水文地质、水利机械等水利水电类相关专业职称）证书，且不得与项目负责人相互兼任证书 <sup>②</sup> 。
4	项目安全员、质检员和施工员应持有中国水利工程协会或中国水利企业协会颁发的全国水利水电工程施工现场管理人员培训合格证书。
5	项目负责人自 2016 年 1 月 1 日至投标截止时间〔日期以完工（竣工）验收鉴定书或工程质量（安全）监督报告中明确的完工（竣工）日期为准〕，以项目负责人或技术负责人（包括工程总承包项目中的施工负责人或施工技术负责人）身份完成过类似项目业绩（类似项目业绩同企业资格条件业绩）业绩 <sup>②</sup> 。业绩证明材料见下文。
三	其他
1	投标人的“三类人员”（企业主要负责人、项目负责人、专职安全生产管理人员，下同）必须持有省级及以上水行政主管部门颁发的安全生产考核合格证书（A、B、C 证），其中企业经理、企业技术负责人、企业分管安全生产的副总经理应有任命文件；专职安全生产管理人员不少于 3 人 <sup>④</sup> ，且不得与拟派项目组其他主要人员相互兼任。
2	拟派项目组主要人员（指项目负责人、项目技术负责人、专职安全生产管理人员、安全员、质检员、施工员，下同）必须已在浙江省水利厅“浙江省水利建设市场信息”上公示。
3	法定代表人的委托代理人（如有）及拟派项目组主要人员应为投标人本单位正式员工。
4	投标人及其法定代表人、拟派项目负责人未被列入失信被执行人名单（以“信用中国”网站（www.creditchina.gov.cn）查询为准）
5	投标人、投标人的“三类人员”、拟派项目组主要人员未被列入全国水利建设市场信用平台“黑名单”。

投标人及其拟派项目负责人的类似项目业绩要求详见上表，该业绩须已在浙江省水利厅“浙江省水利建设市场信息”上公示。

类似项目业绩证明材料指：（1）合同，以及由项目法人或行政主管部门出具的完工（竣工）验收鉴定书〔或质量监督机构出具对应的完工（竣工）质量（安全）监督报告〕，若工程规模、特征等无法认定的，以初步设计批复（包括设计变更批复）或施工图纸为依据；（2）浙江省水利厅“浙江省水利工程建设管理系统（透明工程）”下载业绩打印件，打印件应含有“浙江水利透明工程”水印。（上述（1）、（2）项须同时提供）。

业绩要求的项目负责人、技术负责人的身份以“浙江省水利工程建设管理系统（透明工程）”业绩打印件为准，业绩打印件与业绩证明材料（1）合同、以及由项目法人或行政主

管部门出具的完工（竣工）验收鉴定书〔或质量监督机构出具对应的完工（竣工）质量（安全）监督报告〕的其中之一一致的，该业绩予以认可，均不一致的，该业绩不予认可。

除业绩要求的项目负责人、技术负责人的身份外，“浙江省水利工程建设管理系统（透明工程）”业绩打印件与项目法人或行政主管部门出具的完工（竣工）验收鉴定书〔或质量监督机构出具对应的完工（竣工）质量（安全）监督报告〕中涉及资格审查的相关信息不一致的，该业绩不予认可。

①联合体：根据本次招标的实际情况进行约定，如工程需要投标人同时具备2项及以上资质要求时，不得排斥联合体投标人。

②招标人可根据项目实际情况自行确定投标人及其拟派项目负责人、项目技术负责人的施工业绩、专业职称等要求，但设置的要求应与所招标标段规模、特点等适应，不得设置过高的要求。

③标段概算投资在1亿元及以上的水利水电工程和标段概算投资在0.5~1亿元的大中型水利水电枢纽工程以及标段概算投资在0.5~1亿元且施工难度较大的其他水利工程，投标人的项目负责人必须由水利水电工程专业的注册建造师担任，技术负责人必须由水利水电工程专业的注册建造师或高级工程师及以上职称的人员担任，且两个岗位不得相互兼任。

其他水利水电工程，投标人的项目负责人必须由水利水电工程专业的注册建造师担任，技术负责人必须由水利水电工程专业的注册建造师或工程师及以上职称的人员担任。

④ 标段概算投资在1亿元及以上的项目至少需要3个专职安全生产管理人员，0.5~1亿元的项目至少需要2个专职安全生产管理人员，0.5亿元以下的项目至少需要1个专职安全生产管理人员。

## 第2章 投标人须知

### 投标人须知前附表

条款号	条款名称	编列内容
1.1.2	招标人	名称：德清县水利建设发展有限公司 地址：浙江省湖州市德清县阜溪街道双山路9号 联系人：周工 电话：0572-8270030 传真： 电子信箱：
1.1.3	招标代理机构	名称：浙江澄宇工程咨询有限公司 地址：杭州市萧山区宁围街道望京商务中心C3座3501室 联系人：洪工 电话：0571-87292119、13958109512 传真： 电子信箱：
1.1.4	项目及标段名称	东苕溪（德清段）防洪能力提升工程施工2标
1.1.5	建设地点	湖州市德清县
1.1.6	现场管理机构	德清县水利建设发展有限公司
1.1.7	设计人	浙江省水利水电勘测设计院有限责任公司
1.1.8	监理人	杭州亿嘉建设咨询有限公司、山西省水利水电工程建设监理有限公司（联合体）
1.1.9	代建机构	/
1.2.1	资金来源	政府投资
1.2.2	出资比例	100%
1.2.3	资金落实情况	已到位
1.3.1	招标范围	详见招标公告
1.3.2	计划工期	计划工期：总工期 730 个日历天。投标承诺工期不得超过该计划工期 计划开工日期：__ 计划完工日期：__ 节点工期： 实际开工日期以总监理工程师签发的开工令为准。
1.3.3	质量要求	优良
1.4.1	投标人资质条件、能力和信誉	详见招标公告要求
1.4.2	是否接受联合体投标	<input checked="" type="checkbox"/> 不接受 <input type="checkbox"/> 接受，应满足下列要求：

		1. 联合体所有成员数量不得超过__个； 2. 应以__方作为联合体牵头人； 3. 拟派项目主要成员的委派要求__； 4. ....
1.9.1	踏勘现场	<input type="checkbox"/> 组织。投标人可自愿参加，除__外，交通工具及食宿均自理。踏勘现场联系人：__，联系电话：__，踏勘时间：__，踏勘集中地点：__ <input checked="" type="checkbox"/> 不组织
1.10.1	投标预备会	<input type="checkbox"/> 召开，定于__（具体时间）在__（投标预备会地点）召开投标预备会，投标人可自愿参加，除__外，交通工具及食宿均自理。 <input checked="" type="checkbox"/> 不召开
1.10.3	投标截止时间	2024 年 6 月     日 15: 00
1.11	分包	<input checked="" type="checkbox"/> 不允许 <input type="checkbox"/> 允许，分包内容要求：____，分包金额要求：____。 接受分包的第三人资质要求：____。
1.12	偏离	<input type="checkbox"/> 不允许 <input checked="" type="checkbox"/> 允许。偏离允许幅度及其处理方法：允许细微偏差，不允许重大偏差。由评标委员会判断，细微偏差要求投标人在评标结束前予以补正，拒不补正的，投标将被拒绝。
2.2.1	投标人提出澄清申请的时间及形式	投标人提出澄清申请的截止时间：同招标公告。 提出澄清申请的方式：通过浙江省公共资源交易中心电子招标投标交易平台（以下简称交易平台）（ <a href="https://ggzy.zj.gov.cn/TPBidder/">https://ggzy.zj.gov.cn/TPBidder/</a> ）——投标人登录——进入项目——提问。
2.2.2	招标人发出澄清的形式	潜在投标人应自行关注电子招标投标交易平台公告，招标人不再一一通知。投标人因自身原因导致投标失败的，责任自负。
2.3.1	招标人发出修改通知的形式	修改的内容影响投标文件编制的，招标人将在投标截止时间 15 日前，在下载招标文件的电子招标投标交易平台发出修改通知，不足 15 日的，招标人将顺延递交投标文件的截止时间。 修改的内容不影响投标文件编制的，将在投标文件递交截止时间 7 天前，以上款相同的形式发布。 潜在投标人应自行关注电子招标投标交易平台公告，招标人不再一一通知。投标人因自身原因导致投标失败的，责任自负。 <b>注：</b> 潜在投标人应密切关注“交易平台”，如有补充文件，投标人必须下载最新补充文件并导入投标文件制作工具，否则制作的电子投标文件将无法开标。
3.1.1	投标文件成册要求	<input type="checkbox"/> 不需要分别成册 <input checked="" type="checkbox"/> 需要分别成册，成册要求为：按投标文件格式要求制作
3.3.1	投标有效期	自投标截止时间起生效，有效期为 90 天。

3.4.1	投标保证金	<p> <input type="checkbox"/>不要求递交投标保证金  <input checked="" type="checkbox"/>要求递交投标保证金         </p> <p>本项目的投标保证金委托浙江省交易中心投标保证金电子收付平台（以下简称保证金平台）统一收付，具体操作见“交易平台”（<a href="http://ztb.zjpubservice.com:8583/TPBidder">http://ztb.zjpubservice.com:8583/TPBidder</a>）。</p> <p>专户名称：浙江省公共资源交易中心投标保证金专户</p> <p>开户银行一：工行杭州庆春路支行</p> <p>专户账号：1202020229900500202</p> <p>开户银行二：中信银行杭州凤起支行</p> <p>专户账号：8110801013201676034</p> <p>开户银行三：招商银行杭州分行营业部</p> <p>专户账号：571913505610206</p> <p>一、投标保证金的金额：50 万元。</p> <p>二、投标保证金有效期：投标保证金有效期与投标有效期一致。</p> <p>三、投标保证金的缴存方式：</p> <p>投标保证金的形式：银行转账、银行保函、保险公司投标保证保险或浙江省招标投标协会出具的“投标保证金联保证明”。</p> <p>银行转账：柜面转账（电汇）、网银支付。</p> <p>注：银行转账形式缴存的投标保证金应当从其基本账户转出。</p> <p>2.银行保函：通过省交易中心电子招投标交易平台登录“浙江省投标保证金数字保函业务系统”办理的银行保函，且担保金额不得少于本次投标保证金金额，保函有效期为：自出函之日起一年。</p> <p>3.投标保证保险：通过省交易中心电子招投标交易平台登录“浙江省投标保证金数字保函业务系统”购买投标保证保险，且保险金额不得少于本次投标保证金金额，绝对免赔率为 0，保险期间为：自投标保证保险出单次日起一年。</p> <p>4.保证金联保：省招标投标协会出具的“投标保证金联保证明”。</p> <p>5.若采用银行保函或保证保险方式缴存的，均须在上述平台线上办理，不接受线下纸质保函或扫描件。</p> <p>四、投标保证金的缴存时间：</p> <p>投标人须在投标截止日前一天的 22:00（北京时间）前足额将投标保证金缴存至省交易中心投标保证金专户，并与投标项目（标段）关联成功，否则视为未按招标文件要求缴纳投标保证金。</p> <p>对来自非基本账户的资金，不得用于缴存投标保证金，开户银行将予以拒收或原路退还。</p> <p>咨询电话：</p> <p>工商银行：0571-87250378、87255239</p> <p>中信银行：转账 0571-89728150，89728152 保函 0571-86439660，4006998085</p> <p>招商银行：客服 95555、网关支付 0571-82739769、电子保函 0571-82739710</p> <p>协会联保：0571-81060872</p> <p>保证保险：400-153-8889</p> <p>五、投标保证金的退还：</p> <p>1.投标人在项目关联成功后，若出现投标撤回、没有按招标文件规定递交投标文件、保证金金额不足、投标人不足三家等情形，保证金平台在开标（投标截止）后的第二个工作日自动退还投标人的投标保证金。</p> <p>2.中标候选人公示期结束 10 天后，保证金平台自动退还中标候选人以外的投标保证金。</p> <p>3.招标人完成中标结果公告后，保证金平台自动退还除中标人以外的其他候</p>
-------	-------	---



	<p>选人的投标保证金。</p> <p>4.招标人完成中标合同签署后，保证金平台自动退还中标人的投标保证金。</p> <p>5.投标人缴纳保证金后，由于各种原因未与投标项目（标段）关联成功的，由投标人在网上自行办理退款，保证金平台自动核对后沿原路退回交款账户。</p> <p>6.招标项目终止的，招标人通过“交易平台”发出项目终止指令后，保证金按以下规则退还：</p> <p>（1）尚未开标的项目，保证金平台在投标截止时间后的第二个工作日自动退还所有该项目已收到的投标保证金。</p> <p>（2）已开标的项目，除招标人要求不予退还外，其他投标人的保证金，保证金平台在收到招标人发出项目终止指令后的第二个工作日自动退还。</p> <p>7.招标项目发生异议或投诉等情况，招标人认为需要暂缓退还保证金的，应在系统自动退还前至少三个工作日书面通知省交易中心。</p> <p>针对银行保函方式的投标保证金，招标人应另行按照保函约定在保函有效期到期前向相应银行提交书面有效期顺延告知函。</p> <p>8.出现异议或投诉等情况应招标人要求暂缓退还的投标保证金，不受保证金有效期的约束。异议或投诉等情况处理完毕，招标人需及时向省交易中心反馈并对暂缓退还的保证金提出书面处理意见，省交易中心将根据招标人的意见处理这部分保证金。</p> <p>针对银行保函方式的投标保证金，招标人应另行按照保函约定向相应银行提交书面付款通知。</p> <p>9.招标人认为投标人存在招标文件约定的投标保证金不予退还的情形的，应在系统自动退还前至少三个工作日向省交易中心提出书面意见，相关保证金将按照招标人的意见划转到招标人指定账户。</p> <p>10.投标保证金有效期到期前，招标人认为有必要延长投标有效期的，应将希望延长有效期的意向书面通知所有投标人，并将同意延长有效期的投标人名单及延长期限告知省交易中心登记后，投标保证金有效期按延长后计算。</p> <p>11.除招标人决定不予退还的、投标人同意延长有效期的、投标人因自身原因提出暂缓退还的以及应招标人要求暂缓退还的投标保证金外，其余投标保证金在原投标有效期到期后第二个工作日自动退还。</p> <p>12.投标人在投标期间银行基本账户发生变化时，应及时到省交易中心办理变更登记，以确保投标保证金及时准确地退还。</p> <p>13.投标保证金退还时，同时退还银行同期存款利息。</p> <p>六、投标保证金不予退还的情形</p> <p>1.投标人在投标有效期内撤销或修改其投标文件。</p> <p>2.中标人无正当理由不与招标人订立合同，或在签订合同时向招标人提出附加条件，或未按招标文件要求提交履约保证金的。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>3.经查实，投标人在投标过程中存在串通投标或弄虚作假行为的。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>4.拟派项目经理在投标截止日有在其他在建合同工程上担任项目经理的情形。</p> <p><input type="checkbox"/>5./</p> <p>出现上述不予退还情形的，招标人告知省交易中心登记后，保证金平台将自动划转相关投标人的投标保证金及银行同期存款利息至招标人指定账户，不再退还给投标人。</p> <p>投标人以保证保险方式或银行保函方式缴纳投标保证金出现上述情形的，招标人将向投标人进行索赔。招标人应及时登录交易平台在线申请“保险理赔”，填写“理赔原因”，根据保险公司要求上传相关证明材料。或向银行提出书面索赔声明。</p>
--	---



3.5.2	近年财务状况的年份要求	/年（__年至__年）
3.5.3	近年完成的类似项目情况的年份要求	8年（2016年1月1日至投标截止日期）
3.5.5	近年发生的诉讼及仲裁情况的年份要求	/年（__至投标截止日期）
3.6	是否允许递交备选投标方案	<input checked="" type="checkbox"/> 不允许。 <input type="checkbox"/> 允许。
3.7.3	签字或盖章要求	<p>1、投标文件格式文件要求法定代表人签字或盖章的,电子投标文件应使用 CA 数字证书加盖法定代表人个人电子印章;投标格式文件中要求投标人单位盖章的,电子投标文件应使用 CA 数字证书加盖投标人单位电子印章。联合体投标的,除联合体协议书之外,其余由联合体牵头人加盖单位电子印章、法定代表人个人电子印章即可。工程量清单报价表封面由注册一级造价工程师(水利工程)或浙江省二级造价工程师(水利工程)签字并加盖执业专用章。</p> <p>2、<input checked="" type="checkbox"/> 其它要求: (1)上述第1条中,“工程量清单报价表封面由注册一级造价工程师(水利工程)或浙江省二级造价工程师(水利工程)签字并加盖执业专用章。”修改为:“工程量清单报价表封面由注册一级造价工程师(水利工程)签字并加盖执业专用章”。 (2)本次招标时,投标人单位实体公章与单位电子章均具有相同法律效力,可相互替换使用。法定代表人签字与法定代表人电子章均具有相同法律效力,可相互替换使用。</p>
3.7.4	投标文件份数	加密电子投标文件(.ZJSTF)一份(上传至“交易平台”),作为投标文件正本。
4.1.1	光盘、样品等材料的包装和标记	/
4.2.2	递交投标文件方式和地点	<p>1、将由投标文件制作工具制作生成的加密投标文件在投标截止时间前(以上传完成时间为准)上传至“浙江省公共资源交易中心电子招标投标交易平台(<a href="https://ggzy.zj.gov.cn/TPBidder/">https://ggzy.zj.gov.cn/TPBidder/</a>)”。</p> <p><input type="checkbox"/>2、将光盘、样品等材料在投标截止时间前按招标文件要求递交至以下地点:杭州市曙光路140号(浙江省公共资源交易中心开标厅或样品存放室)。递交光盘、样品等材料时应同时携带递交人授权委托书及身份证原件。</p>
4.2.5	投标文件拒收的情形	<p><input checked="" type="checkbox"/> 1、投标文件未按招标文件要求上传或未按规定进行加密。</p> <p><input type="checkbox"/>2、未通过资格预审的申请人提交投标文件的(资格预审方式招标的选用)。</p> <p><input type="checkbox"/>3、未在投标截止时间前递交光盘、样品等材料的。</p>

		4、（招标人规定的其他情形）
5.1	开标时间和地点	<p><input checked="" type="checkbox"/> 一、开标时间：同投标截止时间。</p> <p>二、本项目采用网上远程开标方式，开标网址： <a href="https://ggzy.zj.gov.cn/BidOpeningNew">https://ggzy.zj.gov.cn/BidOpeningNew</a></p> <p>三、参加开标会议的要求</p> <p>投标人应在投标截止时间之前使用数字证书（CA）自行登录不见面开标大厅，在线等待开标，并在开标期间保持通讯畅通。请各投标人务必使用 IE11 及以上浏览器访问浙江省不见面开标大厅，完成远程开标。投标人可全程在线观看开标过程，无需到现场开标。</p> <p>四、开标期间，各交易主体使用数字证书（CA）在各自的电脑终端上的所有操作、音视频及文字交互均被视为各交易主体的行为，并承担相应的法律责任。</p> <p><input type="checkbox"/> 一、开标时间：同投标截止时间。</p> <p>二、参加开标会议的要求</p> <p>通过电子招标投标交易平台公开开标，并邀请所有投标人代表准时参加，投标人自行决定是否参加。</p>
5.2	开标程序	<p>一、开标时，如发现投标文件存在投标人前附表 4.2.5 条规定的投标文件拒收情形之一的，相应投标文件不予开标，招标人将投标文件退回投标人。</p> <p>二、开标程序</p> <p>（一）宣布开始</p> <p>至投标截止时间，招标人宣布开始开标，宣读开标项目名称、招标人代表、交易中心见证代表、监标人等有关人员姓名。</p> <p>（二）公布投标人数量</p> <p>招标人公布投标人数量及投标保证金缴纳情况。若开标系统显示已递交投标文件的单位数量少于 3 家，招标人公布已递交投标文件单位名称，当场宣布招标失败，结束开标。</p> <p>（三）投标人解密</p> <p>投标人数量大于等于 3 家，进入投标人解密环节。</p> <p>投标人解密时间：30 分钟。投标人解密方式：</p> <p>投标人使用 IE11 及以上浏览器自行登录不见面开标大厅： <a href="https://ggzy.zj.gov.cn/BidOpeningNew">https://ggzy.zj.gov.cn/BidOpeningNew</a>【或交易平台首页点击“不见面开标大厅（数字招标）”】。待招标人点击解密指令后，投标人使用生成投标文件的 CA 数字证书在线解密。</p> <p>若成功解密的投标人少于 3 家，招标人宣布本次招标失败。</p> <p>（四）招标人解密</p> <p>全部投标人解密完成后或投标人解密时间结束，招标人使用生成招标文件的 CA 数字证书解密投标文件。</p> <p>（五）抽取系数（若有）</p> <p>（六）公布开标结果</p> <p>招标人解密完成后，公布投标人名称、投标报价、项目负责人、工期和投标文件的其他主要内容。</p> <p>（七）异议及回复</p>

		<p>投标人对投标文件提交、截标时间、开标程序、投标文件密封检查和开封、唱标内容、开标记录、唱标次序等有异议的，应在开标结果公布后 5 分钟内通过不见面开标大厅的“我有异议”按钮进行异议，招标人通过不见面开标大厅在线文字答复。</p> <p>（八）投标人确认</p> <p>开标结果公布后，投标人应在 5 分钟内对开标结果进行确认，未在规定时间内完成在线确认的视为自动确认。</p> <p>（九）开标结束</p> <p>招标人宣布本次开标结束。</p> <p>三、开标特别说明</p> <p>（一）因投标人原因造成其电子投标文件未解密的，视为撤销其投标文件；因投标人之外的原因造成电子投标文件未解密的，视为撤回其投标文件。</p> <p>（二）部分投标人的电子投标文件无法解密的，其他投标文件的开标可以继续进行。</p> <p>（三）投标人必须使用生成电子投标文件的 CA 数字证书解密电子投标文件。</p> <p>（四）未在规定时间内完成投标文件解密的，造成投标失败的，投标人自行负责。</p> <p>四、特殊情况的处理</p> <p>（一）如遇网络故障、网络安全问题等意外情况，所有投标人均无法解密，或因招标人 CA 锁原因导致招标人解密环节出现问题，招标人向监管部门申请并征得同意后可延长开标时间或推迟时间重新开标，具体安排另行通知。</p> <p>（二）因电子交易系统故障、投标人数量过多等非投标人原因，导致投标文件不能在规定时间内完成解密的，招标人可向监管部门申请并征得同意后延长解密时间，并告知在线的投标人。</p> <p>五、不见面开标软硬件要求</p> <p>投标人电脑终端的硬件设备和软件系统配置必须符合不见面开标技术要求并运行正常，否则投标人自行承担不利后果。</p> <p>（一）建议电脑配置：4G 以上内存，Microsoft Windows 7 以上操作系统，正版 office 软件，耳机。</p> <p>（二）50M 以上网络带宽连接。</p> <p>（三）安装新点驱动（浙江省版）。相关驱动可在不见面开标大厅登录界面的驱动下载页面下载。</p> <p>（四）使用 Microsoft Internet Explorer 11（IE11）及以上浏览器，加入可信任站点，添加兼容性视图设置，修改 Activex 控件和插件设置，关闭弹出窗口拦截。</p>
5.3	特殊情况处置	<p>1、特殊情况的处置</p> <p>（一）如遇网络故障、网络安全问题等意外情况，所有投标人均无法解密，或因招标人 CA 锁原因导致招标人解密环节出现问题，招标人应向监管部门申请并征得同意后可延长开标时间或推迟时间重新开标，具体安排另行通知。</p>

		<p>(二) 因电子交易系统故障、投标人数量过多等非投标人原因, 导致投标文件不能在规定时间内完成解密的, 招标人可向监管部门申请并征得同意后延长解密时间, 并告知在线的投标人。</p> <p>2、开标特别说明</p> <p>(一) 开标解密使用投标人上传的电子投标文件。</p> <p>(二) 因投标人原因造成其电子投标文件未解密的, 视为撤销其投标文件; 因投标人之外的原因造成电子投标文件未解密的, 视为撤回其投标文件。</p> <p>(三) 部分投标人的电子投标文件无法解密的, 其他投标文件的开标可以继续进行的。</p> <p>(四) 投标人必须使用生成电子投标文件的 CA 数字证书解密电子投标文件。</p> <p>(五) 其他: 。</p>
6.1.1	评标委员会的组建	<p>评标委员会成员人数: 7 人及以上单数(不得少于 5 人)。</p> <p>评标委员会成员确定方式: 招标人代表 2 人, 库选技术、经济专家 5 人(库选经济、技术专家不得少于专家人数的 2/3);</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 在保证评标委员会实际参与评标的成员符合 5 人及以上单数的前提下, 如出现 1 位库选专家不能参与评标的, 评标委员会自动取消 1 名招标人代表; 2 位库选专家不能参与评标的, 不再补抽, 由其余人员组成评标委员会进行评标。</p>
6.3	评标办法与中标候选人推荐	<p>1、综合评估法</p> <p>技术通过制的综合评估法: <input type="checkbox"/> 全评制</p> <p><input type="checkbox"/> 合理低价制</p> <p><input type="checkbox"/> 有限数量制</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 技术打分制的综合评估法</p> <p><input type="checkbox"/> 定性和定量相结合评审法(适用于评定分离)</p> <p><input type="checkbox"/> 定性评审法(适用于评定分离)</p> <p>2、<input type="checkbox"/> 经评审的最低投标价法</p> <p>3、评标委员会推荐的中标候选人数量:</p> <p>评标委员会推荐 1 名中标候选人。(评定分离推荐 3~5 名, 不排名次; 其余不超过 3 名)</p>
6.4	中标候选人公示媒介	<p>浙江省公共资源交易中心电子招投标交易平台(发布公告的媒介名称)</p> <p>公示期限: 不少于 3 日。如遇国家法定节假日, 应顺延至法定休假日后第一个工作日。</p> <p>注: 项目有业绩要求的应公示中标候选人业绩。</p>
7.1.1	是否授权评标委员会确定中标人	<p>是否授权评标委员会确定中标人 <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否</p> <p>是否评定分离 <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否</p>
7.1.8	定标委员会组建 定标会议地点和时间	<p>定标委员会由 _____ 人(不少于 5 人)组成。</p> <p>1. 定标时间: _____。</p> <p>2. 定标地点: _____。</p>

	<p>考察、质询</p> <p>定标现场面试</p> <p>定标要素及具体内容</p> <p>定标方法</p>	<p>(招标人根据相关规定在评标结果公示结束后 10 日内召开定标会议)</p> <p>是否组织考察 <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否 是否组织质询 <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否 考察、质询小组由_____人(3 人及以上单数)组成。</p> <p>是否定标现场面试 <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否 面试人员_____。</p> <p><input type="checkbox"/>1.价格因素; _____。 <input type="checkbox"/>2.企业实力; _____。 <input type="checkbox"/>3.企业信誉; _____。 <input type="checkbox"/>4.投标方案; _____。 <input type="checkbox"/>5.拟派团队能力与水平; _____。 <input type="checkbox"/>6.招标人认为需要考量的其他因素: _____。</p> <p><input type="checkbox"/>票决法: <input type="checkbox"/>集体议事法: <input type="checkbox"/>其他定标办法: _____。</p> <p>按原定标方法确定中标人 其他情形: _____。</p> <p>重新定标 其他情形: _____。</p>
7.3.1	履约担保及民工工资支付担保	<p>担保的形式: 现金或银行保函或保险机构保证保险保单或融资担保公司保函。</p> <p>履约担保的金额(不含民工工资支付担保): 合同价格(扣除预留金后)的 2%(不得大于 2%), 招标人将提供相同金额的工程款支付担保。</p> <p>民工工资支付担保的相关约定: 农民工工资支付管理按《浙江省工程建设领域农民工工资保证金管理实施细则》浙人社(2022)13 号文、《浙江省工程建设领域农民工工资专用账户管理实施细则》浙人社(2022)14 号文及湖州市和德清县有关文件执行。</p>
9.2	对投标人的纪律要求	<p>1、下列行为均属以他人名义投标:</p> <p>(1) 投标人挂靠其它施工单位。</p> <p>(2) 投标人从其它施工单位通过受让或租借的方式获取资格或资质证书。</p> <p>(3) 由其它单位及法定代表人在自己编制的投标文件上加盖印章或签字的行为。</p> <p>2、下列行为, 视为允许他人以本单位名义承揽工程:</p> <p>(1) 投标人的法定代表人的委托代理人不是投标人本单位人员。</p> <p>(2) 投标人拟在施工现场设项目管理机构的项目负责人、技术负责人、专职安全生产管理人员、施工员、质检员、安全</p>

		<p>员不是本单位人员。</p> <p>投标人本单位人员，必须同时满足以下条件：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 劳动合同必须由投标人单位与其签订。</li> <li>2) 与投标人单位有合法的工资关系。</li> <li>3) 投标人单位为其办理社会保险关系，或具有其它有效证明其为本单位人员身份的文件。</li> </ol> <p><b>备注：如拟派项目组主要人员所提供的安全生产考核合格证书、职称证书、注册证书、培训合格证书等资格条件证书中能显示其投标人单位的，视为投标人本单位人员，无须再提供劳动合同、工资关系证明、社保证明等证明资料，资格条件证书中不能显示其投标人单位的，应提供 2024 年 4 月以来投标人为其缴纳的任意一个月的社保证明，否则视同不是本单位人员。</b></p> <p>3、下列行为均属于投标人相互串通投标：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 投标人之间协商投标报价等投标文件的实质性内容。</li> <li>(2) 投标人之间约定中标人。</li> <li>(3) 投标人之间约定部分投标人放弃投标或者中标。</li> <li>(4) 属于同一集团、协会、商会等组织成员的投标人按照该组织要求协同投标。</li> <li>(5) 投标人之间为谋取中标或者排斥特定投标人而采取的其他联合行动。</li> </ol> <p>4、下列行为均视为投标人相互串通投标：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 不同投标人的投标文件由同一单位或者个人编制。电子招投标过程中不同投标人的投标文件制作机器码一致或文件创建标识码相同的。</li> <li>(2) 不同投标人委托同一单位或者个人办理投标事宜。电子招投标过程中不同投标人从同一投标单位或同一自然人的 IP 地址下载招标文件、上传投标文件、购买电子保函或参加投标活动的人员为同一标段其他投标人的在职人员的。</li> <li>(3) 不同投标人的投标文件载明的项目管理成员为同一人。</li> <li>(4) 不同投标人的投标文件异常一致或者投标报价呈规律性差异。</li> <li>(5) 不同投标人的投标文件相互混装。</li> <li>(6) 不同投标人的投标保证金从同一单位或者个人的账户转出。</li> </ol> <p>5、下列行为均属于投标人弄虚作假的行为：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 使用伪造、变造的许可证件。</li> <li>(2) 提供虚假的财务状况或者业绩。</li> <li>(3) 提供虚假的项目负责人或者主要技术人员简历、劳动关系证明。</li> <li>(4) 提供虚假的信用状况。</li> <li>(5) 其他弄虚作假的行为。</li> </ol> <p>6、投标人出现上述 1~5 项情形之一的，评标委员会应否决其投标。评标结束后，招标人将有串标嫌疑的投标文件送有关</p>
--	--	---

		部门进行后续调查，即使最终无法认定串通投标行为成立，也不影响其按无效标处理的结果。
9.5	异议与投诉	<p>1、异议</p> <p>（一）潜在投标人或者其他利害关系人对招标文件有异议的，应当在投标截止时间 10 日前以书面形式向招标人提出。招标人应在收到异议之日起 3 日内作出书面答复；作出答复前，暂停招标投标活动。</p> <p>（二）投标人认为开标不符合有关规定的，应当在开标现场通过电子招投标交易平台向招标人提出异议。招标人将当场对异议给予处理或者告知处理的办法。异议和答复应记入开标记录或者制作专门记录以存档备查。</p> <p>（三）投标人及其他利害关系人对评标结果有异议的，应当在中标候选人公示期内以书面形式向招标人提出。招标人应在收到异议之日起 3 日内作出书面答复；作出答复前，暂停招标投标活动。</p> <p>（四）对招标文件、开标结果和评标结果的异议，提出和答复均应通过电子招投标交易平台。</p> <p>2、投诉</p> <p>投标人或者其他利害关系人认为招标投标活动不符合法律、行政法规和招标文件规定的，可以自知道或者应当知道之日起 10 日内向有关行政监督部门投诉。投诉应当有明确的请求和必要的证明资料，具体要求应符合《工程建设项目招标投标活动投诉处理办法》（国家发改委等七部委 2004 年第 11 号令）规定。</p> <p>就招标文件、开标和评标结果投诉的，应当先向招标人提出异议，异议答复期不计算在前款规定的期限内。</p> <p>3、上述时限最后一日如遇国家法定节假日的，顺延至法定休假日后的第一个工作日。</p> <p>前款所提的应当知道起始时间界定为：1. 对招标文件公告资格条件的投诉以下载招标文件的第一天为准；2. 对除公告资格条件外招标文件其他内容的投诉以招标文件下载最后一天为准；3. 对开标的投诉以开标时间为准；4. 对评标结果的投诉以中标候选人公示期的起始时间为准（招标人发起的投诉除外）。</p> <p>投诉受理机构：<a href="#">德清县公共资源交易管理办公室</a>。</p> <p>投诉受理电话：<a href="#">0572-8074859</a></p>
10	其他内容	
10.1	类似项目	详见招标公告（或投标邀请书）。



10.2	投标文件的澄清、质询	<p>1、投标人逾期或未按要求澄清回复的，将视为不予回复或确认。</p> <p>2、评标委员会对投标人提交的澄清、说明或补正有疑问的，可以要求投标人进一步澄清、说明或补正，直至满足评标委员会的要求。投标人的澄清、说明不得超过投标文件的范围或者改变投标文件的实质性内容。评标委员会不得暗示或者诱导投标人作出澄清、说明，不得接受投标人主动提出的澄清、说明。</p>
10.3	实质性响应招标文件资料及评审打分资料	<p>一、实质性响应招标文件资料</p> <p>1、企业法人营业执照（联合体投标的，联合体各方均应提供）；</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 2、有效的法定代表人授权委托书（投标文件委托代理人签字的提供，联合体投标的，应由联合体牵头人授权委托）；</p> <p><input type="checkbox"/> 3、联合体各方签订共同投标协议（联合体投标的提供）；</p> <p>4、建筑业企业资质证书：提供投标人 2024 年__月__日（自公告发布之日起至投标截止时间在“浙江省建筑市场监管公共服务系统”上，参与投标资质的“资质动态核查结果证明”（联合体投标的，联合体各方均应提供参与投标资质的“资质动态核查结果证明”））；</p> <p>5、企业安全生产许可证（联合体投标的，联合体各方均应提供）；</p> <p>6、法定代表人、企业经理、企业分管安全生产的副经理、企业技术负责人“三类人员”A类证书，企业经理、企业技术负责人、企业分管安全生产副经理企业的任命书（联合体投标的，联合体各方均应提供）；</p> <p>7、项目负责人、技术负责人（如有要求）“全国建筑市场监管公共服务平台”注册建造师信息查询页面（最终的完整信息页面）打印件（需加盖投标人公章和建造师执业章）或注册执业证书（一级建造师提供电子注册证书）或建设行政主管部门相关名单公告（需提供下载的纸质公告和网址，公示名单无效）；</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 8、拟派技术负责人职称证书；</p> <p>9、项目安全员、质检员和施工员全国水利水电工程施工现场管理人员培训合格证书；</p> <p>10、拟派项目负责人“三类人员”B类证书；</p> <p>11、拟派施工现场专职安全生产管理人员“三类人员”C类证书；</p> <p>12、拟派项目组主要人员在浙江省水利厅“浙江省水利工程建设管理系统（透明工程）”下载人员信息打印件，打印件应含有“浙江水利透明工程”水印；</p> <p>13、投标承诺书（按照招标文件提供的格式条款提供）；</p> <p><input type="checkbox"/> 14.《中小企业声明函》（面向中小企业招标的，投标人或联合体中的中小企业需提供。按照招标文件提供的格式条款提供）；</p>



		<p>☑ 15、符合招标公告要求的类似项目施工业绩证明材料；</p> <p>☑ 16、投标保证金缴纳证明资料（银行转账记录或银行保函或保险机构保险保单或或融资担保公司保函或保证金联保证明）；</p> <p>☑ 17、如拟派项目组主要人员资格条件证书中不能显示其投标人单位的，应提供 2024 年 4 月以来投标人为其缴纳的任意一个月的社保证明，否则视同不是本单位人员。</p> <p>☑ 18、根据《住房和城乡建设部办公厅关于取消一级建造师临时执业证书的通知》（建办市【2019】50 号文），自 2019 年 7 月 19 日取消一级建造师临时执业证书；持一级注册建造师的，暂不受有效期限限制，但已年满 65 周岁的不得参加投标”；根据《住房和城乡建设部办公厅关于全面实行一级建造师电子注册证书的通知》（建办市（2021）40 号）规定，自 2022 年 1 月 1 日起，一级建造师统一使用电子证书，纸质注册证书作废。</p> <p>19、上述第 7 条中拟派技术负责人的建造师证书和第 8 条中拟派技术负责人职称证书为二选一（无须同时提供），职称专业以职称证书为准，如职称证书不显示专业的允许提供毕业证。</p> <p>20、上述第 15 条类似项目施工业绩证明材料中，如投标人提供合同工程完工验收鉴定书的，参建各方落款处应盖有相应单位的公章，否则视为未提供合同工程完工验收鉴定书。</p> <p>☑ 二、评审打分资料：</p> <p>1、企业信用等级证明材料指：投标截止日前最新一期浙江省水利建设市场信用评价等级（施工类）打印件（信用评价等级每周三下午 17:00-18:00 更新），打印件应含有“浙江水利透明工程”水印。</p> <p>以上一、二条涉及证书均应在有效期内（已在有效期外尚在办理延期过程中的视为无效；注册建造师证书按实质性响应招标文件资料第 7 条处理）。资料应在投标文件中附复制件，并加盖投标人公章。</p> <p>如评标委员会要求核查原件时，提供的资料不得超过投标文件的范围或者改变投标文件实质性内容，具体要求如下：</p> <p>1）企业营业执照、企业资质证书、安全生产许可证、各类人员证书等已在有关行政主管部门（包括浙江省水利厅“浙江省水利建设市场信息”公示）或有电子件的，投标人必须在评标委员会规定的时间内提供网页截图或电子件。（不再要求提交原件）</p> <p>2）其他未在有关行政主管部门（包括浙江省水利厅“浙江省水利建设市场信息”公示）的材料，投标人必须在评标委员会规定的时间内送达。</p> <p>若投标文件中未附上述资料或未能在规定的时间内提供截图（或电子件）或将原件送达的，属招标文件实质性要求响应资料的，评标委员会将按相关证明资料缺少或无效处理；属</p>
--	--	---

		打分评审资料的，按相应评分内容不得分处理。
10.4	中标后须提交的投标文件副本份数	8 份
10.5	招标人最高投标限价或其计算方法	<p><input type="checkbox"/>最高投标限价人民币（大写） 元（¥ ）。  <input checked="" type="checkbox"/> 投标截止时间前 15 日之前，以补充文件形式告知所有投标人最高投标限价。  <input type="checkbox"/>招标预算人民币（大写）： （¥ ） 预留金人民币（大写）： （¥ ） 暂估价人民币（大写）： （¥ ）。最高投标限价的计算方法：最高投标限价=（预算价-预留金-暂估价）×（1-下浮值）+预留金+暂估价，下浮值由招标人在开标时从 、 、 、 、 等 5 个数组成的等差数列中随机抽取其中一值作为下浮值”的方式确定，投标报价不得超过最高限价。（招标人在编制招标文件时从 0.5%、1%、1.5%、2%、2.5%、3%、3.5%、4%、4.5%、5%、5.5%、6%、6.5%、7%、7.5%、8% 等 16 个数中确定一组其中 5 个数组成的等差数列）。</p> <p>招标预算指根据浙江省现行水利工程计价依据和有关规定，以及拟定的招标文件，结合工程具体情况、市场价格进行编制的造价文件。</p>
10.6	在建合同工程的认定及变更证明	<p>1、对项目负责人“有在建合同工程”的认定标准：  拟派项目负责人在投标截止时间尚有在其他在建合同工程中担任项目负责人（包括工程总承包项目中的施工负责人）的情形为“有在建合同工程”。  在建合同工程项目，包括在中华人民共和国境内所有建设工程，不受地域、行业和投资性质的限制。  在建合同工程的时间界定：中标通知书发出之日（不通过招标方式的，开始时间为合同签订之日），结束时间为该合同工程通过验收或合同解除之日。  以下情形视为“有在建合同工程”：  （1）合同协议书尚未签订的，中标通知书中载明的项目负责人（包括工程总承包项目中的施工负责人）为准；  （2）合同协议书已经签订，合同协议书中明确的项目负责人（包括工程总承包项目中的施工负责人）为准；  （3）项目负责人发生更换的，投标人在投标文件中附有下列第 2 项证明材料的，以现任项目负责人视为有“在建合同工程”；未附证明材料的，则仍然以更换前的项目负责人视为有“在建合同工程”。</p> <p>2、在建项目的项目负责人办理更换后，投标时需提供的资料：  （1）项目业主同意更换的证明；  （2）原项目负责人有备案主管部门的，应提供备案主管部门同意更换的证明或网上变更信息复制件。</p>

10.7	特别说明	<p>1、“投标人须知前附表”是对“投标人须知”正文中未尽事宜进一步明确及重点内容的概括，招标人应结合招标项目具体特点和实际需要编制和填写，但不应与“投标人须知”正文内容相抵触，若有抵触以“投标人须知前附表”载明的内容为准。</p> <p>2、投标人投标函与投标函附录不一致的，以投标人投标函为准。</p>
10.8	需要补充的内容	<p>1、本招标文件中的复印件统一修改为复制件，复制件包括复印件、扫描件、照片、网页复制件、电子证书复制件等。</p> <p>2、潜在投标人（包括本项目施工1标和施工3标的中标人）均可对本项目施工2标进行投标，但应派遣不同的项目组人员（包括项目负责人、项目技术负责人、专职安全生产管理人员、施工员、质检员、安全员）。投标人派遣的项目组人员中有任一人相同的，不否决其投标，但如其在上一评审标段中被推荐为中标候选人或被确定为中标人的，不再被推荐为后一评审标段的中标候选人。</p>

## 1 总则

### 1.1 项目概况

**1.1.1** 根据《中华人民共和国招标投标法》、《中华人民共和国招标投标法实施条例》等有关法律、法规和规章的规定，本招标项目已具备招标条件，现对本标段施工进行招标。

**1.1.2** 本招标项目招标人：见投标人须知前附表。

**1.1.3** 本标段招标代理机构：见投标人须知前附表。

**1.1.4** 本招标项目名称：见投标人须知前附表。

**1.1.5** 本标段建设地点：见投标人须知前附表。

**1.1.6** 本招标项目现场管理机构：见投标人须知前附表。

**1.1.7** 本招标项目设计人：见投标人须知前附表。

**1.1.8** 本招标项目监理人：见投标人须知前附表。

**1.1.9** 本招标项目代建机构：见投标人须知前附表。

### 1.2 资金来源和落实情况

**1.2.1** 本招标项目的资金来源：见投标人须知前附表。

**1.2.2** 本招标项目的出资比例：见投标人须知前附表。

**1.2.3** 本招标项目的资金落实情况：见投标人须知前附表。

### 1.3 招标范围、计划工期和质量要求

**1.3.1** 本次招标范围：见投标人须知前附表。

**1.3.2** 本标段的计划工期：见投标人须知前附表。

**1.3.3** 本标段的质量要求：见投标人须知前附表。

#### **1.4 投标人资格要求（适用于已进行资格预审的）**

投标人应是收到招标人发出的投标邀请书的单位。

#### **1.4 投标人资格要求（适用于未进行资格预审的）**

**1.4.1** 投标人应具备承担本标段施工的资质条件、能力和信誉。

- （1）资质条件：见投标人须知前附表。
- （2）财务要求：见投标人须知前附表。
- （3）业绩要求：见投标人须知前附表。
- （4）信誉要求：见投标人须知前附表。
- （5）项目负责人资格：见投标人须知前附表。
- （6）其他要求：见投标人须知前附表。

**1.4.2** 投标人须知前附表规定接受联合体投标的，除应符合本章第 1.4.1 项和投标人须知前附表的要求外，还应遵守以下规定。

（1）联合体各方应按招标文件提供的格式签订联合体协议书，明确联合体牵头人和各方权利义务。

- （2）由同一专业的单位组成的联合体，按照资质等级较低的单位确定资质等级。
- （3）联合体各方不得再以自己名义单独或参加其他联合体在同一标段中投标。

**1.4.3** 投标人不得存在下列情形之一：

- （1）为招标人不具有独立法人资格的附属机构（单位）。
- （2）为本标段前期准备提供设计或咨询服务的，但设计施工总承包的除外。
- （3）为本标段的监理人。
- （4）为本标段的代建人。
- （5）为本标段提供招标代理服务的。
- （6）与本标段的监理人或代建人或招标代理机构同为一个法定代表人的。
- （7）与本标段的监理人或代建人或招标代理机构相互控股或参股的。
- （8）与本标段的监理人或代建人或招标代理机构相互任职或工作的。
- （9）被责令停业的。
- （10）被项目所在地县（市、区）、地级市和省暂停或取消投标资格的。
- （11）财产被接管或全部冻结的。
- （12）在最近 3 年内有骗取中标或严重违约或重大工程质量问题的。
- （13）与招标人存在利害关系可能影响招标公正性的法人或者其他组织。
- （14）单位负责人为同一人或者存在控股、管理关系的不同单位。
- （15）其它法律法规规定的情形。

#### **1.5 费用承担**

投标人准备和参加投标活动发生的费用自理。

## **1.6 保密**

参与招标投标活动的各方应对招标文件和投标文件中的商业和技术等秘密保密，违者应对由此造成的后果承担法律责任。

## **1.7 语言文字**

除专用术语外，与招标投标有关的语言均使用中文。必要时专用术语应附有中文注释。

## **1.8 计量单位**

所有计量均采用中华人民共和国法定计量单位。

## **1.9 踏勘现场**

**1.9.1** 投标人须知前附表规定组织踏勘现场的，招标人按照投标人须知前附表规定的时间和地点组织踏勘现场。

**1.9.2** 投标人踏勘现场发生的费用自理。

**1.9.3** 除招标人的原因外，投标人自行负责在踏勘现场中所发生的人员伤亡和财产损失。

**1.9.4** 招标人在踏勘现场中介绍的工程场地和相关的周边环境情况，供投标人在编制投标文件时参考，招标人不对投标人据此作出的判断和决策负责。

## **1.10 投标预备会**

**1.10.1** 投标人须知前附表规定召开投标预备会的，招标人按照投标人须知前附表规定的时间和地点召开投标预备会。

**1.10.2** 在投标预备会召开前，投标人应按投标人须知前附表第 2.2.1 项规定的形式将需要招标人澄清的问题送达招标人。

**1.10.3** 在投标人须知前附表规定的投标截止时间 15 日前，招标人将对投标人所提问题的澄清，以投标人须知前附表第 2.2.2 项规定的方式通知所有获取招标文件的投标人。该澄清通知为招标文件的组成部分。

## **1.11 分包**

投标人须知前附表规定允许分包的，分包的内容、分包金额、接受分包的第三人资质要求见投标人须知前附表。投标人应在投标文件中明确是否在中标后将中标项目的部分非主体、非关键性工作进行分包。投标人拟分包时，分包人应具备与分包工程的标准和规模相适应的资质和业绩，在人力、设备、资金等方面具有承担分包工程施工的能力。

## **1.12 偏离**

投标文件不允许偏离招标文件的实质性要求和条件。允许投标文件偏离招标文件的非实质性要求和条件的，其偏离内容、范围和幅度见投标人须知前附表。

# **2 招标文件**

## 2.1 招标文件的组成

本招标文件包括下列内容：

- (1) 招标公告（或投标邀请书）。
- (2) 投标人须知。
- (3) 评标办法。
- (4) 合同条款及格式。
- (5) 工程量清单。
- (6) 图纸。
- (7) 技术标准和要求。
- (8) 投标文件格式。
- (9) 投标人须知前附表规定的其他材料。

根据本章第 1.10 款、第 2.2 款和第 2.3 款对招标文件所作的澄清、修改，构成招标文件的组成部分。

## 2.2 招标文件的澄清

**2.2.1** 投标人应仔细阅读和检查招标文件的全部内容。如发现缺页或附件不全，应及时向招标人提出，以便补齐。如有疑问，应在投标人须知前附表规定的时间前以规定的形式提出澄清申请，要求招标人对招标文件予以澄清。

**2.2.2** 招标人对已发出的招标文件进行必要的澄清，但不指明澄清问题的来源。修改招标文件的时间距投标截止时间不足 7 日的，相应延长投标截止时间。澄清的内容可能影响投标文件编制的，招标人应当在投标截止时间至少 15 日前，以投标人须知前附表规定的形式通知所有获取招标文件的潜在投标人，不足 15 日的，招标人应当顺延提交投标文件的截止时间。

**2.2.3** 投标人在收到澄清通知后，无需确认。

## 2.3 招标文件的修改

**2.3.1** 招标人对已发出的招标文件进行必要的修改。修改招标文件的时间距投标截止时间不足 7 日的，相应延长投标截止时间。修改的内容可能影响投标文件编制的，招标人应当在投标截止时间至少 15 日前，以投标人须知前附表规定的形式通知所有获取招标文件的潜在投标人，不足 15 日的，招标人应当顺延提交投标文件的截止时间。

**2.3.2** 投标人收到修改通知后，无需确认。

**2.3.3** 潜在投标人或者其他利害关系人对招标文件有异议的，应当在投标截止时间 10 日前提出。招标人应当自收到异议之日起 3 日内作出答复；作出答复前，应当暂停招标投标活动。提出异议与作出答复均应通过下载招标文件的电子招标投标交易平台完成。

## 3 投标文件

### 3.1 投标文件的组成

**3.1.1** 投标文件应包括下列内容，投标文件的成册要求见投标人须知前附表。

- (1) 投标函及投标函附录。
- (2) 法定代表人身份证明或附有法定代表人身份证明的授权委托书。
- (3) 联合体协议书。
- (4) 投标保证金。
- (5) 已标价工程量清单。
- (6) 施工组织设计。
- (7) 项目管理机构。
- (8) 拟分包项目情况表。
- (9) 资格审查资料。
- (10) 原件的复制件。
- (11) 投标人须知前附表规定的其他材料。

**3.1.2** 投标人须知前附表规定不接受联合体投标的，或投标人没有组成联合体的，投标文件不包括本章第 3.1.1（3）目所指的联合体协议书。

### 3.2 投标报价

**3.2.1** 投标人应按第五章“工程量清单”的要求填写相应表格。

**3.2.2** 投标人在投标截止时间前修改投标函中的投标总报价，应同时修改第五章“工程量清单”中的相应报价。此修改须符合本章第 4.3 款的有关要求。

### 3.3 投标有效期

**3.3.1** 在投标人须知前附表规定的投标有效期内，投标人不得要求撤销或修改其投标文件。

**3.3.2** 出现特殊情况需要延长投标有效期的，招标人以书面形式通知所有投标人延长投标有效期。投标人同意延长的，应相应延长其投标保证金的有效期，但不得要求或被允许修改或撤销其投标文件；投标人拒绝延长的，其投标失效，但投标人有权收回其投标保证金。

### 3.4 投标保证金

**3.4.1** 投标人在递交投标文件的同时，应按投标人须知前附表规定的金额、担保形式和第八章“投标文件格式”规定的投标保证金格式递交投标保证金，并作为其投标文件的组成部分。联合体投标的，其投标保证金由牵头人递交，并应符合投标人须知前附表的规定。

**3.4.2** 投标人不按本章第 3.4.1 项要求提交投标保证金，或不是通过投标人的基本账户缴纳的，其投标文件将被否决。

**3.4.3** 非中标候选人的投标保证金及银行活期存款利息在中标通知书发出后 5 日内退回（当地交易平台或行政监督部门另有规定的除外）。中标候选人的投标保证金及银行活期存款利息在招标人与中标人签订书面合同后 5 日内退回。

**3.4.4** 有下列情形之一的，投标保证金将不予退还：

- （1）投标人在规定的投标有效期内撤销或修改其投标文件。
- （2）中标人在收到中标通知书后，无正当理由拒签合同协议书或未按招标文件规定提交履约担保。
- （3）投标人须知前附表规定的其他情形。

### **3.5 资格审查资料（适用于已进行资格预审的）**

投标人在编制投标文件时，如果投标人在资质条件、组织机构、财务能力、信誉等资格条件与资格预审时提交的资格预审申请文件相比较发生变化的，应按新情况更新或补充其在资格预审申请文件中提供的资料，以证实其各项资格条件仍能继续满足资格预审文件的要求，具备承担本标段施工的资质条件、能力和信誉。

若无更新或补充，可不必提交与资格预审申请文件中相同的资料。

### **3.5 资格审查资料（适用于未进行资格预审的）**

**3.5.1** “投标人基本情况表”应附投标人营业执照副本、资质证书副本和安全生产许可证副本等材料的复制件。

**3.5.2** “近年财务状况”应附经会计师事务所或审计机构审计的财务会计报表，包括资产负债表、现金流量表、利润表和财务情况说明书（或财务报表附注）的复制件，具体年份要求见投标人须知前附表。

**3.5.3** “近年完成的类似项目情况表”应附招标公告规定的业绩证明材料复制件，具体年份要求见投标人须知前附表。每张表格只填写一个项目，并标明序号。

**3.5.4** “正在施工和新承接的项目情况表”应附中标通知书或合同协议书复制件。每张表格只填写一个项目，并标明序号。

**3.5.5** “近年发生的诉讼及仲裁情况表”应说明相关情况，并附法院或仲裁机构作出的判决、裁决等有关法律文书复制件，具体年份要求见投标人须知前附表。

**3.5.6** 投标人须知前附表规定接受联合体投标的，本章第 3.5.1 项～第 3.5.5 项规定的表格和资料应包括联合体各方相关情况。

### **3.6 备选投标方案**

除投标人须知前附表另有规定外，投标人不得递交备选投标方案。允许投标人递交备选投标方案，只有中标人所递交的备选投标方案方可予以考虑。评标委员会认为中标人递交的备选投标方案优于其按照招标文件要求编制的投标方案时，招标人可以接受该备选投标方案。



### 3.7 投标文件的编制

**3.7.1** 投标文件应按第八章“投标文件格式”进行编写，如有必要，可以增加附页，作为投标文件的组成部分。其中，投标函附录在满足招标文件实质性要求的基础上，可以提出比招标文件要求更有利于招标人的承诺。

**3.7.2** 投标文件应当对招标文件有关工期、投标有效期、质量要求、技术标准和要求、招标范围等实质性内容作出响应。

**3.7.3** 投标文件签字或盖章的具体要求见投标人须知前附表。

**3.7.4** 投标文件份数的具体要求见投标人须知前附表。

## 4 投标

### 4.1 投标文件的密封和标识

#### 4.1.1 光盘、样品等材料的包装和标记

光盘、样品等材料的外包装和标记要求：见投标人须知前附表。

### 4.2 投标文件的递交

**4.2.1** 投标人应在本章第 1.10.3 项规定的投标截止时间前递交投标文件。

**4.2.2** 投标人递交投标文件的方式和地点见投标人须知前附表。

**4.2.3** 投标人所递交的投标文件不予退还。

**4.2.4** 投标人完成电子投标文件上传后，电子招标投标交易平台即时向投标人发出递交回执通知。递交时间以递交回执通知载明的传输完成时间为准。

**4.2.5** 当出现投标人须知前附表规定的任何一种情形的，其投标文件将被拒收。

### 4.3 投标文件的修改与撤回

**4.3.1** 在本章第 1.10.3 项规定的投标截止时间前，投标人可以修改或撤回已递交的投标文件。

**4.3.2** 投标人修改已递交投标文件时，应先在交易平台对原投标文件进行撤回操作，修改完成后重新上传已修改的投标文件，交易平台将完整记录投标人的撤回修改情况。

**4.3.3** 修改的内容为投标文件的组成部分。修改的投标文件应按照本章第 3 节、第 4 节规定进行编制并递交。

**4.3.4** 投标人撤回投标文件的，招标人自收到投标人书面撤回通知之日起 5 日内退还已收取的投标保证金及银行活期存款利息。

## 5 开标

### 5.1 开标时间和地点

招标人在本章第 1.10.3 项规定的投标截止时间（开标时间），通过电子招标投标交易平台公开开标，具体要求见投标人须知前附表规定。

## 5.2 开标程序

开标程序见投标人须知前附表。

## 5.3 特殊情况处置

特殊情况处置见投标人须知前附表。

## 5.4 开标异议

投标人对开标有异议的，应当通过电子招标投标交易平台提出，招标人将在开标结束前通过电子招标投标交易平台作出答复。

# 6 评标

## 6.1 评标委员会

**6.1.1** 评标由招标人依法组建的评标委员会负责。评标委员会由招标人或其委托的招标代理机构熟悉相关业务的代表，以及有关技术、经济等方面的专家组成。评标委员会成员人数以及技术、经济等方面专家的确定方式见投标人须知前附表。

**6.1.2** 评标委员会成员有下列情形之一的，应当回避：

- (1) 投标人或投标人的主要负责人的近亲属。
- (2) 项目主管部门或者行政监督部门的人员。
- (3) 与投标人有经济利益关系，可能影响对投标公正评审的。
- (4) 曾因在招标、评标以及其他与招标投标有关活动中从事违法行为而受过行政处罚或刑事处罚的。
- (5) 法律、法规、规章规定应当回避的其他情形。

## 6.2 评标原则

评标活动遵循公平、公正、科学和择优的原则。

## 6.3 评标办法与中标候选人推荐

评标委员会按照第三章“评标办法”规定的方法、评审因素、标准和程序对投标文件进行评审并推荐中标候选人，中标候选人数量详见投标人须知前附表。第3章“评标办法”没有规定的方法、评审因素和标准，不作为评标依据。

## 6.4 中标候选人公示及媒介

招标人自确定中标候选人之日起3日内，应在原发布招标公告或资格预审公告的媒介上发布中标公示，公示期为3日，公示媒介见投标人须知前附表。

# 7 合同授予

## 7.1 定标方式

**7.1.1** 除投标人须知前附表规定评标委员会直接确定中标人外，招标人依据评标委员会推荐的中标候选人确定中标人。采用评定分离的，由招标人在投标人须知前附表7.1.1项中

明确。定标前，招标人可对中标候选人的证书、业绩、诚信等进行核查。评定分离的定标办法按本章 7.1.8 项规定的定标程序和方法，组建定标委员会确定中标人。

7.1.2 依法必须招标的项目，中标候选人放弃中标、因不可抗力提出不能履行合同，或者招标文件规定应当提交履约担保而在规定的期限内未能提交，或者被查实存在影响中标结果的违法行为等情形，不符合中标条件的，取消其中标资格。

7.1.3 招标人在定标前，应通过中国裁判文书网查询中标候选人及其法定代表人和拟派项目负责人有无行贿犯罪记录，若发现有未如实填报或隐瞒不报情况的，一律取消其中标资格并上报行政主管部门，由行政主管部门列为不良行为记录。

7.1.4 招标人在定标前，应查询中标候选人及其法定代表人和拟派项目负责人的失信被执行人名单（以“信用中国”网站（[www.creditchina.gov.cn](http://www.creditchina.gov.cn)）查询为准），若发现有未如实填报或隐瞒不报情况的，一律取消其中标资格并上报行政主管部门，由行政主管部门列为不良行为记录。

7.1.5 招标人在定标前，应查询中标候选人全国水利建设市场信用平台“黑名单”（以<https://rcpu.cwun.org>—失信黑名单查询为准），若发现有未如实填报或隐瞒不报情况的，一律取消其中标资格并上报行政主管部门，由行政主管部门列为不良行为记录。

7.1.6 投标人资格条件若有要求的，招标人在定标前应查询中标候选人及其法定代表人、拟派项目组主要人员的招标投标失信黑名单记录（以浙江省发改委公布的披露期内的失信黑名单为准），若发现有未如实填报或隐瞒不报情况的，一律取消其中标资格并上报行政主管部门，由行政主管部门列为不良行为记录。

7.1.7 出现本章第 7.1.2 项～第 7.1.6 项情形被取消中标资格的，招标人可以按照评标委员会提出的中标候选人名单排序依次确定其他中标候选人为中标人，也可以重新招标。

#### 7.1.8 评定分离定标办法

##### （1）定标原则

定标应遵循招标人负责制、兼顾择优和竞价、公平竞争的原则。

##### （2）评定分离定标组织

定标工作由招标人组建的定标委员会负责，定标委员会的组建见投标人须知前附表，定标委员会成员为不少于 5 人的单数。

定标委员会成员一般由招标人代表、项目业主代表和项目使用单位代表组成。确有需要的，招标人可邀请外部专家担任定标委员会成员，但邀请的外部成员人数不得超过定标委员会成员总人数的二分之一。评标委员会成员原则上不得担任定标委员会成员。招标人的法定代表人或主要负责人或分管负责人应进入定标委员会，并担任组长，主持定标会议。招标人的法定代表人、主要负责人、分管负责人均进入定标委员会的，或其中两人进入定标委员会的，应从其中推选一人担任组长。

定标委员会成员与中标候选人有利害关系的应主动说明并申请回避。

定标委员会名单在中标结果确定前应保密。

定标委员会应推举产生 1 名定标委员会组长。定标委员会组长负责组织定标、掌握定标进程、现场面试、编写定标报告等工作，定标委员会组长（集体议事法除外）与其他成员具有同等的权利。定标委员会成员对所提出的意见承担个人责任。

定标委员会应当按照招标文件确定的定标标准和方法，客观、公正定标，招标文件没有规定的定标标准和方法不得作为定标的依据。

（3）定标会议时间和地点见投标人须知前附表。

（4）招标人可在投标须知前附表规定的时间前对所有中标候选人进行考察、质询。考察、质询小组应由投标须知前附表规定的人数组成。考察、质询小组应由 3 人及以上单数组成。考察、质询小组应如实记录考察、质询情况，并出具考察、质询报告作为定标要素之一。考察、质询报告应客观公正，不得有明示或暗示中标人的内容。

（5）现场面试见投标人须知前附表。

（6）定标因素由招标人在投标人须知前附表中根据项目实际情况进行调整并细化。招标人在定标阶段对中标候选人的法定代表人、拟派项目负责人开展现场面试。现场面试由定标委员会具体实施。

（7）定标方法可采用下列方法或者下列方法的组合：

1）票决法，由定标委员会直接票决方式确定中标人。

2）集体议事法，由定标委员会集体商议，在组成成员各自发表意见的基础上，由定标委员会负责人最终确定中标人。所有参加会议的定标委员会成员的意见应作书面记录，并由本人签字确认。

3）投标须知前附表规定的其他定标办法。

（8）定标后有下列情形之一的，招标人可以组织原定标委员会从其他中标候选人中按原定标方法确定中标人：

1）中标人放弃中标资格或者拒不签订合同的；

2）中标人被查实存在违法行为影响中标结果的；

3）投标须知前附表规定的其他情形。

（9）定标后有下列情形之一的，应重新定标：

1）查实定标委员会未按定标办法公正履职的；

2）有定标委员会成员与中标候选人有利害关系且未申请回避的；

3）投标须知前附表规定的其他情形。

## 7.2 中标通知

在本章第 3.3 款规定的投标有效期内，招标人应通过电子招标投标交易平台以数据电文形式向中标人发出中标通知书，同时将中标结果通知未中标的投标人。

### 7.3 履约担保

**7.3.1** 在签订合同前，中标人应按投标人须知前附表规定的金额、担保形式和招标文件第四章“合同条款及格式”规定的履约担保格式向招标人提交履约担保。联合体中标的，其履约担保由牵头人递交，并应符合投标人须知前附表规定的金额、担保形式和招标文件第四章“合同条款及格式”规定的履约担保格式要求。

**7.3.2** 中标人不能按本章第 7.3.1 项要求提交履约担保的，视为放弃中标，其投标保证金不予退还，给招标人造成的损失超过投标保证金数额的，中标人还应当对超过部分予以赔偿。

### 7.4 签订合同

**7.4.1** 招标人和中标人应当自中标通知书发出之日起 30 日内，根据招标文件和中标人的投标文件通过电子招标投标交易平台以数据电文形式签订合同。

**7.4.2** 发出中标通知书后，招标人无正当理由拒签合同的，招标人向中标人退还双倍的投标保证金。

**7.4.3** 发出中标通知书后，中标人无正当理由拒签合同的，招标人取消其中标资格，其投标保证金不予退还；给招标人造成的损失超过投标保证金数额的，中标人还应当对超过部分予以赔偿。

## 8 重新招标和不再招标

### 8.1 重新招标

有下列情形之一的，招标人将重新招标：

（1）投标报名截止时间止，报名参加投标的潜在投标人少于 3 个的；或投标截止时间止，投标人少于 3 个的。

（2）经评标委员会评审后否决所有投标的。

（3）评标委员会否决不合格投标后因有效标不足 3 个使得投标明显缺乏竞争，评标委员会否决全部投标的。

（4）同意延长投标有效期的投标人少于 3 个的。

（5）中标候选人均未与招标人签订合同的。

（6）出现本须知第 7.1.7 项情形的。

### 8.2 不再招标

重新招标后，仍出现本章 8.1 款规定情形之一的，属于必须审批、核准的水利工程建设项目，经原审批、核准部门审批、核准后不再进行招标。

## 9 纪律和监督

### 9.1 对招标人的纪律要求

招标人不得泄漏招标投标活动中应当保密的情况和资料，不得与投标人串通损害国家利益、社会公共利益或者他人合法权益。

下列行为均属招标人与投标人串通投标：

- (1) 招标人在开标前开启投标文件并将有关信息泄露给其他投标人。
- (2) 招标人直接或者间接向投标人泄露标底、评标委员会成员等信息。
- (3) 招标人明示或者暗示投标人压低或者抬高投标报价。
- (4) 招标人授意投标人撤换、修改投标文件。
- (5) 招标人明示或者暗示投标人为特定投标人中标提供方便。
- (6) 招标人与投标人为谋求特定投标人中标而采取的其他串通行为。

## 9.2 对投标人的纪律要求

投标人不得相互串通投标或者与招标人串通投标，不得向招标人或者评标委员会成员行贿谋取中标，不得以他人名义投标或者以其它方式弄虚作假骗取中标；投标人不得以任何方式干扰、影响评标工作。具体行为见投标人须知前附表。

## 9.3 对评标委员会成员的纪律要求

评标委员会成员不得私下接触投标人，不得收受投标人给予的财物或者其他好处，不得向招标人征询确定中标人的意向，不得接受任何单位或者个人明示或者暗示提出的倾向或者排斥特定投标人的要求，不得有其他不客观、不公正履行职务的行为。

## 9.4 对与评标活动有关的工作人员的纪律要求

与评标活动有关的工作人员不得收受他人的财物或者其他好处，不得向他人透漏对投标文件的评审和比较、中标候选人推荐情况以及评标有关的其他情况。在评标活动中，与评标活动有关的工作人员不得擅离职守，影响评标程序正常进行。

## 9.5 异议与投诉

投标人和其他利害关系人认为本次招标活动违反法律、法规和规章规定的，有权按照《中华人民共和国招标投标法实施条例》等规定提出书面异议和投诉。异议与投诉见投标人须知前附表。

# 10 其他内容

## 10.1 类似项目

类似项目的要求见投标人须知前附表。

## 10.2 投标文件的澄清、质询

评标过程中，评标委员会认为有必要对投标文件中的 ([问题]) 进行询标，或拟作出否决投标决定前对相关 ([投标人]) 进行询问核实，投标文件的澄清、质询见投标人须知前附表。

## 10.3 实质性响应招标文件资料及评审打分资料

实质性响应招标文件资料及评审打分资料详见投标人须知前附表。

#### **10.4 中标人的投标文件**

中标人须在签订合同前向招标人另行提交投标人须知前附表规定份数的投标文件副本。

#### **10.5 招标人最高投标限价或其计算方法**

招标人最高投标限价或其计算方法见投标人须知前附表。

#### **10.6 在建合同工程的认定及变更证明**

在建合同工程的认定及变更证明见投标人须知前附表。

#### **10.7 特别说明**

特别说明见投标人须知前附表。

### **11 需要补充的内容**

需要补充的内容：见投标人须知前附表。

附件一：

## 招标文件澄清申请函

编号：

\_\_\_\_\_（招标人名称）：

经过仔细阅读\_\_\_\_\_（项目名称）\_\_\_\_\_（标段名称）招标文件后，  
我方申请对以下问题予以澄清：

1. ....

2. ....

.....

注：投标人要求招标人澄清招标文件有关问题时，适用于本格式。



附件二：

## 招标文件澄清通知

编号：

各投标人：

经研究，对\_\_\_\_\_（项目名称）\_\_\_\_\_（标段名称）招标文件，作如下澄清：

1. ....

2. ....

.....

招标人：\_\_\_\_\_（盖单位公章）

\_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

注：招标人对招标文件有关问题澄清时，适用于本格式。招标人可根据需要将附件二与附件三内容合并发出。

附件三：

## 招标文件修改通知

编号：

各投标人：

经研究，对\_\_\_\_\_（项目名称）\_\_\_\_\_（标段名称）招标文件，作如下修改：

1. ....

2. ....

.....

招标人：\_\_\_\_\_（盖单位公章）

\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

注：招标人对招标文件修改时，适用于本格式。

附件四：

## 开标记录表

\_\_\_\_\_（项目名称）\_\_\_\_\_（标段名称）

开标时间：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日\_\_\_\_\_时\_\_\_\_\_分

序号	投标人	投标保证金	投标报价 (元)	质量 目标	工期	项 目 负责人	标书备注	开标备注
招标人最高投标限价								

开标结束时间：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日\_\_\_\_\_时\_\_\_\_\_分

招标人代表：\_\_\_\_\_

记录人：\_\_\_\_\_

监标人：\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日

注：可以根据招标项目的实际需要对本开标记录表进行适当修改。

附件五：

## 中标通知书

编号：

\_\_\_\_\_（中标单位名称）：

你方于\_\_\_\_\_（投标日期）所递交的\_\_\_\_\_（项目名称）\_\_\_\_（标段名称）投标文件已被我方接受，并被确定为中标人。

中标价：\_\_\_\_\_元。

工期：\_\_\_\_\_个月（或日历天）。

工程质量：符合\_\_\_\_\_标准。

项目负责人：\_\_\_\_\_（姓名）。

技术负责人：\_\_\_\_\_（姓名）。

请你方在接到本通知书后的\_\_\_\_\_日内到\_\_\_\_\_（详细地址）与我方签订施工合同协议书，在此之前按招标文件第 2 章投标人须知第 7.3 条规定向我方提交履约担保。

特此通知。

招标人：\_\_\_\_\_（盖单位公章）

法定代表人：\_\_\_\_\_（签字或盖章）

\_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

附件六：

## 中标结果通知书

编号：

\_\_\_\_\_（未中标人名称）：

我方已接受\_\_\_\_\_（中标人名称）于\_\_\_\_\_（投标日期）所递交的\_\_\_\_\_（项目名称）\_\_\_\_\_（标段名称）投标文件，确定（中标人名称）为中标人。

感谢你单位对我方工作的大力支持！

招标人：\_\_\_\_\_（盖单位公章）

法定代表人：\_\_\_\_\_（签字或盖章）

\_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

附件七：

投标文件澄清通知

### 投标文件澄清通知

编号：

\_\_\_\_\_（投标人名称）：

\_\_\_\_\_（项目名称）\_\_\_\_\_（标段名称）评标委员会对你方的投标文件进行了仔细的审查，现需你方对下列问题以书面形式予以澄清：

1. ....

2. ....

.....

评标委员会负责人：\_\_\_\_\_（签字）

\_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

附件八：  
投标文件澄清函

投标文件澄清函

编号：

\_\_\_\_\_（项目名称）\_\_\_\_\_（标段名称）评标委员会：

投标文件澄清通知（编号\_\_\_\_\_）已收悉，现就有关问题澄清如下：

1. ....
2. ....
- .....

投标人：\_\_\_\_\_（盖单位章）

法定代表人或委托代理人：\_\_\_\_\_（签字）

\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

## 第3章 评标办法（技术打分制的综合评估法）

### 1 依据

为规范招标的评标工作，根据《中华人民共和国招标投标法》、《中华人民共和国招标投标法实施条例》、《评标委员会和评标办法暂行规定》（原国家发展计划委员会等七部委令第12号）、《工程建设项目施工招标投标办法》（原国家发展计划委员会等七部委令第30号）、《关于废止和修改部分招标投标规章和规范性文件的决定》（九部委第23号令）、《浙江省招标投标条例》、《浙江省人民政府关于进一步加强工程建设项目招标投标领域依法治理的意见》（浙政发〔2021〕5号）等有关法律、法规和规章制度规定，制定本办法。

### 2 评标原则

评标应遵循公平、公正、科学、择优的原则。

### 3 评标组织

评标工作由招标人依法组建的评标委员会负责，评标委员会的组建办法详见投标人须知前附表。

### 4 评标程序和内容

#### 4.1 评标的一般程序

- （1）熟悉招标文件和评标办法。
- （2）投标文件的符合性审查。
- （3）投标文件的技术评审。
- （4）投标文件的商务评审。
- （5）投标文件的资信评审（是否需要由招标人自行确定）。
- （6）必要时对投标文件中的问题进行询标，拟作出否决投标决定前，应对相关投标人进行询问核实。
- （7）推荐中标候选人。
- （8）完成评标报告。

#### 4.2 投标文件的符合性审查

**4.2.1** 评标委员会应依照招标文件的要求和规定，首先对投标人的投标资格和投标文件进行符合性审查，符合性审查应包括三方面内容：投标人资格审查、投标文件实质格式要求响应性审查、投标文件实质性内容要求响应性审查。符合性审查未通过的投标文件不再进入后续评审。

**4.2.2** 投标人不得通过补充、修改或撤销投标文件中的内容使其成为实质性响应的投标。投标人在投标截止以后不得提交任何资料作为评标依据。



**4.2.3** 投标文件如存在以下情况之一的，由评标委员会全体成员按照少数服从多数的原则记名投票（不得弃权）认定，作为符合性审查未通过予以否决其投标，不再进行技术和商务的评审：

1. 技术标符合性审查未通过的情形：

（1）投标人未按招标文件要求加盖单位印章或投标人的法定代表人（或其委托代理人）未按招标文件要求签字或盖章的。

（2）投标人法定代表人授权委托代理人签署投标文件，未提供有效授权委托书的或投标人法定代表人亲自签署投标文件，未提供法定代表人身份证明的。

（3）联合体投标未附有效的联合体协议书的。

（4）投标人的投标资格不满足招标文件载明的强制性要求的（以投标人须知前附表第10.3款实质性响应招标文件资料为准），或不满足国家有关规定的。

（5）拟实行分包的，其分包的工作不满足招标文件载明的强制性要求的（以投标人须知前附表第1.11款为准）。

（6）同一投标人提交两个以上不同的投标文件且未声明哪一个有效的（招标文件要求提交备选投标的除外）。

（7）投标人不以自己的名义或未按招标文件要求提供投标保证金或提供的投标保证金有缺陷而不能接受的。

（8）投标工期和质量不满足招标文件要求的（以投标人须知前附表第1.3.2、1.3.3项为准）。

（9）采用的验收标准或主要技术指标达不到国家强制性标准或招标文件以下条款规定的：无

（10）采用的施工工艺、方法或质量安全管理措施不能满足国家强制性标准或要求的。

（11）投标人存在投标人须知第“1.4.3 投标人不得存在下列情形之一”项或投标人须知“9.2 对投标人的纪律要求”项规定情形之一的。

（12）/。

（13）存在法律、法规、规章规定的其它无效投标情况的。

2. 商务标符合性审查未通过的情形：

（1）投标人未按招标文件要求加盖单位印章或投标人的法定代表人（或其委托代理人）未按招标文件要求签字或盖章的

（2）同一投标人提交两个以上不同的投标报价且未声明哪一个有效的（招标文件要求提交备选投标的除外）。

（3）投标函载明的投标工期和质量不满足招标文件要求的（以投标人须知前附表第1.3.2、1.3.3项为准）。

（4）投标报价高于招标文件设定的最高投标限价的或分项限价的。

(5) 改变招标人提供的工程量清单中的项目编码、项目名称、项目主要特征、计量单位、工程数量、主要技术条款编码、金额等内容的（但按照国家规范所作的修改和招标文件规定的除外）。

(6) 投标人存在投标人须知“9.2 对投标人的纪律要求”项规定情形之一的。

(7) 工程量清单报价表封面未由注册一级造价工程师（水利工程）签字并加盖执业专用章的。

(8) 存在法律、法规、规章规定的其它无效投标情况的。

#### 4.3 投标文件的技术评分

评标委员会对通过符合性评审的投标文件进行技术评分，评标专家对投标文件的技术部分进行详细评审后采用记名方式各自评分，技术评分为全体评标专家评分（扣除一个最高和一个最低分）的算术平均值（保留 2 位小数，四舍五入）。如某一份评分表的某一项评分，超过评分细则所规定的分值范围，则该份评分表无效。技术评分满分 27 分（与资信评分之和不得超过 30 分，且各分项最低得分不得低于分项最高得分的 60%，缺项不受最低分限制按零分计）。

技术评分标准表

序号	内容	得分	
		最高	最低
1	项目管理人员的配备和专业配置	3.00	1.80
2	施工总平布置	3.00	1.80
3	施工进度计划	3.00	1.80
4	施工质量的控制	4.00	2.40
5	施工设备和检验仪器的投入	3.00	1.80
6	各专业工程的配置和劳动力的投入	3.00	1.80
7	工程的关键部位和关键施工方案	5.00	3.00
8	安全、文明施工及标化创建	3.00	1.80
合计		27	16.2

注：技术评审内容可根据项目实际情况进行调整。

#### 4.4 投标文件的资信评分

投标文件的资信评审包括投标人的诚信、企业信用等级。评标委员会全体成员查阅投标文件及相关证明材料并进行集体讨论后统一评分。

☑ 投标人诚信（采用扣分法，扣分不设分值限定，以实际次数扣分）：

投标人在投标截止时间前被省发展改革委作出行政处罚决定且在公告期限内的，每次扣1分；以浙江政务服务网行政处罚结果信息公开内容为准，时间以省发展改革委作出处理决定的时间为准。

企业信用等级最高评分为3分，具体分值见下表：

序号	内 容	得分
(1)	企业信用等级（由招标人自主选用全国水利建设市场监管服务平台公布的企业信用评价等级（施工类）或浙江省水利建设市场信用评价等级（施工类），并在此予以明确，本项最高得3分。）	3.0
	省 A	3.0
	省 B	2.0
	省 C	1.0
	省 D 及以下等级或无信用评价等级	0

企业信用等级证明材料指：选用全国水利建设市场监管服务平台企业信用评价等级的提供显示颁发日期及有效期的网页打印件；选用浙江省水利建设市场信用评价等级（施工类）的提供投标截止日前最新一期信用评价等级打印件（信用评价等级每周三下午 17:00-18:00 更新），打印件应含有“浙江水利透明工程”水印。

#### 4.5 投标文件的商务评审

**4.5.1** 评标委员会对通过符合性评审、技术评审的投标文件进行商务评审。评标委员会应对商务报价的范围、数量、单价、费用组成和总价等进行全面审阅和对比分析，找出报价差异的原因及存在的问题。

**4.5.2** 商务评审应以报价口径范围一致的投标评标价为依据。投标评标价应在最终报价的基础上，按照招标文件约定的因素和方法进行计算。凡属招标文件的原因造成报价口径范围不一致的，应调整投标报价。其中算术错误的调整原则为：

- （1）用数字表示的金额与文字表示的数额不一致时，以文字数额为准。
- （2）凡属投标人自身失误造成多算、少算、漏算的，不调整投标报价。若有算术性差错，均在投标报价不变的前提下按招标人要求调整单价及有关费用，调整后的单价及有关费用对投标人起约束作用，如果投标人不接受修正后的单价及有关费用，则按商务评审不合格处理。

**4.5.3** 投标报价中，如有以下情况之一的，按商务评审不合格处理：

- （1）投标人拒绝修正不平衡报价或拒绝提供报价分析说明和证明材料的。
- （2）因投标人自身多算、少算、错算、漏算而造成的错误金额超过投标总价的3%的。
- （3）安全施工费低于招标文件规定的。

(4) 通过符合性审查、技术评审的最低投标评标价低于通过符合性审查和技术评审的次低投标评标价 8%，且经询标投标人对其报价不能充分说明理由，或提供的相关材料无法证明报价不低于其成本价的。

(5) 评标委员会认定属投标人自身原因有重大漏项的。

(6) /

**4.5.4** 商务评审不通过的投标文件不再进入后续评分。

**4.5.5** 商务评分计算办法（以下列出的两种评分基准价的确定方法仅供参考）：

1. 评分基准价的确定

☒ 方法 1：

若通过商务评审的投标人大于等于 5 家，基准价为通过商务评审的评标价中剔除投标评标价由高到低排序前 A 个投标评标价和投标评标价由低到高排序前 A 个投标评标价后的算术平均值下浮 X%（A 为通过商务评审的投标人个数的 20%，并取整数，小数点后四舍五入）；若通过商务评审的投标人少于 5 家时，基准价为所有通过商务评审的评标价的算术平均值下浮 X%的数值。

X 值在开标时由招标人在 1.0、1.5、2.0、2.5、3.0 之中随机抽取确定。

☐ 方法 2：

(1) 平均报价值的确定：若通过商务评审的投标人大于等于 5 家，平均报价值为通过商务评审的评标价中剔除投标评标价由高到低排序前 A 个投标评标价和投标评标价由低到高排序前 A 个投标评标价后的算术平均值（A 为通过商务评审的投标人个数的（20%~30%，由招标人自主确定），并取整数，小数点后四舍五入）；若通过商务评审的投标人少于 5 家，平均报价值为所有通过商务评审的评标价的算术平均值。

(2) 评分基准价的确定：平均报价值与参与计算平均报价的次低评标价的算术平均值再下浮 X%作为评分基准价。

X 值在开标时由招标人在（由招标人在 0~2 之间自行确定，但应为 5 数组成的等差递增数列，最小公差大于等于 0.5）之中随机抽取确定。

2. 报价评分值的计算：以评分基准价为基础，将各投标人的评标价与评分基准价比较，计算出偏离基准价的百分数后，再进行计分。即：

- a. 投标评标价等于评分基准价时，得满分（70 分）。
- b. 投标评标价每低于评分基准价 1 个百分点，扣 1 分。
- c. 投标评标价每高于评分基准价 1 个百分点，扣 1.5 分。

以上评分计算过程保留小数 3 位，第 4 位四舍五入，最终结果保留小数 2 位，第 3 位四舍五入，评分不足一个百分点时，使用直线插入法计算。商务报价评分最低分 30 分（不得低于 30 分）。

#### 4.6 询标

1. 凡评标委员会拟作出否决投标决定的，应先向投标人进行书面询问核实。未进行询问核实程序的，不得做出否决投标决定，投标人放弃接受询问核实机会的除外。投标人应自行关注系统中评标委员会发出的澄清并及时答复，在规定的时限内投标人不参加核实或不予答复的，视为放弃接受询问核实机会。

2. 除本评标办法规定的否决情形以外，招标文件中其他条款均不得作为否决投标文件的依据。

#### 4.7 投标文件的综合评分

投标文件的综合评分为投标人的技术评分、资信评分与投标文件的商务评分之和，满分为100分。

#### 4.8 推荐中标候选人

评标委员会根据综合评分对通过商务评审的投标文件按照由高到低的顺序进行排序，推荐中标候选人。综合评分相同时，报价低者优先；综合评分、报价均相同时，技术评分高者优先；综合评分、报价、技术评分均相同时，由评标委员会全体成员按照少数服从多数的原则记名投票（不得弃权）决定中标候选人。

本评标办法未尽事宜由评标委员会集体讨论决定。

#### 4.9 评标报告

**4.9.1** 评标委员会对投标文件作出的评审结论，应当符合有关法律、法规、规章和招标文件的规定。

**4.9.2** 评标委员会应根据评标情况，推荐中标候选人，并向招标人提交评标报告。评标报告由评标委员会成员起草，评标委员会全体成员应在评标报告上签字确认，评标专家如有保留意见可以在评标报告中阐明。评标委员会成员拒绝在评标报告上签字又不书面说明其不同意见和理由的，视为同意评标结果。

##### **4.9.3 评标报告应包括以下内容：**

- （1）开标记录。
- （2）评标内容、过程和结果。
- （3）被否决情况说明及依据。
- （4）询标澄清纪要。
- （5）中标候选人的优劣对比和存在问题。
- （6）中标候选人投标业绩。
- （7）其他建议。

## 第4章 合同条款及格式

### 第1节 通用合同条款

全文引用《浙江省水利水电工程施工招标文件示范文本（2023年）》第四章“第1节 通用合同条款”内容。

### 第2节 专用合同条款

#### 1 一般约定

##### 1.1 词语定义

###### 1.1.2 合同当事人和人员

1.1.2.2 发包人：德清县水利建设发展有限公司。

1.1.2.3 承包人：\_\_\_\_\_（签约后填入）。

1.1.2.5 分包人：\_\_\_\_\_（签约后填入）。

1.1.2.6 监理人：杭州亿嘉建设咨询有限公司、山西省水利水电工程建设监理有限公司（联合体）。

###### 1.1.4 日期

1.1.4.5 缺陷责任期（工程质量保修期）：为1年，绿化养护期为2年。

##### 1.4 合同文件的优先顺序

除合同另有规定外，解释合同文件的优先顺序如下：

- （1）合同协议书（包括补充协议书）。
- （2）中标通知书。
- （3）投标函及投标函附录。
- （4）招投标文件澄清问题、澄清问题的复函、补充通知等相关资料。
- （5）专用合同条款。
- （6）通用合同条款。
- （7）技术标准和要求。
- （8）图纸。

(9) 已标价的工程量清单。

(10) 经双方确认进入合同的其他文件。

## 1.7 联络

1.7.2 来往函件均应按技术标准和要求（合同技术条款）约定的期限送达本项目监理部、发包人。

## 2 发包人义务

### 2.3 提供施工场地

2.3.2 发包人提供的用地范围为：项目红线范围内的用地。

承包人自行勘察的施工场地范围为：除发包人提供的用地范围外。

### 2.8 其他义务

无。

## 3 监理人

### 3.1 监理人的职责和权力

3.1.1 监理人须根据发包人事先批准的权力范围行使权力，发包人批准的权利范围：

- (1) 按第 4.3 条规定，批准工程分包。
- (2) 按第 11.3 款规定，确定延长完工期限。
- (3) 按第 15.6 条规定，批准预留金的使用。
- (4) 按第 15.3 条规定，当变更引起的合同价格增减时作出变更决定。

## 4 承包人

### 4.1 承包人一般义务

#### 4.1.10 其它义务

(1) 承包人应按有关规定自行落实为完成本工程需临时占用发包人供地范围以外的土地，并办理相关手续，所发生的费用由承包人自行承担，并包括在相应项目的报价中（发包人不另行列项支付），发包人提供必要的协调，但发包人的协调并不减轻或免除承包人的义务。临时占地退还前，承包人应自费恢复到临时占地使用前（或占地使用协议规定）的状况。

(2) 承包人应在接到进场通知后 14 天内按进度计划要求及时进场组织施工，并组织项目管理人员和施工所需施工机械、设备按照合同约定进场到位。

(3) 承包人按照批准的临时设施总平面布置图及相关生活配套设施，负责施工现场的布置和临时设施的施工。

承包人应为发包人提供不少于 300m<sup>2</sup> 的业主及设计代表办公用房（含不少于 30 人容量的会议室），并配齐必要的办公设施（如空调、办公桌椅、资料柜、茶水台、投影设施等，但不含办公电脑）。承包人还须另行提供建设期信息化综合管理平台的布置用房。

(4) 承包人应根据工程施工情况及监理人的指令，及时向监理人提交开工报告、测量报告、试验检测报告、隐蔽工程验收通知、工程质量自检报告、验收申请报告及工程事故报告。

(5) 本工程完工验收通过后 15 日内，承包人应自行拆除施工临时设施，撤退施工机械设备并清理场地，修复场内的交通道路，撤离所有施工人员。

(6) 农民工工资实行分帐管理，人工费分账基准比例为 15%。承包人应当按照有关规定在工程开工建设前开设农民工工资专用账户，专项用于支付该工程建设项目农民工工资，并将开设、使用农民工工资专用账户有关资料妥善保存备查，同时提交发包人一套保存。严格遵守国家有关解决拖欠工程款和民工工资的法律、法规，及时支付工程中的材料、设备货款及民工工资等费用。承包人不得以任何借口拖欠材料、设备货款及民工工资等费用，如果出现此种现象，发包人有权代为支付其拖欠的材料、设备货款及民工工资，并从应付给承包人的工程款中扣除相应款项。

(7) 承包人在使用地方道路过程中，应确保车辆正常通行，做到施工、通车两不误。

(8) 承包人应实施严格的各类安全防护措施，切实做好安民告示，设置必要的施工警戒标志，线杆保护措施，制定各项安全保证措施，做好施工照明、看守和警卫工作，有毒气体防护措施和电源电线安全保护措施，并对工程施工现场的安全负责，接受发包人和监理单位的现场代表对安全措施的监督。

(9) 承包人应编制汛期的施工组织方案，配合发包人做好度汛方案的报批，并按照批准的度汛方案落实相关措施。



（10）弃渣场及排泥场由承包人自行解决。承包人应按监理人批准的环境保护措施计划，在弃渣场周围及场地内设置防洪和排水设施，防止冲刷弃渣，造成水土流失。弃渣场（排泥场）必须按规范及设计要求，实行全封闭并设置警戒标识，并在出路口设置路障，防止非工程人员进入，加强日常巡逻，制定应急预案。弃渣处理应符合《德清县人民政府办公室关于印发德清县工程渣土管理实施方案的通知》（德政办发〔2019〕74号）有关规定，扬尘治理按上级有关部门规定执行。

（11）如采用水上施工，按港航等部门要求取得相关的施工许可及到港船舶检验等有关证件所需的费用应进入报价，发包人不另行列项支付，并负责办理应由承包人办理的施工所需各种证件、批件和其他审批手续。施工船舶的临时停泊设施不得阻塞航道、妨碍进出港船舶航行及安全，保证船舶在施工水域内航行安全和畅通。防止施工船舶、机械、设备及材料的沉没。若发生沉没，应立即向有关部门报告，并及时通知发包人、监理人。承包人应采取得当措施，及时设置浮标或障碍指示灯，直至打捞工作完成为止。

（12）由于承包人管理不力或不及时落实有关管理措施，影响施工质量、安全、进度等，经发包人或其他管理部门提醒，仍未改观，发包人发出书面督促函要求承包人进一步落实，则每发一份督促函，承包人支付违约金 5000 元，违约金在当月工程进度款中直接扣除。

（13）未经发包人同意，承包人擅自使用非发包人提供的外来土方进行背水坡土方回填的，每发现一次扣款 10 万元。

（14）发生平行检测或第三方检测（法人检测）不合格的罚款 10000 元/组（次）；主管部门、上级部门实体检测不合格的罚款 20000 元/组（次）。承包人委托的自检单位应具有水行政主管部门颁发的水利工程质量检测单位甲级资质证书（检测范围须同时包含岩土工程甲级、混凝土工程甲级、机械电气甲级、金属结构甲级、量测甲级 5 个类别）。

（15）承包人因履职不到位被约谈，或因承包人原因项目被主管部门、上级部门通报或媒体负面报道或群众投诉经查属实的罚款 30000 元/次；

(16) 承包人未按照文件通知、会议纪要等明确要求及时履职，第一次警告，后期每次罚款 20000 元。

(17) 项目开工后，监理人将会同发包人制定工程管理相关细则，承包人应遵照执行。

### 4.3 分包

4.3.2 允许承包人分包的工程项目、工作内容与分包金额为：

(1) 工程项目：\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_。

(2) 工作内容：\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_。

(3) 分包金额限额：\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_。

4.3.10 分包人项目管理机构的设立：\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_。

### 4.5 承包人项目负责人

本章 4.5.5 款补充：

项目负责人每月驻工地的天数不少于 22 天（遇法定节假日可扣减），每少一天支付违约金 5000 元，但扣款最终的累计总金额不应超过 50 万元。

上述违约金在当月工程进度款中直接扣除，在工地工作天数按监理人实际考勤记录为准。

承包人的项目负责人连续 3 个月及以上每月驻工地的天数少于 15 天，发包人有权解除合同。

### 4.6 承包人人员的管理

本章 4.6.3 款补充：

项目技术负责人每月驻工地时间不得少于 22 天（遇法定节假日可扣减），每少一天支付违约金 5000 元，但扣款最终的累计总金额不应超过 50 万元。

安全员、质量员、施工员、专职安全生产管理人员每月驻工地时间不得少于 22 天（遇法定节假日可扣减），每人每少一天支付违约金 2000 元，但每人扣款最终的累计总金额不应超过 40 万元。

上述违约金在当月工程进度款中直接扣除，在工地工作天数按监理人实际考勤记录为准。

### 4.7 撤换承包人项目负责人和其他人员

本款补充：

项目负责人、技术负责人不得擅自更换。若承包人擅自更换的，除每人次需支付 100 万元的违约金外，发包人有权将其作为不良行为记录上报水行政主管部门；情节特别严重的，发包人有权中止合同。在合同工程未通过完工验收或合同解除前，项目负责人、技术负责人确需更换的，应征得发包人同意，并经原项目负责人备案主管部门备案，且更换后的人员不得低于原投标承诺人员所具有的资格和业绩条件，更换的违约金按承包人擅自更换减半处理。

承包人的安全员、质量员、施工员、专职安全生产管理人员等人员擅自调换每人次需支付违约金 50 万元，经发包人同意后更换的，违约金按承包人擅自更换减半处理。违约金在工程进度付款中扣除。

#### 4.11 不利物质条件

4.11.1 不利物质条件的范围：施工中遇到文物或古迹。

### 5 材料和工程设备

#### 5.2 发包人提供的材料和工程设备

5.2.1 发包人提供的材料和设备

背水坡回填土方（不含堤身土方填筑及种植土）由发包人提供，并运输至填筑现场后卸车，承包人负责场内平整和碾压。

发包人不提供工程设备。

### 6 施工设备和临时设施

#### 6.2 发包人提供的施工设备和临时设施

（1）发包人提供的施工设备见下表：

发包人提供的施工设备表

序号	施工设备名称	型号及规格	设备状况	数量	移交地点	计划移交日期	备注
/	/	/	/	/	/	/	/

注：设备状况栏内填写该设备的新旧程度、购进时间、已使用小时数和最近一次大修时间。

（2）发包人提供的临时设施：无。

### 7 交通运输

## 7.1 道路通行权和场外设施

道路通行权和场外设施的约定：

- (1) 承包人自行协调场外道路及设施；
- (2) 承包人负责场内过境车辆的协调和分流工作；
- (3) 本条 (1) ~ (2) 款相关费用计入措施费，不再另行计费。

## 8 测量放线

### 8.1 施工控制网

8.1.1 施工控制网的约定：发包人应在本合同协议书签订后的 14 天内，通过监理人向承包人提供测量基准点布置图、基准线和水准点及其书面资料。承包人在接到测量基准点布置图后 14 天内完成施工控制网布设，并将施工控制网资料报送监理人审批。监理人应在收到报批件后 7 天内批复承包人。

## 9 施工安全、治安保卫和环境保护

### 9.1 发包人的施工安全责任

9.1.4 发包人提供施工现场及施工可能影响的毗邻区域内供水、排水、供电、供气、供热、通信、广播电视等地下管线资料，气象和水文观测资料，地质勘察报告，施工区域的文物分布情况及其保护方案资料，其余资料由承包人负责收集。

### 9.2 承包人的施工安全责任

9.2.12 下列工程应编制专项施工方案：按照《水利水电工程施工安全管理导则》（SL721-2015）规定属于危险性较大单项工程，其中超过一定规模的危险性较大的单项工程等应组织专家论证和审查，相应费用由承包人承担。

### 9.7 文明工地

本合同文明工地的约定：要求创浙江省级文明标化工地。未成功创建浙江省级文明标化工地的，将处以 50 万元的违约金。

承包人应争创党建工地、清廉工地。

## 11 开工和完工

### 11.4 异常恶劣的气候条件

11.4.3 本合同工程界定异常恶劣的气候条件的范围为：

(1) 日降雨量大于 30 mm 的雨日超过 1 天。

(2) 风速大于 17 m/s 的 7 级以上台风灾害。

(3) 日最高气温超过 40 °C 的高温大于 / 天。

(4) 日最低气温低于 -5 °C 的严寒大于 3 天。

(5) 造成工程损失的冰雹和大雪灾害：冰雹天气或日降雪量超过 10mm 以上的天气大于 10 天。

(6) 其它异常恶劣气候灾害。

### 11.5 承包人的工期延误

(1) 逾期完工违约金表。

逾期完工违约金表

序号	项目及其说明	要求完工日期	违约金（元/天）
1	全部工程	投标人须知前附表	10000

(2) 全部逾期完工违约金的总限额不超过签约合同价的 1 %。

### 11.6 工期提前

工期提前的奖金约定：      /      。

## 12 暂停施工

### 12.1 承包人暂停施工的责任

(5) 承包人承担暂停施工责任的其他情形：现场气候条件导致的必要停工（第 11.4.3 款规定的异常恶劣的气候条件除外）。

### 12.2 发包人暂停施工的责任

(3) 发包人承担暂停施工责任的其他情形：      /      。

## 13 工程质量

### 13.7 质量评定

13.7.7 工程质量等级标准为 优良。达到优良的奖金为       /      。

本项目要求力保获得钱江杯或大禹奖，并争创鲁班奖。

若工程未获得优良工程，将扣罚违约金为签约合同价的 1%。若本项目获得“钱江杯”奖项的，奖励 300 万元人民币（含评杯相关费用），若本项目完工验

收后 2 年内未获得“钱江杯”的扣罚 100 万元人民币。若本项目获得“水利优质工程大禹奖”的另行奖励 100 万元人民币(含评杯相关费用)。若本项目获得“鲁班奖”奖项的,再另行奖励 100 万元人民币(含评杯相关费用)。奖励费用评定成功后单独支付,按含税费用考虑。违约金在工程款中扣除。上述创杯事宜委托给承包人实施,发包人予以全力配合。

## 14 试验和检验

### 14.1 材料、工程设备和工程的试验和检验

14.1.5 水工金属结构、启闭机及机电产品进场后的交货检查和验收中,承包人负责 按合同规定交货、提供与产品验收有关的各项证明材料,并配合验收。

14.1.6 本工程实行见证取样的试块、试件及有关材料:砂、碎石、水泥、钢筋(材)、混凝土试块、商品混凝土、土样、钢筋(管)焊接试件等(具体由监理人按有关规定确定)。

## 15 变更

总体原则:变更应符合德清县政府投资项目工程变更管理办法的有关规定。

### 15.1 变更的范围和内容

(6) 分类分项清单项目工程量增加的,凡合价金额占签约合同总价 2%以上的分类分项清单项目其工程量增加超过本项目工程数量 15%以上,或合价金额占签约合同总价不到 2%的分类分项清单项目但其工程量增加超过本项目工程数量 25%以上,超过上述 15%或 25%以外增加部分的工程量,由承包人按 15.4.3 款的原则提出合适的变更单价,并经监理人审核。变更单价与合同单价相比,上下浮动超过 10 %时,发包人同意后按变更单价进入工程结算;上述 15%或 25%以内增加部分的工程量,按合同单价结算。

因分类分项清单项目工程量减少的,采用以下第 1 种方式对合同价格进行调整:

第 1 种方式:分类分项清单项目工程量减少的,合同单价不变。

第 2 种方式:分类分项清单项目工程量减少的,凡合价金额占签约合同总价 2%以上的分类分项清单项目其工程量减少超过本项目工程数量 15%以上,或合价金额占签约合同总价不到 2%的分类分项清单项目但其工程量减少超过本项目工

程数量 25%以上,超过上述 15%或 25%以外的减少部分工程量,由承包人按 15.4.3 款的原则提出合适的变更单价,并经监理人审核。变更单价与合同单价相比,上下浮动超过 20% (20%~30%) 时,发包人同意后按变更单价计算合价后,在该项目合价中扣除;工程量减少在 15%或 25%以内的减少部分工程量,按合同单价计算合价后,在该项目合价中扣除。

#### 15.4 变更的估价原则

**15.4.3 细化为:** 本合同在实施过程中,如遇到设计变更出现新增或变更项目时,则该新增或变更项目的单价由承包人按以下原则提出变更单价,监理人审核,发包人同意后进入工程结算,支付方式执行合同约定的支付条款。

##### 水工部分:

(1) 人工预算单价采用投标期浙江省现行水利行业人工预算单价。

(2) 材料预算价格采用投标期基价。投标期的基价是指 湖州市建设工程造价管理站 发布的 《湖州市建设工程造价信息》(2024 年 4 月) 中项目所在地信息价。如无信息价,则根据项目实施时的材料市场价由相关部门组织询价确定材料预算价格。

(3) 机械台班单价按投标期浙江省现行水利水电工程施工机械台班定额和有关规定计算。

(4) 定额采用投标期浙江省现行水利水电工程定额和有关规定,如浙江省水利工程定额不能满足计价,可采用部颁水利定额及其他相关行业定额的定额含量计价。

(5) 取费费率采用投标期浙江省现行水利行业取费标准,按工程类别选取费率,对各项弹性区间费率取中间值。

(6) 上述单价按以下计算的综合优惠率进行优惠。

综合优惠率 =  $[1 - (\text{投标人投标价} - \text{预留金} - \text{暂估价}) \div (\text{本标段最高投标限价} - \text{预留金} - \text{暂估价})] \times 100\%$ 。

(7) 按照上述仍无法组价的,根据市场招标或询价确定。

##### 市政、园林绿化、房建、安装等部分:

(1) 人工预算单价采用投标期基期浙江省湖州市人工信息价。

(2) 材料预算价格采用投标期基价。投标期的基价是指 湖州市建设工程造价管理站 发布的 《湖州市建设工程造价信息》(2024 年 4 月) 中项目所在地

信息价。如无信息价，则根据项目实施时的材料市场价由相关部门组织询价确定材料预算价格。

(3) 定额采用浙江省建设工程 2018 版定额及相关文件。

(4) 管理费、利润等按浙江省建设工程计价规则（2018 版）执行，取中值。

(5) 上述单价按以下计算的综合优惠率进行：

综合优惠率 =  $[1 - (\text{投标人投标价} - \text{预留金} - \text{暂估价}) \div (\text{本标段最高投标限价} - \text{预留金} - \text{暂估价})] \times 100\%$ 。

(6) 按照上述仍无法组价的，根据市场招标或询确定。

#### **增加第 15.4.4 项：**

**15.4.4 本合同工程新增或变更工程，不论金额大小，均不得要求增加工程量清单中的总价承包部分的费用。**

### **15.5 承包人的合理化建议**

**15.5.2** 承包人实现合理化建议的奖励金额为：     /    。

### **15.8 暂估价**

**15.8.1** (1) 发包人和承包人组织招标的暂估价项目：     /    ；发包人组织招标的暂估价项目：     /    。

(2) 发包人和承包人以招标方式选择暂估价项目供应商或分包人时，双方的权利义务关系：     /    。

## **16 价格调整**

### **16.1 物价波动引起的价格调整**

物价波动引起的价格调整方式： 采用造价信息调整价格差额。

**16.1.2** 约定为：合同执行期间，仅对合同工程的 单价承包部分 进行价格调差。

(1) 在合同执行期间，人工预算单价调整执行浙江省水利厅关于人工预算单价调整的相关文件。

(2) 在合同执行期间，主要材料 水泥、商品砼、柴油、钢筋、块石、碎石、黄砂、沥青混凝土 上下浮动超过 5 %时应进行价格调整。价格调整按工程进度款结算周期进行，以投标期基价与施工期项目所在地造价管理部门发布的



信息价对照计算，对其价格超过±5%部分进行调整（只计材料信息价差及其税金）。

投标期的基价是指湖州市建设工程造价管理站发布的《湖州市建设工程造价信息》（2024年4月）中项目所在地信息价。材料数量按当月实际完成的工程量及投标文件单价分析表中的材料含量计算，最终补差材料的数量（工程量清单增减部分除外）不应超过现行浙江省水利（市政、园林绿化、房建、安装）定额计算的总用量。

（3）其他材料的价格按当前的市场价考虑风险系数进入单价，在合同执行期内不作调整，价格风险由承包人自负。

（4）因工期延误产生的人工、材料、施工机械台班等价格变化

1）因发包人原因或者非承发包双方原因造成工期延误的，延误期间价格上涨造成的价差由发包人承担，价差（正值）计入工程造价；反之，价格下降造成的价差则由承包人收益，价差不计入（负值）工程造价。

2）因承包人原因造成工期延误的，延误期间价格上涨造成的价差由承包人承担，价差（正值）不计入工程造价；反之，价格下降造成的价差则由发包人收益，价差计入（负值）工程造价。

## 17 计量与支付

### 17.2 预付款

#### 17.2.1 预付款

（1）工程预付款的总金额为签约合同价（扣除预留金后）的10%，分3次支付给承包人。

各次预付款的支付额度和付款时间为：

1）第一次预付款金额为工程预付款总金额的20%，付款时间应在合同协议书签订后，由承包人提出书面申请，并经监理人出具付款证书报送发包人批准后14天内予以支付。

2）第二次预付款金额为工程预付款总金额的30%。付款时间需待承包人主要施工设备进入工地后，由承包人提出书面申请，经监理人核实后出具付款证书报送发包人批准后14天内予以支付。

3) 第三次预付款金额为工程预付款总金额的 50 %。付款时间需待主要工程全面开工后, 由承包人提出书面申请, 经监理人核实后出具付款证书报送发包人批准后 14 天内予以支付。

(2) 工程材料预付款的额度和预付办法约定为:        /       。

### 17.2.3 预付款的扣回与还清

(1) 工程预付款在合同累计完成金额达到签约合同价 (扣除预留金后) 的 20 % 时开始扣款, 直至合同累计完成金额达到签约合同价 (扣除预留金后) 的 80 % 时全部扣清。扣回比例按下式 计算:

$$R = \frac{A}{(F_2 - F_1)S} (C - F_1 S)$$

式中:

R——每次进度付款中累计扣回的金额;

A——工程预付款总金额;

S——签约合同价 (扣除预留金后);

C——合同累计完成金额;

F<sub>1</sub>——开始扣款时合同累计完成金额达到签约合同价的比例;

F<sub>2</sub>——全部扣清时合同累计完成金额达到签约合同价的比例。

上述合同累计完成金额均指价格调整前未扣质量保证金的金额。

(2) 工程材料预付款的扣回与还清约定为:        /       。

## 17.3 工程进度付款

17.3.2 承包人在每个付款周期末向监理人提交进度付款申请单的份数: 5 份。

### 17.3.3 进度付款证书和支付时间

(1) 细化为:

#### 1) 绿化工程:

进度款按月完成工程付款 (跟踪审价单位确认的工程付款金额, 余同) 的 80 % 进行支付, 其余 20 % 作为工程结算暂扣款和养护费。完工验收后, 养护费按年度支付, 养护成果经监理、跟踪审计、发包人等单位认可确认后, 按年支付绿化工程实际完成工程款的 5%, 但在结算审核通过前, 绿化工程累计支付 (含

进度款和养护费)达到合同价的 85 %时停止支付,待结算审核完成并养护期满后(养护期养护合格),支付余款。

2) 其他工程支付(除绿化工程):

工程进度款按月完成工程付款的85%进行支付,其余15%作为工程结算暂扣款;待工程全部完工验收合格并经审价后支付至全部工程结算价的98.5%;尾款1.5%作为质量保证金,按 17.4 条规定支付。

3) 承包人应按工程进度付款的 100%开具全额发票。

(2) 本款中规定的逾期付款违约金为按中国人民银行规定的同期贷款基准利率计算的逾期付款金额的利息。

## 17.4 质量保证金

17.4.1 质量保证金总额为 17.3.3(1)项“2)其他工程支付(除绿化工程)”完工结算价款总额的1.5%。

## 17.5 完工结算

### 17.5.1 完工付款申请单

(1) 承包人应提交完工付款申请单一式6份。

### 补充 17.5.3 款:

17.5.3 发包人将委托第三方中介机构对完工结算进行审核,第三方中介机构将对超过 5%以外的核减额、核增额(核减、核增不抵冲)收取工程结算审核追加费(按照浙价服〔2009〕84 号文件第 8 条计算不予优惠,并由承包人支付)。

## 17.6 最终结清

### 17.6.1 最终结清申请单

(1) 承包人应提交最终结清申请单一式6份。

## 17.7 竣工财务决算

承包人应为竣工财务决算编制提供的资料:财务决算所需的一切资料。

## 18 工程验收

### 18.1 验收工作分类

本工程法人验收包括:分部工程验收、单位工程验收、合同工程完工验收等;政府验收包括:阶段验收、专项验收、竣工验收。验收条件为:按《水利水电建

设工程验收规程》(SL223-2008)、《园林绿化工程施工及验收规范》(CJJ82-2012)规定,验收程序为:按《水利水电建设工程验收规程》(SL223-2008)、《园林绿化工程施工及验收规范》(CJJ82-2012)规定。

## 18.2 分部工程验收

18.2.2 本工程由监理人主持的分部工程验收在监理合同中约定,其余由发包人主持。

## 18.3 单位工程验收

18.3.4 提前投入使用的单位工程包括:\_\_\_/\_\_\_、\_\_\_/\_\_\_、\_\_\_/\_\_\_。

## 18.5 阶段验收

18.5.1 本合同工程阶段验收类别包括:水闸通水验收、泵站机组启动验收等。

## 18.6 专项验收

18.6.2 本合同工程专项验收类别包括:水保专项验收、环保专项验收、档案专项验收、消防专项验收等。

## 18.7 竣工验收

18.7.3 本工程\_\_\_需要\_\_\_竣工验收技术鉴定(蓄水安全鉴定)。

## 18.8 施工期运行

18.8.1 需要在施工期运行的单位工程或工程设备为:\_\_\_/\_\_\_、\_\_\_/\_\_\_、\_\_\_/\_\_\_。

## 18.9 试运行

18.9.1 试运行的组织:\_\_\_/\_\_\_;费用承担:\_\_\_/\_\_\_。

## 19 缺陷责任与保修责任

### 19.1 缺陷责任期(工程质量保修期)的起算时间

本工程缺陷责任期(工程质量保修期)为\_\_\_1\_\_\_年,绿化养护期为\_\_\_2\_\_\_年。

## 20 保险

### 20.1 建筑安装工程保险

建筑工程一切险和(或)安装工程一切险投保人:由承包人以发包人和承包人的名义投保。

投保内容：为本合同工程的永久工程、措施项目、已运至施工工地用于永久工程的材料和设备所投的保险。

保险金额、保险费率和保险期限：保险金额按保险人规定，保险费率由承包人与保险人协商确定，保险期限自开工即日算起至颁发工程移交证书。

#### 20.4 第三者责任险

20.4.2 第三者责任险保险费率：由承包人与保险人协商确定；第三者责任险保险金额：不低于 300 万元/年，事故次数不限（计免赔额）。

#### 20.5 其他保险

需要投保的其他内容：农民工工伤保险、意外伤害险等。

保险金额、保险费率和保险期限：由承包人按有关规定执行。

#### 20.6 对各项保险的一般要求

##### 20.6.1 保险凭证

承包人提交保险凭证的期限：保险手续办理完毕后 14 天内提交。

保险条件：/。

##### 20.6.4 保险金不足的补偿

承包人负责补偿的范围与金额：免赔额部分及保险金不足的补偿均由承包人负责。

发包人负责补偿的范围与金额：由于本工程一切保险均由承包人负责投保，其费用均列入报价，故发包人不承担保险金不足的补偿。

### 24 争议的解决

#### 24.1 争议的解决方式

合同当事人友好协商解决不成、不愿提请争议评审或不接受争议评审组意见的，约定的合同争议解决方式：采用以下第（二）种方式解决。

（一）向本工程所在地人民法院提起诉讼。

（二）向本工程所在地仲裁委员会申请仲裁。

#### 24.2 友好解决

补充：合同当事人可以就争议请第三方进行调解，调解达成协议的，经双方签字并盖章后作为合同补充文件，双方均应遵照执行。

#### 24.3 争议评审

**24.3.7 补充：**发包人或承包人不接受评审意见，可请省水行政主管部门进行调解。

### 第3节 合同附件格式

#### 附件一 合同协议书

##### 合同协议书

\_\_\_\_\_（发包人名称，以下简称“发包人”）为实施\_\_\_\_\_（项目名称），已接受\_\_\_\_\_（承包人名称，以下简称“承包人”）对\_\_\_\_\_（项目名称）\_\_\_\_\_（标段名称）的投标。发包人和承包人共同达成如下协议。

1. 本协议书与下列文件一起构成合同文件：

- （1） 中标通知书。
- （2） 投标函及投标函附录。
- （3） 专用合同条款。
- （4） 通用合同条款。
- （5） 技术标准和要求（合同技术条款）。
- （6） 图纸。
- （7） 已标价工程量清单。
- （8） 其它合同文件。

2. 上述文件互相补充和解释，如有不明确或不一致之处，以合同约定次序在先者为准。

3. 签约合同价：人民币（大写）\_\_\_\_\_元（¥\_\_\_\_\_）。

4. 承包人项目负责人：\_\_\_\_\_，项目技术负责人：\_\_\_\_\_。

5. 工程质量符合\_\_\_\_\_标准。

6. 承包人承诺按合同约定承担工程的实施、完成及缺陷修复。

7. 发包人承诺按合同约定的条件、时间和方式向承包人支付合同价款。

8. 承包人承诺执行监理人开工通知，计划工期为\_\_\_\_\_个月（日历天）。

9. 本协议书正本一式贰份，合同双方各执壹份，副本\_\_\_\_份，双方各执份。

10. 合同未尽事宜，双方另行签订补充协议。补充协议是合同的组成部分。

发 包 人：\_\_\_\_\_（盖单位章） 承 包 人：\_\_\_\_\_（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：（签字） 法定代表人或其委托代理人：（签字）  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_年 \_\_\_\_月 \_\_\_\_日  
年 \_\_\_\_月 \_\_\_\_日



## 附件二 履约担保（格式）

### 履约担保

\_\_\_\_\_（发包人名称）：

鉴于\_\_\_\_\_（发包人名称，以下简称“发包人”）接受\_\_\_\_\_（承包人名称，以下称“承包人”）于\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日递交的\_\_\_\_\_（项目名称）\_\_\_\_\_（标段名称）的投标文件。我方愿意无条件地、不可撤销地就承包人履行与你方订立的合同，向你方提供担保。

1. 担保金额人民币（大写）\_\_\_\_\_元（¥\_\_\_\_\_）。

2. 担保有效期自发包人与承包人签订的合同生效之日起至发包人签发合同工程完工证书之日止。

3. 在本担保有效期内，因承包人违反合同约定的义务给你方造成经济损失时，我方在收到你方以书面形式提出的在担保金额内的赔偿要求后，无条件地在7天内予以支付。

4. 发包人和承包人按《通用合同条款》第15条变更合同时，我方承担本担保规定的义务不变。

担保人：\_\_\_\_\_（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：\_\_\_\_\_（签字）

地 址：\_\_\_\_\_

邮政编码：\_\_\_\_\_

电 话：\_\_\_\_\_

传 真：\_\_\_\_\_

\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

注：委托代理人应附授权委托书。

### 附件三 工程廉政责任书（格式）

#### 工程廉政责任书

为加强工程建设中的廉政建设，保证工程建设高效优质完成，保证建设资金的安全和有效使用，\_\_\_\_\_（项目名称）的发包人\_\_\_\_\_（以下简称甲方）与承包人\_\_\_\_\_（以下简称乙方），特订立如下责任书。

##### 第一条 甲乙双方的权利和义务

（一）严格遵守党和国家工程建设的有关法律法规及水利部门的有关规定。

（二）严格执行\_\_\_\_\_的合同文件，自觉按合同办事。

（三）双方的业务活动坚持公开、公平、公正、诚信、透明的原则（除法律认定的商业秘密和合同文件另有规定之外），不得损害国家和集体利益，违反工程建设管理规定。

（四）建立健全廉政制度、监督制度和处罚制度，开展廉政教育，设立廉政告示牌，公布举报电话。

（五）发现对方在业务活动中有违反廉政规定的行为，有及时提醒对方纠正的权利和义务。

（六）发现对方严重违反本责任书义务条款的行为，有向其上级有关部门举报、建议给予处理并要求告知处理结果的权利。

##### 第二条 甲方的义务

（一）甲方及其工作人员不得索要或接受乙方的礼金、礼券、有价证券和物品，不得到乙方报销任何由甲方或个人支付的费用等。

（二）甲方不得有意刁难、拖延承包商工程款，不得违反规定批拨工程建设费用等。

（三）甲方工作人员不得参加乙方安排的宴请和娱乐活动；不得接受乙方提供的通讯工具、交通工具和高档办公用品等。

（四）甲方及其工作人员不得要求或者接受乙方为其住房装修、操办婚丧嫁娶、安排配偶子女的工作以及出国出境、旅游等。

（五）甲方工作人员的配偶、子女及下属单位不得从事与甲方工程有关材料设备供应、工程分包、劳务等经济活动。

（六）甲方及其工作人员不得以任何理由向乙方推荐分包单位，不得要求乙方购买合同规定外的材料和设备。

### 第三条 乙方义务

(一) 乙方不得以任何理由向甲方及其工作人员行贿或馈赠礼金、礼券、有价证券、礼品。

(二) 乙方不得以任何名义为甲方及其工作人员报销应由甲方单位或个人支付的任何费用。

(三) 乙方不得要求甲方违反规定，批拨、追加工程建设费用等。

(四) 乙方不得以任何理由安排甲方工作人员参加宴请及娱乐活动。

(五) 乙方不得为甲方单位和个人购置或提供通讯工具、交通工具和高档办公用品等。

### 第四条 违约责任

(一) 甲方及其工作人员违反本责任书第一、二条，按管理权限，依据有关规定给予党纪、政纪或组织处理；涉嫌犯罪的，移送司法机关追究刑事责任；给乙方单位造成经济损失的，应予以赔偿。

(二) 乙方及其工作人员违反本责任书第一、三条，按管理权限，依据有关规定，给予党纪、政纪、组织处理或停止承接业务处理；给甲方单位造成经济损失的，应予以赔偿；情节严重的，甲方建议有关工程建设主管部门给予乙方 1~3 年内不得参与工程建设项目投标的处罚。

### 第五条 双方约定

本责任书由纪检监察机关负责监督执行。纪检监察机关对本责任书执行情况进行抽查。提出属于本责任书规定范围的处理意见。

第六条 本责任书有效期同甲乙双方签署之日起至该工程项目工程款支付完结时止。

第七条 本责任书作为本工程施工承包合同的附件，与工程施工合同具有同等的法律效力，经甲、乙双方签署后生效。

第八条 本责任书甲、乙双方各执一份，送交监督单位一份。

甲方：(盖章) 乙方：(盖章)

法定代表人：

法定代表人：

地址：

地址：

电话：

电话：

年 月 日

年 月 日

#### 附件四 安全生产协议书（格式）

##### 安全生产协议书

为在\_\_\_\_\_（项目名称）\_\_\_\_\_（标段名称）施工合同的实施过程中创造安全、高效的施工环境，切实搞好本项目的安全管理工作，本项目的发包人\_\_\_\_\_（以下简称“甲方”）与承包人（以下简称“乙方”），特此签订安全生产协议书：

##### 第一条 甲方职责

（一）遵守国家有关安全生产的法律法规，认真执行工程承包合同中的有关安全要求。

（二）按照“安全第一、预防为主、综合治理”和坚持“管生产必须管安全”的原则进行安全生产管理，做到生产与安全工作同时计划、布置、检查、总结和评比。

（三）重要的安全设施必须坚持与主体工程“三同时”的原则，即：同时设计、审批，同时施工，同时验收、投入使用。

（四）定期召开安全生产调度会，及时传达中央及地方有关安全生产的精神。

（五）组织对乙方施工现场安全生产检查，监督乙方及时处理发现的各种安全隐患。

##### 第二条 乙方职责

（一）严格遵守国家有关安全生产的法律法规、水利部颁发的有关工程施工安全技术规程的安全生产规定，认真执行工程承包合同中的有关安全要求。

（二）坚持“安全第一、预防为主、综合治理”和坚持“管生产必须管安全”的原则，加强安全生产宣传教育，增强全员安全生产意识，建立健全各项安全生产的管理机构和安全生产管理制度，配备专职及兼职安全检查人员，有组织有领导地开展安全生产活动。各级领导、工程技术人员、生产管理人员和具体操作人员，必须熟悉和遵守本条款的各项规定，做到生产与安全工作同时计划、布置、检查、总结和评比。

（三）建立健全安全生产责任制。从派往项目实施的项目负责人到生产工人（包括临时雇请的民工）的安全生产管理系统必须做到纵向到底，一环不漏；各职能部门、人员的安全生产责任制做到横向到边，人人有责。项目负责人是安全生产的第一责任人。现场设置的安全机构，应按施工人员的 1%~3%配备安全员，

专职负责所有员工的安全和治安保卫工作及预防事故的发生。安全机构人员，有权按有关规定发布指令，并采取保护性措施防止事故发生。

（四）乙方在任何时候都应采取各种合理的预防措施，防止其员工发生任何违法、违禁、暴力或妨碍治安的行为。

（五）乙方必须具有劳动安全管理部门颁发的安全生产证书，参加施工的人员，必须接受安全技术教育，熟知和遵守本工种的各项安全技术操作规程，定期进行安全技术考核，合格者方准上岗操作。对于从事电气、起重、建筑登高架设作业、锅炉、压力容器、焊接、机动车驾驶、爆破等特殊工种的人员，需经过专业培训，获得《安全操作合格证》后，方准持证上岗。施工现场如出现特种作业无证操作现象时，项目负责人必须承担管理责任。

（六）对于易燃易爆的材料除应专门妥善保管之外，还应配备有足够的消防设施，所有施工人员都应熟悉消防设备的性能和使用方法；乙方不得将任何种类的给予、易货或以其他方式转让给任何人，或允许、容忍上述同样行为。

（七）操作人员上岗，必须按规定穿戴防护用品。施工负责人和安全检查员应随时检查劳动防护用品的穿戴情况，不按规定穿戴防护用品的人员不得上岗。

（八）所有施工机具设备和高空作业的设备均应定期检查，并有安全员的签字记录，保证其经常处于完好状态；不合格的机具、设备和劳动保护用品严禁使用。

（九）所有施工中采用新技术，新工艺、新设备、新材料时，必须制定相应的安全技术措施，施工现场必须具有相关的安全标志牌。

（十）乙方必须按照本工程项目特点，组织制定本工程实施中的生产安全事故应急救援预案；如果发生安全事故，应按照《国务院关于特大安全事故行政责任追究的规定》以及其它有关规定，及时上报有关部门，并坚持“四不放过”的原则，严肃处理相关责任人。

### **第三条 违约责任**

如因甲方或乙方违约造成安全事故，将依法追究责任，并视事故轻重承担相应的经济赔偿责任。

本合同正本一式二份，副本八份，合同双方各执正本一份，副本四份。由双方法定代表人或其授权的代理人签署与加盖公章后生效，全部工程竣工验收后失效。

甲方：\_\_\_\_\_（盖单位章）

乙方：\_\_\_\_\_（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：（签字）  
\_\_\_\_\_

法定代表人或其委托代理人：（签

字）

\_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_日

\_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_日



## 第 5 章 工程量清单

东苕溪（德清段）防洪能力提升工程施工 2 标

### 工 程 量 清 单

招 标 人：德清县水利建设发展有限公司（单位盖章）

编制单位：浙江澄宇工程咨询有限公司（单位盖章）

审 定 人：\_\_\_\_\_（签字并盖执业专用章）

审 核 人：\_\_\_\_\_（签字并盖执业专用章）

编 制 人：\_\_\_\_\_（签字并盖执业专用章）

编制时间： 2024 年 5 月

## 填 表 须 知

- 1.工程量清单及其计价格式中所有要求盖章、签字的地方，必须由规定的单位和人员盖章、签字。
- 2.除另有规定外，工程量清单及其计价格式中的任何内容不得随意删除或涂改。
- 3.工程量清单计价格式中列明的所有需要填报的单价和合价，投标人均应填报。未填报的单价和合价，视为此项费用已包含在工程量清单的其它单价和合价中。
- 4.投标金额（价格）均应以人民币表示。

# 总 说 明

项目及标段名称： 东苕溪（德清段）防洪能力提升工程施工 2 标

第    页共    页

## 1 工程概况

东苕溪（德清段）防洪能力提升工程位于德清东苕溪右岸及支流阜溪右岸，工程主要建设内容包括：（1）提标加固东苕溪干流右岸堤防 19.38 公里（其中西险大塘 5.92 公里、导流东大堤 13.46 公里）、阜溪右岸堤防 8.92 公里；（2）拆除现有城南排涝站，移址重建新城南闸站，水闸 1 孔×8 米，泵站设计排涝流量 10 立方米/秒，具备生态应急配水能力；（3）原规模提升改造德清大闸、朱家角闸、信谊闸、市元头闸、洛舍闸、横塘桥闸、华丰闸、裕丰闸、王子头闸等 9 座水闸及城西排涝站 1 座；拆除扩建现城南排涝站防汛仓库至 2000 平方米，配套建设管理用房 1000 平方米；（4）新建亲水节点 8 处，面积约 98810 平方米（包括便民服务点 8 处、生态停车场 3 处，绿化、园路及铺装场地等）；结合堤顶车行道路建设绿道（约 28.3 公里）及堤防亮化提升等。工程等别为 I 等，西险大塘堤防、导流东大堤堤防、沿线闸室和泵房及其进出水池等主要建筑物级别为 1 级，设计洪水标准为 200 年一遇；阜溪堤防（右岸）堤防、沿线水闸和排涝泵站及其进出水池等主要建筑物级别为 2 级，设计洪水标准为 50 年一遇，项目概算静态总投资为 144343 万元。

## 2 工程招标范围

东苕溪（德清段）防洪能力提升工程施工 2 标（主要建设内容为西险大塘余杭界～乾元水厂 4.2km，导流东大堤 13.46km，以及沿线交叉建筑物（含德清大闸，城南闸站重建土建、设备、安装等），堤防总长 17.66km）的全部建筑工程（含专项提升工程，不含涉铁路段）、金属结构设备制作及安装工程、机电设备采购及安装工程等，以及为实施上述工程所需的措施项目及其他项目，具体详见工程量清单。招标范围内堤防和闸站等主要建筑物级别为 1 级，设计洪水标准为 200 年一遇，本标段概算投资约 65900 万元。

## 3 招标人供应的材料、提供的施工设施

背水坡回填土方（不含堤身土方填筑及种植土）由发包人提供，并运输至填筑现场后卸车，承包人负责场内平整和碾压。招标人部供应其他材料，也不提供施工设备。

## 4 工程量清单计价说明

4.1 工程量清单应与招标文件中的投标人须知、通用合同条款、专用合同条款、技术标准和要求（合同技术条款）、图纸及《浙江省水利水电工程工程量清单计价办法（2022 年）》、《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》（GB 50854-2013）、《通用安装工程工程量计算规范》（GB 50856-2013）、《市政工程工程量计算规范》（GB 50857-2013）、《园林绿化工程工程量计算规范》（GB 50858-2013）等一起阅读和理解。

4.2 工程量清单标明的工程量仅是投标人投标报价的共同基础。除另有约定外，工程量清单中的工程量是根据招标设计图纸按《浙江省水利水电工程工程量清单计价办法（2022 年）》、《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》（GB 50854-2013）、《通用安装工程工程量计算规范》（GB 50856-2013）、《市政工程工程量计算规范》（GB 50857-2013）、《园林绿化工程工程量计算规范》（GB 50858-2013）计算规则计算的用于投标报价的估算工程量，不作为最终结算工程量。最终结算的工程量是承包人实际完成并符合技术标准和要求（合同技术条款）和《浙

浙江省水利水电工程工程量清单计价办法（2022年）》、《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》（GB 50854-2013）、《通用安装工程工程量计算规范》（GB 50856-2013）、《市政工程工程量计算规范》（GB 50857-2013）、《园林绿化工程工程量计算规范》（GB 50858-2013）计算规则等规定，按合同约定予以计量的有效工程量。

4.3 工程量清单中各项目的工作内容和要求应符合相关技术标准和要求（合同技术条款）和《浙江省水利水电工程工程量清单计价办法（2022年）》、《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》（GB 50854-2013）、《通用安装工程工程量计算规范》（GB 50856-2013）、《市政工程工程量计算规范》（GB 50857-2013）、《园林绿化工程工程量计算规范》（GB 50858-2013）的规定。

4.4 工程量清单中的工程单价是完成工程量清单中一个质量合格的规定计量单位项目所需的直接费（包括人工费、材料费、机械使用费、措施费）、间接费、利润、补差和税金等，并考虑一定范围内的风险费用。

4.5 工程量清单中的每一子目需填入单价或价格，且只允许有一个报价。除另有规定外，分类分项工程量清单计价应采用工程单价计价。

4.7 施工临时工程分类分项工程量清单的金额，应根据招标文件的要求以及工程的施工方案，按清单中所列项目计量单位计价。投标人应认真踏勘现场，确立合理的施工方案并充分考虑相应的措施项目及费用，由投标人自行测算并计入报价。措施项目清单、其他项目清单，投标人可根据招标工程的规模、涵盖的内容等具体情况进行补充，今后不得调整。

4.8 本标段安全文明施工费（含标化工地建设费用）在水利工程中统一计取，房屋建筑工程、专项提升部分（景观土建工程、电气工程、绿化工程）安全文明施工费不再单独计算，其中安全施工费不得低于人民币\_\_\_\_\_元（详见补充文件），安全施工费不得作为竞争性费用，且实行标外管理。安全施工费的使用按国家和省有关规定执行，具体由承包人提出方案和预算，经监理审核、发包人批准后按方案实施进度支付。在确保工程安全措施的前提下，安全施工费和文明标化工地建设费可统筹使用。

4.9 工程保险费在水利工程中统一计取，其它项目清单中的保险费（含工程一切险及第三者责任险）由发包人按本章有关规定和《工程量清单》所列项目，按承包人提交的保险费付款凭证按实支付，但最高不超过《工程量清单》所列费用。

4.10 投标人应在工程项目单价或总价中考虑满足设计或招标文件要求的环境保护和水土保持专项措施所需费用，发包人不再另行支付该费用。

4.11 投标报价参考依据：

- （1）《浙江省水利水电工程设计概（预）算编制规定》（2021年）；
- （2）《浙江省水利水电工程工程量清单计价办法》（2022年）；
- （3）《浙江省水利水电建筑工程预算定额》（2021年）；
- （4）《浙江省水利水电工程施工机械台班费定额》（2021年）；
- （5）浙江省有关文件及法律法规和省定额站的有关解释。

投标人为了增加投标的竞争能力，也可自行确定采用的定额和标准。

## 5 其它

5.1 材料供应：除招标人供应的材料外，工程建设中所需的建筑材料均由投标人负责采购供应，各种材料的损耗计入单价中，招标人不再另行支付。

5.2 投标人应根据现有的施工交通条件，在满足工程施工的前提下，根据施工的需要，自行确定施工道路的级别与布置，并负责设计、施工、维护和养护，投标人应将上述所需费用计入投标报价，招标人不再另行支付。新建施工道路由投标人根据施工现场情况自行设计、自行施工，费用进入报价，招标人不再另行支付。

5.3 本工程施工中所有土方、材料的内外运输，必须遵守当地有关交通、环卫、安全、防噪声等行业管理法规的规定，行业管理部门要求办理的所有手续均应办理，并由投标人自行办理解决。投标人施工中因违反当地有关规定，引起政府职能部门罚款和停工整改，其发生的费用与损失由投标人自行承担。

5.4 本工程实施前投标人应对沿线范围内的地下管线、道路和周围建筑物、构筑物进行周密的勘察，并在施工前采取必要的加固措施，在施工过程中采取措施对变形进行控制，发现损坏应及时抢修，施工结束后进行必要的维修，维修结果必须经相关管理部门认可，确保沿线在影响范围内的地下管线、道路和周围建筑物、构筑物的正常使用，并承担有关费用。施工期间，对周边环境和建筑物产生的影响与损害，责任由投标人承担，招标人不承担责任。

5.5 凡设计要求需要防腐的设备和材料其防腐费用均计入单价或总价中。

5.6 本工程原堤防干砌块石、灌砌块石、砼结构、沥青砼路面及基层拆除后，除利用部分外，其余需运至\_\_\_\_\_回填，费用综合考虑进入投标报价。

5.7 本工程表土开挖、土方开挖不可利用部分运至\_\_\_\_\_回填，费用综合考虑进入投标报价。

5.8 背水坡回填土方（不含堤身土方填筑及种植土）由招标人提供，并运输至填筑现场后卸车，承包人负责场内平整和碾压。不足土方由投标人自行外购解决。

5.9 堤防工后预留沉降不单独结算，费用综合考虑进入投标报价。

5.10 本工程采用商品混凝土。

5.11 本工程苗木养护期为2年；土壤改良费用考虑进入投标报价；施工过程中遇到胸径大于10地径大于6的乔木或小乔木全部保留现状，保护费用考虑进入投标报价；迎水坡麦冬修复工程量为估算，工程量按实结算。

5.12 上部建筑涉及土石方工程、桩基工程均在水工部分清单中。

5.13 配套设备要求

配套设备的产品质量和各项性能指标应不低于以下品牌的同类产品或要求：（对于进口产品，承包人需提供由原产地商会出具的原产地证明、报关单、装船单等。）投标人应按推荐的设备品牌要求进行报价，并在相应设备投标报价表的备注栏中注明选用的设备品牌名称。若投标人未注明，则由招标人在推荐品牌中选择，费用不作调整。配套设备其他要求详见图纸及技术条款。

表 1 设备建议厂家（排名不分先后）

品牌或厂家推荐一览表

序号	项目名称	品牌或厂家（或同档次及以上）	投标人选定的品牌或厂家
1	双向潜水贯流泵组	天津甘泉集团有限公司、利欧集团股份有限公司、合肥恒大海泵业股份有限公司	
2	在线监测系统-数据采集器	申克、本特利、韦伯	
3	电动双梁桥式起重机	河南卫华重型机械股份有限公司、山东齐利得重工集团有限公司、河南省矿山起重机有限公司	
4	超声波流量计	阿克索尼、哈卓威、优创	
5	电梯	上海三菱、日立（中国）、天津奥的斯	
6	空调	大金、三菱重工、麦克维尔	
7	柴油发电机组	上柴股份、玉柴股份、潍柴股份	
8	变压器	杭州钱江电气集团股份有限公司、浙江三门变压器科技股份有限公司、江苏华鹏变压器有限公司、浙江江山变压器股份有限公司	
9	高、低压开关柜	浙江开关厂有限公司、申达电气集团有限公司、浙宝电气(杭州)集团有限公司	
9.1	高压断路器	厦门华电 VEP-12, 温州正泰 VS1-12, 上海人民 RMVS1-12	
9.2	低压断路器	常熟开关厂(中国)有限公司公司、江苏大全凯帆开关股份有限公司、上海人民电器开关厂集团有限公司	
9.3	智能仪表	珠海派诺科技股份有限公司、许继电气股份有限公司、南京纳敏电力科技有限公司、北京爱博精电科技有限公司	
9.4	低压无功补偿装置	上海正尔智能、北京昊威尔、南昌施耐电气	
9.5	继电保护	南瑞继保 PCS 系列、国电南自 PS 系列、北京四方 CSC 系列	
10	高压变频器	上海雷诺尔科技股份有限公司、苏州韦德韦诺电气科技有限公司、深圳市英威腾电气股份有限公司	
11	计算机监控系统、图像监视系统、直流系统	国电南京自动化股份有限公司、北京中水科水电科技开发有限公司、钛能科技股份有限公司	
11.1	工作站	华为、联想、华硕	
11.2	PLC	南大傲拓 NA400 系列（CPU 应不低于 CPU401-0331），国电南自 SA80C 系列（CPU 应不低于 80CPU24103），南瑞 MB80 系列（CPU 应不低于 721E）	
11.3	液晶触摸屏	与 PLC 同品牌	

11.4	核心模块化交换机	华为、海斯科、新华三	
11.5	现场集成式交换机	华为、海斯科、新华三	
11.6	LCD 液晶拼接屏	海康威视、浙江大华、上海三思	
11.7	打印机	联想、华为、方正	
11.8	摄像机、硬盘录像机	海康威视、浙江大华、亚安	
11.9	硬盘	海康威视、爱国者、朗科	
11.10	直流电源装置	杭州中恒、南京磐能、上海亚澳	
12	低压防雷设备	杭州易龙防雷科技有限公司、四川中光防雷科技股份有限公司、广西地凯科技有限公司	
13	电缆（国标产品）	浙江万马、浙江中策、胜华电缆、富通电缆	
14	闸门	浙江省水电建筑机械有限公司、金华永泰水电工程机械有限公司、浙江江能建设有限公司、安徽省六安恒源机械有限公司	
15	启闭机	浙江省水电建筑机械有限公司、金华永泰水电工程机械有限公司、杭州江河机电装备工程有限公司、江苏省水利机械制造有限公司、江苏武东机械有限公司、安徽省六安恒源机械有限公司	
15.1	制动器	江西华伍制动器股份有限公司、焦作市制动器开发有限公司、焦作市虹泰制动器股份有限公司或同档次及以上企业生产的产品	
15.2	减速器	杭州誉煌传动设备有限公司、杭州杰牌传动科技有限公司、博能传动（苏州）有限公司或同档次及以上企业生产的产品	
15.3	钢丝绳	贵州钢绳股份有限公司、湖南湘钢金属材料科技有限公司、咸阳宝石钢管钢绳有限公司或同档次及以上企业生产的产品	
15.4	电动机	上海电机厂有限公司、大连布鲁克电机有限公司、无锡市宏泰电机股份有限公司、中国长江航运集团电机厂等公司的产品或同档次产品	
16	清污机	曲阜恒威水工机械有限公司、江苏省水利机械制造有限公司、无锡俊达机电制造有限公司	



# 第二卷

## 第 6 章 图纸（招标图纸）及其他资料

### 1 说明

本招标文件所附的全部图纸及其他资料均为招标阶段的中间成果，仅供投标人在编制投标文件时使用，不得作为施工的依据。否则，由此而造成的一切后果均由承包人自负。

### 2 图纸及其他资料目录

图纸及其他资料目录见下表。

序号	图名或资料名称	图号或资料编号	出图日期或资料日期	备注

### 3 图纸及其他资料

另册。

## 第三卷

### 第 7 章 技术标准和要求（合同技术条款）

1、本章计量和支付有关的条款如与工程量清单及说明不一致的，以工程量清单及说明为准。

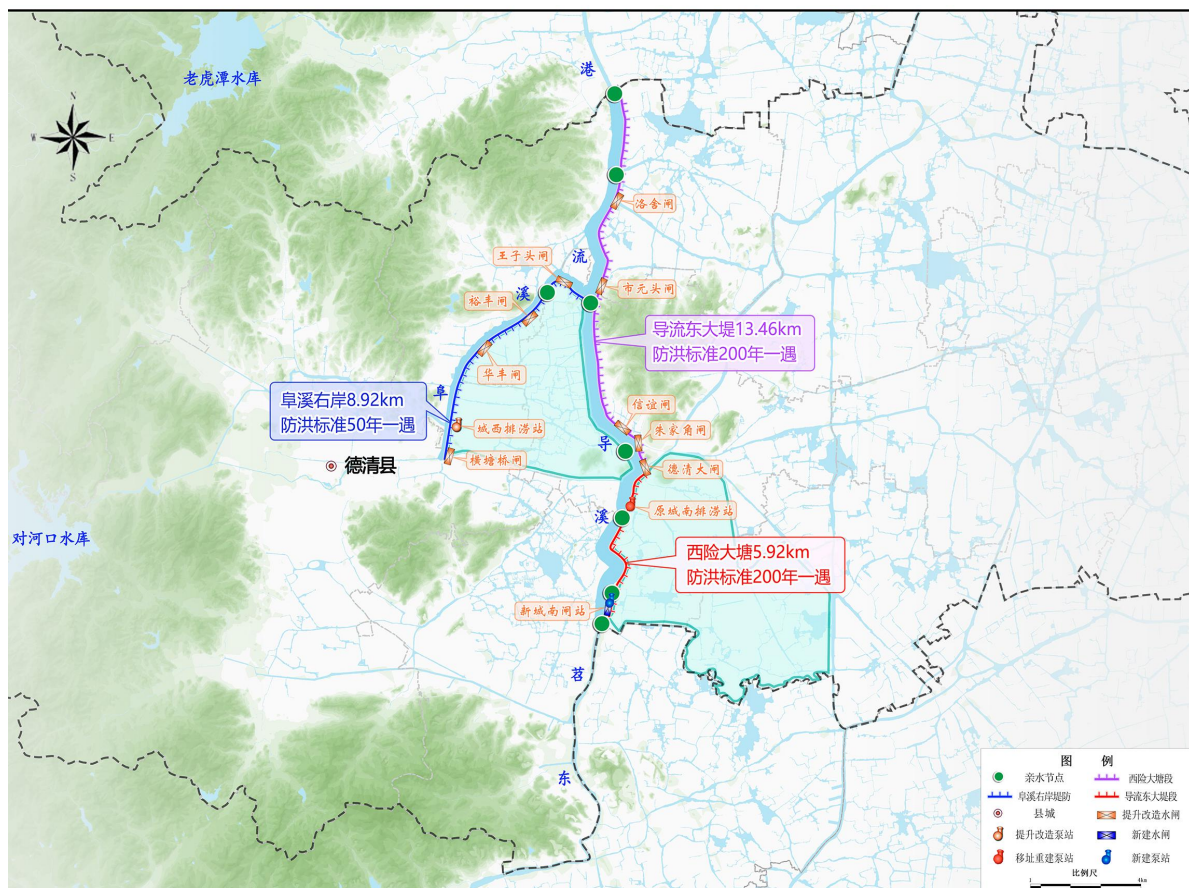
2、“27 潜水贯流泵及其附属设备采购技术条款”、“28 LH 型 16-3t 桥式起重机采购技术条款”、“29 电气设备制造（采购）及安装技术条款”、“30 金属结构制造（采购）及安装技术条款”如与技术条款其他地方不一致的，以“27 潜水贯流泵及其附属设备采购技术条款”、“28 LH 型 16-3t 桥式起重机采购技术条款”、“29 电气设备制造（采购）及安装技术条款”、“30 金属结构制造（采购）及安装技术条款”为准。

# 1 一般规定

## 1.1 工程说明

### 1.1.1 工程概况

详见《东苕溪（德清段）防洪能力提升工程初步设计报告》第1章综合说明。



工程总平面布置示意图

### 1.1.2 水文气象和工程地质资料

详见《东苕溪（德清段）防洪能力提升工程初步设计报告》第1章综合说明。

### 1.1.3 施工条件

#### (1) 交通条件

本工程位于浙江省湖州市德清县（包含三合乡、乾元镇、洛舍镇和德清经济开发区），对外交通方便，场外交通满足工程进场要求。

公路方面：G25 长深高速公路、G43 杭州第二绕城高速公路在德清均设有出口。德清县境内道路纵横，公路交通便利，工程所需外来物资及机械设备可由公路运达工地。

水路方面：工程区紧邻苕溪干流，工程区苕溪干流段现状为航道，水运条件十分便利。

铁路方面：宣杭线穿过德清境内，由铁路运来的物资可运至德清西站，再由公路转运至

工地。

(2) 发包人按本技术条款第 2 章提供的施工临时工程和临时设施

1) 发包人拟提供给承包人使用的施工临时工程项目：无。

2) 发包人拟提供给承包人使用的施工临时设施项目：无。

(3) 发包人提供的其他施工条件

无。

## 1.2 主体工程项目及其工作内容

### 1.2.1 本合同承包人承担的主体工程项目及其工作内容

东苕溪（德清段）防洪能力提升工程施工 2 标（主要建设内容为西险大塘余杭界～乾元水厂 4.2km，导流东大堤 13.46km，以及沿线交叉建筑物（含德清大闸，城南闸站重建土建、设备、安装等），堤防总长 17.66km）的全部建筑工程（含专项提升工程，不含涉铁路段）、金属结构设备制作及安装工程、机电设备采购及安装工程等，以及为实施上述工程所需的措施项目及其他项目，具体详见工程量清单。

### 1.2.2 发包人（包括其他承包人）承担的相关工程项目及其工作内容

背水坡回填土方（不含堤身土方填筑及种植土）由发包人提供，并运输至填筑现场后卸车，承包人负责场内平整和碾压。

## 1.3 发包人提供的施工图纸和文件

### 1.3.1 发包人负责提供的施工图纸和文件

(1) 由发包人负责设计的工程项目，应由监理人按本章第 1.3.2 项签订的供图计划提供施工图纸给承包人。

(2) 发包人按合同约定向承包人提供的设计基本资料、材料样品、试验成果，以及根据合同要求提供的录像、照片、会议纪要等所有图纸、文件（包括软件、移动硬盘）和影像资料等，发包人不再另行收取费用。

### 1.3.2 发包人供图计划

(1) 发包人应在发出开工通知后 7 天内，与承包人共同商签发包人供图计划，经合同双方签订的供图计划作为合同的补充文件。

(2) 每年第四季度末，监理人应根据上述供图计划，提供详细的下年度供图计划给承包人。

(3) 不论何种原因调整和修订了合同进度计划，监理人应及时与承包人共同修订供图计划，并作为执行合同进度计划的补充文件。

(4) 发包人应向承包人提供 6 份各类施工图纸（包括设计修改图）。承包人可根据施工需要，要求增加提供图纸份数，并为增供的图纸支付费用。

### 1.3.3 发包人提供施工图纸的期限

(1) 用于承包人编制施工进度计划和施工总布置所需的工程枢纽总布置图和主要工程建筑物布置图在签署合同协议后 14 天内提供给承包人。

(2) 用于各工程项目施工的工程建筑物结构布置图、体形图等施工图纸,应在该项目工程施工前 14 天提供给承包人。

(3) 用于工程施工的开挖支护图、配筋图、细部设计图和浇筑图等施工图纸,应在该部位施工前 14 天提供给承包人。

(4) 用于机电设备安装的安装总图及其有关的图纸和技术文件(包括由设备供货商提交的图纸和技术文件)应在机电设备安装开始前 14 天提供给承包人。用于机电设备安装的埋设件图纸应在安装埋设前 14 天提供给承包人。

(5) 用于金属结构的制作和安装(如压力钢管、钢结构的制作和安装以及闸门和启闭机的安装等)的安装总图、分件图、安装说明书等图纸和文件,应在开始制作安装前 14 天提供给承包人。

(6) 用于安装监测仪器安装和埋设的施工图纸和技术文件应在开始安装埋设前 14 天提供给承包人。

### 1.3.4 施工图纸的修改

(1) 承包人收到发包人按上述第 1.3.3 项的规定提交施工图纸后,应进行详细检查,若发现错误或表达不清楚时,应在收到图纸后的 7 天内书面通知监理人。若监理人确认需要作出修改或补充时,应在接件后 7 天内将修改和补充后的施工图纸重新提供给承包人。

(2) 监理人发出施工图纸后,需要对某些工程设计进行修改和补充时,应在该部位开始施工        天前及时签发设计修改图。

(3) 若因施工情况紧急,监理人无法在上述规定的时间内签发修改施工图纸,可以临时发出施工图修改通知单,但应在此后的合理时限内补发正式施工图纸。

## 1.4 承包人提交的文件

### 1.4.1 承包人文件的提交计划

承包人应在签署协议书后 14 天内,根据监理人批准的合同进度计划,编制一份由项目负责人签署的承包人文件提交计划,提交监理人审批,监理人应在收到该提交计划后的 28 天内批复承包人。承包人文件的内容应包括本章第 1.4.2~1.4.5 项规定的各项提交件,以及按合同约定应由承包人提交的其他图纸和文件。

### 1.4.2 承包人负责设计的临时工程图纸和文件

(1) 由承包人负责设计的临时工程项目,应在该项目开工前 14 天,提交该项目的总布置图、结构详图及其设计依据,以及监理人认为需要提交的其他图纸和文件,提交监理人批准。

(2) 承包人提交的上述临时工程项目的资料、试验成果、施工样品，以及所有图纸、文件和影像资料等，其所需的费用均包括在相关项目的报价中，发包人不另行支付。

#### 1.4.3 施工总进度计划

(1) 承包人按本合同通用合同条款第 10.1 款要求提交的施工总进度计划，应采用关键线路法编制网络图。网络图应包括以下各项数据和内容，表述全部工程施工作业间的逻辑关系：

- 1) 作业和相应节点编号。
- 2) 各项施工作业间的衔接逻辑和协调关系。
- 3) 持续时间。
- 4) 最早开工及最早完工日期。
- 5) 最迟开工及最迟完工日期。
- 6) 总时差和自由时差。
- 7) 主要项目施工强度曲线。
- 8) 附需要的资源和说明。

(2) 承包人编制的施工总进度计划应满足本合同约定的各工程施工控制节点工期要求。

#### 1.4.4 施工总布置设计

(1) 承包人应在收到开工通知后的 14 天内，将本合同工程的施工总布置设计文件，提交监理人批准。监理人应在签收后 7 天内批复承包人。

(2) 承包人提交的施工总布置设计文件，其内容应包括施工总平面布置图、主要剖面图和设计说明书。承包人应按本技术条款第 2 节所列各项临时设施的设计和使用要求进行总平面布置，施工总布置的占地范围不得超过发包人划定的界线。

(3) 承包人应按本技术条款第 3 节有关“施工安全文明措施”和第 4 节“环境保护和水土保持”的要求，保护好临时设施周围的边坡、冲沟、河道、河岸的稳定和安全。

#### 1.4.5 主要施工方法和措施

(1) 承包人应在每项工程开始施工或安装前 14 天，编制各工程项目的施工方法和措施，提交监理人批准。监理人应在收到文件后的 7 天内批复承包人。

(2) 承包人按监理人指示提交的施工方法和措施，应包括施工需要的浇筑图、车间加工图和安装图等施工文件。

#### 1.4.6 承包人文件的审批

(1) 除合同另有约定外，凡须经监理人审批的承包人文件，应在收到文件后 7 天内批复承包人，逾期不批复，则视为已经监理人批准。监理人的审批意见包括：

- 1) 同意按此执行；或\_\_\_\_\_。
- 2) 按修改意见执行；或\_\_\_\_\_。

3) 修改后重新提交;或\_\_\_\_\_。

4) 不予批准。

(2) 凡标有“按修改意见执行”或“修改后重新提交”的图纸和文件,应由承包人在收到批复件后 7 天内作出相应修改。所有修改都应由承包人在修改的图纸和文件上标明编号、日期以及说明的修改范围和内容,并由承包人项目负责人签字后,重新提交监理人批复,监理人应在图纸的角签部位和文件的签署栏签注处理意见后,发还承包人执行。

(3) 凡合同约定由承包人提交监理人批准的图纸和文件,必须由项目负责人或其授权代表签名,否则均属无效。凡未经监理人按上述第(1)项规定签署的图纸和文件,均属无效。

## **1.5 发包人提供的材料和工程设备**

### **1.5.1 发包人提供的材料**

#### **(1) 材料供应计划**

承包人应编制一份发包人供应材料的需用计划,提交监理人审批。承包人应在每年 11 月末的 \_\_\_\_\_ 天前、每季度末的 14 天前和每月末的 7 天前,向监理人提交下一年度、季度和下一月的材料需用计划。经监理人确认后作为发包人分期供应材料的依据。

#### **(2) 材料交货验收**

承包人应按本合同约定,对发包人指定供货单位供应的材料质量、数量和品种进行检查、检验和验收,并及时将材料的检验结果提交监理人。若材料质量不合格,承包人有权拒绝使用,但必须向监理人提供能证明材料不合格的试验和检验资料。

### **1.5.2 发包人提供的工程设备**

发包人不提供工程设备。

## **1.6 承包人提供的材料和设备**

### **1.6.1 承包人提供的材料**

(1) 承包人提供的材料应由监理人按以下程序进行检查和验收:

1) 查验证件: 承包人应按供货合同的要求查验每批材料的发货单、计量单、装箱材料的合格证书、化验单以及其他有关图纸、文件和证件,并应将上述图纸,以及文件、证件的复印件提交监理人。

2) 抽样检验: 承包人应会同监理人按本合同约定和技术条款各章的有关规定进行材料抽样检验,检验结果应提交监理人。并对每批材料是否合格作出鉴定。

3) 材料验收: 经鉴定合格的材料方能验收,承包人应与监理人共同核对每批材料的品名、规格、数量,并作好记录,共同验点入库。

#### **(2) 不合格材料的处理**

经监理人查库发现的不合格材料，应禁止使用，并清除出场。承包人违约使用了不合格材料，应按本合同约定予以清除或返工至合格为止。

### **(3) 代用材料**

承包人申请代用材料，应将代用材料的技术标准、质量证明书和试验报告提交监理人。经监理人批准后，才能采用代用材料。

## **1.6.2 承包人提供的工程设备**

按合同约定由承包人负责采购和安装的工程设备，应由承包人将工程设备的订货清单提交监理人批准。承包人应按监理人批准的工程设备订货清单办理订货，并将订货协议副本提交监理人。承包人应承担工程设备的采购、验收、运输和保管的责任。

## **1.6.3 承包人施工设备**

(1) 承包人应在签署合同协议书后 14 天内，提交一份为完成本合同各项工作所需的施工设备清单，提交监理人批准。施工设备清单的内容应包括：

1) 新购设备的生产厂家、品名、型号、规格、主要性能、数量和预计进场时间，承包人应向监理人提交新购置主要施工设备的订货协议复印件。

2) 旧施工设备的购置时间、残值、运行和检修记录以及维修保养证书等。

3) 租赁设备的购置时间、租赁期限、租赁价格、运行检修记录以及维修保养证书等。

(2) 承包人配置的旧施工设备（包括租赁的旧设备），应由监理人进行检查，并须进行试运行，确认其符合使用要求后方可投入使用。

(3) 承包人施工设备进场后，监理人应按承包人提供的施工设备清单，仔细核查进场施工设备的数量、规格和性能是否符合施工进度计划和质量控制的要求，监理人有权索取必要的施工设备资料，如发现进场的施工设备不能满足施工要求时，监理人有权责令撤换。

## **1.6.4 不合格的材料和工程设备的处理**

由于承包人使用了不合格材料和工程设备造成了工程损害，监理人可要求承包人立即采取措施进行补救，直至彻底清除工程的不合格部位以及不合格的材料或工程设备，由此增加的费用和工期延误责任由承包人承担。

## **1.7 进度计划的实施**

### **1.7.1 施工总进度实施措施**

承包人应按监理人根据本章第 1.4.3 项要求批准的施工总进度实施计划，编制详细的施工总进度计划的实施措施，提交监理人批准。实施措施应说明以下内容：

(1) 各永久工程和临时工程项目按期完成的年、月工程量计划和各年度形象面貌。

(2) 主要物资材料（如钢材、钢筋、木材、水泥、粉煤灰、外加剂、砂石骨料、土料和石料、炸药、柴油、用水和用电等）使用计划及主要材料订货安排。

(3) 施工现场各类人员配备和劳务计划。



(4) 工程设备的订货、交货计划。

(5) 其他说明。

### **1.7.2 年进度计划**

承包人应在每年12月，将下年度的进度计划，提交监理人批准，其内容包括：

- (1) 计划完成的年工程量及其施工面貌。
- (2) 该年施工所需的机具、设备、材料的数量和需要补充采购的计划。
- (3) 要求发包人提供的施工图纸计划。
- (4) 提出发包人和其他承包人提供工程设备预埋件的计划要求。
- (5) 该年施工工作面移交计划日期和要求其他承包人提供工作面的计划日期。
- (6) 该年各施工工程项目的试验检验计划。
- (7) 工程安全措施实施计划等。

### **1.7.3 季、月进度计划**

监理人认为有必要时，可要求承包人向监理人提交季、月进度计划，其内容包括：

- (1) 季、月工程量及其施工面貌。
- (2) 该季、月所需施工设备数量及材料用量。
- (3) 该季、月发包人应提供的施工图纸目录等。

### **1.7.4 月、周进度报告**

(1) 承包人应在每月底按批准的格式，向监理人提交月进度实施报告，其内容包括：

- 1) 月完成工程量和累计完成工程量（包括永久工程和临时工程）。
- 2) 月完成的工程面貌图。
- 3) 材料实际进货、消耗和库存量。
- 4) 现场施工设备的投运数量和运行状况。
- 5) 工程设备的到货情况。
- 6) 劳动力数量（本月及预计未来3个月劳动力的数量）。
- 7) 当前影响施工进度计划的因素和采取的改进措施。
- 8) 质量事故和质量缺陷处理记录，质量状况评价。
- 9) 安全施工措施实施情况（包括安全事故处理情况）。
- 10) 环境保护及水土保持措施实施情况。

月进度报告应附有一组充分显示工程施工面貌与实际进度相对应的定点摄影照片。

(2) 承包人应在每周进度会议上按批准的格式，向监理人提交周进度报表，其内容包括：

- 1) 上周之前合同进度计划要求、实际完成工程量和累计完成工程量统计。
- 2) 上周实际完成工程量统计。
- 3) 下周计划完成的工程量。

4) 要求监理人协调解决的主要问题。

### **1.7.5 进度会议**

(1) 监理人应在每周的某一日和每月末定期召开周、月进度会议，检查承包人合同进度计划的执行情况，协调解决工程施工中发生的工程变更、质量缺陷处理等问题，以及与其他承包人的相互干扰和矛盾。

(2) 承包人应在每周、月进度会议上按规定的格式提交周、月进度报表。

## **1.8 工程质量的检查、检验和验收**

### **1.8.1 承包人的质量自检**

(1) 承包人应在收到开工通知后的 14 天内，向监理人提交本工程质量保证措施文件，其内容包括：

- 1) 质量检查机构的组织框图。
- 2) 质量检查的岗位设置及检查人员名单。
- 3) 各主要工程建筑物施工，以及各施工工种的质量检查程序。
- 4) 隐蔽工程和工程隐蔽部位的质量检查程序。
- 5) 质量检查记录及验收单格式。

(2) 承包人应按监理人指示和批准的格式，编制工程质量报表，定期提交监理人。

(3) 工程发生质量事故时，承包人应约请监理人共同对工程质量事故进行检查，做好质量事故检查的同期记录和事故处理的自检报告。自检报告应提交监理人。

### **1.8.2 监理人的质量检查**

(1) 监理人为检查工程和工程设备质量的需要，可要求承包人提交材料质量和设备出厂合格证、材料试验和设备检测成果、施工和安装记录等，承包人应及时予以提供。

(2) 监理人有权要求承包人按合同约定提供试验用的材料样品或在现场钻取试件，并使用承包人的测试设备进行试验检验；监理人还可要求承包人进行补充试验检验。

## **1.9 验收**

### **1.9.1 分部工程验收**

(1) 分部工程验收应遵守《水利工程项目验收管理规定》（水利部令第 30 号）和《水利水电建设工程验收规程》（SL 223-2008）的规定。

(2) 分部工程验收应根据合同约定由发包人或其委托的监理人主持。验收工作组由发包人以及合同工程有关的勘测、设计、监理、施工、主要设备（供应）商等单位代表组成，可根据情况邀请运行管理单位人员参加。验收工作组成员应具有相应的专业知识或执业资格。参加分部工程验收的每个单位代表人数不宜超过 2 名。

(3) 分部工程验收应具备的条件、验收主要内容和验收程序分别按《水利水电建设工程验收规程》（SL 223-2008）第 3 章 3.0.4 条、3.0.5 条和 3.0.6 条要求进行。

(4) 发包人应在分部工程验收通过之日起 10 个工作日内, 将验收质量结论和相关资料报质量监督机构备案。

### **1.9.2 单位工程验收**

(1) 单位工程验收应遵守《水利工程项目验收管理规定》(水利部令第 30 号)和《水利水电建设工程验收规程》(SL 223-2008)的规定。

(2) 单位工程验收应由发包人主持。验收工作组由发包人以及合同工程有关的勘测、设计、监理、施工、主要设备(供应)商、运行管理等单位代表组成, 必要时, 可邀请上述单位以外的相关专家参加。验收工作组成员应具有中级及以上技术职称或相应执业资格, 每个单位代表人数不宜超过 3 名。

(3) 单位工程完工并具备验收条件时, 施工单位应向发包人提出验收申请报告, 发包人应在收到验收申请报告之日起 10 个工作日内决定是否同意验收。

(4) 单位工程验收应具备的条件、验收主要内容和验收程序分别按《水利水电建设工程验收规程》(SL 223-2008)第 4 章 4.0.5 条、4.0.6 条和 4.0.7 条要求进行。

(5) 需提前投入使用的单位工程应进行单位工程投入使用验收。单位工程投入使用验收应由发包人主持, 根据工程具体情况, 经竣工验收主持单位同意, 单位工程投入使用验收也可由竣工验收主持单位或其委托的单位主持。

### **1.9.3 合同工程完工验收**

(1) 合同工程完工验收应遵守《水利工程项目验收管理规定》(水利部令第 30 号)和《水利水电建设工程验收规程》(SL 223-2008)的规定。

(2) 施工合同约定的建设内容全部完成后, 应进行合同工程完工验收。当合同工程仅包含一个单位工程(分部工程)时, 宜将单位工程(分部工程)验收与合同完工验收一并进行, 但应同时满足相应的验收条件。

(3) 合同工程完工验收由发包人主持。验收工作组由发包人以及合同工程有关的勘测、设计、监理、施工、主要设备(供应)商等单位代表组成。

(4) 合同工程具备验收条件时, 施工单位应向发包人提出验收申请报告, 发包人应在收到验收申请报告之日起 20 个工作日内决定是否同意进行验收。

(5) 合同工程完工验收应具备的条件按《水利水电建设工程验收规程》(SL 223-2008)第 5 章 5.0.4 条要求进行。

### **1.9.4 阶段验收**

(1) 阶段验收应遵守《水利工程项目验收管理规定》(水利部令第 30 号)和《水利水电建设工程验收规程》(SL 223-2008)的规定。

(2) 根据国家对工程施工过程的安全管理需要, 水利工程应进行以下项目的阶段验收:

- 1) 枢纽工程导(截)流验收。
- 2) 水库下闸蓄水验收。

- 3) 引(调)排水工程的通水验收。
- 4) 水电站(泵站)机组启动验收。
- 5) 部分工程投入使用验收。
- 6) 工程建设需要增加的其他验收。

(3) 阶段验收应由竣工验收主持单位或其委托的单位主持。阶段验收委员会应由验收主持单位、质量和安全监督机构、运行管理单位的代表和有关专家组成;必要时,可邀请地方人民政府以及有关部门参加。

### **1.9.5 专项验收**

(1) 工程竣工验收前,应按有关规定进行专项验收。专项验收主持单位应按国家和有关行业的有关规定确定。

(2) 专项验收是指与国家、地方有关的对外永久交通、移民安置、环境保护、水土保持及通航等的专项工程验收。

(3) 项目法人应按国家和相关行业主管部门的规定,向有关部门提出专项验收申请报告,并做好准备和配合工作。

(4) 专项验收成果性文件应是工程竣工验收成果性文件的组成部分,其工程竣工验收资料的整编内容可参照本章第 1.9.6 项的要求进行。

### **1.9.6 工程竣工验收**

(1) 工程竣工验收应遵守《水利工程项目验收管理规定》(水利部令第 30 号)和《水利水电建设工程验收规程》(SL 223-2008)的规定。

(2) 工程竣工验收前,承包人应积极配合发包人整编以下竣工验收资料提交发包人,其内容包括(但不限于):

- 1) 验收工程的各项施工材料的试验检验成果。
- 2) 监理人对验收工程及其工程设备的质量检查记录。
- 3) 施工过程中,本项工程及其工程设备的变更文件及资料。
- 4) 质量事故记录以及工程及其工程设备的缺陷处理报告。
- 5) 施工过程中,对验收工程质量的专题评定报告。
- 6) 质量监督机构签认的质量鉴定报告和有关文件。
- 7) 验收工程施工期的安全监测成果,以及工程设备的试运行检测成果。
- 8) 监理人指示提交的其他竣工验收资料。

(3) 工程竣工验收应在工程建设项目全部完成,各单位工程、分部工程和单项工程的验收全部合格,并满足一定运行条件后 1 年内进行。

(4) 工程竣工验收应由发包人向国家主管部门提出工程竣工验收申请,并经国家主管部门批准后,由国家主管部门主持、发包人组织进行。

## **1.10 工程量计算**

### **1.10.1 说明**

(1) 本合同工程项目应按本合同通用和专用合同条款第 17 条的约定进行计量。计量方法应符合本技术条款各章的有关规定。

(2) 承包人应保证自供的一切计量设备和用具符合国家度量衡标准的精度要求。

(3) 除合同另有约定外，凡超出施工图纸所示和合同技术条款规定的有效工程量以外的超挖、超填工程量，施工附加量，加工、运输损耗量等均不予计量。

(4) 根据合同完成的有效工程量，由承包人按施工图纸计算，或采用标准的计量设备进行称量，并经监理人签认后，列入承包人的每月完成工程量报表。当分次结算累计工程量与按完成施工图纸所示及合同文件规定计算的有效工程量不一致时，以按完成施工图纸所示及合同文件规定计算的有效工程量为准。

(5) 分次结算工程量的测量工作，应在监理人在场的情况下，由承包人负责。必要时，监理人有权指示承包人对结算工程量重新进行复核测量，并由监理人核查确认。

### **1.10.2 重量计算**

(1) 按施工图纸所示计算的有效重量以吨或千克为单位计量。

(2) 凡以重量计量并需称量的材料，由承包人合格的测量人员使用经国家计量监督部门检验合格的称量设备，根据合同约定，在监理人指定的地点进行称量。

### **1.10.3 面积计量**

按施工图纸所示施工轮廓尺寸或结构物尺寸计算的有效面积以平方米为单位计量。

### **1.10.4 体积计量**

按施工图纸所示施工轮廓尺寸或结构物尺寸计算的有效体积以立方米为单位计量。

### **1.10.5 长度计量**

按施工图纸所示施工轮廓尺寸或结构物尺寸计算的有效长度以米为单位计量。

## **1.11 引用技术标准和规程规范的规定**

### **1.11.1 遵守国家和行业标准的强制性规定**

技术条款中有关工程等级、防洪标准和工程安全鉴定标准等涉及工程安全的施工安装技术要求及其验收标准，必须严格遵守国家和行业标准中的强制性规定。遇有矛盾时，应由监理人按国家和行业标准的强制性规定进行修正。

### **1.11.2 引用标准和规程规范以最新版本为准**

本技术条款中引用的标准和规程规范均标有出版年代，引用截止期为 2022 年 4 月，应用时应执行国家和各行业最新出版的有效版本。

## **1.12 工程保险**

### **1.12.1 投保险种**

发包人和承包人应按本合同通用合同条款第 20 条的约定投保以下险种：

- (1) 建筑安装工程的一切险（包括材料和工程设备，以发包人和承包人共同名义投保）。
- (2) 人员工伤事故险（按各自管辖的人员投保）。
- (3) 人身意外伤害险（按各自管辖的人员投保）。
- (4) 第三者责任险（按各自管辖区，以发包人和承包人共同名义投保）。
- (5) 施工设备险（由承包人负责投保）。

### **1.12.2 保险费用**

(1) 若本合同约定由承包人负责投保建筑安装工程一切险，承包人应按本合同通用合同条款第 20.1 款约定的责任和内容，在本章工程量清单中专项列报。

若本合同约定由发包人负责投保建筑安装工程一切险，则承包人不需列报。

(2) 承包人人员的工伤事故险和人身意外伤害险应由承包人按本合同通用合同条款第 20.2 款、第 20.3 款约定的责任和内容，为全部现场施工人员办理保险，其费用包含在《工程量清单》项目的工程单价中，发包人不另行支付。

(3) 承包人管辖区内的第三者责任险应由承包人，根据本合同通用合同条款第 20.4 款约定的责任和内容与本章《工程量清单》所列项目专项列报。

(4) 施工设备险由承包人负责投保，保险费用包括在施工设备运行费内。

## **1.13 工程价款支付方法**

### **1.13.1 单价支付项目**

除合同另有约定外，承包人在《工程量清单》以单价形式列报的所有工程项目，发包人均按《工程量清单》相应项目的工程单价支付。

### **1.13.2 一般总价支付项目**

除合同另有约定外，承包人在《工程量清单》以总价形式列报的所有工程项目，发包人均按《工程量清单》相应项目（不包括以总价形式列报的预留金额）的总价支付。

### **1.13.3 特殊约定的总价支付项目**

#### **(1) 进场费**

除合同另有约定外，承包人完成合同项目施工所需人员、施工设备和周转性材料的调遣费用等，均应包含在《工程量清单》项目的工程单价中，发包人不另行支付。

#### **(2) 退场费**

除合同另有约定外，工程完工验收后，承包人完工清场，撤退人员、施工设备和周转性材料等所需费用，均应包含在《工程量清单》项目的工程单价中，发包人不另行支付。

#### **(3) 保险费**

发包人按本章第 1.12 款规定以承包人提交保单的金额为限进行支付，且建筑安装工程一切险和第三者责任险的支付限额不应超过已标价工程量清单中相应项目列报的保险费用。

#### **(4) 其他费用**

承包人按本章规定完成各项工作所发生的其他费用，均包含在《工程量清单》有关项目的工程单价或总价中，发包人不另行支付。

## 2 施工临时设施

### 2.1 一般规定

#### 2.1.1 应用范围

本章规定适用于本合同工程施工临时设施的设计、施工及其附属设备的采购和配置、安装、运行、维护、管理和拆除等全部工作。其工作项目包括：施工交通、施工场外供电、施工房屋建筑工程、现场施工测量、现场试验、场内施工及生活供电、施工照明、施工及生活供水、施工供风、施工通信、砂石料生产系统、混凝土生产系统、附属加工厂及生产用房、弃渣场以及其他临时设施等。

#### 2.1.2 承包人责任

(1) 承包人应负责修建完成本章第 2.2~2.4 款及第 2.7~2.14 款所列的各项施工临时设施，并在各项永久工程建筑物施工前，完成全部施工临时设施及其附属设备的安装和试运行。

(2) 承包人应按发包人提供的施工交通规划及本章第 2.2 款的规定，负责场外公共交通和场内施工临时道路及其交通设施、设备的设计、施工、采购和配置、安装、运行和维护。

(3) 承包人应按本章第 2.3 款的规定，负责施工场外供电设施、设备的设计、施工、采购和配置、安装、运行和维护。

(4) 承包人应按本章第 2.4 款的规定，负责施工房屋建筑工程的规划、布置、设计、施工和维护，并应对现场办公和生活建筑物的使用安全负责。

(5) 承包人应按本章第 2.5 款、第 2.6 款的规定，负责本工程的现场施工测量和现场试验工作。并对其提供的测量和试验成果负全部责任。

(6) 承包人应按本章第 2.7~2.10 款的规定，负责设计和配置场内施工及生活供电、施工照明、供水、供风、通信等施工临时设施。

(7) 承包人应按本章第 2.11~2.14 款的规定，负责设计、建造、运行和维护砂石料生产系统、混凝土生产系统、附属加工厂及生产用房、弃渣场以及其他临时设施。

#### 2.1.3 主要提交件

承包人应按本技术条款第 1.4.2 项，以及批准的施工总布置设计和本章第 2.2~2.4 款及第 2.7~2.14 款的规定，编制各项施工临时设施的设计文件，提交监理人批准。其内容包括：

- (1) 施工临时设施布置图。
- (2) 施工工艺流程和（或）施工程序说明。

(3) 安全和环境保护措施。

(4) 施工期运行管理方式。

#### 2.1.4 引用标准

(1) 《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）。

(2) 《水工建筑物地下开挖工程施工规范》（SL 378-2007）。

(3) 《水利水电工程施工组织设计规范》（SL 303-2017）。

(4) 《水利水电工程施工测量规范》（SL 52-2015）。

### 2.2 施工交通

#### 2.2.1 场内施工道路

除本合同约定由发包人提供的施工道路外，承包人应负责修建本合同施工区内自发包人提供的道路至各施工点的全部施工道路、桥涵、交通隧道和停车场，并在合同实施期间负责管理和维护（包括管理和维护发包人提供的施工道路）。

#### 2.2.2 场外公共交通

承包人应按本合同通用合同条款第 7.3～7.5 款的规定执行。

### 2.3 施工场外供电

发包人不提供场外供电接入，承包人应负责从施工场外现有电网接入的一切手续，包括接入设施、设备的设计、施工、采购和配置、安装、运行和维护，并向接口归属部门缴纳电费。

### 2.4 施工房屋建筑工程

施工房屋建筑工程是指工程在建设过程中建造的临时房屋，包括施工仓库，办公、生活及文化福利建筑及所需的配套设施工程。其中施工仓库，指为施工而临时兴建的设备、材料、工器具等仓库建筑工程；办公、生活及文化福利建筑，指承包人、发包人、监理人及设计代表在工程建设期所需的办公室、宿舍和其他文化福利设施等房屋建筑工程。

临时房屋建筑工程不包括列入临时设施和其他临时工程项目内的风、水、电、通信系统，砂石料系统，混凝土拌和系统及浇筑系统，木工、钢筋、机修等辅助工厂，混凝土预制构件厂，混凝土制冷、供热系统，施工排水等生产用房。

#### 2.4.1 承包人自建施工房屋建筑

(1) 除合同另有约定外，承包人应负责其施工需要的临时房屋建筑工程的设计、建造及其设备的采购、安装、管理和维护等。

(2) 承包人应在收到开工通知后的 14 天内，按发包人批准的施工规划总布置，向监理人编制一份临时房屋建筑工程的布置和房屋建筑物设计的图纸和文件提交监理人批准。

(3) 除合同另有约定外，储存炸药、雷管和油料等特殊材料仓库应按监理人批准的地点进行布置和修建，并应严格遵守国家有关安全管理的规定。



### 2.4.2 发包人提供临时房屋建筑

发包人可将已建成的办公管理和生活房屋建筑及其设施提供给承包人使用。具体管理办法由发包人和承包人另行签订协议。

### 2.5 现场施工测量

承包人应按本合同通用合同条款第 8.1～8.4 款的规定执行。

### 2.6 现场试验

承包人应按本合同通用合同条款第 14.2 款、第 14.3 款的规定执行。

### 2.7 场内施工及生活供电、施工照明

(1) 承包人应负责设计、施工、采购、安装、调试、管理和维修由发包人施工电源输出端或场外电网的接口处至所有施工区和生活区的输电线路、配电所及其全部配电装置和功率补偿装置。

(2) 承包人应负责设计、施工、采购、安装、管理和维修其工程所有施工作业区、办公区和生活区以及相关的道路、桥涵、交通隧道（包括施工支洞）在内的施工区照明线路和照明设施。各地下洞室施工作业区照明度应符合《水工建筑物地下开挖工程施工规范》（SL 378-2007）第 12.3.10 条的规定。

(3) 承包人应为其出现停电事故后急需恢复用电的重要工程部位（如地下工程照明和排水、基坑抽水、补救中断的混凝土浇筑、混凝土温控冷却水、办公和生活区的安全照明等）配备一定容量的事故备用电源，为紧急供电之用。

(4) 承包人应按监理人指示，为进入现场工作的其他承包人施工和生活用电提供方便。

### 2.8 施工供水

(1) 发包人不提供施工供水接入，承包人应自行负责从场外水网的接口处接入施工和生活用水，并向接入归属部门缴纳水费，水质应符合《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）有关的规定。

(2) 承包人应按本合同施工总布置的要求，负责设计、施工、采购、安装、管理和维修其施工区和生活区的供水系统，包括修建为保证正常供水的引水、储水和水处理设施等。

(3) 承包人应负责向发包人和监理人提供现场办公和生活用水，包括引向发包人和监理人办公地点和生活区的引水、储水和水处理设施及其设备、设施的施工、安装和日常维修等工作。上述供水设施建设和日常供水费用包括在供水项目的总价内。

(4) 为进入现场的其他承包人提供施工和生活用水方便，具体提供措施和收费办法由双方协商确定。

### 2.9 施工供风

承包人应负责提供本合同工程所需的施工供风，包括负责施工供风系统的设计、建造、运行管理和维护。

## 2.10 施工通信

(1) 除合同另有约定外, 承包人应自行负责从施工场外现有通信系统接入的一切手续, 包括接入设施、设备的设计、施工、采购和配置、安装、运行和维护, 并向接入归属部门缴纳通信费用。

(2) 承包人应自行负责设计、施工、采购、安装、管理和维修其施工现场内部的通信服务设施。承包人应为发包人和其他承包人使用其内部通信设施提供方便。

## 2.11 砂石料生产系统

### 2.11.1 承包人自建砂石料生产系统

(1) 承包人应负责提供本合同工程施工所需的全部砂石料, 并负责砂石料生产系统的设计和施工以及开采加工设备的采购、安装、调试、运行、管理和维护。

(2) 承包人应按批准的施工进度计划和各种砂石料和土料的需用量确定各项加工设备的生产能力和规模, 进行加工、储存和供料平衡, 并应满足高峰用量的要求。

### 2.11.2 承包人市场采购砂石料

(1) 承包人应负责提供本合同工程施工所需的全部砂石料, 并负责砂石料的选择、采购、运输、储存和保管等。

(2) 承包人应按批准的施工进度计划和各种砂石料和土料的需用量确定市场采购计划, 充分进行市场调查完善采购渠道, 满足高峰用量的要求。所购砂石料质量需满足设计和相关规范的要求。

### 2.11.3 发包人提供砂石料

发包人不提供砂石料。

## 2.12 混凝土生产系统

### 2.12.1 承包人自建混凝土生产系统

(1) 若合同约定, 由承包人自建混凝土生产系统, 则承包人应按批准的施工总布置规划, 进行混凝土生产系统(包括混凝土骨料储存系统)的设计和施工(包括场地的开挖、回填与平整)、混凝土浇注设备和设施的采购、安装、调试、运行管理和维修, 以及混凝土骨料储存和混凝土的拌和、运输等。承包人的混凝土生产系统还应做好场地排水和弃渣处理, 以及防止污染环境等措施。

(2) 承包人应按施工图纸和本合同技术条款规定的温控要求, 负责混凝土制冷(热)系统的设计和施工, 并负责制冷(热)设备的采购、安装、调试、运行管理和维修。

### 2.12.2 承包人购买商品混凝土

(1) 若合同约定, 由承包人购买商品混凝土, 则承包人负责商品混凝土的采购、运输、储存等, 以及防止污染环境等措施。所购混凝土质量需满足设计和相关规范的要求, 择优选择, 并配合监理对混凝土进行相关检验等。

(2) 承包人应按施工图纸和本合同技术条款规定的温控要求，负责混凝土制冷（热）系统的设计和施工，并负责制冷（热）设备的采购、安装、调试、运行管理和维修等。

### **2.12.3 发包人供应混凝土**

发包人不供应混凝土。

## **2.13 附属加工厂及生产用房**

承包人应按批准的施工总进度和施工图纸的要求，修建以下附属加工厂及生产用房，并在各工厂设施及生产用房施工前，将附属加工厂设施及生产用房的设计文件提交监理人批准。

- (1) 钢筋加工厂。
- (2) 木材加工厂。
- (3) 混凝土构件预制工厂。
- (4) 机械修配工厂。
- (5) 汽车保养站。
- (6) 压力钢管和钢结构加工厂（包括预装配场地）。

(7) 风、水、电、通信系统，砂石料系统，混凝土拌和系统及浇筑系统，混凝土预制构件厂，混凝土制冷、供热系统，施工排水等生产用房。

## **2.14 弃渣场**

承包人应按监理人批准的环境保护措施计划，在弃渣场周围及场地内设置防洪和排水设施，防止冲刷弃渣，造成水土流失。

## **2.15 计量和支付**

### **2.15.1 施工交通工程**

(1) 除合同另有约定外，承包人根据合同要求完成场内施工道路的建设和施工期的管理维护工作所需的费用，由发包人按《工程量清单》相应项目的工程单价或总价支付。

(2) 场外公共交通的费用，除合同约定由发包人为场外公共交通修建和（或）维护的临时设施外，承包人在施工场地外的一切交通费用，均由承包人自行承担，发包人不另行支付。

(3) 承包人承担的超大、超重件的运输费用，均由承包人自行负责，发包人不另行支付。超大、超重件的尺寸或重量超出合同约定的限度时，增加的费用由发包人承担。

### **2.15.2 施工场外供电工程**

除合同另有约定外，承包人根据合同要求完成施工场外供电设备设施的建设和施工期的管理维护工作所需的费用，由发包人按《工程量清单》相应项目的工程单价或总价支付。

### **2.15.3 施工房屋建筑工程**

除合同另有约定外，承包人根据合同要求或施工需要完成的临时房屋的建设、移设、维护管理和拆除工作所需的费用，由发包人按《工程量清单》相应项目的工程单价或总价支付。

#### **2.15.4 其他临时工程**

##### **(1) 现场施工测量**

现场施工测量（包括根据合同约定由承包人测设的施工控制网、工程施工阶段的全部施工测量放样工作等）所需费用，包含在《工程量清单》项目的工程单价中，发包人不另行支付。

##### **(2) 现场试验**

###### **1) 现场室内试验**

除合同另有约定外，承包人现场试验室的建设费用，均包含在《工程量清单》项目的工程单价中，发包人不另行支付。

###### **2) 现场工艺试验**

除合同另有约定外，现场工艺试验所需费用，均包含在《工程量清单》项目的工程单价中，发包人不另行支付。

###### **3) 现场生产性试验**

除合同约定大型现场生产性试验项目由发包人按《工程量清单》所列项目的总价支付外，其他各项生产性试验费用均包含在《工程量清单》相应项目的工程单价或总价中，发包人不另行支付。

##### **(3) 场内施工及生活供电设施、施工照明设施**

除合同另有约定外，承包人根据合同要求完成场内施工及生活用电设施、施工照明设施的建设、移设和拆除工作所需的费用，包含在《工程量清单》相应项目的工程单价或总价中，发包人不另行支付。

##### **(4) 施工及生活供水设施**

除合同另有约定外，承包人根据合同要求完成施工及生活供水设施的建设、移设和拆除工作所需的费用，包含在《工程量清单》相应项目的工程单价或总价中，发包人不另行支付。

##### **(5) 施工供风设施**

除合同另有约定外，承包人根据合同要求完成施工供风设施的建设、移设和拆除工作所需的费用，包含在《工程量清单》相应项目的工程单价或总价中，发包人不另行支付。

##### **(6) 施工通信**

除合同另有约定外，承包人根据合同要求完成现场施工通信设施的建设、移设、维护管理和拆除工作所需的全部费用，包含在《工程量清单》相应项目的工程单价或总价中，发包人不另行支付。

##### **(7) 砂石料生产系统**

除合同另有约定外,承包人根据合同要求完成砂石料生产系统的建设和拆除工作所需的费用,包含在《工程量清单》相应项目的工程单价或总价中,发包人不另行支付。

#### (8) 混凝土生产系统

除合同另有约定外,承包人根据合同要求完成混凝土生产系统的建设和拆除工作所需的费用,包含在《工程量清单》相应项目的工程单价或总价中,发包人不另行支付。

#### (9) 附属加工厂及生产用房

除合同另有约定外,承包人根据合同要求完成附属加工厂的建设、维护管理和拆除工作所需的费用,包含在《工程量清单》相应项目的工程单价或总价中,发包人不另行支付。

除合同另有约定外,各生产用房的建设、维护管理和拆除工作所需的费用,包含在各相应项目的工程单价或总价中,发包人不另行支付。

#### (10) 存料场

除合同另有约定外,承包人根据合同要求完成存料场的建设、维护管理和拆除工作所需的费用,包含在《工程量清单》相应项目的工程单价或总价中,发包人不另行支付。

#### (11) 弃渣场

除合同另有约定外,承包人根据合同要求完成弃渣场的建设和维护管理等工作所需的费用,由发包人按《工程量清单》相应项目的工程单价或总价支付。

#### (12) 其他临时设施

未列入《工程量清单》的其他临时设施,承包人根据合同要求完成这些设施的建设、移置、维护管理和拆除工作所需的费用,包含在相应永久工程项目的工程单价或总价中,发包人不另行支付。

## 3 施工安全文明措施

### 3.1 一般规定

#### 3.1.1 应用范围

本章适用于水利工程施工现场的文明施工及施工安全管理工作等,包括创建文明标化工地,作业环境安全保护,施工安全监测、视频监控、施工安全的防控及应急救援措施等。

#### 3.1.2 承包人责任

(1) 承包人应按本合同通用合同条款第 9.2 款的约定和《水利水电工程施工通用安全技术规程》(SL 398-2007)的规定等履行其文明施工和安全施工职责,对本工程的文明施工和施工安全负责。

(2) 承包人应坚持“安全第一,预防为主,综合治理”的方针,建立、健全安全生产责任制度,制定各项安全生产规章制度和操作规程,建立完善的施工安全生产设施,健全安全生产保证体系,加强监督管理,切实保障全体人员的生命和财产安全。

(3) 承包人应加强对职工进行施工安全教育，应按本章第 3.2 款规定的内容，编印安全保护手册发给全体职工。工人上岗前应进行安全操作的培训和考核。合格者才准上岗。

(4) 承包人必须遵守国家颁布的有关安全规程。若承包人责任区内发生重大安全事故时，承包人应立即报告发包人，并在事故发生后 12~24 小时内提交事故情况的书面报告。

(5) 承包人应为施工作业人员配置必需的劳动保护用品。承包人应对其施工安全措施不到位而发生的安全事故承担责任。

(6) 承包人应负责全部施工作业的安全检查，建立专门的安全检查机构，配备专职的安全人员，进行经常性的安全生产检查，并及时作好安全记录。

(7) 承包人应按相关规定和合同要求积极创建文明施工标准化工地建设，安全文明施工、安全文明标化工地创建应满足主管部门相关规定及发包人要求，同时接受主管部门日常监督检查和指导，把创建活动贯穿工程质量、安全、进度管理等全过程，切实加强施工现场安全文明标准化创建和管理。

### **3.1.3 主要提交件**

(1) 承包人应在本工程开工前 14 天，编制一份文明施工及创建标化工地措施计划，提交监理人批准。

(2) 承包人应在本工程开工前 14 天，根据《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国消防法》、《中华人民共和国道路交通安全法》、《中华人民共和国传染病防治法》、《水利工程建设安全生产管理规定》、《浙江省水利工程施工安全生产工作导则》、《浙江省水利工程视频监控系统建设技术规程（试行）》（浙水信〔2016〕2 号）等国家行业和地方有关法规，以及本章第 3.2.1 项规定的内容和要求，编制一份施工安全措施计划，提交监理人批准。

(3) 承包人应在每年、每季和每月的进度报告中，按本章规定的各项安全工作内容，详细说明本工程安全措施计划的实施情况，包括对重大危险源和事故隐患分析、评估、监控和整改，以及按规定的格式提交安全检查和事故处理记录。

### **3.1.4 引用的法律法规**

- (1) 《水利工程建设安全生产管理规定》。
- (2) 《安全技术措施计划的项目总名称表》。
- (3) 《中华人民共和国道路交通安全法》。
- (4) 《中华人民共和国安全生产法》。
- (5) 《中华人民共和国消防法》。
- (6) 《中华人民共和国传染病防治法实施办法》。
- (7) 《中华人民共和国食品卫生法》。
- (8) 《中华人民共和国劳动法》。
- (9) 《浙江省安全生产条例》。

(10) 《浙江省水利工程施工安全生产工作导则》。

### 3.1.5 引用标准

- (1) 《爆破安全规程》(GB 6722—2014)。
- (2) 《安全标志及其使用导则》(GB 2894—2008)。
- (3) 《水利水电工程施工通用安全技术规程》(SL 398—2007)。
- (4) 《水利水电工程机电设备安装安全技术规程》(SL 400—2016)。
- (5) 《水工建筑物地下开挖工程施工规范》(SL 378—2007)。
- (6) 《水利水电工程施工安全管理导则》(SL 721—2015)。
- (7) 《水利水电工程施工安全防护设施技术规范》(SL 714—2015)。
- (8) 《水利水电工程土建施工安全技术规程》(SL 399—2007)。
- (9) 《水利水电工程施工作业人员安全操作规程》(SL 401—2007)。
- (10) 《浙江省水利工程视频监控系统建设技术规程(试行)》(浙水信〔2018〕2号)。
- (11) 《职业健康安全管理体系要求及使用指南》(GB/T 45001-2020)。

## 3.2 文明施工措施

### 3.2.1 文明施工措施计划

承包人应按本章第 3.1.3 项的规定提交文明施工及标化工地建设措施计划,主要包括“八牌四图”(工程概况牌、管理人员名单及监督电话牌、消防保卫牌、安全生产牌、文明施工牌、重大危险源公示牌、农民工工资维权公示牌、质量责任公示牌和施工现场平面图、安全生产管理网络图、工程效果图、工程区域位置图)、现场标牌(安全警示标志、文明标识、宣传标语等)设置,围护设施(围墙、围挡、彩条布围栏等)、场容场貌整洁(清扫、清洗、绿化等),办公、生活区设置、施工生产区布置、现场地面整治及创建标化工地的措施计划等。

### 3.2.2 八牌四图

(1) “八牌四图”(工程概况牌、管理人员名单及监督电话牌、消防保卫牌、安全生产牌、文明施工牌、重大危险源公示牌、农民工工资维权公示牌、质量责任公示牌和施工现场平面图、安全生产管理网络图、工程效果图、工程区域位置图)应设在项目部主要出入口及其他醒目位置,尺寸不宜过小。

(2) “八牌四图”应规格统一、集中布置、牢固、位置合理、字迹端正、线条清晰、表示明确。

### 3.2.3 现场标牌

(1) 安全警示标志标牌应设置在施工现场主要施工部位、事故易发地及主要通道口,规格建议为宽 120 厘米,高 90 厘米。

(2) 安全警示标志应按监理人指示补充或更换失效的标志。

(3) 施工现场应在适当位置设置宣传栏、读报栏、黑板报、违章曝光台等，营造安全氛围，普及安全知识。

(4) 现场标牌中需公布监督电话，主动接受社会各界的监督。

#### **3.2.4 围护设施**

(1) 根据施工现场情况，需尽量修建维护设施进行封闭施工，减轻对周边环境的影响。

(2) 围护设施需满足安全要求。

#### **3.2.5 办公与生活区**

(1) 办公、生活区设置应当遵循“因地制宜、规模适度、管理方便、经济合理、美观大方、体现特色”六大原则。

(2) 办公用房宜采用砌体或结构可靠、可重复使用的钢结构装配式活动房，房屋建筑构件及芯材的燃烧性能等级应满足相关要求；板房搭设应安全牢固，房屋满足防强风要求。

(3) 消防通道宽度满足相关要求，消防设施及器材品种齐全、数量足够、性能完好，按区域明确安全保卫、卫生、消防及消防器材责任人。

(4) 办公区临时建筑应包括（不限于）：大门、门卫室、旗台、花坛、停车场（棚）、运动场、宣传栏、办公室、会议室、资料室、卫生间、仓库、试验室等。

(5) 生活区临时建筑应包括（不限于）：大门、宿舍、食堂、餐厅、浴室、盥洗室、卫生间、洗衣台、晾衣间、仓库等。

(6) 配套设施：办公、生活区域场地道路应硬化，合理布置绿化，单独系统设置配电、供水、排水、热水、污水处理、生活垃圾处理、卫生消防等系统。

#### **3.2.6 施工生产区**

(1) 施工现场的施工区域、办公区域和生活区域宜分开独立设置。当施工场地受限，施工区域内需设置办公、生活设施时，应采取安全隔离措施，并应设置导向、警示、定位、宣传等标示。

(2) 施工平面布置应符合消防安全、卫生防疫等相关规定。不得在尚未竣工的建筑物内设置员工宿舍。

(3) 大型机械设备配置除满足吊装能力、覆盖范围等施工需求外，不宜对周边的环境安全带来不利影响；当可能带来不利影响时，应采取安全技术措施和管理措施。

(4) 施工现场出入口设置应满足交通安全的基本要求。

(5) 水库、泵站、水闸等集中施工现场应实行封闭施工，河道、堤防等线性施工现场的主要施工区域应实行封闭施工。

### **3.3 施工安全措施**

#### **3.3.1 施工安全措施计划**



承包人应按本章第 3.1.3 项的规定提交施工安全措施计划,其内容应包括施工安全机构的设置、专职安全人员的配备,安全作业环境和安全防护措施及用具、装备,安全设施及特种设备的监测、监控,特殊安全作业防护用品、救生设施、防毒面具、有毒气体检测仪器,安全警示、安全保卫设施,以及防洪、防火、防毒、防噪声、防爆破烟尘、救护、警报、治安和炸药管理等。施工安全措施的项目和范围,还应符合国家颁发的《安全技术措施计划的项目总名称表》及其附录 H、I、J 的规定。并对重大危险源和事故隐患进行分析、评估、监控和整改。

### **3.3.2 劳动保护**

(1) 承包人应定期向所有现场施工人员发放安全帽、水鞋、雨衣、手套、手灯、防护面具和安全带等劳动保护用品,以及特殊工种作业人员的劳动保护津贴和营养补助等。

(2) 按《中华人民共和国劳动法》的有关规定安排现场作业人员的劳动和休息时间,加班时间不得超过《中华人民共和国劳动法》第四章的规定。

### **3.3.3 伤病防治和卫生保健**

(1) 承包人应在施工现场设置医疗卫生机构,负责施工人员的伤病防治和卫生保健工作。

(2) 施工人员进入生活区和作业面前,应对环境进行卫生清理,以及采取消毒、杀虫、灭鼠等卫生措施,并对饮用水进行消毒。

(3) 及时做好病源和疫情监测。一旦发现疫情,应立即采取措施控制感染源和感染者。

(4) 职工食堂应严格执行《中华人民共和国食品卫生法》的有关规定。

(5) 所有传染病人、病原携带者和疑似病人一律不得从事易于使该病传播的工作。

### **3.3.4 危险物品的安全管理**

承包人运输和存放爆破器材,应遵守《水利水电工程施工通用安全技术规程》(SL 398-2007)第 8.3.3 条、第 8.3.4 条的规定;易燃物品的管理应遵守《水利水电工程施工通用安全技术规程》(SL 398-2007)第 11.2 节的规定;放射性物品的管理及防护应遵守《水利水电工程施工通用安全技术规程》(SL 398-2007)第 11.4 节的规定;油库的管理应遵守《水利水电工程施工通用安全技术规程》(SL 398-2007)第 11.5 节的规定。

### **3.3.5 照明安全**

承包人应在施工作业区、施工道路、临时设施、办公区和生活区设置足够的照明,地下洞室的施工作业区、运输通道应布置照明设施并符合《水利水电工程施工通用安全技术规程》(SL 398-2007)第 4.5.9~4.5.14 条的规定。

### **3.3.6 接地及防雷装置**

接地及防雷装置应符合《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL 398-2007）第 4.2 节“接地（接零）与防雷规定”的要求。凡可能漏电伤人或易受雷击的电器及建筑物均应设置接地或防雷装置。

### **3.3.7 防有毒、有害物品的控制**

承包人应遵守《水工建筑物地下开挖工程施工规范》（SL 378—2007）第 11.3 节防尘、有害气体的规定。

### **3.3.8 爆破作业安全**

本合同不适用。

### **3.3.9 消防**

（1）承包人应遵守《中华人民共和国消防法》，并负责其自己辖区内的消防工作。承包人应对其辖区内发生的火灾及其造成的人员伤亡和财产损失负责。

（2）承包人应按《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL 398—2007）第 3.5 节的规定，建立现场消防组织，配置必要的消防专职人员和消防设备器材。消防设备的型号和功率应满足消防任务的需要。在现场配备必要的灭火器材、设置防火警示标志，保持畅通的消防通道。

（3）承包人应对职工进行经常性的消防知识教育和消防安全训练，消防设备器材应经常检查和保养，使其处于良好的待命状态。

（4）承包人应制定经常性的消防检查制度，划分施工现场的防火责任区。承包人的消防专职人员应定期检查各施工现场，以及办公与生活区的消防安全，特别是用电安全。

### **3.3.10 洪水和气象灾害的防护**

（1）承包人应做好水情和气象预报工作。承包人应向发包人或地方主管水文、气象预报工作的部门获取工程所在区域短、中、长期水文、气象预报资料。一旦发现有可能危及工程和人身财产安全的灾害预兆时，应立即采取确保安全的有效措施。

（2）每年汛前，承包人应编制度汛方案防洪度汛预案，并按《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL 398-2007）第 3.6 节、第 3.7 节的规定，制定切实可行的预防和减灾措施。

### **3.3.11 安全标志**

（1）承包人应按《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）的要求，在施工区内设置一切必需的安全标志，其标志类型包括：

- 1）禁止标志。
- 2）警告标志。
- 3）指令标志。
- 4）提示标志。

(2) 承包人应负责保护施工区内的所有标志，并按监理人指示补充或更换失效的标志。

### **3.3.12 “二禁、三宝、四口、五边、六防”**

(1) 二禁：严禁违章作业、严禁违章指挥。

(2) 三宝：安全帽、安全带、安全网。

(3) 四口：井孔口、通道口、隧洞口、预留洞口。

(5) 五边：沟、坑、槽、池周边；高边坡周边；建筑物临边；作业平台周边；施工设备周边。

(6) 六防：防洪水（超标洪水、隧洞涌水、基坑漫水、泥石流）、防触电（漏保未装或失效、电线老化破损、设备故障漏电、私拉乱接）、防坍塌（边坡坍塌、支撑坍塌、隧洞坍塌、围堰坍塌）、防坠落（高空坠落、人员坠落、车辆坠落）、防碰撞（车辆碰撞、挖机碰撞、吊车碰撞、滚动碰撞）、防中毒（粉尘中毒、一氧化碳中毒、缺氧、食物中毒）。

### **3.3.13 施工安全监测**

有关施工期的安全监测详见本技术条款第 25 章。

## **3.4 应急救援措施**

### **3.4.1 事故应急救援预案**

(1) 承包人应制定生产安全事故的应急救援预案，应急救援预案应能随时紧急调动救援人员，救援专职人员应定期组织应急预案的演练。

(2) 发生事故后，承包人应按应急救援要求，配备必需的应急救援器材和设备，并及时将应急救援的措施报告提交监理人。

### **3.4.2 伤亡事故处理**

(1) 施工过程中，若发生施工生产人员或第三者人员的伤亡事故时，承包人应按本合同通用合同条款第 9.5 款的约定，及时进行处理，并立即报告监理人。

(2) 发生重大伤亡或特大事故时，承包人必须保护事故现场，立即报告发包人和当地政府的安全生产管理部门，并在当地政府的支持和协助下，按国家有关规定妥善处理好事故。

(3) 事故处理结案后，承包人应向公众张榜告示处理事故结果。

### **3.4.3 预防自然灾害措施**

(1) 施工期间一旦发生洪水、或可能危及人身财产安全事故的预兆时，承包人应立即采取有效的防灾措施，确保工程人员和财产的安全。

(2) 一旦发生安全事故，承包人应立即按其安全职责分工，组织人员、设备和物资，尽快制止事故发展，及时消除隐患，划定警戒范围，并在最短时间内组织好人员、车辆和设备的疏散，避免再次发生人员伤亡和财产损失。

(3) 承包人应保护好事故现场，为事故调查分析提供直接证据，做好现场标志和书面记录，绘制现场简图，并妥善保存现场重要痕迹、物证，必要时应对事故现场和伤亡情况进行录像或拍照，待事故调查部门有明确指令后，才能清除事故现场。

### **3.5 计量和支付**

(1) 安全施工费的使用按国家和省有关规定执行，承包人应提出具体实施方案和预算，经监理审核，发包人批准后按方案实施进度进行支付。

(2) 承包人根据合同要求完成文明施工、标准化工地建设等工作所需的费用，包含在《工程量清单》“文明标化工地建设费”项目的单价或总价中，发包人不另行支付。

(3) 在确保工程安全措施的前提下，安全施工费和文明标化工地建设费可统筹使用。

## **4 环境保护和水土保持**

### **4.1 一般规定**

#### **4.1.1 应用范围**

本章规定适用于本工程施工期的生产、生活区环境保护和水土保持的有关工作，其主要工作范围和内容包括：生活、生产污水废水处理，大气环境和声环境保护、固体废弃物处理、疾病预防、疫情控制、环境风险应急措施、水土保持、完工后的场地清理、农田复耕与植被恢复等。

#### **4.1.2 承包人责任**

(1) 承包人必须遵守有关环境保护和水土保持的法律、法规和规章，并按照本合同技术条款的有关规定，做好施工区及生活区的环境保护与水土保持工作。

(2) 对本合同划定的施工场地界线附近的树木和植被必须尽力加以保护。承包人不得让有害物质（如燃料、油料、化学品、酸等，以及超过剂量的有害气体和尘埃、污水、泥土或水、弃渣等）污染施工场地及场地以外的土地和河川。

(3) 承包人应按合同约定和监理人指示，接受国家和地方环境保护主管部门与水行政主管部门的监督和检查。承包人应对其违反上述法律、法规和规章以及本合同规定所造成的环境污染、水土流失、人员伤害和财产损失等承担责任。

#### **4.1.3 主要提交件**

(1) 环境保护及水土保持措施计划：

承包人在提交施工总布置设计文件的同时，提交本合同施工期的环境保护和水土保持措施计划，提交监理人批准，其内容包括：

1) 承包人生活区的生活用水和生活污水处理措施。

2) 承包人对生活垃圾、粪便处理措施。

- 3) 办公、生活场所清洁措施。
- 4) 施工生产废水（如基坑废水、混凝土生产系统废水、砂石料加工系统废水、机修废水等）处理措施。
- 5) 施工区扬尘、粉尘、废气的处理措施。
- 6) 施工区强光、噪声控制措施。
- 7) 固体废弃物处理措施。
- 8) 人群健康保护措施。
- 9) 本工程存料场、弃渣场的挡护工程、坡面保护工程和排水工程。
- 10) 环境风险应急措施。
- 11) 施工辅助生产区（如混凝土系统、砂石加工系统的生产区及加工场等）、工程枢纽施工区、施工生活营地等所有场地周边的截、排水措施，开挖边坡支护措施、挡护建筑物的排水措施等。
- 12) 施工区边坡工程的水土保护措施。
- 13) 完工后场地清理及农田复耕和植被恢复措施。

(2) 承包人应按监理人指示，在工程开工后 14 天内，将污水、废水处理系统的设计与施工计划以及维护系统的运行措施等生产废水处理的专项报告提交监理人批准。

(3) 验收报告和资料：

- 1) 环境保护措施质量检查及验收报告。
- 2) 水土保持措施的质量检查及验收报告。
- 3) 监理人要求提供的其他资料。

#### **4.1.4 引用的法律法规**

- (1) 《中华人民共和国水法》。
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》。
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》。
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》。
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》。
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》。
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》。
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》。
- (9) 《中华人民共和国环境保护法》。
- (10) 《水利工程项目验收管理规定》（水利部令第 30 号）。

#### **4.1.5 引用标准**

- (1) 《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）。
- (2) 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）。

- (3) 《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）。
- (4) 《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）。
- (5) 《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）。
- (6) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）。
- (7) 《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL 398-2007）。
- (8) 《水土保持监测技术规程》（SL 277-2002）。
- (9) 《水环境监测规范》（SL 219-2013）。
- (10) 《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB 50869-2013）。
- (11) 《水土保持综合治理验收规范》（GB/T 15773-2008）。

## **4.2 施工环境保护**

### **4.2.1 生活供水及生活废水处理**

- (1) 饮用水水质应符合《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）的规定。
- (2) 处理后的废水水质应符合受纳水体环境功能区规划规定的排放要求，或应遵守《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）的规定，不得将未处理的生活污水直接或间接排入河流水体中，或造成生活供水系统的污染。

### **4.2.2 生产废水处理**

- (1) 基坑排水的排放口位置尽可能设置在靠近河流中的流速较大处，以尽量满足水质保护要求。基坑的经常性排水，应在基坑排水末端设沉淀池，排水量视沉淀池水的浑浊程度而定，做到蓄浑排清。尽量控制水体 pH 值接近中性时排放。
- (2) 砂石料开采加工、混凝土生产及其他辅助生产系统等的废水处理应实行雨污分流，建立完善的废水处理系统，将各生产系统经常性排放的废水统一收集处理。
- (3) 废水处理系统排出的污泥需进行必要的脱水（或沉淀）处理后，运至指定的弃渣场堆存。防止污泥进入排水系统或排入河道。
- (4) 机修及汽修系统的废水收集、处理系统应建立专用的废水收集管道，对含油较高的机修废水应选用成套油水分离设备进行油水分离，不得任意设置未经处理的废水排污口。
- (5) 混凝土浇筑面的冲洗、冲毛废水，以及灌浆工作面冲洗岩粉的污水和废弃浆液应由专设的沟道集中排放，严禁污水漫流。

### **4.2.3 施工区粉尘控制**

- (1) 承包人应根据施工设备类型和施工方法制定除尘实施细则，提交监理人批准。
- (2) 施工过程中，承包人应会同监理人根据批准的除尘实施细则，随时进行除尘措施的检查 and 检测。检查和检测记录应提交监理人。

(3) 施工期间, 承包人应根据工程所在区域环境空气功能区划要求, 保证施工场界及敏感受体附近空气中允许粉尘浓度限值控制在《水利水电工程施工通用安全技术规程》(SL 398-2007) 表 3.4.2 规定范围内。

(4) 承包人制定的除尘措施, 应遵守《水利水电工程施工通用安全技术规程》(SL 398-2007) 第 3.4.3 条的有关规定外, 还应做到:

- 1) 施工期间, 除尘设备应与生产设备同时运行, 并保持良好运行状态。
- 2) 选用低尘工艺, 钻孔要安装除尘装置。
- 3) 混凝土系统配置除尘装置, 及时更换和修理无法运行的除尘设备。
- 4) 承包人不得任意安装和使用对空气可能产生污染的锅炉、炉具, 以及使用易产生烟尘或其他空气污染物的燃料。
- 5) 散装水泥、粉煤灰、磷矿渣粉应由封闭系统从罐车卸载到储存罐, 所有出口应配有袋式过滤器。
- 6) 承包人应经常清扫施工场地和道路, 向多尘工地和路面充分洒水。
- 7) 施工场地内应限制卡车、推土机等车速以减少扬尘; 运输可能产生粉尘物料的敞篷运输车, 其车厢两侧及尾部均应配备挡板。运输粉尘物料应用干净的雨布加以遮盖。
- 8) 洞内施工的液压钻、潜孔钻等应设有收尘装置, 钻进不起尘, 地下洞室的钻进工作面应设置有效的通风排烟设施, 保证洞内空气流通。

#### **4.2.4 施工区噪声污染控制**

(1) 施工过程中, 承包人应会同监理人根据批准的降低噪声的措施, 对施工场地进行噪声的检查和监测, 检查和监测记录应提交监理人。

(2) 施工期间, 承包人应按《水利水电工程施工通用安全技术规程》(SL 398-2007) 第 3.4.4 条的规定, 控制生产车间和作业场所地点噪声声级卫生限值。

(3) 生活区噪声声级的限值应遵守《水利水电工程施工通用安全技术规程》(SL 398-2007) 表 3.2.8 的规定。

#### **4.2.5 固体废弃物处理**

(1) 承包人应负责对其施工场地以及生活区范围内的生产和生活垃圾进行清运填埋, 并应设置必要的生活卫生设施, 及时清扫生活垃圾, 统一运至指定地点。

(2) 生产垃圾中的金属类废品, 应由承包人负责回收利用。

(3) 承包人应按指定的渣场弃渣, 弃渣场应采取碾压、挡护或绿化等措施进行处理。

(4) 对施工中难以避免滑入河道的渣土、因施工造成的场地塌滑与泥沙漫流等问题, 应根据监理人指示和地方环境保护部门要求, 采取合理措施进行处理。

(5) 废弃混凝土应运至专设的弃料场, 不得在施工场地内任意弃置。

#### **4.2.6 有毒有害物质和危险品的管理**

有毒有害物质和危险品的管理应遵守《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL 398-2007）第 11.3.1 条、第 11.3.2 条的规定。

### **4.3 生态环境保护**

#### **4.3.1 陆生动植物及资源保护**

（1）承包人因工程施工需要在施工场地范围内进行砍树、清除表土和草皮时，必须按环境保护主管部门和监理人批准的环境保护规划要求进行。

（2）承包人在施工场地内发现国家保护级的鸟巢、受保护动物和巢穴，应按国家的相关规定妥善保护。

（3）承包人在施工区附近的水域，发现受保护的鱼类应立即报告监理人，并按国家有关规定处理。严禁在施工区以外的保护林区捕猎野生动物。

#### **4.3.2 景观与视觉保护**

（1）施工期间，承包人应负责保护好施工场地附近的风景区、自然保护区及温泉等的景观免受工程施工的影响。

（2）承包人应做好生活营地周围的绿化和美化工作，保护生态，改善生活环境。修建的各项临时设施应尽可能与周围环境协调。

### **4.4 水土保持**

#### **4.4.1 执行水土保持措施计划**

承包人应按监理人批准的水土保持措施计划，负责实施本合同责任范围内（包括施工开挖的场地、生活区、施工道路和渣场等）的水土保持措施，并在工程结束后，按合同要求进行场地清理和整治。

#### **4.4.2 做好水土保持工程措施**

（1）承包人应做好场内道路上下边坡水土流失的防治工程措施；施工场地应设置完善的排水系统，防止降雨径流对施工场地和渣场的冲刷。

（2）承包人应按监理人批准的水土保持工程措施，做好料场、渣场的挡护、排水等工程措施和植物种植保护措施，并负责料场和渣场施工期的维护管理工作。

（3）承包人应选择不易受径流冲刷侵蚀的场地堆放开挖料和弃渣，并在其堆放场地周边修建临时排水沟引排周边汇水。

（4）承包人应保护施工场地周边的林草和水土保持设施（包括水库、渠、塘坝、梯田和拦渣坝等），避免或减少由于施工造成的水土流失。

### **4.5 环境清理**

#### **4.5.1 环境清理措施计划**

承包人应按监理人指示，在工程基本完工后，制定一份环境清理措施计划，提交监理人批准，其内容应包括：



- (1) 环境清理范围（包括本合同施工场地及施工场地以外遭受施工损坏的地区）。
- (2) 环境保护辅助工程设施。
- (3) 植被种植措施。

#### **4.5.2 环境清理**

(1) 在每一施工作业区施工结束后，承包人应及时拆除各种临时建筑结构和各种临时设施（包括已废弃的沉淀池和临时挡洪设施等）。

(2) 完工后，承包人应按计划将所有材料和设备撤离现场，工地范围内废弃的材料、设备及其他生产垃圾应按环境规划要求和（或）监理人指示的方式处理。

(3) 对防治范围内的排水沟道、挡护措施等永久性水土保持设施，应在撤离前进行疏通和修整。按合同要求拆除和撤离的其他设施和结构应及时清理出场。

(4) 承包人应有责任保证其种植的林草按《水土保持监测技术规程》（SL 277-2002）第 7.2.2 条第 2 款规定的“林草恢复期”内成活。

(5) 占用耕地的料场，应在开采前将剥离的耕植土妥善堆存保管，完工后将其返还摊铺，还田复耕。

### **4.6 环境保护工程的验收**

#### **4.6.1 施工期环境保护临时设施的检查和验收**

各项施工期环境保护临时设施投入使用前，应由监理人会同环保部门代表与承包人共同进行环境保护临时设施的质量检查和验收。承包人应为上述检查和验收提供以下资料：

- (1) 监理人批准的“环境保护及水土保持工程”的施工措施计划。
- (2) 各项环境保护临时设施布置图。
- (3) 施工质量检查记录。
- (4) 生活和生产供水水质、污水和废水处理水质，以及固体废弃物处理效果等的检验和实测资料。

#### **4.6.2 环境保护和水土保持工程的质量检查和验收**

本章第 4.2~4.5 款所涉及的本工程环境保护和水土保持设施，包括为环境清理修建的永久性设施，均应由监理人会同环境保护部门代表与承包人共同按国家的环境保护法规和本合同技术条款的有关规定进行质量检查和验收。

承包人应为上述永久性环境保护设施的检查和验收提供以下资料：

- (1) 永久性环境保护工程和设施的各项工程布置图。
- (2) 永久性环境保护工程和设施的工程质量检查验收记录。
- (3) 植被种植计划的完成情况和检查验收记录。
- (4) “林草恢复期”内，各区植被的维护管理措施。

#### **4.6.3 永久性环境保护工程的完工验收**

上述条款所列的全部永久性环境保护和水土保持设施项目验收合格后,承包人应按监理人的指示,向发包人提交要求对全部永久性环境保护工程和设施进行完工验收的申请报告。经发包人同意后,由监理人会同承包人和环境保护部门代表共同进行完工验收。承包人应为永久性环境保护工程的完工验收提供以下资料:

- (1) 各项永久性环境保护工程的竣工图及其有关的竣工资料。
- (2) 各项永久性环境保护工程的质量检查记录和质量鉴定成果。
- (3) 监理人要求提交的其他完工验收资料。

#### **4.7 计量和支付**

(1) 承包人按本章要求进行的,施工现场为达到环境保护部门要求的各项施工环境保护费,包含在《工程量清单》相应项目的工程单价或总价中。

(2) 河床基坑的废水处理费用,由发包人按《工程量清单》相应项目的工程单价或总价支付。

(3) 列入《工程量清单》的水土保持的其他工程项目(如渣场和场内交通工程防护和水土保持设施、林草植被种植措施等),由发包人按《工程量清单》相应项目工程单价或总价支付。除合同另有约定外,水土保持的其他工程项目的工程单价或总价,应包括承包人完成相应项目的建设、运行、维护管理和施工期监测等工作所需全部费用。

(4) 未列入《工程量清单》的其他水土保持措施,承包人完成这些措施的建设、运行、维护管理和施工期监测等工作所需费用,包含在《工程量清单》所列的水土保持专项措施费中,发包人不另行支付。

(5) 承包人在《工程量清单》以总价形式专项列报的“水土保持专项措施费”,应按计划实施并经监理人检查确认后,由发包人按项审批支付。

## **5 施工导流工程**

### **5.1 一般规定**

#### **5.1.1 应用范围**

本章规定适用于本合同施工图纸所示主体工程的施工导流工程,包括施工导流挡水和泄水建筑物、截流、度汛、基坑排水、通航、下闸及封堵和施工期下游供水的工程项目及其工作内容。

#### **5.1.2 承包人责任**

(1) 按本合同确定的施工导流方案、导流洪水标准与施工控制性进度,编制本工程施工导流的措施计划,提交监理人批准。

(2) 按批准的施工导流措施计划和本技术条款的规定,负责完成以下各项工作:

- 1) 完成本章第 5.1.1 项所规定的施工导流工程项目及其工作内容。

2) 保证永久建筑物在干地施工的措施。

3) 按合同约定, 负责提供导流工程的材料和设备, 包括材料和设备的试验、检验, 以及设备的运行和维护。

(3) 协助发包人安排好施工通航和施工期下游供水。

(4) 导流期间, 当河道的天然来水流量小于或等于本合同规定的导流工程设计洪水标准时, 承包人应对导流工程的施工安全承担责任。

(5) 当施工期内, 遭遇不可抗力的自然灾害或发生超标准洪水时, 承包人应按监理人指示, 采取应急措施, 进行防洪防汛的抢救工作。

### **5.1.3 主要提交件**

(1) 导流工程施工措施计划

承包人应在施工导流建筑物开工前 14 天, 按本章第 5.1.1 项规定的导流工程项目, 编制导流工程施工措施计划, 提交监理人批准, 其内容包括:

- 1) 截流试验报告和截流施工措施方案。
- 2) 基坑排水措施。
- 3) 防洪和安全度汛措施。
- 4) 下闸封堵措施。
- 5) 导流工程施工进度计划。
- 6) 监理人要求的其他补充措施计划。

(2) 导流建筑物施工图纸

除合同另有约定外, 在导流建筑物施工前 14 天, 承包人应将其负责提供的导流建筑物施工图纸, 提交监理人批准。

(3) 安全度汛措施计划

承包人应在每年汛期前, 将该年度的安全度汛措施报告, 提交监理人批准, 其内容包括:

- 1) 截至度汛前工程应达到的度汛形象面貌。
- 2) 临时和永久工程建筑物的汛期防护措施。
- 3) 防汛器材设备和劳动力配备。
- 4) 施工区和生活区的度汛防护措施。
- 5) 临时通航的安全度汛措施。
- 6) 遭遇超标准洪水时的应急度汛措施。
- 7) 监理人要求提交的其他施工度汛资料。

(4) 施工期临时通航措施计划

承包人应在施工期临时通航开始前, 将施工期临时通航措施计划提交监理人批准。

(5) 截流措施计划

承包人应在截流前, 将截流措施计划提交监理人批准, 其内容包括:

- 1) 截流施工进度。
- 2) 截流时段、截流方式（如立堵、平堵或两者兼有）、截流落差、截流戗堤轴线位置、截流水力参数。
- 3) 供料的料源、备料场地储量，各种截流抛投材料的品种、数量和备料情况。
- 4) 截流材料抛投的运输设备配置和运输道路情况。
- 5) 截流过程水力参数的测试安排。
- 6) 监理人要求提交的其他截流资料。

(6) 下闸封堵和水库蓄水措施计划

承包人应在下闸封堵前，将下闸封堵和水库蓄水措施计划提交监理人批准，其内容包括：

- 1) 主体工程应完成的工程形象面貌。
- 2) 封堵闸门和启闭机的试运行计划。
- 3) 下闸封堵前的库区施工场地清理和验收计划。
- 4) 下闸封堵前，观测设备的观测初始值。
- 5) 下闸封堵施工措施（如导流隧洞、导流底孔等的封堵措施）。
- 6) 下闸封堵后的下游供水措施。
- 7) 水库蓄水（或水库分阶段蓄水）计划。

#### 5.1.4 引用标准

- (1) 《水利工程项目验收管理规定》（水利部令第 30 号）。
- (2) 《防洪标准》（GB 50201-2014）。
- (3) 《水利水电建设工程验收规程》（SL 223-2008）。
- (4) 《水利水电工程施工组织设计规范》（SL 303-2017）。
- (5) 《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》（SL 251-2015）。
- (6) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL 252-2017）。
- (7) 《水利水电工程混凝土防渗墙施工技术规范》（SL 174-2014）。
- (8) 《水工建筑物水泥灌浆施工技术规范》（SL/T 62-2020）。
- (9) 《水利水电工程施工导流设计规范》（SL623-2013）。
- (10) 《水利水电工程围堰设计规范》（SL645-2013）。
- (11) 导流工程项目的专项技术涉及其他章节引用的标准和规程规范。

#### 5.2 施工期导流控制标准

##### 5.2.1 施工导流及度汛标准

承包人自行确定导流方式、各阶段导流标准及导流程序，并报监理人批准。

承包人应根据 监理人批准的 施工导流标准、度汛标准和度汛方式，完成施工图纸所示的挡水建筑物的施工面貌。

### 5.2.2 临时通航、下游供水

(1) 施工期临时通航要求：不影响现状通航。

(2) 下游供水要求：    /    。

## 5.3 截流

### 5.3.1 截流设计

承包人应根据施工图纸的要求及水文气象资料，并结合模型试验成果，以及现场施工条件进行详细的截流设计。其主要内容应包括：截流时段、截流方式（包括龙口位置选择、断面形式及进占方式）、截流落差、截流戗堤轴线位置、水力参数、截流抛投材料的品种和数量、料源、备料场地、主要施工运输设备和运输道路等。

### 5.3.2 模型试验论证

对大型或重要工程，承包人应进行截流水工模型试验，提交监理人批准，其试验项目包括截流流量选择、龙口尺寸和截流戗堤位置、落差和流速，护底方式、抛投强度、各品种投料数量和顺序、龙口合拢时间，以及配备的测试仪器设备等。

### 5.3.3 临时断航

在截流期间，对有通航要求的河段，承包人应协助发包人，并配合地方交通部门和灌溉部门，妥善安排好短期断航事项，尽量缩短临时断航时间。

## 5.4 导流建筑物设计与施工

### 5.4.1 导流围堰

(1) 承包人应按施工图纸要求和监理人指示进行导流围堰的施工。各种建筑物的施工技术要求，应按本技术条款各有关章节的规定。

(2) 围堰的上升速度应满足安全度汛标准，以及施工进度各时段的挡水要求，并应在各种运行水位工况下保证已施工堰体的稳定和安全。

(3) 围堰拆除：承包人应按施工图纸指定的拆除范围和监理人指示及时拆除，并经监理人验收合格。

### 5.4.2 导流建筑物封堵

本合同不适用。

### 5.4.3 导流底孔及未完坝段（或缺口）过水

本合同不适用。

## 5.5 基坑排水

### 5.5.1 基坑初期排水

承包人应负责围堰截流闭气后的基坑初期排水，初期排水量可根据围堰闭气后的基坑积水、抽水过程中围堰和基础渗水量、堰身和基坑覆盖层含水量及可能降雨量进行估算，初期排水时间应按基坑边坡的水位允许下降速度控制。

### 5.5.2 基坑经常性排水

承包人应负责排除基坑内施工期的围堰渗水、基础渗水、降水和施工废水，以及不能从施工场地地表排水系统排除而进入基坑的地表汇水，经常性排水措施计划应提交监理人。

### 5.5.3 基坑排水设备

承包人应负责提供基坑初期排水和经常性排水所需的全部排水设备和设施，并负责设备和设施的安装、运行和维修。承包人应保证基坑排水设备不间断持续运行，配置应急的备用设备和设施（包括备用电源），避免造成基坑积水而延误工期。

## 5.6 安全度汛

（1）每年汛前，发包人应会同承包人对工程的安全度汛措施和工程应达到的施工面貌进行全面检查，确保安全度汛。

（2）每年汛前，承包人应按批准的安全度汛措施，备足防汛所需的材料和设备。

## 5.7 下闸封堵和下游供水

本合同不适用。

## 5.8 施工期临时通航

施工期不得影响现状通航。

## 5.9 质量检查和验收

### 5.9.1 导流建筑物的质量检查

本工程的围堰、导流隧洞和明渠、导流底孔建筑物以及临时通航和下游供水建筑物等的土石方开挖、支护工程、土石方填筑工程、地基防渗工程、砌体工程、混凝土工程及钻孔灌浆工程等，应按本技术条款各专项技术条款的规定进行质量检查和验收。

### 5.9.2 主河床截流前验收

本合同不适用。

### 5.9.3 水库蓄水前验收

本合同不适用。

## 5.10 计量和支付

（1）承包人按合同要求完成截流方案设计、材料制备与运输、截流施工和水情观测等工作所需的费用，包含在《工程量清单》“施工导流工程”项目的总价中，发包人不另行支付。

（2）承包人按合同要求完成截流模型试验所需的费用，由发包人按《工程量清单》相应项目的总价支付。

(3) 承包人按合同要求完成基坑排水工作（含基坑初期排水和经常性排水）所需的费用，包含在《工程量清单》相应项目或“其他临时工程”的单价或总价中，发包人不另行支付。

(4) 承包人按合同要求完成施工期防洪度汛和基坑排水所需的费用，由发包人根据合同具体约定，按《工程量清单》相应项目的总价分年度支付。

(5) 除合同另有约定外，承包人完成临时导流泄水建筑物的建设和拆除（或封堵）工作所需的费用，由发包人按《工程量清单》相应项目的工程单价或总价支付；临时导流泄水建筑物的运行维护费用包含在“施工导流工程”项目总价中，发包人不另行支付。

(6) 施工期临时通航费用（包括断航期内的补偿费用）和向下游供水的费用由发包人按《工程量清单》相应项目的工程单价或总价支付。

(7) 除合同另有约定外，导流泄水建筑物的永久或临时闸门及其启闭机的安拆和建设期运行费用，由发包人按《工程量清单》相应项目的工程单价或总价支付。

## **6 土方明挖**

### **6.1 一般规定**

#### **6.1.1 应用范围**

(1) 本章规定适用于本合同施工图纸所示的永久和临时工程建筑物的基础、边坡、土料场和砂石料场、石料场覆盖层等的明挖工程。

(2) 本章不包括膨胀性土、多年冻土等特殊地质条件的土方工程。

#### **6.1.2 承包人责任**

(1) 承包人应根据本合同施工图纸和监理人的指示，按建筑物土方明挖工程的开挖要求进行开挖施工。

(2) 承包人应对开挖过程中可能引起的滑坡和崩塌体，采取有效的预防性保护措施；在陡坡下施工，应事先做好安全清理和支护。

(3) 在已有建筑物附近进行开挖时，承包人必须采取可靠的施工措施，保证其原有建筑物的稳定和安全，并尽可能做到不影响其正常使用。

(4) 承包人应在开挖的危险作业地带设置安全防护设施和明显的安全警示标志。

#### **6.1.3 主要提交件**

(1) 开挖放样资料

每项单位工程开工前 14 天，承包人应将开挖前实测地形和开挖放样剖面图提交监理人批准，批准后方可进行开挖。

(2) 施工措施计划

承包人应在本工程或每项单位工程开工前 14 天,按施工图纸和监理人指示,编制土方明挖工程的施工措施计划,提交监理人批准,其内容包括:

- 1) 开挖施工平面布置图(含施工交通线路布置图)。
- 2) 开挖程序与开挖方法。
- 3) 施工设备的配置和劳动力安排。
- 4) 开挖边坡的排水和边坡保护措施。
- 5) 土料利用和弃渣措施。
- 6) 质量与安全保证措施。
- 7) 主要开挖工程施工进度计划等。

#### **6.1.4 引用标准**

- (1) 《水利工程工程量清单计价规范》(GB 50501-2007)。
- (2) 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》(GB 50202-2018)。
- (3) 《水利水电工程施工组织设计规范》(SL 303-2017)。
- (4) 《浙江省水利水电工程工程量清单计价办法》。

### **6.2 场地清理**

场地清理包括植被清理和表土开挖。其范围包括永久和临时工程、料场、存弃渣场等施工用地需要清理的区域地表。

#### **6.2.1 植被清理**

(1) 在场地开挖前,承包人应清理开挖区域内的树根、杂草、垃圾、废渣及其他有碍物,主体工程植被清理的挖除树根范围应延伸到离施工图纸所示最大开挖边线、填筑线或建筑物基础外侧 3m 距离。

(2) 除合同另有约定外,主体工程施工场地地表的植被清理,必须延伸至离施工图纸所示最大开挖边线或建筑物基础边线(或填筑坡脚线)外侧至少 5m 距离。

(3) 承包人应注意保护清理区域附近的天然植被,避免因施工不当造成清理区域附近林业和天然植被资源的毁坏,以及对环境保护工作造成的不良后果。

(4) 场地清理范围内,承包人砍伐的成材或清理获得具有商业价值的材料应归发包人所有,承包人应按监理人指示将其运到指定地点。

(5) 凡属无价值的可燃物,承包人应尽快将其焚毁,并按本技术条款第 3 章规定确保其周边地区的安全。承包人应按指定的地点掩埋废弃物,掩埋物不得妨碍自然排水或污染河川。

(6) 场地清理中发现文物古迹,承包人应按本合同通用合同条款第 1.10 款的约定办理。

#### **6.2.2 表土的清挖、堆放和有机土壤的使用**



含细根须、草本植物及覆盖草等植物的表层有机土壤，承包人应按监理人指示和本技术条款第 4.5 款的规定合理使用有机土壤，并运到指定地点堆放保存，不得任意处置。

## **6.3 土方明挖**

### **6.3.1 土方定义**

(1) 指黄土、黏土、砂土（包括淤沙、粉砂、河砂等）、淤泥、砾质土、砂砾石、松散坍塌体、石渣混合料、软弱的全风化岩体，无须采用爆破技术，直接用手工工具或土方开挖机械进行开挖的土方工程。

(2) 土类开挖级别划分，应符合《水利水电工程施工组织设计规范》（SL 303-2017）表 D.1.1 的规定。

### **6.3.2 开挖区临时道路**

承包人应按《水利水电工程施工组织设计规范》（SL 303-2017）第 5.3 节的规定，以及监理人批准的施工总布置设计进行场内交通道路布置。

### **6.3.3 校核测量**

承包人应按施工图纸的要求，校核测量开挖区域的平面位置、水平标高、控制桩号、水准点和边坡坡度等。监理人有权随时抽验承包人的校核测量成果，必要时，监理人可与承包人联合进行校核测量。

### **6.3.4 临时边坡的稳定**

主体工程的临时开挖边坡，应按施工图纸所示或监理人指示进行开挖。对于承包人自行确定的开挖边坡，或临时边坡保留时间过长，经监理人检查有不安全因素时，承包人应立即进行补充开挖和采取保护措施。

### **6.3.5 基础和边坡开挖**

基础和边坡开挖的施工方法应符合《水利水电工程施工组织设计规范》（SL 303-2017）第 4.2 节的规定。

### **6.3.6 边坡的护面和加固**

为防止修整后的开挖边坡遭受雨水冲刷，边坡的护面和加固工作应在雨季前严格按施工图纸要求完成。冬季施工的开挖边坡修整及其护面和加固工作，应在解冻后进行。

### **6.3.7 开挖线的变更**

在开挖过程中，经监理人批准，承包人可根据土方明挖边坡和基础揭示的地质特性，对施工图纸所示的开挖线作必要修改，涉及合同变更的，应按本合同通用合同条款第 15 条约定办理。

### **6.3.8 边坡安全的应急措施**

若开挖过程中出现裂缝和滑动迹象时，承包人应立即暂停施工，并通知监理人。必要时承包人应按监理人的指示设置观测点，及时观测边坡变化情况，并做好记录。

## **6.4 施工期临时排水**

### **6.4.1 排水措施**

(1) 承包人应在每项开挖工程开始前, 结合永久性排水设施的布置, 规划好开挖区域内外临时性排水措施, 保证主体工程建筑物的基础开挖在干地施工。

(2) 承包人应在边坡开挖前, 按施工图纸要求完成边坡上部永久性山坡截水沟的开挖和衬护。对其上部未设置永久性山坡截水沟的边坡面, 应由承包人自行加设临时性山坡截水沟。

(3) 在开挖过程中, 承包人应做好地面排水设施, 包括保持必要的地面排水坡度、设置临时坑槽、使用机械排除积水, 以及开挖排水沟道排走雨水和地面积水等。

(4) 在平地或凹地进行开挖时, 承包人应在开挖区周围设置挡水堤和开挖周边排水沟, 以及采取集水坑抽水等措施, 阻止场外水流进入场地, 并有效排除积水。

### **6.4.2 降低地下水位的排水措施**

(1) 对位于地下水位以下的基坑需要进行干地开挖时, 可根据基坑的工程地质条件采用降低地下水位的措施。并将降低基坑地下水位的施工措施, 提交监理人批准。

(2) 采用挖掘机、铲运机、推土机等机械开挖基坑时, 应保证地下水位降低至最低开挖面 0.5m 以下。

(3) 在基坑开挖期间, 承包人应对基坑及其周围受降低水位影响的地区进行地下水位地面沉降观测。承包人应将观测点布置、观测仪器设置和定期观测记录提交监理人。

### **6.4.3 保护永久建筑物和永久边坡免受冲刷**

承包人的临时排水措施, 应注意保护已开挖的永久边坡面及附近建筑物及其基础免受冲刷和侵蚀破坏。

## **6.5 土料场和砂砾料场开采**

### **6.5.1 料场开采**

(1) 土料场周围及开采区内, 应按本章第 6.4 款的规定设置有效的排水系统和采取必要的防洪措施, 以保证土料质量和开挖工作的顺利进行。

(2) 土料和砂砾料的开采和加工处理应符合《水利水电工程施工组织设计规范》(SL 303-2017) 第 3.3.3 条~第 3.3.6 条的规定。

### **6.5.2 开采结束后的料场整治**

料场取料结束后, 承包人应按发包人的环境恢复设计及其施工措施计划, 以及监理人指示, 进行以下料场整治和环境恢复工作。包括:

- (1) 开挖边坡面的整治。
- (2) 修建环境保护的辅助工程设施。
- (3) 按批准的环境恢复要求恢复植被和农田。

## **6.6 开挖渣料的利用和弃渣处理**

### **6.6.1 可利用渣料的利用**

(1) 承包人提交的土方开挖施工措施计划中，应对开挖获得的可利用渣料进行统一规划，渣料应首先专用于本工程永久和临时工程的填筑及场地平整等。

(2) 承包人应按批准的堆渣地点和堆渣方式，将可利用渣料运至指定地点分类堆存。渣料堆体应保持边坡稳定，并设有良好的自由排水措施。

(3) 对监理人确认的可用料，承包人应在开挖、装运、堆存和其他作业时，采取有效的保质措施，保护可利用渣料免受污染和侵蚀。

### **6.6.2 弃渣处理**

弃渣应按批准的土方开挖施工措施计划指定的地点有序堆存，防止雨水冲刷流失，危及施工区及周边地区安全。

## **6.7 检查和验收**

### **6.7.1 土方开挖前的检查和验收**

土方开挖前，承包人应会同监理人进行以下各项检查：

- (1) 用于开挖工程量计量的原地形测量剖面的复核检查。
- (2) 按施工图纸所示的工程建筑物开挖尺寸进行开挖剖面测量放样成果的检查。承包人的开挖剖面放样成果作为工程量计量的原始依据。
- (3) 按施工图纸所示进行开挖区周围排水和防洪保护设施的质量检查和验收。

### **6.7.2 土方明挖工程完成后的质量检查和验收**

- (1) 土方基础明挖工程完成后，承包人应会同监理人进行以下各项质量检查和验收：
  - 1) 按施工图纸要求检查工程基础开挖面的平面尺寸、标高和场地平整度。
  - 2) 取样检测基础土的物理力学性质指标。
- (2) 基础面覆盖前的质量检验和验收：
  - 1) 基础面覆盖前，应复核检查基础面是否满足本章第 6.7.3 项第 (1) 目的规定。
  - 2) 对已开挖完成的土基基础开挖面，应在坝体（或砌体）填筑前清除表面的松土层，并按监理人批准的施工方法进行压实，受积水侵蚀软化的土壤应予清除，并应在监理人检验合格后立即进行覆盖。
- 3) 上述第 (1) 目基础面开挖完成后的检查验收，与本项规定的在基础面覆盖前进行的基础清理作业后的检验验收是检查和检验目的和性质不同的两次作业，未经监理人同意，承包人不得将这两次作业合并为一次完成。
- (3) 永久边坡的检查和验收：
  - 1) 永久边坡的坡度和平整度的复测检查。
  - 2) 边坡永久性排水沟道的坡度和尺寸的复测检查。

### 6.7.3 完工验收

各项土方明挖工程完工后，承包人应申请完工验收，并提交以下完工验收资料：

- (1) 土方明挖工程竣工平面和剖面图。
- (2) 质量检查和验收记录。
- (3) 监理人要求提供的其他资料。

### 6.8 计量和支付

(1) 场地平整按施工图纸所示场地平整区域计算的有效面积以平方米为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每平方米工程单价支付。

(2) 一般土方开挖、淤泥流砂开挖、沟槽开挖和柱坑开挖按施工图纸所示开挖轮廓尺寸计算的有效自然方体积以立方米为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价支付。

(3) 塌方清理按施工图纸所示开挖轮廓尺寸计算的有效塌方堆方体积以立方米为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价支付。

(4) 除另有约定外，承包人完成本章第 6.2.1 项所列的“植被清理”工作所需的费用，包含在《工程量清单》相应土方明挖项目有效工程量的每立方米工程单价中，发包人不另行支付。

(5) 土方明挖工程单价包括承包人按合同要求完成场地清理，测量放样，临时性排水措施（包括排水设备的安拆、运行和维修），土方开挖、装卸和运输，边坡整治和稳定观测，基础、边坡面的检查和验收，以及将开挖可利用或废弃的土方运至监理人指定的堆放区并加以保护、处理等工作所需的费用。

(6) 土方明挖开始前，承包人应根据监理人指示，测量开挖区的地形和计量剖面，经监理人检查确认后，作为计量支付的原始资料。土方明挖按施工图纸所示的轮廓尺寸计算有效自然方体积以立方米为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价支付。施工过程中增加的超挖量和施工附加量所需的费用，应包含在《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价中，发包人不另行支付。

(7) 除合同另有约定外，开采土料或砂砾料（包括取土、含水量调整、弃土处理、土料运输和堆放等工作）所需的费用，包含在《工程量清单》相应项目有效工程量的工程单价或总价中，发包人不另行支付。

(8) 除合同另有约定外，承包人在料场开采结束后完成开采区清理、恢复和绿化等工作所需的费用，包含在《工程量清单》相应项目的工程单价或总价中，发包人不另行支付。

## 7 石方明挖

本合同不适用。

## 8 地下洞室开挖

本合同不适用。

## 9 支护工程

本合同不适用。

## 10 钻孔和灌浆工程

本合同不适用。

## 11 基础防渗墙工程

### 11.1 一般规定

#### 11.1.1 应用范围

本章规定适用于本合同施工图纸所示的永久和临时工程建筑物的松散透水地基的防渗处理工程。基础防渗墙的结构型式有混凝土防渗墙工程（如钢筋混凝土、塑性混凝土、固化灰浆等）和高压喷射灌浆防渗墙工程。

#### 11.1.2 承包人的责任

（1）承包人应负责本合同基础防渗墙工程的地质复勘工作，以及进行防渗工程的施工布置，测定防渗墙中心线，划分槽孔或布置钻孔孔位，确定槽孔或高喷孔的施工顺序。

（2）承包人应负责混凝土防渗墙的材料供应、槽段造孔、浆液配制、泥浆置换、墙体浇筑、钢筋笼沉放以及高喷墙的钻孔、制浆、喷射灌浆及试验检验等全部施工作业。

（3）承包人应负责提供防渗墙施工作业所需的全部人工、材料、施工设备和辅助设施，包括施工图纸规定的专用控制设备（如钻孔测斜仪、槽孔测斜仪和观测仪器等）。

#### 11.1.3 主要提交件

##### （1）混凝土防渗墙施工措施计划

防渗墙工程开工前 7 天，承包人应按施工图纸和本章第 11.2 节的规定，编制混凝土防渗墙施工措施计划，提交监理人批准。其内容包括：

- 1) 防渗墙槽段划分和合拢段布置。
- 2) 挖槽（造孔）设备和辅助设施布置。
- 3) 槽孔建造施工工艺。

- 4) 泥浆试验、泥浆置换和清孔方法。
- 5) 钢筋笼制作和沉放。
- 6) 防渗墙观测仪器布置及预埋方法。
- 7) 混凝土配合比试验及其性能。
- 8) 墙体浇筑工艺和墙段连接措施。
- 9) 废浆及沉渣排放措施。
- 10) 施工进度计划。

#### (2) 混凝土防渗墙质量检查记录和报表

施工过程中, 承包人应向监理人提供以下各项施工记录和质量报表:

- 1) 防渗墙轴线及槽段测量放样资料。
- 2) 墙体材料试验和配合比试验成果。
- 3) 槽孔造孔、泥浆置换、清孔、钢筋笼制作及沉放、墙体浇筑等施工记录。
- 4) 质量检查记录和质量事故处理记录等。

#### (3) 高压喷射灌浆防渗墙施工措施计划

高压喷射灌浆防渗墙工程开工前 14 天, 承包人应按本章第 11.3 节的要求, 编制高压喷射灌浆防渗墙施工措施计划, 提交监理人批准。其内容包括:

- 1) 高喷灌浆钻孔布置图。
- 2) 钻喷设备和辅助设施布置。
- 3) 钻孔及喷射灌浆技术和方法。
- 4) 墙体喷射灌浆质量控制及检查方法。
- 5) 废浆回收和处理。
- 6) 施工进度计划。

#### (4) 高压喷射灌浆防渗墙质量检查记录和报表

施工过程中, 承包人应向监理人提供以下质量检查和检验的各项施工记录和质量报表:

- 1) 高喷防渗墙轴线、钻孔孔位测量放样成果。
- 2) 灌浆材料试验成果。
- 3) 现场高压喷射灌浆工艺试验报告。
- 4) 成孔、插管、喷射灌浆等施工记录。
- 5) 质量检查记录和质量事故处理记录等。

### 11.1.4 引用标准

- (1) 《通用硅酸盐水泥》(GB 175-2007)。
- (2) 《混凝土外加剂应用技术规范》(GB 50119-2013)。
- (3) 《水利水电工程混凝土防渗墙施工技术规范》(SL 174-2014)。
- (4) 《水电水利工程高压喷射灌浆技术规范》(DL/T 5200-2019)。

(5) 《水工混凝土钢筋施工规范》(DL/T 5169-2013)。

(6) 《水工混凝土施工规范》(SL677-2014)。

(7) 《钻井液材料规范》(GB/T 5005-2010)。

(8) 《混凝土用水标准》(JGJ 63-2006)。

## 11.2 混凝土防渗墙

本合同不适用。

## 11.3 高压喷射灌浆

### 11.3.1 一般要求

(1) 高压喷射灌浆适用于淤泥质土、粉质粘土、粉土、砂土、砾石、卵(碎)石等松散透水地基或填筑体内的防渗工程的高压喷射灌浆。

(2) 施工场地应全面规划,开挖排浆沟和集浆池,做好冒浆排放措施和环境保护措施。

(3) 高压喷射灌浆的方法应根据施工图纸要求和地质条件选用三管法、双管法或单管法,承包人选用的施工方法和喷射方式及其施工参数,应提交监理人批准。

(4) 高压喷射灌浆的施工场地应平整、稳固,凡遇有低洼、表土松散、紧临边坡的区域,应采用回填、夯实、加固和边坡坡脚保护措施。

(5) 在喷射灌浆施工前,承包人应按施工图纸规定的喷射灌浆方法进行机械设备试运行。

### 11.3.2 喷射浆液

喷射浆液应遵守《水电水利工程高压喷射灌浆技术规范》(DL/T 5200-2019)的有关规定。

### 11.3.3 现场高压喷射灌浆试验

(1) 在现场高压喷射灌浆作业开始前,承包人应按本合同施工图纸的要求和监理人指示,选择地质条件具有代表性的地段,进行高压喷射灌浆的现场工艺试验,以确定高喷灌浆的方法及其适用性,确定有效桩径(或喷射范围)、施工参数、浆液性能要求、适宜的孔距排距、墙体防渗性能等。

(2) 试验结束后,应根据监理人指示开挖检查或钻取芯样进行固结体的均匀性、整体性、强度和渗透性等试验,并将试验成果提交监理人。

### 11.3.4 高压喷射灌浆施工

高压喷射灌浆施工应遵守《水电水利工程高压喷射灌浆技术规范》(DL/T 5200-2019)的有关规定。

### 11.3.5 质量检查和验收

承包人应会同监理人按本章第 11.3.2~11.3.4 项规定进行以下内容的质量检查。

(1) 高压喷射灌浆作业前质量检查的内容包括:

- 1) 桩位的现场放样成果。
- 2) 材料和浆液配合比试验成果。
- 3) 钻孔偏斜率。

(2) 高压喷射灌浆作业过程中进行质量检查的内容包括:

- 1) 喷射插管插入深度。
- 2) 现场高压喷射灌浆工艺试验成果。
- 3) 回(反)浆试件的试验成果。

(3) 高压喷射灌浆作业结束后, 承包人应会同监理人按施工图纸规定及监理人的指示进行以下项目的质量检查:

- 1) 高压喷射灌浆桩(孔)的平面位置。
- 2) 高喷墙的墙体厚度、垂直度、连续性、均匀性和搭接程度。

3) 高压喷射灌浆固结体的强度和透水性, 以及高压喷射灌浆固结体的质量检查应按施工图纸的要求进行开挖检查、钻孔取芯和压水试验等方法, 固结体的渗透性能和抗压强度遵守《水电水利工程高压喷射灌浆技术规范》(DL/T 5200-2019)的有关规定。

4) 高压喷射灌浆工程验收应遵守《水电水利工程高压喷射灌浆技术规范》(DL/T 5200-2019)的有关规定。

### 11.3.6 完工验收

高喷墙工程全部完工后, 承包人应按以下的规定的内容, 提交完工验收资料。

- (1) 高喷防渗墙竣工图及说明书。
- (2) 高喷浆液材料试验成果。
- (3) 质量检查记录和现场抽样检验成果。
- (4) 现场喷射灌浆试验报告。
- (5) 质量事故处理报告。
- (6) 监理人要求提供的其他完工资料。

## 11.4 计量和支付

### 11.4.1 混凝土防渗墙

本合同不适用。

### 11.4.2 高压喷射灌浆

高压喷射灌浆按施工图纸所示尺寸计算的有效桩长乘以桩径截面面积(不扣除桩与桩之间的搭接)以立方米为单位计量, 由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价支付。

## 12 地基及基础工程



## 12.1 一般规定

### 12.1.1 应用范围

本章规定适用于本合同施工图纸所示的永久和临时工程建筑物的地基及基础工程。其工程结构型式包括振冲法地基工程、混凝土灌注桩、沉井、预制桩、水泥搅拌桩、塑料排水板和真空预压等基础工程。

### 12.1.2 承包人的责任

(1) 承包人应负责本合同地基基础工程的地质复勘工作，并根据发包人提供的地质资料和地质复勘成果，编制复勘工程地质剖面图，进行地基及基础工程的施工布置，确定地基基础工程的施工顺序。

(2) 承包人应负责提供地基及基础工程施工所需的材料和施工设备，以及负责地基及基础工程的施工、试验、检验等的全部施工作业。

### 12.1.3 主要提交件

地基及基础工程开工前，承包人应根据本合同施工图纸已确定的地基及基础工程布置方案，分别编制包括下列内容的施工措施计划，提交监理人批准。

(1) 振冲地基。

本合同不适用。

(2) 混凝土灌注桩基础。

- 1) 灌注桩基础施工场地布置图。
- 2) 成桩机械及其配套设备的选择。
- 3) 制桩材料和备件的配置。
- 4) 桩基施工方案及工艺。
- 5) 成孔、成桩试验和措施。
- 6) 质量检验，以及安全和环境保护措施。
- 7) 施工进度计划。

(3) 沉井。

本合同不适用。

(4) 预制桩。

- 1) 预制桩制作和施工场地布置图。
- 2) 制桩材料和备件的配置。
- 3) 预制桩的运输、定位和施工工艺。
- 4) 主要机械设备选择。
- 5) 质量检验，以及安全和环境保护措施。
- 6) 施工进度计划。

- (5) 水泥搅拌桩。
- 1) 水泥搅拌桩桩位及施工场地布置图。
  - 2) 主要施工机械及其配套设备的选择。
  - 3) 制桩材料和备件的配置。
  - 4) 桩基施工方案及工艺。
  - 5) 成桩试验和措施。
  - 6) 质量检验, 以及安全和环境保护措施。
  - 7) 施工进度计划。

(6) 塑料排水板。

本合同不适用。

#### **12.1.4 引用标准**

- (1) 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》(GB 50202—2018)。
- (2) 《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB 50204—2015)。
- (3) 《地下防水工程质量验收规范》(GB 50208—2011)。
- (4) 《水利水电工程混凝土防渗墙施工技术规范》(SL 174—2014)。
- (5) 《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—2008)。
- (6) 《建筑基桩检测技术规范》(JGJ 106—2014)。
- (7) 《水电水利工程振冲法地基处理技术规范》(DL/T 5214—2016)。
- (8) 《水工混凝土钢筋施工规范》(DL/T 5169—2013)。
- (9) 《建筑地基处理技术规范》(JGJ 79—2012)。
- (10) 《水电水利工程沉井施工技术规程》(DL/T 5702—2014)。
- (11) 《水运工程塑料排水板应用技术规程》(JTS 206-1-2009)。
- (12) 《水利水电工程土工合成材料应用技术规范》(SL/T 225-1998)。
- (13) 《水运工程质量检验标准》(JTS 257-2008)。
- (14) 《型钢水泥土搅拌墙技术规程》(JGJ/T 199-2010)。
- (15) 《建筑基坑工程技术规程》(DB33/T 1096-2014)。

#### **12.2 振冲地基**

本合同不适用。

#### **12.3 混凝土灌注桩基础**

##### **12.3.1 一般要求**

(1) 本工程的混凝土灌注桩分为泥浆护壁钻孔灌注桩和沉管灌注桩。其适用范围为泥浆护壁正、反循环钻孔灌注桩、锤击沉管灌注桩和振动沉管灌注桩基础等的施工作业。

(2) 承包人应根据施工图纸规定的桩位、桩型、桩径、桩长，复勘场地地质条件和持力层埋藏深度，选择成孔和成桩施工机具设备（包括打桩、锤击和压桩等的压力机械）。

(3) 成孔和成桩设备安装就位应平整和稳固，确保施工中不发生倾斜、移动；在桩架或桩管上应设置用于施工中观测深度和斜度的装置。

(4) 桩基工程施工前，应按施工图纸的规定和监理人的指示，进行成孔或成桩试验，以检验施工参数和工艺，并应将试验成果提交监理人。

### 12.3.2 混凝土灌注桩施工

(1) 材料。

1) 泥浆材料使用的膨润土和黏土质量应遵守《建筑桩基技术规范》（JGJ 94—2008）第 6.3 节的规定。

2) 混凝土使用的水泥、骨料和外加剂应遵守《建筑桩基技术规范》（JGJ 94—2008）第 6.2 节和 6.3 节的有关规定。

3) 灌注桩钢筋笼使用的钢筋材料质量应遵守《建筑桩基技术规范》（JGJ 94—2008）第 6.2.5 条的规定。

4) 沉管灌注桩桩头应选用钢筋混凝土预制桩头；其混凝土强度等级应不低于 C30，钢号应选用 I 级钢。在硬土层中施工，尚应采用环形钢板加强。

(2) 泥浆制备。

护壁泥浆选用膨润土或高塑性黏土制备的泥浆性能指标应遵守《建筑桩基技术规范》（JGJ 94—2008）第 6.3.1 和 6.3.2 条的规定。

(3) 钻孔与沉管施工。

1) 泥浆护壁正、反循环钻孔灌注桩钻进成孔施工应遵守《建筑桩基技术规范》（JGJ 94—2008）第 6.3.4～6.3.8 条的有关规定。

2) 锤击沉管灌注桩沉管施工应遵守《建筑桩基技术规范》（JGJ 94—2008）第 6.5 节有关规定。

3) 振动沉管灌注桩沉管施工应遵守《建筑桩基技术规范》（JGJ 94—2008）第 6.5.7～6.5.10 条有关规定。

(4) 冲击成孔与清孔。

冲击成孔与清孔应遵守《建筑桩基技术规范》（JGJ 94—2008）第 6.3.13～6.3.17 条的有关规定，灌注桩成孔施工允许偏差应满足《建筑桩基技术规范》（JGJ 94—2008）第 6.2.4 条的要求。

(5) 钢筋笼制作与吊放。

1) 钢筋笼的制作应遵守《建筑桩基技术规范》（JGJ 94—2008）第 6.2.5 条的有的规定。

2) 分段制作的钢筋笼连接方式应按施工图纸的要求及遵守有关技术规范的规定。

(6) 水下混凝土制备和灌注。

水下混凝土制备和灌注应遵守《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—2008)第 6.3.26~6.3.30 条的有关规定。

(7) 沉管起拔。

1) 配有钢筋笼的沉管,在放置钢筋笼前,应先灌注部分混凝土至笼底高程,放置钢筋笼后再灌注混凝土至桩顶。

2) 分段起拔沉管时,前一段拔管高度应能容纳下一段灌入的混凝土量。

3) 采用倒打拔管法时,在管底未拔到桩顶高程前,倒打和轻击不得中断。

### **12.3.3 质量检查和验收**

承包人应会同监理人进行以下项目的质量检查和验收,将其检查和验收记录提交监理人。

(1) 灌注桩混凝土浇筑前,应检查的内容包括:

1) 桩位现场放样成果检查。

2) 终孔和清孔质量的检查。

3) 钢筋笼加工尺寸和焊接质量的检查及钢筋笼吊放定位尺寸和保护层厚度的检查。

4) 导管和预埋管埋设位置和埋设深度的检查。

(2) 灌注桩混凝土浇筑质量的检查内容包括:

1) 混凝土原材料的抽样检查。

2) 混凝土现场取样试验的成果检验。

3) 水下混凝土浇筑工艺和浇筑质量检查。

(3) 灌注桩成桩质量检查内容包括:

1) 灌注桩桩位的检查。

2) 灌注桩的有效桩径的检查。

3) 灌注桩的顶底高程和有效长度的检查。

4) 灌注桩的贯入度标准检验。

5) 灌注桩承载力检验成果的质量检查。

(4) 灌注桩的成桩检验。

混凝土灌注桩的质量检验标准应符合《建筑地基基础工程施工质量验收标准》(GB 50202—2018) 5.6 节~5.9 节规定。

### **12.3.4 灌注桩工程的完工验收**

混凝土灌注桩工程全部完工后,承包人应向监理人申请完工验收,并提交完工验收资料:

(1) 混凝土灌注桩基工程等竣工图和说明书。

(2) 混凝土灌注桩基工程材料试验成果报告。

(3) 混凝土灌注桩基工程试桩、桩基承载力试验报告和桩位定位测量试验记录。

(4) 质量检查记录和质量事故处理报告。

(5) 监理人要求提交的其它完工资料。

## 12.4 沉井

本合同不适用。

## 12.5 混凝土预制桩

### 12.5.1 一般要求

(1) 混凝土预制桩的预制场地必须平整、坚实，并设沉淀池、排水沟渠等设施。混凝土预制桩制作完成后，作为隔离桩使用的塑料薄膜、油毡等，不得随意丢弃，应收集并集中进行处理。

(2) 承包人应根据施工图纸规定的桩位、桩型、桩径、桩长，复勘场地地质条件和持力层埋藏深度，选择合适的成桩施工机具设备。

(3) 成桩设备安装就位应平整和稳固，确保施工中不发生倾斜、移动；在桩架或桩管上应设置用于施工中观测深度和斜度的装置。

(4) 桩基工程施工前，应按施工图纸的规定和监理人的指示，进行成桩试验，以检验施工参数和工艺，并应将试验成果提交监理人。

### 12.5.2 预制桩制作

(1) 制桩模板宜采用钢模板，模板应具有足够的刚度，并应平整，尺寸应准确。

(2) 预制桩钢筋骨架的允许偏差应遵守《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—2008)第 7.1.4 条的有关规定。

(3) 锤击预制桩的骨料粒径宜为 5~40mm。

(4) 混凝土预制桩的表面应平整、密实，制作允许偏差应遵守《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—2008)第 7.1.10 条的有关规定。

### 12.5.3 预制桩的起吊、运输和堆放

预制桩的起吊、运输和堆放应遵守《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—2008)第 7.2 节的有关规定。

### 12.5.4 预制桩的接桩

预制桩的接桩应遵守《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—2008)第 7.3 节的有关规定。

### 12.5.5 锤击沉桩

锤击沉桩应遵守《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—2008)第 7.4 节的有关规定。

### 12.5.6 静压沉桩

静压沉桩应遵守《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—2008)第 7.5 节的有关规定。

### 12.5.7 质量检查和验收

静力压桩施工的质量检验标准应遵守《建筑地基基础工程施工质量验收标准》（GB 50202—2018）第 5.5 节的有关规定。

锤击施工混凝土预制桩的质量检验标准应遵守《建筑地基基础工程施工质量验收标准》（GB 50202—2018）第 5.5 节的有关规定。

### **12.5.8 完工验收**

混凝土预制桩基础工程完工后，承包人应向监理人申请完工验收，并提交以下完工验收资料：

- （1）预制桩基工程等竣工图和说明书。
- （2）预制桩基工程材料、钢筋骨架试验成果报告。
- （3）预制桩基工程试桩、桩基承载试验报告和定位测量试验记录。
- （4）质量检查记录和质量事故处理报告。
- （5）监理人要求提交的其它完工资料。

## **12.6 水泥搅拌桩**

### **12.6.1 一般要求**

（1）水泥搅拌桩施工前，对施工场地及周围环境作业调查应包括机械设备和材料的运输线路、施工场地、作业空间、地下障碍物的状况等。对影响水泥土搅拌桩成桩质量及施工安全的地质条件（含地层构造、土性、地下水等）必须详细调查。

（2）水泥搅拌桩施工现场事先应予以平整，必须清除地上和地下的障碍物。遇有明浜、池塘及洼地时应抽水和清淤，回填粘性土料并予以压实，不得回填杂填土或生活垃圾。

（3）水泥土搅拌桩施工前，应按照搅拌桩桩位布置图进行测量放样并复核验收。根据确定的施工顺序，安排配套机具、水泥等物资的放置位置。

（4）水泥土搅拌桩施工前应根据设计按照监理人指示进行工艺性试桩，数量不得少于 2 根，以检验施工参数和工艺，并应将试验成果提交监理人。当桩周为成层土时，应对相对软弱土层增加搅拌次数或增加水泥掺量。

（5）搅拌头翼片的枚数、宽度、与搅拌轴的垂直夹角、搅拌头的回转数、提升速度应相互匹配，以确保加固深度范围内土体的任何一点均能经过 20 次以上的搅拌。

（6）竖向承载搅拌桩施工时，停浆（灰）面应高于桩顶设计标高 300～500mm。在开挖基坑时，应将搅拌桩顶端施工质量较差的桩段用人工挖除。

（7）施工中应保持搅拌桩机底盘的水平和导向架的竖直，搅拌桩的垂直偏差不得超过 1%；桩位的偏差不得大于 50mm；成桩直径和桩长不得小于设计值。

### **12.6.2 水泥搅拌桩施工**

- （1）材料。

1) 水泥：宜选用新的、强度等级为不低于 P.0 42.5 级的普通硅酸盐水泥，材料用量和水灰比宜结合土质条件和机械性能等指标通过现场试验确定，三轴水泥搅拌桩材料还宜符合《型钢水泥土搅拌墙技术规程》（JGJ/T 199-2010）中 4.1.5 条的相关规定。每批水泥进场必须有产品合格检验单。水泥的质量还应符合国家其他有关规定。

2) 外加剂：所采用外加剂须具备合格证与质保单，满足设计各项参数要求。

(2) 主要施工器具。

搅拌桩施工应根据地质条件和周边环境条件、成桩深度、桩径等选用不同形式和不同功率的搅拌机，与其配套的桩架性能参数应与搅拌机的成桩深度相匹配，钻杆及搅拌叶片构造应满足在成桩过程中水泥和土能充分搅拌的要求。

搅拌桩施工主要包括深层搅拌机、起重机、水泥制配系统、导向设备及提升速度量测设备等。深层搅拌机及与之配套的起吊设备。

三轴水泥搅拌桩的施工设备还应遵守《型钢水泥土搅拌墙技术规程》（JGJ/T 199-2010）中 5.1 节的要求。

(3) 主要施工步骤。

1) 搅拌机械就位、调平。

2) 预搅下沉至设计加固深度。

3) 边喷浆（粉）、边搅拌提升直至预定的停浆（灰）面。

4) 重复搅拌下沉至设计加固深度。

5) 根据设计要求，喷浆（粉）或仅搅拌提升直至预定的停浆（灰）面。

6) 关闭搅拌机械；在预（复）搅下沉时，也可采用喷浆（粉）的施工工艺，但必须确保全桩长上下至少再重复搅拌一次。

(4) 湿法施工工艺。

1) 施工前应确定灰浆泵输浆量、灰浆经输浆管到达搅拌机喷浆口的时间和起吊设备提升速度等施工参数，并根据设计要求通过工艺性成桩试验确定施工工艺。

2) 所使用的水泥都应过筛，制备好的浆液不得离析，泵送必须连续，拌制水泥浆液的罐数、水泥和外掺剂用量以及泵送浆液的时间等应有专人记录；喷浆量及搅拌深度必须采用经国家计量部门认证的监测仪器进行自动记录。

3) 搅拌机喷浆提升的速度和次数必须符合施工工艺的要求，并应有专人记录。

4) 当水泥浆液到达出浆口后，应喷浆搅拌 30s，在水泥浆与桩端土充分搅拌后，再开始提升搅拌头。

5) 搅拌机预搅下沉时不宜冲水，当遇到硬土层下沉太慢时，方可适量冲水，但应考虑冲水对桩身强度的影响。

6) 施工时如因故停浆，应将搅拌头下沉至停浆点以下 0.5m 处，待恢复供浆时再喷浆搅拌提升。若停机超过三小时，宜先拆卸输浆管路，并妥加清洗。

7) 壁状加固时, 相邻桩的施工时间间隔不宜超过 24h。如间隔时间太长, 与相邻桩无法搭按时, 应采取局部补桩或注浆等补强措施。

(5) 干法施工工艺。

1) 喷粉施工前应仔细检查搅拌机械、供粉泵、送气(粉)管路、接头和阀门的密封性、可靠性。送气(粉)管路的长度不宜大于 6m。

2) 水泥土搅拌法(干法)喷粉施工机械必须配置经国家计量部门确认的具有能瞬时检测并记录出粉量的粉体计量装置及搅拌深度自动记录仪。

3) 搅拌头每旋转一周, 其提升高度不得超过 16mm。

4) 搅拌头的直径应定期复核检查, 其磨耗量不得大于 10mm。

5) 当搅拌头到达设计桩底以上 1.5m 时, 应即开启喷粉机提前进行喷粉作业, 当搅拌头提升至地面下 500mm 时, 喷粉机应停止喷粉。

6) 成桩过程中因故停止喷粉, 应将搅拌头下沉至停灰面以下 1m 处, 待恢复喷粉时再喷粉搅拌提升。

7) 需在地基上天然含水量小于 30%土层中喷粉成桩时, 应采用地面注水搅拌工艺。

(6) 三轴水泥搅拌桩施工

1) 三轴水泥搅拌桩的施工准备宜遵守《型钢水泥土搅拌墙技术规程》(JGJ/T 199-2010) 中 5.2 节的要求。

2) 施工前应通过成桩试验确定搅拌下沉和提升速度、水泥浆液水灰比等工艺参数及成桩工艺; 测定水泥浆从输送管到达搅拌机喷浆口的时间; 当地下水有侵蚀性时, 宜通过试验选用合适的水泥。

3) 施工时桩机就位应对中, 平面允许偏差应为  $\pm 20\text{mm}$ , 立柱导向架的垂直度不应大于  $1/250$ 。

4) 搅拌下沉速度宜控制在  $0.5\text{m/min} \sim 1\text{m/min}$ , 提升速度宜控制在  $1\text{m/min} \sim 2\text{m/min}$ , 并保持匀速下沉或提升。提升时不应在孔内产生负压造成周边土体的过大扰动, 搅拌次数和搅拌时间应能保证水泥土搅拌桩的成桩质量。

5) 对于硬质土层, 当成桩有困难时, 可采用预先松动土层的先行钻孔套打方式施工。

6) 搅拌机头在正常情况下应上下各一次对土体进行喷浆搅拌, 对含砂量大的土层, 宜在搅拌桩底部 2m~3m 范围内上下重复喷浆搅拌一次。

7) 三轴水泥搅拌桩的施工宜遵守《型钢水泥土搅拌墙技术规程》(JGJ/T 199-2010) 中 5.3 节的有关要求。

8) 三轴水泥搅拌桩施工过程中的环境保护应遵守《型钢水泥土搅拌墙技术规程》(JGJ/T 199-2010) 中 5.5 节的有关要求。

### 12.6.3 质量检查和验收



承包人应会同监理人进行以下项目的质量检查和验收，将其检查和验收记录提交监理人。

(1) 水泥搅拌桩施工前应检查的内容包括：

- 1) 桩位现场放样成果检查。
- 2) 水泥及外掺剂质量。

(2) 水泥搅拌桩施工质量的检查主要包括：

1) 水泥土搅拌桩的质量控制应贯穿在施工的全过程，并应坚持全程施工监理。施工过程中必须随时检查施工记录和计量记录，并对照规定的施工工艺对每根桩进行质量评定。检查重点是：水泥用量、桩长、搅拌头转数和提升速度、复搅次数和复搅深度、停浆处理方法等。

2) 水泥搅拌桩的施工质量检验可采用以下方法：

① 成桩 7d 后，采用浅部开挖桩头（深度宜超过停浆（灰）面下 0.5m），目测检查搅拌的均匀性，量测成桩直径，检查量为总桩数的 5%。

② 成桩后 3d 内，可用轻型动力触探（ $N_{10}$ ）检查每米桩身的均匀性。检验数量为施工总桩数的 1%，且不少于 3 根。

3) 竖向承载水泥土搅拌桩地基竣工验收时，承载力检验应采用复合地基载荷试验和单桩载荷试验。

4) 载荷试验必须在桩身强度满足试验荷载条件时，并宜在成桩 28d 后进行，检验数量为桩总数的 0.5%~1%，且每项单体工程不应少于 3 点。

经触探和载荷试验检验后对桩身质量有怀疑时，应在成桩 28d 后，用双管单动取样器钻取芯样作抗压强度检验，检验数量为施工总桩数的 0.5%，且不少于 3 根。

5) 对相邻桩搭接要求严格的工程，应在成桩 15d 后，选取数根桩进行开挖，检查搭接情况。

6) 基槽开挖后，应检验桩位、桩数与桩顶质量，如不符合设计要求，应采取有效补强措施。

7) 三轴水泥搅拌桩的质量检查与验收宜遵守《型钢水泥土搅拌墙技术规程》（JGJ/T 199-2010）中第 6 章的相关要求。

#### 12.6.4 水泥搅拌桩工程的完工验收

水泥搅拌桩工程全部完工后，承包人应向监理人申请完工验收，并提交完工验收资料。

- (1) 水泥搅拌桩工程竣工图和说明书。
- (2) 水泥搅拌桩工程材料检验成果报告。
- (3) 水泥搅拌桩工程载荷试验、承载力试验报告。
- (4) 质量检查记录和质量事故处理报告。
- (5) 监理人要求提交的其他完工资料。

## 12.7 塑料排水板

本合同不适用。

## 12.8 真空预压

本合同不适用。

## 12.9 计量和支付

### 12.9.1 振冲地基

本合同不适用。

### 12.9.2 混凝土灌注桩基础

(1) 钻孔灌注桩或者沉管灌注桩按施工图纸所示尺寸计算的桩体有效体积以立方米为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价支付。

(2) 咬合灌注桩按施工图纸所示尺寸计算的有效桩长乘以桩径截面面积以立方米为单位计量（不扣除桩与桩之间的搭接），由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价支付。

(3) 除合同或工程量清单另有约定外，承包人按合同要求完成灌注桩成孔成桩试验、成桩承载力检验、校验施工参数和工艺、埋设孔口装置、空钻、造孔、清孔、护壁、钢护筒、泥浆外运以及混凝土拌和、运输、灌注、超浇、桩头凿除等工作所需的费用，包含在《工程量清单》相应灌注桩项目有效工程量的每吨或每立方米工程单价中，发包人不另行支付。

(4) 灌注桩的钢筋按施工图纸所示钢筋强度等级、直径和长度计算的有效重量以吨为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每吨工程单价支付。

### 12.9.3 沉井

本合同不适用。

### 12.9.4 预制桩

(1) 预制桩按施工图纸所示尺寸计算的桩体有效体积以立方米为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价支付。

(2) 除合同另有约定外，承包人按合同要求完成地质复勘、检验试验、预制桩制作、运输、清基、修建施工平台等工作 and 操作损耗等所需的费用，均包含在《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价中，发包人不另行支付。

(3) 预制桩的钢筋按施工图纸所示钢筋强度等级、直径和长度计算的有效重量以吨为单位计量（清单中已含在混凝土构建中的除外），由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每吨工程单价支付。

### 12.9.5 水泥搅拌桩

(1) 水泥搅拌桩按施工图纸所示尺寸的有效桩长乘以桩径截面面积（不扣除桩与桩之间的搭接，其中三轴水泥搅拌桩采用套接一孔法连续施工的，首开幅按3个圆形计算，后续

单幅桩按 2 个圆形进行计算)以立方米为单位计量,由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价支付。

(2) 除合同另有约定外,空搅部分长度和超浇长度费用摊入相应有效工程量的工程单价中,发包人不另行支付。

(3) 除合同另有约定外,承包人按合同要求完成水泥搅拌桩成桩载荷试验、承载力检验、校验施工参数和工艺以及水泥浆(粉)拌和、运输等工作所需的一切费用,均包含在《工程量清单》相应水泥搅拌桩项目有效工程量的每立方米工程单价中,发包人不另行支付。

#### **12.9.6 塑料排水板**

本合同不适用。

#### **12.9.7 真空预压**

本合同不适用。

#### **12.9.8 松木桩**

本合同不适用。

## **13 土石方填筑工程**

### **13.1 一般规定**

#### **13.1.1 应用范围**

(1) 本章规定适用于本合同施工图纸所示的碾压式土坝和土石坝、各种类型堆石坝、堤防工程和土石围堰等的坝体填筑及其防渗体(包括土工合成材料防渗体)的施工。

(2) 土石方填筑工程的工作内容包括:坝料运输、现场碾压试验、坝料的填筑和碾压、坝体排水和护坡设施,以及混凝土面板堆石坝上游坡面保护措施等。

#### **13.1.2 承包人的责任**

(1) 承包人应根据本工程土、石料场的统一规划,以及工程施工总进度的安排,做好建筑物开挖料、料场开采料和上坝填筑料的供求平衡。

(2) 承包人应按施工图纸的要求,负责土工合成材料的采购、验收、运输和保管,并按本技术条款的规定,完成土工合成材料防渗结构的全部施工作业。

(3) 在施工过程中,承包人应做到坝面施工的合理安排,填筑面层次分明,作业面平整。填筑竣工后,应修整坝体下游面,使其坡面平整,颜色均匀。

(4) 在填筑过程中,承包人应采取有效措施,保护已埋设仪器和测量标志。

#### **13.1.3 主要提交件**

(1) 土石方填筑施工措施计划

在土石方填筑工程开工前 14 天,承包人应按施工图纸要求和监理人指示,编制土石方

填筑施工措施计划，提交监理人批准。其内容包括：

- 1) 坝（堤防、堰）体填筑分期、料物分区图。
- 2) 土石方填筑程序和方法。
- 3) 料场复查报告、各种填料加工的工艺和料物供应。
- 4) 土石方平衡计划。
- 5) 施工设备、设施配置。
- 6) 质量控制和安全保证措施。
- 7) 施工进度计划。
- 8) 监理人要求提交的其他文件和资料。

#### (2) 地形测量资料

土石方填筑工程开工前 14 天，承包人应将填筑区基础开挖验收后实测的平、剖面地形测量资料提交监理人，经监理人验收的地形测量资料作为填筑工程量计量的原始依据。

#### (3) 现场试验计划和试验成果报告

土石方填筑工程开工前 14 天，承包人应根据本章第 13.2 款获得的料场复查资料，以及根据料场平衡计划中提供的各种土石方填筑料源，将本章 13.3 款所列的现场试验计划，提交监理人批准。试验成果应及时提交监理人。

#### (4) 土工合成材料选择和施工措施

当土石方填筑工程采用土工合成材料作防渗结构或反滤、排水设施时，承包人应将土工合成材料的选择和施工措施报告，提交监理人批准。

### 13.1.4 引用标准

- (1) 《土工合成材料应用技术规范》（GB/T 50290—2014）。
- (2) 《水利水电工程施工组织设计规范》（SL 303—2017）。
- (3) 《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》（SL 251—2015）。
- (4) 《水电水利工程土工试验规程》（DL/T 5355-2006）。
- (5) 《土工合成材料测试规程》（SL 235—2012）。
- (6) 《水利水电工程土工合成材料应用技术规范》（SL/T 225—1998）。
- (7) 《堤防工程施工规范》（SL 260—2014）。
- (8) 《土石坝安全监测技术规范》（SL 551—2012）。
- (9) 《水工碾压式沥青混凝土施工规范》（DL/T 5363—2016）。
- (10) 《碾压式土石坝施工规范》（DL/T 5129—2013）。
- (11) 《混凝土面板堆石坝施工规范》（SL 49—2015）。

## 13.2 料源要求

### 13.2.1 土料

- (1) 防渗土料的填筑含水量应按施工图纸要求或碾压试验确定。料场取料的含水量不

合格时，应在料场调整合格后，才能运到坝上。

(2) 砾质土（包括冰积、坡积、洪积和构造残积土）应遵守《碾压式土石坝施工规范》（DL/T 5129—2013）相关规定。

(3) 人工掺合砾石土所用的土料和碎石料特性及其比例，以及含水量均应符合施工图纸要求和《碾压式土石坝施工规范》（DL/T 5129—2013）相关规定。人工掺合料应均匀，不得有砂砾石集中现象。

### **13.2.2 反滤料和垫层料的料源与要求**

(1) 土石坝防渗体的反滤料利用天然或经加工的砂砾石料，或用致密坚硬石料轧制，或用天然砂砾石料与轧制料的掺合料。反滤料的级配应符合施工图纸要求。

(2) 混凝土面板堆石坝的垫层料采用天然砂砾石料加工或致密坚硬石料轧制，或采用天然砂砾石料与轧制骨料的掺合料。

(3) 垫层料的级配应满足施工图纸要求，压实后应具有低压缩性、高抗剪强度，并具有良好的施工特性。中低坝垫层料可按监理人指示适当降低要求。

(4) 土工合成材料防渗体两侧的垫层料，可用天然砂砾石筛分制备，或采用天然风化砂料和河滩砂料；亦可采用建筑物开挖的新鲜石渣料或经砂石加工系统加工筛分的半成品料，级配应满足施工图纸要求。

(5) 沥青混凝土坝的垫层料应是致密坚硬碎石料，有良好的级配，沥青混凝土最大骨料与垫层料的最大粒径的比应满足施工图纸要求。

(6) 经加工的反滤料和垫层料应分类堆放。不得混杂，并应防止分离。

### **13.2.3 过渡料**

采用硬岩料作为过渡料（包括混凝土面板堆石坝的细堆石料）时，其级配应满足施工图纸要求。

### **13.2.4 堆石料**

(1) 土石坝、混凝土和沥青混凝土面板堆石坝的各种堆石料，应使用经监理人批准的料场开挖料和建筑物开挖料，若承包人要求采用其他料物上坝时，应经监理人批准。

(2) 碾压后硬岩堆石料的级配应符合施工图纸要求和通过现场试验选定。

(3) 坝料开采与加工应遵照《混凝土面板堆石坝施工规范》（SL 49—2015）第 4.3 节的有关规定。

(4) 护坡块石料应是新鲜坚硬耐风化的石料，其粒径应符合施工图纸要求。

### **13.2.5 抛投块体**

施工期，承包人应在坝脚抛投块体，防止岸坡崩塌；截流龙口的抛投料应根据施工图纸和监理人指示，并通过截流模型试验选定抛投料的材质、粒径，以及钢筋笼或混凝土异形块的尺寸和单块重量。

### 13.3 填筑现场试验

#### 13.3.1 一般要求

(1) 土石方填筑工程开始前, 承包人应根据建筑物设计要求选定的土石方填筑料, 并按本章第 13.4.2 项规定的试验内容, 按施工图纸要求进行与实际施工条件相似的现场工艺试验, 以确定填筑施工参数。

(2) 每项土石方填筑现场工艺试验或现场生产性试验开始前, 承包人应编制现场试验措施计划提交监理人批准。试验完成后, 应将试验成果报告和试验记录提交监理人。

#### 13.3.2 土料碾压试验

(1) 防渗土料应进行土料铺料方式和碾压试验, 必要时进行土料含水量调整试验。

(2) 土料和人工掺合料的混合试验, 应进行混合方式、混合效果(土石混合的均匀性)以及含水量变化规律等试验。

(3) 土料碾压试验应按施工图纸规定的碾压机械类型、重量和行车速度, 进行铺料厚度、碾压遍数和填筑含水量的比较试验。检测各种参数下压实土的干密度和含水量, 砾质土或风化土料碾压前后的砾石含量, 并进行现场渗透试验、原状样的室内压缩和抗剪强度试验。

(4) 土料碾压试验后, 应检查压实土层之间及土层本身的结构状况。如发现疏松土层、结合不良或发生剪切破坏等情况, 应分析原因, 提出改进措施。

#### 13.3.3 垫层料和堆石料碾压试验

(1) 根据施工图纸规定的碾压机械类型、重量和激振力, 进行各种堆石料的铺料厚度、碾压遍数和加水量的比较试验; 检测振动碾压前后填筑体及选定碾压遍数的填筑体干密度和颗粒级配等试验。

(2) 混凝土面板堆石坝应进行垫层料的斜坡碾压试验, 必要时应采取保护上游坡面的施工措施, 如进行喷混凝土、碾压砂浆或喷乳化沥青等的试验。当上游坡面采用挤压墙时, 应通过现场试验确定其施工参数。

### 13.4 坝体填筑

本合同不适用。

### 13.5 填筑合理用料

#### 13.5.1 料物供求平衡计划

(1) 承包人应按本工程各料场开采储量、质量, 以及施工开挖可用于填筑的土石方开挖料, 并根据坝型、施工方法、施工进度和导流分期等进行综合分析, 确定不同施工阶段各填筑料的填筑部位, 制定取料和填筑的料物供求平衡计划。

(2) 土石方填筑期间, 应随时观测施工期间河水水位和流量变化, 控制坝体填筑面貌。若遇特殊情况, 应备足料源, 供坝体临时度汛高峰期填筑使用。

#### 13.5.2 合理用料

(1) 承包人应根据料场高程、位置、填筑部位作统一规划, 合理安排施工顺序, 高料高填、低料低填、减少过坝运输和交叉运输的干扰。

(2) 承包人应按本技术条款的规定和料物供求平衡计划进行坝料的开采和加工, 并按监理人指定的地点堆放和贮存料场开挖料和建筑物施工开挖料。

### **13.6 堤防工程施工**

#### **13.6.1 一般要求**

(1) 堤防工程的施工测量、放样应遵守《堤防工程施工规范》(SL 260—2014) 第 3.2 节的规定。

(2) 堤防工程的料场核查应遵守《堤防工程施工规范》(SL 260—2014) 第 3.3 节的规定。

(3) 机械设备及材料准备应遵守《堤防工程施工规范》(SL 260—2014) 第 3.4 节的规定。

(4) 度汛、导流的洪水标准应遵守《堤防工程施工规范》(SL 260—2014) 第 4 章的规定。

#### **13.6.2 筑堤施工**

(1) 筑堤材料应遵守《堤防工程施工规范》(SL 260—2014) 第 5 章的规定。

(2) 堤防的基础及堤身填筑应遵守《堤防工程施工规范》(SL 260—2014) 第 6 章、第 8 章的规定。

(3) 堤防的垂直防渗应遵守《堤防工程施工规范》(SL 260—2014) 第 7 章的规定。

#### **13.6.3 质量控制和验收**

堤防的质量控制和验收应遵守《堤防工程施工规范》(SL 260—2014) 第 11 章、第 12 章的有关规定。

### **13.7 土工合成材料施工**

#### **13.7.1 材料**

用于土石坝、围堰的防渗结构、反滤和排水设施的土工合成材料包括土工织物、土工膜和土工复合材料。其材料性能应遵守《水利水电工程土工合成材料应用技术规范》(SL/T 225—1998) 第 3.2 节的有关规定。

#### **13.7.2 运输及储存**

(1) 土工合成材料的运输及储存应遵守《水利水电工程土工合成材料应用技术规范》(SL/T 225—1998) 第 3.3 节的规定。

(2) 若采用折叠装箱运输土工合成材料, 不得使用带钉子的木箱; 若采用卷材运输, 应注意防止在装卸过程中造成卷材表面的损害。

(3) 土工合成材料应储存在不受损坏和方便取用的地方, 尽量减少装卸次数。

### 13.7.3 拼接

(1) 土工合成材料的拼接方式及搭接长度应满足施工图纸的要求，并遵守《水利水电工程土工合成材料应用技术规范》(SL/T 225—1998) 第 5.6.2~5.6.5 条的有关规定。

(2) 在施工过程中，若气温低于  $0^{\circ}\text{C}$ ，必须对粘结剂和粘结面进行加热处理。粘结强度必须符合施工图纸的要求。

(3) 采用现场粘结方式拼接土工合成材料应保证有足够的搭接长度，粘结剂应均匀涂满；采用热熔焊接进行拼接时，应保证有足够的焊接宽度，尽量选用宽幅的土工合成材料，若幅宽较窄，应在现场工作棚内拼接成宽幅，以减少现场接缝和粘（搭）结工作量。

### 13.7.4 土工合成材料铺设

(1) 采用土工膜或复合土工膜作防渗体时，应规划好跨越土工膜的行驶道路。当车辆、设备等跨越土工膜时，应采取相应的保护措施，防止损伤已铺设的土工合成材料。

(2) 土工合成材料的铺设方法应根据坝高和材料的受力方向、施工过程中的度汛要求以及尽量减少接缝的数量等因素确定。

(3) 为防止大风吹损，在铺设期间应采用砂袋或软性重物将土工合成材料压住。当天铺设的土工合成材料应在当天拼接完成。

(4) 对施工过程中遭受损坏的土工合成材料，应及时修理，修理时应将破坏部位不符合要求的料物清除干净，补充填入合格料物后进行平整。对受损的土工合成材料，应外铺一层合格的土工合成材料，其各边长度应大于破损部位 1m 以上，并将两者进行拼接处理。

(5) 斜墙上土工合成材料的铺设应遵守以下规定：

1) 土工合成材料铺设前，应按施工图纸要求完成支持层施工，支持层应碾压密实，坡面平整。

2) 开挖基础锚固槽和坡面防滑槽，其断面尺寸应符合施工图纸的规定。

3) 对基础锚固槽、坡面防滑槽和坝坡坡面进行清理和验收后，由上向下滚铺卷材。

4) 铺设过程中，作业人员不得穿硬底皮鞋及带钉鞋。不准在土工合成材料上卸放护坡块体，不准用带尖头的撬动工具，不准进行可能引起土工合成材料损坏的施工作业。

5) 土工合成材料与基础及支持层之间应压平贴紧，避免架空。对易产生架空现象的坝面马道部位可设置水平槽。

(6) 心墙土工合成材料铺设应遵守以下规定：

1) 中央防渗的土工膜和复合土工膜应和坝体填筑同时进行，按“之”字形铺设。其具体折皱高度和折皱角度应满足施工图纸要求。

2) 若沿坝轴线方向设有伸缩节、并采用单一土工隔膜时，应在隔膜两侧加细颗粒料或加土工织物。

3) 回填两侧砂砾石料时，在距土工膜 50~100cm 范围内只能用小型设备压实，不得用振动碾碾压。



(7) 土工膜与周边连接施工。

1) 土工膜应通过锚固槽与河床或岸坡的不透水基岩紧密连接，顶部应锚固于防浪墙的混凝土中，以形成整体防渗。其锚固长度应符合施工图纸的要求。

2) 土工膜与周边的连接形式应符合施工图纸的要求。土工膜与下部混凝土防渗墙连接时，土工膜应直接埋入防渗墙混凝土内。与岸坡基岩或混凝土建筑物连接，可直接锚在基岩或混凝土面上，或埋入混凝土齿墙内，并同时在岸坡附近设伸缩节。

### **13.7.5 保护层施工**

(1) 当土工膜用于斜墙防渗时，应在铺设好的土工膜上进行保护层施工。保护层的形式应符合施工图纸的要求。

(2) 混凝土或石料的保护层铺设应处理好基础，保证保护层不会滑动；土料保护层、应自下而上分层填筑，铺料厚度和压实干密度应满足施工图纸的要求。

## **13.8 质量检查和验收**

### **13.8.1 土石方填筑前的质量检查和验收**

(1) 填筑前的地形平面、剖面测量资料的复核检查。

(2) 填筑前基础面清理的检查和验收。

(3) 土石方填筑料的物理力学试验成果抽检。

(4) 施工碾压参数及其试验成果的检查和验收。

### **13.8.2 土石方填筑过程的质量检查和验收**

(1) 坝体堆石料填筑过程的质量检查的内容、方法和程序应遵守《混凝土面板堆石坝施工规范》(SL 49—2015)附录A的规定。

(2) 坝料填筑质量控制标准应符合本章第13.4条的规定。

(3) 在土料场对防渗土料的含水量和颗粒级配进行检验，严格控制上坝土料的含水量。

(4) 在石料场对石料质量和尺寸外形及堆石料的级配进行检验；在反滤料场对成品料的颗粒级配、含水量、软弱颗粒含量和形状等进行检验。

(5) 对防渗土料的含水量和干密度、砾质土颗粒级配、反滤料和堆石料的干密度、孔隙率和颗粒级配等碾压参数进行检验。

(6) 对土石方填筑的每一层填筑面，应按本章第13.4条、第13.6条的规定进行工程隐蔽部位的验收。

(7) 取样测定堆石料干密度，其平均值不应小于施工图纸规定的设计值。

(8) 承包人应按监理人指示，针对本章第13.4条、第13.6条的施工内容，提交各项质量检查报经监理人验收后作为土石方填筑工程完工验收的附件。

### **13.8.3 堤防工程的施工质量控制和验收**

(1) 堤防工程填筑质量标准应符合本章第13.6.2项的规定。

(2) 堤防工程施工质量控制和验收应遵守《堤防工程施工规范》(SL 260—2014)第11章、第12章的规定。

#### **13.8.4 土工合成材料防渗体的质量检查和验收**

(1) 承包人应按本章第13.8.1项的有关规定。对运到工地的每批土工合成材料进行检查和验收。

(2) 每层土工合成材料被回填覆盖前, 承包人应会同监理人按工程隐蔽部位的验收要求, 对土工合成材料防渗体施工质量进行以下项目的检验和验收:

1) 每层土工合成材料被覆盖前, 应根据《水利水电工程土工合成材料应用技术规范》(SL/T 225—1998)第5.6.9条第1项、第2项的规定, 采用目测或用真空法、充气法检查有无漏接, 接缝烫损和折皱等缺陷。

2) 承包人应按《水利水电工程土工合成材料应用技术规范》(SL/T 225—1998)第5.6.9条第3项的规定, 进行拉伸强度试验, 要求接缝处强度不低于母材的80%, 且试件断裂不得在接缝处, 防止接缝不合格。

#### **13.8.5 完工验收**

填筑工程全部完工后, 承包人应向监理人申请完工验收, 并提交以下完工验收资料:

- (1) 坝(堤)体土石方填筑工程(包括填筑体防渗结构及土工布防渗结构)竣工图。
- (2) 坝基及其排水孔(洞)、灌浆洞地质编录资料。
- (3) 现场试验成果。
- (4) 坝(堤)体填筑质量及土工布施工质量(包括质量事故处理)报告。
- (5) 施工期坝(堤)体安全监测的观测成果。
- (6) 工程隐蔽部位的检查验收报告。
- (7) 监理人要求提供的其他资料。

### **13.9 计量和支付**

#### **13.9.1 坝体填筑**

(1) 坝(堤)体填筑按施工图纸所示尺寸计算的有效压实方体积以立方米为单位计量, 围垦工程闭气土方填筑、抛石填堤工程量应计入设计(永久)沉降量, 由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价支付。

(2) 坝(堤)体全部完成后, 最终结算的工程量应是经过施工期间压实并经自然沉陷后按施工图纸所示尺寸计算的有效压实方体积。若分次支付的累计工程量超出最终结算的工程量, 发包人应扣除超出部分工程量。

(3) 粘土心墙、接触粘土、混凝土防渗墙顶部附近的高塑性粘土、上游铺盖区的土料、反滤料、过渡料和垫层料均按施工图纸所示尺寸计算的有效压实方体积以立方米为单位计量, 由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价支付。

(4) 坝体上、下游面块石护坡按施工图纸所示尺寸计算的有效体积以立方米为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价支付。

(5) 除合同另有约定外，承包人对料场（土料场、石料场和存料场）进行复核、复勘、取样试验、地质测绘、工程完建后的料场整治和清理等工作所需的费用以及坝体填筑的现场碾压试验费用，包含在每立方米（吨）材料单价或《工程量清单》相应项目工程单价或总价中，发包人不另行支付。

(6) 泥浆固化（固化后用于回填）按固化后施工图纸所示尺寸计算的有效填方体积以立方米为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价支付。

### **13.9.2 土工合成材料防渗体**

土工合成材料的铺设按施工图纸所示尺寸计算的有效面积以平方米为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每平方米工程单价支付。

土工合成材料的接缝搭接面积和褶皱面积、抽样检验等所发生的费用包含在《工程量清单》相应项目有效工程量的工程单价中，发包人不另行支付。

### **13.9.3 堆石坝体过流保护**

本合同不适用。

## **14 混凝土工程**

### **14.1 一般规定**

#### **14.1.1 应用范围**

(1) 本章规定适用于本合同施工图纸所示的永久和临时建筑物的各类混凝土（含钢筋混凝土）工程的施工，包括混凝土、预制混凝土、预应力混凝土、水下混凝土、碾压混凝土以及泵送混凝土等。

(2) 本章主要的施工内容包括：混凝土生产（包括混凝土材料、配合比设计、混凝土拌制及混凝土的取样和检验等），管路和预埋件施工，止水、伸缩缝和坝体排水施工，混凝土运输、浇筑以及温度控制和混凝土养护等。

(3) 本章规定还包括混凝土工程各种类型的模板与钢筋的制作和安装，混凝土模板、钢模板、悬臂模板和特种模板等。

#### **14.1.2 承包人责任**

(1) 除合同另有约定外，承包人应按本工程施工图纸的要求，负责砂、石骨料的生产、运输、贮存和使用。

(2) 除合同另有约定外，承包人应负责修建本工程的混凝土拌和厂，包括其生产设备

的采购、安装、运行管理、维护和拆除，并使其生产能力满足本合同规定的施工进度要求。

(3) 承包人应负责本工程各种类型模板的制作、安装、拆除和维护，以及钢筋和锚筋的制作和安装。

(4) 承包人应负责进行混凝土的室内试验、现场试验，以选定混凝土的原材料、最优配合比、施工工艺和浇筑程序。

(5) 承包人应根据本合同技术条款和施工图纸所示的各种强度等级混凝土的质量要求，负责混凝土的拌和、运输、浇筑、温度控制和养护。

(6) 承包人应负责本合同技术条款和施工图纸所示预制混凝土和预应力混凝土构件的制作、运输和安装以及水下混凝土和碾压混凝土的施工。

### 14.1.3 主要提交件

(1) 混凝土浇筑施工措施计划：承包人应在混凝土工程开工前，编制混凝土浇筑的施工措施计划，提交监理人批准，其内容包括：

1) 混凝土浇筑所需的砂石料场（仓）、拌和厂、混凝土运输和浇筑设备、温度控制设施，以及混凝土试验等的布置、设备配置计划及其施工安装措施。

2) 各种混凝土配合比设计与室内混凝土试验计划。

3) 混凝土生产、运输、浇筑等的施工工艺和方法。

4) 现场工艺试验的措施计划。

5) 混凝土温度控制的专项技术措施。

6) 施工质量控制措施及其质量检查和检验方法等。

(2) 混凝土质量检查报表

承包人应按监理人的指示提供混凝土拌和与浇筑质量的施工记录报表，包括混凝土原材料的品质检查报表、强度等级和配合比试验成果、各种混凝土浇筑分块程序、浇筑记录、质量检查、事故处理、混凝土养护和表面保护等作业记录等。

### 14.1.4 引用标准

(1) 《低热微膨胀水泥》（GB 2938—2008）。

(2) 《通用硅酸盐水泥》（GB 175—2007）。

(3) 《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB 50204—2015）。

(4) 《粉煤灰混凝土应用技术规范》（GB/T 50146—2014）。

(5) 《预应力混凝土用钢丝》（GB/T 5223—2014）。

(6) 《预应力混凝土用钢绞线》（GB/T 5224—2014）。

(7) 《预应力筋用锚具、夹具和连接器》（GB/T 14370—2015）。

(8) 《水工混凝土试验规程》（SL/T 352—2020）。

(9) 《水工碾压混凝土施工规范》（SL 53—1994）。

(10) 《混凝土面板堆石坝施工规范》（SL 49—2015）。

- (11) 《水工建筑物滑动模板施工技术规范》（SL 32—2014）。
- (12) 《水工建筑物抗冲磨防空蚀混凝土技术规范》（DL/T 5207—2021）。
- (13) 《水工混凝土钢筋施工规范》（DL/T 5169—2013）。
- (14) 《水工混凝土施工规范》（SL 677—2014）。
- (15) 《水电水利工程模板施工规范》（DL/T 5110—2013）。
- (16) 《混凝土用水标准》（JGJ 63—2006）。
- (17) 《轻骨料混凝土应用技术标准》（JGJ/T 12—2019）。
- (18) 《混凝土泵送施工技术规程》（JGJ/T 10—2011）。
- (19) 《水工混凝土结构设计规范》（SL 191—2008）。
- (20) 《混凝土结构耐久性设计标准》（GB/T 50476—2019）。

## **14.2 混凝土生产**

### **14.2.1 混凝土材料**

(1) 水泥。混凝土的水泥应遵守《通用硅酸盐水泥》（GB 175—2007）的有关规定，泵送混凝土应遵守《混凝土泵送施工技术规程》（JGJ/T 10—2011）的有关规定。

(2) 骨料。混凝土的骨料应遵守《水工混凝土施工规范》（SL 677—2014）第 5.3 节规定，泵送混凝土应遵守《混凝土泵送施工技术规程》（JGJ/T 10—2011）的有关规定。

(3) 水。混凝土浇筑用水应遵守《混凝土用水标准》（JGJ 63—2006）和《水工混凝土施工规范》（SL 677—2014）第 5.6 节的规定。

(4) 掺合料。混凝土掺合料应遵守《水工混凝土施工规范》（SL 677—2014）第 5.4 节规定，泵送混凝土应遵守《混凝土泵送施工技术规程》（JGJ/T 10—2011）的有关规定。

(5) 外加剂。混凝土外加剂应遵守《水工混凝土施工规范》（SL 677—2014）第 5.5 节的有关规定，泵送混凝土应遵守《混凝土泵送施工技术规程》（JGJ/T 10—2011）的有关规定。

(6) 硅粉。配制水工硅粉混凝土的硅粉质量标准应满足施工图纸的要求。

### **14.2.2 混凝土配合比选定**

混凝土配合比选定应遵守《水工混凝土施工规范》（SL 677—2014）第 6 章的有关规定。

### **14.2.3 混凝土拌和**

(1) 混凝土拌和设备。

1) 拌和厂应选用高效、可靠的固定式拌和设备，并采用自动或半自动控制的计量设备配料，拌和厂设备生产率必须满足本工程高峰浇筑强度的要求。

2) 拌和厂选用的所有称量、指示、记录及控制设备都应有防尘措施，设备称量应满足规定的精度要求，承包人应及时校正称量设备的精度。

3) 施工过程中，承包人若要改变混凝土生产程序或设备，必须将改变后的设备生产能

力、技术说明书以及混凝土生产流程等提交监理人批准。

4) 承包人应设置排水沉淀池, 分离或同时采取其他有效措施, 防止污染环境。并应防止污水或含有悬浮质的水流污染施工现场和排入河流。

(2) 混凝土拌和。

混凝土拌和应遵守《水工混凝土施工规范》(SL 677-2014) 第 7.2 节的有关规定。

#### **14.2.4 混凝土的取样和检验**

(1) 混凝土原材料的取样和检验。

混凝土原材料的取样和检验应遵守《水工混凝土施工规范》(SL 677-2014) 第 11.2 节的有关规定。

(2) 混凝土拌和与混凝土拌和物的质量检测。

1) 混凝土拌和与混凝土拌和物的质量检测应遵守《水工混凝土施工规范》(SL 677-2014) 第 11.3 节的规定。

2) 混凝土施工配合比必须满足本合同技术条款和施工图纸的要求, 施工配料必须严格按监理人批准的混凝土配料单进行配料, 严禁擅自更改。

3) 混凝土坍落度及混凝土拌和物的水胶比按《水工混凝土试验规程》(SL/T 352—2020) 的规定取样检测。

4) 混凝土拌和温度、气温和原材料温度的检测方法应遵守《水工混凝土试验规程》(SL/T 352—2020) 的规定。

5) 各级混凝土试件的各项试验和检测均应遵守《水工混凝土试验规程》(SL/T 352—2020) 的规定。

### **14.3 模板**

#### **14.3.1 模板材料**

模板材料应遵守《水电水利工程模板施工规范》(DL/T 5110—2013) 第 5 章的有关规定。

#### **14.3.2 模板的设计、制作和安装**

(1) 混凝土模板的设计, 除应满足本合同施工图纸的规定外, 还应遵守《水电水利工程模板施工规范》(DL/T5110—2013) 第 6 章的有关规定。

(2) 各种混凝土模板制作的允许偏差不应超过《水电水利工程模板施工规范》(DL/T5110—2013) 第 7 章表 7.0.1 的有关规定。

(3) 承包人应负责异型模板(蜗壳、尾水管等)、特种模板(包括滑动模板、移置模板和永久性模板)的设计、制作和安装, 应遵守《水电水利工程模板施工规范》(DL/T5110—2013) 第 10 章的有关规定。

(4) 曲面模板的设计和制作, 除应满足本合同施工图纸所示的混凝土建筑物表面的曲

度要求外，其允许偏差应遵守《水电水利工程模板施工规范》（DL/T5110—2013）第 7.0.1 条的规定。

（5）模板之间的接缝必须平整严密，建筑物分层施工时应逐层校正下层偏差，模板下端不应有“错台”。

（6）模板及支架上严禁堆放超过其设计荷载的材料和设备。

（7）模板安装应按混凝土结构物的详图测量放样，重要结构多设控制点，以利检查校正。

（8）建筑结构混凝土与钢筋混凝土模板的安装允许偏差应遵守《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204—2015）第 4.2.10 条的规定，大体积混凝土模板的安装允许偏差应遵守《水电水利工程模板施工规范》（DL/T5110—2013）第 6.0.10 条的规定。

### **14.3.3 模板的清洗和涂料**

（1）钢模板在每次使用前应清洗干净；为防锈和拆模方便，钢模面板应涂刷防锈保护涂料，不得采用污染混凝土和影响混凝土质量的涂剂。

（2）木模板面应采用烤石蜡或其他监理人批准的保护性涂料进行保护。

### **14.3.4 模板的拆除和维修**

（1）现浇混凝土的模板（如侧模、底模）以及钢筋混凝土与混凝土结构的承载模板拆除时的混凝土强度应遵守本合同施工图纸和《水电水利工程模板施工规范》（DL/T5110—2013）第 7.0.1 条的规定。

（2）墩、台、柱部位的混凝土强度必须达到设计要求和《水电水利工程模板施工规范》（DL/T5110—2013）第 7.0.1 条时，方可拆除模板。

（3）特殊模板的拆除时限应由承包人报经监理人批准。

（4）预制混凝土构件模板拆除的混凝土强度应遵守施工图纸和《水电水利工程模板施工规范》（DL/T5110—2013）第 7.0.3 条的规定。

（5）后张法预应力混凝土结构模板的拆除，除应满足本合同技术条款和施工图纸的要求外，其侧面模板应在预应力张拉前拆除，底部模板应在结构构件建立预应力后拆除。

（6）经计算和试验复核后，混凝土结构实际强度已能承受自重及其他荷载时，经监理人批准后，方可提前拆模。未经监理人批准，模板及其支架和支撑均不得任意拆除。

（7）模板的安装及拆除作业必须使用专用设备，并应严格按规定的施工程序进行，以避免施工期发生事故，防止混凝土及其模板的损坏。

### **14.3.5 模板质量检查**

（1）现场安装质量检查：

1）模板及其附件的制作质量应满足本合同技术条款和施工图纸的要求。

2）模板安装应有足够的密封性能，以防止混凝土浇筑过程中的水泥浆流失。

3）重复使用的模板应保持原设计要求的强度、刚度、密实性和模板表面的光滑度，检

查发现模板有损坏时，承包人应按监理人指示进行更换或修补。

4) 模板安装完成后，承包人应会同监理人共同对模板的安装质量进行检查，检查记录应提交监理人。

5) 在混凝土浇筑过程中，承包人应随时检查模板的定线和定位，发现偏差和位移，应采取有效措施予以纠正，检查记录应提交监理人。

#### (2) 模板拆除后的检查

拆模时间应经过验算。拆模后，承包人应会同监理人共同检查混凝土结构物及其浇筑面质量是否达到施工图纸要求的混凝土强度和平整度，验算成果和检查记录应提交监理人。

### **14.4 钢筋**

#### **14.4.1 材料**

(1) 混凝土结构用的钢筋和锚筋的规格和质量应遵守《水工混凝土钢筋施工规范》(DL/T5169—2013)的规定。

(2) 每批钢筋使用前，应按《水工混凝土钢筋施工规范》(DL/T5169—2013)第3.2.1条、第3.2.2条的规定，分批进行钢筋的机械性能检测。检测合格者才准使用，检测记录应提交监理人。

(3) 对钢号不明的钢筋，承包人应按《水工混凝土钢筋施工规范》(DL/T5169—2013)第3.2.3条的规定进行钢材化学成分和主要机械性能的检验，经检验合格，并经监理人批准后，方可使用。

#### **14.4.2 钢筋的加工和安装**

(1) 钢筋表面应洁净无损伤，使用前应将钢筋表面的油漆污染和铁锈等清除干净，带有颗粒状或片状老锈的钢筋不得使用。

(2) 钢筋的弯折、端头和接头的加工应遵守《水工混凝土钢筋施工规范》(DL/T5169—2013)第4.3节、第4.4规定。

(3) 钢筋的焊接应满足本合同技术条款和施工图纸的要求，并遵守《水工混凝土钢筋施工规范》(DL/T5169—2013)第5章的规定。

(4) 钢筋的气压焊作业应遵守《水工混凝土钢筋施工规范》(DL/T5169—2013)第5.2.11条的规定。

(5) 钢筋的安装和绑扎应遵守《水工混凝土钢筋施工规范》(DL/T5169—2013)第6章的规定。

#### **14.4.3 钢筋的质量检查和检验**

(1) 钢筋的机械性能检验应遵守《水工混凝土钢筋施工规范》(DL/T5169—2013)第3.2.2条的规定。

(2) 钢筋的接头质量检验应遵守《水工混凝土钢筋施工规范》(DL/T5169—2013)第



5.2 节的规定,其中气压焊应遵守《水工混凝土钢筋施工规范》(DL/T5169—2013)第 5.2.11 条的规定;机械连接应遵守按《水工混凝土钢筋施工规范》(DL/T5169—2013)第 6.2.1~6.2.3 条规定。

(3) 钢筋架设完成后,应按本合同技术条款和施工图纸的要求进行检查和检验,并做好记录,若安装好的钢筋和锚筋生锈,应进行现场除锈,对于锈蚀严重的钢筋应予更换。

(4) 在混凝土浇筑施工前,应检查现场钢筋的架立位置,如发现钢筋位置变动应及时校正,严禁在混凝土浇筑中擅自移动或割除钢筋。

(5) 钢筋的安装和清理完成后,承包人应会同监理人在混凝土浇筑前进行检查和验收,并做好记录,经监理人批准后,才能浇筑混凝土。

### **14.5 混凝土(含钢筋混凝土)**

混凝土的材料、配合比设计及拌和应按本章第 14.2 款的规定执行。

#### **14.5.1 混凝土运输**

混凝土运输应遵守《水工混凝土施工规范》(SL 677-2014)第 7.3 节的规定。

#### **14.5.2 混凝土浇筑**

(1) 浇筑前准备应遵守《水工混凝土施工规范》(SL 677-2014)第 7.4.1~7.4.4 条的规定。

(2) 在岩基或软基建基面的浇筑混凝土浇筑应遵守《水工混凝土施工规范》(SL 677-2014)第 7.4 节的规定。

(3) 混凝土分层浇筑作业应遵守《水工混凝土施工规范》(SL 677-2014)第 7.4.6~7.4.8 条的有关规定。

(4) 混凝土浇筑的振捣应遵守《水工混凝土施工规范》(SL 677-2014)第 7.4.13 条的规定。

(5) 混凝土浇筑应保持连续性,浇筑混凝土允许间歇时间应通过试验确定,并应遵守《水工混凝土施工规范》(SL 677-2014)第 7.4.12 条的有关规定。

(6) 应在混凝土浇筑工艺设计中,根据搅拌、运输和浇筑的设备能力、振捣性能及气温等因素,详细确定混凝土浇筑层厚度。其浇筑层允许最大厚度应参照《水工混凝土施工规范》(SL 677-2014)第 7.4.8 条选定。

(7) 混凝土浇筑施工缝的处理应按《水工混凝土施工规范》(SL 677-2014)第 7.4.19 条的规定执行。

#### **14.5.3 混凝土养护**

混凝土养护应遵守《水工混凝土施工规范》(SL 677-2014)第 7.5 节的有关规定。

#### **14.5.4 混凝土温度控制**

(1) 一般要求。

1) 本节规定适用于现场浇筑大体积混凝土的温度控制工程, 并应遵守《水工混凝土施工规范》(SL 677-2014) 第 8 章的有关规定。其他有温度控制要求的现浇混凝土(如岩壁吊车梁、地下厂房工程)应参照本条有关规定执行。

2) 承包人应根据本合同施工图纸所设置的混凝土工程建筑物的浇筑纵横缝、分层厚度、浇筑间歇时间、混凝土允许最高温度及其他温度控制要求, 编制温度控制措施专项技术文件, 提交监理人批准。

3) 承包人应采取有效措施控制混凝土搅拌机出机口温度, 以及运输、浇筑过程中的温度回升, 混凝土允许浇筑温度应符合本合同技术条款和施工图纸的要求。

4) 混凝土浇筑的纵横缝设置、分层厚度及浇筑间歇时间等, 必须符合本合同技术条款和施工图纸的要求。若改变分层厚度时需要专门论证, 并提交监理人批准。

5) 为提高混凝土抗裂能力, 混凝土质量除应满足强度保证率要求外, 还至少应达到《水工混凝土施工规范》(SL 677-2014) 表 11.5.7 中混凝土生产质量优良的等级水平。

#### (2) 降低混凝土浇筑温度。

降低混凝土浇筑温度应遵守《水工混凝土施工规范》(SL 677-2014) 第 8.2 节的有关规定。

#### (3) 降低混凝土水化热温升。

在满足合同技术条款和施工图纸规定的混凝土各项指标(强度、耐久性、抗裂等)要求的前提下, 优化混凝土配合比设计, 采取综合措施, 减少混凝土单位水泥用量。

#### (4) 降低坝体内外温差。

在低温季节前将坝体温度降至施工图纸要求的温度, 以降低坝体内外温差, 防止或减少表面裂缝。

#### (5) 控制浇筑层最大高度和浇筑间歇时间。

大体积混凝土浇筑应控制浇筑层最大高度和浇筑间歇时间。除施工图纸另有规定外, 大体积混凝土浇筑的最大高度和最小间歇时间应遵守《水工混凝土施工规范》(SL 677-2014) 的有关规定。

#### (6) 通水冷却。

1) 初期冷却: 初期通水冷却应遵守《水工混凝土施工规范》(SL 677-2014) 第 8.3 节的规定。

2) 中、后期冷却: 初期冷却结束后, 应加强温度检测, 控制混凝土温度回升不超过  $1.5^{\circ}\text{C}$ , 通水冷却的水温、通水流量、最大降温速率以及不同区域坝体混凝土温度控制和温度梯度等要求应按施工图纸要求或监理人指示确定。

#### (7) 混凝土表面保护措施。

混凝土表面保护应遵守《水工混凝土施工规范》(SL 677-2014) 第 8.4 节的规定。

#### (8) 温度测量。

混凝土施工过程中的温度测量应遵守《水工混凝土施工规范》（SL 677-2014）第 8.6 节的规定。

（9）低温季节施工。

混凝土低温季节施工应遵守《水工混凝土施工规范》（SL 677-2014）第 9 章的有关规定。

#### **14.5.5 混凝土防渗面板和趾板施工**

本合同不适用。

#### **14.5.6 二期混凝土施工**

（1）二期混凝土施工范围包括闸门槽混凝土、钢衬预留槽混凝土、门机大梁轨底预留槽混凝土、电站厂房尾水管锥管和蜗壳周围混凝土、座环及水轮发电机支承混凝土、轨道梁预留槽混凝土，以及预留孔洞、坑、槽、沟等的混凝土浇筑。

（2）选用收缩性较小的原材料进行二期混凝土配合比试验，选定的混凝土配合比应满足混凝土强度保证率 95%以上，离差系数不大于 0.1，原材料和混凝土配合比试验成果应提交监理人批准。

（3）槽孔二期混凝土浇筑应采用小型振捣机或用手工棒或钎捣实，避免漏振。

（4）二期混凝土模板的拆除时间及其养护作业，应按监理人批准的施工措施进行。

#### **14.5.7 抗冲、抗磨蚀部位的混凝土施工**

（1）本节规定的应用范围为高速水流过流的溢洪道、底孔与底孔进出口段等泄水建筑物。

（2）抗冲和抗磨混凝土的材料和配合比应遵守《水工建筑物抗冲磨防空蚀混凝土技术规范》（DL/T5207—2021）第 6 章和第 7.1 节的规定。

（3）抗冲和抗磨混凝土施工应遵守《水工建筑物抗冲磨防空蚀混凝土技术规范》（DL/T5207—2021）第 7.2 节的有关规定。

#### **14.5.8 止水、伸缩缝和排水**

止水、伸缩缝和排水施工应遵守《水工混凝土施工规范》（SL 677-2014）第 10.2～10.3 节的有关规定。

#### **14.5.9 埋设管路和埋设件**

（1）坝内排水设施施工应遵守《水工混凝土施工规范》（SL 677-2014）第 10.3.5 条的规定。

（2）冷却水管与接缝灌浆管路埋设应遵守《水工混凝土施工规范》（SL 677-2014）第 10.5 节的有关规定。

（3）金属件埋设应遵守《水工混凝土施工规范》（SL 677-2014）第 10.4 节的有关规定。

### 14.5.10 质量检查和验收

(1) 混凝土原材料的质量检验和验收。

承包人应会同监理人，按本章第 14.2.1 项的规定，对本工程混凝土原材料进行现场抽样检验和入库验收，检验成果应提交监理人。

(2) 混凝土拌和物的质量检验。

承包人应会同监理人，按本章第 14.2.3 项的规定进行混凝土拌和物的现场抽样检验，检验成果应提交监理人。

(3) 建筑物的混凝土浇筑和成型质量的检查和验收。

1) 建基面混凝土浇筑前，应由承包人会同监理人对建基面的测量放样成果和建基面的基础清理质量进行检查与验收。

2) 混凝土浇筑过程中，承包人应会同监理人对混凝土建筑物的测量放样成果进行检查和验收。其测量放样成果应提交监理人。

3) 监理人应会同承包人按《水工混凝土施工规范》(SL 677-2014) 的有关规定，对现场浇筑的混凝土的强度、浇筑温度和坝体内温度进行检验和检测，其检验和检测成果应提交监理人。

4) 混凝土浇筑过程中，承包人会同监理人对各浇筑面的施工浇筑质量和养护质量，以及各种埋设件的埋设质量进行质量检查和验收，检查和验收记录应提交监理人。

5) 混凝土工程建筑物浇筑完成后，承包人应会同监理人对混凝土工程建筑物永久结构面的成型质量进行检查和验收。检查和验收记录应提交监理人。

(4) 堆石坝面板（趾板）混凝土质量的检验。

本合同不适用。

(5) 完工验收。

混凝土工程建筑物全部完工后，承包人应向发包人申请完工验收，并提交以下完工资料。

1) 混凝土工程建筑物竣工图（包括布置图和主要结构图）。

2) 混凝土工程建筑物的隐蔽工程及工程隐蔽部位的质量检查验收报告。

3) 混凝土工程建筑物的永久观测设施的竣工资料及建筑物观测成果。

4) 混凝土建筑物的缺陷修补和质量事故处理报告。

5) 混凝土工程建筑物成型复测成果。

6) 监理人要求提交的其他完工资料。

## 14.6 预制混凝土

### 14.6.1 材料

(1) 预制混凝土所需原材料的采购、储存、运输、拌和以及配合比试验等均应符合本章第 14.2 款、第 14.5 款的有关规定。

(2) 预制混凝土构件的模板应优先采用钢模，模板的材料及其制作、安装、拆除等工

艺应符合本章第 14.3 款的有关规定。各种模板必须有足够的承载力、刚度和稳定性，并应构造简单、支撑拆除方便，模板接缝不应漏浆，与混凝土接触面应平整光洁。

(3) 钢筋的采购、运输、保管、质量检验和验收应符合本技术条款第 14.4 款的有关规定。

#### **14.6.2 预制构件**

(1) 制作预制混凝土构件的场地应平整坚实，设置必要的排水设施，保证制作构件时不因混凝土浇筑振捣而引起场地的沉陷变形。

(2) 预制构件的钢筋安装应遵守《水工混凝土钢筋施工规范》（DL/T5169—2013）的有关规定。

(3) 预制构件使用的钢板、钢筋、吊耳等各种预埋件，其埋设的允许偏差和外观质量应符合有关规定的要求。

(4) 预制混凝土构件的制作允许偏差应参照《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204—2015）表 9.2.7 的有关数据确定。

(5) 预制混凝土模板的安装和拆除符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204—2015）有关规定，混凝土预制件必须达到规定强度后，方可拆除模板。

#### **14.6.3 养护、修整和标记**

(1) 养护：用水养护混凝土应不少于 21 天，蒸汽养护应按监理人的指示或现行规范中的有关规定进行。

(2) 表面修整：预制混凝土表面修整应符合《水工混凝土施工规范》（SL 677-2014）有关规定。

(3) 合格标记：经监理人检查合格的预制混凝土构件应标有合格标志，并标有合格的号、制作日期和安装标记，未标有合格标志或有缺陷的构件不得使用。

#### **14.6.4 运输、堆放、吊运和安装**

运输、堆放、吊运和安装应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204—2015）的有关规定。

#### **14.6.5 质量检查和验收**

承包人应会同监理人对预制混凝土构件的制作和安装进行以下项目的检查和验收：

(1) 预制混凝土原材料的质量检验应按本章第 14.2 款有关规定执行。

(2) 预制混凝土构件应按《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204—2015）第 9 章的规定进行预制构件性能检验、外观质量检查和构件施工安装质量的检查。

#### **14.7 预应力混凝土**

本合同不适用。

#### **14.8 水下混凝土**

### 14.8.1 材料

水下混凝土采用的水泥、骨料和外加剂，其品质应符合本章第 14.2.1 项、第 14.4.1 项的规定，并按监理人的指示执行。

### 14.8.2 水下地形测量

承包人应会同监理人在本工程的水下混凝土浇筑前 14 天，按本合同施工图纸规定的施测范围，测绘水下混凝土工程的水下地形图及其有关的测绘资料，提交监理人批准。

### 14.8.3 水下混凝土施工

(1) 水下混凝土采用直升导管法施工，应遵守下列规定。

- 1) 导管的数量与位置应根据施工图纸规定的浇筑范围和导管的作用半径确定。
- 2) 导管在使用前应进行密闭试验，密闭情况良好的导管才可投入使用。
- 3) 在浇灌过程中，导管只能上下升降，不得左右移动。
- 4) 开始浇灌时，导管底部应离水下地基面 5 cm，并尽量安置在地基低洼处。

(2) 混凝土粗骨料的最大粒径不得大于导管内径的 1/4，或钢筋净间距的 1/4，亦不应超过 4 cm。坍落度应满足设计或规范要求，开始坍落度取小值，结束时酌量放大，以保证后注入的混凝土能自动摊平。

(3) 水下混凝土应连续浇灌，若混凝土的供应因故暂时中断，应设法防止管内出空。若中断时间较长，则必须等待已浇灌混凝土的强度达到 2.5MPa 时，并清除混凝土表面软弱部分后，才允许继续灌注混凝土。

(4) 灌注混凝土表面应高于设计标高约 10cm，以便清除其强度低的表层混凝土。

### 14.8.4 质量检查和验收

水下混凝土浇灌质量的检查和验收。

- (1) 按本章第 14.8.1 项的要求进行水下混凝土原材料的质量检查和验收。
- (2) 监理人应按本章第 14.8.2 项的规定进行水下地形测量成果的检查 and 验收。
- (3) 水下混凝土浇灌后，应钻取芯样进行混凝土强度的检验和验收。

## 14.9 碾压混凝土

本合同不适用。

## 14.10 泵送混凝土

### 14.10.1 一般要求

(1) 泵送混凝土施工前，应将模板、钢筋等各项前工序验收合格后方可进行。

(2) 泵送混凝土的运输应遵守《混凝土泵送施工技术规程》（JGJ/T10—2011）第 4 章的规定；施工设备及管道的选择与布置应遵守《混凝土泵送施工技术规程》（JGJ/T10—2011）第 5 章的规定；混凝土的泵送与浇筑应遵守《混凝土泵送施工技术规程》（JGJ/T10—2011）第 5 章和第 6 章的规定；混凝土泵送施工的质量控制应遵守《混凝土泵

送施工技术规程》（JGJ/T10—2011）第8章的有关规定。

（3）泵送混凝土施工时的安全技术和劳动保护等要求必须符合国家有关规定。

#### 14.10.2 泵送混凝土施工配合比

（1）泵送混凝土的施工配合比，应符合《普通混凝土配合比设计规程》（JGJ55—2011）、《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB 50204—2015）和《混凝土强度检验评定标准》（GB/T 50107—2010）的要求。

（2）泵送混凝土施工的可泵性，可用压力泌水试验结合施工经验进行控制，一般10s时的相对压力泌水率  $S_{10}$  不宜超过 40%。

（3）泵送混凝土的施工参数可参照《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB 50204—2015）的规定选用。

### 14.11 计量和支付

#### 14.11.1 模板

（1）除合同另有约定外，现浇混凝土的模板全部费用，已包含在《工程量清单》相应混凝土或钢筋混凝土项目有效工程量的每立方米工程单价中，发包人不另行计量和支付。

（2）混凝土预制构件模板所需全部费用，已包含在《工程量清单》相应预制混凝土构件项目有效工程量的工程单价中，发包人不另行支付。使用构成永久结构的预制砼模板时，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价支付。

#### 14.11.2 钢筋及锚筋

钢筋按施工图纸所示钢筋强度等级、直径和长度计算的有效重量以吨为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每吨工程单价支付。施工架立筋、搭接、套筒连接、加工及安装过程中操作损耗等所需费用，均包含在《工程量清单》相应项目有效工程量的每吨工程单价中，发包人不另行支付。

锚筋按施工图纸所示不同直径和长度以根为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每根单价支付。单价中应包含钻孔、锚筋制作加工、水泥砂浆拌和运输（或锚固剂购买和运输）、锚筋安装、埋设等所需费用，制作安装损耗及填塞用的水泥砂浆（或锚固剂）等施工附加量均包含在《工程量清单》相应项目有效工程量的每根单价中，发包人不另行支付。

#### 14.11.3 普通混凝土

（1）普通混凝土按施工图纸所示尺寸计算的有效体积以立方米为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价支付。

（2）混凝土有效工程量不扣除设计单体体积小于  $0.1\text{m}^3$  的圆角或斜角，单体占用的空间体积小于  $0.1\text{m}^3$  的钢筋和金属件，单体横截面积小于  $0.1\text{m}^2$  的孔洞、排水管、预埋管和凹槽等所占的体积，按设计要求对上述孔洞回填的混凝土也不予计量。

(3) 不可预见地质原因超挖引起的超填工程量所发生的费用，由发包人按《工程量清单》相应项目或变更项目的每立方米工程单价支付。除此之外，同一承包人由于其他原因超挖引起的超填工程量和由此增加的其他工作所需的费用，均应包含在《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价中，发包人不另行支付。

(4) 混凝土在冲（凿）毛、拌和、运输和浇筑过程中的操作损耗，以及为临时性施工措施增加的附加混凝土量所需的费用，应包含在《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价中，发包人不另行支付。

(5) 施工过程中，承包人按本合同技术条款规定进行的各项混凝土试验所需的费用（不包括以总价形式支付的混凝土配合比试验费），均包含在《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价中，发包人不另行支付。

(6) 止水、止浆、伸缩缝等按施工图纸所示各种材料数量以米（或平方米）为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每米（或平方米）工程单价支付。

(7) 混凝土温度控制措施费（包括混凝土收缩缝和冷却水管的灌浆费用，以及混凝土坝体的保温费用）包含在《工程量清单》相应混凝土项目有效工程量的每立方米工程单价中，发包人不另行支付。

(8) 混凝土坝体的接缝灌浆（接触灌浆），按设计图纸所示要求灌浆的混凝土施工缝（混凝土与基础、岸坡岩体的接触缝）的接缝面积以平方米为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每平方米工程单价支付。

(9) 混凝土坝体内预埋冷却水管、通水冷却所需的费用，按设计图纸需要通水冷却的混凝土体积以立方米为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价支付。

(10) 有机硅侵入型砼保护剂涂层按设计图纸所示要求的涂刷面积以平方米为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每平方米工程单价支付。

#### **14.11.4 预制混凝土**

(1) 预制混凝土构件的预制和安装，按施工图纸所示尺寸计算的有效体积以立方米为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价支付。

(2) 预制混凝土的模板费用，包含在《工程量清单》相应预制混凝土预制项目有效工程量的工程单价中，发包人不另行支付。预制混凝土的钢筋费用是否包含在《工程量清单》相应预制混凝土预制项目有效工程量的工程单价中以工程量清单描述为准。

(3) 除合同另有约定外承包人完成预制混凝土构件的吊装、运输、就位、固定、填缝灌浆、复检、焊接等工作所需的费用，包含在《工程量清单》相应预制混凝土安装项目有效工程量的每立方米工程单价中，发包人不另行支付。

#### **14.11.5 预应力混凝土**

本合同不适用。



### 14.11.6 水下混凝土

水下混凝土按施工图纸所示浇筑范围内混凝土灌注前后的水下地形测量平、剖面图计算水下混凝土的有效体积以立方米为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价支付。

### 14.11.7 碾压混凝土

本合同不适用。

## 15 沥青混凝土工程

### 15.1 一般规定

#### 15.1.1 应用范围

本章规定适用于本合同施工图纸所示的沥青混凝土防渗心墙和防渗面板工程的材料供应、贮存、配合比选定、混合料生产、试验，以及运输、摊铺、碾压等施工工作的实施。

#### 15.1.2 承包人的责任

(1) 承包人应根据施工现场的气候条件、地基情况，按监理人批准采用的各种类型的粗细骨料和填料，负责沥青混凝土防渗结构的施工（包括沥青混凝土材料的储存、加热、拌和、保温、运输、铺筑、碾压、试验、模板、接缝与层面处理），以及质量检查与监测等工作。

(2) 承包人应负责在各种水位、外界温度、日照和可能遇到的自然气候条件下，保证工程的沥青混凝土性能稳定，不发生位移或滑动。

(3) 承包人应在沥青混凝土施工前，进行沥青混凝土的室内配合比试验、现场工艺性试验。需要时，应根据施工图纸要求，在永久建筑物上进行现场生产性试验。

(4) 承包人应根据国家的法律法规和本合同要求，制定沥青混凝土施工的劳动安全保护和防止环境污染措施，确保施工人员的健康和安全。

#### 15.1.3 主要提交件

(1) 承包人应编制一份施工措施计划提交监理人批准，其内容包括：

1) 沥青混凝土施工的施工机械设备和试验室设备的配置、校准和维护。

2) 沥青混凝土材料、室内试验、现场工艺试验和现场生产性试验程序，以及沥青混凝土各项试验的分析成果，并根据沥青混凝土生产工序，提出不少于 2 种沥青货源点的沥青提炼分析报告。

3) 沥青混凝土材料贮存、混合料的生产、运输、铺筑、碾压和质量控制标准。

4) 施工质量和进度控制实施计划等。

(2) 施工记录报表。承包人应每周提交施工记录报表（施工第一个月，应增加提交频

次)，其内容包括：

- 1) 铺筑位置、工程量、铺筑起止时间和铺筑方法。
- 2) 施工配合比和原材料的取样试验成果。
- 3) 铺筑地点的气温、风速、湿度、降雨等气象条件。
- 4) 各种原材料温度、沥青混合料出机口温度、摊铺温度和碾压温度。
- 5) 铺筑厚度、压实厚度、碾压遍数、表面平整度、孔隙率测试成果以及沥青混凝土密度等。
- 6) 沥青混凝土冷缝处理情况及检验报告。
- 7) 沥青混凝土试件的试验成果及分析。
- 8) 质量检查记录和质量事故处理记录。
- 9) 监理人要求提交的其他资料。

#### **15.1.4 引用标准**

(1) 规程规范：

- 1) 《水工沥青混凝土试验规程》(DL/T 5362-2018)。
- 2) 《水工碾压式沥青混凝土施工规范》(DL/T 5363-2016)。
- 3) 国外进口沥青材料需要引用的国外技术标准和规程规范。

(2) 沥青混凝土试验、生产和施工除应执行国家(或国外)标准中强制性规定外，还应执行供货合同指定的专用技术标准。

### **15.2 材料**

#### **15.2.1 材料要求**

碾压式沥青混凝土使用的沥青、骨料、填料、掺料和其他辅助材料，除应遵守《水工碾压式沥青混凝土施工规范》(DL/T 5363—2016)的有关规定外，还应执行供货合同中的有关规定。

#### **15.2.2 材料样品提交和保存**

(1) 在沥青混凝土铺筑试验开始前至少14天，承包人应向监理人提供不少于2个可能选用的沥青料源点样品，每个沥青料源点各取40kg沥青，供监理人试验核查。

(2) 经监理人批准采用的各种类型的骨料、填料和沥青，由承包人各取40kg样品留存在承包人工地试验室内，以供对比之用。沥青样品应保存到本工程所有工程通过验收为止。

(3) 承包人应将施工中所用的材料样品，及其生产厂家的产品证书和物理性能报告，提交监理人批准后使用。任何被批准使用的材料样品均应在承包人的试验室保存。

#### **15.2.3 沥青混合料的运输**

沥青混合料的运输应遵守《水工碾压式沥青混凝土施工规范》(DL/T 5363—2016)的有关规定。

## 15.3 配合比的选择和试验

### 15.3.1 配合比选定

承包人应通过室内试验、现场工艺性试验和现场生产性试验，选定沥青混凝土防渗心墙和防渗面板的配合比及其施工工艺。各项试验应遵守《水工碾压式沥青混凝土施工规范》（DL/T 5363—2016）的有关规定。

### 15.3.2 室内试验

（1）室内试验验证沥青混凝土材料在加热前后是否满足施工图纸的规定，承包人应将试验技术指标的允许变化范围，以及沥青混凝土配合比和试验成果提交监理人批准。

（2）沥青混凝土室内试验的温度、加荷速度等试验条件，应根据当地气温、工程特点和运行条件等因素确定。

### 15.3.3 现场工艺性试验

（1）现场的工艺性试验开始前，承包人应将工艺性试验场地的布置设计和具体试验要求，提交监理人批准。

（2）通过现场工艺性试验验证。

1）室内试验选定的设计配合比是否能适应生产设备大批量生产的要求，检验其各项技术指标是否符合施工图纸规定的技术要求。

2）验证沥青混凝土施工工艺，包括混合料生产、沥青混凝土温度控制、各铺筑层摊铺方法、碾压遍数以及各类接缝的施工方法等。

3）通过现场试验获取试样，进行沥青用量、骨料级配、渗透性、柔性、斜坡稳定性和防渗性能等的试验验证。

4）使用校准的核子密度仪测试平胶结层、防渗层以及钻取芯样的密度。

（3）现场机械铺筑试验。

1）铺筑试验场地的碎石垫层厚度至少为 500mm，碎石最大粒径为 80mm，表面平整。

2）试验内容包括从生产、运输、铺筑压实至施工图纸所示的全过程。

（4）机械铺筑的取芯样要求。

1）芯样应从核子密度仪读取数据部位的中心钻取。

2）对沥青混凝土面板的整平胶结层、防渗层等各层，应在不同部位分别钻取试样。

3）沥青混凝土面板的防渗层和整平胶结层摊铺条带接缝处选取不同部位，分别钻取试样，如对热缝和冷缝应各钻取 5 个试样。

4）对面板整体断面，在不同部位分别钻取 10 个试样，目测检查。

5）钻取芯样留下的空洞应经预热，用相同的各层材料填充击实。

（5）配合比的变更。

经室内试验选定的配合比，应尽快进行试验场工艺试验验证工作，若承包人需要变更配

合比，应重新进行试验场工艺性配合比试验，并经监理人批准。

#### (6) 实验报告。

现场工艺性试验结束后，承包人应及时向监理人提交现场工艺试验报告，其报告的内容包括：配合比设计、参数允许变化范围、所用试验配合比是否达到施工图纸中要求的防渗结构各层技术指标。

### 15.3.4 现场生产性试验

(1) 在发包人制定的永久工程含有水库库底和斜坡的完整工作面的永久工程部位进行沥青混凝土面板的现场生产性试验，其试验内容包括：

- 1) 检查用以承受整平胶结层的碎石垫层。
- 2) 摊铺和碾压整平胶结层。
- 3) 施工库底面与斜坡面之间曲面。
- 4) 摊铺和碾压防渗层。
- 5) 施工封闭层。
- 6) 横向和纵向冷缝及热缝的施工和处理。

(2) 通过生产性试验验证内容包括：

- 1) 验证沥青混凝土原材料的试验值。
- 2) 完成下卧层表面处理。
- 3) 使用摊铺机和振动碾铺筑整平胶结层和防渗层，应达到施工图纸要求的密度和孔隙率。
- 4) 检验相邻的沥青混凝土防渗层施工段之间的接缝，应达到不透水的要求。
- 5) 建立拌和的温度与时间控制系统。
- 6) 保证将热混合物从拌和厂（站）运输至摊铺机处，不使混合物变质，并在最低碾压温度时达到设计要求的密度。
- 7) 承包人已掌握校验和使用核子密度仪测试防渗层的方法。

(3) 生产性试验中的任何部位达不到施工图纸要求，应立即清除，并将废料弃置到指定地点。承包人应重新进行试验，直到监理人确认合格为止。

(4) 生产性试验结束后，承包人应按监理人指示，将沥青混凝土材料贮存、拌和、运输、摊铺至碾压的施工工艺标准和操作规程，提交监理人批准后，方能进行沥青混凝土施工。

## 15.4 沥青混合料制备与运输

沥青混合料制备与运输应遵守《水工碾压式沥青混凝土施工规范》（DL/T 5363—2016）的有关规定。

## 15.5 沥青混凝土防渗面板铺筑

### 15.5.1 垫层施工

垫层施工应遵守《水工碾压式沥青混凝土施工规范》（DL/T 5363—2016）的有关规定。

### **15.5.2 沥青混合料的摊铺和碾压**

沥青混合料的摊铺和碾压应遵守《水工碾压式沥青混凝土施工规范》（DL/T 5363—2016）的有关规定。

### **15.5.3 防渗层的摊铺**

承包人应选择合适的摊铺工艺及其碾压设备，在保证防渗层质量的前提下，宜一次铺设完成。若经生产性试验一次性铺设碾压后的施工接缝和压实质量无法达到施工图纸的要求，经监理人批准，防渗层可采用两次或多次铺筑和压实，直至合格为止。

### **15.5.4 施工接缝与层间处理**

施工接缝与层间处理应遵守《水工碾压式沥青混凝土施工规范》（DL/T 5363—2016）的有关规定。

### **15.5.5 面板与刚性建筑物的连接**

面板与刚性建筑物的连接应遵守《水工碾压式沥青混凝土施工规范》（DL/T 5363—2016）的有关规定。

### **15.5.6 封闭层施工**

封闭层施工应遵守《水工碾压式沥青混凝土施工规范》（DL/T 5363—2016）的有关规定。

### **15.5.7 沥青混合料施工气候条件的限制**

（1）若无特殊保护措施，承包人不得在下列的气候条件下进行沥青混合料施工：

- 1）环境气温低于 5℃时。
- 2）浓雾或风速大于四级强风时。
- 3）遇雨或表面潮湿时。
- 4）防渗层需要夜间施工作业。
- 5）封闭层施工的环境气温低于 10℃。

（2）在摊铺防渗层过程中，遇有雨和雪，承包人应立即停止摊铺作业。

（3）已经离析或结成不可压碎的硬壳，团块以及低于规定铺筑温度铺筑的，或被雨水淋湿的沥青混合物，均应作为废料处理。

## **15.6 沥青混凝土心墙铺筑**

（1）铺筑前的准备应遵守《水工碾压式沥青混凝土施工规范》（DL/T 5363—2016）的有关规定。

（2）模板制作和安装应遵守《水工碾压式沥青混凝土施工规范》（DL/T 5363—2016）的有关规定。

（3）过渡料铺筑应遵守《水工碾压式沥青混凝土施工规范》（DL/T 5363—2016）的有

关规定。

(4) 心墙沥青混合料的施工。

1) 心墙沥青混合料的摊铺、碾压、施工接缝及层面处理等应遵守《水工碾压式沥青混凝土施工规范》(DL/T 5363—2016)的有关规定。

2) 沥青混凝土心墙低温与雨季施工的要求:

① 沥青混凝土心墙在 0℃ 以下施工时,应采取保温防冻措施,并需经监理人批准。

② 碾压密实后的沥青混凝土心墙应略高于两侧过渡料,呈拱形层面以便利排水。

③ 两侧岸坡设置挡水埂,防止雨水流向施工部位。

④ 清除未经压实而受雨水浸入的沥青混合料。

⑤ 有度汛要求的沥青混凝土心墙坝施工时,其汛前施工高程应高于拦洪水位。

## **15.7 质量检查和验收**

### **15.7.1 原材料检验**

(1) 沥青混凝土原材料的检测项目和检测频率,应参照《水工碾压式沥青混凝土施工规范》(DL/T 5363—2016)的相关数据确定。

(2) 承包人应进行沥青混凝土面板和心墙的各项材料检验,检验成果应提交监理人。

### **15.7.2 施工质量控制**

承包人应会同监理人进行以下条款所列项目的质量检查,检查成果应提交监理人。

(1) 沥青混合料制备质量的检验与控制,应遵守《水工碾压式沥青混凝土施工规范》(DL/T 5363—2016)的有关规定。

(2) 沥青混凝土施工质量的检验与控制,应遵守《水工碾压式沥青混凝土施工规范》(DL/T 5363—2016)的有关规定。

(3) 对无损检测的不合格测点,应在该测点处钻取芯样进行复测,若复测的芯样测试值仍不合格时,应扩大钻芯检测范围,并分析施工资料,重新确定处理方案。

### **15.7.3 工程隐蔽部位的检查和验收**

承包人应会同监理人进行以下沥青混凝土工程隐蔽部位的检查和验收。

(1) 沥青防渗设施与坝基、岸坡及刚性建筑物的结合面。

(2) 垫层或过渡层。

(3) 施工期间有蓄水要求时,蓄水位以下部位的沥青混凝土防渗设施。

(4) 防渗设施内部的观测埋设件。

(5) 其他隐蔽工程。

### **15.7.4 完工验收**

沥青混凝土工程完工后,承包人应向监理人申请完工验收,并提交以下完工资料。

(1) 沥青混凝土面板和心墙工程竣工图。

- (2) 质量检查和验收报告。
- (3) 沥青混凝土工程各项试验成果。
- (4) 质量缺陷修补和质量事故处理报告。
- (5) 工程安全鉴定自检报告。
- (6) 监理人要求提供的其他资料。

## 15.8 计量和支付

(1) 沥青混凝土面板（包括防渗层、整平胶结层、加厚层等）和沥青混凝土心墙、沥青砼路面按施工图纸所示尺寸计算的有效体积以立方米为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价支付。

(2) 沥青玛帝脂封闭层、塑性止水材料、加强网格（聚酯或聚乙烯树脂纤维网格）、沥青涂料等均按施工图纸所示尺寸计算的有效面积以平方米为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每平方米工程单价支付。

(3) 承包人按合同要求完成沥青混凝土室内试验、现场试验和生产性试验所需的费用由发包人按《工程量清单》相应项目的总价支付。

# 16 砌体工程

## 16.1 一般规定

### 16.1.1 应用范围

本章规定适用于本合同施工图纸所示的各类砌体工程建筑物，其工程项目包括坝、厂房、引水渠道、永久生活建筑、道路、桥涵、挡墙、管道支墩、护坡和排水沟等建筑物的石砌体（包括浆砌石、干砌石、灌砌石砌体）工程，以及混凝土小砌块砌体和砖砌体工程等。

### 16.1.2 承包人责任

(1) 承包人应按本合同施工图纸、技术条款的规定和监理人的指示，负责砌体工程基础的场地清理、材料的加工制备、砌体工程的施工及质量检查和验收等工作。

(2) 除合同另有约定外，承包人应负责提供本工程砌体工程的各种石材、胶结材料，以及砌体工程施工所需的人工、施工设备和辅助设施。

(3) 承包人应负责砌体胶结材料及其配合比的试验和选择，以及砌筑工艺的选择。

### 16.1.3 主要提文件

(1) 施工措施计划。

承包人应在砌体工程开工前，将砌体工程施工措施计划提交监理人批准，其内容包括：

- 1) 施工布置图及其说明。
- 2) 砌体工程施工工艺和方法。

- 3) 主要施工设备的配置。
- 4) 质量控制和安全保证措施。
- 5) 施工进度计划等。

(2) 砌体材料试验报告。

承包人应在砌体工程施工前，将各项材料试验成果提交监理人，其内容包括：

- 1) 砌体材料的强度等级试验。
- 2) 胶结材料的强度及其配合比选择试验。

(3) 质量检查记录和报表。

砌体工程施工过程中，承包人应按监理人指示，提交以下施工质量检查记录和报表：

- 1) 砌体材料和砌筑胶结材料的取样试验报告。
- 2) 砌体工程基础的质量检查记录和报表。
- 3) 砌体工程的砌筑质量检查记录和报表。
- 4) 质量事故处理记录。

#### **16.1.4 引用标准**

- (1) 《烧结普通砖》(GB/T 5101—2017)。
- (2) 《砌体结构工程施工质量验收规范》(GB 50203—2011)。
- (3) 《烧结多孔砖和多孔砌块》(GB 13544—2011)。
- (4) 《砌石坝设计规范》(SL25—2006)。
- (5) 《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》(SL 251—2015)。
- (6) 《浆砌石坝施工技术规定》(SD120—1984)。
- (7) 《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》(JGJ52—2006)。
- (8) 《混凝土用水标准》(JGJ63—2006)。
- (9) 《混凝土小型空心砌块建筑技术规程》(JGJ/T14—2011)。
- (10) 《砌筑砂浆配合比设计规程》(JGJ/T98—2010)。
- (11) 《堤防工程施工规范》(SL260—2014)。
- (12) 《浙江省海塘工程技术规定》(浙水管(1999) 56 号)。

### **16.2 石砌体工程**

#### **16.2.1 材料**

(1) 石料。

1) 一般石料应遵守《砌体结构工程施工质量验收规范》(GB 50203—2011) 第 7.1.1 条和第 7.1.2 条的规定。

2) 砌石坝石料(包括毛石、块石、粗料石)应遵守《砌石坝设计规范》(SL25—2006) 第 3.1.1 条的规定。

3) 灌砌块石应新鲜、坚硬，防护墙面石要求基本上有两个平整面，冲洗干净，保持湿



润。

(2) 胶凝材料。

1) 砌体采用的水泥品种、强度等级和灌砌石混凝土应遵守本合同技术条款第 14.2.1 项的规定。

2) 用于砌筑石砌体工程的砂浆和小骨料混凝土，其配合比应通过试验确定，配合比成果应提交监理人；拌制砂浆和小骨料混凝土的用水应遵守《混凝土用水标准》(JGJ63—2006) 的有关规定。

(3) 胶凝材料应采用机械拌制，局部少量的人工拌和料至少干拌三遍，再湿拌至色泽均匀后，方可使用；人工拌和时间应通过试拌确定。拌制过程中应保持粗、细骨料含水率的稳定性，根据骨料含水量的变化情况，随时调整用水量，以保证水灰比的准确性。

(4) 胶凝材料应随拌随用，胶凝材料的允许间歇时间应通过试验确定，在运输或贮存中发生离析、析水的胶凝材料，砌筑前应重新拌和，已初凝的胶凝材料不得使用。

### 16.2.2 浆砌石坝砌筑

(1) 浆砌石坝胶结材料采用的砂和砾石应遵守《浆砌石坝施工技术规定》(SD120—1984) 第 2 章的规定。

(2) 浆砌石坝砌筑体与基岩的连接应遵守《浆砌石坝施工技术规定》(SD120—1984) 第 4 章第 1 节的规定。

(3) 浆砌石坝的砌筑应遵守《浆砌石坝施工技术规定》(SD120—1984) 第 4.2.4～4.2.9 条的规定，砌体应密实、无架空和漏浆情况。其砌体容重和空隙率的控制应遵守《浆砌石坝施工技术规定》(SD 120—1984) 第 4.2.21 条的规定。

(4) 浆砌石坝的混凝土防渗体施工应遵守《浆砌石坝施工技术规定》(SD120—1984) 第 5.1.3～5.1.15 条的规定。

(5) 浆砌石坝的水泥砂浆勾缝防渗应遵守《砌体结构工程施工质量验收规范》(GB 50203—2011) 第 7.2 节和第 7.3 节的规定。

### 16.2.3 干砌石护坡砌筑

(1) 砌筑护坡的干砌石砌体，应在砂砾石垫层上，以层与层错缝锁结方式铺砌，砂砾垫层料的粒径不应大于 50 mm，含泥量应小于 5%。垫层与干砌石应随铺随砌。

(2) 护坡表面砌缝的宽度不应大于 25 mm，砌石边缘应顺直、整齐牢固。

(3) 砌体外露面的坡顶和侧边，应选用较整齐的石块砌筑平整。

### 16.2.4 干砌石挡土墙砌筑

(1) 挡土墙基础底部应砌成 1:5 的底坡，形成与受力方向相反的倾斜坡，挡墙的基础或底层应先用较大的精选石块铺垫。

(2) 石料应分层错缝砌筑，砌层应大致水平，但不得用小石块塞垫找平。

(3) 石块应铺砌稳定，相互锁结。

(4) 当砌体高度超过 6m 时, 应沿砌体高度方向每隔 3~4m 设置厚度不小于 500mm 的水平肋带, 并用不低于 M10 的水泥砂浆砌筑牢固。

#### 16.2.5 细骨料混凝土灌砌石防护墙

(1) 先铺混凝土, 后摆砌块石, 再灌入混凝土振捣。要求分层灌砌, 先砌面石, 再砌腹石。砌筑面石工艺类似浆砌石, 缝距一般 4~5cm(一级配), 8~10cm(二级配), 腹石要求大面朝下, 块石之间形成上大下小缝隙, 以利混凝土灌注及振捣密实。

(2) 面石与腹石的衔接, 应布设丁石, 避免面石与腹石间出现纵向通缝, 上下层面石和腹石间应错缝砌筑, 亦不能形成通缝。直立墙表面应平整顺直。

(3) 一般用面石当模板, 面石间可用 1:3 水泥砂浆勾缝, 待砂浆初凝后, 灌入混凝土振捣密实, 再砌筑上一层灌砌石。

(4) 灌砌石与老塘身砌石接触部位, 原砌石面层应清除松动勾缝砂浆等废物垃圾并冲洗干净。当分层砌筑, 层面间歇时间较长, 应将面层松动混凝土清除并冲洗干净, 先铺浆, 后摆石, 再混凝土灌缝并振实。

(5) 对灌砌石混凝土的振捣、养护及布设排水孔、沉降缝要求应参照《浙江省海塘工程技术规定》(浙水管〔1999〕56 号) 7.6 节 7.6.6~7.6.8 条规定。

(6) 灌砌石的密实度, 以块石面与混凝土粘结程度为检验依据, 其粘结面不小于 90%。

#### 16.2.6 细骨料混凝土灌砌石护坡

(1) 块石铺砌与混凝土灌缝应分别进行。缝宽控制同本条灌砌石防护墙施工。

(2) 灌砌石护坡基底为砂砾碎石垫层时, 可不必座浆。

(3) 当块石竖砌时, 为保证缝隙需用小石隔开, 灌入混凝土前应取掉卡石; 清除缝内杂物, 混凝土振捣密实后应略低于块石顶面, 保证块石露面并清扫干净。

(4) 灌砌石护坡应保证混凝土填灌料质量, 填充饱满、插(振)捣密实。对灌砌石混凝土的振捣、养护及布设排水孔、沉降缝要求应参照《浙江省海塘工程技术规定》(浙水管〔1999〕56 号) 7.6 节 7.6.6~7.6.8 条规定。

(5) 灌砌石的密实度, 以块石面与混凝土粘结程度为检验依据, 其粘结面不小于 90%。

(6) 细骨料混凝土砌石护坡及防护墙施工应参照《浙江省海塘工程技术规定》(浙水管〔1999〕56 号) 7.5.3、7.5.4 条有关要点进行。

#### 16.2.7 砌体工程的质量检查

(1) 砌体工程砌筑前, 承包人应会同监理人对砌筑体基础开挖面的测量放样成果和基础清理质量进行检查, 检查记录应提交监理人。

(2) 用于石砌体工程的水泥、水、砂、胶凝材料和砌石等材料, 应按监理人指示和本章第 16.2.1 条规定的质量要求进行检查, 检查记录应提交监理人。

(3) 浆砌石砌体的容重和空隙率检查, 应遵守《浆砌石坝施工技术规范》(SD120—1984) 第 4.2.21 条第 3 款的规定。

(4) 有抗渗要求的部位应按监理人指示和施工图纸的要求确定的部位进行钻孔分段压水试验检查, 检查结果应提交监理人。

(5) 浆砌石砌体的质量检查应遵守《砌体结构工程施工质量验收规范》(GB 50203—2011) 第 7 章的规定。

(5) 灌砌石的混凝土拌合物按本合同技术条款第 14.2.3 项的规定进行现场抽样检验, 检验成果应提交监理人。

### **16.2.8 石砌体工程的完工验收**

石砌体工程全部完工后, 承包人应向监理人申请完工验收, 并提交以下完工验收资料。

- (1) 石砌体工程各项石材的现场试验和检测记录。
- (2) 浆砌石砌体胶结材料配合比检查和试验检验记录。
- (3) 石砌体工程建筑物开挖基面及基础垫层混凝土的质量检查和试验检验记录。
- (4) 石砌体工程建筑物的结构允许偏差和附属结构物的质量检测 and 验收记录。
- (5) 浆砌石坝容重(空隙率)和密实度(单位吸水率)的试验检验记录。
- (6) 浆砌石坝结构允许偏差和附属结构物的质量检测 and 验收记录。
- (7) 监理人要求提交的其他完工验收资料。

## **16.3 砖和小砌块砌体工程**

砖和小砌块砌体工程砖实体墙、砖空斗墙及带钢筋混凝土构造柱的配筋砖砌体, 以及普通小砌块砌体和带钢筋混凝土芯柱或构造柱的配筋小砌块砌体。

### **16.3.1 材料**

(1) 砖: 砖砌体工程采用的普通烧结砖分为黏土砖、页岩砖、煤矸石砖和粉煤灰砖。其外形尺寸应按《烧结多孔砖和多孔砌块》(GB 13544—2011) 的规定执行。

(2) 混凝土小型空心砌块(简称小砌块): 普通混凝土小型空心砌块以碎石或卵石为粗骨料制作; 轻骨料混凝土空心砌块以浮石、火山渣、煤渣、自然煤研石、陶粒等粗骨料制作。

(3) 砌筑砂浆: 砌筑砂浆应遵守《砌体结构工程施工质量验收规范》(GB 50203—2011) 第 4 章的有关规定。

### **16.3.2 砖砌体施工**

砖砌体施工应遵守《砌体结构工程施工质量验收规范》(GB 50203—2011) 第 5 章的有关规定。

### **16.3.3 小砌块砌体施工**

(1) 小砌块砌体施工应遵守《混凝土小型空心砌块建筑技术规程》(JGJ/T14—2011) 第 8.10 节的有关规定。

(2) 钢筋混凝土芯柱施工应遵守《混凝土小型空心砌块建筑技术规程》(JGJ/T14—2011)

第 8.6 节的有关规定。

(3) 钢筋混凝土构造柱施工应遵守《混凝土小型空心砌块建筑技术规程》(JGJ/T14—2011) 第 8.7 节的有关规定。

#### 16.3.4 砖和小砌块砌体工程的质量检查和验收

(1) 砖砌体的质量检查应按《砌体结构工程施工质量验收规范》(GB 50203—2011) 第 5 章的规定进行。

(2) 混凝土小型空心砌块的质量检查应按《砌体结构工程施工质量验收规范》(GB 50203—2011) 第 6 章的有关规定进行。

#### 16.3.5 完工验收

砖和小砌块砌体工程全部完工后, 承包人应向监理人申请完工验收, 并提交以下完工验收资料:

- (1) 砖和小砌块砌体工程各项材料的质量证明书、试验报告和现场检测报告。
- (2) 各项砌筑砂浆和混凝土配合比试验及其试块的检查检验记录。
- (3) 砌体基础面的检查验收记录。
- (4) 各项砌体建筑物及其细部结构尺寸和允许偏差以及外观的检查验收记录。
- (5) 监理人要求提交的其他完工资料。

#### 16.4 计量和支付

(1) 浆砌石、干砌石、混凝土灌砌块石、花岗岩压顶、混凝土预制块挡墙和砖砌体按施工图纸所示尺寸计算的有效砌筑体积以立方米为单位计量, 由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价支付。

(2) 混凝土预制块护坡(底)按施工图纸所示尺寸计算的有效砌筑面积以平方米为单位计量, 由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每平方米工程单价支付。

(3) 生态格网石笼挡墙及护坡按不同规格分类列项, 按施工图纸所示尺寸计算的有效体积以立方米为单位计量, 由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价支付。

(4) 生态砌块挡墙按挡墙厚度分类, 按施工图纸所示尺寸计算的有效立面投影面积以平方米为单位计量, 由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每平方米工程单价支付。

(5) 花岗岩贴面按贴面厚度分类, 按施工图纸所示尺寸计算的有效贴面面积以平方米为单位计量, 由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每平方米工程单价支付。

(6) 砌筑工程的砂浆、拉结筋等费用, 包含在《工程量清单》相应砌筑项目有效工程量的每立方米工程单价中, 发包人不另行支付。

(7) 承包人按合同要求完成砌体建筑物的基础清理和施工排水等工作所需的费用, 包含在《工程量清单》相应砌筑项目有效工程量的每立方米工程单价中, 发包人不另行支付。

(8) 砌体、抛石、矸等的拆除及外运按拆除体尺寸计算的有效拆除体积以立方米为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价支付。

(9) 玻璃防洪墙、青石栏杆按不同高度，按施工图纸所示尺寸计算的有效安装长度以延米为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每米工程单价支付。

## 17 疏浚和吹填工程

本合同不适用。

## 18 屋面和地面建筑工程

### 18.1 一般规定

#### 18.1.1 应用范围

本章规定适用于本合同施工图纸所示的屋面建筑工程和地面建筑工程。根据水利水电工程的需要，屋面建筑工程列入了钢筋混凝土屋面的防水和保温、隔热工程。地面建筑工程编入了地基基层铺设和楼层地面铺设。

#### 18.1.2 承包人责任

(1) 承包人应按本技术条款第 18.1.1 项规定的范围，及本章施工技术要求，完成施工图纸所示的屋面建筑工程和地面建筑工程。

(2) 除合同另有约定外，承包人应负责提供上述工程所需的全部建筑材料，并按本合同技术条款的规定进行试验、检验和验收。承包人应对其采购的建筑材料质量承担全部责任。

#### 18.1.3 主要提交件

(1) 承包人应在屋面工程（或地面工程）施工前，将屋面工程（或地面工程）的施工措施计划提交监理人批准，其内容包括：

- 1) 屋面工程或地面工程的施工程序和方法。
- 2) 主要施工设备的配置。
- 3) 施工质量控制和安全保证措施。
- 4) 施工进度计划。

(2) 承包人应编制屋面工程的各项现场工艺试验报告，提交监理人批准。其内容包括：

- 1) 各种防水卷材的铺贴工艺试验和防水涂膜现场施涂工艺试验。
- 2) 防水卷材及其胶粘材料、防水涂膜材料和基层处理剂等的材料相容性试验。
- 3) 接缝密封防水及其背衬材料的性能与施工工艺试验。
- 4) 补偿收缩混凝土屋面的混凝土浇筑工艺及其防水性能试验。
- 5) 钢纤维混凝土屋面的混凝土浇筑工艺及其防水性能试验。

6) 屋面保温层现喷硬质聚氨酯泡沫塑料的施工工艺试验。

#### 18.1.4 引用标准

- (1) 《屋面工程技术规范》(GB 50345—2012)。
- (2) 《屋面工程质量验收规范》(GB 50207—2012)。
- (3) 《建筑地面工程施工质量验收规范》(GB 50209—2010)。
- (4) 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》(GB 50202—2018)。
- (5) 《建设用卵石、碎石》(GB/T 14685—2011)。
- (6) 《建设用砂》(GB/T 14684—2011)。

### 18.2 屋面建筑工程

#### 18.2.1 一般要求

(1) 本工程各类厂房和辅助房屋建筑的屋面防水和保温、隔热工程的类型包括:

- 1) 卷材和涂膜防水屋面。
- 2) 刚性防水屋面。
- 3) 屋面结构的防水密封。
- 4) 屋面的保温和隔热。

(2) 屋面建筑工程采用的材料应按施工图纸要求和《屋面工程技术规范》(GB 50345—2012)第4.3节的规定选用,进场材料应有质量证明文件及性能检测报告。

(3) 屋面建筑工程的施工条件及环境温度控制应符合下列规定:

1) 屋面建筑材料采用合成高分子防水卷材时,工程严禁在雨天、雪天,以及五级风及其以上的气候条件下施工。

2) 屋面防水卷材、防水涂膜、防水密封材料和保温隔热材料的施工环境气温均应在5~35℃之间,环境气温高出35℃时不应施工;当环境气温低于5℃时,应严格按产品说明书的要求进行施工。

#### 18.2.2 卷材、涂膜防水屋面

(1) 材料。

1) 防水卷材及其胶粘材料的外观质量和物理性能应遵守《屋面工程技术规范》(GB 50345—2012)第5.2.1~5.2.3条的规定;其胶粘剂的粘结剥离强度应遵守《屋面工程技术规范》(GB 50345—2012)第5.2.5和5.2.9条的规定。

2) 防水涂料及胎体增强材料的质量应遵守《屋面工程技术规范》(GB 50345—2012)表6.2.1~6.2.4的规定。

(2) 找平层施工。

屋面防水层和保温、隔热层的基层应根据施工图纸要求设置找平层,其施工要求应符合施工图纸的要求,并遵守《屋面工程技术规范》(GB 50345—2012)第5.1.2条的规定与参

照表 5.1.3 的数据确定。

(3) 卷材、涂膜防水层施工。

1) 卷材防水层施工应遵守《屋面工程技术规范》(GB 50345—2012) 第 5.1.8~5.1.11 条的规定；涂膜防水层施工应遵守《屋面工程技术规范》(GB 50345—2012) 第 6.5~6.7 节的规定。

2) 卷材、涂膜防水层应根据施工图纸要求涂刷基层处理剂，基层处理剂应根据本章第 18.1.3 项第 (2) 目规定的材料相容性试验选定，试验成果应提交监理人；基层处理剂的涂刷应遵守《屋面工程技术规范》(GB 50345—2012) 第 5.1.4 条、第 5.1.5 条的规定。卷材或涂膜防水层的施工作业应在基层处理剂干燥后立即进行。

3) 承包人应通过现场试验选择防水卷材的施工方法。防水卷材铺贴可比较选用冷粘法、自粘法或热粘法，防水涂膜涂刷可比较选用刮涂法或喷涂法。

4) 卷材、涂膜防水层施工前，应按施工图纸要求和监理人指示，完成被覆盖部位的密封材料嵌填和屋面结构缝及细部构造处的卷材或涂膜附加层的铺设。

5) 在已完工的卷材、涂膜防水层上面未作保护层前，不得在其上面进行其他施工作业或直接堆放物品。

(4) 屋面保护层施工。

各种防水卷材保护层的施工应符合《屋面工程技术规范》(GB 50345—2012) 第 5.5.6 条和第 5.6.7 条的规定；各种防水涂膜保护层的施工应遵守《屋面工程技术规范》(GB 50345—2012) 第 6.3.5 条、第 6.5.5 条、第 6.6.5 条和第 6.7.5 条的规定。

### 18.2.3 刚性防水屋面

刚性防水屋面包括普通细石混凝土防水屋面、补偿收缩混凝土防水屋面和钢纤维混凝土防水屋面。

(1) 材料。

1) 刚性防水屋面使用的水泥、钢筋、粗细骨料应遵守《屋面工程技术规范》(GB 50345—2012) 第 7.2 节的规定；钢纤维应遵守《屋面工程技术规范》(GB 50345—2012) 第 7.7.3 条的规定。

2) 补偿收缩混凝土使用的膨胀剂，应按施工图纸的要求通过工艺试验选用。

(2) 刚性防水层施工。

1) 刚性混凝土找平层施工应遵守本章第 18.2.2 项的规定；各种刚性防水屋面的施工应遵守《屋面工程技术规范》(GB 50345—2012) 第 7.5~7.7 节的规定。

2) 在刚性防水层混凝土浇筑前应完成被浇筑混凝土覆盖部位的密封材料嵌填；在浇筑后应完成刚性防水层分隔缝、屋面与垂直墙体留缝和其他缝隙的密封材料嵌填。防水层分隔缝嵌填密封材料后，应加设保护层。

3) 根据施工图纸要求完成屋面结构缝及其他细部构造处的卷材或涂膜保护层的铺设后，

按本章第 18.2.4 条规定做好收头和密封。

#### **18.2.4 屋面结构的防水密封**

本节规定适用于卷材、涂膜防水屋面及刚性防水屋面的结构缝及细部构造处的防水密封处理。其范围包括屋面找平层分格缝、刚性防水层分格缝、屋面结构变形缝等。

(1) 防水密封材料。

1) 防水密封材料的物理性能应遵守《屋面工程技术规范》(GB 50345—2012) 第 8.2 节的规定。

2) 防水密封材料的配比应通过工艺试验选定；工艺试验成果应提交监理人。

(2) 防水密封结构的施工。

1) 接缝处的密封材料底部应根据施工图纸要求设置背衬材料。承包人应通过工艺试验选择耐热性好、与密封材料不粘结或粘结力弱的背衬材料，工艺试验成果应提交监理人。

2) 平接屋面结构变形缝内应按施工图纸要求填充弹性材料，其上部填放衬垫材料后用卷材封盖；刚性防水层和变形缝两侧墙体交接处，应按施工图纸要求嵌填防水密封材料。

3) 高低屋面结构变形缝缝内除填充弹性材料外，应按施工图纸要求，在高墙面固定盖缝卷材处用密封材料封严。

4) 屋面细部构造的防水密封处理应遵守《屋面工程技术规范》(GB 50345—2012) 第 8.4 节的规定。

#### **18.2.5 屋面的保温和隔热**

列入本节的钢筋混凝土屋面保温和隔热层的类型，包括板状材料保温层屋面、整体现喷保温层屋面，以及架空隔热屋面。

(1) 材料。

1) 板状保温材料应参照《屋面工程技术规范》(GB 50345—2012) 表 9.2.1 的数据选定。

2) 板状保温材料胶粘剂，应按本章第 18.1.3 项第 (2) 目的规定进行工艺试验，选择与板状保温材料材质相容、粘结性好的胶粘剂。其工艺试验成果应提交监理人。

3) 现喷硬质聚氨酯泡沫塑料的质量应遵守《屋面工程技术规范》(GB 50345—2012) 第 9.2.2 条的规定。

4) 预制钢筋混凝土架空隔热板的强度等级、外观尺寸应符合施工图纸规定；质量以及抽样检验数量，应遵守《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB 50204—2015) 第 9 章的有关规定。

(2) 保温、隔热层施工。

1) 保温、隔热层的细部构造应遵守《屋面工程技术规范》(GB 50345—2012) 第 9.4 节的规定。

2) 板状材料保温层施工应遵守《屋面工程技术规范》(GB 50345—2012) 第 9.5.1 条



的规定。

3) 整体现喷保温层施工应遵守《屋面工程技术规范》(GB 50345—2012)第9.5.2条的规定。

4) 架空隔热层施工应遵守《屋面工程技术规范》(GB 50345—2012)第9.6节的规定。

### **18.2.6 质量检查和验收**

(1) 材料的质量检查和验收。

承包人应按《屋面工程技术规范》(GB 50345—2012)的规定,对到货的各类卷材、涂料和防水密封等材料进行抽样检查和检验;每批材料的抽样检验均应由承包人按规定的格式编制材料抽样检验报告提交监理人。

(2) 工程隐蔽部位的检查和验收。

每项工程隐蔽部位施工完毕后,应按监理人指示进行检查和验收。承包人应编制的隐蔽工程验收报告,提交监理人。其内容包括:

- 1) 各工程隐蔽部位的质量检查和验收记录。
- 2) 重大缺陷和质量事故处理报告。
- 3) 监理人要求提交的其他验收资料。

### **18.2.7 完工验收**

屋面建筑工程全部完工后,承包人应向监理人申请对屋面建筑工程完工验收,并提交以下完工验收资料:

- (1) 屋面工程布置总图、施工图和相关的技术文件。
- (2) 各项材料的检验和复验报告及其质量合格证件和使用说明书。
- (3) 各项施工工艺试验报告及相关的图纸和资料。
- (4) 各工程隐蔽部位的质量检查和验收报告。
- (5) 监理人要求提供的其他完工资料。

## **18.3 地面建筑工程**

### **18.3.1 一般要求**

(1) 地面建筑工程采用的材料应按施工图纸的要求和《建筑地面工程施工质量验收规范》(GB 50209—2010)有关的规定选用;进场材料应有质量合格证明文件及性能检测报告。

(2) 地面建筑工程的各层施工环境温度应遵守《建筑地面工程施工质量验收规范》(GB 50209—2010)第3.0.9条的规定。

(3) 地面建筑工程基层(各构造层)和面层的铺设,均应在其下一层检验合格后进行。建筑地面工程各层铺设前与设备管道安装等工程之间,应进行交接验收。

### **18.3.2 基层铺设**

基层铺设包括基土、垫层、找平层、隔离层和填充层等的基层铺设。

(1) 基土铺设。

1) 基土铺设前,其下层表面应清理干净;当垫层、找平层内埋设暗管时,管道应按施工图纸要求予以稳固。

2) 基土铺设的材料质量、密实度和强度等级(或配合比)等应符合施工图纸要求和《建筑地面工程施工质量验收规范》(GB 50209—2010)第4.1.2条的有关规定。

3) 承包人应按施工图纸的要求,将其表面的土层置换为填筑和夯实后的均匀基础土层,填土质量要达到以下要求:

① 严禁用腐殖土、冻土、耕植土、膨胀土和含有大于8%的有机物质土作为填土。

② 填土应分层压(夯)实,填土质量应遵守《建筑地基基础工程施工质量验收标准》(GB 50202—2018)的有关规定。

③ 填土土料应取最优含水量,对重要工程或大面积的地面填土前,应取土样,并采用土工击实试验确定其最优含水量与相应的最大干密度。

(2) 垫层铺设。:

1) 灰土垫层应遵守《建筑地面工程施工质量验收规范》(GB 50209—2010)第4.3.1—4.3.4条的规定。

2) 砂垫层和砂石垫层应遵守《建筑地面工程施工质量验收规范》(GB 50209—2010)第4.4节的规定,并参照表4.1.5的数据确定。

3) 碎石垫层和碎砖垫层应遵守《建筑地面工程施工质量验收规范》(GB 50209—2010)第4.5节的规定。

4) 三合土垫层应遵守《建筑地面工程施工质量验收规范》(GB 50209—2010)第4.6节的规定。

5) 水泥混凝土垫层应遵守《建筑地面工程施工质量验收规范》(GB 50209—2010)第4.8节的规定。

(3) 找平层铺设。

1) 找平层应采用水泥砂浆或水泥混凝土铺设,其采用的石料粒径应遵守《建筑地面工程施工质量验收规范》(GB 50209—2010)第4.9.6条的规定;水泥砂浆体积比或水泥混凝土强度等级应遵守《建筑地面工程施工质量验收规范》(GB 50209—2010)第4.9.7条的规定。

2) 有防水要求的建筑地面,铺设前必须对立管、套管和地漏与楼板节点之间进行密封处理;排水坡度应符合施工图纸要求。

3) 预制钢筋混凝土板上铺设找平层应遵守《建筑地面工程施工质量验收规范》(GB 50209—2010)第4.9.4条、第4.9.5条的规定。

(4) 隔离层施工应遵守符合《建筑地面工程施工质量验收规范》(GB 50209—2010)第4.10节的规定。

(5) 填充层施工应遵守《建筑地面工程施工质量验收规范》(GB 50209—2010) 第 4.11 节的规定。

### **18.3.3 整体面层铺设**

整体面层铺设包括水泥混凝土(含细石混凝土)面层、水泥砂浆面层、水磨石面层、防油渗面层和不发火(防爆)混凝土面层等的整体面层。其各项施工技术要求如下:

(1) 整体面层的水泥类基层抗压强度应遵守《建筑地面工程施工质量验收规范》(GB 50209—2010) 第 5.1.2 条的规定。

(2) 整体面层施工后的养护时间应遵守《建筑地面工程施工质量验收规范》(GB 50209—2010) 第 5.1.4 条的规定。

(3) 整体面层的抹平工作应在水泥初凝前完成,压光工作应在水泥终凝前完成。

(4) 水泥混凝土面层的施工应遵守《建筑地面工程施工质量验收规范》(GB 50209—2010) 第 5.2 节的规定。

(5) 水泥砂浆面层的施工应遵守《建筑地面工程施工质量验收规范》(GB 50209—2010) 第 5.3 节的规定。

(6) 水磨石面层的施工应遵守《建筑地面工程施工质量验收规范》(GB 50209—2010) 第 5.4 节的规定。

(7) 防油渗面层的施工应遵守《建筑地面工程施工质量验收规范》(GB 50209—2010) 第 5.6 节的规定。

(8) 不发火(防爆)混凝土面层应遵守《建筑地面工程施工质量验收规范》(GB 50209—2010) 第 5.7 节的规定。

### **18.3.4 地面工程细部构造**

(1) 埋设件。

1) 地面工程的埋设件应按施工图纸和本技术条款第 22 章的规定执行。

2) 埋设有管道和地漏的楼面 and 地面,当其有防水要求时,应在埋设的立管、套管和地漏穿过楼板或地面的节点间,按施工图纸要求进行封堵。

3) 在有强烈机械作用下的面层和面层的分格条、以及面层与管沟、孔洞、检查井和管沟变形缝相邻处均应按施工图纸要求埋设镶边角铁等构件。

(2) 变形缝。

1) 地面工程的伸缩缝、沉降缝和防震缝等变形缝应按施工图纸的要求施工。

2) 变形缝应贯通各层楼地面,变形缝的填充材料应按施工图纸的要求配置,并应符合防火、防水、防虫害和防油渗的要求。

3) 不同垫层厚度的交界处应按施工图纸的要求设置变形缝,缝内应填充弹性材料。

4) 防冻胀层地面的混凝土垫层,其纵、横向缩缝均应采用平头缝。

### **18.3.5 质量检查和验收**

(1) 材料的质量检查和验收：承包人应会同监理人对地面工程的各项材料进行质量检查、检验和验收，检查和检验结果应提交监理人。

(2) 地面工程的质量检查和验收。

1) 各层地面和楼面的坡度、厚度、标高、平整度和厚度，以及各填筑层的强度和密度偏差等应符合施工图纸和本章技术条款的要求。

2) 各层地面、楼面及各填筑层的平面偏差应遵守《建筑地面工程施工质量验收规范》(GB 50209—2010)的有关规定。

3) 楼地面的面层与基层应结合良好，不得有空鼓、裂纹、麻面、起砂等现象。

4) 变形缝的位置、尺寸、缝隙值以及材料的填缝质量均应符合本技术条款第 18.3.4 的规定。

(3) 工程隐蔽部位的质量检查和验收

每项工程隐蔽部位施工完毕后，应按监理人指示进行检查和验收，承包人应编制隐蔽工程验收报告，经与监理人共同签字后作为隐蔽工程验收资料。

(4) 完工验收

地面建筑工程全部完工后，承包人应向监理人申请完工验收，并提交以下完工验收资料：

1) 地面建筑工程布置总图和相关的技术文件。

2) 各项材料的检验和复验报告及其质量合格证件和使用说明书。

3) 各项施工工艺试验报告。

4) 各工程隐蔽部位的质量检查和验收报告。

5) 监理人要求提供的其他完工资料。

## **18.4 计量和支付**

屋面和地面建筑工程可参照《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》(GB50584-2013)进行计量和支付。

# **19 压力钢管制造和安装**

*本合同不适用。*

# **20 钢结构的制作和安装**

## **20.1 一般规定**

### **20.1.1 应用范围**

本章规定适用于本合同施工图纸所示的钢结构制作和安装。

### **20.1.2 承包人责任**

(1) 承包人应按合同约定，负责采购钢结构工程所需的钢材、压型金属板、外购件、焊接材料和涂装材料等，并按本章第 20.2 款的规定进行材料检验和验收。

(2) 承包人应负责本工程全部钢结构的制作、安装、维护和缺陷修复等工作。

(3) 若合同约定，发包人将单项钢结构工程委托承包人进行专项总承包，则承包人应承担该项钢结构工程的设计、制造和安装的全部责任。

### **20.1.3 主要提交件**

(1) 钢结构工程施工措施计划。

承包人应在钢结构制作前，编制钢结构工程施工措施计划，提交监理人批准。其内容应包括：

- 1) 制作和安装场地的布置及说明。
- 2) 钢结构制作安装方法和工序设计。
- 3) 大型钢构件的运输和吊装方案。
- 4) 钢结构制作安装的质量控制和安全保证措施。
- 5) 钢结构制作安装进度计划。
- 6) 监理人要求提交的其他资料。

(2) 钢结构材料采购计划。承包人应按合同进度计划的要求，对钢结构材料（包括外购件），编制材料采购计划，提交监理人批准。

(3) 钢结构工程的设计文件和图纸。

若发包人拟将单项钢结构工程交由承包人负责专项总承包时，则承包人应在该单项钢结构工程施工前，将钢结构工程的设计文件和图纸，提交监理人批准，其内容包括：

- 1) 钢结构工程结构布置总图。
- 2) 钢结构工程结构布置详图、各节点、连接缝大样图。
- 3) 与其他构筑物连接详图、预埋件详图。
- 4) 钢结构设计说明书，包括应力分析成果及其计算软件。
- 5) 材料和外购件合格证。
- 6) 发包人要求提交的其他资料。

### **20.1.4 引用标准**

(1) 《金属熔化焊对接接头射线检测技术和质量分级》（DL/T 821-2017）。

(2) 《钢结构防火涂料》（GB 14907—2018）。

(3) 《冷弯薄壁型钢结构技术规范》（GB 50018—2002）。

(4) 《钢结构工程施工质量验收标准》（GB 50205—2020）。

(5) 《建筑构件耐火试验方法 第 1 部分：通用要求》（GB/T 9978.1—2008）。

(6) 《建筑构件耐火试验方法 第 2 部分：耐火试验试件受火作用均匀性的测量指南》（GB/T 9978.2—2019）

(7) 《建筑构件耐火试验方法 第3部分：试验方法和试验数据应用注释》 (GB/T 9978.3—2008)。

(8) 《建筑构件耐火试验方法 第4部分：承重垂直分隔构件的特殊要求》 (GB/T 9978.4—2008)。

(9) 《建筑构件耐火试验方法 第5部分：承重水平分隔构件的特殊要求》 (GB/T 9978.5—2008)。

(10) 《建筑构件耐火试验方法 第6部分：梁的特殊要求》 (GB/T 9978.6—2008)。

(11) 《建筑构件耐火试验方法 第7部分：柱的特殊要求》 (GB/T 9978.7—2008)。

(12) 《建筑构件耐火试验方法 第8部分：非承重垂直分隔构件的特殊要求》 (GB/T 9978.8—2008)。

(13) 《建筑构件耐火试验方法 第9部分：非承重吊顶构件的特殊要求》 (GB/T 9978.9—2008)。

(14) 《焊缝无损检测超声检测技术、检测等级和评定》 (GB/T 11345—2013)。

(15) 《未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》 (GB/T 8923.1—2011)。

(16) 《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分：钢直梯》 (GB 4053.1—2009)。

(17) 《固定式钢梯及平台安全要求 第2部分：钢斜梯》 (GB 4053.2—2009)。

(18) 《固定式钢梯及平台安全要求 第3部分：工业防护栏杆及钢平台》 (GB 4053.3—2009)。

(19) 《焊缝无损检测 焊缝磁粉检测 验收等级》 (GB/T 26952—2011)。

(20) 《焊缝无损检测 焊缝渗透检测 验收等级》 (GB/T 26953—2011)。

(21) 《钢结构超声波探伤及质量分级法》 (JG / T 203—2007)。

(22) 《钢结构焊接规范》 (GB 50661—2011)。

(23) 《焊接H型钢》 (GB/T 33814—2017)。

(24) 《建筑钢结构防火技术规范》 (GB 51249—2017)。

(25) 《钢结构防火涂料应用技术规程》 (T/CECS 24—2020)。

## 20.2 材料和外购件

(1) 材料和外购件运至目的地后，应由承包人会同监理人进行检验验收。每批到货的材料和外购件应附有合格证、使用说明书及材质检验报告等。材料和外购件的检验应符合《钢结构工程施工质量验收标准》(GB 50205—2020)的有关规定，检验验收记录应提交监理人。

(2) 按合同约定，对有特殊要求的材质需要进行复验，其复验成果应提交监理人。

## 20.3 钢构件制作和组装

### 20.3.1 一般技术要求

(1) 钢构件制作和组装前，承包人应按施工图纸的要求，绘制钢构件加工详图。在钢

构件制作过程中，承包人需要对构件进行局部修改时，应经监理人批准。

（2）承包人应编制各工种的工艺规程。必要时，应进行主要工种的工艺试验，工艺试验的成果提交监理人。

（3）钢构件制作和组装的检验应遵守《钢结构工程施工质量验收标准》（GB 50205—2020）的有关规定。

### **20.3.2 零部件加工**

钢零件和部件的切割、矫正和成型、边缘加工、制孔等工序要求应符合《钢结构工程施工质量验收标准》（GB 50205—2020）的有关规定。

### **20.3.3 专业厂家提供的外购钢构件**

（1）承包人应在外购钢构件采购前，将订货技术要求提交专业厂家。接货时，应查验专业厂家的产品合格证及检验报告，并提交监理人。

（2）H 型钢外购件的检验及验收应遵守《焊接 H 型钢》（GB/T 33814—2017）的规定。

### **20.3.4 焊接**

（1）焊接工艺评定报告和焊接工艺规程。

1) 在钢结构制作和安装前，承包人应按《钢结构焊接规范》（GB 50661—2011）第 6.1.1 条和第 6.2 节的规定进行焊接工艺评定，并编制焊接工艺评定报告，提交监理人批准。

2) 承包人应按焊接工艺评定成果和《钢结构焊接规范》（GB 50661—2011）第 7.9 节的规定，编制焊接工艺规程，提交监理人批准。

（2）焊工。

焊工应持有上岗合格证。合格证应注明证件有效期和焊工施焊范围。

（3）焊接工艺。

1) 焊接材料的选配应遵守施工图纸及《钢结构焊接规范》（GB 50661—2011）表 7.2.7 的规定。

2) 焊接作业环境应遵守《钢结构焊接规范》（GB 50661—2011）第 7.5.1 条的规定。

3) 焊接材料应按产品使用说明书及《钢结构焊接规范》（GB 50661—2011）第 7.2.2 条的规定储存。

4) 焊接使用引弧板、引出板和垫板应遵守《钢结构焊接规范》（GB 50661—2011）第 7.8 节的规定。

5) 多层焊时应连续施焊，并应遵守《钢结构焊接规范》（GB 50661—2011）第 7.9.5 条的规定。

6) 定位焊应由持相应合格证的焊工施焊，并应遵守《钢结构焊接规范》（GB 50661—2011）第 7.4 节的规定。

7) 对需要预热及后热的焊缝，其预热及后热温度应遵守《钢结构焊接规范》（GB 50661—2011）第 7.6 节的规定。

8) 焊接工作完毕后,应清理焊缝表面,在焊缝部位旁打上焊工工号钢印。

9) 焊后消应处理的标准应遵守《钢结构焊接规范》(GB 50661—2011)第7.7节的规定。

(4) 焊缝质量检验。

1) 焊缝抽样检查合格率应遵守《钢结构焊接规范》(GB 50661—2011)第8.2.2条的规定。

2) 焊缝外观检查应遵守《钢结构焊接规范》(GB 50661—2011)第8.2.3条的规定。

3) 无损检测人员须持有国家专业部门签发的二级或二级以上的无损检测资格证书。

4) 表面检测应按《焊缝无损检测 焊缝磁粉检测 验收等级》(GB/T 26952-2011)及《焊缝无损检测 焊缝渗透检测 验收等级》(GB/T 26953-2011)的规定采用磁粉探伤或渗透探伤。

5) 采用超声波探伤的全焊透焊缝的检测应遵守《钢结构焊接规范》(GB 50661—2011)第8.2.5条的规定。

6) 采用超声波探伤的焊接球节点和螺栓球节点焊缝,其缺陷分级应遵守 JG / T 203—2007 的规定。

7) 箱型构件隔板电渣焊焊缝、圆管 T、K、Y 节点焊缝,其超声波探伤方法及缺焊分级应遵守《钢结构焊接规范》(GB 50661—2011)第8.2.6条的规定。

8) 按合同要求须作射线探伤时,其射线探伤应遵守《钢结构焊接规范》(GB 50661—2011)第8.2.7条的规定。

9) 上述无损检测记录应及时提交监理人。监理人有权指示承包人对可疑部位,增加探伤比例和抽查每个焊工的焊缝。

10) 焊缝质量检验全部完成后,承包人应将焊缝质量检验报告,提交监理人。

(5) 焊缝缺陷处理。

经监理人检查确认的焊缝缺陷,应由承包人负责按《钢结构焊接规范》(GB 50661—2011)第7.11.3条的规定进行返修,返修后的缺陷部位仍需经监理人检查。当同一部位的返修次数超过两次时,应重新制定新的返修措施,提交监理人批准。

### 20.3.5 组装

(1) 钢构件组装前,应进行零、部件的检验,并作好记录,检验合格后才能投入组装。

(2) 构件组装过程中,应按批准的工艺装配。当有隐蔽焊缝时,必须先行施焊,并经检验合格后才可覆盖。

(3) 安装焊缝坡口的允许偏差应遵守《钢结构工程施工质量验收标准》(GB 50205—2020)表8.4.2的规定。焊接连接制作组装的允许偏差应参照《钢结构工程施工质量验收标准》(GB 50205—2020)附录C表C.0.2的数据确定。

(4) H型钢的组装应遵守《钢结构工程施工质量验收标准》(GB 50205—2020)第8.2



节的规定。

(5) 顶紧接触面的检查应遵守《钢结构工程施工质量验收标准》(GB 50205—2020)第 8.3.3 条的规定。

(6) 钢桁架结构杆件轴线交点错位的允许偏差应遵守《钢结构工程施工质量验收标准》(GB 50205—2020)第 8.3.4 的规定。

(7) 钢构件端部铣平的允许偏差应遵守《钢结构工程施工质量验收标准》(GB 50205—2020)第 8.4.1 条的规定。

(8) 钢构件组装的外形尺寸允许偏差应遵守《钢结构工程施工质量验收标准》(GB 50205—2020)第 8.5 节的规定。

(9) 钢构件组装的检验记录应提交监理人。

### **20.3.6 涂装**

(1) 一般要求。

1) 大型钢构件的涂装应由承包人编制施涂工艺报告,提交监理人批准。工艺报告的内容应包括涂装工艺试验、工艺流程、涂装设备配置、质量标准和检验方法、缺陷修补,以及防火、防爆、防毒等安全措施和环保措施等。

2) 构件涂装时的环境温度应控制在 5~38℃;相对湿度应小于 85%。构件表面不应有结露,涂装后 4 小时内不得淋雨和日光暴晒。

3) 涂装完成后,应由专业检验人员检查,并及时对涂装缺陷进行修补。

(2) 防腐涂料涂装。

1) 涂装防腐涂料前,其钢材表面的除锈质量应参照《钢结构工程施工质量验收标准》(GB 50205—2020)表 14.2.1 的要求确定。钢材表面处理后应及时涂刷防腐涂料,以免再度生锈。

2) 防腐涂料的涂装遍数、涂层厚度应遵守《钢结构工程施工质量验收标准》(GB 50205—2020)第 14.2.2 条的规定。

3) 当钢结构处在有腐蚀介质环境或外露,且施工图纸有要求时,应进行涂层附着力测试,当涂层检验范围的完整程度达到 70%以上时,证明涂层附着力达到合格标准。

(3) 防火涂料涂装。

1) 防火涂料的涂装应由经培训合格的专业操作人员施工,并应持有消防部门批准的防火涂料施工准许证。

2) 防火涂料应有国家质量检测机构对产品的耐火极限检测报告和理化、力学性能的检测报告,还应有消防监督部门颁发的消防产品生产许可证和产品合格证。

3) 钢构件表面应先完成除锈及防腐底漆的涂装,并经监理人验收合格后,才可进行防火涂料涂装。

4) 防火涂料的选用应符合施工图纸要求,施工质量控制及检验方法应遵守《建筑钢结

构防火技术规范》（GB 51249-2017）、《钢结构防火涂料》（GB 14907—2018）、《钢结构防火涂料应用技术规程》（T/CECS 24-2020）及《建筑构件耐火试验方法》（GB/T 9978）的有关规定。

5) 薄涂型、厚涂型防火涂料的涂层要求，应遵守《钢结构工程施工质量验收标准》（GB 50205—2020）第 14.3.3 条的规定。

6) 防火涂料涂层应闭合，无脱层、空鼓、明显凹陷和乳突、粉化松散和浮浆等缺陷。

(4) 涂装验收。

在全部钢构件的组装结束后，承包人应会同监理人，对每项钢构件的涂装进行检查和验收。检查和验收记录应提交监理人。

## **20.4 钢构件预拼装**

### **20.4.1 一般要求**

(1) 预拼装应在合格的工作平台及装配胎模上进行，以保证小拼单元的精度和互换性。

(2) 承包人应根据施工图纸要求编制详细的预拼装方案，提交监理人批准。

### **20.4.2 预拼装**

(1) 高强度螺栓和普通螺栓连接的多层板叠预拼装质量，应遵守《钢结构工程施工质量验收标准》（GB 50205—2020）第 9.2.1 条的规定。

(2) 多节柱、梁、桁架、管构件、构件平面总体预装应参照《钢结构工程施工质量验收标准》（GB 50205—2020）第 9.2.1 条的规定。

(3) 预拼装质量检查合格后，应标注中心线及安装控制基准线等标记。

(4) 预拼装完成后，承包人应会同监理人按《钢结构工程施工质量验收标准》（GB 50205—2020）第 9 章的要求对钢构件预拼装进行检查。质量检查记录应提交监理人。

## **20.5 钢结构安装**

### **20.5.1 钢构件运输、存放和验收**

(1) 安装前，承包人应负责将验收合格的所有钢构件运至安装地点。对大型钢构件，应按本章第 20.1.3 项的规定，制订运输和吊装方案，提交监理人批准。

(2) 钢构件存放场地应平整、坚实、干净，底层垫层应防止钢构件被压坏和变形，并按安装顺序分区存放。

(3) 承包人应会同监理人对钢构件进行逐项检查和验收，检查验收记录应提交监理人。

### **20.5.2 钢结构安装**

(1) 承包人应根据监理人批准的钢结构工程施工措施计划，制订各项钢结构安装措施，提交监理人批准，其内容包括：

1) 各项钢结构的安装方法。

2) 安装起吊设备和辅助安装设施的配置，以及发包人设施和设备的使用计划。

3) 钢结构安装过程的精度控制以及检测程序。

4) 安全保证措施。

(2) 钢结构安装前, 承包人应会同监理人对全部钢结构安装工作面(包括其他承包人完成的钢结构安装工作面)进行验收, 并经监理人确认合格后, 才能开始安装。

(3) 承包人应按施工图纸的要求校测安装基准点和控制点; 检查钢结构工程的安装轴线和基础标高、支座预埋件或预埋螺栓的安装位置等。

(4) 各项钢结构的安装措施。

1) 采用扩大拼装单元进行安装时, 应对容易变形的钢构件进行强度和稳定性验算, 必要时应采取加固措施。

2) 大型钢构件和组成块体的网架结构, 采用单点和多节杆吊装及高空滑移安装时, 其吊点必须通过计算确定, 应保证各吊点起升的同步性, 并防止构件局部变形和损坏。

3) 在室外进行钢结构安装校正时, 应考虑焊接变形因素, 并根据当地风力、温差、日照等影响, 作出相应的调整措施。

4) 钢构件的连接接头, 应经检查合格后才能使用, 在焊接和高强度螺栓并用的连接处, 应按“先栓后焊”的原则进行。

(5) 钢构件在运输和吊装过程中的被损坏涂层及安装连接处的未涂部位, 应按本章第 20.3.6 项的规定进行补涂。

(6) 需要隐蔽的钢结构部位安装完毕, 经监理人验收合格后, 才能进行覆盖。

### **20.5.3 钢网架结构安装**

(1) 钢网架结构支承面顶板和支承垫块的安装应遵守《钢结构工程施工质量验收标准》(GB 50205—2020) 第 12.2 节规定。

(2) 钢网架结构的小拼、中拼单元的允许偏差应参照《钢结构工程施工质量验收标准》(GB 50205—2020) 表 12.3.1 和表 12.3.2 的数据确定。

(3) 结构安全等级为一级、跨度为 40m 及其以上的网架结构, 应按施工图纸的要求进行节点承载力试验。试验应遵守《钢结构工程施工质量验收标准》(GB 50205—2020) 第 12.3.3 条的规定, 试验成果应提交监理人。

(4) 钢网架结构总拼完成后及屋面工程完成后, 承包人应分别测量网架结构的挠度值, 其实测最大挠度值应不超过相应设计值的 1.15 倍。实测成果应提交监理人。

(5) 钢网架结构安装的允许偏差和检验方法应遵守《钢结构工程施工质量验收标准》(GB 50205—2020) 第 12.3.6 条的规定。

(6) 钢网架总拼完成后, 应对各球节点所有焊缝进行外观检查。对于大、中跨度钢管网架的拉杆与球的对接焊缝, 应抽样进行无损探伤检验。抽样检验成果应提交监理人。

### **20.5.4 钢屋面板安装**

(1) 钢屋面板安装应在下部钢桁架或钢网架结构验收合格后进行。

(2) 采用压型金属板的钢屋面板安装应满足:

1) 有涂层或镀层的压型金属板成型后, 其表面不应有肉眼可见的裂痕、剥落及明显的凹凸和褶皱, 表面应干净。

2) 安装的压型金属屋面板, 以及具有良好密封性能和外观的泛水板、包角板等均应固定牢固, 连接件的数量和间距应符合施工图纸和现行有关规范的规定。

3) 压型金属屋面板应在支承构件上可靠搭接, 搭接要求应符合施工图纸要求和遵守《冷弯薄壁型钢结构技术规范》(GB 50018—2002) 第 7.2.5 条和第 7.2.7 条的规定。

4) 压型金属屋面板的安装应遵守《钢结构工程施工质量验收标准》(GB 50205—2020) 第 13.3 节的规定。

5) 钢屋面隔热材料应符合施工图纸要求。隔热材料的两端应固定, 并将固定点之间采用的隔热毡材拉紧。防潮层置于建筑物的内侧, 面上不得有孔。防潮层的纵向和横向搭接处应粘接或锁缝。位于端部的隔热材料应利用防潮层反折封闭, 以防雨水渗入。当隔热材料不能承担自重时, 应将其铺设在支承网上。

(3) 用于屋面结构金属板材的防水密封涂料, 应由具有资质的检验机构提供检验成果, 还应按监理人指示进行必要的现场工艺试验。现场工艺试验报告应提交监理人。

### **20.5.5 零星钢结构的安装**

零星钢结构的安装应符合《固定式钢直梯》(GB 4053.1—2009)、《固定式钢斜梯》(GB 4053.2—2009)、《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分: 工业防护栏杆及钢平台》(GB 4053.3—2009) 等标准。其允许偏差应参照《钢结构工程施工质量验收标准》(GB 50205—2020) 附录 E 中表 E.0.4 的数据选定。

## **20.6 钢结构工程验收**

### **20.6.1 钢结构材料和外购件验收**

用于钢结构工程的钢材、压型金属板、外购件、焊接材料和涂装材料等, 均应由监理人按本技术条款和本章 20.2 款的规定进行检验和验收。

### **20.6.2 钢构件验收**

每项钢构件制造完成后, 承包人应向监理人申请对钢构件进行检查、验收, 并同时提交以下验收资料:

- (1) 钢构件或其组合件的验收清单。
- (2) 钢构件加工详图。
- (3) 焊接工艺评定报告和焊缝质量检验记录。
- (4) 钢构件各项材料 and 外购件的质量合格证和使用说明书。
- (5) 涂装质量检查记录。
- (6) 钢构件组装及预拼装的质量检查和评定记录。

(7) 监理人要求提交的其他验收资料。

### 20.6.3 完工验收

钢结构工程全部完成后，承包人可申请对钢结构工程完工验收，并提交以下完工资料：

- (1) 钢结构工程完工项目清单。
- (2) 钢结构工程竣工图。
- (3) 钢结构安装的各项材料和标准件的质量合格证、使用说明书及检验报告。
- (4) 钢结构工程基础、支承面及隐蔽部位安装的质量检查和验收资料。
- (5) 各安装工序的检测记录和验收资料。
- (6) 焊缝质量检查和检验验收资料。
- (7) 总拼就位的质量检查和验收资料。
- (8) 钢结构涂装的质量检查和验收资料。
- (9) 重大缺陷和质量事故处理报告。
- (10) 监理人要求提交的其他完工资料。

### 20.7 计量和支付

(1) 钢结构按施工图纸所示尺寸计算的有效重量以吨为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每吨工程单价支付。

(2) 钢结构有效重量不扣减切肢、切边和孔眼损失的重量，也不计入电焊条、铆钉和螺栓增加的重量。

(3) 施工架立件、搭接、焊接、套筒链接、操作损耗、涂装防腐和检验试验等所需费用，均包含在《工程量清单》相应项目有效工程量的每吨工程单价中，发包人不另行支付。

## 21 钢闸门制作

### 21.1 一般规定

#### 21.1.1 应用范围

本章规定适用于本合同承包人负责的拦污栅、闸门及其埋件（以下统称闸门）的制造。闸门项目及其主要特性见工程量清单。

#### 21.1.2 承包人的责任

(1) 承包人应负责闸门制造详图设计，负责采购本工程闸门制造所需的全部钢材、焊接材料、连接件和涂装材料，并应按本合同的有关规定，对上述材料和连接件进行检验和验收。

(2) 承包人应负责本工程闸门的制造，包括按有关的规定进行闸门制造、焊接、试验、运输、涂装以及质量检查和验收等全部工作。

(3) 承包人应指派持有上岗证的合格焊工和无损检测人员进行焊接和检验工作，并按有关规程规范的规定进行焊接工艺评定。

### **21.1.3 主要提交件**

(1) 施工措施计划。

承包人应在闸门工程开工前 56 天，提交一份闸门制造的措施计划报送监理人审批。其内容应包括：

- 1) 闸门的加工车间布置。
- 2) 闸门的制造工艺设计。
- 3) 闸门的运输措施。
- 4) 质量和安全保证措施。
- 5) 制造进度计划。

(2) 材料采购计划。

承包人应根据合同进度计划和施工图纸的要求，并按本合同的有关规定提交闸门材料的采购计划报送监理人审批。

(3) 材料检验成果报告。

承包人按本合同有关规定所作的钢材检验成果、焊接材料检验成果和涂装材料检验成果，均应及时报送监理人。

(4) 制造详图。

承包人应按监理人提供的闸门施工图纸设计制造详图，并应在闸门制造前 56 天报送监理人审批。监理人应在收到图纸 28 天内批复承包人。

(5) 焊接工艺计划。

承包人应在施焊开始前 56 天，编制一份焊接工艺计划报送监理人审批。监理人应在收到报告后 28 天内批复承包人。

(6) 焊接工艺评定报告。

承包人应在向监理人报送焊接工艺计划的同时，编制焊接工艺评定报告报送监理人审批。监理人应在收到报告后 28 天内批复承包人。

(7) 结构件水密试验措施计划和试验成果报告。

承包人应提交一份结构件水密试验措施计划和试验成果报告，报送监理人审批。

(8) 闸门制造的质量检查记录。

承包人应在闸门制造过程中，按监理人指示及时提交闸门制造的质量检查记录。

(9) 涂装工艺措施报告和质量检验成果。

承包人应提交一份闸门涂装工艺措施和涂装质量检验成果报送监理人审批。

### **21.1.4 引用标准**

(1) 《水利水电工程钢闸门制造、安装及验收规范》（GB/T 14173-2008）。

- (2) 《碳素结构钢》 (GB/T 700—2006)。
- (3) 《低合金高强度结构钢》 ( GB/T 1591—2018)。
- (4) 《优质碳素结构钢》 ( GB/T 699—2015)。
- (5) 《热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差》 (GB/T 709—2019)。
- (6) 《热轧型钢》 (GB/T 706—2016)。
- (7) 《不锈钢热轧钢板和钢带》 ( GB/T 4237—2015)。
- (8) 《钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件》 (GB/T 1231—2006)。
- (9) 《水工金属结构焊接通用技术条件》 (SL36—2016)。
- (10) 《水工金属结构防腐规范》 (SL 105—2007)。
- (11) 《焊缝无损检测 焊缝磁粉检测 验收等级》 (GB/T 26952-2011)。
- (12) 《焊缝无损检测 焊缝渗透检测 验收等级》 (GB/T 26953-2011)。
- (13) 《钢结构防火涂料》 (GB 14907—2018)。
- (14) 《冷弯薄壁型钢结构技术规范》 (GB 50018—2002)。
- (15) 《钢结构工程施工质量验收标准》 (GB 50205—2020)。
- (16) 《焊接 H 型钢》 (GB/T 33814-2017)。
- (17) 《厚钢板超声检测方法》 (GB/T 2970—2016)。
- (18) 《焊缝无损检测超声检测技术、检测等级和评定》 (GB/T 11345—2013)。
- (19) 《气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口》 (GB/T 985.1—2008)。
- (20) 《埋弧焊的推荐坡口》 (GB/T 985.2—2008)。
- (21) 《未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》 (GB/T 8923.1—2011)。
- (22) 《钢结构焊接规范》 (GB 50661—2011)。
- (23) 《建筑钢结构防火技术规范》 (GB 51249-2017)。
- (24) 《钢结构防火涂料应用技术规程》 (T/CECS 24-2020)。

## 21.2 材料和外购件

(1) 材料和外购件运至目的地后,应由承包人会同监理人进行检验验收。每批到货的材料和外购件应附有合格证、使用说明书及材质检验报告等。材料和外购件的检验应符合《钢结构工程施工质量验收标准》 (GB 50205—2020) 第 4 章的规定,检验验收记录应提交监理人。

(2) 按合同约定,对有特殊要求的材质需要进行复验,其复验成果应提交监理人。

## 21.3 钢构件制作

### 21.3.1 一般技术要求

(1) 钢构件制作和组装前,承包人应按施工图纸的要求,绘制钢构件加工详图。在钢构件制作过程中,承包人需要对构件进行局部修改时,应经监理人批准。

(2) 承包人应编制各工种的工艺规程。必要时, 应进行主要工种的工艺试验, 工艺试验的成果提交监理人。

(3) 钢构件制作和组装的检验应遵守《钢结构工程施工质量验收标准》(GB 50205—2020) 第 5~8 章的规定。

### **21.3.2 零部件加工**

钢零件和部件的切割、矫正和成型、边缘加工、制孔等工序要求应符合《钢结构工程施工质量验收标准》(GB 50205—2020) 第 7.2~7.4 条和第 7.6 节的规定。

### **21.3.3 专业厂家提供的外购钢构件**

(1) 承包人应在外购钢构件采购前, 将订货技术要求提交专业厂家。接货时, 应查验专业厂家的产品合格证及检验报告, 并提交监理人。

(2) H 型钢外购件的检验及验收应遵守《焊接 H 型钢》(GB/T 33814-2017) 的规定。

### **21.3.4 焊接**

(1) 焊接工艺评定报告和焊接工艺规程。

1) 在钢结构制作和安装前, 承包人应按《钢结构焊接规范》(GB 50661—2011) 第 6.1.1 条和第 6.2 节的规定进行焊接工艺评定, 并编制焊接工艺评定报告, 提交监理人批准。

2) 承包人应按焊接工艺评定成果和《钢结构焊接规范》(GB 50661—2011) 第 7.9 节的规定, 编制焊接工艺规程, 提交监理人批准。

(2) 焊工。

焊工应持有上岗合格证。合格证应注明证件有效期和焊工施焊范围。

(3) 焊接工艺。

1) 焊接材料的选配应遵守施工图纸及《钢结构焊接规范》(GB 50661—2011) 表 7.2.7 的规定。

2) 焊接作业环境应遵守《钢结构焊接规范》(GB 50661—2011) 第 7.5.1 条的规定。

3) 焊接材料应按产品使用说明书及《钢结构焊接规范》(GB 50661—2011) 第 7.2.2 条的规定储存。

4) 焊接使用引弧板、引出板和垫板应遵守《钢结构焊接规范》(GB 50661—2011) 第 7.8 节的规定。

5) 多层焊时应连续施焊, 并应遵守《钢结构焊接规范》(GB 50661—2011) 第 7.9.5 条的规定。

6) 定位焊应由持相应合格证的焊工施焊, 并应遵守《钢结构焊接规范》(GB 50661—2011) 第 7.4 节的规定。

7) 对需要预热及后热的焊缝, 其预热及后热温度应遵守《钢结构焊接规范》(GB 50661—2011) 第 7.6 节的规定。

8) 焊接工作完毕后, 应清理焊缝表面, 在焊缝部位旁打上焊工工号钢印。



9) 焊后消应处理的标准应遵守《钢结构焊接规范》(GB 50661—2011)第7.7节的规定。

(4) 焊缝质量检验。

1) 焊缝抽样检查合格率应遵守《钢结构焊接规范》(GB 50661—2011)第8.2.2条的规定。

2) 焊缝外观检查应遵守《钢结构焊接规范》(GB 50661—2011)第8.2.3条的规定。

3) 无损检测人员须持有国家专业部门签发的二级或二级以上的无损检测资格证书。

4) 表面检测应按《焊缝无损检测 焊缝磁粉检测 验收等级》(GB/T 26952-2011)及《焊缝无损检测 焊缝渗透检测 验收等级》(GB/T 26953-2011)的规定采用磁粉探伤或渗透探伤。

5) 采用超声波探伤的全焊透焊缝的检测应遵守《钢结构焊接规范》(GB 50661—2011)第8.2.5条的规定。

6) 采用超声波探伤的焊接球节点和螺栓球节点焊缝,其缺陷分级应遵守《钢结构超声波探伤及质量分级法》(JG/T 203—2007)的规定。

7) 箱型构件隔板电渣焊焊缝、圆管T、K、Y节点焊缝,其超声波探伤方法及缺焊分级应遵守《钢结构焊接规范》(GB 50661—2011)第8.2.6条的规定。

8) 按合同要求须作射线探伤时,其射线探伤应遵守《钢结构焊接规范》(GB 50661—2011)第8.2.7条的规定。

9) 上述无损检测记录应及时提交监理人。监理人有权指示承包人对可疑部位,增加探伤比例和抽查每个焊工的焊缝。

10) 焊缝质量检验全部完成后,承包人应将焊缝质量检验报告,提交监理人。

(5) 焊缝缺陷处理。

经监理人检查确认的焊缝缺陷,应由承包人负责按《钢结构焊接规范》(GB 50661—2011)第7.11.3条的规定进行返修,返修后的缺陷部位仍需经监理人检查。当同一部位的返修次数超过两次时,应重新制定新的返修措施,提交监理人批准。

### 21.3.5 组装

(1) 钢构件组装前,应进行零、部件的检验,并作好记录,检验合格后才能投入组装。

(2) 构件组装过程中,应按批准的工艺装配。当有隐蔽焊缝时,必须先行施焊,并经检验合格后才可覆盖。

(3) 安装焊缝坡口的允许偏差应遵守《钢结构工程施工质量验收标准》(GB 50205—2020)表8.4.2的规定。焊接连接制作组装的允许偏差应参照《钢结构工程施工质量验收标准》(GB 50205—2020)附录C表C.0.2的数据确定。

(4) H型钢的组装应遵守《钢结构工程施工质量验收标准》(GB 50205—2020)第8.2节的规定。

(5) 顶紧接触面的检查应遵守《钢结构工程施工质量验收标准》(GB 50205—2020)第 8.3.3 条的规定。

(6) 钢桁架结构杆件轴线交点错位的允许偏差应遵守《钢结构工程施工质量验收标准》(GB 50205—2020)第 8.3.4 的规定。

(7) 钢构件端部铣平的允许偏差应遵守《钢结构工程施工质量验收标准》(GB 50205—2020)第 8.4.1 条的规定。

(8) 钢构件组装的外形尺寸允许偏差应遵守《钢结构工程施工质量验收标准》(GB 50205—2020)第 8.5 节的规定。

(9) 钢构件组装的检验记录应提交监理人。

### **21.3.6 涂装**

(1) 一般要求。

1) 大型钢构件的涂装应由承包人编制施涂工艺报告,提交监理人批准。工艺报告的内容应包括涂装工艺试验、工艺流程、涂装设备配置、质量标准和检验方法、缺陷修补,以及防火、防爆、防毒等安全措施和环保措施等。

2) 构件涂装时的环境温度应控制在 5~38℃;相对湿度应小于 85%。构件表面不应有结露,涂装后 4 小时内不得淋雨和日光暴晒。

3) 涂装完成后,应由专业检验人员检查,并及时对涂装缺陷进行修补。

(2) 防腐涂料涂装。

1) 涂装防腐涂料前,其钢材表面的除锈质量应参照《钢结构工程施工质量验收标准》(GB 50205—2020)表 14.2.1 的要求确定。钢材表面处理后应及时涂刷防腐涂料,以免再度生锈。

2) 防腐涂料的涂装遍数、涂层厚度应遵守《钢结构工程施工质量验收标准》(GB 50205—2020)第 14.2.2 条的规定。

3) 当钢结构处在有腐蚀介质环境或外露,且施工图纸有要求时,应进行涂层附着力测试,当涂层检验范围的完整程度达到 70%以上时,证明涂层附着力达到合格标准。

(3) 防火涂料涂装。

1) 防火涂料的涂装应由经培训合格的专业操作人员施工,并应持有消防部门批准的防火涂料施工准许证。

2) 防火涂料应有国家质量检测机构对产品的耐火极限检测报告和理化、力学性能的检测报告,还应有消防监督部门颁发的消防产品生产许可证和产品合格证。

3) 钢构件表面应先完成除锈及防腐底漆的涂装,并经监理人验收合格后,才可进行防火涂料涂装。

4) 防火涂料的选用应符合施工图纸要求,施工质量控制及检验方法应遵守《建筑钢结构防火技术规范》(GB 51249-2017)、《钢结构防火涂料》(GB 14907—2018)、《钢

结构防火涂料应用技术规程》（T/CECS 24-2020）及《建筑构件耐火试验方法》（GB 9978）的有关规定。

5）薄涂型、厚涂型防火涂料的涂层要求，应遵守《钢结构工程施工质量验收标准》（GB 50205—2020）第 14.3.3 条的规定。

6）防火涂料涂层应闭合，无脱层、空鼓、明显凹陷和乳突、粉化松散和浮浆等缺陷。

（4）涂装验收。

在全部钢构件的组装结束后，承包人应会同监理人，对每项钢构件的涂装进行检查和验收。检查和验收记录应提交监理人。

## **21.4 钢闸门工程验收**

### **21.4.1 钢闸门材料和外购件验收**

用于钢闸门工程的钢材、压型金属板、外购件、焊接材料和涂装材料等，均应由监理人按本技术条款和本章 21.2 款的规定进行检验和验收。

### **21.4.2 钢闸门验收**

钢闸门制造完成后，承包人应向监理人申请进行检查、验收，并同时提交以下验收资料：

- （1）钢闸门或其组合件的验收清单。
- （2）钢闸门加工详图。
- （3）焊接工艺评定报告和焊缝质量检验记录。
- （4）钢闸门各项材料 and 外购件的质量合格证和使用说明书。
- （5）涂装防腐质量检查记录。
- （6）钢闸门组装及预拼装的质量检查和评定记录。
- （7）监理人要求提交的其他验收资料。

### **21.4.3 完工验收**

钢闸门工程全部完成后，承包人可申请对钢闸门工程完工验收，并提交以下完工资料：

- （1）材料的材质证明和试验报告。
- （2）焊缝质量检查记录与无损探伤检验报告。
- （3）钢结构安装的各项材料和标准件的质量合格证、使用说明书及检验报告。
- （4）制造过程和最终组装状态的检测记录和调试报告。
- （5）各安装工序的检测记录和验收资料。
- （6）焊缝质量检查和检验验收资料。
- （7）总拼就位的质量检查和验收资料。
- （8）钢闸门涂装防腐的质量检查和验收资料。
- （9）水密试验报告。
- （10）重大缺陷和质量事故处理报告。

(11) 监理人要求提交的其他完工资料。

## 21.5 计量和支付

(1) 钢闸门、拦污栅、埋件的计量和支付，应按设计图纸所示的本体材料（不包括制造定额中已列的材料）及附件，以吨（t）为单位进行计量，并按《工程量清单》所列项目的每吨单价支付。其单价中应包括材料采购，钢闸门等制造（含防腐）、检验和试验，以及质量检查和验收等所需的全部人工、材料、使用设备和辅助设施等的一切费用。

(2) 涂装防腐所需的材料采购、涂刷、试验和养护等工作所需的人工、材料、使用设备和辅助设施等一切费用，均包含在《工程量清单》钢闸门、拦污栅、埋件等相应项目有效工程量的每吨工程单价中，发包人不另行支付。

# 22 钢闸门及启闭机安装

## 22.1 一般规定

### 22.1.1 应用范围

本章规定适用于本合同各种钢闸门及启闭机的安装。其安装项目包括各类钢闸门及其拦污栅和门（栅）槽，以及各种型式启闭机设备及其承载平台和基础埋件等。安装项目见工程量清单。

### 22.1.2 承包人责任

(1) 承包人应负责接收发包人提供的设备，根据供货合同和设备到货清单进行检查和验收，并负责设备的运输、保管和贮存。

(2) 承包人应负责本合同全部项目的现场安装工作，包括设备试验和试运转，以及提供安装所需的人工、材料、设备和检测器具。

(3) 在设备安装和维修期内，承包人应承担全部安装设备的维护保养和缺陷修复工作。

### 22.1.3 主要提文件

(1) 安装措施计划。

承包人应在钢闸门及启闭机安装前，将本合同项目的安装措施计划提交监理人批准。其内容包括：

- 1) 安装场地及主要临时建筑设施布置及说明。
- 2) 设备运输和吊装方案。
- 3) 闸门和启闭机的安装方法和质量控制措施。
- 4) 闸门和启闭机的试验和试运转工作大纲。
- 5) 安装进度计划。
- 6) 监理人要求提交的其他资料。

(2) 设备交货计划。

承包人应按监理人批准的安装进度计划,并根据本合同设备安装进度要求,编制一份要求发包人提供的设备交货计划,提交监理人批准。

#### **22.1.4 引用标准**

- (1)《钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件》(GB/T 1231—2006)。
- (2)《金属熔化焊对接接头射线检测技术和质量分级》(DL/T 821-2017)。
- (3)《无损检测人员资格鉴定与认证》(GB/T 9445—2015)。
- (4)《液压传动 油液固体颗粒污染等级代号》(GB/T 14039—2002)。
- (5)《金属和其他无机覆盖层热喷涂操作安全》(GB 11375—1999)。
- (6)《现场设备、工业管道焊接工程施工质量验收规范》(GB 50683—2011)。
- (7)《起重设备安装工程施工及验收规范》(GB 50278—2010)。
- (8)《电气装置安装工程起重机电气装置施工及验收规范》(GB 50256—2014)。
- (9)《焊缝无损检测超声检测技术、检测等级和评定》(GB/T 11345—2013)。
- (10)《未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》(GB/T 8923.1—2011)。
- (11)《水利水电工程钢闸门制造、安装及验收规范》(GB/T 14173-2008)。
- (12)《水工金属结构焊接通用技术条件》(SL36—2016)。
- (13)《水工金属结构防腐蚀规范》(SL 105—2007)。
- (14)《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》(SL/T 381—2021)。
- (15)《水利水电工程机电设备安装安全技术规程》(SL 400—2016)。
- (16)《焊缝无损检测 焊缝磁粉检测 验收等级》(GB/T 26952-2011)。
- (17)《焊缝无损检测 焊缝渗透检测 验收等级》(GB/T 26953-2011)。

#### **22.1.5 图纸和技术文件**

(1) 图纸。

1) 发包人提供的施工安装图纸,包括安装控制点位置图、闸门及启闭设备布置图、设备安装图、部件零件图、埋设件图等及相关的水工建筑物图纸。

2) 设备供货商根据供货合同承包人提供的设备安装图纸。

(2) 技术文件。

1) 本合同技术条款。

2) 本合同引用的国家标准和行业标准。

3) 随设备交货时提交的发货清单、设备出厂合格证、质量证明书。安装、运行和维护说明书,以及其他有关的技术文件和资料(以下统称供货商技术文件)。

4) 履行合同中监理人的指示,以及监理人批准的承包人提交件。

(3) 图纸和技术文件的提交和批准。

1) 由发包人向承包人提供的图纸和技术文件（包括履行合同中监理人的指示和监理人批准的承包人提交件），均应在该项设备安装前，由监理人签发给承包人。

2) 监理人和承包人有权根据安装工作的需要，要求发包人指示供货商提交补充的图纸和技术文件。

#### **22.1.6 基准线和基准点**

发包人应在承包人开始安装工作前，将安装用基准线和基准点的有关资料和控制点位置图提交给承包人。

#### **22.1.7 安装材料**

(1) 每批安装材料均应附有生产厂家的产品质量证书、使用说明和检验报告等。

(2) 每批材料均应按本合同技术条款规定进行抽样检验。抽样检验成果应提交监理人。

#### **22.1.8 安装前设备检查**

设备安装前，承包人应逐项检查拟安装设备及其构件与零部件的缺损情况，并作好记录提交监理人。对检查中发现的缺损设备，应明确相应责任，及时进行修复或补齐。

#### **22.1.9 安装前土建工作面清理**

承包人应会同监理人对其他承包人提供的土建工作面，按隐蔽工程的验收要求进行检查和验收，确认混凝土浇筑和埋件埋设质量达到施工安装图纸要求后，才能开始安装。

#### **22.1.10 钢闸门及启闭机的安装、试验和验收**

承包人完成钢闸门及启闭机安装后，应由监理人会同承包人和供货商代表，共同进行检查验收，检查验收报告应提交监理人。

### **22.2 一般技术要求**

#### **22.2.1 计量器具和检测仪表**

(1) 安装使用的各种计量器具和检测仪表均应具有产品质量证书，并应经具备校验资质的专业检测单位进行率定和标定。承包人应保证全部计量器具和检测仪表在其有效期内的检测精度等级不低于被检测对象的精度等级。

(2) 安装过程中，监理人认为有必要时，有权要求承包人应对其使用的计量器具和检测仪表进行校测复验，发现不合格的计量器具和检测仪表应及时更换。

#### **22.2.2 焊接**

(1) 焊工和无损检测人员。

1) 焊工资格应遵守《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》（SL 381—2007）第4.7.1条的规定。

2) 无损检测人员资格应遵守《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》（SL 381—2007）第4.8.1条的规定。

(2) 焊接材料的保管和烘焙应遵守《水利水电工程钢闸门制造、安装及验收规范》（GB/T

14173-2008)的有关规定。

(3) 承包人应按《水工金属结构焊接通用技术条件》(SL36—2016)第4.5节的规定进行焊接工艺评定,并编制焊接作业指导书,提交监理人批准。

(4) 焊接质量检验。

1) 所有焊缝均应按《水工金属结构焊接通用技术条件》(SL36—2016)第8.2节的规定进行外观检查。

2) 焊缝的无损应遵守《水工金属结构焊接通用技术条件》(SL36—2016)第8节的规定。

(5) 焊缝缺陷的返修和处理应遵守《水工金属结构焊接通用技术条件》(SL36—2016)第9.1~9.2节的规定。

(6) 焊后消应处理应符合《水工金属结构焊接通用技术条件》(SL36—2016)第7章的有关规定。

### **22.2.3 螺栓连接**

(1) 螺栓、螺母和垫圈应分类存放,妥善保管。分箱保管的高强度螺栓连接副在使用前严禁任意开箱。

(2) 普通螺栓、高强度螺栓连接应遵守《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》(SL 381—2007)第4.9节的规定。

### **22.2.4 涂装施工**

(1) 涂装表面预处理施工、质量评定及喷射清理的安全与防护,应符合施工安装图纸和《水工金属结构防腐蚀规范》(SL 105—2007)第3.2~3.4节的规定。

(2) 涂料涂装。

1) 除合同另有约定外,涂装材料的品种、性能和颜色应与设备供货商使用的涂装材料一致。

2) 涂料涂装应按施工图纸的要求进行施工,并应遵守《水工金属结构防腐蚀规范》(SL 105—2007)第4.3节和第4.5节的规定。

3) 涂料涂装的质量检查,应遵守《水工金属结构防腐蚀规范》(SL 105—2007)第4.4节的规定。

(3) 金属热喷涂涂装。

1) 金属涂复合保护系统中金属涂层材料、厚度及配套涂料,应满足施工安装图纸的要求,并遵守《水工金属结构防腐蚀规范》(SL 105—2007)第5.2节和5.3节的规定。

2) 金属热喷涂施工应满足施工图纸的要求,并应遵守《水工金属结构防腐蚀规范》(SL 105—2007)第5.4节的规定。

3) 金属热喷涂的质量检查应遵守《水工金属结构防腐蚀规范》(SL 105—2007)第5.5节的规定。

4) 金属喷涂的操作安全还应遵守《金属和其他无机覆盖层热喷涂操作安全》(GB 11375—1999)的规定。

### **22.2.5 橡胶粘合**

(1) 所有闸门橡胶水封接头的粘结工艺,应由承包人通过试验选定。橡胶粘结试验及其工艺报告应提交监理人批准。

(2) 采用热胶合时,应按橡胶水封供货商提供的操作规程进行粘结和硫化,并应提供与橡胶水封形状和断面一致的加热压模。

(3) 采用冷粘结时,承包人应编写冷粘结工艺措施报告,提交监理人批准。

(4) 橡胶水封的安装应满足施工安装图纸的要求,并应遵守《水利水电工程钢闸门制造、安装及验收规范》(GB/T 14173-2008)的有关规定。

## **22.3 闸门和拦污栅的安装**

### **22.3.1 埋件安装**

(1) 闸门和拦污栅埋件的安装应遵守《水利水电工程钢闸门制造、安装及验收规范》(GB/T 14173-2008)的有关规定。

(2) 浮箱闸门水封埋件的安装,应使每一个孔口的底水封座板埋件表面与两侧侧水封座板埋件表面(包括两相邻孔口共用的侧水封座板埋件)在同一平面上,其平面度偏差应小于2mm。底水封座板与侧水封座板的接头焊缝表面应打磨平整。孔口底部支承闸门的支承墩埋件表面应平整,其高差不得大于2mm,支承面应与两侧水封埋件工作面垂直,其垂直度偏差不大于2/1000。

(3) 所有埋件工作上的连接焊缝,应在安装工作完毕和二期混凝土浇注后,仔细进行打磨,其表面平整度和粗糙度应与焊接构件一致。

(4) 采用充压水封的工作弧门门槽埋件安装就位后,待弧门安装完成,应做划弧试验。在达到施工安装图纸要求后再焊接固定,并经监理人检查合格后,才能回填二期混凝土。

(5) 埋件安装完毕后,应对埋件的安装精度进行复测。清理和复测记录应提交监理人。

### **22.3.2 平面闸门安装**

(1) 安装技术要求。

1) 充压水封的安装应符合施工安装图纸的规定。

2) 平面闸门的安装应遵守《水利水电工程钢闸门制造、安装及验收规范》(GB/T 14173-2008)的有关规定。

3) 闸门主支承部件的安装应在门叶结构焊接完毕,经测量校正合格后进行。所有主支承面应当调整到同一平面上,其误差不得大于施工安装图纸的规定。

4) 平面链轮闸门门叶安装后,单个链轮及整体链轮应转动灵活,不允许有卡阻和过松、过紧现象,并应满足门叶垂直吊起底部链轮上缘与底部走道之间间隙为20~30mm。



5) 平面链轮闸门安装后在门槽内升降时, 链条与链轮应无卡阻现象, 与轨道接触侧应保证 80%以上的链轮处于受力状况, 不接触链轮的允许间隙不应大于 0.1mm。

6) 充水装置和自动挂脱梁定位装置的安装, 应注意与自动挂脱梁的配合, 以确保安全可靠地对准并完成挂脱钩动作。

7) 闸门安装完毕后, 应清除所有杂物, 在滑动、滚动部位涂抹或灌注润滑脂。

#### (2) 试验。

1) 静平衡试验: 将闸门吊离地面 100mm, 测量闸门上、下游与左、右方向的倾斜, 其测量值应遵守《水利水电工程钢闸门制造、安装及验收规范》(GB/T 14173-2008) 的有关规定。

2) 无水情况下全行程启闭试验: 试验过程检查滑道或滚轮的运行应无卡阻现象; 双吊点闸门的同步应达到施工安装图纸要求; 水封橡皮无损伤; 闸门在全关位置, 漏光检查合格、止水应严密。在全过程试验中, 必须对水封橡皮与不锈钢水封座板的接触面采用清水冲淋润滑, 以防损坏水封橡皮。

3) 静水情况下的全行程启闭试验: 试验应在无水试验合格后进行。试验、检查内容与无水试验相同(水封装置漏光检查改为渗漏量检查)。

4) 动水启闭试验: 事故闸门、工作闸门应按施工安装图纸要求, 进行动水条件下的启闭试验, 试验水头应尽量与设计水头一致。

5) 通用性试验: 对一门多槽使用的平面闸门, 必须分别在每个门槽中进行无水情况下的全程启闭试验合格。

### 22.3.3 弧形闸门安装

*本合同不适用。*

### 22.3.4 弧形闸门充压水封的安装

*本合同不适用。*

### 22.3.5 人字闸门安装

*本合同不适用。*

### 22.3.6 浮箱闸门安装

*本合同不适用。*

### 22.3.7 拦污栅安装

#### (1) 安装技术要求。

1) 拦污栅、应按施工安装图纸进行安装, 并应遵守《水利水电工程钢闸门制造、安装及验收规范》(GB/T 14173-2008) 的有关规定。

2) 拦污栅栅叶为多节结构时, 其节间的连接, 除框架边柱应对齐外, 栅条的最大错位应小于栅条厚度的 0.5 倍。

(2) 试验。

1) 活动式拦污栅栅体吊入栅槽后, 应作升降试验, 检查栅体在槽中应无卡阻现象, 各节连接可靠。

2) 采用自动挂脱梁起吊的活动式潜孔拦污栅, 应逐孔进行挂脱动作试验, 确保挂脱动作可靠。

3) 使用清污机清污的拦污栅, 应按施工安装图纸要求进行清污试验。

## **22.4 启闭机安装**

### **22.4.1 固定卷扬式启闭机安装**

(1) 安装技术要求。

1) 启闭机平台的安装高程, 应遵守《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》(SL 381—2007) 第 5.2.2 条 4 款的规定。

2) 机座的纵、横向中心线与闸门吊耳的起吊中心线的距离偏差应遵守《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》(SL 381—2007) 第 5.2.2 条 5 款的规定。

3) 双卷筒串联的双吊点启闭机安装, 应遵守《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》(SL 381—2007) 第 5.2.2 条 7 款的规定。

4) 启闭机安装应遵守《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》(SL 381—2007) 第 5.2 节的有关规定。

5) 每台启闭机安装完毕, 应对启闭机进行清理, 修补损坏的保护油漆涂层表面, 并灌注润滑油、脂。

(2) 试验。

1) 电气设备的试验应遵守《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》(SL 381—2007) 第 5.3.2 条规定。对采用 PLC 控制的电气控制设备应进行模拟信号调试和联机调试。

2) 无荷载试验: 启闭机不带闸门的运行试验, 应遵守《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》(SL 381—2007) 第 5.3.3 条的规定。

3) 荷载试验: 带闸门的启闭试验, 应在设计水头工况下, 针对不同类型闸门的启闭机, 分别按《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》(SL 381—2007) 第 5.3.4 条规定进行。

4) 各项试验结束后, 全面检查设备应运行正常。

### **22.4.2 移动式启闭机(含清污机) 安装**

(1) 轨道安装技术要求。

1) 大车轨道吊装前, 应测量和标定轨道的安装基准线。

2) 小车轨道安装应符合施工安装图纸和《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》(SL 381—2007) 第 8.2.3 条的规定。

3) 小车轨道安装应遵守《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》(SL 381—2007) 第 8.2.2 条的规定。

4) 同跨同端的两车挡与缓冲器应接触良好, 有偏差时应进行调整。

(2) 设备安装技术要求。

移动式启闭机包括单向、双向门式启闭机、桥式启闭机、台车式启闭机及清污机。

1) 门架、桥架的安装, 应遵守《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》(SL 381—2007) 第 8.2.1 条的规定。

2) 运行机构的安装, 应遵守《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》(SL 381—2007) 第 8.2.4 条的规定。

3) 电气设备的安装, 应遵守《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》(SL 381—2007) 第 8.2.5 条的规定。

4) 每台启闭机安装完毕, 应对启闭机进行清理, 修补损坏的油漆涂层表面, 并灌注润滑油、脂。

5) 清污机的安装应参照移动式启闭机相关部件的安装技术要求执行。

(3) 试验。

1) 移动式启闭机设备试运转前的检查, 应遵守《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》(SL 381—2007) 第 8.3.2 条的规定。

2) 起升机构和运行机构空载试验的检查, 应遵守《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》(SL 381—2007) 第 8.3.3 条的规定。

3) 静载试验, 应遵守《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》(SL 381—2007) 第 8.3.4 条的规定。

4) 动载试验, 应遵守《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》(SL 381—2007) 第 8.3.5 条的规定。

5) 各项试验结束后, 全面检查设备应运行正常。

6) 清污机的试验应按移动式启闭机相关部件的试运转条款执行。耙斗式清污机应试验耙斗的运行动作, 检查其灵活性。

### **22.4.3 螺杆启闭机安装**

(1) 安装技术要求。

1) 启闭机平台的安装高程和水平偏差, 应遵守《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》(SL 381—2007) 第 6.2.2 条 4 款的规定。

2) 机座的纵、横向中心线与闸门吊耳的起吊中心线距离偏差不应超过  $\pm 1\text{mm}$ ; 机座与基础板的局部间隙应不超过  $0.2\text{mm}$ , 非接触面应不大于总接触面的 20%。

3) 每台启闭机安装完毕, 应对启闭机进行清理, 修补损坏的保护油漆涂层表面, 并灌注润滑油、脂。

(2) 试验。

1) 电气设备试验, 应遵守《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》(SL 381—2007)

第 6.3.2 条的规定。

2) 无荷载试验: 启闭机不带闸门的运行试验, 应遵守《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》(SL 381—2007) 第 6.3.3 条的规定。

3) 荷载试验应在设计水头工况下, 连接闸门进行启闭试验, 试验应遵守《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》(SL 381—2007) 第 6.3.4 条的规定。

4) 各项试验结束后, 全面检查设备应运行正常。

#### **22.4.4 液压启闭机安装**

(1) 安装技术要求。

1) 液压启闭机的安装包括液压缸总成、液压站及液压控制系统设备、管道及附件、液压缸承载结构及基础埋件和电气设备等。

2) 液压缸支承机架的安装, 应遵守《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》(SL 381—2007) 第 7.4.2 条的规定。

3) 机架钢梁与推力支座组合面的安装, 应遵守《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》(SL 381—2007) 第 7.4.3 条的规定。

4) 承包人应按施工安装图纸要求进行配管, 管路布置应尽量减少阻力。

5) 液压管路系统安装完毕后, 应按《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》(SL 381—2007) 第 7.4.5 条的规定, 对管路系统与液压缸、阀组、泵组隔离(或短接)后进行循环冲洗。

6) 液压系统注入的液压油, 应遵守《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》(SL 381—2007) 第 7.4.7 条的规定。

(2) 试验与检测。

1) 液压管路耐压试验: 试验压力:  $P_{\text{额}} < 16\text{MPa}$  时,  $P_{\text{试}} = 1.5 P_{\text{额}}$ ;  $P_{\text{额}} > 16\text{MPa}$  时,  $P_{\text{试}} = 1.25 P_{\text{额}}$ ; 在各试验压力下保压 10 分钟, 管路系统不得有泄漏现象。试验合格后, 按施工安装图纸的要求整定各压力阀的工作压力。

2) 液压启闭机的试验与检测, 还应遵守《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》(SL 381—2007) 第 7.5 节的有关规定。

3) 各项试验结束后, 全面检查设备应运行正常。

### **22.5 质量检查和验收**

#### **22.5.1 埋件的质量检查和验收**

(1) 埋件安装前, 应对安装基准线和基准点进行复核检查, 检查合格后, 才能进行安装。

(2) 埋件安装就位后, 应在混凝土浇筑前, 对埋件的安装位置和尺寸进行测量检查, 经监理人确认合格后, 才能进行混凝土浇筑。测量记录应提交监理人。

(3) 混凝土浇筑后, 应对埋件的安装位置和尺寸进行复测检查, 若经检查发现埋件的

安装质量不合格，应按监理人的指示进行处理。

### **22.5.2 闸门及启闭机安装质量的检查和验收**

(1) 承包人应会同监理人对本合同所有闸门及启闭机的安装焊接、表面涂装、安装偏差以及试验成果等进行检查，并作好记录。质量检查记录应提交监理人。

(2) 闸门及启闭机安装完成后，应由监理人组织进行各项设备的检查和验收。承包人应向监理人提交以下资料：

- 1) 闸门和启闭机及其埋件的安装质量检查记录。
- 2) 闸门试验和检测成果及启闭机试验和试运转记录。

### **22.5.3 完工验收**

全部闸门及启闭机安装完毕，并经试运转合格，承包人应向监理人申请完工验收，并提交以下完工资料：

- (1) 完工项目清单。
- (2) 安装竣工图纸。
- (3) 主要材料 and 外购件的产品质量证明书和使用说明书。
- (4) 焊接工艺评定报告。
- (5) 安装焊缝质量检验报告。
- (6) 闸门、启闭设备及其埋件的安装质量检验记录。
- (7) 闸门和启闭机的调试及试验报告。
- (8) 重大缺陷和质量事故处理报告。
- (9) 监理人要求提交的其他完工资料。

## **22.6 计量和支付**

(1) 钢闸门安装工程按施工图纸所示尺寸计算的闸门本体有效重量以吨为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目的每吨工程单价支付。钢闸门附件安装、附属装置安装钢闸门本体及附件涂装、试验检测和调试校正等工作所需费用，包含在《工程量清单》相应钢闸门安装项目有效工程量的每吨工程单价中，发包人不另行支付。

(2) 门槽（楣）安装工程按施工图纸所示尺寸计算的有效重量以吨为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目的每吨工程单价支付。二次埋件、附件安装、涂装、调试校正等工作所需费用，均包含在《工程量清单》相应门槽（楣）安装项目有效工程量的每吨工程单价中，发包人不另行支付。

(3) 启闭机安装工程按施工图纸所示启闭机数量以台为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应启闭机安装项目每台工程单价支付。除合同另有约定外，基础埋件安装、附属设备（起吊梁或平衡梁、供电系统、控制操作系统、液压启闭机的液压系统等）安装、与闸门连接和调试校正等工作所需费用，均包含在《工程量清单》相应启闭机安装项目每台工程单价中，发包人不另行支付。

## 23 预埋件埋设

### 23.1 一般规定

#### 23.1.1 应用范围

本章规定适用于本合同的水力机械辅助设备系统、通风与空气调节系统、建筑给排水系统、消防系统、各类电缆和接地装置，以及其他设施和设备的预埋管道和预埋件的埋设。

#### 23.1.2 承包人责任

- (1) 承包人应负责预埋件材料的采购、运输、保管、加工、埋设、检查和试验。
- (2) 承包人应按监理人提供的施工安装图纸和监理人的指示，负责埋设在混凝土、地下、水中、基岩和其他砌体中的上述预埋件，并对其漏埋、错埋或其他原因造成的损坏负责。
- (3) 承包人在完成单元工程，或分部位项目的预埋件，并经自检合格后，应由监理人组织进行预埋件的检查验收。

#### 23.1.3 主要提交件

承包人应根据监理人提供的工程布置图、设备安装图及预埋件等施工安装图纸，编制各单元工程或分部位项目的预埋件一览表和材料采购清单，提交监理人。

#### 23.1.4 引用标准

- (1) 《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268—2008）。
- (2) 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB 50169—2016）。
- (3) 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》（GB 50168—2018）。
- (4) 《生活饮用水卫生标准》（GB 5749—2006）。
- (5) 《金属熔化焊对接接头射线检测技术和质量分级》（DL/T 821—2017）。
- (6) 《水轮发电机组安装技术规范》（GB/T 8564—2003）。
- (7) 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》（GB 50242—2002）。
- (8) 《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》（GB/T 17219—1998）。
- (9) 《焊缝无损检测超声检测技术、检测等级和评定》（GB/T 11345—2013）。
- (10) 《焊缝无损检测 焊缝磁粉检测 验收等级》（GB/T 26952—2011）。
- (11) 《焊缝无损检测 焊缝渗透检测 验收等级》（GB/T 26953—2011）。

### 23.2 预埋件埋设的一般技术要求

- (1) 承包人选用的所有预埋件材料及配件，其品种、型号、规格、性能应满足施工安装图纸要求和国家（行业）的现行有关标准。
- (2) 预埋件埋设前应进行清理，清除其内、外表面被沾染的污物。
- (3) 承包人需要局部更改预埋件的埋设位置，应经监理人批准，修改后的预埋件埋设

位置应避免与其他埋件干扰，修改后的埋设记录应提交监理人。

### 23.3 预埋管道的安装和埋设

#### 23.3.1 管道加工和安装

##### (1) 钢管。

1) 钢管切割和坡口应满足施工安装图纸的要求，并遵守《水轮发电机组安装技术规范》(GB/T 8564—2003) 第 12.1.5 条的规定。

2) 热弯钢管加工可参照《水轮发电机组安装技术规范》(GB/T 8564—2003) 第 12 章表 36 的规定执行。

3) 电缆管道弯曲半径不应小于穿入电缆的最小允许弯曲半径，电缆的最小弯曲半径详见《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》(GB 50168—2018) 表 6.1.7 的规定。

4) 电缆管之间采用套管焊接，连接时两管口对准、点焊连接牢固、密封良好；连接套管长度不小于电缆管外径的 2.2 倍。

5) 输送介质的管道弯制后的截面最大、最小外径差：当输送压力小于 10MPa 时，不应超过管道外径的 8%；电缆管道弯制后的截面最大与最小外径差不应超过管道外径的 10%。

6) 采用钢管加工的风管不应采用焊制和褶皱弯头。

7) 管道任何位置不应有十字形焊缝及在焊缝处开孔。

8) 预埋管道采用焊接连接的管道时，应对焊面及坡口两侧 30mm 范围内清除油污、铁锈、毛刺等，焊接后清除管道内外壁焊疤，焊缝表面应无裂纹、夹渣、凹陷及过烧等缺陷。

9) 碳素钢管采用电弧焊焊接、不锈钢管采用氢弧焊焊接。机组的油、气系统及有特殊要求的水系统管道及薄壁口径小的测压管道对口焊接，应符合《水轮发电机组安装技术规范》(GB/T 8564—2003) 第 12.2 节的有关规定。

##### (2) 铸铁管。

1) 安装铸铁管前，应清除其表面的粘沙、飞刺、沥青块及承插部位的沥青涂层。

2) 安装铸铁管接口用的橡胶圈不应有气孔、裂缝、重皮或老化等缺陷。

3) 承插铸铁管的给水与排水管道捻口安装，应遵守《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》(GB 50242—2002) 第 9.2.12 条、第 9.2.13 条和第 10.2.4 条的规定。

##### (3) 塑料管、复合管。

1) 管道切割、加工应使用专用工具。

2) 加工后管道端面应平整垂直于轴线，或按相应管道工程技术规程要求的切割面，并不应有裂纹、毛刺等缺陷，接口内外应清理干净。

3) 冬季安装应采取保温防冻措施，不得使用冻硬的橡胶圈。

4) 塑料管、复合管与金属管件的连接应使用专用连结管件。

5) 用硬塑料管作电缆管，在套接或插接时，插入深度为管道内径 1.1~1.8 倍，在插接面上涂以胶合剂粘牢密封；采用套接时，套管两端应采取密封措施。

### 23.3.2 管道埋设

- (1) 预埋管道通过沉降缝或伸缩缝时，必须按施工安装图纸要求做过缝处理。
- (2) 预埋管道安装就位后，应采用支撑固定，防止混凝土浇筑或回填过程中发生变形或位移，钢支撑可留在混凝土内，预埋钢管用支撑焊接固定时，不应烧伤管道内壁。
- (3) 埋设在沟槽内的管道，沟槽底面应按施工安装图纸要求进行填平夯实后才能铺设。
- (4) 预埋管道管口伸出墙、柱、梁、板面距离，应按施工安装图纸要求和监理人指示，以及有关规范的规定进行埋设。管道埋设施工间断时，应及时暂封管口。
- (5) 电气管道的埋设，还应遵守《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》（GB 50168—2018）第6章的有关规定，当电气管道终端设置在明装的管道盒或设备上，应采用模板固定管道，以保持正确位置。
- (6) 机组排水、排油管道坡度，应遵守《水轮发电机组安装技术规范》（GB/T 8564—2003）第12.3.3条的规定；生活污水铸铁管、塑料管的坡度，应参照《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》（GB 50242—2002）表5.2.2、表5.2.3的数据选定；地下埋设雨水管道的最小坡度，应参照《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》（GB 50242—2002）表5.3.3的数据选定；电缆管道的埋设坡度应不小于0.1%。
- (7) 测压管道应考虑排空，测压孔符合施工图纸要求。图纸未表明的预埋管道应减少拐弯，管线最短。
- (8) 各类穿越墙壁和梁柱的管道，应加设相应的防护套管；穿过屋面的管道应有污水肩和防雨帽，并根据需要采用防水材料嵌填密实；防爆和防火管道，应采用不燃且对人体无害的柔性材料封堵；风管与混凝土、砖风道的连接口，应顺气流方向插入，并采用密封措施。

### 23.3.3 金属管道焊缝检验和缺陷处理

- (1) 焊缝外观检查。
  - 1) 不得有熔化金属流到焊缝处未熔化的母材上。
  - 2) 焊缝和热影响区表面不得有裂纹、气孔、孤坑和灰渣等缺陷。
  - 3) 管缝表面光顺、均匀，焊道与母材应平缓过渡，并应焊满。
- (2) 焊缝无损检测：管道焊缝进行无损检测的方法，应按施工安装图纸或监理人的指示执行。
- (3) 不合格焊缝应及时返修，同一部位的返修次数超过二次后，应重新制订返修措施，提交监理人批准。返修后应再次检验至合格。

### 23.3.4 管道试验

- (1) 管道埋设完毕，承包人应在混凝土浇筑、工程回填或砌体砌筑前，按施工安装图纸要求进行管道试验，试验记录应提交监理人。
- (2) 给水管道的强度耐压试验和严密性耐压试验的试验压力和试验持续时间，应符合《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》（GB 50242—2002）的规定；机组辅助设备



系统管路的试验压力和试验持续时间，应符合《水轮发电机组安装技术规范》（GB/T 8564—2003）第 12.5 节的规定。

（3）排水、雨水管道等无压管道应作灌水试验。排水管灌满水持续 15 分钟后，再灌满水观察 5 分钟；雨水管灌水持续时间 1 小时；敞口水箱满水试验静止 24 小时，均以不渗漏为合格。

### 23.3.5 管道的冲洗和防腐

（1）用水冲洗的管道，应按系统达到的压力和流量进行，直至出口处的水色和透明度与入口处目测一致为合格。输送生活饮用水的管道通水水质应遵守《生活饮用水卫生标准》（GB 5749—2006）的规定。

（2）输气管道采用压缩空气吹扫，管内空气流速 5~10m/s，在气体排出口的白纸上未发现脏物和水分为合格。

（3）油系统管道应采用与运行相同牌号的油料，以每 8 小时为循环周期进行冲洗，在温度 40~70℃ 范围内反复升降油温 2~3 次；管道经油循环冲洗后，用 200 目滤网检查，目测每平方米内残存的污物不超过 3 颗粒为合格。

（4）调速器液压管道的冲洗，应按施工安装图纸、供货商技术文件和《水轮发电机组安装技术规范》（GB/T 8564—2003）附录 D 的要求进行。

（5）埋地敷设管道的防腐处理应遵守以下规定：

1）钢管的防腐应遵守《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268—2008）的规定。

2）采用水泥接口的铸铁管，在有侵蚀性地下水时，应在接口处涂沥青防腐层。

3）采用橡胶接口的埋设管道，在土壤或地下水对橡胶圈有腐蚀的地段，应用沥青胶泥、沥青麻丝或沥青锯末等材料做好封闭橡胶接口。

### 23.3.6 预埋管道的交付验收

（1）预埋管道的交付验收应在该土建工程项目施工前，由监理人会同承包人，按隐蔽工程验收程序进行检查和验收。检查验收记录应提交监理人。

2）预埋管道交付验收时，承包人应向监理人提交以下检查验收资料：

1）预埋管道埋设竣工图（含管道实际走线图）。

2）预埋管道材料及配件等的产品合格证、安装使用说明书和材料试验报告。

3）预埋管道安装埋设的质量检查记录和隐蔽工程验收记录。

4）监理人要求提交的其他检查验收资料。

## 23.4 固定件埋设

### 23.4.1 固定件的加工和安装埋设

（1）采用焊接固定时，不得烧伤固定件的工作面，无显著变形和位移；采用支架固定时，支架应有足够的强度和刚度。在浇筑混凝土、砖砌或回填土时，固定件应保持位置正确、

牢固可靠。固定件的安装偏差应符合施工安装图纸和供货商技术文件的要求。

(2) 照明设备专用盒的埋设件的四周应无缝隙，并紧贴饰面。

(3) 电气部分的固定件埋设应满足施工安装图纸的要求，并遵守《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》（GB 50168—2018）第7章的有关规定。

(4) 固定件不得跨沉降缝和伸缩缝埋设。

#### **23.4.2 预埋固定件的交付验收**

(1) 预埋固定件埋设完成后，应由监理人会同承包人，按隐蔽工程验收程序进行检查和验收。检查验收记录应提交监理人。

(2) 预埋固定件验收时，承包人应向监理人提交以下验收资料：

- 1) 预埋固定件埋设竣工图。
- 2) 预埋固定件材料产品合格证、安装使用说明书等。
- 3) 预埋固定件加工和安装的质量检查验收记录。

### **23.5 接地装置埋设**

#### **23.5.1 接地装置的安装与埋设**

(1) 接地体（线）采用搭接焊接，其焊缝长度和质量要求，应满足施工安装图纸的要求，应遵守《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB 50169—2016）第4.3.1～4.3.5条的规定，焊接后应将焊缝清理干净，并作防腐处理。

(2) 埋设的接地装置应从施工安装图纸规定的地点引出，其引出位置应作明显标记，并采取防腐与保护措施。

(3) 接地线通过建筑物沉降缝和伸缩缝时，应按施工安装图纸要求采取过缝处理。

(4) 所有金属设备和构件，均应按施工安装图纸的要求可靠接地。利用各种金属管道、金属构件等作接地线时，保证有可靠的电气连接。

(5) 承包人在施工期间应妥善保管好已敷设的接地装置。在交付验收前造成接地装置的损坏或丢失，应由承包人负责修复或重置。

#### **23.5.2 接地装置的交付验收**

(1) 接地装置的隐蔽部位应在土建工程施工进程中进行安装埋设，并由监理人会同承包人进行检查及验收。隐蔽部位交付验收后，才能进行混凝土浇筑或其他砌筑回填作业。

(2) 接地装置埋设全部完成后，应由监理人会同承包人进行接地装置的检查和验收，承包人应向监理人提交以下验收资料：

- 1) 接地装置埋设竣工图。
- 2) 接地装置材料及外购件的产品合格证和使用说明书。
- 3) 接地装置隐蔽工程质量检查和验收记录。

### **23.6 预埋件埋设的验收**

本工程预埋管道、预埋固定件和接地装置等预埋件，应在各相关机电设备安装前，由监理人会同承包人进行分项验收。其验收资料应列入各单项工程的完工验收资料中。

### **23.7 计量和支付**

(1) 除合同另有约定外，预埋管道按施工图纸所示尺寸计算有效长度（重量）以米（或吨）为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每米（或吨）工程单价支付。

(2) 除合同另有约定外，永久设备预埋件的安装费用包含在《工程量清单》相应设备安装项目有效工程量的工程单价中，发包人不另行支付。除此之外，其他预埋件安装按施工图纸所示尺寸计算的预埋件有效重量以吨为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每吨工程单价支付。

(3) 接地系统的预埋件按施工图纸所示接地装置的尺寸计算有效重量（长度）以吨（或米）为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每吨（或米）工程单价支付。

## **24 机电设备安装**

### **24.1 一般规定**

#### **24.1.1 应用范围**

本章规定适用于水利水电工程永久机电设备的安装以及机组启动试运行等工作。安装项目见工程量清单。

#### **24.1.2 承包人责任**

(1) 承包人应负责接收发包人交付安装的全部永久机电设备、备品备件、安装专用工具以及用于安装的各项材料，在合同约定的交货地点进行机电设备的交货验收，并由发包人会同机电设备供货商（以下简称供货商）与承包人正式办理设备交接手续。

(2) 承包人应负责上述机电设备和材料的接货卸车、清点交接、损伤签证、仓储管理、开箱检验，以及从交货地点至安装现场的运输工作。

(3) 按合同约定，承包人负责的机电设备安装工作应包括零部件加工制作；管路、埋件与接地线等的现场制作安装；二期混凝土浇筑；机电设备系统安装后的调试、试验和启动试运行；质量检查和验收，以及施工安装期和缺陷责任期的试运行、维护保养和缺陷修复等全部工作。

(4) 除合同约定由发包人提供的设备、材料外，承包人应负责提供为安装工作所需的材料、设备、检测器具和临时设施等。

#### **24.1.3 主要提交件**

#### (1) 机电设备安装进度计划

承包人应在机电设备安装开始前 14 天, 按监理人批准的工程施工总进度计划, 编制本工程机电设备安装进度计划提交监理人批准。

安装工程进度计划应满足合同约定的完工日期要求。网络图的编制应提供下列各项数据和内容, 以及与相关土建工程施工计划的接点关系。网络图应标明:

- 1) 作业和相应节点编号。
- 2) 作业持续时间。
- 3) 各节点的最早开始及最早完成安装的日期。
- 4) 各节点的最迟开始及最迟完成安装的日期。
- 5) 各项安装工作开始前要求完成的土建工程面貌。
- 6) 附资源配置及其说明(以按月所需的人工、材料、设备等资源数据)。

#### (2) 主要机电设备安装方案和工艺措施报告。

承包人应在机电设备安装开始前, 编制主要机电设备安装方案和工艺措施报告, 提交监理人批准, 其内容包括:

- 1) 安装场地和临时设施的布置及说明。
- 2) 本合同范围内主要及大型设备的运输、吊装方案。
- 3) 机组的主要部件(包括主要埋入部件)的安装程序和工艺措施等。
- 4) 机电设备的安装、检查、试验及试运行工作计划。
- 5) 机电设备安装过程的质量控制措施。
- 6) 施工安全及环境保护措施。
- 7) 监理人要求提交的其他资料。

#### (3) 承包人要求发包人提交的机电设备和材料交货计划。

承包人应根据机电设备安装进度的需要, 编制一份要求发包人向承包人交付机电设备和材料的计划, 提交监理人确认后, 作为发包人交货的依据。

#### (4) 安装工作进度实施报告。

承包人应按合同约定和监理人的指示, 定期(周、月、年)向监理人提交安装工作进度实施报告。报告内容应说明安装计划完成的形象进度、质量控制和安全施工情况、下阶段安装计划安排, 以及要求发包人(或监理人)协调解决的问题。

### 24.1.4 引用标准

- (1) 《电力变压器 第 11 部分: 干式变压器》(GB 1094.11—2007)。
- (2) 《火灾自动报警系统施工及验收标准》(GB 50166—2019)。
- (3) 《同步电机励磁系统大、中型同步发电机励磁系统技术要求》(GB/T 7409.3—2007)。
- (4) 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》(GB 50150—2016)。
- (5) 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》(GB 50168—2018)。

- (6) 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB 50169—2016）。
- (7) 《通信管道工程施工及验收标准》（GB/T 50374—2018）。
- (8) 《建筑电气工程施工质量验收规范》（GB 50303—2015）。
- (9) 《接地系统的土壤电阻率、接地阻抗和地面电位测量导则 第1部分：常规测量》（GB/T 17949.1—2000）。
- (10) 《金属封闭母线》（GB/T 8349—2000）。
- (11) 《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》（GB 50254—2014）。
- (12) 《电气装置安装工程起重机电气装置施工及验收规范》（GB 50256—2014）。
- (13) 《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》（GB 50257—2014）。
- (14) 《建筑电气照明装置施工与验收规范》（GB 50617—2010）。
- (15) 《六氟化硫电气设备中气体管理和检测导则》（GB/T 8905—2012）。
- (16) 《民用闭路监视电视系统工程技术规范》（GB 50198—2011）。
- (17) 《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》（GB 50171—2012）。
- (18) 《电气装置安装工程蓄电池施工及验收规范》（GB 50172—2012）。
- (19) 《电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》（GB 50148—2010）。
- (20) 《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》（GB 50147—2010）。
- (21) 《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》（GB 50149—2010）。
- (22) 《电工流体变压器和开关用的未使用过的矿物绝缘油》（GB 2536—2011）。
- (23) 《高压开关设备六氟化硫气体密封试验方法》（GB/T 11023-2018）。
- (24) 《工业电视系统工程设计标准》（GB/T 50115-2019）。
- (25) 《水电厂计算机监控系统基本技术条件》（DL/T 578—2008）。
- (26) 《大中型水轮发电机静止整流励磁系统试验规程》（DL/T 489—2018）。
- (27) 《大中型水轮发电机微机励磁调节器试验导则》（DL/T 1013—2018）。
- (28) 《大中型水轮发电机静止整流励磁系统技术条件》（DL/T583—2018）。
- (29) 《电力光纤通信工程验收规范》（DL/T 5344—2018）。
- (30) 《接地装置特性参数测量导则》（DL/T 475—2017）。
- (31) 《气体绝缘金属封闭输电线路技术条件》（DL/T 978—2018）。
- (32) 《气体绝缘金属封闭开关设备现场耐压及绝缘试验导则》（DL/T 555—2004）。
- (33) 《水电厂计算机监控系统试验验收规程》（DL/T 822—2012）。
- (34) 《继电保护和安全自动装置通用技术条件》（DL/T 478—2013）。
- (35) 《电力系统继电保护及安全自动装置柜（屏）通用技术条件》（DL/T 720—2013）。
- (36) 《电力系统用蓄电池直流电源装置运行与维护技术规程》（DL/T 724—2021）。

- (37) 《气体绝缘金属封闭开关设备现场交接试验规程》 (DL/T 618—2011)。
- (38) 《水电厂自动化元件 (装置) 及其系统运行维护与检修试验规程》 (DL/T 619—2012)。
- (39) 《电力系统继电保护及安全自动装置运行评价规程》 (DL/T 623—2010)。
- (40) 《继电保护微机型试验装置技术条件》 (DL/T 624—2010)。
- (41) 《水力发电厂计算机监控系统设计规范》 (DL/T 5065—2009)。
- (42) 《电力设备典型消防规程》 (DL 5027—2015)。
- (43) 《国内卫星通信地球站设备安装工程验收规范》 (YD/T 5017—2005)。
- (44) 《通信电源设备安装工程验收规范》 (GB 51199-2016)。
- (45) 《固定电话交换网工程验收规范》 (YD 5077—2014)。
- (46) 《同步数字体系 (SDH) 光纤传输系统工程验收规范》 (YD 5044—2014)。
- (47) 《水轮发电机组自动化元件 (装置) 及其系统基本技术条件》 (GB/T 11805-2019)。
- (48) 《给水排水管道工程施工及验收规范》 (GB 50268—2008)。
- (49) 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》 (GB 50141—2008)。
- (50) 《气体灭火系统施工及验收规范》 (GB 50263—2007)。
- (51) 《自动化仪表工程施工及质量验收规范》 (GB 50093—2013)。
- (52) 《自动喷水灭火系统施工及验收规范》 (GB 50261—2017)。
- (53) 《起重机车轮及大车和小车轨道公差 第 1 部分: 总则》 (GB/T 10183.1—2018)。
- (54) 《水轮发电机组安装技术规范》 (GB/T 8564—2003)。
- (55) 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》 (GB 50242—2002)。
- (56) 《通风与空调工程施工质量验收规范》 (GB 50243—2016)。
- (57) 《现场设备、工业管道焊接工程施工质量验收规范》 (GB 50683—2011)。
- (58) 《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》 (GB 50274—2010)。
- (59) 《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》 (GB 50275—2010)。
- (60) 《机械设备安装工程施工及验收通用规范》 (GB 50231—2009)。
- (61) 《起重设备安装工程施工及验收规范》 (GB 50278—2010)。
- (62) 《工业金属管道工程施工规范》 (GB 50235—2010)。
- (63) 《水轮机调速系统试验》 (GB/T 9652.2—2019)。
- (64) 《水轮机、蓄能泵和水泵水轮机通流部件技术条件》 (GB/T 10969—2008)。
- (65) 《涡轮机油》 (GB 11120—2011)。
- (66) 《水轮发电机组启动试验规程》 (DL/T 507—2014)。
- (67) 《水轮机电液调节系统及装置调整试验导则》 (DL/T 496—2016)。
- (68) 《水轮机金属蜗壳现场制造安装及焊接工艺导则》 (DL/T 5070—2012)。
- (69) 《混流式水轮机转轮现场制造工艺导则》 (DL/T 5071—2012)。

- (70) 《转桨式转轮组装与试验工艺导则》(DL/T 5036—2020)。
- (71) 《轴流式水轮机埋件安装工艺导则》(DL/T 5805-2020)。
- (72) 《通风管道技术规程》(JGJ 141—2017)。
- (73) 《水利水电建设工程验收规程》(SL 223—2008)。
- (74) 《水利水电工程机电设备安装安全技术规程》(SL 400—2016)。
- (75) 《防火封堵材料》(GB 23864-2009)。

#### **24.1.5 安装技术文件**

(1) 安装技术文件内容。

1) 发包人提供的机电设备布置总图、机电设备安装布置图、机电设计系统图、设备加工图及相关的水工建筑物施工图纸、设计说明书等(以下统称施工安装图纸)。

2) 本合同引用的国家标准和行业标准。

3) 供货商提供的图纸、安装技术标准、安装作业指导书、运行维护说明书,以及其他有关的技术文件和资料(以下统称供货商技术文件)。

4) 履行合同中监理人发出的指示和监理人批准的承包人提交件。

(2) 安装技术文件的提交和批准。

1) 按合同约定,由发包人提供的施工安装图纸,应在该项设备安装前,由监理人签发给承包人和(或)供货商现场代表(以下简称供货商代表)。

2) 为保证机电设备安装的质量和安 全,供货商应向发包人提交每项机电设备的上述第(1)项的全部安装技术文件。监理人和承包人还应有权根据安装工作需要,要求供货商代表提交补充的安装技术文件。

#### **24.1.6 供货商代表**

(1) 供货商代表应参加设备到货的清点检查,在交货验收文件及开箱检验报告上签字见证。若配置的零部件数量不足或产品存在质量问题,应由供货商代表负责处理。

(2) 供货商代表应指导承包人的安装作业;参加监理人组织的机电设备安装质量的检查、试验和试运行,检查和试验记录应由供货商代表签证。承包人应允许供货商代表进入设备安装现场检查安装质量,并查阅承包人的安装记录和检测资料。

(3) 承包人在设备安装中需要调用备品备件,应经监理人审批和供货商代表签认。若备品备件不足,需要补充供货时,应由发包人责成供货商代表解决。

(4) 定期向监理人提交现场工作报告。承包人可根据安装工作的需要,要求供货商代表补充提交相关的技术文件和资料。

#### **24.1.7 机电设备的交付和接收**

(1) 供货商产地机电设备的交付和接收。按合同约定,在供货商产地就地交付的产品及有关的技术文件等,应由发包人会同承包人,根据供货商的供货清单,与供货商共同清点无误后,就地办理交付和接收手续。承包人还应对上述设备、材料等的装卸、运输、保管直

至运抵工地储存的全过程负责。

(2) 工地现场机电设备的交付和接收。按合同约定,在现场交付的产品及其技术文件,应由监理人会同供货商代表和承包人,根据供货商的供货清单,共同检查清点无误后,在现场办理交付和接收手续。

#### **24.1.8 机电设备的现场运输和仓储管理**

(1) 承包人在接收机电设备后,应对接收的产品及其技术文件的到货卸车、损伤签证、沿程保护,吊运入库、现场运输和仓储保管承担责任。

(2) 对有保温(或恒温)、防潮和防锈蚀要求的设备、部件和特殊材料,承包人应按供货商技术文件要求,采取特殊保护措施。

(3) 对露天存放或在安装场地临时存放的设备和部件,应由承包人进行覆盖保护和采取存放场地的排水措施。

#### **24.1.9 机电设备安装场地和辅助设施**

(1) 承包人应按监理人批准的机电设备安装工艺措施报告的要求,统一布置机电设备安装专用场地与设备临时储存场所。

(2) 承包人应按监理人批准的机电设备安装进度计划,提出机电设备安装使用场内桥机、桅杆、门机、缆机、电梯等起重、运输设备,以及对混凝土浇筑、供电、供水、供风、试验、修配加工、照明、通信等辅助设施的使用计划提交监理人,由监理人组织协调解决土建施工与机电设备安装使用场地和辅助设施的矛盾。

(3) 安装场地的温度不宜低于 5℃,湿度不宜高于 85%。主厂房安装场地内的发电机定子和转子组装工位范围内,承包人应采取有效的防潮、防尘、保温及防火等措施,以形成适应于发电机定子和转子组装技术要求的良好环境。

(4) 机电设备部件的组装和总装配场地在安装全过程都必须保持清洁。安装完毕后,必须对机组各部位进行清扫和检查,不允许残留灰尘、油污、杂物等不洁物。

#### **24.1.10 机电设备安装前开箱清点和检查**

(1) 机电设备安装前,应由监理人会同承包人和供货商代表进行机电设备的开箱清点和检查,清点检查记录应由各方签认。到货设备(包括零部件、材料、安装工器具及随机技术文件等)应符合供货清单所列的型号、规格和数量,以及其他相关技术文件。

(2) 安装前需要进行检测和试验的设备及部件,应由承包人会同监理人和供货商代表进行检测和试验,经检测试验合格,才可进行安装。检测和试验成果应提交监理人。

#### **24.1.11 机电设备的缺陷处理**

(1) 安装过程中发现的设备缺陷,应由监理人会同承包人和供货商代表共同进行复查,经复查确认设备缺陷属于制造原因,应由供货商负责修复。凡能在现场修复的,应由供货商或委托承包人负责,修复费用由供货商承担。



(2) 缺陷修复后, 承包人应协助供货商代表编写“设备缺陷检查和修复报告”, 经监理人、承包人和供货商代表共同签字后作为机电设备质量验收的附件。

#### **24.1.12 机电设备安装的检查、试验和验收**

承包人完成各单项机电设备安装后, 经自检合格, 应按批准格式做好记录提交监理人。由监理人会同承包人和供货商代表(或其他有关单位), 按施工安装图纸、供货商技术文件和相关技术规范, 进行检查、试验和验收。检查、试验和验收报告作为机组启动试运行前的验收资料。

### **24.2 一般技术要求**

#### **24.2.1 安装作业安全**

(1) 承包人应在设备安装开始前, 按本技术条款“3 施工安全措施”及《水利水电工程机电设备安装安全技术规程》(SL 400—2016)的规定, 编制一份“机电设备安装工程安全措施文件”, 提交监理人批准。其内容包括:

- 1) 机电设备安装作业安全规定。
- 2) 机电设备运输和装卸作业安全措施。
- 3) 重大设备部件吊装作业安全措施。
- 4) 现场用电作业安全措施。
- 5) 机修作业安全措施。
- 6) 现场焊接作业安全措施。
- 7) 高空作业安全措施。
- 8) 涂装作业安全措施。
- 9) 压缩空气作业安全措施。
- 10) 油处理作业安全措施。
- 11) 机动车驾驶安全规定。
- 12) 安全警示标志。
- 13) 安全防护用品使用规定。
- 14) 防火、防爆、防汛及安全措施等。

(2) 承包人应编制“机电设备安装作业安全手册”提交监理人批准。作业安全手册应发给安装作业人员人手一册。全部安装人员应经过安全培训和考核, 考核不合格者不准上岗。

#### **24.2.2 计量器具、检测仪表和自动化元件**

(1) 各种计量器具均应具有产品合格证, 并应经具备校验资质证书的专业检测单位检验和标定。全部计量器具在有效期内的检测精度不低于被测对象要求的精度。

(2) 承包人应对使用的计量器具和检测仪表进行校测复验, 不合格的器具和仪表应及时更换。

(3) 机组、电气设备的检测仪表和自动化元件, 均应按供货商技术文件及《自动化仪

表工程施工及质量验收规范》（GB50093—2013）、《水轮发电机组自动化元件（装置）及其系统基本技术条件》（GB/T 11805-2019）的规定进行检验合格后，才能安装使用。

### **24.2.3 预埋件埋设**

（1）预埋件的埋设按本技术条款第 23 条规定执行。

（2）机电设备预埋件埋设完成后，应由监理人会同承包人按施工安装图纸要求进行检查验收，并共同在检查验收单上签字。

### **24.2.4 设备和零部件的现场制作**

按合同约定在现场制作的设备和零部件，应由承包人按施工安装图纸和（或）监理人批准的加工图进行制作，并在安装前，由监理人负责检查和验收。经监理人检验合格并签认后，才能投入使用。

### **24.2.5 焊接**

（1）承包人的焊工应持有国家或行业颁发相应的合格证书。当供货合同中规定有特殊焊接要求时，承包人应对焊工进行专项培训与试焊考核，考核合格者才准上岗。

（2）承包人从事焊缝无损检测的人员应持有国家或行业颁发的专业合格证书，才能从事相应的焊缝检测工作。

（3）重要设备和部件的焊接，承包人应按焊接工艺评定或供货商技术文件制订的焊接工艺进行。

（4）重要设备和部件的焊接焊缝，承包人应按供货商安装技术文件的规定进行外观检查和无损检测。焊缝质量经评定合格，并按规定的格式做好焊缝外观检查记录和无损检测报告提交监理人。经监理人、承包人和供货商代表签认后，作为设备安装验收资料。

### **24.2.6 安装偏差**

机电设备安装及其基础预埋件，以及电缆桥架和管道等支吊架的安装的偏差均应控制在施工安装图纸和供货商技术文件规定的允许范围内。

### **24.2.7 机电设备的安装试验**

所有机电设备均应按施工安装图纸、供货商技术文件的要求和相关规范的规定进行安装试验。其中主要机电设备的安装、调试、试验应在供货商代表的指导下进行。承包人在完成每项机电设备的安装试验后，应按批准的格式和内容编写项目安装试验报告提交监理人。

### **24.2.8 耐压试验与渗漏试验**

（1）机组承压设备及连接件的耐压试验与渗漏试验，其试验要求应遵守《水轮发电机组安装技术规范》（GB/T 8564—2003）第 12.5 节的规定。

（2）建筑给排水系统和消防系统的耐压试验与渗漏试验应遵守《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》（GB 50242—2002）的有关规定。

（3）试验结束后，承包人应将试验记录提交监理人。

### 24.2.9 涂装

(1) 承包人接收机电设备时，应对设备表面涂装的保护层质量进行检查，若发现有损伤部位应由供货商负责处理。

(2) 需由承包人涂装的设备、管道和附件，其表层的除锈等级和涂装要求、应符合施工安装图纸和供货商技术文件的要求。

(3) 各项设备和附件的涂装颜色应与其电站厂房和设备房间的建筑装饰相协调，并符合设备及附件的标识要求。

### 24.2.10 运行标识

全部机电设备安装完毕后，承包人应协助发包人完成全厂的运行标识工作，其主要内容包括：

- (1) 设备安全标识。
- (2) 设备操作指示。
- (3) 管路识别标示。
- (4) 管路介质流向标识。
- (5) 消防安全标识。
- (6) 人身安全警示。
- (7) 通行安全指示。
- (8) 发包人要求提供的其他标识。

## 24.3 水轮发电机组及其附属设备安装

本合同不适用。

## 24.4 水力机械辅助设备系统安装

水力机械辅助设备系统包括技术供水系统、排水系统、全厂压缩空气系统、透平油系统、绝缘油系统、电站水力监视测量系统等。

(1) 承包人应协助监理人按本章第 24.2.3 项的规定，对即将被隐蔽的各项埋设管路、埋件及基础进行检查验收。

(2) 由承包人在现场配置的各种容器、管道和管件、设备基础等的制作安装应满足施工安装图纸要求，并遵守《工业金属管道工程施工规范》（GB 50235—2010）、《现场设备、工业管道焊接工程施工质量验收规范》（GB 50683—2011）、《水轮发电机组安装技术规范》（GB/T 8564—2003）第 12 章的规定。

(3) 油、气系统及有特殊要求的水系统的钢管对口焊接，应采用氩弧焊封底，电弧焊盖面的焊接工艺；管道外径  $D \leq 50\text{mm}$  的对口焊接采用全氩弧焊。

(4) 设备与电动机联轴器的径向位移、端面间隙、轴线倾斜等均应满足供货商技术文件的要求，并遵守《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》（GB 50275—2010）、《机

械设备安装工程施工及验收通用规范》（GB 50231—2009）的规定。

（5）各项辅助设备电气装置的安装，应遵守《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》（GB 50254—2014）的规定。

（6）透平油的各项质量指标，应遵守《涡轮机油》（GB 11120—2011）的规定；绝缘油的各项质量指标及对混合油的要求，应遵守《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》（GB 50150—2016）第 19.0.1～19.0.3 条的规定。

（7）油系统的滤油、验油和充油，应遵守《涡轮机油》（GB 11120—2011）、《电工流体变压器和开关用的未使用过的矿物绝缘油》（GB 2536—2011）和《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》（GB 50150—2016）的规定。

（8）水力机械辅助设备系统安装完毕后，应按本章第 24.1.12 项的规定进行检查、试验和验收。各系统运行应正常，各项参数满足设计要求，设备无有害振动和不良噪声。

## **24.5 发电机电压配电设备安装**

本合同不适用。

## **24.6 电力变压器及其附属设备安装**

（1）承包人应按《电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》（GB 50148—2010）第 2.4.1～2.4.5 条要求，对变压器器身进行检查。检查完毕后，必须用合格的变压器油进行冲洗，并清洗油箱底部，不得有遗留杂物。

（2）变压器干燥条件，应遵守《电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》（GB 50148—2010）第 2.5 节的要求。

（3）变压器的高压侧和高压开关（或架空线）的连接、以及低压侧和母线的连接，应按供货商技术文件对消除相互连接中心线偏差的要求，进行调整至合格为止。

（4）变压器本体及附件的就位安装，应遵守《电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》（GB 50148—2010）第 2.6 节的规定。

（5）对 220kV 及以上的变压器应做真空处理后进行真空注油。

（6）承包人应按《电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》（GB 50148—2010）第 2.8.1～2.8.4 条的规定进行热油循环补油和静置。

（7）变压器的整体密封试验，应遵守《电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》（GB 50148—2010）第 2.9.1 条的规定。

（8）变压器中性点设备安装，应遵守《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》（GB 50147—2010）的规定。

（9）变压器轨道及埋件安装，应遵守本章第 23.14.1 项的规定。

（10）变压器及其附属设备的检查、试验和验收，应按《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》（GB 50147—2010）、《电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》（GB 50148—2010）、《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》（GB

50150—2016）、《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB 50169—2016）、《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》（GB 50171—2012）等规范及本章第 24.1.12 项的规定进行。

## **24.7 开关站及其进（出）线设备安装**

本合同不适用。

## **24.8 厂用电系统安装**

### **24.8.1 厂用变压器**

厂用变压器的检查、试验和验收，应遵守《电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》（GB 50148—2010）、《电力变压器 第 11 部分：干式变压器》（GB 1094.11—2007）、《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》（GB 50150—2016）、《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB 50169—2016）、《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》（GB 50171—2012）等规范及本章第 24.1.12 项的规定进行。

### **24.8.2 柴油发电机组**

柴油发电机组的检查、试验和验收，应按《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》（GB 50147—2010）、《电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》（GB 50148—2010）、《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》（GB 50149—2010）、《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》（GB 50168—2018）、《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB 50169—2016）、《电气装置安装工程旋转电机施工及验收规范》（GB 50170—2006）、《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》（GB 50171—2012）和《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》（GB 50150—2016）等规范及本章第 24.1.12 项的规定进行。

### **24.8.3 高、低压开关柜**

- （1）屏、柜及端子箱基础应按施工安装图纸要求与接地网可靠连接。
- （2）高、低压开关柜的检查、试验和验收，应按《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》（GB 50147—2010）、《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》（GB 50149—2010）、《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》（GB 50171—2012）、《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB 50169—2016）和《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》（GB 50171—2012）等规范及本章第 24.1.12 项的规定进行。

## **24.9 照明系统安装**

- （1）照明管路的埋设应按施工安装图纸要求埋设，电缆导管的安装详见本技术条款第 23.3 款。

(2) 配线前, 应进行各回路的绝缘检查, 绝缘电阻值应符合现行国家标准的有关规定。电线、电缆的回路标记清晰, 接地可靠。

(3) 照明系统的检查、试验和验收, 应按施工安装图纸、供货商技术文件和《建筑电气工程施工质量验收规范》(GB 50303—2015)、《建筑电气照明装置施工与验收规范》(GB 50617—2010) 等规范及本章第 24.1.12 项的规定进行。

## **24.10 接地系统安装**

(1) 承包人应负责接地体、接地连接件的制作和接地装置的敷设。

(2) 接地装置的埋设部分隐蔽前, 承包人会同监理人共同检查埋设质量, 做好中间检查。发现质量不合格的, 承包人应进行修复。

(3) 承包人应按施工安装图纸要求, 进行电气设备、构架、基础和辅助装置的工作接地、保护接地和防雷接地, 以及所有明敷接地线及接地引线的敷设和连接。

(4) 已完工的接地系统应进行初步测试, 如测试值不能满足施工安装图纸要求时, 应由监理人会同承包人及有关方面采取措施解决, 并提交“接地系统初步测试报告”。

(5) 全厂接地系统完工后, 承包人应会同监理人及有关部门, 对全厂接地系统的接地电阻、接触电位差、跨步电位差以及接地网的连通等进行全面检查、测试和验收, 并提交“全厂接地系统测试报告”。

(6) 接地系统的检查、试验和验收, 应按《接地系统的土壤电阻率接地阻抗和地面电位测量导则(常规测量)》(GB/T 17949.1—2000)、《接地装置特性参数测量导则》(DL/T 475—2017)、《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》(GB 50169—2016) 等规范及本章第 24.1.12 项的规定进行。

## **24.11 控制保护系统安装**

### **24.11.1 计算机监控系统**

(1) 计算机监控系统应在供货商代表指导下, 由承包人负责安装。工作内容包括主计算机及服务器、运行人员操作台和操作员工作站、模拟屏、网络和通信设备、音响报警和语音自动告警系统设备、工程师/培训站、GPS(卫星同步时钟系统)设备、现地控制单元屏柜、电源柜等。

(2) 承包人应在供货商代表的指导下进行计算机监控系统的外部输入/输出回路正确性的验证试验, 以及系统的调试、调整和测试等现场试验。现场试验应遵守《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》(GB 50150—2016)、《水电厂计算机监控系统试验验收规程》(DL/T 822—2012) 的规定。

(3) 计算机监控系统的安装, 应遵守《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》(GB 50171—2012)、《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》(GB 50168—2018)、《水力发电厂计算机监控系统设计规范》(DL/T 5065—2009)、《水电厂计算机监控系统基本技术条件》(DL/T 578—2008) 的规定和电站运行要求。

### 24.11.2 机组状态监测系统

(1) 机组状态监测系统应在供货商代表指导下，由承包人负责安装。工作内容包括各类传感器、数据采集设备和上位机设备，以及电缆和光缆敷设、电缆接线和光纤熔接工作。

(2) 承包人应在供货商代表指导下进行机组状态监测系统的调试、调整和测试。现场试验包括数据采集功能测试、应用功能测试、通信功能测试和系统功能测试等。

(3) 机组状态监测系统的安装，应遵守《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》(GB 50171—2012)、《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》(GB 50168—2018)的规定。

### 24.11.3 继电保护和安全自动装置

(1) 承包人应负责全厂继电保护和自动装置屏(柜)的安装、电缆和光缆的敷设、光纤熔接、屏内电缆接线和相关设备的二次回路接线等工作。

(2) 承包人应在供货商代表的指导下，进行继电保护和安全自动装置输入/输出回路正确性验证试验、绝缘电阻试验、二次回路耐压试验、电流电压互感器伏安特性试验和极性检查，其工作内容包括进行装置测试和调整、定制设定、模拟试验、电流电压试验、单机调试和联调、性能试验等。

(3) 继电保护设备和安全自动装置的安装和试验，应遵守《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》(GB 50171—2012)、《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》(GB 50168—2018)、《继电保护和安全自动装置通用技术条件》(DL/T 478—2013)、《水电厂自动化元件(装置)及其系统运行维护与检修试验规程》(DL/T 619—2012)、《电力系统继电保护及安全自动装置运行评价规程》(DL/T 623—2010)、《继电保护微机型试验装置技术条件》(DL/T 624—2010)和《电力系统继电保护及安全自动装置柜(屏)通用技术条件》(DL/T 720—2013)的规定。

### 24.11.4 直流系统设备

(1) 直流系统设备的安装工作内容包括蓄电池组、充电柜、直流配电屏(柜)的安装及直流配电系统的电缆敷设和接线工作。

(2) 承包人应在供货商代表的指导下，进行直流电源设备的外部输入/输出接线正确性验证试验、耐压及绝缘试验等。

(3) 承包人在供货商代表的指导下，进行系统的调试和现场试验，试验项目包括绝缘监察及信号报警试验、蓄电池组容量试验、充电装置稳流精度测量、充电装置稳压精度测量、充电装置纹波系数测量、直流母线连续供电试验、微机控制自动转换程序试验等。

(4) 直流系统设备的安装和试验，应遵守《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》(GB 50171—2012)、《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》(GB 50168—2018)、《电气装置安装工程蓄电池施工及验收规范》(GB 50172—2012)、《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》(GB 50150—2016)和《电力系统用蓄电池直流电

源装置运行与维护技术规程》（DL/T 724—2021）的规定。

#### **24.11.5 工业电视系统**

（1）工业电视系统的安装包括电视系统装备安装、电缆和光缆的敷设、电缆接线、光纤熔接等工作。

（2）承包人应配合供货商代表进行工业电视系统的现场试验，其工作内容包括摄像机单体调试、系统调试、联动控制功能试验、网络功能试验等。

（3）工业电视系统的安装，应遵守《民用闭路监视电视系统工程技术规范》（GB 50198—2011）和《工业电视系统工程设计标准》（GB/T 50115-2019）的规定。

#### **24.11.6 管理信息系统**

（1）承包人应在供货商代表指导下，进行管理信息系统的安装。其工作内容包括数据服务器、Web 服务器、电子邮件服务器、网管工作站、网络交换机、防火墙等。

（2）承包人应配合供货商代表进行画面显示及修改、数据库数据修改、自诊断核实、与实时系统的数据通信试验，并进行管理信息系统的检测等现场试验工作。

（3）管理信息系统的安装，应遵守《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》（GB 50171—2012）、《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》（GB 50168—2018）的规定。

#### **24.11.7 通风空调监控系统**

（1）承包人应在供货商代表指导下，进行通风空调监控系统进行通风空调监控系统设备的安装。其工作内容包括上位机、通风空调现地控制箱（柜）、网络和通信设备、温湿度各类传感器等。

（2）承包人应配合供货商代表进行通风空调监控系统的调试、调整和测试等现场试验。其工作内容包括数据采集功能测试、应用功能测试、通信功能测试、系统性能测试等。

（3）通风空调监控系统设备的安装，应遵守《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》（GB 50171—2012）、《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》（GB 50168—2018）的规定。

#### **24.11.8 其他二次回路设备**

（1）其他二次回路设备的安装包括机组附属设备、机械辅助设备和其他设备的控制柜、控制箱、测量柜、计量柜、端子箱等。

（2）其他二次回路设备的现场试验应包括输入 / 输出正确性验证试验、电源试验、绝缘电阻试验、二次回路耐压试验、电流电压互感器伏安特性试验和极性检查、模拟量零漂和精度检查、连续通电试验等的试验项目。

（3）其他二次回路设备的安装、试验应遵守《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》（GB 50171—2012）、《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》



(GB 50168—2018)和《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》(GB 50150—2016)等规范的规定。

#### 24.11.9 控制保护系统的联调和验收

控制保护系统各单元工程的现场试验、系统联调和验收,应按《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》(GB 50171—2012)、《电气装置安装工程蓄电池施工及验收规范》(GB 50172—2012)、《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》(GB 50168—2018)、《水电厂计算机监控系统试验验收规程》(DL/T 822—2012)、《电力系统用蓄电池直流电源装置运行与维护技术规程》(DL/T 724—2021)等规范及本章第24.1.12项的规定进行。

#### 24.12 通信系统安装

(1) 通信系统设备的安装,还应满足电力系统和(或)电信系统的接入系统要求。

(2) 承包人应在供货商代表指导下,进行通信设备的安装工作。其工作内容包括通信设备机柜、电源柜、配线柜(箱)、电话分线盒、插座和电话机、维护管理工作站等。

(3) 承包人应配合供货商代表进行通信系统的调试和测试,包括与电力系统、电信公网的联合调试工作。其调试和测试项目包括设备通电试验、系统性能测试、系统功能检查等。

(4) 通信系统各单元工程的现场试验、系统联调和验收,应按《电力光纤通信工程验收规范》(DL/T 5344—2018)、《通信电源设备安装工程验收规范》(GB 51199—2016)、《国内卫星通信地球站设备安装工程验收规范》(YD/T 5017—2005)、《固定电话交换网工程验收规范》(YD 5077—2014)、《同步数字体系(SDH)光纤传输系统工程验收规范》(YD 5044—2014)、《电气装置安装工程蓄电池施工及验收规范》(GB 50172—2012)、《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》(GB 50171—2012)、《通信管道工程施工及验收标准》(GB/T 50374—2018)、《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》(GB 50168—2018)和《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》(GB 50169—2016)等规范及本章第24.1.12项的规定进行。

#### 24.13 电缆线路安装

(1) 电缆线路安装前,承包人应编制电缆统计清册和敷设路径图,提交监理人。

(2) 电缆管及桥架、支架应安装牢固、整齐,接地良好。

(3) 电缆的配线和敷设,以及电缆终端与接头制作,应遵守《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》(GB 50168—2018)第6章和第7章的规定。当采用机械敷设电缆时,应控制电缆承受的拉力、敷设速度不超过供货商技术文件和《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》(GB 50168—2018)第6.1节的规定。

(4) 直埋电缆在直线段每隔50—100m处及电缆接头、转弯、进入建筑物等处,均应设置明显的方位标志或标桩。

(5) 屏蔽电缆和铠装电缆的屏蔽层,应按施工安装图纸要求的接地方式可靠接地。

(6) 布放光缆及光纤熔接应按光纤供货商规定的工艺方法、采用专用设备进行熔接。

(7) 电缆线路的检查、试验和验收, 应按《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》(GB 50168—2018)、《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》(GB 50169—2016) 等规范及本章第 24.1.12 项的规定进行。

## **24.14 厂内起重设备安装**

### **24.14.1 桥式起重机**

(1) 桥机轨道安装前, 应测量和标定轨道安装基准中心线和安装高程, 并核对检查轨道基础、吊车梁和安装埋件。轨道两端的车挡应定位准确。同跨同端的两个车挡与缓冲器应接触良好, 轨道必须可靠接地。

(2) 滑接线支架的水平高程应定位准确, 并与埋件焊接牢固。

(3) 桥机安装完毕后, 承包人应清理各部位的锈蚀、脏斑、尘土等杂物, 修补设备涂料。转动部件重新注入润滑油、脂。

(4) 按合同约定, 承包人应编制桥机负荷试验大纲, 提交监理人批准。试验大纲的内容包括提供负荷试验设施、试验前检查、空载试验以及静、动负荷试验和多机联动试验等。

(5) 承包人应会同监理人和供货商代表共同按批准的试验大纲进行负荷试验, 并邀请当地特种设备质监部门参加。承包人应在负荷试验后, 编制桥机负荷试验成果报告, 经各方签认后, 提交监理人。

(6) 桥机的机械、电气设备及轨道的检查、试验和验收, 应按《起重设备安装工程施工及验收规范》(GB 50278—2010)、《起重机车轮及大车和小车轨道公差 第1部分: 总则》(GB/T 10183.1—2018) 和《电气装置安装工程起重机电气装置施工及验收规范》(GB 50256—2014) 等规范及本章第 24.1.12 项的规定进行。

### **24.14.2 单梁电动葫芦安装**

单梁电动葫芦的葫芦设备、电气控制设备、轨道、车挡等的安装及其检查、试验和验收参照本章第 24.14.1 项有关规定执行。

## **24.15 通风及空气调节系统安装**

(1) 承包人应在供货商代表的指导下, 按施工安装图纸、供货商技术文件以及有关规范的规定, 进行以下通风及空调系统的制作和安装:

- 1) 各类金属与非金属风管、钢板预埋风管的制作和安装。
- 2) 风管部件与消声器的制作和安装。
- 3) 各类风机和空调设备的安装。
- 4) 空调制冷设备、空调水系统设备及其附件的安装。
- 5) 通风及空调系统的防腐与绝热保护措施等。

(2) 通风、空调设备均应有产品合格证; 消防设备还应持有消防产品合格证。

(3) 管道系统安装完毕后, 应按施工安装图纸、本章第 24.2.8 项要求进行耐压试验。

(4) 制冷设备应进行严密性耐压试验和试运行。对组装式制冷机组和现场充注制冷剂机组, 必须进行吹污、气密性试验、真空试验和充注制冷剂检漏试验。

(5) 消防产品安装前, 应进行电气试验, 对有消防要求的防火阀、排烟阀等应进行逐台通电试验, 试验合格才能安装。

(6) 在通风与空调系统的调试及试运行前, 承包人应编制系统调试方案提交监理人批准。系统调试方案的内容包括设备单机试运行、系统无负荷联合试运行、风管的渗漏检查、水管试压检漏, 以及系统的综合能效调试等。调试结束后, 承包人提交系统调试成果报告。

(7) 对已安装完成的防火、防烟和排烟系统, 应按施工安装图纸要求, 对每个系统进行分步试验以及其他项目试验。在完成每个系统试验后, 应按消防控制系统的要求, 进行消防系统的调试。调试结束后, 承包人提交消防系统调试成果报告。

(8) 通风和空调系统的检查、试验和验收, 应按《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》(GB 50242—2002)、《通风与空调工程施工质量验收规范》(GB 50243—2016)、《制冷设备空气分离设备安装工程施工及验收规范》(GB 50274—2010)、《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》(GB 50275—2010)、《工业金属管道工程施工规范》(GB 50235—2010)、《机械设备安装工程施工及验收通用规范》(GB 50231—2009)、《通风管道技术规程》(JGJ/T141—2017) 等规范及本章第 24.1.12 项的规定进行, 其中有关消防系统的调试成果报告应经消防主管部门签证。

#### **24.16 建筑给排水系统安装**

(1) 承包人应按施工安装图纸、供货商技术文件要求, 负责建筑给排水系统设备及附件的采购、制作、安装和调试。给排水构筑物施工, 还应遵守《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB 50141—2008) 的规定。

(2) 管道防腐、保温要求应满足施工安装图纸的要求, 并遵守《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》(GB 50242—2002) 的规定。

(3) 生活给水管道系统安装后应进行冲洗, 生活饮用水的输送管道, 应遵守《生活饮用水卫生标准》(GB 5749—2006) 的规定。给水管道安装完毕后应按施工安装图纸和《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》(GB 50242—2002) 的规定进行试压和检漏; 安装在主干管上起切断作用的闭路阀门, 应逐个做强度或严密性耐压试验。

(4) 排水主立管及水平干管道均应做通球试验, 通球球径不小于排水管道管径的 2/3, 通球率必须达到 100%。

(5) 隐蔽或埋地的排水管道在隐蔽前、室内雨水管道安装后, 应做灌水试验, 试验要求可参照本技术条款第 23.3.4 项的有关规定。

(6) 生活污水和含油污水在调试阶段不得随意排放, 经水质处理达到标准后, 才能排放。

(7) 给排水管道和设备的检查、试验和验收, 应按《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》(GB 50242—2002)、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB 50141—2008)、《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》(GB 50275—2010)、《机械设备安装工程施工及验收通用规范》(GB 50231—2009) 等规范及本章第 24.1.12 项的规定进行。

## **24.17 消防系统安装**

### **24.17.1 消防给水系统**

(1) 本系统安装工作内容包括消防水池、消防水泵及其配套设备, 以及电气控制设备等。

(2) 承包人应在供货商代表的指导下, 进行消防设备及其附件的安装和调试。安装调试人员应具有相应等级的资质证书。

(3) 消防设备均应经国家质量监督检验中心认证, 并由当地消防部门认可的合格产品。

(4) 消防产品应进行外观检测及电气试验。对有消防电气控制要求设备应逐台通电试验。

(5) 承包人应负责消防给水系统的调试, 调试方案应经监理人批准。消防给水管道应进行耐压试验; 室内消火栓应进行试射试验。

(6) 消防给水系统, 应由承包人会同监理人供货商代表和当地消防部门代表共同进行联动试验和消防给水系统安装验收, 并由承包人编写安装验收报告, 提交监理人。

(7) 消防给水系统的检查、试验和验收, 应按《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB 50141—2008)、《机械设备安装工程施工及验收通用规范》(GB 50231—2009)、《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》(GB 50275—2010)、《自动喷水灭火系统施工及验收规范》(GB 50261—2017)、《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268—2008)、《电力设备典型消防规程》(DL 5027—2015) 等规范及本章第 24.1.12 项的规定进行。

### **24.17.2 气体灭火系统**

(1) 气体灭火系统的安装工作内容包括灭火剂储存器、选择阀及信号反馈装置、阀驱动装置、灭火剂输送管、喷嘴和其他附件以及电气控制设备等。

(2) 气体灭火系统的组件、管路及其附件均应具有产品合格证。安装单位和人员应持有消防工程施工安装相应等级的资质证书。

(3) 输气管道按有关规范规定, 应进行耐压试验。

(4) 气体灭火系统安装完成后, 应由承包人会同监理人、供货商代表和当地消防部门代表进行气体灭火系统的调试和联动试验, 并由承包人编制联动试验报告, 提交监理人。

(5) 气体灭火系统的检查、试验和验收, 应按《气体灭火系统施工及验收规范》(GB 50263—2007) 的规定、当地消防部门的要求及本章第 24.1.12 项的规定进行。

### **24.17.3 火灾自动报警系统(即消防监控及联动控制系统)**

(1) 火灾自动报警系统的安装工作项目包括火灾自动报警装置和操作管理工作站等。

(2) 承包人应配合供货商代表和当地消防部门共同进行火灾自动报警系统的调试，以及自动报警系统与气体灭火系统、水喷雾灭火系统、防火系统、防烟和排烟系统等的联动调试。联动调试项目包括设备通电试验、联动试验、系统功能测试等。

(3) 火灾自动报警系统的检查、试验和验收，应按《火灾自动报警系统施工及验收标准》（GB 50166—2019）、《气体灭火系统施工及验收规范》（GB 50263—2007）、《自动喷水灭火系统施工及验收规范》（GB 50261—2017）、《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》（GB 50171—2012）等规范及本章第 24.1.12 项的规定进行。

#### **24.17.4 电缆防火封堵**

(1) 电缆防火封堵，应遵守《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》（GB 50168—2018）第 8 章的有关规定。防火封堵材料应遵守现行行业标准《防火封堵材料》（GB 23864—2009）的规定。

(2) 电缆防火封堵墙安装完毕后，承包人应会同监理人、供货商代表和当地消防部门代表，共同进行电缆防火封堵的验收。并由承包人编写安装验收报告，提交监理人。

#### **24.17.5 消防系统的联合检查和试验验收**

(1) 消防系统的各单元系统全部安装和调试完成后，承包人应在当地消防部门的指导下，会同监理人和供货商代表，共同进行联合检查和验收。

(2) 联合检查的试验项目包括雨淋阀动作试验和变压器、贮油罐水喷雾试验。气体灭火系统模拟动作试验；火灾自动报警系统与消防给水系统、气体灭火系统与防火、防烟排烟系统的模拟联动试验等。

(3) 承包人应负责编制消防系统安装验收报告，提交监理人，并经有关各方签字后，作为消防系统安装的完工验收资料。

### **24.18 机组启动试运行**

#### **24.18.1 承包人的启动试运行职责**

(1) 参加机组启动验收委员会及试运行工作组的工作。负责编写机组启动试验和试运行大纲等有关技术文件，并实施机组启动试验、试运行和检修工作。

(2) 参加由试运行工作组组织的机组启动前的检查验收工作，并负责做好检查验收记录。

(3) 负责或配合供货商代表、按供货商提供的机组调试程序、《水轮发电机组启动试验规程》（DL/T 507—2014）、《水轮发电机组安装技术规范》（GB/T 8564—2003）、《水利水电建设工程验收规程》（SL 223—2008）以及经机组启动验收委员会批准的机组启动试验大纲和计划安排，进行机组启动试验和试运行工作。

(4) 编写机组启动试验简报。

(5) 编写机组启动试验报告和试运行工作报告，提交机组启动验收委员会批准。

### **24.18.2 机组启动试运行前的检查**

(1) 机组启动试运行前，经试运行工作组检查机组已具备启动验收条件，确认引水、尾水系统及机组设备均已完成了规定的各项试验、验收工作，证明已能满足试运行需要。

(2) 试运行的各项安全措施均已按试运行试验文件的要求落实到位。

### **24.18.3 机组启动试运行**

(1) 遵照本章第 24.18.1 条的规定，进行机组启动试验和试运行工作。

1) 检查机组充水试验和空载试运行。

2) 检查机组带主变压器与高压配电装置试验和并列及负荷试验。

3) 机组带负荷连续运行，以及连续运行结束后消缺处理情况。

4) 进行机组带负荷连续运行，其运行要求应遵守《水利水电建设工程验收规程》（SL 223—2008）第 6.5.5 条的规定。

(2) 上述机组启动试运行工作全部完成后，应由承包人编写机组带负荷连续运行情况报告，提交机组启动验收委员会。

## **24.19 完工验收**

机电设备安装全部完成后，承包人应向监理人申请机电设备安装工程的完工验收，并提交以下完工资料：

(1) 机电设备安装项目清单及相关技术文件。

(2) 安装竣工图及相关竣工资料。

(3) 安装用材料和外购件的产品质量证明书和使用说明书。

(4) 重要组件焊接工艺报告。

(5) 各项机电设备和单元工程安装的检查、试验和验收记录。

(6) 机电设备缺陷、修复及检验记录。

(7) 机组启动试验和试运行报告。

(8) 质量事故处理报告。

(9) 机组及其相关机电设备的交接清册（包括备品、备件及专用工器具等）。

(10) 列入保修期继续施工的尾工项目清单。

(11) 监理人要求提交的其他完工资料。

## **24.20 计量和支付**

(1) 本章第 24.3～24.17 条各项设备的安装，按施工图纸所示设备数量以相应的单位计量，按《工程量清单》相应项目的工程单价或总价支付。

(2) 上款所述《工程量清单》的总价项目，由承包人按批准的安装进度计划对总价项目进行分解，分解结果经发包人批准后作为合同支付的依据。

(3) 由承包人按合同要求采购的装置性材料及其安装,按施工图纸所示装置性材料的有效数量以相应单位计量,由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的工程单价或总价支付。

(4) 承包人为本合同机电设备安装工作所进行的开箱检查、验收、清扫、仓储保管、安装现场运输、主体设备及随机成套供应的管路与附件安装、涂装、现场试验、调试、试运行和移交生产前的维护保养等工作所需的费用,包含在《工程量清单》相应机电设备安装项目的工程单价或总价中,发包人不另行支付。

(5) 除本合同专项列入《工程量清单》的临时工程和施工临时工程外,承包人为完成机电设备安装而修建的其他临时工程和采取的其他措施所需的费用,包含在《工程量清单》相应机电设备安装项目的工程单价或总价中,发包人不另行支付。

## 25 工程安全监测

### 25.1 一般规定

#### 25.1.1 应用范围

本章规定适用于本合同施工图纸所示的主体工程、临时工程的安全监测仪器设备的采购、安装、调试、埋设、验收和施工期及缺陷责任期监测。

#### 25.1.2 承包人责任

(1) 承包人应负责本工程监测仪器设备的采购、运输和保管;监测仪器设备的检验、安装、调试、埋设和维护;施工期监测及建筑物安全评价等。

(2) 承包人应负责保护监测仪器设备。在工程施工中和在合同约定的保修期内,发生已安装埋设的监测仪器设备遭受损坏,承包人应按监理人指示及时予以修理或置换。

(3) 本合同所列项目全部完成并经验收合格后,所有监测仪器设备、全部监测原始数据及监测资料(包括电子文档),应完好地移交给发包人。

#### 25.1.3 主要提交件

(1) 监测仪器设备采购计划。

合同约定由承包人负责采购的监测仪器设备,承包人应在监测仪器设备安装前,按工程量清单所列项目和施工图纸的要求,编制监测仪器设备采购计划,提交监理人批准,其内容包括:

- 1) 监测仪器设备采购清单。
- 2) 各项仪器设备的计划到货时间。
- 3) 主要仪器设备的产品样本和询价资料。
- 4) 监理人要求提交的其他资料。

(2) 监测仪器设备安装埋设技术措施。

承包人应按监理人指示,编制监测仪器设备安装埋设和维护技术措施,提交监理人批准,其内容包括:

- 1) 监测仪器设备编码及其电缆标识规则。
- 2) 监测仪器设备安装埋设方法和程序。
- 3) 监测仪器设备安装埋设详图。
- 4) 施工期监测仪器设备的维护措施。
- 5) 质量和安全保证措施。
- 6) 监测仪器设备安装埋设与工程建筑物施工的协调安排和要求。

(3) 安装埋设记录和质量检查报表。

承包人应在施工过程中,及时向监理人提交仪器设备安装埋设的施工记录和质量检查报表,其内容包括:

- 1) 监测仪器设备安装埋设前、后的测试和调试记录。
- 2) 仪器设备安装、埋设和调试记录;安装埋设质量检查表和监理人签证表。
- 3) 施工期监测记录。
- 4) 质量事故处理记录。

(4) 施工期监测规程。

承包人应在监测工作开始前,编制监测规程提交监理人批准,其内容包括:

1) 监测点、观测站的位置和埋设时间;监测仪器的监测方法、频次、读数仪表、测读精度控制以及测值换算公式。

2) 监测仪器设备的监测方法、监测检查程序;监测仪器设备的维护、保护技术措施。

3) 各监测点监测仪器的基本资料的及监测记录整理、整编和分析方法。

(5) 施工期监测资料整编及成果分析报告承包人应在全部监测设施移交前,按监理人指示提交监测月报、年报,包括原始监测记录在内的监测资料整编及成果分析报告,提交监理人。

#### **25.1.4 引用标准**

- (1) 《国家一、二等水准测量规范》(GB/T 12897—2006)。
- (2) 《国家三角测量规范》(GB/T 17942—2000)。
- (3) 《水位观测标准》(GB/T50138—2010)。
- (4) 《国家三、四等水准测量规范》(GB/T 12898—2009)。
- (5) 《大坝安全自动监测系统设备基本技术条件》(SL 268—2001)。
- (6) 《水利水电工程岩石试验规程》(SL/T 264—2020)。
- (7) 《土石坝安全监测资料整编规程》(DL/T 5256—2010)。
- (8) 《土石坝安全监测技术规范》(SL551—2012)。
- (9) 《水电水利工程岩体观测规程》(DL/T 5006—2007)。



- (10) 《混凝土坝安全监测资料整编规程》(DL/T 5209—2020)。
- (11) 《混凝土坝安全监测技术规范》(DL/T 5178—2016)。
- (12) 《混凝土坝安全监测技术规范》(SL 601—2013)。
- (13) 《中、短程光电测距规范》(GB/T 16818—2008)。
- (14) 《水利水电工程施工测量规范》(SL 52—2015)。
- (15) 《地震监测管理条例》国务院令 第 409 号。

## **25.2 监测仪器设备的采购、检验和安装埋设**

### **25.2.1 监测仪器设备的采购**

(1) 除合同另有约定外, 承包人应在发包人的监督下, 按工程量清单所列项目, 对所有监测仪器设备进行招标采购。承包人应按本合同技术条款和施工图纸的规定, 采购仪器设备及其安装附属材料等。

(2) 招标采购的国产仪器设备生产厂家必须持有《制造计量器具许可证》和《工业产品生产许可证》。进口仪器设备必须经省级以上计量主管部门检定, 并持有生产厂家的相关标准校准度和检验合格证书。

(3) 监测仪器使用的电缆应是能负重、防水、防酸、防碱、耐腐蚀、质地柔软的水工观测专用电缆, 其芯线应为镀锡铜丝, 适应温度范围在 $-20\sim 60^{\circ}\text{C}$ 之间。电缆芯线应在 100m 内无接头。

(4) 承包人应在监测仪器设备安装前, 将采购的仪器设备的详细资料提交监理人审核, 应提交的仪器设备资料包括:

- 1) 仪器设备采购清单(包括型号、规格和主要技术指标)。
- 2) 仪器设备制造厂名称、生产许可证和仪器设备使用说明书。
- 3) 仪器设备的检验和测试规程。
- 4) 仪器设备安装和埋设方法。
- 5) 监理人要求提交的其他资料、

(5) 承包人应按合同约定, 配备必要的备品备件, 其费用应已包括在上述采购合同内。

### **25.2.2 监测仪器设备的检验和验收**

(1) 承包人应要求生产厂家在监测仪器设备出厂前, 完成全部监测仪器设备的调试、检验和率定等工作, 每项设备均应提交检验合格证书。

(2) 监测仪器设备运至现场后, 承包人应按本技术条款和施工图纸要求, 对生产厂家提供的全部监测仪器设备进行检验和验收。

(3) 所有光学、电子测量仪器必须经批准的国家计量和检验部门进行检验和率定, 检验合格后才能进行安装。超过检验有效期的, 应重新检验。检验成果应提交监理人。

(4) 承包人应会同监理人对监测仪器设备进行全面测试, 对电缆还应进行通电测试及防水检验。其测试记录应提交监理人。

(5) 承包人应根据检验结果编写仪器设备检验报告，并应在仪器设备开始安装前，提交监理人审核确认合格后进行安装埋设。

### **25.2.3 监测仪器设备的安装埋设**

(1) 承包人应将监测仪器设备的埋设计划列入建筑物的施工进度计划中，以便及时提供安装埋设工作面，协调好与建筑物施工的相互干扰。

(2) 仪器设备安装和埋设中应使用经批准的编码系统，对各种仪器设备、电缆、监测断面、控制坐标等进行统一编号。每支仪器均须建立档案卡和基本资料表，并将仪器资料按发包人指定的格式录入计算机仪器档案库中。

(3) 承包人应严格按批准的监测仪器设备布置与生产厂家的使用说明书进行安装和埋设。若监理人检查发现埋设的仪器设备失效，有权指示承包人应立即置换。

(4) 仪器电缆的敷设应按施工图纸和生产厂家说明书进行，尽可能减少接头，拼接和连接接头。承包人应在所有仪器的电缆上加设至少 3 个耐久、防水、间距为 20m 的标签，以保证识别不同仪器所使用的电缆。

(5) 仪器设备及电缆安装埋设后，承包人应会同监理人在规定的时间内进行检查，并提交检查报告。经监理人验收合格后，由承包人测读初始值提交监理人。

(6) 每支仪器安装和埋设后，承包人应将仪器的安装埋设考证表提交监理人。

(7) 在施工过程中，承包人应保护好所有仪器设备（包括电缆）和设施，包括为保护部位提供保护罩、保护标志和路障等。未完成管道和套管的开口端应及时加盖。

## **25.3 施工期安全监测及其监测资料整编**

### **25.3.1 施工期安全监测**

(1) 监测仪器设备安装埋设完毕后，承包人应及时记录初始读数，并按监理人批准的监测规程负责施工期的全部安全监测工作，直至向发包人移交全部监测设施为止。

(2) 若按合同约定，由发包人负责施工期安全监测，则承包人应在监测仪器设备安装埋设完毕，建立初始读数和正常运行 14 天后，经监理人检验合格，由承包人将监测仪器设备，连同监测仪器设备的档案卡、安装埋设考证表和验收资料等全部移交给发包人。

(3) 施工期监测数据的采集工作必须按照监测规程规定的监测项目、测次和时间进行。必要时，还应根据实际情况和监理人指示，适当调整监测次数和时间。

(4) 承包人应对埋有监测仪器设备的工程建筑物进行巡视检查，并应将检查项目和巡检计划，提交监理人。巡检内容包括：

1) 按指定的格式作好日常巡检记录，并编制报表提交监理人。

2) 年度巡检应在每年汛期进行，发现安全隐患应立即报告监理人。巡检结束后应按监理人指定的格式提交巡检报告。

3) 如发生暴雨、大洪水、有感地震、库水位骤升骤降、持续高水位以及建筑物出现其他异常等情况时，应进行特别巡检，并按监理人指示增加测次。特别巡检结束后，应及时将

特别巡检报告提交监理人。

### **25.3.2 施工期安全监测资料的整编**

(1) 承包人应将监测仪器埋设的竣工图、各种原始数据和有关文字、图表(包括影像、图片)等资料,综合整理成安全监测成果,汇编成册。

(2) 承包人应在每次监测后立即进行原始数据记录的检验和分析、监测物理量的换算,以及异常值的判别等工作。如遇天气、施工等原因,造成监测数据突变时,应加以说明。

(3) 经检查检验后,若判定监测数据不在限差以内或含有粗差,应立即重测;若判定监测数据含有较大的系统误差时,应分析原因,并设法减少或消除其影响。

(4) 承包人应按监理人指示进行监测资料的整编工作。整编内容包括:

1) 工程建筑物安全监测工作总报告。

2) 工程建筑物安全监测要求和安全监测措施计划等的有关文件。

3) 仪器型号、规格、技术参数、工作原理和使用说明的仪器资料以及测点布置和仪器埋设的原始记录,仪器维护记录等。

4) 日常监测和巡检的原始记录、报表和报告,包括特征值汇总表、每个测点监测数据过程线、监测成果分析资料、物理量计算成果及各种图表等。

5) 其他相关资料:包括工程安全检查报告、事故处理报告、仪器设备管理档案,以及工程竣工安全鉴定结论、咨询会议记录以及意见和建议等。

(5) 所有监测资料要求按发包人指定的格式或按《土石坝安全监测资料整编规程》(DL/T 5256-2010)、《混凝土坝安全监测资料整编规程》(DL/T 5209—2020)指定的格式建立数据库,输入计算机。用磁盘或光盘备份保存并刊印成册。

## **25.4 缺陷责任期安全监测及其监测资料整编**

### **25.4.1 缺陷责任期安全监测**

(1) 监测仪器设备安装埋设完毕后,承包人应及时记录初始读数,并按监理人批准的监测规程负责缺陷责任期的全部安全监测工作,直至向发包人移交全部监测设施为止。

(2) 若按合同约定,由发包人负责缺陷责任期安全监测,则承包人应在监测仪器设备安装埋设完毕,建立初始读数和正常运行\_\_\_\_天后,经监理人检验合格,由承包人将监测仪器设备,连同监测仪器设备的档案卡、安装埋设考证表和验收资料等全部移交给发包人。

(3) 缺陷责任期监测数据的采集工作必须按照监测规程规定的监测项目、测次和时间进行。必要时,还应根据实际情况和监理人指示,适当调整监测次数和时间。

(4) 承包人应对埋有监测仪器设备的工程建筑物进行巡视检查,并应将检查项目和巡检计划,提交监理人。巡检内容包括:

1) 按指定的格式作好日常巡检记录,并编制报表提交监理人。

2) 年度巡检应在每年汛期进行,发现安全隐患应立即报告监理人。巡检结束后应按监理人指定的格式提交巡检报告。

3) 如发生暴雨、大洪水、有感地震、库水位骤升骤降、持续高水位以及建筑物出现其他异常等情况时,应进行特别巡检,并按监理人指示增加测次。特别巡检结束后,应及时将特别巡检报告提交监理人。

#### **25.4.2 缺陷责任期安全监测资料的整编**

(1) 承包人应将监测仪器埋设的竣工图、各种原始数据和有关文字、图表(包括影像、图片)等资料,综合整理成安全监测成果,汇编成册。

(2) 承包人应在每次监测后立即进行原始数据记录的检验和分析、监测物理量的换算,以及异常值的判别等工作。如遇天气、施工等原因,造成监测数据突变时,应加以说明。

(3) 经检查检验后,若判定监测数据不在限差以内或含有粗差,应立即重测;若判定监测数据含有较大的系统误差时,应分析原因,并设法减少或消除其影响。

(4) 承包人应按监理人指示进行监测资料的整编工作。整编内容包括:

1) 工程建筑物安全监测工作总报告。

2) 工程建筑物安全监测要求和安全监测措施计划等的有关文件。

3) 仪器型号、规格、技术参数、工作原理和使用说明的仪器资料以及测点布置和仪器埋设的原始记录,仪器维护记录等。

4) 日常监测和巡检的原始记录、报表和报告,包括特征值汇总表、每个测点监测数据过程线、监测成果分析资料、物理量计算成果及各种图表等。

5) 其他相关资料:包括工程安全检查报告、事故处理报告、仪器设备管理档案,以及工程竣工安全鉴定结论、咨询会议记录以及意见和建议等。

(5) 所有监测资料要求按发包人指定的格式或按《土石坝安全监测资料整编规程》(DL/T 5256-2010)、《混凝土坝安全监测资料整编规程》(DL/T 5209—2020)指定的格式建立数据库,输入计算机。用磁盘或光盘备份保存并刊印成册。

### **25.5 质量检查和验收**

#### **25.5.1 监测仪器设备的检查和交货验收**

承包人采购的全部监测仪器设备应按采购项目清单进行检查和交货验收,并应同时将监测仪器设备的出厂检验测试报告和产品合格证书提交监理人。

#### **25.5.2 监测仪器设备安装埋设质量的检查和验收**

每项工程建筑物的安全监测仪器设备安装埋设完毕后,承包人应会同监理人立即对仪器设备的安装埋设质量进行检查、检验和验收,经监理人检查确认其质量合格后,才能允许工程建筑物继续施工,并立即进行监测工作。

#### **25.5.3 完工验收**

(1) 全部监测仪器设备安装埋设完毕后,承包人应在进行工程建筑物完工验收的同时,申请对本工程安全监测项目进行完工验收,并向监理人提交以下完工资料:

- 1) 监测仪器设备清单（包括编号、部位、仪器名称、起测日期、目前状态等）。
- 2) 监测仪器设备的检验和安装埋设记录。
- 3) 监测仪器设备安装埋设竣工图。
- 4) 监测资料整编分析报告（包括监测仪器特征值汇总表、各测点的数据过程线）。

（2）本合同工程建筑物全部完成，并经验收合格，全部监测仪器设备及其监测原始数据及资料（包括电子文档）应完好地移交发包人。

（3）全部监测仪器设备的保修期与工程保修期相同。保修期内承包人应按工程建筑物安全监测设计要求，负责维护全部仪器设备的应用性能，一旦由于仪器自身或埋设原因发生仪器设备失效，应由承包人负责更换。对无法更换的埋置设备，应及时报告监理人，并按监理人指示，采取补救措施，设法满足安全监测数据的采集要求。

## 25.6 计量和支付

（1）监测仪器设备的采购及安装，按施工图纸所示仪器设备的数量以相应的单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的工程单价支付。

（2）监测仪器的电缆的采购及敷设，按施工图纸所示的有效敷设长度以米为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每米工程单价支付。

（3）承包人按合同要求完成施工期安全监测（包括巡视检查和现场监测）、设备维护、资料记录和整理、资料分析、建模建库、安全评价等工作所需的费用，由发包人按《工程量清单》相应施工期安全监测项目单价或总价支付。

（4）承包人按合同要求若需完成缺陷责任期安全监测（包括巡视检查和现场监测）、设备维护、资料记录和整理、资料分析、建模建库、安全评价等工作所需的费用，由发包人按《工程量清单》相应缺陷责任期安全监测项目总价支付。

（5）观测墩、水准点及其他测量标志观测墩，按施工图纸所示尺寸计算有效墩体体积以立方米为单位计量（或以施工图纸所示墩体数量以个为单位计量），由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米（或个）的工程单价支付。

（6）水位观测孔、扬压力测孔、坝基温度测孔等钻孔，按施工图纸所示尺寸计算有效钻孔深度以米为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每米工程单价支付。

（7）多点位移计钻孔、滑动测微计钻孔、固定测斜仪钻孔、倒垂孔、双金属标孔等取芯钻孔，按施工图纸所示尺寸计算有效钻孔深度以米为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目的每米工程单价支付。由于承包人失误未按本技术条款相关规定取得有效芯样的钻孔，发包人不予支付。

## 26 其他

(1) 工程量清单中已有但本技术条款未涉及的项目, 均按工程量清单所示的项目特征和计量单位进行计量支付, 其单价中应包含为完成该清单项目所涉及的所有费用。

(2) 景观绿化工程项目的材料、设备、施工必须达到现行国家及省、市、行业的一切有关法规、规范和标准的要求。如有出入则以较严格者为准。景观工程的验收参照《园林绿化工程施工及验收规范》(CJJ82-2012) 执行。

(3) 景观绿化工程项目的计量, 应执行相应的《浙江省园林绿化及仿古建筑工程预算定额》(2010 版)、《浙江省市政工程预算定额》(2010 版)、《浙江省建筑工程预算定额》(2010 版) 中的“工程量计算规则”, 并按《工程量清单》中所列项目的单价支付。

(4) 以上技术条款如与施工图及设计总说明不同, 应以施工图纸和施工设计总说明为准。

## 27 潜水贯流泵及其附属设备采购技术条款

### 第一节 通用技术条款

#### 1 工程概况

##### 1.1 工程简介

新城南闸站主要功能是排涝并保证生态应急配水需要, 其中泵站排涝流量 $10\text{m}^3/\text{s}$ 、配水流量 $10\text{m}^3/\text{s}$ 。本工程拟采用2台双向运行的潜水贯流泵, 单机流量 $5\text{m}^3/\text{s}$ , 叶轮直径 $1350\text{mm}$  (暂定)。

##### 1.2 气象

设计流域属本地区属亚热带季风气候区, 温暖湿润、四季分明, 降水丰沛, 光照充足。流域大暴雨由台风雨和梅雨所造成, 以台风雨为主。主要特点为: 强度大, 历时短, 分布面广。次大暴雨面雨量一般在 $200\text{mm}$ 以上。流域性大暴雨一般历时不超过七天, 主体大暴雨大多数集中在 $1\sim 3$ 天之内。最大一日雨量约占三日雨量的三分之二, 最大三日雨量约占七日雨量的四分之三, 其中台风雨三日雨量占七日雨量的80%左右。

年平均气温在 $15.5^{\circ}\text{C}\sim 16.0^{\circ}\text{C}$ , 最高月平均气温 $28^{\circ}\text{C}$  (7月份), 最低月平均气温 $2.8^{\circ}\text{C}$  (1月份); 平均水汽压 $16.3\text{hPa}\sim 16.8\text{hPa}$ , 平均相对湿度81%左右, 平均年降水日数143天 $\sim 161$ 天, 年平均蒸发量 $1163.1\text{mm}\sim 1369.1\text{mm}$ 。

##### 1.3 地震

堤防所在平原区大部分场地覆盖层厚度大于 $15\text{m}$ , 总体按III类场地考虑, 地震动峰值加速度为 $0.065g$ , 对应地震基本烈度值为VI度, 地震动反应谱特征周期为 $0.45\text{s}$ ; 局部基岩出露或埋深较浅堤段按I类场地考虑, 对应工程区的地震动峰值加速度为 $0.04g$ , 地震动加速度反应谱特征周期为 $0.25\text{s}$ 。

工程区区域地质构造相对稳定，新构造运动不明显，构造运动较微弱，地震震级小、强度弱，总体上区域稳定性好。

#### **1.4 水质**

水质以内河淡水为主，洪水期间含泥沙、污染物较多。

#### **1.5 位置和交通**

本工程位于浙江省湖州市德清县，对外交通方便。

公路方面：G25长深高速公路、G43杭州第二绕城高速公路在德清均设有出口。德清县境内道路纵横，公路交通便利，工程所需外来物资及机械设备可由公路运达工地。水路方面：工程区紧邻苕溪干流，工程区苕溪干流段现状为航道，水运条件十分便利。铁路方面：宣杭线穿过德清境内，由铁路运来的物资可运至德清西站，再由公路转运至工地。

#### **1.6 通信**

远程控制电话已通至工程区沿线乡镇，并且移动电话信号覆盖本工程区域。施工通讯选择以程控电话为主，移动电话为辅的施工通讯方式。

#### **1.7 现场条件**

新城南闸站主厂房内选用一台LH型16t/3t电动葫芦桥式起重机。起重机跨度为11m，主钩起升高度18m，副钩起升高度20m。泵站辅助系统包括技术供水系统、渗漏排水系统、检修排水系统、水力量测及状态监测系统等。

新城南闸站的主要供电电源拟由附近10kV变电所接入，另一路为10kV的备用电源，场内设200kVA干式变压器二台，设常用功率100kW的柴油发电机组一套，站变低压侧和柴油发电机组设双投开关手动切换。

### **2 供货一般要求**

#### **2.1 工作内容**

2.1.1 承包人负责其供货设备及备品备件和专用工器具等的设计、制造、工厂试验、装配、包装、运输和交货；提供必要的维修设备、试验设备和仪器仪表；提交合同规定的图纸、资料等全套技术文件；对设备现场安装、调试、试验、试运行、验收提供技术指导和监督服务；提供培训服务等；并对上述工作的质量负责。

2.1.2 承包人需负责自工厂至交货地点（具体由发包人确定）的运输。承包人需提前派遣技术人员自行对道路运输能力进行考察，并提出合适的设备制造和运输方案，若因为未考察道路情况，设备最大最重件超出道路的运输能力，造成设备不能运输至交货地点，承包人需承担相应责任。

#### **2.2 供货范围**

2.2.1 承包人应保证提供设备为全新的、先进的、成熟的、完整的安全可靠的。承包人所提供的设备性能参数应满足相应技术条款的要求。

2.2.2 承包人应提供详细供货清单，清单中依次说明设备型号、数量、产地、生产厂家等内容。

2.2.3 凡构成永久设备的相关辅助材料：如绝缘、油漆、密封等均由承包人随合同设备交货时供货，且应有10%的余量；工地焊接所需的焊条、焊丝和焊剂，随合同设备交货时提供，且应有20%的余量。

2.2.4 设备进出口法兰均成对提供；设备安装的基础板、垫板、楔形板、地脚螺栓等全部由承包人提供；承包人应提供所有安装和检修所需装置性材料、专用工具、与设备有关的消耗材料等。

2.2.5 对于属于整套设备运行和施工所必需的部件，即使未列出或列出的数目不足，承包人仍须在执行合同时补足，其费用包括在合同总价中。

3 标准

3.1 总体要求

3.1.1 承包人在设备设计、制造、安装中应优先采用行业标准和中华人民共和国国家标准。如果承包人指出他们的设计、制造方法、生产工艺或材料所用的工业标准或技术标准未包括在标准清单中，则承包人应提供可替代标准供发包人选用。替代标准应相当或优于本文件规定的标准，并经发包人同意。

3.1.2 如标准之间内容有矛盾，则按较高标准条款执行。或者向发包人加以说明，双方协商解决。

3.1.3 所执行的标准，应是目前已颁布的最新版本。

3.1.4 承包人应向发包人说明设备、材料、设计、制造、试验、调试和运行所涉及的标准。

3.1.5 本文件中未提及，但在设计和制造过程中是必须的，也应采用相应的行业和国家标准。

3.2 标准机构或名称缩写

机构或标准名称	缩写
国际电工委员会	IEC
国际标准化组织	ISO
电子和电气工程师协会	IEEE
美国材料及试验学会	ASTM
美国机械工程师协会	ASME
美国国家标准学会标准	ANSI
美国国家电气规程	NEC
中华人民共和国国家标准	GB
电力行业标准	DL



水利行业标准	SL
机械部标准	JB
石油部标准	SY
冶金部标准	YB

### 3.3 标准

除了在专用技术条款中单列的标准，下列标准也是承包人必需遵守的：

SL223	《水利水电建设工程验收规程》
SL317	《泵站设备安装及验收规范》
GB11120	《涡轮机油》
GB5903	《通用锂基润滑脂》
GB/T13384	《机电产品包装通用技术条件》
GB8923	《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》
GB191	《包装储运图示标志》
SDZ014	《涂漆的一般技术要求》
GB9286	《彩色油漆和清漆膜的横切试验》

## 4 工艺

4.1 设备制造应采用先进的工艺，以保证各种运行情况下运行可靠，所有部件的结构、尺寸和材料应做到在各种应力下不产生扭曲和过量磨损。零部件应有良好的互换性和便于检修。

4.2 所有管路、阀门、自动化元件、电缆等固定元件应有可靠的防松动和防脱落措施。

4.3 所有设备的设计、制造以及外购配套设备，均应考虑当地气候条件的特殊性，采取相应的保障措施，满足寿命周期内设备安全稳定运行。

4.4 凡与水接触或处于潮湿位置的紧固件或管道、阀门均应用防锈和耐腐蚀的材料制造。

4.5 制造加工标准：除特殊技术条款规定外，所有部件均应按GB的有关标准精确制造。螺栓、螺母等紧固件应符合GB的有关规定。

4.6 机械加工：如焊接影响表面的机械加工则先进行加工，否则应焊接后确定最终的表面尺寸。需要消除内应力的部件应在消除内应力以后进行机械加工。过流部件表面应保证有平滑的流线型，部件接头处表面要齐平。

4.7 公差及互换性：所有互相配合的机械零件公差应适应零部件的工作要求，并符合GB的有关规定。所有相同零部件应能互换。

## 5 材料

### 5.1 材料要求

5.1.1 应采用符合要求的、全新的、未使用过的无缺陷的优质材料，材料质地应均匀、无夹层、空洞或夹杂杂质等缺陷。其种类、成分、物理性能应有过优良的工程实践，并能适合相应设备、部件的用途。所用材料应符合所列的标准、技术规范和等级或其他相当的标准。

5.1.2 如主要设备采用代用材料时,须出具书面报告及相应的材料试验证明,并报经发包人审查同意。

## **5.2 材料试验**

5.2.1 所有主要部件用的材料应进行化学成分检验。

5.2.2 所有主要部件用的材料应进行机械性能和力学性能的检验,包括对材料的抗拉强度、屈服强度、弯曲、伸率及冲击韧性等进行试验,同时还应对主要传动轴、联轴用的特制螺栓、键、销等材料进行剪切试验。热轧钢板应同时做纵向和横向冲击试验。主要铸件和锻件的样品做弯曲试验等。

5.2.3 应提供完整的材料试验报告。

## **5.3 工作应力**

设计中应采用合理的安全系数,特别是承受交变应力、冲击、脉动和振动的零部件更应可靠。设备的设计中,应考虑在所有预期的工况下具有足够的刚度、强度和疲劳极限。一些重要的连接部件要兼顾其韧塑性能,设备各零部件的倒角应采用适当的倒圆,且与临近表面的连接是光滑和连续的,以减少应力集中。水泵各部件工作应力应满足SL/T 806的规定。

## **6 部件表面加工**

过流部件要优化水力设计保证表面有平滑的流线型,部件接头处表面要齐平,过水面上无凹凸不平或不平整的情况,以免造成脱流和局部空化。水泵的通流部件表面加工应满足GB/T 10969的规定。

## **7 部件表面防护**

### **7.1 防护**

7.1.1 全部设备表面清理干净,并应涂以保护层或采取防护措施。

7.1.2 除非另有规定,镀锌金属和有色金属部件不需要涂层。不锈钢、奥氏体灰口铸铁和高镍铸铁应视为有色金属。

7.1.3 清理和涂保护层应在合适的气候条件和充分干燥的表面上进行。当环境温度在7℃以下或当金属表面的温度小于环境空气露点3℃以上,不允许进行涂层。

7.1.4 在进行清理和上涂料期间,对不需要涂保护层的相邻表面应保护其不受污染和损坏。

### **7.2 表面处理**

7.2.1 所有要上涂料的表面,应先用合适的设备清扫。上涂料之前,要除掉残留在表面上的所有砂粒和铁末。有锈斑的表面、正在清扫的表面与已涂好涂料的表面交接处、以及受到污染的表面均要重新清扫,应按下述任一种方法进行处理。

7.2.2 溶剂清洗:用干净的擦布与浸湿溶剂的刷子擦或洗净表面,除掉所有油、油脂和石蜡,为了避免在要擦洗的表面上剩下油脂残余物薄膜,用干净的溶剂和擦布或刷子完成最后的清洗,在正常天气条件下,可用最小闪点为38℃的酒精或其他允许低毒溶剂作为一般

用途的清洗剂；在热天则应采用二级最小闪点为50℃的浓酒精。涂沥青油环氧树脂的表面，可用甲苯清洗。

7.2.3 喷砂处理：先用溶剂清洗，去掉所有油漆、油脂和污垢，再对应上涂料的表面，用坚硬的干砂或钢磨粒进行喷砂清理，使金属表面发亮成均匀灰白，用来喷砂的压缩空气应不含油和冷凝水。

### 7.3 喷涂

7.3.1 所有与混凝土接触的预埋件、非配合的金属表面应按要求进行机械清扫，并刷上一层油漆保护层以便于运输和贮存，油漆保护层在安装时应易清除。

7.3.2 所有暴露在大气中的铁类金属粗加工或精加工表面在运输之前应经溶剂清洗干净，涂上一层浓的防锈化合物。

7.3.3 油槽的全部内表面应喷砂清理直到发亮，并按涂保护层，涂料应耐油。承包人应提交证明书，证明所建议的涂料在发包人的运行条件下能满意地使用至少8年。

7.3.4 所有暴露在大气中的未加工表面，用喷砂清理直到发亮，并刷两层防锈底漆（不得含铅），每层漆膜厚度不小于50 μm，而在最后一道工厂防锈涂料完全干燥后，漆膜厚度不得少于80 μm，对受冷凝作用的表面应涂上合适的防结露涂层。

7.3.5 所有与水接触需更换部件的非配合金属表面用喷砂清理成发亮（流道内焊缝应磨成平滑），达Sa2 1/2级表面的要求，并涂两层环氧富锌涂料。漆膜厚度应符合有关规定。

7.3.6 准备现场焊接的不防锈的钢板或铸件的焊接坡口，需喷砂清理至接近发亮，并由承包人提供足够的油漆，供现场焊接后喷漆。

7.3.7 操作柜和控制柜的非工作内表面需清扫干净，并至少涂两层由承包人提供的标准防护涂层。

### 7.4 涂料应用

7.4.1 所有材料在应用时要充分搅拌，在涂料应用之前，清洗掉留在金属表面任何粉屑。

7.4.2 应采取有效的措施除去游离油和来自喷涂设备及气管的水分。在喷漆时，应使用与涂层相符的喷嘴压力。每层涂层不能有滴淌、气孔和凹陷，在进行下一层涂料前，涂层应干燥、硬化。

7.4.3 应提供足够数量的备用涂料，供现场修整、修复所有设备部件表面涂料之用。

7.4.4 承包人的标准油漆也适用于各种小的辅助设备，例如：小功率电动机，接触器，表计、压力开关和类似的小型设备。

7.4.5 需由机电安装单位完成的，承包人应提供足够数量的油漆用于现场涂刷。并将设备表面所用涂料的牌号、性能、涂层次数、厚度、工艺、标准等提交发包人。

## 8 焊接

8.1 焊接工作一般采用手工或半自动电弧焊，有条件时可采用自动焊。对于需要消除内应力的机械加工作件，应在消除内应力后再进行精加工。在制造厂焊接的主要零件，不允许采用局部消除内应力的方法。焊接后需进行机械加工的必须先整体退火进行消除内应力处理，残余应力应符合有关标准。

8.2 焊接件接缝坡口应设计合理，坡口表面应平整，无缺陷、油污及其他杂物。焊缝表面不应有裂纹、气孔、弧坑和飞溅物。

8.3 焊接压力容器部件的焊接办法、工艺及焊工应符合《GB150 钢制压力容器标准》中的有关规定。

8.4 焊缝应进行无损探伤检查。无损探伤检查的质量要求应符合GB的要求。经无损探伤后，若有任何部分需要修复，则承包人应承担附加检查、修复和再检查的一切费用。焊缝长度的合格率应为99%，同一部位缺陷处理不能超过2次。

8.5 设备在工地焊接时，承包人应按额定金属填充料200%供应焊条或焊丝，所供材料应与工厂加工图纸一致，并能适应现场焊接条件。

8.6 设备在工地焊接时，承包人应提供一份完整的焊接工序说明，说明包括每个焊接件的详细焊接工序及每个焊接点的工序图表，焊接工序中有关金属填充剂，预热、层间温度及应力释放、热处理等均应明确并符合有关规程的规定。

8.7 焊缝应有良好的外观，应处理平整圆滑，无内外任何焊接缺陷。对于需采用X射线探伤的焊缝，表面应铲平磨光。过水表面的焊缝应磨光成流线型。压力容器上的焊缝打磨处理时，应不削弱其结构强度。

8.8 进行主要受力部件焊接。焊接异性金属或不锈钢的工人，应按照规定进行考核，并取得焊接资格证书。

8.9 现场如有必要考试，由承包人提出焊工考试程序，理论考试和实际操作，考试由承包人的驻工地代表、监理认可。焊工考试所需的材料、试块、焊条承包人免费提供。

8.10 承包人需准备完整的焊接工艺大纲和工艺评定供发包人审查。大纲应由需要焊接的结构详细工艺过程说明和相应的表格或图表组成，焊接工艺必须符合GB、JB有关规定。包括填料金属要求，预热和焊区的温度要求和应力消除热处理。

## **9 无损检测**

9.1 无损检测应按国家标准或部颁标准的有关规定。承包人图纸应说明应用到每个部件或焊缝的无损探伤的类型、范围和级别。

9.2 无损检测方法主要采用磁粉法、染色法和超声波探伤，如用上述前三种方法检查解释不清或有疑问时，也可采用射线探伤法。射线探伤用于高应力部件或某些关键部件的探伤。承包人应将无损检测的详细工艺和检查部件明细提交发包人审查。

9.3 所有设备的主要焊缝和受力焊缝均应进行无损检测。

9.4 对于主要部件应按规定进行无损检测。

9.5 铸件应在清砂后,先用肉眼进行必要的外观检查后再进行无损检测。

9.6 设备部件进行无损检测后,应提交无损探伤检测报告。

9.7 无损探伤检查运用于主要部件上,如结构焊缝、主要零部件、轴等。主要部件在最后表面加工和精加工后,还应做全部表面检查。

9.8 无损检测结论证明材料应提交给发包人。

## 10 铸件的检查

10.1 铸件的质量应符合有关国家标准,应无气孔、砂眼、夹渣和裂纹等缺陷,表面要清理干净,不进行机械加工或安装后可见的表面缺陷应修饰并涂漆。含杂质过多或合金元素临界分离的铸件将被拒收。产生扭曲变形或主要缺陷时,将被拒收。

10.2 铸件的材料应进行理化分析和性能试验,其尺寸偏差、加工余量、重量偏差并符合相应规范的规定。

10.3 铸件在车间清理后,首先用肉眼检查并消除缺陷。再对铸件进行无损检测。

10.4 次要缺陷的铸钢件应修补,在修补或处理后应作再检查。对允许修补的次要缺陷应按规定采用射线探伤检查。

10.5 在进行铸件缺陷修补之前,承包人应提供一份完整的铸件缺陷说明报告。报告包括所有缺陷(主要和次要的)位置与尺寸的图纸、金相试验报告、无损探伤检查的结果、相对于总体尺寸的铸件稳定性、断面金属厚度、形心位移、收缩量、变形等,报告中应解释缺陷的类型,造成缺陷的原因,并提出对部件设计铸造工艺的修改意见,及一个详细的修补工序,包括在焊补期间和最终加工修补后所要做的无损探伤。当准备焊补的空穴深度不超过实际厚度的20%、或最大深度不超过20mm、或者焊补的面积不大于65mm<sup>2</sup>的三者中的最小值时,这些无规则分散的缺陷可以认为是次要的,对强度无损害或不是影响铸件耐用性的次要缺陷,可以根据铸造车间的经验进行补焊处理。

10.6 超过次要缺陷的界限或若干次要缺陷累积在一起时,则应认为是主要缺陷。

10.7 根据发包人的意见,由于次要缺陷的累加,或根据发包人的意见对铸件总的质量有怀疑的次要缺陷的过分集中,都应是导致拒收的原因。如果产生的缺陷导致承受应力的断面厚度减少30%以上,或者剩余断面计算应力超过允许应力30%以上的铸件,将被拒收。在热处理后修补的铸件或要热处理后修补累加的次要缺陷的铸件,均应重新进行热处理。

10.8 铸件尺寸应符合图纸要求,加工部位应留有足够加工裕量。铸件外形尺寸不允许减少到铸件强度削弱10%以上(按图纸尺寸计算),或应力超过规定的允许值。铸件有扭曲及变形影响最终加工尺寸时,应予报废。铸件尺寸也不能超长的太多,以致妨碍加工操作,或影响各部件配合。

10.9 如发现重大缺陷,发包人将要求进行X射线检查,所需费用由承包人支付。

10.10 铸件产生扭曲变形缺陷或有重大缺陷预计修复后无法保证质量时,应予报废。

10.11 发包人将参与主要铸件的验收工作。

## **11 锻件的检查**

11.1 锻件的质量应符合有关国家标准，应无气孔、砂眼、夹渣和裂纹等缺陷。锻件运至工地产生扭曲变形或主要缺陷时，将被拒收。

11.2 锻件应按国家有关标准要求和其他实用的无损探伤办法进行检查，以确定其质量。

11.3 锻件应是均质的，且不含过多的非金属杂质和低熔点金属的晶间偏析。

11.4 锻件应按适用的无损探伤方法进行检查。

11.5 承包人应提供检查资料供发包人验收。

11.6 发包人将参与主要锻件的验收工作。

## **12 吊装附件**

在设备部件上应有供吊装用的吊耳、吊环等。在安装过程中用厂房桥式起重机吊装设备时，所有部件和组装件挂装的吊耳均由承包人提供。

## **13 基础件**

所有永久性基础件，包括埋于混凝土的锚定螺栓，或在混凝土浇筑过程用于固定或支撑部件的锚定螺栓以及全部千斤顶、拉杆、楔形板和拉条等，均应随设备一起供应。埋设件的拉杆和斜撑的设计，应当使部件埋入时能牢固地定位。所有千斤顶应有钢座和钢盖，以便能焊接在基座和支撑的部件上。

## **14 密封**

设备和管路应可靠密封。有油的地方应使用耐油型密封。通常，小直径、低压条件的密封面，可采用平板密封；大直径、高压条件的密封面应采用O型密封。

## **15 润滑油及润滑脂**

承包人提供的设备的用油或者油脂应符合相应规范的要求。泵组各轴承润滑油或操作油均采用同一型号液压抗磨油，其性能应符合GB 7631.4-1989《润滑剂和有关产品(L类)分类 第四部分:F组(主轴、轴承和有关离合器)》的规定。行星齿轮减速箱采用齿轮油，其性能应符合中国国家标准GB7324《中负负载工业齿轮油》的要求。泵组有关部件采用的润滑脂也应符合国家有关标准或石油部标准。

## **16 自动化元件**

### **16.1 总体要求**

16.1.1 承包人应提出一套完整的自动化元件清单，包括各自动化元器件的规格、作用、安装位置、性能特点、产地和品牌等。

16.1.2 为满足设备在运行过程中自动控制要求配置的各种自动化元件，必须采用质量优良（在投标文件中明确）的产品，产品技术应先进可靠；电气接点数量要足够多，并且要

满足工程自动监控系统的要求，同类型的变送器应有互换性。随机变送器应具有承受暂态过程测值波动而不损坏的能力，所选各自动化元件的规格型号，应提交发包人确认。

16.1.3 温度测量元件应设置在能反映最热温度的位置，每个热电阻均用三线制接线接至端子箱中的端子排上。每组端子排上应设有接地端子。承包人应提供连接端子箱与测温电阻之间的所有连线。在需要防止杂散轴电流影响处测温电阻的外壳应予绝缘，导线应是镀锡铜线，并包有色码热塑绝缘，全部热塑绝缘和外套应耐油。导线应为三绞线结构，使电磁干扰最小；并应有屏蔽，使静电干扰最小。

16.1.4 仪表、装置和设备所需要的柔性导管应是紫铜管或不锈钢管。在所有测量液体的表计和主要连接点要设置断流旋塞并能排气，不同金属的接触要用不导电的绝缘材料。

16.1.5 所有安装在测量点上的指示器应稳固地支承在托架上，应易于检修。

16.1.6 本文件中未列出，但为设备运行所必需的自动化元件，承包人须在投标文件中一一列出，写明其用途并供货。

## **16.2 变送器（传感器）**

16.2.1 变送器和传感器应能适用于精确测量规定的物理量。

16.2.2 在输入、输出、外接电源（如果有的话）和外壳接地之间应有电气隔离。所有的传感器的绝缘耐压试验值应符合有关标准的试验要求。

16.2.3 变送器漂移应在允许范围内。

16.2.4 凡用于测量和参与控制的温度、压力、液位、行程等用途的传感器，包括流量和压力开关，均应采用优质产品。控制和指示设备应满足相关的标准。设备必须通过型式试验。

16.2.5 凡需经变送器转换送至计算机监控系统的非电量信号，需具有满量程为4~20mA模拟量信号输出。所有仪表安装应与盘面齐平，温度以℃、压力以MPa，流量以m<sup>3</sup>/h，效率以%表示。

## **16.3 指示仪表**

模拟量指示仪表应为开关板型，半嵌入式，盘后接线。仪表应经过校准并适合于所用的场合。另外，仪表应包括调零器（便于在盘前调零）、黑色外壳和盖板以及游丝悬挂装置。仪表应指示清晰，表的显示应为白色表盘、黑色刻度及黑色指针。表计刻度盘盖板应防眩光。双指针表计指针为红、黑两色。数字式仪表应采用长寿命、颜色一致、发光柔和的产品。

## **17 辅助电气设备**

### **17.1 电源**

交流：三相电压：380（+10% ~ -15%）V

单相电压：220（+10% ~ -15%）V

频    率：50±2%Hz

直流：电    压：220（+10% ~ -20%）V

## **17.2 辅助设备的电动机**

17.2.1 电动机应符合IEC、GB、JB相关标准的要求，均采用F级绝缘，具有IP44保护等级。电动机应为标准型产品。

17.2.2 交流电动机在额定电压下的启动电流不大于额定电流的6倍。在额定频率下，在80~110%的额定电压范围内连续正常运行；在额定电压下，频率偏差±0.5Hz范围内连续正常运行。

17.2.3 所有重量大于500N的电动机均应有螺栓式吊耳。

## **17.3 动力电缆及控制电缆**

17.3.1 承包人提供设备中的动力电缆、控制电缆和测量电缆均为阻燃电缆。4芯以上的控制电缆应留有10~20%的备用芯线，芯数多的电缆取小值，但最少备用芯数不少于2芯。

17.3.2 交流380V、220V和直流220V动力电缆应为铜导线、XLPE绝缘。

17.3.3 控制电缆应是XLPE绝缘、PVC保护层的多股铜芯线，要求适用于全部控制、保护、指示、仪器和报警电缆，电缆所承受实际负载应小于电缆额定容量的35%，截面不能小于1.5mm<sup>2</sup>。低电平信号和固态电路的多芯控制电缆应是双绞XLPE绝缘、PVC保护层的屏蔽电缆。

17.3.4 承包人应提供设备之间的内部连接电缆，并连接到相应的端子箱或控制盘（柜）。

17.3.5 承包人提供的所有控制电缆应留有足够的长度。

## **17.4 电气辅助设备接地**

承包人应正确安排接地和采取有效的安全和抗干扰接地措施以保证设备的安全性和可靠性。

## **17.5 电气屏柜及元器件一般要求**

17.5.1 屏柜采用标准柜，式样、颜色应与其他机旁屏柜统一，颜色在设计联络会上确定。

17.5.2 柜（箱）结构组合以及元件安装均应满足运行安全、操作、监视、维护、检修以及试验方便等要求，在此基础上应保证元件布置及配线整齐、清楚及美观。

17.5.3 端子排具有序号标记，强、弱电端子应分开布置，接线端子与连接导线相匹配，每个接线端子的每侧接线宜接一根导线，不得超过两根。端子排应采用ADO绝缘移位端子或魏德米勒或菲尼克斯系列端子，端子排布置在柜（箱）后两侧，端子排位置应便于拉线，要求设置PVC走线槽，槽盖可以分段拆。为了确保质量的可靠性，所有元器件必须按照有关标准经过老化筛选，保护和自动装置组件、整机应符合标准的要求，使之具有高可靠性和互换性。柜内所有低压元器件（如空开、按钮、指示灯）和继电器应采用优质产品。

## **18 备品备件和专用工器具**



18.1 承包人应按合同提供备品备件，备品备件价格已包括在合同价中。所有备品备件应是全新的、未使用过的，并与所需更换的备件完全吻合。相同的备品备件应能互换，与原设备的材料和质量相同。

18.2 备品备件必须与主设备的部件分开装箱，箱上应有明显的标记，以便识别箱内所装的部件。承包人应对备品备件进行处理，以防止在贮藏时变质，电气线圈和其他精密的电气元件，必须先装在带干燥剂的塑料袋中，或用其他有效的方法防潮然后装箱。

18.3 承包人应提供在安装过程中可能损坏的易损件，这些易损件包括在投标价中，并列列出易损件的数目、名称。安装过程中可能损坏的易损件，不计算在备品备件的范围以内。

18.4 本招标文件中没有列出，但为设备安全稳定运行所必须的备品备件，承包人均应予以提供。

18.5 并应提交完整的备品备件清单，清单应包括部件识别号、主要设备类别、部件说明、参考图、图号和数量等。

18.6 承包人应根据合同规定提供设备安装、运行、维修所需的专用工器具。专用工器具应与其他设备的部件分开装箱，与第一台设备一起发货。箱上应有明显的标记，以便识别箱内所装的部件。若工器具因质量问题发生损坏，承包人应无偿补齐。

18.7 在设备主要部件上，均应设供吊装用的吊耳、吊环等，在安装和组装过程中，用厂房起重机吊钩吊装设备时，所有部件和组装件挂装的专用吊具均由承包人供给。起吊若需特殊的专用工具，则由承包人提供。

18.8 所有专用工器具应适用于所有提供的设备，本招标文件中没有列出，但为方便工作所必需的并在投标文件中未列的工器具，承包人均应予以提供。

## **19 铭牌、标记和文字**

### **19.1 铭牌**

所有设备均应在明显位置设有永久的不锈钢材质的铭牌。铭牌上应清楚的标出制造厂名称、设备出厂日期、序号、规格、特性、额定参数、重量以及其他重要数据。设备铭牌计量单位采用国际标准计量单位和符号，刻制的文字应有防护措施，使之不受气候的影响。所有的铭牌和标志应永久性地安装在相应的设备和部件上，其位置应明显，字体应清晰。承包人在铭牌上应预留二维码位置，设备二维码资料由承包人提供，二维码由发包人统一考虑。

### **19.2 标记**

为了工作人员和操作的安全，应提供专门的标志以表明主要的操作说明、注意事项或警告。另外，盘柜上装的每一个仪表、指示器、按钮、开关、灯或其他类似设备应有永久性的铭牌以标明功能。电气接线和仪表（包括继电器）也应标有编号并与电气控制图上的编号相对应。为了便于在安装和检修中迅速辨认零部件的装配关系和位置，在零部件、屏、柜、电缆上必须标记。

### **19.3 文字**

所有技术资料、图纸、铭牌、标记中的文字均应采用简体中文。单位采用国际单位制(SI)中的标准符号。(包括软件系统的操作界面、菜单和命令等)。

#### **19.4 审查**

承包人应将铭牌和标记一览表交发包人审查。

#### **19.5 发包人要求**

发包人出于管理的需要,将对设备的标志标牌(铭牌)、技术使用说明书、培训教材等提出具体的要求,承包人应承诺响应发包人要求,并对所有设备的标志标牌(铭牌)统一设计、美观性进行统一考虑。

### **20 设备颜色**

20.1 所有设备的面漆颜色均由承包人提供颜色样板,在合同签订后,由发包人最后确定各设备的用色,符合浙江省水利工程标准化管理的要求。

20.2 涂漆项目应在出厂前完成,部分项目必须在工地完成的,承包人应征得发包人的同意,提供足够数量的备用涂料,供现场修整、修复设备表面涂料之用。

### **21 包装**

21.1 设备的零部件、备品备件必须经检验、验收合格后才能装箱运输。设备包装应符合《机电产品包装通用技术条件》(GB/T13384)的规定。

21.2 对设备加工面应采取适用的防锈措施并用软材料加以防护。对电气绝缘部件应采用防潮和防尘包装。对仪器仪表设备应密封包装,并有妥善的防震措施。对于刚度较小的焊件应加焊支撑以防变形。

21.3 包装箱外部标志及起吊位置应符合有关规定。

21.4 包装箱外部标志及起吊位置应符合GB191《包装储运指示标志》的规定。包装箱外壁应标明收发货单位名称和地址、合同号、产品净重、毛重、重心线及吊索位置,箱子外形尺寸,共\_\_箱,第\_\_箱等。

21.5 包装箱中应有装箱单、明细表、产品出厂证明书、合格证、随机技术文件及图纸。这些文件、清单、资料均应装在置于包装箱表面的专用密封包装内。

### **22 质量保证**

#### **22.1 概述**

22.1.1 承包人应提供其质量体系认证文件或质量手册供发包人审查。

22.1.2 承包人还应按照ISO9001“质量管理及质量保证”制定本工程项目设备的质量保证计划,并在合同签署后提交发包人审查。

22.1.3 质量保证措施包括材料试验、无损探伤、工厂装配、工厂试验、由发包人代表参加的目睹试验和现场试验及验收。并应保存质量控制验收资料。

22.1.4 承包人提供的所有设备和材料都应是全新的、现代的、先进的、优质的、长使用寿命的。承包人在提供设备前应将所采用品牌设备的全部标准提交给发包人,并征得发

人同意。同时承包人必须遵照招标文件要求提供必须的各种配套设备及其配件，而不论这些设备在招标文件中是否详细列出。

22.1.5 承包人应按有关标准所规定的要求完成设备主要零件的材料检验、装配和试验。并可由提交检验报告。

22.1.6 所有试验及验收材料和文件应正式存档备查。

## **22.2 责任**

22.2.1 承包人应负责处理所有暴露的缺陷，直到满足规范和本招标文件要求，处理缺陷所需的一切费用由承包人承担。

22.2.2 发包人放弃参加任何试验和验收，不能免除承包人充分满足技术规范要求的责任。

22.2.3 承包人应对设备制造的缺陷、装配图的错误及安装督导人员发出的错误指示负责。

22.2.4 承包人应对可靠性及保修承诺，经承包人指导并参与的安装调试完成后，若出现由于承包人设计制造引起的质量故障，承包人应无偿进行维修，并且所有的费用承包人自理。

## **22.3 质保期**

质保期内，设备在设计、制造、工艺、材料和性能等方面应无任何缺陷。当设备存在上述缺陷，以致无法正常运行时，应由承包人负责免费更换或修复有缺陷的设备或部件，工程师重新签发初步验收证书，并重新计算保证期。

## **23 试验**

### **23.1 工厂检验与试验**

23.1.1 承包人应按工程进度提出工厂试验计划，由发包人核准后执行。试验计划包括试验项目、试验准备、试验程序、试验过程、判定标准和试验时间。并注明须由发包人参加的项目。

23.1.2 按规定应在承包人工厂车间进行组装的设备，除制造厂规定的计划外，还应按发包人要求进行一些必要的试验（若有）。所有试验项目应尽量模拟正常使用条件。对所有拆卸的部件应做出适当的配合标记和设定位销。

23.1.3 必须有发包人代表参加的工厂装配和检验项目，承包人应至少在项目开始前25天书面通知。并提供工厂检验大纲。发包人须在7天内表示意见，如果发包人代表未按时到达工厂，承包人可视作发包人代表在场开展检验工作，并及时提交检验报告。检查、装配和试验的设备由承包人负责。

23.1.4 工厂检验大纲包括：检验项目；检验方法；各零部件设计、制造、测试情况；检测设备的精度等级及仪器、仪表的标定证明；有关的资料文件等。

23.1.5 所有铸件、锻件、板材等材料的机械性能和化学成分，承包人都应按有关技术条款的规定和验收标准在制造厂进行检查验收。

23.1.6 承包人应对所有部件采用的材料和协作件、外购件、标准件的质量进行检查验收，并负完全责任。并提供所有外购件的产品合格证书、说明书及相关技术性能参数供发包人审查。

23.1.7 所有的工厂装配和检验均应记录存档，并有质检合格证书，发包人有权要求承包人提供。

23.1.8 检验和测试将按照合同的技术要求和相关标准。

23.1.9 整体组装：所有设备都在工厂进行整体预组装，检验各部件的配合情况，做好标记，不需在现场安装修正。

23.1.10 设备出厂检验合格后，应向发包人提供出厂检验记录、试验报告、主要承压件材料的无损检测报告、材料质量合格证明书、出厂验收合格证书等资料，并经审查认可后，设备才能发运。

## **24.2 发包人参加的工厂试验**

24.2.1 除按计划必须有发包人代表参加的工厂装配和检验项目外，发包人有权根据实施实际情况见证任何工厂装配和检验项目。

24.2.2 承包人应及时通知发包人赴工厂参加主要设备项目的试验。

24.2.3 在试验期间，发包人代表在任何时间都可以自由进入现场，承包人应提供方便，并提供必要的标准和资料。

## **24.3 现场试验**

24.3.1 设备所有现场试验将按发包人的试验计划进行，在承包人负责技术督导和监督下由发包人指定的单位组织进行，承包人应对其供货设备的安全和质量负全部责任。

24.3.2 在承包人试验工程师指导下，由发包人指定的机电安装单位（或者发包人委托的专业试验机构、质检机构等）对设备进行现场安装试验、联动调试、试运行、特性试验，以检验承包人所提供的设备是否满足技术规范及技术保证值。除招标文件中所列的试验外，还包括根据现场实际情况而增加的试验项目。

24.3.3 放弃任一项试验均不能免除承包人应完全满足技术规范要求的责任。

24.3.4 所有现场试验将由双方代表见证，双方代表均应在试验报告上签字。

24.3.5 试验计划：在试验开始前30天，试验负责人需提交一份完整的试验大纲和进度表供发包人审查，承包人应积极配合。大纲和进度表要包括试验项目、试验方法、试验程序、每项试验所需要的设备和仪表，使用的试验表格和观察记录表等。每次试验的具体日期由发包人决定。

24.3.6 试验报告应由发包人指定的试验负责人编写，承包人应积极配合，并送交发包人审查通过。试验报告的内容包括：试验项目、每项试验的日程表、试验目的、试验的记录

单、试验仪表和设备的检查及率定、试验方法、试验程序、试验表格、计算实例、计算公式和各种曲线、全部测量结果汇总，最终成果的修正和调整、测量误差说明及试验结果的说明和结论。

## **24 进度计划和进度报告**

### **24.1 进度计划**

24.1.1 承包人在合同生效后按要求提供设计、制造、试验、供货、安装督导、现场试验、交付验收、培训等计划进度报发包人审批。经发包人批准后的进度计划为合同文件的组成部分。

24.1.2 进度表采用线条图或箭头图，按“关键线路法”编制，表明合同中所要求的各种组件或部件的开始日期和完成日期。任何进度的修正必须经发包人批准。

### **24.2 进度报告**

24.2.1 承包人应每月提交一份月进度报告给发包人，以便发包人详细了解合同的进展情况。

24.2.2 列出所有设计、制造、交付工作及其排定的完成日期。并应指出完成工作的百分比和完成工作所要求的天数。

24.2.3 进度报告应附有进度（数码）照片。

### **24.3 进度照片**

应拍摄全部设备制造的重要环节的照片，以反映加工的重要阶段或每个重要环节。提供的每张照片的背面要打印以下内容：工程名称和合同号、表示主题内容和视图方位、制造厂的名称、拍摄日期。

## **25 承包人的责任**

25.1 承包人对设备（包括承包人外购的部件、器材）设计制造的完整性、安全性、可靠性负责，且应充分考虑到设备安装、验收、运行、维修的方便和人员安全。供货设备的技术性能、质量和安装条件应符合相应的《设备技术条款》的规定，且不低于现行的国家标准、行业标准。

25.2 承包人应及时就涉及的混凝土工程，或涉及供货设备与其他设备接口的技术问题和发包人进行磋商并研定方案，以免影响工程进度。

25.3 用于主要设备和部件的材料应经过承包人复核试验。使用的所有材料均应有合格证（表明其符合最新版本的材料标准），外购的设备应有出厂试验报告、合格证，但不减免承包人的责任。

25.4 承包人在现场进行设备安装、试验时，应接受发包人或其委托人员的监察。安装质检记录、试验记录应送交发包人存档。

25.5 承包人应保存检验各部件尺寸的量规，试验模型、有关记录、照片等，以便发包人进行设备的修理或更换零件。

25.6 发包人提供的已经完成的试验和研究成果，无论承包人是否采用，均不能减免承包人的责任。

## **26 协调**

26.1 发包人负责协调与本合同外其他设备供货方、设计单位、施工单位、监理监造单位及其他相关各方之间的配合，承包人应积极配合。

26.2 承包人负责协调其供货范围内各设备、各部件供应商之间的配合。

26.3 除非在招标文件中另有规定，对于为了使承包人所提供的设备适应其他设备而要求的较小修改，不得要求额外的补偿。承包人还应向发包人提供与其它设备接口部位经协调达成一致意见的所有图纸、规范和资料。

## **27 现场指导**

27.1 承包人应派有能力，有实践经验的人员到现场指导，并参加合同设备工地现场开箱交接、指导安装、参加安装阶段质量检查、现场试验、试运行、验收等服务。

27.2 承包人应事先向业主提交参加现场安装和技术指导的人员名单、专业及来现场的计划安排。发包人将为承包人现场指导人员提供食宿方便和工作条件。

27.3 承包人在现场的技术指导人员，应对设备的安装工艺、质量、设备试验和试运行负责监督，在安装过程中指导人员发现安装质量不符合要求时，应立即书面通知发包人。

27.4 承包人派出现场指导人员的一切费用由承包人负担。

27.5 技术人员的确切专业、数量、在工地停留时间，到达和离开工地的日期将根据实际工作进度由双方讨论决定。如需调整，双方将通过友好协商确定。

27.6 承包人技术人员的责任和义务：

27.6.1 承包人应指定一名承包人技术人员作为驻工地总代表。总代表将负责合同范围内总的技术指导，并与发包人代表全力合作、认真磋商，解决与合同有关的技术问题和工作问题。但未经双方授权，双方现场代表无权改变、修正合同。

27.6.2 承包人在现场的指导人员，应对设备的安装工艺、质量、设备试验和试运行负责监督；在安装过程中指导人员发现安装质量不符合要求时，应立即书面通知发包人代表。否则，承包人应承担安装质量引起的相应责任。

27.6.3 相关的需由安装承包人完成的现场焊接及试验，承包人应予以配合和监督指导。

27.6.4 承包人技术人员首先要进行现场技术交底，不仅要详细解释技术文件、图纸、运行事项、设备性能，而且还要回答并解决发包人提出的合同范围内的问题。

27.6.5 承包人技术人员应将以上条款提到的合同范围内的工作给发包人正确的技术指导及必要示范。

27.6.6 承包人技术人员所给的技术指导应当是正确的。由于不正确的技术指导引起设备的任何损坏，承包人应负责免费修理或更换。发包人及其委托的安装单位、监理等有关人员应尊重承包人技术人员的技术指导。

27.6.7 承包人驻工地总代表应负责自费处理安装过程中发现的零部件缺陷。

## **28 培训**

28.1 发包人将根据运行检修的需要，在设备制造期间派遣有关人员到承包人单位学习，承包人有义务承担培训任务。

28.2 培训服务包括讲课、操作示范、事故预防和设备的维护、其他必要的督导。

28.3 安装和培训工程师应接受发包人的审查和认可，在被培训人员到达前40天，承包人应提交其培训工程师的资格文件供发包人审查。如工程师不能胜任，承包人应更换称职的工程师。

28.4 承包人应在培训前提供培训计划和培训教材。

28.5 承包人应提供培训、安装督导的现场技术服务。

28.6 培训、安装督导和现场技术服务人员的所有费用均包括在合同总价中。

## **29 售后服务**

29.1 承包人的售后服务是指承包人从设备出厂之日起，设备安装运行维护的各项技术服务和备品备件的继续供应、重大部件的修复、售后的回访等。

29.2 售后服务在质保期内应是免费的、及时的。质保期之外，视设备情况和责任承担，合理地酌情收费。

29.3 售后服务不得因承包人所属权的变更、改制、领导人更换等任何原因终止，均应由其继承者继续负责其必须的售后服务。

29.4 售后服务应是及时的、全天候的、不间断的。即无论何时接到发包人反应的质量问题信息后，都应及时地提供相应的服务。

29.5 承包人还应竭力预测发包人的下一步需求，并把其的行动放在发包人需求提出之前，及时地解决发包人遇到的问题。即具有提供超前服务的能力。

29.6 投标人在投标文件中应明确的就“24小时服务”、“超前服务”、“全过程服务”、“终身服务”、“及时响应”等做出相应的承诺。

## **30 承包人提供的资料**

### **30.1 总体要求**

30.1.1 承包人应向发包人提交相关的图纸和资料供审查：合同规定提交的图纸；设备安装、运行及检修说明书；设备技术条件和说明书；产品样本；开停机程序；现场试验大纲和程序；试验报告；本招标文件中提及的其它图纸资料等。

30.1.2 所有设备操作、保养、维修手册应以准确全面指导相关人员操作、调试、保养以及安装、拆卸、检修设备为原则，具体应满足发包人的要求（若有）。

### **30.2 资料的提交**

30.2.1 承包人应在订货合同生效后,按照合同约定的时间,向发包人提供图纸和资料。这些图纸应比投标文件的图纸更完善,并包含了在签订合同过程中已澄清的内容。

30.2.2 承包人在设备交货的同时,应同时提供最终的合同设备的出厂全部图纸。

30.2.3 发包人对图纸资料的审查,并不免除承包人的技术责任。

30.2.4 本文件中所列图纸和资料目录是承包人至少应提交的,并不代表是全部。发包人视情况有权提出所需的其他图纸和资料,承包人不得拒绝。

30.2.5 承包人正式提交的资料均应由承包人授权代表签署和单位盖章。所有资料上应标明“东苕溪(德清段)防洪能力提升工程专用”等字样。

30.2.6 承包人应提交一份每批次提交的图纸和资料清单,并注明提交的批次、日期及顺序。所有电子文件和纸质文件均应有明确的编号和名称,其名称应是能反映相应资料实际内容的。

30.2.7 承包人提交的资料应逐步增补的。每次提交的资料应是完整的,并应包含上一次提交已经提交过的资料。

30.2.8 所有涉及实际尺寸的电子图纸,均应实际尺寸绘制,不得采用修改注释尺寸数字等方式表达。所有纸质图纸,设计实际尺寸的内容均应是符合图纸表明比例的。

### **30.3 不合格资料提交和修改**

30.3.1 对于承包人提交的不符合要求的图纸,发包人将不作正式审查或处理,也不将图纸退回承包人,只书面通知承包人不符合要求的图纸名称,并要求承包人修改后重新提交图纸。

30.3.2 由于重新修改图纸,推迟合同规定的交图时间,影响工程进度时,将认为承包人逾期,并应承担相应责任。

### **30.4 资料修改**

承包人所提供的资料如有修改,应在新版中明确注明版次并相应提供文字说明修改内容和原因。

### **30.5 图纸和资料份数**

30.5.1 承包人应在规定的时间内提供资料和图纸。并同时提供给发包人和设计单位电子版文件各一份(含Microsoft office文本文件、AutoCAD图形文件)等)。

30.5.2 设计联络会图纸资料应在会前15个工作日提供,纸质版以A3版面白图形式提供(发包人4份,设计单位5份),另外提供电子版2份(发包人1份、设计单位1份)。

30.5.3 正式图纸资料应在设计联络会后30个工作日内提供,纸质版以A3版面蓝图形式提供(发包人4份,设计单位5份),另外提供电子版2份(发包人1份、设计单位1份)。

30.5.4 随机图纸资料应在相应设备发货时随装箱单一起提供,纸质版以A1版面蓝图形式提供(发包人8份,设计单位2份),另外提供电子版2份(发包人1份、设计单位1份)。



30.5.5 承包人所提供的图纸和资料的费用应包括在投标总报价中。

### 31 设计联络会

31.1 为协调设备设计、工程设计及其他方面的工作，保证合同有效顺利进行，根据实际需要（或者发包人认为有必要召开），由承包人组织召开设计联络会。

31.2 承包人应与发包人协商，制定合理设计联络会的计划（召开地点、各方参会代表人数、日程、会议议题等），并在设计联络会召开前15个工作日提供必需的会议图纸和资料，由承包人以书面形式向各需要参会的人员发出正式邀请。

31.3 在设计联络会上将对承包人提交的图纸和资料进行审查和讨论，由承包人进行会议记录，达成一致意见后，形成会议纪要，经合同双方签字的会议纪要是合同的补充文件。

31.4 发包人对图纸资料的审查和讨论，并不免除承包人的技术责任。

31.5 会议期间发生的所有费用（包括所有被邀请参会人员的往返交通费、住宿费和餐饮费用等）均由承包人承担，并在相应报价表中单独列出，且已包括在合同总价中。

31.6 设计联络会的进程计划，在双方同意的情况下可作调整。初拟设计联络会计划如下。

#### 31.7 第一次设计联络会

——会议地点：承包人工厂（或另行协商）

——会议时间：在承包人提交一联会图纸和资料后15个工作日后举行  
会议议题：

- （1）总体设计方案、特征参数等；
- （2）设备外形尺寸、基础布置及荷载等；
- （3）确定供货设备清单（含自动化元件）；
- （4）与泵站设计有关的事项；
- （5）与其他设备协调的有关的问题；
- （6）审查质量保证计划。

#### 31.8 第二次设计联络会

——会议地点：承包人工厂内（或另行协商）

——会议时间：在承包人提交二联会图纸和资料后15个工作日后举行  
会议议题：

- （1）审查设备的设计详图，确定各设备最终设计方案；
- （2）主要零部件结构计算、电磁计算、通风计算等（包括但不限于刚强度计算、稳定性计算、临界转速计算成果、反向飞逸转速工况计算、应力计算成果、必要的有限元计算等）；
- （3）接线图、端子图、与土建安装施工相关的详图等；
- （4）讨论制造、工厂试验和供货计划进度；
- （5）讨论设备的运输、交货、组装、安装、验收、培训；

- (6) 设备安装和维护介绍;
- (7) 解决第一次设计联络会未尽事宜及其它有关事项;
- (8) 需要讨论的其他问题。

### 32 发包人提供的资料

发包人提供的图纸和资料,除了标明为控制性高程及尺寸外,应视为只用来说明设备总体布置的图纸,不得在施工实施时作为施工详图使用。否则,由此而造成的一切后果均由承包人自负。承包人提供的设备应根据施工图设计阶段的要求进行布置优化。招标附图详见附件。

### 33 本文件的适用范围

本文件应配合相应的设备招标专用技术条款。设备技术条款专用技术条款规定了设备的设计、制造、试验、试运行和安装督导服务等方面的技术要求,但不包括全部详细技术要求。承包人除应遵守设备技术条款的技术要求以外,在设计、制造、工艺要求上还须符合有关的国家和行业标准。

## 第二节 双向运转潜水贯流泵组专项技术条款

### 1 供货范围

#### 1.1 双向运转潜水贯流泵组

2台套双向运转潜水贯流泵组。泵组设备指从进水流道检修闸门门槽至出水流道工作闸门门槽(即全流道)的所有泵组本体金属部件,泵组安装固定调整用的基础板、基础螺栓、调整垫板等。

包括(但不限于)以下内容:

序号	名称	单位	数量
1	双向运转潜水贯流泵(含水泵、潜水变频电机、泵组外壳、齿轮箱及其附件等)	套	2
2	泵组进水口伸缩节及其附件(含法兰及连接件)	套	2
3	泵前进、出口伸缩套筒接管、异径管、穿墙管及其附件	套	2
4	基础预埋件及安装附件	项	2
5	现地接线柜、综合保护系统及电缆等	套	2
6	泵组在线监测系统	项	1
7	备品备件	项	1
8	专用工具	项	1

9	其他组成一套完整的双向运转潜水贯流泵组所必须的其他部件、元器件等	项	1
---	----------------------------------	---	---

## 1.2 备品备件（全站）

包括（但不限于）以下内容：

序号	项 目	单位	数量
1	各种密封件（O形密封圈、唇形密封、动力电缆密封圈、控制电缆密封圈）	台套	2
2	PT100 铂热电阻（各规格）	台套	2
3	电机温升报警电缆	台套	2
4	现场安装用的各种特殊材料（密封、绝缘带、润滑脂等）	项	2

注：“台套”系指一台机所需的份数（或数量）。

## 1.3 专用工具

包括（但不限于）以下内容：

序号	项 目	单位	数量
1	各种特殊尺寸的板手	套	1
2	其他特定零配件安装所需的专用工具		1

## 1.4 供货界限

1.4.1 土建侧：供货至设备基础板、垫板和基础螺栓等全部预埋件。

1.4.2 各辅助系统：排水用的水管供货至接口上的第一只阀门。

1.4.3 电缆：供货至盘柜和端子箱处。

## 1.5 技术资料

包括（但不限于）以下内容：

序号	项 目	投标	一联会	二联会	正式	随机
一	双向运转潜水贯流泵组					
1	供货清单 （含自动化元件、备品备件、专用工具等）	√	√	√	√	√
2	生产进度计划	√	√	√	√	√
3	设计、制造、检查、验收标准	√	√	√	√	√
4	水泵模型转轮资料（扬程、流量、效率、输入轴功率、气蚀余量的关系曲线、模型试验及验收资料等正、反向运行相关参数资料）	√	√	√	√	√
5	优化后的泵站流道单线图及断面图	√	√	√	√	√
6	泵组总体安装布置平、剖面图	√	√	√	√	√

7	泵组总装配图（包括外形尺寸、零部件明细表及技术要求）	✓	✓	✓	✓	✓
8	泵组基础图		✓	✓	✓	✓
9	提供泵组各部件的重量，说明力的大小、方向及示意图		✓	✓	✓	✓
10	水泵预埋件图（包括埋件尺寸、固定和调整位置方式、二期砼尺寸）		✓	✓	✓	✓
11	水泵电机装配图		✓	✓	✓	✓
12	水泵各部件外形尺寸图（伸缩节、钢管等）		✓	✓	✓	✓
13	行星齿轮箱外形图等			✓	✓	✓
14	泵组安装吊运示意图（包括重量、外形尺寸等）			✓	✓	✓
15	泵组主要部件运输简图（包括重量、重心位置、部件尺寸）			✓	✓	✓
16	水泵工厂检验报告			✓	✓	✓
17	水泵安装、调试、试运行、使用和维护说明书			✓	✓	✓
18	电机安装、调试、试运行、使用和维护说明书			✓	✓	✓
19	工器具及备品备件图纸			✓	✓	✓
20	其它需要提供的图纸及资料	✓	✓	✓	✓	✓
二	在线监测系统					
1	供货清单（含元件、电缆清单等）	✓	✓	✓	✓	✓
2	生产进度计划	✓	✓	✓	✓	✓
3	设计、制造、检查、验收标准	✓	✓	✓	✓	✓
4	系统原理图	✓	✓	✓	✓	✓
5	硬件系统框图（含系统拓扑结构）	✓	✓	✓	✓	✓
6	传感器布置图（含安装位置、功能等、传感器性能参数等）		✓	✓	✓	✓
7	柜体布置安装图（外形尺寸、柜内设备布置和布线图）		✓	✓	✓	✓
8	电缆布线图			✓	✓	✓
9	电气原理图（含负荷清单）			✓	✓	✓
10	电气接线图（含 I/O 接口）			✓	✓	✓
11	各自动化元件等外购部件资料			✓	✓	✓
12	提供软件，供操作体验			✓	✓	✓
13	现场装配和拆卸程序图及说明			✓	✓	✓
14	安装、运行、维护和管理手册			✓	✓	✓
15	外购部件验收证书					✓
16	工厂检验报告					✓
17	产品合格证书					✓
18	其他承包人认为有必要提供的图纸和资料	✓	✓	✓	✓	✓
三	超声波流量计					
1	流量计流道布置图	✓	✓	✓	✓	✓
2	主机接线图		✓	✓	✓	✓
3	屏柜外形尺寸图及内部接线图	✓	✓	✓	✓	✓
4	安装及检修说明图	✓	✓	✓	✓	✓

5	运行、维护及使用说明书及技术条件		✓	✓	✓	✓
6	厂内产品检查及试验记录卡			✓	✓	✓
7	图纸资料目录	✓	✓	✓	✓	✓

## 2 标准

GB/T 13008	《混流泵、轴流泵技术条件》
JB/T 5413	《混流泵、轴流泵开式叶片验收技术条件》
SL 140	《水泵模型及装置模型验收试验规程》
GB/T 13006	《离心泵、斜流泵、轴流泵汽蚀余量》
JB/T 10869	中大型高、低电压潜水泵电动机
GB/T 29529	《泵的噪声测量与评价方法》
GB/T 29531	《泵的振动测量与评价方法》
GB/T12785	潜水电泵试验方法
GB755	旋转电机定额和性能
JB/T 4297	《泵产品涂漆技术条件》
SL/T 806	《水利水电工程水泵基本技术条件》

## 3 技术性能

### 3.1 特征参数

#### 3.1.1 泵站布置

新城南闸站主要功能是排涝并保证生态应急配水需要，其中泵站排涝流量10m<sup>3</sup>/s、配水流量10m<sup>3</sup>/s。

#### 3.1.2 调度原则

##### 3.1.2.1洪水期调度

当城南圩内河水位上涨达到1.76m，且内河水位低于外河东苕溪时，启用新城南闸站泵组排水；当城南圩内河水位回落至1.66m以下适时关闭泵站；

##### 3.1.2.2日常调度

苕溪侧水位高于城南圩内水位时，打开新城南闸站水闸配水。平原侧水闸保持一定开度，维持圩内水体低速流动。当城南圩水环境水质较差或处理应急水污染事件时，视实际情况启用新城南闸站泵站进行生态应急配水。

#### 3.1.3 特征水位

##### 3.1.3.1 新城南闸站（排涝工况）水位参数表

下表中的水位均已经推算至前池、出水池。

表 3.1-1 新城南闸站（排涝工况）水位参数表

一、泵站排涝总流量（m <sup>3</sup> /s）	10
二、泵站进水池水位参数	

5 年一遇平均水位，推算至前池	1.78
5 年一遇最高水位，推算至前池	1.94
10 年一遇平均水位，推算至前池	1.82
10 年一遇最高水位，推算至前池	2.11
20 年一遇平均水位，推算至前池	1.92
20 年一遇最高水位，推算至前池	2.41
50 年一遇平均水位，推算至前池	2.20
50 年一遇最高水位，推算至前池	2.98
进水池最低运行水位	1.45
进水池常水位	1.45
进水池起排水位	1.76
进水池停排水位：	1.45
三、泵站出水池水位参数	
5 年一遇平均水位	3.69
5 年一遇最高水位	5.16
10 年一遇平均水位	4.27
10 年一遇最高水位	5.59
20 年一遇平均水位	4.57
20 年一遇最高水位	5.88
50 年一遇平均水位	4.92
50 年一遇最高水位	6.13
出水池最低运行水位	1.76
常水位	1.41

### 3.1.3.2 新城南闸站（换水工况）水位参数表

下表中的水位均已经推算至前池、出水池。

**表 3.1-2 新城南闸站（换水工况）水位参数表**

一、泵站排涝总流量（ $m^3/s$ ）	10
二、泵站进水池水位参数	
进水池设计运行水位：	1
进水池最高运行水位：	1.45

进水池最低运行水位:	0.50
进水池常水位:	1.45
进水池起排水位:	1.45
进水池停排水位:	0.50
三、泵站出水池水位参数	
出水池设计运行水位:	1.30 (适当低于常水位)
出水池最高运行水位:	1.45
出水池最低运行水位:	0.855 (多年平均日最低水位)
常水位	1.41

### 3.1.3.3 新城南闸站 (引水工况) 水位参数表

下表中的水位均已经推算至前池、出水池。

**表 3.1-3 新城南闸站 (引水工况) 水位参数表**

一、泵站进水池水位参数	
进水池设计运行水位:	1.30 (适当低于常水位)
进水池最高运行水位 (5~10 年洪水的日平均水位):	1.51~1.62 (全年) 1.66~1.87 (汛期)
进水池最低运行水位:	0.855 (多年平均日最低水位)
进水池常水位:	1.41
进水池起排水位:	
进水池停排水位:	
二、泵站出水池水位参数	
出水池设计运行水位:	1.45
出水池最高运行水位:	1.70 (初估)
出水池最低运行水位:	1.00 (结合进水池最低运行水位初估)
常水位	1.45

### 3.1.4 泵组参数

水泵型式		双向运转潜水贯流泵
台数		2
单泵设计流量 ( $m^3/s$ )		5
排涝工况	设计装置扬程 (m)	2.79
	最高装置扬程 (m)	4.88
	最低装置扬程 (m)	0.4
引水工况	设计装置扬程 (m)	0.55
	最高装置扬程 (m)	1.245
	最低装置扬程 (m)	0.4
叶轮直径 (m)		1.35

转速 (r/min)	290
模型转轮	ZMS3.5
电动机型式	双向运转变频电机
电动机功率 (kW)	450
额定电压 (kV)	10
电动机转速 (r/min)	980
功率因素	0.8
额定电流	32.48
电动机防护等级	IP68
电动机启动方式	变频启动
齿轮箱速比	3.4
齿轮箱传递功率 (kW)	450

以上为初步选择的泵组参数，允许承包人提出更优的方案（例如采用性能更好的模型转轮，更合适的泵组参数等），但需在中标后，其方案经发包人审查同意，且合同费用不进行调整。

### 3.2 双向运转潜水贯流泵组技术要求

#### 3.2.1 双向运转潜水贯流泵组整机可靠性指标

在规定的运行工况下，可靠性指标规定如下：

- (1) 退役前使用年限不小于25年；
- (2) 大修间隔不小于5年；
- (3) 连续无故障运行不低于15000小时；
- (4) 轴承正常使用寿命不小于5万运行小时；
- (5) 主轴轴颈正常运行寿命不小于25年。
- (6) 潜水变频电机采用国产名优品牌，退役前使用年限不小于25年。
- (7) 齿轮箱工作寿命不小于10万小时。

#### 3.2.2 水泵技术要求及性能保证

1) 潜水泵制造商应为专业生产厂家。经水泵厂选型后，根据其选择的水力模型，自行确定合适的转轮直径和水泵转速。双向运转潜水贯流泵组在额定转速、设计扬程工况时，其流量应满足设计流量要求；在整个运行范围内，泵组应安全稳定运行。

2) 水泵在排涝工况装置设计扬程 2.79 m时的泵段效率不低于65%，流量不低于5.0m<sup>3</sup>/s；水泵在引水工况装置设计扬程0.55 m时的泵段效率不低于53.8%，流量不低于5.0m<sup>3</sup>/s。

3) 双向运转潜水贯流泵、应设计成具有稳定的扬程/流量特性，其水力性能指标应不低于本技术条款要求的特性参数：在设计扬程下，水泵流量不小于额定流量，能高效平稳运行；在最大扬程下，水泵离进入马鞍形振动区不小于0.5m，运行过程不产生有害振动，电动



机不超功率；在最小扬程下，水泵运行平稳。当水泵在规定的扬程范围内任何一点运行时，电机均不会超负荷。

4) 中标单位负责对本工程潜水轴流泵全流道进行流道型线优化（进水流道进口至出水流道出口，不含拦污栅、闸门或拍门），并提交优化后的流道单线图及各断面图。优化后的流道应具有良好水力性能，保证泵组在本工程全扬程范围内，其运行过程中不产生有害的水力振动，保证泵组安全稳定运行。不限流道优化采用的技术形式，费用包含在投标总价中。

5) 双向运转潜水贯流泵在无检修的情况下，累计运行至少15000小时，机组的设计使用寿命不小于25年，大修间隔大于5年；要求双向运转潜水贯流泵组淹没在水下长期不运行后，重新顺利开机的时间间隔，至少在12个月以上。

6) 水泵临界汽蚀余量应不大于GB/TB13006-1991《离心泵、混流泵和贯流泵汽蚀余量》标准，同时满足本工程进水侧最低水位和安装高程的要求。汽蚀损坏保证期为累计运行8000h，水泵叶轮在汽蚀保证期内总失重量不超过 $0.75D^2\text{kg}$ （D为叶轮直径以米计），叶轮室及导叶的汽蚀总失重量在保证期内不超过叶轮总失重量保证值的1.5倍。汽蚀损坏失重的测定和计算应按照IEC609-1978或JB/DQ1428-88标准中有关进行，在保证期内，损坏失重超过上述要求，则认为承包人违约，承包人应负责及时免费修补或更换。

7) 双向运转潜水贯流泵设计应重视泵组在长时间停机后，能顺利启动的问题，为此在结构上设有电机防凝露装置，确保电机的定子绕组对机壳的绝缘电阻静态下10kV以上不小于 $100\text{M}\Omega$ ，10kV及以下不小于 $50\text{M}\Omega$ ，热态绝缘电阻10kV以上不应低于 $10\text{M}\Omega$ ，10kV及以下不应低于 $1\text{M}\Omega$ 。

8) 运行稳定性：在设计及招标文件中规定的运行范围内的任何工况下，均能稳定运行，无有害振动和噪音及其它有害水力现象存在。

9) 双向运转潜水贯流泵外壳体作为其流道的一部分应有良好的密封性能，可有效防止流道中的水渗入泵站。

10) 在正、反向最大飞逸转速工况下，机组均能安全运行2分钟，不产生有害变形和损坏。最大飞逸转速不小于额定转速的2.0倍，具体由中标单位根据3.1规定的参数特征自行计算确定，提交设计联络会审查，并以此指导电机、行星齿轮箱的强度设计。要求泵组轴系临界转速不小于泵组可能出现的最大飞逸转速的1.25倍，以保证泵组发生飞逸时，不发生共振，保证泵组结构不发生破坏。

11) 双向运转潜水贯流泵安装预埋件的设计应结构简单，合理可靠，便于土建施工预埋，并能与土建结构相适应。

12) 与水接触面必须做防腐喷涂处理。表面采用喷丸处理，然后涂覆耐腐蚀环氧树脂漆2~3层的处理方式，流道表面光滑平整，可保证涂层使用有效期大于10年。具体喷涂方法、喷涂材料经业主认可批准。

13) 泵组投入运行后, 所有扬程工况下, 泵组噪音检测 (在机组外壳边缘各1.0m处) 限制值不应大于总声压级85db (A)。

### 3.2.3 潜水变频电机技术要求

1) 潜水变频电机与水泵通过行星齿轮箱构成一体, 潜水泵的潜水变频电机置于泵的出水一侧, 电机采用F级防潮绝缘, 具有多重机械密封及辅助密封, 以防止外部水沿轴渗入内部, 应具有独立的接线盒和电缆密封设计, 定子绕组采用少胶绝缘结构, 将少胶粉云母带连续绕包的线圈嵌入定子铁心, 经二次以上“VPI”真空压力浸漆后, 烘焙固化, 使线圈与定子铁心形成一个整体。在40°C度泵送介质温度中最大温升不超过80K。

2) 电机必须设计成能在没有任何外部冷却系统下, 在40°C泵送介质温度中连续运转, 且至少能在冷态起动二次, 热态起动一次, 而不会引起任何有害影响。泵组应采取措施确保在长时间停机后, 能顺利起动, 并应保证电机的定子绕组对机壳的绝缘电阻静态下在100M $\Omega$ 以上。

3) 在额定频率下, 当电动机运行电压在其额定值的95%~105%之间变化时, 应能维持其额定输出功率。

4) 承包方应提供低耗高效电动机, 在其额定工况下, 其效率应不低于《混流式、轴流式潜水电泵》JB/T10179-2016要求值, 潜水变频电机必须是全淹没干式, 防护等级为IP68, 电机在运行范围内的任何工况均应能稳定运行, 无有害振动和噪音, 以及其他有害的水力存在。

#### 5) 电缆

双向运转潜水贯流泵潜水变频电机采用特制的水密电缆密封形式, 能方便的进行更换, 并具有有效的密封, 接到电机上的供电和控制电缆适合于水下应用, 并采用柔性的电缆, 电机电缆为聚乙丙烯橡胶绝缘, 每根动力电缆芯为镀锌铜线, 尼龙屏蔽、氯丁橡胶的电缆外套。电缆输出端注有相位标记, 并具有可靠的接地标示, 保证在设备的使用期内不会磨损, 电缆无间断接到设在安装场层的现地接线柜。

#### 6) 电缆密封

电缆进线密封有防扭矩装置, 采用特制的水密电缆的密封形式, 保证在水下具有有效的密封并容易更换电缆。

为了防止由于接线盒的密封失效而使介质进入电机的隐患, 双向运转潜水贯流泵具有独立的接线室, 在结构上采取用电缆进线盒的动力电缆接线板将进线盒与电机完全分隔开, 外部物质不能进入电机, 同时能为机组设备进行方便地维修。

#### 7) 电缆固定

电缆在出水井筒中的固定应设计成能防止电缆在泵送水流中晃动而使电缆保护层破损, 并能方便双向运转潜水贯流泵的拆卸。电缆在井筒中的出线处应设置密封, 干式出线以防漏水。

8) 电机至现地接线柜的动力和控制电缆由承包人配套提供, 单台机组至其现地接线柜平均距离约为18m(在设计联络会上根据实际布置情况确定)。提供的电机电缆应是适合长期水下使用的且带护套屏蔽橡胶绝缘的软电缆。要求电机中性点应引出, 以便装设中性点避雷器, 中性点避雷器由承包人提供, 装设在现地接线柜。至电机的主动力电缆截面设计院重新复核后确定。电动机的主出线及中性点电缆在输出端应注有相位标记。

9) 电机转子内设风道, 并在电机外壳附设不锈钢通风导管, 增大通风面积, 便于将电机内部热量传到周围的水流介质, 以便散热。

10) 电动机应有可靠的接地装置, 引出电缆的接地线应有明显的接地标志, 并应保证该标志在使用期间不得磨灭。

11) 电动机总装配后, 电动机内腔(含密封装置)应能承受0.2MPa的压力历时3min的气压试验而无泄漏现象在规定条件下, 电动机首次故障前入水时间不少于10000h。

12) 泵组轴承选用SKF品牌轴承, 使用寿命不少于80000小时, 设计结构合理。确保推力轴承有良好的润滑和冷却, 推力轴承温度不高于90℃, 设计的轴承必须能承受所有轴向和径向负荷, 完全与泵送的水流隔离分开, 并有防止水泵机组抬机倾斜、蠕转的措施。

13) 电动机工频耐受电压为2倍的额定电压+1000V。

14) 未写入的其它技术要求应符合《混流式、轴流式潜水电泵》JB/T10179-2016、《中大型高、低压潜水泵电动机》JB/T10869-2008中双向运转潜水电泵规范条款的规定, 并取两者较优要求值。

### 3.2.4 齿轮箱技术要求

#### 1) 基本型式

齿轮减速箱为一级传动的行星齿轮减速箱, 卧式安装。设计验收标准按/不低于JB/T6502-2015。齿轮箱电机输入功率 450 kW, 速比 3.38(暂定), 总传动效率不低于98%。

#### 2) 运行条件

齿轮减速箱安装在泵组外壳内, 工作时输入、输出轴在同一轴线上。

齿轮减速箱的输入功率为电动机的额定功率, 输入转速为电动机额定转速。

齿轮箱利用输送的水体进行冷却, 无须专门的冷却装置。

中等冲击载荷连续运转, 最大力矩为1.8倍电动机额定力矩, 并能承受电机启动时2.5倍的短时超载。

#### 3) 性能保证

(1) 齿轮减速箱的齿轮精度不得低于GB10095(相当于ISO标准)的6级。

(2) 齿式联轴器外齿及内齿的精度不低于GB10095(相当于ISO标准)的6级。

(3) 齿轮减速箱的太阳齿齿面硬度不低于58HRC。

(4) 齿式联轴器的齿面硬度不低于500HV。

(5) 齿轮减速箱采用一级传动, 传动效率不低于98%。

(6) 行星齿轮箱和联轴器应具有反转能力, 满足在最大飞逸转速下反向运行2min的要求, 其反转转速为水泵飞逸转速, 反向最大飞逸转速为2倍的额定转速。

(7) 齿轮减速箱正常工作状态下, 应保证整个泵组能安全稳定运行, 输入和输出轴不产生异常热振动。

(8) 当齿轮减速箱投入运行后, 应是安全可靠的, 并满足下列指标:

- ① 齿轮减速箱在带负荷正常运行时, 油温升不超过30℃。
- ② 齿轮减速箱工作寿命不短于10万小时, 轴承的工作寿命不小于5万小时。

## **4 双向运转潜水贯流泵要结构型式**

### **4.1 一般结构要求**

4.1.1 水泵主要部件和零件的材料机械性能和化学成分必须符合相应标准。

4.1.2 水泵的部件设计要能方便地进行维修、安装和拆卸, 并满足运输条件要求, 所有需要吊运的设备和部件要设置吊环螺栓孔、吊耳或便于装卸的起吊装置。

4.1.3 水泵应保证与装置模型试验采用的水力模型几何相似。

4.1.4 在设计中必须考虑水泵部件在断电状态下水泵过渡过程中的受力条件。

4.1.5 水泵的铸件和锻件均需进行退火处理并进行无损探伤检查。

4.1.6 设计、制造、供货必须全面地考虑招标文件的全部要求及与其它设备相互协调和作为一个完整的机组必须具备的条件。

双向运转潜水贯流泵组安装形式采用钢井筒式水平安装结构。

### **4.2 主要部件材质及结构要求**

#### **4.2.1 水泵主要设计要求**

1) 本工程采用卧式布置的双向运行半调节式潜水贯流泵, 潜水变频电机与水泵采用行星齿轮减速传动, 机组导叶体为双层圆筒组成, 内层圆筒为潜水变频电机和行星齿轮箱壳体, 外层圆筒与泵壳联为一体, 内外层筒体间为流道。水泵采用半调节方式。

2) 水泵、齿轮减速箱和潜水变频电机采用分段联结方式, 水泵导叶体腔内设有推力轴承, 水泵水推力由水泵推力轴承承受。水泵、齿轮减速箱和潜水变频电机分别设置独立的可靠的密封装置, 水流不得渗入内腔, 腔体内的润滑油、脂不得外泄。

#### **4.2.2 叶轮部件**

1) 叶轮叶片材质采用不低于ZG0Cr13Ni4Mo不锈钢铸造。叶轮轮毂材料材质不低于ZG20SiMn。叶轮和轴必须采用内部锁定装置以防叶轮和轴在正转和反转时发生松动。

2) 为了确保排涝水泵性能, 其过流部件的型式和表面光洁度必须符合规程规范要求, 水泵叶轮和轮毂应满足GB/T 10969-2008《水轮机、蓄能泵和水泵水轮机通流部件技术条件》要求。

3) 叶片单片整体铸造、宜采用五轴联动数控机床加工。

4) 轮毂体应可靠地固定在泵轴上, 防止产生轴向和周向移动。

5) 轮毂体装配的所有螺栓和销钉, 要确保不会由于振动和运行中的其它原因而出现松动。

6) 转轮体加工完成后, 应按相关标准进行静平衡试验, 精度不低于 G2.5 级, 不允许在轮毂的外侧过流表面作偏心切割, 为了平衡用的塞孔必须设在不靠近过流的表面。静平衡试验应有发包人代表参加。

7) 转轮体部件组装后, 所有叶片安放角应一致, 最大偏差不大于  $0.25^{\circ}$ 。轮毂上应有清晰的标记。

8) 转轮体应与主轴试装, 以泵轴中心为基准, 检查叶片外缘同轴度, 偏差不大于  $\pm 10\%$  设计间隙。

#### 4.2.3 转轮室

1) 叶轮室采用 ZG0Cr13Ni4Mo 不锈钢材质, 可采用焊接或铸造方式, 加工前须进行退火处理。

2) 叶轮室必须沿轴线布设组合面, 并用螺栓把合。叶轮室外表面应加筋板以保证其足够的刚度, 在运输、安装、拆卸、吊运、安放过程中不产生变形。

3) 叶轮室内球表面与叶片外圆的间隙应均匀, 直径方向的最大间隙为叶轮直径的  $1/1000$ , 半径方向的最小间隙底部为直径方向最大间隙的 45%。叶轮室内球表面的粗糙度为  $6.3\mu\text{m}$ , 球面直径精度为 H10。以止口外圆为基准, 径向圆跳动不低于 GB1184 标准规定的 8 级。

#### 4.2.4 泵轴

采用优质锻钢制作, 材质为不应低于 3Cr13。主轴应具有足够的强度和刚度, 其尺寸应能适应电动机最大输入功率的扭矩传递要求。并且使得能在包括最大飞逸转速在内的任何转速下运行而不产生有害的振动和摆动, 主轴的最大应力符合本章的相应规定。

主轴应全部精加工。主轴各部分的表面粗糙度应满足本章的相应规定, 主轴在精加工后, 应按有关标准进行检查。

主轴的连接和拆卸的设计和配合应保证精确装配。

#### 4.2.5 轴承

承包人可根据机组的布置型式, 将推力轴承与径向轴承组合成一体, 水泵轴承位于密封件及集水腔之内, 承受传动部分的重量、水压脉动等其它不平衡力, 此外还承受运行时的水推力。

分别采用一套承受轴向力、径向力的滚动轴承和一套承受径向力的滚动轴承。投标人应随同投标书提供泵组轴系受力分析计算、轴承选型以及主轴轴承结构布置图。

滚动轴承品质相当于原装 SKF、NSK、FAG 等轴承品质或同等档次, 累计运行寿命不小于 80000 小时。在一个大修周期内, 轴承的润滑剂不需补充和更换。

轴承腔内需设温度传感器, 其电缆引至机组接线箱。

#### 4.2.6 结构件结合面密封

结构件结合面一般为金属与金属表面配合接触密封,对于有水密封要求的接触面必须作精密加工并设置氟橡胶的O型密封圈,依靠金属加工面之间的压缩,而不需要施加特殊的扭力,使O型环受压变形并与密封槽四边接触达到密封的装配。

#### 4.2.7 轴密封

为确保双向运转潜水贯流泵组正常可靠运行,在泵轴配备三道串联单端面机械密封。机械密封须满足JB/T4127.1的要求,补偿方式须考虑轴径尺寸等因素,须选用著名厂商的密封件。机械密封设计寿命大于15000小时,机械密封装置应在油室内运行,密封接触面在常速条件下通过润滑油来润滑。

承包人推荐的主轴密封型式,须在类似的双向运转潜水贯流泵组上使用过,且能提供相应的资料以证明是可靠的,并取得项目监理同意。承包人须提供密封由此需要的辅助设备。

机械密封应采用上海博格曼、天津约翰克兰、宁波AES、NKO等知名品牌。承包人应随同投标书提供主轴密封的结构布置图和密封型式选择、可靠性分析的说明。

#### 4.2.8 导叶体和导叶片

导叶体须采用铸造或铸焊方式,淡水条件下其材质不低于ZG310-570,导叶片须采用铸造方式,材质不低于ZG0Cr13Ni4Mo不锈钢;所采用的导叶片必须经过装置模型试验以证明其水力性能优良。

导叶体应能承受任何工况下水泵轴承传来的荷载。导叶体应有足够的刚度,能抑制水泵运行的振动。承包人须在理论和实践的基础上,进行水泵的整个振动分析,预测叶轮的振动幅度和频率,对可能出现的局部共振进行设计检查。

导叶体过流表面的粗糙度应控制在本章相应规定的范围内,导叶体法兰止口与轴承内孔轴线的同轴度不得低于GB/T 1184标准中的8级,导叶体入口处节距偏差不大于 $\pm 3\%$ (与名义尺寸之比),导叶体入口内外圆直径偏差不大于 $\pm 2\%$ (与名义尺寸之比)。

#### 4.2.9 进出水流道

承包人须根据设计单位提供的流道部分土建工程的相关控制尺寸,对进出水流道进行优化设计。

#### 4.2.10 水泵进、出水管

1) 水泵进、出水管是水泵的二期埋件部分,其相应的材质不得低Q235,必须整体进行退火处理,以消除内应力。

2) 水泵进、出水埋管的设计必须考虑混凝土灌浆及固定和调整的需要。在结构上有固定和调整装置,有完全填实混凝土及排除空气的措施。进出水预埋管具有一定的刚度和强度。在运输和安装过程中,进出水预埋管内应有临时支撑措施,以免发生变形。

3) 进、出水埋管应涂抹改性水泥砂浆,便于与二期混凝土结合,同时防止埋管锈蚀。

#### 4.2.11 防腐处理

与水接触面必须做防腐喷涂处理。表面采用喷丸处理，然后涂覆耐腐蚀环氧树脂指漆2~3层的处理方式，流道表面光滑平整，可保证涂层使用有效期大于5年。具体喷涂方法、喷涂材料经发包人认可批准，但须满足本工程水质要求。

### 4.3 试验与检查

#### 4.3.1 检验

按合同要求，对材料、制造工艺、设备装配等进行质量检验，并提供质量检测报告及合格证书。

#### 4.3.2 真机厂内试验和检验

##### 1) 真机试验的目的

为保证双向运转潜水贯流泵组的性能和质量，在出厂前进行双向运转潜水贯流泵机组的真机试验，以检验产品制造、装配质量；泵组运行的可靠性；泵组水力性能是否达到合同要求。模拟和了解原型水泵在泵站的真实运行情况，提出运行和管理的注意事项。

##### 2) 真机试验说明

###### (1) 试验前的准备

在双向运转潜水贯流泵组真机试验前，应完成全部的部件与设备装配检验，包括机械与电气的检测工作，尤其是气密性检验、绝缘电阻检测等必要工作。真机试验开始前28天，发包人应以书面形式通知发包人派遣人员参加，并在验收前14天向发包人提交10份验收试验大纲等。

###### (2) 主要测试内容

试验内容包括（不限于）：

- ①运行工况下的能量试验；
- ②振动、噪音测试；
- ③轴承、潜水变频电机绕组及齿轮箱温升测试；
- ④电机绕组绝缘测试。

##### 3) 出厂性能试验报告

在出厂试验完成后10天，向发包人提交10份正式的试验报告。

#### 4.3.3 出厂试验

水泵性能试验在工厂试验室进行，由水泵厂负责水泵性能测试工作，工厂试验应提前10天通知工程师参加，发包单位代表、设计单位代表将参加出厂验收。

双向运转潜水贯流泵泵组应在出厂前在厂内进行整机测试。保证电泵装置能在规定的工作点和技术性能表中给定的工作范围内安全高效运行。

- 1) 双向运转潜水贯流泵组装置的测试，应符合相关规范与标准。
- 2) 水泵泵壳和其压力件的静水压试验压力为0.4MPa。
- 3) 双向运转潜水贯流泵组应作出厂测试，测试包括泵的运转测试、性能测试。

## 5 潜水变频电机的主要结构形式

### 5.1 一般结构要求

5.1.1 潜水变频电机必须是全淹没式，采用干式结构形式，防护等级为IP68。

5.1.2 电动机按湿热型设计，具有防潮、防霉、防盐雾的性能，在长期停机后仍能保持优良的耐潮、耐压及起动性能。

5.1.3 接到电动机上的动力和控制电缆必须是适合于水下使用环境的，并应采用柔性的电缆，电机电缆应为聚乙烯橡胶绝缘，每根动力电缆芯为镀锌铜线，尼龙屏蔽、氯丁橡胶的电缆外套。这些电缆必须有足够的长度并联接到地面现地接线柜上。

5.1.4 电动机的机构部件的设计能避免与泵组的固有频率产生任何有害的共振现象。

5.1.5 电动机整体及所有部件的结构设计便于运输、安装、维护和检修。

5.1.6 电动机采用先进的成熟的结构、材料和工艺；电动机外观光滑、平整、美观。

5.1.7 在投标时提供电动机各主要部件详细的结构、材料和工艺的资料，并加以说明。

5.1.8 电动机所有紧固件、连接导线均由承包人成套提供；电动机所有相同的部件具有互换性。

### 5.2 主要部件结构和材质

#### 5.2.1 主要部件材质要求

部件名称	材 料
机壳	Q235
硅钢片	武钢、新日铁
主轴	3Cr13
轴承	SKF、FAG、NSK

#### 5.2.2 机壳

1) 电动机为卧式安装，其机座壳体分为内外两层，外层为圆形过水流道，过支撑筋与内层电动机定子外壳组合在一起，电动机的撑筋有足够的强度和刚度，并考虑长时间浸泡在水中的腐蚀量。机座壳体经0.4MPa静气压试验没有渗漏现象出现，电动机防护等级为IP68。

2) 定子机座及外层圆形过水流道为钢板焊接结构，焊接后退火处理消除焊接应力，防止变形。

3) 电动机机壳与过水流道壳体之间所有孔管均焊接在筋板上。

#### 5.2.3 转子

1) 转子具有足够刚度和强度，结构合理、紧凑，各紧固件连接牢靠，在最大反向飞逸转速时，不发生任何损害和有害变形，并且可在任何工况下稳定工作。

2) 电动机转子导体为型铜棒，其形状、性能能满足启动要求，铜棒与槽配合紧密，任何工况下不发生松动，铜棒与端环焊接可靠，无虚焊。



3) 转子加工后校正动平衡。试验的标准和技术要求必须满足电动机运行低噪音、低温升、低振动的要求。

4) 电动机对水泵机组轴系不产生外部轴向力，电动机考虑预防轴向窜动措施。

5) 转子铁芯材料与定子铁芯材料相同。转子绕组采用铜排结构，并做铜排膨胀处理工艺，防止铜排松动而造成铜排断裂。转子笼条与端环形成整体。

#### 5.2.4 定子

1) 定子冲片采用低损耗、无时效、高导磁系数、机械性能优良的优质冷轧薄硅钢片叠装。硅钢片应平整度好，应选用整片硅钢片，不得拼接。冲片漆膜厚度应均匀，颜色应一致，体积电阻应符合有关规定。应在无尘车间内，每片用绝缘漆或其他合适的材料涂于两面以降低涡流损失。

2) 定子铁芯的通风沟布置使气流顺畅平稳恒定，让定子铁芯充分冷却，风磨阻损耗最小。

3) 应采用先进的冲槽工艺，确保槽形整齐度，同时应保证铁心叠压质量，以提高电动机的效率、功率因数，达到节能的目的。

4) 具有保证措施适应铁芯热膨胀，防止铁芯翘曲和机座受力过大。

5) 定子铁芯和绕组绝缘均采用F级。

#### 5.2.5 绕组

1) 电动机绕组应是绝缘铜线绕制，定子绕组应具有良好的防电晕性能，绕组和叠片铁芯之间有良好的热传导性，定子整体需经真空压力浸渍无溶剂漆工艺处理。定子绕组经二次以上“VPI”真空压力浸漆后，烘焙固化，使线圈与定子铁芯形成一个整体。

2) 绝缘漆须选用聚脂亚胺无溶剂型，达到F级绝缘标准。

3) 电动机电磁回路设计时，磁通量选择必须满足减少电磁噪音的要求。

#### 5.2.6 主轴

1) 采用优质锻钢制作，材质为不应低于3Cr13，并进行热处理，热处理后任意截面的机械性能保持均匀。

2) 主轴具有足够的强度和刚度以承担正常和非正常运行情况下作用于轴上的转矩和力，并使应力、挠度均在允许范围之内，保证机组的安全和正常运行，且长期停机情况下，满足不盘车的要求。

3) 主轴全部精加工。

4) 主轴在制造厂按要求进行无损伤检验。

5) 水泵与电动机连接在一起时轴系的临界转速不小于最大瞬态转速的1.2倍。

6) 电动机的轴表面的粗糙度满足轴承装配和转子装配的要求。轴直径的选定必须考虑足够的刚度，在电动机启动过程中，不增加轴的挠度，正常运行时轴承间隙无变化，保证轴承运行噪音低。承包人在投标文件中，必须提出具体的电动机的轴的直径和加工工艺指标。

### 5.2.7 轴承

电动机两端轴承选用滚动轴承，油脂润滑，宜选用与轴承运行寿命相同的油脂，通常情况不更换油脂，但在设计上应考虑更换油脂的装置。滚动轴承的使用寿命不小于5万小时。电动机制造厂须与水泵厂、齿轮减速箱厂联系，确定各设备之间除扭矩外，应避免其它径向和轴向力的传递。电动机制造厂根据电动机本身的受力情况，在留有一定余量的情况下，选择合适的轴承型号，使轴承在最佳运行范围内运行。

### 5.2.8 冷却系统

电动机的冷却方法分内外二路。内风路的设计，即转子自带电扇，在定子铁心轭部有轴向风道，能使电动机转子上产生的热量及定子绕组端部生产的热量借助内风路的传递，与定子铁心内（包括定子绕组的直线部分及铁心）产生的热量共同借助于机座壁与外面过水道里的水进行热交换，从而冷却电动机。

### 5.2.9 电缆

1) 电动机动力电缆与控制信号电缆出线分开，过两个通道出线。

2) 电动机引出的各种电缆应能保证实际使用要求，符合相应电缆标准的规定。接到电动机上的动力和控制电缆必须是适合于水下使用环境的，并应采用柔性的电缆，电动机电缆应为聚乙烯橡胶绝缘，每根动力电缆芯为镀锌铜线，尼龙屏蔽、氯丁橡胶的电缆外套。这些电缆必须有足够的长度并无间断联接至现地接线柜。

3) 电缆输出端注有相位标记，并具有可靠的接地标示，保证在设备的使用期内不会磨损。

4) 电缆进线密封有防扭矩装置，采用特制的水密电缆的密封形式，保证在水下具有有效的密封并容易更换电缆。

5) 为了防止由于接线盒的密封失效而使介质进入电动机的隐患，潜水电动机具有独立的接线室，在结构上采取用电缆进线盒的动力电缆接线板将进线盒与电动机完全分隔开，外部物质不能进入电动机，同时能为机组设备进行方便地维修。

6) 电缆在出水井筒中的固定应设计成能防止电缆在泵送水流中晃动而使电缆保护层破损，并能方便双向运转潜水贯流泵组的拆卸。电缆在井筒中的出线处应设置密封，干式出线以防漏水。电缆固定和密封方式应提交发包人批准。

### 5.2.10 密封

1) 泵腔与电动机内腔之间应设置可靠的密封装置，以防止水进入电动机内腔。配合面有可靠的密封，以防止电动机内腔进入外界杂质和介质。

2) 泵组装后，泵腔与电动机内腔之间的密封装置及电动机内腔应能承受1.5倍容许工作压力，但不低于0.2MPa的气压试验。在保压时间内，不得有泄漏或其它异常现象。

### 5.2.11 接地

潜水电动机有可靠的接地装置，引出电缆的接地线有明显的接地标志，并保证该标志在使用期间不得磨灭。

### **5.3 出厂试验**

5.3.1 承包单位必须按合同要求，对材料、制造工艺、设备装配等进行质量检验，并提供质量检测报告及合格证书。

5.3.2 电机试验，应不少于下述的试验项目。

- 1) 一般检查包括：外壳和安装尺寸，电缆进线和出线盒、润滑、转子的自由转动。
- 2) 电动机绕组的电阻测定。
- 3) 电动机绝缘测试。
- 4) 电动机轴承温升试验。
- 5) 整机密封的测试。
- 6) 机械密封的测试
- 7) 油室密封的测试。
- 8) 电动机的短时过转矩试验。
- 9) 突然短路电流试验。
- 10) 耐电压试验。
- 11) 绕组电抗和时间常数的测定。
- 12) 堵转电流和堵转转矩的测定。
- 13) 效率的测定

## **6 行星齿轮箱主要结构型式**

### **6.1 主要结构要求**

6.1.1 承包人提供的齿轮箱，在正常运行工况范围内应能安全、稳定、可靠运行，不应出现振动、温升、磨损、腐蚀、老化等质量问题。

6.1.2 齿轮、输入、输出键的材料采用不低于16MnCr5或17CrNiMo6低碳合金钢制造，经渗碳、淬火、磨齿和齿面修形加工其齿面硬度和精度达到设计要求，加工精度：IT7级。齿面硬度： 渗氮硬化处理HRC58-62。经加工后，齿轮须有足够的齿面抗蚀强度和齿根抗弯强度。齿形设计须能满足各种工况下安全稳定运行。

6.1.3 轴采用合金钢锻件，材质不低于42CrMo4V，调质硬化处理： HB320-340, 加工精度： IT7级。锻件质量应符合有关标准的规定，其机械性能和化学成分应不低于GB/T 3077《合金结构钢》标准的要求。

6.1.4 轴承承受径向力，同时承受齿轮箱转动部分的轴向力。轴承使用寿命不低于50000h。

6.1.5 齿轮的齿部应进行无损探伤，不应有裂纹、夹渣、白点等缺陷。

6.1.6 行星齿轮箱的各部零件的加工尺寸公差、位置公差和表面粗糙度应符合 ISO1308(E) 的有关规定。

6.1.7 轴与齿轮的配合应不低于 GB1801 的规定，且应满足原产地相应标准。安装轴承的各部位的公差、加工精度须符合有关标准的规定。轴承圆柱度不低于 GB/T 1184 中的 7 级。键、销的尺寸和型式应不低于 GB1095 的标准且应满足原产地相应标准。

6.1.8 行星齿轮箱应采用可靠而有效的润滑、冷却方式，密封良好，不允许发生渗油和漏水现象。承包人须提出合适的循环油量、油温和油压的技术要求。行星齿轮箱中轴承的润滑油品与齿轮的润滑油品相同。

6.1.9 承包人须介绍选用的齿轮材料的热加工性能及其各项强度指标，介绍齿轮的加工方式、加工和检测设备、设备的鉴定等级、设备所在地及加工精度、质量保证措施等，还须介绍其相应的运行经历及其证明材料，表明承包人提供的齿轮是可靠的、先进的、有实践经验的。

6.1.10 行星齿轮箱应设有油温、油位。

#### 6.1.11 防腐

行星齿轮箱在装箱前应满足下列要求。

1) 行星齿轮箱轴伸与键外表面涂防锈油脂，并用塑料布包严捆扎结实，或采用其它防护措施。

2) 齿轮、轴、轴承应涂以润滑油脂。

3) 联轴器应清洗干净后进行防锈包装，两外齿轴套的端面应按要求打印型号标志。

4) 行星齿轮箱箱体、箱盖内表面及行星齿轮箱内不加工的零件应涂红色耐油油漆，行星齿轮箱外表面油漆与电机一致。

### 6.2 工厂检验

#### 6.2.1 概述

1) 齿轮减速箱工厂总装配和试验的检验和试验报告应及时将送达发包人。工厂检验和试验大纲包括：

(1) 检验和试验项目；

(2) 检验和试验项目方法；

(3) 齿轮减速箱各部件设计、制造、测试情况；

(4) 检测设备的精度等级及仪器、仪表的标定证明；

(5) 有关的资料文件等。

2) 所有的铸件、锻件、板材等材料，承包人都应按本技术条款及有关标准进行检查验收。

3) 承包人应对所有部件采用的材料和所有协作件、外购件、标准件的质量负完全责任。

## 6.2.2 工厂试验与试验项目

### 1) 工厂主要试验项目

(1) 用于制造齿轮、轴的原材料的化学成分、物理性能和机械性能检验。

(2) 齿轮减速箱齿轮的检验：包括齿形、模数、齿面硬度、齿心硬度、有效硬化层深度以及无损探伤等项目。

(3) 齿轮减速箱内外齿的加工精度检查，加工精度应符合设计图纸的要求。

(4) 装配质量检查：轴与齿轮、轴承的装配；齿轮的啮合、齿轮减速箱与联轴器的预装配。

上述检验应记录在产品档案中，并签发合格证书。

### 2) 试验

每台齿轮减速箱在出厂前须做空载试验。试验内容包括：

(1) 在额定转速下，将齿轮减速箱正反向各运转至少1h，并满足下列要求：

各连接件、紧固件不松动；

各密封处、结合处渗油、不漏油；

运转平稳无冲击；无异常振动；

润滑充分，测量轴承和油的温度；

测量噪音，测量箱体、输入和输出轴的振动值。

(2) 试验测试应按照GB6404.2-2005《齿轮装置的验收规范 第2部分：验收试验中齿轮装置机械振动的测定》、ISO/TC60/WG9-N31E《确定齿轮装置机械振动验收试验标准》、ISO/TC60/WG9-N19E《齿轮装置产生的机械振动的测量和评价》、ISO/TC60/WG9-N30E《齿轮装置辐射于空气中声功率的测量》和GB8543《验收试验中齿轮装置机械振动的测定》等的规定进行。试验报告录在产品档案中，如试验合格制造商签发合格证书，如试验不满足设计的要求，发包人须进行处理，处理后再进行试验，直至合格。如影响设备交货时间，将按有关条款处罚。

### 6.2.3 试验报告应包括下列内容：

项目来源；

试验内容；

齿轮装置的基本参数；

润滑方式和润滑油；

试验台架简图及测试仪器型号；

试验测定的数据、表格及有关曲线图；

试验后齿轮减速箱状态；

有关问题说明及试验结果分析；

试验结论；

参加试验的有关人员签字。

## 7 双向运转潜水贯流泵组综合保护、监测系统

### 7.1 供货范围

承包人应提供至少以下的保护、监测装置仪表。

#### 7.1.1 水泵轴承温度监测

水泵轴承腔内埋设二只电阻型感温元件(一用一备)，感温元件为铂热电阻，在0℃时，其电阻值为 $100 \pm 0.1 \Omega$ ，用二根线接到机组自带的端子箱，再引至配套的控制柜。承包人须提出报警温度和跳闸温度。

#### 7.1.2 水泵体轴承室内湿度检测

在水泵体轴承室内设置两只湿度传感器(一用一备)。

#### 7.1.3 绕组温度

在电机定子绕组A、B、C三相分别嵌设二只温度传感器PT100元件(一用一备)，控制柜(或现地接线箱)应设三只温度继电器，以便超温时停机。

#### 7.1.4 电机腔渗漏

在电机腔内设置二只渗漏传感器(一用一备)，以测定是否渗水，防止水进入定子端线圈。

#### 7.1.5 电机绝缘在线监控

每台机组均设置绝缘水平在线监测装置，并通过RS485通讯口输出，能实现动态和静态状态下的绝缘电阻和漏电流监控、报警、记录、远传。

#### 7.1.6 电机腔空气湿度

在电机定子腔内前、后各设置一只湿度传感器，用以监测电机的结露情况。

#### 7.1.7 电机轴承温度监测

在电机前后轴承端各设置二只温度传感器PT100元件(一用一备)监测电机轴承温度。

#### 7.1.8 齿轮减速箱进水保护

在齿轮减速箱腔内设置二只电阻型渗漏检测传感器(一用一备)，以测定是否渗水，防止减速箱腔内进水，设油位传感器及显示仪。

#### 7.1.9 齿轮减速箱轴承温度保护

在齿轮减速箱腔内设置二只温度传感器PT100元件(一用一备)检测齿轮减速箱运行时的温度。

#### 7.1.10 泵组保护

泵组的控制保护采用智能集成型综合保护装置。保护装置具有短路、过载、欠压、接地、湿度、油室漏水、绕组及上、下轴承超温等故障自动保护功能。

1) 泵组电机腔内浸水报警、停机；

- 2) 泵组接线盒腔内浸水报警、停机;
- 3) 泵组电机绕组过热报警、停机;
- 4) 泵组轴承过热报警、停机;
- 5) 泵组电机绝缘、防潮报警、停机;
- 6) 泵组过载报警;
- 7) 以及电源指示、泵组工作指示、故障开关量输出等功能。

在水泵及电机运行过程中出现上述故障或液位超过警戒水位时,可报警指示并立即切断出现故障潜水泵的电源。

#### 7.1.11 现地接线柜

1) 现地接线柜为户内型,外壳采用不锈钢材料,采用一对一的控制方式,现场安装,防护等级IP55,须防潮、防水、防腐蚀,并做好接地。现地接线柜应满足相应电压等级的绝缘防护要求。所有控制与信号电缆引接至各自现地接线柜,由承包人提供。且柜内设有带电显示装置、加热器和温湿度控制器。

2) 现地接线柜温湿度控制器具有以下功能:当湿度大于88%RH时启动加热器,小于80%RH时停止加热;当温度小于5℃时启动加热器,大于15℃时停止加热。温湿度控制器输出信号量须以开关量形式引入监控系统。

#### 7.1.12 泵组状态在线监测

##### 1) 概述

本节规定了水泵状态在线监测系统(包含对双向运转潜水泵等设备的运行状态监测)的设计、制造、工厂试验和安装指导等技术要求。

该系统供货商仅负责数据采集器现地柜、水力量测柜内部的设备安装。不负责各传感器电缆铺设、水力量测系统水管铺设、传感器安装、数据采集器现地柜现场吊装就位工作。

##### 2) 供货范围

承包人提供2台水泵状态在线监测系统。

以下表格中的测点数量为全站机组的数量,全站共2台机组。

表7.1-1 水泵状态在线监测测点

序号	名称	单位	数量
1	水泵转轮室 X/Y 方向振动压电加速度传感器	只	2×2
2	电机端支架 X/Y 方向振动压电加速度传感器	只	2×2
3	噪音	只	2×1
7	叶轮进口压力脉动变送器	只	1×2
9	导叶出口压力脉动变送器	只	1×2
10	导叶出口压力表	只	1×2
11	水力量测仪表箱	只	1×2
12	数据采集器屏柜	只	2

13	状态 WEB 服务器	只	1
14	中控室用工控电脑系统	只	1
15	工业级无线交换机	只	3
16	电缆 DJYPVP 线缆 3*0.5	m	100
17	软件	套	1

### 3) 技术要求

(1) 本系统由传感器、电缆、振动数据采集器、水力量测系统数据采集器、WEB服务器及相关网络设备、软件、中控室用电脑等组成。

(2) 系统采用分层分布式结构，由上位机层和现地工作层组成。其中上位机层包括状态数据服务器、显示器、网络设备等。现地层设备包括机组现地振动、水力量测系统数据采集器、各种传感器、通讯接口、附件等。各种传感器与数据采集器连接的电缆由本系统集成商提供。

(3) 现地工作层组成：每两台机组现地层设一个独立的数据采集站。数据采集站为1面标准机柜（2200\*800\*600），机柜位于两台机组之间，负责两台泵组的振动、噪音、转速、水力量测参数的采集。每台泵组的水力量测柜布置在水泵流道层，材质选用不锈钢壳体（1200\*800\*600暂定）。

(4) 振动、摆度数据采集器不仅接收振动、摆度数据，同时还起到接收水力量测系统数据采集器信号的作用。因此，在不同工况下，机组机械振动值和水力振动值，均汇总在数据采集器中。并在分析系统中以图像输出、同时对相关数据进行特征参数提取，得到机组状态数据，完成机组故障的预警和报警。振动、摆度数据采集器支持三网（移动、电信、联通）以及以太网、wifi、2.4G接口，可将数据通过以上方式传至上位机层（位于中控室）的状态数据服务器以及状态WEB服务器和云平台服务器上。

(5) 数据采集器发出的信号在泵站内任何角落与状态服务器均应实现无缝对接，没有死角，且保证工程所需要的传输速率。投标方在现场调试阶段，可根据泵房实际情况，在合适的位置加装工业级无线交换机（费用由集成商承担），该无线交换机使用220V交流电。无线信号交换机应采用壁挂式安装，且深度不能大于100mm。

(6) 状态WEB服务器：用于存储、分析、管理从各数据采集器和其他监测系统传送过来的机组实时状态数据、历史状态数据及各种特征数据。WEB服务器还具有与中控计算机监控系统进行通讯的软件及硬件接口，实现与计算机监控系统和其他系统的数据交换。与全站自动化系统的对接的通讯协议在技术联络会上确定。

(7) 状态WEB服务器负责发布机组状态监测系统的各种数据，承担与中控系统的数据通信。WEB应用服务器可通过广域以太网将数据进行发布。WEB服务器设在本在线监测系统的集成商公司内，该服务器要求必须配置四核及以上规格的处理器的。



(8) 为了保证系统的可靠性，任何电脑不需要安装任何程序，只要输入网址，及相关密码后，便可对本系统数据进行远程访问、修改。高级管理员通过登陆网站可对每个水泵运行状态的预警、危险值进行设置。

(9) 本系统应支持短信、邮件等方式将水泵状态中的报警信息实时通知运行人员。

(10) 本系统配置的所有传感器必须为国内、外知名产品，其中振动传感器选择的频率应符合本工程相应被测部位的振动特性，选择相应频率段的传感器。水力量测系统中的压力传感器和压力脉动传感器的测量精度必须符合本工程的实际情况，其精度必须达到0.01kPa等级（相当于1mm的水柱压力）。噪音传感器的测量量程应从25~130dBA。数据采集器的每个通道应为24位A/D转换精度。采样速率不低于200kHz。压力表、压力传感器和压力脉动传感器所需的流道取压探头、旋塞阀、排气阀等均由水泵在线监测系统提供。

(11) 本系统提供一套工控电脑系统，含不小于22寸的大屏幕液晶显示器。该系统布置于工程的中控室内，运行人员及工程管理人员可以通过相应级别的密码对系统进行访问。其中高级别操作员可以对系统的报警值、危险值等指标进行修改。该工控电脑系统通过无线网卡与现地的数据采集器、状态WEB服务器、云平台服务器进行数据交换。该工控电脑系统配置要求：必须配置四核及以上规格的处理器的，硬盘不小于10T，内存不小于16G。

(12) 承包人应对可靠性及保修承诺，经承包人指导并参与的安装调试完成后，在质保期内本系统若出现质量故障，承包商应在24小时内赶到现场，无偿进行维修，并且所有的费用供方自理。

(13) 上述产品的品牌必须经设计及发包人认可。

(14) 供货时，承包人必须提供以下资料：出厂检验报告，合格证，说明书以及齐全的附件。

(15) 质保期：质保期为通过试运行后的24个月。

7.1.13 自动化元件配置表

名称	数量	功能和技术要求
测温元件	2	水泵轴承温度监测，2只（一用一备）PT100，在0℃时，其电阻值为100±0.1Ω，用三根线接到配套的现地接线柜。承包人须提出报警温度和跳闸温度。
湿度传感器	2	水泵轴承室内湿度检测，2只（一用一备）
测温元件	6	电动机绕组温度监测，PT100，在电动机定子绕组A、B、C三相分别嵌设2只（一用一备），现地接线柜应设三只温度继电器，以便超温时停机
浮子开关	1	在电动机内腔设置一只浮子开关，监测电动机内腔是否渗水，防止水进入定子端线圈
渗漏检测传感器	1	在电动机内腔设置一只电极，监测电动机内腔是否渗水，防止水进入定子端线圈
测温元件	4	电动机轴承温度监测，在电动机前后轴承端各设置2只温度传感器PT100元件（一用一备）监测电动机轴承温度
渗漏检测传感器	2	在齿轮减速箱腔内设置2只电阻型渗漏检测传感器（一用一

		备)，以测定是否渗水，防止减速箱腔内进水
测温元件	2	在齿轮减速箱腔内设置 2 只温度传感器 PT100 元件（一用一备），检测齿轮减速箱运行时的温度
油压变送器	2	齿轮减速机的运行油压变送器 2 支（一用一备）。用于监测齿轮减速机的运行油压，配套控制箱设置显示仪
静态绝缘监控仪	1	监测电动机的定子绕组对机壳的静态绝缘电阻
压力表	2	进水和出水压力，现地显示，0~0.25MPa
压力变送器	2	进水和出水压力，配套控制箱设置显示仪
加热器	自定	电动机、现地控制柜

## 8 超声波流量计

### 8.1 概述

本技术条款及要求规定了东苕溪（德清段）防洪提升工程超声波流量计及其附属设备等供货范围及最低技术要求。本条款仅对设备在设计、制造及工厂试验、现场试验等方面的主要技术参数和性能提出要求，对结构特点加以说明，而不详述设备各部件的细部结构及工艺要求。这些应由承包人按照有关标准根据实践经验及本合同的要求，提供安全可靠、运行稳定、先进适用的设备，并在工厂设计文件中说明。承包人可以提出比本招标文件更为先进的方案供发包人选择。

### 8.2 供货范围

本次招标采购的超声波流量计及其附属设备供货范围见表8.2-1。

表 8.2-1 超声波流量计及其附属设备供货范围一览表

序号	名 称	规格	单位	数量
1	4 声路固定式超声波流量计及其附属设备	时差法，水平交叉安装	套	2
	换能器（4 声路 8 只）		套	2
	主机		套	2
	连接电缆（换能器距主机距离约 30 米）		套	2
	底座、球阀等安装附件		套	2
	加热器		套	2
	除湿器		套	2
	220V 交直流电源		套	2
	不锈钢柜体（用于安装 主机、交直流电源、加热器、除湿器等）		套	2
2	带水安装及检修工具		套	1

#### 8.2.1 供货范围说明：

承包人承诺中标后提供原产地商会提供的原产地证明、装船单、报关单。

承包人所提供的设备必须是全新的、未使用过的。承包人的工作内容包括但不限于下列项目：

1) 负责设备的设计、制造、采购、试验、保护、包装、运输和保险、装卸货（不包括现场卸货）等（包括设备、附件、专用工具、备品备件、设备初始运行所需的一切）；

2) 负责提供技术文件（应包括相关的图纸和所供货物中每一套设备和仪器的技术文件，例如：产品目录、图纸、操作手册、使用说明、维护手册和（或）服务指南等）；

3) 负责设备的现场安装指导以及其他相关工作；

4) 负责设备调试（包括无水调试和有水调试）并参加验收；

5) 负责提供设备安装指导、设备调试和验收所需的专用工具和辅助材料；

6) 负责对发包人员进行相关的培训；

7) 本招标文件中没有专门提及的设备，但属整套设备所必需的，承包人仍应提供，以保证货物及功能的完整性。

8) 承包人应负责其所供设备与相关设备的协调配合，并提供有关的技术资料及设备的接口，使之成为一个完整的整体，承包人不得拒绝，且不发生合同外的任何费用。

9) 质保期从安装后验收合格之日起计算，质保期2年。质保期内免费上门维修，免费更换零部件（易损件除外）负责在质保期内对所供货物的售后服务，售后服务的要求为：对发包人报修的反馈时间不超过2小时，维修人员到达项目现场的时间不超过24小时，修复设备的时间不超过7天，定期回访的周期为3个月。

10) 任何上述各项中未列上，但属整套设备及功能所必需的，亦属承包人供货范围，其费用包括在设备总价中。

### **8.3 超声波流量计技术要求**

本节技术条款适用于按合同规定供应的上述各种规格的超声波流量计及其附属设备。

#### **8.3.1 基本性能要求**

适用环境温度：

储存温度：换能器-40℃~+70℃；主机-40℃~+85℃

运行水温：换能器-10℃~+70℃；

运行温度：主机-10℃~+50℃

测量原理：超声波时差式，水平交叉安装。

流量计算积分同时具有IEC41（Gauss）积分和OWICS（最佳加权积分）、OWIRS（矩形断面最优积分）积分等多种方法；

超声波流量计组成：主机、换能器、连接电缆、加热器、除湿器、220V交直流电源、不锈钢屏柜、带水安装检修工具、安装附件；

测量准确度：0.5级，重复性不低于0.1%；

流速测量范围：0.02-20米/秒；

分体式结构，采用一台主机元测量一条流道；

换能器的安装方式和型式应满足带水安装检修的要求。

防护等级：换能器应为IP68及以上，主机防护等级IP65及以上。

主机采用专用仪表单片机结构，主机控制单元要求LCD显示面板，带OK指示，能够自动诊断，报告出错信息。面板上必须同时显示数据为：瞬时流量、正负累计水量，每层流速，水温，显示内容可设定；

流量计能够输出发射和接收的声波波形，可以分析信号强度，流态等数据。

温度测量：利用时差式超声波原理测量温度，水温误差不大于1℃。

具有睡眠模式，睡眠模式功耗不大于0.5W。

具有远程诊断和维护功能，流量计可组成局域网，按IP地址访问，实现远程维护。管理员不需要到现场就可实现如下功能：查看信号波形、系统日志、实时测量数据。参数下载、上传、设置、保存。导出数据，累计水量清零，运行状态诊断等，提供至少一个正在使用的成功案例，包括工程名称、地点、联系人等。

流量计主机应具有系统日志，能够记录开、关机时间，参数修改，数据上传、下载等操作记录、保证流量计的可塑性和公正性。

流量计主机输出信号至少包含以下接口：

一个Ethernet RJ45以太网接口，一个RS232接口，一个RS485 /（Modbus协议）接口，一个USB接口，一个模拟输出接口（4~20mA），一个模拟输入接口（4~20mA），4个继电器输出。

流量计主机配置快闪记忆卡，储存容量不小于128Mb。具有USB接口，数据可以转存于U盘。

换能器外壳材料为不锈钢，探头发射面光滑，坚硬耐磨。

不锈钢柜体内主要安装主机、加热器、除湿器、220V交直流电源，柜体防护等级IP56及以上，柜体采用不锈钢304焊接，柜门采用双门结构。柜体为壁挂式结构，柜底开孔出线，配防水密封接头。机柜内安装防潮加热器和除湿器等，可控制温度湿度，确保空气循环流畅，过热时不会损害设备，长期保证屏柜内部各设备干燥。

电缆要求采用双层屏蔽电缆，可以长期防水，并提供换能器干式检测设备，安装完毕通水前能够检测换能器工作状态。

在投标文件里提交3台检定过的流量计检定证书复印件，原件待查，检定证书精度在±0.5%之内，重复性优于0.1%，检定后流量计系数为100%

超声波流量计应具有相应计量部门颁发的测量精度鉴定证书。

### 8.3.2 其它要求

本技术条款提出的是最低限度的技术要求，并未对一些技术细节做出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，投标人应提供符合本技术条款和工业标准的，经过国家技术鉴定并符合需方需要的优质产品。

第三节 招标附图

1 说明

本标段提供的全部附图仅供投标人在编制投标文件时使用，不得在施工实施时作为施工详图使用，否则，由此而造成的一切后果均由承包人自负。

2 附图

本招标文件附有下列图纸：

附图目录

序 号	图 名	备 注
附图-水机-01	泵站顺水流向纵剖面图	仅供招标时使用
附图-水机-02	流道层及运行层布置平面图	仅供招标时使用
附图-水机-03	地面层布置平面图	仅供招标时使用
附图-水机-04	垂直水流向横剖面图	仅供招标时使用

28 LH型16-3t桥式起重机采购技术条款

1 通用技术条款

1.1 概况

新城南闸站主要功能是排涝并保证生态应急配水需要，其中泵站排涝流量10m<sup>3</sup>/s、配水流量10m<sup>3</sup>/s。本工程拟采用2台双向运行的潜水贯流泵，单机流量5m<sup>3</sup>/s，叶轮直径1350mm（暂定）。

1.1.1 使用环境条件

设计流域属本地区属亚热带季风气候区，温暖湿润、四季分明，降水丰沛，光照充足。流域大暴雨由台风雨和梅雨所造成，以台风雨为主。主要特点为：强度大，历时短，分布面广。次大暴雨面雨量一般在200mm以上。流域性大暴雨一般历时不超过七天，主体大暴雨大多数集中在一~三天之内。最大一日雨量约占三日雨量的三分之二，最大三日雨量约占七日雨量的四分之三，其中台风雨三日雨量占七日雨量的80%左右。

年平均气温在15.5℃~16.0℃，最高月平均气温28℃（7月份），最低月平均气温2.8℃（1月份）；平均水汽压16.3hPa~16.8hPa，平均相对湿度81%左右，平均年降水日数143天~161天，年平均蒸发量1163.1mm~1369.1mm。

1.1.2 工程区地震基本烈度

堤防所在平原区大部分场地覆盖层厚度大于15m，总体按III类场地考虑，地震动峰值加速度为0.065g，对应地震基本烈度值为VI度，地震动反应谱特征周期为0.45s；局部基岩出露或埋深较浅堤段按I类场地考虑，对应工程区的地震动峰值加速度为0.04g，地震动加速度反应谱特征周期为0.25s。

工程区区域地质构造相对稳定，新构造运动不明显，构造运动较微弱，地震震级小、强度弱，总体上区域稳定性好。

1.1.3 对外交通

本工程位于浙江省湖州市德清县，对外交通方便。

公路方面：G25长深高速公路、G43杭州第二绕城高速公路在德清均设有出口。德清县境内道路纵横，公路交通便利，工程所需外来物资及机械设备可由公路运达工地。水路方面：工程区紧邻苕溪干流，工程区苕溪干流段现状为航道，水运条件十分便利。铁路方面：宣杭线穿过德清境内，由铁路运来的物资可运至德清西站，再由公路转运至工地。

1.2 标准与工艺

1.2.1 采用的技术标准名称和编写代号：

机构名称	缩写
国际电工委员会	IEC
国际标准化组织	ISO
美国材料试验学会	ASTM
美国机械工程师协会	ASME
中华人民共和国国家标准	GB
电力行业标准	DL
水利部标准	SL
机械部标准	JB
石油部标准	SY
冶金部标准	YB

在上述标准中，优先采用中华人民共和国国家标准。在国内标准缺项或不完善时，可参考选用相应的国际标准或其它国家标准。选用的标准，应是在招标文件发出前已颁布的最新版本。

1.2.2 所有螺丝、螺母、螺栓和螺杆的螺纹应用GB标准。

1.2.3 设备制造应采用先进的工艺，以保证运行正常可靠。所有部件的结构、尺寸和材料应做到在各种应力下不产生扭曲和过量磨损。

### 1.3 引用标准

灰铁铸件	GB/T9439
碳素钢铸件	GB/T11352
优质碳素结构钢	GB/T699
碳素结构钢	GB/T700
大型不锈钢铸件	JB/T6405
不锈钢钢板	GB/T3280
低合金高强度结构钢	GB/T1591
碳素钢板（压力容器用）	GB/T713
碳素钢板	GB912
轧制钢板	GB/T708 GB/T709
铸造铜合金	GB/T1176
埋弧焊的推荐坡口	GB/T985.2
焊缝无损检测 超声检测 技术、检测等级和评定	GB/T11345
焊缝无损检测 射线检测 第1部分：X和伽玛射线的胶片技术	GB/T3323.1
机电产品包装通用技术条件	GB/T13384
包装储运图示标志	GB/T191
起重机设计规范	GB/T3811
起重机械安全规程	GB/T6067.1 GB/T6067.5
起重机试验规范和程序	GB/T5905
起重机械用钢丝绳检验和报废使用规范	GB/T5972
起重机 弹簧缓冲器	JB/T 12987
起重机 橡胶缓冲器	JB/T 12988
桥式和门式起重机制造及轨道安装公差	GB/T10183
起重吊钩系列规范	GB10051.X
通用桥式起重机技术条件	GB/T14405
电动葫芦桥式起重机	JB/T3695
起重机车轮	JB/T6392
环链电动葫芦	JB/T5317
钢丝绳电动葫芦 第1部分 型式与基本参数、技术条件	JB/T9008.1
滑接输电装置 第1部分 绝缘防护型滑接输电装置	JB/T6391.1
电力液压鼓式制动器	JB/T6406

起重机械无线遥控装置 JB/T8437  
起重机械三合一减速器 JB/T9003  
起重机械无损检测 钢焊缝超声检测 JB/T10559  
起重机械用聚氨酯缓冲器 JB/T10833  
起重机械车轮 JB/T 6392  
钢结构用高强度大六角头螺栓GB/T1128  
钢结构用高强度大六角螺母 GB/T1129  
钢结构用高强度垫圈 GB/T1230  
钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件GB/T1231  
涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级GB8923  
钢丝绳夹 GB/T5976  
起重设备安装工程施工及验收规范GB/T50278

## 1.4 材料试验

1.4.1 桥机主要零部件设计、生产所使用的材料应符合相关标准中有关规定，桥机投产前应提供上述材料的材质证明书，或根据发包人需要，进行必要的材料试验或检验。

1.4.2 用于设备或部件上的所有材料均应经过化学分析和机械性能试验，试验应遵守有关规程的规定。所有主要部件用的材料应做冲击韧性试验。热轧钢板应同时做纵向和横向冲击试验。主要铸件和锻件的样品上应做弯曲试验，以及规定的其他试验。

1.4.3 试验完成后，应提出合格的材料试验报告。试验合格证应标记在所用材料的部件上。

1.4.4 如承包人提供符合规定的证明，对主要部件所用板材可免做冲击试验。

## 1.5 结构应力和强度

1.5.1 起重机承载结构件的钢材选择，应考虑结构的重要性、载荷特征、应力状态、连接方式和起重机械工作环境温度及钢材厚度等因素。结构件基本许用应力包括拉伸、压缩、弯曲的许用应力、连接材料及其许用应力。上述内容选择计算应满足《起重机设计规范》GB/T3811的相关要求。

1.5.2 结构件和连接的强度计算、刚性计算、抗失稳计算、板件和壳体抗屈曲计算、疲劳强度计算、结构构造要求等应满足《起重机设计规范》GB/T3811的相关要求。

## 1.6 焊接

1.6.1 焊接工作一般采用手工或半自动电弧焊，有条件时可采用自动焊。对于需要消除内应力的机械加工作件，应在消除内应力后再进行精加工。在制造厂焊接的主要零件，不允许采用局部消除内应力的方法。

1.6.2 焊接件接缝坡口应设计合理，坡口表面应平整，无缺陷、油污及其他杂物。



1.6.3 焊缝应进行处理，以使其具有良好的外观和适合油漆的表面。结构焊缝应打磨并避免应力上升。所有需无损探伤的焊缝应去除表面氧化皮，并按所选的焊缝探伤方法要求进行打磨。

1.6.4 设备在工地焊接时，承包人应按额定金属填充料的200%供应焊条或焊丝，所供材料应与工厂加工图纸一致，并能适应现场焊接条件。

### **1.7 无损检测**

1.7.1 无损检测应按国家标准有关规定、或参考美国ASTM标准的规定进行。

1.7.2 无损检测方法采用磁粉法、染色法、超声波探伤或射线无损探伤法。

### **1.8 钢铸件和锻件**

1.8.1 钢铸件和锻件质量应符合有关国家标准。

1.8.2 应根据1.7条要求对铸件进行无损检测，如发现重大缺陷，发包人将要求进行X射线检查，所需费用由承包人支付。

1.8.3 承包人应将铸件次要缺陷的修补情况书面报告提交工程师备案。对于铸件主要缺陷的处理，应由承包人提出详细的处理方案，交工程师审查后再进行修复。修复后要求与图纸尺寸相符，必要时应重新进行热处理。

铸件次要缺陷系指气孔深不超过板厚的20%，且最大孔深不超过20mm，需补焊的面积小于10cm<sup>2</sup>的缺陷。超过次要缺陷的界限或若干次要缺陷累积在一起时，则应认为是主要缺陷。

1.8.4 铸件产生扭曲变形缺陷时，应予报废。

1.8.5 应按1.7条要求对锻件进行无损探伤。锻件的结构应是均质的，且不含过多的非金属杂质。锻件中过大的杂质密度或合金元素在临界点的分离将导致锻件的报废。对传动轴，如果检查发现一个或多个突变点，且突变点的凹凸超过规定的幅度，将被拒收。

### **1.9 部件及焊缝表面加工**

1.9.1 主要零部件表面粗糙度不得超过1.10规定。

1.9.2 焊缝外观一般应处理平整圆滑，对于需采用X射线探伤的焊缝，表面应铲平磨光。

1.9.3 任何部件的表面应无焊渣、气孔、并应光滑、平整、美观。

### **1.10 防护、清扫及保护涂层**

1.10.1 所有设备部件出厂前应由承包人清扫干净。并根据设备部件的特点分别采取防护措施。

1.10.2 油漆工序要求，各零部件在涂漆前应进行喷砂处理，去除表面的氧化物及油污，达到SA2.5；然后底漆一道，中间漆一道，面漆二道；其中一道面漆在现场完成。最终油漆干膜厚度不小于200微米。

### **1.11 设备颜色**

1.11.1 在合同签订后，由发包人在设计联络会上确定每个项目的用色。

1.11.2 桥机在安装完成后,将在现场重新涂刷一道面漆。油漆材料由承包人提供,涂刷工作由桥机安装单位完成。

### **1.12 润滑油及润滑脂**

设备有关部件采用的润滑脂应符合国家有关标准。

### **1.13 备品备件**

1.13.1 承包人应按合同要求提供备品备件,备品备件价格已包括在投标报价中。备品备件应能互换,与原设备的材料和质量相同。

1.13.2 备品备件包装箱上应有明显的标记。保证在规定的条件下,在10年保存期内不会变质、生锈。

### **1.14 基础埋设材料**

承包人应随设备供应安装设备所必需的基础埋设材料,如基础螺栓、螺母、垫板、轨道压板、连接板和滑触线支撑和固定设备的基础材料等。

### **1.15 铭牌**

1.15.1 每台主要设备及辅助设备均应有永久性铭牌。铭牌上应标有制造厂名称、地址、设备出厂日期、编号、型号、额定起重量、跨度及其它重要数据。铭牌宜采用不锈钢制作。

1.15.2 所有的标牌、指示牌、铭牌等均应牢固的固定在所属设备上,可采用不锈钢铆钉、标牌自攻螺钉或其他批准的方法进行固定,不允许采用粘贴方式。

### **1.16 电站供给的公用设施**

厂用交流电源为三相四线制,50HZ,400/230V电压波动范围为 $-15\% \sim +10\%$ ;频率波动范围为 $\pm 1\%$ 。供控制和保护用的直流电源为110V,电压变化范围为80~110%。

### **1.17 辅助电气设备、电线和端子**

1.17.1 采用的所有电动机应符合GB(或ISO)标准,起升电机在额定电压的 $\pm 10\%$ 时,电动葫芦额定载荷状态下,正常起动、制动。额定工作循环周期为10min,基准接电持续率为15%每小时,等效起动次数为90次。所有电动机的绝缘应是B级绝缘,Y型接线。对重量超过500kg的电动机应装配起吊耳环。对只允许单向运转的电动机、在其外壳上应用箭头表示出其旋转方向。联接法兰公差应符合GB要求。

所有电动机应提交例行的试验报告和转速—转矩曲线。

1.17.2 控制电缆芯线或控制导线应为铜芯并为屏蔽式。电气导线应排列整齐。在端子箱或端子板的接线处应端接,每组端子板上至少留有20%的空端子。并设有保护罩,电缆采用耐油、阻燃电缆。

### **1.18 试验计划**

承包人应按工程进度提出工厂试验计划。试验计划包括试验项目、试验准备、试验程序、判定标准和试验时间。

### **1.19 工厂装配与试验证明**

按规定应在承包人工厂车间进行组装的各种设备，除制造厂规定的计划外，还应按发包人要求进行一些必要的试验。

### **1.20 包装与标志**

1.20.1 设备包装运输应符合GB/T13384《机电产品包装通用技术条件》的规定。

1.20.2 对设备加工面应采取适用的防锈措施和用木材或其它软材料加以防护。对电气绝缘部件应采用防潮和防尘包装。对仪器仪表设备应密封包装。并有妥善的防震措施。对于刚度较小的焊件应加焊支撑以防变形。

1.20.3 包装箱外部标志及起吊位置应符合GB191《包装储运指标标志》的规定。包装箱外壁应标明收发货单位名称和地址、合同号、产品净重、毛重、重心线及吊索位置，箱子外形尺寸，共××箱等。

1.20.4 包装箱中应有装箱单、明细表、产品出厂证明书、合格证、随机技术文件及图纸。这些文件、清单、资料均应装在置于包装箱表面的专用铁盒内。

### **1.21 承包人的现场指导**

1.21.1 承包人应派遣有能力、有实践经验的人员到现场指导安装和试运行，并参加设备开箱和交接验收试验。

1.21.2 承包人应事先向发包人提交参加现场指导人员的名单、专业及来现场的计划安排。发包人有权拒绝不合格的现场指导人员，承包人应更换合格的指导人员到现场。

1.21.3 发包人将为承包人现场指导人员提供住宿方便和工作条件，费用自理。

1.21.4 承包人在现场的指导人员，应对设备的安装工艺、质量、设备试验和试运行负责监督；在安装过程中指导人员发现安装质量不符合要求时，应立即书面通知工程师。承包人应对安装指导延误或指导错误所引起的安装质量负责。

1.21.5 承包人应根据发包人的要求，在设备现场安装期间对发包方人员进行与设备有关的培训。承包人有义务承担和接受这些培训要求。其费用包含在承包人的现场服务报价中。

### **1.22 承包人提供的图纸和资料**

1.22.1 承包人应向发包人提交下列图纸和资料供审查：合同规定提交的图纸；设备安装、运行及维护说明书；设备技术条件和说明书；产品样本；现场试验大纲和程序；本合同文件中提及的其它图纸资料。承包人应提交一式四份交图清单。

#### **1.22.2 图纸和资料**

承包人应从合同生效日算起的规定交图天数内提交本条所列设备外形尺寸、重量、所受载荷、作用力、固定方式等涉及建筑物布置设计所需的图纸和资料供审查。下列图纸每项提交6套(其中2套提交工程设计单位——浙江省水利水电勘测设计院,4套直接提交发包人)。

#### **1) 起重机总图及参数**

- 2) 大车运行机构总图、小车运行机构总图
- 3) 电动葫芦提升机构总图
- 4) 轨道安装布置图
- 5) 滑触线安装布置图
- 6) 电气动力及控制接线图
- 7) 起重机用电机等设备的型号、功率、制造厂名称等
- 8) 起重机设计、安装、调试等资料
- 9) 轨道阻进器（车挡）及其固定件装配图

#### 1.22.3 最终的图纸和资料

- 1) 所有按规定提交的随机图纸和资料向发包人提供共8套。
- 2) 所有产品的厂内检查及试验记录向发包人每台机提供2套。

### 1.23 接口与协调

#### 1.23.1 概述

承包人应与其他设备的承包单位就其提供的合同设备的结构、型式、性能、参数及必要的资料进行协调，以保证正确地完成所有与提供设备有关的设计、制造、吊运、安装、调试与现场试验等工作。

除非在招标文件中另有规定，对于为了使承包人所提供的设备适应其他承包单位所提供的设备而要求的较小修改，不得要求额外的补偿。所有承包人之间的有关上述调整对发包人均不增加任何附加费用。这些费用应包括在每个项目的报价中。承包人还应向发包人提供与其他承包人接口部位经协调达成一致意见的所有图纸、规范和资料。

若承包人对其他承包人的设计、技术规范或供货不满意或有疑问时，应立即向发包人作书面报告，由发包人安排进行协调和处理，所发生的费用已包括在合同总价中。

#### 1.23.2 承包人的设计责任

承包人应对其供货的全部设备部件进行相应的设计协调和完善，并承担全部责任，保证所供应的设备整体性能良好，符合工程惯例。设计协调费用包含在合同设备价格中。

1.23.3 承包人应负责与外购件厂家进行充分的协调，以保证所提供设备作为一个完整的整体安全、正常运行，并对本合同设备总体质量负责。

#### 1.23.4 承包人与安装承包人的协调

承包人在合同设备安装现场与合同设备的安装承包人在设备安装质量、安装方法、设备缺陷处理、现场试验等方面应进行积极的技术服务和协调，当发生矛盾时，应由发包人进行协调，以确保合同设备按期完成安装调试，并符合规定的质量要求。

#### 1.23.5 承包人的其他接口、协调及工作

1.23.5.1 提供供货进度计划，提供供图进度计划，提供设备制造、安装及设计用的工厂图纸，提供应用标准及技术分析报告、计算书、技术数据以及合同设备的安装、运行和维修说明书或手册。

1.23.5.2 对外购产品及自动化元件的质量和供货进度负责，并编写有关说明及提供产品样本资料。

### **1.24 设计联络会**

为协调设计、制造及其它方面的工作，保证本合同有效的顺利进行，将召开一次设计联络会并形成纪要，设计联络会经合同双方和设计单位签字的纪要是合同的补充文件。

设计联络会在承包人工厂举行，会议主要议题如下：

- 1) 承包人介绍桥式起重机总体设计方案；
- 2) 与厂房总体布置要求是否衔接，包括吊钩极限位置、桥机宽度、上桥机方式、运行速度、起升速度、滑触线的布置方式、电机功率和各机构的工作级别等；
- 3) 主要外购件和外协件的生产厂家；
- 4) 制动装置的安全性、可靠性；
- 5) 电气控制方式；
- 6) 运输方案；
- 7) 图纸资料交付时间；
- 8) 设备交付时间。

### **1.25 质保期工作**

发包人签发每批设备的最终验收证书之日起的24月为货物设备的质保期，在此期间内，承包人应对提供的设备负有保证责任。

在质保期内供货设备出现由于设计、材料、加工问题引起的任何缺陷、故障、非正常损坏，承包人应负责在发包人指定的期限内免费给予修理或更换；在紧急情况下承包人无法对设备进行修理、更换时，应负责承担产生的风险费用。

在质保期内售后服务的要求为：对招标单位报修的反馈时间不超过 2小时，维修人员到达项目现场的时间不超过 24小时，修复设备的时间不超过 14天，定期回访的周期为 3个月。

在质保期内，承包人还应负责指导发包人技术人员，特别是要使发包人的技术管理人员能熟练地掌握控制系统的操作方法，以达到预期的运行效果。

## **2 LH型16/3t电动葫芦桥式起重机技术规范**

### **2.1 供货及工作范围**

2.1.1 本章涵盖了对于以下设备从设计、制造、工厂试验；包装、运输、保险、交货；培训、设计协调、指导安装、现场服务、现场试验、试运行和验收的要求。

1) 1台套16/3t（跨度为11.0m）LH型电动葫芦双梁桥式起重机，包括所有的电气设备、限位装置、安全装置等；

2) 起重机大车P38轨道，总长42m(净长，未含损耗)，含4只轨道阻进器、轨道压板、联接件、预埋螺栓、螺母及垫板等所有轨道附件；

3) 封闭式安全滑触线，总长21m，含固定滑触线所需的预埋件和附件；

4) 规定的备品备件；

5) 必须的专用工器具；

6) 用于工地涂刷的最后一道面漆；

7) 起重机技术文件，产品合格证书、使用说明书、装箱单、随机备品备件及专用工具明细表、易损件图样等。

8) 提供报验资料，并协助发包人取得特种设备使用登记证。

2.1.2 起重机的安装和现场试验将在承包人的技术指导和监督下，由安装承包人或其他承包人完成。

#### 2.1.3 工作范围

2.1.3.1 承包人应完成本技术条款涉及的合同设备的设计、制造、工厂试验、包装、运输、交货、技术资料的提供、技术服务和交接验收，并对上述工作范围内的工作负全部责任。

2.1.3.2 按本技术条款要求，完成与工程设计有关的设计联络，负责与其他相关设备承包人之间的协调；接受发包人代表参加工厂检验、监造、见证工厂试验和参加工厂验收。

2.1.3.3 在工厂和现场对发包人人员进行合同设备性能、组装、试验、运行和维护等方面的指导和培训。

2.1.3.4 与其他承包人配合、协调完成的工作还包括：

1) 指导合同设备交货以后的保管；

2) 指导合同设备安装、调试等。

2.1.3.5 本技术条款中未说明的但与设计、制造、工厂试验、包装、运输、保管、安装、现场试验和运行维护等相关的工作，均按相关标准执行。

#### 2.1.4 供货界限

土建侧——供货至大车轨道和滑触线的基础螺栓、螺母及垫板、压板、支撑架等；

控制及电气系统——供货至承包人提供的盘柜端子；

承包人提供的成套设备之间的机械和电气连接均属承包人的供货范围。

#### 2.1.5 试验、组装和安装

1) 完成材料试验和工厂试验。

- 2) 完成规定部件的工厂组装。
- 3) 为合同设备的现场组装、安装及现场试验提供技术服务。

### 2.2 型式及说明

本合同中的一台室内用的电动葫芦桥式起重机，用于主厂房内机组及辅助设备的安装与检修。电源滑触线布置在主厂房下游侧，起重机操纵方式为地面操纵（含跟随式手电按钮装置和遥控器）。

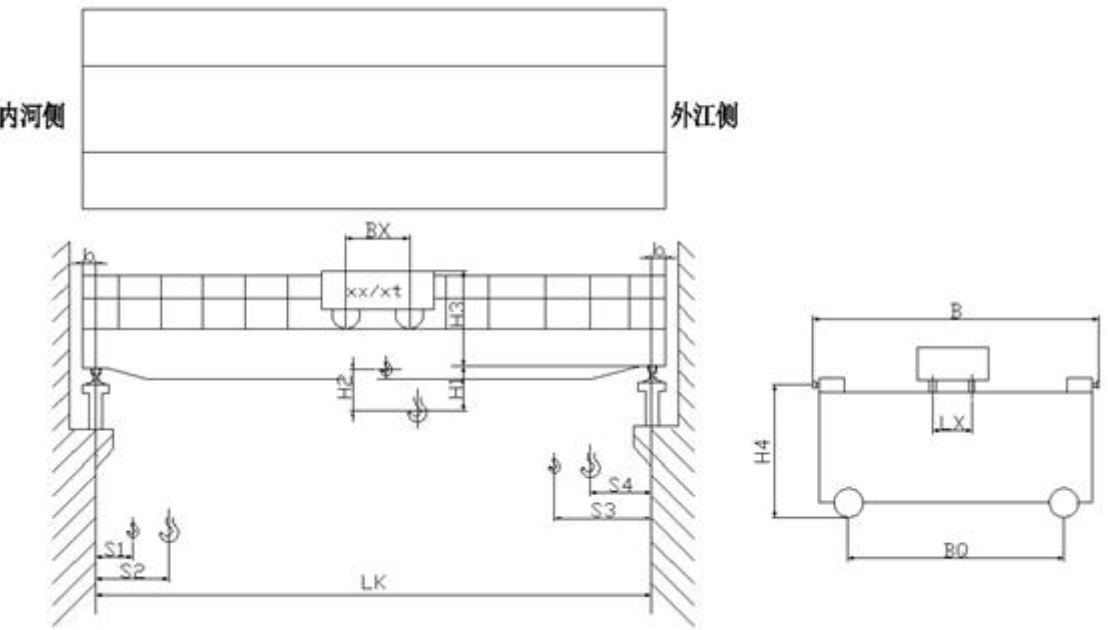
### 2.3 桥机主要技术参数

2.3.1 桥机主要技术参数见表2.3-1。

表2.3-1 主要技术参数表

桥机	型 号	16/3t 电动葫芦双梁桥式起重机		备 注
	跨 度(m)	11.0		
	工作级别	A3		
	起重量(t)	主电动葫芦	副电动葫芦	
16		3		
起升机构	起升速度(m/min)	双速 0.35/3.5	双速 0.8/8.0	
	起升高度(m)	18	20	
	工作级别	M3	M3	
行走机构	名 称	大 车	小 车	
	行走速度(m/min)	变频调速 3-30	变频调速 2-20	
	工作级别	M3	M3	
最大轮压 Pmax (kN)		≤160		每侧 2 个轮子
电 源		三相交流电源，380V，50Hz		

2.3.2 桥机控制尺寸



(1) 副钩左极限位置  $S1 \leq 950mm$

- (2) 主钩左极限位置  $S2 \leq 1600 \text{ mm}$
- (3) 副钩右极限位置  $S3 \leq 1900 \text{ mm}$
- (4) 主钩右极限位置  $S4 \leq 1250 \text{ mm}$
- (5) 起重机跨度  $LK = 11000 \text{ mm}$
- (6) 主钩上极限位置  $H1 \leq 760 \text{ mm}$
- (7) 副钩垂直极限位置  $H2 \geq 258 \text{ mm}$
- (8) 起重机顶面极限位置  $H4 \leq 760 \text{ mm}$
- (9) 起重机侧面尺寸  $b \leq 230 \text{ mm}$
- (10) 起重机宽度  $B \leq 4830 \text{ mm}$
- (11) 车挡中心至轨顶距离H5、大车轮距BQ、小车轮距BX由供货厂家自定

## 2.4 性能要求

2.4.1 起重机的型式为电动葫芦双梁桥式起重机，室内运行，地面操纵。主要用于主厂房机组及其附属设备的安装和检修，要求速度慢、准确而又平稳。

2.4.2 起重机的金属结构部分、大车和小车运行机构的机械部分以及运行机构的电气设备均为轻级工作制，起重机主起升机构的电动机、制动器及电气设备、副起升机构及电气设备为中级工作制。

2.4.3 起重机吊运100%额定负荷且小车位于跨中时，主梁的下挠度不大于 $S/800$ 。

2.4.4 大钩和小钩应允许同时负载但不同时起升，同时负载时的总重量不超过最大起重量。

2.4.5 可靠性指标

起重机在正常条件下，无故障工作时间应不小于 5 年，第一次大修时间应不小于 10 年，有效寿命不低于30年。

## 2.5 部件分项要求

### 2.5.1 概述

起重机主要由大车、小车、电气设备等几部分组成。要求起重机总体结构紧凑，重量轻，上下左右极限小，节省厂房空间，作业范围大。

### 2.5.2 桥机钢结构

#### (1) 大车桥架结构

大车主要由主梁、端梁、主梁栏杆、电缆支架、梯子（如有司机室，配套）、平台、轨道安装、大车导电维修平台、大车滑线挡架、行走机构等组成。

#### (2) 主梁

选择主梁截面时，要确保其具有足够的强度、刚度和整体稳定性，并应合理布置大车运行机构和电气设备，保证人员在桥架上通行方便，减轻桥架自重。



每根主梁整体焊接，要求构造简单、受力确定，整体稳定性好，抗疲劳，且梁内横向加筋数量少，以有效缩短生产周期。

主梁承载构件材质不低于Q235-B，主梁板材应采用埋弧焊对接，自动切割机下料。为保证板材表面平整，对接后，下料前进行校平。主梁四条纵向焊缝采用自动CO<sub>2</sub>气体保护焊，焊接成型后进行振动时效处理，消除应力。桥架盖板、腹板的对接焊缝和组合焊缝必须进行100%的无损探伤。

### (3) 端梁

承载构件材质不低于Q235-B，板材应采用数控切割下料，四条纵向焊缝采用CO<sub>2</sub>气体保护自动焊，焊接成型后进行振动时效处理，消除焊接应力。

主梁与端梁采用高强度螺栓连接。在端梁的端部应设有缓冲装置。

走道和阶梯：大车桥架上设置跨度不小于600mm的通道，桥架四周设栏杆扶手，栏杆高度为1m左右，底部设高度60mm的维护板。斜梯踏板间距相等，梯宽 $\geq 550\text{mm}$ ，踏板间距 $\leq 250\text{mm}$ 。直梯踏杆间距为350mm，梯宽 $> 550\text{mm}$ 。栏杆上任何一处都能承受1kN来自任何方向的载荷而不产生塑性变形。

### (4) 小车架结构

小车架主要承载构件材质不低于Q235-B；小车架上的设备支座加工后焊接在小车架上。

小车架采用刚性框架焊接结构，或承包人认为更优结构。小车架应有足够的强度，和合适的刚度，以保证小车架受载变形后不影响机构的正常工作。其构造应考虑起升机构和小车运行机构的布置要求。

## 2.5.3 主、副起升电动葫芦

主、副起升电动葫芦由电动机、联轴器、制动器、减速器、卷筒、滑轮、吊钩、钢丝绳等部件构成。起升机构由电机驱动，通过减速机传动到卷筒装置。

### (1) 总体要求

- 1) 主、副起升电动葫芦装置的布置应紧凑、维护方便，确保安全可靠。
- 2) 电机、卷筒的数量，滑轮组和钢丝绳缠绕系统的设计，应满足相关标准的规定。
- 3) 起升机构的制动采用双速葫芦制动系统。在每一套独立驱动装置电机应设置制动装置，任何情况下不得出现“溜钩”现象。
- 4) 制动引起的物品升降平均加(减)速度不大于 $0.1\text{m/s}^2$ 。
- 5) 起吊物在下降制动时的制动距离(控制器在下降速度最低档稳定运行，拉回零位后，从制动器断电至重物停止时的下滑距离)应不大于1min内稳定起升距离的1/65。

### (2) 卷筒组

卷筒采用抗压强度高、承载能力大的无缝钢管车削加工而成，材质为Q235B，卷筒毛坯件加工进行退火应力消除，压板与螺栓牢固可靠，钢丝绳偏角 $< 3.5^\circ$ 。卷筒两端的钢丝绳留有不少于3圈的安全圈。

### (3) 滑轮

滑轮全部采用轧制滑轮，结构紧凑合理、重量轻。

滑轮直径与钢丝绳直径之比大于18。

滑轮应有防止钢丝绳跳出轮槽的装置。

### (4) 吊钩

吊钩为全封闭式，锻造吊钩，材质为DG20,其表面光滑、无剥裂、锐角、毛刺、裂纹等缺陷。吊钩组钩头绕横梁中心线能够360度灵活转动，钩口设有防钢丝绳脱落装置。钩头锻件须经超声波和磁粉探伤检测。

### (5) 钢丝绳

钢丝绳采用GB/T8918重要用途钢丝绳中规定的, NAT  $6 \times 37 + FC$ 公称抗拉强度不小于1570MPa的线接触式钢丝绳，要求镀锌，挠性中等，强度高，寿命长。钢丝绳安全系数不应小于4.5倍。

钢丝绳在卷筒上，应能按顺序整齐排列。荷载由多根钢丝绳承受时，应设有各根钢丝绳受力的均衡装置。

钢丝绳应保持良好的润滑状态。所有润滑剂应符合该绳的要求，并且不影响外观检查。应防止钢丝绳有划、磨、碾压和过度弯曲的情况。

## 2.5.4 运行机构

### (1) 总体要求

大、小车运行机构主要由车轮组、三合一驱动电机等组成。运行机构驱动装置的布置应紧凑，安装维护方便，确保安全可靠。

三合一驱动装置与车轮驱动轴之间的连接方式采用安全可靠、传动性能好的套装型式。

运行机构制动宜采用电磁盘式制动器或锥形刹车制动器，当运行机构起动时主动轮应不打滑，制动时应平稳可靠。制动引起的大小车运行机构的平均线加（减）速度不大于 $0.1\text{m/s}^2$ 。制动距离应不大于1min内稳定运行距离的1/10。

### (2) 车轮组

车轮采用45#钢模锻成型。车轮为双轮缘。车轮的踏面和轮缘内侧面上，不得有影响使用性能的缺陷，也不得焊补。

车轮踏面直径的精度不低于GB1800~1804《公差与配合》中规定的h9，装配后车轮基准端面的圆跳动不低于GB1182~1184中的9级。同时按P38轨道设计。

各车轮受力应均衡，多车轮运行平稳，不得出现部分车轮超载，部分车轮不受力的不均衡现象和啃轨现象。并在结构上应有防止啃轨的具体措施。车轮装置等部件的安装、拆卸、维护应简单方便。

车轮平衡架应进行时效处理。

### (3) 运行机构组装要求

大、小车的轨距差、车轮的垂直偏斜、车轮的水平偏斜、车轮的同位差、装配好的空载小车，各车轮与轨道接触点形成的平面度应符合FEM标准或国标有关规定。

## 2.5.5 主要零部件

### (1) 电动机

1) 主起升用电动机采用双速电动机。运行机构电机采用变频电动机。电动机绝缘等级为F级，防护等级IP44或更好。并应满足低速运行时的散热要求。

2) 所有电动机包括附属及保护装置均能够在满负荷、85%~110%额定电压(400V/230V、50HZ)下电动机应能正常起动、可靠地连续工作和进行各项试验。

3) 电动机应能满足速度、加速度、起动、过载能力、噪音和调速的要求，也应能适应电网和使用环境的要求。

4) 应对电动机起动能力、过载能力，温升等进行校验。

5) 所有电动机均应设有过载以及短路电流保护。

### (2) 制动器

1) 起升机构的制动器制动安全系数应不低于1.75倍。

2) 制动器宜采用电磁盘式制动器或锥形刹车制动器。

3) 制动器应有符合操作频度的热容量。制动器对制动带摩擦垫片的磨损应有自动补偿能力和松闸显示功能。

### (3) 减速器

1) 起重机减速器应选用斜齿设计的齿轮，应保证转动灵活无漏油现象。减速箱焊后应进行整体退火消除内应力的处理。应在厂内进行齿轮模拟负荷试验，并应有发包人代表参加。

2) 减速器以不低于工作转速无负荷转动时，在壳体侧面等高上，距减速器前后左右1m处的噪音不得大于80dB(A)。

### (4) 缓冲器

在大车和小车端部都应装设缓冲器。缓冲器可选用聚氨酯缓冲器或其他类型，但应具有吸收运动机构的能量并减少冲击的良好性能。

### (5) 轴承

起升机构，卷筒及大、小车运行机构高速轴应采用优质轴承（如哈瓦洛轴承）。轴承密封件采用优质产品。

## 2.5.6 润滑

采用分散润滑系统，润滑点有快速接头，并配置相应移动式油枪。

设备应有润滑图，润滑点应有标志。加油位置应安全、方便。

## 2.5.7 照明

起重机上应设置对作业面的照明。为了检修方便在大车下部向下应装有不小于6×200W的灯具，且在大车上便于更换。

### **2.5.8 轨道及附件**

大车轨道采用标准的P38重轨。承包人应提供符合要求的起重机轨合格证明。

小车轨道应采用把接头焊为一体的整根轨道，焊缝接头应无裂纹。

轨道以及轨道阻进器的固定和联接方式由承包人确定并提供所需的所有附件。承包人应保证其所提供的附件是与轨道、起重机配合良好的。承包人应将这些与布置、预埋有关的信息提供给发包人，供配合电站设计之用。

### **2.5.9 检修平台**

在桥机滑触线侧和其它难以检修维护的地方，均应设置检修平台或吊笼。

### **2.5.10 铭牌和标牌**

每一项主要设备和辅助设备均应设置一个永久固定的铭牌，在铭牌上以清楚和耐用的方式标出序号、规格、特性、重量、出厂日期、制造厂家的名称以及其他有用的数据。

为了工作人员和操作的安全，应提供专门的标牌以表明主要的操作说明、注意事项或警告。每一个仪表、位置指示器、按钮、开关、灯或其他类似设备应用永久性的标牌以表明控制功能。所有铭牌和标牌应永久性地安装在相应的设备和部件上，其位置应清楚可见、字体应清晰可见，并能抵抗环境的影响。

### **2.5.11 电气控制、盘柜**

(1) 起重机的电气系统设计应符合IEC中的有关规定，起重机的电气设备必须保证传动性能、监控性能和保护性能安全、准确可靠，在紧急情况下能切断电源安全停车。

(2) 电器设备和电器元件应与起重机的机构特性、工况条件、环境条件和使用条件相适应。在额定条件下工作时，其温升及其他技术指标应符合有关标准的规定。

(3) 桥机采用按键控制器操作。按键控制器为短时接触型，即只是当按下按键时，触点闭合，桥机运行。按键弹簧复位后处于断开状态，按钮释放时桥机停止运动。

(4) 桥机须设有短路、过流、失压、零位、接地等保护和紧急断电开关等。

(5) 电气控制盘柜应结构坚固，并适当加筋以防变形。根据需要，可设置带锁的铰接门板。除非另有说明，所有在面板上安装的仪器仪表均应采用嵌入式。

(6) 电气控制盘柜应采用整体封闭结构，防护等级应采用IEC No. 144/529标准，并要求室内最小为IP42。

(7) 所有控制电缆及接线端子应标线号，号码要求机打。

### **2.5.12 供电、电缆及滑触线**

(1) 供电

1) 电源 三相四线制交流380/220V

电压变化范围85%~115%

2) 频率  $50 \pm 0.5\text{Hz}$

3) 桥机采用安全滑触线供电。

4) 小车采用拖缆供电。

5) 在桥机合适地方，应设一回检修用电源。

#### (2) 电缆

1) 起重机上必须采用铜芯、多芯、有护套、阻燃型的绝缘电缆及软电缆。起重机上必须采用截面不小于 $2.5\text{mm}^2$ 的多芯单根导线。为保证控制接线可靠，不得采用每芯为多根（或多股）的铜芯控制电缆。

2) 电缆应敷设于厚度不小于 $1.5\text{mm}$ 的钢板制成的线槽或金属管中，电缆可直接敷设，在有机械损伤、化学腐蚀或油污侵蚀的地方，应有防护装置。

3) 不同机构、不同电压等级的导线，穿管时应分开。照明线应单独敷设。

4) 穿线用钢管采用镀锌钢管。管子的弯曲半径应大于其直径的10倍。在制造厂安装的套管，出厂时封住管口并按图编写管号。管内导线不准有接头，管口要有护线嘴保护。线管、线槽的固定可点焊在金属构件上，但不得焊穿。

5) 电缆穿管时，管子内径应不小于电缆外径的1.5倍。

6) 导线的两端应采用不会脱落的冷压铜端头，导线与端头的连接必须采用专用的冷压钳将其压紧，并套以鲜明的不褪色的端子标号。

#### (3) 安全滑触线

桥机电源线应采用性能优良的优质铜芯安全滑线型式。滑触线包括集电器等布置在主厂房上游侧行车梁牛腿垂直面上。桥机的设计应便于滑触线的检修。

滑触线支架型式和材料由承包人推荐及提供，要求牢固可靠。并提供相应的预埋信息给发包人，供配合电站设计之用。

### 2.5.13 电气保护

电气盘柜内均应设置除湿装置，且应设置温湿度控制器以实现自动控制。

#### (1) 主隔离开关

起重机进线处应设主隔离开关，或采取其它隔离措施。

#### (2) 紧急断电开关

起重机应设有紧急断电开关，在紧急情况下，应能切断起重机总控制电源。

#### (3) 电动机的电气保护

应为电动机配置保护功能齐全的保护装置，对电动机的过流、短路、断相、低压、失压、不对称运行等故障进行有效地保护。保护装置的类型应为微机型或集成电路型。

#### (4) 零位保护

起重机应设置零位保护。当机构开始运转和失压后恢复供电时，必须先将控制器置于零位后，机构的电动机才能启动。

#### (5) 行程开关

在大车运行机构和小车运行机构上均应设置行程开关。由行程开关控制运行机构的断路装置。

#### (6) 接地

##### 1) 接地范围

起重机的金属结构及所有电气设备的金属外壳、管槽、电缆金属外皮，均应有可靠的接地。

##### 2) 接地结构

起重机金属结构必须有可靠的接地线连接，不可通过车轮和轨道接地。接地线连接应采用截面不小于50mm<sup>2</sup>的扁钢或50mm<sup>2</sup>的铜线，用焊接法连接。接地线连接，应按GB50169《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》规定检验。严禁用接地线作载流零线。

##### 3) 绝缘电阻

##### a) 对地绝缘电阻

回路的对地绝缘电阻不小于0.5M $\Omega$ 。测量时应用500V的兆欧表在常温下测量。

b) 在走人地板上应铺设绝缘、防滑和导热系数小的阻燃材料。

### 2.5.14 控制方式

桥机的控制系统采用可编程控制器。

### 2.5.15 安全防护装置

#### (1) 上升极限位置限制器

起升机构应设置上升极限位置限制器。必须保证当吊具起升到极限位置时，自动切断起升的动力电源。并发出报警信号。

#### (2) 下降极限位置限制器

起升机构应设置下降极限位置限制器。应保证吊具下降到极限位置时，能自动切断下降的动力电源，保证钢丝绳在卷筒上的缠绕不少于设计所规定的圈数，并发出报警信号。

#### (3) 运行极限位置限制器

应保证机构在其运动的极限位置时，自动切断前进的动力电源停止运动，并发出报警信号。

#### (4) 缓冲器

在大车、小车运行机构上，应装设缓冲器，缓冲器应具有吸收运动机构的能量并减少冲击的良好性能。

#### (5) 扫轨板和支承架

在大车运行机构上应设扫轨板。扫轨板距轨面不应大于10mm, 支承架距轨面不应大于20mm, 两者合为一体时, 距轨面不应大于10mm。

(6) 轨道端部止档

在小车轨道端部应设止档。止档应具有防止设备脱轨的良好性能。

(7) 暴露的活动零部件的防护罩

起重机上外露的、有伤人可能的活动零部件, 如联轴器、传轴、链轮、链条、传动带等, 均应设置防护罩。

(8) 超载限制器

起重机主、副机构均应设置超载限制器。超载限制器应具有显示起重量的功能。当荷载达到额定起重量的90%时, 应能发出提示性报警信号; 当起重量超过额定起重量时, 能自动切断起升动力源, 并发出禁止性报警信号。超载限制器应选用优质产品, 并应有成熟的运行业绩。

(9) 走道及护栏

起重机走台上通道的宽度应不小于600mm, 走台上方的净空高度应不小于1800mm。走台应能承受3kN移动的集中荷载而不产生永久变形。走台板面应具有防滑性能。

**2.5.16 外购件品牌档次要求 (如有)**

- (1) 起升电机不低于南京总厂、南京特种、杭州电机等同档次产品;
- (2) 减速度器不低于博能、东力、蒲瑞等同档次硬齿面产品;
- (3) 主要电器元件接触器不低于ABB、施耐德、西门子等同档次产品, 空气开关等不低于ABB、施耐德、西门子等同档次产品;
- (4) 钢丝绳不低于贵州钢丝绳集团、南通钢丝绳集团、宁夏恒力等同档次产品;

**2.6 备品备件和专用工具**

**2.6.1 备品备件**

承包人应提供如表2.6-1所列的备品备件, 价格应包括在投标总价中。备品备件应与相同用途部件具有相同的规格、材料和工艺, 并具有互换性。

**表2.6-1 起重机备品备件表**

序号	备品、备件名称	数 量
1	用于起重机的各种型号的电动机	1 台
2	各种型号的轴承、轴套、摩擦片	1 套
3	各种型号制动器的制动瓦	1 套
4	每个电动机用的碳刷	3 套
5	每个电动机用的刷架	3 套
6	各种型号的密封圈、填料	1 套

7	各种型号的限位开关	1 套
8	各种型号的电控制线圈、控制器、接触器	1 套
9	各种型号的灯、熔断器	50 只

### 2.6.2 专用工器具

承包人应随桥式起重机供给安装与检修用的专用工器具。全部工器具应打上标记以便识别并专项使用。

承包人应提供的专用工器具如表2.6-2所列。

表2.6-2 起重机专用工器具表

序号	名 称	数量
1	测力扳手（M20 以上）	每种规格各 1 套
2	双头呆扳手	每种规格各 1 套
3	梅花扳手	每种规格各 1 套
4	黄油枪	1 套
5	钳工工具包	1 套
6	电工工具包	1 套

## 2.7 工厂试验

2.7.1 起重机出厂前，承包人应按照有关标准规范及图纸要求，对产品的质量逐项进行检验，并提交工厂检验报告及合格证。

2.7.2 起重机出厂前，承包人应至少提前30天通知发包人见证下述出厂试验：

- 1) 运行机构及小车总体预装，检验零部件的完整性和几何尺寸的正确性。
- 2) 运行机构空运转试验，各机构应做正、反向运转，试验的累计时间各15min以上，各机构应运转正常。
- 3) 提升机构动作试验；
- 4) 规范规定的其他试验项目。

2.7.3 厂内试验结束后，承包人应负责编写各项试验报告，并在相应的试验报告上签字认可。试验报告内容应包括试验项目、试验人员名单、试验设备主要技术参数、试验方法程序、试验原始记录或复印件、全部测量结果汇总、最终成果的修正和调整、试验成果分析、误差说明等。

2.7.4 在试验结束后的 30天 内，承包人应以试验报告及试验合格证书的形式提供证明产品合格的试验结果。

## 2.8 现场试验



### 2.8.1 概述

承包人应派遣经验丰富的技术人员，对起重机的现场安装、试验等进行技术指导。

现场试验开始前 20 天，承包人应配合安装单位提交 1 份完整的试验大纲。试验大纲主要包括试验项目、试验准备、试验方法、试验程序、每项试验需要的设备和仪表清单、使用的试验表格和观察记录表等。

### 2.8.2 现场试验内容

桥机现场试验包括，但不局限于以下内容：

#### 2.8.2.1 初步检查

承包人应配合安装单位对桥机设备运输过程中是否损坏、现场装配质量进行检查，特别是检查雨水和潮湿对电动机和控制盘柜的损坏程度、不充分的油漆、污垢和垃圾的积聚以及漏油等。

#### 2.8.2.2 空载静态试验

- 1) 检查齿轮、轴承、联轴器及旋转部件的油位或润滑是否正常；
- 2) 检查控制每一运动的控制器，以确保吊钩及运行方向与标注的方向一致；
- 3) 检查所有灯是否满意运行，检查灯座是否便于安装和更换；
- 4) 对所有吊钩进行编号，并测量和记录所有吊钩颈部开口。

#### 2.8.2.3 空载操作试验

1) 每一吊钩应能在整个起吊高度内提升或降低，直至限位开关动作终止运行。检查起吊装置，确定每一吊钩是否在给定的速度运行。每一吊钩至少进行两次完整的提升、降落过程。检查电机、轴承、齿轮传动等是否出现过热等任何明显的趋势。

2) 在小车运行的每个方向至少完成 4 个完整的运行周期，揭示小车运行是否有产生噪音、轴承、齿轮或电机出现不同心等趋势，确定小车是否按所要求的速度运行。一旦设定控制器在“关”的位置，检查刹车是否正确停止运行中的小车。

#### 2.8.2.4 负载试验

##### 1) 静载试验

桥机应按照额定载荷的 1.0 倍和 1.25 倍进行静载试验，并对下述项目进行检查、记录：

- (1) 检查提升机构是否能够升起、降低或控制过载在给定速度下运行而无漂移。
- (2) 在任一起吊位置，检查每一吊钩承载后是否会降低。
- (3) 过载试验后，再次测量并记录所有吊钩颈部开口，并与以前测量的数值相比较，检查吊钩是否变形。
- (4) 当小车在吊车跨距中心、试验载荷为额定承载能力的 100% 和 125% 时，分别检查大梁的挠度和永久变形值是否满足本合同和其它有关规范的要求。

##### 2) 动负荷试验

桥机应按额定容量的 1.1 倍进行动负荷试验，以检查桥机起升机构、运行机构、制动等是否满足本合同和其它有关规范要求。动负荷试验主要包括以下几项：

#### (1) 起吊试验

每一吊钩加载试验负荷时，重复进行上节描述的试验。仔细检查电动制动装置的运行情况，检查控制系统是否正确运行。在试验负载下进行一次完整的提升、降低动作，检查提升装置是否过热。

检查加载的提升装置，以确定提升装置控制以及电磁刹车是否能够控制所处理的负载，要求提升装置具有提升、降低以及维持额定负载在任一位置。

#### (2) 小车运行试验

进行小车带试验负荷运行试验。

#### (3) 大车运行试验

在主钩带试验负荷时，进行大车运行试验。

#### 2.8.2.5 现场试验报告

在现场试验完成后，各项试验报告由安装单位或试验单位编写。

## 29 电气设备制造（采购）及安装 技术条款

### 1 说明

#### 1 一般规定

本条款提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节做出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文。承包人应保证提供满足本技术条款、施工图纸和工业标准的优质产品。

如承包人在报价过程中没有以书面形式对本条款的条文提出技术偏差，则发包人可以认为承包人产品完全满足本技术条款、施工图纸的要求。

如发包人有本条款以外的特殊要求，将以书面形式提出，并对每一点作详细说明。本条款未尽事宜由双方与设计单位共同协商。

#### 2 工程概况

东苕溪（德清段）防洪能力提升工程位于苕河流域的东苕溪右岸及其支流阜溪右岸，工程总长为 28.3km，工程由三段组成，分别为西险大塘、导流东大堤、阜溪右岸。其中西险大塘起点为余杭德清交界处，终点至德清大闸，长 5.92km；导流东大堤段起点为德清大闸，终点至德清与湖州分界点洪东湾，长 13.46km；阜溪右岸起点为横塘桥闸，终点为导流港交汇处，长 8.92km。

西险大塘段闸站主要建筑物防洪标准为 200 年一遇，级别为 1 级，次要建筑物级别为 3 级，临时建筑物级别为 4 级。

导流东大堤段闸站主要建筑物防洪标准为 200 年一遇，级别为 1 级，次要建筑物级别为 3 级，临时建筑物级别为 4 级。

阜溪右岸沿线闸站的主要建筑物防洪标准为 50 年一遇，级别为 2 级，次要建筑物级别为 3 级，临时建筑物级别为 4 级。

本工程电气部分内容主要为：

- (1) 西险大塘新建新城南闸站；
- (2) 导流东大堤原址改造朱家角闸、信谊闸、市元头闸；
- (3) 阜溪右岸原址改造横塘桥闸、王子头闸、华丰闸和裕丰闸。

其中，新建新城南闸站包括高低压电气设备、计算机监控系统和工业电视系统等；其它闸站均为自动化改造。

### **3 交通运输条件**

本工程位于浙江省湖州市德清县（包含三合乡、乾元镇、洛舍镇和德清经济开发区），对外交通方便。

公路：G25 长深高速公路、G43 杭州第二绕城高速公路在德清均设有出口。德清县境内道路纵横，公路交通便利，工程所需外来物资及机械设备可由公路运达工地。

水路：工程区紧邻苕溪干流，工程区苕溪干流段现状为航道，水运条件十分便利。

铁路：宣杭线穿过德清境内，由铁路运来的物资可运至德清西站，再由公路转运至工地。

本工程场外交通满足工程进场要求。

## **第一节 自备电源（移动式柴油发电机）**

### **1 技术要求**

#### **1.1 总则**

1) 本技术规范适用于本篇招标文件中所需求的货物。它提出了所需货物的功能设计、结构、性能、安装和试验等方面的技术要求。

2) 本技术规范提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节作出详尽的规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，承包人应提供符合规范和工业标准的优质产品。

3) 本设备技术规范所使用的标准如与承包人所执行的标准不一致时，按较高标准执行。

4) 本技术规范经承包人和发包人双方确认后作为订货合同的技术附件，与合同正文具有同等的法律效力。

5) 本技术规范未尽事宜，由承包人和发包人双方协商确定。

#### **1.2 承包范围**

1.2.1 承包人将承包下列项目的设计、制造、试验；包装、运输、交货；现场施工安装、调试（含机油和防冻液加满）、现场试验、试运行、验收；并应完全符合合同要求。

项目：柴油发电机组设备

- 1) 1套常用功率为100kW的四轮移动式柴油发电机组；
- 2) 2套常用功率为40kW的四轮移动式柴油发电机组；
- 3) 3套柴油发电机组必须和推荐的备品备件（三年所需）；
- 4) 3套柴油发电机组必须的专用工具和特殊仪表。

1.2.2 承包人应成套供给合同要求的所有设备，包括但不限于此：柴油发电机组、发电输出四极断路器、静音箱体、底座、油箱、输油管、阀门，起动蓄电池、控制箱，消声器，减震器、地脚螺栓等隔震装置，排烟系统及四轮移动拖车等。

1.2.3 承包人应成套供给设备安装、测试、拆卸和重新组装所必需的专用工具、专用设备、配件、特殊安装、检验和测试用材料和其他设备。

1.2.4 承包人应提供为本合同设备运行和维护所必需的备品备件。

1.2.5 承包人应提供相互协调和完善的设计。任何元件或装置，如果招标文件中未专门提到，但它对于一套完整的和性能良好的系统又是必不可少的，或者对于稳定运行，或者对于改善设备运行都是必要的话，那么这些元件或装置，也应由承包人提供，其费用应包括在总价中。

1.2.6 承包人应按招标文件的规定提交工厂图纸、机房布置要求、说明书、标准和规范，提供现场安装指导和试验以及相关的技术培训；完成与工程设计有关的技术联络和协调；与其它设备供应商之间的协调。

### **1.3 引用标准**

1.3.1 下列标准供选用：

- 1) 中华人民共和国所颁布的有关规范、规定、标准。
- 2) 由发包方认可的其他国家的权威标准。
- 3) 发电机组的设计、能源效率值、强度计算、制造质量和测试应符合国家的相关标准、规范。
- 4) 发电机组排放的各项理化指标符合国家及工程所在地环保标准。

1.3.2 如果投标人采用除上述标准系列列举以外的其它系列标准时，须在投标书中加以说明，并经工程师同意方能使用。

1.3.3 设备制造应采用先进的工艺，以保证各种运行工况正常、可靠；所有螺丝、螺母、螺栓、零部件等应采用GB或ISO标准，并具有良好的互换性和便于安装及检修。

### **1.4 设备颜色**

承包人提供的柴油发电机组设备的油漆颜色着色应符合粉末附着力强，表面硬度大，耐磨，耐冲击，并具有良好的色泽持久性等特点。在签订合同前，承包人应至少提交二块该设备的流行色板给发包人供颜色选择。

### **1.5 备品备件**

1.5.1 承包人应按招标文件中有关规定提供正常运行所必须的备品备件，至少包括：全套用于日常维修和保证柴油发电机组设备正常运行所必须的器件或插件。规定的备品备件价格已包括在投标书中。

承包人还应根据对所提供设备的了解、以往类似工程的经验推荐运行 3 年所需的备品备件，推荐的备品备件应分别列出报价明细并已在投标书中申报（但不进入总报价），以便于发病人选购。

#### 1.5.2 备品备件

1) 合同中规定的有关设备测试、运输、付款期限、质量保证等条件，同样适用于备品备件。

2) 所提供的全部备品备件应能与原部件相互替换，其材料、工艺及构造均与原部件相同。

3) 所有备件的包装和处理均应适合于长期贮存，每个备品备件的包装箱上均要清楚地标明名称和用途。当几个品种的备品备件装在一个箱里时，则应在箱外给出目录，箱内附有详细装箱清单。所有箱子都应标志清楚并进行编号。

4) 备品备件应随设备一起运抵工地。

### 1.6 专用工器具

#### 1.6.1 概述

1) 承包人应提供柴油发电机组设备长期安全稳定运行所需要的、正常维护和保养所需要的专用维修工具和试验设备。安装、调试和试运行阶段所需的各种工具和消耗品应由承包人提供，不计入本条所列的专用工具之中。

2) 在本节规定提供的所有工具和仪器所需的内部连接电缆、测量用电缆、探测器、电源线和其他专用工具、仪器的辅助设备应包括在供货范围内。

#### 1.6.2 专用工器具

1) 承包人应提供用于柴油发电机组设备日常维修的专用工具 1 套；

2) 投标人推荐的工具（不包括上述工具），应在附件表中注明“推荐”二字分别报价，但报价不进入总价，目的是供发病人选用。

### 1.7 出厂检验

1) 柴油发电机组经质量检验部门确认合格后方能出厂，并应具有证明设备合格的产品出厂证明书。

2) 柴油发电机组出厂试验内容、方法及要求应符合 GB 的规定。

3) 承包人的质量检验部门应按产品设计图样、业主提供的订货资料及本招标文件有关条款检验，只有检验合格后才准予验收，并向业主签发产品合格证书。

### 1.8 标志、包装、运输、贮存

#### 1.8.1 标志

(1) 设备应有符合当地气象条件和环境的永久性的不锈钢或铜质铭牌，其内容包括：制造厂名、商标，产品型号和名称，制造年、月及出厂编号，标明额定值及主要技术数据。

2) 标志应清晰、耐久，便于观察。

#### 1.8.2 包装

包装应符合相应的标准或规定，装箱文件、资料清单及装箱清单齐全。

#### 1.8.3 运输

运输应符合相应的标准或规定。

#### 1.8.4 贮存

1) 贮存设备的场所应干燥、清洁、空气流通，并能防止各种有害气体的侵入，严禁与有腐蚀作用的物品存放在同一场所。

2) 包装好的设备应保存在相对湿度不大于 80%，周围环境为-10~+40℃的场所。

### 1.9 承包人提供的图纸和资料

1.9.1 合同签订后 45 天内，承包人应向工程师提交 3 套针对本合同货物的设计图纸、数据、资料等（简称工厂图纸）给发包人供设计审查：

- 1) 发电机组及配套设备总装图、安装图；
- 2) 设备控制原理图、设备电气接线图、端子图；
- 3) 发电机组及配套设备质量证明文件；
- 4) 系统装置涉及的相关产品样本；
- 5) 进口设备需备的原产地国家的产地证明复印文件。

1.9.2 柴油发电机组交货时，承包人应向发包人提供下列资料 3 份；承包人还应将两套工厂试验报告、安装手册及维护手册等有关技术资料包装好，随同货物发运。

- 1) 全部工程使用的图纸和文件；
- 2) 设备清单及技术说明书；
- 3) 系统装置涉及的相关产品使用说明书；
- 4) 设备操作、维修及保养手册；
- 5) 原产地出厂合格证书、原产地装箱清单。

1.9.3 正式提交的图纸均应由承包人授权代表签署或单位盖章。

### 1.10 施工安装服务

1.10.1 柴油发电机组和拖车等现场安装指导、现场试验均由承包人负责实施。在安装、调试和试验期间，承包人应派技术人员及熟练工人到现场提供施工指导服务，内容包括：

1) 对产品的设计、制造质量负责。在安装、试验期间，如发现属设计、制造质量的问题，对其处理所引起的一切费用由承包人承担。

2) 按技术文件的要求和有关图纸、规程、规范、标准的规定，实施现场指导和试验。

1. 10.2 承包人应派遣有经验的施工安装人员，在发包人的协调下，对按合同供应的设备进行安装、试验、试运行，并应与设备安装承包商的工作相协调。

1. 10.3 如承包人在设备的现场试验、试运行过程中，因操作错误或与其它设备安装承包商的工作协调失误，使合同设备损坏，承包人应自费修复（应得到业主认可）或更换，并按招标文件规定支付发包人延误工期罚金。

1. 10.4 承包人的调试人员应接受发包人的审查和认可。如果不能胜任，发包人有权要求更换，承包人应无条件地予以同意，并重新指派新的人员，人员更换费用由承包人负担。

## **2 柴油发电机组及附属设备技术规范**

### **2.1 总体技术要求**

1) 所提供的柴油发电机组设备应能符合设计要求，并满足在工程所在地的气候条件下正常运行。

2) 柴油发电机组及配套设备使用安装地点位于户外。

3) 负荷特性主要为异步交流电动机。

4) 柴油发电机组达到 G3 性能等级。

### **2.2 技术性能要求**

#### **2.2.1 机组的电气性能指标**

额定电压 230V/400V（负载电压 220V/380V），三相四线制，机组在 95%~100%额定电压时，须至少达到下列电气性能指标：

1) 电压要求：

稳态电压调整率： $\leq \pm 2.5\%$

瞬态电压调整率： $+20\% \sim -15\%$

恢复时间： $\leq 0.5s \sim 1.0s$

波动率： $\leq \pm 0.5\%$

线电压波形正弦性畸变率： $\leq \pm 5\%$ （机组在空载额定电压时）。

2) 频率要求：

额定频率：50Hz

稳态频率调整率： $\leq 3\%$

瞬态频率调整率： $\leq \pm 10\%$

恢复时间： $\leq 6s$

波动率： $\leq \pm 0.25\%$

额定功率因数：0.8（滞后）

额定转速：1500r/min。

3) 机组在额定情况下，从冷态到热态的电压变化，不大于额定电压的 $\pm 2\%$ 。

4) 机组空载电压的调节范围为额定电压的 95%~105%。

### 2.2.2 机组的启动和停机

- 1) 机组采用直流 24V 蓄电池启动, 启动电源和控制电源共用一组蓄电池组。
- 2) 机组具有快速启动功能。
- 3) 机组可以手动紧急停机和事故自动紧急停机。
- 4) 机组可在工程所在地的环境下, 以额定功率连续运行。

### 2.2.3 机组的自动控制功能

#### 1) 自动保护和报警

(1) 发动机发生轻微故障(如冷却水温高、机油温度高、机油压力低、过负荷、三次启动失败、启动电池容量过低等), 发出声、光报警, 并允许手动停车。

(2) 发动机发生严重故障(如冷却水温过高、机油温度过高、机油压力过低、过负荷、超速、电压过低或过高等), 使发动机处于预定的危险阶段时, 可立即自动停车, 并发出声、光报警信号。

(3) 发电机在过电流、供电母线短路、断相、电压过高、失压时可立即自动跳闸, 并发出声、光报警信号。

(4) 所有的声光报警信号和解除开关必须接至控制箱上。

#### 2) 自动对启动蓄电池充电。

#### 3) 机组具有自动计时功能。

### 2.2.4 机组的其它技术要求

1) 设备应有抑制无线电干扰措施, 以满足国标 GB9254、CIS-PR22、BS 800 标准的要求。

#### 2) 机组的减震措施:

机组应设有良好的专用弹簧减震装置, 可消除发电机组的震动及钢化传导的 98%, 满载运行时, 其最大振幅不大于 0.5mm。

3) 要求安装消声装置, 排烟管。机组的噪声强度、机组的排烟、柴油的供油及回油管线均应符合当地环保部门的要求。

距机组 1m 处  $\leq 78\text{dB}$

距机组 7m 处  $\leq 68\text{dB}$

燃油箱进出油口处应有柴油过滤和油水分离装置。

4) 机组在额定工况下的燃油和机油消耗不应超过国家能耗标准, 机组应能使用工程所在地国内的燃油和机油。投标书中应注明可使用和最适合使用的油料标号及其冬季的防冻措施。

#### 5) 机组冷却系统需加防腐措施。

#### 6) 整个机组系统不能有漏水、漏油、漏气现象。

7) 机组可靠性: 机组在 10 年内使用时间或累计运行时间不超过大修期 (12000h), 平均故障间隔时间不低于 2000h。



- 8) 柴油发电机组应配置不小于 8h 耗油量的底座油箱。
- 9) 移动拖车应保证在牵引装置牵引下迅速转移至指定地点的要求。

#### 2.2.5 柴油发动机的要求

##### 1) 功率

- (1) 100kW 柴油发动机:  $\geq 100 \text{ kW}$  (常用);  $\geq 110 \text{ kW}$  (备用)。
- (2) 40kW 柴油发动机:  $\geq 40 \text{ kW}$  (常用);  $\geq 44 \text{ kW}$  (备用)。

2) 发动机需适合使用符合 BS2869A1 或 A2 级轻柴油作燃料、四冲程、电喷、高压共轨、自然或压力送气,并符合 BS5514 的规定,发动机的额定容量须符合 BS5514 连续运行的要求,并与发电机持续运转的额定容量相配合。

3) 发动机的额定转速为 1500r/min, 其正常旋转方向为逆时针旋转。

4) 装设稳速装置及超速跳闸机构, 当超速 15%时应能切断燃料。

5) 冷却系统为密封水循环, 强制风冷。

6) 发动机应配手动停车杆。

7) 发动机须具备以下最低限度的状态指示: 油压、油温、发动机温度、运行时数、转速表、电池充电器电流表。

8) 发动机速度控制和速度调节:

速度控制必须配备速度传感速控器, 速控器必须传感发动机的实际转速, 速度控制必须符合 BS5514 第四部分 I 型、A1 级的规定。

速度调节: 速度必须预先调整好, 以保证在满载时的额定频率, 在各种负载情况下, 必须有手动调节速度的装置, 可在  $\pm 5\%$  的范围内进行调整。

9) 发动机水套安装有自动恒温控制器控制的电加热器, 保持水温  $20^{\circ}\text{C}$  (或按承包人提供的建议温度), 以保证需要时, 发动机能易于起动; 当发动机投入运转后, 由控制箱上的手动或自动开关控制通、断电加热器。

#### 2.2.6 发电机的要求

1) 发电机为同步交流发电机, 额定输出电压 230V/400V, 正弦波 50Hz, 额定转速 1500r/min, 三相四线制。

2) 发电机励磁方式为无刷永磁励磁。

3) 发电机绝缘等级为 H 级, 防护等级为 IP23。

4) 发电机在一定的三相对称负载上, 其中任一相再加 20%额定相功率的电阻性负载, 且任一相总的负载电流不超过额定值时, 应能正常工作 1h, 线电压的最大、最小值与三相线电压平均值之差不超过三相线电压平均值的 10%。

5) 发电机需与柴油机相配套, 在现场条件下, 即以 12h 为周期, 可在 110%额定负载中连续运行 1h, 而发电机的温升不超过最大限度。

6) 发电机的设计必须特别注意抑制谐波以消除不正常波形及可能的高频干扰、感应效应、或中性线运行电流达到干扰电话或通信的程度。发电机必须能承受某一相电流大于其他两相达到 60% 的不平衡负荷。

7) 发电机应能承受高于同步值 20% 的超速运转。

8) 发电机必须内设由自动恒温器控制的加热器, 并由控制箱上的手动或自动开关控制通、断, 当发电机运行时能立即切断加热器。

9) 发电机必须能承受在其输出端短路达 3s 的短路电流而不至于损坏。

#### 2.2.7 控制箱的要求

1) 发电机组控制箱应满足拖车使用要求, 出线方式采用电缆下出线。承包人必须在供设计审查的图纸中明确具体的安装方式及电缆走向等关系。

2) 控制箱应能承受机械、电气、震动、电和热应力及在正常运行情况下可能遭受的湿度影响。

3) 应配有完善的保护装置以避免控制电路短路所引起的后果。

4) 控制箱包括, 但不局限于下列项目:

(1) 装有 4 极空气断路器, 断路器的容量需与发电机容量配套

(2) 带有可调节的发电机过电流装置

(3) 接地保护和逆功率继电器

(4) 控制和指示器

(5) 电度表、频率表、功率因数表、运行小时计电流表、电压表、水温表等

(6) 发动机起动按钮、停止按钮复位按钮等

(7) 报警指示灯, 用以下列报警: 事故跳闸、冷却水温高、机油温度高、机油压力过高过低、发动机超速、三次启动失败、电池系统故障等。

(8) 运行指示灯, 用以下列指示: 空气断路器的开断、发电机手动/自动运行、电池放电、发电机带负荷运行、主电源供电正常等。

(9) 其他控制设备: 自动/手动控制转换开关、试验按钮、音响报警和信号解除开关、电压或频率预调装置、发动机起步控制、固态电压自动调整器、电池充电器及附属装置等。

(10) 具有计算机通信接口 RS485。

#### 2.2.8 移动拖车要求

1) 拖车车架应采用槽钢焊接成框架结构, 并装有钢板弹簧悬架结构。

2) 拖车应采用高度可调节插销式牵引架, 适用于各种高度牵引车牵引。

3) 拖车车架四角设有液压支撑装置, 牵引状态可收起。

4) 拖车应配备液压制动系统。

### 2.3 发包人需要的资料

招标阶段，投标人需要提供下表技术参数：

**柴油发电机组及配套设备技术参数表**

序号	技术内容	投标技术参数	备注
1	设备名称型号		
2	数量：台		
3	40℃环境常载功率（kW）		
4	40℃环境备载功率（kW）		
5	发动机额定功率（kW）		
6	发动机型号		
7	发动机生产商		
8	发动机结构		
9	发动机冷却方式		
10	调速系统		
11	启动方式		
12	发动机过滤系统		
13	燃油系统		
14	发动机总排量（L）		
15	压缩比		
16	缸径×行程		
17	100%负载燃油耗量（L/h）		
18	进气流量（L/min）		
19	排气流量（L/min）		
20	排气温度℃		
21	最大允许排气背压（KPa）		
22	机油容量		
23	冷却液容量		
24	发电机型号		
25	发电机生产厂商		
26	额定电压/频率/功率因数		
27	稳态频率变化率		
28	瞬态频率变化率		
29	空载电压调整范围		
30	稳态电压调整率		

31	响应时间		
32	绝缘等级/防护等级		
33	电话影响系数/谐波系数		
34	发电机组尺寸（长*宽*高 mm）		
35	房间布置所需最小尺寸		
36	发电机组重量（Kg）		
37	消声器规格型号		
38	四极断路器规格型号		
39	减震器规格型号		
40	起动蓄电池规格型号		配充电器及市电浮充电器
41	随机其它附件		
42	控制柜型式		
43	控制柜功能要求	投标人应对控制功能要作详细描述说明。	
44	（移动式）底座，牵引器		

### 3 测试及投产运行

#### 3.1 测试的程序

- 1) 本节的规范包括了柴油发电机组及各种附属设备在投入试运行前需要进行的测试，以确定是否完全符合工程规范的要求及设计意图。
- 2) 承包人必须进行一切所需的测试及投产运行程序，包括在制造商或厂家厂内进行的测试、施工期内的现场测试、投产运行测试以及验收测试。
- 3) 各种测试均需按有关国家标准或国家标准作业守则的规定进行。
- 4) 不论工程师及业主是否在场，所有进行的测试均应备有记录证书及性能图表。此测试资料必须足以证明材料或设备性能、质量，并附有承包人的资料。
- 5) 只有设备测试数据及其他有关资料已符合本标书的要求，并由工程师及业主验收签字，才被视为已交付业主进入试运行阶段。
- 6) 投标总额已包括所有与上述测试及投产运行程序有关的费用，包括修复任何因测试引起的损毁及重试，亦包括为整个系统进行的测试及投产运行工作提供所需的一切测试设备的费用。

#### 3.2 制造商/厂家的厂内测试

设备必须在制造厂内进行测试，并必须向工程师及业主提交四份有关性能的证书：

- 1) 柴油发电机组;
- 2) 控制箱;
- 3) 启动装置;
- 4) 四轮移动拖车。

制造商或厂家厂内测试必须包括所有例行电气及机械测试, 并符合有关国家标准以及工程师及业主要求的任何额外测试, 以确保提供的设备符合本工程规范特定的要求, 机组及其附属设备均必须提供完整有效的型式试验报告及出厂试验报告。

### **3.3 验收测试**

- 1) 承包人必须负责提交工程师及业主要求的所有机械及设备, 以便在现场进行测试。
- 2) 装配时如有必要, 工程师及业主可随时随地检验工程的进度及检查有关工程的工艺及质量。
- 3) 承包人必须确保本合同内所述的一切设备均已完全清洁妥当, 并在投产运行前做操作性能测验。进行任何投产运行检查前必须特别留意移走没有用的废料。
- 4) 承包人必须在现场准备好所有测试设备, 并承担此测试而引起的一切费用。
- 5) 在预备妥当进行现场测试前 15 天, 承包人必须向工程师及业主提出书面通知有关测试的日期。应向发包人提供试验或验证大纲, 并说明技术要求、工艺、试验或验证方法、项目、计划、允许误差、标准及时间安排, 以便发包人派人参加。
- 6) 除本规范要求的所有电气测试外, 本合同内所述的一切电气设备均必须进行以下有关的测试, 进行测试的详情则必须预先取得工程师及业主的同意。

机组的测试及验收:

- (1) 控制操作部分的调整按技术规范书要求调整;
- (2) 发动机水套预加热器、发电机空间加热器调整并试验;
- (3) 发动机保护功能试验;
- (4) 测试发电机绝缘电阻;
- (5) 检查发电机输出波形畸变率;
- (6) 测定电压及频率稳态调整率、瞬态调整率、波动率、稳定时间;
- (7) 测定电压调整范围;
- (8) 测定在不对称负载下电压的不平衡度;
- (9) 机组的运行试验;

### **3.4 测试及投产运行**

承包人必须测试所有设备及系统, 其中包括检查所有保护及保护设施的运作及整套装置的投产运行, 并符合规范的要求。

型式试验及例行试验必须符合有关的国家标准，本标书所述的测试亦必须进行。所有测试结果及证书均必须以一式五份提交工程师、业主，由工程师、业主根据测试结果及其他情况予以接纳或拒绝。

### **3.5 拒收设备**

所有不符合标书规范要求的任何设备或组件，无论是在制造、测试，或在现场装配的阶段中，工程师及业主均可以全部或部分拒绝接受。经工程师及业主指示修正或更改后，承包人必须提交有关项目作检验和测试，直至工程师及业主满意。

## **第二节 变压器**

### **1 一般规定和规范**

#### **1.1 总则**

1) 本技术规范适用于下述所需求的货物。它提出了所需货物的功能设计、结构、性能、安装和试验等方面的一般技术要求。

2) 本技术规范提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节作出详尽的规定，也未充分引述标准和规范的条文，承包人应提供符合规范和工业标准的优质产品。

3) 本技术规范经发包人和承包人双方确认后作为订货合同的技术附件，与合同正文具有同等的法律效力。

4) 本技术规范未尽事宜，由发包人和承包人协商确定。

#### **1.2 引用标准**

1) 变压器及其附属设备的设计、制造、试验、包装、运输、安装应遵照国标、部标和IEC标准，同时满足本技术文件的规定。所参照的规程、规范与标准在合同签订后作出修改时，则应以修订后的新标准执行。若这些标准内容有矛盾时，应按较高标准的条款或按双方商定的标准执行。下列标准供选用：

GB1094.1-5 《电力变压器》

GB/T10228 《干式变压器技术参数和要求》

GB311.1 《高压输变电设备的绝缘配合》

GB/T16434 《高压架空线路和发泵站、变电所环境污区分级及外绝缘选择标准》

GB763 《交流高压电器在长期工作时的发热》

GB2900 《电工名词术语》

GB5273 《变压器、高压电器和套管的接线端子》

GB2423.4 《电工电子产品基本环境试验规程 试验D6：主变湿热试验方法》

GB7328 《变压器和电抗器的声级测定》

GB7449 《电力变压器和电抗器的雷电冲击和操作冲击试验导则》

GB156	《标准电压》
GB191	《包装贮运标志》
GB4109	《交流电压高于 1000V 的套管通用技术条件》
GB10237	《电力变压器绝缘水平和绝缘试验外绝缘的空气间隙》
IEC60	高电压试验技术
IEC76	电力变压器
IEC137	交流电压高于 1000V 的套管技术条件
IEC270	局部放电测量
IEC354	油浸变压器负荷导则
IEC551	电力变压器和电抗器声级测量
IEC606	电力变压器使用导则

2) 所有螺丝、螺母、螺栓、丝杆和有关管件的螺纹应用 GB 或 ISO 标准。

3) 如果投标人采用除上述标准系列列举以外的其它系列标准时, 须在投标书中加以说明, 并经工程师同意方能使用。

4) 设备制造应采用先进的工艺, 以保证各种运行工况正常、可靠。零部件应具有良好的互换性和便于安装及检修。

### 1.3 承包范围

#### 1) 承包范围

承包范围包括下述电力变压器以及全套附属设备及其它为保证变压器正常运行所必需的附属装置的设计、制造、出厂试验、包装、交货、提供工厂图纸及资料以及现场施工安装、现场试验、试运行、验收等工作。

(1) 新城南闸站, 2 台/套容量为 200kVA 的三相双绕组、带保护外壳、无励磁调压降压干式变压器;

(2) 每台/套变压器配套的温度控制器;

(3) 规定的备品备件;

(4) 推荐的备品备件 (三年所需);

(5) 规定的专用工具和特殊仪表;

(6) 推荐的专用工具和特殊仪表。

#### 2) 工作内容

工作内容包括以下几个方面:

(1) 承包人应负责完成对以上承包范围内电力变压器设备的设计、制造、出厂试验、运输、交货、以及现场施工安装、现场试验、试运行、验收等工作。

(2) 承包人应提供以上承包范围内电力变压器, 包括变压器本体、铝合金保护外壳、温度测量、温度报警装置及必需的备品备件、专用工具等。

(3) 承包人应按招标文件的规定提交工厂图纸及资料、说明书、标准和规范；完成与工程设计有关的技术联络和协调；接受发包人代表参加工厂检验、见证、目睹和出厂验收试验；对发包人人员的技术培训服务以及与其它设备供应商之间的协调。

(4) 合同规定的其他工作。

3) 承包方应与其它合同完成的工作给予配合，包括：

(1) 按本招标文件提供设备交货以后的保管；

(2) 从指定交货地点再运到实际安装地点的运输；

(3) 土建基础、预埋件的预埋和浇筑

(4) 与其它机电设备的连接、匹配和衔接工作；

## **1.4 协调与设计联络**

### **1.4.1 范围**

协调或设计联络的范围应包括承包人与发包人之间，以及承包人与本工程建设期间其他设备承包商之间的工作协调。

### **1.4.2 承包人对设计责任**

承包人应负责合同文件所规定的电力变压器设备的设计和协调，并承担全部技术责任，同时做好与发包人的设计联络。根据发包人工程设计单位的要求，承包人应完整地提供用于该工程的有关电力变压器设备的全部图纸、资料、文件。

### **1.4.3 协调**

#### **1) 与发包人的协调**

承包人应承担合同货物的设计责任，并根据发包人的要求提供所有合同货物的针对性资料以及用于设计中的规范与标准，并做好与发包人的设计联络。

#### **2) 对施工安装的协调**

(1) 承包人应按照本节节相关的规定，向发包人提供所有用于本工程的电力变压器设备的安装说明书及图纸。承包人还应完成所提供的设备的安装、现场试验和试运行。

(2) 发包人将协调电力变压器设备的施工安装进度，并至少提前 15 天通知承包人所需的这些服务。承包人应与发包人协作以便最好地符合安装与试验进度，并在需要的时候，能及时提供最合适的现场安装施工人员。

(3) 承包人应对设备制造的缺陷，装配图的任何错误和安装发生的错误负责；发包人对承包人提供的安装说明书的要求有不同意见时由双方协商解决。

(4) 承包人提供的安装方法应充分考虑现场条件并满足设计要求，以保证施工安装能顺利地进行。

### **1.4.4 进度表与报告**

#### **1) 范围**



本节包括编制和提交与承包范围内有关工作内容之间相互协调、并符合合同进度的所规定的进度表和报告。

#### 2) 设备制造进度表

(1) 合同生效后 15 天内, 承包人应提交进度表给发包人。

(2) 设备制造进度表应是条线图或箭头指示形式, 显示按合同要求产品的每个部件或组件的开始生产和完成的推荐日期。

(3) 表中的项目应按其实施的顺序和系列安排。设备制造进度表应符合合同条款确定的工作时间和交付时间, 并根据招标文件规定提交发包人或工程师批准。

(4) 设备制造进度表可根据需要进行修正或根据对工程进度有实质性影响的任何“变化命令”重新编制。任何进度时间的修正应经发包人批准。

(5) 最新修改的设备制造进度表一经编制完成, 就应将副本送给发包人。

#### 3) 报告

承包人应随设备制造进度表递交施工安装进度报告, 列出所有设计、制造和检验工作内容情况。

#### 1.4.5 工厂图纸

##### 1) 范围

本节包括对规范规定的合同货物的设计图纸、设计数据、试验资料和说明书等的编制和提交要求。承包人正式提交审查的图纸均应由承包人授权代表签署或单位盖章。

##### 2) 工厂图纸

除非发包人另有专门规定, 承包人应按本节规定和本合同的其它有关规定, 按时提供 2 套针对本合同货物的设计图纸、数据、资料等(简称工厂图纸)给发包人供设计审查。工厂图纸的费用由承包人承担, 并将要审查的图纸邮寄给发包人, 邮资由承包人支付。所有图纸的标注和资料应用中文书写。

##### 3) 具体提交要求

(1) 合同生效后 30 天内, 应提供 3 套下列图纸和资料, 其它有关的图纸和资料应根据双方商定的时间表和数量提交。

铭牌

运输轮廓图

变压器尺寸图(包括总体尺寸、本体尺寸)

变压器附属设备的产品样本(测温元件、温度控制器及辅助接点等)

型式试验报告

变压器安装手册

所有附件的安装使用说明书及维护手册

(2) 变压器交货时, 承包人应向发包人提供工厂试验报告 3 份; 承包人还应将两套工厂试验报告、安装手册及维护手册等有关技术资料包装好, 随同货物发运。

#### 1.4.6 安装、运行和维护说明书

##### 1) 适用范围

本节内容包括上述图纸和资料中有关设备安装及运行和维护说明书的编制和提交方面的要求, 承包人提供的所有设备都需提供说明书。

##### 2) 说明书

安装、运行和维护说明书应符合本节要求。

##### 3) 说明书的内容

说明书应至少包括下列内容:

变压器及其主要元件的技术参数和特性说明、设备性能说明

对变压器及其主要元件和所有附属设备及附件的装卸、组装、安装、联接、安装后现场检查等内容的全部说明及完整资料

其他控制、保护和测量装置和元件等的说明

设备装拆步骤及专用工具使用说明

设备搬运及起吊说明

设备存放保管说明

其它未规定, 但有必要说明的有关资料

#### 1.4.7 备品备件

1) 承包人应按招标文件中有关规定提供正常运行所必须的备品备件, 至少包括: 全套用于日常维护和保证变压器正常运行所必须的元件。规定的备品备件价格已包括在投标书中。

承包人还应根据对所提供设备的了解、以往类似工程的经验推荐运行 3 年所需的备品备件, 推荐的备品备件应分别列出报价明细并已在投标书中申报 (但不进入总报价), 以便于发包人选购。

##### 2) 备品备件

(1) 合同中规定的有关设备测试、运输、付款期限、质量保证等条件, 同样适用于备品备件。

(2) 所提供的全部备品备件应能与原部件相互替换, 其材料、工艺及构造均与原部件相同。

(3) 所有备件的包装和处理均应适合于长期贮存, 每个备品备件的包装箱上均要清楚地标明名称和用途。当几个品种的备品备件装在一个箱里时, 则应在箱外给出目录, 箱内附有详细装箱清单。所有箱子都应标志清楚并进行编号。

(4) 备品备件应随设备一起运抵工地。

#### 1.4.8 专用工器具

### 1) 概述

(1) 承包人应提供变压器长期安全稳定运行所需要的、正常维护和保养所需要的专用维修工具和试验设备。安装、调试和试运行阶段所需的各种工具和消耗品应由承包人提供，不计入本条所列的专用工具之中。

(2) 在本节规定提供的所有工具和仪器所需的内部连接电缆、测量用电缆、探测器、电源线和其他专用工具、仪器的辅助设备应包括在供货范围内。

### 2) 专用工器具

(1) 承包人应提供用于变压器设备日常维修的专用工具 1 套；

(2) 投标人推荐的工具（不包括上述工具），应在附件表中注明“推荐”二字分别报价，但报价不进入总价，目的是供发包人选用。

### 1.4.9 出厂检验

1) 变压器经质量检验部门确认合格后方可出厂，并应具有证明设备合格的产品出厂证明书。

2) 变压器出厂试验内容、方法及要求应符合 GB 的规定。

3) 承包人的质量检验部门应按产品设计图样、业主提供的订货资料及本招标文件有关条款检验，只有检验合格后才准予验收，并向业主签发产品合格证书。

### 1.4.10 标志、包装、运输、贮存

#### 1) 标志

(1) 设备应有符合当地气象条件和环境的永久性的不锈钢或铜质铭牌，其内容包括：制造厂厂名、商标，产品型号和名称，制造年、月及出厂编号，标明额定值及主要技术数据。

(2) 标志应清晰、耐久，便于观察。

#### 2) 包装

包装应符合相应的标准或规定，装箱文件、资料清单及装箱清单齐全。

#### 3) 运输

运输应符合相应的标准或规定。

#### 4) 贮存

(1) 贮存设备的场所应干燥、清洁、空气流通，并能防止各种有害气体的侵入，严禁与有腐蚀作用的物品存放在同一场所。

(2) 包装好的设备应保存在相对湿度不大于 80%，周围环境为 $-10^{\circ}\text{C}$ ~ $+40^{\circ}\text{C}$ 的场所。

### 1.4.11 施工安装服务

1) 变压器的现场安装、现场试验均由发包人另行委托安装单位负责实施。在安装、试验期间，承包人应派技术人员及熟练工人到现场提供施工安装服务，内容包括：

(1) 对产品的设计、制造质量负责。在安装、试验期间，如发现属设计、制造质量的问题，对其处理所引起的一切费用由承包人承担。

(2) 按技术文件的要求和有关图纸、规程、规范、标准的规定，实施现场安装和试验。

(3) 施工安装服务还包括承包人对电力变压器设备交货后的保管、运输、直至投入试运行等一切工作。

2) 承包人应派遣有经验的施工安装人员，在发包人的协调下，对按合同供应的设备进行安装、试验、试运行，并应与其它设备安装承包商的工作相协调。安装前 15 天，承包人应提出具体到天的安装计划交发包人，由双方代表协调从合同设备安装到交接验收间各阶段安排。

3) 如承包人在设备的安装、现场试验、试运行过程中，因操作错误或与其它设备安装承包商的工作协调失误，使合同设备损坏，承包人应自费修复（应得到业主认可）或更换，并按招标文件规定支付发包人延误工期罚金。

4) 承包人的施工安装人员应接受发包人的审查和认可。如果不能胜任，发包人有权要求更换，承包人应无条件地予以同意，并重新指派新的人员，人员更换费用由承包人负担。

#### 1.4.12 材料及其它规定

##### 1) 责任

(1) 所有工厂检查、试验及现场安装、试验和试运行中所暴露出的缺陷均应由承包人更换或修复并使发包人满意，且此更换或修复丝毫不增加发包人任何费用。

(2) 如果发包人放弃参加任何试验（包括目睹验证），并不能免除承包人应充分满足技术规范要求的责任。

##### (3) 目睹验证试验

a. 承包人应在合同生效后 15 天内向发包人提供的进度表中列出工厂装配和试验项目清单及安排发包人参加装配、试验和目睹验证的计划；承包人在进行各项试验或检验之前 15 天，应向发包人提供试验或验证大纲，并说明技术要求、工艺、试验或验证方法、项目、计划、允许误差、标准及时间安排，以便发包人派人参加。

b. 在工厂进行各项设备试验或检验后，承包人应向发包人提供试验和验证报告复印件。报告应包括试验方法、使用仪器的精度、计算公式、试验结果、适当的曲线、图表及照片等。报告经发包人审批后，设备才能发运。

c. 发包人派遣检查人员去承包人工厂出席并目睹检查和验证，时间和人数另行商定；承包人应提供发包人往返的交通费用。

d. 在试验进行期间，发包人代表在试验进行的任何时间内都可以自由地进入现场；承包人要给予方便，且不收费，并提供相应标准和必要的资料。

##### 2) 材料

用于制造设备的所有材料应根据使用条件考虑强度、刚度、弹性变形、耐用性和其它化学、物理性能。选用最适用的新的、优质的、无损伤和无缺陷的材料。

##### 3) 工艺

所有部件应按中国标准或 IEC 标准精度制造，螺栓、螺母等紧固件、以及机械的公差配合应符合中国标准或 IEC 的最新标准。

#### 4) 焊接

所有钢构件应采用电弧焊或自动焊接，焊接部件的设计、制造应符合规范的要求。

#### 5) 油漆

除干式变压器的铝合金保护外壳外，所有变压器本体和敞露的机械部件，除有色金属和接地部件外，均应防锈和油漆。

油漆应有良好的附着性，不易脱皮、龟裂且无腐蚀性。同时应采取措施防止运行中漆层剥落与变质。

#### 6) 铭牌

变压器铭牌应用不受气候影响的材料制成，并安装在明显的位置上，文字用中文，符号应按标准规定，铭牌上应表示下述各项参考内容：

- a. 变压器名称：型号、产品代号
- b. 标准代号
- c. 制造厂名
- d. 出厂序号
- e. 制造年月
- f. 相数
- g. 额定容量
- h. 额定频率
- i. 额定电压和分接范围
- j. 各绕组的额定电流
- k. 联结组标号
- l. 以百分数表示的短路阻抗实测值
- m. 冷却方式
- n. 总重
- o. 绝缘水平
- p. 分接的详细说明
- ▲带有分接绕组的示意图
- ▲标出每一绕组的分接电压，分接电流和分接容量
- ▲极限分接及主分接上的短路阻抗值及对应于每个绕组的每相欧姆数
- q. 温升（当温升不是标准规定值时）
- r. 绕组联结图
- s. 运输重

t. 器身重

## **2 变压器及其附属设备技术规范**

### **2.1 主要技术参数**

型式：户内、三相、无励磁调压型环氧树脂浇注降压变压器

型号：SC14-200/10

数量：2 台

容量：200kVA

相数：三相

频率：50HZ

电压比：10±5%/0.4kV

阻抗电压（U<sub>k</sub>%）：4

接线组别：D，yn11

调压形式：无励磁调压

绝缘水平：LI75AC35/LI0AC3

绝缘材料耐热等级：F

防护等级：IP20

防护形式：铝合金保护外壳

空载损耗：≧420W

负载损耗：≧2275W（120℃）

### **2.2 基本结构配置及要求**

1) 铁芯应由高质量、低损耗、无时效、冷轧晶粒取向硅钢片制成；无毛刺，两面涂绝缘漆，主柱和旁轭要采用 45° 全斜接缝工艺结构，迭装时所施加的压力应均匀一致。

2) 心柱采用绝缘带包扎，铁芯表面采用绝缘树脂密封以防潮防锈，夹件及紧固件应经表面处理以防止锈蚀。

3) 铁芯堆栈和成型应采用先进工艺，以降低空载损耗、空载电流和铁芯噪声。

4) 所有线圈均采用铜导体，导体应在合适的间距内换位以使铁芯中的涡流最小。换位处线圈应加强绝缘防止匝间短路。

5) 线圈的设计应使引线端和接地端之间的冲击电压尽可能呈线性分布。

6) 线圈和引线端应有可靠的支撑和固定，以防止因运输或运行中各种形式的震动产生相对位移。

7) 绕组层间采用 DMD 绝缘材料，绕制完毕后其端部应采用环氧树脂密封固化。

8) 线圈的绕制、真空干燥、浇注及固化制造过程应使其无气泡、空穴产生。

9) 变压器本体温度保护采用 PTC 热敏电阻和 Pt100 铂电阻双传感原理进行测温, 配置温度控制器, 具有温度显示、设定、保存以及自动报警、跳闸、门开启报警等功能, 计算机通信接口为 RS485。

10) 温度控制器安装在面向变压器低压侧保护外壳的右上角。

11) 各温度控制信号设定值如下:

信号	直接测温控制信号设定值	间接测温控制信号设定值
超温报警	140℃	100℃
超温跳闸	150℃	120℃
铁芯报警	100℃	100℃

12) 变压器高低压侧均为电缆连接, 进线方式采用电缆下进线, 应配备高低压电缆进线支持架。

13) 保护外壳采用铝合金制作, 前后双开门, 以便于维护、检修; 采用门碰开关元件进行门开启报警。

14) 变压器本体为去轮安装。

15) 变压器在任何分接头位置时, 故障前满载运行条件下都应能承受对称短路电流及不对称短路电流峰值 2 秒钟, 且各部位均应无损坏和明显变形, 短路后绕组的平均温度不超过 220℃。

### 2.3 试验

变压器的试验应遵照相关规程、规范要求执行。

#### 1) 概述

(1) 所有试验均按 IEC76 进行, 试验内容参照本节的规定。对定型产品已做过型式试验的, 必须向发包人提供型式试验报告。部分试验须在发包人在场的情况下进行。

(2) 现场试验由发包人根据承包人提交的已经批准的试验大纲组织进行, 由承包人具体操作实施。承包人应按本条的要求和有关规定提交有关试验报告。

#### 2) 型式试验

承包人要提交最近 3 年类似型号变压器的型式试验报告。

##### (1) 绝缘试验

雷电冲击试验

截波试验

操作冲击试验

##### (2) 温升试验

##### (3) 短路试验

##### (4) 声级测定

##### (5) 电晕和无线电干扰水平测量

(6) 零序阻抗测量

(7) 绕组对地和绕组间的电容测定

(8) 空载电流谐波测量

3) 工厂试验 (\*为业主方或工程师见证试验项目)

(1) 电压比测量

(2) 绕组接线极性检查和联结组标号检查

(3) 绕组电阻测量

(4) 测量绕组的绝缘电阻、吸收比 ( $R_{60s}/R_{15s}$ )、介质损失, 测量铁芯及夹件的绝缘电阻。

\* (5) 空载损耗和空载电流测量

\* (6) 短路阻抗及负载损耗测量

\* (7) 感应耐压试验

\* (8) 中性点绝缘试验

\* (9) 雷电冲击试验

\* (10) 带有局部放电试验的感应耐压试验

(11) 噪声及振动测量

4) 现场试验

(1) 绕组直流电阻测量

(2) 绝缘电阻测量、吸收比

(3) 泄漏电流测量

(4) 变比和相位、极性检查

(5) 各分接头位置绕组电阻测量

(6) 绕组绝缘介质损失角测量

(7) 交流耐压 (局部放电试验)

(8) 测温装置校验

(9) 噪声水平及振动测量

(10) 空载损耗和空载电流测量及谐波分析

(11) 短路阻抗和短路损耗

(12) 最高工作电压下冲击合闸试验

5) 应提供的试验和资料

承包人应提供型式试验报告、出厂试验报告 (含外购件) 及有关资料 (简称试验报告), 内容包括 (但不限于):

(1) 试验标准



(2) 本合同所有涉及的每台变压器的试验报告（包括型式试验报告、出厂试验报告、过负荷的计算结果等）

(3) 空载损耗及空载电流项目中的试验曲线

(4) 绝缘电阻测量时的测量温度——电阻曲线

### 第三节 高压配电设备

#### 1 引用标准

IEC68-2-6	抗振动标准
IEC68-2-27	抗冲击标准
IEC1000-4	EMC 抗干扰标准
IEC1800-3	EMC 传导及辐射干扰标准
EN50082-2	工业环境的一般标准
GB 12326	电能质量 电压允许波动和闪变
GB/T 14549	电能质量 公用电网谐波
GB 1094.1~1094.5	电力变压器
GB 6450	干式变压器
GB/T 10228	干式电力变压器技术参数和要求
GB50060-2008	3~110kV 高压配电装置设计规范
GB/T 50064-2014	交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范
GB/T14285-2006	继电保护和安全自动装置技术规程
GB311 .1	高压输变电设备的绝缘配合
GB/T 3859.1	半导体变流器 基本要求的规定
GB/T 3859.2	半导体变流器 应用导则
GB/T 3859.3	半导体变流器 变压器和电抗器
IEEE519	电流、电压谐波变标准
GB3797	电控设备第二部分装有电子器件的电控设备
GB10237	电力变压器绝缘水平和绝缘试验, 外绝缘的空气间
GB3797	电控设备（第二部分：装有电子器件的电控设备）
DL/T 593	高压开关设备的共用技术导则
GB /T5582	高压电力设备外绝缘污秽等级
GB11022	高压开关设备通用技术条件

以上规范以最新版本为准。

#### 2 10kV 配电柜（新城南闸站，18 台）

(1) 开关柜：16 台，其中 7 台含断路器；

(2) 换向柜：2 台。

## 2.1 型式

户内交流金属封闭中置式开关柜

## 2.2 开关柜主要参数

额定电压	12kV
1min 工频耐受电压	42kV
雷电冲击耐压（峰值）	75kV
额定频率	50Hz
主母线额定电流	630A
真空断路器额定电流	630A
额定短时耐受电流（4s）	25kA
额定动稳定电流（峰值）	63kA
母线型式	绝缘铜排
防护等级	外壳 IP4X，隔室、断路器室内部 IP2X
外形尺寸（宽×深×高）	800×1500×2200mm

## 2.3 断路器的主要性能

1) 断路器采用固封极柱整体浇注户内真空断路器，并采用配套的电动弹簧储能操动机构。

(1) 断路器正常情况下 10000 次操作内免维护，机械与电气寿命 30000 次；

(2) 断路器的平均截流值不大于 3A，以保证较低的操作过电压；

2) 断路器技术参数：

额定电压：	12 kV
额定电流	630A
额定频率	50HZ
额定短路开断电流（有效值）	25kA
4S 热稳定电流（有效值）	25kA
额定动稳定电流（峰值）	63kA
额定短路关合电流	63kA
额定雷电冲击耐受电压（峰值）	75 kV
额定工频短时耐受电压（1min）	42kV
额定操作顺序	0-0.3S-C0-180S-C0
操动机构额定电压	DC220V
操动机构形式	弹簧储能
合闸时间	≤0.07 S

分闸时间	$\leq 0.05\text{ S}$
触头合闸弹跳时间	$\leq 2\text{ms}$
三相触头合、分闸不同期性	$\leq 2\text{ms}$
额定短路开断电流开断次数	$\geq 30\text{ 次}$

## 2.4 开关柜的结构及材料要求

### 1) 开关柜的结构

本工程采用的金属封闭中置式开关设备由固定的柜体和可抽出部件两大部分组成。根据柜内电气设备的功能，柜体用隔板分成四个不同的功能单元：母线室、断路器室、电缆室、仪表室。

为保证真空断路器与其技术性能指标的一致性，要求真空断路器与手车底盘、操作机构配套采购，不允许部分自行加工生产。

开关柜母线室与断路器室之间装有安全活门。

开关柜具有完善的接地系统和防凝露措施。

在每台开关柜内均装设具有凝露控制及开关状态显示功能的开关状态显示器。控制器安装在开关柜的仪表室面板上，并在手车室装设温度传感器及电加热器，在电缆室装设凝露传感器及电加热器。

手车在柜体内有断开位置，试验位置和工作位置，每一位置均有定位装置，以保证联锁可靠。

### 2) 外壳、隔板和压力释放装置

外壳和各功能单元之间的隔板均采用优质铝锌钢板经 CNC 机床加工和折弯栓接组装而成。承包人提供的开关柜应能保证尺寸上的统一性及很高的机械强度。

开关柜中的金属结构件，除外表的门与铝锌板结构件外，均需经过镀锌处理，门板及封板在经过防蚀处理后，再用静电环氧粉末喷涂，涂层应保证在使用周期内不剥落。涂层颜色为桔纹漆，国际流行灰色，RAL 7032 色标。

开关柜的顶部，在断路器室、母线室和电缆室的上方均应设压力释放装置，当发生内部故障电弧时，伴随电弧的出现，开关柜内部气压升高，顶部装设的压力释放金属板应能自动打开，释放压力和排泄气体，装设在门上的特殊密封圈应能把柜前面封闭起来，以确保操作人员和开关柜的安全。

### 3) 断路器室

断路器室内装设的手车导轨应与真空断路器配套订货，以供手车在隔室内行进。手车能在“工作”位置、“试验/隔离”位置之间移动。活门由金属板喷塑制成，安装在手车室的后壁上。手车从“试验/隔离”位置移动至“工作”位置过程中，活门自动打开，手车反方向移动时活门自动关闭，从而保证操作人员不会触及带电体。

手车能在开关柜的门板处于关闭情况下进行操作，通过观察窗可以看到手车在柜内所处的位置，还能看到断路器手车上的 ON/OFF 按钮和断路器机械位置指示器，以及弹簧的储能/释放状态指示器。

开关柜上的二次线与手车的二次线联络通过手动二次插头来实现。二次插头的动触头通过一个尼龙波纹管与手车相连，二次插座装设在开关柜断路器室的右上方。只有在手车处于“试验/隔离”位置时，才能插上和拔下二次插头。手车处于“工作”位置时，由于机械连锁作用，二次插头被锁定，不能被解下。断路器手车在二次插头未接通之前仅能进行手动分闸，但由于断路器手车的合闸闭锁电磁铁未接通，无法手动合闸。

#### 4) 手车

手车框架由冷轧钢板经弯折及焊接而成。根据用途，在断路器室配置的手车可分为断路器手车、电压互感器手车、隔离手车等。各类手车的高度与深度都要求统一，相同规格的手车应能无障碍互换。

断路器手车在柜内有“工作”位置和“试验/隔离”位置，每一位置均设有定位闭锁装置，以保证手车处于特定位置时才允许进行操作。

移动手车必须满足联锁条件，保证手车移动之前断路器必须分开。

断路器手车从服务小车上推入开关柜时，首先处于“试验/隔离”位置，然后由摇动手柄将手车推入“工作”位置。

手车在柜内的位置既能从低压室面板上的开关状态指示器显示，也能从门上的观察窗看到。断路器的机械操作按钮、分合闸指示器及弹簧储能指示器均设在手车的面板上。

#### 5) 电缆室

电缆隔室位于断路器隔室和母线室的下部。隔室内可安装电流互感器、电压互感器、组合式过电压保护器及电缆连接铜排等。

为了改善柜内电场分布，各部件之间的连接铜排应采用厚度为 10mm 的园角铜母线，其最小半径为 R5。为消除电缆连接鼻子螺丝螺母的局部场强，接线铜排的断面形状应设计为倒“U”型，将所有的尖端都屏蔽着。

电缆室的底板为可拆卸的不锈钢板，并配置相应的电缆固定夹及变径密封圈。

#### 6) 母线室

柜内采用绝缘母线，相邻柜体母线室之间采用金属隔板和绝缘套管隔离，主母线穿越套管，并通过套管固定、支撑；支母线通过螺栓连接于主母线静触头盒，母线搭接处以绝缘罩覆盖，母排的接触点应确保有效的导电和牢固的连接，母排结合部要镀银，保证其温升不超过标准值。支持母排的绝缘子或其他材料应有合格的性能，以适应机械及电气要求。

承包人应对母线的每个连接接触点进行接触电阻测试。以保证母线接触可靠。

三相母排分别为 A、B、C，相色分别为黄色、绿色、红色。

A、B、C 三相母排的排列顺序：

上下布置：由上到下排列为 A、B、C 相；

水平布置：由柜后向柜面排列为 A、B、C 相；

引下线布置：由左至右排列为 A、B、C 相。

开关柜接地母线应能承受断路器的瞬时及短时额定电流而不超过额定温升，接地母线的截面采用不小于 400mm<sup>2</sup> 的铜排。

#### 7) 仪表室

仪表室的面板与室内可安装开关状态显示器、保护装置、智能电力监测仪、电度表、操作开关以及其它二次设备。

室内用于安装二次设备的应是标准的网格板，可灵活地布置各类二次元件，并方便布线。

控制电缆及二次线敷设在两侧有足够空间的线槽内，并应有金属盖板。左侧线槽为与柜外连接的控制电缆预留的，柜内二次线应敷设在右侧线槽内，在仪表室的侧板上还应预留小母线穿越孔，便于现场安装。

为便于安装和布线，仪表室内的端子排框架可以向上旋转。

#### 8) 辅助导线

导线截面规格：电流回路为  $\geq 2.5\text{mm}^2$

电压回路为  $\geq 1.5\text{mm}^2$

材料：多股铜芯塑料导线

连接方式：端子排固定；

端子排数量满足线路要求，预留 20% 备用，备有连接片；

端子排组与继电器同位于继电器室，便于接线。

#### 9) 开关柜具有可靠的防止误操作的联锁装置（“五防”），包括但不限于：

防止误分、误合断路器

防止带负荷推入或移出手车

防止带电误合接地开关

防止接地开关处在接地位置受电

防止误入带电间隔

另外，手车在工作位置，二次插头被锁定不能被拔除。

#### 10) 开关柜内应设照明，灯泡电压为交流 220V，并由门联锁。

11) 高压开关柜中各组件及其支持绝缘件的绝缘爬电比距（高压电器组件外绝缘的爬电距离与最高电压之比）应按凝露型考虑，其纯瓷绝缘不小于 1.8cm/kV，环氧树脂绝缘不小于 2.0cm/kV。

#### 12) 高压开关柜内的功能单元

安装在高压柜内的所有设备均应符合发包人提供的订货图要求，产品应由专业生产厂生产。

所有设备在安装及运行后应具有标牌。标记牌上应说明容量、操作特性、型式及序号。

所有设备应有可靠的安全措施以防意外及设备的损坏。

进线及出线的功能单元应适合所需的额定电压、电流、寿命、开关容量及短路故障容量，并适合所需的操作特点、辅件、联锁等。

13) 开关柜内二次回路接线及柜内端子接线应满足发包人提供的施工图图纸的设计要求。

**2.5 电动机保护、10kV 线路保护装置**

(1) 异步电动机设综合保护装置，具有电流速断、过流、过热、过电压等保护，以及防水、绝缘监测等功能；

(2) 10kV 线路采用微机保护装置，装置设有低电压、电流速断、过流、零序过流、过负荷保护。

(3) 站用变压器采用微机保护装置，装置设有电流速断、过流、过负荷和四点非电量保护。

(4) 保护装置均装于开关柜内，由开关柜厂家成套。

**2.6 接地手车**

10kV 接地手车在母线系统检修时替换母线 PT 手车作接地使用。

**1.2.7 设备订货图的要求**

开关柜的技术条件除应符合本节相应各条款外，还应完全符合发包人提供的设备订货图中的电气接线和各项技术条款的要求。

**3 10kV 泵组变频器（新城南泵站，2套）**

**3.1 主要技术参数**

**1) 水泵**

类型	双向运转潜水贯流泵
转速	290rpm
额定流量	5m <sup>3</sup> /s

**2) 电动机**

类型	双向运转变频电机
额定功率	450kW（异步电动机）
额定电压	10kV
额定电流	32.48（待定）
转速	980rpm
功率因数	0.8
额定频率	50Hz
起动方式	变频起动

防护等级 IP68

3) 变频开关柜

额定输入电压	10 (-35% ~ +10%) kV
功率因数	>0.95
输出频率范围	0~72 Hz
输出频率精度	±0.5% (相对最高频率)
加/减速时间	0.1~5500 秒
控制/风机电源	AC 220V/380V
效率	额定负载下 >97%
冷却方式	柜顶风机强制风冷
防护等级	IP3X
外形尺寸 (宽×深×高)	3200×1500×2200mm (不含风机)

3.2 变频装置主要技术要求

(1) 本项目共 2 台异步电动机，每台异步电动机配置 1 套变频装置进行启动、调频及工频运行。每套装置包括高压变频器柜以及所供设备之间的所有高、低压连接电缆等设备，全部由承包方供货。

(2) 高压变频器使用功率二极管构成整流单元，引起的电源高次谐波含量必须满足 IEEE519 及 GB/T14549 标准要求。要求变频装置对电网反馈的电压谐波与电网背景谐波叠加后总值不大于 3%。本装置不允许使用加滤波器的方式减少谐波及提高功率因数。为减少谐波，应采用相当于 48 及以上脉冲。谐波含量应作为保证值，在泵组投运后，要对变频器产生的谐波加以实测检查。

(3) 高压变频器中间直流环节采用平滑直流电流脉动，要求性能稳定，寿命长达 10 年以上。电容器组应配置接地放电装置，并应有安全措施，在电容器未经放电时，不能打开柜门。

(4) 高压变频器逆变部分功率单元核心器件 IGBT 耐压不得低于 1700V。功率单元为模块化设计，方便从机架上抽出、移动和更换，所有单元可以互换，功率模块须具备超温报警功能，并且具备温度显示功能。功率模块数量要求按 N+1 冗余配置。

(5) 变频装置主电路拓扑结构应采用单元串联多电平形式，输出电平数要求至少 17 电平。

(6) 要求变频器额定电流值≥1.1 倍电动机额定电流值，并具有 110%过载保持 1min 的能力。

(7) 为使设备运行过程中将故障影响降低到最小范围内，要求承包方提供可靠性保障说明。

(8) 为满足负荷调速过程中的各种工况要求以及考虑到飞轮的负载惯性，并将电机的绝缘所受影响程度降到最低，要求变频器保证满足各种工况的正常运行。

(9) 为提高设备控制性能，变频器应采用无速度传感器的直接矢量控制或直接转矩控制，变频器输出波形不会引起电机的谐振。

(10) 承包方应提供相应可靠的保护结构和措施确保无故跳闸。

(11) 为提高变频装置的整体效率和可靠性，要求变频器为高一高方式，无需外置或内置升压变压器、电机滤波器及类似变压环节，变频器应直接输出 0~10kV 电压。

(12) 承包方应根据水泵运行特点和与之配套的电动机参数选择合适的变频装置。

(13) 为便于用户现场维护，变频装置应设有带屏幕显示的中文操作员终端，屏幕采用 7 英寸及以上彩色 LCD 触摸屏，能够显示变频装置所有参数/变量、报警细节、故障分析结果。变频装置具有本地面板控制功能和远方控制功能，两种控制功能应具有转换开关或转换键。可利用操作员终端操作系统调试，进行各种控制操作和参数设置并应具有电流、电压、频率、力矩、功率显示功能。同时变频装置应适当配置电气参数显示仪表。

(14) 冷却系统应可靠。报警信号应能远传到控制室。每一套冷却装置应拆装方便，应满足变频装置的安全可靠运行。

(15) 变频装置应设以下保护：电流限制、过电流、主回路熔断器熔断、过电压、欠电压、过载、缺相保护、负荷侧接地故障、半导体器件的过热保护、瞬时停电保护、CPU 异常、变频器超频、变频器失速、冷却风机故障等变频装置的自身保护。保护的应符合国家有关标准的规定。

(16) 变频装置控制系统应可靠，采用数字微处理器控制器，具有就地监控方式和远方监控方式。在就地监控方式下，通过变频装置上的操作键盘和 LCD/LED 显示，可进行就地人工起停操作，并可以自动调整转速、频率，同时应具有 PID 功能。

(17) 变频器内部应配置在线式 UPS，在控制电源掉电时，不影响系统运行，并可维持至少 30 分钟持续运行。

(18) 变频装置应带故障自诊断功能，能对所发生的故障类型及故障位置尽量提供指示，能在就地显示并远方报警，便于运行人员和检修人员能辨别和解决所出现的问题。

(19) 变频装置应反馈主要状态信号和故障报警信号给泵站计算机监控系统，同时要求变频装置配置 RS485 光电隔离通信接口（采用 ModbusRTU 通信规约）。

(20) 变频装置内部通讯应采用光纤连接，以提高通讯速率和抗干扰能力；变频装置柜内强电信号和弱电信号应分开布置，以避免干扰；柜内应设有屏蔽和接地端子。

(21) 要求变频装置能接受闸站计算机监控系统的远方控制指令，按指令要求起动或停运。频率设定输入以及电流、电压、频率输出信号均采用 4~20mA。



(22) 变频装置应满足泵组电动机长时间变频调流运行工况的要求。同时要求变频装置带单元自动旁路功能,能对故障点进行准确定位,并进行故障单元的旁路处理,采用各个功率单元完全分离的旁路控制技术。

(23) 应根据变频装置的型式选择与变频装置配套的进线变压器,变压器采用 H 级绝缘干式变压器,为免维护型产品。变压器应使用柜顶风机进行强制风冷,不得使用柜底风机。考虑到操作方便及散热因素,严禁使用单元和变压器上下布置结构。

(24) 承包方应提供变频器各项性能指标,包括可利用率指标、发热量数据、噪声值、启动曲线及功率计算成果等。

### **3.3 柜体结构型式**

(1) 柜型为户内交流金属封闭开关柜,可与 KYN28A-12 标准型中置柜并列布置。

(2) 柜体框架采用敷铝锌钢板或优质冷轧钢板(柜体经环氧树脂粉末喷涂)制成,钢板厚度不小于 2mm,要求防护等级为 IP3X 及以上。

(3) 采用对地绝缘的水平隔离结构,有完善的接地系统,能满足“五防”要求。

(4) 应设有照明和防凝露措施等。

(5) 内部高压母线除连接部位以外采用热缩套管防护,连接部位采用可简易取下的绝缘罩防护。

(6) 内部端子排布置在柜后两侧,端子排位置应便于拉线,要求设置塑料走线槽,槽盖可以分段拆。

(7) 内部柜面布置应均匀、整齐和对称。便于操作、监视、维护和检修。

(8) 为了确保变频器不会因为控制电源消失造成停机,发包人提供 2 回交流 380V 控制电源,变频器控制回路自带双电源切换开关。且变频器需提供额外的控制电源保障措施,并进行说明。

(9) 考虑到变频器在使用过程中的散热和变频器对运行环境要求相对较高,除柜顶加装排风机外,配置空调保证室内温度。

### **3.4 出厂检验**

(1) 每台设备均应进行出厂试验,经质量检验部门确认合格后方可出厂,并应具有证明设备合格的产品出厂证明书。

(2) 各设备出厂试验内容、方法及要求均应符合相应的标准或规范。

(3) 承包单位的质量检验部门应按产品设计图样、业主提供的订货资料及本节有关条款逐台检验,只有检验合格后才准予验收,并向业主签发产品合格证书。

### **3.5 标志、包装、运输、贮存**

#### **1) 标志**

(1) 每台设备应有铭牌,其内容包括:制造厂厂名、商标,产品型号和名称,制造年、月及出厂编号,标明额定值及主要技术数据。

(2) 各设备的对外连接端子、各接线座连接端子及各连接用的绝缘导线的末端，  
均应有与厂家安装接线图相一致的标志。

(3) 标志应清晰、耐久，便于观察。

## 2) 包装

包装应符合相应的标准或规定，装箱文件、资料清单及装箱清单齐全。

## 3) 运输

运输应符合相应的标准或规定。

## 4) 贮存

(1) 贮存设备的场所应干燥、清洁、空气流通，并能防止各种有害气体的侵入，  
严禁与有腐蚀作用的物品存放在同一场所。

(2) 包装好的设备应保存在相对湿度不大于 80%，周围环境为-10~+40℃的场所。

# 3.6 承包方提供的图纸和资料

1) 承包方应向工程师提交下列图纸和资料供审查：

- (1) 规定提交的图纸；
- (2) 设备安装、运行及维护说明书；
- (3) 设备技术条件和说明书；
- (4) 产品样本；
- (5) 产品合格证；
- (6) 出厂试验报告；
- (7) 本合同文件中提及的其它图纸资料。

承包方正式提交审查的图纸均应由承包方授权代表签署或单位盖章。

2) 对于承包方提交的不符合要求的图纸，工程师将不作正式审查或处理，也不将  
图纸退回承包方，只书面通知承包方不符合要求的图纸名称，并要求承包方修改后重新提交  
图纸。由于重新修改图纸，推迟合同规定的交图时间，影响工程进度时，将认为承包方逾期，  
并应承担违约罚款。

## 3) 图纸和资料

承包方应从合同生效日算起的 30 天内提交闸站电动机变频装置电气原理接线图、端子  
图、外形尺寸图等。图纸每项提交 4 套（其中 1 套提交工程设计单位—浙江省水利水电勘测  
设计院，3 套直接提交发包方）。

# 第四节 低压配电设备

## 1 引用标准

DL/T 620

交流电气装置的过电压保护和绝缘配合

GB3797

电控设备第二部分装有电子器件的电控设备

GB3797	电控设备（第二部分：装有电子器件的电控设备）
GB50052-2009	供配电系统设计规范
GB/T 50064-2014	交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范；
GB/T14285-2006	继电保护和安全自动装置技术规程；
NB/T 35076-2016	水力发电厂二次接线设计规范；
GB50265-2022	泵站设计标准；
GB/T 50064-2014	交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范
SL 561-2012	水利水电工程导体和电器选择设计规范；
NB/T 35050-2015	水力发电厂接地设计技术导则

以上规范以最新版本为准。

## 2 MLS/MLS/GGD 型低压配电柜（18 台）

(1) 新城南闸站：11 台；

(2) 朱家角闸、信谊闸、市元头闸、华丰闸、裕丰闸、王子头闸、横塘桥闸等 7 处水闸：每处 1 台，共 7 台。

### 2.1 主要技术参数

项目	单位	数据
主电路额定绝缘电压	V	660
主电路额定工作电压	V	380
额定频率	HZ	50
水平母线（主母线）额定工作电流	A	400
垂直母线（支母线）额定工作电流	A	400
水平母线（主母线）	kA	50/105
垂直母线（支母线）	kA	50/105
保护导体（接地主母线）	kA	50
中性母线（中性主母线）	kA	50
防护等级	外壳 IP4X，抽屉抽出后 IP2X	
外形尺寸（宽×深×高）	mm	1000×1000×2200

### 2.2 配电柜的结构及材料要求

2.2.1 装置适用于交流 50HZ，额定工作电压 1000V 及以下的供电系统，并且符合 IEC439 和 GB7251《低压成套开关设备》、ZBK36001《低压抽出式成套开关设备》。

本工程采购的低压抽出式成套开关设备应具有以下鲜明特点：

采用标准模块组装的组合式开关柜

以较小的空间容纳较多的功能单元

结构通用性强，组装灵活

大量采用高强度阻燃型工程塑料组件，有效加强防护安全性能  
技术性能高，主要参数达到当代国际先进水平

装配方便，不需特殊复杂工具

抽屉互换性好

二次线缆敷设于尺寸宽裕的线槽内，美观并容易查线

装设标准型的互感器

可使用各种常规的电缆头

采用均压电缆槽，可以并接多根电缆

2.2.2 柜体框架采用进口 3mm 敷铝锌板材，需喷涂的面板采用上海宝钢的 3mm 厚优质薄钢板。柜体框架的基本零部件均带有 25mm 间隔的模数孔，同一规格的抽屉可以互换。所有框架结构连接采用自攻锁紧螺钉，无需专用工具，即能组装成各种形式的柜体。所有框架，零部件均为免维护型。

2.2.3 配电柜抽屉抽出，垂直母线不会外露，且屏内功能全分隔，装置小室、母线小室、电缆小室隔板需做到无卤素、阻燃、自燃灭。整屏全封闭，防护等级达 IP40，抽屉抽出后，屏体防护等级达 IP20。

2.2.4 防腐及涂层：装置中的金属结构件，除外表的门与敷铝锌板结构件外，均需经过镀锌处理，门板及封板在经过防蚀处理后，再用静电环氧粉末喷涂，涂层应保证在使用周期内不剥落。涂层颜色为桔纹漆，色板由发包人提供。

2.2.5 金属部分接地保护：抽屉式配电柜中，有贯穿于整个屏体排列长度的保护线（PE），金属屏体的各部分与 PE 线有良好的导电性能，PE 线安装在屏体底部，也可接至屏体上部，接地保护型式为 TN-C 系统。

#### 2.2.6 配电柜的动力线

（1）应保证方便母排及电缆上出线或下出线。

（2）母线采用符合 IEC431 国际标准的刚性，硬拉高导电的电解铜加工。

（3）中性和接线母件：所有母排均开有模数孔，便于电缆连接。

（4）柜内电缆采用硬拉的交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套高导电多股铜芯线，能耐高温并符合 IEC60502 和 GB12706 有关标准，电缆采用接线端子和专用导轨固定，使其整齐美观并且牢固，可承受指定的故障条件。

（5）在配电柜内的动力线可采用连续油漆或有规律间隔的色标。

#### 2.2.7 配电柜的辅助导线的选料、加工、布置应符合相关标准。

2.2.8 配电柜采用的设备按容量分别每一个回路装在抽屉单元内，抽屉单元设有工作位置、实验位置、抽出位置、隔离位置，每一位置都可与主开关机械联锁，并可在操作手柄上挂锁，以保证操作的严格性和操作人员的人身安全。

2.2.9 配电柜采用标准的、开放式的现场总线，将具有通讯能力的框架开关器件和数显智能电力监测仪与之相连接，实现上位机通过总线对其进行数据通讯，包括电流、电压、功率、功率因数、频率、电度量、开关分合闸状态、故障状态、相关位置信号以及柜内框架断路器的远程控制合分闸等，从而达到遥控、遥信及遥测的功能。

2.2.10 进线回路采用数显智能多功能仪表，仪表应带有 RS485 接口。

2.2.11 配电柜内装设的配电开关应配置位置辅助开关，以供监控系统采集。

2.2.12 配电柜应具有凝露控制显示功能，在每台屏内均装设智能凝露控制显示器，并在电缆室装设凝露传感器及加热器。

2.2.13 屏内应根据要求装设配电智能化元件中的 RS132 型开关量采集模块，用于采集开关量信号并转换为数字信号，实现与监控系统的数据交换，采集模块的 RS485 通信接口应引出至端子排。

2.2.14 配电柜内的设备详见招标附图。

### **2.3 三相交流自动调压稳压器（新城南网站，1 台）**

2.3.1 主要指标：

- (1) 稳压器容量：50kVA
- (2) 稳压范围：输入电压为 304~456V
- (3) 稳定精度： $380 \pm (1 \sim 5) \%V$  可设置，输出电压中心调节范围： $380 \pm 3\%$
- (4) 波形畸变： $< 0.1\%$
- (5) 效率： $\geq 98.5\%$
- (6) 响应速率： $> 30V/S$
- (7) 输出电压与输入电压同相位
- (8) 可用于任何性质的负载（阻性、容性、感性）
- (9) 可长期连续使用，可承受瞬间超负载
- (10) 电压调节平稳、连续

2.3.2 总体要求

(1) 选配具有 RS485 通讯接口，可实现遥信、遥测及遥控功能的稳压装置。

(2) 柜内装设的配电开关应配置位置辅助开关，以供监控系统采集。

(3) 控制方式：具有手动/自动/停用三种工作模式，并将相应的位置信号输出至监控系统。

(4) 设有过压、欠压、缺相、相序错误、机械故障等保护功能，并将其无源开关接点输出至监控系统。

(5) 电源进线总开关、输出配电开关采用面板固定安装，便于操作；并将相应的位置信号输出至监控系统。

(6) 总出线回路装设数显智能多功能仪表，仪表应带有 RS485 接口。

(7) 稳压柜应具有凝露控制显示功能，在柜内装设智能凝露控制显示器，并配套装设凝露传感器及加热器。

(8) 稳压柜内设备详见招标附图。

### 2.3.3 柜体结构

稳压柜柜体外形参照 MLS 低压抽屉式配电柜体制作，尺寸：800（宽）×600（深）×2200（高），涂层为桔纹漆，色标 RAL7032。结构上要求将涉及三相交流自动调压稳压器的所有控制元器件安装在配电柜的门面上，配电开关操作手柄安装在配电柜内门上；同时，柜体应具有良好的通风性能。

### 2.3.4 其它

低压配电柜的技术条件除应符合本节相应各条款外，还应完全符合发包人提供的设备订货图中的电气接线和各项技术条款的要求。

## 2.4 水泵控制柜、闸门控制箱及辅助电气设备控制箱

控制箱设备清单已包含在水机、金结配套设备中，控制、通讯方式及生产图纸等事宜设计在技术联络会时确定。

## 2.5 其它低压配电设备

照明箱、插座箱等按照订货图或接线图要求制作或采购。

## 2.6 消防控制柜等自动报警设备（新城南闸站，1套）

以当地消防部门审核后的施工图核算，分项报价。

# 第五节 计算机监控系统

## 1 一般规定与规范

### 1.1 承包范围

1.1.1 承包人将承包下列项目的设计、制造、试验；包装、运输、交货；安装指导、现场试验、试运行、验收；并应完全符合合同要求。

#### 1) 新城南闸站

- (1) 2套主计算机/操作员工作站（含语音报警装置）；
- (2) 1套工程师/通信工作站；
- (3) 2套泵组 LCU 柜；
- (4) 1套公用 LCU 柜；
- (5) 1套网络设备屏（含网络设备、卫星时钟）；
- (6) 1套交直流供电装置；
- (7) 1套直流电源系统；
- (8) 1套微机控制台；

- (9) 1 台 A3 幅面网络激光打印机;
- (10) 规定的备品备件;
- (11) 推荐的备品备件 (3 年所需);
- (12) 必须的专用工具和特殊仪表;
- (13) 1 套计算机监控系统软件。

2) 朱家角闸、信谊闸、市元头闸、华丰闸、裕丰闸、王子头闸、横塘桥闸共 7 处水闸为改造工程, 相同配置如下:

- (1) 1 套自动化柜 (含 PLC、网络交换机等);
- (2) 2 套水位计;
- (3) 1 套 UPS 不间断电源;
- (4) 规定的备品备件;
- (5) 推荐的备品备件 (3 年所需);
- (6) 必须的专用工具和特殊仪表;
- (7) 1 项计算机监控系统软件。

### 3) 管理中心

- (1) 1 套操作员工作站 (含语音报警装置);
- (2) 1 套工程师工作站;
- (3) 1 套通信工作站;
- (4) 1 套培训工作站;
- (5) 1 套网络设备屏 (含网络设备、卫星时钟);
- (6) 1 套微机控制台;
- (7) 1 台 A3 幅面网络激光打印机;
- (8) 1 套计算机监控系统软件;
- (9) 规定的备品备件;
- (10) 推荐的备品备件 (3 年所需);
- (11) 必须的专用工具和特殊仪表;

#### 1.1.2 承包人还应成套提供

(1) 合同要求的所有设备所必需的专用工具、专用设备、配件、特殊安装、检验和测试用材料和其它设备。

(2) 为本合同设备运行和维护所规定的备品备件。

(3) 相互协调和完善的设计。任何元件或装置, 如果招标文件中未专门提到, 但它对于一套完整的和性能良好的系统又是必不可少的, 或者对于稳定运行, 或者对于改善设备运行都是必要的话, 那么这些元件或装置, 也应由承包人提供, 其费用应包括在总价中。

1.1.3 承包人应按招标文件的规定提交图纸、说明书、标准和规范，提供现场安装指导和试验以及相关的技术培训；完成与工程设计有关的技术联络和协调；接受业主代表参加工厂检验、见证、目睹和出厂验收试验；对业主方人员的培训服务以及与其它设备供应商之间的协调。

1.1.4 承包人应与其它合同完成的工作给予积极、负责任的配合。

## **1.2 标准与工艺**

1.2.1 下列标准供选用：

DL/T 578-2008	《水电厂计算机监控系统基本技术条件》
NBT 35004-2013	《水力发电站自动化设计技术规范》
GB50063-2017	《电力装置的电测量仪表装置设计规范》
DL/T 5491—2014	《电力工程交流不间断电源系统设计技术规程》
GB/T13384-2008	《机电产品包装通用技术条件》
GB 55029-2022	《安全防范工程通用规范》
SL/T 292-2020	《水利系统通信业务导则》
SL 517-2013	《水利水电工程通信设计技术规范》
GBT2887-2011	《计算机场地通用规范》
GBT 26802.6-2011	工业控制计算机系统 通用规范 第6部分:验收大纲
IEEE802.3 Ethernet (10-BASE-T)	(以太网网络标准)

1.2.2 承包人应保证向业主提供的本合同工程设备所依据的标准及规范是最新版本。

1.2.3 如果承包人采用除上述标准系列列举以外的其它系列标准时，须在投标书中加以说明，并经工程师同意方能使用。

1.2.4 设备制造应采用先进的工艺，以保证各种运行工况正常、可靠；所有螺丝、螺母、螺栓、零部件等应采用 GB 或 ISO 标准，并具有良好的互换性和便于安装及检修。

## **1.3 设备颜色**

承包人提供的涉及本系统的屏（柜）设备油漆颜色均为国际流行灰，色板为 RAL 7032；外壳使用桔纹漆，采用环氧粉末静电喷涂工艺，着色应具有粉末附着力强，表面硬度大，耐磨，耐冲击；并具有良好的色泽持久性，应比喷漆机柜有更好的美观性和耐腐蚀性。

## **1.4 备品备件**

承包人应按招标文件中有关规定提供正常运行所必备的备品备件，至少包括：全套用于日常维修和保证计算机监控系统正常运行所必须的器件或插件。规定的备品备件价格已包括在投标报价中。

承包人还应根据对所提供设备的了解、以往类似工程的经验推荐运行 3 年所需的备品备件，推荐的备品备件应分别列出报价明细并已在投标书中申报（但不进入总报价），以便于业主选购。



备品备件包装箱上应有明显的标记。保证在规定的条件下，在保存期内不会变质。

(1) 合同中规定的有关设备测试、运输、付款期限、质量保证等条件，同样适用于备品备件。

(2) 所提供的全部备品备件应能与原部件相互替换，其材料、工艺及构造均与原部件相同。

(3) 所有备件的包装和处理均应适合于在工地长期贮存，每个备品备件的包装箱上都要清楚地标上名称、产品编号、制造厂、产品型号及其它的说明和用途。提供的每个电子插件应有防静电保护措施。当几个品种的备品备件装在一个箱里时，则应在箱外给出目录，箱内附有详细装箱清单。所有箱子都应标志清楚并进行编号。

(4) 备品备件和消耗品应随同设备一起运到工地。

(5) 投标人应列出所有备品备件和消耗品最近的销售和服务代理人。

(6) 投标人应提供如下规定的备品备件：

① 控制器插接板：PLC 电源模件、CPU 模件、网卡、接口卡，每种型号为 1 个；

② PLC 电池：2 块；

③ 操作人员人机接口用的标准键盘 1 个、光电鼠标器 4 个；

④ 终端适配器：1 个；

⑤ 通讯转换器（转 485）：4 个

⑥ 熔断器等易损件：每种型号各 50 个；

⑦ 继电器（含底座）：每种型号各 10 只；

⑧ 指示灯：每种型号和颜色各 10 只；

⑨ 设备屏用智能温湿度控制器 1 套、温湿度探头各种型号各 10 只

⑩ 打印机色带、硒鼓各 1 个。

## **1.5 专用工器具**

### **1.5.1 概述**

(1) 承包人应提供计算机监控系统长期安全稳定运行所需要的、正常维护和保养所需要的专用维修工具和试验设备。

(2) 在本节规定提供的所有工具和仪器所需的内部连接电缆、测量用电缆、探测器、电源线和其它专用工具、仪器的辅助设备应包括在供货范围内。

### **1.5.2 专用工器具**

1) 承包人应提供以下专用工具：

(1) 用于计算机监控系统设备日常维修的控制器编程、系统维修、调试用的便携式笔记本电脑及编程、调试软件 1 套。

配置如下：14.2" 触摸液晶显示器及适配卡；Intel 酷睿 i7 CPU，主频不低于 2.5GHz；内存容量不小于 16G；硬盘容量不小于 1TB；外置光盘驱动器（DVD-RW）；

- (2) 专用安装拆卸工具及附件 1 套;
- (3) 数字式万用表 2 只;
- (4) 特殊的试验工具 (包括测试支架、扩展插件、连接用光缆、调整用光缆、电缆、衰减器、电源线) 1 套。

2) 投标人推荐的工具 (不包括上述工具), 应在附件表中注明“推荐”二字分别报价, 但报价不进入总价, 目的是供发包人选用。

## **1.6 承包人提供的图纸和资料**

1.6.1 承包人应向工程师提交下列图纸和资料供审查或作为竣工移交资料供存档: 规定提交的图纸; 设备安装、运行及维护说明书; 设备技术条件和说明书; 产品样本; 现场试验大纲和程序; 本合同文件中提及的其它图纸资料。

1.6.2 对于承包人提交的不符合要求的图纸, 工程师将不作正式审查或处理, 也不将图纸退回承包人, 只书面通知承包人不符合要求的图纸名称, 并要求承包人修改后重新提交图纸。

由于重新修改图纸, 推迟合同规定的交图时间, 影响工程进度时, 将认为承包人逾期, 并应承担合同规定的违约罚款。

### **1.6.3 图纸和资料**

1) 合同生效后 60 天内, 承包人应提供第一次技术协调会上需要审查和讨论的图纸、资料 (第一批次):

计算机监控系统结构图

硬件配置图及主要设备清单

各屏体外形、尺寸及安装图

微机控制台外形和尺寸

自动化元件和装置的相关产品样本

2) 合同生效后 60 天内, 承包人应提供设计院施工图设计所需的资料 (第二批次):

各屏体的原理图、结构图、配线表、详细设备清单

输入输出 I/O 定义表

画面显示及报表格式

全部外购设备所附文件

供设计使用的自动化元件和装置的相关技术文件、资料

3) 随包装箱发运, 承包人应向业主提供工程施工安装所需的资料 (第三批次):

全部工程使用的图纸和文件

设备清单及技术说明书

设备安装及运行操作使用说明书

软件及功能说明资料

各种软件包的操作、维护手册及最终说明书

#### 1.6.4 图纸和资料的数量

(1) 所有按规定提交的图纸和资料, 向业主提供共 4 套 (其中 1 套附有 AutoCAD2004 版图纸的 U 盘直接提交给工程设计单位——浙江省水利水电勘测设计院, 另 3 套直接提交给业主), 并注明按合同提交的日期及批次。

(2) 所有产品的厂内检查及试验记录随货向业主提供 2 套。

(3) 正式提交的图纸均应由承包人授权代表签署或单位盖章。

## 2 计算机监控系统配置结构

### 2.1 监控系统设计原则

2.1.1 闸站按照无人值班 (少人值守), 以计算机监控为主, 简易常规控制为辅的原则进行总体设计, 充分注意计算机监控系统与各常规控制设备的协调配合, 整个监控系统与闸站泵组设备同步投入。简易常规控制可在主控站与现场控制单元通讯中断 (或主控站故障) 时作操作备用, 它通过电缆直接作用于现地控制单元, 现地单元具备运行人员进行常规控制的值班条件。

2.1.2 计算机监控系统高度可靠, 其平均故障间隔时间 (MTBF)、平均维修时间 (MTTR) 及各项可用性指标均达到部颁《水泵站计算机监控系统基本技术条件》的规定。

2.1.3 在保证整个系统可靠性、实用性和实时性前提下, 体现先进性, 系统配置和设备选型符合计算机发展迅速的特点, 充分利用计算机领域的先进技术, 系统达到目前国内先进水平。

2.1.4 采用开放系统, 既便于功能和硬件的扩充, 又能充分保护用户的投资。软件模块化, 结构化的设计, 使系统更能适应功能的增加和规模的扩充。

2.1.5 实时性好, 抗干扰能力强。

2.1.6 人机接口功能强, 操作方便。

### 2.2 监控系统硬件配置

计算机监控系统采用开放系统, 由主计算机/操作员工作站、工程师/通信工作站、打印机、公用 LCU、各现地 LCU 单元以及相应的外设构成 (见附图 “计算机监控系统结构图”)。

2.2.1 主计算机/操作员工作站 (共 3 套, 新城南闸站 2 套, 管理中心 1 套)

(1) 工作站功能包括对整个工程计算机监控系统的管理, 数据库管理, 在线及离线计算功能, 各图表、曲线的生成, 事故故障信号的分析处理等。

工作站同时供运行值班人员使用, 具有图形显示、运行监视和控制功能、发操作控制命令、作定值修改、设定与变更工作方式等功能。所有的操作控制都可以通过鼠标器及键盘而实现; 通过显示器可以对设备运行状况作实时监视, 并取得所需的各种信息。

(2) 单套工作站工业控制机

主要技术指标不低于:

- a、CPU Intel 酷睿双核 i7 （主频不低于 2.8GHz）
- b、RAM 内存 16GB
- c、硬盘容量 4TB 利用率≤50%
- d、4G 独立显卡 1 块
- e、可读写式光盘驱动器（DVD-RW）1 个
- f、1 个 10/100Mbps 以太网卡
- g、1 台 25 英寸真彩 TFT 液晶显示器及适配卡，分辨率≥1600×1200
- h、2 路 RS232 加 2 路 RS485 串行口，1 个 USB 口，1 个并行口
- i、1 个工作键盘（104 标准键盘）和 1 个带光标键、数字键的操作键盘及相应接口
- j、1 只跟踪球式鼠标器（便于面板安装固定）为了适应环境，完全密封结构。
- k、机内电源 300W
- l、有源音箱 1 对
- m、I/O 扩展功能卡 1 块
- n、机内锂电池供电的实时时钟

主控站微机应配有一个坚固的通风条件良好的装配箱，此机箱配有 300W 电源，2 个冷却风扇和可拆洗的空气过滤器。

### （3）运行环境

- 电源电压 180VAC~260VAC 50Hz
- 温度 -5℃~+45℃
- 湿度 ≤95% RH
- 海拔高度 ≤1200m
- 耐振能力 水平加速度 0.25G，垂直加速度 0.13G，水平、垂直加速度同时作用。
- MTBF ≥17000h

### 2.2.2 工程师/通信工作站（共 3 套，新城南闸站 1 套，管理中心 2 套）

闸站工程师/通信工作站设在控制室，有经 Modem 与承包人远程诊断中心通讯的通道。在该工作站上可直接调出监控系统各幅画面进行查阅，并能对整个监控系统功能进行维护、修改及添加。

#### （1）主要技术指标不低于：

- a、CPU Intel 酷睿双核 i7 （主频不小于 2.8GHz）
- b、RAM 内存 16GB
- c、硬盘容量 4TB 利用率≤50%
- d、4G 独立显卡
- e、可读写式光盘驱动器（DVD-RW）1 个
- f、1 个 10/100Mbps 以太网卡

g、1 台 21.3 英寸真彩 TFT 液晶显示器及适配卡，分辨率 $\geq 1600 \times 1200$

h、j、1 个工作键盘（104 标准键盘）和 1 个带光标键、数字键的操作键盘及相应接口

i、1 只跟踪球式鼠标器（便于面板安装固定）为了适应环境，完全密封结构

j、机内电源 300W

k、I/O 扩展功能卡 1 块

l、机内锂电池供电的实时时钟

主控站微机应配有一个坚固的通风条件良好的装配箱，此机箱配有 300W 电源，2 个冷却风扇和可拆洗的空气过滤器。

## （2）运行环境

### 2.2.3 培训工作站（1 套，管理中心）

同操作员工作站。

### 2.2.4 LCU 柜

LCU 柜分为泵组 LCU 柜和公用 LCU 柜，实现对各生产对象的监控。LCU 柜由 PLC、触摸屏、交直流双供电电源等设备组成。

LCU 柜主要完成数据的采集及数据预处理功能，同时也具有控制操作和监视功能。

LCU 柜配有当地的彩色液晶触摸屏，其设计能保证当它与主机系统脱离后仍然能实现对泵组进行必要的监视和控制功能，这些功能包括泵组的开、停操作；泵组运行状态及参数的监视，而当其与主机恢复联系后又能自动地服从上位机系统的控制和管理。

PLC 性能指标要求如下：

◆ CPU 应采用 32 位以上工业级微处理器，主频不小于 1GHz；

◆ PLC 应采用标准 CPU，I/O 模块需独立配置，CPU 本体不可集成 I/O 点，确保整个 PLC 系统运行稳定、可靠；

◆ 内置用户内存容量（不包含扩展内存） $\geq 128M$ ，CPU 本体应具有内置存储，增加 CPU 数据存储的安全性、稳定性；

◆ 具有强大的处理能力，CPU 可以处理大量的 I/O 点：可支持最大数字量为 5000 点，最大模拟量为 2000 点；

◆ 在背板电源和用户端电源不断开的情况下，I/O 模块、通讯模块及可拆卸端子排支持带电热插拔；

◆ 背板总线支持冗余电源设计；

◆ PLC 采用冗余电源模块，其中一个损坏时，可以不中断运行；

◆ 带有独立的串口通信模块，多个 RS485 接口，支持标准 MODBUS RTU 协议，可自定义协议与多功能仪表等通信；

◆ 控制器的通讯模块、I/O 模块及其它特殊功能模块均应与 CPU 模块严格保持同等的档次、是同一系列的产品；

- ◆ 支持 Modbus TCP 协议。
- ◆ 模拟量分辨率为 16bit；
- ◆ 可编程控制器应支持 LD（梯形图）、ST（结构文本）、IL（指令表）、FBD（功能块图）、SFC（顺序功能图），且编程软件应支持功能块分装，方便程序移植；
- ◆ 集成在编程软件中的 PLC 仿真器可以在 PC 上准确地再现目标程序的行为，可脱离硬件进行开发调试；
- ◆ 支持 OPC 国际标准，便于与第三方组态软件通讯。

#### 1) 泵组 LCU 柜（2 套，新城南闸站）

单套 LCU 柜内设备配置如下：

##### (1) PLC：

开关量输入        96 点  
 开关量输出        32 点  
 模拟量输入        16 点  
 模拟量开出        4 点  
 温度量输入        8 点  
 10/100Mbps 以太网口   1 个

##### (2) 1 套与 PLC 同品牌的 12" 真彩 TFT 液晶触摸屏

(3) 1 套通讯管理装置，实现现地 PLC 与其它自动化设备（如保护设备等）的通讯。通讯管理装置具有 16 个可编程串口，1 个 10M 以太网口，1 个 CAN 网口，能够十分方便的实现现地 PLC 与其它自动化设备的通讯。（包含串口的通讯程序编写）

##### (4) 不间断交流电源 1 套

- a. 型号：GES-1K220
- b. 输入电压 AC160~270VAC 50Hz 和 DC220V
- c. 输出电压 AC220±2%V 50Hz
- d. 输出功率 1kVA
- e. 效率 ≥90%
- f. 不间断电源切换时间 0ms

##### (5) 1 台可网管集成式交换机，其性能指标如下。

##### a、主要技术配置如下：

单模百兆光口 2 个，6 个百兆电口。

##### b、主要辅助配件如下：

ST-SC 跳线 2 对；

ST-LC 跳线 6 对；

光纤盒 2 个；

光纤法兰 ST/ST 2 ；

网络管理软件 1 套。

c、性能指标和特性要求：

符合工业标准及 IEEE802.3 标准；

全管理型交换机，不少于 6 个 10/100M 电口，2 个 100M 光纤接口；

35mm 标准导轨式安装，工作温度：-40° C~+70° C；

双路冗余电源输入，工作电压：12/24/48VDC，具有电源过载保护功能；

支持 RSTP、SNMPV1/V2/V3、IGMP snooping、VLAN、QOS、TRUNKING、MIRRORING、DHCP 等功能；

交换机的端口（包含电口和光纤端口）都能被 N-View OPC 软件发现，且监视工作端口的流量、速率、收发包数据等等；

交换机的 WEB 设置页面，能显示所有的交换机工作状态、连接状态；如果发生中断，能直接显示中断的确切位置，以便及时排错，且能输出 24V 继电器报警，及时提醒现场值班人员；

采用存储-转发技术，支持自动协商功能、自适应全双工/半双工、自适应 10/100Base-TX 端口、自适应 MDI/MDIX；

MTBF（平均无故障时间）不小于 100 万小时；

管理：提供 WEB 接口管理；

相对湿度：10%~95%（非凝结）；

保护等级 IP30，全封闭式金属外壳，无需风扇散热；

（6） 监控屏用智能温湿度控制器（含温湿度传感器及电加热器）1 套。

2） 公用 LCU（1 套，新城南闸站）

单套 LCU 柜内设备配置如下：

（1） PLC：

开关量输入 256 点

开关量输出 64 点

模拟量输入 16 点

10/100Mbps 以太网口 1 个

（2） 1 套与 PLC 同品牌 12” 真彩 TFT 液晶触摸屏

（3） 1 套通讯管理装置，实现现地 PLC 与其它自动化设备（如保护设备等）的通讯。通讯管理装置具有 16 个可编程串口，1 个 10M 以太网口，1 个 CAN 网口，能够十分方便的实现现地 PLC 与其它自动化设备的通讯。（包含串口的通讯程序编写）

（4） 不间断交流电源 1 套

a. 型号：GES-1K220

- b. 输入电压 AC160~270VAC 50Hz 和 DC220V
- c. 输出电压 AC220±2%V 50Hz
- d. 输出功率 1kVA
- e. 效率 ≥90%
- f. 不间断电源切换时间 0ms

(5) 内河侧、外江侧各设置雷达式水位计 1 只。

(6) 监控屏用智能温湿度控制器（含温湿度传感器及电加热器）1 套。

### 2.2.5 视频及网络设备屏（共 2 套，新城南闸站、管理中心各 1 套）

屏体结构及颜色同 LCU 屏。

屏内布置计算机监控系统的网络交换机、卫星时钟和视频录像机等设备。

单套视频及网络设备屏内设备配置如下：

#### 1) 可网管模块化交换机

各现地控制单元 LCU、工作站之间的通信，采用 100/1000Mbps 以太网网络通信；数字硬盘录像机之间的通信，采用 100/1000Mbps 以太网网络通信。通信主要完成的任务：现地 LCU 接受操作员工作站的控制命令；控制命令有效性检查，并向操作员工作站报告执行结果；根据操作员工作站要求，周期性传送测量的模拟量或数字量、图像信号的传送等任务。

(1) 1 台可网管模块化交换机（用于计算机监控系统），其性能指标如下。

a、单台主要技术配置如下：

单模千兆光口 2 个，单模百兆光口 8 个，12 个百兆电口。

b、单台主要辅助配件如下：

ST-SC 跳线 10 对；

ST-LC 跳线 12 对；

光纤盒 10 个；

光纤法兰 ST/ST 10 ；

网络管理软件 1 套。

c、性能指标和特性要求。

符合工业级设计及 IEEE802.3 标准；

采用模块化结构设计，提高设备的扩展性和灵活性。标准 35mm 导轨式安装，无风扇设计；

交换机光纤环网支持 N-Ring，冗余恢复时间小于 30ms，N-View OPC 技术监控所有交换机工作状态，能实时反映端口工作情况、流量带宽占用比例；

采用存储-转发技术，支持自动协商功能、自适应全双工/半双工、自适应 10/100Base-TX 端口、自适应 MDI/MDIX；

MTBF（平均无故障工作时间）大于 100 万小时；



工作温度：-20℃~70℃；存储温度：-40℃~85℃；工作电压：10~48VDC；

相对湿度：10% ~ 95%（非凝结）

支持 RSTP、SNMPV1/V2/V3、IGMP snooping、VLAN、QOS、TRUNKING、MIRRORING、DHCP 等功能；

防护等级不低于 IP30，全封闭式金属钢质外壳，双路冗余电源。

(2) 视频网络交换机 1 台，具体要求见视频章节。

(3) 硬盘录像机 1 台，具体要求见视频章节。

2) 网络型卫星同步时钟（1 套，含 30m 天线）

采用 BSS 标准卫星同步时钟，接收北斗卫星的授时标准时间，并通过对时装置的网络接口与各工作站相连发送对时信号，使全闸站同步在同一时间内。主机中具有 2 个标准串口、1 个脉冲信号输出口，通过对时脉冲信号扩展装置，可以将主机中的脉冲信号扩展出来，供监控系统及其它设备使用。

卫星同步时钟的主要性能参数如下：

(1) 接收频率：1575.42MHz，可同时跟踪 8~12 颗北斗卫星

(2) 捕获时间：20s~120s

(3) 无线接收灵敏度：-166dpm

(4) 时间精度：±1μs

(5) 对时精度：1ms

3) 单模光纤电缆（四芯铠装）600 米

4) 网络双绞线电缆 1000 米

5) 监控屏用智能温湿度控制器（含温湿度传感器及电加热器）1 套

## 2.2.6 电源装置采购技术规范

### 1) 承包范围

(1) 承包人将承包下列分项目的设计、制造、试验；包装、运输、交货；安装指导、现场试验、试运行、验收；并应完全符合合同要求。

项目：交直流电源装置设备（1 套，新城南闸站）

单套电源装置设备配置如下：

a. 1 套直流电源装置，包括：

1 面直流电源馈电屏；

1 面直流电源充电屏；

3 面直流电源蓄电池屏。

b. 1 套交直流双供电电源装置，包括：

1 面 10KVA 交直流双供电电源屏

1 面 2×5KVA 交直流双供电电源屏

- c. 规定的备品备件
- d. 推荐的备品备件（3 年所需）
- e. 必须的专用工具和特殊仪表

① 承包人应成套供给合同要求的所有设备及设备安装、测试、拆卸和重新组装所必需的专用工具、专用设备、配件、特殊安装、检验和测试用材料和其它设备。

提供为本合同设备运行和维护所必需的备品备件。

承包人应提供相互协调和完善的设计。任何元件或装置，如果招标文件中未专门提到，但它对于一套完整的和性能良好的系统又是必不可少的，或者对于稳定运行，或者对于改善设备运行都是必要的话，那么这些元件或装置，也应由承包人提供，其费用应包括在总价中。

② 承包人应按招标文件的规定提交图纸、说明书、标准和规范，提供现场安装和试验以及相关的技术培训；完成与工程设计有关的技术联络和协调；以及与其它设备供应商之间的协调。

## （2） 引用标准

① 下列标准供选用：

- ◆ 半导体变流器基本要求的规定
- ◆ 继电器及继电器保护装置基本试验方法
- ◆ 低压直流设备的特性及安全要求
- ◆ 低压直流开关设备
- ◆ 电力系统直流屏通用技术条件和安全要求\
- ◆ 电控设备用低压直流电源
- ◆ 电力系统直流电源柜订货技术条件
- ◆ 小型电力工程直流系统设计规程
- ◆ 火力发电厂、变电所直流系统设计技术规定

② 承包人应保证向发包人提供的本合同工程设备所依据的标准及规范是最新版本。

③ 如果投标人采用除上述标准系列列举以外的其它系列标准时，须在投标书中加以说明，并经工程师同意方能使用。

④ 设备制造应采用先进的工艺，以保证各种运行工况正常、可靠；所有螺丝、螺母、螺栓、零部件等应采用 GB 或 ISO 标准，并具有良好的互换性和便于安装及检修。

## （3） 设备颜色

承包人提供的涉及本系统的屏柜设备油漆颜色均为国际流行灰，色板为 RAL 7032；桔纹漆，采用环氧粉末静电喷涂工艺，着色应具有粉末附着力强，表面硬度大，耐磨，耐冲击；应具有良好的色泽持久性，并比喷漆机柜有更好的美观性和耐腐蚀性。

## （4） 备品备件

① 合同中规定的有关设备测试、运输、付款期限、质量保证等条件，同样适用于备品备件。

② 所提供的全部备品备件应能与原部件相互替换，其材料、工艺及构造均与原部件相同。

③ 所有备件的包装和处理均应适合于长期贮存，每个备品备件的包装箱上均要清楚地标明名称和用途。当几个品种的备品备件装在一个箱里时，则应在箱外给出目录，箱内附有详细装箱清单。所有箱子都应标志清楚并进行编号。

④ 备品备件应随设备一起运抵工地。

⑤ 投标人应提供如下规定的备品备件：

- ◆ 专用直流馈线开关：每种型号和规格各 3 只；
- ◆ 绝缘监测配套电流互感器：每种型号和规格各 3 只；
- ◆ 电流、电压变送器各 1 只；
- ◆ 信号灯：每种型号和规格各 10 只；
- ◆ 熔断器：每种型号和规格各 10 只；

#### (5) 专用工器具

##### ① 概述

a. 承包人应提供交电源直流装置长期安全稳定运行所必须的、正常维护和保养所需要的专用维修工具和试验设备。安装、调试和试运行阶段所需的各种工具和消耗品应由承包人提供，不计入本条所列的专用工具之中。

b. 在本节规定提供的所有工具和仪器所需的内部连接电缆、测量用电缆、探测器、电源线和其它专用工具、仪器的辅助设备应包括在供货范围内。

##### ② 专用工器具

- a. 承包人应提供用于微机直流装置日常维修的各种专用工具 1 套；
- b. 投标人推荐的工具（不包括上述工具），应在附件表中注明“推荐”二字分别报价，但报价不进入总价，目的是供发包人选用。

#### (6) 承包人提供的图纸和资料

① 承包人应向工程师提交下列图纸和资料供审查或作为竣工移交资料供存档：规定提交的图纸；设备安装、运行及维护说明书；设备技术条件和说明书；产品样本；现场试验大纲和程序；本合同文件中提及的其它图纸资料。

② 对于承包人提交的不符合要求的图纸，工程师将不作正式审查或处理，也不将图纸退回承包人，只书面通知承包人不符合要求的图纸名称，并要求承包人修改后重新提交图纸。

由于重新修改图纸，推迟合同规定的交图时间，影响工程进度时，将认为承包人逾期，并应承担合同规定的违约罚款。

#### (7) 图纸和资料

① 第一次技术联络会前 30 天, 应通过承包人向业主提供第一次技术协调会上需要审查和讨论的图纸、资料 (第一批次):

- a. 交直流电源装置系统原理图
- b. 硬件配置图及设备清单
- c. 屏体外形、尺寸及安装图

② 第一次技术联络会后 30 天, 承包人应提供经审查、讨论和修改后的图纸、资料 (第二批次):

- a. 交直流电源装置系统原理图
- b. 屏内设备布置图、端子图
- c. 系统设备清单
- d. 系统装置涉及的相关产品使用说明书

③ 随包装箱发运, 应向业主直接提供工程施工安装所需的资料 (第三批次):

- a. 全部工程使用的图纸和文件
- b. 设备清单及技术说明书
- c. 系统装置涉及的相关产品使用说明书
- d. 设备安装及运行操作使用说明书

#### (8) 图纸和资料的数量

① 所有按规定提交的图纸和资料, 向业主提供共 4 套 (其中 1 套附有 AutoCAD2004 版 U 盘的直接提交给工程设计单位——浙江省水利水电勘测设计院, 另 3 套直接提交给业主), 并注明按合同提交的日期及批次。

② 所有产品的厂内检查及试验记录随货向业主提供 2 套。

③ 正式提交的图纸均应由承包人授权代表签署或单位盖节。

### 2) 电源装置设备技术规范

#### (1) 一般技术要求

◆ 从产品设计、元器件筛选, 屏体加工、安装配线、试验, 包装等整个过程一概按相关标准执行, 并保证产品是高质量的。

◆ 为了确保质量的可靠性, 所有电子元器件必须按照有关标准经过老化筛选, 自动装置组件、整机应符合 IEC 标准和部颁标准的要求, 使之具有高可靠性和互换性。

◆ 屏内应设置专用接地铜排, 插件、插箱应有明显的接地标志, 弱电设备、装置中的接地端子均应可靠地接在接地铜排上。

◆ 插件应插拔方便, 带电拔插件时, 应保证交流电流回路不开路, 交流电压回路不短路、直流回路不短接, 而且插件应有锁紧装置。

◆ 为防止由交流电流、交流电压和直流回路进入的干扰引起自动控制和微机继电保护装置不正常工作, 应考虑采取抗干扰措施。

◆ 与自动控制和微机继电保护装置出口继电器触点连接的中间继电器线圈两端应并联消除过电压回路。

◆ 直流电压为 220V 的直流继电器线圈的线径不宜小于 0.09mm，如果线径过细时，其线圈须经密封处理，以防止线圈断线；如果低额定电压规格（如 220V 电源用 110V 的继电器）的直流继电器串联电阻的方式时，串联电阻的一端应接于负电源。

◆ 印刷电路板的焊接采用先进焊接工艺，并通过先进的检测手段进行质量检测。

◆ 制造工艺满足国标要求。

◆ 屏体结构组合以及元件安装均应满足运行安全、操作、监视、维护、检修以及试验方便等要求；在此基础上应保证元件布置及配线整齐、清楚及美观。

◆ 发热元件应安装在散热通风良好的地方。

◆ 端子排具有序号标记，强、弱电端子尽量分开布置，接线端子与连接导线相匹配，每个接线端子的每侧接线宜接一根导线，不得超过两根。

◆ 屏内配线采用电压不低于 500V 的铜芯绝缘导线。电流回路不小于 2.5mm<sup>2</sup>，其它控制及信号回路不小于 1.5mm<sup>2</sup>，馈线及主配电回路应根据其载流量选择导线截面积并留有裕度。

◆ 用于连接类似门上可活动部位的导线，应采用多股软导线，并使用铜鼻子连接，线束应有外套塑料管等加强绝缘层，并在可动部位两端用卡子固定。

## (2) 电源装置设备的组屏技术条件

① 元器件选择具有生产许可证企业生产的，并经过实际运行，有成功运行经验的合格产品。其技术性能符合有关规范、规程和典型设计的要求，设备和元器件在安装前按有关标准经严格筛选和试验。高频开关电源成套中配套的所有元器件，以及充电模块、监察装置、蓄电池、断路器、熔断器、继电器等均有试验报告和合格证。元器件的安装方式符合产品说明书的有关规定。

② 设备应在出厂前装配好，并进行合同所要求的全部试验，以证明设备性能满足发包人的要求。

### ③ 端子

◆ 所有端子板采用 ABB 的 ADO 绝缘移位端子或魏德米勒或菲尼克斯系列端子。500V 交流电压下额定电流不小于 10A。

◆ 在每个端子板上应设有白色或其他浅色的标牌，用螺栓固定在压模条上以表示回路的编号和端子编号。

◆ 在每个连接端子上应装有回路标志，或永久性的标志溶液在标片上标上导线编号。

◆ 在每个端子上应装有可拆换的或备用的标牌。

◆ 所有设备上的备用触点均应接至端子，并至少提供 20% 的备用端子。

◆ 在与电流互感器连接的电流端子排上应设有短接电流互感器次级绕组的短接件。

◆ 正、负电源端子应隔开 1 个端子以上。

◆ 相应的电流、电压、出口、信号端子应采用相应的试验端子。

④ 各模件、模板均应采用表面安装技术。

⑤ 屏体结构

◆ 直流装置屏和交直流双供电电源设备屏采用先进的聚氨酯发泡密封工艺，结构应牢固；采用宝钢优质冷轧钢板，有足够的刚度、自支持，且易于维修和更换内部元器件。

◆ 采用拼装式 NF 结构屏体，前后开门，正面为大幅透明钢化玻璃铝型材门，屏体按 IEC 第 144/529 标准进行保护，且具有良好的防尘、防潮、防屏蔽性能，防护等级均为 IP30。

◆ 屏体外形尺寸为：2200（高）×800（宽）×600（深）mm。

◆ 屏体至少有 20%的自由空间和 20%的备用端子，以便将来扩展。

◆ 屏体的基座设计，应考虑防震措施并使屏体能牢固地固定在基础上，且易于安装。承包人应提供所有必须的安装夹、基座、基础螺栓、防震垫等。

◆ 除非另有说明，屏上的所有仪表、器具和装置采用嵌入式安装，其布置应清晰合理。

◆ 各屏体内应至少配有一个照明灯。

◆ 各屏体内应装设智能凝露温度监控装置（含温度凝露传感器、BW-G-1.0 型电加热器 2 只）1 套，加热器应能把屏内的温度升至环境温度 10K 以上。

⑥ 内部接线

◆ 设备的内部接线应在工厂完成，发货前要进行全面检查。

◆ 设备的内部接线应采用阻燃型或耐火型绝缘材料的标准导线；其中电流回路导线截面应大于 2.5mm<sup>2</sup>，电压回路导线截面应大于 1.5mm<sup>2</sup>。。

◆ 所有接线须用防火型槽管保护，外露接线需束在一起，用适当的夹具固定或支持，水平或垂直走向。导线在槽管中所占的空间不得超过 70%。

◆ 所有导线中间不得有接头，导线在屏柜内的连接均须经端子排或设备接线点。一个端子或一个接线点的连接导线不得超过两条。

⑦ 接地

◆ 直流装置和不间断电源设备应与安装场所的主接地网可靠连接。

◆ 屏体接地、交流电源中性点接地和电缆屏蔽层接地在同一机柜中采用一个公共接地端子接地。

◆ 机柜接地端子应便于引出与主接地网连接。接点应有良好耐久的电接触点接地。

◆ 屏内的弱电接地铜排应跟屏体绝缘。

◆ 用于连接类似门上可活动部位的导线，应采用多股软导线，并使用铜鼻子连接，线束应有外套塑料管等加强绝缘层，并在可动部位两端用卡子固定。

⑧ 铭牌和标志

◆ 铭牌

每个独立的设备都应有铭牌。铭牌内容包括：设备名称、型号、制造厂名称、出厂编号及出厂日期等。字迹应清晰、耐久。

◆ 识别标志

每台设备都应有易于辨认的识别标志，以便与说明文件对照，分布于不同部位的同型号设备识别标志应保持一致。

◆ 警告标志

为了使用安全，需要注意和特别说明的地方均应有警告标志或安全指示。警告标志应醒目，且不易与其他标志混淆。

⑨ 工厂涂敷

◆ 所有设备表面均应进行防腐处理，并采用适当的涂敷保护

◆ 所有需涂敷的表面均要彻底清除粉尘、油渍、锈斑等，并处理毛刺，清洁干燥表面，并作必要的填充以便涂敷。

◆ 设备外壳表面涂敷颜色为桔纹漆，色板由发包人提供；采用环氧粉末静电喷涂工艺；内表面的颜色由承包人根据自己的标准选择。

3) 微机直流装置的基本配置

(1) 组屏数量：共 5 面屏（充、馈电屏各 1 面，蓄电池屏 3 面）。

(2) 直流成套装置由交流电源输入单元、高频开关整流模块、监控模块、直流馈电单元（包括动力分路、控制分路）、蓄电池组、电池检测模块、直流绝缘在线监测装置等组成。

(3) 充电装置

充电模块要求采用高频开关电源模块，选用 220V /25A 5 块，N+1 备份冗余设计。

高频开关电源模块要求：

◆ 采用专用电源热插拔接插件，实现带负荷热插拔，能消除插拔应力和接触不良。

◆ 智能型，有良好的可互换性。

◆ 有良好的人机界面，可脱离主监控模块自由地通过键盘设定各种过压、欠压、过热等告警参数，以及浮充电压、均充电压、输出电压、模块通讯地址；并可通过 RS485 和直流系统主监控装置进行数据通信。当主监控发生故障造成通讯中断或错误时，可以发出主监控装置故障信号，实现监控单元和充电模块相互报信。

◆ 无电压尖峰，开关管承受应力小，不易击穿损坏，可靠性高，同时开关损耗和 EMI 电磁干扰小。

◆ 采用自然冷却的方式，无需风机，可靠性高。

◆ 采用精密温度传感器，配合充电机电压调节器跟踪电池温度曲线对蓄电池的浮充电压进行温度补偿，自动微调充电电压，使蓄电池在各种温度环境下都能保持满容量状态。

◆ 具有自主均流功能，任何一模块故退出运行，不会影响其它模块的正常工作，均流不平衡度 $\leq \pm 3\%$ 。

◆ 具有过流、过压、过热、限流、短路、缺相、电压过高/过低关机等保护措施，并具有防止过充电功能。

◆ 直流成套装置能对蓄电池的充电过程实施智能化控制，具有对电池自动强充、均充、浮充功能；并具有在线自动活化并考核蓄电池容量的功能（解除电池的记忆效应）。

#### （5）监控系统

① 配置集直流系统监控、智能蓄电池巡检于一体的直流电源微机智能监控装置，微机采用大屏幕中文汉字显示，人机友好界面，操作简单，突出对电池、充电装置的智能化管理。

##### ② 报警信号：

i、模块故障

ii、电池过电压

iii、电池组欠电压

iiii、直流母线过电压

v、直流母线欠电压

vi、直流接地

vii、直流装置故障

③ 电池检测：电压、充电电流、放电电流，并具有单只蓄电池电压、内阻在线检测功能，智能变送器就地安装，通讯上传数据。通过监测可快速发现故障电池，消除隐患，确保直流系统的安全。

④ 直流输出检测：电压、电流。

⑤ 显示功能：实时显示系统运行控制状态、电池运行各种数据、调频开关电源充电机数据、事件信息、历史数据、绝缘电阻、充放电曲线等。

⑥ 设置功能：将各设备运行过程中，需要的参数通过键盘输入到系统中去，可设置不同级别的密码。

⑦ 控制功能：根据搜集的数据处理和综合判断，执行相应的动作。

⑧ 历史记录：重要的状态和数据，可根据时间存储起来，系统失电不消失，可以随时查看。

⑨ 可实现遥测、遥信、遥控、遥调。各种通讯规约菜单式选用，如 CDT、POLLING、ISA、N4F、MODBUS 等。特殊报文直接可在屏幕上自由编程，无需笔记本电脑重写程序。

（6）直流成套装置应配置微机型 BWDJ-6 型在线绝缘监测装置。

（7）直流馈电回路采用具有高分断能力的 KFB1-63Z 型直流专用断路器。

（8）每面屏内均应配置智能凝露温度监控装置（含凝露温度传感器、BW-G-1.0 型电加热器 2 只）1 套。

#### （9）直流系统技术参数

输入电源电压：AC 380V±20%





(3) 交直流双供电电源装置应具有冲击电压保护、短路保护、冲击电流保护等必要的保护措施。每套交直流双供电电源装置性能指标如下:

- a. 容量: 5kVA / 10kVA
- b. 输入电压: AC220V, 50Hz 和 DC220V / AC380V, 50Hz 和 DC220V
- c. 输出电压: AC220V $\pm$ 2%, 50Hz
- d. 效率 $\geq$ 90%
- e. 切换时间 0ms。
- f. 交流正常时应采用交流经稳压和滤波后供电, 交流消失时采用直流逆变供电。

(4) 逆变器采用进口新型三相大功率智能化模块 IPM, 采用全数字 DSP 控制, 要求具有精度高, 体积小、运行可靠度高等优点。

(5) 交直流双供电电源具有微机监控功能, 能够在交流故障时自动进入直流逆变状态, 为重要的设备提供后备电源。交流恢复正常时, 自动切回交流旁路。

(6) 交直流双供电电源关键器件全部采用进口名牌厂商产品, 保证质量及性能可靠。

(7) 交直流双供电电源装置采用液晶显示界面, 具有运行状态显示、运行参数显示、故障记忆功能, 便于用户维护。

(8) 交直流双供电电源在软件和硬件上应采取有效的抗干扰措施。

(9) 每台电源装置的输出回路设置 1 台数显智能多功能仪表, 并带有 RS485 接口。

(10) 每面屏内均应配置智能温湿度控制器 (含温湿度传感器及电加热器) 1 套。

#### 2.2.7 微机控制台 (2 套, 新城南闸站、管理中心各 1 套)

闸站设置 1 张操作控制台, 可放置 2 套操作员工作站、1 套工程师/通讯工作站、1 套图像工作站显示器、1 台 A3 幅面打印机以及电话机等设备, 同时控制台还可放置必需的资料等东西。控制台采用优质木料制作, 暂定长 6 米, 宽 1 米, 具体细节在设计协调会时由业主、设计院及承包人共同商定。

#### 2.2.8 A3 幅面网络激光打印机 (2 套, 新城南闸站、管理中心各 1 套)

打印机应采用符合工程学的可靠设计, 能够确保以最理想的稳固性和灵活性在各种不同类型和尺寸的介质上实现无忧打印。强大的处理能力可以同时处理多项打印作业, 可定制的管理解决方案, 实现效率最大化, 工作电源为 190~260VAC。

主要性能指标不低于: 内存 $\geq$ 8MB, 打印速度 $\geq$ 14ppm; 字符为 ASCII 码及国标一、二级汉字库; 最大分辨率 A3 为 4800 $\times$ 1200dpi; 带以太网接口, 用于事件记录及事故追忆。

#### 2.2.9 自动化柜 (7 套, 朱家角闸、信谊闸、市元头闸、华丰闸、裕丰闸、王子头闸、横塘桥闸共 7 处水闸各 1 套)

##### 1) 可网管模块化交换机

各水闸之间的通信, 采用 100/1000Mbps 以太网通信; 数字硬盘录像机之间的通信, 采用 100/1000Mbps 以太网通信。通信主要完成的任务: 自动化柜接受操作员工作站的控制

命令：控制命令有效性检查，并向发令人工作站报告执行结果；根据发令人要求，周期性传送测量的模拟量或数字量、图像信号的传送等任务。

(1) 1台可网管模块化交换机（用于计算机监控系统），其性能指标如下。

a、单台主要技术配置如下：

单模千兆光口 2 个，单模百兆光口 8 个，12 个百兆电口。

b、单台主要辅助配件如下：

ST-SC 跳线 10 对；

ST-LC 跳线 12 对；

光纤盒 10 个；

光纤法兰 ST/ST 10 ；

网络管理软件 1 套。

c、性能指标和特性要求。

符合工业级设计及 IEEE802.3 标准；

采用模块化结构设计，提高设备的扩展性和灵活性。标准 35mm 导轨式安装，无风扇设计；

交换机光纤环网支持 N-Ring，冗余恢复时间小于 30ms，N-View OPC 技术监控所有交换机工作状态，能实时反映端口工作情况、流量带宽占用比例；

采用存储-转发技术，支持自动协商功能、自适应全双工/半双工、自适应 10/100Base-TX 端口、自适应 MDI/MDIX；

MTBF（平均无故障工作时间）大于 100 万小时；

工作温度：-20℃~70℃；存储温度：-40℃~85℃；工作电压：10~48VDC；

相对湿度：10% ~ 95%（非凝结）

支持 RSTP、SNMPV1/V2/V3、IGMP snooping、VLAN、QOS、TRUNKING、MIRRORING、DHCP 等功能；

防护等级不低于 IP30，全封闭式金属钢质外壳，双路冗余电源。

2) PLC（要求同新城南闸站）：

开关量输入 64 点

开关量输出 32 点

模拟量输入 16 点

10/100Mbps 以太网口 1 个

3) 1套与 PLC 同品牌 12" 真彩 TFT 液晶触摸屏

4) 不间断交流电源 1 套

a. 型号：GES-1K220

b. 输入电压 AC160~270VAC 50Hz 和 DC220V

- c. 输出电压  $AC220\pm 2\%V$  50Hz
- d. 输出功率 1kVA
- e. 效率  $\geq 90\%$
- f. 不间断电源切换时间 0ms

#### 5) 2套水位计

雷达式水位计, 用于测量内河侧及外江侧水位, 量程待联络会确定。

- 6) 监控屏用智能温湿度控制器(含温湿度传感器及电加热器)1套。
- 7) 视频网络交换机1台, 具体要求见视频章节。
- 8) 硬盘录像机1台, 具体要求见视频章节。
- 9) 单模光纤电缆(四芯铠装)200米
- 10) 网络双绞线电缆100米

### 3 监控系统软件配置

#### 3.1 软件

- (1) 操作系统及开发平台应采用国产操作系统。
- (2) 软件应选用目前国内先进的工控软件, 包括图形生成、数据库、动态连接、实时报警等功能。

历史数据库可采用知名度较高, 应用较广泛的数据库。

- (3) 多媒体语言、图形开发工具。
- (4) 各种硬件接口支持软件。
- (5) 用于泵站自动控制及管理方面的应用软件。

#### 3.2 随机资料

用户手册、各硬件接口详细资料及编程手册、测试数据、备品备件清单、装箱单、质保书等。

### 4 计算机监控系统的功能

#### 4.1 数据采集与处理

##### 4.1.1 模拟量的采集与处理:

- (1) 对电量和非电量进行周期采集, 越限报警等, 对温度量的采集与处理, 越复限判断及越限报警, 最后经格式化处理后形成实时数据并存入实时数据库。
- (2) 闸站主要的模拟量是各轴承温度, 上下游水位等。

##### 4.1.2 开关量的采集与处理

(1) 对事故信号、断路器分、合及重要继电保护的動作信号等中断开关量信号, 计算机监控系统应以中断方式迅速响应这些信号并作出一系列必要的反应及自动操作。中断开关量信号输入为无源接点输入, 中断方式接收。

(2) 对各类故障信号、隔离开关的位置信号、泵组设备运行状态信号,手动自动方式选择的位置信号等非中断开关量信号,最后经格式化处理后存入实时数据库。

#### (3) 开关量输出

特指各类操作指令。计算机在输出这些信号前应进行校验,经判断无误后方可送至执行机构,为保证信号的电气独立性及准确性,开关输出信号也应经光电隔离,接点防抖动处理后发出。

#### (4) 信号量值及状态设定

对泵站在建设初期所无法采集到的信号,或某些由于设备原因而造成的信号出错以及在必要时要进行人工设定值分析处理的信号量,计算机监控系统应允许运行值班人员和系统操作人员对其进行人工设定,并在处理时把它们与正常采集的信号等同对待,计算机监控系统可以区分它们并给出相应标志。

### 4.2 运行监视和事件报警

#### (1) 运行实时监视

计算机监控系统可以使运行人员通过显示器对全站各主要设备的运行状态进行实时监视。所有要进行监视的内容包括当前各设备的运行及停运情况,并对各运行参数进行实时显示。

#### (2) 参数越复限报警记录

监控系统将对某些参数以及计算数据进行监视。对这些参数量值可预先设定其限制范围,启动相关量分析功能,作故障原因提示。对于一些重要参数要有趋势报警。

#### (3) 事故顺序记录

当闸站发生事故造成断路器跳闸、重合闸动作等情况时,监控系统应立即以中断方式响应并自动显示、记录和打印事故名称及时间;记录和打印相关设备的动作情况,自动推出相关画面,作事故原因分析及提示处理方法,计算机监控系统应能将发生的事故及设备的动作情况按其发生的先后顺序记录下来,且记录的分辨率不超过 5ms。

#### (4) 故障状态显示记录

计算机监控系统定时扫描各故障状态信号,一旦发生状变将在显示器上即时显示出来,同时记录故障及其发生时间,并用语音报警。计算机监控系统对故障状态信号的查询周期不超过 2 秒。

#### (5) 事故追忆及相关量记录

闸站发生事故时,需对事故发生前后的某些重要参数和相关量进行追忆记录,以供运行人员事后分析。

### 4.3 控制与调节

1) 控制与调节对象:泵站包括泵组及其辅助设备、站变、10kV 线路以及泵站公用设备等;闸站包括泄洪闸门等。

## 2) 控制与调节方式：远方 / 现地

### (1) 远方方式

当计算机系统正常运行时，中控室值班人员通过主控站工控机人机接口对设备进行监控，完成自动开、停机。

### (2) 现地控制

当计算机系统退出运行或通讯中断时，值班人员到机旁通过操作键盘或按钮直接向 LCU 单元发出命令，完成开停机等操作。

## 3) 统计与制表

对采集的定时数据与检测的事件进行在线计算，打印输出各种运行日志和报表。

## 4) 人机接口

在曲线显示系统上显示实时图形，使运行人员对全厂生产过程进行安全监视，并通过主控站微机功能键盘或 PLC 面板，运行人员可以在线调整画面，显示数据和状态，控制操作等。

## 5) 画面显示

画面显示是计算机监控系统的主要功能。画面调用将允许自动及召唤方式实现。自动方式指当有事故发生时或进行某些操作时有关画面的自动推出，召唤方式指操作某些功能键或以菜单方式调用所需画面。画面种类包括单线图、棒形图、曲线、各种语句、表格等。要求画面显示清晰稳定，画面结构合理，刷新速度快且操作简单。

### (1) 单线系统种类

包括电气主接线图、厂用电接线图、油、水、气系统图等。在这类画面上能实时显示出运行设备的实时状态及某些重要参数的实时值，必要时可通过窗口显示其它有关信息。

### (2) 剖面图

在画面上能实时显示出泵组功率、电压、电流、转速、流量、温度、水位等参数，做到形象直观；并能点动弹出各泵组的控制画面。

### (3) 棒图类

指泵组运行情况以及效率等的显示。

### (4) 曲线种类

包括运行电压曲线和频率曲线及各类运行图。计算机监控系统将能够按照运行操作人员的要求自动的组织相应时间区间，并显示在屏幕上。

### (5) 表格类

包括参数、特性表、定值变更统计表、各类报警信息统计表，操作统计表、各类运行报表、运行日志、操作票等。

### (6) 运行指导类

#### a. 泵组工况转换过程监视

当闸组启停等指令下达后，监控系统能自动显示相应的泵组操作监视画面。画面能以流程框图的形式实时显示泵组工况转换过程中每一步骤及执行情况，或提示在工况转换过程受阻的部位及原因。

#### b. 闸站一次设备操作指导

当闸站一次设备要进行倒闸操作时，监控系统将根据全厂当前的运行状态及隔离开关和地刀的闭锁条件，判断该设备在当前是否允许操作并给出相应的标志。如果操作是不允许的，则提示其闭锁原因，防止人为的误操作发生。

#### c. 事故和故障处理指导

监控系统可在事故或故障产生时，可退出相应的事故和故障处理指导。事故处理指导和恢复正常操作指导的对象有：泵组；变压器；监控系统本身；配电装置系统和其它开关设备；电缆及母线；厂用电系统。

#### d. 设备状态维修的指导

除了正常地监视各类设备的运行状态外还具备设备的维修指导，如：根据设备生产厂的指标，统计和累加断路器切断负荷电流的时间和大小乘积，达到指定的参数时给出提示，使设备的维护更科学。

#### 6) 语音报警功能

当需要对重要操作进行提示，以及泵站发生事故或故障时，应能用准确、清晰的语言向有关人员发出报警，并应能够通过拨号上寻呼台，实时召唤值班人员。

#### 7) 自诊断和冗余切换

监控系统具备在线自诊断功能，能诊断出系统中的故障，并能定位故障部位。诊断到故障时，主备用计算机能自动切换。

主备计算机都有在线自诊断功能，当计算机健康状况下降时，能采取报警等相应措施，必要时进行主备计算机的自动切换。

监控系统的双机切换策略能保证确认主机软硬件故障甚至在无法正确执行指令时，备用机能及时正确接班。

无论是主备用计算机的切换还是系统网络上的结点发生故障，都可在操作员工作站上给出提示信息，并记入自诊断表中。

#### 8) 远程诊断

监控系统具有远方在线诊断的功能。可通过电话拨号方式连通远方计算机与闸站监控系统，进行远方在线诊断。

#### 9) 培训仿真系统

本系统提供培训仿真功能，闸站运行和维护人员可在工作站上通过交互式培训，学习掌握对监控系统的操作和对泵站运行和事故处理等方面的知识。培训系统包括学习系统、正常操作训练、事故处理训练，监控系统开发训练，顺控流程的离线调试和学员成绩评价等系统。

## 4.4 系统的性能及技术指标

### 4.4.1 对系统的一般技术要求

#### 1) 现场条件

环境条件：计算机主站设备装设在有取暖设备的室内。主控站设备和 LCU 设备应设计在下列温度和湿度条件下运行。

##### a 主控站设备

——湿度 10~80%

——温度 5~35℃

##### b LCU 设备：

——湿度 10~95%

——温度-5℃~50℃

#### 2) 防振动和冲击

监控系统设备应在振动 5~200Hz 时，加速度不超过  $5\text{m/s}^2$  的条件下长期运行。

#### 3) 电气环境：

本系统应考虑到现场环境中可能存在的电磁的、静电的和感应暂态电压，以及泵站处于多雷击区的特殊情况，并负责确保所有硬件在高静电、高噪声环境下的安全运行，并具有足够的抗雷电干扰措施。暂态电压保护的技术参数和绝缘耐压满足本节的规定。

#### 4) 尘埃：

应根据不同的安装位置，考虑防尘措施，采用密闭机柜和带过滤器的通风孔。

#### 5) 噪声限制：

在中控室的主控站微机及其外设所引起的噪声小于 60 分贝。

#### 6) 设备电源：

泵站由交直流双供电电源为各工作站设备提供 1 路 50Hz 交流 220V 的电源，交流电压变化范围-10%~+15%；泵站分别为各现地 LCU 屏提供 1 路交流 220V 及 1 路直流 220V 的电源，监控系统解决 LCU 的电源切换。

#### 7) 设备的接地：

本计算机监控系统设备和泵站设备共用一接地网，不考虑采用单独的接地网。接地系统的接地电阻不大于  $1\Omega$ 。

### 4.4.2 系统性能保证

(1) 状态和报警点采集周期  $\leq 2\text{ s}$

(2) 模拟量采集周期：

a. 电量  $\leq 1\text{ s}$

b. 非电量  $\leq 2\text{ s}$

(3) 事件顺序记录点分辨率  $< 5\text{ms}$



- (4) 现地控制级接收控制指令到开始执行的时间  $< 1\text{ s}$
- (5) 时钟同步精度  $\pm 1\text{ms}$
- (6) 平均故障间隔时间 (MTBF)
- a. 计算机监控系统  $> 10000\text{ h}$
- b. 主控级计算机 (含磁盘)  $> 17000\text{ h}$
- c. 现地控制单元  $> 17000\text{ h}$
- (7) 可维护性 (MTTR)  $< 0.5\text{ h}$
- (8) 计算机监控系统可利用率 (A)  $> 99.9\%$

## 4.5 计算机监控系统性能指标

### 4.5.1 保证操作安全性措施

计算机监控系统为每一功能和操作都提供检查和校核, 操作有误时能自动闭锁并产生报警。任何自动和手动操作都可以记录、存贮并做出提示。在人机通信中设操作员控制权口令。按控制层次实现操作闭锁, 其优先顺序为: 现地控制层第一, 泵站控制层第二。

### 4.5.2 保证通信安全性措施

监控系统的设计可以保证信息中的一个错误不会导致系统关键性的故障。主控层和 LCU 的通信涉及控制信息时, 能对响应有效信息或没有响应有效信息有明确肯定的指示, 当通信失败时, 考虑 2—5 次重复通信并发出报警信息。

### 4.5.3 保证系统硬件、软件及固件安全性的措施

- ◆ 具有电源故障保护和自动重新启动的功能
- ◆ 初始状态可以预置并进行重新预置
- ◆ 有自检能力, 检测出故障时能自动报警
- ◆ 设备故障时可以自动切除和自动切换
- ◆ 系统任何单个元件的故障都不会造成生产设备的误动作
- ◆ 系统设计或系统性能应考虑到重载和紧急临界情况

### 4.5.4 网络结构说明、技术指标 (传输速率、传输距离、传输介质等)

本系统采用以太网, 通讯传输的介质为光纤, 传输的速率为 1000/100 Mbit/s, 通讯规约为 TCP/IP。

### 4.5.5 计算机监控系统可扩展性和可变性 (简要说明)

#### (1) 系统可扩展性的限制

点容量或存储器容量的极限	150%
使用的程序、地址、标志或缓冲器的极限	150%
数据速率极限	1000/100 Mbit/s
增添部件时, 接口修改或部件重新定位等设计和运行的限制	150%

#### (2) 系统扩充范围

备用点不少于使用点设备的 20%

泵站控制层 CPU 负载和存储器容量应预留的余度>50%

现地控制装置、外围设备

或系统通信的备用接口 20%

通道利用率应留有的余度 50%

CPU 平均负载率不超过 50%

CPU 最大负载率不超过 70%

(3) 监控系统的可变性在保证系统原有功能正常工作, 不受改变影响的情况下, 说明用户在运行现场对本系统装置中点参数或结构配置改变的可能性, 并说明被改变的各点参数或结构配置的限制条件。

系统允许用户补充、修改被测点的定义、定值、单位、标度及其它数据特征; 允许对前置机重新编址和重新布置; 允许用户自行开发画面、打印格式及其它功能。

4.5.6 监控系统硬件设备特性

1) 系统结构

详见招标附图。

2) 接口设备特性

(1) 模拟量输入、输出特性

模拟量输入信号接口连接方式 差分

模拟量输出信号接口连接方式 差分

模拟量输入接口参数

a 信号范围

电流 4--20mA

电压 0--10V

b 输入阻抗

电流  $<250\Omega$

电压  $>9M\Omega$

c 模数转换分辨率(含符号位)  $\geq 12$  位

d 最大误差(25℃)(从变送器取信号)  $\leq \pm 0.25\%$

e 共模电压  $\geq 200V$

f 共模抑制比  $\geq 90dB$

g 常模抑制比  $\geq 60dB$

h 抗干扰措施 滤波、隔离、抗浪涌

模拟量输出接口参数

a 信号范围:

电流	4--20mA
电压	0--10V
<i>b</i> 负载阻抗	
电流	$< 500 \Omega$
电压	$> 2000 \Omega$
<i>c</i> 信号精度	$\pm 0.25\%$
<i>d</i> 模数转换分辨率 (含符号位)	12 位
<i>e</i> 响应时间	$\leq 2 \text{ s}$
<i>f</i> 共模电压	200 V

(2) 数字量. 开关量输入接口参数

*a* 信号范围

电流	10 mA
电压	24 V
<i>b</i> 最小变态检测时间	2 mS
<i>c</i> 最大变态检测时间	30 mS
<i>d</i> 接地电阻	$< 4 \Omega$
<i>e</i> 在工作电压下接点对地电阻	$< 1 \text{ M}\Omega$

*f* 数字信号输入接口抗干扰及

防浪涌电压措施 LCU 开关量输入采用光隔和浪涌吸收

数字量输出接口参数

*a* 信号范围

电流	0--50mA
电压	0--30V
<i>b</i> 信号持续时间	可调
<i>c</i> 接点开断容量	50 W
<i>d</i> 继电器固有动作时间	5 mS

(3) 脉冲量输入特性

<i>a</i> 信号电压	5V、12V、24V
<i>b</i> 信号电流	10 mA
<i>c</i> 最小变态检测时间	30 mS
<i>d</i> 最大计数率	999999
<i>e</i> 最小计数范围	-999999
<i>f</i> 计数冻结控制方式	由主机给出冻结及清零指令

(4) 通信接口特性

### 与调度系统的通信接口特性

a 通信方式	同步或异步串行方式
b 与本系统同步时钟校正精度 $\pm 1\text{ms}$	
c 通信接口设备的误码率	$<3 \times 10^{-3}$
d 接口标准	EIA/RS-232C 或 CCITT V. 24

### 总线网的通信接口特性

a 通信方式	以太网
b 接口标准	IEEE 802.3
c 传输速率	10 Mbps
d 传输介质	光纤
e 结点数	1024

### (5) 交流采样

#### 用多功能仪表进行交流采样

#### 输入信号

a. 电压	0~100V
b. 电流	0~5A

#### 输出接口

规约	RS232/RS485 MODBUS
----	-----------------------

被测内容	V、A、W、VAR、 $\cos \phi$ 、Hz
------	----------------------------

### (6) 人机接口特性

#### 显示器

a 屏幕尺寸	25 英寸液晶
b 分辨率	1600×1200
c 显示颜色	32 位真彩
d 显示器连接电缆长度	30m
e 可视区域	432×324 mm
f 点距	0.27 mm
g 亮度	280 nits
h 对比度	700:1
i 水平视角	170 度
j 垂直视角	170 度
k 响应时间	8ms
l 水平频率	30~92kHz

<i>m</i> 垂直频率	50~85Hz
<i>n</i> 带宽	165 MHz
<i>o</i> 最佳分辨率	1600×1200
<i>p</i> 灯管寿命	大于 50000 小时
<i>q</i> 输入讯号	RGB 模拟+DVI 数字
键 盘	
<i>a</i> 标准键盘型式	104 键
打印机	
<i>a</i> 型式	A3 幅面网络激光打印机
<i>b</i> 打字速度	最少 120 字符/秒
<i>c</i> 消音措施	声音屏蔽

#### 4.5.7 接地措施

##### 1) 接地措施

###### (1) 监控系统的接地要求及具体措施

监控系统各 LCU 及在中控室的终端接地使用泵站公用接地网接地，接地电阻不大于  $1\Omega$ 。

###### (2) 监控系统所属设备柜内接地总线

##### *a* 说明资料

设备外壳接地，交流电源中性点接地、直流工作接地和电缆屏蔽层接地在同一屏柜中采用一个公共接地端子。

##### *b* 断面尺寸

接地铜线断面尺寸超过  $35\text{mm}^2$ 。

##### *c* 安装措施

机柜内有接地铜排，能方便地接到泵站接地网。

##### 2) 机柜结构

对外电磁场的屏蔽措施满足 IEC 529-76 标准中 IP42 防护等级。

##### 3) 控制台及机柜结构尺寸及安装要求

###### (1) 泵站控制层各硬件设备

##### *a.* 各硬件设备外形尺寸（深×宽×高）

##### *b* 中控室控制台结构及外形尺寸由承包单位推荐（拼装式）

##### *c* 各硬件设备安装要求

显示器的方向、角度及距离给运行人员最佳的监视效果。

操作键盘放在合适的高度。键盘、鼠标和显示器布置在同一水平面上。

控制台上便于放置文件资料。

控制台上人机接口设备的安装及电缆连接便于替换。

a LCU屏外形尺寸(高×宽×厚) 2200×800×600mm

现地控制单元安装在机旁。

### 泵站控制层计算机

a 允许最高温度	35℃
b 允许最低温度	5℃
c 允许相对湿度变化范围	10%--80%
d 设备对计算机室的屏蔽要求	无特别要求
e 设备对计算机室尘埃要求	

采用封闭机柜及带过滤网的通风孔及其它如防尘罩之类的措施。

### 现地控制单元 (LCU)

a 允许最高温度	50℃
b 允许最低温度	-5℃
c 允许相对湿度变化范围	10—95%

#### 4.5.8 软件说明

### 1) 概述

本系统应采用目前广泛应用的 workstation 硬件平台，运行于具有多任务的操作系统。采用计算机领域先进的组态软件进行系统设计，软件实现了贴近于工程应用客观对象，并提供给使用者集成环境下的简便快速生成工具，构造控制系统，以及完成现场调试和维护。本系统具有丰富的人机界面，提供给运行人员友善的接口，操作既方便又安全，既简单又可靠，既发挥多窗口的特点，又满足运行人员的习惯。

## 2) 软件特色

(1) 按照监控系统的硬件配置及功能要求, 采用简单方便的数据库菜单配置生成 I/O 测点及各种功能数据库。数据库便于增加、删除和修改。

(2) 数据库采用事件驱动方式, 当事件产生后, 立刻处理和此事件有关的工作, 例如判断是否为事故、故障, 是否要启动追忆, 推出处理指导, 启动顺控流程等。

(3) 画面生成支持按对象的连接, 使得画面可按对象复制, 并且画面可独立于实时库进行前景连接检查。

(4) 控制流程的编程采用简单通用的方式输入, 支持在线调试, 在线修改、离线仿真。

### 3) 系统软件

### (1) 操作系统

操作系统软件应是目前较为流行的国产操作系统软件。

操作系统应具有下列特点:

- a 提供了多用户、多进程文件和记录操作,完善的用户安全机制,功能强大、方便的通讯和联网能力。
- b 操作系统在所提供的硬件构造中有实用成功的经验。
- c 具有很强的外围设备控制管理能力。
- d 支持多种高级语言软件开发平台。
- e 能将数据从一种格式转换成另一种格式。
- f. 执行诊断检查、自动切除故障和自动重新启动。
- g 对系统的启动、终止、监视、组态和其它联机活动将有交互式语言、命令程序支持。
- h 方便高效的多种通讯功能。
- i 为系统生成提供服务。
- j 文件管理系统采用性能优良的层次文件结构和多重保护机制,提供文件控制功能、包括文件的打开、关闭、读出和记录的基本存取方法。
- k 操作系统具有错误检测和校正的标准程序。

操作系统主要内容:

多线进程控制

内存影射文件

共享程序库

网络文件服务系统

虚拟内存管理

实时支持功能

各种多任务调度模式

分时多任务调度

先进先出实时多任务调度

40 级分时优先级

强化 I/O 管理

高可靠性

安全保密性强

## (2) 开发系统

组态软件的开发系统提供多种工具及管理程序,满足各种应用系统的开发需求。C, C++, JAVA, FORTRAN 等高级语言编译系统及交互式可视化环境提供了较强的编程能力和各式各样的工具,开发用户接口可设计直观、灵巧、风格一致的应用程序。提供了实现多进程的开发

手段，极大地满足了多种高效并发处理的客观需求。提供了具有国际标准的 C, C++, JAVA, TCP/IP 等软件接口，使得应用程序具有跨平台的广泛应用环境。

### (3) 网络通讯及网络管理软件

TCP/IP 通讯软件

网络管理软件

### 3) 基本应用软件

#### (1) 数据采集与处理

中断开关量采集与处理

状态开关量采集与处理

模拟量采集与处理

脉冲量采集与处理

数字量采集与处理

综合量计算

事件顺序记录

事故追忆

电量分时累计

运行工况统计

参数越复限报警与处理

I/O 通道故障检测、报警与处理

#### (2) 通讯软件

通讯软件基于 TCP/IP 网络接口。它采用著名 Client (客户) —Server (服务器) 模式。它为系统各进程间提供了网络透明的通讯服务。为全分布系统的全部资源，数据共享提供了必要的条件和有效的保证。

#### (3) 数据库管理软件

数据库加载

对用户编写的数据库语言程序进行语法检查，并按要求建立实时数据库；

数据库访问

借助通讯软件为整个分布系统提供数据库的服务；

数据库运行

对数据库中的各种类型的输入数据以及各种算术、逻辑、关系运算及各种表达式运算进行操作，并对实时数据进行刷新。

历史数据库管理

支持应用软件直接迅速存取数据及对数据的查询修改和扩充。

保持应用程序和数据之间的高度独立性。



保持数据库中数据的可靠性。将采取措施确保有效的数据记录在数据库中。

提供数据保护、以防人为或程序造成的不正当修改。

使用任何编程语言编制的应用程序都可以使用数据库中的数据。

数据库软件能提供各点数据的瞬时状态，事件事故的报警、登录、动作次数，各测量值的越复限处理、登录、定时定期数据的归档、检索等功能，并可将各基本点进行组合、运算，组成较为复杂，便于使用的运算点。同时系统还提供历史数据库软件，以便对历史数据进行存档并具有查阅、打印、检索等功能。

#### (4) 人机接口

实时时钟显示

实时画面显示与刷新

简报窗口

操作命令语法分析与处理

参数设定及修改

趋势曲线

语音报警

画面拷贝

#### (5) 控制操作

顺序控制

顺控管理程序负责启动管理各顺控执行程序及对条件有限制的顺控程序加锁等。顺控执行程序检查顺控程序语法，负责执行对一个顺控流程的操作，并完成与数据库与人机接口的信息交往。顺控程序可放在 LCU—CPU 中或直接由 PLC 去完成。

操作安全闭锁

操作过程监视

泵组的开、停机顺序控制

断路器、隔离开关、闸门等设备的控制

#### (6) 制表打印

运行日志等各种报表数据的自动生成

报表管理

报表的显示

报表的打印

#### (7) 应用管理

定时任务管理

操作员的使用权限管理

系统开发工具管理

系统文件的备份管理

(8) 系统时钟管理

系统实时时钟管理

系统时钟校准

时钟同步

(9) 系统自诊断

自诊断软件能诊断监控系统各部分的健康状况,对于LCU可诊断到模件级故障;对于各计算机、网络设备、通讯通道和外部设备也可诊断出其工作状态,当发现故障时可给出报警信息,并置上相应标志。

网络通讯监测及管理

通信通道检测及管理

软件检测及自恢复

(10) 冗余管理

对冗余配置的计算机设备、网络设备或通讯通道等,当发现工作部分故障时,可自动切除故障设备,冗余部分自动升为工作部分,以维持监控系统的正常工作。

双机冗余管理及状态切换

双机数据同步

5) 高级应用软件

泵站及开关站的运行辅助指导、运行管理支持软件

泵组运行工况统计与检修指导软件

操作联锁指导软件

泵组辅助设备和全厂公用设备运行工况统计软件

泵站运行信息管理软件

操作票管理软件

事故处理软件

6) 外部通讯软件

(1) 与上级调度中心的通讯软件

(2) 与厂内自动装置的通讯软件

7) 工具软件

(1) 数据库开发及调试软件

为了适应泵站监控的要求,定义了一种功能完善的数据库语言,可为用户提供各种基本输入输出、数学运算、逻辑运算、关系运算、选择运算、控制调节、定时处理、统计运算等功能块。用户可以方便地使用这种语言为系统的各节点定义数据库,并可规定数据在某个时间或事件发生时应完成的操作。

数据库形成一个文本文件，用户可方便地阅读与修改。监控系统在现场投运后，用户可根据现场的实际情况，增、删及修改数据测点定义。

为了便于数据库的动态调试，还提供一个对实时数据库进行读写访问的调试接口程序。

#### (2) 交互式图形开发软件

交互式的图形编辑程序供用户开发人机接口的各种画面，它提供了各种图形编辑、字符编辑、汉字编辑、颜色编辑、图符库等，用户可通过操作鼠标器及键盘，在显示屏幕上方便地开发出所需的画面，并且可以定义图形、颜色、字符、数据与数据库之间的动态连接，以便由实时图形软件显示出反映现场情况的动态的画面及操作流程。

#### (3) 交互式报表生成软件

交互式报表编辑提供了字符、汉字和表格线输入方法，用户可通过鼠标器和键盘在显示屏幕上建立报表格式及报表项与数据库报表功能块的动态连接定义。

#### (4) 顺序控制程序语言

它提供给用户一个语法结构和习惯风格类似于 C 语言、适合于泵站监控的顺序控制语言。用户可根据操作对象的工作特点及要求，根据运行人员的习惯及泵站的有关规程，编写自己希望的顺控程序。

#### (5) PLC 编程软件

使用 PLC 生产厂家的相应编程软件，用户根据 LCU 的功能要求和泵站实际生产过程的控制顺序要求，进行各种 PLC 软件功能的编辑和开发。

#### (6) 远程诊断软件

### 5 技术联络会

为协调主要设备的设计、制造及其它方面的工作，保证本合同有效的顺利进行，发包人与承包人应召开设计联络会并形成纪要，设计联络会经双方签字的纪要是合同的补充文件。

设计联络会暂定为二次，分别为监控一次和电气设备及安装一次。如有需要，可以协商增加联络会的次数。

设计联络会在主要设备图纸提供后 10 天内进行。具体由承包人制定设计联络会的计划和日程并在设计联络会前一周以书面形式向发包人发出正式邀请。

各次会议的进程计划，在双方同意的情况下可作调整。

## 第六节 工业电视系统

### 1 一般规定与规范

#### 1.1 通则

(1) 本技术规范适用于本篇招标文件中所需求的货物。它提出了所需货物的一般性技术要求。

(2) 本技术规范提出的是最低限度的技术要求, 并未对一切技术细节作出详尽的规定, 也未充分引述有关标准和规范的条文, 承包人应提供符合规范和工业标准的优质产品。

(3) 本设备技术规范所使用的标准如与承包人所执行的标准不一致时, 按较高标准执行。

(4) 本技术规范经承包人和发包人双方确认后作为订货合同的技术附件, 与合同正文具有同等的法律效力。

(5) 本技术规范未尽事宜, 由承包人和发包人双方协商确定。

## **1.2 承包范围**

1.2.1 承包人将承包下列项目的设计、制造、试验; 包装、运输、交货; 安装指导、现场试验、试运行、验收; 并应完全符合合同要求。

1) 新城南闸站视频监视系统 1 套, 每套设备包括:

- (1) 1 套图像工作站;
- (2) 1 套视频控制设备;
- (3) 1 项前端摄像设备;
- (4) 规定的备品备件;
- (5) 推荐的备品备件 (3 年所需);
- (6) 必须的专用工具和特殊仪表;
- (7) 1 套图像管理系统应用软件。

2) 朱家角闸、信谊闸、市元头闸、华丰闸、裕丰闸、王子头闸、横塘桥闸视频监视系统各 1 套, 每套设备包括:

- (1) 1 套视频控制设备;
- (2) 1 项前端摄像设备;
- (3) 规定的备品备件;
- (4) 推荐的备品备件 (3 年所需);
- (5) 必须的专用工具和特殊仪表。

3) 管理中心视频监视系统 1 套, 每套设备包括:

- (1) 1 项电子大屏
- (2) 1 套图像工作站;
- (3) 1 套视频控制设备;
- (4) 1 项前端摄像设备;
- (5) 1 套图像管理系统应用软件;
- (6) 规定的备品备件;
- (7) 必须的专用工具和特殊仪表;
- (8) 推荐的备品备件 (3 年所需)。

1.2.2 承包人应成套供给合同要求的所有设备及设备安装、测试、拆卸和重新组装所必需的专用工具、专用设备、配件、特殊安装、检验和测试用材料和其它设备。

提供为本合同设备运行和维护所必需的备品备件。

承包人应提供相互协调和完善的设计。任何元件或装置，如果招标文件中未专门提到，但它对于一套完整的和性能良好的系统又是必不可少的，或者对于稳定运行，或者对于改善设备运行都是必要的话，那么这些元件或装置，也应由承包人提供，其费用应包括在总价中。

1.2.3 承包人应按招标文件的规定提交图纸、说明书、标准和规范，提供现场安装指导和试验以及相关的技术培训；完成与工程设计有关的技术联络和协调；对业主的培训服务以及与其它设备供应商之间的协调。

1.2.4 承包人应与其它合同完成的工作给予配合，包括：与计算机监控系统的连接、联动和系统集成工作。

### 1.3 标准与工艺

1.3.1 下列标准供选用：

- ◆ 《安全防范工程技术规范》
- ◆ 《民用闭路电视监控系统工程技术规范》
- ◆ 《智能建筑设计标准》
- ◆ 《图像安防监控系统技术要求》
- ◆ 《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》
- ◆ 《防盗报警控制器通用技术条件》
- ◆ 《安全防范工程与要求》
- ◆ 《电子设备雷击保护导则》
- ◆ 《计算机场地技术条件》
- ◆ 《工业控制计算机系统验收大纲》
- ◆ 《工业电视系统工程设计规范》
- ◆ IEEE802.3 Ethernet (10-BASE-T) (以太网标准)
- ◆ 中国信息技术设备安全标准
- ◆ 安全防范工程程序和要求
- ◆ 中国企业通讯设计规范
- ◆ 工业企业通讯接地设计规范
- ◆ 工业企业通讯设计规范

1.3.2 承包人应保证向业主提供的本合同工程设备所依据的标准及规范是最新版本。

1.3.3 如果投标人采用除上述标准系列列举以外的其它系列标准时，须在投标书中加以说明，并经工程师同意方能使用。

1.3.4 设备制造应采用先进的工艺，以保证各种运行工况正常、可靠；所有螺丝、螺母、螺栓、零部件等应采用 GB 或 ISO 标准，并具有良好的互换性和便于安装及检修。

#### **1.4 设备颜色**

承包人提供的涉及本系统的屏柜设备油漆颜色均为国际流行灰，色板为 RAL 7032；桔纹漆，采用环氧粉末静电喷涂工艺，着色应具有粉末附着力强，表面硬度大，耐磨，耐冲击；并具有良好的色泽持久性，应比喷漆机柜有更好的美观性和耐腐蚀性。

#### **1.5 备品备件**

1.5.1 承包人应按招标文件中有关规定提供正常运行所必备的备品备件，至少包括：全套用于日常维修和保证图像监视系统正常运行所必须的器件或插件。规定的备品备件价格已包括在投标书中。

承包人还应根据对所提供设备的了解、以往类似工程的经验推荐运行 3 年所需的备品备件，推荐的备品备件应分别列出报价明细并已在投标书中申报（但不进入总报价），以便于发标人选购。

备品备件包装箱上应有明显的标记。保证在规定的条件下，在保存期内不会变质。

##### **1.5.2 备品备件**

(1) 合同中规定的有关设备测试、运输、付款期限、质量保证等条件，同样适用于备品备件。

(2) 所提供的全部备品备件应能与原部件相互替换，其材料、工艺及构造均与原部件相同。

(3) 所有备件的包装和处理均应适合于长期贮存，每个备品备件的包装箱上均要清楚地标明名称和用途。当几个品种的备品备件装在一个箱里时，则应在箱外给出目录，箱内附有详细装箱清单。所有箱子都应标志清楚并进行编号。

(4) 备品备件应随设备一起运抵工地。

(5) 投标人应列出所有备品备件和消耗品最近的销售和服务代理人。

(6) 投标人应提供如下规定的备品备件：

- ① 前端摄像设备每种型号各 1 个；
- ② 熔断器等易损件：每种型号各 10 个；
- ③ 24V 开关电源 2 块；
- ④ 图像线缆接头、插件每种型号和规格各 10 只。

#### **1.6 专用工器具**

##### **1.6.1 概述**

(1) 承包人应提供工业电视与图像显示系统设备长期安全稳定运行所需要的、正常维护和保养所需要的专用维修工具和试验设备。安装、调试和试运行阶段所需的各种工具和消耗品应由承包人提供，不计入本条所列的专用工具之中。

(2) 在本节规定提供的所有工具和仪器所需的内部连接电缆、测量用电缆、探测器、电源线和其它专用工具、仪器的辅助设备应包括在供货范围内。

#### 1.6.2 专用工器具

(1) 承包人应提供图像系统专用安装拆卸工具及附件 1 套。

(2) 投标人推荐的工具（不包括上述工具），应在附件表中注明“推荐”二字分别报价，但报价不进入总价，目的是供发包人选用。

### 1.7 承包人提供的图纸和资料

1.7.1 承包人应向工程师提交下列图纸和资料供审查或作为竣工移交资料供存档：规定提交的图纸；设备安装、运行及维护说明书；设备技术条件和说明书；产品样本；现场试验大纲和程序；本合同文件中提及的其它图纸资料。

1.7.2 对于承包人提交的不符合要求的图纸，工程师将不作正式审查或处理，也不将图纸退回承包人，只书面通知承包人不符合要求的图纸名称，并要求承包人修改后重新提交图纸。

由于重新修改图纸，推迟合同规定的交图时间，影响工程进度时，将认为承包人逾期，并应承担合同规定的违约罚款。

#### 1.7.3 图纸和资料

(1) 合同生效后 30 天内，应通过承包人向业主提供第一次技术协调会上需要审查和讨论的图纸、资料（第一批次）：

- ① 工业电视与图像显示系统结构图
- ② 硬件配置图及设备清单
- ③ 屏体外形、尺寸及安装图
- ④ 系统装置涉及的相关产品样本

(2) 合同生效后 60 天内，应通过承包人提供设计院施工图设计所需的资料（第二批次）：

- ① 屏体的原理图、配线表
- ② 屏内设备布置图
- ③ 系统设备清单
- ④ 系统装置涉及的相关产品使用说明书

(3) 随包装箱发运，应直接向业主提供下述工程施工安装所需的资料（第三批次）：

- ① 全部工程使用的图纸和文件
- ② 设备清单及技术说明书
- ③ 设备安装及运行操作使用说明书
- ④ 软件及功能说明资料
- ⑤ 各种软件包的操作、维护手册及最终说明书

#### 1.7.4 图纸和资料的数量

(1) 所有按规定提交的图纸和资料，向业主提供共 4 套（其中 1 套附有 AutoCAD2004 版 U 盘的直接提交给工程设计单位——浙江省水利水电勘测设计院，另 3 套直接提交给业主），并注明按合同提交的日期及批次。

(2) 所有产品的厂内检查及试验记录随货向业主提供 2 套。

(3) 正式提交的图纸均应由承包人授权代表签署或单位盖章。

## 2 视频监视系统的设计

### 2.1 系统设计概述

(1) 工业电视与图像显示系统采用 10/100/1000Mbps 以太网，图像将以数字的方式进行高清晰度传输。

(2) 系统将主要由图像工作站、显示设备、摄像机、录像设备并结合监控系统的网络设备等组成。

(3) 所有摄像机的图像信号都经网络电缆输入到数字网络交换机，由数字硬盘录像机保存。

(4) 安放在控制台上的图像工作站，通过以太网接收来自硬盘录像机压缩编码过的图像信号，并通过硬盘录像机实时录像、备份数据和实时回放。

(5) 图像工作站对摄像机的控制通过以太网实现，可对摄像机的方位、光学参数（光圈、聚焦、焦距等）进行控制。

### 2.2 工业电视系统的具体设计

#### 2.2.1 前端设计

系统前端设备包括不同类型的摄像机，具体配置数量见下表；所有涉及系统前端设备安装所需的机座、云台、支架、防雨罩、刮雨器、紧固件等必须的附件承包人均应成套提供。

序号	摄像机型式	数量
新城南		
1	户内一体化球机	8
2	户外一体化球机	8
合计		16
朱家角闸、信谊闸、市元头闸、华丰闸、裕丰闸、王子头闸、横塘桥闸7处水闸		
1	户内一体化球机	4
2	户外一体化球机	4
每处水闸合计		8
管理中心		
1	户内一体化球机	4



2	户外一体化球机	4
	合计	8
	总计	80

### 2.2.2 传输设计

系统前端设备采用电缆进行图像、控制信号的传输和电源的供电传输。

### 2.2.3 控制设计

(1) 城南闸站设置 1 套图像工作站，实现对硬盘录像机和前端摄像机的变速及变倍的控制。

(2) 管理中心设置 1 套电子大屏和 1 套图像工作站，通过光纤环网连接后，能够对工程整体进行全面监视。

### 2.2.4 存储设计

新城南闸站配置 1 台 16 路和 1 台 8 路嵌入式数字图像硬盘录像机对前端设备上传的图像进行存储，由系统管理软件进行管理，通过服务器调看实时、历史图像，要求存储时间不少于 15 天。朱家角闸、信谊闸、市元头闸、华丰闸、裕丰闸、王子头闸、横塘桥闸 7 处水闸以及和管理中心各配置 1 台 16 路嵌入式数字图像硬盘录像机对前端设备上传的图像进行存储。

### 2.2.5 卫星同步设计

图像工作站、硬盘录像机采用 BSS 标准卫星同步时钟，通过以太网对时装置的串行接口与之相连，接收 GPS 的授时标准时间，使系统同步在同一时间内，时钟的同步精度为 $\pm 1\text{ms}$ 。

## 2.3 防雷、接地设计

系统应设置完善的电源、控制、信号等防雷装置。为避免多重配置引起的资源浪费，图像系统的防雷装置由承包人按招标文件中相关节的规定统一采购。但作为单体设备或装置，其本身应具备的防雷结构不能省缺。投标单位对此应予以重视，避免重复报价。

系统还应具有良好的接地措施，所涉及金属设备的外壳、交流电源、电缆屏蔽层等应按有关的规定接地。系统接地应使用公用接地网，接地电阻 $\leq 1$  欧姆。

## 2.4 设备的组柜设计

新城南闸站和管理中心的数字硬盘录像机及视频网络交换机等视频设备均布置于视频及网络设备柜，详见监控节。

## 2.5 软件设计

### 2.5.1 基本应用软件

图像管理系统应用软件 1 套

### 2.5.2 软件的功能

图像集成管理软件，能实现上传图像的调看、控制等多级权限管理，同时自带的网关模块，可以为标准、非标准协议提供转换接口，实现不同的图像监视系统的互连互通，具有C/S、B/S的两种结构模式及电子地图功能，可更加直观简洁的进行图像调用显示。

另外系统权限管理通过图像集成软件的网管模块可以灵活设定观看、控制的权限级别，同时也为网络提供告警采集、图像时隙配置与切换、数据时隙配置、查询设备工作环境和权限设置管理等功能。

### 3 视频监视系统的硬件配置

#### 3.1 系统硬件配置要求

(1) 通信介质

以太网的通信介质采用网络双绞线。

(2) 接地

系统接地使用公用接地网，接地电阻 $\leq 1$ 欧姆。

系统所属设备使用测试仪器时，该设备能为测试仪器提供电源连接和接地连接。

为了避免产生接地环流或地噪声干扰，同时为了设备的安全防护，系统内设备的外壳、交流电源、逻辑回路、信号回路和电缆屏蔽层按有关的规定接地。

(3) 视频监视系统的可靠性

计算机显示分辨率	$\geq 1600 \times 1200$
系统平均无故障工作时间 MTBF	$> 30000$ 小时
系统平均维护时间 MTTR	$< 0.5$ 小时
设备可利用率	$\geq 99.9\%$

(4) 人机接口响应时间

图像控制切换响应时间	$< 0.5$ 秒。
事件报警到系统自动记录相应画面时间差	$< 0.5$ 秒。

#### 3.2 系统硬件配置

3.2.1 图像工作站（2套，新城南闸站和管理中心各1套）

主要技术指标不低于：

- a、CPU Intel 酷睿双核 i7 （主频不低于 2.8GHz）
- b、RAM 内存 16GB
- c、硬盘容量 4TB 利用率 $\leq 50\%$
- d、4G 独立显卡 2 块
- e、可读写式光盘驱动器（DVD-RW）1 个
- f、1 个 10/100Mbps 以太网卡
- g、2 台 25 英寸真彩 TFT 液晶显示器及适配卡，分辨率 $\geq 1600 \times 1200$
- h、2 路 RS232 加 2 路 RS485 串行口，1 个 USB 口，1 个并行口

i、1 个工作键盘（104 标准键盘）和 1 个带光标键、数字键的操作键盘及相应接口

j、1 只跟踪球式鼠标器（便于面板安装固定）为了适应环境，完全密封结构。

k、机内电源 300W

l、有源音箱 1 对

m、I/O 扩展功能卡 1 块

n、机内锂电池供电的实时时钟

主控站微机应配有一个坚固的通风条件良好的装配箱，此机箱配有 300W 电源，2 个冷却风扇和可拆洗的空气过滤器。

### 3.2.2 运行环境

电源电压 180VAC~260VAC 50Hz

温度 -5℃~+45℃

湿度 ≤95% RH

海拔高度 ≤1200m

耐振能力 水平加速度 0.25G，垂直加速度 0.13G，水平、垂直加速度同时作用。

MTBF ≥17000h

### 3.2.3 一体化网络摄像机（暂定 80 台，其中户内 40 台，户外 40 台，以施工图为准）

性能指标要求如下：

200 万像素星光级红外网络高清高速智能球机机芯

图像传感器：1/1.9" Progressive Scan CMOS；

最低照度：彩色：0.005Lux @ (F1.5, AGC ON)，黑白：0.0005Lux @ (F1.5, AGC ON)，0 Lux with IR；

白平衡：自动 / 手动 / 自动跟踪白平衡 / 室外/室内/日光灯白平衡/钠灯白平衡

增益控制：自动/手动；

信噪比：≥55dB；

3D 降噪：支持；

背光补偿：支持；

宽动态：≥120dB；

区域曝光：支持；

区域聚焦：支持；

电子快门：50Hz：1/1-1/30,000s，60Hz：1/1-1/30,000s；

日夜模式：自动 ICR 彩转黑；

数字变倍：16 倍；

隐私遮蔽：最多 24 块多边形区域；支持多种颜色、马赛克可选；

聚焦模式：自动 / 半自动 / 手动；

## 镜头

焦距：5.9-135mm，23 倍光学变倍；

变倍速度：大约 4.4 秒（光学，广角-望远）；

水平视角：59.8-3.0 度（广角-望远）；

近摄距：10-1500mm（广角-望远）；

光圈数：F1.5-F3.4

## Smart 功能

Smart 跟踪：手动跟踪、全景跟踪、事件跟踪；支持多场景巡航跟踪；

Smart 侦测：人脸侦测、区域入侵侦测、越界侦测、进入区域侦测、离开区域侦测、徘徊侦测、人员聚集侦测、快速移动侦测、停车侦测、物品遗留侦

测、物品拿取侦测、音频异常侦测、移动侦测、视频遮挡侦测；

Smart 道路监控：车牌捕获及检索、混行检测、多场景巡航检测、云存储服务；

Smart 录像：断网续传、智能后检索；

Smart 图像增强：透雾、强光抑制、电子防抖、Smart IR；

Smart 编码：低码率、ROI、SVC；

Smart 报警：网线断、IP 地址冲突、存储器满、存储器错、非法访问；

## 功能

水平范围：360° 连续旋转

水平速度：水平键控速度 0.1° -160/s, 速度可设水平预置点速度 240° /s；

垂直范围：-15° -90° （自动翻转）；

垂直速度：垂直键控速度 0.1° -120° /s, 速度可设垂直预置点速度 200° /s

比例变倍：支持

预置点个数：300 个

巡航扫描：8 条，每条可添加 32 个预置点；

花样扫描：4 条，每条路径记录时间大于 10 分钟；

断电记忆：支持

守望功能：预置点/花样扫描/巡航扫描/自动扫描/垂直扫描/随机扫描/帧扫描/全景扫描；

方位角信息显示：开 / 关；

预置点视频冻结：支持；

定时任务：预置点/花样扫描/巡航扫描/自动扫描/垂直扫描/随机扫描/帧扫描/全景扫描/球机重启/球机校验/辅助输出；

## 红外功能

红外照射距离：200 米；

红外控制：红外灯亮度、角度根据场景智能调整；

网络

最大图像尺寸：1920×1080；

主码流分辨率及帧率：50Hz:25fps（1920×1080）、25fps（1280×960）、25fps（1280×720），60Hz:30fps（1920×1080）、30fps（1280×960）、30fps（1280×720）

子码流分辨率及帧率：50Hz:25fps（704×576）、25fps（352×288）、25fps（176×144），60Hz:30fps（704×480）、30fps（352×240）、30fps（176×120）

第三码流分辨率及帧率：50Hz:25fps（1920×1080）、25fps（1280×960）、25fps（1280×720）、25fps（704×576）、25fps（352×288）、25fps（176×144）

60Hz:30fps（1920×1080）、30fps（1280×960）、30fps（1280×720）、30fps（704×480）、30fps（352×240）、30fps（176×120）

视频压缩：H.264/MJPEG/MPEG4，H.264 编码支持 Baseline/Main/High Profile；

音频压缩：G.711/G.722/G.726/MP2L2/AAC/PCM；

网 络 协 议：

IPv4/IPv6, HTTP, HTTPS, 802.1x, QoS, FTP, SMTP, UPnP, SNMP, DNS, DDNS, NTP, RTSP, RTCP, RTP, TCP, UDP, IGMP, ICMP, DHCP, PPPoE, Bonjour

同时预览视频数：最多 20 路

用户权限：最多 32 个用户，分 3 级：管理员、操作员和普通用户；

安全模式：授权的用户名和密码，以及 MAC 地址绑定；HTTPS 加密；IEEE 802.1x 网络访问控制、IP 地址过滤；

## 2) 摄像机立杆（40 套）

具体技术指标要求如下：

高 4 米，Φ140 镀锌立杆；

应采用热镀锌钢管，管壁厚≥5mm，表面采用静电喷塑并作防腐抗氧化处理；

立杆应固定牢固，抗风等级 12 级以上，底盘紧固螺栓、螺母均应能防腐 15 年以上；

立杆必须严格按照招标图纸的要求进行基础混凝土浇筑；

对于安装于露天、空旷地、高处的摄像机，应在摄像机上加装避雷针，并要有良好的引下线和接地装置。

## 3.2.4 视频设备

### 1) 新城南闸站（1 套）

（1）泵站视频设备屏屏体（1 套）

见监控节。

（2）可网管模块化交换机（1 台），其性能指标如下：

a、单台主要技术配置如下：

单模千兆光口 2 个，24 个百兆电口。

b、单台主要辅助配件如下：

- ① ST-SC 跳线 2 对；
- ② ST-LC 跳线 24 对；
- ③ 光纤盒 2 个；
- ④ 光纤法兰 ST/ST 2 ；
- ⑤ 网络管理软件 1 套。

c、性能指标和特性要求。

◆符合工业级设计及 IEEE802.3 标准；

◆采用模块化结构设计，提高设备的扩展性和灵活性。标准 35mm 导轨式安装，无风扇设计；

◆交换机光纤环网支持 N-Ring，冗余恢复时间小于 30ms，N-View OPC 技术监控所有交换机工作状态，能实时反映端口工作情况、流量带宽占用比例；

◆采用存储-转发技术，支持自动协商功能、自适应全双工/半双工、自适应 10/100Base-TX 端口、自适应 MDI/MDIX；

◆ MTBF（平均无故障工作时间）大于 100 万小时；

◆工作温度：-20℃~70℃；存储温度：-40℃~85℃；工作电压：10~48VDC；

◆相对湿度：10% ~ 95%（非凝结）

◆支持 RSTP、SNMPV1/V2/V3、IGMP snooping、VLAN、QOS、TRUNKING、MIRRORING、DHCP 等功能；

◆防护等级不低于 IP30，全封闭式金属钢质外壳，双路冗余电源。

（3）数字硬盘录像机（16 路 1 台、8 路 1 台）

网络硬盘录像机具体性能要求如下：

独特的机箱专利设计，设备运行低噪环保；前置插槽式的硬盘安装方式，安装维护更加便捷；

可接驳符合 ONVIF、PSIA、RTSP 标准及众多主流厂商（ARECONT、AXIS、Bosch、Brickcom、Canon、HUNT、Panasonic、PELCO、SAMSUNG、SANYO、SONY、VIVOTEK、ZAVIO）的网络摄像机；

最高支持 16/8 路 720p（2M）高清网络视频接入，并支持 600W 像素高清网络视频的接入、存储以及本地预览与回放；

支持 IPC 集中管理，包括 IPC 参数配置、信息的导入/导出、语音对讲和升级等功能；

支持 HDMI、VGA、CVBS 同时输出，HDMI 与 VGA 输出分辨率最高均可达 1920x1080，并可独立显示不同内容，可分别进行预览与回放操作；

支持 PC 通过 NVR 与网络摄像机进行语音对讲;

全新的 UI 操作界面, 支持一键开启录像功能;

图像预览与回放时, 支持音量大小调节;

支持预览与回放界面实时抓图功能;

支持冗余录像、假日录像和抓图计划配置;

支持 ANR 技术, 实现网络摄像机断网智能补录功能;

支持场景变更侦测, 智能跨界入侵侦测, 区域入侵侦测, 音频异常侦测, 虚焦侦测, 移动侦测, 人脸侦测等多种智能侦测接入与联动, 支持基于智能侦测的事件检索, 支持智能搜索、回放及备份功能, 有效提高录像检索与回放效率;

支持基于跨界入侵侦测、区域入侵侦测的录像后检索;

支持即时回放功能, 在预览画面下对制度通道的当前录像进行回放, 并且不影响其他通道预览;

支持最大 16/8 路 720p 同步回放及多路同步倒放;

支持标签定义、查询、回放录像文件;

支持重要录像文件加锁保护功能;

支持硬盘配额和硬盘盘组两种存储模式, 可对不同通道分配不同的录像保存容量或周期;

支持 16 个 SATA 接口, 2 个 eSATA 盘库, 可用于录像和备份;

启用阵列时, 支持硬盘热插拔, 支持 RAID0、RAID1、RAID10 和 RAID5;

支持硬盘扇区冗余技术, 有效降低阵列硬盘故障率;

支持阵列一键配置, 支持阵列手动重建和热备盘自动重建;

支持 N+1 热备功能, 一台工作 NVR 异常下线时, 热备 NVR 接管异常 NVR 工作, 提升数字通道存储的可靠性;

双千兆网卡, 支持网络容错、负载均衡以及双网络 IP 设定等应用;

支持远程转码预览和转码回放功能, 可对编码后的图像分辨率、码率、帧率等进行转换, 为远程监控提供更多的选择方案;

支持远程零通道预览, 使用 1 路零通道编码视频, 预览多通道分割的视频画面, 充分获取监控图像信息的同时节省网络传输带宽;

支持网络检测 (网络流量监控、网络抓包、网络通畅) 功能;

首创的双操作系统设计, 系统运行更加可靠。

具体性能参数要求如下:

网络视频输入: 16/8 路;

网络视频接入带宽: 100Mbps;

视音频输出: 1 路 HDMI 输出, 1 路 VGA 输出, 1 路 CVBS 输出, 2 路音频输出;

录像分辨率: 6MP/5MP/3MP/1080p/UXGA/720p/VGA/4CIF/DCIF/2CIF/CIF/QCIF;

同步回放: 16/8 路;

硬盘驱动器: 类型: 16 个 SATA 接口, 2 个 eSATA 接口, 硬盘最大容量: 每个接口支持容量最大 6TB 的硬盘;

阵列功能: RAID 0、RAID 1、RAID 5、RAID 10;

外部接口:

语音对讲输入: 1 个, BNC 接口 (电平: 2.0Vp-p, 阻抗: 1k $\Omega$ )

网络接口: 2 个, RJ45 10M/100M/1000M 自适应以太网口

串行接口: 1 个标准 RS-485 串行接口 (预留), 1 个标准 RS-232 串行接口, 1 个键盘 485 串口;

USB 接口: 3 个, USB 2.0;

报警输入: 16 路;

报警输出: 4 路。

(4) 硬盘 6 块 (16 路硬盘录像机配置 4 块、8 路硬盘录像机配置 2 块)

采用企业级硬盘, 具体性能参数要求如下:

容量: 4TB;

缓存: 128MB (6Gb/秒 NCQ)

转速: 7200RPM;

接口: SATA3。

2) 朱家角闸、信谊闸、市元头闸、华丰闸、裕丰闸、王子头闸、横塘桥闸 7 处水闸 (共 7 套, 每处水闸各 1 套)

(1) 自动化柜柜体

见监控节节。

(2) 可网管模块化交换机 (1 台), 其性能指标如下。

a、单台主要技术配置如下:

单模千兆光口 2 个, 6 个百兆电口。

b、单台主要辅助配件如下:

① ST-SC 跳线 2 对;

② ST-LC 跳线 6 对;

③ 光纤盒 2 个;

④ 光纤法兰 ST/ST 2 ;

⑤ 网络管理软件 1 套。

c、性能指标和特性要求。

◆符合工业级设计及 IEEE802.3 标准;



◆采用模块化结构设计，提高设备的扩展性和灵活性。标准 35mm 导轨式安装，无风扇设计；

◆交换机光纤环网支持 N-Ring，冗余恢复时间小于 30ms，N-View OPC 技术监控所有交换机工作状态，能实时反映端口工作情况、流量带宽占用比例；

◆采用存储-转发技术，支持自动协商功能、自适应全双工/半双工、自适应 10/100Base-TX 端口、自适应 MDI/MDIX；

◆ MTBF（平均无故障工作时间）大于 100 万小时；

◆工作温度：-20℃~70℃；存储温度：-40℃~85℃；工作电压：10~48VDC；

◆相对湿度：10% ~ 95%（非凝结）

◆支持 RSTP、SNMPV1/V2/V3、IGMP snooping、VLAN、QOS、TRUNKING、MIRRORING、DHCP 等功能；

◆防护等级不低于 IP30，全封闭式金属钢质外壳，双路冗余电源。

### （3）数字硬盘录像机（16 路 1 台）

网络硬盘录像机具体性能要求如下：

独特的机箱专利设计，设备运行低噪环保；前置插槽式的硬盘安装方式，安装维护更加便捷；

可接驳符合 ONVIF、PSIA、RTSP 标准及众多主流厂商（ARECONT、AXIS、Bosch、Brickcom、Canon、HUNT、Panasonic、PELCO、SAMSUNG、SANYO、SONY、VIVOTEK、ZAVIO）的网络摄像机；

最高支持 16/8 路 720p（2M）高清网络视频接入，并支持 600W 像素高清网络视频的接入、存储以及本地预览与回放；

支持 IPC 集中管理，包括 IPC 参数配置、信息的导入/导出、语音对讲和升级等功能；

支持 HDMI、VGA、CVBS 同时输出，HDMI 与 VGA 输出分辨率最高均可达 1920x1080，并可独立显示不同内容，可分别进行预览与回放操作；

支持 PC 通过 NVR 与网络摄像机进行语音对讲；

全新的 UI 操作界面，支持一键开启录像功能；

图像预览与回放时，支持音量大小调节；

支持预览与回放界面实时抓图功能；

支持冗余录像、假日录像和抓图计划配置；

支持 ANR 技术，实现网络摄像机断网智能补录功能；

支持场景变更侦测，智能跨界入侵侦测，区域入侵侦测，音频异常侦测，虚焦侦测，移动侦测，人脸侦测等多种智能侦测接入与联动，支持基于智能侦测的事件检索，支持智能搜索、回放及备份功能，有效提高录像检索与回放效率；

支持基于跨界入侵侦测、区域入侵侦测的录像后检索；

支持即时回放功能，在预览画面下对制度通道的当前录像进行回放，并且不影响其他通道预览；

支持最大 16/8 路 720p 同步回放及多路同步倒放；

支持标签定义、查询、回放录像文件；

支持重要录像文件加锁保护功能；

支持硬盘配额和硬盘盘组两种存储模式，可对不同通道分配不同的录像保存容量或周期；

支持 16 个 SATA 接口，2 个 eSATA 盘库，可用于录像和备份；

启用阵列时，支持硬盘热插拔，支持 RAID0、RAID1、RAID10 和 RAID5；

支持硬盘扇区冗余技术，有效降低阵列硬盘故障率；

支持阵列一键配置，支持阵列手动重建和热备盘自动重建；

支持 N+1 热备功能，一台工作 NVR 异常下线时，热备 NVR 接管异常 NVR 工作，提升数字通道存储的可靠性；

双千兆网卡，支持网络容错、负载均衡以及双网络 IP 设定等应用；

支持远程转码预览和转码回放功能，可对编码后的图像分辨率、码率、帧率等进行转换，为远程监控提供更多的选择方案；

支持远程零通道预览，使用 1 路零通道编码视频，预览多通道分割的视频画面，充分获取监控图像信息的同时节省网络传输带宽；

支持网络检测（网络流量监控、网络抓包、网络通畅）功能；

首创的双操作系统设计，系统运行更加可靠。

具体性能参数要求如下：

网络视频输入：16 路；

网络视频接入带宽：100Mbps；

视音频输出：1 路 HDMI 输出，1 路 VGA 输出，1 路 CVBS 输出，2 路音频输出；

录像分辨率：6MP/5MP/3MP/1080p/UXGA/720p/VGA/4CIF/DCIF/2CIF/CIF/QCIF；

同步回放：16/8 路；

硬盘驱动器：类型：16 个 SATA 接口，2 个 eSATA 接口，硬盘最大容量：每个接口支持容量最大 6TB 的硬盘；

阵列功能：RAID 0、RAID 1、RAID 5、RAID 10；

外部接口：

语音对讲输入：1 个，BNC 接口（电平：2.0Vp-p，阻抗：1k $\Omega$ ）

网络接口：2 个，RJ45 10M/100M/1000M 自适应以太网口

串行接口：1 个标准 RS-485 串行接口（预留），1 个标准 RS-232 串行接口，1 个键盘 485 串口；

USB 接口：3 个，USB 2.0；

报警输入：16 路；

报警输出：4 路。

#### （4）硬盘 4 块

采用企业级硬盘，具体性能参数要求如下：

容量：4TB；

缓存：128MB（6Gb/秒 NCQ）

转速：7200RPM；

接口：SATA3。

### 3）管理中心（1 套）

#### （1）电子大屏及控制器（1 套）

大屏幕显示系统由 LCD 液晶拼接屏和大屏控制器等组成。共 8 台 55” 液晶屏拼接单元，按 4000mm（高）×2000（宽）方式布置在承包方提供的专用安装支架上。大屏幕显示系统布置在泵站中央控制室内，大屏控制器通过通信接口与视频工作站相连，传输视频信号。

##### a. LCD 液晶屏

具体性能要求如下：

LCD 显示单元需提供 CCC、CE、FCC、RoHS 检测报告。

为保证产品具备良好的防护性和稳定性，LCD 显示单元需提供封面首页具有 CNAS 标识的防腐蚀、防火、防尘等级 IP6X、抗震 8 级检测报告复印件。

LCD 显示单元为：55” 超窄边液晶屏；物理分辨率达到 1920×1080，物理拼缝≤1.7mm，响应时间≤8ms。输入接口：VGA×1，DVI×1，BNC×1，YPbPr×1，HDMI×1，USB×1。

LCD 显示单元亮度达到 800cd/m<sup>2</sup>，对比度达到 5000:1，图像显示清晰度为 950TVL，亮度鉴别等级为 11 级。提供封面首页具有 CNAS 标识的第三方检测报告复印件。

LCD 显示单元采用超宽视角液晶屏，视角可达 178°，画面的输出精确和稳定，色彩饱和靓丽，屏幕更加明亮。屏幕漏光度小于 0.01cd/m<sup>2</sup>，可抵抗太阳光等强光干扰，照度在 95KLux 能正常工作。提供针对漏光和抗强光的封面首页具有 CNAS 标识的第三方检测报告复印件。

液晶显示单元面板为韩国三星原装面板，需提供原厂证明

液晶拼接屏必须采用整机设计，严禁使用飞线屏（供货时如果发现飞线屏，业主有权取消中标资格），显示屏具备完整后壳，不得以支架或挡板替代，无任何裸露在外的电路

线，整体美观大方，而且产品符合检测规范，可提供国家级检测机构出具的检测报告里的样品照片佐证。

LCD 显示单元具备智能光感护眼功能，液晶单元可自动识别环境光强弱，根据环境光变化调节屏幕亮度，需提供国家知识产权局颁发的大屏拼接墙光线感应装置专利证书。

具有节能功能。可以实现拼接单元的自动变频节能功能。打开“节能模式”时，对应拼接单元上会依次显示实时百分比功率、实时功率、累计功率、节能减排等直观显示项目。显示单元支持定时屏保和开启。背光手动控制功能，可以手动调节背光；支持一键开启或关闭背光功能，实现节能环保效果。提供封面首页具有 CNAS 标识的第三方检测报告复印件。

LCD 显示单元内置 wifi 模块，支持无线管理，支持手机短信及网络邮件报警功能，显示屏出现异常时可通过互联网进行邮件和短信报警。

用户可以选择显示默认开机 LOGO、定制开机 LOGO、不显示 LOGO。用户可以任意定制 LOGO 而无需升级软件，而且具有 LOGO 拼接技术，可设置 15\*15，具有自然拼接模式；能实现开机 LOGO 拼接及开机高清底图拼接。

#### b. 大屏控制器

具体性能要求如下：

需提供权威机构所出具的 CCC、RoHS、CE、FCC 检测报告。

控制器为框架式结构，采用无源背板，机箱不小于 13 个板卡插槽，系统稳定可靠。

控制器支持在输出通道叠加图片 LOGO，图片位置可调。

控制器主控板具有 4 个串口，每个串口挂载 8 个 RS485 控制设备，可将 IP 数据发送给串口。

控制器支持视频输入通道参数设置功能，可对单个视频输入通道进行分辨率、帧率、码率、亮度、对比度、饱和度、色调、去噪等参数设置，图像显示模式可设定标准、室内、室外、弱光等显示模式进行设置。

控制器具备视频遮挡报警、视频丢失报警、非法访问报警、IP 冲突报警等功能。

控制器具备三码流编码功能：样机支持主码流、子码流、第三码流编码输出功能。

控制器解码显示视频无卡顿，编码预览视频无卡顿。

控制器支持显示预案功能，可将样机的视频输出状态保存为场景，可设置多个场景并可对每个场景进行配置、清空、复制、修改、切换等操作，可实现多个场景轮巡切换、（预案）轮巡。

控制器支持虚拟云台控制功能，具备虚拟云台控制按键，可调整球机和云台的运行速度和方向，并且支持多用户云台抢占、云台控制锁定功能

控制器单板支持 128 个漫游窗口叠加，支持窗口置顶或置底设置。

控制器支持 1、2、4、6、8、9、12、16、32、36、48、64 画面分割显示。

控制器支持将 25 帧或 30 帧的视频转换为 50 或 60 帧。

控制器支持走廊模式显示功能。

控制器对录像文件解码延时 $\leq 110\text{ms}$ 。

控制器支持 4K 输出板最大分辨率为  $4096 \times 2160$ ，其它板卡支持至少 8 种分辨率输出  $1920 \times 1080$ 、 $1680 \times 1050$ 、 $1600 \times 1200$ 、 $1400 \times 1050$ 、 $1280 \times 1024$ 、 $1280 \times 960$ 、 $1280 \times 720$ 、 $1024 \times 768$ 。

控制器支持手动视频切换功能，支持将选定的视频输入切换到选定的视频输出，支持视音频同步切换、异步切换，画面切换时不出现黑屏。）

控制器具有同一输入通道的视频图像在不同输出端口显示的失步误差小于  $1\text{ms}$ 。

控制器可通过无线终端将视音频、图片、PPT 等传送到屏幕上显示。

采用嵌入式非 X86 架构，主控板不具备 X86 架构特征元件（CPU、内存条、硬盘、VGA 接口），并提供产品主控板照片。

#### （2）泵站视频设备屏屏体（1 套）

见监控节节。

#### （3）可网管模块化交换机（1 台）

同新城南闸站。

#### （4）数字硬盘录像机（1 台 16 路）

同水闸。

### 4 工业电视系统的软件功能

#### 4.1 图像监视系统软件具体功能要求

##### （1）图像监视功能

系统采用画面分割技术，同一显示器能接受几幅图像信息，画面可任意组合、放大和缩小，并能切换其中任一幅图像；同时具有图像轮巡功能，还可根据要求预设轮巡方案进行操作。

##### （2）摄像机切换和控制功能

对系统中配置的可控摄像机进行全面控制，包含左右、上下、远景/近景、近焦/远焦，预置点控制和预编程观看等，同时通过硬盘录像机实现对摄像机的切换。

##### （3）录像功能

对硬盘录像机中的历史文件进行方便的检索和调用，便于操作人员进行分析，同时通过软件也可满足实现远程网络录像功能。

##### （4）报警功能

通过软件可对系统中需要设定的报警事件（例如防盗报警等）进行快速响应，当发生报警时，能联动相关设备，如启动相应室内现场照明、警笛等，同时进行联动录像；相关设备启动后，应在设定的时间内自动关闭，且现场照明在白天（时间段可设）可不打开。以上功能用户可方便的进行自行设置。同时发生多点报警时，按报警级别高低优先和时间优先的原

则显示存贮，先上传严重报警点的图像，同等级别的报警按时间优先上传报警点的图像，其它报警点上传报警信息，报警信息不得丢失和误报

#### （5） 用户管理和权限控制

可对用户的功能权限和管辖权限进行设定，当不同优先级的用户同时对同一设备进行操作时应具有协商机制，该部分功能可由用户进行自行设置。

#### （6） 日志功能

用户所有重要操作，如登录、控制、退出、报警等，均应有操作记录，软件可对操作记录进行查询和统计，应自动生成系统运行日志，可查询及以报表方式打印输出。所有操作记录具有不可删除和不可更改性（除系统管理员）。

#### （7） 软件界面要求

软件具有统一的客户界面，在同一个界面上完成所有系统的所有功能，软件界面友好，并可根据用户要求进行定制，同时也允许用户对软件的界面色彩等基本风格自行调整。

#### （8） 系统自维护

软件应有容错功能，可防止误操作导致的出错和崩溃，且具有数据备份、恢复以及自诊断、自恢复功能，可实现远程对设备的配置、维护和重新启动的功能，提供在线帮助。

#### （9） 设备控制

软件可对系统的各种设备进行全面的控制，包含摄像机、硬盘录像机等基本设备，同时软件应具有灵活完善的设备配置功能，便于未来其它类型设备及系统的接入。

### **4.2 软件无缝互连**

软件架构开放，配置灵活，便于和别的相关系统进行各种方式的互连（包含硬件接口互连，软件协议互连和翻译，软件数据库共享和互连等手段），同时也可为别的相关系统提供互连接口。

应最大限度地考虑到以后系统互连时只需提供相应的接口，协议和数据库，对软件进行相应的补充修改而不需要更换和添加硬件设备。

### **4.3 与其它系统的结合**

视频监视系统应该与监控系统联动。

图像联动功能的实现需要视频监视系统与计算机监控系统交换信息。图像联动功能的设置、撤消和修改可在图像工作站上方便地实现。

### **4.4 软件的升级和服务**

软件应根据用户的习惯对界面和操作进行修改，定制软件必须是在成熟的软件基础上进行，软件应可免费升级和维护。

## **5 图像系统的测试**

视频监视系统必须进行厂家的产品标准测试和本招标文件规定的所有功能的现场测试。

## 5.1 工厂测试

### (1) 主站设备的工厂测试

主站设备的工厂测试应包括（不限于此）

- 设备的检查和起动
- 电源要求、电压和频率运行范围及失电后设备自动再起
- 执行系统的检查和诊断程序
- 每一个应用程序的功能
- 核实应用程序
- 测量操作员要求的显示和记录
- 测量操作员要求的显示，控制执行和报警报告在最恶劣负荷条件下的响应时间
- CPU 负载率的核实
- 噪声干扰测试

### (2) 现地设备的工厂测试

现地设备的工厂测试应包括（不限于此）

- 设备的检查和起动
- 输入/输出的耐压测试
- 电源要求、电压和频率运行范围

## 5.2 现场测试

1) 在视频监视系统安装完成后，承包人应负责进行系统调整、校正及测试以证明整个系统的性能达到本技术规范的要求。现场测试应经历两个主要阶段：即现场初步验收测试和最终验收测试。在所有合同设备保证期期满之前一个月对整个系统予以最终的验收。

2) 承包人应提供一个验证系统是否达到规定要求的程序和测试大纲给工程师复核。应根据“工厂测试”中所规定的工厂测试要求，在安装好的系统上重新进行测试。

现场测试的步骤应至少在计划测试时间的 10 天前提提供。

承包人应提供一个完整的现场测试报告，以表明系统的特定部件或整个系统完全符合规定的性能要求。

现场测试应在安装完毕的设备上进行。任何部件不能满足规范书要求以及承包人保证性能时，应由承包人无偿地加以更换，完成所要求的测量所必需的全部测试设备由承包人提供。

### 3) 现场初步验收测试

(1) 主站的现场初步验收测试应包括如下内容（但不限于此）

- 安装检查、核实内部接线、电源、设备部件、计算机设备以及其它外围设备
- 系统的起动、操作检查以及硬件诊断程序的试运行
- 操作测试，包括系统显示、报警记录和显示、事件记录和显示、定期记录
- 对主站及其外部设备进行性能测试以核实是否达到保证的性能指标

(2) 现地设备的现场初步验收测试应包括如下内容（不限于此）

- 安装检查、核对输入/输出接线、电源以及设备各部件
- 设备的起动、运行检查
- 核对输入/输出端获得的信号
- 验证运行测试
- 性能测试以验证达到全部保证特性指标

### 3) 可利用率测试

(1) 在现场初步测试圆满完成以后，当系统进入正常的控制运行时，也就开始可利用率测试。可利用率测试期间，不应要求承包人进行特殊测试程序或特殊操作。可利用率测试应与所有控制级设备和软件一同运行。

(2) 可利用率测试期间，发包人的使用和维护负责人将利用系统完成正常控制功能。承包人将完成所有视频监视系统的有关维护工作，以及在此期间的所有备品备件提供。

(3) 承包人应能在可利用率测试期间的所有时间内被召唤，以修理每个出现的故障和停工期间提供校核和资料的辅助服务。在测试期间，承包人将至少提供一个全工作日的维修人员，但仅在发包人代表的指令下执行维修工作。

## 5.3 最终验收测试

(1) 局部最终验收测试：应对视频监视系统主要设备的每个部件进行最终验收测试。

(2) 最终验收测试应包括：与初步验收测试所包含的内容相同，重点应放在初步验收测试中不完全满意或在保证期运行中有故障的部分设备的重新测试上。

(3) 最终系统验收测试：当所有局部最终验收测试完成后，应对整个视频监视系统进行最终的系统验收测试以验证是否完全达到其保证的性能指标。

## 第七节 低压防雷设备

### 1 低压防雷系统的设计

#### 1.1 系统的设计

雷电侵入监控、计算机、通信等网络系统的途径主要有四个方面：电源系统引入；信号传输通道引入；地电位反击及因机房屏蔽不良而造成的雷电电磁脉冲的直接影响等。为了确保闸站设备安全、控制系统稳定可靠运行以及保障工作人员有安全的工作环境，除了架设良好接地系统的避雷针，避雷带外，还必须在电源系统（供电设备、用电设备）、信号采集传输系统、通信系统等所有方面进行可靠有效的保护，在拦截、分流、均衡、屏蔽、接地、布线等六大方面均做完整的多层次的防护，才能有效地抵御雷电的危害。

根据相关规范，选取合适的防雷器或 SPD 作为各级防护过电压的器件，是解决感应雷击问题的关键。本招标文件涉及的内容为泵站的低压配电和控制系统集成后的整体防雷设计，



以弥补各类电气设备品种繁多、供货商的产品在防雷设计上的水平参差不齐、系统集成后级与级之间缺乏配合等诸多原因，从而导致层层设防的原则形同虚设所存在的缺陷。

因此，作为承包人提供的任何元件或装置，应该具有本身的相互协调和完善的防雷设计。如果招标文件中未专门提到，但它对于一套完整的和性能良好的系统又是必不可少的，或者对于确保设备安全运行又是必要的话，那么这些元件或装置，也应由承包人提供。作为招标文件提出的系统防雷器或防护过电压的器件，由承包人按清单内容采购，具体安装则由安装承包人在整个工程的低压配电和控制系统调试前完工。

## 1.2 电源的防雷

为了避免高电压经过避雷器对地放电后的残压过大或因更大雷电流在击毁避雷器后继续毁坏后续设备，以及进一步防止电缆遭受二次感应，系统采取多级保护。根据具体情况，一般设备电源采用两级至三级防护，重要设备采用三至四级防护。电源避雷器由于并联安装于线路中，平时一般不影响供配电系统的正常工作。为防止电源避雷器本身老化短路而造成系统故障以及维护方便，所有电源避雷器前要求加装空气开关。

根据雷暴强度  $N_g$ （或年均雷暴日  $T_d$ ）来选择最大放电电流  $I_{max}$ 。考虑到工程所在地雷电活动频繁以及水域和内河水网的引雷作用，选取最大放电电流时留有一定的余量。

（1）在低压配电进线开关前或变压器低压侧并联安装一组 EPPT115-385-4P 的三相电源防雷器（具有耐热防爆、可视告警、老化预报、短路过流脱扣等功能），作为整个低压配电和弱电设备的电源线路首级防雷。

（2）在低压配电母线上并联安装一组 80kA 的三相电源防雷器（功能同上），作为整个低压配电和弱电设备的电源线路次级防雷。

（3）在交流供电装置等进线开关前或母线上各安装一组 40kA 的三相电源防雷器（具有耐热防爆、可视告警功能），作为整个低压和弱电设备的电源线路三级防雷。

（4）在新城南闸站使用计算机监控系统的控制台电源终端处根据用电设备数量安装插座式单相电源避雷器，供系统工作站及打印机用。

## 1.3 信号线路的防雷

为防止电气控制开关在转换过程中产生的操作过电压以及建筑物附近发生雷击时形成的强大瞬变磁场（感应过电压）危害低压和弱电控制系统，有必要对弱电控制系统进行保护。

信号避雷器采用串联多级保护，第一级由大通流量的三极气体放电管进行初级保护，以降低残压并把大部分雷电流泄放入大地；第二级采用去耦电阻进行阻流延时和分压，以配合第一、三级的元件的特性要求；第三级采用快速响应二极管进行精细保护，以进一步降低残压，使其达到设备的安全电压要求。

信号避雷器主要是选择其恰当的频率、保护电压、接口形式、放电电流和插入损耗等。

（1）以太网网络

在网络交换机接入口、LCU 屏网络通信口、控制屏网络通信口处各串联安装 1 只网络型信号避雷器。

#### (2) 数字通信回路

在 LCU 屏、控制屏等各个通信口处各串联安装 1 只数字型信号避雷器。

#### (3) 模拟量信号回路

在变送器等模拟量输出和接入口，各串联安装 1 只模拟量信号避雷器。

(4) 在 LCU 屏有户外信号输入输出的开关量回路上各串联安装 1 只开关量信号避雷器。

(5) 在户外摄像头处各安装 1 只不锈钢防雷箱（内含电源、网络信号避雷器）。

### 1.4 直击雷的防雷

在建筑物屋顶装设避雷带；同时在户外摄像机的立柱杆上需装设防直击雷的专用避雷针。

## 2 防雷器设备的性能指标

### 2.1 设备的性能指标

#### 2.1.1 交流电源避雷器

(1) 首级防护：三相电源避雷器

冲击电流 ( $I_{mip} 10/350 \mu S$ ) : 15kA

持续运行电压: 385V

电压保护水平: 1.5kV

功能：电子式热脱扣装置、短路过流脱扣、热备份、老化预报等

(2) 次级防护：三相电源避雷器

每路额定通流量 ( $I_{n8/20 \mu S}$ ) : 40kA

每路最大通流量 ( $I_{max8/20 \mu S}$ ) : 80kA

每路额定工作电压: 220V

最大持续耐压: 单模块~440Vrms (有效值)

功能：电子式热脱扣装置、短路过流脱扣、热备份、老化预报等

(3) 末级防护：三相或单相电源避雷器

每路额定通流量 ( $I_{n8/20 \mu S}$ ) : 20kA 或 10kA

每路最大通流量 ( $I_{max8/20 \mu S}$ ) : 40kA 或 20kA

最大持续耐压: 单模块~440Vrms (有效值) 或单模块~320Vrms (有效值)

功能：电子式热脱扣装置、短路过流脱扣、热备份等

#### 2.1.2 直流电源避雷器

每路额定电压: 12VDC ~220VDC

每路通流量: 20kA

每路持续耐压: 18VDC~300VDC

功能：电子式热脱扣装置、短路过流脱扣、热备份等

2.1.3 信号避雷器

(1) RS485 通讯信号避雷器

额定电压：12V

最大持续工作电压：15V

额定负载电流：0.3A

标称放电电流（8/20 $\mu$ s）：5kA

电压保护水平： $\leq 24V$

工作频率： $\leq 2.0MHz$

插入损耗： $\leq 3dB$

(2) 模拟量信号避雷器：

额定电压：24V

最大持续工作电压：27V

额定负载电流：0.3A

标称放电电流（8/20 $\mu$ s）：5kA

电压保护水平： $\leq 48V$

工作频率： $\leq 2.0MHz$

插入损耗： $\leq 3dB$

(3) 网络信号避雷器：

额定电压：5V

最大持续工作电压：6V

额定工作电流：0.2A

标称放电电流：3kA

最大传输速率频率：100Mbps

插入损耗： $\leq 0.5dB$

结构：屏蔽金属铝，RJ45 接口

3 防雷器设备的采购及安装

3.1 承包范围及安装

(1) 承包人将承包下表中防雷器设备的采购、包装、运输、交货；安装指导、现场试验、试运行、验收；并应完全符合合同要求。

(2) 低压防雷系统设备采购及安装工程量：

1) 新城南闸站站

序号	名 称	型 号	单 位	数 量	备 注
----	-----	-----	-----	-----	-----

1	三相电源避雷器	EPPT115-385-4P	组	2	
2	三相电源避雷器	EPP80T	组	2	
3	三相电源避雷器	EPP40T	组	20	
4					
5	三相电源避雷器	EPP20T	组	5	
6	单相电源避雷器	EPP20S	组	5	
7	单相电源避雷插座	EPP10MS	只	5	
8	直流电源避雷器	EPPD20-220	组	10	
9	直流电源避雷器	EPPD20-24	组	10	
10	信号避雷器	EPL-12	组	10	
11	模拟量信号避雷器	EPL-24	组	10	
12	网络信号避雷器	EPRJ45-5	组	10	
13	机架式网络避雷器	EPRJ45-5/100M×24	台	2	
14	摄像机防雷箱		只	8	
含	空气开关	EL-SCB20	只	1	
	摄像机避雷器	EPBW-2/220A	只	1	
	不锈钢箱壳体		只	1	
15	空气开关	EL-SCB40	只	20	
16	空气开关	EL-SCB20	只	30	
17	水位计防雷箱		只	2	
含	信号避雷器	EPL-24	只	1	
	不锈钢箱壳体		只	1	
18	摄像机避雷针	EPA-1	支	8	

2) 朱家角闸、信谊闸、市元头闸、华丰闸、裕丰闸、王子头闸、横塘桥闸（共7套，表中仅列出一套）

序号	名 称	型 号	单 位	数 量	备 注
1	三相电源避雷器	EPPT115-385-4P	组	1	
2	三相电源避雷器	EPP80T	组	1	
3	三相电源避雷器	EPP40T	组	5	
4	空气开关	EL-SCB40	只	5	
5	水位仪防雷箱		只	2	
含	信号避雷器	EPL-24	只	1	

	不锈钢箱壳体		只	1	
6	摄像机避雷针	EPA-1	支	4	
7	摄像机防雷箱		只	4	

招标人在本阶段提供的低压防雷系统工程量采购清单是用作投标报价的估算工程量，不作为最终结算的工程量，用于结算的工程量是承包人实际完成的，并按合同有关计量规定计量的工程量。

## 第八节 机电设备安装

### 1 工作范围

#### 1.1 本合同承包人承担的主体工程项目及其工作内容

本标段的工作范围包含东苕溪（德清段）防洪能力提升工程中新建新城南闸站，改造朱家角闸、信谊闸、市元头闸、华丰闸、裕丰闸、王子头闸、横塘桥闸等7处水闸的所有永久机电设备安装相关的所有内容。

##### 1.1.1 承包人应完成新城南闸站的永久工程项目包括

- 1) 2台套叶轮直径为1350mm的潜水贯流泵及其附属设备安装、调试、试运行、指导运行及培训；
- 2) 2台套容量约为450kW、10kV异步电动机及辅助设备安装、调试、试运行、指导运行及培训；
- 3) 1台套16/3t、跨度为11m的电动双梁桥式起重机及其附属设备安装、调试、试运行、指导运行及培训；
- 4) 检修及渗漏排水系统及辅助设备安装、调试、试运行、指导运行及培训；
- 5) 水力量测系统及辅助设备安装、调试、试运行、指导运行及培训；
- 6) 透平油系统及辅助设备安装、调试、试运行、指导运行及培训；
- 7) 采暖通风空调系统及辅助设备安装、调试、试运行；
- 8) 消防系统的设备及管路工程安装、调试、试运行、指导运行及培训；
- 9) 10kV配电系统的设备安装、调试、试运行、指导运行及培训；
- 10) 备用电源（移动式柴油发电机）的设备安装、调试、试运行、指导运行及培训；
- 11) 400V站用电系统的设备安装、调试、试运行、指导运行及培训；
- 12) 电缆敷设安装工程及设备采购、安装、调试、试运行、指导运行及培训；
- 13) 防雷接地安装工程及设备采购、安装、调试、试运行、指导运行及培训；
- 14) 交直流电源系统的设备安装、调试、试运行、指导运行及培训；

15) 全站控制设备、计算机监控系统和工业电视系统的设备安装、调试、试运行、指导运行及培训;

16) 火灾自动报警系统的设备采购、安装、调试、试运行、指导运行及培训;

17) 其它有关工作: 在发包人指定的固定囤货场接货、卸货, 对设备开箱验收, 以及从囤货场到安装地点的二次搬运, 对安装设备的临时保管及维护等。

1.1.2 承包人应完成朱家角闸、信谊闸、市元头闸、华丰闸、裕丰闸、王子头闸、横塘桥闸等7处水闸的永久工程项目, 包括

1) 400V 站用电系统的设备安装、调试、试运行、指导运行及培训;

2) 电缆敷设安装工程的设备采购、安装、调试、试运行、指导运行及培训;

3) 防雷接地安装工程的设备采购、安装、调试、试运行、指导运行及培训;

4) 闸站启闭设备、计算机监控系统和工业电视系统的设备安装、调试、试运行、指导运行及培训;

5) 其它有关工作: 在发包人指定的固定囤货场接货、卸货, 对设备开箱验收, 以及从囤货场到安装地点的二次搬运, 对安装设备的临时保管及维护等。

1.2 承包人应完成的临时工程项目包括:

1) 施工道路

由承包人根据现有的施工道路条件, 在满足工程施工的前提下, 根据施工的需要, 自行确定是否新增施工道路, 并负责施工道路的设计、施工、维护和养护;

2) 施工压气系统;

3) 施工用水系统;

4) 施工用电 (指施工变压器以后的线路架设);

5) 施工场地平整;

6) 临时生产管理及生活设施;

7) 其他临时设施;

8) 施工场地使用完的拆除及整理。

1.3 发包人 (包括其它承包人) 承担的相关工程项目及其工作内容

1) 永久和临时施工场地的征用。

2) 施工所需高压线路和变压器、计量装置的架设与安装。

## **2 预埋件埋设**

### **2.1 一般规定**

#### **2.1.1 应用范围**

本节规定适用于新城南闸站的水力机械辅助设备系统、通风与空调系统、消防系统、各类电缆和防雷、接地装置, 以及其它设施和设备的预埋管道和预埋件的埋设。

#### **2.1.2 承包人责任**

- 1) 承包人应负责预埋件材料的采购、运输、保管、加工、埋设、检查和试验。
- 2) 承包人应按监理提供的施工安装图纸和工程师的指示,负责埋设在混凝土、地下、水中、基岩和其他砌体中的上述预埋件,并对其漏埋、错埋或其它原因造成的损坏负责。
- 3) 承包人在完成单元工程,或分部位项目的预埋件,并经自检合格后,应由监理人组织进行预埋件的检查验收。

### 2.1.3 主要提交件

承包人应根据监理人提供的工程布置图、设备安装图及预埋件等施工安装图纸,编制各单元工程或分部位项目的预埋件一览表和材料采购清单,提交监理人。

### 2.1.4 引用标准

- (1) 《泵站设备安装及验收规范》(SL 317-2015);
- (2) 《电气装置安装工程接地装置施工验收规范》(GB 50169-2016);
- (3) 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》(GB 50168-2018);
- (4) 《无损检测焊缝渗透检测》(JB/T 6062-2007)
- (5) 《金属熔化焊焊接接头射线照相》(GB/T 3323-2005);
- (6) 《焊缝无损检测 超声检测 技术、检测等级和评定》(GB/T 11345-2013);
- (7) 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》(GB 50242-2002);
- (8) 《无损检测焊缝磁粉检测》(JB/T 6061-2007)。

## 2.2 一般技术要求

- 1) 承包人选用的所有预埋件材料及配件,其品种、型号、规格、性能应满足施工安装图纸要求和国家(行业)的现行有关标准。
- 2) 预埋件埋设前应进行清理,清除其内、外表面被沾染的污物。
- 3) 承包人需要局部更改预埋件的埋设位置,应经监理人批准,修改后的预埋件埋设位置应避免与其它埋件干扰,修改后的埋设记录应提交监理人。

## 2.3 预埋管道的安装和埋设

### 2.3.1 管道加工和安装

#### 2.3.1.1 钢管:

- 1) 钢管切割和坡口应满足施工安装图纸的要求,并遵守《水轮发电机组安装技术规范》(GB/T 8564-2003)第12.1.5条的规定;
- 2) 热弯钢管加工可参照《水轮发电机组安装技术规范》(GB/T 8564-2003)第12节表36的规定执行;
- 3) 电缆管道弯曲半径不应小于穿入电缆的最小允许弯曲半径,电缆的最小弯曲半径详见《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》(GB 50168-2018)表5.1.7的规定;
- 4) 电缆管之间采用套管焊接,连接时两管口对准、点焊连接牢固、密封良好;连接套管长度不小于电缆管外径的2.2倍;

5) 输送介质的管道弯制后的截面最大、最小外径差: 当输送压力小于 10MPa 时, 不应超过管道外径的 8%; 电缆管道弯制后的截面最大与最小外径差不应超过管道外径的 10%;

6) 采用钢管加工的风管不应采用焊制和褶皱弯头;

7) 管道任何位置不应有十字形焊缝及在焊缝处开孔;

8) 预埋管道采用焊接连接管道时, 应对焊面及坡口两侧 30mm 范围内清除油污、铁锈、毛刺等, 焊接后清除管道内外壁焊疤, 焊缝表面应无裂纹、夹渣、凹陷及过烧等缺陷;

9) 碳素钢管采用电弧焊焊接、不锈钢管采用氢弧焊焊接。泵组的油、气系统及有特殊要求的水系统管道及薄壁口径小的测压管道对口焊接, 应符合《水轮发电机组安装技术规范》(GB/T 8564-2003) 第 12.2 节的有关规定。

#### 2.3.1.2 铸铁管:

1) 安装铸铁管前, 应清除其表面的粘沙、飞刺、沥青块及承插部位的沥青涂层;

2) 安装铸铁管接口用的橡胶圈不应有气孔、裂缝、重皮或老化等缺陷;

3) 承插铸铁管的给水与排水管道捻口安装, 应遵守《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》(GB 50242-2002) 第 9.2.12 条、第 9.2.13 条和第 10.2.4 条的规定。

#### 2.3.1.3 塑料管、复合管:

1) 管道切割、加工应使用专用工具;

2) 加工后管道端面应平整垂直于轴线, 或按相应管道工程技术规程要求的切割面, 并不应有裂纹、毛刺等缺陷, 接口内外应清理干净;

3) 冬季安装应采取保温防冻措施, 不得使用冻硬的橡胶圈;

4) 塑料管、复合管与金属管件的连接应使用专用连结管件;

5) 用硬塑料管作电缆管, 在套接或插接时, 插入深度为管道内径 1.1~1.8 倍, 在插接面上涂以胶合剂粘牢密封; 采用套接时, 套管两端应采取密封措施。

#### 2.3.2 管道埋设

1) 预埋管道通过沉降缝或伸缩缝时, 必须按施工安装图纸要求做过缝处理。

2) 预埋管道安装就位后, 应采用支撑固定, 防止混凝土浇筑或回填过程中发生变形或位移, 钢支撑可留在混凝土内, 预埋钢管用支撑焊接固定时, 不应烧伤管道内壁。

3) 埋设在沟槽内的管道, 沟槽底面应按施工安装图纸要求进行填平夯实后才能铺设。

4) 预埋管道管口伸出墙、柱、梁、板面距离, 应按施工安装图纸要求和监理人指示, 以及有关规范的规定进行埋设。管道埋设施工间断时, 应及时暂封管口。

5) 电气管道的埋设, 还应遵守《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》(GB 50168-2018) 第四节的有关规定, 当电气管道终端设置在明装的管道盒或设备上, 应采用模板固定管道, 以保持正确位置。

(6) 泵组排水管道坡度, 应遵守《水轮发电机组安装技术规范》(GB/T 8564-2003) 第 12.3.3 条的规定; 生活污水铸铁管、塑料管的坡度, 应参照《建筑给水排水及采暖工程施



工质量验收规范》（GB 50242-2002）表 5.2.2、表 5.2.3 的数据选定；地下埋设雨水管道的最小坡度，应参照《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》（GB 50242-2002）表 5.3.3 的数据选定；电缆管道的埋设坡度应不小于 0.1%。

7) 测压管道应考虑排空，测压孔符合施工图纸要求。图纸未表明预埋管道应减少拐弯，管线最短。

8) 各类穿越墙壁和梁柱的管道，应加设相应的防护套管；穿过屋面的管道应有污水肩和防雨帽，并根据需要采用防水材料嵌填密实；防爆和防火管道，应采用不燃且对人体无害的柔性材料封堵；风管与混凝土、砖风道的连接口，应顺气流方向插入，并采用密封措施。

### 2.3.3 金属管道焊缝检验和缺陷处理

#### 1) 焊缝外观检查：

- (1) 不得有熔化金属流到焊缝处未熔化的母材上；
- (2) 焊缝和热影响区表面不得有裂纹、气孔、孤坑和灰渣等缺陷；
- (3) 管缝表面光滑、均匀，焊道与母材应平缓过渡，并应焊满。

2) 焊缝无损检测：管道焊缝进行无损检测的方法，应按施工安装图纸或监理人的指示执行。

3) 不合格焊缝应及时返修，同一部位的返修次数超过二次后，应重新制订返修措施，提交监理人批准。返修后应再次检验至合格。

### 2.3.4 管道试验

1) 管道埋设完毕，承包人应在混凝土浇筑、工程回填或砌体砌筑前，按施工安装图纸要求进行管道试验，试验记录应提交监理人。

2) 给水管道的强度耐压试验和严密性耐压试验的试验压力和试验持续时间，应符合《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》（GB 50242-2002）的规定；泵组辅助设备系统管路的试验压力和试验持续时间，应符合《水轮发电机组安装技术规范》（GB/T 8564-2003）第 12.5 节的规定。

3) 排水、雨水管道等无压管道应作灌水试验。排水管灌满水持续 15 分钟后，再灌满水观察 5 分钟；雨水管灌水持续时间 1 小时；敞口水箱满水试验静止 24 小时，均以不渗漏为合格。

### 2.3.5 管道的冲洗和防腐

1) 用水冲洗的管道，应按系统达到的压力和流量进行，直至出口处的水色和透明度与入口处目测一致为合格。输送生活饮用水的管道通水水质应遵守《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）的规定。

2) 输气管道采用压缩空气吹扫，管内空气流速止 5~10m/s，在气体排出口的白纸上未发现脏物和水分合格。

3) 油系统管道应采用与运行相同牌号的油料,以每 8 小时为循环周期进行冲洗,在温度 40~70℃范围内反复升降油温 2~3 次;管道经油循环冲洗后,用 200 目滤网检查,目测每平方厘米内残存的污物不超过 3 颗粒为合格。

4) 埋地敷设管道的防腐处理应遵守以下规定:

(1) 钢管的防腐应遵守《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268-2008)的规定;

(2) 采用水泥接口的铸铁管,在有侵蚀性地下水时,应在接口处涂沥青防腐层;

(3) 采用橡胶接口的埋设管道,在土壤或地下水对橡胶圈有腐蚀的地段,应用沥青胶泥、沥青麻丝或沥青锯末等材料做好封闭橡胶接口。

### 2.3.6 预埋管道的交付验收

1) 预埋管道的交付验收应在该土建工程项目施工前,由监理人会同承包人,按隐蔽工程验收程序进行检查和验收。检查验收记录应提交监理人。

2) 预埋管道交付验收时,承包人应向监理人提交以下检查验收资料:

(1) 预埋管道埋设竣工图(含管道实际走线图);

(2) 预埋管道材料及配件等的产品合格证、安装使用说明书和材料试验报告;

(3) 预埋管道安装埋设的质量检查记录和隐蔽工程验收记录;

(4) 监理人要求提交的其它检查验收资料。

## 2.4 固定件埋设

### 2.4.1 固定件的加工和安装埋设

1) 采用焊接固定时,不得烧伤固定件的工作面,无显著变形和位移;采用支架固定时,支架应有足够的强度和刚度。在浇筑混凝土、砖砌或回填土时,固定件应保持位置正确、牢固可靠。固定件的安装偏差应符合施工安装图纸和供货商技术文件的要求。

2) 照明设备专用盒的埋设件的四周应无缝隙,并紧贴饰面。

3) 电气部分的固定件埋设应满足施工安装图纸的要求,并遵守《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》(GB 50168-2018)第 4 节的有关规定。

4) 固定件不得跨沉降缝和伸缩缝埋设。

### 2.4.2 预埋固定件的交付验收

1) 预埋固定件埋设完成后,应由监理人会同承包人,按隐蔽工程验收程序进行检查和验收。检查验收记录应提交监理人。

2) 预埋固定件验收时,承包人应向监理人提交以下验收资料:

(1) 预埋固定件埋设竣工图;

(2) 预埋固定件材料产品合格证、安装使用说明书等;

(3) 预埋固定件加工和安装的质量检查验收记录。

## 2.5 接地装置埋设

### 2.5.1 接地装置的安装与埋设

1) 接地体(线)采用搭接焊接,其焊缝长度和质量要求,应满足施工安装图纸的要求,应遵守《电气装置安装工程接地装置施工验收规范》(GB 50169-2016)第3.4.1~3.4.4条的规定,焊接后应将焊缝清理干净,并作防腐处理。

2) 埋设的接地装置应从施工安装图纸规定的地点引出,其引出位置应作明显标记,并采取防腐与保护措施。

3) 接地线通过建筑物沉降缝和伸缩缝时,应按施工安装图纸要求采取过缝处理。

4) 所有金属设备和构件,均应按施工安装图纸的要求可靠接地。利用各种金属管道、金属构件等作接地线时,保证有可靠的电气连接。

5) 承包人在施工期间应妥善保护好已敷设的接地装置。在交付验收前造成接地装置的损坏或丢失,应由承包人负责修复或重置。

### 2.5.2 接地装置的交付验收

1) 接地装置的隐蔽部位应在土建工程施工过程中进行安装埋设,并由监理人会同承包人进行检查及验收。隐蔽部位交付验收后,才能进行混凝土浇筑或其它砌筑回填作业。

2) 接地装置埋设全部完成后,应由监理人会同承包人进行接地装置的检查和验收,承包人应向监理人提交以下验收资料:

- (1) 接地装置埋设竣工图;
- (2) 接地装置材料及外购件的产品合格证和使用说明书;
- (3) 接地装置隐蔽工程质量检查和验收记录。

## 2.6 预埋件埋设的验收

本工程预埋管道、预埋固定件和接地装置等预埋件,应在各相关机电设备安装前,由监理人会同承包人进行分项验收。其验收资料应列入各单项工程的完工验收资料中。

## 2.7 计量和支付

1) 除合同另有约定外,预埋管道按施工图纸所示尺寸计算有效长度(重量)以米(或吨)为单位计量,由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每米(或吨)工程单价支付。

2) 除合同另有约定外,永久设备预埋件的安装费用包含在《工程量清单》相应设备安装项目有效工程量的工程单价中,发包人不另行支付。除此之外,其他预埋件安装按施工图纸所示尺寸计算的预埋件有效重量以吨为单位计量,由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每吨工程单价支付。

3) 接地系统的预埋件按施工图纸所示接地装置的尺寸计算有效重量(长度)以吨(或米)为单位计量,由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每吨(或米)工程单价支付。

## 3 设备安装技术规范

### 3.1 一般规定

#### 3.1.1 应用范围

本节规定适用于水利水电工程永久机电设备的安装以及泵组启动试运行验收等工作。

#### 3.1.2 承包人责任

1) 承包人应负责接收发包人交付安装的全部永久机电设备、备品备件、安装专用工器具以及用于安装的各项材料,在合同约定的交货地点进行机电设备的交货验收,并由发包人会同机电设备供货商(以下简称供货商)与承包人正式办理设备交接手续。

2) 承包人应负责上述机电设备和材料的接货卸车、清点交接、损伤签证、仓储管理、开箱检验,以及从交货地点至安装现场的运输工作。

3) 按合同约定,承包人负责的机电设备安装工作应包括零部件加工制作;管路、埋件与接地线等的现场制作安装;二期混凝土浇筑;机电设备系统安装后的调试、试验和启动试运行、指导运行及培训;质量检查和验收,以及施工安装期和缺陷责任期的试运行、维护保养和缺陷修复等全部工作。

4) 除合同约定由发包人提供的设备、材料外,承包人应负责提供为安装工作所需的材料、设备、检测器具和临时设施等。

#### 3.1.3 主要提交件

##### 1) 机电设备安装进度计划

承包人应在机电设备安装开始前30天,按监理人批准的工程施工总进度计划,编制本工程机电设备安装进度计划提交监理人批准。

安装工程进度计划应满足合同约定的完工日期要求。网络图的编制应提供下列各项数据和内容,以及与相关土建工程施工计划的接点关系。网络图应标明:

- (1) 作业和相应节点编号;
- (2) 作业持续时间;
- (3) 各节点的最早开始及最早完成安装的日期;
- (4) 各节点的最迟开始及最迟完成安装的日期;
- (5) 各项安装工作开始前要求完成的土建工程面貌;
- (6) 附资源配置及其说明(以按月所需的人工、材料、设备等资源数据)。

##### 2) 主要机电设备安装方案和工艺措施报告

承包人应在机电设备安装开始前,编制主要机电设备安装方案和工艺措施报告,提交监理人批准,其内容包括:

- (1) 安装场地和临时设施的布置及说明;
- (2) 本合同范围内主要及大型设备的运输、吊装方案;
- (3) 泵组的主要部件(包括主要埋入部件)的安装程序和工艺措施等;
- (4) 机电设备的安装、检查、试验及试运行工作计划;

(5) 机电设备安装过程的质量控制措施。

(6) 施工安全及环境保护措施。

(7) 监理人要求提交的其它资料。

### 3) 承包人要求发包人提交的机电设备和材料交货计划

承包人应根据机电设备安装进度的需要,编制一份要求发包人向承包人交付机电设备和材料的计划,提交监理人确认后,作为发包人交货的依据。

### 4) 安装工作进度实施报告

承包人应按合同约定和监理人的指示,定期(周、月、年)向监理人提交安装工作进度实施报告。报告内容应说明安装计划完成的形象进度、质量控制和安全施工情况、下阶段安装计划安排,以及要求发包人(或监理人)协调解决的问题。

#### 3.1.4 引用标准

- (1) 《泵站设备安装及验收规范》(SL317-2015)
- (2) 《火灾自动报警系统施工及验收规范》(GB 50166—2019);
- (3) 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》(GB 50150—2016);
- (4) 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》(GB 50168—2018);
- (5) 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》(GB 50169—2016);
- (6) 《互感器 第2部分:电流互感器的补充技术要求》(GB 20840.2—2014);
- (7) 《通信管道工程施工及验收规范》(GB 50374—2018);
- (8) 《建筑电气工程施工质量验收规范》(GB 50303—2015);
- (9) 《接地系统土壤电阻率接地阻抗和地面电位测量导则 第1部分:常规测量》(GB/T 17949.1—2000);
- (10) 《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》(GB 50254—2014);
- (11) 《电气装置安装工程起重机电气装置施工及验收规范》(GB 50256—2014);
- (12) 《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》(GB 50257—2014);
- (13) 《民用闭路监视电视系统工程技术规范》(GB 50198-2011);
- (14) 《电气装置安装工程盘柜及二次回路接线施工及验收规范》(GB 50171-2012);
- (15) 《电气装置安装工程蓄电池施工及验收规范》(GB 50172-2012);
- (16) 《电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》(GB 50148-2010);
- (17) 《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》(GB 50147-2010);
- (18) 《机械设备安装工程施工及验收通用规范》(GB 50231—2009);
- (19) 《水电厂计算机监控系统基本技术条件》(DL/T 578—2008);
- (20) 《电气装置安装工程旋转电机施工及验收规范》(GB 50170—2018)

- (21) 《水电厂计算机监控系统试验验收规程》(DL/T 822—2012)；
- (22) 《电力系统用蓄电池直流电源装置运行与维护技术规程》(DL/T 724—2021)；
- (23) 《水电厂自动化元件(装置)及其系统运行维护与检修试验规程》(DL/T 619-2012)；
- (24) 《水力发电厂计算机监控系统设计规范》(NB/T 10879—2021)；
- (25) 《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》(GB 50149—2010)；
- (26) 《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》(GB 50236—2011)；
- (27) 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》(GB 50242—2002)；
- (28) 《水利水电建设工程验收规程》(SL 223—2008)；
- (29) 《起重设备安装工程施工及验收规范》(GB 50278—2010)；
- (30) 《工业金属管道工程施工规范》(GB 50235—2010)；
- (31) 《气体灭火系统施工及验收规范》(GB 50263—2007)；
- (32) 《自动化仪表工程施工及质量验收规范》(GB 50093—2013)；
- (33) 《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》(GB 50275—2010)。

### 3.1.5 安装技术文件

#### 1) 安装技术文件内容：

- (1) 发包人提供的机电设备布置总图、机电设备安装布置图、机电设计系统图、设备加工图及相关的水工建筑物施工图纸、设计说明书等(以下统称施工安装图纸)；
- (2) 本合同引用的国家标准和行业标准；
- (3) 供货商提供的图纸、安装技术标准、安装作业指导书、运行维护说明书，以及其它有关的技术文件和资料(以下统称供货商技术文件)；
- (4) 履行合同中监理人发出的指示和监理人批准的承包人提交件。

#### 2) 安装技术文件的提交和批准：

- (1) 按合同约定，由发包人提供的施工安装图纸，应在该项设备安装前，由监理人签发给承包人和(或)供货商现场代表(以下简称供货商代表)；
- (2) 为保证机电设备安装的质量和安 全，供货商应向发包人提交每项机电设备的上述第(1)项的全部安装技术文件。监理人和承包人还应有权根据安装工作需要，要求供货商代表提交补充的安装技术文件。

### 3.1.6 供货商代表

- (1) 供货商代表应参加设备到货的清点检查，在交货验收文件及开箱检验报告上签字见证。若配置的零部件数量不足或产品存在质量问题，应由供货商代表负责处理。
- (2) 供货商代表应指导承包人的安装作业；参加监理人组织的机电设备安装质量的检查、试验和试运行，检查和试验记录应由供货商代表签证。承包人应允许供货商代表进入设备安装现场检查安装质量，并查阅承包人的安装记录和检测资料。

(3) 承包人在设备安装中需要调用备品备件, 应经监理人审批和供货商代表签认。若备品备件不足, 需要补充供货时, 应由发包人责成供货商代表解决。

(4) 定期向监理人提交现场工作报告。承包人可根据安装工作的需要, 要求供货商代表补充提交相关的技术文件和资料。

### 3.1.7 机电设备的交付和接收

(1) 供货商产地机电设备的交付和接收。按合同约定, 在供货商产地就地交付的产品及有关的技术文件等, 应由发包人会同承包人, 根据供货商的供货清单, 与供货商共同清点无误后, 就地办理交付和接收手续。承包人还应对上述设备、材料等的装卸、运输、保管直至运抵工地储存的全过程负责。

(2) 工地现场机电设备的交付和接收。按合同约定, 在现场交付的产品及其技术文件, 应由监理人会同供货商代表和承包人, 根据供货商的供货清单, 共同检查清点无误后, 在现场办理交付和接收手续。

### 3.1.8 机电设备的现场运输和仓储管理

(1) 承包人在接收机电设备后, 应对接收的产品及其技术文件的到货卸车、损伤签证、沿程保护、吊运入库、现场运输和仓储保管承担责任。

(2) 对有保温(或恒温)、防潮和防锈蚀要求的设备、部件和特殊材料, 承包人应按供货商技术文件要求, 采取特殊保护措施。

(3) 对露天存放或在安装场地临时存放的设备和部件, 应由承包人进行覆盖保护和采取存放场地的排水措施。

### 3.1.9 机电设备安装场地和辅助设施

(1) 承包人应按监理人批准的机电设备安装工艺措施报告的要求, 统一布置机电设备安装专用场地与设备临时储存场所。

(2) 承包人应按监理人批准的机电设备安装进度计划, 提出机电设备安装使用场内桥机、桅杆、门机、缆机等起重、运输设备, 以及对混凝土浇筑、供电、供水、供风、试验、修配加工、照明、通信等辅助设施的使用计划提交监理人, 由监理人组织协调解决土建施工与机电设备安装使用场地和辅助设施的矛盾。

(3) 安装场地的温度不宜低于 5℃, 湿度不宜高于 85%。主厂房安装场地内的电动机定子和转子组装工位范围内, 承包人应采取有效的防潮、防尘、保温及防火等措施, 以形成适应于电动机定子和转子组装技术要求的良好环境。

(4) 机电设备部件的组装和总装配场地在安装全过程都必须保持清洁。安装完毕后, 必须对泵组各部位进行清扫和检查, 不允许残留灰尘、油污、杂物等不洁物。

### 3.1.10 机电设备安装前开箱清点和检查

(1) 机电设备安装前, 应由监理人会同承包人和供货商代表进行机电设备的开箱清点和检查, 清点检查记录应由各方签认。到货设备(包括零部件、材料、安装工器具及随机技术文件等)应符合供货清单所列的型号、规格和数量, 以及其它相关技术文件。

(2) 安装前需要进行检测和试验的设备及部件, 应由承包人会同监理人和供货商代表进行检测和试验, 经检测试验合格, 才可进行安装。检测和试验成果应提交监理人。

### 3.1.11 机电设备的缺陷处理

(1) 安装过程中发现的设备缺陷, 应由监理人会同承包人和供货商代表共同进行复查, 经复查确认设备缺陷属于制造原因, 应由供货商负责修复。凡能在现场修复的, 应由供货商或委托承包人负责, 修复费用由供货商承担。

(2) 缺陷修复后, 承包人应协助供货商代表编写“设备缺陷检查和修复报告”, 经监理人、承包人和供货商代表共同签字后作为机电设备质量验收的附件。

### 3.1.12 机电设备安装的检查、试验和验收

承包人完成各单项机电设备安装后, 经自检合格, 应按批准格式做好记录提交监理人。由监理人会同承包人和供货商代表(或其它有关单位), 按施工安装图纸、供货商技术文件和相关技术规范, 进行检查、试验和验收。检查、试验和验收报告作为泵组启动试运行前的验收资料。

## 3.2 一般技术要求

### 3.2.1 安装作业安全

(1) 承包人应在设备安装开始前, 按《水利水电金属结构与机电设备安装安全技术规程》(SL 400—2007)的规定, 编制一份“机电设备安装工程安全措施文件”, 提交监理人批准。其内容包括:

机电设备安装作业安全规定

机电设备运输和装卸作业安全措施

重大设备部件吊装作业安全措施

现场用电作业安全措施

机修作业安全措施

现场焊接作业安全措施

高空作业安全措施

涂装作业安全措施

压缩空气作业安全措施

油处理作业安全措施

机动车驾驶安全规定

安全警示标志

安全防护用品使用规定



### 防火、防爆、防汛及安全措施

(2) 承包人应编制“机电设备安装作业安全手册”提交监理人批准。作业安全手册应发给安装作业人员人手一册。全部安装人员应经过安全培训和考核,考核不合格者不准上岗。

#### 3.2.2 计量器具、检测仪表和自动化元件

(1) 各种计量器具均应具有产品合格证,并应经具备校验资质证书的专业检测单位检验和标定。全部计量器具在有效期内的检测精度不低于被测对象要求的精度。

(2) 承包人应对使用的计量器具和检测仪表进行校测复验,不合格的器具和仪表应及时更换。

(3) 泵组、电气设备的检测仪表和自动化元件,均应按供货商技术文件及《自动化仪表工程施工及质量验收规范》(GB 50131—2013)的规定进行检验合格后,才能安装使用。

#### 3.2.3 预埋件埋设

(1) 预埋件的埋设按本技术规范的要求执行。

(2) 机电设备预埋件埋设完成后,应由监理人会同承包人按施工安装图纸要求进行检查验收,并共同在检查验收单上签字。

#### 3.2.4 设备和零部件的现场制作

按合同约定在现场制作的设备和零部件,应由承包人按施工安装图纸和(或)监理人批准的加工图进行制作,并在安装前,由监理人负责检查和验收。经监理人检验合格并签认后,才能投入使用。

#### 3.2.5 焊接

(1) 承包人的焊工应持有国家或行业颁发相应的合格证书。当供货合同中规定有特殊焊接要求时,承包人应对焊工进行专项培训与试焊考核,考核合格者才准上岗。

(2) 承包人从事焊缝无损检测的人员应持有国家或行业颁发的专业合格证书,才能从事相应的焊缝检测工作。

(3) 重要设备和部件的焊接,承包人应按焊接工艺评定或供货商技术文件制订的焊接工艺进行。

(4) 重要设备和部件的焊接焊缝,承包人应按供货商安装技术文件的规定进行外观检查 and 无损检测。焊缝质量经评定合格,并按规定的格式做好焊缝外观检查记录和无损检测报告提交监理人。经监理人、承包人和供货商代表签认后,作为设备安装验收资料。

#### 3.2.6 安装偏差

机电设备安装及其基础预埋件,以及电缆桥架和管道等支吊架的安装的偏差均应控制在施工安装图纸和供货商技术文件规定的允许范围内。

#### 3.2.7 机电设备的安装试验

所有机电设备均应按施工安装图纸、供货商技术文件的要求和相关规范的规定进行安装试验。其中主要机电设备的安装、调试、试验应在供货商代表的指导下进行。承包人在完成每项机电设备的安装试验后，应按批准的格式和内容编写项目安装试验报告提交监理人。

### 3.2.8 耐压试验与渗漏试验

(1) 泵组承压设备及连接件的耐压试验与渗漏试验，其试验要求应遵守《泵站设备安装及验收规范》(SL317—2015)第2.1.5节的规定。

(2) 建筑给排水系统和消防系统的耐压试验与渗漏试验应遵守《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》(GB 50242—2002)的有关规定。

(3) 试验结束后，承包人应将试验记录提交监理人。

### 3.2.9 涂装

(1) 承包人接收机电设备时，应对设备表面涂装的保护层质量进行检查，若发现有损伤部位应由供货商负责处理。

(2) 需由承包人涂装的设备、管道和附件，其表层的除锈等级和涂装要求、应符合施工安装图纸和供货商技术文件的要求。

(3) 各项设备和附件的涂装颜色应与其泵站厂房和设备房间的建筑装饰相协调，并符合设备及附件的标识要求。

### 3.2.10 运行标识

全部机电设备安装完毕后，承包人应协助发包人完成全厂的运行标识工作，其主要内容包括：

- (1) 设备安全标识；
- (2) 设备操作指示；
- (3) 管路识别标识；
- (4) 管路介质流向标识；
- (5) 消防安全标识；
- (6) 人身安全警示；
- (7) 通行安全指示；
- (8) 发包人要求提供的其它标识。

## 3.3 机电设备安装

### 3.3.1 基础及预埋件

1) 泵组基础的标高应与设计图纸相符，并应一次浇注成型，不得在初凝后补面，其允许偏差应为 $-5\sim 0\text{mm}$ 。基础纵向中心线应垂直于横向中心线，与泵站泵组设计中心线的偏差宜不大于 $5\text{mm}$ 。

2) 泵组的基础与进、出水流道(管道)的相对位置 and 空间几何尺寸应符合设计要求。

3) 预埋件的材料、型号及安装位置, 均应符合图纸要求, 预埋件与混凝土结合面应无油污、油漆、残砂和严重锈蚀。

4) 地脚螺栓预留孔应符合下列规定:

a) 预留孔几何尺寸应符合设计要求, 预留孔内应清理干净, 无横穿的钢筋和遗留杂物。

b) 预留孔的中心线对基准线的偏差应不大于 2mm。

c) 孔壁铅垂度误差应不大于 10mm, 孔壁力求粗糙。

5) 垫铁及其安装应符合如下规定:

a) 安放垫铁和调整千斤顶处的混凝土表面应平整。

b) 垫铁的材料应为钢板或铸铁件。

c) 斜垫铁的薄边厚度宜不小于 10mm, 斜率应为 1/25~1/10, 垫铁搭接长度应在 2/3 以上。

d) 每只地脚螺栓应不少于 2 组垫铁, 每组垫铁宜不超过 5 块(层), 其中只应用 1 对斜垫铁, 对环形基础垫铁分布调整应当考虑环形基础变形量。

e) 放置平垫铁时, 厚的宜放在下面, 薄的宜放在中间且其厚度宜不小于 2mm, 调整合格后相互点焊固定, 其中铸铁垫铁可以不焊。

f) 垫铁应平整, 无毛刺和卷边, 相互配对的两块之间的接触面应密实, 设备调平后每组均应压紧, 并应用手锤逐组轻击听音检查。

6) 基础垫板埋设时其高程偏差宜为-5~0mm。中心和分布位置偏差宜不大于 10mm, 水平偏差宜不大于 1mm/m。

7) 基础板及螺栓的安装应符合下列要求:

a) 基础板的加工面应平整、光洁。

b) 螺栓与螺栓孔四周应有间隙并垂直于被固定件平面, 螺母与螺栓应配合良好。

c) 基础板应支垫稳妥, 其基础螺栓紧固后, 基础板不应松动, 平面位置、标高和水平均应符合要求。

d) 基础螺栓、千斤顶、斜垫铁、基础板等埋设部件安装后均应点焊固定, 基础板应与预埋钢筋焊接。

8) 基础二期混凝土的浇注和养护应符合下列要求,

a) 浇注部位应对一期混凝土表面凿毛并清洗洁净, 宜用膨胀水泥拌制的细碎石混凝土(或水泥砂浆)浇注, 其标号应比基础混凝土标号高一级。浇注时应捣固密实, 并不应使地脚螺栓歪斜和垫板松动。

b) 浇注完毕后, 对飞溅到设备和螺栓表面的灰浆, 应立即擦拭干净。浇注的二期混凝土应按要求进行养护。

c) 设备安装应在基础混凝土强度达到设计值的 80% 以上后进行。

9) 安装中, 如发现主泵组基础有明显的不均匀沉陷, 影响泵组找平、找正和找中心时, 应分析原因, 调整施工方案和计划进度, 直至不均匀沉陷等问题处理结束后, 方可继续安装。

### 3.3.2 泵组安装技术要求

1) 水泵电动机组的安装应符合《泵站设备安装及验收规范》(SL317-2015) 等有关现行规范的要求。

2) 组安装中所需的安装、吊运用锚杆件由承包人设计、制造埋设。专用吊具、工具、由设计制造厂家随机供货。

3) 设备安装、试验、检测所需的工具、仪器等均由承包人负责提供;

## 3.4 主泵房内起重机安装

(1) 桥机轨道安装前, 应测量和标定轨道安装基准中心线和安装高程, 并核对检查轨道基础、吊车梁和安装埋件。轨道两端的车挡应定位准确。同跨同端的两个车挡与缓冲器应接触良好, 轨道必须可靠接地。

(2) 滑接线支架的水平高程应定位准确, 并与埋件焊接牢固。

(3) 桥机安装完毕后, 承包人应清理各部位的锈蚀、脏斑、尘土等杂物, 修补设备涂料。转动部件重新注入润滑油、脂。

(4) 按合同约定, 承包人应编制桥机负荷试验大纲, 提交监理人批准。试验大纲的内容包括提供负荷试验设施、试验前检查、空载试验以及静、动负荷试验和多机联动试验等。

(5) 承包人应会同监理人和供货商代表共同按批准的试验大纲进行负荷试验, 并邀请当地特种设备质监部门参加。承包人应在负荷试验后, 编制桥机负荷试验成果报告, 经各方签认后, 提交监理人。

(6) 桥机的机械、电气设备及轨道的检查、试验和验收, 应按 GB 50278—2010《起重设备安装工程施工及验收规范》、GB/T 10183—2005《桥式和门式起重机制造及轨道安装公差》和 GB 50256—2014《电气装置安装工程起重机电气装置施工及验收规范》等规范的规定进行。

## 3.5 出水钢管及附件安装

1) 主水泵出水管道的安装应具备下列条件:

- (1) 与管道有关的管床、镇墩等土建工程经检查合格。
- (2) 与管道连接的设备中心线已找正并合格。
- (3) 管道内部防腐或衬里等工作已经完成。
- (4) 管道、管件等已检验合格, 并具备有关的技术检验证书。

2) 钢管的检验应符合下列规定:

(1) 检验钢管外径及壁厚, 偏差应符合钢管制造标准和设计要求, 钢板卷管的制造质量应符合有关规定。

(2) 管道法兰面与管道中心线应互相垂直，两端法兰面应平行，法兰面凸台的密封沟应正常。

3) 法兰连接应符合下列要求：

(1) 密封性能应良好。

(2) 法兰连接时应保持法兰面平行，其偏差应不大于法兰外径的  $1.5/1000$ ，且不大于  $2\text{mm}$ 。

(3) 法兰螺栓孔中心偏差宜不超过螺栓孔径的  $5\%$ 。

(4) 法兰连接应使用同一规格螺栓，安装方向一致，紧固后外露长度宜为  $1.5\sim 5$  倍螺距。

4) 管道的坡向、坡度应符合设计要求。管子连接不应采用强力对口、加热管道、加偏垫或多层垫等方法来消除接口端面的空隙、偏差、错口等缺陷；安装工作间断时，应及时封闭敞开的管口。

5) 埋地管道的安装应排除管内积水，并经试压和防腐处理后埋好，按隐蔽工程进行验收，然后分层填土并夯实。

6) 管道阀门和管件的安装应根据设计文件核对其型号和规格，并进行检查和试验；确定安装方向，调整阀门的操作机构和传动装置，保证其动作灵活，指示准确。

7) 填料式补偿器（伸缩节）的安装应符合下列要求：

(1) 应与管道保持同心，不应有歪斜、卡阻现象。

(2) 在靠近补偿器的两侧应有导向支座，伸缩节应能伸缩自由，不得偏离中心。

(3) 补偿器的伸缩量允许偏差应为  $\pm 5\text{mm}$ ；若泵站温差变化不大，伸缩节仅起安装作用，应经设计单位确认，可以锁定。

(4) 插管应安装在水流入端。

(5) 填料应逐圈装入压紧，各圈接口应错开。

8) 金属管道

(1) 管道安装后管口中心的允许偏差应符合下表的规定。

表 钢管管口中心的允许偏差 单位：mm

管道内径 $D$	与设备连接的管节及弯管起点的管口中心	其他部位管节的管口中心
$D \leq 2000$	$\pm 6.0$	$\pm 15.0$

(2) 始装管节的里程偏差应不超过  $\pm 5\text{mm}$ 。弯管起点轴线方向的位置偏差应不超过  $\pm 10\text{mm}$ 。始装管节鞍式支座的顶面弧度，用样板检查其间隙应不大于  $2\text{mm}$ 。滚轮式和摇摆式支座的支墩垫板高程、纵向和横向中心偏差应不超过  $\pm 5\text{mm}$ ，与钢管设计轴线的平行度偏差应

不大于 2/1000。安装后应能灵活运作，无卡阻现象，各接触面应接触良好，局部间隙应不大于 0.5mm。

9) 管道焊缝位置应符合下列要求：

(1) 直管段两焊接环缝间距应不小于 500mm，应按安装顺序逐条进行，并不应在混凝土浇注后再焊接环缝。

(2) 焊缝距弯管（不包括压制和热弯管）起弯点应不小于 100mm，且应不小于管外径。

(3) 卷管的纵向焊缝应置于易检修的位置。

(4) 在管道焊缝上应不开孔。若必须开孔，焊缝应经无损探伤检查合格。

(5) 有加固环或支承环的卷管，其加固环或支承环的对接焊缝应与管道纵向焊缝错开，间距宜不小于 100mm，加固环或支承环距管道的环向焊缝应不小于 50mm。

(6) 钢管安装后，应与垫块、支墩和锚栓焊牢，并将明管内壁、外壁和埋管内壁的焊疤等清理干净，局部凹坑深度应不超过板厚的 10%，且不大于 2mm，否则应予补焊。

10) 钢管水压试验应符合下列规定：

(1) 明管安装后应作整体或分段水压试验。分段长度和试验压力应满足设计要求。

(2) 若明管试验确有困难时，经监理工程师批准，可以不作水压试验，但应进行 100% 无损探伤检查。

### **3.6 手电两用蝶阀安装**

1) 蝶阀轴承间隙应符合设计要求。

2) 阀体各组合缝间隙应符合要求。组合面橡胶盘根的两端，应露出阀体法兰的盘根底面 1~2mm。

3) 阀体与阀瓣组装，应符合下列要求：

(1) 阀瓣在关闭位置与阀体间的间隙应均匀，偏差应不超过实际平均间隙值的  $\pm 20\%$ 。

(2) 阀瓣在关闭位置，其密封间隙应符合设计要求。

4) 蝶阀安装应符合下列要求：

(1) 与阀门、管件连接的管子，伸出混凝土墙面的长度，宜控制在 300~500mm 之间。

(2) 沿水流方向的阀门、管件安装中心线，应根据钢管的实际中心确定；横向中心线与设计中心线的偏差，应不大于 15mm，阀门、管件的水平和垂直度，在法兰焊接后其偏差应不大于 1mm/m。

(3) 为便于检修时将蝶阀向伸缩方向移动，其基础螺栓和螺孔间应有足够的调节余量，其值应不小于伸缩节法兰之间橡胶盘根的直径。

### **3.7 油、气、水等水力机械辅助设备（系统）安装**

#### **3.7.1 空压机**

(1) 空压机应安装稳固。压缩机的轴向及径向水平误差应不超过 0.2%，水平测量应在下列部位进行：

卧式压缩机（包括对称平衡型）应在机身滑道面或其他基准面上测量。

储气罐等承压设备应按设备技术文件规定的压力进行强度和严密性试验；所有阀门、管件应清洁无锈蚀，减压阀、安全阀等经检验动作应准确可靠。卧式设备的水平度和立式设备的垂直度应符合设备技术文件的规定。

（2）空气压缩机与储气罐相距应不超过 10m。管路的材料性能与规格，应符合设计要求，并应具有强度检验证。

（3）压缩机安装应有完整的记录，并按规定进行机械部分试运行。试运行合格后，应更换压缩机油。

（4）压缩空气管道系统应以 1.25 倍额定气压进行漏气检查，8h 内压降值应不超过 10%。

### 3.7.2 供、排水泵

（1）离心泵的安装应按制造厂技术文件要求规定进行，安装前应进行检查并应符合下列要求：

铸件应无残留的铸砂、重皮、气孔、裂纹等缺陷。

各部件组合面应无毛刺、伤痕和锈污，精加工面应光洁无损。

壳体上通往轴封和平衡盘等处的各个孔洞和通道应畅通无堵塞，堵头应严密。

泵体支脚和底座应接触密实。

（2）水泵进水管带有底阀时，底阀与井底和侧壁间的距离宜不小于底阀或进水管口的外径，底阀作灌水试验应无渗漏，滤网进水应畅通。

（3）供水、排水系统的附件如滤水器、流量计、示流器、压力表、止回阀以及有关传感器等的安装，均应符合相关技术要求。

（4）供水、排水泵系统及其试运行应达到下列要求：

泵的出口压力应稳定，并符合设计要求。

试运行过程中，各转动部分音响正常，外壳振动应符合相关规定，轴承温度和轴等工作应正常。

### 3.7.3 辅助设备的管道及管件

（1）管道的弯制应符合下列要求：

冷弯管道时，弯曲半径宜不小于管径的 4 倍；热煨弯管道时，加热应均匀，温度应不超过 1000℃，加热次数宜不超过 3 次。其弯管的弯曲半径宜不小于管径的 3.5 倍；采用弯管机热弯时，其弯管的弯曲半径宜不小于管径的 1.5 倍。

弯制后管截面的不圆度应不大于管径的 8%，弯管内侧波纹褶皱高度应不大于管径的 3%，波距应不小于 4 倍波纹高度。

环形管弯制后，应进行预装，其半径偏差宜不大于设计值的 2%，不平度宜不大于 40mm。

弯制有缝管时其纵缝应置于水平与垂直之间的 45° 位。

（2）管件制作应符合下列要求：

$\Omega$ 形伸缩节应用一根管子弯成，并保持在同一平面内。

焊接弯头的曲率半径，应不小于管径的 1.5 倍，90°弯头的分节数宜不少于 4 节。

三通制作，其支管与主管垂直偏差，宜不大于支管高度的 2%。

锥形管制作，其长度宜不小于两管径差的 3 倍，两端直径及圆度均应符合设计要求，同心大小头两端轴线应吻合，其偏心率应不大于大头外径的 1%，且应不大于  $\pm 2\text{mm}$ 。

工地自行加工的管道及容器，工作压力在 1MPa 及以上时，应按 2.1.5 条的规定作强度耐压试验。

(3) 埋入管道的敷设应符合下列要求：

管道出口位置偏差，宜不大于 10mm，管口伸出混凝土面的长度宜不小于 300mm，应不小于法兰的安装尺寸，管口应能可靠封堵。

钢管宜采用焊接法连接，铸铁管宜采用承插式连接。

量测用管道应减少拐弯，加大曲率半径，并可以排空。测压孔应符合设计要求。

压力管道，在混凝土浇筑前，应按规定作严密性耐压试验。

(4) 明管安装应符合以下列要求：

管道安装位置与设计值的偏差，在室内应不大于 10mm；在室外应不大于 15mm。自流排水（油）管的坡度应与液流方向一致，坡度宜为 0.2%~0.3%。

水平管弯曲的允许偏差宜不超过 1.5%，最大不超过 20mm。立管垂直度允许偏差宜不超过 2%，最大不超过 15mm。

成排管在同一平面上的允许偏差宜不超过 5mm，间距允许偏差宜为 0~5mm。

(5) 管道焊接应符合下列要求：

管和管件的坡口型式、尺寸与组对，应按有关规定选用。壁厚不大于 4mm 的，宜选用 H 形坡口，对口间隙为 0~1mm；壁厚大于 4mm 的，宜选用 70° V 形坡口，对口间隙和钝边均为 0~2mm。

管和管件组对时，其内壁应做到平齐，内壁错边量应不超过壁厚的 20%，且不大于 1mm。

管和管件组对时，应检查坡口的质量。坡口表面不应有裂缝、夹层等缺陷。

焊缝表面应无裂缝、气孔、夹渣及溶合性飞溅。咬边性深度应小于 0.5mm，长度应不超过焊缝全长的 10%，且小于 100mm，焊缝宽度以每边超过坡口边缘 2mm 为宜。

(6) 重要部位的阀门，其安装方法应符合制造厂的要求，自动化元件应校验合格，并进行动作试验。

### 3.8 通风和空调系统安装

(1) 承包人应在供货商代表的指导下，按施工安装图纸、供货商技术文件以及有关规范的规定，进行以下通风及空调系统的制作和安装：

各类金属与非金属风管、钢板预埋风管的制作和安装；

风管部件与消声器的制作和安装；



各类风机和空调设备的安装;

空调制冷设备、空调水系统设备及其附件的安装;

通风及空调系统的防腐与绝热保护措施等。

(2) 通风、空调设备均应有产品合格证;消防设备还应持有消防产品合格证。

(3) 管道系统安装完毕后,应按施工安装图纸、本节第 6.2.8 条要求进行耐压试验。

(4) 制冷设备应进行严密性耐压试验和试运行。对组装式制冷泵组和现场充注制冷剂泵组,必须进行吹污、气密性试验、真空试验和充注制冷剂检漏试验。

(5) 消防产品安装前,应进行电气试验,对有消防要求的防火阀、排烟阀等应进行逐台通电试验,试验合格才能安装。

(6) 在通风与空调系统的调试及试运行前,承包人应编制系统调试方案提交监理人批准。系统调试方案的内容包括设备单机试运行、系统无负荷联合试运行、风管的渗漏检查、水管试压检漏,以及系统的综合能效调试等。调试结束后,承包人提交系统调试成果报告。

(7) 对已安装完成的防火、防烟和排烟系统,应按施工安装图纸要求,对每个系统进行分步试验以及其它项目试验。在完成每个系统试验后,应按消防控制系统的要求,进行消防系统的调试。调试结束后,承包人提交消防系统调试成果报告。

(8) 通风和空调系统的检查、试验和验收,应按 GB 50242—2002《建筑电气工程质量验收规范》、GB 50243—2002《通风与空调工程施工质量验收规范》、GB 50274—1998《制冷设备、空气分离设备安装工程施工验收规范》、GB 50275—2010《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》、GB 50235—2010《工业金属管道工程施工规范》、GB 50231—2009《机械设备安装工程施工及验收通用规范》、JGJ 141—2004《通风管道技术规程》等规范及本节第 6.1.12 条的规定进行,其中有关消防系统的调试成果报告应经消防主管部门签证。

### **3.9 消防系统安装**

#### **3.9.1 消防给水系统**

(1) 本系统安装工作内容包括消防水泵及其配套设备,以及电气控制设备等。

(2) 承包人应在供货商代表的指导下,进行消防设备及其附件的安装和调试。安装调试人员应具有相应等级的资质证书。

(3) 消防设备均应经国家质量监督检验中心认证,并由当地消防部门认可的合格产品。

(4) 消防产品应进行外观检测及电气试验。对有消防电气控制要求设备应逐台通电试验。

(5) 承包人应负责消防给水系统的调试,调试方案应经监理人批准。消防给水管道应进行耐压试验;室内消火栓应进行试射试验。

(6) 消防给水系统,应由承包人会同监理人供货商代表和当地消防部门代表共同进行联动试验和消防给水系统安装验收,并由承包人编写安装验收报告,提交监理人。

(7) 消防给水系统的检查、试验和验收,应按 GB 50141—2008《给水排水构筑物工程施工及验收规范》、GB 50231—2009《机械设备安装工程施工及验收通用规范》、GB 50275

—2010《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》、GB 50261—2005《自动喷水灭火系统施工及验收规范》、GB 50268—2008《给水排水管道工程施工及验收规范》、DL 5027—2015《电力设备典型消防规程》等规范的规定进行。

### 3.9.2 火灾自动报警系统

(1) 火灾自动报警系统的安装工作项目包括火灾自动报警装置等。

(2) 承包人应配合供货商代表和当地消防部门共同进行火灾自动报警系统的调试，以及自动报警系统的通电试验、系统功能测试等。

(3) 火灾自动报警系统的检查、试验和验收，应按 GB 50263—2007《气体灭火系统施工及验收规范》、GB 50171—2012《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》等规范的规定进行。

### 3.9.3 电缆防火封堵

(1) 电缆防火封堵，应遵守 GB 50168—2018《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》第7节的有关规定。防火封堵材料应遵守现行行业标准 GB 23864—2009《防火封堵材料》的规定。

(2) 电缆防火封堵墙安装完毕后，承包人应会同监理人、供货商代表和当地消防部门代表，共同进行电缆防火封堵的验收。并由承包人编写安装验收报告，提交监理人。

### 3.9.4 消防系统的联合检查和试验验收

(1) 消防系统的各单元系统全部安装和调试完成后，承包人应在当地消防部门的指导下，会同监理人和供货商代表，共同进行联合检查和验收。

(2) 联合检查的试验项目包括火灾自动报警系统与消防给水系统的模拟联动试验等。

(3) 承包人应负责编制消防系统安装验收报告，提交监理人，并经有关各方签字后，作为消防系统安装的完工验收资料。

## 3.10 电力变压器及其附属设备安装

按照 GB 50148—2010《电气装置安装工程 电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》的要求：

(1) 承包人应按规范对变压器器身进行检查，检查完毕后，必须用合格的变压器油进行冲洗，并清洗油箱底部，不得有遗留杂物；

(2) 承包人应按规范对变压器干燥；

(3) 承包人按规范对变压器的高压侧和电缆的连接、以及低压侧和电缆的连接，应按供货商技术文件对消除相互连接中心线偏差的要求，进行调整至合格为止。

(4) 承包人应按规范对变压器本体及附件就位安装；

(5) 承包人应按规范的规定进行热油循环补油和静置。

(6) 承包人应按规范对变压器的整体密封试验；

(7) 承包人应按规范对变压器中性点设备安装；

(8) 承包人应按规范对变压器轨道及埋件安装;

(9) 承包人对变压器及其附属设备的检查、试验和验收,还应按 GB 50150《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》、GB 50169《接地装置施工及验收规范》、GB 50171《电气装置安装工程盘柜及二次回路结线施工及验收规范》等规范的规定执行。

### **3.11 移动式柴油发电机组**

移动式柴油发电机组的检查、试验和验收,应按 GB 50169《接地装置施工及验收规范》、GB 50170《电气装置安装工程旋转电机施工及验收规范》、GB 50171《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》和 GB 50150《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》等规范的规定执行。

### **3.12 高低压电气设备安装**

(1) 屏、柜及端子箱基础应按施工安装图纸要求与接地网可靠连接。

(2) 高、低压开关柜的检查、试验和验收,应按、GB 50150《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》、GB 50169《接地装置施工及验收规范》和 GB 50171《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》等规范的规定执行。

### **3.13 高压电缆**

(1) 电缆支架的安装应固定牢固、无显著变形,全长应有良好接地。

(2) 当采用机械敷设电缆时,应控制电缆承受的拉力、敷设速度不超过 GB 50168《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》第 5.1 节规定的限值。

(3) 在复杂条件下用机械敷设大截面电缆时,应编制施工措施,确定敷设方法、线盘架设位置、电缆牵引方向,校核牵引力和侧压力,配备敷设人员和机具。

(4) 电缆终端安装,应遵守 GB 50168《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》第 6.2 节的要求,电缆终端、接头均不应有渗漏。

(5) 高压电缆的检查、试验和验收,应按 GB 50168《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》、GB 50150《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》等规范执行。

### **3.14 接地系统安装**

(1) 承包人应负责接地体、接地连接件的制作和接地装置的敷设。

(2) 接地装置的埋设部分隐蔽前,承包人会同监理人共同检查埋设质量,做好中间检查。发现质量不合格的,承包人应进行修复。

(3) 承包人应按施工安装图纸要求,进行电气设备、构架、基础和辅助装置的工作接地、保护接地和防雷接地,以及所有明敷接地线及接地引线的敷设和连接。

(4) 已完工的接地系统应进行初步测试,如测试值不能满足施工安装图纸要求时,应由监理人会同承包人及有关方面采取措施解决,并提交“接地系统初步测试报告”。

(5) 全厂接地系统完工后, 承包人应会同监理人及有关部门, 对全厂接地系统的接地电阻、接触电位差、跨步电位差以及接地网的连通等进行全面检查、测试和验收, 并提交“全厂接地系统测试报告”。

(6) 接地系统的检查、试验和验收, 应按 GB/T 17949.1《接地电阻测量导则》、DL/T 475《接地装置特性参数测量导则》、GB 50169《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》等规范执行。

### **3.15 计算机监控系统**

#### **3.15.1 控制系统**

(1) 计算机监控系统应在供货商代表指导下, 由承包人负责安装。工作内容包括主计算机及服务器、运行人员操作台和操作员工作站、模拟屏、网络和通信设备、音响报警和语音自动告警系统设备、工程师/培训站、GPS(卫星同步时钟系统)设备、现地控制单元屏柜、电源柜等。

(2) 承包人应在供货商代表的指导下进行计算机监控系统的外部输入/输出回路正确性的验证试验, 以及系统的调试、调整和测试等现场试验。现场试验应遵守 GB 50150《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》、DL/T 822《水泵站计算机监控系统试验验收规程》的规定。

(3) 计算机监控系统的安装, 应遵守 GB 50171《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》、GB 50168《电缆线路施工及验收规范》、DL/T 578《水电厂计算机监控系统基本技术条件》的规定和泵站运行要求。

#### **3.15.2 继电保护和安全自动装置**

(1) 承包人应负责全厂继电保护和自动装置屏(柜)的安装、电缆和光缆的敷设、光纤熔接、屏测电缆接线和相关设备的二次回路接线等工作。

(2) 承包人应在供货商代表的指导下, 进行继电保护和安全自动装置输入/输出回路正确性验证试验, 绝缘电阻试验、二次回路耐压试验、电流电压互感器伏安特性试验和极性检查, 其工作内容包括进行装置测试和调整、定制设定、模拟试验、电流电压试验、单机调试和联调、性能试验等。

(3) 继电保护设备和安全自动装置的安装和试验, 应遵守 GB 50171《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》、GB 50168《电缆线路施工及验收规范》、DL/T 478《静态继电保护及安全自动装置通用技术条件》、DL/T 619《水电厂自动化元件及其系统运行》、DL/T 623《电力系统继电保护及安全自动装置运行评价规程》、DL/T 624《继电保护微机型试验装置技术条件》和 DL/T 720《电力系统继电保护柜、屏通用技术条件》的规定。

#### **3.15.3 直流系统设备**

(1) 直流系统设备的安装工作内容包括蓄电池组、充电柜、直流配电柜(柜)的安装及直流配电系统的电缆敷设和接线工作。

(2) 承包人应在供货商代表的指导下,进行直流电源设备的外部输入/输出接线正确性验证试验、耐压及绝缘试验等。

(3) 承包人在供货商代表的指导下,进行系统的调试和现场试验,试验项目包括绝缘监察及信号报警试验、蓄电池组容量试验、充电装置稳流精度测量、充电装置稳压精度测量、充电装置纹波系数测量、直流母线连续供电试验、微机控制自动转换程序试验等。

(4) 直流系统设备的安装和试验,应遵守 GB 50171 《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》、GB 50168 《电缆线路施工及验收规范》、GB 50172 《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》、GB 50150 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》和 DL/T 724 《电力系统用蓄电池直流电源装置运行与维护技术规程》的规定。

### **3.16 工业电视系统**

(1) 工业电视系统的安装包括电视系统装备安装、电缆和光缆的敷设、电缆接线、光纤熔接等工作。

(2) 承包人应配合供货商代表进行工业电视系统的现场试验,其工作内容包括摄像机单体调试、系统调试、联动控制功能试验、网络功能试验等。

(3) 工业电视系统的安装,应遵守 GB 50198 《民用闭路监视电视系统工程技术规范》的规定。

### **3.17 其它二次回路设备**

(1) 其它二次回路设备的安装包括泵组附属设备、机械辅助设备和其它设备的控制柜、控制箱、测量柜、计量柜、端子箱等。

(2) 其它二次回路设备的现场试验应包括输入/输出正确性验证试验、电源试验、绝缘电阻试验、二次回路耐压试验、电流电压互感器伏安特性试验和极性检查、模拟量零漂和精度检查、连续通电试验等的试验项目。

(3) 其它二次回路设备的安装、试验应遵守 GB 50171 《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》、GB 50168 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》和 GB 50150 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》等规范的规定。

### **3.18 控制保护系统的联调和验收**

控制保护系统各单元工程的现场试验、系统联调和验收,应按 GB 50171 《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》、GB 50172 《电气装置安装工程蓄电池施工及验收规范》、GB 50168 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》、DL/T 822 《水电站计算机监控系统试验验收规程》、DL/T 724 《电力系统用蓄电池直流电源装置运行与维护技术规程》等规范的规定执行。

### 3.19 通信系统安装

(1) 通信系统设备的安装，还应满足电力系统和（或）电信系统的接入系统要求。

(2) 承包人应在供货商代表指导下，进行通信设备的安装工作。其工作内容包括通信设备机柜、电源柜、配线柜（箱）、电话分线盒、插座和电话机、维护管理工作站等。

(3) 承包人应配合供货商代表进行通信系统的调试和测试，包括与电力系统、电信公网的联合调试工作。其调试和测试项目包括设备通电试验、系统性能测试、系统功能检查等。

(4) 通信系统各单元工程的现场试验、系统联调和验收，应按 DL/T5344 《电力光纤通信工程验收规范》、YD 5079 《通信电源设备安装工程验收规范》、YD/T 5017 《国内卫星通信地球站设备安装工程验收规范》、GB 50172《电气装置安装工程蓄电池施工及验收规范》、GB 50171《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》、GB 50374 《通信管道工程施工及验收规范》、GB 50168 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》 和 GB 50169 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 等规范的规定执行。

### 3.20 电缆线路安装

(1) 电缆线路安装前，承包人应编制电缆统计清册和敷设路径图，提交监理人。

(2) 电缆管及桥架、支架应安装牢固、整齐，接地良好。

(3) 电缆的配线和敷设，以及电缆终端与接头制作，应遵守 GB 50168 第 5 节和第 6.2 节的规定。当采用机械敷设电缆时，应控制电缆承受的拉力、敷设速度不超过供货商技术文件和 GB 50168 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》第 5.1 节的规定。

(4) 直埋电缆在直线段每隔 50—100m 处及电缆接头、转弯、进入建筑物等处，均应设置明显的方位标志或标桩。

(5) 屏蔽电缆和铠装电缆的屏蔽层，应按施工安装图纸要求的接地方式可靠接地。

(6) 布放光缆及光纤熔接应按光纤供货商规定的工艺方法、采用专用设备进行熔接。

(7) 电缆线路的检查、试验和验收，应按 GB 50168 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》、GB 50169 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》等规范的规定执行。

### 3.21 检查

3.21.1 发包人为确保水泵电动机组安装工程的整体施工质量，根据机电安装分包人提供的施工自检记录，会同监理、设计院等，在机电安装分包人配合下将对机电安装分包人进行分项中间阶段检查。除下列项目外，监理单位认为需要的其它项目检查，但这并不免除机电安装分包人对施工质量承担的合同责任。

1) 水泵检查项目：

水泵基础

叶轮组装及止漏装置安装总体检查

主轴水平度及叶轮间隙总体检查

水泵导轴承安装间隙检查

2) 电动机检查项目:

机架安装检查

定子机座及铁芯合缝间隙检查

定子安装总体检查

定子耐压试验

转子组装总体检查

转子耐压试验

各部轴承安装检查

机组轴线检查

各部空气间隙检查

轴承绝缘电阻检查

3. 21. 2 发包人在辅助设备系统施工过程中进行中间阶段检查, 以保证机组整体试运行的顺利进行。全部隐蔽工程在混凝土开仓前进行检查, 并由监理单位出具合格证后方可浇筑混凝土。

1) 技术供水及排水系统:

各类水泵起动运行试验

系统管道充水及升压试验

压力信号器、流量信号器等自动化元件动作试验

示流信号器动作试验

液位信号器动作试验

2) 压缩空气系统:

空压机的启动运转试验

各类阀门的检查

压缩空气系统升压试验

3) 透平油系统:

各类油泵的启动试验

系统管路充油检查

液位信号器动作试验

4) 水力量测系统:

量测管路通水试验

表计的调整标定试验

5) 通风及空调:

各类通风机、空调机的启动运转试验

#### 空调机管路检查

### 3. 21. 3 厂内起重机安装检查验收项目:

轨道安装尺寸检查

桥机组装尺寸检查

无负荷试验

静、动负荷试验

### 3. 21. 4 电气设备

#### 1) 通用检查项目:

设备本体安装位置正确, 附件齐全, 外表清洁, 固定牢靠

操作机构、闭锁装置动作灵活, 位置指示正确

油漆完整, 色相标志正确, 接地可靠

#### 2) 一般电气设备检查验收的项目:

屏、柜、配电箱外观检查

电气绝缘检查

接线正确性检查

控制功能检查

配合成套试运行前的模拟检查

#### 3) 电气保护系统检查验收的项目:

保护系统各装置, 主体及回路绝缘电阻测量和工频耐压试验

保护系统特性试验, 包括对各保护动作值, 返回值, 动作时间, 返回时间, 特性曲线及参数等测定

跳闸、闭锁、监视、信号等回路的模拟试验

模拟各种故障状态, 验证保护系统及安全自动装置动作是否正确

保护装置的自检功能测试

#### 4) 直流系统的检查验收的项目:

绝缘耐压试验

充电和浮充电装置特性试验

蓄电池充放电试验

蓄电池性能参数检查

直流接地检测装置性能试验

#### 5) 电缆检查验收的项目:

电缆外观检查

电缆排列正确、整齐

测量电缆的绝缘电阻应符合规范



进行直流耐压试验，测量泄漏电流

电缆配线正确

### 3.21.5 主要电气设备的试验项目：

#### 1) 变压器的试验项目：

测量绕组连同套管的直流电阻

检查变压器的三相接线组别

测量绕组连同套管的绝缘电阻、吸收比和介质正切值

交流耐压试验

测量铁芯紧固件及接地套管对外壳的绝缘电阻

检查所有分接头的变压比

额定电压下冲击合闸试验

相位检查

#### 2) 高、低压开关柜的检查项目

主回路电阻测量

工频耐压试验

机械性能，操作及防误动或联锁功能的检查和试验

柜内电器设备安装应符合有关标准及规范的规定

#### 3) 低压电器的检查项目

测量低压电器连同所连接电缆及二次回路的绝缘电阻

电压线圈动作值校验

低压电器动作情况检查

低压电器采用脱扣器的整定

测量电阻器和变阻器的直流电阻

低压电器连同所连接的是电缆及二次回路的交流耐压试验

#### 4) 10kV 断路器的试验项目

测量绝缘电阻和每相导电回路的电阻

工频耐压试验

测量灭弧室的并联电阻和均压电容的电容量、介损正切值

测量断路器的固有分、合闸时间，主、副触头分合闸的同时性及主、副触头的配合

时间。

测量断路器合闸电阻投入时间及其阻值

测量断路器分、合闸电磁线圈的绝缘电阻及直流电阻

#### 5) 互感器试验项目

#### 6) 接地系统检查项目

本工程的检查项目不限于上述的内容，以外的检查项目应按有关的规范、规程和规定进行检查与试验。

### 3.22 泵组启动试运行

1) 闸站试运行验收可分为预试运行和试运行验收两个阶段。预试运行应在有关的各项分部工程全部通过验收后，由项目经理申请，总监理工程师确认，项目法人同意并将预试运行方案（含试运行组织机构）报竣工验收主持单位或其委托单位审查批准后即可进行，预试运行应由项目法人主持，项目法人、设计单位、土建施工单位、安装单位、监理单位、设备生产单位、质量监督单位以及管理单位等参加。在预试运行中发生的问题全部处理完毕后，应提出预试运行报告，并报请竣工验收主持单位或其委托单位批准后再进行试运行验收。如果泵站不具备预试运行的条件，经主管部门同意后可不经过预试运行，直接进行试运行验收。

2) 闸站试运行验收应由竣工验收主持单位或其委托单位主持。闸站试运行验收委员会成员应由竣工验收主持单位或其委托单位任命，由建设单位、设计、施工监理、质量监督、运行管理等有关单位组成。闸站试运行验收应具备以下条件：

(1) 闸站土建工程已基本完成，必须动用的部分水工建筑物和输水管道已通过分部工程验收，进水、出水池水位及来水量均满足试运行要求。

(2) 泵组及辅助设备已安装完毕，有关工作闸门、检修闸门等断流装置及启闭机设备也已安装完成，并已通过分部工程验收，能满足泵站试运行要求。

(3) 闸站供电确有保证，供电线路、变电所等均已验收合格，试运行用电计划已落实。

(4) 闸站消防系统已通过检查验收，消防设备已齐备、到位。

(5) 试运行方案及各种安全操作条例已经验收委员会批准，闸站试运行值班人员已配齐，岗位职责明确。

(6) 尚未完成的其他工程已采取必要安全隔离措施，并能保证试运行与其他工程安全施工互不干扰。暂不运行的压力管道等已进行了必要处理。

(7) 闸站试运行的测量、监视、控制和保护等设备已安装调试合格。通信系统能满足泵组启动运行要求。

3) 项目法人应对泵站试运行的准备工作进行全面检查并向验收委员会汇报，验收委员会确认泵站已能安全投入试运行后，应进行以下工作：

(1) 检查泵站试运行具备的条件；审查土建工程的施工质量以及历次检查、评审分部验收建筑物的沉陷观测记录，扬压力记录，工程质量检测部门意见以及总监理工程师申请泵站试运行报告等有关文件资料，应明确作出对本次试运行所动用的部分工程能否投入运行的评价。

(2) 审查项目经理、总监理工程师和项目法人对泵站试运行准备工作情况的汇报，进行试运行检查和测试工作。验收委员会确认泵站已能安全投入试运行后，由验收委员会主任委员下达泵站试运行开机命令。

(3) 进行试运行检查和测试工作。

(4) 提出《阶段验收鉴定书(泵站试运行)》，原件不少于5份，暂由项目法人保存，待竣工验收后分送有关单位。验收鉴定书编写提纲见附录F。

4) 泵站试运行应符合下列规定：

单台泵组运行应在7d内累计运行48h或连续运行24h(均含全站泵组联合运行小时数)。全站泵组联合运行时间宜为6h，且泵组无故障停机次数不少于3次，每次无故障停机时间宜不超过1h。执行全站泵组联合运行时间确有困难时，可由验收委员会或上级主管部门根据具体情况适当减少，但最少应不少于2h。

经预试运行的泵组，经验收委员同意，可将预试运行阶段中运行时间部分计入泵站试运行验收中，以减少试运行时间。

5) 泵站试运行以及预试运行中的检查和测试应符合下列规定：

(1) 全面检查站内外土建工程和机电设备的运行状况，鉴定机电设备的安装质量。

(2) 检查泵组在启动、停机和持续运行时各部位工作是否正常，站内各种设备工作是否协调，停机后检查泵组各部位有无异常现象，

(3) 测定主泵组在设计和非设计工况(或调节工况)下运行时的主要水力、电气参数和各部位温度等是否符合设计、制造要求。

(4) 测定泵站泵组的振动，振动限值应符合《泵站安装及验收规范》的相关规定。

6) 泵站试运行过程中发现的设备故障、缺陷和损坏等应由项目法人代表或总监理工程师根据工程合同及有关法规，分清责任，责成及时处理。

7) 泵站试运行验收合格后，如需要临时投产运行，经请示上级主管部门同意，应由项目法人根据具体情况，委托管理单位或安装单位进行管理，并负责日常运行、维护和检修工作。在临时投产运行期内所发生的各项事故，项目法人应查明原因，分清责任，责成有关单位负责处理。

### 3.23 完工验收

机电设备安装全部完成后，承包人应向监理人申请机电设备安装工程的完工验收，并提交以下完工资料：

(1) 机电设备安装项目清单及相关技术文件。

(2) 安装竣工图及相关竣工资料。

(3) 安装用材料和外购件的产品质量证明书和使用说明书。

(4) 重要组件焊接工艺报告。

(5) 各项机电设备和单元工程安装的检查、试验和验收记录。

(6) 机电设备缺陷、修复及检验记录。

(7) 泵组启动试验和试运行报告。

(8) 质量事故处理报告。

- (9) 泵组及其相关机电设备的交接清册（包括备品、备件及专用工器具等）。
- (10) 列入保修期继续施工的尾工项目清单。
- (11) 监理人要求提交的其它完工资料。

### 3.24 计量和支付

- (1) 本节各项设备的安装，按施工图纸所示设备数量以相应的单位计量，按《工程量清单》相应项目的工程单价或总价支付。
- (2) 上款所述《工程量清单》的总价项目，由承包人按批准的安装进度计划对总价项目进行分解，分解结果经发包人批准后作为合同支付的依据。
- (3) 由承包人按合同要求采购的装置性材料及其安装，包含在《工程量清单》相应机电设备安装项目的工程单价或总价中，发包人不另行支付。
- (4) 承包人为本合同机电设备安装工作所进行的开箱检查、验收、清扫、仓储保管、安装现场运输、主体设备及随机成套供应的管路与附件安装、涂装、现场试验、调试、试运行和移交生产前的维护保养等工作所需的费用，包含在《工程量清单》相应机电设备安装项目的工程单价或总价中，发包人不另行支付。
- (5) 除本合同专项列入《工程量清单》的临时工程和措施项目外，承包人为完成机电设备安装而修建的其它临时工程和采取的其它措施所需的费用，包含在《工程量清单》相应机电设备安装项目的工程单价或总价中，发包人不另行支付。

## 30 金属结构制造（采购）及安装技术条款

### 第一篇 金属结构制造（采购）技术条款

#### 1 一般规定

本条款提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节做出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文。承包人应保证提供满足本技术条款、施工图纸和工业标准的优质产品。

如承包人在报价过程中没有以书面形式对本条款的条文提出技术偏差，则发包人可认为承包人产品完全满足本技术条款、施工图纸的要求。

如发包人有本条款以外的特殊要求，将以书面形式提出，并对每一点作详细说明。

本条款未尽事宜由双方与设计单位共同协商。

#### 2 工程说明

东苕溪（德清段）防洪能力提升工程位于苕河流域的东苕溪右岸及其支流阜溪右岸，工程总长为 28.3km，工程由三段组成，分别为西险大塘、导流东大堤、阜溪右岸。其中西险大塘起点为余杭德清交界处，终点至德清大闸，长 5.92km；导流东大堤段起点为德清大闸，

终点至德清与湖州分界点洪东湾，长 13.46km；阜溪右岸起点为横塘桥闸，终点为导流港交汇处，长 8.92km。

西险大塘段闸站主要建筑物防洪标准为 200 年一遇，级别为 1 级，次要建筑物级别为 3 级，临时建筑物级别为 4 级。

导流东大堤段闸站主要建筑物防洪标准为 200 年一遇，级别为 1 级，次要建筑物级别为 3 级，临时建筑物级别为 4 级。

阜溪右岸沿线闸站的主要建筑物防洪标准为 50 年一遇，级别为 2 级，次要建筑物级别为 3 级，临时建筑物级别为 4 级。

本工程二期的金属结构内容主要布置在新城南闸站处。

新城南闸站为新建闸站，由泵站和水闸组成。泵站共设 2 台双向泵组，泵站内河侧和外江侧分别布置回转齿耙式清污机、出水口快速事故闸门和出水口带拍门快速工作闸门各 1 道。水闸设置内河侧检修闸门、工作闸门和外江侧检修闸门各 1 道。

本工程对朱家角闸、信谊闸、市元头闸三座水闸进行改造，对水闸原有的闸门和启闭设备进行更换。

3 交通运输条件

本工程位于浙江省湖州市德清县（包含三合乡、乾元镇、洛舍镇和德清经济开发区），对外交通方便。

公路方面：G25 长深高速公路、G43 杭州第二绕城高速公路在德清均设有出口。德清县境内道路纵横，公路交通便利，工程所需外来物资及机械设备可由公路运达工地。

水路方面：工程区紧邻苕溪干流，工程区苕溪干流段现状为航道，水运条件十分便利。

铁路方面：宣杭线穿过德清境内，由铁路运来的物资可运至德清西站，再由公路转运至工地。

本工程场外交通满足工程进场要求。

第一部分 闸门制造技术条款  
第一章 一般规定

1 应用范围

本章规定适用于本合同承包人负责的闸门及其埋件（以下统称闸门）的制造。闸门项目及其主要特性见下表。

表1.1 闸门制造项目表

序号	项目名称	数量	孔口尺寸 (宽m×高m)	设计水头 (m)	闸门 型式	总重量 (t)	备注
1	新城南闸站						
1.1	泵站内河侧出水口事故闸门门叶	2	2.5×2.5	11	潜孔式平面定轮钢闸门	16	含拉杆

1.2	泵站内河侧出水口事故闸门门槽	2	/	/	/	15	
1.3	泵站内河侧出水口工作闸门门叶	2	2.5×2.5	11	潜孔式平面定轮钢闸门	20	含拉杆
1.4	泵站内河侧出水口工作闸门门槽	2	/	/	/	15	
1.5	泵站外江侧出水口事故闸门门叶	2	2.5×2.5	11	潜孔式平面定轮钢闸门	16	含拉杆
1.6	泵站外江侧出水口事故闸门门槽	2	/	/	/	15	
1.7	泵站外江侧出水口工作闸门门叶	2	2.5×2.5	11	潜孔式平面定轮钢闸门	20	含拉杆
1.8	泵站外江侧出水口工作闸门门槽	2	/	/	/	15	
1.9	泵站回转齿耙式清污机栅槽埋件	2	7×9.9（垂高）	2	/	4	
1.10	水闸内河侧检修闸门门槽	1	/	/	/	6	
1.11	水闸双扉门上层工作闸门门叶	1	8×4.5	4.5	露顶式平面滑动钢闸门	15	
1.12	水闸双扉门下层工作闸门门叶	1	8×4.5	9	潜孔式平面滑动钢闸门	17	
1.13	水闸双扉门工作闸门门槽	1	/	/	/	15	
1.14	水闸外江侧检修闸门门槽	1	/	/	/	6	
2	朱家角闸						
2.1	工作闸门门叶	1	3×6.5	6.5	露顶式平面滑动混凝土闸门	1.5	重量不含混凝土门叶自重
3	信谊闸						
3.1	工作闸门门叶	1	3×6.5	6.5	露顶式平面滑动混凝土闸门	1.5	重量不含混凝土门叶结构自重
4	市元头闸						
4.1	工作闸门门叶	1	2.5×6.5	6.5	露顶式平面滑动混凝土闸门	1.5	重量不含混凝土门叶结构自重
	1~4总计					199.5	

说明：1.各闸门孔口尺寸以施工图所示为准。

2.朱家角闸、信谊闸、市元头闸本次更换门叶及启闭机，门槽不做更新。

## 2 承包人的责任

2.1 承包人应负责闸门非标设计，闸门非标设计应委托具有水利行业甲级或电力行业（水力发电）甲级设计资质的单位进行。

2.2 承包人应负责采购本工程闸门制造所需的全部钢材、焊接材料、连接件和涂装材料，并按本合同的有关规定，对上述材料和连接件进行检验和验收。

2.3 承包人应负责本工程闸门的制造，包括按有关的规定进行闸门制造、焊接、试验、运输、涂装以及质量检查和验收等全部工作。

2.4 承包人应指派持有上岗证的合格焊工和无损检测人员进行焊接和检验工作，且人证合一，并按有关规程规范的规定进行焊接工艺评定。

### **3 主要提交件**

#### **3.1 施工措施计划**

承包人应在闸门工程开工前提交一份闸门制造的措施计划。其内容应包括：

- 1) 闸门的加工车间布置。
- 2) 闸门的制造工艺设计。
- 3) 闸门的运输措施。
- 4) 质量和安全保证措施。
- 5) 制造进度计划。

#### **3.2 材料采购计划**

承包人应根据合同进度计划和施工图纸的要求，并按本合同的有关规定提交闸门材料的采购计划。

#### **3.3 材料检验成果报告**

承包人按本合同有关规定所作的钢材检验成果、焊接材料检验成果和涂装材料检验成果，均应及时报送。

#### **3.4 非标设计图**

承包人应按闸门施工图纸进行项目非标设计。

#### **3.5 焊接工艺计划**

承包人应在施焊前编制一份焊接工艺计划。

#### **3.6 焊接工艺评定报告**

承包人应在报送焊接工艺计划的同时，编制焊接工艺评定报告。

#### **3.7 结构件水密试验措施计划和试验成果报告**

承包人应提交一份结构件水密试验措施计划和试验成果报告。

#### **3.8 闸门制造的质量检查记录**

承包人应在闸门制造过程中，及时提交闸门制造的质量检查记录。

#### **3.9 涂装工艺措施报告和质量检验成果**

承包人应提交一份闸门涂装工艺措施和涂装质量检验成果。

#### **3.10 出厂验收**

3.10.1 全部闸门制造结束后，承包人应按规范提交出厂资料。

3.10.2 设备出厂资料应满足档案管理要求。

### **4 引用标准和规程规范**

SL 74 水利水电工程钢闸门设计规范

GB/T14173	水利水电工程钢闸门制造、安装及验收规范
GB/T 3274	碳素结构钢和低合金结构钢热轧钢板和钢带
GB/T 5117	非合金钢及细晶粒钢焊条
GB/T 5118	热强钢焊条
GB/T 983	不锈钢焊条
GB/T 984	堆焊焊条
GB/T 14957	熔化焊用钢丝
GB/T 5293	埋弧焊用非合金钢及细晶粒钢实心焊丝、药芯焊丝和焊丝-焊剂组合分类要求
GB/T 50205	钢结构工程施工质量验收标准
GB/T 50661	钢结构焊接规范
NB/T 47013. 4	承压设备无损检测 第 4 部分：磁粉检测
NB/T 47013. 5	承压设备无损检测 第 5 部分：渗透检测
JG/T 203	钢结构超声波探伤及质量分级法
GB/T 11352	一般工程用铸造碳钢件
GB/T 7233. 1	铸钢件 超声检测 第 1 部分：一般用途铸钢件
GB/T 8923. 1	涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第 1 部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级
SL 105	水工金属结构防腐蚀规范

以上所列标准，是设计、制造、安装、检修及验收依照执行的标准，但不限于此。在合同执行过程中如有新的版本或替代标准时，则按新颁布的版本或其替代标准执行。当标准之间的技术要求不一致时，按要求严格的标准内容执行。

## 第二章 闸门制造通用技术条款

### 1 按图制造及设计联络会

#### 1.1 按图制造

闸门制造必须按施工图样(含技术要求说明书和设计修改通知单,后同)和经审查的非标设计进行,如有修改,应取得发包人的书面同意,对修改的内容,应作详细记录,并作为绘制制造竣工图样的依据。

#### 1.2 设计联络会

##### 1.2.1 总则

1) 为保证合同有效顺利地实施,发包人将与承包人通过设计联络会对合同设备的设计、制造的有关图纸、技术文件及其它方面的技术问题进行沟通、讨论和审查。



2) 设计联络会均需签订会议纪要, 该会议纪要将成为合同的正式组成部分, 双方必须遵守。在设计联络会中如对合同条款、技术条款有重大修改时, 须经过双方授权代表签字。

3) 发包人对承包人设计图纸和技术文件的讨论、审查并不免除承包人对本合同设备设计、制造的任何责任。

#### 1.2.2 设计联络会的要求及需提交的资料

1) 根据完成的合同工期要求, 由承包人提出召开联络会的时间, 并报监理人。发包人将会同监理人、工程设计单位、安装运行单位的有关人员出席。

2) 设计联络会讨论并审查闸门制造工艺流程、场地、焊接工艺、制造质量保证措施、防腐方案及实施、闸门现场安装、出厂验收的有关事项, 协调与土建的技术问题等。设计联络时间和联络会讨论内容可根据现场施工进度要求调整, 各合同闸门供货时间在设计联络会商定。

## 2 材料

### 2.1 金属材料

2.1.1 闸门制造所用的金属材料, 包括黑色金属材料和有色金属材料, 必须符合施工图样规定, 其机械性能和化学成份必须符合现行的国家标准或部颁标准, 并应具有出厂合格证。如无出厂合格证、或标号不清、或数据不全、或对数据有疑问者, 应每张或每件进行试验, 试验合格并取得监理人的同意才能使用。

2.1.2 凡钢板表面存在的缺陷超过 GB/T 3274 的有关规定时, 不得用于制造闸门的承重构件。

### 2.2 焊接材料

2.2.1 焊条型号或焊丝代号及其焊剂必须符合施工图样的规定, 当施工图样没有规定时, 应选用与母材强度相适应的焊接材料。

2.2.2 焊条应符合 GB/T 5117、GB/T 5118、GB/T 983 或 GB/T 984 的有关规定。

2.2.3 自动焊用的钢丝应符合 GB/T 14957 的规定。

2.2.4 碳素钢埋弧自动焊用焊剂应符合 GB/T 5293 的有关规定。

2.2.5 焊接材料都必须具有产品质量合格证。

2.2.6 焊条的贮存与保管遵照规定执行。

### 2.3 止水橡皮

2.3.1 止水橡皮的物理机械性能应符合 GB/T14173 的有关规定, 其含胶量(新胶)不小于 60%。

2.3.2 闸门的顶、侧水封及底水封采用施工图样规格。

2.3.3 止水橡皮用压模法生产, 其尺寸的公差应符合施工图样的要求。

2.3.4 止水橡皮的供货数量应比施工图样要求的数量多 5%, 以备安装损耗之用。

### 2.4 防腐、润滑材料

金属结构防腐材料、轴镀层材料以及转动部位所涂的工业用润滑油应符合本合同和施工图样的规定，其性能应符合有关标准。

## **2.5 材料和外购件的检验验收**

2.5.1 材料和外购件运至目的地后，应由承包人会同监理人进行检验验收。每批到货的材料和外购件应附有合格证、使用说明书及材质检验报告等。材料和外购件的检验应符合 GB/T 50205 的规定，检验验收记录应及时提交。

2.5.2 按合同约定，对有特殊要求的材质需要进行复验，其复验成果应及时提交。

## **3 钢构件制造**

### **3.1 一般技术要求**

3.1.1 钢构件制造和组装前，承包人应按施工图纸的要求，绘制钢构件加工详图。在钢构件制造过程中，承包人需要对构件进行局部修改时，应经批准。

3.1.2 承包人应编制各工种的工艺规程。必要时，应进行主要工种的工艺试验，工艺试验的成果应及时提交。

3.1.3 钢构件制造和组装的检验应遵守 GB/T 50205 的有关规定。

### **3.2 零部件加工**

钢零件和部件的切割、矫正和成型、边缘加工、制孔等工序要求应符合 GB/T 50205 的有关规定。

### **3.3 专业厂家提供的外购钢构件**

承包人应在外购钢构件采购前，将订货技术要求提交专业厂家。接货时，应查验专业厂家的产品合格证及检验报告，并提交监理人。

### **3.4 焊接**

3.4.1 焊接工艺评定报告和焊接工艺规程

1) 在钢结构制造和安装前，承包人按规定进行焊接工艺评定，并编制焊接工艺评定报告，提交监理人批准。

2) 承包人应按焊接工艺评定成果，编制焊接工艺规程，提交监理人批准。

3.4.2 焊工

焊工应持有上岗合格证。合格证应注明证件有效期和焊工施焊范围。

3.4.3 焊接工艺

1) 焊接材料的选配应遵守施工图纸及 GB/T 50661 的有关规定。

2) 焊接作业环境应遵守 GB/T 50661 的有关规定。

3) 焊接材料应按产品使用说明书及 GB/T 50661 的规定有关规定。

4) 焊接使用引弧板、引出板和垫板应遵守 GB/T 50661 的有关规定。

5) 多层焊时应连续施焊，并应遵守 GB/T 50661 的有关规定。

6) 定位焊应由持相应合格证的焊工施焊，并应遵守 GB/T 50661 的有关规定。

7) 对需要预热及后热的焊缝，其预热及后热温度应遵守 GB/T 50661 的有关规定。

8) 焊接工作完毕后, 应清理焊缝表面, 在焊缝部位旁打上焊工工号钢印。

9) 焊后消应处理的标准应遵守 GB/T 50661 的有关规定。

#### 3.4.4 焊缝质量检验

1) 焊缝抽样检查合格率应遵守 GB/T 50661 第的有关规定。

2) 焊缝外观检查应遵守 GB/T 50661 的有关规定。

3) 无损检测人员须持有国家专业部门签发的二级或二级以上的无损检测资格证书。

4) 表面检测应按 NB/T 47013.4 及 NB/T 47013.5 的有关规定采用磁粉探伤或渗透探伤。

5) 采用超声波探伤的全焊透焊缝的检测应遵守 GB/T 50661 的有关规定。

6) 采用超声波探伤的焊接球节点和螺栓球节点焊缝, 其缺陷分级应遵守 JG/T 203 的有关规定。

7) 箱型构件隔板电渣焊焊缝、圆管 T、K、Y 节点焊缝, 其超声波探伤方法及缺焊分级应遵守 GB/T 50661 的有关规定。

8) 按合同要求须作射线探伤时, 其射线探伤应遵守 GB/T 50661 的有关规定。

9) 上述无损检测记录应及时提交监理人。监理人有权指示承包人对可疑部位, 增加探伤比例和抽查每个焊工的焊缝。

10) 焊缝质量检验全部完成后, 承包人应将焊缝质量检验报告, 提交监理人。

11) 不合格的焊缝处理次数不得超过 2 次。

#### 3.4.5 焊缝缺陷处理

经监理人检查确认的焊缝缺陷, 应由承包人负责按 GB/T 50661 的有关规定进行返修, 返修后的缺陷部位仍需经监理人检查。当同一部位的返修次数超过两次时, 应重新制定新的返修措施, 提交监理人批准。

### 3.5 螺栓连接

2.3.5.1 螺栓的规格和材料, 制孔和连接应符合施工图样和 GB/T14173 的有关规定。

2.3.5.2 除有特殊强度要求外, 螺栓均采用不锈钢材料, 各种螺栓及附件的供货数量应比设计图纸多 5%, 以备安装损耗之用, 其费用计入报价中。

### 3.6 工艺流程和焊接工艺

对于复杂构件应按事先制造好的样板下料, 拼接。各项的金属结构的加工、拼装和焊接, 应按事先编制好的工艺流程和焊接工艺进行, 制造过程中应随时检测, 严格控制焊接变形和焊缝质量, 并根据实践对工艺流程和焊接工艺进行修正。对于焊缝变形超差部分和不合格的焊缝, 应逐项进行处理, 直至合格后才能进行下一道工序。

### 3.7 铸钢件

3.7.1 铸钢件应符合施工图样和有关规定。

3.7.2 铸钢件化学成份和机械性能应符合 GB/T 11352 的有关规定; 热处理及硬度应符合施工图样要求。

3.7.3 定轮踏面硬度略低于主轨踏面硬度，其硬度值应符合产品设计图纸要求，并提供检测报告。

3.7.4 铸钢轨道、定轮等的超声波探伤及质量评定按 GB/T 7233.1 的有关规定执行。

3.7.5 当铸件的缺陷超出上述规定时，应作报废处理。如要修补必须经承包人的技术、质量检查等有关部门研究同意，制订可靠的补焊措施，并得到监理人的同意才能补焊。补焊后的质量应符合设计要求，若仍不符合设计要求，必须作报废处理。

2.3.7.6 所有铸件缺陷的补焊，均应按照 GB/T14173 执行。

### 3.8 锻件

3.8.1 锻件按施工图样锻造。

3.8.2 锻件的质量检查按施工图样和有关规定执行。

3.8.3 吊具、吊轴、轮轴、支铰轴不得补焊。

### 3.9 零部件

滑道、充水阀、吊具及锁定装置等零部件的加工和装配按施工图样和有关规定执行。装配后应在转动部位灌注润滑脂。

### 3.10 组装

3.10.1 钢构件组装前，应进行零、部件的检验，并作好记录，检验合格后才能投入组装。

3.10.2 构件组装过程中，应按批准的工艺装配。当有隐蔽焊缝时，必须先行施焊，并经检验合格后才可覆盖。

3.10.3 安装焊缝坡口的允许偏差应遵守 GB/T 50205 的有关规定。焊接连接制造组装的允许偏差应参照 GB/T 50205 确定。

3.10.4 H 型钢的组装应遵守 GB/T 50205 的有关规定。

3.10.5 顶紧接触面的检查应遵守 GB/T 50205 的有关规定。

3.10.6 钢桁架结构杆件轴线交点错位的允许偏差应遵守 GB/T50205 的有关规定。

3.10.7 钢构件端部铣平的允许偏差应遵守 GB/T50205 的有关规定。

3.10.8 钢构件组装的外形尺寸允许偏差应遵守 GB/T 50205 的有关规定。

3.10.9 钢构件组装的检验记录应及时提交。

### 3.11 涂装

3.11.1 防腐项目及防腐方法

合同的闸门防腐方法采用底漆加涂漆封闭。闸门防腐应满足图纸和规范 SL105 的有关规定，承包人应按要求提前编制涂装工艺书及质量保证措施供审批。

1) 各构件在表面预处理达到标准后，在有效时间内进行涂漆，每层厚度、涂料牌号、涂层道数、每道漆膜厚度和漆膜总厚度必须符合下表规定。

**表2.3 金属结构防腐涂层表**

项目	涂层系统	涂料牌号及名称	漆膜厚度（干膜厚） ( $\mu\text{m}$ )
闸门及其埋件外露表面（不锈钢材料除外）	金属涂层	热喷涂锌	120
	封闭层	环氧封闭涂料	30
	中间层	环氧云铁中间漆	80
	面 层	改性耐磨环氧漆	100
埋件埋入混凝土部分	面 层	改性水泥胶浆	300~500

注：涂料面层的颜色在设计联络会上确定。

2) 预处理前，应将闸门表面整修完毕，并将金属表面铁锈、氧化皮、油污、积水、焊渣等附着物清除干净。

3) 表面处理采用喷射或抛射除锈，所用的磨料应清洁、干燥，用金属磨料、氧化铝（刚玉）、碳化硅和金刚砂等磨料，其粒度选择范围宜为 0.5mm~1.5mm，使用人造矿物磨料和天然矿物磨料应根据表面粗糙度等级技术要求加以选择。

4) 喷射用的压缩空气应经过过滤，除去油、水。

5) 闸门经喷射或抛射除锈后，除锈等级应符合 GB/T 8923.1 标准中规定的 Sa2.5 级，表面粗糙度对常规防腐涂料应达到  $R_z\ 40\sim70\ \mu\text{m}$ ；对厚浆型重防腐涂料及金属热喷涂应达到  $R_z\ 60\sim100\ \mu\text{m}$ ；用表面粗糙度专用检测量具或比较样板检修检测。

6) 闸门埋件的表面，其埋入混凝土一侧除锈等级制造厂内可按 GB/T8923.1 中规定的 Sa2 级，除锈后涂刷结合力强的改性水泥胶浆，在安装前除去表面氧化皮后埋入混凝土内。其露出混凝土的表面仍按 Sa2.5 级除锈等级进行。

7) 除锈后，应用干燥的压缩空气吹净，或用吸尘器清除灰尘，涂装前若发现钢板表面污染或反锈，应重新处理到原除锈等级。

8) 当空气中相对湿度大于 85%，环境气温低于 5℃和钢板表面温度预计低于露点以上 3℃时，不得进行除锈和涂装。

9) 经除锈后的钢材表面宜在 4h 内涂装，晴天和正常天气条件下，最长不应大于 12h。

10) 使用的涂料应符合图样规定，涂装层数、每层厚度、逐层涂装时间、涂料调配方法和涂装注意事项，应按专业防腐施工单位提交的已经监理人审查批复的防腐施工方案及质量保证措施进行。

11) 闸门拼装后如不立即焊接，应在待焊接头坡口两侧各 50mm 范围内，涂装焊接时不会对焊缝质量产生不良影响的车间底漆，以免坡口生锈。焊接时，对焊缝区进行二次除锈，用人工涂刷或小型高压喷涂机喷涂料，达到规定厚度。

12) 闸门出厂前应涂底漆和面漆，最后一道面漆宜在安装后完成，至于安装焊缝两侧 100mm~200mm 范围内，也应留待安装后涂装。

13) 闸门喷涂前,应对漏水孔、自由边、阴角处等不易喷涂处进行预喷涂,预涂时不得有流挂、堆积等现象。

说明:涂装环境温度,对于不同的油漆,由于其所属类型不同,具体请参阅涂料产品说明书及涂料供应商技术指导。

14) 涂装时若发现漏涂、流挂、皱皮等缺欠应及时处理,并用湿膜测厚仪测定湿膜厚度。每层涂装前应对上一层外观进行检查。

15) 涂装后进行外观检查,涂层表面应光滑、颜色均匀一致,无皱皮、起泡、流挂、针孔、裂纹、漏涂等缺欠。水泥胶浆涂层,厚度应基本一致,黏着牢固,不起粉状。

16) 涂层内部质量应符合下列规定

a) 漆膜厚度用测厚仪测定。漆膜厚度应满足 85%的测点厚度达到设计要求,达不到厚度的测点,其最小厚度值应不低于设计厚度的 85%。

b) 厚浆型涂料用针孔检测仪,检测可在闸门主梁与纵隔板围成的各区域中根据闸门重要程度抽查其中的 10%~20%。在一个区域中应取不少于 5 个检测点,每处测试的检查探测距离保持 300mm 左右,所发现的针孔,需用砂纸或砂轮机打磨补涂。

c) 漆膜厚度不足或有针孔,返工固化后,应复查。

d) 涂膜固化后应选用划格法或拉开法进行附着力检验。附着力检验为破坏性试验,宜做抽检或带样试验。

e) 各涂层附着力按本条款要求执行。

17) 漆膜的厚度按本条款要求执行。

18) 其余应符合 SL 105 的有关要求。

3.11.2 腐场地应在投标文件中明确,防腐环境保护措施按法律法规执行。

3.11.3 防腐材料供应商全过程技术指导,防腐施工单位应获得防腐材料供应商的书面支持。

## **4 钢闸门工程验收**

### **4.1 钢闸门材料和外购件验收**

用于钢闸门工程的钢材、压型金属板、外购件、焊接材料和涂装材料等,均应按本技术条款和施工图要求进行检验和验收。

### **4.2 钢闸门出厂验收**

钢闸门制造完成后,承包人申请进行检查、验收,并同时提交以下验收资料:

1) 设计图样、施工图样、设计文件、监理文件及有关会议纪要、工程联系单。

2) 焊接工艺评定报告及制造工艺文件。

3) 主要材料(钢材、焊材及防腐材料等)、标准件、外购件及外协加工件的质量证明书和入厂检验(复验)资料。

4) 材料变更和代用的申请、批准等见证资料。

- 5) 焊接及检测人员有效资格证书复印件。
- 6) 焊缝质量检验报告。
- 7) 焊接热处理记录及报告 (若有热处理)。
- 8) 对重大缺欠处理的记录和报告。
- 9) 对重大技术问题的处理意见。
- 10) 产品最终质量检验记录及报告。

## 5 计量和支付

5.1 闸门的计量和支付,应按设计图纸所示的本体材料(不包括制造定额中已列的材料)及附件,以吨(t)为单位进行计量,并按合同单价支付。其单价中应包括材料采购,闸门制造、检验和试验,包装、运输,交货和现场开箱交接、技术服务费、与安装方的协调配合等工作所需费用,以及质量检查和验收等所需的全部人工、材料、使用设备和辅助设施等的一切费用。

5.2 闸门的涂装防腐费用含入以上设备综合单价中,包括材料的采购、涂刷、试验和养护等工作所需的人工、材料、使用设备和辅助设施等的一切费用。

## 第三章 闸门制造专用技术条款

### 1 闸门埋件制造

1.1 闸门埋件制造应按图纸及 GB/T14173 埋件制造的规定执行。

1.2 每套门槽应在制造厂进行预组装,各项尺寸偏差及接缝错位应符合图纸和上述规范的有关规定。检查合格后,应在组合处打上明显的标记和编号。

### 2 平面闸门制造

2.1 平面闸门制造应按设计图和 GB/T14173 平面闸门制造的规定执行。

2.2 闸门的滚轮或滑道组装(或组焊)时,应以止水座面为基准面进行调整,所有滚轮或滑道面应在同一平面内,其各项允许偏差参照上述规范的规定执行。

2.3 门叶上的止水螺孔止水压板的水封螺孔在工厂配钻,当门叶分节制造时,顶侧水封螺孔应在闸门组装成整体后才划线钻孔,顶水封螺孔的中心至闸门底缘的距离应符合施工图纸要求。

2.4 闸门不论整体或分节制造,每扇闸门都应在工厂进行组装(包括主轮或滑道、侧轮、反轮、节间连接装置、充水阀等部件)检查。各节门叶各项尺寸偏差以及闸门组装成整体后的各项尺寸偏差和接头错位、均应符合施工图纸和上述规范的规定。检查合格后,应在组合处打上明显的标记和编号,并焊上定位板。

### 3 闸门制造招标特性

#### 3.1 新城南闸泵站泵站内河侧出水口事故闸门、外江侧出水口事故闸门

##### 3.1.1 技术参数

孔口尺寸(宽×高) 2.5m×2.5m

设计水头 11m

闸门型式 潜孔式平面定轮钢闸门

### 3.1.2 材料和招标工程量

主要材料和招标工程量见下表。

**表3.1-1 主要材料和招标工程量**

材 料	工程量 (t)	
	闸门门叶	闸门门槽
钢板、型钢(Q235B)	6.1	5.6
型钢(U71Mn)	/	1.5
合金铸钢(ZG40Mn2)	1.0	/
低合金结构钢(40Cr调质)	0.2	/
不锈钢(06Cr19Ni10)	0.2	0.2
镶嵌型自润滑轴承	0.1	/
止水橡胶 (SF6674)	0.2	/
标准件	0.2	0.2
合计	8.0	7.5
备注	单扇重量8t, 共4扇	单套重量7.5t, 共4套

## 3.2 新城南闸站泵站内河侧出水口工作闸门、外江侧出水口工作闸门

### 3.2.1 技术参数

孔口尺寸(宽×高) 2.5m×2.5m

设计水头 11m

闸门型式 潜孔式平面定轮钢闸门(带拍门)

### 3.2.2 材料和招标工程量

主要材料和招标工程量见下表。

**表3.2-1 主要材料和招标工程量**

材 料	工程量 (t)	
	闸门门叶	闸门门槽
钢板、型钢(Q235B)	8.1	5.6
型钢(U71Mn)	/	1.5
合金铸钢(ZG40Mn2)	1.0	/
低合金结构钢(40Cr调质)	0.2	/
不锈钢(06Cr19Ni10)	0.2	0.2
镶嵌型自润滑轴承	0.1	/
止水橡胶 (SF6674)	0.2	/
标准件	0.2	0.2
合计	10.0	7.5
备注	单扇重量10t, 共4扇	单套重量7.5t, 共4套

## 3.3 新城南闸站水闸双扉门上层工作闸门



### 3.3.1 技术参数

孔口尺寸(宽×高)	8m×4.5m
设计水头	4.5m
闸门型式	露顶式平面滑动钢闸门

### 3.3.2 材料和招标工程量

主要材料和招标工程量见下表。

**表3.3-1 主要材料和招标工程量**

材 料	工程量 (t)	
	闸门门叶	闸门门槽
钢板、型钢(Q235B)	12.7	12.7
滑块(高分子复合材料)	0.2	/
低合金结构钢(40Cr调质)	0.2	/
不锈钢(06Cr19Ni10)	0.8	1.3
止水橡胶 (SF6674)	0.8	/
标准件	0.3	1.0
合计	15.0	15.0
备注	单扇重量15t, 共1扇	单套重量15t, 共1套

## 3.4 新城南闸站水闸双扉门下层工作闸门

### 3.4.1 技术参数

孔口尺寸(宽×高)	8m×4.5m
设计水头	9m
闸门型式	潜孔式平面滑动钢闸门

### 3.4.2 材料和招标工程量

主要材料和招标工程量见下表。

**表3.4-1 主要材料和招标工程量**

材 料	工程量 (t)	
	闸门门叶	闸门门槽
钢板、型钢(Q235B)	14.7	/
滑块(高分子复合材料)	0.2	/
低合金结构钢(40Cr调质)	0.2	/
不锈钢(06Cr19Ni10)	0.8	/
止水橡胶 (SF6674)	0.8	/
标准件	0.3	/
合计	17.0	/
备注	单扇重量17t, 共1扇	见上层工作闸门门槽

### 3.5 朱家角闸、信谊闸工作闸门（门槽不更新）

#### 3.5.1 技术参数

孔口尺寸(宽×高)	3m×6.5m
设计水头	6.5m
闸门型式	露顶式平面滑动混凝土闸门

#### 3.5.2 材料和招标工程量

主要材料和招标工程量见下表。

**表3.5-1 主要材料和招标工程量**

材 料	工程量 (t)	
	闸门门叶	闸门门槽
镀锌钢管	0.4	/
合金铸钢(ZG310-570)	0.1	/
滑块(高分子复合材料)	0.1	/
低合金结构钢(40Cr调质)	0.1	/
不锈钢(06Cr19Ni10)	0.2	/
止水橡胶(SF6674)	0.3	/
标准件	0.3	/
合计	1.5	/
备注	单扇重量1.5t, 共2扇	

### 3.6 市元头闸工作闸门（门槽不更新）

#### 3.6.1 技术参数

孔口尺寸(宽×高)	2.5m×6.5m
设计水头	6.5m
闸门型式	露顶式平面滑动混凝土闸门

#### 3.6.2 材料和招标工程量

主要材料和招标工程量见下表。

**表3.6-1 主要材料和招标工程量**

材 料	工程量 (t)	
	闸门门叶	闸门门槽
镀锌钢管	0.4	/
合金铸钢(ZG310-570)	0.1	/
滑块(高分子复合材料)	0.1	/
低合金结构钢(40Cr调质)	0.1	/

不锈钢(06Cr19Ni10)	0.2	/
止水橡胶 (SF6674)	0.3	/
标准件	0.3	/
合计	1.5	/
备注	单扇重量1.5t, 共1扇	

## 第四章 招标附图

### 1 说明

本招标文件所附的全部图纸及其它资料均为招标阶段的中间成果，仅供投标人在编制投标文件时使用，不得作为施工的依据。否则，由此而造成的一切后果均由承包人自负。

### 2 图纸目录

本招标文件附有下列图纸：

表2.1 附 图 目 录

序号	图 号	图 名
1	附图-01	新城南闸站泵站金属结构布置总图
2	附图-02	新城南闸站水闸金属结构布置总图

## 第二部分 启闭机采购技术条款

### 第一章 一般规定

### 1 应用范围

本章规定适用于本工程的所有卷扬式启闭机（以下统称启闭机）的制造。启闭机项目及其主要特性见下表。

表1.1启闭机制造项目表

序号	设备名称	设备型式	启门容量 (kN)	扬程(m)	台数
1	快速闸门卷扬式启闭机	QPK-320/320-6/6	320/320	6	8
2	固定卷扬式启闭机	QP-2×160-8	2×160	8	1
3	固定卷扬式启闭机	QP-2×320-12	2×320	12	1
4	固定卷扬式启闭机	QP-2×160-10	2×160	10	2
5	固定卷扬式启闭机	QP-250-10	250	10	1

启闭机的供货范围为除电源、一期预埋板外的全套设备。具体包括（但不限于）：

- 1) 卷扬式启闭机应含起升机构、负荷检测及限制装置、行程检测及位置控制装置、机械式行程保护开关等。

2) 所有启闭机提供从现地控制柜内电源总开关开始的全套电气设备(包括拖动、控制、测量、显示、信号等元件组成的操作盘柜以及从现地控制柜至启闭机各部件的动力电缆和控制电缆)。

3) 启闭机的专用工具及备品备件。

4) 除以上提及外,凡属于构成完整启闭机所需的部件、材料、元器件、润滑油(脂)等均属于承包人供货范围。

## **2 承包人的责任**

**2.1 承包人应负责启闭机产品设计,固定卷扬式启闭机产品设计应委托具有水利行业或电力行业(水力发电)甲级设计资质及中型(或以上)固定卷扬式启闭机设计能力备案的设计单位进行。**承包人负责采购本工程启闭机制造所需的全部钢材、外购件(如电动机、电控柜等)、焊接材料、连接件和涂装材料等,并应按本技术条款的有关规定,对上述材料和连接件进行检验和验收。

**2.2 承包人应负责启闭机的成套制造,包括按有关的规定进行启闭机零部件制造、组装、试验、运输、涂装以及质量检查和验收等全部工作。**

**2.3 承包人应指派有上岗证的合格焊工和无损检测人员进行焊接和检验工作,且人证合一,并应按有关规定进行焊接工艺评定。**

## **3 承包人应提交的资料**

### **3.1 施工措施计划**

承包人应在启闭机制造开工前,提交一份启闭机制造的施工措施计划。其内容应包括:

- 1) 启闭机的制造工艺设计。
- 2) 启闭机主要外购件的供应商和技术资料。
- 3) 启闭机的运输措施。
- 4) 质量和安全保证措施。
- 5) 制造进度计划。

### **3.2 材料采购计划**

承包人应根据合同进度计划和施工图纸的要求,并按本合同的有关规定提交启闭机材料的采购计划。

### **3.3 材料检验成果报告**

承包人按本合同有关规定提交所作的钢材检验成果、主要外购件检验成果、焊接材料检验成果和涂装材料检验成果。

### **3.4 产品设计图纸**

承包人应按发包人提供的启闭机参数设计产品。

### 3.5 组装工艺计划

承包人应在各项启闭机组装开始前编制一份组装工艺计划。

### 3.6 焊接工艺评定报告

承包人应在报送焊接工艺计划的同时编制焊接工艺评定报告。

### 3.7 工厂及现场试验措施计划和试验成果报告

承包人应提交工厂及现场试验措施计划和试验成果报告。

### 3.8 启闭机制造的质量检查记录

承包人应在启闭机制造过程中，及时提交启闭机制造的质量检查记录。

### 3.9 涂装工艺措施报告和质量检验成果

承包人应提交启闭机涂装工艺措施和涂装质量检验成果。

### 3.10 出厂资料

3.10.1 全部启闭机制造结束后，承包人应按规定提交出厂资料。

3.10.2 设备出厂资料应满足档案管理要求。

## 4 引用标准和规程规范

SL 41	水利水电工程启闭机设计规范
SL/T 381	水利水电工程启闭机制造安装及验收规范
NB/T 35036	水电工程固定卷扬式启闭机通用技术条件
SL 105	水工金属结构防腐蚀规范
GB/T 8918	重要用途钢丝绳
YB/T 5359	压实股钢丝绳
GB/T 9944	不锈钢钢丝绳
GB/T 5973	钢丝绳用楔形接头
GB/T 5974.1	钢丝绳用普通套环
GB/T 5974.2	钢丝绳用重形套环
GB/T 5975	钢丝绳用压板
GB/T 5976	钢丝绳夹
GB/T 8923.1	涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第1部分: 未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级
GB/T 28699	钢结构防护涂装通用技术条件
GB/T 699	优质碳素结构钢
GB/T 700	碳素结构钢
GB/T 1591	低合金高强度结构钢
GB/T 11352	一般工程用铸造碳钢件
NB/T 47013.4	承压设备无损检测 第4部分: 磁粉检测
GB/T 1800.1	产品几何技术规范 (GPS) 线性尺寸公差ISO代号体系 第1部分: 公差、偏差和配合的基础
GB/T 1182	产品几何技术规范 (GPS) 几何公差 形状、方向、位置和跳动公差标注
GB/T 1184	形状和位置公差 未注公差值
GB/T 5118	热强钢焊条
GB/T 5293	埋弧焊用非合金钢及细晶粒钢实心焊丝、药芯焊丝和焊丝-焊剂组合分类要求
GB/T 985.1	气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口

GB/T 985.2	埋弧焊的推荐坡口
JB/T 5943	工程机械 焊接件通用技术条件
GB/T 3323.1	焊缝无损检测 射线检测 第1部分: X和伽玛射线的胶片技术
GB/T 3323.2	焊缝无损检测 射线检测 第2部分: 使用数字化探测器的X和伽玛射线技术
GB/T 3632	钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副
GB/T 1228	钢结构用高强度大六角头螺栓
GB/T 1231	钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件

以上所列标准，是设计、制造、检修、安装及验收必须依照的标准，但并不限于此。在合同执行过程中如有新的版本或替代标准时，则按新颁发的版本或其替代标准以及相应标准执行。当标准之间的技术要求不一致时，按要求严格的标准内容执行。

## 第二章 启闭机制造通用技术条款

### 1 说明

承包人在本合同签订以后，应根据招标文件所规定的技术条件、闸门和启闭机布置图纸以及经监理人批准的设计修改通知（含补充、修改图样），进行启闭机的设计。启闭机的设计必须满足本技术条款及图样的要求，设计的有关文件和图样应经由发包人组织工程设计和监理人参加的审查会批准后，才能作为制造的正式依据。

### 2 计量单位

除有特殊规定外，设计图样、技术文件以及其它相关资料的计量单位均采用中华人民共和国（以下简称：中国或国家）法定计量单位。

在设备的制造、组装、调试和试验，以及相关的检测工作中所使用的计量器具必须按规定定期经过国家法定计量检测部门的检定。

所用的计量器具的精度应符合中国规范要求。

### 3 环境条件

1) 海拔高程不超过	35m
2) 多年平均气温	16.0℃
3) 极端最高气温	39.7℃
4) 极端最底气温	-10.6℃
5) 年平均相对湿度	80%

### 4 设计规范

启闭机设计计算应符合《水利水电工程启闭机设计规范》（SL41）的规定。

### 5 设备设计和制造原则

#### 5.1 总则

**5.1.1** 承包人在设备的设计、制造过程中，应遵守本技术条款所提出的规程、规范和技术标准。

**5.1.2** 承包人应严格按照本技术条款所规定的技术参数、指标和要求，以及规定的或指定的工艺、工艺流程进行设计和制造。

**5.1.3** 承包人所设计制造的设备，应技术先进、成熟、安全可靠，便于安装、操作、维护和管理。

**5.1.4** 在确保设备安全可靠的前提下，当技术经济指标合理时，承包人应尽可能采用新技术、新工艺，但所采用的新技术、新工艺应事先征得发包人同意。

**5.1.5** 设备应造形美观，线型流畅，表面平整光洁，色彩协调。

**5.1.6** 启闭机的结构拼装型式，应符合国家关于铁路、公路及水路运输有关规定，同时满足设备现场最大吊装单元的条件。

**5.1.7** 机械及电气设备应满足工程防雨、防潮、防腐及防霉的要求，具有抗电磁干扰的能力，计算机产品还应有较强的容错与诊断功能。承包人需向发包人提交适用于本工程合同设备的应用软件。

**5.1.8** 机械及电气设备的工作条件要考虑长期运行可能遇到的各种工况下，能适应特殊情况下的误操作而避免事故的发生。

## **5.2 设计联络会**

### **5.2.1 总则**

1) 为保证合同有效顺利地实施，发包人将与承包人通过设计联络会对合同设备的设计、制造的有关图纸、技术文件及其它方面的技术问题进行沟通、讨论和审查。

2) 设计联络会均需签订会议纪要，该会议纪要将成为合同的正式组成部分，双方必须遵守。在设计联络会中如对合同条款、技术条款有重大修改时，须经过双方授权代表签字。

3) 发包人对承包人设计图纸和技术文件的讨论、审查并不免除承包人对本合同设备设计、制造的任何责任。

### **5.2.2 设计联络会的要求及需提交的资料**

1) 设计联络会将对承包人提出的启闭机的总布置、设计方案、电气原理图等主要部件的设计图纸、主要外购件的供应商和技术资料进行讨论并审查确定，协调与土建、启闭机和电气相关的技术问题。并对承包人提交的最终设计进行讨论并审查确定，了解工艺图、工艺流程及焊接工艺以及讨论设备厂内及现场试验测试项目、验收的有关事项。

2) 承包人须提供的图纸和技术文件包括 (但不限于):

a) 启闭机总图。

b) 埋件布置及荷载分布图。

c) 重要零部件图纸 (卷筒、定滑轮、动滑轮、机架等)。

d) 现地控制柜外形图、基础图。

e) 电气原理图、端子图。

f) 启闭机控制流程图。

g) 电气设备清单、备品备件清单。

h) 设计说明书。

i) 制造工艺方案。

j) 涂装工艺方案。

k) 主要电气设备清单和外购件、备品备件清单 (含制造厂家、通讯地址)。

## 6 双吊点要求

6.1 主起升机构两吊点在铅直方向上的高差值应不大于 5mm。

6.2 两套起升机构与中间轴均应考虑两吊点荷载差异特点, 并据此进行强度计算。

6.3 两套起升机构间应采用机械同步以保证速度一致。

## 7 机构布置与结构

7.1 启闭机均应满足闸门处于任一开度运行的要求。

7.2 设计应简单、可靠, 且易于安装维修, 所有设计计算应符合相关规程、规范的要求。

7.3 当起升机构的动滑轮组在门槽中升降进行时, 动滑轮组及钢丝绳均不得与门槽埋件及混凝土相碰, 并留有一定的安全距离。

7.4 各机构的传动轴和定滑轮应采用滚动轴承, 并应设密封装置。动滑轮组采用具有自润滑性能的滑动轴承, 为保证轴承的良好工作, 尚应考虑预留润滑油的注油孔。



7.5 若启闭机吊轴重量大于 25kg，应设置手摇移轴装置。

## 8 起升机构要求

8.1 起升机构采用全封闭传动，不允许在传动链的末级采用开式齿轮传动。

8.2 起升机构不采用排绳机构，多层缠绕层间返回角 $\leq 1.5^\circ$ ，但应大于  $0.5^\circ$ 。

8.3 起升高度指示器在全扬程范围内允许误差 $\leq 10\text{mm}$ 。

## 9 主要零部件

### 9.1 吊钩、吊轴及吊板

吊钩、吊轴及吊板设计符合 SL41 中的相关规定。

### 9.2 钢丝绳及其紧固件

9.2.1 钢丝绳选择符合 SL41 和 NB/T35036 中的相关规定，钢丝绳长度根据扬程及启闭机的安装高程确定。

9.2.2 钢丝绳采用线接触、镀锌的钢丝绳或不锈钢钢丝绳，钢丝绳应符合 GB/T 8918、YB/T5359 和 GB/T9944 的有关规定。

9.2.3 采用多层缠绕的起升机构宜采用金属绳芯钢丝绳，单层缠绕的钢丝绳宜采用纤维芯钢丝绳。

9.2.4 双吊点的起升机构，采用同一盘钢丝绳。

9.2.5 钢丝绳套环、压板、绳夹和接头分别符合 GB/T5974.1、GB/T 5974. 2、GB/T 5975、GB/T 5976、GB/T 5973 的规定。

9.2.6 闸门处全关挡水状态时，卷筒上的钢丝绳缠绕至少保留 2~3 圈。

### 9.3 滑轮

9.3.1 采用的焊接滑轮，其材料不低于 GB/T700 中的 Q235B 钢或 GB/T1591 中的 Q355B 钢，焊后进行消除内应力处理。

9.3.2 滑轮的制作应符合 NB/T35036 中的相关规定。

9.3.3 滑轮轴、卷筒轴、传动轴的材料应符合 NB/T35036 中的相关规定。

9.3.4 滑轮组应采用耐水型自润滑轴承。

9.3.5 定滑轮轴的支承宜采用滚动轴承。

9.3.6 对于浸入水中的动滑轮组，宜采用耐水型自润滑轴承。如采用滚动轴承，应设密封装置。

9.3.7 滑轮轴及吊具上所有联结轴的表面均需镀铬，镀铬层厚度不小于 0.1mm。

## 9.4 卷筒

9.4.1 优先采用焊接卷筒，其材料应不低于 GB/T700 中的 Q235B 钢。纵向拼接焊缝只允许一条，属 I 类焊缝，焊后必须进行热处理消除应力，所有拼接焊缝用射线法检查，其它焊缝按 NB/T 47013.4 有关规定进行磁粉探伤检查。当卷筒采用铸钢时，材质不应低于 ZG230-450，如需焊接时其焊缝的要求，探伤和消应处理仍按上述要求执行。

9.4.2 卷筒绳槽底径的公差应不大于 GB/T 1800.1 中规定的 h9 的系值。其锥度和圆柱度误差不大于直径公差的一半。

9.4.3 卷筒主轴采用滚动轴承支承，静负荷安全系数  $S_0 \geq 2.5$ 。

9.4.4 卷筒主轴疲劳安全系数  $S \geq 2.5$ 。

9.4.5 卷筒切出绳槽后，各处壁厚不得小于名义厚度。

9.4.6 卷筒主轴材料不低于 35 钢。卷筒与短轴的焊缝为 II 类焊缝。卷筒主轴挠度不大于  $L/3000$  ( $L$  为主轴支承跨度)。

## 9.5 联轴器

9.5.1 联轴器应符合 NB/T35036 中的相关规定。

9.5.2 连接主动轴的齿式联轴器和弹性联轴器，装配后两个半联轴器相对端面圆跳动和径向圆跳动不低于 GB/T1182 和 GB/T1184 中的 10 级。

9.5.3 齿式联轴器加工后的缺陷处理符合 NB/T35036 中的相关规定。

## 9.6 制动器

9.6.1 每一套独立的驱动装置至少安装有一个常闭式支持制动器。

9.6.2 制动器的安全系数符合 SL41 中的相关规定。

9.6.3 制动器的制造符合 NB/T35036 中的相关规定。

9.6.4 工作制动器支架采用钢板焊接结构，附加手动松闸机构、上闸闭合和松闸释放限位开关及相应的信号显示、制动衬垫磨损自动补偿装置及磨损极限开关。

9.7 制动轮

9.7.1 钢质制动轮的材料不低于 GB/T699 中规定的 45 号钢或 GB/T11352 中的 ZG230-450~ZG340-640 钢，表面热处理硬度不低于 HRC 35~45，淬火深度不小于 2mm。

9.7.2 安装后，制动轮的径向圆跳动符合下表的要求。

表9.7 制动轮的径向圆跳动要求

制动轮直径(mm)	100~120	>120~250	>250~500	>500~800
径向圆跳动(μm)	100	120	150	200

9.7.3 制动轮的制造符合 NB/T35036 中的相关规定。

9.7.4 制动轮加工后的缺陷处理符合 NB/T35036 中的相关规定。

9.8 减速器

9.8.1 本工程启闭机齿轮传动方式为全封闭传动。

9.8.2 减速器机采用平行轴硬齿面减速器，减速器采用浸油润滑，硬齿面齿轮材料选用 20CrMnMo 或以上，齿轮采用渗碳淬火，齿面硬度为 HRC60±2，芯部硬度 HRC30~42，磨削精度 5-6 级。

9.8.3 减速机出厂前，每台应进行空载试验运行 4 小时以上，作漏油，温升，噪音等检验，达到国家标准。润滑油牌号为 VG320（ISO 粘度等级）。

9.8.4 减速机的额定输入功率  $P_{1N} \geq 1.35P_m$  ( $P_m$  为启闭机静功率)。

9.8.5 非标减速器必须逐台在厂内进行负荷试验。标准减速器则可提交经国家权威质量检测部门认定的型式试验报告及应用实例(或用户证明)替代负荷试验。

9.9 滑动轴承

符合 NB/T35036 中的相关规定。

9.10 滚动轴承

符合 NB/T35036 中的相关规定。

## **10 结构件**

### **10.1 材料**

10.1.1 主要构件材料不低于 GB/T700 中的 Q235B 钢或 GB/T1591 中的 Q355B 钢。

10.1.2 焊接件或零件用焊接材料，焊条应符合 GB/T5118 的规定，焊丝和焊剂应符合 GB/T5293 的规定。

### **10.2 焊接**

10.2.1 焊接坡口的形式和尺寸符合 GB/T985.1 和 GB/T985.2 的规定，有特殊要求，在图样上予以注明。

10.2.2 重要焊缝应进行外部质量检查，焊缝质量应符合 JB/T5943 中的规定。

10.2.3 重要的对接焊缝进行无损探伤，射线探伤，其等级不低于 GB/T3323.1 和 GB/T3323.2 中规定的 II 级。超声波探伤时应不低于 GB/T3323.1 和 GB/T3323.2 中的 I 级。

重要的角焊缝，其内部质量符合 JB/T5943 中的规定。

### **10.3 钢结构用高强度螺栓连接**

采用扭剪型高强度螺栓连接副的符合 GB/T3632 的规定。采用标准型高强度螺栓连接副的符合 GB/T1228 至 GB/T1231 的规定。

## **11 润滑**

11.1 启闭机可采用集中润滑，对供油量少可采用油嘴或油杯进行定期润滑。润滑点应考虑维修人员加油时方便和安全。

11.2 减速器润滑应符合 SL41 中相关规定并满足减速器使用说明书的要求。

11.3 启闭机的质量保修期内，启闭机正常运行时所需的各种润滑脂和润滑油（包括减速器润滑油）由承包人提供，性能应符合国家标准的规定。

11.4 启闭机的吊具轴承、钢丝绳等润滑部位，应使用水利工程专用食品级润滑脂。

## **12 防腐蚀**

12.1 防腐蚀施工的操作人员和质检人员具有国家有关部门颁发的资质证书，油漆防腐施工承包商应获得对应油漆供货商的书面支持。

12.2 启闭机的外部结构件（机架等）需油漆部位，在油漆前进行表面预处理，机架等

结构达到 GB/T8923.1 中  $Sa\ 2\frac{1}{2}$  级后喷涂，其它零件应达到 St2 级，其他要求按 SL105 中有关规定执行。

12.3 用于本工程的涂料必须符合国家标准，应是经过工程实践证明其综合性能优良的产品，使用寿命应保证在 10 年以上。涂料应配套使用，底、中、面漆宜选用同一家的产品，其涂料种类、道数、涂膜厚度按以下要求执行：

- 1) 底漆涂层：环氧富锌底漆一道，干膜厚度  $80\mu m$ 。
- 2) 中间涂层：环氧云铁中间漆一道，干膜厚度  $80\mu m$ 。
- 3) 面漆涂层：环氧面漆一道，干膜厚度  $80\mu m$ 。
- 4) 面漆颜色由发包人另行通知。

12.4 涂装技术要求符合 GB/T28699 中有关条款的规定。

12.5 启闭机出厂前，所有外露加工面经过涂油防腐工作。

## 13 电气

13.1 承包人应为每台套启闭机分别设置 1 套现地控制柜现地控制柜为户内式，对应布置在启闭设备旁。现地控制柜内主要元器件包括、空气开关、接触器、热继电器、按钮、信号灯等一次回路设备以及控制、测量等电气二次回路。

13.2 现地控制柜为门板内嵌拼装式钢结构柜，单柜屏体的外形尺寸为  $800$ （宽） $\times 600$ （深） $\times 2260$ （高）mm，前门为整屏透明钢化玻璃门，在门下部装有气弹簧缓冲器，侧面封闭。现地控制柜靠墙布置，柜后封闭，并采用单门楣、前检修结构。屏柜门轴均在左侧，门锁在右，同类门锁采用通用锁。盘柜（箱）颜色色标采用 RAL7032、橘纹漆，静电粉末喷涂。

13.3 现地控制柜内应设置照明灯和插座，照明灯应是 LED 灯，利用门的开关控制。插座应为双联、10A、两极、3 线，灯和插座电源为单相 AC 220V。柜内还应装设 1 套智能凝露温度监控装置（含温度凝露传感器 1 只、电加热器 1 只，加热器容量为  $100W\sim 200W$ ）。

13.4 现地控制柜内线缆采用 PVC 线槽布线,柜体应按 IEC 第 144/529 标准进行保护,并具有良好的防尘、防潮、防屏蔽性能,防护等级不低于 IP44。

## 14 出厂试验及验收

14.1 承包人应提前 15 天向发包人提出进行出厂验收的报告。出厂验收前必须具备产品全部制造、组装完毕、竣工资料基本准备完毕,出厂验收前应编制出厂验收大纲。对验收设备进行检查,填写检验记录,检查合格后应按出厂验收大纲进行验收。

14.2 由发包人会同监理人、工程设计单位、安装单位等组成验收小组进行出厂验收,承包人应密切配合。

14.3 启闭机的出厂试验应满足 SL/T381 中的相关规定。

14.4 承包人的质量检验部门应按产品设计图样及 SL/T381 中的相关规定逐台进行检验,只有检验合格后才准予验收,并向发包人签发产品合格证书。

14.5 监理人有权要求对竣工资料进行复验,承包人应按监理人要求进行复验。

14.6 验收时,承包人应按 SL/T381 的相关规定提供技术资料。

14.7 出厂验收并不免除承包人对产品制造质量和外购件质量应负的合同责任。

14.8 承包人对验收检查发现的制造质量缺陷,必须采取措施使其达到合格,并经发包人审签后设备方可包装,否则,发包人有权拒绝签证,由此引起延误交货期的责任由承包人承担。

14.9 设备经出厂验收合格,其包装状况和发货清单及出厂资料等,必须符合标书合同有关条款的规定,并经发包人签署出厂验收证书后,设备方可发运。

## 15 成套性

应符合 NB/T35036 中的相关规定。

## 16 装箱、设备标志和标牌、运输及存放

承包人应对设备进行包装、运输和吊装设计,并报发包人审批后方可实施。

### 16.1 装箱

启闭机设备按下述要求装箱供货:

- 1) 机架在厂内涂装,经厂内试验后,分件捆扎包装供货。
- 2) 钢丝绳应单独卷成一盘,表面涂油,两端扎紧后装箱运输。
- 3) 启闭机各机构,分类装箱供货。

4) 各种检测、传感元器件或装置(含极限位置开关、开度检测装置等)厂内试验完毕,整体装箱供货。

5) 电力拖动和控制系统设备厂内试验完毕,整体装箱供货。

6) 其余零部件进行相应的厂内测试后,分类妥善装箱供货。

## 16.2 设备标志和标牌

16.2.1 结构件和零部件应在其明显处作出能见度高的编号和标志以及工地组装的定位板及控制点。

16.2.2 启闭机的标牌内容包括:制造厂家、设计单位、设备名称、设备型号或主要技术参数、制造日期等。标牌尺寸不得大于  $0.4\text{m}\times 0.6\text{m}$ 。

## 16.3 运输及存放

16.3.1 启闭机的运输和存放符合 SL/T381 中的相关规定。

16.3.2 运输时,运输单元刚度不足的部位应采取措施加强。机械加工面应采取保护措施。为防止运输过程中设备锈蚀,应涂刷合适的涂料或黄油,或粘贴防锈纸。

## 17 现场试验

启闭机的现场试验根据 SL/T381 中的相关规定执行。

## 18 安全卫生

启闭机设备在制造、安装、运输、装卸、调试、运行及检修维护等过程中均应做好人员的安全保护措施。

## 19 计量与支付

19.1 本章规定启闭机制造工程项目的支付,将按该项目施工(制造)图纸所示的数量,以台/套为单位进行计量。并按《工程量清单》所列该项目的总价进行支付。

19.2 总价中已包括所有制造设备(包括附属设备),从启闭机非标设计、设备及材料采购、成套制造、厂内预组装及试验、防腐蚀、专用工具、备品备件、机电液联调试验、出厂验收、包装、运输至工地发包人指定的卸货地点交接验收、配合卸货和在工地安装、调试、试运行、验收过程中的现场技术服务以及合同规定应由承包人完成的其他工作。合同履行期所发生的直接费、间接费、保险、税金、利润等一切费用均由承包人承担,并计入报价中。

## 第三章 启闭机制造专用技术条款

1 QPK-320/320-6/6 快速卷扬式启闭机

1.1 装设地点及用途

本机共 8 台，装设于新城南闸站泵站出口启闭机房内,用于泵站出口快速工作闸门和快速事故闸门，运行工况为动水启闭。

1.2 主要技术参数

主要技术参数与机构工作级别见下表：

表1.2-1 QPK-320/320-6/6快速卷扬式启闭机特性参数表

序号	名 称	参 数	备 注
1	持住力 (kN)	320	
2	额定启门力 (kN)	320	
3	快速闭门扬程(m)	6	
4	启门扬程 (m)	6	
5	启闭速度 (m/min)	~2.2	
6	事故断电闭门速度 (m/min)	~4.1	
7	钢丝绳	镀锌、线接触	
8	传动型式	闭式传动	
9	倍率	2	
10	工作级别	Q3- 中	
11	基础布置尺寸	按金属结构施工图	
12	电源	380V 50HZ	
13	启闭机台数 (台)	8	

1.3 工况荷载

1.3.1 起升机构动滑轮组端吊轴上的荷载为 320kN。

1.3.2 起升机构计算时考虑动滑轮组及钢丝绳重量，计入吊具重量中。

1.4 起升机构

钢丝绳采用单层缠绕，制动器采用直流电源，制动器可在断电工况下打开。启闭机高速轴设置调速器，在事故断电工况，限制闸门的闭门速度，使闭门速度不大于 5m/min。

1.5 机架

符合 NB/T35036 中的相关规定。

1.6 保护装置

1.6.1 负荷检测及限制装置

1) 启闭机各起升机构均设有负荷检测装置和负荷限制装置。

2) 负荷检测装置优先选用性能良好电子荷重传感器，检测装置的传感器精度不低于

0.5%、系统精度不低于 5%。现地控制柜内应装设显控仪表实时显示荷载值。



3)当起升荷载达到额定值的 90%时,负荷检测装置发出预警信号,达到额定值的 110%时,具有红灯警报显示及蜂鸣音响报警,并自动切断电源主回路,此时负荷限制装置应同时动作。

4)荷载检测及限制装置输出常开、常闭接点各 1 付,接点容量应不小于 AC220V, 5A。

5) 负荷检测装置及其线路具有防潮、抗干扰性能。

### 1.6.2 高度指示器

1) 起升机构应装设高度传感器,高度传感器应选用多圈绝对型旋转编码器。传感器的检测范围应大于总扬程,传感器的检测精度:电气分辨率 $\leq 1\text{mm}$ ,精度误差 $\leq 3\text{mm}$ 。

2) 现地控制柜内应装设显控仪表实时显示启闭机开度,读数精度 $\leq 10\text{mm}$ 。

3) 装置及其线路应具有防潮、抗干扰性能。

### 1.6.3 行程限制器

1) 起升机构应装设上、下极限位置行程限制器。

2) 有动水关闭、静水开启需求的还应装设充水开度位置限制器。

3) 行程限制器应设置转换式接点 2 付,接点容量应不小于 AC220V, 5A。

## 1.7 现地控制设备

1.7.1 现地控制柜应满足下述控制与操作基本要求:

1) 启闭机电动机的启动方式:直接启动。

2) 启闭机控制闸门运行至全开、全关位置或设定的启闭行程中任意开度位置时,现地控制柜应能自动切断启闭机电机电源,特别是当闸门到达上、下限极限位置时,应能确保电源断开。

3) 闸门在全开或任意设定的开启位置时,启闭机的制动抱闸应能可靠地动作并将闸门锁停在设定的位置,运行机构应装设夹轨器及锚定装置。

4) 启闭机应具备现地和远方操作功能,现地控制柜应设置“现地/远方”控制方式切换开关,且现地控制与远方控制应能相互闭锁。

5) 现地控制柜应设置现地或远方紧急关闭闸门的回路。

6) 交流电源消失时, 能够使用闸站提供的直流电源实现快速闭门。

### 1.7.2 卷扬式启闭机现地控制柜的要求供应满足:

1) 启闭机现地控制采用常规控制。

2) 现地控制柜为户内式, 对应布置于启闭机机旁, 靠墙或离墙布置。

3) 现地控制柜内的高度指示仪表及荷载指示仪表应通过 RS485 通讯口及 4~20mA 模拟量信号向对应的泵组 LCU 上传闸门实时开度及荷载, 同时现地控制柜还应以无源接点形式向泵组 LCU 上传和接收以下信号, 以满足泵组 LCU 的联动或远控需要:

a) 闸门的工作状态: 运行、停止、故障。

b) 控制电源故障信号。

c) 启闭机过负荷报警信号。

d) 闸门全开、全关位置信号。

e) “现地控制/远方控制” 切换开关位置信号。

f) 远方开、停、关、紧停信号。

## 1.8 供货范围

表1.8-1 QPK320/320-6/6快速卷扬式启闭机供货范围

序号	名 称	数量	备 注
1	QPK-320/320-6/6快速卷扬式启闭机	8台	全套供货, 包括调速装置、电力拖动、供电电缆和控制设备
2	电气专用工具和仪器	1套	
3	通用及专用检修工具	1套	
4	润滑油、润滑脂		按最大用油量的1.1倍
5	钢丝绳涂油器		
6	消防设备		按国家有关标准的规定配置
7	其它		由承包人列出, 含备品备件

注: 电力拖动和控制设备应提供全套系统支持软件、应用控制软件及用户开发工具软件。

承包人应根据本招标文件技术条件在投标文件中列出下表所需设备数量。

表1.8-2 QPK-320/320-6/6快速卷扬式启闭机电气设备清单

序号	名 称	型号规格	单位	数量	备 注
----	-----	------	----	----	-----

1	动力、传动柜				
2	操作、控制柜				
3	检测及显示装置				
4	启闭机接地设备				
5	电缆				
6	电气埋件				
7	其它				承包人认为需要列明的电气元器件

## 1.9 备品备件

1.9.1 本启闭机应具备有适量备品备件以满足启闭机质保期后的正常运行。设备调试期间需要的备品备件由承包人自备。

1.9.2 承包人按表报价，并随机供货，所有的备品备件必须能够随时更换上机工作，并必须与设备相应的部件具有相同的材料和相同的工艺标准。

1.9.3 所有的备品备件应分类单独装箱保存。所有的包装箱应打上适当的记号以供识别。

1.9.4 在合同签订后的 2 年中，承包人有义务以优惠的价格及时提供本设备正常运行所需的全部备件。

1.9.5 承包人可根据自己的经验，在标书所提备品备件清单的基础上，另向发包人推荐能满足启闭机质保期后正常运行备品备件清单，并列表报价，价格不计入合同总价。

**表1.9-1 指定备品备件清单**

序号	名 称	数量	备 注
1	制动器摩擦片	4 片	
2	各种行程开关	各2 件	
3	行程检测装置	2 套	
4	行程开关	2 套	
5	其它电气元器件		由承包人根据需要列出
6	其余易损件		由承包人根据需要列出

## 1.10 供货界定及接口关系

1.10.1 启闭机基础承载二期埋件及布置图由承包人提供。一期埋设的埋件（一期插筋）由承包人负责提供设计及技术要求，发包人根据承包人提供的设计及技术要求负责制造和工地安装，接口关系在设计联络会上确认。

1.10.2 现地控制柜为承包人与发包人的合同分界面，其进线电缆由发包人提供，现地控制柜至启闭设备的电缆均由承包人配套提供。

1.10.3 启闭机基础载荷由承包人提出。

1.10.4 承包人提供的材料是指启闭机在安装调试和使用中需要的消耗性材料，如润滑油、脂、纸垫等等，提供的数量能使用至设备的质量保证期结束。

1.10.5 动滑轮吊耳尺寸与闸门吊耳尺寸相匹配，承包人应主动协调动滑轮吊耳与闸门的接口关系。

1.10.6 动滑轮在门槽内导向应符合闸门门槽结构。

1.10.7 以上各项接口关系在设计联络会落实。

## 2 QP-2×160-8 固定卷扬式启闭机

### 2.1 装设地点及用途

本机共 1 台，装设于新城南闸站水闸启闭机房内,用于启闭水闸双扉门上层工作闸门，运行工况为动水启闭。

### 2.2 主要技术参数

主要技术参数与机构工作级别见下表：

表2.2-1 QP-2×160-8启闭机特性参数表

序号	名 称	参 数	备 注
1	额定启门力 (kN)	2×160	
2	扬程 (m)	8	
3	启闭速度 (m/min)	~2.0	
4	闸门吊点间距 (m)	~5.5	
5	双吊点同步方式	机械刚性同步	
6	钢丝绳	镀锌、线接触	
7	传动型式	闭式传动	
8	倍率	2	
9	工作级别	Q3-中	
10	基础布置尺寸	按金属结构施工图	
11	电源	380V 50HZ	
12	启闭机台数 (台)	1	

### 2.3 工况荷载

2.3.1 起升机构动滑轮组端吊轴上的荷载为 2×160kN。

2.3.2 起升机构计算时考虑动滑轮组及钢丝绳重量，计入吊具重量中。

### 2.4 起升机构

钢丝绳采用单层缠绕，制动器采用交流电源。

### 2.5 机架

符合 NB/T35036 中的相关规定。

### 2.6 保护装置

2.6.1 负荷检测及限制装置

1) 启闭机各起升机构均设有负荷检测装置和负荷限制装置。

2) 负荷检测装置优先选用性能良好电子荷重传感器, 检测装置的传感器精度不低于 0.5%、系统精度不低于 5%。现地控制柜内应装设显控仪表实时显示荷载值。

3) 当起升荷载达到额定值的 90%时, 负荷检测装置发出预警信号, 达到额定值的 110% 时, 具有红灯警报显示及蜂鸣音响报警, 并自动切断电源主回路, 此时负荷限制装置应同时动作。

4) 荷载检测及限制装置输出常开、常闭接点各 1 付, 接点容量应不小于 AC220V, 5A。

5) 负荷检测装置及其线路具有防潮、抗干扰性能。

### 2.6.2 高度指示器

1) 起升机构应装设高度传感器, 高度传感器应选用多圈绝对型旋转编码器。传感器的检测范围应大于总扬程, 传感器的检测精度: 电气分辨率 $\leq 1\text{mm}$ , 精度误差 $\leq 3\text{mm}$ 。

2) 现地控制柜内应装设显控仪表实时显示启闭机开度, 读数精度 $\leq 10\text{mm}$ 。

3) 装置及其线路应具有防潮、抗干扰性能。

### 2.6.3 行程限制器

1) 起升机构应装设上、下极限位置行程限制器。

3) 行程限制器应设置转换式接点 2 付, 接点容量应不小于 AC220V, 5A。

## 2.7 现地控制设备

2.7.1 现地控制柜应满足下述控制与操作基本要求:

1) 启闭机电动机的启动方式: 直接启动。

2) 启闭机控制闸门运行至全开、全关位置或设定的启闭行程中任意开度位置时, 现地控制柜应能自动切断启闭机电机电源, 特别是当闸门到达上、下限极限位置时, 应能确保电源断开。

3) 闸门在全开或任意设定的开启位置时, 启闭机的制动抱闸应能可靠地动作并将闸门锁停在设定的位置, 运行机构应装设夹轨器及锚定装置。

4) 启闭机应具备现地和远方操作功能, 现地控制柜应设置“现地/远方”控制方式切换开关, 且现地控制与远方控制应能相互闭锁。

5) 现地控制柜应设置现地或远方紧急关闭闸门的回路。

### 2.7.2 启闭机现地控制柜的要求供应满足：

1) 启闭机现地控制采用常规控制。

2) 现地控制柜为户内式，对应布置于启闭机机旁，靠墙布置。

3) 现地控制柜内的高度指示仪表及荷载指示仪表应通过 RS485 通讯口及 4~20mA 模拟量信号向后台计算机监控系统上传闸门实时开度及荷载，同时现地控制柜还应以无源接点形式向后台计算机监控系统上传和接受以下信号：

a) 闸门的工作状态：运行、停止、故障。

b) 控制电源故障信号。

c) 启闭机过负荷报警信号。

d) 闸门全开、全关位置信号。

e) 现地控制/远方控制“切换开关位置信号。

f) 远方开、停、关、紧停信号。

## 2.8 供货范围

表2.8-1 QP-2×160-8固定卷扬式启闭机供货范围

序号	名 称	数量	备 注
1	QP-2×160-8固定卷扬式启闭机	1台	全套供货，包括电力拖动、供电电缆和控制设备
2	电气专用工具和仪器	1套	
3	通用及专用检修工具	1套	
4	润滑油、润滑脂		按最大用油量的1.1倍
5	钢丝绳涂油器		
6	消防设备		按国家有关标准的规定配置
7	其它		由承包人列出，含备品备件

注：电力拖动和控制设备应提供全套系统支持软件、应用控制软件及用户开发工具软件。

承包人应根据本招标文件技术条件在投标文件中列出下表所需设备数量。

表2.8-2 QP-2×160-8固定卷扬式启闭机电气设备清单

序号	名 称	型号规格	单位	数量	备 注
1	动力、传动柜				
2	操作、控制柜				

3	检测及显示装置				
4	启闭机接地设备				
5	电缆				
6	电气埋件				
7	其它				承包人认为需要列明的电气元器件

## 2.9 备品备件

2.9.1 本启闭机应备有适量备品备件以满足启闭机质保期后的正常运行。设备调试期间需要的备品备件由承包人自备。

2.9.2 承包人按表报价，并随机供货，所有的备品备件必须能够随时更换上机工作，并必须与设备相应的部件具有相同的材料和相同的工艺标准。

2.9.3 所有的备品备件应分类单独装箱保存。所有的包装箱应打上适当的记号以供识别。

2.9.4 在合同签订后的2年中，承包人有义务以优惠的价格及时提供本设备正常运行所需的全部备件。

2.9.5 承包人可根据自己的经验，在标书所提备品备件清单的基础上，另向发包人推荐能满足启闭机质保期后正常运行备品备件清单，并列表报价，价格不计入合同总价。

**表2.9-1 指定备品备件清单**

序号	名 称	数量	备 注
1	制动器摩擦片	2片	
2	各种行程开关	各1件	
3	行程检测装置	1套	
4	行程开关	1套	
5	其它电气元器件		由承包人根据需要列出
6	其余易损件		由承包人根据需要列出

## 2.10 供货界定及接口关系

2.10.1 启闭机基础承载二期埋件及布置图由承包人提供，一期埋设的埋件（一期插筋）由承包人负责提供设计及技术要求，发包人根据承包人提供的设计及技术要求负责制造和工地安装，接口关系在设计联络会上确认。

2.10.2 现地控制柜为承包人与发包人的合同分界面，其进线电缆由发包人提供，现地控制柜至启闭设备的电缆均由承包人配套提供。

2.10.3 启闭机基础载荷由承包人提出。

2.10.4 承包人提供的材料是指启闭机在安装调试和使用中需要的消耗性材料，如润滑油、脂、纸垫等等，提供的数量能使用至设备的质量保证期结束。

2.10.5 动滑轮吊耳尺寸与闸门吊耳尺寸相匹配，承包人应主动协调动滑轮吊耳与闸门的接口关系。

2.10.6 闸门吊点间距招投标时为暂定值，接口关系在设计联络会上确认。

2.10.7 动滑轮在门槽内导向应符合闸门门槽结构。

2.10.8 以上各项接口关系在设计联络会落实。

### 3 QP-2×320-12 固定卷扬式启闭机

#### 3.1 装设地点及用途

本机共 1 台，装设于新城南闸站水闸启闭机房内,用于启闭水闸双扉门下层工作闸门,运行工况为动水启闭。

#### 3.2 主要技术参数

主要技术参数与机构工作级别见下表：

表3.2-1 QP-2×320-12启闭机特性参数表

序号	名 称	参 数	备 注
1	额定启门力 (kN)	2×320	
2	扬程 (m)	12	
3	启闭速度 (m/min)	~2.0	
4	闸门吊点间距 (m)	~5.5	
5	双吊点同步方式	机械刚性同步	
6	钢丝绳	镀锌、线接触	
7	传动型式	闭式传动	
8	倍率	2	
9	工作级别	Q3-中	
10	基础布置尺寸	按金属结构施工图	
11	电源	380V 50HZ	
12	启闭机台数 (台)	1	

#### 3.3 工况荷载

3.3.1 起升机构动滑轮组端吊轴上的荷载为 2×320kN。

3.3.2 起升机构计算时考虑动滑轮组及钢丝绳重量，计入吊具重量中。

#### 3.4 起升机构

钢丝绳采用单层缠绕，制动器采用交流电源。

#### 3.5 机架

符合 NB/T35036 中的相关规定。

#### 3.6 保护装置

3.6.1 负荷检测及限制装置



- 1) 启闭机各起升机构均设有负荷检测装置和负荷限制装置。
- 2) 负荷检测装置优先选用性能良好电子荷重传感器，检测装置的传感器精度不低于 0.5%、系统精度不低于 5%。现地控制柜内应装设显控仪表实时显示荷载值。
- 3) 当起升荷载达到额定值的 90% 时，负荷检测装置发出预警信号，达到额定值的 110% 时，具有红灯警报显示及蜂鸣音响报警，并自动切断电源主回路，此时负荷限制装置应同时动作。
- 4) 荷载检测及限制装置输出常开、常闭接点各 1 付，接点容量应不小于 AC220V, 5A。
- 5) 负荷检测装置及其线路具有防潮、抗干扰性能。

### 3.6.2 高度指示器

- 1) 起升机构应装设高度传感器，高度传感器应选用多圈绝对型旋转编码器。传感器的检测范围应大于总扬程，传感器的检测精度：电气分辨率 $\leq 1\text{mm}$ ，精度误差 $\leq 3\text{mm}$ 。
- 2) 现地控制柜内应装设显控仪表实时显示启闭机开度，读数精度 $\leq 10\text{mm}$ 。
- 3) 装置及其线路应具有防潮、抗干扰性能。

### 3.6.3 行程限制器

- 1) 起升机构应装设上、下极限位置行程限制器。
- 3) 行程限制器应设置转换式接点 2 付，接点容量应不小于 AC220V, 5A。

## 3.7 现地控制设备

### 3.7.1 现地控制柜应满足下述控制与操作基本要求：

- 1) 启闭机电动机的启动方式：直接启动。
- 2) 启闭机控制闸门运行至全开、全关位置或设定的启闭行程中任意开度位置时，现地控制柜应能自动切断启闭机电机电源，特别是当闸门到达上、下限极限位置时，应能确保电源断开。
- 3) 闸门在全开或任意设定的开启位置时，启闭机的制动抱闸应能可靠地动作并将闸门锁停在设定的位置，运行机构应装设夹轨器及锚定装置。

4) 启闭机应具备现地和远方操作功能，现地控制柜应设置“现地/远方”控制方式切换开关，且现地控制与远方控制应能相互闭锁。

5) 现地控制柜应设置现地或远方紧急关闭闸门的回路。

### 3.7.2 启闭机现地控制柜的要求供应满足：

1) 启闭机现地控制采用常规控制。

2) 现地控制柜为户内式，对应布置于启闭机机旁，靠墙布置。

3) 现地控制柜内的高度指示仪表及荷载指示仪表应通过 RS485 通讯口及 4~20mA 模拟量信号向后台计算机监控系统上传闸门实时开度及荷载，同时现地控制柜还应以无源接点形式向后台计算机监控系统上传和接收以下信号：

a) 闸门的工作状态：运行、停止、故障。

b) 控制电源故障信号。

c) 启闭机过负荷报警信号。

d) 闸门全开、全关位置信号。

e) 现地控制/远方控制”切换开关位置信号。

f) 远方开、停、关、紧停信号。

## 3.8 供货范围

表3.8-1 QP-2×320-12固定卷扬式启闭机供货范围

序号	名 称	数量	备 注
1	QP-2×320-12固定卷扬式启闭机	1台	全套供货，包括电力拖动、供电电缆和控制设备
2	电气专用工具和仪器	1套	
3	通用及专用检修工具	1套	
4	润滑油、润滑脂		按最大用油量的1.1倍
5	钢丝绳涂油器		
6	消防设备		按国家有关标准的规定配置
7	其它		由承包人列出，含备品备件

注：电力拖动和控制设备应提供全套系统支持软件、应用控制软件及用户开发工具软件。

承包人应根据本招标文件技术条件在投标文件中列出下表所需设备数量。

表3.8-2 QP-2×320-12固定卷扬式启闭机电气设备清单

序号	名 称	型号规格	单位	数量	备 注
1	动力、传动柜				
2	操作、控制柜				
3	检测及显示装置				
4	启闭机接地设备				
5	电缆				
6	电气埋件				
7	其它				承包人认为需要列明的电气元器件

### 3.9 备品备件

3.9.1 本启闭机应备有适量备品备件以满足启闭机质保期后的正常运行。设备调试期间需要的备品备件由承包人自备。

3.9.2 承包人按表报价，并随机供货，所有的备品备件必须能够随时更换上机工作，并必须与设备相应的部件具有相同的材料和相同的工艺标准。

3.9.3 所有的备品备件应分类单独装箱保存。所有的包装箱应打上适当的记号以供识别。

3.9.4 在合同签订后的 2 年中，承包人有义务以优惠的价格及时提供本设备正常运行所需的全部备件。

3.9.5 承包人可根据自己的经验，在标书所提备品备件清单的基础上，另向发包人推荐能满足启闭机质保期后正常运行备品备件清单，并列表报价，价格不计入合同总价。

**表3.9-1 指定备品备件清单**

序号	名 称	数量	备 注
1	制动器摩擦片	2 片	
2	各种行程开关	各 1 件	
3	行程检测装置	1 套	
4	行程开关	1 套	
5	其它电气元器件		由承包人根据需要列出
6	其余易损件		由承包人根据需要列出

### 3.10 供货界定及接口关系

3.10.1 启闭机基础承载二期埋件及布置图由承包人提供，一期埋设的埋件（一期插筋）由承包人负责提供设计及技术要求，发包人根据承包人提供的设计及技术要求负责制造和工地安装，接口关系在设计联络会上确认。

3.10.2 现地控制柜为承包人与发包人的合同分界面，其进线电缆由发包人提供，现地控制柜至启闭设备的电缆均由承包人配套提供。

3.10.3 启闭机基础载荷由承包人提出。

3.10.4 承包人提供的材料是指启闭机在安装调试和使用中需要的消耗性材料，如润滑油、脂、纸垫等等，提供的数量能使用至设备的质量保证期结束。

3.10.5 动滑轮吊耳尺寸与闸门吊耳尺寸相匹配，承包人应主动协调动滑轮吊耳与闸门的接口关系。

3.10.6 闸门吊点间距招投标时为暂定值，接口关系在设计联络会上确认。

3.10.7 动滑轮在门槽内导向应符合闸门门槽结构。

3.10.8 以上各项接口关系在设计联络会落实。

4 QP-2×160-10 固定卷扬式启闭机

4.1 装设地点及用途

本机共 2 台，装设于朱家角闸和信谊闸的启闭平台上，用于启闭水闸工作闸门，运行工况为动水启闭。启闭机在室外运行，应设置不锈钢防护罩。

4.2 主要技术参数

主要技术参数与机构工作级别见下表：

表4-1 QP-2×160-10启闭机特性参数表

序号	名 称	参 数	备 注
1	额定启门力 (kN)	2×160	
2	扬程 (m)	10	
3	启闭速度 (m/min)	~1.6	
4	闸门吊点间距 (m)	~1.5	
5	双吊点同步方式	机械刚性同步	
6	钢丝绳	镀锌、线接触	
7	传动型式	闭式传动	
8	倍率	2	
9	工作级别	Q3-中	
10	基础布置尺寸	按金属结构施工图	
11	电源	380V 50HZ	
12	启闭机台数 (台)	1	

4.3 工况荷载

4.3.1 起升机构动滑轮组端吊轴上的荷载为 2×160kN。

4.3.2 起升机构计算时考虑动滑轮组及钢丝绳重量，计入吊具重量中。

4.4 起升机构

钢丝绳采用单层缠绕，制动器采用交流电源。

4.5 机架

符合 NB/T35036 中的相关规定。

## 4.6 保护装置

### 4.6.1 负荷检测及限制装置

- 1) 启闭机各起升机构均设有负荷检测装置和负荷限制装置。
- 2) 负荷检测装置优先选用性能良好电子荷重传感器，检测装置的传感器精度不低于 0.5%、系统精度不低于 5%。现地控制柜内应装设显控仪表实时显示荷载值。
- 3) 当起升荷载达到额定值的 90%时，负荷检测装置发出预警信号，达到额定值的 110%时，具有红灯警报显示及蜂鸣音响报警，并自动切断电源主回路，此时负荷限制装置应同时动作。
- 4) 荷载检测及限制装置输出常开、常闭接点各 1 付，接点容量应不小于 AC220V，5A。
- 5) 负荷检测装置及其线路具有防潮、抗干扰性能。

### 4.6.2 高度指示器

- 1) 起升机构应装设高度传感器，高度传感器应选用多圈绝对型旋转编码器。传感器的检测范围应大于总扬程，传感器的检测精度：电气分辨率 $\leq 1\text{mm}$ ，精度误差 $\leq 3\text{mm}$ 。
- 2) 现地控制柜内应装设显控仪表实时显示启闭机开度，读数精度 $\leq 10\text{mm}$ 。
- 3) 装置及其线路应具有防潮、抗干扰性能。

### 4.6.3 行程限制器

- 1) 起升机构应装设上、下极限位置行程限制器。
- 2) 有动水关闭、静水开启需求的还应装设充水开度位置限制器。
- 3) 行程限制器应设置转换式接点 2 付，接点容量应不小于 AC220V，5A。

## 4.7 现地控制设备

### 4.7.1 现地控制柜应满足下述控制与操作基本要求：

- 1) 启闭机电动机的启动方式： $\geq 22\text{kW}$  采用变频器， $< 22\text{kW}$  直接启动。
- 2) 启闭机控制闸门运行至全开、全关位置或设定的启闭行程中任意开度位置时，现地控制柜应能自动切断启闭机电机电源，特别是当闸门到达上、下限极限位置时，应能确保电源断开。

3) 闸门在全开或任意设定的开启位置时, 启闭机的制动抱闸应能可靠地动作并将闸门锁停在设定的位置, 运行机构应装设夹轨器及锚定装置。

4) 启闭机应具备现地和远方操作功能, 现地控制柜应设置“现地/远方”控制方式切换开关, 且现地控制与远方控制应能相互闭锁。

5) 现地控制柜应设置现地或远方紧急关闭闸门的回路。

#### 4.7.2 启闭机现地控制柜的要求供应满足:

1) 启闭机现地控制采用常规控制。

2) 现地控制柜为户内式, 对应布置于启闭机机旁, 靠墙布置。

3) 现地控制柜内的高度指示仪表及荷载指示仪表应通过 RS485 通讯口及 4~20mA 模拟量信号向后台计算机监控系统上传闸门实时开度及荷载, 同时现地控制柜还应以无源接点形式向后台计算机监控系统上传和接受以下信号:

a) 闸门的工作状态: 运行、停止、故障。

b) 控制电源故障信号。

c) 启闭机过负荷报警信号。

d) 闸门全开、全关位置信号。

e) 现地控制/远方控制”切换开关位置信号。

f) 远方开、停、关、紧停信号。

## 4.8 供货范围

表4-2 QP-2×160-10固定卷扬式启闭机供货范围

序号	名 称	数量	备 注
1	QP-2×160-10固定卷扬式启闭机	2台	全套供货, 包括电力拖动、供电电缆和控制设备
2	电气专用工具和仪器	1套	
3	通用及专用检修工具	1套	
4	润滑油、润滑脂		按最大用油量的1.1倍
5	钢丝绳涂油器		
6	消防设备		按国家有关标准的规定配置
7	其它		由承包人列出, 含备品备件

注：电力拖动和控制设备应提供全套系统支持软件、应用控制软件及用户开发工具软件。

承包人应根据本招标文件技术条件在投标文件中列出下表所需设备数量。

**表4-3 QP-2×160-10固定卷扬式启闭机电气设备清单**

序号	名 称	型号规格	单位	数量	备 注
1	动力、传动柜				
2	操作、控制柜				
3	检测及显示装置				
4	启闭机接地设备				
5	电缆				
6	电气埋件				
7	其它				承包人认为需要列明的电气元器件

## 4.9 备品备件

4.9.1 本启闭机应备有适量备品备件以满足启闭机质保期后的正常运行。设备调试期间需要的备品备件由承包人自备。

4.9.2 承包人按表报价，并随机供货，所有的备品备件必须能够随时更换上机工作，并必须与设备相应的部件具有相同的材料和相同的工艺标准。

4.9.3 所有的备品备件应分类单独装箱保存。所有的包装箱应打上适当的记号以供识别。

4.9.4 在合同签订后的2年中，承包人有义务以优惠的价格及时提供本设备正常运行所需的全部备件。

4.9.5 承包人可根据自己的经验，在标书所提备品备件清单的基础上，另向发包人推荐能满足启闭机质保期后正常运行备品备件清单，并列表报价，价格不计入合同总价。

**表4-4 指定备品备件清单**

序号	名 称	数量	备 注
1	制动器液压推动器	1套	
2	制动器摩擦片	2片	
3	各种行程开关	各1件	
4	行程检测装置	1套	
5	行程开关	1套	
6	其它电气元器件		由承包人根据需要列出
7	其余易损件		由承包人根据需要列出

## 4.10 供货界定及接口关系

4.10.1 启闭机基础承载二期埋件及布置图由承包人提供，一期埋设的埋件（一期插筋）由承包人负责提供设计及技术要求，发包人根据承包人提供的设计及技术要求负责制造和工地安装，接口关系在设计联络会上确认。

4.10.2 现地控制柜为承包人与发包人的合同分界面，其进线电缆由发包人提供，现地控制柜至启闭设备的电缆均由承包人配套提供。

4.10.3 启闭机基础载荷由承包人提出。

4.10.4 承包人提供的材料是指启闭机在安装调试和使用中需要的消耗性材料，如润滑油、脂、纸垫等等，提供的数量能使用至设备的质量保证期结束。

4.10.5 动滑轮吊耳尺寸与闸门吊耳尺寸相匹配，承包人应主动协调动滑轮吊耳与闸门的接口关系。

4.10.6 闸门吊点间距招投标时为暂定值，接口关系在设计联络会上确认。

4.10.7 动滑轮在门槽内导向应符合闸门门槽结构。

4.10.8 以上各项接口关系在设计联络会落实。

## 5 QP-250-10 固定卷扬式启闭机

### 5.1 装设地点及用途

本机共 1 台，装设于市元头闸的启闭平台上，用于启闭水闸工作闸门，运行工况为动水启闭。启闭机在室外运行，应设置不锈钢防护罩。

### 5.2 主要技术参数

主要技术参数与机构工作级别见下表：

表4.1-1 QP-250-10启闭机特性参数表

序号	名 称	参 数	备 注
1	额定启门力 (kN)	250	
2	扬程 (m)	10	
3	启闭速度 (m/min)	~1.6	
4	钢丝绳	镀锌、线接触	
5	传动型式	闭式传动	
6	倍率	2	
7	工作级别	Q3-中	
8	基础布置尺寸	按金属结构施工图	
9	电源	380V 50HZ	
10	启闭机台数 (台)	1	

### 5.3 工况荷载

5.3.1 起升机构动滑轮组端吊轴上的荷载为 250kN。

5.3.2 起升机构计算时考虑动滑轮组及钢丝绳重量，计入吊具重量中。

### 5.4 起升机构

钢丝绳采用单层缠绕，制动器采用交流电源。



## 5.5 机架

符合 NB/T35036 中的相关规定。

## 5.6 保护装置

### 5.6.1 负荷检测及限制装置

- 1) 启闭机各起升机构均设有负荷检测装置和负荷限制装置。
- 2) 负荷检测装置优先选用性能良好电子荷重传感器，检测装置的传感器精度不低于 0.5%、系统精度不低于 5%。现地控制柜内应装设显控仪表实时显示荷载值。
- 3) 当起升荷载达到额定值的 90%时，负荷检测装置发出预警信号，达到额定值的 110%时，具有红灯警报显示及蜂鸣音响报警，并自动切断电源主回路，此时负荷限制装置应同时动作。
- 4) 荷载检测及限制装置输出常开、常闭接点各 1 付，接点容量应不小于 AC220V, 5A。
- 5) 负荷检测装置及其线路具有防潮、抗干扰性能。

### 4.6.2 高度指示器

- 1) 起升机构应装设高度传感器，高度传感器应选用多圈绝对型旋转编码器。传感器的检测范围应大于总扬程，传感器的检测精度：电气分辨率 $\leq 1\text{mm}$ ，精度误差 $\leq 3\text{mm}$ 。
- 2) 现地控制柜内应装设显控仪表实时显示启闭机开度，读数精度 $\leq 10\text{mm}$ 。
- 3) 装置及其线路应具有防潮、抗干扰性能。

### 5.6.3 行程限制器

- 1) 起升机构应装设上、下极限位置行程限制器。
- 2) 有动水关闭、静水开启需求的还应装设充水开度位置限制器。
- 3) 行程限制器应设置转换式接点 2 付，接点容量应不小于 AC220V, 5A。

## 5.7 现地控制设备

### 5.7.1 现地控制柜应满足下述控制与操作基本要求：

- 1) 启闭机电动机的启动方式： $\geq 22\text{kW}$  采用变频器， $< 22\text{kW}$  直接启动。

2) 启闭机控制闸门运行至全开、全关位置或设定的启闭行程中任意开度位置时，现地控制柜应能自动切断启闭机电机电源，特别是当闸门到达上、下限极限位置时，应能确保电源断开。

3) 闸门在全开或任意设定的开启位置时，启闭机的制动抱闸应能可靠地动作并将闸门锁停在设定的位置，运行机构应装设夹轨器及锚定装置。

4) 启闭机应具备现地和远方操作功能，现地控制柜应设置“现地/远方”控制方式切换开关，且现地控制与远方控制应能相互闭锁。

5) 现地控制柜应设置现地或远方紧急关闭闸门的回路。

5.7.2 启闭机现地控制柜的要求供应满足：

1) 启闭机现地控制采用常规控制。

2) 现地控制柜为户内式，对应布置于启闭机机旁，靠墙布置。

3) 现地控制柜内的高度指示仪表及荷载指示仪表应通过 RS485 通讯口及 4~20mA 模拟量信号向后台计算机监控系统上传闸门实时开度及荷载，同时现地控制柜还应以无源接点形式向后台计算机监控系统上传和接受以下信号：

a) 闸门的工作状态：运行、停止、故障。

b) 控制电源故障信号。

c) 启闭机过负荷报警信号。

d) 闸门全开、全关位置信号。

e) 现地控制/远方控制” 切换开关位置信号。

f) 远方开、停、关、紧停信号。

5.8 供货范围

表5-2 QP-250-10固定卷扬式启闭机供货范围

序号	名 称	数量	备 注
1	QP-250-10固定卷扬式启闭机	1台	全套供货，包括电力拖动、供电电缆和控制设备
2	电气专用工具和仪器	1套	
3	通用及专用检修工具	1套	
4	润滑油、润滑脂		按最大用油量的1.1倍
5	钢丝绳涂油器		

6	消防设备		按国家有关标准的规定配置
7	其它		由承包人列出，含备品备件

注：电力拖动和控制设备应提供全套系统支持软件、应用控制软件及用户开发工具软件。

承包人应根据本招标文件技术条件在投标文件中列出下表所需设备数量。

**表5-3 QP-250-10固定卷扬式启闭机电气设备清单**

序号	名 称	型号规格	单位	数量	备 注
1	动力、传动柜				
2	操作、控制柜				
3	检测及显示装置				
4	启闭机接地设备				
5	电缆				
6	电气埋件				
7	其它				承包人认为需要列明的电气元器件

## 5.9 备品备件

5.9.1 本启闭机应备有适量备品备件以满足启闭机质保期后的正常运行。设备调试期间需要的备品备件由承包人自备。

5.9.2 承包人按表报价，并随机供货，所有的备品备件必须能够随时更换上机工作，并必须与设备相应的部件具有相同的材料和相同的工艺标准。

5.9.3 所有的备品备件应分类单独装箱保存。所有的包装箱应打上适当的记号以供识别。

5.9.4 在合同签订后的2年中，承包人有义务以优惠的价格及时提供本设备正常运行所需的全部备件。

5.9.5 承包人可根据自己的经验，在标书所提备品备件清单的基础上，另向发包人推荐能满足启闭机质保期后正常运行备品备件清单，并列表报价，价格不计入合同总价。

**表5-4 指定备品备件清单**

序号	名 称	数量	备 注
1	制动器液压推动器	1套	
2	制动器摩擦片	1片	
3	各种行程开关	各1件	
4	行程检测装置	1套	
5	行程开关	1套	
6	其它电气元器件		由承包人根据需要列出
7	其余易损件		由承包人根据需要列出

## 5.10 供货界定及接口关系

5.10.1 启闭机基础承载二期埋件及布置图由承包人提供，一期埋设的埋件（一期插筋）由承包人负责提供设计及技术要求，发包人根据承包人提供的设计及技术要求负责制造和工地安装，接口关系在设计联络会上确认。

5.10.2 现地控制柜为承包人与发包人的合同分界面，其进线电缆由发包人提供，现地控制柜至启闭设备的电缆均由承包人配套提供。

5.10.3 启闭机基础载荷由承包人提出。

5.10.4 承包人提供的材料是指启闭机在安装调试和使用中需要的消耗性材料，如润滑油、脂、纸垫等等，提供的数量能使用至设备的质量保证期结束。

5.10.5 动滑轮吊耳尺寸与闸门吊耳尺寸相匹配，承包人应主动协调动滑轮吊耳与闸门的接口关系。

5.10.6 闸门吊点间距招投标时为暂定值，接口关系在设计联络会上确认。

5.10.7 动滑轮在门槽内导向应符合闸门门槽结构。

5.10.8 以上各项接口关系在设计联络会落实。

### 第三部分 清污机采购技术条款

#### 第一章 一般规定

#### 1 应用范围

本章规定适用于本工程中新城南闸站泵站进水口的所有回转齿耙式清污机、带式输送机。清污机制造项目及其主要特性见下表。

表1.1 清污机制造项目表

序号	项目名称	数量（套）	主要参数	备注
1	新城南闸站泵站回转齿耙式清污机	2	设计水头2.0m，孔口净宽7.0m，垂直安装高度9.9m，安装倾角75°	其余详见专业技术条款
2	新城南闸站泵站带式输送机	2	总长约14m，带宽1.2m，出料口高度1.6m	其余详见专业技术条款
	1~2总计	4		

回转齿耙式清污机、带式输送机（以下统称清污机）的供货范围为除电源、一期预埋件、二期预埋件外的全套设备。具体包括（但不限于）：

1）运行机构、负荷检测及限制装置、水位计、上下游水压差检测装置等。

2）所有清污机提供从现地控制柜内电源总开关开始的全套电气设备（包括拖动、控制、测量、显示、信号等元件组成的操作盘柜以及从现地控制柜至清污机各部件的动力电缆和控制电缆）。

3）清污机的专用工具以及备品备件。

4) 除以上提及外, 凡属于构成完整清污机所需的部件、材料、元器件、润滑油(脂)等均属于承包人供货范围。

## **2 承包人的责任**

2.1 承包人应负责清污机产品设计, 承包人负责采购本工程清污机制造所需的全部钢材、外购件(如电动机、电控柜等)、焊接材料、连接件和涂装材料, 并应按本合同的有关规定, 对上述材料和连接件进行检验和验收。

2.2 承包人应负责清污机的成套制造, 包括按有关的规定进行清污机零部件制造、组装、试验、运输、涂装以及质量检查和验收等全部工作。

2.3 承包人应指派有上岗证的合格焊工和无损检测人员进行焊接和检验工作, 且人证合一, 并应按有关规定进行焊接工艺评定。

## **3 主要提交件**

### **3.1 施工措施计划**

承包人应在清污机制造开工前, 提交一份清污机制造的施工措施计划。其内容应包括:

- 1) 清污机的制造工艺设计。
- 2) 清污机主要外购件的供应商和技术资料。
- 3) 清污机的运输措施。
- 4) 质量和安全保证措施。
- 5) 制造进度计划。

### **3.2 材料采购计划**

承包人应根据合同进度计划和施工图纸的要求, 并按本合同的有关规定提交清污机材料的采购计划。

### **3.3 材料检验成果报告**

承包人按本合同有关规定所作的钢材检验成果、主要外购件检验成果、焊接材料检验成果和涂装材料检验成果。

### **3.4 产品设计图纸**

承包人应按发包人提供的清污机参数设计产品。

### **3.5 组装工艺计划**

承包人应在各项清污机组装开始前编制一份组装工艺计划。

### **3.6 焊接工艺评定报告**

承包人应在报送焊接工艺计划的同时编制焊接工艺评定报告。

### **3.7 工厂及现场试验措施计划和试验成果报告**

承包人应提交一份工厂及现场试验措施计划和试验成果报告。

### **3.8 清污机制造的质量检查记录**

承包人应在清污机制造过程中, 及时提交清污机制造的质量检查记录。

3.9 涂装工艺措施报告和质量检验成果

承包人应提交一份清污机涂装工艺措施和涂装质量检验成果。

3.10 出厂资料

3.10.1 全部清污机制造结束后，承包人应提交以下出厂资料：

- 1) 制造总图、部件装配图及产品维护使用说明书。
- 2) 预组装检测记录和出厂试验报告。
- 3) 主要材料的材质证明文件和复验记录。
- 4) 大型及关键铸、锻件的探伤检验报告和热处理报告。
- 5) 焊缝的检验报告及检查记录。
- 6) 防腐涂装检验报告和检查记录。
- 7) 设计修改通知单和零部件材料代用通知单。
- 8) 重大缺陷处理记录与返修后的检验报告。
- 9) 主要外购件合格证或质量证明文件，主要外协件的质量检测记录。
- 10) 进口件产品使用维护说明书，包括英文原件及中文译本。
- 11) 安全保护装置型式试验报告。

3.10.2 设备出厂资料应满足档案管理要求。

4 引用标准和规程规范

T/CWEC 29	水利水电工程清污机制造安装及验收规范
GB/T 1243	传动用短节距精密滚子链、套筒链、附件和链轮
GB/T 8350	输送链、附件和链轮
SL105	水工金属结构防腐蚀规范
GB/T8923.1	涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第 1 部分:未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级
GB/T28699	钢结构防护涂装通用技术条件

GB/T699	优质碳素结构钢
GB/T700	碳素结构钢
GB/T1591	低合金高强度结构钢
GB/T11352	一般工程用铸造碳钢件
NB/T 47013.4	承压设备无损检测 第4部分:磁粉检测
GB/T 1800.1	产品几何技术规范 (GPS) 线性尺寸公差 ISO 代号体系 第1部分:公差、偏差和配合的基础
GB/T 1182	产品几何技术规范 (GPS) 几何公差 形状、方向、位置和跳动公差标注
GB/T 1184	形状和位置公差 未注公差值
GB/T5118	热强钢焊条
GB/T5293	埋弧焊用非合金钢及细晶粒钢实心焊丝、药芯焊丝和焊丝-焊剂组合分类要求
GB/T985.1	气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口
GB/T985.2	埋弧焊的推荐坡口
JB/T5943	工程机械 焊接件通用技术条件
GB/T3323.1	焊缝无损检测 射线检测 第1部分: X和伽玛射线的胶片技术
GB/T3323.2	焊缝无损检测 射线检测 第2部分: 使用数字化探测器的 X和伽玛射线技术
GB/T3632	钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副
GB/T1228	钢结构用高强度大六角头螺栓
GB/T1231	钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件
GB/T 13306	标牌
GB/T 13384	机电产品包装通用技术条件

以上所列标准，是设计、制造、检修、安装及验收必须依照的标准，但并不限于此。在合同执行过程中如有新的版本或替代标准时，则按新颁发的版本或其替代标准以及相应标准执行。当标准之间的技术要求不一致时，按要求严格的标准内容执行。

## 第二章 清污机制造通用技术条款

### 1 一般规定

承包人在本合同签订以后，应根据招标文件所规定的技术条件、闸门和清污机布置图纸以及经监理人批准的设计修改通知（含补充、修改图样），进行清污机的设计。清污机的设计必须满足本技术条款及图样的要求，设计的有关文件和图样应经由发包人组织工程设计单位和监理人参加的审查会批准后，才能作为制造的正式依据。

### 2 计量单位

2.1 除有特殊规定外，设计图样、技术文件以及其它相关资料的计量单位均采用中华人民共和国（以下简称：中国或国家）法定计量单位。

2.2 在设备的制造、组装、调试和试验，以及相关的检测工作中所使用的计量器具必须按规定定期经过国家法定计量检测部门的检定。

2.3 所用的计量器具的精度应符合中国规范要求。

### 3 环境条件

1) 海拔高程不超过	35m
2) 多年平均气温	16.0℃
3) 极端最高气温	39.7℃
4) 极端最底气温	-10.6℃
5) 年平均相对湿度	80%

### 4 设备设计和制造原则

#### 4.1 总则

4.1.1 承包人在设备的设计、制造过程中，应遵守本技术条款所提出的规程、规范和技术标准。

4.1.2 承包人应严格按照本标书所规定的技术参数、指标和要求，以及规定的或指明的工艺、工艺流程进行设计和制造。



**4.1.3** 承包人所设计制造的设备，应技术先进、成熟、安全可靠，便于安装、操作、维护和管理。

**4.1.4** 在确保设备安全可靠的前提下，当技术经济指标合理时，承包人应尽可能采用新技术、新工艺，但所采用的新技术、新工艺应事先征得发包人同意。

**4.1.5** 设备应造形美观，线型流畅，表面平整光洁，色彩协调。

**4.1.6** 清污机的结构拼装型式，应符合国家关于铁路、公路及水路运输有关规定，同时满足设备现场最大吊装单元的条件。

**4.1.7** 机械及电气设备应满足工程防雨、防潮、防腐及防霉的要求，具有抗电磁干扰的能力，计算机产品还应有较强的容错与诊断功能。承包人需向发包人提交适用于本工程合同设备的应用软件。

**4.1.8** 机械及电气设备的工作条件要考虑长期运行可能遇到的各种工况下，能适应特殊情况下的误操作而避免事故的发生。

## **4.2 设计联络会**

### **4.2.1 总则**

1) 为保证合同有效顺利地实施，发包人将与承包人通过设计联络会对合同设备的设计、制造的有关图纸、技术文件及其它方面的技术问题协调、讨论和审查。

2) 设计联络会均需签订会议纪要，该会议纪要将成为合同的正式组成部分，双方必须遵守。在设计联络会中如对合同条款、技术条款有重大修改时，须经过双方授权代表签字。

3) 发包人对承包人设计图纸和技术文件的讨论、审查并不免除承包人对本合同设备设计、制造的任何责任。

### **4.2.2 设计联络会的要求及需提交的资料**

1) 设计联络会将对承包人提出的清污机的总布置、设计方案、电气原理图等主要部件的设计图纸、主要外购件的供应商和技术资料进行讨论并审查确定，协调与土建、清污机和电气相关的技术问题。并对承包人提交的最终设计进行讨论并审查确定，了解工艺图、工艺流程及焊接工艺以及讨论设备厂内及现场试验测试项目、验收的有关事项。

2) 承包人须提供的图纸和技术文件包括（但不限于）：

a) 清污机总图。

b) 清污机埋件及载荷布置图。

- c) 带式输送机总图。
- d) 重要零部件图纸（栅体、齿耙、辅助栅、驱动装置、梳齿装置、动滑轮、机架等）。
- e) 现地控制柜外形图、基础图。
- f) 电气原理图、端子图。
- g) 清污机控制流程图。
- h) 电气设备清单、备品备件清单。
- i) 设计说明书。
- j) 制造工艺方案。
- k) 涂装工艺方案。
- l) 主要电气设备清单和外购件、备品备件清单（含制造厂家、通讯地址）。

## 5 结构件

### 5.1 栅体

5.1.1 最高设计水头时主梁变形应不大于  $H/800$  ( $H$  为主梁跨度)，次梁变形应不大于  $F/400$  ( $F$  为次梁跨度)。

5.1.2 栅体宽度偏差应为  $\pm 2\text{mm}$ ，栅体高度偏差应为  $\pm 2\text{mm}$ ，栅体对角线相对差应不大于  $4\text{mm}$ ，栅体扭曲应不大于  $3\text{mm}$ ，栅体厚度偏差应为  $\pm 2\text{mm}$ 。

5.1.3 上下链轮轴平行度应不大于  $0.002B$  ( $B$  为同轴链轮中心距的距离)，同侧链轮的同面误差应不大于  $0.0005F$  ( $F$  为上下链轮轴间的距离)，同轴链轮中心距误差应不大于  $2\text{mm}$ ，同轴两链轮对应齿周向错位应不大于  $2\text{mm}$ 。

5.1.4 栅条间距误差应不大于设计间距的  $\pm 3\%$ ，在  $1000\text{mm}$  长度范围内，栅条平行度应不大于  $2\text{mm}$ ，总长度范围内应不大于  $5\text{mm}$ ，栅条迎水面平面度应不大于  $3\text{mm}$ 。

### 5.2 齿耙

5.2.1 耙采用齿耙轴与齿耙板组焊，齿耙轴采用无缝钢管。

5.2.2 齿耙在运动方向上相邻间距设置不大于 2.5m。

5.2.3 单道齿耙轴应能承载不低于 10kN 的集中载荷。

5.2.4 齿耙轴在额定载荷下的最大变形量应不大于 0.002L (L 为齿耙轴的长度)。

5.2.5 托污齿耙作用长度不小于 200mm

5.2.6 耙齿插入拦污栅栅条内应不小于 25mm。

5.2.7 耙齿与拦污栅栅条对称度应不大于 4mm。

5.2.8 耙齿与拦污栅横向支撑的最小间距应不小于 10mm。

5.2.9 齿耙的齿间间距误差应不大于设计间距的 $\pm 3\%$ 。

5.2.10 齿耙的齿尖与托污板的间距,应符合如下规定:  $0.0015a \leq f \leq 0.003a$  ( $a$  为齿耙宽度,  $f$  为间距)。

5.2.11 输送链链条运行轨道直线度应不大于 2mm, 两轨道平行度应不大于 2mm。

5.2.12 传动链条的滚子链、链轮应符合 GB/T 1243。

5.2.13 连接齿耙的输送链、链轮及附件等应符合 GB/T 8350。

5.2.14 在水下工作的轴承应采用防腐蚀无污染材料, 若采用滚动轴承时应采取密封措施。

5.2.15 应装设清除齿耙污物的机构, 在卸污位置能将齿耙上的污物顺利干净地清除掉。

### 5.3 焊接

5.3.1 焊接坡口的形式和尺寸符合 GB/T985.1 和 GB/T985.2 的规定, 有特殊要求, 在图样上予以注明。

5.3.2 重要焊缝应进行外部质量检查, 焊缝质量应符合 JB/T5943 中的规定。

5.3.3 重要的对接焊缝进行无损探伤, 射线探伤, 其等级不低于 GB/T3323.1 和 GB/T3323.2 中规定的 II 级。超声波探伤时应不低于 GB/T3323.1 和 GB/T3323.2 中的 I 级。

重要的角焊缝, 其内部质量符合 JB/T5943 中的规定。

### 5.4 钢结构用高强度螺栓连接

采用扭剪型高强度螺栓连接副的符合 GB/T3632 的规定。采用标准型高强度螺栓连接副的符合 GB/T1228 至 GB/T1231 的规定。

## 6 防腐蚀

6.1 防腐蚀施工的操作人员和质检人员具有国家有关部门颁发的资质证书；油漆防腐施工承包商应获得对应油漆供货商的书面支持。

6.2 清污机的外部结构件（机架等）需油漆部位，在油漆前进行表面预处理，机架等结构达到 GB/T8923.1 中  $Sa\ 2\frac{1}{2}$  级后喷涂，其它零件应达到 St2 级，其他要求按 SL105 中有关规定执行。

6.3 用于本工程的涂料必须符合国家标准，应是经过工程实践证明其综合性能优良的产品，使用寿命应保证在 10 年以上。涂料应配套使用，底、中、面漆宜选用同一家的产品，其涂料种类、道数、涂膜厚度按以下要求执行：

- 1) 底漆涂层：环氧富锌底漆一道，干膜厚度 80 $\mu$ m。
- 2) 中间涂层：环氧云铁中间漆一道，干膜厚度 80 $\mu$ m。
- 3) 面漆涂层：丙烯酸脂肪族聚氨酯面漆一道，干膜厚度 80 $\mu$ m。
- 4) 面漆颜色由发包人另行通知。

2.6.4 涂装技术要求符合 GB/T28699 中有关条款的规定。

2.6.5 清污机出厂前，所有外露加工面经过涂油防腐工作。

## 7 电气

7.1 各现地控制柜均为户内式，布置于相应泵站低压配电房内。柜体结构采用拼装式 NF 结构，单柜外形尺寸为 800（宽）×600（深）×2200（高）mm 的柜体，前门为整屏透明钢化玻璃铝型材门，后面双开门，侧面封闭，后检修结构。屏体按 IEC 第 144/529 标准进行保护，具有良好的防尘、防潮、防屏蔽性能，防护等级为 IP55。柜内装设 1 套智能凝露温度监控装置（含温度凝露传感器 1 只、电加热器 1 只）。

7.2 现地控制柜壳体采用桔纹漆，使用环氧粉末静电喷涂工艺，保证粉末具有附着力强，表面硬度大，耐磨，耐冲击，有良好的色泽持久性、美观性和耐腐蚀性等特点。颜色由业主在技术联络会上确定。

## **8 试验**

### **8.1 出厂试验与检验**

按《水利水电工程清污机制作安装及验收规范》（T/CWEC 29-2021）8.3 款执行。

### **8.2 现场试验**

按《水利水电工程清污机制作安装及验收规范》（T/CWEC 29-2021）8.5 款执行。

## **9 出厂验收**

9.1 承包人的质量检验部门应按产品设计图样及合同文件中的相关规定进行检查，填写检验记录，检查合格后方可进行出厂验收。

9.2 清污机的试验应满足试验小节中的相关要求。

9.3 承包人应该提前 15 天向发包人提出进行出厂验收的报告。出厂验收前必须具备产品全部制造、组装完毕、竣工资料基本准备完毕。

9.4 由发包人会同监理人、工程设计单位、安装单位等组成验收小组进行出厂验收，承包人应密切配合。

9.5 监理人有权要求对竣工资料进行复验，承包人应按监理人要求进行复验。

9.6 出厂验收并不免除承包人对产品制造质量和外购件质量应负的合同责任。

9.7 承包人对验收检查发现的制造质量缺陷，必须采取措施使其达到合格，并经发包人审签后设备方可包装；否则，发包人有权拒绝签证，由引起延误交货期的责任由承包人承担。

9.8 设备经出厂验收合格，其包装状况和发货清单及竣工资料等，必须符合标书合同有关条款的规定，并经发包人签署出厂验收证书后，设备方可发运。

9.9 验收时，承包人应向验收小组提供下列技术资料：

- 1) 制造总图、部件装配图及产品维护使用说明书。
- 2) 预组装检验记录和出厂验收报告。
- 3) 主要材料的材质证明文件和复验记录。
- 4) 大型及关键铸、锻件的探伤检验报告和热处理报告。

- 5) 主要焊缝的检验报告及检查记录。
- 6) 防腐涂装检验报告和检查记录。
- 7) 设计修改通知单和零部件材料代用通知单。
- 8) 重大缺陷处理记录与返工后的检验报告。
- 9) 主要外购件合格证或质量证明文件, 主要外协件的质量检测记录。
- 10) 进口件产品使用维护说明书, 包括英文原件及中英文译本。
- 11) 外购件型式试验合格证。
- 12) 安全保护装置型式试验报告。

## **10 标志、包装、运输及存放**

### **10.1 标识**

10.1.1 清污机应在明显处设置标牌, 标牌应符合 **GB/T 13306** 的规定, 其主要内容应包括:

- 1) 产品名称、规格及型号。
- 2) 出厂编号。
- 3) 主要技术参数。
- 4) 制造日期和制造商名称。

2.10.1.2 清污机的危险部位和工作区域应设置安全警示标识。

### **10.2 包装**

10.2.1 清污机的包装应符合 **GB/T 13384** 的规定。

10.2.2 对于固定在机架上的零部件, 以及回转清污机栅体、链轮轴、齿耙等部件, 当尺寸和重量不超限时, 宜裸装出厂。裸装出厂的设备应采取安全防护措施和防潮措施。

10.2.3 随机文件应齐全, 宜采用塑料袋封装, 随机文件袋应放置在 1 号箱中。

### **10.3 运输**

10.3.1 清污机的运输图示标志应符合 **GB/T 191** 的规定。

10.3.2 清污机敞装或箱装运输时，应安放牢固，应采取防止变形、滑移、滚动和掉落等措施，且应符合陆运、海运及空运的有关规定。

10.3.3 精密零件、电气柜及仪表等的运输应采取防潮和防震措施。

10.3.4 有特殊运输要求的，应按相关规定执行。

## 10.4 存放

10.4.1 清污机的存放图示标志应符合 GB/T191 的规定。

10.4.2 液压泵站、电气盘柜等液压和电气设备应室内存放；电动机、制动器等其他设备露天裸放时，应采取防雨、防锈、防风沙等保护措施。

10.4.3 清污机长期存放时，应按产品说明书进行维护保养。

## 11 安全卫生

清污机设备在制造、安装、运输、装卸、调试、运行及检修维护等过程中均应做好人员的安全保护措施。

## 12 计量与支付

12.1 本章规定清污机制造工程项目的支付，将按该项目施工（制造）图纸所示的数量，以台/套为单位进行计量。并按《工程量清单》所列该项目的总价进行支付。

12.2 总价中已包括所有制造设备（包括附属设备），从清污机设计、设备及材料采购、成套制造、厂内预组装及试验、防腐蚀、专用工具、备品备件、机电液联调试验、出厂验收、包装、运输至工地发包人指定的卸货地点交接验收（不包括现场卸车费用）和在工地安装、调试、试运行、验收过程中的现场技术服务以及合同规定应由承包人完成的其他工作。合同履行期所发生的直接费、间接费、保险、税金、利润等一切费用均由承包人承担，并计入报价中。

## 第三章 清污机制造专用技术条款

### 1 新城南闸站泵站回转齿耙式清污机

#### 1.1 装设地点及用途

本机共 2 台，装设于新城南闸站泵站进水口。用于清理新城南闸站泵站进水口污物，回转齿耙式清污机的齿耙回转、捞渣、清污工作应全自动控制。

#### 1.2 主要技术参数

主要技术参数与机构工作级别见下表：

表1.2 回转齿耙式清污机特性参数表

序号	项 目	参 数	备注
1	孔口净宽 (m)	7.0	
2	垂直安装高度 (m)	9.9	
3	设计水头差 (m)	2.0	
4	栅体倾角	75°	
5	栅条净距 (mm)	70	
6	链条回转线速度 (m/min)	6	
7	最大清污能力 (每台套, t/h)	40	
8	栅架、齿耙等主材	06Cr19Ni10	
9	栅条、链条	06Cr19Ni10	
10	工作级别	Q2-轻	
11	数量	2套	

### 1.3 结构要求

1.3.1 回转式清污机主体应包括：拦污栅栅体、齿耙、驱动传动机构、安全保护装置和电气系统。齿耙应绕拦污栅栅体回转，在拦污栅顶部前向上，至顶部后齿耙向下转动，在顶部应将污物顺利卸除。

1.3.2 回转式清污机在清污机工作桥面顶部应设置两支铰与闸墩相联接以便于清污机搁置和起吊。

1.3.3 回转式清污机结构应可靠，运行平稳，传动部件灵活，水下部分无需加注润滑油。

1.3.4 回转式清污机机头采用水平布置，减速机及传动机构安装在清污机栅体后下部，不允许突露在机头上，保证美观。减速机及传动机构应设防护罩，并能便于打开维护。减速机还应便于观察油位和进行加油操作。

1.3.5 回转式清污机应设有刮污装置，保证其齿耙上的污物不回落至栅后闸室内。耙齿应能有效清除较长的漂浮植物。

1.3.6 回转式清污机具有良好的自清能力，工作时不发生堵塞现象。

1.3.7 清污机配设投入式液压传感器及控制箱，当栅前栅后压差达设置值时，能自动启动清污，同时带式输送机运转，将污物输送至指定位置。清污机可远程集中控制，也可根据需要现地手动操作。

1.3.8 回转栅底部加设固定防护栅，有效堵住污物从水底漏过，固定栅最小高度不小于0.6m。

1.3.9 清污机传动系统应具有可靠、方便润滑系统。

1.3.10 泵站停机后，所有清污机的齿耙应能自动复位至同一水平线上。

### 1.4 材料要求



- 1.4.1 回转齿耙式清污机的传动轴、齿耙轴采用 Q235B 结构钢，栅体主框架、导轨、齿耙板、栅条、拦污板、回转板链、套筒滚子链板等结构材料采用 06Cr19Ni10。
- 1.4.2 回转齿耙式清污机的上游侧设计水位以上面板的材料采用 06Cr19Ni10。
- 1.4.3 链轮、铰支销轴采用 45#钢，表面镀铬，颈表面抗泥沙磨损，硬化处理。
- 1.4.4 轴承均采用低磨自润滑式滑动轴承。
- 1.4.5 所有螺栓、螺母等附件的材料采用 A2-70 不锈钢。

## 2 新城南闸站泵站带式输送机

### 2.1 装设地点及用途

本机共 2 台，装设于新城南闸站泵站的清污平台上。用于将各回转齿耙式清污机所拦截清理的污物直接转运至污物运输车。

### 2.2 主要技术参数

主要技术参数与机构工作级别见下表：

表2.2 带式输送机特性参数表

序号	项 目	参 数	备注
1	输送机长度（m）	14	水平段长约9m，倾斜段长约5m
2	出料端高度（m）	约1.6m	
3	胶带宽度（m）	1.2	
4	运行速度（m/s）	1.0	
5	运污能力（t/h）	≥40	
6	机架等主材	06Cr19Ni10	
7	工作级别	Q2-轻	
8	数量	2套	

### 2.3 结构要求

2.3.1 带式输送机含一套水平段及一套倾斜段，长度见上表，带式输送机的布置符合站区与回转式清污机桥相关位置的要求。

2.3.2 带式输送机设有防止污物缠绕托辊的挡板，防止污物撒落。

2.3.3 带式输送机按皮带的水平长度和爬坡角度配置足够的动力。

2.3.4 带式输送机需设有低压电机保护器装置，功能同回转式清污机配置。

2.3.5 带式输送机的皮带两侧设有倾斜挡板，高度不低于 300mm，防止输送过程中污物下落；机架的两侧设有落地防护装饰板。

### 2.4 材料要求

2.4.1 带式输送机机架部分材质为 06Cr19Ni10，带式输送机金属构件的防腐与回转式清污机（非不锈钢）防腐要求相同。

2.4.2 带式输送机皮带材质为夹布橡胶，其厚度不小于 10mm。

2.4.3 带式输送机紧固件材质为 A2-70。

### 3 保护装置

3.1 回转式清污机应设有低压电机保护装置和机械过载保护装置。电机保护装置应具有短路保护、过载保护、缺相保护、欠压保护等保护功能，电机保护装置保护动作时应能自动停机并发出信号。机械过载保护装置（剪断销）结构应简单、动作可靠准确、维护方便，过载时应能自动停机并发出信号。剪断销的安装位置应不少于 4 个。

3.2 超载时，清污机的机械保护应先于电气保护触发，安全销剪断后系统应能检测到该工况，并及时对减速机断电，确保过载保护装置不会因长时间摩擦发热而损坏。

3.3 荷载限制器综合误差应不大于 5%。传感器精度应不低于 0.5%，应有报警和控制功能。

### 4 现地控制设备

4.1 本工程新城南闸站泵站回转式清污机系统含回转式清污机 4 套，污物输送带 1 套。

4.2 承包人必须为新城南闸站泵站清污机系统提供 1 套电控设备，包括所有操作和控制回转式清污机系统及其附属设备所要求的电气设备和材料。电控设备具体应包括现地控制柜、自动化元件、现地控制柜与设备之间、现地控制柜之间的所有动力电缆、控制电缆、计算机屏蔽电缆、数据通信线缆，所有电缆均应为阻燃型。承包人供货设备中的现地控制柜为发包人与承包人的分工界面，控制柜的进线电缆由发包人提供。

4.3 承包人应提供满足招标文件全部要求的相互协调和完善的设备，任何元件或装置，如果招标文件中未专门提到，但它对于一个完整的和性能良好的清污机电气设备又是必不可少的，那么这些元件和装置也应由承包人提供，其费用包括在设备总价中。

4.4 承包人应提供各用电设备负荷清单及电缆清单供发包人审查。

### 5 备品备件及接口关系

5.1 本清污机应备有适量备品备件以满足清污机质保期后的正常运行。设备调试期间需要的备品备件由承包人自备。

5.2 承包人按表报价，并随机供货，所有的备品备件必须能够随时更换上机工作，并必须与设备相应的部件具有相同的材料和相同的工艺标准。

5.3 所有的备品备件应分类单独装箱保存。所有的包装箱应打上适当的记号以供识别。

5.4 在合同签订后的 2 年中，承包人有义务以优惠的价格及时提供正常运行所需的全部备件。

5.5 承包人可根据自己的经验，在标书所提备品备件清单的基础上，另向买方推荐能满足清污机质保期后正常运行备品备件清单，并列表报价，价格不计入合同总价。

**表5.5-1 备品备件清单（全部用量）**

序号	名称	数量	单位	备注
1	齿耙（连轴）	5	件	
2	套筒板子链	5	米	
3	大链轮	2	只	
4	传动链条	2	根	
5	皮带搭扣	4	套	
6	安全销	100	只	
7	皮带输送机托辊	10	根	
8	各种密封件	2	套	
9	接触器	各主要规格I	个	
10	按钮、指示灯	各种规格色别I	个	PLC输出端
11	其余易损件			由承包人根据需要列出

**表5.5-2 专用工具清单（全部用量）**

序号	名称	数量	单位	备注
1	扭力扳手	1	套	配套筒
2	黄油枪	2	个	
3	钳工工具包	1	套	10件套装
4	电工工具包	1	套	8件套装
5	万用表	1	套	数字式
6	其余需要工具			由承包人根据需要列出

## 6 供货界定及接口关系

6.1 清污机基础承载二期埋件、布置图、一期埋设的埋件由承包人负责提供设计和技术要求，发包人根据承包人提供的设计及技术要求负责制造和工地安装，接口关系在设计联络会上确认。

6.2 发包人供电至承包人清污机附近的动力分电箱；动力分电箱开关柜由承包人提供；动力分电箱开关柜之前的供电电源电缆由发包人负责及提供，承包人负责提供供电电源电缆接线端子；接口关系在设计联络会上确认。

# 第二篇 金属结构安装技术条款

## 第一章 一般规定

### 1 应用范围

本章规定适用于本合同各种闸门、启闭机、清污机的安装。其安装项目包括闸门门叶、门槽埋件、启闭机、清污机、现地控制柜和相关电气设备，以及与本合同项目有关的拉杆、锁定装置、基础埋件、各种电缆及埋管等附属设施。全部安装项目的规格和数量详见《工程量清单》。

## **2 承包人的责任**

### **2.1 设备的交货验收责任**

2.1.1 承包人应在合同规定的交货地点负责接收发包人提供的设备，并由发包人和承包人根据设备清单共同进行检查、清点后办理正式移交手续。

2.1.2 承包人应参加设备制造合同的出厂验收工作。验收合格后，承包人应与发包人一起在验收文件上签字。

### **2.2 设备的运输和保管责任**

2.2.1 除合同另有规定外，各项设备运抵交货地点后，应由承包人负责卸货、保管和贮存，并负责交货地点至工地现场的运输工作。

2.2.2 承包人在正式接收各项设备后，应承担由于卸车、装车、运输和保管不当造成的损失和损坏的全部责任。

### **2.3 设备的安装责任**

承包人应负责本合同安装项目所列设备的现场拼接、组装、安装工作，设备调试和试运转工作，并应负责提供安装所需的人工、材料、设备、安装和检测器具，以及负责完工验收前的维护工作。

### **2.4 设备的保修责任**

按合同规定，承包人应承担全部安装设备的施工安装期维护保养和本合同保修期内的缺陷修复工作。

## **3 承包人应提交的资料**

### **3.1 安装措施计划**

承包人应在安装工作开始前，提交一份本合同安装项目的安装措施计划。其内容包括：

- 1) 安装场地及主要临时建筑设施布置及说明。
- 2) 设备运输和吊装方案。
- 3) 设备安装方法和质量控制措施。
- 4) 设备调试、试运转和试验工作计划。
- 5) 安装进度计划。
- 6) 质量保证措施和安全措施。
- 7) 监理人要求提交的其它资料。

### **3.2 设备交货计划**

承包人应按监理人批准的安装进度计划，并根据本合同设备安装进度要求，提交一份要求发包人提供的设备交货计划。

### **3.3 完工验收资料**

全部设备安装完毕，并经试运转合格，承包人应向监理人申请完工验收，并提交以下完工资料：

- 1) 制造厂提供的全部资料。
- 2) 安装竣工图纸。
- 3) 设计修改通知书及有关会议纪要。
- 4) 安装用主要材料 and 外购件的产品质量证明书和入厂检验报告。
- 5) 焊接及检测人员有效资格证书复印件。
- 6) 安装焊缝质量检验报告。
- 7) 安装焊缝表面防护质量检验报告。
- 8) 重大缺陷的处理记录。
- 9) 闸门和埋件的安装质量检验、混凝土后复测记录。
- 10) 启闭机、阀门及清污机等安装尺寸的最后测定记录和调试记录。
- 11) 闸门的试验报告及试运行记录和资料。
- 12) 启闭机的试验报告及试运行记录和资料。
- 13) 清污机的试验报告及试运行记录和资料。
- 14) 监理人要求提交的其它完工资料。

## **4 通用技术要求**

### **4.1 图纸和技术文件**

#### **4.1.1 图纸**

- 1) 发包人提供的施工安装图纸，包括金属结构布置总图、轨道布置图、门（栅）叶总图、门（栅）槽总图等及相关的水工建筑物图纸。
- 2) 设备供货商根据供货合同提供的设备安装图纸。

#### 4.1.2 技术文件

- 1) 本合同技术条款。
- 2) 本合同引用的国家标准和行业标准。
- 3) 随设备交货时提交的发货清单、设备出厂合格证、质量证明书；安装、运行和维护说明书，以及其它有关的技术文件和资料。
- 4) 履行合同中监理人的指示，以及监理人批准的承包人提交件。

#### 4.1.3 图纸和技术文件的提交和批准

- 1) 由发包人向承包人提供的图纸和技术文件（包括履行合同中监理人的指示和监理人批准的承包人提交件），均应在该项设备安装前，由监理人签发给承包人。
- 2) 监理人和承包人有权根据安装工作的需要，要求发包人指示供货商提交补充的图纸和技术文件。

### 4.2 基准线和基准点

4.2.1 发包人应在承包人开始安装工作前，将安装用基准线和基准点的有关资料和控制点位置图提交给承包人。

4.2.2 安装使用的基准线，应能控制门槽的总尺寸、埋件各部位构件的安装尺寸和安装精确度。为设置安装基准线用的基准点应牢固、可靠、便于使用，并应保留到安装验收合格后方能拆除。

### 4.3 安装材料

4.3.1 每批安装材料均应附有生产厂家的产品质量证书、使用说明或检验报告等。

4.3.2 每批材料均应按本合同技术条款规定进行抽样检验。

### 4.4 安装前设备检查

设备安装前，承包人应逐项检查拟安装设备及其构件与零部件的缺损情况，并作好记录。对检查中发现的缺损设备，应明确相应责任，及时进行修复或补齐。

### 4.5 安装前土建工作面清理

承包人应会同监理人对其它承包人提供的土建工作面，按隐蔽工程的验收要求进行检查和验收，确认混凝土浇筑和埋件埋设质量达到施工安装图纸要求后，才能开始安装。

### 4.6 设备起吊和运输

承包人应按本章有关规定，根据设备总成及零部件的不同情况和要求，制定详细的起吊和运输方案，其内容包括采用的起重和运输设备、大件起吊和运输方法以及防止吊运过程中构件变形和设备损坏的保护措施。

### 4.7 计量器具和检测仪表

4.7.1 安装使用的各种计量器具和检测仪表均应具有产品质量证书, 并应经具备校验资质的专业检测单位进行率定和标定。承包人应保证全部计量器具和检测仪表在其有效期内的检测精度等级不低于被检测对象的精度等级。

4.7.2 安装过程中, 监理人认为有必要时, 有权要求承包人应对其使用的计量器具和检测仪表进行校测复验, 发现不合格的计量器具和检测仪表应及时更换。

## 4.8 焊接

### 4.8.1 焊工和无损检验人员资格

1) 从事现场安装焊缝的焊工, 必须持有有关部门签发的有效合格证书。焊工中断焊接工作 6 个月以上者, 应重新进行考试。

2) 无损检测人员必须持有国家专业部门签发的资格证书。评定焊缝质量应由 II 级或 II 级以上的检测人员担任。

### 4.8.2 焊接材料

1) 承包人采购的每批焊接材料, 应具有产品质量证明书, 并按监理人的指示进行抽样检验, 检验成果应报送监理人。

2) 焊接材料的保管和烘焙应符合 SL36 的规定。

### 4.8.3 焊接工艺评定

1) 在进行本合同项目各构件的一、二类焊缝焊接前, 应按 SL36 的规定进行焊接工艺评定。若承包人需要改变原评定的焊接方法时, 必须重新进行焊接工艺评定。

2) 承包人应根据批准的焊接工艺评定报告编制焊接工艺规程。

### 4.8.4 焊接质量检验

1) 所有焊缝均应按 SL36 的规定进行外观检查。

2) 焊缝的无损探伤应按 SL36 的规定进行。

3) 焊缝无损探伤的抽查率, 除应符合 SL36 的规定外, 还应按监理人指定, 抽查容易发生缺陷的部位, 并应抽查到每个焊工的施焊部位。

### 4.8.5 焊缝缺陷的返修和处理

焊缝缺陷的返修和处理应按 SL36 的规定进行。

#### 4.8.6 消除应力处理

监理人根据设备结构情况，有权要求承包人对重要焊缝进行消除应力处理，并按监理人指示，制定消除应力的技术措施，报送监理人批准后实施。

### 4.9 螺栓连接

4.9.1 承包人采购的螺栓连接副应具有质量证明书或试验报告。

4.9.2 螺栓、螺母和垫圈应分类存放，妥善保管，防止锈蚀和损伤。使用高强度螺栓时应做好专用标记，以防与普通螺栓相互混用。

4.9.3 钢构件连接用普通螺栓的最终合适紧度为螺栓拧断力矩的 50%~60%，并使使所有螺栓拧紧力矩保持均匀。

4.9.4 高强度螺栓连接副和摩擦面，在安装前须进行的复验项目应符合 JGJ82 中的规定。

4.9.5 高强度螺栓连接副的安装应符合 JGJ82 中的规定。

4.9.6 高强度螺栓连接副安装完毕后的检查内容应符合 JGJ82 中的规定。

### 4.10 涂装施工

#### 4.10.1 涂装范围

- 1) 施工图纸明确规定由本合同承包人完成的涂装部位。
- 2) 现场安装焊缝两侧未涂装的钢材表面。
- 3) 承包人在接受所移交的设备时，对全部设备表面涂装情况进行检查后所发现的损坏部位。
- 4) 安装施工中设备表面涂装损坏的部位。

#### 4.10.2 涂装材料

承包人采购的涂装材料，其品种、性能和颜色应与制造厂所使用的涂装材料一致。若承包人要求采用其它代用材料时，须进行试涂，证明其合格，并经监理人批准后方可使用。

#### 4.10.3 涂装工艺措施报告

承包人在涂装施工开始前，应按施工图纸和制造厂使用说明书的要求提交现场涂装的工艺措施报告。工艺措施应说明环境条件及保证措施，表面预处理措施，各种涂装材料的施涂方法、采用设备、质量检验和损坏的修补措施等。

#### 4.10.4 表面预处理



- 1) 涂装前, 应将涂装部位的铁锈、氧化皮、油污、焊渣、灰尘、水分等污物清除干净。
- 2) 涂装开始时, 若检查发现钢材表面出现污染或返锈, 应重新处理, 直到监理人认可为止。
- 3) 当空气相对湿度超过 85%, 钢材表面温度低于露点以上 3℃时, 不得进行表面预处理。

#### 4.10.5 涂装施工

- 1) 经预处理合格的钢材表面应尽快涂装底漆(或喷涂金属)。在潮湿气候条件下, 底漆涂装应在 4h 内(金属喷涂 2h 内)完成; 在晴天或较好的气候条件下, 最长不应超过 12h(金属喷涂为 8h)。
- 2) 承包人应严格按批准的涂装材料和工艺进行涂装作业, 涂装的层数、每层厚度、逐层涂装的间隔时间和涂装材料的配方等, 均应满足施工图纸和制造厂使用说明书的要求。
- 3) 涂装时的工作环境应与表面预处理要求相同, 若制造厂的使用说明书中另有规定时, 则应按其要求施工。

#### 4.10.6 涂装质量检验

- 1) 漆膜涂装的外观检查、湿膜和干膜厚度测定、附着力和针孔检查应按 SL105 的要求进行。
- 2) 金属喷涂的外观检查和厚度测定以及结合性能检查应按 SL105 的要求进行。

### 4.11 橡胶粘合

4.11.1 所有闸门橡胶水封接头的粘结工艺, 应由承包人通过试验选定。橡胶粘结试验及其工艺报告应提交监理人批准。

4.11.2 采用热胶合时, 应按橡胶水封供货商提供的操作规程进行粘结和硫化, 并提供与橡胶水封形状和断面一致的加热压模。

4.11.3 采用冷粘结时, 承包人应编写冷粘结工艺措施报告, 提交监理人批准。

4.11.4 橡胶水封的安装应满足施工安装图纸的要求, 并应遵守 GB/T14173 的规定。

### 4.12 预埋件安装

4.12.1 预埋件安装包括启闭机、清污机及其电控系统基础埋件等。

- 4.12.2 承包人必须按施工图纸的要求和以下各项条款的规定，进行埋件的安装施工。
- 4.12.3 埋件就位调整完毕，应与一期混凝土中的预留锚栓或锚板焊牢。
- 4.12.4 埋件上所有不锈钢材料的焊接接头，必须使用相应的不锈钢焊条进行焊接。
- 4.12.5 埋件所有工作面上的连接焊缝，应在安装工作完毕和浇注二期混凝土后仔细进行打磨，其表面粗糙度应与焊接构件一致。
- 4.12.6 埋件安装完毕后，应对所有的工作表面进行清理，并对埋件的最终安装精度进行复测，并作好记录。

## 5 引用标准和规范

GB/T 14173	水利水电工程钢闸门制造、安装及验收规范
SL/T 381	水利水电工程启闭机制造安装及验收规范
SL 35	水工金属结构焊工考试规则
SL 36	水工金属结构焊接通用技术条件
SL 105	水工金属结构防腐蚀规范
T/CEWC 29	水利水电工程清污机制造安装及验收规范
SL 400	水利水电工程金属结构与机电设备安装安全技术规程
GB/T 3323.1	焊缝无损检测 射线检测 第 1 部分：X 和伽玛射线的胶片技术
GB/T 3323.2	焊缝无损检测 射线检测 第 2 部分：使用数字化探测器的 X 和伽玛射线技术
NB/T 47013.3	承压设备无损检测 第 3 部分：超声检测
NB/T 47013.4	承压设备无损检测 第 4 部分：磁粉检测
NB/T 47013.5	承压设备无损检测 第 5 部分：渗透检测
NB/T 47013.10	承压设备无损检测 第 10 部分：衍射时差法超声检测
GB/T 8923.1	涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第 1 部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级

GB/T 9443	铸钢铸铁件 渗透检测
GB/T 9444	铸钢铸铁件 磁粉检测
GB/T 9445	无损检测人员资格鉴定与认证
GB/T 11345	焊缝无损检测 超声检测 技术、检测等级和评定
GB/T 29712	焊缝无损检测 超声检测 验收
GB/T 23902	无损检测 超声检测 超声衍射声时技术检测和评价方法
GB/T 26951	焊缝无损检测 磁粉检测
GB/T 26952	焊缝无损检测 焊缝磁粉检测 验收等级
GB/T 26953	焊缝无损检测 焊缝渗透检测 验收等级
GB 50150	电气装置安装工程 电气设备交接试验标准
GB 50168	电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准
GB 50171	电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范
GB 50205	钢结构工程施工质量验收标准
GB 50231	机械设备安装工程施工及验收通用规范
GB 50254	电气装置安装工程 低压电器施工及验收规范
GB 50256	电气装置安装工程 起重机电气装置施工及验收规范
GB 50683	现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范
GB 50278	起重设备安装工程施工及验收规范
GB/T 14039	液压传动 油液固体颗粒污染等级代号
GB/T 14976	流体输送用不锈钢无缝钢管
GB/T 14039	液压传动 油液固体颗粒污染等级代号
GB/T 17219	生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准

以上所列标准，是安装及验收必须依照的标准，但并不限于此。在合同执行过程中如有新的版本或替代标准时，则按新颁发的版本或其替代标准以及相应标准执行。当标准之间的技术要求不一致时，按要求严格的标准内容执行。

## 第二章 闸门安装技术条款

### 1 门槽埋件安装

1.1 门槽埋件的安装应遵守 GB/T14173 的规定。

1.2 所有埋件工作面上的连接焊缝，应在安装工作完毕和二期混凝土浇注后，仔细进行打磨，其表面平整度和粗糙度应与焊接构件一致。

1.3 埋件安装完毕后，应对埋件的安装精度进行复测。清理和复测记录应提交监理人。

### 2 平面闸门安装

2.1 平面闸门的安装应遵守 GB/T14173 的规定。

2.2 闸门在安装前，应按设计图样对各项尺寸进行复测，并符合本规范有关规定的要求。

2.3 平面闸门橡胶水封的安装要求应遵守 GB/T14173 的要求。

2.4 闸门主支承部件的安装应在门叶结构焊接完毕，经测量校正合格后进行。所有主支承面应当调整到同一平面上，其误差不得大于施工安装图纸的规定。

2.5 闸门安装完毕后，应清除所有杂物，在滑动、滚动部位涂抹或灌注润滑脂。

2.6 上部混凝土结构浇筑时，应对先期安装的闸门及埋件采取可靠的保护措施。

2.7 平面闸门应作静平衡试验。试验方法为：将闸门吊离地面 100mm，通过滚轮或滑道的中心测量闸门上、下游与左、右方向的倾斜，其测量值应遵守 GB/T14173 的规定。

### 3 闸门试验

#### 3.1 闸门试验

**3.1.1** 闸门安装完成、启闭机空载试验合格后进行闸门与启闭机的连接。启闭机试验前应对闸门进行下列检查：

- 1) 门叶上和门槽内所有杂物是否清除；止水面是否清理干净。
- 3) 连接吊杆的连接情况。

**3.1.2** 检查合格后，闸门应在无水或静水情况下做全行程启闭试验。当启闭闸门时，应在橡胶水封处浇水润滑。闸门启闭过程中应做下列检查：

- 1) 滚轮等转动部位运行情况。
- 2) 闸门升降过程有无卡阻。
- 3) 启闭设备左右两侧同步偏差。
- 4) 橡胶水封有无损伤。
- 5) 电流、电压是否正常。
- 6) 高度指示器等附件装置是否正常。
- 7) 连接吊杆的连接情况。
- 8) 充水阀在行程范围内的升降是否自如，在最低位置时止水是否严密。

**3.1.3** 闸门无水试验合格后，有条件时，工作闸门应做动水启闭试验，事故闸门宜做动水关闭试验；动水关闭的时间应满足设计要求。

**3.1.4** 闸门全部处于工作部位后，应用灯光或其他方法检查橡胶水封的压缩程度，不应有透亮或间隙；检查充水阀的严密程度是否满足设计要求。如闸门为上游止水，则应在支承装置和轨道接触后检查。

**3.1.5** 闸门在承受设计水头压力时，通过任意  $1m$  长止水范围内漏水量不应超过  $0.1L/s$ 。

## **4 质量检查和验收**

### **4.1 埋件的质量检查和验收**

**4.1.1** 埋件安装前，应对安装基准线和基准点进行复核检查，检查合格后，才能进行安装。

**4.1.2** 埋件安装就位后，应在混凝土浇筑前，对埋件的安装位置和尺寸进行测量检查，经监理人确认合格后，才能进行混凝土浇筑。测量记录应提交监理人。

4.1.3 混凝土浇筑后，应对埋件的安装位置和尺寸进行复测检查，若经检查发现埋件的安装质量不合格，应按监理人的指示进行处理。

## 4.2 闸门安装质量的检查和验收

4.2.1 承包人应会同监理人对本合同所有闸门的安装焊接、表面涂装、安装偏差以及试验成果等进行检查，并作好记录。质量检查记录应提交监理人。

4.2.2 闸门安装完成后，应由监理人组织进行各项设备的检查和验收。承包人应向监理人提交以下资料：

- 1) 闸门及其埋件的安装质量检查记录。
- 2) 闸门试验和检测成果。

## 5 计量和支付

5.1 闸门安装工程按施工图纸所示尺寸计算的闸门本体有效重量以吨为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目的每吨工程单价支付。闸门附件安装、附属装置安装闸门本体及附件涂装、试验检测和调试校正等工作所需费用，包含在《工程量清单》相应闸门安装项目有效工程量的每吨工程单价中，发包人不另行支付。

5.2 门槽安装工程按施工图纸所示尺寸计算的有效重量以吨为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目的每吨工程单价支付。二次埋件、附件安装、涂装、调试校正等工作所需费用，均包含在《工程量清单》相应门槽安装项目有效工程量的每吨工程单价中，发包人不另行支付。

## 第三章 启闭机安装技术条款

### 1 固定卷扬式启闭机的安装

#### 1.1 启闭机安装技术要求

1.1.1 承包人应按制造厂提供的图纸和技术说明书要求进行安装、调试和试运转。安装好的启闭机，其机械和电气设备等的各项性能应符合施工图纸及制造厂技术说明书的要求。

1.1.2 安装启闭机的基础建筑物，必须稳固安全。机座和基础构件的混凝土，应按施工图纸的规定浇筑，在混凝土强度尚未达到设计强度时，不准拆除和改变启闭机的临时支撑，更不得进行调试和试运转。

1.1.3 启闭机机械设备的安装应符合 SL/T381 的规定。

1.1.4 启闭机电气设备的安装，应符合施工图纸及制造厂技术说明书的规定。全部电气设备应可靠接地。

1.1.5 每台启闭机安装完毕，承包人应对启闭机进行清理，修补已损坏的保护油漆，并根据制造厂技术说明书的要求，灌注润滑脂。

## 1.2 现场试验

固定卷扬式启闭机安装完成后，承包人应会同监理人进行以下项目的试验：

- 1) 电气设备的试验要求应符合 *SL/T381* 的规定。
- 2) 空载试验。空载试验是在启闭机不与闸门连接的情况下进行的空载运行试验。空载试验应符合施工图纸和 *SL/T381* 的规定。
- 3) 带荷载试验。带荷载试验是在启闭机与闸门连接后，在设计操作水头的情况下进行的启闭试验，带荷载试验应针对不同性质闸门的启闭机分别按 *SL/T381* 的有关规定进行。
- 4) 承包人在进行动水启闭工况的带荷载试验前，应编制试验大纲，报送监理人批准后实施。

## 2 质量检查和验收

### 2.1 埋件的质量检查和验收

2.1.1 埋件安装前，应对安装基准线和基准点进行复核检查，并经监理人确认合格后，才能进行安装。

2.1.2 埋件安装就位并固定后，应在一、二期混凝土浇筑前，对埋件的安装位置和进行测量检查，经监理人确认合格后，才能进行混凝土浇筑，测量记录应提交监理人。

2.1.3 一、二期混凝土浇筑后，应重新对埋件的安装位置和尺寸进行复测检查，经监理人确认合格后，共同对埋件进行中间验收，其验收记录应作为启闭机单项验收的资料。

若经检查发现埋件的安装质量不合格时，应按监理人的指示进行返工处理，其处理的措施和方法应经监理人批准。

### 2.2 安装质量的检查和验收

2.2.1 在启闭机安装过程中，承包人应会同监理人按本章有关规定的安装技术条件，对本合同所有启闭机项目安装的焊接质量、涂装质量、安装偏差以及试验和试运转成果等的安装质量进行检查和质量评定，并作好记录。安装质量评定记录经监理人签认后，作为本合同各项目验收的资料。

2.2.2 启闭机安装完成，并经试验和试运转合格后，承包人可向监理人申请对启闭机进行各项设备的验收。验收前，承包人应向监理人提交以下资料：

- 1) 单项启闭机的设备清单。
- 2) 安装质量的检查和评定记录。
- 3) 埋件质量检验的中间验收记录。
- 4) 启闭机试运转记录。

2.2.3 启闭机验收后,在尚未移交给发包人使用前,承包人仍应负责对设备进行保管、维护和保养。

### **3 计量和支付**

3.1 本章规定安装工程项目的支付,启闭机将按该项目施工图纸所示的数量,以台/套为单位进行计量。并按《工程量清单》所列该项目的数量进行支付。

3.2 价格中已包括所有安装设备(包括附属设备),从出厂验收、接货、运输、保管、安装、涂装、现场试验和试运转、质量检查和验收,以及完工验收前的维护等所需的全部人工、材料、使用设备和辅助设施等一切费用。

## **第四章 清污机安装技术条款**

### **1 回转齿耙式清污机的安装**

#### **1.1 埋件安装**

1.1.1 埋件的安装应遵守 GB/T14173 的规定。

1.1.2 所有埋件工作面上的连接焊缝,应在安装工作完毕和二期混凝土浇注后,仔细进行打磨,其表面平整度和粗糙度应与焊接构件一致。

1.1.3 埋件安装完毕后,应对埋件的安装精度进行复测。

#### **1.2 回转齿耙式清污机安装**

1.2.1 承包人应按制造厂提供的图纸和技术说明书要求进行安装、调试和试运转。安装好的清污机,其机械和电气设备等的各项性能应符合施工图纸及制造厂技术说明书的要求。

1.2.2 安装清污机的基础建筑物,必须稳固安全。机座和基础构件的混凝土,应按施工图纸的规定浇筑,在混凝土强度尚未达到设计强度时,不准拆除和改变清污机的临时支撑,更不得进行调试和试运转。



1.2.3 清污机电气设备的安装，应符合施工图纸及制造厂技术说明书的规定。全部电气设备应可靠接地。

1.2.4 每台清污机安装完毕，承包人应对清污机进行清理，修补已损坏的保护油漆，并根据制造厂技术说明书的要求，灌注润滑脂。

1.2.5 其余按 T/CWEC 29 的要求执行。

### 1.3 回转齿耙式清污机的试运转

回转齿耙式清污机安装完毕后，承包人应会同监理人进行以下项目的试验。

#### 1.3.1 空载试验

1) 清污机安装完毕后放置在地面或地坑中，处于规定的安装角度，固定牢固。

2) 空载运行时间不得小于 30min，试验结果应符合 T/CWEC 29 的规定。

#### 1.3.2 静载试验

1) 清污机做齿耙静载试验的倾角应与实际使用状态一致。

2) 按额定载荷的 75%、100%、125%逐级递增加载，停留时间应不小于 30min。卸载后，齿耙应无永久变形，齿耙与链条连接螺栓应无变形、裂纹和损伤。

#### 1.3.3 动载试验

1) 清污机做齿耙静载试验的倾角应与实际使用状态一致。

2) 按额定载荷的 110%加载，连续运行时间应不小于 4 小时，试验结果应符合 T/CWEC 29 的规定。

## 2 质量检查和验收

### 2.1 埋件的质量检查和验收

2.1.1 埋件安装前，应对安装基准线和基准点进行复核检查，并经监理人确认合格后，才能进行安装。

2.1.2 埋件安装就位并固定后，应在一、二期混凝土浇筑前，对埋件的安装位置 and 进行测量检查，经监理人确认合格后，才能进行混凝土浇筑，测量记录应提交监理人。

2.1.3 一、二期混凝土浇筑后，应重新对埋件的安装位置和尺寸进行复测检查，经监理人确认合格后，共同对埋件进行中间验收，其验收记录应作为清污机单项验收的资料。

2.1.4 若经检查发现埋件的安装质量不合格时，应按监理人的指示进行返工处理，其处理的措施和方法应经监理人批准。

## **2.2 安装质量的检查和验收**

2.2.1 在清污机安装过程中，承包人应会同监理人按本章有关规定的安装技术条件，对本合同所有清污机项目安装的焊接质量、涂装质量、安装偏差以及试验和试运转成果等的安装质量进行检查和质量评定，并作好记录。安装质量评定记录经监理人签认后，作为本合同各项目验收的资料。

2.2.2 清污机安装完成，并经试验和试运转合格后，承包人可向监理人申请对清污机进行各项设备的验收。验收前，承包人应向监理人提交以下资料：

- 1) 单项清污机的设备清单。
- 2) 安装质量的检查和评定记录。
- 3) 埋件质量检验的中间验收记录。
- 4) 清污机试运转记录。

2.2.3 清污机验收后，在尚未移交给发包人使用前，承包人仍应负责对设备进行保管、维护和保养。

## **3 计量和支付**

3.1 本章规定安装工程项目的支付，清污机将按该项目施工图纸所示的数量，以台/套为单位进行计量。并按《工程量清单》所列该项目的数量进行支付。

3.2 价格中已包括所有安装设备（包括附属设备），从出厂验收、接货、运输、保管、安装、涂装、现场试验和试运转、质量检查和验收，以及完工验收前的维护等所需的全部人工、材料、使用设备和辅助设施等一切费用。

# 第四卷

## 第 8 章 投标文件格式（以投标文件制作工具为准）

### 目 录

- 一、商务标部分封面
- 二、投标函及投标函附录
- 三、法定代表人身份证明
- 四、授权委托书
- 五、联合体协议书
- 六、投标保证金
- 七、已标价工程量清单
- 八、施工组织设计
- 九、项目管理机构表
- 十、拟分包项目情况表
- 十一、资格审查资料
- 十二、原件的复制件
- 十三、投标文件所需其他材料
- 十四、其他材料

## 一、商务标部分

### 一、商务标部分封面

（项目名称）（标段名称）

# 投 标 文 件

（技术标/资信标/商务标）

投 标 人： （盖单位电子公章）

法 定 代 表 人

或其委托代理人： （盖法定代表人电子章）

\_\_\_\_年\_\_月\_\_ 日

注：本页同时适用于封面或扉页

## 二、投标函及投标函附录

### 投标函及投标函附录

#### （一）投标函

\_\_\_\_\_（招标人名称）：

1. 我方已仔细研究了（项目名称）（标段名称）招标文件的全部内容，愿意以人民币\_\_\_\_\_（大写）元\_\_\_\_\_（小写）元的投标总报价，工期\_\_\_\_\_个日历天，按合同约定实施和完成承包工程，修补工程中的任何缺陷，工程质量达到\_\_\_\_\_，项目负责人\_\_\_\_\_。

2. 我方承诺在投标有效期内不补充、修改、替代或者撤回本投标文件。

3. 随同本投标函递交投标保证金一份，金额为人民币\_\_\_\_\_（大写）元\_\_\_\_\_（小写）元。

4. 如我方中标：

（1）我方承诺在收到中标通知书后，在中标通知书规定的期限内与你方签订合同；

（2）随同本投标函递交的投标函附录属于合同文件的组成部分；

（3）我方承诺按照招标文件规定向你方递交履约担保；

（4）我方承诺在合同约定的期限内完成并移交全部合同工程。

5. 我方在此声明，所递交的投标文件及有关资料内容完整、真实和准确，且不存在第2章投标人须知第1.4.3项规定的任何一种情形。

6. （其它补充说明）。

投标人：（盖单位电子公章）

法定代表人：（盖法定代表人电子章）

地 址：

电子信箱：

电话：

传 真：

邮政编码：

\_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

## （二）投标函附录

序号	条款名称	合同条款号	约定内容	备注
1	项目负责人	1.1.2.4	姓名：_____	
2	工期	1.1.4.3	_____个日历天	
3	缺陷责任期 (工程质量保修期)	1.1.4.5		
4	分包	4.3		
5	投标有效期	/		
.....	.....	.....	.....	
.....	.....	.....	.....	

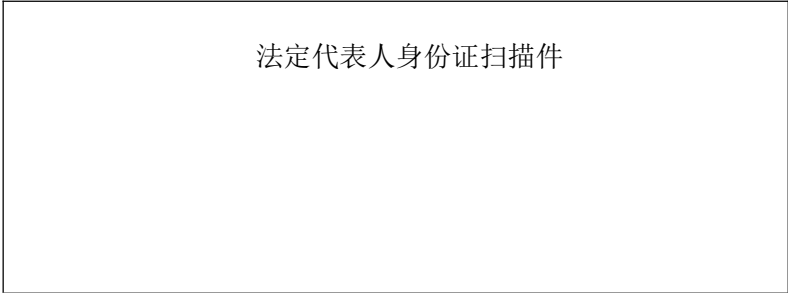
注：如技术标和商务标分开包装，且商务标在技术标评审结束后再开启的，技术标中也应附此投标函附录。

### 三、法定代表人身份证明

#### 法定代表人身份证明

投标人名称：\_\_\_\_\_  
单位性质：\_\_\_\_\_  
地址：\_\_\_\_\_  
成立时间：\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日  
经营期限：\_\_\_\_\_  
姓名：\_\_\_\_性别：\_\_\_\_年龄：\_\_\_\_职务：\_\_\_\_  
系（投标人名称）的法定代表人。  
特此证明。

投标人：（盖单位电子公章）  
\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日



四、授权委托书

授权委托书

本人\_\_\_\_\_（姓名）系\_\_\_\_\_（投标人名称）的法定代表人，现委托\_\_\_\_\_（姓名）为我方代理人。代理人根据授权，在投标有效期内以我方名义签署、澄清、说明、补正、递交、撤回、修改\_\_\_\_\_（项目名称）\_\_\_\_\_（标段名称）投标文件、出席开标会议、签订合同和处理有关事宜，其法律后果由我方承担。

代理人无转委托权。

附：法定代表人身份证明。

投标人：\_\_\_\_\_（盖单位电子  
公章）

法定代表人：\_\_\_\_\_（盖个人电子  
印章）

身份证号码：\_\_\_\_\_

委托代理人：\_\_\_\_\_

身份证号码：\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

委托代理人身份证扫描件



本项目为电子招投标，投标人无须提供授权委托书。各投标人使用数字证书（CA）在各自的电脑终端上的所有操作、音视频及文字交互均被视为投标人的行为，并承担相应的法律责任。

投标人如进行授权委托书的，应按上述格式提供。

## **五、联合体协议书**

本标段不适用。

## **六、投标保证金**

附投标保证金缴纳凭证。

七、已标价工程量清单

（项目名称及标段名称）

工程量清单报价表

投 标 人：（全称）（盖单位公章）

法 定 代 表 人 或

委 托 代 理 人：（签字或盖章）

一 级 造 价 工 程 师

（ 水 利 工 程 ）：（签字并盖执业专用章）

编 制 时 间：

## 投 标 总 价

工 程 名 称：\_\_\_\_\_（项目名称及标段名称）

投标总价（小写）：\_\_\_\_\_

（大写）：\_\_\_\_\_

投 标 人：\_\_\_\_\_（全称）\_\_\_\_\_（盖单位公章）

法定代表人或委托代理人：\_\_\_\_\_（签字或盖章）

编 制 时 间：\_\_\_\_\_

## 工程量清单计价汇总表

项目及标段名称：\_\_\_\_\_

第    页 共    页

序号	工程项目名称	金额（元）
	合计	

注：不允许在工程量清单计价汇总表中增加优惠一栏，应在单价中优惠。

法定代表人或委托代理人：\_\_\_\_\_（签字或盖章）\_\_\_\_\_

建筑工程分类分项工程量清单计价表

项目及标段名称：\_\_\_\_\_第 页共 页

序号	项目编码	项目名称	项目主要特征	计量单位	工程数量	单价(元)	合价(元)	主要技术条款编码	备注
		合 计							

法定代表人或委托代理人：\_\_\_\_\_（签字或盖章）

第 页共 页

法定代表人或委托代理人：\_\_\_\_\_（签字或盖章）





### 施工临时工程分类分项工程量清单计价表

项目及标段名称:\_\_\_\_\_

第 页共 页

[illegible]

法定代表人或委托代理人：\_\_\_\_\_（签字或盖章）

### 其他项目清单计价表

项目及标段名称:\_\_\_\_\_

第 页共 页

[illegible]

法定代表人或委托代理人：\_\_\_\_\_（签字或盖章）

工程量清单单价组合表

项目及标段名称: \_\_\_\_\_

第    页共    页

序号	清单编号	项目名称	计量 单位	单价 (元)	单价组合

电、风、水、砂石基础单价汇总表

项目及标段名称: \_\_\_\_\_

第    页共    页

序号	名        称	计量 单位	单价 (元)	备注

### 混凝土（砂浆）配合比材料费表

项目及标段名称: \_\_\_\_\_

第    页 共    页

序号	混凝土 (砂浆) 强度等级	水泥 强度等级	级配	水灰比	每 m <sup>3</sup> 混凝土材料预算量					单 价 (元/m <sup>3</sup> )	补 差 (元/m <sup>3</sup> )	备注
					水泥 (kg)	砂 (m <sup>3</sup> )	石 (m <sup>3</sup> )	水 (m <sup>3</sup> )	.....			
					(单价)	(单价)	(单价)	(单价)				
					(价差)	(价差)	(价差)					

### 主要材料用量及预算价格汇总表

项目及标段名称: \_\_\_\_\_

第    页 共    页

序号	材料名称	型号规格	计量单位	数量	预算价(元)	材料补差 (元)	备注

### 施工机械台班费汇总表

项目及标段名称: \_\_\_\_\_

第    页 共    页

序号	机械名称	型号规格	一类费用	二类费用							合计	补差
				人工 (工日)	汽油 (kg)	柴油 (kg)	电 (kW·h)	风 (m³)	水 (t)	小计		
				(单价)	(单价)	(单价)	(单价)	(单价)	(单价)			

### 总价项目分类分项工程分解表

若招标人要求对总价项目进行分解的,可按分类分项工程量清单计价表的格式进行分解。

单价计算表

单价序号					
项目名称					
定额编号					
施工措施					
定额单位					
编号	工料名称	单位	单价（元）	工料定额	合价（元）
	直接工程费小计				
	措施费				
	间接费				
	利润				
	材料补差				
	装置性材料				
	税金				
	合计				
	单价				

注：材料补差按不同材料分别计算补差费用。

### 电、风、水、砂石单价计算表

电、风、水、砂石单价计算按照施工组织设计确定的施工方案、供应方式、相应价格，采用计算书的形式表述。如采用外购的，本表可不提供。

## 二、技术标

### 一、施工组织设计

#### 施工组织设计

1. 投标人编制施工组织设计时，应采用文字并结合图表形式说明工程的施工组织、施工方法、技术组织措施，同是对关键工序、复杂环节重点提出相应技术措施，如冬雨季施工技术、减少噪音、降低环境污染、地下管线及其他地上地下设施的保护加固措施等。施工组织设计还应结合工程特点提出切实可行的工程质量、工程进度、安全生产、防汛度汛、文明施工、水土保持、环境保护管理方案。

施工组织设计应附的文字说明及附图见下表（不限于，仅供参考）：

序号	名 称	备注
1	施工围堰设计说明书及附图（包括加高、维护、拆除）	
2	施工排水设计说明书及附图（包括降水方案、场地排水等）	
3	材料采购（黄砂、碎石、块石的产地、矿名等均应明示，钢材、水泥的生产厂家，转运方案：卸料、短驳、运输、道路维护等）	
4	土方工程施工说明书及附图（施工工艺及质量保证措施和有关试验要求，施工进度工期计划等）	
5	基坑支护、地基加固工程施工说明书及附图（施工工艺及质量保证措施和有关试验要求，施工进度工期计划等）	
6	主体建筑物工程施工说明书及附图（施工工艺及质量保证措施和有关试验要求，施工进度工期计划等）	
7	金属结构设备和安装计划、措施及附图	
8	机电设备安装、调试方案、施工进度计划说明书	
9	建筑与装修工程施工说明书（施工工艺及质量保证措施，施工进度工期计划等）	
10	工程质量管理方案	
11	安全生产管理方案	
12	防汛度汛	
13	文明工地建设措施，为其他承包人提供方便的措施等	
14	水土保持、环境保护管理方案	
15	其他有关工程的施工工艺及进度计划	
16	有关施工建议	

2. 施工组织设计除采用文字表述外，应附下列图表，图表及格式要求附后。

附件一：拟投入本标段的主要施工设备表

附件二：拟投入本标段的试验和检测仪器设备表

附件三：拟投入本标段的劳动力计划表

附件四：计划开工日期、完工日期和施工进度表



附件五：施工总平面图

附件六：临时用地表

附件一：

拟投入本标段的主要施工设备表

序号	设备名称	型号规格	数量	国别产地	制造年份	额定功率(kW)	生产能力	用于施工部位	备注

附件二：

拟投入本标段的试验和检测仪器设备表

序号	仪器设备名称	型号规格	数量	国别产地	制造年份	已使用台时数	用途	备注


附件三：

### 拟投入本标段的劳动力计划表

单位：人

工 种	按工程施工阶段投入劳动力情况						

附件四：

### 计划开工日期、完工日期和施工进度网络表

1. 投标人应递交施工进度表，说明按招标文件要求的计划工期进行施工的各个关键日期。
2. 施工进度表可采用网络图（或横道图）表示。

附件五：

## 施工总平面图

投标人应递交一份施工总平面图，绘出现场临时设施布置图及表并附文字说明，说明临时设施、物料堆存场地、加工车间、现场办公、设备及仓储、供电、供水、卫生、生活、道路、消防等设施的情况和布置。

附件六：

临时用地表

用途	面积（m <sup>2</sup> ）	位置	需用时间

## 二、项目管理机构表

(一) 项目管理机构组成表

[illegible]

注：拟派项目管理机构主要人员必须在浙江省水利厅“浙江省水利建设市场信息”上已经公示。投标人应在“十、原件的复制件”中提供“浙江省水利工程建设管理系统（透明工程）”的打印件，打印件应含有“浙江水利透明工程”水印。



### 三、资信标

#### 一、拟分包项目情况表

本标段不适用。

## 二、资格审查资料

投标人名称										
注册地址					邮政编码					
联系方式	联系人				电 话					
	传 真				电子信箱					
企业性质				上级主管单位						
法定代表人	姓名			技术职称			电话			
技术负责人	姓名			技术职称			电话			
成立时间					员工总人数（人）					
企业资质等级					其中	项目负责人（人）				
统一社会信用代码						高级职称人员（人）				
注册资金						中级职称人员（人）				
基本账户开户银行						初级职称人员（人）				
账 号						技工（人）				
最近 5 年完成的营业额（万元）					经营范围					
_____年										
_____年										
_____年										
_____年										
_____年										
能承担的年最大建安工作量（万元）										
备 注										

注：相关材料复制件在“十、原件的复制件”中提供。

财务状况表

项目名称	单位	_____年	_____年	_____年
一、注册资金				
二、净资产				
三、总资产				
四、固定资产				
五、流动资产				
六、流动负债				
七、负债合计				
八、营业收入				
九、净利润				
.....				



### 近年完成的类似项目情况表

（近年指\_\_\_\_\_年\_\_月\_\_日至投标截止时间）

合同名称	
合同项目所在地	
发包人名称	
发包人地址	
发包人电话	
签约合同价	
开工日期	
完工日期	
承担的工作	
工程质量	
项目负责人	
项目技术负责人	
监理人和总监理工程师以及电话	
合同项目描述	
备注	合同项目描述内容至少包括项目概况、本合同在项目中的地位（部位、合同价格所占比例）和合同工程完工验收鉴定书有关验收结论。

注：相关材料复制件在“十、原件的复制件”中提供。

正在施工的和新承接的项目情况表

合同名称	
合同项目所在地	
发包人名称	
发包人地址	
发包人电话	
签约合同价	
开工日期	
计划完工日期	
承担的工作	
工程质量	
项目负责人	
技术负责人	
监理人和总监理工程师以及电话	
项目描述	
备注	项目描述内容至少包括项目概况、本合同在项目中的地位（部位、合同价格所占比例）。

注：相关材料复制件在“十、原件的复制件”中提供。

### 近年发生的诉讼及仲裁情况表

（近年指\_\_\_\_\_年\_\_\_月\_\_\_日至投标截止时间）

序号	诉讼或仲裁事项	诉讼或仲裁中的地位	缘由	结果	备注
一	诉讼事项				
二	仲裁事项				

注：相关材料复制件在“十、原件的复制件”提供。

资格审查自审表

序号	审 查 因 素	审查 标准	审查 结果	引用的证明材料 对应页码
1	企业			
2	拟派项目组主要人员			
3	其他			

### 三、原件的复制件

- (1) 需要备查的原件清单详见投标人须知前附表第 10.3 款规定。
- (2) 投标人须将上述原件的复制件及其它认为必须的复制件装订入投标文件中。

## 四、投标文件所需其他材料

### 其他材料

- (1) 投标承诺书
- (2) 其他材料

# 投 标 承 诺 书

\_\_\_\_\_（招标人名称）：

本投标人\_\_\_\_\_（投标人名称）郑重承诺：

1、拟派本招标项目\_\_\_\_\_（招标项目名称）\_\_\_\_\_（标段名称）的项目负责人\_\_\_\_\_（姓名）（建造师注册证书号：\_\_\_\_\_）在投标截止时间无在其他任何在建合同工程上担任项目负责人（包括工程总承包项目中的施工负责人）的情形。在建合同工程的开始时间为合同工程中标通知书发出之日（不通过招标方式的，开始时间为合同签订之日），结束时间为该合同通过验收或合同解除之日。

2、投标人及法定代表人（身份证号码：\_\_\_\_\_）、拟派本招标项目项目负责人（身份证号码：\_\_\_\_\_）自\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日以来至投标截止时间，无行贿犯罪记录（以中国裁判文书网（<http://wenshu.court.gov.cn/>）查询结果为准）。

3、投标人及其法定代表人、拟派项目负责人未被列入失信被执行人名单（以“信用中国”网站（[www.creditchina.gov.cn](http://www.creditchina.gov.cn)）查询为准）。

4、标人资质条件在“浙江省建筑市场监管公共服务系统”上动态核查结果处于“合格”状态。

5、投标人、投标人的“三类人员”、拟派项目组主要人员未被列入全国水利建设市场信用平台“黑名单”。

6、投标人及拟派项目负责人未被行政主管部门限制参加投标。

7、投标文件无虚假、伪造的内容。若投标文件中存在虚假、伪造的内容，同意作无效投标处理，投标保证金并不予退还；若中标之后被查实弄虚作假，同意取消中标资格，投标保证金并不予退还。

8、其他：\_\_\_\_\_（招标人可根据实际情况增加相应的条款）

以上情况如有不实，愿意被取消中标资格并上报行政主管部门，由行政主管部门列入不良行为记录；招标人可不退还投标保证金。给招标人造成损失的，愿意依法承担赔偿责任。

附：法定代表人及拟派项目负责人身份证复制件

投标人：\_\_\_\_\_（盖单位公章）

\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日