

附件一

甘肃省景电大型灌区“十四五”续建配套与
现代化改造
2021 年度实施方案 EPC 总承包招标文件

技术标准和要求

（招标编号：JDGQXDHGZ-2021-01）

招标人：甘肃省景泰川电力提灌水资源利用中心

招标代理机构：甘肃国信建设咨询有限公司

二〇二一年八月

目 录

第一卷 土建工程施工技术标准和要求	- 4 -
第 1 章 一般规定.....	- 5 -
第 2 章 施工临时设施.....	- 25 -
第 3 章 施工安全措施.....	- 35 -
第 4 章 环境保护和水土保持.....	- 43 -
第 5 章 施工导流工程.....	- 49 -
本章无内容。	- 49 -
第 6 章 土方明挖.....	- 49 -
第 7 章 石方明挖.....	- 57 -
第 8 章 地下洞室开挖.....	- 63 -
本章无内容。	- 63 -
第 9 章 支护工程.....	- 63 -
本章无内容。	- 63 -
第 10 章 钻孔和灌浆工程.....	- 63 -
本章无内容。	- 63 -
第 11 章 基础防渗墙工程.....	- 63 -
本章无内容。	- 63 -
第 12 章 地基及基础工程.....	- 63 -
本章无内容。	- 63 -
第 13 章 土石方填筑工程.....	- 64 -
第 14 章 混凝土工程.....	- 66 -
第 15 章 沥青混凝土工程.....	- 78 -
本章无内容。	- 78 -
第 16 章 砌体工程.....	- 78 -
第 17 章 建筑与装修工程.....	- 84 -
第二卷 土建工程补充技术要求	- 88 -
第 1 章 前池、拦污栅段、溢流堰改造施工技术要求.....	- 89 -
第 2 章 管道安装技术要求.....	- 94 -

第 3 章	泵站主副厂房施工技术要求.....	- 106 -
第 4 章	渠道及渠系建筑物改造施工技术要求.....	- 123 -
第 5 章	冬季施工技术要求.....	- 151 -
第三卷	水力机械设备采购及安装技术要求.....	- 154 -
第 1 章	水泵和配套电机采购技术要求.....	- 155 -
第 2 章	进出水阀门及其附属设备和水力机械辅助系统阀门技术要求.....	- 184 -
第 3 章	电动葫芦起重设备采购及安装技术要求.....	- 215 -
第四卷	电气设备采购及安装技术要求.....	- 235 -
第 1 章	低压配电柜的技术要求.....	- 236 -
第 2 章	变压器技术要求.....	- 243 -
第 3 章	(6kV) 10kV 高压设备	- 246 -
第 4 章	(6kV) 10kV 供电线路的技术要求	- 254 -
第 5 章	电缆采购技术要求.....	- 260 -
第五卷	金属结构设备及压力钢管制造技术要求.....	- 268 -
第 1 章	启闭机技术要求.....	- 269 -
第 2 章	拦污栅、埋件及其它钢结构制造技术要求.....	- 296 -
第 3 章	压力钢管及附属设备制造及安装技术要求.....	- 309 -
第六卷	采暖通风系统及其附属设备技术条款.....	- 324 -
第七卷	机、电、金设备及管道安装技术要求机电设备安装专项技术条款.....	- 330 -
第 1 节	一般要求.....	- 331 -
第 2 节	水泵和配套电机及其附属设备	- 339 -
第 3 节	进出水阀门及其附属设备和水力机械辅助系统及其管路系统	- 344 -
第 4 节	电动葫芦起重设备及其附属设备	- 350 -
第 5 节	电气一次设备	- 350 -
第 6 节	电气二次设备	- 359 -
第 7 节	钢闸门、拦污栅及启闭机安装.....	- 361 -
第 8 节	压力钢管及附属设备安装.....	- 370 -

第一卷 土建工程施工技术标准和要求

第 1 章 一般规定

1.1 工程说明

1.1.1 工程概况

甘肃省景泰川电力提灌工程（以下简称景电工程）位于甘肃省中部，河西走廊东端，省会兰州以北 180km 处，灌区东临黄河，北接腾格里沙漠，是一个横跨甘蒙两省区，涉及景泰、古浪、民勤及阿拉善左旗四县（旗）的大（2）型电力提灌水利工程。灌区总体规划，分期建设，包括景电一期灌区和景电二期灌区和民调输水渠工程等。随着社会经济发展，各项惠农政策的出台以及祁连山保护生态移民搬迁和下山入川异地扶贫搬迁项目的实施，提高了灌区内农民生产积极性。

本次 2021 年度实施方案主要的建设内容包括以下内容：

①泵站工程：完成兰化泵站、边外一、二、三泵站共计 4 座泵站的更新改造。

②输配水工程：完成改造渠道共计 30.515km，其中包括景电一期总干渠 1.773km，一期支渠 25.628km，二期支渠 3.06km。渠系建筑物改造共计 281 座，其中一期总干渠 61 座，一期支渠 233 座，二期支渠 5 座。

根据水利水电工程等级划分及防洪标准（SL252-2017）、甘水农水发[2016]129 号文件及甘发改农经[2013]1494 号文件，景电一期工程Ⅲ等中型工程，总干渠、干渠各级泵站及其建筑物按 3 级设计，总干渠、干渠渠道及其建筑物按 4 级设计，支渠渠道及其建筑物按 5 级设计；景电二期工程属Ⅱ等大（2）型工程，总干渠及主要渠道建筑物等骨干工程为 2 级；总干次要建筑物、干渠、干渠各级泵站及主要渠道建筑物为 3 级；支渠及其它建筑物按 4 级设计。

景电一期工程总干一至六泵站距景泰县城平均距离约 16km、西干一至四泵站距景泰县城平均距离约 7km；景电二期工程总干一至七泵站段距景泰县城平均距离约 26km，八至十三泵站段距景泰县城平均距离约 50km。均有县、乡道路相通，景泰县通过 G6 京藏高速至兰州市公路里程为 162km。工程区内县、乡各级道路遍布，灌区、泵站、渠道之间均有运行管理道路相通，并与 308 省道（景泰县至古浪县）和 201 省道（景泰经中川至兰州）连接。

此次实施的具体内容是对：①兰化泵站、边外一、二、三泵站，共计 4 座泵站

进行原址和异地拆除重建，改造项目具体包括泵站引渠、溢流设施、拦污栅、前池、主厂房结构、管道及出水池改造工程等。以及泵站水泵、机电设备、照明系统、通风采暖设备、通信设备、消防设备及金属结构设备的升级改造工程。

②对总干渠、支渠、渠系建筑物进行改造，渠系建筑物主要包括暗渠、节制闸、分水闸、渡槽、倒虹吸、量水堰、拖车桥等，改建建筑物维持原位置不变。

1.1.2 水文气象和工程地质资料

(1) 水文气象

工程所在地深居欧亚大陆腹地，远离海洋，常受内蒙古高压控制，属典型的大陆性气候。气候干燥，降水量少，蒸发强烈，温差大，多风沙，日照时间长，无霜期短是本地区最为显著的气候特征。

据景泰气象站多年(1971~2000 年)观测资料统计：多年平均气温 8.6℃，历年极端最高气温 38.6℃，极端最低气温-24.5℃；多年平均降水量 183.5mm，历年最大一日降水量 45.0mm；多年平均蒸发量 2361mm，多年平均日照时数 2723.9h；历年最大冻土深度 99cm，结冰日期一般在 11 月下旬，融冰日期一般在 3 月上旬。历年最大积雪深度 10cm；降雪日期一般在 10 月下旬至次年 4 月下旬。多年平均风速 2.4m/s，历年最大风速 21.7m/s；多年平均相对湿度 47%；历年沙尘暴最多日数 47d，大多发生在春季与春夏之交。景泰气象站气象要素统计见表 1。

黄河干流洪水主要由流域内降大面积强度较大的暴雨造成，多发生在六、七、八、九月间，大洪水呈涨落平缓，历时较长的特点。一次洪水过程约 40 天左右，峰型矮胖，以单峰为多，峰、量关系对应较好。

表 1 景泰气象站气象要素统计表

项目	月份												全年
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
平均气温℃	-6.5	-2.8	3.6	10.8	16.2	20.1	22	20.6	15.6	9	1.5	-4.8	8.8
极端最高气温℃	12.9	17.8	26.2	33.5	33.8	35.7	38.6	36.3	32.9	27.2	20.7	15.6	38.6
极端最低气温℃	-23.6	-22.2	-15.7	-8.1	-3.5	3.4	8.5	6.5	0.3	-13.5	-16.4	-24.5	-24.5
平均相对湿度%	45	41	40	36	40	46	53	58	59	54	49	47	47
降水量 mm	1.1	1.2	4.4	8.1	19.8	27.5	39.2	41.2	29.3	12	1.6	0.4	185.7
最大日降水量 mm	5.2	3.2	14	13.2	28.8	39.8	40.9	45	42.3	15.4	8.5	2.3	45

蒸发量 mm	53.8	80	169.5	272.9	340.6	332.7	327.1	283.9	200	151.2	94.3	55	2361
平均风速 m/s	1.9	2.4	2.8	2.9	2.7	2.4	2.3	2.2	2	2	2.1	1.9	2.3
最大风速 m/s	19	20	19	20	18.3	21.7	20	19.7	18	16.7	17	20	21.7
同时风向	S	S	2G	S	2G	WNW	W	WNW	WNW	SSE	2G	WNW	WNW
日照时数 h	209.3	198.5	219.4	233.7	258.6	257.6	257.9	246.4	207.3	212.8	216.7	210.2	2728.4
大风日数	0.7	0.9	1.7	2.2	1.9	1.5	1.6	1.1	0.4	0.6	0.6	0.6	13.8
沙尘暴日数	0.5	1	2.2	2.2	1.6	0.9	0.6	0.4	0.2	0.1	0.5	0.5	10.6
最大积雪深度 cm	7	4	10	5	1	0	0	0	0	1	7	5	10
最大冻土深度 cm	97	115	84	11	0	0	0	0	0	11	32	72	115

由于水文气象条件自身的复杂性，承包人应根据上述参考资料以及工程经验有预见性地认识、理解水文气象条件并作出判断，招标人对承包人根据相关资料作出的推论、解释和结论不负任何责任。

（2）地形、地质条件

景电一期灌区主要包括草窝滩、芦阳和兴泉三大盆地。芦阳盆地地形较为开敞，呈现山前倾斜平原地貌，地下水径流条件较好，流经芦阳、响水汇入黄河；草窝滩盆地地形比较封闭，地下水径流条件较差；兴泉盆地地处地下水上游地带，径流条件也比较好。

景电二期灌区地处景泰县和古浪县境内，包括边外滩、海子滩、漫水滩、白墩子滩等地区，呈西北、东南向弧形狭长地带。灌区东临黑山，西至大靖镇的陈家湾，南依青石洞山、东生掌山和秦家大山，北靠腾格里沙漠，与沙漠接壤长度超过 40km，并存在大量的半固定和流动沙丘，直接威胁到灌区的水土资源利用开发。灌区东南部为白墩子滩盐沼区，南部为山前丘陵和侵蚀山丘，一直向东南延伸至黄河，为灌区建设提供了优秀的地理条件。

灌区总体以洪积冲洪积倾斜平原为主要地貌类型，洪积冲积扇上部主要是洪水冲沟，坡降较大，且中部较为开阔，地势较平坦，在碎石层上普遍覆盖有 1~3m 的砂壤土层。

灌区渠基岩性主要为：二叠系中、下统（ P_{1-2} ）石英长石砂岩，砂岩，长石砂岩，及砂质泥岩组成，中厚层，较坚硬。三叠系中、下统（ T_{1-2} ）长石石英砂岩，夹细砂岩及砂质泥岩，新近系上新统（ N_2 ）泥质粉砂岩，泥钙质半胶结砂砾岩，粗砂岩及含砾粗砂岩。第四系全新统（ Q_4 ）、上更新统（ Q_3 ）、下更新统（ Q_1 ）

地层，岩性主要有砂砾石、砂碎石、砂壤土、黄土状壤土、粉细砂等。风积成因的粉细砂为特殊性土。

1.1.3 施工条件

（1）交通条件

工程区位于甘肃省景泰县境内，景电一期工程总干一至六泵站距景泰县城平均距离约 16km、西干一至四泵站距景泰县城平均距离约 7km；景电二期工程总干一至七泵站段距景泰县城平均距离约 26km，八至十三泵站段距景泰县城平均距离约 50km，均有县、乡道路相通，景泰县通过 G6 京藏高速至兰州市公路里程为 162km，甘武（甘塘至武威）及包兰（包头至兰州）铁路经停景泰站。所需主要外购材料均以公路运输为主，机电设备等外来物资可由铁路运至景泰，再由公路转运至工程区，对外交通较为便利。

工程区内县、乡各级道路遍布，灌区、泵站、渠道之间均有运行管理道路相通，并与 308 省道（景泰县至古浪县）和 201 省道（景泰经中川至兰州）连接。

（2）招标人提供的施工临时工程和临时设施

招标人可在工地为本合同承包人提供部分办公管理和生活房屋。承包人提出需求计划，经招标人批准后有偿使用。

（3）招标人提供的现场条件

1）施工供水

泵站及建筑物施工用水的水源主要为灌溉期渠道水，停灌期采用渠道存水和汽车拉水的方式解决，在各施工区设置储水水箱周转使用。合同实施期间，本工程施工及生活用水由承包人自行解决，由此所发生的费用计入《工程量清单》相应项目的总价中。

2）施工供电

泵站系统有 6kv 输电线路，施工用电采用永久供电和柴油发电机组自发供电结合的方式，招标人负责提供电源点，承包人应负责设计、施工、采购、安装、调试、管理和维修从电源点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，并按当地供电企业规定的价格向其支付用电费用，电力计量装置安装在承包人架设变压器的高压侧。承包人考虑充分的自备电源，由承包人自发电产生的费

用，投标人应自行测算后计入相应工程量单价中，招标人不再单独支付。

承包人对施工供电费用应在投标报价时充分考虑，招标人不会因为实际建设金额高于投标报价而另行支付相关费用。

3) 施工砂石料产地及运距

景电一、二期灌区内分布有若干商品砂石料场，其中砂砾石料场有：寺滩、八道泉、刀楞山沟、白崖子、红柳泉、三和矿业有限公司、天之舟砂厂等砂砾石料场，各料场至灌区平均运距在 10~35km 范围内。

块石料场有：石门沟、龚家湾、直滩、独山子、四道峡、昌源矿业有限公司等块石料场，各料场至灌区平均运距在 10~35km 范围内。具体详见下表：

预制板、块石、砂石料、垫层料运距

序号	渠道（桩号）	预制板		块石		砂石料（石子）		砂石料（砂子）		防冻胀垫层料	
		预制场	运距	产地	运距	产地	运距	产地	运距	产地	运距
一	一期总干渠										
1	6+345~6+402、 6+632~ 6+799.00、 7+215~7+366	维修队预 制场	15-20km	四道峡 块石料 场	8km	寺滩大沙河 砂石料场	35km	四道峡 砂石料 场	8km	/	/
2	12+934~14+317	/	/	四道峡 块石料 场（砌 筑块 石）	8km	寺滩大沙河 砂石料场	28km	四道峡 砂石料 场	15km	/	/
		/	/	一期 7# 渡槽/ 六泵出 水池 （挤密 石渣）	5/3km						
二	一期总六支渠										
1	8+355-10+325	上沙沃预 制场	18	八道泉 龚大沟	15	四道峡/寺 滩大沙河砂	30/26	四道峡/ 寺滩大	30/26	上沙沃/芳 草各砂石	20/15

预制板、块石、砂石料、垫层料运距

序号	渠道（桩号）	预制板		块石		砂石料（石子）		砂石料（砂子）		防冻胀垫层料	
		预制场	运距	产地	运距	产地	运距	产地	运距	产地	运距
				块石料场		石料场		沙河砂石料场		料场	
2	11+357-12+419		15	八道泉龚大沟块石料场	18	四道峡/寺滩大沙河砂石料场	28/24	四道峡/寺滩大沙河砂石料场	28/24	上沙沃/芳草各砂石料场	18
3	18+670—20+453		7	八道泉龚大沟块石料场	25	四道峡/寺滩大沙河砂石料场	28/24	四道峡/寺滩大沙河砂石料场	28/24	上沙沃各砂石料场	15
4	20+453-29+898		5	八道泉龚大沟块石料场	33	四道峡/寺滩大沙河砂石料场	35/31	四道峡/寺滩大沙河砂石料场	35/31	上沙沃各砂石料场	8
三	一期西干七支渠										
1	0+000-3+355	维修队预制场	8-13km	八道泉龚大沟块石料场	23-28km	寺滩大沙河砂石料场	3-5km	寺滩大沙河砂石料场	3-5km	寺滩大沙河砂石料场	3-5km
2	5+189-11+778		10-15km	八道泉龚大沟块石料场	25-30km	寺滩大沙河砂石料场/兴泉沙河砂石料场	8-12km	寺滩大沙河砂石料场/兴泉沙河砂石料场	8-12km	寺滩大沙河砂石料场/兴泉沙河砂石料场	8-12km
3	11+778-13+256		15-18km	八道泉龚大沟块石料场	30-40km	兴泉沙河砂石料场	3-5km	兴泉沙河砂石料场	3-5km	兴泉沙河砂石料场	3-5km
三	二期总干十二支			直滩	30	古浪县利民砂石料厂	20	古浪县利民砂石料厂	20	古浪县利民砂石料厂	20

预制板、块石、砂石料、垫层料运距

序号	渠道（桩号）	预制板		块石		砂石料（石子）		砂石料（砂子）		防冻胀垫层料	
		预制场	运距	产地	运距	产地	运距	产地	运距	产地	运距
四	兰化泵站	/	/	八道泉 龚大沟 块石料 场	23km	寺滩大沙河 砂石料场	50km	四道峡 砂石料 场	20km	/	/
五	边外一至三泵站	/	/	八道泉 龚大沟 块石料 场	18km	寺滩大沙河 砂石料场	42	四道峡 砂石料 场	50km	/	/

4）施工弃渣场地

本工程施工弃碴全部用于渠道渠堤加固，其中：

一期总干渠6+345～6+402、6+632～6+799.00、7+215～7+366段渠道拆除不可用弃渣运至一期总干渠8#渡槽边加固渠堤，平均运距3km；平台以上开挖石渣运至总干渠12+934-14+317段作为基础处理填筑料，运距8km；

一期总干渠12+934-14+317段渠道拆除弃渣运至一期总干渠9#渡槽边加固渠堤，平均运距8km；

兰化泵站拆除弃渣运至二期总干18#交通桥上游渠道边加固渠堤，平均运距4km；

边外一泵站拆除弃渣作为边外一泵站前渠道及原泵房基础填筑料，平均运距3km以内；

边外二泵站拆除弃渣运至上游渠道边加固渠堤，平均运距3km以内；

边外一泵站拆除弃渣运至出水池边加固，平均运距3km以内。

一期六支渠、西七支渠、二期十二支渠开挖土方、石渣全部用于12.53km的新建随渠道路、场内道路路基填筑及周边凹地的填筑利用，现场不再设置弃渣场。

个别施工垃圾应按当地环保及水保部门要求及相关规定，用自卸汽车拉运至业主指定地点进行掩埋处理。弃碴场布置以不占耕地、不影响交通和不破坏生态环境为原则，对掩埋场地还要进行洒水、绿化等防护工程措施。建设期渣场具体位置由业主及

监理人现场指定。

5) 施工通讯

招标人不提供通讯条件，由承包人自行解决。

6) 其它

①按时向承包人提供施工生产用地、生活用地。

②向承包人提供现场测量控制网、基准点及有关资料。

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

甘肃省景电大型灌区“十四五”续建配套与现代化改造 2021 年度实施方案工程 EPC 总承包标段：

(1) 勘察设计：包括甘肃省景电大型灌区“十四五”续建配套与现代化改造 2021 年度实施方案的施工图设计、变更设计等全部设计工作及对应的勘察工作，以及施工期间、保修期间的设计服务和竣工验收服务等。

(2) 施工：根据工程量清单所列兰化泵站、边外一、二、三泵站共计 4 座泵站及景电一期总干渠 1.773km，一期支渠 25.628km，二期支渠 3.06km，281 座渠系建筑物改造工程的施工。

上述工程的施工（含主体工程施工、机电及金属结构等设备采购及安装、永久供电、永临道路、管理房屋工程、临时工程）、环境保护和水土保持措施实施、配合本标段所属安全监测及管理信息系统现场施工、临时征地、试运行、工程开工到竣工验收交付使用等全部工程内容。

1.2.2 临时设施为其他承包人提供服务

本标承包人应为其他标段施工提供必要的条件与配合。

1.3 招标人提供的施工图纸和文件

无

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，编制一份由项目经理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。提交计划应说明文件的名称和提交时间，文件的项目内容应包括以下第 1.4.2 条至第 1.4.5 条规定的各项提交件，以及按本合同约定应由承包人提交的其他文件。

1.4.2 承包人负责设计的临时工程设计文件

(1) 由承包人负责设计的临时工程项目，应按监理人指示，在该项目开始施工前 21 天，提交该项目的总布置图、结构详图、设计依据、计算资料和试验成果，以及监理人认为需要提交的其它图纸和文件，提交监理人审批。

(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，招标人不另行支付。

1.4.3 施工总进度计划

承包人应按相关规定要求编制施工总进度计划，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，并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) 关键路线项目的施工强度曲线；
- (8) 附需要资源和说明。

1.4.4 施工总布置

(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，提交监理人审批。监理人应在签收后 3 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 章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招标人划定的界线。

(3) 承包人应按本技术条款第 3 章有关“施工安全措施”和第 4 章“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 7 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 3 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 14 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 14 天内作出相应修改。所有修改都应由承包人在修改的承包人文件上标明编号、日期以及说明修改范围和内容，对审批意见为“修改后重新提交”的文件经修改后应由承包人项目经理签字后，重新提交监理人批复。

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

1.5 招标人提供的材料和工程设备

1.5.1 招标人提供的材料

本工程招标人不提供材料。

1.5.2 招标人提供的工程设备

本工程招标人不提供工程设备。

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) 材料采购计划

承包人应按合同进度计划和本技术条款的要求制订材料采购计划报送监理人审批。若施工过程中发生变更或需要修订合同进度时，则应相应调整材料的采购计划报送监理人审批。

(2) 材料交货验收

承包人提供的材料应按本合同《通用合同条款》的规定进行检查和验收,其材料交货验收的内容包括:

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、装箱单、材料合格证书、化验单、图纸或其它有关证件，并应将这些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《通用合同条款》和技术条款的有关规定进行材料抽样试验,并将检验结果报送监理人。监理人认为有必要时，可按本合同《通用合同条款》的规定进行随机抽样检验。

3) 承包人应对每批材料是否合格作出鉴定，并将鉴定意见书提交监理人复查。

4) 材料验收：经鉴定合格的材料方能验收入库，承包人应派专人负责核对材料品名、规格、数量、包装以及封记的完整性，并作好记录。

5) 承包人在现场踏勘时须对当地及周边地区材料市场供应情况进行了解后，编制本工程主要材料采购计划，施工时必须满足供应并保证现场主要材料储备充足。

(3) 不合格材料的处理

严禁将不合格的材料运往现场，经监理人查库发现的不合格材料，应禁止使用。承包人违约使用了不合格材料，应按本合同《通用合同条款》的规定处理。

(4) 材料的代用

承包人申请代用材料，应提供代用材料的技术标准、质量证明书和试验报告。只有在证明其材料不降低工程质量和不影响施工进度的前提下，经监理人批准后，才能

采用代用材料。

(5) 材料的储存

材料的储存方式应不损害材料的性能指标；材料堆存前应清理好堆存场地，储存的材料应置于方便取货的地点。

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及招标人批准。承包人应按监理人批准的工程设备订货清单办理订货，并应将订货协议副本提交监理人及招标人。承包人应承担工程设备的采购、验收、运输和保管的责任。

由于承包人使用了不合格工程设备造成了工程损害，招标人可要求承包人采取措施进行补救，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。

1.6.3 承包人施工设备

(1) 承包人应在协议书签订后 14 天内提交一份为完成本合同各项工作所需要的施工设备清单,报送监理人审批,监理人应在收到施工设备清单后的 7 天内批复承包人。

1) 承包人报送的施工设备清单的内容应包括：

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；

2) 新购置设备订货协议的复印件；

3) 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。

4) 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，并经试运行，确认其符合技术要求后方可使用。监理人有权向承包人索取必要的设备订货及租赁设备资料和有关图纸。

(3) 不论承包人采用何种方式取得的施工设备，都应对施工设备运输和使用过程中造成的损失和损坏负全部责任，监理人一旦发现承包人使用的施工设备影响工程进度和质量时，承包人应按本合同《通用合同条款》的规定进行更换。

(4) 施工设备的保险由承包人办理，保险单副本应提交监理人。

(5) 承包人提供的施工设备，进场前须经招标人批准同意，未经招标人批准同意的施工设备，不被视为本工程必需的施工设备。

1.6.4 不合格的材料和工程设备的处理

(1) 由于承包人使用了不合格材料和工程设备造成了工程伤害，监理人可指示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。

(2) 若承包人无故拖延或拒绝执行监理人的上述指示，则招标人有权委托其他承包人执行该指示，由此增加的费用和利润以及工期延误责任，由承包人承担。

1.7 进度计划的实施

1.7.1 施工总进度计划的实施措施

承包人应根据监理人按专用合同条款第 10.1 款约定批准施工总进度计划后的 56 天内，编报施工总进度实施措施，提交监理人。施工总进度实施措施应包括以下内容：

(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、砂石骨料、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安排计划；

(4) 工程设备的订货、交货安排计划；

(5) 工程资金流计划；

(6) 其它说明。

1.7.2 年进度计划

承包人应在每年 10 月初向监理人提交下年度的进度计划，其内容和要求包括：

(1) 按合同计划要求，列出计划完成的年工程量及其施工面貌、材料用量和劳动力安排；

(2) 列出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) 提出需要招标人提供的施工图纸计划；

(4) 提出招标人和其他承包人提供工程设备预埋件的计划要求；

(5)按合同计划要求，列出该年施工工作面移交计划，提出由其他承包人提供工作面的计划要求；

(6)列出该年施工的各工程项目的试验检验和验收计划，并说明工程试验和验收应完成的各项准备工作。

1.7.3 季、月进度计划

承包人应在每季度末月 15 日前提交下一季度进度计划，每月 15 日前提交下月进度计划。内容包括：

(1)根据合同进度计划的安排，列出计划完成的季、月工程量及其施工面貌、材料用量和劳动力安排；

(2)列出该季、月所需施工设备数量及材料用量；

(3)提出该季、月招标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（本月及预计未来三个月劳动力的数量）；

7)当前影响施工进度计划的因素和采取的改进措施；

8)进度计划调整及其说明；

9)质量事故和质量缺陷处理纪录，质量状况评价；

10)安全施工措施计划实施情况；

11)安全事故以及人员伤亡和财产损失情况（如有）。

(2)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。

(3)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和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)工程质量情况；
- 5)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，检查承包人的合同进度计划执行情况和工程质量状况，协调解决工程施工中发生的工程变更、质量缺陷处理、支付结算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。

1.7.6 进度计划的调整与修订

在工程实施过程中，不论何种原因引起的工期延误，承包人均应及时调整合同进度计划，并在月进度报告中提出调整后的进度计划及其说明。若进度计划的调整需要修改关键线路或改变关键工程的完工日期时，承包人应按专用合同条款第 10.2 款的约定，提交修订的合同进度计划提交监理人批准。

1.8 承包人进场和退场

1.8.1 进场

承包人应按照本合同约定的开工要求安排并实施进场，包括承包人为进行施工准备所需的进场的人员和施工设备。承包人进场计划应提交监理人批准后方可实施。

1.8.2 退场

承包人应按照本合同约定的完工要求安排并实施退场，包括退场人员和施工设备，以及工程完工验收后承包人进行完工清场、杂物外运、场地平整和环境恢复等。承包人退场计划应提交监理人批准后方可实施。

1.9 工程质量的检查、检验和验收

1.9.1 承包人的质量自检

(1) 承包人应在收到开工通知后的 7 天内，向监理人提交本工程质量保证措施文件，其内容应包括：

- 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，作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。

1.9.2 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的试验检验。

1.9.3 招标人的完工预验收

(1) 在施工过程中，招标人（或监理人）应会同承包人和有关部门，根据本合同技术条款的规定，对完工的工程项目进行检查验收。检查合格后，招标人、监理人、承包人及有关各方均应在检查验收单上签字后，作为工程完工预验收资料。

(2) 承包人完成每项单位工程和分部工程后，招标人和（或）监理人应组织承包人及有关各方进行完工预验收。承包人应按技术条款的规定与完工验收要求，整编好验收资料，由参加验收各方共同签字后，作为工程竣工验收资料。

1.10 验收

1.10.1 监理人的检查验收

在施工过程中，监理人和其他有关部门，根据合同技术条款的规定，对工程和工程隐蔽部位进行检查验收。检查合格后，监理人、承包人及有关各方均应在检查验收单上签字后，作为工程竣工验收资料。

1.10.2 单位工程验收

完成每个单位工程后，承包人应向招标人提交单位工程的完工验收申请报告，并按工程竣工验收的要求和技术条款的规定提交验收资料。其内容包括：

- (1) 单位工程及其工程设备的施工安装竣工图及说明书；
- (2) 单位工程的地质测绘图及相关地质资料；
- (3) 单位工程的各项施工材料的试验检验成果；
- (4) 监理人对验收单位工程及其工程设备的质量检查记录；
- (5) 在施工过程中，该项单位工程及其工程设备的变更文件及资料；
- (6) 质量事故记录，以及工程及其工程设备的缺陷处理报告；
- (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。

1.11 工程量计量方法

1.11.1 一般要求

1. 本合同的工程项目应按本合同通用和专用合同条款第 17 条的规定进行计量。所有工程项目的计量方法均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，凡超出施工图纸和本技术条款规定计量范围以外的工程量均不予计量。
4. 完成的实物工程量计量，应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，列入承包人月工程量报表。
5. 一切工程量的测量计量工作均应在监理人在场的情况下，由承包人负责测量，招标人委托的第三方进行复测，当发现工程量有异议时，以第三方测量结果为准。

1.11.2 重量计量

1. 凡以重量称量的材料，应由承包人合格的称量人员使用经国家计量监督部门检

验合格的称量器，在监理人指定的地点进行称量。

2.钢材的计量应按施工图纸所示的净值计量。钢筋应按施工图纸和监理人批准的钢筋表中的直径和长度进行计算，不计入钢筋下料损耗，以及焊接、搭接和架设定位的附加钢筋量；施工附加量均应包括在有关钢筋、钢材和预应力钢材等各自的单价中，均不另行计量。

1.11.3 面积计量

结构物面积的计量，应按施工图纸所示结构物尺寸线，或按监理人指示在现场实际量测的结构物净尺寸线进行计算。

1.11.4 体积计量

结构物体积的计量，应按施工图纸所示轮廓线内的实际工程量或按监理人指示在现场量测的净尺寸线进行计算。经监理人批准，大体积混凝土中设计截面积小于 0.1m^2 的孔洞、排水管、预埋管和凹槽等工程量不予扣除，按施工图纸和监理人指示要求对临时孔洞进行回填时亦不计算工程量。

1.11.5 长度计量

长度以 m 为单位计量，所有以延米“m”计量的结构物，应按施工图纸所示结构物长度，或按监理人指示在现场实际量测的结构物净长度进行计算。

1.12 引用技术标准和规程规范的规定

本项目施工过程中，承包人应积极开展“规范化管理、标准化施工”活动，严格遵守国家和行业标准的强制性规定及相关施工技术规范，努力实现优质工程。

1.12.1 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。

1.12.2 引用标准和规程规范以最新版本为准

新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 2018 年底，应用时执行国家和各行业最新出版的版本。

1.13 工程保险

1.13.1 投保险种

招标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）建筑安装工程一切险（包括材料和工程设备，以招标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，以招标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）。

1.13.2 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。

若本合同约定由招标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，并按本章《工程量清单》所列项目专项列报。

（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，在本章《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。

1.14 工程价款支付方式

1.14.1 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，招标人均按《工程量清单》相应项目的工程单价支付。

1.14.2 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，招标人均按《工程量清单》相应项目（不包括以总价形式列报的暂列金额）的总价支付。

1.14.3 特殊约定的总价支付项目

(1) 进场费

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,应在《工程量清单》以总价形式列报,由招标人在合同计划开工日期 14 天前支付。

(2) 退场费

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,由承包人根据合同要求规定的工作内容在《工程量清单》以总价形式列报,在监理人检查确认承包人完成全部清场撤退后由招标人予以支付。

(3) 保险费

招标人按本章第 1.13 节规定支付。

(4) 其它费用

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

第2章 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：现场施工测量、现场试验、施工交通、施工供电、施工供水、施工供风、施工照明、施工通信、砂石料加工系统、混凝土生产系统、机械修配厂、加工厂、仓库、存料场、弃料场以及施工现场办公和生活建筑设施等。

2.1.2 承包人责任

(1) 承包人应按本章第 2.2 节、第 2.3 节的规定，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。

(2) 承包人应负责修建完成本章第 2.4～2.15 节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。

(3) 承包人应按招标人提供的施工交通规划及本章第 2.4 节的规定，负责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。

(4) 承包人应按本章第 2.5～2.9 节的规定，负责设计和配置施工供水、供电、供风、通信等施工临时设施。

(5) 承包人应按本章第 2.10～2.14 节的规定，负责设计、建造砂石料加工系统、混凝土生产系统、钢筋加工、机械修配加工、汽车维修保养、仓储设施、弃渣场等的临时生产设施。

(6) 承包人应按本章第 2.15 节的规定，负责现场办公和生活建筑等临时设施的规划、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。

2.1.3 主要提交件

承包人应按本技术条款第 1.4.2 条，以及批准的施工总布置设计和本章第 2.4～2.15 节的规定，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》GB5749-2006
2. 《水利水电工程施工组织设计规范》SL303-2017
3. 《水利水电工程施工总布置设计规范》SL487-2010
4. 《水利水电工程施工测量规范》SL52-2015
5. 《水利水电工程施工交通设计规范》SL667-2014
6. 《水利水电工程施工机械设备选择设计导则》SL484-2010

2.2 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。

2.3 现场试验

2.3.1 材料试验

(1) 招标人选择符合资质要求的工程质量检测单位作为业主现场试验室，承担本标段工程业主和监理检验试验工作。承包人常规项目检验试验应在招标人提供的业主现场试验室完成，并由承包人与业主现场试验室自行签订合同。

(2) 业主试验室承担下列常规试验检测项目的检测试验工作：

①原材料检测：包括细骨料、粗骨料、水泥（物理化学）、钢材（锚筋）试验、锚杆、钢筋焊接和机械连接的接头质量检测、外加剂、止水试验、混凝土拌和水抽检试验、土工膜；

②混凝土中间产品、混凝土性能质量检测对混凝土配合比、拌和质量、拌和物质量、混凝土和易性、混凝土坍落度、混凝土拌和时间、混凝土含气量、混凝土凝结时间、混凝土表观密度试验、泌水性、混凝土出机口温度、混凝土入仓温度、标准养护室养护温度等指标的检查、检测，进行混凝土试样的成型、养护，检测混凝土 7 天、28 天、设计龄期抗压、劈裂抗拉、抗渗、抗冻性能，并对现场混凝土的施工质量、后期养护情况进行检查；对砂浆的稠度进行检测；在出机口或现场随机进行砂浆试件的抽样，检测砂浆的抗压强度。

③填筑原材料及填筑质量进行检测。

④对工程其他进行试验检测审核：锚杆的质量检测；喷射混凝土质量检测；基坑抽排水量测；外加剂、粉煤灰、水泥、砂石骨料、混凝土拌合物、混凝土

力学、耐久性的检测试验；

(3) 承包人用于本合同工程施工的上述检测试验工作要求在业主现场试验室进行，费用均由承包人承担。所有试验检测费用计入《工程量清单》相应项目的单价中，招标人不单独支付。

(4) 监理人有权对试验过程及成果进行监督。

(5) 承包人应选派熟悉质量检测业务，并经考核合格的人员严格按照有关规程、规范进行试样的取样。

(6) 监理人抽检

监理人根据监理工作需要应对上述材料进行随机抽样试验，抽样试验的比例应按《水利工程施工监理规范》（SL288-2014）规定进行。承包人有义务为监理人抽检试验所需的取样、制样、养护、送件等工作提供服务，服务费用计入《工程量清单》相应项目的单价中，招标人不单独支付。

(7) 结构实体检测

混凝土结构工程龄期达到 28 天后，招标人或监理人指示检测单位在指定的位置进行现场实体检测，实体检测的方法可用钻芯取样法、表面波法、超声波法、超声回弹法等。实体检测时应由招标人、监理人、承包人和检测单位共同参加，检测单位出具检验证明，检测成果资料作为工程验收依据。结构实体检测费用由业主试验室承担。

(8) 承包人不得以任何方式和途径提供虚假的样品或试件，不得擅自更换样品或试件，不得谋求检测单位出具虚假证明，不得篡改或者伪造检测报告。凡发现承包人有上述行为，则按承包人违约，每次处 5 万元以上的违约金，对直接责任人责令承包人限期调出本标段工程施工现场。

2.3.2 现场工艺试验

(1) 承包人应按本技术条款的规定和监理人指示，进行现场工艺试验（如喷混凝土、灌浆、焊接试验、钢筋机械连接试验以及钢拱架的架设试验等）。承包人应在每项现场工艺试验开始前 14 天，将现场工艺试验的工艺设计和试验计划报送监理人审批。监理人应在收到该项工艺设计和试验计划后的 14 天内批复承包人。

(2) 承包人通过现场工艺试验选定的工艺流程、施工方法、施工参数和质量

控制标准等，均应编制现场工艺试验报告，报送监理人审批，并经监理人批准后才能用于施工。

2.4 施工交通

(1) 除本合同约定由招标人提供的施工道路外，承包人应根据现场踏勘，自行设计、修建本合同施工区内自招标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（包括管理和维护招标人提供的施工道路）。由此所发生的所有费用计入《工程量清单》相应项目的总价中，承包人应对此项费用在投标报价时充分考虑，招标人不会因为实际建设金额高于投标报价而另行支付相关费用。承包人修建的临时道路和交通设施应免费提供招标人和监理人使用。

(2) 使用招标人提供的道路、桥梁时，车辆荷载不允许超过设计荷载标准，否则应由承包人向监理人申报并自行负责解决运输安全问题。由于车辆荷载超标引起的后果由承包人负责。

(3) 运送超宽、超长或重型设备时，事先应组织专人对沿途弯道、坡度、桥梁和其它障碍物进行调查分析，确认可靠方可运输。

2.5 施工供电

2.5.1 施工电源

(1) 招标人负责提供电源点，承包人应负责设计、施工、采购、安装、调试、管理和维修从电源点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，供紧急供电之用。

(3) 承包人应向招标人和监理人提供现场办公和生活用电，包括引向办公地点和生活区的供电线路架设及其设备的提供、安装和维修等。

(4) 施工及生活用电由承包人从输电线路就近接入，承包人负责场内供电设备采购、安装及接入等。由此所发生的费用计入《工程量清单》相应项目的总价中。承包人按规定的价格向其支付用电费用，并承担相应的价格风险。

2.6 施工供水

(1) 工程区施工及生活用水水源为灌溉期渠道水，停灌期采用渠道存水和汽车拉水，合同实施期间，本工程施工及生活用水由承包人自行解决，由此所发生的费用计入《工程量清单》相应项目的总价中。

(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) 承包人应负责向招标人和监理人提供现场办公和生活用水，包括引向招标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。

2.7 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。

2.8 施工照明

(1) 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、隧道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》（SL378—2007）第 12.3.10 条的规定。

(2) 承包人应按监理人指示，为进入现场工作的其它承包人的施工和生活用电提供方便。

2.9 施工通信和邮政服务

(1) 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。承包人应为招标人和其他承包人使用其内部通信设施提供方便。

(2) 承包人应自行与当地邮政部门协商解决其施工现场邮政服务事宜。

2.10 砂石料场开采加工系统

2.10.1 承包人自建砂石料加工系统

(1) 本标段承包人应负责提供本合同工程施工所需的全部砂石料，工程所需的砂石料采用购买的方式，由此所发生的费用计入《工程量清单》相应项目单价中。

(2) 承包人应按批准的施工进度计划，按各种砂石料和土料的需用量储存和供料平衡，并应满足其高峰用量要求。

(3) 承包人提供的各种砂石料应满足本合同技术条款和施工图纸的要求，并符合各工程建筑物专项技术条款规定的质量标准。

2.11 混凝土生产系统

2.11.1 承包人自建混凝土生产系统

(1) 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）、混凝土浇筑设备和设施的采购、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) 混凝土生产必须满足混凝土的质量、品种、出机口温度和浇筑强度等级要求。

(3) 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 临时工厂设施

承包人应按批准的施工总进度和施工图纸的要求，修建以下临时工厂设施，并在各工厂设施施工前，将临时工厂设施的设计文件提交监理人批准。

(1) 钢、木综合加工厂；

(2) 机械修配厂；

(3) 汽车保养站；

(4) 压力钢管和钢结构加工厂（包括预装配场地）。

2.13 仓库和堆、存料场

(1) 承包人应按批准的施工组织设计和合同进度计划的要求，负责修建仓库和堆、存料场，并在开始施工前 28 天，将全部仓库和堆、存料场的设计图纸与文件提

交监理人审批。监理人应在收到图纸和文件后的 14 天内批复承包人。

(2) 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。

2.14 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 临时生产管理和生活设施

2.15.1 承包人临时生产管理和生活设施

(1) 承包人应负责其施工需要的全部临时生产管理与生活设施的设计、建造及其设备的采购、安装、管理和维护等。

(2) 承包人须向招标人提供的必要工作生活条件, 由承包人在现场提供与承包人办公生活用房同等标准的临时房屋 100 平方米 (不少于 4 间), 免费供招标人、驻现场的监理人员、业主现场试验室、驻现场的设代等人员使用。费用计入承包人报价表临时房屋建筑项目中。

(3) 承包人应在收到开工通知后的 7 天内, 按招标人批准的施工规划总布置, 向监理人编制一份临时生产管理和生活设施的布置和房屋建筑物设计的图纸和文件提交监理人批准。

2.15.2 招标人提供施工临时生产管理和生活设施

招标人如有已建设完成的办公管理和生活房屋建筑及其设施, 可提供的办公管理、生活房屋建筑及其设施的具体使用和管理办法由招标人和承包人另行签订协议, 不足部分由承包人自建。

2.16 计量和支付

本章所列的各项临时设施, 应由承包人按《工程量清单》所列的项目分项列报。各项目单 (总) 价中应包括各项临时设施的设计和施工所需人工、材料和试验检验以及临时设施设备的安装和调试等全部费用。

2.16.1 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, 包含于合同总价中。

2.16.2 现场试验

（1）现场室内试验：

承包人现场试验室的建设费用，均包括在《工程量清单》相应项目的工程单价或总价中，招标人不另行支付。

（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，均包括在《工程量清单》相应项目的工程单价或总价中，招标人不另行支付。

（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招标人按《工程量清单》所列项目的总价支付外，其它各项生产性试验费用均包括在《工程量清单》相应项目的工程单价或总价中，招标人不另行支付。

2.16.3 施工交通设施

（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，承包人在投标报价时充分考虑，由招标人按《工程量清单》相应项目的工程总价支付，招标人不会因为实际建设金额高于投标报价而另行支付相关费用。

（2）场外公共交通的费用，除合同约定由承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，招标人不另行支付。

（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，招标人不另行支付。

2.16.4 施工及生活供电设施

除合同另有约定外，承包人根据合同要求完成施工用电设施的建设、移设和拆除工作所需的费用，承包人在投标报价时充分考虑，由招标人按《工程量清单》相应项目的工程总价支付，招标人不会因为实际建设金额高于投标报价而另行支付相关费用。

2.16.5 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，由招标人按《工程量清单》相应项目的工程总价支付。

2.16.6 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，均包括在《工程量清单》相应项目的工程单价或总价中，招标人不另行支付。

2.16.7 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施工照明设施的建设、移置、维护管理和拆除工作所需的费用，由招标人按《工程量清单》相应项目的工程总价支付。

2.16.8 施工通信和邮政设施

承包人设置现场施工通信和邮政服务设施的费用，包括其施工通信和邮政服务设施的设计、施工、设备配置、安装、运行、维护及拆除等所需的全部费用，均应摊入有关工程项目的费用中，招标人不另行支付。

2.16.9 砂石料生产系统

本工程砂石料采用自采和购买成品料的方式供给，砂石料系统的生产运行费用及设备摊销费包括在相应项目的费用中，招标人不另行支付。

2.16.10 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，由招标人按《工程量清单》相应项目的工程总价支付。

2.16.11 附属加工厂

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，由招标人按《工程量清单》相应项目的工程总价支付。

2.16.12 仓库和存料场

除合同另有约定外，承包人根据合同要求完成仓库或存料场的建设、维护管理和拆除工作所需的费用，由招标人按《工程量清单》相应项目的工程总价支付。

2.16.13 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，由招标人按《工程量清单》相应项目的工程总价支付。

2.16.14 临时生产管理和生活设施

除合同另有约定外，承包人根据合同要求完成临时生产管理和生活设施的建设、移设、维护管理和拆除工作所需的费用，由招标人按《工程量清单》相应项目的工程总价支付。

2.16.15 其它临时设施

未列入《工程量清单》的其它临时设施，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，招标人不另行支付。

第3章 施工安全措施

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安管理工作包括：现场施工劳动保护、爆破作业、照明、场内交通、消防、地下洞室施工作业保护、洪水和气象灾害保护、施工安全监测等。

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》（SL398—2007）的规定履行其安全施工职责，对本工程的施工安全负责。

（2）承包人应坚持“安全第一，预防为主”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 节规定的内容，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，承包人应立即报告招标人，并在事故发生后 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，配备专职的安检人员，进行经常性的安全生产检查，并及时做好安全记录。

（7）承包人应建立完善的安全和文明施工管理体系和监督体系，并确保体系的有效运行。

（8）承包人所指派的项目经理为现场安全文明施工管理的第一责任人，承包人还应配备一位项目副经理负责此项工作。

（9）施工过程中，承包人应严格执行安全文明施工策划和实施细则，严禁乱建

乱搭临时设施，凡未经招标人或监理人批准搭设者，均限期拆除或改正。

(10) 承包人要制定现场安全文明施工的具体措施，在抓好安全生产的同时，必须做好现场文明施工的管理工作，及时发现和纠正不良习惯，在过程中控制，并采取相应的思想教育、行政措施、经济手段来维护施工现场文明生产秩序。

(11) 施工区严禁发生打架斗殴现象、酒后闹事、打群架，一旦发生，责令责任人离开工地。

(12) 各承包人应加强现场管理，严禁非施工人员和非工程车辆进入承包人的施工现场。

(13) 施工过程做到工完、料尽、场地清，工程垃圾及时回收，工程完工退场后要恢复到原样或达到监理人要求。

3.1.3 主要提交件

(1) 承包人应在本工程开工前 7 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》等国家行业和地方有关法规，以及本章第 3.2.1 条规定的内容和要求，编制一份施工安全措施计划，提交监理人批准。

(2) 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，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》。

3.1.5 引用标准

- (1) 《爆破安全规程》（GB6722—2016）；
- (2) 《安全标志及其使用导则》（GB2894—2008）；
- (3) 《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL398—2007）；
- (4) 《水利水电工程金属结构与机电设备安装安全技术规程》（SL400—2017）；
- (5) 《水工建筑物地下开挖工程施工规范》（SL378—2007）；
- (6) 《职业健康安全管理体系规范》（GB/T28001—2011）。

3.2 施工安全措施

3.2.1 施工安全措施计划

承包人按本章第 3.1.3 条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，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。

3.2.2 劳动保护

(1) 承包人应定期向所有现场施工人员发放劳动者必需的安全帽、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。

3.2.3 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。

3.2.4 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》SL398-2007 第 8.3.3 条、第 8.3.4 条的规定；油料的运输和管理应遵守 SL398-2007 第 11.5 节的规定。

3.2.5 照明安全

(1) 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。

(2) 除合同另有规定外，投标人应负责设计、施工、采购、安装、管理和维修其工程所有施工作业区以及道路、桥涵在内的施工区照明线路和照明设施。

①各区的最低照明度应符合下列规定。

最低照明度的规定数值

序号	作业内容和地区	照明度	序号	作业内容和地区	照明度
1	一般施工区、开挖和弃渣区、场内交通道路、堆料场、运输装载平台	30	4	地弄和一般地下作业区	50
			5	一般施工辅助工厂	110
2	混凝土浇筑区、加油站、现场保养场	50	6	特殊的维修车间	200
3	室内、仓库、走廊、门厅、出口过道	50			

②动力线与照明要按规程分开架设，不得有随意爬地、绑扎成捆的现象。

③施工现场严禁出现长明灯现象，局部照明用的小型灯具白天要及时收回。

④线路要进行标识。

⑤严禁使用碘钨灯。

⑥自建供电线路：低压全部采用电缆或绝缘导线输电，不允许采用裸导线；室外、明敷线缆必须具备防碰撞、防挤压、防拉扯措施。

⑦投标人的自建配电设施的配电负荷必须严格按照申报的类型、容量配置，不得随意变化负荷类型比例、容量大小。

3.2.6 接地及避雷装置

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》SL398-2007 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。

3.2.7 防有毒、有害物品的控制

承包人应遵守《水利水电工程施工通用安全技术规程》SL398-2007 第 11.3 节防尘、有害气体的规定。

3.2.8 爆破作业安全

(1) 承包人的施工爆破作业应严格遵照《爆破安全规程》GB6722-2016 及国家有关爆破安全管理的规定。承包人应对爆破造成的工程和人身损害和财产损失承担责任。

(2) 对实施电引爆的作业区，承包人应采用必要的特殊安全装置，以防止暴风雨时的大气或邻近电气设备放电的影响。特殊安全装置应经过试验证明其确保安全可靠时方可使用。试验报告应提交监理人。*

(3) 当承包人的现场爆破作业对其他承包人的施工造成干扰及影响临近设施和人员的安全时，应由监理人协调解决。现场爆破时，各方均应服从爆破作业指挥人员的命令。

(4) 承包人应加强对爆破作业的安全管理。承包人应制定严格的安全检查制度，设立专职的安全检查人员、一切爆破作业必须经专职安检员检查同意后才能进行爆破。

(5) 参加爆破作业的人员，均应按国家和行业的有关规定进行考试和现场操作考核，合格者才准上岗。

(6) 承包人应加强对爆破材料使用的监管。爆破材料的采购、验点入库、提领发放、现场使用，以及每次爆破后的剩余爆破材料的回库等进行全面监管和清点登记，严格防止爆破材料丢失。

(7) 监理人认为有必要时，承包人应在指定的地段设置防护栏或防护墙，以尽量减少爆破飞石或滚石影响其他工程部位的施工。

(8) 建筑物岩石基础部位的开挖不应采用集中药包进行爆破。

3.2.9 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》SL398-2007 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。

3.2.10 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。承包人应向招标人或地方主管水文、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，承包人应编制防洪预案，并按《水利水电工程施工通用安全技术规程》SL398-2007 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。

3.2.11 安全标志

(1) 承包人应按《安全标志及其使用导则》GB2894-2008 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) 各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。

1) 承包人应完善所承建各级项目相应安全设施。

2) 施工道路的安全设施主要包括道路限高栏、防护墩、减速坎、反光镜、限高标志、防碰撞警示线等。安全设施应按照国家现行标准要求设计、制作，摆放美观，定期进行维护。

3) 作业平台、安全通道及防护、警示、各类信号装置、消防等设施齐全、规范。各设备严格按维护保养要求定期进行维护、保养；对特种设备严格按特种设备管理技

术要求取证、年检。

3.2.12 机械设备

各承包人投入标段内的各类机械设备必须履行准入手续，并按规定履行检查和验收手续，作业人员按规定取得相应的资格证件。机械设备必须严把“五关”，即机械设备进场关、机械作业人员进场关、起重作业指导书审查关、设备检查关、设备管理关。严格履行准入手续且在规定的作业环境中运行，安装、操作、指挥、信号等作业人员须按规定取得相应的资格证件才能上岗。

3.3 应急救援措施

3.3.1 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应救人员，救援专职人员应定期组织演练。

（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。

3.3.2 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，立即报告招标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。

3.3.3 预防自然灾害措施

（1）施工期间一旦发生暴雨洪水、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；并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。

3.4 计量和支付

（1）承包人按本章第 3.2 节、第 3.3 节要求进行的、非直接属于具体工程项目施工安全的各项安全保护措施所需的费用，应在《工程量清单》以总价形式专项列报，经监理人检查确认实施情况后，由招标人按项审批支付。

（2）直接属于具体工程项目的安全文明施工措施费，应包含在《工程量清单》各具体工程项目有效工程量的工程单价中，招标人不再另行支付。

第 4 章 环境保护和水土保持

4.1 一般规定

4.1.2 承包人责任

本条增加：

(5) 承包人应在发包阶段和开工前制订本标段的环境保护施工总策划，其中包含各个系统、各类设施的设计、管理方案和采取的措施，单独报监理人审批；在每个分部分项工程施工前拿出详细设计并单报监理人批准后实施，作为计量支付的依据。对于工程量清单中需要增列的项目说明增加的理由、具体方案，在报价书中补充列报。

(6) 承包人所指派的项目经理为现场环境保护的第一责任人，与监理人、招标人共同形成现场施工环境管理体系。

(7) 招标人行使现场环境保护监督、指导职能，招标人及监理人具体负责现场管理及考核工作，承包人应服从招标人及监理人对现场环境保护的管理。

(8) 承包人要制定施工期环境保护的具体措施和管理制度，在抓好安全生产的同时，必须做好环境保护管理工作，及时发现和纠正不良习惯，在过程中控制，并采取相应的思想教育、行政措施、经济手段来维护施工现场环保工作秩序。

(9) 若承包人责任区内发生重大环境污染事故时，承包人应立即通报招标人，并在事故发生后 24h 内向招标人提交事故情况的书面报告。

(10) 承包人应加强对重点部位的环保检查，建立专门检查机构，配备专职或兼职环保人员。

4.1.3 主要提交件

本条第（1）款增加：

11) 建立环境保护体系（包括环境保护、水土保持、人群健康保护相关内容）及组织机构设立；绘制环境保护体系运行流程图。

12) 制定重大环境污染事故（包括环境保护、水土保持、人群健康保护相关内容）应急预案。

13) 制定环境保护“三同时”政策的落实措施。

4.2 环境保护

4.2.1 生活污、废水处理

除合同另有约定外，本合同承包人应负责建设、运行和维护其营地的生活污水收集系统，污水处理系统（包括排污口接入），处理后的废水水质必须符合受纳水体环境功能区规划规定的排放要求，或应遵守 GB8978-1996 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)一般技术要求

1)承包人应按施工图纸要求或监理人的指示，在本合同工程施工区内建造和维护生产废水排水系统。

2)承包人应会同监理人对生产废水的处理设备、防污措施等进行检查和检测。检测记录应提交监理人。

(2)辅助生产系统的废水处理

1)承包人应负责砂石料加工、混凝土生产等废水处理系统的设计、施工、运行和维护。包括维护废水处理系统的正常运行。

2)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)承包人应设置排水沉淀池，分离或同时采取其它有效措施，防止污染环境。并应防污水或含有悬浮质的水流污染施工现场和排入河流。

4)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。一旦发现污泥处理不当，承包人必须采取监理人认为必要的措施，将已进入排水系统或排入河道的污泥清除。

5)系统污泥不得任意堆存，应进行脱水处理后运至指定弃渣场处理。

(4)机修及汽修系统废水处理

1)设置机修及汽修系统的废水收集处理系统，不得任意设置未经处理的废水排污口。

2)实行雨污分流，建立专用的废水收集管道，对含油较高的机修废水选用成套油水分离设备进行油水分离。

4.2.3 施工区粉尘和空气污染控制

(1)工程开工前，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)在施工过程中，监理人可根据批准的除尘实施细则，要求承包人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。必要时，监理人可进行抽样检测。

(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总悬浮颗粒物（TSP）的浓度限值控制在日平均 0.3mg/m³ 的标准（二级标准）状态内（见 GB3095-1996 中的规定）。

(4)承包人在制定施工方法、除尘措施以及进行施工时，应确保下列措施的实施：

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，定期检查除尘装置的运行情况，及时修理或更换无法运行的除尘设备。

4)承包人应尽量避免将易产生粉尘的物料储存或堆放在敏感受体附近。

5)承包人不得任意安装和使用对空气可能产生污染的锅炉、炉具等，以及使用易产生烟尘或其它空气污染物的燃料。

6)承包人应经常清扫施工场地和道路，保持场地和所有道路的清洁，并向多尘工地和路面充分洒水，尽可能避免施工场地及机动车在运行过程中产生扬尘。

7)散装水泥、粉煤灰、磷矿渣粉应由封闭系统从罐车卸载到水泥储存罐，所有出口应配有袋式过滤器。

8)用以运输可能产生粉尘物料的敞蓬运输车，其车厢两侧及尾部均应配备挡板，可能产生粉尘物料的堆放高度不得高于挡板，并用干净的雨布加以遮盖。

(5)施工期间，各施工作业点空气污染物排放应遵守 GB16297-1996 的规定；

(6)为保证施工场界和敏感受体附近的 NO₂、SO₂、铅化物浓度能达到控制标准，承包人应确保下列措施的实施：

1)排气量大的车辆及燃油机械设备需配置尾气净化装置；

2)做好本合同场内使用道路的洒水降尘工作；

3)执行汽车报废标准，推行强制更新报废制度。

4.2.4 噪声污染控制

(1)降低噪声措施报告

工程开工前，承包人应针对其用于工程的施工和运输的机械设备类型以及施工工艺和方法，编制降低噪声措施报告，提交监理人批准。

(2)噪声的检查和监测

在施工过程中，监理人可随时对承包人的施工运行场地进行噪声检查和监测，承包人应予协助。

4.2.5 固体废弃物处理

(1)固体废弃物处理措施

施工产生的生产废料、生活垃圾和建筑垃圾。应由承包人采取以下措施进行处理：

1)承包人应按监理人批准的施工组织设计场地规划，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。承包人还应设置必要的生活卫生设施（垃圾箱、筒等），及时清扫生活垃圾，统一运至指定地点。

2)机械修理及汽修等的生产垃圾中的金属类废品，应由承包人负责回收利用。其它生产垃圾均应按监理人指示统一处理。

3)承包人应按批准的施工组织设计和监理人指示，处理好施工弃渣，按指定的渣场弃渣，并采取碾压、挡护或绿化等措施对渣场进行处理。严禁向河道乱弃渣。

4)对难以避免滑入河道的渣土，以及由于施工造成的场地塌滑、泥沙漫流、毁坏林草等问题，承包人应接受监理人和地方有关部门的监督检查。并采取合理措施进行处理。

(2)有毒有害物质和危险品的管理

承包人应遵照国家法律和法规的规定，严格管理有毒、有害的危险品，防止污染事故的发生，由于承包人的原因引发的污染事故和安全事故，其造成的损失由承包人承担。

4.3 生态环境保护

(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，必须严格按环保部门批准的环境规划和监理人批准的施工总布置设计执行。

(2)承包人在施工场地内发现国家保护级的鸟巢、受保护动物及其巢穴，应按国家规定妥善保护，并立即报告监理人。

(3)承包人在施工区内及附近的水域，严禁滥捕酷鱼，发现受保护的鱼类应按国家

有关规定处理。

4.4 水土保持

4.4.1 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）的水土保持工程措施，并在工程结束后按合同要求进行场地清理和整治。

4.4.2 周边水土保持

承包人应在施工中保护好施工场地周边的林草和水土保持设施，避免或减少由于施工造成的水土流失。

4.4.3 场内水土保持措施

(1)承包人应按合同约定做好本合同防治责任范围内各项开挖支护、截水、灌浆、衬砌、挡护结构及排水等工程防护措施。

(2)承包人应按合同约定对场内道路的上、下边坡采取有效的水土流失防治措施，并应负责维护其场内道路及其他交通设施的水土保持设施。

(3)弃渣场防护和弃渣处理

1)承包人应按监理人批准的水土保持措施计划，做好弃渣场挡护、排水等工程措施，并负责弃渣场施工期的维护管理工作。

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

3)承包人应做好弃料场堆渣起坡点的坡脚防护设施，保证堆渣边坡的安全和稳定。

4)除合同另有规定外，弃料场一般不需要专门碾压，但必须分层堆放，以保证最终堆积体边坡的稳定。

(4)施工场地排水

承包人应按水土保持措施规划的要求，设置完善的排水系统，保持施工场地和渣场始终处于良好的排水状态，防止降雨径流对施工场地和渣场的冲刷。

4.5 场地清理与整治

4.5.1 场地清理与整治施工计划

承包人应按招标人对场地清理与整治的要求和监理人指示，在工程基本完工后，

制订一份场地清理与整治的施工措施计划，提交监理人批准。其内容应包括：

（1）场地清理与整治范围（本工程范围内的施工场地，包括施工场地以外遭受施工损坏的地区）；

（2）场地清理与整治的进度计划、清理整治措施。

4.5.2 清理与整治

(1)每一施工作业区施工结束后，承包人应及时拆除地面以上部分的各种临时建筑结构，以及各种辅助设施（如已废弃的沉淀池和临时挡洪设施等），并及时清理出场。

(2)承包人的所有材料和设备应按计划撤离现场，工地范围内废弃的材料、设备及其他生产垃圾应统一按环境规划的要求和（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，应在撤离前按要求进行疏通和修整。

(4)施工占用耕地的料场，应在开采前将剥离的耕植土妥善堆存保管，完工后按本合同约定，将其返还摊铺和(或)还田复耕。

4.6 计量和支付

4.6.1 环境保护

生活污水、废水处理，生产废水处理，施工区粉尘和空气污染控制，噪声污染控制，固体废弃物处理等环境保护项目应按工程量清单所列环境保护措施项目总价支付。动植物及资源保护费用不单独计量支付，应包含在各相关项目的费用中。

4.6.2 水土保持

修改为：

本工程施工期涉及的所有水土保持项目按工程量清单所列项目以总价支付。

第5章 施工导流工程

本章无内容。

第6章 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土方明挖工程，包括各项永久工程和临时工程的基础、边坡及砂料场覆盖层等的土方明挖工程。其开挖工作内容包括：准备工作、场地清理、土方开挖、施工期排水、边坡稳定监测、完工验收前的维护，以及将开挖可利用或废弃的土方运至合同指定的堆放区，并按环境保护要求对开挖边坡进行保护、治理等工作。

(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线进行开挖施工。

(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。

(5) 承包人在开挖作业前，应对管线下方地下管线、光缆进行保护，由于承包人施工造成的地下管线、光缆的损坏，损失由承包人自行承担。

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，按监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》GB50501-2015；

（2）《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB50202-2018；

（3）《水利水电工程施工组织设计规范》SL303-2017。

（4）《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300—2013；

（5）《水电水利基本建设工程单元质量等级评定标准第一部分土建工程》

DL/T5113.1-2005。

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、废渣及其它有碍物，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

招标人所有，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。承包人应按监理人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 节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 土方开挖

6.3.1 土方定义

(1) 指黄土、粘土、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》SL303-2017 表 C.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》SL303-2017 第 5.3 节的规定，以用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》SL303-2017第4.2节的规定。

6.3.6 边坡的护面和加固

边坡开挖完成后，应立即进行护面和加固施工。

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条的约定办理。

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的临时性排水措施，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，按施工图纸的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和地面沉降观测。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 节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》SL303-2017 第 4.4.9 条、第 4.4.10 条的规定。

6.5.2 开采结束后的料场整治

料场取料结束后，承包人应按招标人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 可利用渣料专用于本工程

(1) 承包人提交的土方明挖工程措施计划中，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) 承包人就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、堆存和其它作业时，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 条第 1 款的规定。

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)项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它资料。

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（m²）为单位计量，由招标人按《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) 一般土方开挖、淤泥流砂开挖、沟槽开挖和柱坑开挖按的计量和支付应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，由招标人按《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的开挖轮廓尺寸计算有效塌方堆方体积以立方米为单位计量，由招标人按《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) 承包人完成本章第 6.2.1 条所列的“植被清理”工作所需的费用，包括在《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，招标人不另行支付。

(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、运行和维修等），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，由招标人按《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，招标人不再另行支付。

（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，招标人不另行支付。

（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》第4章“环境保护和水土保持”相应项目的工程单价或总价中，招标人不另行支付。

第7章 石方明挖

7.1 一般规定

7.1.1 应用范围

本章规定适用于本工程施工图纸所示的石方明挖工程，包括渠道及渠系建筑物石方开挖、管线基础石方开挖及附属建筑物石方开挖、施工临时道路、施工辅助设施等的石方明挖工程。其开挖工作内容包括：准备工作、场地清理、施工期排水、钻孔爆破、石渣运输和堆存、边坡临时监测、完工验收前的维护以及对废弃的料场进行清理等工作。

7.1.2 承包人的责任

(1) 承包人应根据本合同施工图纸和监理人的指示，按建筑物的石方明挖工程的开挖线进行开挖施工。

(2) 承包人在施工前应详细了解工程地质结构、地形地貌和水文地质情况，对不良地质地段采取有效的预防性保护措施。

(3) 承包人应按监理人指定的格式和要求，进行开挖面的地质测绘和地质编录工作。

(4) 承包人应按合同约定，完成施工图纸要求的专项爆破试验工作。

7.1.3 主要提交件

(1) 施工措施计划

承包人应在本工程每项单位工程开工前 14 天，按施工图纸和本技术条款的要求，编制包括下列内容的施工措施计划，提交监理人批准。

- 1) 施工开挖布置图；
- 2) 钻孔和爆破的方法和程序；
- 3) 施工设备配置和劳动力安排；
- 4) 出渣、弃渣和石料的利用措施；
- 5) 边坡的保护加固和排水措施；
- 6) 质量与安全保护措施；
- 7) 主要开挖工程施工进度计划等。

(2) 开挖放样剖面资料

每项开挖工程开工前 14 天, 承包人应将石方开挖前的实测地形和开挖放样剖面, 提交监理人复核, 经批准后方可进行开挖。

(3) 钻爆作业措施计划

在每项单位工程 (或开挖区) 的开挖作业开始前 14 天, 承包人应将该项钻爆作业措施计划提交监理人批准。其内容包括:

- 1) 爆破孔的孔径、孔排距、孔深和倾角;
- 2) 炸药类型、单位耗药量和装药结构, 单响药量和总装药量;
- 3) 延时顺序、雷管型号和起爆方式;
- 4) 承包人拟采用的任何特殊钻孔和爆破作业方法的说明;
- 5) 爆破参数试验成果。

监理人应在收到爆破作业措施计划的 7 天内批复承包人。爆破方案的批准并不减轻承包人对爆破作业应负的施工责任。

7.1.4 引用标准

- (1) 《爆破安全规程》(GB6722—2016);
- (2) 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》(GB50202—2018);
- (3) 《水利水电工程施工通用安全技术规程》(SL398—2007);
- (4) 《水利工程工程量清单计价规范》(GB50501—2017);
- (5) 《水利水电工程施工组织设计规范》(SL303—2017);
- (6) 《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》(SL251—2015);
- (7) 《水工建筑物岩石基础开挖工程施工技术规范》(SL47—2007)。

7.2 钻孔与爆破

7.2.1 爆破作业安全

爆破作业的安全应遵守《水利水电工程施工通用安全技术规程》SL398-2007 第 8 章和的有关规定。

7.2.2 爆破材料的试验和选用

承包人应根据本工程的实际使用条件和监理人批准的钻爆措施计划中规定的技术要求选用爆破材料, 每批爆破材料使用前应进行材料性能试验, 试验报告应提交监理人。

7.2.3 控制爆破

边坡和基础开挖必须按以下各项要求进行控制爆破：

（1）承包人应对岩质基础、边坡、马道的所有轮廓线上的垂直、斜坡面采用控制爆破。

（2）紧邻设计建基面、设计边坡、建筑物或防护目标，应采用毫秒延时起爆网络，不应采用大孔径爆破方法。

（3）钻孔爆破施工应遵守《水工建筑物岩石基础开挖工程施工技术规范》SL47-2007 第 3.3 节的规定。

（4）在新浇混凝土、新灌浆区、新喷锚支护区和已建建筑物附近进行爆破，以及在特殊要求部位进行爆破作业时，必须制定专门的爆破措施方案。

（5）对廊道、齿槽和其它特殊沟槽等开挖必须进行控制爆破设计，并通过爆破试验调整其爆破参数。

（6）预裂爆破、梯段爆破、台阶爆破和特殊部位的爆破，其所用的参数和装药量应由承包人通过专项爆破试验确定，试验成果应提交监理人批准。

（7）对爆破空气冲击波和飞石要做好控制与防护措施，以免危及机械设备和人身安全。

7.3 石方明挖

7.3.1 岩石分级和石方定义

（1）岩石开挖级别划分应参照《水利水电工程施工组织设计规范》SL303-2017 表 C.1.2 的建议值，结合本工程项目的具体地质特征选定。

（2）石方明挖系指本章第 7.1.1 条所列的开挖工程项目需要进行（或系统）钻孔和爆破作业的岩石开挖工程。

7.3.2 岩石开挖的技术要求

（1）承包人应采取有效措施确保边坡、基础及其邻近建基面，以及坑、槽部位的开挖质量。除按本技术条款第 7.2.3 条做好控制爆破外，还应遵守《水工建筑物岩石基础开挖工程施工技术规范》SL47-2007 第 2.1 节的有关规定。

（2）裂隙较发育部位的基础面，应在清除裂隙松动岩石后，进行喷混凝土保护。

7.4 施工期临时排水

承包人应遵守本技术条款第 6.4 节施工期临时排水的有关规定。

7.5 堆渣场地和渣料利用

7.5.1 堆渣场地

(1) 开挖出的渣料，除安排直接运往使用地点外，其余渣料（包括弃渣料）均应按本合同要求分类堆放在指定的存、弃渣场。

(2) 用作堆存可利用渣料的场地，应按监理人的要求进行场地清理和平整处理，渣料堆存应按施工措施计划要求分层进行，并便于取料。

(3) 堆渣位置、范围和高程必须严格按施工图纸和监理人指示实施，严禁将可利用渣料与弃渣混杂装运和堆存。承包人应保护渣料堆体的边坡稳定，做好堆渣体周围的排水设施。

7.5.2 渣料利用

按合同约定凡可利用的开挖渣料应属招标人所有。承包人需要使用本工程渣料时，应经监理人批准。承包人应采取合理的爆破、装运和堆渣措施，以提高渣料的利用率。

7.6 质量检查和验收

7.6.1 边坡开挖工程的质量检查和验收

承包人应会同监理人，对边坡开挖工程进行以下项目的质量检查和验收。

(1) 边坡开挖前，应进行以下质量检查工作：

1) 按施工图纸所示检查边坡开挖剖面 and 测量放样成果，经监理人复核批准后，作为开挖工程量计量的依据；

2) 对边坡开挖区上部危岩进行清理，经监理人检查确认安全后，才能开始边坡开挖；

3) 按施工图纸和监理人的指示，对边坡开挖区周围排水设施的完工质量进行检查，经监理人确认合格后才能开始边坡开挖。

(2) 边坡开挖过程的定期检查

在边坡开挖过程中，应按本技术条款第 7.3.2 条的规定，定期检查开挖剖面规格和边坡软弱岩层及破碎带等不稳定岩体的处理质量，经监理人检查确认安全后，才能

继续开挖。

（3）边坡开挖工程验收

每项边坡开挖工程完工后，承包人应为边坡开挖工程的验收，提交以下资料：

- 1）边坡开挖面的完工平面和剖面图；
- 2）承包人的质量检查记录；
- 3）监理人的质量验收签证。

7.6.2 岩石基础开挖的质量检查和验收

承包人应会同监理人进行以下的质量检查和验收：

（1）岩石基础开挖至临近建基面时，承包人应会同监理人对基础开挖的爆破措施进行严格检查，以确保建基面的开挖质量。

（2）建基面基础开挖完成后，承包人应为建基面基础验收，提交以下资料：

- 1）开挖竣工后实测平面和剖面图；
- 2）建基面岩体检测成果（超声波测试）；
- 3）承包人的质量检查记录；
- 4）监理人的质量验收签证；
- 5）监理人要求提交的其它质量验收资料。

（3）承包人应在岩基面基础的建筑物被浇筑（或砌筑）覆盖前，对岩基面基础进行基础清理和验收。经监理人验收合格后，才能继续施工。

本项规定的建基面检查验收与建筑物浇筑（或砌筑）前的基础清理验收是性质和目的不相同的两次验收，未经监理人同意，承包人不得将这两次验收合并为一次完成。

7.6.3 完工验收

石方明挖工程全部完成后，承包人应按本合同约定，向监理人申请完工验收，并提交以下完工验收资料：

- （1）石方明挖工程竣工平、剖面图。
- （2）质量检查记录。
- （3）弹性纵波波速检测成果。
- （4）监理人要求提供的其它资料。

7.7 计量和支付

(1) 石方明挖和（或）槽挖应以监理人确认的现场实测的地形、土石分界线和断面测量成果，以及施工图纸所示建筑物轮廓尺寸或监理人批准的开挖线为准，并按工程量清单所列项目的石方明挖和（或）槽挖的每立方米（ m^3 ）单价进行计量和支付。单价中包括准备工作、场地清理、钻孔、爆破、装车、运输、卸车、堆存、检测、爆破试验、施工期临时排水（不含基坑排水）、地基清理及平整、基础和边坡面的检查和验收，以及将开挖可利用或废弃的石方运至监理人指定的堆放区、渣场管理整治等费用。石方明挖开始前，招标人和承包人共同对开挖区的原始地形和岩土分界线进行测量。若招标人不要对表土和岩石分开开挖时，其土石方开挖的支付应以现场实际的地形和断面测量成果，经监理人对地形测量和地质情况进行鉴定后确定的土石方比例，以立方米(m^3)为单位计量，并分别按《工程量清单》所列项目的土方和石方的每立方米单价进行计量和支付。

(2) 利用开挖料作为填筑料时，能直接用于填筑的，运距计算至填筑部位，不能直接进行填筑而需要进行转料的，运距计算至转料场

(3) 为施工安全临时设置的监测工程的费用包括在第 3 章工程量清单所列施工安全监测总价项目中。

(4) 基础清理不单独计量，所需费用包含在工程量清单的相应石方开挖项目中。

(5) 石方明挖过程中的临时性排水措施（包括排水设备的安拆、运行和维修）所需费用，包含在《工程量清单》相应石方明挖项目有效工程量的每立方米工程单价中。

(6) 除因地质原因引起的超挖量外，其它任何超挖工程量的费用均应包括在《工程量清单》所列工程量的每立方米（ m^3 ）单价中，招标人不再另行支付。

第 8 章 地下洞室开挖

本章无内容。

第 9 章 支护工程

本章无内容。

第 10 章 钻孔和灌浆工程

本章无内容。

第 11 章 基础防渗墙工程

本章无内容。

第 12 章 地基及基础工程

本章无内容。

第 13 章 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一般土石方填筑工程及其他土石方填筑工程的施工，土工合成材料施工。

(2) 土石方填筑工程的工作内容包括：填筑料现场碾压试验；运输；填筑料的填筑、碾压；以及各项工作内容的质量检查和验收等。

13.1.2 承包人的责任

(1) 承包人应按施工图纸和监理人的指示，完成本章第 13.1.1 条范围内的全部工作。

(2) 在施工过程中，承包人应做到工作面施工的统一管理、合理安排、分段流水作业，使填筑面层次分明，作业面平整，均衡上升。

(3) 承包人应按本合同规定负责施工现场的环境保护。各类施工废弃物应按本技术条款第 4 章有关规定或监理人指定的地点堆放，避免污染环境。

(4) 填筑料料源应符合施工图纸的要求

13.1.3 引用标准

(1) 《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》（SL251—2015）；

(2) 《土工试验规程》SL237-1999；

(3) 《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303—2017）

(4) 《碾压式土石坝施工规范》DL/T5129-2013。

13.2 土石方填筑的现场试验

(1) 土石方填筑工程开始前，承包人应根据监理人的指示，根据建筑物填料要求选定的料场开挖土石方填筑料，并按本章第 13.4.2 条规定的试验内容，进行与实际施工条件相似的各项现场试验和（或）现场生产性试验，以确定填筑施工参数。

(2) 每项土石方填筑现场试验或现场生产性试验开始前，承包人应编制试验计划措施提交监理人审批。试验完成后，承包人还应将试验成果报告和试验记录、提交监理人。

13.3 土方回填

13.3.1 承包人可使用砂砾石、碎石土、石碴和壤土进行土方回填，接近地表的回填材料应与地表土壤性质一致。回填料不能使用树桩、树枝、废弃物、表土或其他有害的物体。

13.3.2 在接近建筑物 1m 的范围内的回填材料中，不应有大于 75mm 粒径的块石，在回填时要注意不损害建筑物。

13.3.3 回填时应防止填筑材料的离散，回填材料应适当压实，砂砾石、碎石土和壤土压实后的密度与其天然状态下的密度一致；石碴压实后的密度应接近砂砾石的天然密度。

13.4 质量检查和验收

13.4.1 土石方填筑工程的质量检查和验收

（1）填筑工程完毕后，承包人应通知监理人进行检查验收。验收应按本节各条和《碾压式土石坝施工技术规范》中的有关规定和办法执行。

（2）经监理人检查后，认为质量不合格，承包人应按监理人指示对工程缺陷部分进行返工、修理和补强。由此引起的工期延误应由承包人负责。

（3）填筑中各项指标的质量试验，应遵照《土工试验规程》（SL237-1999）中的有关章节执行。

（4）全部填筑工程完工后，承包人应负责编制包括竣工图及竣工验收资料的竣工报告。

13.4.2 完工验收

土石方填筑工程全部完工后，承包人应按本合同文件相关条款的规定，向监理人申请完工验收，并按本章第 13.1.3 的规定提交完工验收资料。

13.5 计量和支付

（1）土石方填筑的工程量应以部分或全部竣工时经监理人依据施工详图及监理人所认可的实际量测所得的体积或面积计算。

（2）土石方填筑按《工程量清单》中所列项目以每 m^3 单价支付。

第 14 章 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,模板中包括钢筋混凝土模板、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》(GB2938—2008);

(2) 《通用硅酸盐水泥》(GB175—2007);

(3) 《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB50204—2015);

(4) 《粉煤灰混凝土应用技术规程》(GBJ146—2014);

(5) 《预应力混凝土用钢丝》(GB/T5223—2014);

(6) 《预应力混凝土用钢绞线》(GB/T5224—2014);

(7) 《预应力筋用锚具、夹具和连接器》(GB/T14370—2015);

(8) 《水工混凝土试验规程》(SL352—2018);

(9) 《水工碾压混凝土施工规范》(SL53—1994);

(10) 《混凝土面板堆石坝施工规范》(SL49—2015);

(11) 《水工建筑物滑动模板施工技术规范》(SL32—2014);

(12) 《水工建筑物抗冲磨防空蚀混凝土技术规范》(DL/T5207—2005);

(13) 《水工混凝土钢筋施工规范》(DL/T5169—2015);

(14) 《水工混凝土施工规范》(DL/T5144—2015);

(15) 《水电水利工程模板施工规范》(DL/T5110—2015);

(16) 《混凝土用水标准》(JGJ63—2006);

- (17) 《轻骨料混凝土技术规程》(JGJ51—2002)；
- (18) 《混凝土泵送施工技术规程》(JGJ/T10—2011)；
- (19) 《混凝土及预制混凝土构件质量控制规程》(CECS40—92)。

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 GB175—2015 的有关规定，泵送混凝土应遵守 JGJ/T10—2011 的有关规定。

(2) 骨料。混凝土的骨料应遵守 DL/T5144—2015 第 5.2 节规定，泵送混凝土应遵守 JGJ/T10—2011 的有关规定。

(3) 水。混凝土浇筑用水应遵守 JGJ63—2006 的规定。

(4) 掺合料。混凝土掺合料应遵守 DL/T5144—2015 第 5.3 节规定，泵送混凝土应遵守 JGJ/T10—2011 的有关规定。

(5) 外加剂。混凝土外加剂应遵守 DL/T5144—2015 第 5.4 节的有关规定，泵送混凝土应遵守 JGJ/T10—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 DL/T5144—2015 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，分离或同时采取其它有效措施，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 DL/T5144—2015 第 7.1 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 DL/T5144—2015 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 DL/T5144—2015 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 SL352—2018 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 SL352—2018 的规定。

5) 各级混凝土试件的各项试验和检测均应遵守 SL352—2018 的规定。

14.3 模板

14.3.1 模板材料

模板材料应遵守 DL/T5110—2015 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 DL/T5110—2015 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 DL/T5110—2015 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 DL/T5110—2015 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 DL/T5110—2015 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 GB50204—2015 第 4.2.7 条的规定,大体积混凝土模板的安装允许偏差应遵守 DL/T5110—2015 第 8.0.9 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它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 DL/T5110—2015 第 9.0.1 条的规定。

(2) 墩、台、柱部位的混凝土强度必须达到 MPa 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 DL/T5110—2015 第 9.0.3 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它荷载时,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 DL/T5169—2015 的规定。

(2) 每批钢筋使用前, 应按 DL/T5169—2015 第 4.2.2 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 DL/T5169—2015 第 4.2.3 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理干净, 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 DL/T5169—2015 第 5.2 节、第 5.3 节的规定。

(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 DL/T5169—2015 第 6 章的规定。

(4) 钢筋的气压焊作业应遵守 DL/T5169—2015 第 6.2.8 条的规定。

(5) 钢筋的安装和绑扎应遵守 DL/T5169—2015 第 7 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 DL/T5169—2015 第 4.2.2 条的规定。

(2) 钢筋的接头质量检验应遵守 DL/T5169—2015 第 6.2 节的规定, 其中气压焊应遵守 DL/T5169—2015 第 6.2.8 条的规定; 机械连接应遵守 DL/T5169—2015 第 6.2.9 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 节的规定执行。

14.5.1 混凝土运输

混凝土运输应遵守 DL/T5144—2015 第 7.2 节的规定。

14.5.2 混凝土浇筑

(1) 浇筑前准备应遵守 DL/T5144—2015 第 7.3.1~7.3.4 条的规定。

(2) 在岩基或软基建基面的混凝土浇筑应遵守 DL/T5144—2015 第 7.3 节的规定。

(3) 混凝土分层浇筑作业应遵守 DL/T5144—2015 第 7.3.6~7.3.8 条的有关规定。

(4) 混凝土浇筑的振捣应遵守 DL/T5144—2015 第 7.3.9 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 DL/T5144—2015 第 7.3.11 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 DL/T5144—2015 表 7.3.7 的有关数据选定。

(7) 混凝土浇筑施工缝的处理应按 DL/T5144—2015 第 7.3.14 条的规定执行。

14.5.3 混凝土养护

混凝土养护应遵守 DL/T5144—2015 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 DL/T5144—2015 第 8 章的有关规定。其它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它温度控制要求, 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 DL/T5144—2015 表 11.5.11 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 DL/T5144—2015 第 8.2.1 条的有关规定。

(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 DL/T5144—2015 的有关规定。

(6) 通水冷却:

1) 初期冷却: 初期通水冷却应遵守 DL/T5144—2015 第 8.2.2 条 3 款的规定。

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℃，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临理人指示确定。

(7) 混凝土表面保护措施

混凝土表面保护应遵守 DL/T5144—2015 第 8.2.4 条的规定。

(8) 温度测量

混凝土施工过程中的温度测量应遵守 DL/T5144—2015 第 8.3 节的规定。

(9) 低温季节施工

混凝土低温季节施工应遵守 DL/T5144—2015 第 9 章的有关规定。

14.5.5 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%以上，离差系数不大于，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。

14.5.6 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 DL/T5207—2005 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 DL/T5207—2005 第 7.2 节的有关规定。

14.5.7 止水、伸缩缝和排水

止水、伸缩缝和排水施工应遵守 DL/T5144—2015 第 10.2 节的有关规定。

14.5.8 埋设管路和埋设件

(1) 坝内排水设施施工应遵守 DL/T5144—2015 第 10.2.5 条的规定。

(2) 冷却水管与接缝灌浆管路埋设应遵守 DL/T5144—2015 第 10.3 节的有关规定。

(3) 金属件埋设应遵守 DL/T5144—2015 第 10.4 节的有关规定。

14.5.9 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 条的规定，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 条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 DL/T5144—2015 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

1) 面板滑动模板的质量应参照 SL49—2015 附表 A5、A6 的有关数据进行检查；

2) 面板混凝土浇筑质量应参照 SL49—2015 附表 A7、A8 的有关数据进行检查，并按 SL49—2015 附录 A1.4.2 规定进行取样检测。检测成果应提交监理人；

3) 面板、趾板的止水设施质量应参照 SL49—2015 附录 A1.5 的规定进行检查，止水设施至少每 5m 检查一点。

(5) 完工验收

混凝土工程建筑物全部完工后，承包人应向招标人申请完工验收，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它完工资料。

14.6 计量和支付

14.6.1 模板

（1）除合同另有约定外，现浇混凝土的模板费用，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，招标人不另行计量和支付。

（2）混凝土预制构件模板所需费用，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，招标人不另行支付。

14.6.2 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，由招标人按《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，招标人不另行支付。

14.6.3 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，由招标人按《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 0.1m^3 的圆角或斜角，单体占用的空间体积小于 0.1m^3 的钢筋和金属件，单体横截面积小于 0.1m^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，由招标人按《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，招标人不另行支付。

（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，招标人不另行支付。

（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，招标人不另行支付。

（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，由招标人按《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（包括冷却水管埋设及通水冷却费用、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，招标人不另行支付。

（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，由招标人按《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）混凝土坝体内预埋排水管所需的费用，应包含在《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，招标人不另行支付。

第 15 章 沥青混凝土工程

本章无内容。

第 16 章 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，其工程项目包括泵站、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、干砌石砌体）工程，以及混凝土砌块砌体和砖砌体工程。

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 主要提交件

（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》(GB5101—2017);
- (2) 《砌体工程施工质量验收规范》(GB50203—2015);
- (3) 《烧结多孔砖》(GB13544—2011);
- (4) 《浆砌石坝设计规范》(SL25—2006);
- (5) 《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》(SL251—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—2016);
- (10) 《多孔砖砌体结构技术规程》(JGJ/T137—2001);
- (11) 《砌筑砂浆配合比设计规程》(JGJ98—2010)。

16.2 石砌体工程

16.2.1 材料

(1) 石料:

- 1) 一般石料应遵守 GB50203—2015 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 SL25—2006 第 3.1.1 条的规定。

(2) 胶凝材料:

1) 砌体采用的水泥品种和强度等级应遵守本合同技术条款第 14.2.1 条的规定;

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 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 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 SD120—1984 第 4 章第 1 节的规定。

(3) 浆砌石坝的砌筑应遵守 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 SD120—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 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 GB50203—2015 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 50mm, 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 25mm, 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 的水泥砂浆砌筑固牢。

16.2.5 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 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 GB50203—2015 第 7 章的规定。

16.2.6 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) 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；

(5) 监理人要求提交的其它完工验收资料。

16.3 砖和小砌块砌体工程

砖和小砌块砌体工程包括砖实体墙、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粘土砖、页岩砖、煤矸石砖和粉煤

灰砖。其外形尺寸应按 GB13544—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、自然煤矸石、陶粒等粗骨料制作。

(3) 砌筑砂浆：砌筑砂浆应遵守 GB50203—2015 第 4 章的有关规定。

16.3.2 砖砌体施工

砖砌体施工应遵守 GB50203—2015 第 4.2～4.6 节和第 5 章的有关规定。

16.3.3 小砌块砌体施工

(1) 小砌块砌筑应遵守 JGJ/T14—2016 第 7.3 节和第 7.4 节的有关规定。

(2) 钢筋混凝土芯柱施工应遵守 JGJ/T14—2016 第 7.5 节的有关规定。

(3) 钢筋混凝土构造柱施工应遵守 JGJ/T14—2016 第 7.6 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 GB50203—2015 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 GB50203—2015 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它完工资料。

16.4 计量和支付

(1) 浆砌石、干砌石、混凝土预制块和砖砌体按施工图纸所示尺寸计算的有效砌体体积以立方米为单位计量，由招标人按《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) 砌筑工程的砂浆、拉结筋、垫层、排水管、止水设施、伸缩缝、沉降缝及

埋设件等费用，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，招标人不另行支付。

（3）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，招标人不另行支付。

第 17 章 建筑与装修工程

17.1 泵站结构

概况：改造泵站共计 4 座，分别为兰化泵站、边外一～三泵站，主要实施内容为兰化泵站、边外二～三泵站原址重建，新建泵站主、副厂房，改造泵站厂区；边外一泵站异地新建，原泵站主、副厂房拆除。

17.1.1 工程建设标准

依据设计文件的要求，本招标工程项目的材料、设备、施工须达到下列现行中华人民共和国以及省、自治区、直辖市或行业的工程建设标准、规范的要求。

1、建筑部分

采用的现行国家标准规范、规程和文件主要有：

- 《工程建设标准强制条文·房屋建筑部分》（2013 年版）
- 《工程建设标准强制条文·工业建筑部分》（2013 年版）
- 《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）
- 《水利工程设计防火规范》GB50987-2014
- 《泵房设计规范》GB50265-2010
- 《民用建筑设计标准》GB50352-2019
- 《屋面工程技术规范》GB50345-2012
- 《工业建筑节能设计统一标准》GB51245-2017
- 《建筑玻璃应用技术规程》JGJ113-2015
- 《屋面工程技术规范》GB50345-2012
- 《坡屋面工程技术规范》GB50693-2011
- 《建筑地面设计规范》GB50037-2013
- 《外墙外保温工程技术标准》JGJ144-2019
- 《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB50210-2018
- 《建筑内部装修设计防火规范》GB50222-2017
- 《玻璃纤维增强水泥（GRC）建筑应用技术标准》JGJ/T423-2018

《建筑地面设计规范》 GB50037-2013

《民用建筑工程室内环境污染控制标准》 GB50325-2020

未尽事宜均严格按照《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB50300-2013）施工。

2、结构部分

采用的现行国家标准规范、规程和文件主要有：

《建筑结构可靠度设计统一标准》 GB50068-2018

《建筑工程抗震设防分类标准》 GB50223-2008

《工业建筑防腐蚀设计标准》 GB/T 50046-2018

《建筑结构荷载规范》 GB50009-2012

《混凝土结构设计规范》（2015 版）GB50010-2010

《建筑抗震设计规范》（2016 版）GB50011-2010

《建筑地基基础设计规范》 GB50007-2011

《湿陷性黄土地区建筑标准》 GB50025-2018

《建筑地基处理技术规范》 JGJ 79-2012

《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB50204-2015

《砌体结构设计规范》 GB50003-2011

《混凝土结构耐久性设计标准》 GB/T50476-2019

《钢筋机械连接通用技术规程》 JGJ107-2016

《冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程》 JGJ95-2011

17.1.2 标准图集清单

下列标准图集，仅限于招标文件中指明的章节和内容，构成图纸的一部分，

1、建筑专业

《工程做法》 05J909；

《平屋面建筑构造》 12J201；

《特种门窗（一）变压器室钢门窗、变配电所钢大门、冷库门、保湿门、隔声门窗》 17J610-1；

《防火门窗》 12J609；

《木门窗》16J601;
《砌体填充墙结构构造》12G614-1;
《内装修-楼（地）面装修》13J502-3;
《钢梯》15J401;
《楼梯 栏杆 栏板（一）》15J403-1;
《压型钢板、夹芯板屋面及墙体建筑构造》01J925-1;
《坡屋面建筑构造（一）》09J202-1;
《钢筋混凝土过梁》甘 12G5;
《建筑装饰-内装修（变形缝窗台及窗帘配件）》甘 12J1-4;
《建筑装饰-外装修》甘 12J1-5;
《建筑节能保温构造》甘 12J2;
《建筑门窗-断桥节能铝合金门窗》甘 12J3-1;
《建筑门窗-普通铝合金门窗》甘 12J3-2;
《屋面》甘 12J8 等。

2、结构专业

16G101-1、16G101-3;《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图》

《G101 系列图集施工常见问题答疑图解》17G101-11

甘 12G2 《填充墙与柱、剪力墙及梁板的拉结构造》

甘 12G4 《管沟和盖板》

甘 12G5 《钢筋混凝土过梁》

15J401 《钢梯》等

3 一般要求

（1）基本资料

本工程景电二期兰化泵站、边外一～三泵站四座泵站主厂房内均设电动葫芦起重机，主副厂房均采用框架结构。兰化泵站主厂房长 24.35m，宽 8.4m，建筑面积 207.83m²；副厂房长 13.5m，宽 6.3m，建筑面积 82.10 m²。边外一泵站主厂房长 24.95m，宽 8.4m，建筑面积 212.93m²；副厂房长 13.5m，宽 7.1m，建筑面积 97.92 m²。边外

二泵站主厂房长 24.35m，宽 8.4m，建筑面积 207.83m²；副厂房长 13.5m，宽 7.1m，建筑面积 97.92 m²。边外三泵站主厂房长 23.95m，宽 8.4m，建筑面积 204.43m²；副厂房长 13.5m，宽 7.1m，建筑面积 97.92 m²。

（2）地震作用

基本地震加速度 0.2g，场地类别 II 类，场地特征周期 0.45s。拟建场地属建筑抗震一般地段。

（3）结构设计

兰化泵站、边外一、二、三泵站主副厂房均为单层现浇钢筋混凝土框架结构，现浇坡屋面板。所有泵站主厂房、安装间框架梁底悬挂工字钢连接电动葫芦。

（4）基础设计

边外一泵站、兰化泵站主厂安装间及副厂房基础坐落处理后的地基上，处理方式在原土翻夯加水泥土垫层法处理。主、副厂房基础采用弹性地基梁基础。

边外二、边三泵站安装间及副厂房基础坐落于砂砾石层。主、副厂房基础采用弹性地基梁基础。

（5）建筑材料

钢筋采用 HRB400、HPB300 级热轧钢筋；钢吊车梁钢材采用 Q235B 钢。

框架结构填充墙采用非承重粘土空心砖或加气混凝土砌块。砖混结构墙体采用承重空心砖。

所有外窗为断桥铝合金中空玻璃平开窗和防火窗，内窗为铝合金中空玻璃推拉窗，外门为节能外门，内门为套装木门和乙级防火门

第二卷 土建工程补充技术要求

第 1 章 前池、拦污栅段、溢流堰改造施工技术要求

一、混凝土表面凿毛、清理

(1)为保证混凝土凿除面的质量，凿毛应采用风砂枪及人工配合的方法。

(2)凿除面要求清除表面陈旧的混凝土表层、污垢及松动的混凝土、砂浆剥离层（块），露出新鲜的混凝土毛面，凿毛率须达到 100%，以保证新旧混凝土的结合。

二、砼凿除

(1)采取人工凿除、机械分割破碎的方法,严禁采用爆破方式。

(2)凿除时，应采取相应的安全保护措施，以保证人员、设备、相临建筑设施的安全。

(3)凿除后的混凝土碎渣，应运输至建设单位指定的地点掩埋或堆放整齐，不得造成环境的污染。严禁将混凝土碎块堆放于公路沿线附近的任何地方。

三、钢筋制安

(1)钢筋的种类、型号、直径等均应符合国家规范和设计文件规定，来源必须是国家正规厂家生产，有出厂合格证明的方可使用。要求必须采用甘肃酒钢生产的钢材。

(2)钢筋在运输、储存过程中，应采取有效防护措施，避免锈蚀和污染。宜存放在仓库（棚）内；露天存放时，应垫高并加以遮盖。

(3)钢筋的调直、清污、除锈、弯制、绑扎、焊接、接头的搭接方法及长度，安装位置、间距、保护层厚度及各部分的相互位置均应符合设计图纸和国家现行技术规范有关条款的规定。

(4)钢筋在加工制作、绑扎安装中应严格遵循施工规范，按照规范要求及设计标准进行制安。下料前，应在现场对每一排架诸个进行量测，按实地量测的数据进行加工，以免实际与图纸上的差异而造成材料浪费。

(5)绑扎就位后的钢筋网，应有足够的稳定性，支模之前，要认真检查，校正偏差，特别注意严格按照设计要求留有足够的混凝土保护层间距；模板安装完毕混凝土浇筑之前，应再次对钢筋及模板一同进行检查，并作好检查记录。混凝土浇筑过程中，应有专人检查钢筋的间距、位置、保护层厚度等，如有位移或变形，应及时矫正。

(6)钢筋一般不宜代换，确需代换，应严格遵守有关施工规范对钢筋代换的各项要

求。征得监理工程师和设计单位的书面同意，并经甲方审核同意。

四、模板工程

(1)前池及拦污栅段改造必须使采用全新高强度木胶板模板（或全新大块组合钢模板），其材质、平整度、几何尺寸、角缝处理必须满足有关规定和甲方要求。特别是闸墩模板必须配置相应数量的阳角模板。

(2)模板及其固定支架必须能够保证结构物各部分形状尺寸及相对位置的正确。模板骨架、支架、穿墙拉杆等须符合规范要求，具有足够的强度、刚度和稳定性，确保混凝土浇筑后模板、支架不变形移位。尤其是二次混凝土的支模，应特别注意：不得造成漏浆、错台、掉角、缺棱、表面粗糙等现象。

(3)模板与混凝土的接触面要涂刷专用隔离剂，不得使用废机油代替，隔离剂涂刷要均匀。严禁隔离剂沾污一、二次混凝土接茬处。

(4)模板板缝间必须夹贴密封条。

(5)模板安装允许偏差要求如下：

- ①轴线位置偏差不大于 5mm；
- ②截面内部尺寸误差±10mm；
- ③相邻两模板表面高低差不大于 2mm；
- ④表面平整度（2m 长度上）不大于 5mm；

(6)模板周转次数。根据现场施工中模板、骨架、支架损耗及保养情况，按照确保施工图及规范要求的混凝土构筑物几何尺寸、表面平整度和光洁度，由业主方组织监理、施工单位共同鉴定确认模板周转次数。

五、混凝土浇筑

本工程主体工程所用混凝土要求全部采用商品砼，其他附属工程承包人可进行现场拌制。

(1)混凝土所用的水泥、石子、砂子、水、外加剂等材料应符合现行国家标准及有关部颁标准的规定。

①水泥：要求是采用白银中材水泥有限公司生产的 P.O42.5 水泥，各种参数值均应符合规范规定；现场码放场地要干燥、平整；要用不渗水的覆盖物进行覆盖。

②砂子要求中粗砂，指定为寺滩大沙河、四道峡、兴泉沙河等砂石料场，必须过

筛、冲洗，含泥量、软弱颗粒含量应小于规范规定；

③石子规定为寺滩大沙河、四道峡、兴泉沙河等砂石料场石子或破碎石，粒径5-40mm，要求分两级配采筛，即5-20mm与20-40mm。石子必须冲洗干净，含泥量、软弱颗粒、针片状颗粒、超径、逊径等含量均应在有关标准的规定范围之内。

④水必须是黄河水或供水站饮用水。

⑤外加剂的种类、质量、掺和比例等应符合国家有关规范规定。

(2)砂石料的堆放场地要平整、坚硬，周围清理干净。各种不同规格、粒径的砂石料，要严格分别堆放，插上标明粒径规格的标牌，相互之间要有隔离设施，严防混杂。料场周围要加外围护栏。

(3)混凝土配合比必须通过景电管理局质安处试验室确定。水灰比及坍落度必须符合设计要求。

(4)必须严格按照试验室签发的混凝土配料单进行配料，严禁擅自更改。

(5)混凝土采用拌合站拌和，混凝土在拌和过程中，严格控制水灰比，应根据降雨等气象条件，调整用水量，并采取措施保持砂石骨料含水率的稳定。

(6)混凝土搅拌时间应满足规范规定的最小时间和实验要求。

(7)混凝土拌和机要有专人负责操作，严格水灰比、拌和时间及水泥、砂子、石子配料的控制。

(8)混凝土浇筑时的振捣器要有专人负责，按规范要求分层振捣，以防漏振、过振和重振，保证混凝土的质量。

六、细粒砼砌块石

(1)砌筑前的准备

①砌筑前要进行全面的检查复核。检查复核的主要内容是：结构断面尺寸、中心线、高程、纵坡、边坡等。

②石料选择

用于砌筑的块石，应经过挑选、材质坚硬、形状较规则、几何尺寸符合设计和规范要求，软弱、风化、尺寸不符合要求的块石不准使用。

③砌筑基面处理

砌筑基面必须洒水夯填密实，对于承载能力较差的基础一定要用砂碎石进行换

基，并洒水夯填密实，换基厚度不能小于 40cm。

(2)砌筑

①砌筑前要将石料表面泥沙清理干净，并敲除软弱边角。

②砌筑要严格按照“座浆法”的要求进行，砌筑用 C20 细粒混凝土要严格按配合比拌制。块石要上下层错缝、砂浆必须饱满密实，块石要求平整、稳定、密实、错缝。浆砌石墙（渐变段）砌筑平整度允许偏差不大于 2cm/2m。缝宽要满足如下要求：平缝：2-2.5cm；竖缝 2-4cm。砌筑作业面上的散落石渣及干硬砂浆要及时清理干净。

③砌石勾缝采用平缝，不允许勾“皮带缝”。须将浆砌石清水墙面块石缝内的细粒混凝土进行清理，洒水养渗后用柳叶抹子制成 M10 水泥砂浆平缝，块石面不得少于墙面面积的 80%。浆砌石墙（渐变段）顶要预留毛茬，在墙顶两侧架设模板，将基面洒水养渗并均匀摊铺纯水泥浆后，浇筑 5-6cm 厚 C15 细粒混凝土封顶压光；墙体比较长时，墙顶每 2m 设一道闭孔泡沫板伸缩缝。浆砌块石砌筑后要及时洒水养护，养护时间不得少于 14 天。

七、排水盲沟、花管设置

(1)盲沟开挖时按照设计要求的盲沟中线位置、盲沟底部高程、断面尺寸进行开挖，保证达到设计宽度、深度和纵坡。

(2)按照设计要求准确敷设排水花管，对其敷设的纵坡及进、出水口位置、高程要进行全面认真的校核，要勤检查、勤复核、勤矫正，精心施工，确保工程施工质量。

(3)盲沟反滤料砂砾石的粒径为 2—4cm，质量要符合设计要求。填筑反滤料时，先应填筑排水花管下部及两侧，再填筑上部，要求分层填筑，分层厚度为 15—20cm。

八、止水、预埋件工程

(1)橡胶止水带的型式、安装位置、尺寸及材料的质量和规格应符合设计规定

(2)预埋件在埋设前，应将其表面的鳞锈、锈皮、油渍等污物清理干净。

(3)预埋件的规格、数量、位置、埋入深度及外露长度均应符合设计要求，埋置牢固可靠，在混凝土浇筑过程中不得随意移动。

(4)止水设施的形式、位置、尺寸及材料的品种、规格等应符合设计要求。

(5)支模时应保证橡胶止水带平行固定在墙体中间，泡沫板平行固定于渠道横断

面。橡胶止水带需搭接时，应按设计要求将搭接部分按楔形削平。

(6)浇筑伸缩缝部位底板砼时必须保证橡胶止水带及其上下部位泡沫板按设计要求准确定位；浇筑侧墙伸缩缝部位时橡胶止水带两侧砼应相对同步振捣，以保证橡胶止水带按设计要求准确定位。

九、现场清理

(1)施工完毕,将其剩余废料妥善处理,工地现场不能留有任何废料、垃圾。

(2)对施工中造成的垃圾应按建设单位要求，运至合适地点掩埋并整理整齐，严禁造成环境污染。

(3)做到工完、料尽、场清。

本施工技术要求中未涉及到的部分，均参照国家、部颁施工规范要求施工。

第2章 管道安装技术要求

一、拆除工程

(一)旧钢管拆除:

(1)旧钢管拆除时,首先拆除管道上包敷的防腐沥青玻璃丝布,选择切割点,划好切割线,做到管件与管道分离且割缝最少、钢管能满足再次焊接的最短焊缝间距要求,割缝在同一圆周线上。严禁随意切割,使钢管丧失再利用价值;防止管件与管道未分离的情况出现。

(2)拆出的钢管要妥善保管,不得随意丢弃。运输时要轻搬轻放,避免因碰撞造成钢管变形,影响后续工程再使用。

(3)旧钢管拆除、运输

①钢管拆除宜采用汽车起重机配合人工拆除,装车运至指定地点。拆除管道必须采取必要的安全措施,避免人为损伤,丧失再使用价值。旧钢管运输车辆必须配置支管架,保证安全。

②旧钢管在吊离管槽后要根据管壁质量、锈蚀和破损程度按甲方要求分类存放。

③旧钢管拆除、运输装卸过程中,由于方法、措施不当以及其它人为因素造成损坏,使损坏程度由施工单位予以赔偿。

(4)旧钢管码放:

①码放场地要平整,码放要有一定顺序,特别注意最底层一定要码平、放稳。

②码放层数不得超过两层,且每层间必须采取一定的垫护措施,保证码放整齐、安全。

③拆除的防腐沥青玻璃丝布等废料要集中处理,以防止对环境造成污染。

④拆除的钢管要核实数量、登记造册,以便于回收交接。若在施工现场丢失,由施工单位按照实际价值赔偿。

(二)旧混凝土管拆除、码放

(1)混凝土管拆除,宜采用汽车起重机配合人工拆除。首先拆除部分管道上包敷的管箍和砼浇筑体,然后采用两点兜身吊抽出、提起管道,装车运至指定地点,拆除管道必须采取必要的安全措施,避免造成砼管的人为损伤。砼管运输车辆必须配置支管

架。

(2)旧混凝土管在吊离管槽后要根据管道外观质量、破损程度按甲方的要求分类码放，以便于再次使用。

(3)旧混凝土管拆除、运输过程中，不得由于方法、措施不当以及人为的因素造成管道损坏，否则，视损坏程度由施工单位予以赔偿。

(4)旧混凝土管码放：

①混凝土管码放场地要平整，码放要有一定顺序，特别注意最底层一定要码平、放稳。

②码放层数不得超过三层，且每层间必须采取一定的垫护措施，保证码放整齐、安全。

③拆出的废橡胶圈要集中处理，以防止对环境造成污染。

(三)镇、支墩拆除：

(1)镇墩采用人工破碎、解小、手推车运出的方式；支墩不进行破碎拆除，采用整体拆除。

(2)所有镇支墩拆除作业严禁采用任何形式的爆破拆除方式施工。

(3)堆放：对于拆出的旧支墩，要运输至甲方指定区域进行码放整齐，不得造成对环境的污染。

(4)对有特定使用要求的拆除体，应按甲方指定要求放置在适当位置，以利废物利用。

(四)管槽护砌工程：

(1)清理：必须严格按照图纸要求施工。管槽中清理出的垃圾、淤泥等杂物必须按照甲方指定地点堆放，不得随意弃置，更不得造成管道、镇墩等的污染和损伤，已造成污染的必须尽快处理干净。

(2)管槽清基必须彻底，不得将柴草、树根、垃圾埋入。

(3)对局部石方段的清理，要特别注意按设计高程做到一步到位，避免管道安装后因对地距离不够而再开挖的情况出现。

(4)对局部需要夯填的地段，必须严格按照夯填土的设计要求选料、清理基面、夯填，以保证夯填土的密实度符合设计要求。

(5)管槽两侧石方开挖，由于本标管槽两侧石方位于泵站主厂房附件，在管槽石方开挖时不得采用爆破施工，要求采用人工配合空压机开挖。

二、支墩混凝土浇筑工程

(一)施工放线：管槽整修合格后进行施工放线。特别注意处理好与原有管道、镇墩和出水池已埋管道中心线的衔接,管道间距，纵坡控制，支墩间距，边线控制。

(二)混凝土原材料选用

(1)水泥：

①水泥选用 P.O42.5 普通硅酸盐水泥，质量要符合现行国家标准及有关部颁标准的规定。

②水泥在运输、保管中要防止受潮、结块、失效；严禁使用质量不稳定的水泥。

(2)砂石料：

①砂子要求中粗砂，指定为寺滩大沙河、四道峡、兴泉沙河等砂石料场，必须过筛、冲洗，含泥量、软弱颗粒含量应小于规范规定；

②石子规定为寺滩大沙河、四道峡、兴泉沙河等石料场石子或破碎石，粒径 5-40mm，要求分两级配采筛，即 5-20mm 与 20-40mm。石子必须冲洗干净，含泥量、软弱颗粒、针片状颗粒、超径、逊径等含量均应在有关标准的规定范围之内。

(3)拌和水：采用黄河水和饮用水进行拌和，严禁使用含盐量超标的地下水拌和。

(4)外加剂：混凝土中要掺用减水剂，以提高混凝土的密实性，增强抗腐蚀性，掺量要按产品说明书要求加入。

(三)模板工程

(1)镇、支墩浇筑必须采用全新定型组合钢模板，其材质、平整度、几何尺寸、角缝处理必须满足有关规定和甲方要求。特别是镇墩、支墩模板必须配置相应数量的阳角模板。

(2)模板及其固定支架必须能够保证支墩的各部分形状尺寸及相对位置的正确。模板骨架、支架、穿墙拉杆等须符合规范要求，具有足够的强度、刚度和稳定性，确保混凝土浇筑后模板、支架不变形移位。尤其是支墩二次混凝土的支模，应特别注意：不得造成漏浆、错台、掉角、缺棱、表面粗糙等现象。

(3)模板与镇、支墩混凝土的接触面要涂刷专用隔离剂，不得使用废机油代替，隔

离剂涂刷要均匀。严禁隔离剂沾污管道及一、二次混凝土接茬处。

(4)模板板缝间必须夹贴密封条。

(5)镇墩模板必须采用预埋穿墙拉杆螺栓紧固的加固措施。即首先在凿除、打毛的镇墩基础上造孔，孔间距 $100\text{cm} \times 100\text{cm}$ ，然后用高强砂浆预埋 $\Phi 12\text{mm}$ 穿墙拉杆。该拉杆穿出带孔模板后用垫铁加螺母固定在模板外侧钢架杆上，穿墙拉杆待混凝土浇筑体拆模后割除外露部分。

(6)现浇混凝土镇、支墩的模板安装允许偏差要求如下：

- ①轴线位置偏差偏差不大于 5mm ；
- ②截面内部尺寸误差 $\pm 10\text{mm}$ ；
- ③相邻两模板表面高低差不大于 2mm ；
- ④表面平整度（ 2m 长度上）不大于 5mm ；

(7) 模板周转次数。根据现场施工中模板、骨架、支架损耗及保养情况，按照确保施工图及规范要求的混凝土构筑物几何尺寸、表面平整度和光洁度，由业主方组织监理、施工单位共同鉴定确认模板周转次数。

(四)混凝土浇筑

(1)混凝土拌和、运输：

- ①混凝土采用拌合站拌和，严禁采用人工拌和。
- ②充分、合理布置混凝土拌和地点，随拌随用。尽量缩短混凝土的运输距离，以免出现离析、漏浆、严重泌水等现象。
- ③拌合后未及时使用并已初凝的混凝土必须按废料处理。

2)需加固补强的镇墩须先用人工或机械将镇墩表面凿毛，将镇墩表面已老化开裂的混凝土层、泥土和污垢彻底清理干净，至镇墩表面露出新鲜混凝土，然后按设计要求布设锚孔和锚筋。

(3)浇筑镇、支墩混凝土之前，对模板内的杂物应清理干净；对模板的缝隙和孔洞周围仔细检查，严密堵塞以防漏浆。

(4)浇筑层的摊铺厚度不得大于 25cm 。入仓的混凝土必须用插入式震捣器震捣；

(5)在浇筑过程中，应随时观察模板、支架、钢筋，当发现有变形、移位时应及时采取切实有效的措施进行处理。

(6)支墩一期混凝土顶面不需压平收光,要预留凹凸差不小于 6mm 的自然粗糙面,但不得有疏松层和浮浆。

(7)支墩二期混凝土浇筑前,先要清理干净一期混凝土顶面,然后洒水润湿铺一层水泥浆,方可进行浇筑。

(五)拆模

(1)镇、支墩混凝土浇筑完毕后,必须经过 12 小时,达到完全凝固后才允许拆模。

(2)拆模时应轻拆轻取,不得损伤浇筑体的棱角、表面。

(六)养护: 具体要求如下

(1)对已浇筑完毕后的支墩,在 12 小时以内应加以覆盖和浇水,或涂刷养护剂。

(2)养护时间:不得少于 14 天。

(3)浇水次数应保证混凝土始终处于湿润状态。

(4)若采用塑料布覆盖方式养护,应先洒水再覆盖严密,并保证塑料布内有凝结水。

(5)采用养护剂养护时,不得在养护剂中掺水。

三、预应力混凝土管道安装工程:

1.预应力砼管现场验收

管材在运至施工现场前应进行以下检查和检验:

检查管径、管材长度、工压、标记、制管日期、管内外表面质量(应包括平整度,无残缺、裂缝、空鼓、剥落、浮渣、露石)。检验合格标识是否与发运单载明规格、数量、管号、工作压力、检验压力相符合。

(1)外观质量检查:

①管体内壁平整,不应露石,不宜有浮渣;局部凹坑深度不应大于壁厚的 1/5 或 10mm;管体外壁保护层不应有脱落和不密实现象,无缺棱掉角或水泥砂浆保护层空鼓现象。

②管子内外表面不得出现结构性裂缝,管子内表面不应出现环向裂缝,不允许存在裂缝长度大于 150mm 的纵向可见裂缝。覆盖在预应力钢丝表面上的水泥砂浆保护层,不允许存在任何可见裂缝。

③管子承插口尺寸、椭圆度符合标准要求,承口工作面缺陷凹凸度不大于 2mm,面积不大于 30mm²。承插口工作面不应有蜂窝、刻痕、脱皮、缺边等现象出现,插

口端安装线内的保护层厚度不得超过至胶台高度；承插口工作面的环向连续碰伤长度不超过 250mm，且在不降低接头密封性能和结构性能时，应予修补。

④管体所有标准允许修补的缺陷应修补完整，结合牢固，不应漏修。

(2)几何尺寸检查：

①内径允许偏差 $\pm 8\text{mm}$ 。

②承口工作面直径允许偏差 $\pm 2\text{mm}$ 。

③承口工作面长度允许偏差 -3mm 。

④插口工作面直径允许偏差 -3mm 。

⑤插口工作面长度允许偏差 $\pm 2\text{mm}$ 。

⑥至胶台外径允许偏差 $\pm 2\text{mm}$ 。

(3)物理力学性能指标检验：

①抗渗性：抗渗检验压力值应为管道工作压力的 1.5 倍。

②抗裂性：公称内径为 $\Phi 1800\text{mm}$ ，工作压力 0.6Mpa，抗裂内压力应为 1.49Mpa。

③抗压强度：管壁砼抗压强度应符合 GB/T50081 规范规定；保护层水泥砂浆抗压强度应符合 GB/T15345-2003 规范规定

2.胶圈的现场验收和保管

(1)胶圈不存在裂缝、破损、气泡、重皮等现象。

(2)胶圈储存保管时应在室内或阴凉处存放。储存环境温度应在 $-5^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度小于 80%，远离热源 1m 以上。不允许与酸、盐、溶剂及油脂等液体，半固体材料接触。胶圈的存放不应被拉伸、压缩或使之变形。

(3)胶圈在仓库内时间应尽量短，以先到的先用。暂时不用的胶圈尽可能不要随意打开包装或随地乱拉或随意放置于不当环境，以免因保护不当造成胶圈继续使用。

3.预应力管道安装应具备以下条件：

①管槽内土、石方开挖工作已完成；

②管槽内旧支墩拆除清理彻底；

③支墩浇筑已完成并且支墩砼已达一定强度并经检查验收合格；

④与管道连接的中心线已找正合格；

⑤管道内部防腐或衬里等已经做好；

⑥砼管、钢管管件均已经过检查验收，并具备相关技术资料证明，

⑦对已在运输过程中损伤的管道，严禁进入管槽内。

4.管道坡向、坡度、管轴线、中心间距应符合设计要求。

5.砼管支墩位置中心线偏差，几何尺寸偏差均要符合施工规范要求。特别是砼管支墩一、二期砼浇筑接缝处理要符合规范要求，不允许出现错台，掉角、缺棱、表面平整度不符合规范要求等情况出现，否则，不得进入管道安装工序。

6.管道接口用橡胶圈，其性能应符合设计要求，橡胶圈环内径与管道插口外径之比（环径系数）宜为 0.85~0.9,安装后的橡胶圈压缩率一般应为 30~45%。

7.砼管现场搬运要轻吊轻放，用两根钢丝绳挂吊，两根钢丝最小间距不得小于 1.5m，严禁用一根钢丝绳悬吊下管严禁用人工滚放。

8.管道安装过程中，严禁采用穿心吊方式起吊管道，应采用两点兜身吊或专用起吊工具起吊，严防碰撞损坏；橡胶圈套上插口后，要整理顺直，不得有扭曲、翻转现象。

9.管道安装应按顺水流方向和承口向前的顺序逐节推进；待装管移动要平稳，插口圆周同步进入已装管的承口内；管道就位后，应立即检查橡胶圈是否进入工作面，管口止胶台进深是否一致并且垂直，对口间隙是否符合要求，检查点不少于 4 个。发现胶圈不到位或管口斜装的情况时，要重新安装。

10.安装好的管道，必须保证承口位置一条线，做到整齐、美观，其最大误差不超过 20mm。

11.与砼管连接处的钢管件，其加工精度必须与砼管承（插口）要求相一致，避免出现安装不到位情况。

12.砼管运输、存放、装卸要求

①未经验收或验收后又损伤的管道严禁装车；

②砼管拉运时，运输车辆上必须带有相应的垫木，其要求为：高度 $\geq 18\text{cm}$ ，宽度 $\geq 15\text{cm}$,长度与车箱等宽。每根管子上需二根垫木，垫木上必须有圆弧槽，以防止管子在运输过程中碰撞损坏。绑扎结实，运输过程中严防管子在车厢内晃动。

③砼管装车后，管子超出车辆的长度不得大于 1.1m；

④ $\Phi 1800$ 的管子，主、挂车只能各拉一节；

⑤在崎岖不平路段运输时，要求低速行使，以防止管子受剧烈颠簸而损坏。

⑥工地卸车及存放：

(1)卸车：工地卸车要用吊车轻吊轻放，严禁用人工直接从车上撬滚卸管；在卸车时，必须有专人在卸放地看护，并用木杠等工具保护垫衬以防止卸车时碰伤管子；

(2)存放：

①卸车后的管道应尽量在管槽沿线放置，避免二次倒运损坏管道。

②工地存放管子，必须提放在较平坦的地面上，承插口均要着地，中间悬空。禁止管子斜置或一端悬空挑起，以防止剪力出现造成管子环裂。

③工地存放管子，不容许堆垛存放；

④直径 $\phi 1200\text{mm}$ 以上大口径管子存放时，尽可能将承口端地面挖斜坑，放入承口端使管身全部着地，减少管体应力集中，防止管子裂缝。

四、钢管安装工程

本次兰化、边外一至三泵站压力管道改造，泵站厂后汇总管、1#镇墩至 2#镇墩间直管、镇墩内钢管及支撑环等管件采用新钢板，剩余 2#镇墩至出水池间直管采用景电大型泵站更新改造拆除回收 $\phi 1400$ 、 1700 旧钢管，将旧钢管切割、除锈后按设计管径重新进行卷制。

(一)焊接工艺

(1)管材与焊条技术要求。压力钢管材质为 Q235C，焊接方式为直缝焊接，焊接时采用焊条，严格设计图纸的要求，其化学成分、机械性能等指标应符合国标 GB5118.85 和 GB1300.77 的规定。

(2)焊接工艺评定。均按照设计要求，严格执行焊接的基本规定。一类焊缝为：钢管管壁纵缝，明管环缝，凑合节合拢环缝，岔管管壁纵、环缝，加固板的对接缝，加固梁板与管壁相边和角接的组合焊缝，闷头与管壁的连接焊缝；二类焊缝为：钢管管壁缝，进入孔颈管的对接缝，进入孔颈管与顶盖和管壁的连接焊缝，支承环对焊缝和主要受力角焊缝；三类焊缝为不属于一、二类焊缝者。

(3)焊缝坡口要求。根据设计图纸要求，钢管焊缝坡口采用 U 型坡口；碳弧气刨面清根、辅加筋板焊接形式，执行甘肃省水电设计院提供的施工图进行制作。

(4)焊接工艺。

①一、二类焊缝焊接用手工焊施工工艺，焊缝所用的焊材应与母材的钢种匹配；施焊前，坡口及其两侧 10~20mm 范围内应将铁锈、熔渣、油污、水迹等清理干净；施焊环境条件和焊条质量应在规范允许范围内，焊接处应有可行的防护措施。

②焊缝焊接时，应在坡口上引弧、熄弧，严禁在母材上引弧，熄弧时应将弧坑填满，多层焊的层间接头应错开；引弧和熄弧均在引弧板和熄弧板上进行。

③钢管辅助加筋，在与钢管焊接后先焊对接缝，然后再焊施工环形缝；

④为了减少焊接变形和焊接应力，焊接时采用分段退焊和多层多道焊接工艺；

⑤每段钢管制造完毕后，按设计和规范要求进行无损探伤检查，质量不合格者坚决返工。

(二)钢管安装应具备以下条件：

(1)管槽内土、石方开挖、旧支墩拆除工作已完成并已清理彻底；

(2)支墩浇筑已完成并且支墩混凝土已达一定强度并经检查验收合格；

(3)与管道连接的中心线已找正合格；

(4)钢管内壁各项防腐或衬里等已经做好；

(5)钢管、管件均已经过检查验收，并具备相关技术资料证明；

(6)对在运输过程中受损伤的钢管、管件在校正、处理前严禁使用。

(三)管道坡向、坡度、管轴线、中心间距应符合设计要求。

(四)钢管支墩位置中心线偏差，几何尺寸偏差均要符合施工规范要求。特别是混凝土支墩一、二期混凝土浇筑接缝处理要符合规范要求，不允许出现错台，掉角、缺棱、表面平整度不符合规范要求等情况出现，否则，不得进入管道安装工序。

(五)钢管运输、存放、装卸要求

(1)未经验收或验收后又损伤的钢管严禁装车；

(2)钢管拉运时，运输车辆上必须带有相应的垫木并绑扎结实，以防止管子在运输过程中左右晃动碰撞损坏。

(3)在崎岖不平路段运输时，要求低速行使，以防止钢管受剧烈颠簸而变形或损坏。

(4)工地卸车及存放

①卸车：要用吊车轻吊轻放，严禁用人工直接从车上撬滚卸管，严防碰撞损坏；尽量做到一次到位，避免不必要的二次倒运。

②存放：无法一次到位时，必须尽量放置在管槽沿线较平坦的地面上，严防自行滚动造成伤害，绝对禁止堆垛存放。

(六)钢管安装

(1)钢管安装后管口中心线允许偏差：

①始装节管口中心线允许偏差 5mm；

②其他部位管口中心线允许偏差 15mm；

③始装节里程偏差不超过 $\pm 5\text{mm}$ ；

(2)对入场管件尤其是弯管特别注意检查核对，防止将弯管错误安装。

(3)钢管安装后，管口椭圆度 $\leq 5D/1000$ 。

(4)焊缝：

①直管段两环缝间距不小于 200mm；

②钢管安装后，必须将管内、外壁的焊疤清理干净，局部凹坑深度不超过板厚的 10%，且不大于 2mm，否则应予补焊。

③管道焊缝接头采用手工电弧焊，焊口采用 V 形坡口，对口间隙 0-2mm；

④焊缝表面应无裂纹、夹渣、气孔等缺陷。

⑤焊接完成后，施工单位应委托检测机构采用超声波进行焊缝质量检测，出具检测报告。

(5)钢管、钢管件上严禁割取任何形式的安装孔洞。

(七)除锈、防腐

(1)钢管除锈要求彻底，特别是对原来作过沥青防腐的埋管部分，要先将沥青铲除后，然后用钢丝刷、砂布打磨干净。清理干净的管道表面，在涂刷防锈漆之前必须用软布擦净表面灰尘，然后予以涂刷。

(2)钢管件具体涂装方案为：

压力钢管内壁底层涂水性无机富锌底漆 $100\ \mu\text{m}$ ，表层涂超厚浆型环氧沥青面漆 $350\ \mu\text{m}$ 。外壁涂刷底层水性（无机）富锌底漆 $50\ \mu\text{m}$ 、中间层涂环氧云铁中间漆 $100\ \mu\text{m}$ 、表层涂丙烯酸聚氨酯面漆 $100\ \mu\text{m}$ ；压力钢管外壁与混凝土接触部分采用不含苛性钠水泥浆或无机改性水泥浆临时防护，干膜厚度 300 至 $500\ \mu\text{m}$ 。

(3)涂刷温度应在 $5-38^{\circ}\text{C}$ 之间，在雨天或构件表面有结露时禁止涂刷作业，涂刷 4

小时之内严防雨淋。

(4)涂层表面严禁出现起皮、流坠、皱缩，若出现此种情况必须重新铲除后补刷。

五、细粒砼砌块石砌筑

1.细粒砼砌块石所用的水泥、砂子、石子、块石、水、等材料应符合现行国家标准及有关部颁标准的规定。

①水泥：要求是甲方确认的水泥厂生产的 P.O42.5 普通硅酸盐水泥，各种参数值均应符合规范规定；现场码放场地要干燥、平整；要用不渗水的覆盖物进行覆盖。

②砂子要求中粗砂（水洗砂），指定为寺滩大沙河、四道峡、兴泉沙河等砂石料场，必须过筛、冲洗，含泥量、软弱颗粒含量应小于规范规定；

③砾料：石子要求使用寺滩大沙河、四道峡、兴泉沙河等石料场砾料。级配采用 5~20mm 一级配。

④块石指定为二期总干三至五泵站间石料或龚家湾石料。

⑤水由景电一、二期总干渠提供的黄河水。

2.砂石料的堆放场地要平整、坚硬，周围清理干净。各种不同规格、粒径的砂石料，要严格分别堆放，插上标明粒径规格的标牌，相互之间要有隔离设施，严防混杂。料场周围要加外围护栏。

3.砌筑用 C20 细粒混凝土必须通过试验室确定，要严格按配合比拌制。水灰比及坍落度必须符合设计要求。

4.必须严格按照试验室签发的 C20 细粒混凝土配料单进行配料，严禁擅自更改。

5.C20 细粒混凝土在拌和过程中，严格控制水灰比，应根据降雨等气象条件，调整用水量，并采取措施保持砂料含水率的稳定。

6.C20 细粒混凝土搅拌时间应满足规范规定的最小时间和实验要求。

7.C20 细粒混凝土拌和机要有专人负责操作，严格水灰比、拌和时间及水泥、砂子、石子配料的控制。

8.C20 细粒混凝土应随拌随用，拌制后应在 3h 内使用完毕，如气温超过 30℃，应在 2h 内用完，严禁用过夜 C20 细粒混凝土。

9.砌筑块石应将表面清洗干净，并敲除软弱边角。

10.砌筑前拉线检查基础、垫层表面，标高尺寸是否符合设计要求，如第一皮水平

灰缝厚度超过 20mm 时，应用细石混凝土找平，不得用砂浆掺石子代替。

11.砌筑要严格按照“座浆法”的要求进行，砂浆填塞应饱满，严禁干砌。块石砌体应内外搭砌，上下错缝砌筑，石材的上下表面应尽可能平整，块石厚度不应小于 20cm，料石放置平稳，灰缝均匀一致，灰缝厚度符合施工规范的规定。浆砌石墙（渐变段）砌筑平整度允许偏差不大于 2cm/2m。缝宽要满足如下要求：平缝：2-2.5cm；竖缝 2-4cm。砌筑作业面上的散落石渣及干硬砂浆要及时清理干净。

12.砌石勾缝采用平缝，不允许勾“皮带缝”。须将浆砌石清水墙面块石缝内的细粒混凝土进行清理，洒水养渗后用柳叶抹子制成 M10 水泥砂浆平缝，块石面不得少于墙面面积的 80%。浆砌石墙（渐变段）顶要预留毛茬，在墙顶两侧架设模板，将基面洒水养渗并均匀摊铺纯水泥浆后，浇筑 5-6cm 厚 C15 细粒混凝土封顶压光；墙体比较长时，墙顶每 2m 设一道闭孔泡沫板伸缩缝。浆砌块石砌筑后要及时洒水养护，养护时间不得少于 14 天。块石砌体墙面应采用 M7.5 砂浆勾缝，粘结牢固，密实光洁，横、竖缝交接平整，墙面洁净，清晰美观。

六、充水试验

泵站厂后汇总管和压力管道安装完成后，由管理局主管处组织施工、监理单位利用泵站开机上水进行充水试验，施工单位编制充水试验报告，管理局主管处和施工、监理单位共同签字确认。

七、现场清理

1.施工完毕，将其剩余废料妥善处理，将弃渣、废料运至招标人指定地点填埋、整理整齐，若监理及招标人督促两次仍未达到工完场清，招标人有权另外安排施工队伍，所需费用从承包人合同费用中扣留，并处以现场清理费用 2-5 倍的罚金。

2.在施工期间做好临时防洪和安全防护工作，并在相关位置设置明显施工标志，保证施工安全，否则，造成的一切责任和由此发生的费用由承包人承担。

本施工技术要求中未涉及到的部分，均参照国家、部颁施工规范要求施工。

第3章 泵站主副厂房施工技术要求

第一节 泵站主副厂房下部箱型基础

一、砼拆除

(1)采取机械分割破碎的方法,严禁采用爆破方式。

(2)拆除时,应采取相应的安全保护措施,以保证人员、设备、相临建筑设施的安全。

(3)拆除后的混凝土碎渣,应运输至建设单位指定的地点掩埋或堆放整齐,不得造成环境的污染。严禁将混凝土碎块堆放于公路沿线附近的任何地方。

二、钢筋制安

(1)钢筋的种类、型号、直径等均应符合国家规范和设计文件规定,来源必须是国家正规厂家生产,有出厂合格证明的方可使用。要求必须采用甘肃酒钢生产的钢材。

(2)钢筋在运输、储存过程中,应采取有效防护措施,避免锈蚀和污染。宜存放在仓库(棚)内;露天存放时,应垫高并加以遮盖。

(3)钢筋的调直、清污、除锈、弯制、绑扎、焊接、接头的搭接方法及长度,安装位置、间距、保护层厚度及各部分的相互位置均应符合设计图纸和国家现行技术规范有关条款的规定。

(4)钢筋在加工制作、绑扎安装中应严格遵循施工规范,按照规范要求及设计标准进行制安。下料前,应在现场对每一排架诸个进行量测,按实地量测的数据进行加工,以免实际与图纸上的差异而造成材料浪费。

(5)绑扎就位后的钢筋网,应有足够的稳定性,支模之前,要认真检查,校正偏差,特别注意严格按照设计要求留有足够的混凝土保护层间距;模板安装完毕混凝土浇筑之前,应再次对钢筋及模板一同进行检查,并作好检查记录。混凝土浇筑过程中,应有专人检查钢筋的间距、位置、保护层厚度等,如有位移或变形,应及时矫正。

(6)钢筋一般不宜代换,确需代换,应严格遵守有关施工规范对钢筋代换的各项要求。征得监理工程师和设计单位的书面同意,并经甲方审核同意。

三、模板工程

(1)必须采用全新高强度木胶板模板(或全新大块组合钢模板),其材质、平整度、

几何尺寸、角缝处理必须满足有关规定和甲方要求。特别是闸墩模板必须配置相应数量的阳角模板。

(2)模板及其固定支架必须能够保证结构物各部分形状尺寸及相对位置的正确。模板骨架、支架、穿墙拉杆等须符合规范要求，具有足够的强度、刚度和稳定性，确保混凝土浇筑后模板、支架不变形移位。尤其是二次混凝土的支模，应特别注意：不得造成漏浆、错台、掉角、缺棱、表面粗糙等现象。

(3)模板与混凝土的接触面要涂刷专用隔离剂，不得使用废机油代替，隔离剂涂刷要均匀。严禁隔离剂沾污一、二次混凝土接茬处。

(4)模板板缝间必须夹贴密封条。

(5)模板安装允许偏差要求如下：

- ①轴线位置偏差不大于 5mm；
- ②截面内部尺寸误差±10mm；
- ③相邻两模板表面高低差不大于 2mm；
- ④表面平整度（2m 长度上）不大于 5mm；

(6)模板周转次数。根据现场施工中模板、骨架、支架损耗及保养情况，按照确保施工图及规范要求的混凝土构筑物几何尺寸、表面平整度和光洁度，由业主方组织监理、施工单位共同鉴定确认模板周转次数。

四、混凝土浇筑

本工程主体工程所用混凝土要求全部采用商品砼，其他附属工程承包人可进行现场拌制。

(1)混凝土所用的水泥、石子、砂子、水、外加剂等材料应符合现行国家标准及有关部颁标准的规定。

①水泥：要求是采用白银中材水泥有限公司生产的 P.O42.5 水泥，各种参数值均应符合规范规定；现场码放场地要干燥、平整；要用不渗水的覆盖物进行覆盖。

②砂子要求中粗砂，指定为寺滩大沙河、四道峡、兴泉沙河等砂石料场，必须过筛、冲洗，含泥量、软弱颗粒含量应小于规范规定；

③石子规定为寺滩大沙河、四道峡、兴泉沙河等砂石料场石子或破碎石，粒径 5-40mm，要求分两级配采筛，即 5-20mm 与 20-40mm。石子必须冲洗干净，含泥量、

软弱颗粒、针片状颗粒、超径、逊径等含量均应在有关标准的规定范围之内。

④水必须是黄河水或供水站饮用水。

⑤外加剂的种类、质量、掺和比例等应符合国家有关规范规定。

(2)砂石料的堆放场地要平整、坚硬，周围清理干净。各种不同规格、粒径的砂石料，要严格分别堆放，插上标明粒径规格的标牌，相互之间要有隔离设施，严防混杂。料场周围要加外围护栏。

(3)混凝土配合比必须通过景电管理局质安处试验室确定。水灰比及坍落度必须符合设计要求。

(4)必须严格按照试验室签发的混凝土配料单进行配料，严禁擅自更改。

(5)混凝土采用拌合站拌和，混凝土在拌和过程中，严格控制水灰比，应根据降雨等气象条件，调整用水量，并采取措施保持砂石骨料含水率的稳定。

(6)混凝土搅拌时间应满足规范规定的最小时间和实验要求。

(7)混凝土拌和机要有专人负责操作，严格水灰比、拌和时间及水泥、砂子、石子配料的控制。

(8)混凝土浇筑时的振捣器要有专人负责，按规范要求分层振捣，以防漏振、过振和重振，保证混凝土的质量。

五、止水、预埋件工程

泵站主厂房下部箱型基础迎水面砼浇筑过程中，施工缝必须加止水铁皮。

(1)橡胶止水带的型式、安装位置、尺寸及材料的质量和规格应符合设计规定

(2)预埋件在埋设前，应将其表面的鳞锈、锈皮、油渍等污物清除干净。

(3)预埋件的规格、数量、位置、埋入深度及外露长度均应符合设计要求，埋置牢固可靠，在混凝土浇筑过程中不得随意移动。

(4)止水设施的形式、位置、尺寸及材料的品种、规格等应符合设计要求。

(5)支模时应保证橡胶止水带平行固定在墙体中间，泡沫板平行固定于渠道横断面。橡胶止水带需搭接时，应按设计要求将搭接部分按楔形削平。

(6)浇筑伸缩缝部位底板砼时必须保证橡胶止水带及其上下部位泡沫板按设计要求准确定位；浇筑侧墙伸缩缝部位时橡胶止水带两侧砼应相对同步振捣，以保证橡胶止水带按设计要求准确定位。

六、现场清理

(1)施工完毕,将其剩余废料妥善处理,工地现场不能留有任何废料、垃圾。

(2)对施工中造成的垃圾应按建设单位要求,运至合适地点掩埋并整理整齐,严禁造成环境污染。

(3)做到工完、料尽、场清。

本施工技术要求中未涉及到的部分,均参照国家、部颁施工规范要求施工。

第二节 主副厂房上部结构

一、拆除工程

(1)主厂房上部屋面拆除应采用人工配合机械吊卸的方式进行拆除,原钢木结构屋架、板材应保证能全部回收利用;主副厂房框架梁柱及墙体拆除采取机械分割破碎的方法,严禁采用爆破方式。

(2)拆除时,应采取相应的安全保护措施,以保证人员、设备、相临建筑设施的安全。

(3)拆除后的混凝土碎渣,应运输至建设单位指定的地点掩埋或堆放整齐,不得造成环境的污染。严禁将混凝土碎块堆放于公路沿线附近的任何地方。

二、梁柱板砼及钢筋砼工程

(一)模板工程

1.模板必须使用采用全新高强度木胶板模板(或全新大块组合钢模板),其平整度、几何尺寸、角缝处理必须符合要求。

2.模板要涂刷专用隔离剂,不得使用废机油代替,隔离剂涂刷要均匀,模板板缝间必须夹贴密封条。

3.模板骨架、支架、穿墙拉杆等须符合规范要求,具有足够的强度、刚度和稳定性,确保混凝土浇筑后模板、支架不变形移位。

4.模板周转次数。根据现场施工中模板、骨架、支架损耗及保养情况,按照确保施工图及规范要求的混凝土构筑物几何尺寸、表面平整度和光洁度,由管理局主管处组织监理、施工单位共同鉴定确认模板周转次数。

5.现浇混凝土模板的安装允许偏差要求如下:

5.1 截面内部尺寸误差 $\pm 10\text{mm}$;

5.2 相邻两模板表面高低差不大于 2mm ;

5.3 表面平整度 (2m 长度上) 不大于 5mm ;

6. 拆模

6.1 混凝土浇筑完毕后, 必须经过 12 小时, 达到完全凝固后才允许拆模。

6.2 拆模时应轻拆轻取, 不得损伤浇筑体的棱角、表面。

(二) 钢筋工程

钢筋制作严格按图施工, 接头及锚固均按规范 03G101-1 要求执行。

1. 顶板筋必须保证钢筋间距尺寸, 负筋位置用马凳筋垫起, 钢筋保护层专用砼垫块垫起, 钢筋绑扎成型后, 严禁在已成型的钢筋上堆放材料或行走。

2. 钢筋必须保证搭接长度、锚固长度及箍筋加密区长度等, 按设计图纸进行施工。

3. 钢筋连接前, 清除钢筋端头水泥浆、油污等杂物, 且钢筋头必须顺直。

4. 钢筋搭接焊首先保证搭接长度及钢筋的同心度, 采用单面焊, 必须保焊缝长度达到 $10d$, 双面焊为 $5d$, 且焊缝均匀, 符合规范的高度, 无气孔、砂眼等缺陷。

5. 钢筋加工的形状、尺寸必须符合设计要求, 钢筋的表面应洁净、无损伤, 带有颗粒状或片状老锈的不得使用, 钢筋应平直, 无局部曲折。

6. 钢筋的弯钩或弯折应符合下列规定:

HPB235 级钢筋末端需要作 180° 弯钩, 其圆弧弯曲直径 D 不应小于钢筋直径的 $2.5d$, 平直部分长度不宜小于钢筋直径的 $3d$; 冷轧扭钢筋, 受力筋可不作钩, 负筋做 90° 弯钩。

HRB335 级钢筋末端需作 90° 或 135° 弯折时, 钢筋的弯曲直径 D 不宜小于钢筋直径的 $4d$ 。

7. 箍筋的末端应作弯钩, 弯钩形式应符合规范要求。

8. 钢筋加工的允许偏差, 应符合下表:

钢筋加工的允许偏差 (mm)

项目	允许偏差
受力钢筋顺长度向全长的净尺寸	± 10
弯起钢筋的弯折位置	± 20

9.钢筋焊接的接头形式、焊接工艺和质量验收，应符合现行国家标准《钢筋焊接及验收规程》（JGJ18-2003）有关规定。

钢筋焊接接头的实验方法应符合现行国家标准《钢筋焊接接头实验方法》（JGJ27-86 的）有关规定。

10.钢筋绑扎允许偏差值应符合下表规定：

项目		允许偏差（mm）
受力钢筋保护层	梁、柱	±5
	板	±3
骨架的宽度及高度		±5
骨架的长度		±10
箍筋、构造筋间距		±20
受力钢筋	±5	±10
	排距	±5

（三）砼工程

本工程主体工程所用混凝土要求全部采用商品砼，其他附属工程承包人可进行现场拌制。

1.混凝土所用的水泥、石子、砂子、水、外加剂等材料应符合现行国家标准及有关部颁标准的规定：

1.1 水泥要求采用白银中材水泥有限公司生产的 P.O42.5 水泥，各种参数值均应符合规范规定；现场码放场地要干燥、平整；要用不渗水的覆盖物进行覆盖。

1.2 砂子要求中粗砂，必须过筛、冲洗，含泥量、软弱颗粒含量应小于规范规定；石子要求粒径为 5-40mm，要求分两级配采筛，即 5-20mm 与 20-40mm。石子必须冲洗干净，含泥量、软弱颗粒、针片状颗粒、超径、逊径等含量均应在有关标准的规定范围之内。

1.3 拌合水必须是黄河水或饮用水。

1.4 外加剂的种类、质量、掺和比例等应符合国家有关规范规定。

2.砂石料的堆放场地应平整、坚硬，周围清理干净。各种不同规格、粒径的砂石

料，要严格分别堆放，插上标明粒径规格的标牌，相互之间要有隔离设施，严防混杂，料场周围要加外围护栏。

3.混凝土配合比必须通过景电工程试验室确定。水灰比及坍落度必须符合设计要求。

4.混凝土采用拌合站拌和，必须严格按照景电试验室签发的混凝土配和比单进行配料，严禁擅自更改，**若采用商品混凝土，混凝土标号应在设计混凝土强度等级上提高一个等级。**

5.混凝土在拌和过程中，严格控制水灰比，应根据降雨等气象条件，调整用水量，并采取措施保持砂石骨料含水率的稳定。

6.混凝土搅拌时间应满足规范规定要求，混凝土搅机要有专职人负责操作，严格控制水灰比和拌和时间。

7.混凝土运输设备、运输时间、转运次数的安排，应保证混凝土不致发生离析、严重泌水等现象的出现。若因故停歇过久，已初凝，应作废料处理，在任何情况下严禁在运输途中或入仓后加水。

8.混凝土浇筑前，应详细检查模板拼缝、尺寸，模板与钢筋间保护层预留厚度，不符合要求的，应立即矫正，全部验收合格后，方可进行浇筑。

9.混凝土浇筑时的振捣器由专职人员操作，按规范要求分层振捣，以防漏振、过振和重振，保证混凝土的浇筑质量。

10.雨天不得浇筑混凝土。特殊情况下无法避免时，应做好必要的防护工作，包括对作业仓面、运输工具、原材料的覆盖，运输道路防滑，电路的绝缘防护等。

11.混凝土浇筑完毕后 12-18 小时，或模板拆除后及时对外露混凝土加覆盖进行洒水养护，或用养护剂进行全面喷涂养护。采用覆盖洒水养护时，养护时间不得少于 14 天，每天洒水次数应保证混凝土始终处于湿润状态。采用养护剂养护时，不得在养护剂中掺水。

12.为防止混凝土浇筑中的突然停电，浇筑前应准备好发电机。

三、砖砌体工程

(一)砖的准备

砖的品种、强度等级必须符合设计要求，并应规格一致。用于清水墙表面的砖应

边角整齐色泽均匀，砌砖前先将砖堆浇水湿润，普通粘土砖含水率为 10-15%。施工中可将砖砍断，断面四周的吸水深度达 10-20mm 即可。

(二)砖墙砌筑

1.墙体灰缝应横平竖直，水平灰缝和竖向灰缝宽度控制在 8~12mm，灰缝砂浆饱满度应不低于 80%。

2.砌体组砌、排列方法应正确，竖向不应有通缝，转角处和交接处应同时砌筑，不能同时砌筑时应砌成斜槎，槎长度不应小于高度的 2/3。

3.墙面应保持清洁，勾缝密实，深浅一致，横竖缝交接处应平整。

4.预埋件、预留孔洞、应符合设计要求。

5.砖墙每天砌筑高度以不超过 1.8m。

四、屋面工程：

按照施工图、房屋屋面工程标准图集及相关规范施工技术要求进行施工。

五、墙柱面工程

(一)装饰抹灰

1.抹灰前，须将基层浇水湿润，内墙面要求各间做坍饼，并保证各角部方正，内墙窗洞口横平竖直。

2.刷涂料应按：封碱底漆两遍→白水泥一遍→大白粉两遍（内墙）腻子粉两遍（外墙）→打磨→乳胶漆两遍的流程进行，涂刷时方向、距离应一致，若涂料干燥较快时应缩短刷距，刷涂一般不少于两道，应在前一道涂料表面干燥后再刷下一道。

3.涂料层的颜色、质感、色泽应均匀一致，不得有“漏涂”、“流坠”等弊病，涂料层与基层粘结牢固，无粉化、起鼓、龟裂、脱落等现象。

(二)外墙面砖施工

1.工艺流程：基层处理→吊垂直、找规格→贴灰饼→抹底子灰→弹控制线→贴面砖→擦缝。

2.选砖：釉面砖，一般按 1mm 差距分类选出 1-3 个规格，选好后根据房间大小计划用料；选砖时要求方正、平整、无裂纹、楞角完好，颜色均匀，表面无凸凹和翘翘等毛病。

3.吊垂直线、找规格、贴灰饼，根据墙面结构平整度找出面的规格，根据面的规

格、尺寸分层设点、做灰饼，每层打底时则以此灰饼做为基准进行冲筋，使其底层灰做到横平竖直、方正。

4.抹底子灰：底子灰一般分二次操作，先刷一道水泥浆，内掺建筑胶，待其强度增长到手掰不动为止。第一层抹 5 厚的 1：3 水泥砂浆打底，第二遍用 2 厚 1：3 水泥砂浆压实平，最后用木抹子搓出麻面。底子灰抹完后，隔天浇水养护。

5.排砖、弹线：贴砖前应放出施工大样，根据具体高度弹出若干条水平控制线，在弹水平线时，应计算面砖的块数，使两线之间保持整砖数，各分格需按总高度均分，可根据设计与砖的品种、规格定出缝子宽度，但要注意墙面不得有一排以上的非整砖，并应将其镶贴在较隐蔽的部位。

6.贴砖：镶贴应自下而上进行。从第一层砖下皮的位置线先稳好靠尺，以此托第一皮面砖。在面砖皮上口拉水平通线，作为镶砖的标准。

7.镶边贴角：面砖贴到上口必须直成一线，上口用一面圆的面砖。阳角的大面一侧必须用一面圆的面砖，这一行的最上面一块必须用两面圆的成砖。

8.面砖擦缝：釉面砖镶贴完毕手、用布、棉纱清洗干净用白水泥浆进行擦缝处理。釉面砖全部镶贴完后，用抹布沾稀释盐酸擦洗干净。

六、楼地面工程

(一)主厂房走道及副厂房铺设地板砖

1.砼垫层。

(1)砼技术要求同主体工程要求，要求砼垫层标高应留有贴地面瓷砖的余地，一般应控制在 5cm；表面振捣密实后，用木抹收平，保持糙面。

(2)在砼凝固后要及时洒水养护，达到一定强度后再铺设地板砖。

2.瓷砖铺贴。

(1)砂浆必须均匀饱满、密实，缝宽一致（1-1.5mm），板缝顺直，互相垂直；若墙角地面四角垂直度有误差，应先从两边找准基线，将误差集中在较隐蔽的部位加以处理；铺贴好的地面和踢脚，其任何方向上的平整度误差不得超过 2mm。

(2)瓷砖的品牌、颜色、规格和等次，经甲方验看认可后再采购使用。

3.副厂房低压直流室地面采用防静电环氧涂层地面，详见图集 05J909-LD63-地 59A。

(二)主厂房检修平台也可用水磨石地面

1.水磨石面层下的找平层所用的胶结材料应用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，其标号不得低于 425 #。

2.彩色水磨石所用的白水泥应有出厂合格证，进场后尚应再次进行抽样送检，检验合格后方可使用。

3.水磨厂所用的各种颜色的石粒，其硬度应符合施工规范的规定。

4.水磨石面层的铺设厚度、石浆配合比、色彩等应符合设计要求（图集要求）。

5.各结构层之间及结构层与基体之间必须粘结牢固，无脱层、空鼓和裂缝等缺陷。

6.水磨石分格条采用铜条做分格条，应在纵、横方向设置伸缩缝，缝内嵌填柔性填充材料（如玻璃胶等），在找平层铺设前就要嵌填。

7.找平层砂浆应采用 1：3 水泥砂浆，其强度等级不得低于 M15，应按施工规范规定制作试块组数。

8.水磨石面层的石浆强度等级不得低于 M15，厚度最少应有 12mm 及以上。12、水磨石的允许偏差：表面平整 2mm，阴阳角垂直 2mm，分格条平直 2mm，踢脚线上口平直 2mm，阳角方正 2mm，立面垂直 3mm。水磨石的最后一道工序打腊，应待水磨石完全干燥后进行，

9.水磨石的质量验收时，不得有空鼓和裂纹，空鼓而不裂的面积不大于 200cm²者，可不计。水磨石应表面平整、光滑，石子显露密实均匀；无砂眼、磨纹和露磨现象，分格条位置准确，全部露出。

七、天棚工程

主副厂房天棚

清除天棚面涂料层，底层刷白水泥浆两道，面层喷（刷）乳胶漆两道。

八、门窗工程

所有外窗设置不锈钢防盗栏，做法详见图集 06J505-1-JH13-8。

(一)木门

1.门框安装应符合图纸要求的型号尺寸，门扇的开启方向应符合设计要求，安装高度按室内+50 线控制。

2.木门框安装位置符合原来尺寸要求，安装牢固，每边固定点不可少于 2 处，间

距不大于 1.2m。

3.木门扇安装要求戴口，刨面平整光滑，开关灵活、稳定无回弹和倒翘。

4.木门小五金安装位置适宜，槽深一致，边缘整齐，尺寸准确，小五金安装齐全、规格符合要求，插销开启灵活。

(二)铝合金窗安装

主副厂房外窗均为 60 系列断桥节能铝合金玻璃窗，经甲方验看样品窗后方可进行制作、安装。

1.按图纸尺寸放好窗框安装位置及立口的标高控制线。

2.安装窗框上的铁脚。

3.安装窗框时按线就位，找好垂直度及标高，用木楔临时固定，检查正侧面垂直及对角线，合格后，用膨胀螺栓将铁脚与结构牢固固定好。

4.嵌缝：门窗框与墙体的缝隙应按要求用沥青麻丝或泡沫塑料填实。表面用厚度为 5~8mm 的密封胶封闭。

5.门窗附件安装：安装时应先用电钻钻孔，再用自攻螺丝拧入，严禁用铁锤或硬物敲打，防止损坏框料。

6.安装后注意成品保护，防污染，防电焊火花烧伤，损坏面层。

7.窗户及其附件和玻璃的质量，必须符合甲方要求和有关标准的规定。

8.窗户必须安装牢固，预埋铁件的数量、位置、埋设和连接方法，安装位置应符合甲方要求和有关标准的规定。

9.窗扇关闭紧密，开关灵活，无阻滞回弹，无变形和倒翘。

10.窗户表面洁净、平整，颜色一致，无划痕碰伤，无污染，拼接

九、电气工程

1.执行标准

DLT5140—2001《水利水电厂房照明设计规程》

GB50034-2004《工业企业照明设计标准》

GB17945-2000《消防应急灯具》

GB50259-96《电气装置安装工程电气照明装置施工及验收规范》

2.照明灯具的改造内容：本次改造包括二部分：（1）泵站主副厂房照明灯具的

采购；（2）泵站主副厂房照明灯具的安装。包括泵站主厂房、主厂房廊道、高压室、低压室、厂变室、蓄电池室、中控室、微机室、运行层、电缆室、主厂房外照明灯具的采购、安装及其相关的照明配电箱、事故照明箱、照明线路的敷设等配套设备的采购以及现场安装等工作。

承包单位负责完成对以下设备的采购、安装、试运行。

序号	项目名称	型号参数		单位	数量
		灯型	功率		
一	灯具				
1	事故照明（高、低压室、中控室）	NTC9911	12W	套	以施工图或工程量清单为准
2	主厂房顶照明	NGC9810	400W	套	
3	主厂房顶事故照明	110V	175W	套	
4	低压室	NFC9175	40W	套	
5	高压室	NFC9175	40W	套	
6	变压器室照明	NFC9175	40W	套	
7	蓄电池室	BYC8340/HX	56W	套	
8	蓄电池室外、电缆室	NYC9330	56W	套	
9	主厂房走廊	NFC9180	150W	套	
10	运行层	NFC9175	40W	套	
11	主厂房外走道板	TYD	150W	套	
12	主厂房外左侧照明	NSC9720	150W	套	
13	厂外大门口	NFC9180	150W	套	
14	微机室	NYC9310	56W	套	
15	中控室正常照明	NYC9310	56W	套	
二	材料				
1	暗装两位单控开关	K32/1/2A		个	
2	暗装一位单控开关	K31/1/2A		个	
3	电线管	G25 钢管		米	
4	电线	ZR-BV-500V-2.5		米	
5	工作照明箱	XRM301-03-1B		个	
6	事故照明箱	XRM301-03-1B		个	

3 灯具通用技术要求

3.1 所有产品均需通过中国国家强制认证（CCC 认证）

3.2 灯具外观要求：所有灯具采用一体结构、外观须平整、光洁、无锈蚀和明显划痕；防护层牢固；色泽均匀，无色差；内壁及端口无毛刺；结构稳固，不变形。

3.3 灯具配线严禁外露，灯具配件齐全，无机械损伤、变形、油漆剥落、灯罩破裂、灯箱破裂、灯箱歪翘等现象。

3.4 照明灯具的导线：其耐电等级不低于交流 500V，耐温 105℃；其最小线芯：铜芯软导线不小于 1.0mm，并且线头需做涮锡处理；单股铜线不小于 1.0mm。灯具外壳若为金属须设有专用接地端子。

3.5 所有灯具应先放入塑料袋内，再用包装盒封装，然后装入纸箱。纸箱外应有清晰耐久的标志：制造厂名、厂址、产品名称及型号，产品数量、箱体尺寸（长×宽×高）及毛重等。

3.6 装置铭牌应装贴在明显处，铭牌内容有：制造厂名、厂址、产品名称及型号、生产日期、额定电流、额定电压、产品标准号等。

3.7 随同产品供应的文件包括：产品合格证、使用说明书、检验报告、企业生产标准必须齐全。

4 灯具基本技术要求

4.1 金卤灯要求：

4.1.1 电源 AC220V50Hz。外壳防护：IP65。绝缘等级：I。防腐等级：WF2。

4.1.2 灯具光源采用欧司朗品牌，形式为吊装一体式高效顶灯，配用光源为气体放电灯。

4.1.3 光通量：400W 光源为 36000lm，150W 光源为 13000lm，250W 光源为 21000lm，

4.1.4 采用自动分解表面污渍照明玻璃，透光效果好，可防眩晕。

4.1.5 应采取有效的散热手段，防止灯具内镇流器、灯管等电气元件老化。

4.1.6 灯具壳体应采用高纯度铝合金材料，具有较强的抗碰撞和抗冲击的能力，并采用防腐喷涂工艺。

4.1.7 在环境温度 40 度下，连续运行 15000 小时，不会出现明显的元件老化、变色、亮度下降等现象。

4.2 事故照明灯要求:

4.2.1 事故照明为 DC110V。外壳防护: IP65。绝缘等级: I。防腐等级: WF2。

4.2.2 事故照明灯具采直流 110V 供电, 平时不工作, 在泵站夜间上水时, 系统主回路出现事故(两段失电)后, 立即启动事故应急照明。

4.2.3 外形结构设计合理, 结线简单, 方便安装, 灯具上没有外露的接线。

4.3 防爆灯具要求

4.3.1 电源 AC220V50Hz。外壳防护: IP65。防腐等级: WF2。

4.3.2 防爆等级: 灯具 EXdeIICT4, 镇流器 EXdeIICT6

4.3.3 采用灯头和镇流器分体式灯具。光源采用 150W 的欧司朗金卤灯, 寿命不小于 10000 小时, 灯具外壳温升不大于 70 度。内部接线全部采用阻燃导线, 与外接电源采用端子连接。

4.4 荧光灯具要求

4.4.1 电源 AC220V50Hz。外壳防护: IP43。防腐等级: WF2。

4.4.2 透明材料透光性好, 强度高, 耐腐蚀性强, 抗震性能优良。

4.4.3 所有灯具要求采用高效节能灯具, 耐高低温和抗电压波动强。外形美观大方。

5 照明灯具专用技术要求

5.1 主厂房屋项要求采用高显色性、高光性、长寿命的气体放电灯作光源, 光源为欧司朗光源, 功率 400W, 光源寿命 20000 小时以上, 并通过先进的配光设计和特殊的滚边工艺设计。外壳防护等级 IP65, 防腐等级 WF2。

5.2 运行层采用无极荧光灯作光源, 光源功率 40W, 具有实现瞬时冷启动和热启动, 光源寿命达到 80000 小时以上, 功率因数 >0.95 .光效高、功耗低、环保、节能、无频闪、无眩光, 外壳等级达到 IP65, 防腐等级达到 WF2。

5.3 高低压柜室、厂变室采用无极荧光灯作光源, 具有实现瞬时冷启动和热启动, 光源寿命达到 80000 小时以上, 光源功率 40W, 光源功率因素 >0.95 .无频闪、无眩光。外壳等级达到 IP65, 防腐等级达到 WF2。

5.4 蓄电池室采用防爆型灯具, 防爆等级达到 Exedmb II CT6.光源光效达到 80LM/W 以上, 光源寿命 10000 小时以上, 光源功率因数 >0.95 .灯具可以交直流通用,

外壳等级达 IP65，防腐等级达到 WF2。

5.5 电缆夹层采用无极荧光灯作光源，具有实现瞬时冷启动和热启动，光源寿命达到 10000 小时以上，功率 56W，光源功率因数 >0.95 。外壳等级达到 IP54，防腐等级 WF2。

5.6 中控室、微机室具有光线柔和、均匀、无频闪、无眩光绿色的荧光灯作光源，功率 56W，光源寿命 16000 小时以上，外壳等级达到 IP43，防腐等级达到 WF2。

5.7 副厂房上游侧廊道墙壁、厂外大门口要求具有光线柔和、均匀、无眩光的灯具，不会给工作人员带来视觉疲劳，要求光源为欧司朗配光源。具有宽幅电压，外壳等级达到 IP65，防腐等级达到 WF2。

5.8 户外上游侧墙要求采用特制高光效、长寿命的气体放电灯作光源，光源功率为 150W，光源寿命 10000 小时，要求光源为欧司朗配光源。透明件采用高硼硅钢化玻璃做材料，在户外安装可以自动分解透明件上的污渍，因为户外震动大，环境恶劣，

5.9 厂房外左侧要求采用特制高光效、长寿命的气体放电灯作光源，光源功率为 150W，光源功率因数 >0.9 。要求光源为欧司朗特配光源，光源寿命 10000 小时以上。因为户外震动大，环境恶劣，具有特色的密封和表面涂层处理，所以外壳等级达到 IP65，防腐等级达到 WF2。

5.10 事故照明要求直流 110V，电压范围为直流 85-120V，光源寿命 8000 小时，在中控室、微机室、高、低压柜室安装具有良好的电磁兼容性、不会对泵站的各种电子设备、弱电网络造成干扰。事故照明在系统电压正常时不工作，系统发生事故时，自动切换到蓄电池直流母线供电。

6 照明线路、配电箱安装技术要求

6.1 照明线路采用铜芯塑料绝缘导线穿管敷设，事故照明采用暗敷设。

6.2 配电箱安装高度中心距地 1.5 米；开关安装高度其中心距地 1.3 米，插座安装高度其中心距地 0.3 米。

6.3 主厂房照明系统采用多回路控制。

6.4 照明配电箱、事故配电箱金属外壳应做可靠接地。

6.5 事故照明回路严禁利用回路的零母线来接零或接地。

6.6 灯具的安装应牢固可靠，且便于维护与检修，

6.7 灯具的附件重量超过 3kg 时，必须固定在预埋的吊钩或膨胀螺栓上，安装时应采取防护措施。吊灯严禁采用软导线作承受力的吊线。

6.8 照明网络供电电压采用交流 380/220V。

6.9 事故照明网络电压采用直流 110V。

7.供货、安装和验收

7.1 灯具供货及安装时间：

7.2 供货及安装地点：

7.3 灯具的运输由供货方安排，运费由供方承担。

7.4 对设备质量应按国家颁发的质量标准和本技术规范要求进行验收。

7.5 设备全部到达现场后，供方应及时通知甲方，甲方协调质检单位进行开箱检验。

8 质量保证与售后服务

8.1 供方应严格按照甲方技术要求和国家有关标准生产和验收，确保产品质量，并且完成符合规定的技术要求。

8.2 灯具的质量保证期从送电验收合格之日起 1 年。

8.3 在质量保证期内，供方应在接到用户通知后 24 小时内到达现场处理，紧急情况应在 48 小时内到达。如出现故障，供货方免费提供更换、维修故障设备。

8.4 保修期过后供方也应主动积极做好售后服务工作。

十、安全措施

1.进入现场必须戴安全帽。

2.安装顶棚用的操作平台搭设必须牢固。

3.施工过程中，工具要随手放入工具袋内，上下传递材料或工具时不得抛掷，工具、电气的操作严格按操作规程，严防伤人。

缝严密。

十一、安全文明施工

(一)开工时施工单位应和总干所负责人联系衔接，施工用电应征得总干所负责人同意，由值班人员接引电源线。

(二)施工用料必须堆放整齐，不得影响交通、环境。施工废料必须及时清理至指定

的地点掩埋填平，不得堵塞河道，影响环境。

(三)施工现场，带电区域与施工区域之间必须装设临时遮拦，并悬挂警示牌。

(四)工程结束后，应做到工完场清，改造后的门窗、墙面、地面应擦洗干。

十二、现场清理

(一)施工完毕，将其剩余废料妥善处理，将弃渣、废料运至招标人指定地点填埋、整理整齐，若监理及招标人督促两次仍未达到工完场清，招标人有权另外安排施工队伍，所需费用从承包人合同费用中扣留，并处以现场清理费用 2-5 倍的罚金。

(二)在施工期间做好临时防洪和安全防护工作，并在相关位置设置明显施工标志，保证施工安全，否则，造成的一切责任和由此发生的费用由承包人承担。

十三、本施工技术要求中未涉及到的部分，均参照国家、部颁施工规范要求施工。

第4章 渠道及渠系建筑物改造施工技术要求

一、施工测量

(1)开工前，根据实际地形条件，做好“水、电、路”三通等准备工作，做好与施工各方面的衔接与沟通工作。

(2)开工前依据改造渠段起始点和终止点之间的设计纵坡，复测实际长度、高差，并和相邻渠段进行高程、中心线的衔接复核，测设施工控制网点。

(3)根据施工图和控制网点，对渠道中心线、高程点、边坡线（边线）进行测量定线，测放好每一断面的开口轮廓位置。

(4)施工中，要经常及时测放、检查开挖衬砌（砌筑）断面的尺寸及渠道底部的高程、中心位置等，并做好记录。

(5)完工后，要对渠道中心线、纵坡、高程、边坡（边线）进行全面测量复核，绘制出竣工图（渠道纵横断面图及平面图），收集整编工程资料，立卷归档。

二、梯形土渠开挖衬砌

（一）渠道旧混凝土板的拆除、码放、拉运

渠道旧混凝土板必须用人工拆除，不得采用机械拆除。拆除应从上到下逐层进行，轻拆轻放，不得损坏，并将几何尺寸完整的混凝土板运至甲方指定地点码放整齐，交由衬砌旧板的施工单位管理。若乙方交不够规定数量的旧混凝土板时（旧砼板回收率见招标工程量清单备注），甲方将从乙方的工程费中，按新砼板单价计算，扣除旧砼板缺额方量的费用。

（二）开挖换基

(1)按照设计要求的渠道中线、渠底高程、断面尺寸、将渠床开挖至换基高程，对于透水性较好的砂碎石和石方基础可以适当保留。开挖后的渠道边坡要均匀平整，不留浮土。开挖出的碎石土拉运至甲方指定地点堆放整理整齐。本工程凡是在距离高压线路和村民房屋400m范围内的所有石方开挖，必须采用机械开挖，严禁爆破开挖。

(2)渠道换基砂碎石料要求含土量低、颗粒较大、级配良好，必须在合格的砂石料场采购。夯填必须采用机械夯实，分层厚度为30~40cm，密实度达到设计要求及相

关规范标准。渠坡超夯部分要高于设计线，夯填完成后人工修整坡面，并用湿润的细砂罩面找平（不允许碎石突出坡面）至设计衬砌线。

（三）渠道衬砌

1. 衬砌前的检查

渠道衬砌前要进行全面的检查复核。检查复核的主要内容是：渠道断面尺寸、中心线、渠底高程、纵坡；边坡及其平整度、密实度，排水设施的安_装、相邻段渠底高程衔接等。

2. 坡面、渠底修正

对渠坡、渠底多余的填料、弃渣、石块、树根、杂草等所有可能刺破土工膜的杂物，全部清理干净。而后洒水湿润，用木拍板打坡面，使其表面平整密实。对符合开挖线尺寸的现浇混凝土渠道坡面及渠底要将其表面的泥垢、水锈等全部清理冲刷干净。

3. 土工膜铺设

土工膜铺设采用焊接接缝，由生产厂家现场焊接。铺土工膜宜和衬砌同步进行，随铺随衬，以防止不必要的人为损坏。铺土工膜铺设要求预留 5% 的松弛度，并在渠口两边适当压置装有砂碎石的编织袋，严禁用砣块、块石等尖硬物压置土工膜。混凝土板衬砌过程中若出现土工膜破损，必须修补后再进行下道工序施工。

(1) 土工膜采购技术要求

投标人所提供的土工膜必须为全新产品，应符合中华人民共和国国家标准、行业标准、制造商的产品验收标准及货物出厂标准以及招标文件规定的技术要求。

① 技术要求

土工膜采用复合土工膜，具有独特的防渗、抗老化、耐腐蚀、无毒性、耐水压、排水等功能。

本次改造土工膜采用两布一膜结构，重量 800g/m²（膜 0.5mm）；

土工膜技术性能应符合 GB/T17642-2008 相关要求。

基本性能要求：

项 目	指 标
	二布一膜

纵横向断裂强度 (KN/m)	≥14
纵横向标准强度对应伸长率/%	30~100
CBR 顶破强力/kN	≥2.5
纵横向撕破强力/kN	≥0.48
耐静水压/Mpa	≥1
剥离强度 (N/cm)	≥6
垂直渗透系数 (cm/s)	$<1 \times 10^{-11}$
幅宽偏差/%	-1.0

外观质量：产品上不允许存在严重缺陷，轻缺陷每 200m² 应不超过 5 个。

拼接方式：采用焊接的拼接形式。

②焊接

本次招标的土工膜由中标人负责运至招标人指定地点，并在招标人施工现场进行纵横向焊接，经验收合格后交付施工承包人使用。

③检验与验收

在检测、试验与验收的过程中，若因规范、标准要求不同而发生争议，按其最高规范、标准执行。

④技术资料

投标人应向招标人提供完整的技术资料，其费用包括在投标价格之内。

制造标准和技术规范；

检验、验收标准等。

⑤质量保修期

质量保修期：质量保修期为 1 年。质量保修期是质量保修金的留置期限，在质量保修期内，质量保修金不予退还。中标人保证在规定的年限内使用正常，并对此期间发生的质量问题负全部责任。如果招标人需要变更交货期，则招标人应将最后发货的时间以书面形式通知中标人；如果由于中标人责任致使货物在质量保修期内不能正常使用，此质量保修期顺延。

4. 砂浆垫层铺设

砂浆垫层的铺设与混凝土板衬砌同步进行。砂浆必须采用机械拌和，随拌随用。砂浆所用砂子要求用干净的中砂，不得掺入豆石或使用混合砂。拌和用水严禁采用含盐量超标的地下水。砂浆强度和厚度要达到设计要求。

5. 砼预制板衬砌

①备好专用的工器具。一是衬砌要有专用脚手架，脚手架由两根紧贴坡放置的方木或椽材、一块能上下移动的板材构成，用于渠坡预制板衬砌作业。严禁在渠坡上钉钢筋、木桩做脚手架支撑，否则勒令停工。二是坡面预留伸缩缝要用宽 3cm、厚 6cm、长度与渠坡长相等的木条或铝合金型材，木条要刨光，不变形；三是要有专门用于混凝土板入渠的溜槽或溜板。不允许在已衬砌或未衬砌的渠坡上直接进行混凝土板入渠作业。四是临时支撑混凝土板板缝要用方木条。方木条厚度 3cm，长度 5cm 左右，方木条是为了保证混凝土板横缝宽度一致，勾缝填筑细石混凝土时取掉；五是勾缝要用灰斗、柳叶抹子。柳叶抹子的宽度应稍小于缝宽。六是衬砌混凝土板时要求同步用厚度为 2cm 的小木块将板缝中间的砂浆垫层捣实压平，压平后的垫层砂浆表面不超过混凝土板厚的三分之一，混凝土板缝压实工作不能同步进行的，无条件勒令停工。

②衬砌。

a 搬运砼板：衬砌渠道的砼板必须将四周表面清洗干净，没有泥土、油迹等杂物。清洗干净的砼板必须从已衬砌渠段沿溜槽或溜板缓缓溜入渠内，严禁在铺好的土工膜上溜放。搬运、溜放、衬砌砼板时都要轻拿轻放，防止撞坏边角或破碎。破损的砼板不得入渠使用。

b 挂线：衬砌作业前必须使用尺干挂两道坡线，一道平线（第一层砼板用两道平线），并经技术人员检验合格后方可作业。严禁无尺干挂线作业。

c 衬砌：衬砌顺序为先渠底后边坡，边坡衬砌自下而上。混凝土板之间用 3cm 厚的方木条支撑，使缝宽均匀整齐。衬砌平整度要求：用 2m 靠尺检查坡面平整度，误差要求不大于 10mm（弯道处不受此限制），相邻两块混凝土板之间不允许出现错台现象，预留的伸缩缝处不允许错差不齐。

d 压缝：混凝土板衬砌完成后必须同步进行压缝，即暂不清除衬砌时支撑的方木条（次日拆除），用厚度为 2cm 的小木块将板缝中间的砂浆垫层捣实压平，压实后的板缝深度不得小于 5cm。并在 4 小时后洒水养护。

e 其它：铺筑砂浆垫层和衬砌混凝土板时要注意保护土工膜，不得刺穿、磨破、拉裂土工膜，不得在铺好的土工膜上钉木桩、铁件，不得穿带铁钉类的鞋子在土工膜上走动。凡发生局部土工膜损坏、搭接不牢的，要及时进行修补、重接。

6. 砼板勾缝

勾缝用 C20 干硬性细粒混凝土砼，必须严格按配合比拌制，严禁用粗砂浆替代，勾缝深度不小于板厚的 80%；勾缝前须将板缝中及板面上的干砂浆及杂物清刷干净并洒水充分湿润，然后用 2cm 厚的小木板将细粒混凝土填入缝中，砸填密实并略低于板面，用柳叶抹子压光，然后清扫干净。混凝土板板缝构筑要求光滑、密实、饱满，板边不留残渣。

7. 养护

为了保证灰缝强度，勾缝后 12 小时开始进行洒水养护。每天养护次数不少于 4 次（视天气情况灵活掌握），养护时间不少于 10 天。严禁用含盐量超标的地下水养护。

8. 伸缩缝制作

渠道伸缩缝每 5.04m 一道，宽度 3cm，深度与衬砌混凝土板厚度相同，按照混凝土板勾缝要求进行制作。

（四）渠道断面尺寸控制

渠道上口宽、底宽允许偏差为 $\pm 1/200$ 设计值，渠道平直段渠顶边线、渠底边线，用 15m 长拉线连续测量，其最大凹凸不超过 3cm。用 2 m 直尺检测，混凝土预制块衬砌平整度允许偏差不大于 1cm/2m。渠道转弯段必须进行渠道弯道放样，按圆曲线进行测量控制，严禁出现折角。

渠道改造施工过程中，原渠道临边安全防护栏，施工单位应规范拆卸并保存完好，待渠道施工完成后，按原状进行恢复。

本施工技术要求中未涉及到的部分，均参照国家、部颁施工规范要求施工。

三、梯形石渠改造

（一）渠道旧混凝土板的拆除、码放、拉运

兰化段梯形石渠渠道衬砌中，坡面下部四层 10cm 厚砼板全部采用拆除的 C15 旧砼板进行衬砌；承包方必须采用人工拆除，不得采用机械拆除，以确保旧板回收率，回收率为 70%。拆除应从上到下逐层进行，轻拆轻放，不得损坏，并将几何尺寸完整的混凝土板冲刷、清洗干净并码放整齐；拆除的 C15 旧砼应由专人管护，以免偷盗流失。若乙方由于野蛮拆除或保管疏忽致使拆除回收率达不到规定标准，则旧砼板缺额方量应由承包方自行解决，招标方不再另行增加费用。渠道衬砌后剩余旧砼板，承包方应拉运至招标方指定地点码放整齐，不得擅自处理，更不得倒卖获利。

(二) 渠坡开挖

按照设计要求的渠道中线、渠底高程、断面尺寸、将渠床开挖至换基高程，对于透水性较好的砂碎石和石方基础可以适当保留。开挖后的渠道边坡要均匀平整，不留浮土。开挖出的碎石土拉运至招标方指定地点堆放整理整齐。本工程凡是在距离高压线路和村民房屋 400m 范围内的所有石方开挖，必须采用机械开挖，严禁爆破开挖。

(三) 回填浆砌块石

(1) 砌筑前的准备

①渠道砌筑前要进行全面的检查复核。检查复核的主要内容是：渠道断面尺寸、中心线、渠底高程、纵坡、边坡及其平整度、密实度，排水设施的安裝、相邻段渠底高程衔接等。

②石料选择

用于砌筑的块石，应经过挑选、材质坚硬、形状较规则、几何尺寸符合设计和规范要求，软弱、风化、尺寸不符合要求的块石不准使用。

③砌筑基面处理

砌筑基面必须洒水夯填密实，对于承载能力较差的基础一定要用砂碎石进行换基，并洒水夯填密实，换基厚度不能小于 40cm。

(2) 砌筑

①砌筑前要将石料表面泥沙清理干净，并敲除软弱边角。

②砌筑要严格按照“座浆法”的要求进行。块石要上下层错缝、砂浆必须饱满密实。块石要求平整、稳定、密实、错缝。缝宽要满足如下要求：平缝：2-2.5cm；竖缝 2-4cm。砌筑作业面上的散落石渣及干硬砂浆要及时清理干净。

③砌石勾缝采用平缝，不允许勾“皮带缝”。首先要剔除缝间砂浆，保证勾缝深度不小于 5cm, 然后用 M10 砂浆填充密实，修理平整。浆砌块石砌筑后要及时洒水养护，养护时间不得少于 14 天。

(四) 渠道衬砌

(1) 衬砌前的检查

渠道衬砌前要进行全面的检查复核。检查复核的主要内容是：渠道断面尺寸、中心线、渠底高程、纵坡；边坡及其平整度、密实度，排水设施的安装、相邻段渠底高程衔接等。

(2) 坡面、渠底修正

对渠坡、渠底多余的填料、弃渣、石块、树根、杂草等所有可能刺破土工膜的杂物，全部清理干净。对符合开挖线尺寸的现浇混凝土渠道坡面及渠底要将其表面的泥垢、水锈等全部清理冲刷干净。

(3) 砂浆垫层铺设

砂浆垫层的铺设与混凝土板衬砌同步进行。砂浆必须采用机械拌和，随拌随用。砂浆所用砂子要求用干净的中砂，不得掺入豆石或使用混合砂。拌和用水严禁采用含盐量超标的地下水。砂浆强度和厚度要达到设计要求。

(4) 砼预制板衬砌

①备好专用的工器具。一是衬砌要有专用脚手架，脚手架由两根紧贴坡面放置的方木或枋材、一块能上下移动的板材构成，用于渠坡预制板衬砌作业。严禁在渠坡上钉钢筋、木桩做脚手架支撑，否则勒令停工。二是坡面预留伸缩缝要用宽 3cm、厚 6cm、长度与渠坡长相等的木条或铝合金型材，木条要刨光，不变形；三是要有专门用于混凝土板入渠的溜槽或溜板。不允许在已衬砌或未衬砌的渠坡上直接进行混凝土板入渠作业。四是临时支撑混凝土板板缝要用方木条。方木条厚度 3cm，长度 5cm 左右，方木条是为了保证混凝土板横缝宽度一致，勾缝填筑细石混凝土时取掉；五是勾缝要用灰斗、柳叶抹子。柳叶抹子的宽度应稍小于缝宽。六是衬砌混凝土板时要求同步用厚度为 2cm 的小木块将板缝中间的砂浆垫层捣实压平，压平后的垫层砂浆表面不超过混凝土板厚的三分之一，混凝土板缝压实工作不能同步进行的，无条件勒令停工。

②衬砌。

a 搬运砼板：衬砌渠道的砼板必须将四周表面清洗干净，没有泥土、油迹等杂物。清洗干净的砼板必须从已衬砌渠段沿溜槽或溜板缓缓溜入渠内，搬运、溜放、衬砌砼板时都要轻拿轻放，防止撞坏边角或破碎。破损的砼板不得入渠使用。

b 挂线：衬砌作业前必须使用尺干挂两道坡线，一道平线（第一层砼板用两道平线），并经技术人员检验合格后方可作业。严禁无尺干挂线作业。

c 衬砌：衬砌顺序为先渠底后边坡，边坡衬砌自下而上。凝土板之间用 3cm 厚的方木条支撑，使缝宽均匀整齐。衬砌平整度要求：用 2m 靠尺检查坡面平整度，误差要求不大于 10mm（弯道处不受此限制），相邻两块凝土板之间不允许出现错台现象，预留的伸缩缝处不允许错差不齐。

d 压缝：凝土板衬砌完成后必须同步进行压缝，即暂不拆除衬砌时支撑的方木条（次日拆除），用厚度为 2cm 的小木块将板缝中间的砂浆垫层捣实压平，压实后的板缝深度不得小于 5cm。并在 4 小时后洒水养护。

e 其它：铺筑砂浆垫层和衬砌凝土板时要注意保护土工膜，不得刺穿、磨破、拉裂土工膜，不得在铺好的土工膜上钉木桩、铁件，不得穿带铁钉类的鞋子在土工膜上走动。凡发生局部土工膜损坏、搭接不牢的，要及时进行修补、重接。

(7) 砼板勾缝

勾缝用 C20 干硬性细粒凝土砼，必须严格按配合比拌制，严禁用粗砂浆替代，勾缝深度不小于板厚的 80%；勾缝前须将板缝中及板面上的干砂浆及杂物清刷干净并洒水充分湿润，然后用 2cm 厚的小木板将细粒凝土填入缝中，砸填密实并略低于板面，用柳叶抹子压光，然后清扫干净。凝土板板缝构筑要求光滑、密实、饱满，板边不留残渣。

(8) 养护

为了保证灰缝强度，勾缝后 12 小时开始进行洒水养护。每天养护次数不少于 4 次（视天气情况灵活掌握），养护时间不少于 10 天。严禁用含盐量超标的地下水养护。

(9) 伸缩缝制作

渠道伸缩缝每 5.04m 一道，宽度 3cm，深度与衬砌凝土板厚度相同，按照凝土板勾缝要求进行制作。

(五) 渠道断面尺寸控制

渠道上口宽、底宽允许偏差为 $\pm 1/200$ 设计值，渠道平直段渠顶边线、渠底边线，用 15m 长拉线连续测量，其最大凹凸不超过 3cm。用 2 m 直尺检测，混凝土预制块衬砌平整度允许偏差不大于 1cm/2m。渠道转弯段必须进行渠道弯道放样，按圆曲线进行测量控制，严禁出现折角。

渠道改造施工过程中，原渠道临边安全防护栏，施工单位应规范拆卸并保存完好，待渠道施工完成后，按原状进行恢复。

本施工技术要求中未涉及到的部分，均参照国家、部颁施工规范要求施工。

四、暗渠、矩形渠、排涵施工技术要求

(一) 原暗渠、排涵砼凿除

(1)采取人工凿除、机械分割破碎的方法,严禁采用爆破方式。

(2)凿除时，应采取相应的安全保护措施，以保证人员、设备、相临建筑设施的安全。

(3)凿除后的混凝土碎渣，应运输至建设单位指定的地点掩埋或堆放整齐，不得造成环境的污染。严禁将混凝土碎块堆放于二期工程和公路沿线附近的任何地方。

(二) 钢筋制安

(1)钢筋的种类、型号、直径等均应符合国家规范和设计文件规定，来源必须是国家正规厂家生产，有出厂合格证明的方可使用。要求必须采用甘肃酒钢生产的钢材。

(2)钢筋在运输、储存过程中，应采取有效防护措施，避免锈蚀和污染。宜存放在仓库（棚）内；露天存放时，应垫高并加以遮盖。

(3)钢筋的调直、清污、除锈、弯制、绑扎、焊接、接头的搭接方法及长度，安装位置、间距、保护层厚度及各部分的相互位置均应符合设计图纸和国家现行技术规范有关条款的规定。

(4)钢筋在加工制作、绑扎安装中应严格遵循施工规范，按照规范要求及设计标准进行制安。下料前，应在现场对每一排架诸个进行量测，按实地量测的数据进行加工，以免实际与图纸上的差异而造成材料浪费。

(5)绑扎就位后的钢筋网，应有足够的稳定性，支模之前，要认真检查，校正偏差，特别注意严格按照设计要求留有足够的混凝土保护层间距；模板安装完毕混凝土浇筑

之前，应再次对钢筋及模板一同进行检查，并作好检查记录。混凝土浇筑过程中，应有专人检查钢筋的间距、位置、保护层厚度等，如有位移或变形，应及时矫正。

(6)钢筋一般不宜代换，确需代换，应严格遵守有关施工规范对钢筋代换的各项要求。征得监理工程师和设计单位的书面同意，并经甲方审核同意。

(三) 模板工程

(1)暗渠、矩形渠、排涵改造必须使采用全新高强度木胶板模板（或全新大块组合钢模板），其材质、平整度、几何尺寸、角缝处理必须满足有关规定和甲方要求。特别是闸墩模板必须配置相应数量的阳角模板。

(2)模板及其固定支架必须能够保证结构物各部分形状尺寸及相对位置的正确。模板骨架、支架、穿墙拉杆等须符合规范要求，具有足够的强度、刚度和稳定性，确保混凝土浇筑后模板、支架不变形移位。尤其是二次混凝土的支模，应特别注意：不得造成漏浆、错台、掉角、缺棱、表面粗糙等现象。

(3)模板与混凝土的接触面要涂刷专用隔离剂，不得使用废机油代替，隔离剂涂刷要均匀。严禁隔离剂沾污一、二次混凝土接茬处。

(4)模板板缝间必须夹贴密封条。

(5)模板安装允许偏差要求如下：

- ①轴线位置偏差不大于 5mm；
- ②截面内部尺寸误差±10mm；
- ③相邻两模板表面高低差不大于 2mm；
- ④表面平整度（2m 长度上）不大于 5mm；

(6)模板周转次数。根据现场施工中模板、骨架、支架损耗及保养情况，按照确保施工图及规范要求的混凝土构筑物几何尺寸、表面平整度和光洁度，由业主方组织监理、施工单位共同鉴定确认模板周转次数。

(四) 混凝土浇筑

(1)混凝土所用的水泥、石子、砂子、水、外加剂等材料应符合现行国家标准及有关部颁标准的规定。

①水泥：要求是采用白银中材水泥有限公司生产的 P. 042.5 水泥，各种参数值均应符合规范规定；现场码放场地要干燥、平整；要用不渗水的覆盖物进行覆盖。

②砂子要求中粗砂，指定为寺滩大沙河、四道峡、兴泉沙河等砂石料场，必须过筛、冲洗，含泥量、软弱颗粒含量应小于规范规定；

③石子规定为寺滩大沙河、四道峡、兴泉沙河等砂石料场石子，粒径 5-40mm，要求分两级配采筛，即 5-20 mm 与 20-40 mm。石子必须冲洗干净，含泥量、软弱颗粒、针片状颗粒、超径、逊径等含量均应在有关标准的规定范围之内。

④水必须是黄河水或供水站饮用水。

⑤外加剂的种类、质量、掺和比例等应符合国家有关规范规定。

(2)砂石料的堆放场地要平整、坚硬，周围清理干净。各种不同规格、粒径的砂石料，要严格分别堆放，插上标明粒径规格的标牌，相互之间要有隔离设施，严防混杂。料场周围要加外围护栏。

(3)混凝土配合比必须通过景电管理局质安处试验室确定。水灰比及坍落度必须符合设计要求。

(4)必须严格按照试验室签发的混凝土配料单进行配料，严禁擅自更改。

(5)混凝土采用拌合站拌和，混凝土在拌和过程中，严格控制水灰比，应根据降雨等气象条件，调整用水量，并采取措施保持砂石骨料含水率的稳定。

(6)混凝土搅拌时间应满足规范规定的最小时间和实验要求。

(7)混凝土拌和机要有专人负责操作，严格水灰比、拌和时间及水泥、砂子、石子配料的控制。

(8)混凝土浇筑时的振捣器要有专人负责，按规范要求分层振捣，以防漏振、过振和重振，保证混凝土的质量。

(五) 细粒砼砌块石

(1) 砌筑前的准备

①砌筑前要进行全面的检查复核。检查复核的主要内容是：结构断面尺寸、中心线、高程、纵坡、边坡等。

②石料选择

用于砌筑的块石，应经过挑选、材质坚硬、形状较规则、几何尺寸符合设计和规范要求，软弱、风化、尺寸不符合要求的块石不准使用。

③砌筑基面处理

砌筑基面必须洒水夯填密实，对于承载能力较差的基础一定要用砂碎石进行换基，并洒水夯填密实，换基厚度不能小于 40cm。

(2) 砌筑

①砌筑前要将石料表面泥沙清理干净，并敲除软弱边角。

②砌筑要严格按照“座浆法”的要求进行，砌筑用 C20 细粒混凝土要严格按配合比拌制。块石要上下层错缝、砂浆必须饱满密实，块石要求平整、稳定、密实、错缝。浆砌石墙（渐变段）砌筑平整度允许偏差不大于 2cm/2m。缝宽要满足如下要求：平缝：2-2.5cm；竖缝 2-4cm。砌筑作业面上的散落石渣及干硬砂浆要及时清理干净。

③砌石勾缝采用平缝，不允许勾“皮带缝”。须将浆砌石清水墙面块石缝内的细粒混凝土进行清理，洒水养渗后用柳叶抹子制成 M10 水泥砂浆平缝，块石面不得少于墙面面积的 80%。浆砌石墙（渐变段）顶要预留毛茬，在墙顶两侧架设模板，将基面洒水养渗并均匀摊铺纯水泥浆后，浇筑 5-6cm 厚 C15 细粒混凝土封顶压光；墙体比较长时，墙顶每 2 m 设一道闭孔泡沫板伸缩缝。浆砌块石砌筑后要及时洒水养护，养护时间不得少于 14 天。

(六) 排水盲沟、花管设置

(1)盲沟开挖时按照设计要求的盲沟中线位置、盲沟底部高程、断面尺寸进行开挖，保证达到设计宽度、深度和纵坡。

(2)按照设计要求准确敷设排水花管，对其敷设的纵坡及进、出水口位置、高程要进行全面认真的校核，要勤检查、勤复核、勤矫正，精心施工，确保工程施工质量。

(3)盲沟反滤料砂砾石的粒径为 2—4cm，质量要符合设计要求。填筑反滤料时，先应填筑排水花管下部及两侧，再填筑上部，要求分层填筑，分层厚度为 15—20cm。

(七) 止水、预埋件工程

(1)橡胶止水带的型式、安装位置、尺寸及材料的质量和规格应符合设计规定

(2)预埋件在埋设前，应将其表面的鳞锈、锈皮、油渍等污物清理干净。

(3)预埋件的规格、数量、位置、埋入深度及外露长度均应符合设计要求，埋置牢固可靠，在混凝土浇筑过程中不得随意移动。

(4)止水设施的形式、位置、尺寸及材料的品种、规格等应符合设计要求。

(5)支模时应保证橡胶止水带平行固定在墙体中间，泡沫板平行固定于渠道横断面。橡胶止水带需搭接时，应按设计要求将搭接部分按楔形削平。

(6)浇筑伸缩缝部位底板砼时必须保证橡胶止水带及其上下部位泡沫板按设计要求准确定位；浇筑侧墙伸缩缝部位时橡胶止水带两侧砼应相对同步振捣，以保证橡胶止水带按设计要求准确定位。

(八) 现场清理

(1)施工完毕,将其剩余废料妥善处理,工地现场不能留有任何废料、垃圾。

(2)对施工中造成的垃圾应按建设单位要求,运至合适地点掩埋并整理整齐,严禁造成环境污染。

(3)做到工完、料尽、场清。

本施工技术要求中未涉及到的部分,均参照国家、部颁施工规范要求施工。

五、交通桥、排洪渡槽改造技术要求

(一) 拆除工程

交通桥、排洪渡槽钢筋砼拆除应采用人工配合机械拆除,不得采用爆破方式拆除。拆除的砼渣拉运至招标方指定地点进行掩埋。

(二) 梁板浇筑

1. 模板制安

模板工程及支架必须符合下列要求:

①**T 型梁采用定型钢模板**,模板由侧模、底模组成,侧模采用分节式,在每节与地面支点处设置调平丝杠,并设置横肋和竖向加劲肋。

②在计算荷载作用下,对模板、支架及拱架结构按受力程序分别验算其强度、刚度及稳定性。模板板面之间应平整,接缝严密,不漏浆,保证结构物外露面美观,线条流畅,可设倒角,结构简单,制作、装拆方便。**支架应具有足够刚度、强度和稳定性,保证混凝土浇筑后模板、支架不变形,梁表面平整光洁、楞角整齐完整,拼缝线条整齐规则。**

③钢模与底座间应设胶垫(泡沫塑料橡胶厚8~10mm)或橡皮条儿,橡胶带要有良好的弹性,以保证梁体底模在侧模激振之下随之振动,防止漏浆。模板支立后,下部

用螺杆固定，上部用拉杆控制宽度，并用铁丝拉力固定，模板搭接处用2mm厚双面胶带封垫塞平。

④模板与钢筋安装工作应配合进行，妨碍绑扎钢筋的模板应待钢筋安装完毕后安设。

⑤模板不应与脚手架联接(模板与脚手架整体设计时除外)，避免引起模板变形。

⑥安装侧模板时，应防止模板移位和凸出。基础侧模可在模板外设立支撑固定，侧模可设拉杆固定。

⑦模板安装完毕后，应对其平面位置、顶部标高、节点联系及纵横向稳定性进行检查，签认后方可浇筑混凝土。

⑧浇筑时，发现模板有超过允许偏差变形值的可能时，应及时纠正。模板在安装过程中，必须设置防倾覆设施。

⑨当结构自重和汽车荷载(不计冲击力)产生的向下挠度超过跨径的 $1/1600$ 时，钢筋混凝土梁、板的底模板应设预拱度，预拱度值应等于结构自重和 $1/2$ 汽车荷载(不计冲击力)所产生的挠度。纵向预拱度可做成抛物线或圆曲线。后张法预应力梁、板，应注意预应力、自重和汽车荷载等综合作用下所产生的上拱或下挠，应设置适当的预挠或预拱。

⑩模板、支架拆除期限应根据结构物特点、模板部位和混凝土所达到的强度来决定。

T 梁在砼抗压强度达到 2.5MPa 以上时方可拆除侧模板，拆模时要按搭接顺序拆除，遵循先支后拆，后支先拆，要小心谨慎进行，不得抛扔使其变形，严禁损伤砼表面和碰撞 损坏砼棱角。砼表面缺陷没有经现场技术人员、监理工程师同意不得随意修饰。拆模后马上进行模板的整修、清洁、涂油分类妥善存放非承重侧模板应在混凝土强度能保证其表面及棱角不致因拆模而受损坏时方可拆除，一般应在混凝土抗压强度达到 2.5MPa 时方可拆除侧模板。

承重模板、支架应在混凝土强度能承受其自重力及其他可能的叠加荷载时，方可拆除，当构件跨度不大于 4m 时，在混凝土强度符合设计强度标准值的 75% 的要求后，方可拆除；当构件跨度大于 4m 时，在混凝土强度符合设计强度标准值的 100% 的要求后，方可拆除。

预制构件在预制施工前，应根据设计单位提供的理论拱度值，结合施工的实际情况，正确预计梁体拱度的变化情况，采取相应措施。当混凝土梁预计的拱度值较大时，可考虑在预制台座上设置反拱。当梁体的实际拱度已较大，将对桥面混凝土的施工造成影响时，应书面报告监理工程师，会同设计单位协商解决。。

2. 钢筋制安

(1)钢筋的种类、型号、直径等应符合国家规范要求，符合设计文件规定。生产厂家必须是国家正规单位，质量合格证明必须齐全。钢材必须采用甘肃酒钢生产的合格钢材。

(2)钢筋在运输、储存过程中，应采取有效防护措施，避免锈蚀和污染。宜存放在仓库（棚）内；露天存放时，应垫高并加以遮盖。

(3)以另一种强度、牌号或直径的钢筋代替设计中所规定的钢筋时，应了解设计意图和代用材料性能，并须符合现行《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTJ023)的有关规定。重要结构中的主钢筋在代用时，应由原设计单位做变更设计。

(4)钢筋的调直、清污、除锈、弯制、加工、绑扎、焊接、接头的搭接方法及长度、安装位置、间距、保护层厚度及各部分的相互位置，均应符合设计图纸和国家现行技术规范有关条款的规定要求。

(5)钢筋安装绑扎完毕，必须按照设计图纸和施工规范要求进行检查，校正偏差并做出检查记录。

(6)在砼浇筑过程中，应经常检查钢筋的间距、架立位置，发现变动或移位，应及时矫正。严禁为了浇筑方便而擅自移动和割除钢筋。

3. 混凝土浇筑

(1)混凝土所用的水泥、石子、砂子、水、外加剂等材料应符合现行国家标准及有关部颁标准的规定。

①水泥：指定为白银中材水泥有限公司生产的 P. 042. 5 水泥普通硅酸盐水泥，各种参数值均应符合规范规定；现场码放场地要干燥、平整；要用不渗水的覆盖物进行覆盖。

②砂子指定为寺滩大沙河、四道峡、兴泉沙河等砂石料场的中粗砂，必须过筛、冲洗，含泥量、软弱颗粒含量应小于规范规定；

③石子指定为寺滩大沙河、四道峡、兴泉沙河等砂石料场石子，粒径 5-40mm，要求分两级配采筛，即 5-20 mm 与 20-40 mm。石子必须冲洗干净，含泥量、软弱颗粒、针片状颗粒、超径、逊径等含量均应在有关标准的规定范围之内。

④水必须是黄河水或生活供水站供应的饮用水。

⑤外加剂的种类、质量、掺和比例等应符合国家有关规范规定。

(2)砂石料的堆放场地要平整、坚硬，周围清理干净。各种不同规格、粒径的砂石料，要严格分别堆放，插上标明粒径规格的标牌，相互之间要有隔离设施，严防混杂。料场周围要加外围护栏。

(3)混凝土配合比必须通过试验室确定。水灰比及坍落度必须符合设计要求。

(4)必须严格按照试验室签发的混凝土配料单进行配料，严禁擅自更改。

(5)混凝土在拌和过程中，严格控制水灰比，应根据降雨等气象条件，调整用水量，并采取措施保持砂石骨料含水率的稳定。

(6)混凝土搅拌时间应满足规范规定的最小时间和实验要求。

(7)混凝土拌和机要有专人负责操作，严格水灰比、拌和时间及水泥、砂子、石子配料的控制，采用 3 斗配料机上料。

(8)混凝土运输设备、运输时间、转运次数的安排，应保证混凝土不致发生离析、漏浆、严重泌水及过分降低和易性等现象。若因故停歇过久，已初凝，应作废料处理。在任何情况下严禁在运输途中或入仓后加水。

(9)混凝土浇筑前，应详细检查有关准备工作，柱基础处理情况，排架柱凿毛、清洗、浸润等，混凝土原材料及施工设备器具的准备工作，模板安装、钢筋位置等是否符合设计要求，并做好记录，模板内的杂物、积水和钢筋上的污垢应清理干净。模板如有缝隙，应填塞严密，模板内面应涂刷脱模剂。浇筑混凝土前，应检查混凝土的均匀性和坍落度。

(10)混凝土入仓作业要严格按操作规范要求进行，严禁直接抛甩或高空倾倒，浇筑方向是从梁的一端循序进展至另一端。在将近另一端时，为避免梁端产生蜂窝等不密实现象，应改从另一端向相反方向投料，而在距该端 4~5m 处合龙。

(11)混凝土入仓后，应使用振捣器特别注意靠近模板部分的分层振捣，防止漏振、过振和重振。每一位置的振捣时间以混凝土不再下沉、不出现气泡、并开始泛浆时为

准, 以保证混凝土的密实和表面光洁度。

(12)一般情况下不得在雨天浇筑, 特殊情况无法避免时, 应做好作业仓面、运输工具、材料覆盖、道路防滑、电路绝缘防护等必要的防护工作。

(13)为防止混凝土浇筑中的突然停电, 浇筑前应备有发电机。

(14)混凝土的养护, 应在模板拆除后, 进行洒水养护。

(三) 交通桥、排渡桥墩、墩帽

1. 基础开挖及回填

(1)基础开挖, 应按设计要求的壁面坡度和尺寸进行, 深度应挖至基础建基面上。

(2)基础开挖严禁爆破或重锤震动。

(3)开挖后的建基面应洁净, 无积水、积碴, 污泥、杂物等。

(4)开挖后的壁面坡度、基础底面尺寸应完全符合设计要求和施工规范规定。

(5)基坑回填材料及质量均应符合设计要求及规范规定; 基坑回填必须经有关部门验收合格、招标人同意后方可进行。

2. 施工测量

(1)对桥墩的平面中轴线、垂直中轴线及高程严格按规范规定进行测量复核。检查排架、槽墩实际中轴线及高程与施工图纸中的中轴线、高程是否吻合, 如有误差, 应提出消除误差的措施和办法, 与监理、设计、建设单位共同确定后实施。

(2)在互相垂直的两个方向上确定工程平面, 控制中线和边线, 做好控制点固定标志。检查各排架槽墩中线是否有误差, 做好记录。

3. 模板制安及要求同 6.2.2.1

4. 混凝土浇筑

(1)混凝土所用的水泥、石子、砂子、水、外加剂等材料应符合现行国家标准及有关部颁标准的规定。

①水泥: 指定为白银中材水泥有限公司生产的 P. 042.5 水泥普通硅酸盐水泥, 各种参数值均应符合规范规定; 现场码放场地要干燥、平整; 要用不渗水的覆盖物进行覆盖。

②砂子指定为寺滩大沙河、四道峡、兴泉沙河等砂石料场的中粗砂, 必须过筛、冲洗, 含泥量、软弱颗粒含量应小于规范规定;

③石子指定为寺滩大沙河、四道峡、兴泉沙河等砂石料场石子，粒径 5-40mm，要求分两级配采筛，即 5-20 mm 与 20-40 mm。石子必须冲洗干净，含泥量、软弱颗粒、针片状颗粒、超径、逊径等含量均应在有关标准的规定范围之内。

④水必须是黄河水或生活供水站供应的饮用水。

⑤外加剂的种类、质量、掺和比例等应符合国家有关规范规定。

(2)砂石料的堆放场地要平整、坚硬，周围清理干净。各种不同规格、粒径的砂石料，要严格分别堆放，插上标明粒径规格的标牌，相互之间要有隔离设施，严防混杂。料场周围要加外围护栏。

(3)混凝土配合比必须通过试验室确定。水灰比及坍落度必须符合设计要求。

(4)必须严格按照试验室签发的混凝土配料单进行配料，严禁擅自更改。

(5)混凝土在拌和过程中，严格控制水灰比，应根据降雨等气象条件，调整用水量，并采取措施保持砂石骨料含水率的稳定。

(6)混凝土搅拌时间应满足规范规定的最小时间和实验要求。

(7)混凝土拌和机要有专人负责操作，严格水灰比、拌和时间及水泥、砂子、石子配料的控制，采用 3 斗配料机上料。

(8)混凝土运输设备、运输时间、转运次数的安排，应保证混凝土不致发生离析、漏浆、严重泌水及过分降低和易性等现象。若因故停歇过久，已初凝，应作废料处理。在任何情况下严禁在运输途中或入仓后加水。

(9)混凝土浇筑前，应详细检查有关准备工作，柱基础处理情况，排架柱凿毛、清洗、浸润等，混凝土原材料及施工设备器具的准备工作，模板安装、钢筋位置等是否符合设计要求，并做好记录。

(10)混凝土入仓作业要严格按操作规范要求进行，严禁直接抛甩或高空倾倒，每次入仓厚度不超过 25cm。

(11)混凝土入仓后，应使用振捣器特别注意靠近模板部分的分层振捣，防止漏振、过振和重振。每一位置的振捣时间以混凝土不再下沉、不出现气泡、并开始泛浆时为准，以保证混凝土的密实和表面光洁度。

(12)一般情况下不得在雨天浇筑，特殊情况无法避免时，应做好作业仓面、运输工具、材料覆盖、道路防滑、电路绝缘防护等必要的防护工作。

(13)为防止混凝土浇筑中的突然停电，浇筑前应备有发电机。

(14)混凝土的养护，应在模板拆除后，进行洒水养护。

5. 钢筋制安同 6.2.2

(四) 现场清理

(1)施工完毕，将其剩余废料妥善处理，将弃渣、废料运至招标人指定地点填埋、整理整齐，若监理及招标人督促两次仍未达到工完场清，招标人有权另外安排施工队伍，所需费用从承包人合同费用中扣留，并处以现场清理费用 2—5 倍的罚金。

(2)在施工期间做好临时防洪和安全防护工作，并在相关位置设置明显施工标志，保证施工安全，负责，造成的一切责任和由此发生的费用由承包人承担。

(五) 本施工技术要求中未涉及到的部分，均参照国家、部颁施工规范要求施工。

六、分水闸、斗口闸改造技术要求

钢筋砼拆除应采用人工配合机械拆除，不得采用爆破方式拆除。拆除的砼渣拉运至招标方指定进行地点掩埋。

(一)闸模板、钢筋、砼浇筑同施工技术要求同交通桥、排毒施工技术要求。

(二)金结安装

1. 埋件安装

(1)预埋在一期混凝土中的锚板（栓），应按设计图样制造，由土建施工单位预埋。土建施工单位应根据施工图在模板上划线并固定锚板（栓），锚板应与模板密贴，在混凝土开仓浇筑之前应通知监理及安装单位对预埋的锚板（栓）位置进行检查、核对。

(2)埋件安装前，门槽中的模板等杂物必须清理干净。一、二期混凝土的结合面应全部凿毛，二期混凝土的断面尺寸及预埋锚板（栓）的位置应符合图样要求。

(3)埋件安装调整好后，应按设计图样将调整螺栓与锚板（栓）焊牢，确保埋件在浇筑二期混凝土过程中不发生变形或移位。

(4)埋件工作面对接接头的错位均应进行缓坡处理，过流面及工作面的焊疤和焊缝余高应铲平磨光，凹坑应补焊平并磨光。

(5)埋件安装完，经检查合格，应在 5d~7d 内浇筑二期混凝土。如过期或有碰撞，应予复测，复测合格，方可浇筑混凝土。混凝土一次浇筑高度不宜超过 5.0m，浇筑

时，应注意防止撞击埋件和模板，并采取措施捣实混凝土。

(6)埋件的二期混凝土拆模后，应对埋件进行复测，并作好记录。同时检查混凝土结构尺寸，清除遗留的钢筋和杂物，以免影响闸门启闭。

(7)工程挡水前，应对全部检修门槽和共用门槽进行试槽。

2. 闸门安装

(1)整体闸门在安装前，应按设计图样对各项尺寸进行复测，并符合本标准有关规定的要求。

(2)分节闸门在组装成整体后，除应按本标准有关规定对其各项尺寸进行复测外，并应满足下列要求：

①节间如采用螺栓连接，则应按螺栓连接有关规定紧固螺栓。

②节间如采用焊接，则应按已经评定合格的焊接工艺，遵照标准有关焊接的规定进行焊接和检验，焊接时应采取措施控制变形。

(3)橡胶水封的螺孔位置应与门叶及水封压板上的螺孔位置一致；孔径应比螺栓小 1.0mm，应采用专用空心钻头掏孔并严禁烫孔，均匀拧紧螺栓后，其端部至少应低于橡胶水封自由表面 8.0mm。

(4)橡胶水封表面应光滑平直，橡塑复合水封应保持平直运输，不得盘折存放。其厚度极限偏差为 $\pm 1.0\text{mm}$ ，截面其他尺寸的允许偏差为设计尺寸的 2%。

(5)橡胶水封接头宜采用生胶热压硫化胶合方法，胶合接头处不得有错位、凹凸不平和疏松现象；若采用常温粘接剂胶合，抗拉强度应不低于橡胶水封抗拉强度的 85%。

(6)橡胶水封安装后，两侧止水中心距离和顶止水至底止水底缘距离的极限偏差为 $\pm 3.0\text{mm}$ ，止水表面的平面度公差为 2.0mm。闸门处于工作状态时，橡胶水封的压缩量应符合设计图样规定，并进行透光检查或冲水试验。

(7)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上、下游与左、右方向的倾斜，一般单吊点平面闸门的倾斜不应超过门高的 1/1000，且不大于 8.0mm；平面链轮闸门的倾斜应不超过门高的 1/1500，且不大于 3.0mm；当超过上述规定时，应予配重。

3. 闸门试验

(1)闸门安装好后，应在无水情况下作全行程启闭试验。试验前应检查挂钩脱钩是否灵活可靠；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，同时还须清除门叶上和门槽内所有杂物并检查吊杆的连接情况。启闭时，应在橡胶水封处浇水润滑。有条件时，工作闸门应作动水启闭试验，事故闸门应作动水关闭试验。

(2)闸门启闭过程中应检查滚轮、支铰及顶、底枢等转动部位运行情况，闸门升降或旋转过程有无卡阻，启闭设备左右两侧是否同步，橡胶水封有无损伤。

(3)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。如闸门为上游止水，则应在支承装置和轨道接触后检查。

(4)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每秒钟不应超过 0.1L。

(三) 本施工技术要求中未涉及到的部分，均参照国家、部颁施工规范要求施工。

七、渡槽改造施工技术要求

(一)现浇渡槽槽身

渡槽槽身采用现浇的方式进行。

1. 施工放线及测量

施工放线及测量主要内容是：

(1)确定控制中线，注意与上下游槽身中线的衔接，检查与槽墩中线是否有误差，做好记录；

(2)测量槽墩顶面高程，检查与设计高程是否有误差，确定消除误差的措施并实施之。

2. 模板制安

(1)模板工程及支架必须符合下列要求：

①槽身采用定型钢模板，外模板采用定型模板，内模板采用分层立模，支架应具有足够刚度、强度和稳定性，保证混凝土浇筑后模板、支架不变形，槽身表面平整光洁、楞角整齐完整，拼缝线条整齐规则。

②尽量作到标准化、系列化，装拆方便，周转使用率高，有利于工期要求。

③内外模板表面应光洁平整，局部不平（2M 直尺检查）不得大于 2mm；模板接缝严密，加海绵条，防止漏浆；以保证混凝土表面的质量和内部密实性。

④内模应逐层纠正下层偏差，不允许有“错台”出现，在弧段两侧模板水平缝外边缘应加焊 $\phi 6$ — $\phi 10$ 圆钢筋。

⑤槽身底部、槽头、沿口、拉梁（支承人行道预制钢筋混凝土盖板的倒 T 型梁）等部位模板要按其形状尺寸定型制作。

(2)渡槽槽身模板必须设有内部撑杆和外部拉杆，保证模板整体的稳定性；保证浇筑后的槽身形状、尺寸及相互位置符合设计规定。

(3)渡槽承重模板应按规定设置模板的起拱值（30—50mm）。

(4)承重钢骨架上的模板必须按设计位置可靠地固定在承重架上，以防止在混凝土运输及浇筑等活荷载作用下发生错位、变形。承重骨架安装前，宜先作试吊及承重试验。

(5)模板及支架上，严禁堆放超过设计荷载的材料及设备。脚手架、人行道不宜搭设在模板及支架上，必须搭设时应考虑模板结构及设计荷载是否允许。混凝土浇筑时，必须按模板设计荷载控制浇筑顺序、速度及施工荷载。

(6)模板每周转一次，都要进行检查整修，将表面的混凝土渣、水泥浆固结物及油腻等脏物清理干净，校正平整度，符合规范要求后，方可再用。

(7)模板表面涂刷光面脱模剂，涂刷时应严格遵守工艺操作要求，严防污染钢筋表面，造成对钢筋混凝土质量及外观整洁性的影响。

(8)混凝土浇筑过程中，应设置专人负责检查调整支架、模板的形状、位置及稳固性，如有变形错位，应立即采取校正加固措施，直至停止混凝土浇筑，重新支模。

(9)模板的拆除期限：

不承重的侧面模板和内模、拉梁模板应在正常养护条件下，混凝土强度达到 2.5Mpa（25kgf/cm²）以上，能保证其表面及棱角不因拆模而损坏时，才能拆除。承重模板应在混凝土强度达到 100%时才能拆除。经计算及实验复核，混凝土结构的实际强度已能承受自重及其他实际荷载时，亦可提前拆除。

3. 混凝土浇筑

(1)混凝土所用的水泥、石子、砂子、水、外加剂等材料应符合现行国家标准及有关部颁标准的规定。

①水泥：槽身浇筑要求是甘肃祁连山水泥集团股份有限公司（永登水泥厂）生产的 P.O 42.5 普通硅酸盐水泥，支墩、排架、基础采用白银中材水泥有限公司生产的 P.O32.5 水泥。各种参数值均应符合规范规定；现场码放场地要干燥、平整；要用不渗水的覆盖物进行覆盖。

②砂子指定为寺滩大沙河、四道峡、兴泉沙河等石料场的中粗砂，必须过筛、冲洗，含泥量、软弱颗粒含量应小于规范规定；

③石子指定为寺滩大沙河、四道峡、兴泉沙河等砂石料场石子，粒径 5-40mm，要求分两级配采筛，即 5-20 mm 与 20-40 mm。石子必须冲洗干净，含泥量、软弱颗粒、针片状颗粒、超径、逊径等含量均应在有关标准的规定范围之内。

④水必须是黄河水或生活供水站供应的饮用水。

⑤外加剂的种类、质量、掺和比例等应符合国家有关规范规定。

(2)砂石料的堆放场地要平整、坚硬，周围清理干净。各种不同规格、粒径的砂石料，要严格分别堆放，插上标明粒径规格的标牌，相互之间要有隔离设施，严防混杂。料场周围要加外围护栏。

(3)混凝土配合比必须通过试验室确定。水灰比及坍落度必须符合设计要求。

(4)必须严格按照试验室签发的混凝土配料单进行配料，严禁擅自更改。

(5)混凝土在拌和过程中，严格控制水灰比，应根据降雨等气象条件，调整用水量，并采取措施保持砂石骨料含水率的稳定。

(6)混凝土搅拌时间应满足规范规定的最小时间和实验要求。

(7)混凝土拌和机要有专人负责操作，严格水灰比、拌和时间及水泥、砂子、石子配料的控制，采用 3 斗配料机上料。

(8)混凝土运输设备、运输时间、转运次数的安排，应保证混凝土不致发生离析、漏浆、严重泌水及过分降低和易性等现象。若因故停歇过久，已初凝，应作废料处理。在任何情况下严禁在运输途中或入仓后加水。

(9)槽身浇筑前，应详细检查模板拼缝、尺寸，模板与钢筋间保护层预留厚度，钢筋、预埋件、钢带、橡胶支座、伸缩缝填料等是否符合要求。不符合要求的，应立即矫正，并应作好记录。全部验收合格后，方可进行浇筑。

(10)槽身底板混凝土浇注时，应特别注意两端和中部底板面高程符合设计纵坡线，防止出现同一跨槽身底面中部低凹、两头翘起的现象。

(11)混凝土浇筑时的振捣器要有专人负责，按规范要求分层振捣，以防漏振、过振和重振，保证混凝土的质量。

(12)不得在雨天浇筑混凝土。特殊情况下无法避免时，应做好必要的防护工作，包括对作业仓面、运输工具、原材料的覆盖，运输道路防滑，电路的绝缘防护等。

(13)单跨槽身混凝土必须连续浇筑，不得留有施工冷缝。

(14)为防止混凝土浇筑中的突然停电，浇筑前应备有发电机。

(15)单跨槽身混凝土浇筑完毕后 12-18 小时，开始对外露混凝土面进行洒水养护，模板拆除后，采用养护剂或洒水保湿进行全面养护。

(16)浇筑成型后钢筋混凝土槽身几何尺寸与设计尺寸相一致。表面光滑平整，无蜂窝麻面，无挂浆、无错台，沿口两侧内外边线拉梁边角线条均匀平直，相邻间高程吻合，埋件位置准确。

4. 钢筋制安

(1)钢筋的种类、型号、直径等应符合国家规范要求，符合设计文件规定。生产厂家必须是国家正规单位，质量合格证明必须齐全。钢材必须采用甘肃酒钢生产的合格钢材。

(2)钢筋在运输、储存过程中，应采取有效防护措施，避免锈蚀和污染。宜存放在仓库（棚）内；露天存放时，应垫高并加以遮盖。

(3)钢筋一般不宜代换，若确需代换，则必须征得设计单位和甲方同意并严格遵循有关施工规范要求。

(4)钢筋的调直、清污、除锈、弯制、加工、绑扎、焊接、接头的搭接方法及长度、安装位置、间距、保护层厚度及各部分的相互位置，均应符合设计图纸和国家现行技术规范有关条款的规定要求。

(5)钢筋安装绑扎完毕，必须按照设计图纸和施工规范要求进行检查，校正偏差并做出检查记录。

(6)在砼浇筑过程中，应经常检查钢筋的间距、架立位置，发现变动或移位，应及时矫正。严禁为了浇筑方便而擅自移动和割除钢筋。

5. 橡胶支座、止水、预埋件工程

(1)橡胶支座、钢带、橡胶止水带的型式、安装位置、尺寸及材料的质量和规格应符合设计规定

(2)预埋件在埋设前，应将其表面的鳞锈、锈皮、油渍等污物清除干净。

(3)预埋件的规格、数量、位置、埋入深度及外露长度均应符合设计要求，埋置牢固可靠，在混凝土浇筑过程中不得随意移动。特别是栏杆的预埋铁件，其埋入部分应有足够的长度，以保证牢固、安全。

(4)橡胶止水带的粘贴长度、牢固程度均应符合设计要求。

(二) 渡槽槽墩及排架

1. 基础开挖及回填

(1)基础开挖，应按设计要求的壁面坡度和尺寸进行，深度应挖至基础建基面上。

(2)基础开挖严禁爆破或重锤震动。

(3)开挖后的建基面应洁净，无积水、积碴，污泥、杂物等。

(4)开挖后的壁面坡度、基础底面尺寸应完全符合设计要求和施工规范规定。

(5)基坑回填材料及质量均应符合设计要求及规范规定；基坑回填必须经有关部门验收合格、招标人同意后方可进行。

2. 施工测量

(1)对排架、槽墩的平面中轴线、垂直中轴线及高程严格按规范规定进行测量复核。检查排架、槽墩实际中轴线及高程与施工图纸中的中轴线、高程是否吻合，如有误差，应提出消除误差的措施和办法，与监理、设计、建设单位共同确定后实施。

(2)在互相垂直的两个方向上确定工程平面，控制中线和边线，做好控制点固定标志。检查各排架槽墩中线是否有误差，做好记录。

3. 模板制安及要求同上

4. 混凝土浇筑

(1)混凝土所用的水泥、石子、砂子、水、外加剂等材料应符合现行国家标准及有关部颁标准的规定。

①水泥：指定为白银中材水泥有限公司生产的 P.032.5 水泥普通硅酸盐水泥，各种参数值均应符合规范规定；现场码放场地要干燥、平整；要用不渗水的覆盖物进行覆盖。

②砂子指定为寺滩大沙河、四道峡、兴泉沙河等砂石料场的中粗砂，必须过筛、冲洗，含泥量、软弱颗粒含量应小于规范规定；

③石子指定为寺滩大沙河、四道峡、兴泉沙河等砂石料场石子，粒径 5-40mm，要求分两级配采筛，即 5-20 mm 与 20-40 mm。石子必须冲洗干净，含泥量、软弱颗粒、针片状颗粒、超径、逊径等含量均应在有关标准的规定范围之内。

④水必须是黄河水或生活供水站供应的饮用水。

⑤外加剂的种类、质量、掺和比例等应符合国家有关规范规定。

(2)砂石料的堆放场地要平整、坚硬，周围清理干净。各种不同规格、粒径的砂石料，要严格分别堆放，插上标明粒径规格的标牌，相互之间要有隔离设施，严防混杂。料场周围要加外围护栏。

(3)混凝土配合比必须通过试验室确定。水灰比及坍落度必须符合设计要求。

(4)必须严格按照试验室签发的混凝土配料单进行配料，严禁擅自更改。

(5)混凝土在拌和过程中，严格控制水灰比，应根据降雨等气象条件，调整用水量，并采取措施保持砂石骨料含水率的稳定。

(6)混凝土搅拌时间应满足规范规定的最小时间和实验要求。

(7)混凝土拌和机要有专人负责操作，严格水灰比、拌和时间及水泥、砂子、石子配料的控制，采用 3 斗配料机上料。

(8)混凝土运输设备、运输时间、转运次数的安排，应保证混凝土不致发生离析、漏浆、严重泌水及过分降低和易性等现象。若因故停歇过久，已初凝，应作废料处理。在任何情况下严禁在运输途中或入仓后加水。

(9)混凝土浇筑前，应详细检查有关准备工作，柱基础处理情况，排架柱凿毛、清洗、浸润等，混凝土原材料及施工设备器具的准备工作，模板安装、钢筋位置等是否符合设计要求，并做好记录。

(10)混凝土入仓作业要严格按操作规范要求进行，严禁直接抛甩或高空倾倒，每次入仓厚度不超过 25cm。

(11)混凝土入仓后，应使用振捣器特别注意靠近模板部分的分层振捣，防止漏振、过振和重振。每一位置的振捣时间以混凝土不再下沉、不出现气泡、并开始泛浆时为准，以保证混凝土的密实和表面光洁度。

(12)一般情况下不得在雨天浇筑，特殊情况无法避免时，应做好作业仓面、运输工具、材料覆盖、道路防滑、电路绝缘防护等必要的防护工作。

(13)为防止混凝土浇筑中的突然停电，浇筑前应备有发电机。

(14)混凝土的养护，应在模板拆除后，进行洒水养护。

5. 钢筋制安同上

(三)现场清理

(1)施工完毕，将其剩余废料妥善处理，将弃渣、废料运至招标人指定地点填埋、整理整齐，若监理及招标人督促两次仍未达到工完场清，招标人有权另外安排施工队伍，所需费用从承包人合同费用中扣留，并处以现场清理费用 2—5 倍的罚金。

(2)在施工期间做好临时防洪和安全防护工作，并在相关位置设置明显施工标志，保证施工安全，负责，造成的一切责任和由此发生的费用由承包人承担。

本施工技术要求中未涉及到的部分，均参照国家、部颁施工规范要求施工。

八、混凝土预制板技术要求

(1)混凝土所用的水泥、石子、砂子、水、外加剂等材料应符合现行国家标准及有关部颁标准的规定。

①水泥：指定为白银中材水泥有限公司生产的 P. 042. 5 水泥普通硅酸盐水泥，各种参数值均应符合规范规定；现场码放场地要干燥、平整；要用不渗水的覆盖物进行覆盖。

②砂子指定为四道峡或八道泉砂石料场的中粗砂，必须过筛、冲洗，含泥量、软弱颗粒含量应小于规范规定；

③石子指定为四道峡或八道泉砂石料场石子，粒径 5-40mm，要求分两级配采筛，即 5-20 mm 与 20-40 mm。石子必须冲洗干净，含泥量、软弱颗粒、针片状颗粒、超径、逊径等含量均应在有关标准的规定范围之内。

④水必须是黄河水或生活供水站供应的饮用水。

⑤外加剂的种类、质量、掺和比例等应符合国家有关规范规定。

(2)砂石料的堆放场地要平整、坚硬，周围清理干净。各种不同规格、粒径的砂石料，要严格分别堆放，插上标明粒径规格的标牌，相互之间要有隔离设施，严防混杂。料场周围要加外围护栏。

(3)混凝土配合比必须通过试验室确定。水灰比及坍落度必须符合设计要求。

(4)必须严格按照试验室签发的混凝土配料单进行配料，严禁擅自更改。

(5)混凝土在拌和过程中，严格控制水灰比，应根据降雨等气象条件，调整用水量，并采取措施保持砂石骨料含水率的稳定。

(6)混凝土搅拌时间应满足规范规定的最小时间和实验要求。

(7)混凝土拌和机要有专人负责操作，严格水灰比、拌和时间及水泥、砂子、石子配料的控制，采用 3 斗配料机上料。

(8)混凝土运输设备、运输时间、转运次数的安排，应保证混凝土不致发生离析、漏浆、严重泌水及过分降低和易性等现象。若因故停歇过久，已初凝，应作废料处理。在任何情况下严禁在运输途中或入仓后加水。

(9)混凝土浇筑前，应详细检查有关准备工作，混凝土原材料及施工设备器具的准备工作，模具是否符合设计要求，并做好记录。

(10)应使用平板振捣器特别注意靠近模具边缘部分的振捣，防止漏振、过振和重振。每一位置的振捣时间以混凝土不再下沉、不出现气泡、并开始泛浆时为准，以保证混凝土的密实和表面光洁度。

第5章 冬季施工技术要求

一、材料储备保温

为避免入冬以后进料困难、砂石料在料场或运输过程中受冻，砂石料、水泥、外加剂等原材料应在11月10日前组织进场，并用钢管搭设大棚、用棉布包裹密封，大棚搭设必须牢固、不透风，必要时棚上覆盖草袋；棚内须生火炉，最低温度必须保持在5℃以上。

二、块石砌筑用细粒砂及现浇砂拌合、运输、浇筑保温和加温

在对搅拌站进行搭设温棚保温，砂石料保持正温的情况下，拌合水加热温度不低于60℃。块石砌筑、砂浇筑保温棚内生火炉，最低温度必须保持在5℃以上。

(一)混凝土的配合比设计及拌和

(1)混凝土配合比设计采取高效减水剂尽量降低水灰比并经过充分水化，就有可能做出实际上不包含可冻水的饱和混凝土构件。

(2)选用岩石吸水率较低(如吸水重量在0.5%以下的岩石)，可冻水极少，骨料表现安全，不受冰冻伤害，同时使用小颗粒石粒可以得到较大抗冻性保证。

(3)混凝土卸出拌合机时的最高允许温度为40℃，低温早强混凝土的拌合温度不高于30℃。

(二)混凝土的运输

(1)正确选择拌合机摆放位置，尽量缩短运输距离，选择最佳运输路线，缩短运输时间。

(2)正确选择运输容器的形式、大小和保温材料。对长距离的运输，采用混凝土输送车，容量根据混凝土施工用量和浇筑时间选择。距离较小时可采用敞开式运输车，但必须加盖隔热材料。

(3)尽量减少装卸次数并合理组织装入、运输和卸出混凝土工作。

(三)混凝土的浇筑

(1)混凝土浇筑前，清除干净模板和钢筋上的冰雪和污垢。

(2)混凝土的灌注温度在任何情况下均不低于5℃，细薄截面混凝土结构的灌注温度不宜低于10℃，混凝土分层连续灌注，中途不间断，每层灌注厚度不大于20cm，

并采用机械捣固。

(3)旧混凝土要冲洗干净，原材料及模板均必须采取有效措施如暖棚进行保温方可进行混凝土浇筑。尽量减少因施工操作引起的混凝土拌合物温度损失，如减少混凝土暴露时间，及时对混凝土予以保温。

(4)新、旧混凝土施工缝的清理：

a. 前层混凝土的强度不得小于 1.2 MPa。

b. 施工缝处的水泥砂浆、松动石子或松弱混凝土必须凿除干净，并用水冲洗干净，但不得有积水。

c. 新混凝土在浇筑前，宜在横向施工缝处先铺一层厚约 15cm 并与混凝土灰砂比相同而水灰比略小的水泥砂浆。然后再继续浇筑新层混凝土。施工缝处的新层混凝土要重点捣实。

d. 冬期施工接缝混凝土时，在新混凝土浇筑前对结合面进行加热使结合面有 5℃ 以上的温度，浇筑完成后，及时加热养护使混凝土结合面保持正温，直至浇筑混凝土获得规定的抗冻强度。

e. 当旧混凝土面和外露钢筋暴露在冷空气中时，对新、旧混凝土施工缝 1.5 m 范围内的混凝土和长度在 1.0 m 范围内的外露钢筋进行防寒保温。

f. 混凝土采用机械捣固并分层连续浇筑，分层厚度不小于 20cm。

三、浆砌石及混凝土养护

(一)暖棚法洒水养护：

a. 在浆砌石套衬渠道、渡槽周围用钢管搭设大棚，用棉帐篷包裹密封，大棚搭设必须牢固、不透风，必要时棚上覆盖草袋。

b. 采用燃煤取暖炉加热，必须将炉的排气管引出棚外，将烟气排到棚外。以防止煤气中毒和氧化碳浓度过高而加速混凝土的碳化。

c. 暖棚内底部温度不低于 5℃，当低于 5℃时应采取增加煤炉的办法。混凝土养护期间，安排专人对煤炉进行检查，填加燃煤等，同时可以用大功率碘钨灯加温，保持棚内温度。

d. 暖棚内应有一定的湿度(由实验室测定)，当湿度不够时，要向混凝土面及模板洒水或覆盖润湿的草袋。

(二)混凝土拆模

(1) 冬季混凝土拆模强度应满足以下要求：

满足混凝土正常温度下拆模强度的要求，并同时满足抗冻要求的规定。正常温度下混凝土拆模强度规定如下：侧模在混凝土强度达到 2.5 MPa 以上，且其表面及棱角不因拆模而受损时，方可拆模。底模应在混凝土强度符合以下要求时方可拆模。

(2) 混凝土与环境的温差不得大于 15℃，当温度差在 10℃ 以上，但低于 15℃ 时，拆除模板后立即在混凝土表面采取覆盖措施，如覆盖草袋及彩胶布。

(3) 采用暖棚法养护的混凝土，当养护完毕后环境气温仍在 0℃ 以下时，应待混凝土冷却 5℃ 以下后，方可拆除模板。

(三)冬季施工混凝土质量检查

冬季混凝土质量检查除满足一般混凝土要求外还要满足下列要求。

(1) 在混凝土拌制和灌注期间，测定水和粗细骨料装入搅拌机时的温度、混凝土的拌制温度、灌注温度和环境温度。每一工作班至少检测 4 次。用低温早强混凝土或用蓄热法养护混凝土时，在灌注后 3d 内随时进行检测。

(2) 冬季施工混凝土除按规定制作标准养护的试件外，还根据建筑物养护、拆模和承受荷载的需要，制作施工检查试件，借以查明强度的发展情况。施工检查试件的养护应与建筑物相同。

(四)测温

进入 11 月后试验员即开始测量大气温度的最高、最低及平均气温。共设置两处，一处设在作业面附近，一处设在标养室附近，两点测量值的平均值为当日当时大气温度；混凝土入模温度，应每车测量并做好记录，其内容为入模混凝土温度及覆盖温度；混凝土养护温度在混凝土强度未达到临界强度之前，每隔 2h 测量一次，达到受冻临界强度以后，每隔 6 h 测一次。测点布置须符合(JGJ104-1997)的要求。

第三卷 水力机械设备采购及安装技术要求

第 1 章 水泵和配套电机采购技术要求

第一章 使用的一般性标准

第 1 节 一般性标准、规范及缩写

如果制造国的现行国家标准并不比国际标准化组织（ISO）或国际电工委员会（IEC）的要求低，并且能够满足 ISO 或 IEC 的相关要求，除非另有规定，否则所有的材料和制造工艺都必须遵守制造国的现行国家标准。

为了便于批准试验或检验结果，可能要求承包人将其所采用的有关标准的复印件及其中英文翻译稿，一起提供给发包人。承包人应该按照要求提供此类资料，以供前期鉴定、评估、试验和检验过程中使用。

无论用于何处，下列缩写的含义为：

AFBMA	抗磨轴承厂商协会[美]
AGMA	美国齿轮制造商协会
AIEE	美国电气工程师协会
AISC	美国钢结构学会
AISI	美国钢铁学会
ANSI	美国国家标准化协会
API	美国石油协会
ASA	美国标准协会
ASTM	美国材料试验协会
ASME	美国机械工程师协会
AWS	美国焊接学会
AWWA	美国自来水厂协会
DIN	德国工业标准
HI	水利协会（美国）
IEC	国际电工委员会
IEE	（英国）电气工程师协会
ISO	国际标准化组织

NEC	美国全国电气规程
NEMA	美国电气制造者协会
UL	美国保险商实验所
GB	中国国家标准
GBJ	中国国家工程建设标准
BJG	中国建设部部颁标准
HG	中国化学部部颁标准
JB	中国机械工业部部颁标准
JC	中国建筑材料总局标准
JGJ	中国城乡建设和环保部部颁标准
SDZ	水电部部颁规定
SLJ	中国水利部部颁标准
TJ	中国国家建筑委员会标准
YB	中国冶金部部颁标准
ZBG	中国材料学行业标准
•CECS	中国工程建设标准化协会
BS	英国标准化协会颁布的英国标准
EN	欧洲标准化委员会颁布的欧洲标准
JIS	日本工业标准
IP	国际防护等级

第2节 规范、标准应用

除非在合同中另有明文规定，否则，合同所规定的有关设备、装置提供、材料供应、工作履行、工作和材料检验所参照的标准和规范，都应该是中国的标准或规范以及国际标准或规范的现行最新版或最新修改版。

当某标准和规范只适宜于某个国家，或者只与某个特定国家或地区有关时，那么在得到业主事先审阅和批准的前提下，可以采用可以确保在质量方面相当于或高于该标准或规范的其他权威性标准。

如果合同中所指明的标准和规范与承包人所计划使用的标准和规范有所不同，则

承包方应该在 15 天前，书面将有关情况报请业主。如果承包方所计划使用的标准和规范，不能确保在质量上相当于或高于该标准或规范，则投标应该使用本合同中所规定的标准或规范。

为了便于对有关标准或规范进行试验或检验，可能要求承包方将其所计划采用的标准和规范的复印件及其中文翻译稿，一起提供给业主。

第二章 材料、制造工艺和设计的一般规定

第 1 节 设备和装置设计

承包方所提供的应该是全新的设备和装置，是具有可靠的工艺以及良好的设计并能够适应现场气候条件的高质量和高等级的设备和装置。

为了达到设计的目的，装置应该适合在合同所描述的条件范围内运转。在高温油漆的稳定性，电动机、电气设备、过热保护装置、冷却系统的额定功率，以及润滑油的选择方面，都应该特别注意在可能的高温运转下，由于温度的变化对上述性能的影响。

装置的设计，应当具有防虫和防尘能力，并能尽量减少火灾和由此而引起的火灾损失。同时也应该具有防止由于密封及温度补偿而形成潮湿和冷凝的能力。

所有安装在建筑外的手动操作设备，都应配备有防晃动设施。这是在规范外但为了设备在运转条件下安全运转而追加的要求。

设备所有部件的制造都应有严格的精度要求，并且类似设备上的部件应当具有互换性。

设备的设计，应能够使设备可以达到超长时间连续运行但仅需要少量维修。可能要求承包方用相似设备的使用记录或大量的实验记录，来证明其所提供的部件能够达到这种要求。

在选择装置的施工材料时，应当考虑到装置所处的位置和所承担的工作。装置用来输送水，应特别注意不同施工材料之间可能发生的电解反应，以及由于水的侵蚀而使水中所含杂质产生的腐蚀作用。

设备的设计中，应当使用能够将腐蚀和侵蚀的影响控制在最小范围内的合适材料、运行速度、零部件构造和表面油漆。对于防腐要求较高的连续浸泡在水中使用的钢材，应该使用符合 BS970 316 S12 等级的不锈钢材料。

如果设备在正常运行中有可能发生磨损,则其设计中应当确保只需要更换该可能受影响的部分,而不必更换整个部件。任何可能发生磨损的部件。从新部件使用到需要更换或修理时的连续正常运转的使用寿命或累计使用寿命不小于三年,当需要进行总的拆卸来更换的部件时,其使用寿命不得小于十年。所有齿轮和轴承应具备十万(100,000)小时的设计寿命,且设计负荷应为工作负荷的 125%。

第 2 节 材料和小件物品

1. 螺栓、螺帽和垫圈

构成装置的螺栓、螺帽、双头螺栓和垫圈都应符合中国标准、国际标准或其它被批准的标准。承压螺栓和螺帽,应该使用优质钢材在螺杆和螺头及螺母处精加工。螺栓的长度应该是,在完全拧紧螺帽的情况下,螺杆超出螺帽两个螺纹。装配机械用的螺栓应当能够轻松的插入螺孔中,在紧固时应该不损伤插入螺杆的套丝部分的直径,并应在显著位置作上标记以确保在现场的正确安装。应提供必要的垫圈、锁紧装置和防震配件,以确保不会在螺杆上形成弯曲应力。

承包方应提供将设备固定在基础上所需的全部地脚螺栓、对中螺栓和找平螺栓,并配齐相应的螺帽、垫圈和垫片。为了将设备传送的荷载分配到混凝土基础上,承包方还应提供所需的所有底板、框架和其他结构件,并保证分配的荷载不超过设计应力。

2. 螺纹

所有螺纹的尺寸,都应优先采用符合 BS3643 标准的公制中等标准粗牙。在特殊情况下,可以采用公制标准细牙或者其它螺纹形式,但需事先得到业主的批准。

3. 非金属材料

对于纤维品,软木,纸张及其它类似材料,如果随后不经外保护层浸泡处理,则应该用批准的杀菌剂进行处理。不允许使用亚麻油凡立水处理套管和纺织品。在可能与饮用水接触的地方,均不得使用玻纤材料。

应尽可能避免使用有机材料,如果必须使用时,应对有关材料作防止火灾产生和防止火势蔓延的处理。

应尽可能避免使用木材,如果必须使用时,应该使用已经风干的柚木,或者批准使用的其它具有防真菌腐蚀能力并且没有斑点的硬木。所有木制品,均应当作防火、防潮、防虫、防真菌、防细菌或防化学污染处理。木制品的所有接头,应用楔形榫头

或梢子连接。使用的金属扣件，应该采用非铁材料制成。使用的粘合剂应经过特别挑选，以确保其具有防潮性能和防止真菌生长的能力。木料沟缝，应该使用合成树脂水泥。

4. 垫片及接头密封圈

垫环应该按照 BS 2494 或 ISO 的同等标准 ISO4633, ISO6447 和 ISO6448 标准制造，为了满足在高达甚至超过 80℃ 温度下的使用要求，应该使用氯丁橡胶或经认可合成材料制造。

接头的制造样式，应遵从制造商的指示或此处的规定要求。

除非需要将橡胶圈或垫片立即放入接头之间，否则，橡胶圈或垫片应该贮放在黑暗的库房中，并避免因受热或受冷引发的有害后果。橡胶圈或垫片应平坦到放置，以防止橡胶的任何部位产生张力。

第 3 节 制造工艺

1. 铸造

铸件的构造应是均匀的，没有非金属掺杂物及其它缺陷。尚未精加工的铸件表面，应当平滑，并对铸造所造成的凹凸不平作过细心修补。

对于那些深度不超过 2.5mm 或金属总厚度 12%（以二者中较小的为准）的小缺陷，如果不会最终影响铸件的强度和耐用性能，则可以使用批准的不锈钢焊接技术和随后的热处理方式，进行修补。对于那些较大的缺陷，应该通知业主，在没有同意的情况下，不得进行焊接修复。

如果在铸件修复中，由于金属的切除使铸件抗应力断面的面积减少了超过 25%，或者在剩余金属中的应力超过了许可应力的 25%，则该铸件应该被拒绝使用。

存在较大缺陷的铸件，在经过焊接修复后，应该作应力消除处理，或者按照业主的书面指示处理。

对存在缺陷的铸件，如果不能确定已经达到要求的效果，或者不能确定修复的焊口是否能够满足要求时，应该进行无损探伤。

2. 锻造件

在工作开始前，所有主要应力支承锻造件所采用的制作标准规范，均应提交发包人批准。主要应力支承锻造件，应该做内部测试以及无损探伤检验；为了消除残留应

力，还应该进行热处理。计划中的锻件制造商名称和热处理的细节，应该提交给业主批准。

3. 紧固件

承包方应提供装置圆满安装所需的所有锚固螺栓、地脚螺栓、螺栓、垫圈、螺帽、搭接片、支架、托架、垫片和其他固定装置。

第4节 其它要求

1. 噪音和振动

在装置的设计中，应包括有关隔音材料、防震装置和其它适当的设施的设计，以保证设备在最终安装位置运行时，没有超过标准的噪音和振动。

2. 机械的防护罩

承包方应保证其所负责设备和设计的安全性。承包方应该将有关本装置不能满足安全要求的情况，及时通知业主，本“规范”中的任何规定，均不得减少承包方的此种责任。本“规范”中的任何规定，也不会阻止承包方在其设备和设计中，提出能够增加装置安全性的建议。

安装位置和装置设计，均不允许装置中的任何项目的位置，会造成操作人员在正常操作和维护中受到伤害。应特别注意高温管道，排风口和传动机器的位置。

所有的传动轴、联轴节、齿轮、飞轮、皮带轮或其他移动部件，均应按照相应的标准要求，安装保护罩。

3. 侵蚀和腐蚀

除非另有规定，否则，承包方应按照其标准惯例，为其设备提供防侵蚀和腐蚀的防护措施。这些防护措施应包括，使用适当的材料，选择适当的操作速度，设计适当的零部件，采用适当的防护涂料和面漆。

4. 防潮措施

应该采取特别的预防措施，防止由于潮气、降雨和湿气而造成的腐蚀。

5. 额定参数指示牌、铭牌和标牌

在装置的每个主要设备和辅助设备的显著位置上，应该永久地固定一个不锈钢制作的铭牌和额定参数指示牌。在铭牌和指示牌上，应该用雕刻的凹凸形式，用中文或英文或两种语言，标明制造商厂名、传动方向、设备类型、产品目录号、出厂日期、

出厂编号、设备设计操作的工作负荷和功率，以及业主认为必须的其他细节，可能还包括业主的设备资产编号。设备的所有指示和操作装置，均应紧紧地粘贴在设备上，或者在铭牌和指示牌上，标明其功能和正确的使用方法。

铭牌上的文字和所要表达的信息须由业主认可。

警示牌，应该采用相同的结构制作，字体为黄底黑字。

室外建筑物的防水标牌，应该采用硬塑料层板材料制成。

在必要的地方设置警示牌，以告示危险的环境和物质。警示牌上的文字和图形，应该采用国际标准格式的黄底黑字。

应该在需要遵守安全规定的地方，设置安全告示牌，例如在危险或存在潜在危险的工作条件下，提醒操作者必须穿戴防护服以避免受到伤害。这些标示牌应该用蓝底白色文字或图形符号。

对于那些可能没有警告而自动突然启动的设备，应该在附近显著的位置将立告示通告。告示牌的内容是（中英文对照）：

“危险！××××× 设备系自动控制，可能没有警告而突然启动！请在检查前先断电！”

或采用由业主认可的其它告示方式。

第 5 节 油漆和防腐

1. 一般要求

除非必须在混合后规定的时间内涂漆，油漆已经准备好而且与其他品牌的油漆也相兼容，否则，油漆，包括打底漆和底漆，应尽可能从同一个厂家的购买。只能使用装在油漆密封罐内、罐上标注有制造厂商的名称、制造日期、产品有效期、质量性能指标和使用说明的油漆。

在油漆或防腐工作开始前，承包方应向业主提交整个装置和设备的防腐计划，指明计划采用的油漆制造厂家、保护系统的分类表以及每道油漆的颜色，以供业主批准。

在承包方的防腐计划中，应附上油漆厂家的油漆保护系统介绍，以及厂家所获得的油漆无毒害证书的复印件。

油漆工作，应该严格按照油漆厂家的使用说明书和国家标准以及相当的国际标准进行。

所有设备的表面，均应该作防腐蚀和/或防侵蚀保护处理。

所有仪表和电气设备的小型金属件（除不锈钢以外），机械设备的金属件，应镀铬、镀铜镍合金或其它批准的方式处理，以防止生锈。构成层板的芯子等其他由于某些原因不能作防锈处理的部件，应当将所有裸露部分彻底清洁，然后涂上烘干磁漆，亮漆或其他化合物。

不锈钢材质设备应该作酸洗钝化处理。

在设备安装结束后，应立即按照业主所同意的方式，对被损坏的油漆进行修补。镀锌设备或喷漆设备的补漆方法是：先用钢丝刷处理被损坏的表面，再用适当的溶剂清洗，紧接着立即用浸蚀的方式去掉被损坏的油漆，再涂上底漆。在干的漆膜厚度中，底漆中的锌或铝的含量不得少于 90%。补漆的油漆颜色，应该和原来面漆的颜色一致。

2. 电镀和镀锌

对于一些小型金属构件，在得到业主同意后，可以采用电镀或热浸镀锌的方式，代替油漆作防腐处理。

热浸镀锌，应该按照 BS 或 ISO 的相关标准进行，镀锌后，每平方米上至少应堆积锌 60 克。镀锌后，所有热浸镀锌部件，均应进行钝化处理，以便减少污染。所有的紧固螺栓、垫圈、螺帽和其它支架及紧固件，均需要旋转热浸镀锌。

电镀锌部件或电镀镉部件，应该满足 BS 或 ISO 相关标准的要求。与食物或饮用水供应设备相接触的部件，不得采用电镀的方式防腐。

电镀铬，应按照 BS 或 IS 的相关标准要求进行，最小镀层厚度应大于 75um。

第三章 通用技术规定

第 1 节 工程概况

景泰川电力提灌工程(简称景电工程)位于甘肃省中部，河西走廊东端，兰州以北 180km 处；灌区东临黄河，北与腾格里沙漠接壤。工程横跨甘蒙两省区的景泰、古浪、民勤、阿拉善左旗等四县(旗)；灌区总面积 1496k m²，总土地面积 197 万亩，宜农地面积 142.40 万亩；灌区干旱、少雨、风沙多，属于干旱型大陆性气候；灌区范围内地表径流和地下水都极度匮乏，灌溉水源来自从黄河提水。

1. 工程自然条件

1.1 气象条件

多年平均气温	8.2℃
极端最高气温	36.6℃
极端最低气温	-27.3℃

1.2 水文泥沙

黄河多年平均含沙量：	5.09kg/m ³
黄河实测最大含沙量：	382kg/m ³
本工程引水限制含沙量：	65kg/m ³

1.3 海拔

工程区海拔高度	1600~1700m
---------	------------

第 2 节 工作概要

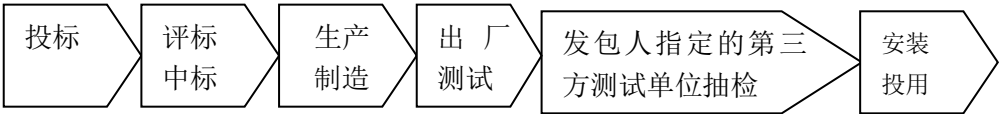
1. 范围

本项目工作包括水泵机组及附属设备的设计、水泵制造、出厂测试、包装、运输、交货（供货）、安装及现场测试的技术指导和监督。在工程设计、目睹试验、设备制造监造、验收、交货、安装试验的服务和培训等方面，承包方应与业主及相关单位作好协调工作。

2. 工作内容

本项目/合同工作包括下列几个主要方面：

2.1 工作流程



2.2 供货范围及供货界定

边外一至三及兰化泵站水泵采购包括 12 台卧式单级双吸中开离心泵，配套电机采购包括 12 台小型三相异步电动机；其他采购包括 8 台卧式自吸排污泵和 4 台潜水排污泵。

供货界定：供货包含设备公用底座、联轴器、泵进出口配套法兰、基础板垫铁、地脚螺栓、连接螺栓及附属设备等，包含部件或设备之间的电线、电缆、管道及其附

件等。

要求承包方承担以下设备及附件（含备件和专用工具）的设计、制造、工厂试验、包装、发运、运输、交货和现场开箱交接、现场组装和试验、指导安装及安装质量监督，以及参加现场试验、试运行、交接验收和培训等服务。

主设备采购工程量清单

序号	设备名称	型号规格	单位	数量
一	边外一泵站			
1	卧式单级双吸中开离心泵	H=26.82m Q=0.275m ³ /s	台	3
2	小型三相异步电动机	YE3-315M-4 P=132kw n=1480r/min	台	3
3	卧式自吸式排污泵	H=18m Q=30m ³ /h	台	2
4	潜水排污泵	H=20m Q=30m ³ /h	台	1
二	边外二泵站			
1	卧式单级双吸中开离心泵	H=25.85m Q=0.15m ³ /s	台	3
2	小型三相异步电动机	YE3-280S-4 P=75kw n=1480r/min	台	3
3	卧式自吸式排污泵	H=18m Q=30m ³ /h	台	2
4	潜水排污泵	H=20m Q=30m ³ /h	台	1
三	边外三泵站			
1	卧式单级双吸中开离心泵	H=26.29m Q=0.1m ³ /s	台	3
2	小型三相异步电动机	YE3-250M-4 P=55kw n=1480r/min	台	3
3	卧式自吸式排污泵	H=18m Q=30m ³ /h	台	2
4	潜水排污泵	H=20m Q=30m ³ /h	台	1
四	兰化泵站			
1	卧式单级双吸中开离心泵	H=10.26m Q=0.15m ³ /s	台	3
2	小型三相异步电动机	YE3-200L-4 P=30kw n=1470r/min	台	3
3	卧式自吸式排污泵	H=18m Q=30m ³ /h	台	2
4	潜水排污泵	H=20m Q=30m ³ /h	台	1

2.3 提供为设备安装、维修、拆卸和重新组装所要求的必需的专用工具、专用设

备及配件和其它设备。

2.4 提供设备制造、安装和泵站设计使用的图纸、技术数据、分析报告、计算书以及安装、运行和维护说明书等，并完成与泵站设计相关项目的设计联络。

2.5 负责本合同分包产品的质量和交货进度以及其它协调工作。

2.6 对所提供产品、设备的安装提供现场技术服务，对现场试验提供必要的试验设备和技术指导，对设备的运行操作人员提供技术培训服务。

2.7 对业主单位派出的驻厂工程师（设备制造监造）提供工作、通讯、食宿等方便。

2.8 承包方应保证设备和装配件的接口配合一致，且按合同所供应的设备应作为一个整体系统。

3. 与其它合同相关的工作

承包方应配合其它合同执行者的下列工作：

3.1 从交货地点再运到安装地点的运输；

3.2 混凝土基础埋入件的埋入和浇注；

3.3 按本合同提供的设备的安装工作；

3.4 本合同中分包设备及本合同以外水泵电机等关联设备的技术衔接工作；

3.5 按本合同以外的水泵电机及其它机电设备的连接、配套；

3.6 设备的现场安装、调试、试验。

第3节 协调、设计联络与监造

1. 范围

本节规定承包方与其它承包方之间、承包方与业主单位之间的工作协调。

2. 承包方对设计的责任

承包方应负责全部按合同所提供的设备的协调工作，并作好设计及技术联络。设备在规定的运行工况下，应达到最好的性能。承包方应根据业主要求，提供全部有关设备的资料及设备设计中所应用的标准。

3. 协调

3.1 承包方应对按合同提供的全部设备的协调工作负责。承包方应协调合同设备承包方间的图纸资料交换工作，以保证正确地完成所有其它与泵站联接或有关设备

的设计、制造、装配、安装与运行。

3.2 水泵及附属设备承包方负责协调与电动机的技术衔接，应作好与电动机承包方的图纸资料交换，完成与电动机的联接设计工作。

3.3 承包方应对其分包商（如有）的设备设计进行协调，并应对由分包商提供的设备的质量及供货进度负责。

3.4 除非在招标文件中另有规定，为了使承包方所提供的设备适应其它承包方所提供设备的配合，允许较小的调整和修改，但不得要求额外的费用。

3.5 联络会议

联络会议按计划举行三次，业主单位将派出代表参加会议。设计联络会议均在承包方所在地举行。

（1）第一次联络会

在设备采购合同生效后 15 天，承包方完成和提供外形图，举行设计联络会，会议将审查水泵、电机及其附属设备和有关设备的设计方案，讨论和决定所提供的设备及其附属设备的布置设计，决定有关厂房尺寸及土建结构。协调有关承包各方的设备技术衔接等问题。并决定设计、制造、试验、安装及其有关事项进度。

（2）第二次联络会

在第一次联络会后 10 天提供所有设备图纸，然后举行第二次设计联络会。承包方将向业主单位代表说明最终设计的全部特点和进行全面的技术审查。会议将审核完成水泵安装施工详图所需合同设备的所有资料，研究决定设备试验工作。

（3）第三次联络会

在第二次联络会后 5 天内完成全部设计图纸后，举行第三次设计联络会，会议将全面协调有关各设备承包方的技术衔接和其它问题，决定目睹试验、安装调试、和培训服务的有关事项以及机组的启动和试运行的准备工作。

（4）会议纪要

每次联络会议承包方都要作好纪要，包括讨论的项目和得出的结论，在双方代表确认并签字以后，分发给所有与会者。这些纪要作为合同的一部分。

3.6 安装、调试的指导与监督和培训的协调

3.6.1 承包方应向业主提供设备的安装、调试的技术指导。同时，业主要求承包

方对业主技术人员进行培训。

3.6.2 业主将协调安装与培训人员的进度安排，并且将至少提前 30 天把所需要的这些服务通知承包方。

3.6.3 承包方提供的安装方法应充分参考现场条件，保证安装承包商能顺利进行安装，并协助安装承包商实施安装计划。

4 图纸和资料

4.1 设备采购合同生效后承包方应向发包单位提交相关图纸和资料：设计联络会用图纸、资料；经设计联络会确认的最终图纸、资料；设备安装、运行及检修说明书；设备技术条件和说明书；现场试验大纲和程序；以及设备采购合同文件中提及的其它图纸资料。

承包方每批次提交的图纸和资料共 10 份，其中提供发包单位 6 份，设计单位 4 份，所有提交的图纸和资料均应同时提供电子版各 1 套（电子版中图纸为 AUTOCAD 2008 以下版本，文字资料为 WORD2010 版本）。

承包方应提交一份交图清单，并注明按合同提交日期。

承包方每批次提交的图纸资料均应注明供本工程专用，并附目录清单。

承包方正式提交审查或工程使用的图纸和资料均应由承包方授权代表签署或单位盖章。

4.2 对于承包方提交的不符合要求的图纸，发包单位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，并要求承包方将不符合要求的图纸修改后重新提交。

由于重新修改图纸，推迟合同规定的时间，影响工程进度时，承包方应向发包单位按合同规定支付违约金。

4.3 设备采购合同生效后提供的第一批图纸、资料，供设计联络会使用，在会前 15 天提供（不限于）：

- （1）水泵型谱图、水泵性能曲线图、水泵变速曲线图；
- （2）水泵运行范围及各工作点性能参数表；
- （3）电动机主要技术参数表；

- (4) 设备结构图、主要材质表、带材料明细表的剖面图和密封剖面图；
- (5) 仪表安装图及配置清单；
- (6) 设备外形尺寸图、设备安装基础图、荷载图；
- (7) 设备分项重量表，水泵起吊图；
- (8) 电气图（仪表设备清单、系统控制说明、电源要求、电气原理图、接线图、I/O 清单、端子排出线图、控制柜安装图、控制柜面板图等）；
- (9) 设备技术说明书；
- (10) 设备安装说明书；
- (11) 设备操作、维护和检修说明书；
- (12) 外购设备用户手册或说明书（进口设备应翻译成中文）；
- (13) 主要部件运输重量、运输尺寸以及装运简图；
- (14) 详细的设备清单、备品备件及专用工器具清单（各附件材质、规格、数量应分别列出）。

4.4 设备采购合同生效后提供的第二批图纸、资料，供设计单位作施工图使用，供图时间在设计联络会上定（不限于）：

- (1) 经确认的第一批图纸；
- (2) 参数整定值；
- (3) 现场试验大纲和程序。

9.6 设备采购合同生效后提供的第三批图纸、资料，在设备交货前一个月提供：

- (1) 以上最终确认的图纸；
- (2) 设备试验记录，出厂试验记录；
- (3) 外购设备产品检查试验或检验记录；
- (4) 外购设备的用户手册或说明书，出厂检验或试验记录，合格证。

第四章 专用技术规定

本节标有*号的项目的特性与性能参数必须满足本规范中的技术要求，否则将导致废标。承包方报送的方案在不增加成本的情况下，设备选用材质和技术性能可高于本技术文件要求。

第 1 节 运行条件及使用环境

1 运行条件

工作环境温度：环境空气温度 0~40℃。

输送介质：介质为水，多年平均含沙量：5.09kg/m³；实测最大含沙量：382kg/m³；本工程引水限制含沙量：65kg/m³。

工作方式：连续或间歇运转。

2 使用环境

设备安装在室内

第 2 节 卧式单级双吸中开式离心泵技术要求

1. 泵站技术参数

泵站名称	前池最低水位	前池设计水位	前池加大水位	出水池最低水位	出水池设计水位	出水池加大水位	设计扬程
	m	m	m	m	m	m	m
边外一泵站	1618.78	1618.99	1619.09	1641.83	1642.07	1642.17	26.82
边外二泵站	1640.89	1641.07	1641.13	1665.27	1665.43	1665.51	25.85
边外三泵站	1664.41	1664.51	1664.57	1689.22	1689.32	1689.38	26.29
兰化泵站	1592.71	1593.91	1594.11	1601.4	1602.01	1602.21	10.26

2 卧式单级双吸中开离心泵性能参数表

性能参数表

参数名称	数量 (台)	最大扬程 (m)	额定扬程 (m)	最小扬程 (m)	最大扬程对应流量 (m ³ /s)	额定流量 (m ³ /s)	最小扬程对应流量 (m ³ /s)	转速 (r/min)	额定点效率 %	最大汽蚀余量 NPSHr (m)	旋转方向 (从电机端看)	配套电机功率 (kw)
边外一泵站	3	29.28	26.82	24.53		0.275		1480	≥ 84.6	≤ 4.5	逆时针	132
边外二泵站	3	26.09	25.85	25.12		0.15		1480	≥ 83	≤ 4	逆时针	75

边外三 泵站	3	26.83	26.29	25.83		0.1		1480	≥ 80	≤ 3	逆时 针	55
兰化泵 站	3	11.84	10.26	8.41		0.15		1480	≥ 81	≤ 4	逆时 针	30

3. 总体要求

承包方所制造的水泵在约定的运行时间内，应满足上述性能参数表的要求，且在泵整个工作范围内不得有异常振动和汽蚀发生。表中所规定的水泵流量参数中，额定扬程对应的额定流量为必须响应值。表中所列最大扬程和最小扬程对应的水泵流量为保证值。承包方应根据所供水泵的性能曲线，提供相应的工况点参数。

水泵的 Q/H 曲线应从关阀时的最大扬程开始呈连续下降，水泵的实际高效点应与水泵特性曲线上的额定点一致。

水泵应能在短时间内允许逆向水流引起的反向旋转，反向最高转速为正常转速的 130%。

具有相同扬程、流量特性的泵应有共同的构造特点和部件，这些部件应是通用、可以互换的。

水泵机组在转速和载荷的整个工作范围内，应保证不受有害扭矩和振动力的影响。泵制造厂应进行每台水泵机组（包括水泵、电机、全部轴系及联轴器、附属装置）的弹性质量扭矩系统分析，以确定和保证全部轴系工作时不产生临界振动。这一分析结果报告应在设备制造前提交，并经项目监理工程师确认。

水泵与电机在运行时的振动和所产生的噪音必须符合国家及制造厂的标准，并在 DIN 标准允许范围内。满负荷工作时，综合噪音等级不大于 85 dB(A)（距泵表面 1 m 处测量）。

除磨损、易损件外，所有主设备，耐用部件保证正常使用期 25 年以上不用更换，特殊情况除外，相同设备的易损件及部件应具有通用性和可互换性。

投标人对其他合同的承包方提供的水泵电气、控制系统相关界面参数负有核实的责任，确保安全，并协助安装及联机调试。

4. 水泵技术要求

要求采用先进的、成熟可靠的技术，在泵行业内应具有良好的制造和使用业绩。

所制造的水泵在额定工况下效率最高，且各种工况下不发生气蚀和振动，在运行范围内能稳定运行。

水泵的性能指标应达到 GB/T5657-2013、GB/T13006-2013、GB/T13007-2011 等标准的规定和技术要求。

水泵为关阀启动。事故或正常停泵时，水泵的反转速应允许达到正常转速的 130%，此时设备应无任何损害，要求保证水泵反转后仍正常运行，轴套、轴承采用双螺母固定并装螺母锁片。

水泵运行 8000hr，效率下降不超过 3%（泵站）。联轴器为柱销式联轴器。水泵半联轴器和电机半联轴器均由水泵制造厂成套提供，并提供联轴器防护罩。

水泵应按连续运行工作条件设计，在设计工况点的水量、扬程、效率不容许产生负偏差，若设计工况点的流量、扬程产生正偏差，不超过 3%。

叶轮及导流壳流道的表面粗糙度 $\leq 12.5\ \mu\text{m}$ ；水泵铸件均应采用树脂砂铸造，水泵泵体的壁厚应采用有限元法计算确定，并不得小于 40 mm；水泵外壳应平整美观，色调和谐；水泵出厂时外观油漆为蓝色聚氨树脂漆；表面处理完整后，刷防锈底漆一遍，再刷三遍聚氨树脂漆，要求表面达到光泽、平整。水泵过流部件的抗磨蚀材料、措施及工艺由投标人做出详细描述。

水泵泵体、泵盖保证正常使用 25 年上，不用更换。相同设备的易损件及零部件应具有互换性；事故停泵时，应容许短时水体倒流而不损坏水泵和电机。

水泵在装配前须对叶轮做动、静平衡试验，动平衡精度等级采用 G2.5 级，动平衡处理时不能在叶轮口环端面上钻孔。

水泵要进行不少于 13 个点的性能试验，其 13 个点均匀地分布在整条曲线上。水泵出厂时，需作真机的全性能试验，包括 Q-H、Q- η 、Q-P、Q-NPSHr。试验时应提前书面通知业主，并提供合格的水泵性能试验报告。

生产厂家投标时必须提供水泵性能曲线图和工况点（包括设计工作点）性能参数。

4.1 泵的旋转方向

边外一至三及兰化泵站的水泵：从电动机端看水泵，水泵为逆时针方向旋转。

4.2 水泵的泵体、泵盖材料

（1）水泵的泵体、泵盖材料采用球墨铸铁 QT500-7，泵壳过流表面铸造后采用

喷丸处理，以提高表面光洁度。水泵中开面采用密封垫整体密封。

4.3 水泵叶轮及密封环寿命要求

水泵叶轮及密封环寿命不得低于 30000 小时。密封环材质不低于优质双相不锈钢 ZG03Cr22Ni6Mo3N。

4.4 叶轮材料

*叶轮材料采用含铬 13%~17.5%，镍 4%~6.5%的 VOD 或 AOD 不锈钢，具有良好抗空蚀、抗磨蚀和焊接性能。叶轮材料采用 ZG06Cr13Ni4Mo。

4.5 轴承

*水泵轴承为滚动轴承。

4.6 轴套

轴套材质采用优质耐磨不锈钢 30Cr13。轴套螺母填料压盖外加装不锈钢挡水圈，防止填料泄水进入轴承室；

4.7 水泵主轴密封

水泵的主轴密封为填料密封，在泵盖顶部高压区及两侧低压区分别安装不锈钢球阀（ $\phi 40\text{mm}$ ，1.6MPa）以利排气。承包方应提供主轴密封的耗水量及水压。

4.8 水泵轴

*泵轴材质为 40Cr。

材质清单：

部件名称	材质牌号	备注
泵体	QT500-7	
泵轴	40Cr	
叶轮	ZG06Cr13Ni4Mo	
轴套	30Cr13	
密封环	ZG03Cr22Ni6Mo3N	
密封	填料密封	

5. 结构要求

*水泵应当是单级、双吸、中开、蜗壳式、卧式离心式水泵。水从吸水口间叶轮两边进入，壳体水平中开，分为泵盖和泵体，泵内部检修时只需揭开泵盖，不需拆卸

进水和出水管路。主要由泵体、泵盖、叶轮、轴、密封环、轴套及悬架轴承部件等组成。

水泵的外形及安装尺寸应满足泵站相应机组空间要求。机组应按连续运转工作条件设计，并允许间隙运转。水泵正常运转时，在泵体任何位置所测得的振动值不应大于 **4.5mm/s**，振动位移幅度不应超过 **0.3mm**，轴承最高温度小于 **75℃**。

泵壳体：水泵的壳体应设计成可在水泵轴中心线处水平分开，一分为二，其吸入口和吐出口应当与壳体的下半部分一次浇成。只要提起上半部分的壳体和轴承的托架以及退去联轴器上的螺栓以后就可以拆卸全部的转动部件。水泵壳体加厚设计，法兰承压标准高于设计标准，水泵轴系跨距短，泵轴加粗设计，水泵壳体强度可保证运行要求，且转子运行对水泵壳体影响小，可保证机组安全；上部壳体浇铸时，可不用加筋板来增加泵壳体的强度。泵壳体出厂时应预留材质试棒。

泵联接法兰尺寸及密封面型式应符合 **GB4216 PN1.6MPa** 凸面的要求，法兰孔应与垂直线对称分布。泵体上在泵的重心或对称位置处应设置吊耳，以便泵的装卸。下半壳体的底部、上半壳体的顶部及两侧低压区装设不锈钢排气阀门。

叶轮：叶轮应当是双吸口，封闭式，其外表面要经过机加工，内面全部磨削以保证其轮廓线和流道表面光滑，并要保证其静态和动态平衡。叶轮应用键或其他方式与泵轴紧密联结，不论叶轮沿着顺时针旋转或反之，都不准有任何松动。叶轮轮毂为实心结构，不留空腔。

泵轴和轴套：泵轴应有足够的强度和刚性承受各种运转条件下的应力；具有耐磨损耐腐蚀性能。泵轴与叶轮的配合采用过盈配合。为了检维修方便，过盈量应满足运行及维护的要求。泵轴只设填料轴套，轴套只套住加填料部位，轴套一端内孔装 **O** 型密封圈，另一端用双螺母装螺帽锁片固定。生产运行中的非传动端轴头加装防护罩。

填料函：填料函位于泵的两侧，保证适当的填料尺寸，用水密封，防止空气泄漏，也可采用无须冷却的填料密封。填料压盖要求为整体式结构。填料漏水室下部装 $\Phi 40$ 漏水管，漏水室两侧在低于泵轴下部处开长 **60mm**，高 **30mm** 的椭圆形溢流孔。

轴承：水泵轴承采用滚动轴承，流量在使用寿命不得低于 **50,000 hr**。每一处轴承都设有测定轴承温度的 **pt100** 测温电阻。轴承体冷却方式采用整体循环结构并预留测振探头接入孔。

轴承体：预留用于振动测量传感器的安装位置。

轴封：泵轴的密封采用填料密封结构。

联轴器：泵与电机的联轴器应为弹性柱销式联轴器，在所有载荷工况下，泵和电机的联轴器应满足电机最大扭矩的要求。联轴器应设有保护罩。

所有泵内螺栓、螺母、稳定销及垫片均为 304 不锈钢材料。

6. 水泵测试

水泵生产厂家，在其工厂必须具有经国家认证的大口径水泵的效率及性能测试条件和能力，并获得国家认证符合 GB/73216-2005 标准中 1 级要求证书。原型水泵出厂前，业主单位相关人员在工厂生产现场的情况下，对其生产的原型泵进行效率及性能测试，检验其是否达到了设计和合同规定的效率及性能要求。

出厂测试合格的水泵，由业主单位任意选择 1 台，运至业主单位指定的第三方测试单位进行抽检，第三方测试单位必须通过省级质量监督检验中心认证，达 GB/T3216-2016《回转动力泵水力性能验收 1 级、2 级和 3 级》标准 2 级要求，抽检内容包括水泵性能和气蚀余量测试，主要零部件材料金相测试，轴功率必须用扭矩仪进行测量。第三方测试费用及运费由承包方承担（含在报价中）。

7. 泵附件及备件

7.1 附件

水泵机组设备必须带有下列附件(若有其它所必须附件，即使在本表中未列出，承包人也应提供，每台泵附件包括：安装水泵及配套电机的公共底座、地脚螺栓（带螺母、垫圈）联轴器及护罩，基础垫板，泵进出口配套法兰（非自带）、进出口法兰全套不锈钢螺栓、压力表、真空表、手动排气阀、放空阀及配套管道，费用包含在总价中。

压力表、压力真空表及其连接。

在每台泵的吸口侧和出口侧都要装上吸口压力真空表和出口压力表，精确度等级 0.5，表盘直径 15cm，制造商应按照泵运行范围内工作压力确定每台泵进口压力真空表和出口压力表的合适量程，并应取得业主的认可。压力表采用阻尼铜管、减振管及旋塞截门与引压点进行连接。

所有与泵连接的小型接管应为不锈钢及不锈钢制管接头，所有管口应安装不锈钢

管堵。

7.2 备件

提供正常运行和维护保养用备品备件和专用工具，并应符合招标文件有关条款的规定。

第 3 节 小型三相异步电动机技术要求

3.1 边外一至三及兰化泵站水泵配套电机参数表

泵站名称		边外一泵站	边外二泵站	边外三泵站	兰化泵站
配套电动机	电机型式	低压异步变频调速电动机	低压异步变频调速电动机	低压异步变频调速电动机	低压异步变频调速电动机
	额定电压（V）	380	380	380	380
	额定功率（kW）	132	75	55	30
	额定转速（r/min）	1480	1480	1480	1470
	效率（%）	≥95.6	≥95	≥94.6	≥93.6
	功率因数	~ 0.89	~ 0.88	~ 0.86	~ 0.86
	旋转方向(从水泵端看)	顺时针	顺时针	顺时针	顺时针
	防护等级	IP55	IP55	IP55	IP55
	绝缘等级	F	F	F	F
	台数	3	3	3	3

3.2 安装形式：与水泵配套，共用公共底座。

3.3 低压异步变频调速电机能在频率为 30~50Hz、电压在正常额定电压下波动+10%~-5%的变化中连续运转。低压异步变频调速电机具有低转动惯量、宽调频范围、抗变频器 dv/dt 高脉冲谐波、高效节能、低噪声、长寿命、高可靠性，适用于恒转矩、恒功率、平方转矩等负载的变频驱动。

3.4 当频率正常而电压为 0.8U_e 时，电机和接触器能继续运行 5 分钟而不产生有害过热，且能在相间电压产生 2%的不平衡电压情况下继续运行。

3.5 在保证异步电机从最小到最大负荷变化条件下的功率因数不低于 0.83。同步电机应允许提高功率因数为 1 运行。

3.6 要求电机在额定工况下连续运行的平均寿命不小于 5 年。

3.7 要求电机为低噪声，符合 IEC 和中国标准。

- 3.8 电机全部轴承都要求带有油或润滑油、润滑剂。
- 3.9 电机外壳要求带有提升环和接地螺丝。
- 3.10 电动机每相定子绕组预埋二只 Pt100 测温电阻（6 只），前、后轴承各预埋一只 Pt100 测温电阻，并引线到机外测温接线盒内、做好标记。
- 3.11 电缆接线端子盒与电机的外壳框架稳固安装在一起或铸为一体，全封闭防水、防潮、防盐雾、耐腐蚀，经得起撞冲，盒内应有联接电机绕组抽头的端子，它们是大小适当的双头螺钉，且按标准标明端子之间的关系，电缆是从接线盒的底部进入并用密封垫圈加以密封，用于电机绕组测温元件引出接点的端子应与电机绕组电缆接线的端子适当隔离。
- 3.12 所有电机都要根据要求对外壳进行接地两处，接地线和接地端子由承包人随每台电机设备一起提供。
- 3.13 电动机的防护等级为 IP55。
- 3.14 电动机定子绕组中性点引线到机外接线盒内，机外接线盒放在出线盒对侧。
- 3.15 退役前使用期限 25 年。
- 3.16 轴承等关键部件应选用国内知名品牌的成熟优质产品。
- 3.17 电动机在热态下应能承受 150%额定电流历时 2min 而不发生有害变形及接头开焊等情况。
- 3.18 异步电机转子绕组的设计应能安全的承受历时不小于 50S 的 2 倍额定励磁电流。
- 3.19 电动机铁芯、绕组等原材料采用知名厂家优质产品，所有绝缘材料采用先进的新型材料，电动机整机应为优质产品。
- 3.20 温升和温度

电动机在额定出力下，冷却空气温度为 40℃时，各主要部件的最高允许温升不得超过下表的规定。

电动机各部件允许温升限值

序号	电动机部件	最高允许温升限值（K）
----	-------	-------------

		温度计法	电阻法	检温计法
1	定子绕组		85	70
2	定子铁芯			
3	转子绕组		85	70
4	集电环		85	

电动机在额定的运行工况运行时，推力轴承和导轴承最高温度不得超过 85℃。

3.21 电动机各部分结构强度应能承受在额定负荷以及端电压在 105%额定电压时，机端发生三相短路历时 30s 而不产生有害变形。

3.22 电动机在不对称系统中运行时，如任一相电流不超过额定值，且其负序电流与额定电流之比不超过 12%，应能长期运行。

3.23 在不对称故障时，短时间允许的不平衡电流值：其负序电流标么值 I_2 的平方与时间 t 的乘积 ($I_2^2 \cdot t$) 应按 40s 计算。

3.24 电动机在热状态下应能承受 150%额定电流历时 2min 而不发生有害变形及接头开焊等情况，此时电压应尽可能接近额定值。

3.25 转子绕组的设计应能安全地承受历时不小于 50s 的 2 倍额定励磁电流。

3.26 电动机应允许提高功率因数为 1 运行，以使电动机有功功率提高到额定视在功率。

3.27 可靠性指标

(1) 大修间隔时间不小于 8 年。

(2) 无故障连续运行 16000h。

(3) 退役前使用期限 40 年。

第 4 节 卧式自吸排污泵、潜水排污泵技术要求

4.1 卧式自吸式排污泵专用技术要求

4.1.1 性能参数表

参数名称	卧式自吸式排污泵 (含配套电机)
------	---------------------

数量（套）	8
额定扬程（m）	18
额定流量（m ³ /h）	3
效率（%）	≥50
自吸高度（m）	≥3.5
排出口公称直径（mm）	65
工作介质	水（含泥沙）
工作地点	厂内集水井
传动方式	直联
工作电源	AC380V、50Hz
配套电动机功率（kW）	11
电动机防护等级	IP54
电动机绝缘等级	F

4.1.2 性能及结构

（1）承包人所制造的水泵应满足 2.3.1 节性能参数表的要求，且在水泵整个工作范围内不得有异常振动和汽蚀发生。

（2）卧式自吸排污泵安装在泵房内集水井顶板上，用于泵房渗漏排水和主泵机组检修排水。

（3）安装形式：卧式，泵与电机共用底座，水泵吸水管道长约 3 米，应配供吸水口底阀。

（4）在水泵的保证点上（铭牌工况），流量、扬程和效率应无负偏差。若保证工况点的流量、扬程产生正偏差，不超过 3%。

（5）所配套的电动机应选用知名品牌电机，并且是高效节能型，电机容量选择上需要考虑海拔因素。驱动电机应有足够的额定值，应保证水泵在性能曲线（流量自零至界限点）的任何一点工作都不过载。

（6）水泵应能在短时间内允许逆向水流引起的反向旋转，反向最高转速为正常转速的 130%。

（7）轴承及其润滑：采用滚动轴承油脂润滑方式。

(8) 轴封形式：机械密封。

(9) 联轴器：弹性联轴器。

(10) 泵体、泵盖的使用寿命不低于 30 年，叶轮连续使用寿命不低于 15000h。

(11) 冷却方式：电机本体自然冷却，无需另设冷却系统。

4.1.3 构造和材质

水泵主要由泵体、叶轮、泵盖、机械密封、进口单向阀、气液分离管、进、排接管和配套电机等组成。

水泵主要零部件材质不低于如下要求：

泵体：球墨铸铁

泵轴：40cr

叶轮：钢制

轴套：钢制

密封环：机械密封

4.1.4 备品备件

每台水泵至少应提供：进口单向阀 1 个、机械密封 1 套。

4.2 潜水排污泵专用技术要求

4.2.1 性能参数表

参数名称	移动式潜水排污泵 (含配套电机)
数量 (套)	4
扬程 (m)	20
流量 (m ³ /h)	30
效率 (%)	≥50
泵在水池中的最大淹没深度 (m)	~3
水池内水位变化范围 (m)	~2.5
工作介质	水 (含泥沙)
工作地点	厂区集水井
传动方式	直联

工作电源	AC380V、50Hz
配套电动机功率（kW）	4
供货电缆长度（m）	30
电动机防护等级	IP68
电动机绝缘等级	F

4.2.2 性能及结构

（1）承包人所制造的水泵应满足 2.4.1 节性能参数表的要求，且在泵整个工作范围内不得有异常振动和汽蚀发生。

（2）移动式潜水排污泵用于泵站厂区排水，应能在工程温度变化范围内长期安全稳定运行。

（3）潜水排污泵水力部件采用无堵塞式设计，可通过的最大颗粒直径应不小于 $\phi 25\text{mm}$ ；水力部件具有切碎功能，具有抗堵塞、可消除纤维缠绕功能。

（4）水泵旋转部件除采用优质材料外还应对水泵叶轮进行专门的防泥沙处理。

（5）所配套的电动机应选用知名品牌电机，电机容量选择上需要考虑海拔因素。驱动电机应有足够的额定值，应保证水泵在性能曲线（流量自零至界限点）的任何一点工作都不过载。

（6）泵在水池中的淹没深度及水位变化范围内，电机的绝缘和密封必须安全可靠。

（7）除常规电机保护外，还应在定子绕组、接线盒腔、电机腔和油室内分别设置保护元件，实现对电机的多重保护。

（8）电机的冷却系统，应保证当液位下降至一定液面时电机不会因过热而烧毁。

（9）潜水泵动力与控制电缆要求选用国标耐污水重型橡胶软电缆、电缆与潜水泵联接部位采用树脂浇注、压紧固定、防松防拉、安全可靠。

（10）泵体的使用寿命不低于 30 年，叶轮使用寿命不低于 15000h。

4.2.3 备品备件

每台水泵至少应提供：机械密封 1 套。

第五章 技术服务和质保期服务要求

承包人应制定详细的售后服务计划和承诺，明确服务内容、方式、流程和考核办法并组织实施，确保服务质量。

1 承包人现场技术服务

1.1 为保证所供设备的正确安装、启动、安全运行和性能指标，承包人要派合格的现场服务人员到现场服务。在投标阶段即应将服务人月数计划表按下表列出。如果该人月数不能满足今后实际工程需要，发包人有权要求承包人增加现场服务人日数，费用由承包人承担。

现场服务人员计划表

序号	技术服务内容	计划人日数	派出人员构成		备注
			职称	人数	
1	泵组安装指导	2 天/1 人	工程师	1 人	共 2 人
2	泵组调试服务	2 天/1 人	工程师	1 人	
3	泵组试运行指导	1 天/1 人	工程师	1 人	
4	泵结构组装	1 天/1 人	工程师	1 人	
合计		/	/	/	

承包人现场技术服务人员所发生的一切费用包括工资、差旅费、住宿、办公及通讯联络等均包括在合同报价内。

1.2 承包人现场服务人员的条件：

- (1) 遵纪守法，遵守现场的各项规章制度，熟悉并掌握现场有关安全方面的规章制度。
- (2) 工作责任心强，身体健康，适应现场工作条件。
- (3) 了解合同设备的设计，熟悉其结构，有三年以上现场工作经验，能够正确地进行现场指导。
- (4) 发包人有权要求更换不称职的承包人现场技术服务人员，承包人应及时更换。

1.3 承包人现场服务人员的职责

(1)承包人现场服务人员的任务主要包括设备催交、货物的开箱检验及供需双方的日常技术联络。在设备开始安装后的任务为指导安装和调试工作，监督工程质量及调试质量，并符合工厂设计要求，处理设备缺陷及设计变更等，后期要参加试运行和性能考核试验。

(2)在安装和调试前，承包人技术服务人员应向发包人进行设计意图和安装程序及安装要点的技术交底和解释，必要时进行示范操作。对重要工作项目应实行每个工序的检查指导和监督，实行工序签证制度，否则，发包人不能进行下一道工序。经承包人签证的工序如因承包人技术服务人员的指导错误而发生的问题，由承包人负全部责任。承包人对重要工作项目的认定，填写下表：

重要工序表

序号	工序名称	工序主要内容	备注
1	安装	泵组安装指导	
2	调试	泵组调试服务	
3	运行	泵组试运行指导	

(3) 承包人现场服务人员应有权全权处理现场出现的一切技术和商务问题。如现场发生质量问题或有重大设计变更，承包人现场人员要在发包人规定的时间内予以解决。如承包人委托发包人进行处理，要出具委托书并承担相应的经济责任。

(4)承包人现场服务人员的正常来去和更换应事先与发包人协商。

(5)承包人对其现场服务人员的一切行为负全部责任。

1.4 发包人的义务

发包人配合承包人现场服务人员的工作，并在生活、交通和通讯上提供便利，费用自理。

2 培训

2.1 为使合同设备能正常安装和运行，承包人有责任提供相应的技术培训。培训内容应与工程进度相一致。

2.2 培训计划和内容列表如下：

		计划人	培训教师构成	地 点	
--	--	-----	--------	-----	--

序号	培训内容	日数	职称	人数		备注
1	水泵安装知识讲座	2	工程师	1	发包人 指定地点	
2	水泵操作维修知识讲座	2	工程师	1		
3	泵组常见故障及排除方法	2	工程师	1		
4	泵组日常维护知识	2	工程师	1		

2.3 培训的时间、人数、地点等具体内容供需双方商定。

2.4 承包人为发包人培训人员提供设备、场地、资料等培训条件，并提供食宿和交通方便。

3 设计联络会

设计联络会的目的是保证合同设备的成功设计，及时协调和解决技术问题，协调发包人和承包人，以及各参建方之间的衔接问题，设计联络会采用各专业联合召开的方式。有关设计联络的计划、时间、地点和内容要求由供需双方商定。

3.1 设计联络会议题：

讨论承包人提供的初步方案的总体设计（包括总体布置、系统）、技术资料及标准协调。

详细设计中的技术问题。

协调布置和接口。

发包人复核并确认承包人提供的辅助设备厂家。

讨论施工、运输方案。

讨论设备验收考核。

参观考察承包人提供的技术支持方所生产设备的制造厂。

第2章 进出水阀门及其附属设备和水力机械辅助系统阀门技术要求

第一节 一般规定

1. 工程概况

1.1 工程自然条件

气象条件

多年平均气温 8.2℃

极端最高气温 36.6℃

极端最低气温 -27.3℃

水文泥沙

黄河多年平均含沙量：5.09kg/m³

黄河实测最大含沙量：382kg/m³

本工程引水限制含沙量：65kg/m³

1.2 泵站水力参数和运行条件

边外一至三及兰化泵站前池水位、出池水位及设计扬程等参数见表：

泵站名称	前池最低水位	前池设计水位	前池加大水位	出水池最低水位	出水池设计水位	出水池加大水位	设计扬程
	m	m	m	m	m	m	m
边外一泵站	1618.78	1618.99	1619.09	1641.83	1642.07	1642.17	26.82
边外二泵站	1640.89	1641.07	1641.13	1665.27	1665.43	1665.51	25.85
边外三泵站	1664.41	1664.51	1664.57	1689.22	1689.32	1689.38	26.29
兰化泵站	1592.71	1593.91	1594.11	1601.4	1602.01	1602.21	10.26

机组布置：

泵站主厂房内机组布置形式：边外一至三及兰化泵站均为单列式布置。

2. 范围及工作内容

2.1 范围

本项目工作包括边外一至三及兰化泵站的进出水阀门、检修阀门和水力辅助系统阀门、配套传力式补偿接头及配对法兰等附属设备的设计、制造、试验、包装、运输、交货（供货）、安装及现场试验的技术指导和监督。在工程设计、试验、验收、设备制造、监造、交货、安装试验的服务和培训等方面，承包人应与发包单位作好协调。

泵站阀门及附属设备

序号	设备名称	型号	主要技术参数	单位	数量
一、	边外一泵站				
1	电动蝶阀	D943H-6	DN450 0.6MPa	台	3
2	电动偏心半球阀	PQ940H-6	DN350 0.6MPa	台	3
3	偏心半球阀	PQ340H-6	DN100 0.6MPa	台	3
4	水泵控制阀		DN350 0.6MPa	台	3
5	止回阀	HH4X-6	DN65 0.6MPa	个	3
6	弹性座封闸阀	Z45X-6	DN100 0.6MPa	台	1
7	弹性座封闸阀	Z45X-6	DN65 0.6MPa	台	3
8	弹性座封闸阀	Z45X-6	DN50 0.6MPa	台	6
9	复合式空气阀		DN100 0.6MPa	台	1
10	可拆式双法兰传力接头	CC2F	DN450 0.6MPa 传力式	个	3
11	可拆式双法兰传力接头	CC2F	DN350 0.6MPa 传力式	个	3
二、	边外二泵站				
1	电动蝶阀	D943H-6	DN350 0.6MPa	台	3
2	电动偏心半球阀	PQ940H-6	DN300 0.6MPa	台	3
3	偏心半球阀	PQ340H-6	DN100 0.6MPa	台	3
4	水泵控制阀		DN300 0.6MPa	台	3
5	止回阀	HH4X-6	DN65 0.6MPa	个	3
6	弹性座封闸阀	Z45X-6	DN100 0.6MPa	台	2
7	弹性座封闸阀	Z45X-6	DN65 0.6MPa	台	3
8	弹性座封闸阀	Z45X-6	DN50 0.6MPa	台	6
9	复合式空气阀		DN100 0.6MPa	台	2
10	可拆式双法兰传力接头	CC2F	DN350 0.6MPa 传力式	个	3
11	可拆式双法兰传力接头	CC2F	DN300 0.6MPa 传力式	个	3
三、	边外三泵站				
1	电动蝶阀	D943H-6	DN300 0.6MPa	台	3
2	电动偏心半球阀	PQ940H-6	DN250 0.6MPa	台	3
3	偏心半球阀	PQ340H-6	DN100 0.6MPa	台	3
4	水泵控制阀		DN250 0.6MPa	台	3

5	止回阀	HH4X-6	DN65 0.6MPa	个	3
6	弹性座封闸阀	Z45X-6	DN100 0.6MPa	台	2
7	弹性座封闸阀	Z45X-6	DN65 0.6MPa	台	3
8	弹性座封闸阀	Z45X-6	DN50 0.6MPa	台	6
9	复合式空气阀		DN100 0.6MPa	台	2
10	可拆式双法兰传力接头	CC2F	DN300 0.6MPa 传力式	个	3
11	可拆式双法兰传力接头	CC2F	DN250 0.6MPa 传力式	个	3
四、	兰化泵站				
1	电动蝶阀	D943H-6	DN350 0.6MPa	台	3
2	电动偏心半球阀	PQ940H-6	DN300 0.6MPa	台	3
3	偏心半球阀	PQ340H-6	DN100 0.6MPa	台	3
4	水泵控制阀		DN300 0.6MPa	台	3
5	止回阀	HH4X-6	DN65 0.6MPa	个	3
6	弹性座封闸阀	Z45X-6	DN100 0.6MPa	台	2
7	弹性座封闸阀	Z45X-6	DN65 0.6MPa	台	3
8	弹性座封闸阀	Z45X-6	DN50 0.6MPa	台	6
9	复合式空气阀		DN100 0.6MPa	台	2
10	可拆式双法兰传力接头	CC2F	DN350 0.6MPa 传力式	个	3
11	可拆式双法兰传力接头	CC2F	DN300 0.6MPa 传力式	个	3

2.2 工作内容

本项目工作内容包下列几个主要方面：

2.2.1 边外一至三及兰化泵站的进出水阀门和水力辅助系统阀门设备包括：电动蝶阀、电动偏心半球阀、偏心半球阀、水泵控制阀、快闭式止回阀、弹性座封闸阀、复合式空气阀、配套传力式补偿接头、操作机构、设备之间的连接管路、阀门、自动化元件以及有关附属设备（包括设备基础板、垫板、锚固螺栓、基础螺栓和配对法兰以及法兰连接件等，费用包含在总价中）。

2.2.2 配套传力式补偿接头为可拆双法兰松套传力补偿接头（CC2F 型），传力式补偿接头的设计和制造需符合国家标准 GB/T12465-2017。

2.2.3 提供阀门及附属设备所需的备品备件。

2.2.4 提供为设备安装、维修、拆卸和重新组装所要求的必需的专用工具、专用

设备及配件和其它设备。

2.2.5 提供设备制造、安装和泵站设计使用的图纸、技术数据、分析报告、计算书以及安装、运行和维护说明书等，并完成与泵站设计相关项目的设计联络。

2.2.6 负责本合同分包产品的质量和交货进度以及其它协调工作。

2.2.7 对所提供产品、设备的安装提供现场技术服务，对现场试验提供必要的试验设备和技术指导，对设备的运行操作人员提供技术培训服务。

2.2.8 对发包单位派出的驻厂工程师（设备制造监造）提供工作、通讯、食宿和交通等方便。

2.2.9 对发包单位派出赴制造厂去的设计联络人员提供食宿和交通服务，负担发包单位代表从发包单位所在地至承包人的往返机票以及在承包人的食宿和交通费用。

2.2.10 提供所提交设备间的连接设计、连接导线、电缆、管路等。

2.2.11 承包人应保证设备和装配件的接口配合一致，且按合同所供应的设备应作为一个整体系统。

2.3 与其它合同相关的工作

承包人应配合其它合同执行者的下列工作：

2.3.1 按本合同提供的设备交货以后的保管；

2.3.2 从交货地点再运到安装地点的运输；

2.3.3 混凝土基础埋入件的埋入和浇注；

2.3.4 按本合同提供的设备的安装工作；

2.3.5 本合同中分包设备及本合同以外水泵等关连设备的技术衔接工作；

2.3.6 按本合同以外的水泵及其它机电设备的连接、配套；

2.3.7 设备的现场安装、调试、试验。

3. 协调、设计联络与监造

3.1 范围

本节规定承包人与其它承包商之间、承包人与发包单位之间的工作协调。

3.2 承包人对设计的责任

承包人应负责全部按合同所提供的设备的协调工作，并作好与发包单位和工程设计单位的设计及技术联络。设备在规定的运行工况下，应达到最好的性能。承包人应

根据发包单位的要求，提供全部有关设备的资料及设备设计中所应用的标准。

3.3 协调

3.3.1 承包人应对按合同提供的全部设备的协调工作负责。承包人应协调合同设备承包人间图纸资料交换工作，以保证正确地完成所有其它与泵站联接或有关设备的设计、制造、装配、安装与运行。

3.3.2 承包人应对其分包商（如有）的设备设计进行协调，并应对由分包商提供的设备的质量及供货进度负责。

3.3.3 除非在招标文件中另有规定，为了使承包人所提供的设备适应其它承包商所提供设备的配合，允许较小的调整和修改，但不得要求额外的费用。

3.3.4 联络会议

联络会议按计划举行三次，每次历时 7 天，发包单位将派出 8 名代表参加会议。设计联络会议均在承包人所在地举行。

（1）第一次设计联络会

在设备采购合同生效后 5 天，承包人完成和提供外形图，举行设计联络会，会议将审查阀门及其附属设备和有关设备的设计方案，讨论和决定所提供的设备及其附属设备的布置设计，决定有关厂房尺寸及土建结构。协调有关承包各方的设备技术衔接等问题。并决定设计、制造、试验、安装及其有关事项进度。

（2）第二次设计联络会

在第一次联络会后 10 天提供所有设备图纸，然后举行第二次设计联络会。承包人将向发包单位代表说明最终设计的全部特点和进行全面的技术审查。会议将审核完成泵站施工详图所需合同设备的所有资料，研究决定设备试验工作以及机组的启动和试运行的准备工作。

（3）第三次设计联络会

在第二次联络会后 5 天内完成全部设计图纸后，举行第三次设计联络会，会议将全面协调有关各设备承包方的技术衔接和其它问题，决定目睹试验、安装调试、和培训服务的有关事项。

（4）会议纪要

每次设计联络会议承包人都要作好纪要，包括讨论的项目和得出的结论，在双方

代表确认并签字以后，分发给所有与会者。这些纪要作为合同的一部分。

3.3.6 安装、调试的指导与监督和培训的协调

3.3.6.1 按照第一节 5，承包人应向发包单位提供设备的安装、调试的技术指导。同时，发包单位要求承包人对发包单位技术人员进行培训，安装指导与培训应按第一节 7 要求提供服务。

3.3.6.2 发包单位将协调安装与培训人员的进度安排，并且将至少提前 30 天把所需要的这些服务通知承包人。

3.3.6.3 承包人提供的安装方法应充分参考现场条件，保证安装承包商能顺利进行安装，并协助安装承包商实施安装计划。

3.4 监造

3.4.1 承包人在合同设备的设计、制造和工厂试验、目睹验收试验直至发货期间，发包单位将派出驻厂工程师 2 人进行合同设备设计制造和工厂试验的全过程的监造工作，承包人应配合工程师的工作和提供工作的方便条件。

3.4.2 承包人应向工程师提供合同设备的生产进度计划表，质量保证体系和经发包单位审查过的设备生产图纸和安装维护使用说明书等合同文件。承包人在合同实施过程中涉及合同设备和/或分包方的局部变更，材料试验报告，中间验收检验和中间验收报告等，均应报工程师确认和决定。

3.4.3 工程师的监造工作，不能丝毫免除承包人对合同设备的义务和责任。

3.4.4 承包人还应向发包单位送报合同设备及附属设备等主要设备的季度制造情况简报。

4. 工厂图纸

4.1 范围

包括对本招标文件规定的全部合同设备的工厂图纸、文献及其它资料的编制和提交。

4.2 工厂图纸

4.2.1 承包人应分别提交本节所规定的工厂图纸（含装配图）及进度表给发包单位审查。根据进度期限不得耽误发包单位或任何其它承包商、分包商的工作。工厂图纸的费用由承包人支付，并将要审查的图纸分别邮寄给发包单位和工程设计单位，邮

资由承包人支付。

4.2.2 在提交给发包单位前，承包人应检查自己的图纸及其它承包人（转包方）的图纸。承包人应查清图纸是否满足合同规定和技术条款的要求。

4.2.3 发包单位对所有合同图进行审查，所有提供给发包单位审查的图纸应盖有“送审”图章，并提供图纸 3 份给发包单位，3 份给设计单位。

4.2.4 发包单位将在收到送审图纸后 15 天内审查并回复。

4.2.5 承包人或承包人分包商应编制工厂图纸和保证数据的目录或类似资料，并应作为承包人的文件予以提供。

4.2.6 发包单位仅对工厂图纸作概要审查，对任何性质的错误和疏忽，图纸或说明中的偏差，或由此偏差而可能产生的与其它产品的矛盾，均由承包人负责。

4.3 具体提交要求

4.3.1 承包人图纸提交时间

设备采购合同生效后 5 天内，承包人应分别提供给发包单位和设计单位各 1 份全部合同设备工厂图纸的提交时间表。

4.3.2 外形图

4.3.2.1 概述

承包人提交设备的外形图，并标出总尺寸，连同估算重量、外力、支撑、和全部设备结构设计预留所需要的尺寸。下列外形图和设计资料应在下面规定的日期内提交，其它外形图和/或数据根据发包单位和承包人商定的时间表提交。所有下列图纸资料均为经过审批的正式文件。

4.3.2.2 阀门及附属设备外形图与布置图（适用于大小机）

序号	图纸和资料名称	提交图纸资料日期（自设备采购合同生效后（天）
1	水力机械辅助系统阀门（包括所有阀门操作机构、伸缩节）总体布置图	10
2	阀门外形图	10
3	阀门结构图	10
4	安装基础图及吊装示意图	10
5	传力式补偿接头	10
6	承包人认为与泵站设计相关联的其它图	15

设备清单（含零部件清单）和自动化元件清单每台机 2 份并附相关 U 盘。

4.3.7 随机图纸及最终资料

4.3.7.1 在合同工作过程中，承包人应按要求的时间，提供经批准的各 6 整套上述设备的最终定型的结构和设备图纸给发包单位，其中提供设计院 2 套。并至少提供上述图纸的 U 盘 2 套（其中提供设计院 1 套）。

4.3.7.2 在合同工作完成之前，承包人还应提供设备主要部件的设计计算书 3 套（主要计算成果）。向发包单位提供每台机所有产品的厂内检查及试验记录 2 套。

4.3.7.3 在设备发货时，应向发包单位提供随机图纸每台设备 6 套。图纸应包括提交发包单位审查的所有图纸，此外还应包括用于外购设备及器件、部件安装、维修和/或更换的图纸。每套图纸及资料均应完整，并按要求装订成册。

4.3.7.4 所有承包人图纸应有随图纸一起寄送的说明图纸张数和内容的图纸目录或清单。

5. 安装、运行和维护说明书

5.1 范围

5.1.1 本节内容包括设备安装、运行和维护说明书的编制和提交的要求，承包人提供的所有设备都需要提供此类说明书，所有说明书应装订成册（无损装订）并整套提交（所有说明书、合格证及试验报告等资料均采用 A4 幅面）。

5.1.2 承包人随机提供的安装、运行和维护说明书应包括阀门及附属设备各 8 套，并提供该说明书的 U 盘。

5.2 说明书

5.2.1 安装、运行和维护说明书应结合本节要求，并将分包商和其它承包人的说明书与自己的说明书综合在一起提交，并按要求装订成册。安装、运行和维护说明书应和所提供设备相符合。

5.2.2 发运第一批非埋入设备部件的同时，承包人应提交 4 套安装、运行和维护说明书给发包单位复审。

5.2.3 在收到安装运行和维护说明书后 15 天内，或在收到与复审有关的必要的全部资料后 30 天内（按迟交的收件计算），发包单位将在此期间内审查并按本节 5.2.4 条回复。

5.2.4 将有下列意见之一的一套安装、运行和维护说明书送回承包人。

可继续进行，无需修改

按修正的进行

修正并重新提交

拒绝

5.2.5 审查中发现的问题在安装、运行和维护说明书中指出或另外书面回复给承包人。

5.2.6 在收到送回的标有“拒绝”或“修改并重新提交”意见的安装、运行和维护说明书后 30 天内，承包人应根据修正内容修改说明书，并重新提交 4 套修改过的说明书供发包单位复审，发包单位将按本节 5.2.4 条以同样的方式，在同样的时间内复审并回复。

5.2.7 在收到标有“可继续进行，无需修改”和“按修正的进行”的安装运行和维护说明书后 30 天内，承包人应根据加注的修正意见说明书(如果有的话)：并按本章第一节 5 条要求提供最终的安装、运行和维护说明书给发包单位。

5.2.8 如果后来改进设备，要求修改运行维护程序，承包人应修改安装、运行维护说明书，此修改应附上最终运行和维护说明书的替换内容，或重新编制说明书(由承包人选择)，安装运行和维护说明书的修改应不迟于设备改进后 45 天内提交，修改或重编的说明书的提交份数和交给单位与本节 5.2.7 条规定相同。

5.3 说明书内容

5.3.1 说明书应由封面、标题页、目录、插页和资料组成，资料内容包括概述、安装运行、保养、故障检修、大修、部件清单和推荐的备品备件清单，以及附录。

5.3.2 标题(封下)页应包括设备的名称和功能、制造商的标志号以及发包单位的规范编号与标题。

5.3.3 目录应列出说明书的所有章节标题，带有每章节开头的参考页码和包括的图纸清单。

5.3.4 插页应是说明书所描述的设备的识别插图。

5.3.5 描述的资料应由图纸、图表以及设备的外形及包括主要总装和组装功能的描述等部分组成。

5.3.6 对于初始安装和大修后的安装要求的资料应包括：预装检查、安装、校准及运行准备。

5.3.7 运行资料应包括开机、运行、停机和紧急停机等的逐步程序，还应包括特性说明和运行限制范围及使用、操作过程中注意事项。

5.3.8 维护资料应包括供设备正确运行时的检查、清理、润滑、调节以及修理、大修、拆卸和设备的重新装配的逐步程序。维修要求的专用工具清单应包括在维修资料中。

5.3.9 整体的部件清单和推荐的备件清单上应提供所有必要的资料。包括识别部件用的部件编号和标号一览表，从其他制造商处得到的部件或组件应标上制造商的名字及其部件标号数。并应标上部件的尺寸、容量或其它特性。

5.3.10 附录应包括安全保护措施，列有全部要求、定期维护项目表格，维护的形式、维修计划和参考报告或手册、术语汇编、试验报告的复印件(如果提交时可用的话)，以及其它在上述条款中未规定但又是需要呈送的有关材料。

5.3.11 不用于产品的材料或设备的所有资料应从运行维护手册中删除。

6. 现场试验

6.1 概述

设备在最终验收前应进行现场试验。现场试验内容包括现场安装试验，试运行和特性试验，通过现场试验以验证设备的适用性及其保证值。

6.2 现场试验规程

试验应参照下列规程规范进行。

SL317-2015 泵站设备安装及验收规范

6.3 责任

所有试验均在承包人技术指导和监督下由安装承包商或发包单位指定单位进行。承包人应对合同设备的安全性、质量以及合同中规定的各项保证值负责，对承包人指导人员的要求见本节 7。

6.4 试验计划

试验开始日期由发包单位和承包人协调确定，如难以达成一致意见，则由发包单位决定。

初步试验大纲及日程表由承包人最迟在开始试验前 30 天内编制并提交。

试验大纲应包括试验项目、试验准备、试验方法、试验程序、试验标准、试验时间及进度等。每项试验应事先经发包单位核准后执行。

现场安装试验应包括机组常规试验：如管路压力试验等。

现场验收试验包括：性能验收试验。

6.5 试验资料及报告

6.5.1 在每次试验前，承包人应为发包单位编制和递交试验记录单及试验总结单。

6.5.2 试验报告内容应包括：试验项目、试验目的、试验人员名单、测量仪表的检查和率定结果，试验方法，试验程序，试验表格，计算实例，计算公式及曲线，全部测量结果汇总，最终成果的修正和调整误差说明及对试验结果的讨论意见和结论。

6.5.3 在试验结束后 30 天内，承包人应协助试验方完成试验报告。

7 安装指导及服务

7.1 范围

本节叙述承包人安装指导人员的技术服务和对发包单位有关人员的技术培训及售后服务。

7.2 服务和要求的概述

7.2.1 承包人应提供有能力的安装指导人员，在发包单位协调下，对按合同供应的设备的每个都分的安装、启动、试验和试运行进行技术指导。安装指导人员应与安装承包商协调工作。

7.2.2 承包人指导人员应对设备的安装质量、设备试验、试运行和性能试验负指导责任。如承包人指导人员指导错误使合同设备损坏，承包人应自费修复或更换，并按第三部分第 15 条款付给发包单位延误工期的罚金。如果承包人指导人员不同意发包单位人员的做法并书面通知发包单位，承包人将不对错误做法所引起的后果负责。

7.2.3 承包人安装指导人员提出的建议和指导，应在保证安装质量和进度的前提下，考虑施工现场的实际情况。

7.2.4 承包人应提供有能力的工程师，在工地根据阀门设备的特点对运行人员进行结构性能讲解和培训。

7.2.5 水力机械辅助系统阀门的安装调试指导和监督服务时间应满足工程的实际需要。

7.2.6 水力机械辅助系统阀门的人员培训服务时间为 1 人 30 个工作日。

7.2.7 *机组投运后在质保期内，如出现属设备质量问题，在接到发包单位要求提供现场服务时，承包人服务人员必须在 36 小时以内赶到现场。投标单位必须满足本条款的要求，否则将导致废标。

第二节 进出水阀门和水力辅助系统阀门设备通用技术要求

1. 标准、材料和其他规定

1.1 适用范围

本节叙述了阀门和有关辅助设备的设计、制造、安装、运行、试验及材料标准的一般规定和规范。

1.2 标准

1.2.1 概述

设备应按照以下学会、协会和其它组织的标准和规程的相应条款进行设计、制造、试验和安装。若这些标准内容有矛盾时，应按较高标准条款或按双方商定的标准执行。若承包人选定本文以外的标准时，则需提供这种替换标准供发包单位审查批准。承包人应提交所有运用的标准，且该标准应为中文版，提供数量一式 6 份(在第一次设计联络会上提供)。

1.2.2 运用标准

中国国家标准或中国行业标准(GB、GB/T、DL、JB、YB 等)	
美国机械工程师学会	(ASME)
美国材料试验学会	(ASTM)
电气与电子工程师学会	(IEEE)
国际电工委员会	(IEC)
国际标准化组织	(ISO)

水力机械铸钢件检查规程 (CCH-70-3)

日本电工委员会 (JEC)

德国标准 (DIN)

1.2.3 所有供给的设备要符合国际单位制 SI 度量制。图中的尺寸、说明书和其它文件亦应用国际单位制 SI 度量制。

1.3 阀门总体要求

1.3.1 阀门结构及材料应在工程、设计、加工和制造上是高标准。同时性能是高效地、操作是方便的，在指定的这些技术要求的工作范围内，不应有超过标准的消耗和维修工作。

1.3.2 阀门的材质按规范标准等效选用，其主要部件材质不低于如下要求：

阀体、阀板：球墨铸铁 QT450-10 / 铸钢 ZG230-450

阀轴：不锈钢 2Cr13

硬密封：0Cr18Ni9Ti

软密封：三元乙丙橡胶 / 丁晴橡胶

1.3.3 阀门密封的设计制造，必须保证阀板工作时，一侧为工作压力，另一侧为无压时，泄漏量满足 D 级要求，且为双向承压。

1.3.4 阀门的结构设计应具有宽阔的、较流畅的流道，不沉积泥砂，能防止杂物或砂砾卡在阀门行程部位或密封面处。

1.3.5 阀门与过流介质的接触面和密封圈应保证在含沙水质运行下不磨损、不腐蚀，在阀板安装后能在阀体内部调整和更换密封圈。

1.3.6 阀门及控制管路应能适应含泥沙水质工况，控制管路应有防泥沙、反冲洗设计。

1.3.7 阀门应为线性关闭，阀关闭或减小开度的过程中，阀前、后瞬变升压值不超过 0.05MPa。

1.3.8 阀门应为双向止水，现场手动关闭严密。

1.3.9 阀门的操作机构应有足够的力矩和刚度，以保证阀板在启动过程中平稳运行，并留有合理的余度。

1.3.10 阀门应操作灵活平稳无卡涩跳动，行程控制和开度指示准确。

1.3.11 每个阀门应在制造厂内进行三次全开全关的装配性及性能试验，试验压力值按如下要求：

强度试验：1.5 倍工作压力

密封试验（双向）：1.1 倍工作压力

1.3.12 阀门本体上应设有机械显示开启状态的刻度和指针，开、关、停按钮。

1.3.13 阀门开度限位装置应可靠，开度标志要求准确明显，保证开度指示与实际阀板位置一致。

1.3.14 阀门和操作机构的结构设计应能使阀门保持在任何位置，从全开到全关。

1.3.15 阀杆材料采用碳钢时应进行防腐蚀处理。

1.3.16 手轮应是钢结构。特殊指明的地方也可用锻制钢手轮。手轮应牢固地固定以免由于振动或其它运行条件而松动或脱落。手轮应有表示开关方向的箭头。

1.3.17 对于采用引进技术产品的设备还应考虑引进国有关标准,并按较高要求标准执行。

1.4 质量保证措施

1.4.1 承包人应提供质量保证体系文件或质量手册供发包单位审查。

1.4.2 如发包单位放弃参加任何试验包括目睹试验，并不能免除承包人充分满足技术规范的要求和责任。

1.4.3 材料试验报告

钢板和铸件的化学分析和机械性能的全部材料合格的复印件将由承包人保存在档案中，直到全部保证期满，以便发包单位检查。

1.4.4 无损探伤

1.4.4.1 除非另有规定，无损探伤应按 GB 或 ASTM 标准有关章节进行。

1.4.4.2 焊接检查：所有焊接部件的焊缝应全部作无损探伤检查，焊缝检查用超声波法(UT)，液体渗透法(PT)，或磁粉探伤法(MT)，并在需要部位用 X 射线(RT)检查进行复检。X 射线(RT)检查应包括用其它方法不能清楚地判断或对焊接的完整性有怀疑的临界高应力区的焊缝。作为其检查的一部份，发包单位有权要求承包人作焊接接口的随机抽样检查，包括 X 射线(RT)检查。承包人对焊接作无损探伤的详细程序应提交发包单位审查。

1.4.4.3 铸件检查：铸件的无损探伤检查应由承包人提出，并经发包单位认可的方法进行。

1.4.4.4 锻件的检查：锻件的无损探伤检查应按照公认的发包单位可以接受的方法进行以保证其质量。锻件结构应是均质的，且不含过多的非金属杂质。锻件中过大的杂质密度或金属在临界点的分离将导致锻件的报废。

1.5 材料

1.5.1 概述：设备、部件制造中所用材料必须是新的、质量优良的、无缺陷的，承包人应在投标书中列出材料的说明。

材料的详细规范，包括级别、种类，牌号等应在承包人提交审查的详图中表示。

1.5.2 材料标准

允许使用下列材料或与之相当的材料

材料种类	规范标准
碳钢铸件(供焊接)	ASTM-A216, WCB 级和 WCC 级,或 ASTM-217, 65~35 级。
碳钢锻件	ASTM-A668, D、E 级或更好
高强度钢螺栓、螺母和垫圈	ASTM-A325, 型号 3, C 级和 D 级
油罐、蜗壳等钢板	ASTM-A516, 55~65 级
主要承载件	ASTM-A285, A、B 或 C 级
不锈钢板	ASTM-A240, 型号 304
钢管	ASTM-A53-810 《黑色、浸镀、镀锌层、焊接和无缝钢管规范》
钢零件(附件)	ASTM-A105 ASTM-A181, 60 级牌号 70
黄铜管	ASTM-B43 《无缝红色黄铜管规范》 标准尺寸,
合金铜 NO. 230	
紫铜管	ASTM-B42 《无缝紫铜管规范》 标准尺寸
紫铜导管	ASTM-B88 型号 K
巴氏合金	ASTM-B23, 合金号 3

耐腐蚀钢片、条、板	ASTM-A167、ASTM-A176 和 ASTM-A240 型号 405 和 410
耐腐蚀的复合板	ASTM-A264
(金属)包层的材料	ASTM-A240,型号 304
耐锈蚀钢杆, 钢销和轴钢	ASTM-A276,型号 410 和 304
耐锈蚀钢螺栓	ASTM-A320,型号 304 牌号 B8
耐锈蚀钢螺母	ASTM-A194,牌号 6
灰铸铁件	GB9439-88
一般工程用铸造碳钢件	GB11352-89
工程结构用中高强度不锈钢铸件	GB6967-86
优质碳素结构钢技术条件	GB699-88
碳素结构钢	GB260-88
低合金结构钢	GB1591-88
压力容器用碳素钢和低合金厚钢板	GB6654-86
碳素钢板	GB912-82
轧制钢板	GB708-88, GB709-88
无缝钢管	GB8162-87, GB8163-87
电焊钢管	YB242-63
焊接钢管	GB3091-82, GB3092-82

1.6 设计应力和安全系数

1.6.1 概述

1.6.1.1 本节规定了设备各部件所用材料的最大允许应力。承包人的设计应满足本招标文件的要求。承包人应根据在实际工程中已被证实是安全可靠的安全系数来进行设计, 对关键部件则应采用较低的工作应力。

1.6.1.2 所有设计, 特别是那些经受交变应力、震动、冲击载荷的部件的设计应有足够的安全系数。在所有预期的运行工况下, 设备设计应考虑有足够的刚度和强度, 以限制应力在安全值以内和防止过大的振动。所有部件的倒角用大的倒圆, 并与邻近表面的连接是平滑和连续的, 以减少应力集中。

1.6.1.3 阀座等主要部件，承包人应采用有限元法进行详细的应力分析计算，以决定各运行工况下的工作应力。承包人应将这些部件的应力分析、计算结果及说明提供给发包单位。

1.6.2 最大允许应力

1.6.2.1 除非另有规定，正常额定运行工况下，设备材料的工作应力应不超过材料屈服强度的 $1/3$ 或极限强度的 $1/5$ 的低值。在最严重的运行工况下，应不超过材料屈服强度的 $1/2$ 或极限强度的 $1/3$ 的低值。铸铁的拉力应是极限强度的 $1/10$ 。

材料应力表中未包括的材料的设计应力可由承包人选用，但其最大拉应力或压应力不超过材料屈服强度的 $1/3$ 或极限强度的 $1/5$ 的低值。

1.6.2.2 设备应在第一节所述的地震条件下无有害变形或损伤。

材料应力表

材料	拉应力	压应力
高强度钢板的高应力承受件	极限强度的 $1/5$ 或屈服强度的 $1/3$ 的较低值	极限强度的 $1/5$ 或屈服强度的 $1/3$ 的较低值
重要碳钢板的应力承受件		
铸钢、锻钢	极限强度的 $1/5$ 或屈服强度的 $1/3$ 的较低值	极限强度的 $1/5$ 或屈服强度的 $1/3$ 的较低值
铸 铁	极限强度的 $1/10$	极限强度的 $3/10$
其它钢板	极限强度的 $1/3$ 屈服强度的 $1/2$ 的较低值	极限强度的 $1/3$ 屈服强度的 $1/2$ 的较低值

1.6.3 预应力：需预应力的地方，如螺栓、双头螺柱和连杆应预先加应力到不大于材料屈服点的 $2/3$ ，预先拉伸释放应力后的螺栓负荷应不小于把合处设计负荷的 2 倍。预应力的过程须经过发包单位审查。所有预应力螺栓、特别是转动部件的螺栓应有可靠的锁定装置。

1.7 制造工艺

1.7.1 承包人应向发包单位免费提供能保存至少从合同期满起 10 年以上足够的量测仪器和承包人完成检查和更换部件的其它记录。所有现场安装必须的特殊量测仪器和样板等将成为发包单位的财产。

1.7.2 机械加工：受焊接影响的零部件的机械加工表面，在焊接后，其表面需经机械加工或其它表面处理方法，以达到最终的尺寸。需要消除内应力的零部件应在消

除内应力后，方可进行机械加工。

1.7.3 精加工的类型须按部件的用途，采用最适合的方法并在提交的工厂图中表示出来。

1.7.4 公差和互换性

对所有零部件应按其用途选择合适的机械制造公差，公差按中国国家标准 GB1800~1804 或相当的 ISO 标准。所有部件应有好的互换性和便于维修。

1.8 焊接

1.8.1 概述

除非另有规定，所有焊接均采用电弧焊，并应防止空气熔入金属。合适的地方可采用自动焊接机。除非承包人对电渣焊有足够的经验，才允许用电渣焊。电渣焊不能用于高强度回火钢。

1.8.2 所有承包人供货设备之间和承包人供货设备与非本合同提供的设备之间若需在现场焊接时，承包人应在图中加以说明并补充详细的焊接图。承包人还需提供合适的焊条或导线和专门的焊接设备。所提供的焊条、导线应与工厂图纸要求一致，并应适合于现场条件。所提供的金属填料应是现场焊接所需的材料的 200%。

承包人应提供合适的焊接工序及焊前热处理方法(如必要的话)，并对焊接质量负责。承包人应做好焊前准备工作(如开槽、卷边等)。现场焊接应在承包人的指导及监督下由安装承包商完成。

1.8.3 设计和制造

1.8.3.1 压力容器和压力管道的焊接设计和制造应按照美国机械工程师协会 (ASME)《锅炉和压力容器规程》部份第Ⅷ卷 UG 和 UW 部分或中国标准 GB150《钢制压力容器》的规定进行。除蜗壳外，需进行应力消除热处理。在工厂焊接的部件不允许作局部应力消除热处理。

1.8.3.2 焊接检查：焊缝应进行检查以确定其是否符合(ASME)《锅炉和压力容器规程》第Ⅷ卷以及本招标文件技术规范的要求，任何程度的不完全熔合，没有焊透与咬边等，都应被判为不合格。发包单位对焊接质量有怀疑时，发包单位有对承包人工艺过程所叙述的范围或超出该范围追加无损探伤检查的权利。无损探伤检查可用 X 光、超声波、着色渗透、磁粉等方法。经上述无损探伤后，若其中任何部分需承包人

进行修复及修复后进行复检，其补充费用发包单位皆不负担。

1.8.4 铸钢件

1.8.4.1 概述：铸钢件应无气孔、砂眼、夹渣和裂纹等缺陷，表面要清理干净，不进行机械加工和安装后可见的表面应修整并涂漆。铸件组织应均匀密实，不得含过多的非金属杂质。含杂质过多或合金元素临界分离的铸件将被拒收。铸钢件的次要缺陷允许修补。所有主要的铸钢件，应按 ASME 标准的方法进行弯曲试验。

1.8.4.2 检查：在铸工车间，铸件经清理后，首先用肉眼检查，同时消除缺陷，然后按本招标文件本节 1.3.4 条无损探伤条件要求检查。次要缺陷的铸钢件应修复，修复后或处理后仍应作检查。对允许修补的主要缺陷，应按本节 1.3.4 条无损探伤的规定用 X 光射线进行检查。发包单位保留在承包人支付费用的情况下要求进行无损探伤试验的权利，以确定：

- (1) 缺陷范围；
- (2) 准备焊接的合适区域；
- (3) 令人满意的修补。

1.8.4.3 尺寸：车间或铸造现场出来的铸件的尺寸减少量应不致削弱铸件强度的 10% 以上，或引起应力超过本规范中最大允许应力(按图纸尺寸计算)。铸件尺寸不应过大而导致铸件影响加工操作，或其它部件的准确的匹配。弯曲或扭曲变形的铸件应予报废。

1.9 保护层

1.9.1 所有设备的表面应清理干净并涂保护层，最后一道保护层颜色在买卖双方商谈后决定。

1.9.2 在对一些表面进行清理及涂层时，与其相邻的不需涂保护层的表面应防止受到污染及损害。

1.9.3 除另有规定外，镀锌金属、有色金属及不锈钢部件不需要保护层。

1.9.4 清理和涂保护层应在合适的气候条件下，在充分干燥的表面上进行。当环境温度在 7°C 以下或 40°C 以上，或当金属表面的温度小于环境空气露点 3°C 以上时，不允许进行涂层。

1.9.5 保护层涂料应是无毒、无腐蚀性的和不易燃的。

1.9.6 承包人应提供足够数量的用容器盛装的备用涂料，以供现场修整、修复设备部件表面涂层之用。修整工作将由其它承包者完成。

1.10 电动装置

1.10.1 电动执行机构为智能一体化开关型，不需另外配置控制箱电动执行机构即可实现现地开关、远控转换、开度指示、手动操作和相应的故障保护等控制功能和实现远方控制的要求。

1.10.2 电动执行机构的安装支架，以及与所驱动设备之间的所有连接附件均由承包人提供，承包人负责组装所驱动设备和执行机构。

1.10.3 三相或单相交流异步电动机应具有良好的伺服特征，即具有高的起动转矩倍数，低的起动电流倍数和小的转动惯量。

1.10.4 电动执行机构应具有远程/停止/就地切换及现场控制装置，以保证在不同的控制状态下，完成对执行机构的控制操作。并具有手动/电动切换装置和手轮，以便在断电后实现对执行器的操作。

1.10.5 执行器至少应配置两对独立的 DPDT 型限位开关、一对独立的“在就地控制方式”开关、一对独立的“电源故障和过力矩故障”开关。开关接点容量应大于 220VAC、5A，或 220VDC、3A。且能接受控制指令信号：开电动门、关电动门，电动门具有自保持的投入及切除功能。

1.10.6 执行器具有防电磁干扰、防震功能，能直接接受开、关无源接点控制指令。

1.10.7 电机应具有热保护和过力矩保护，发生故障时，应能够自动报警。

1.10.8 电动执行机构可接受系统信号指令的控制，买方现场只提供动力电源。

1.10.9 工作电源为 AC380V、50Hz。

1.10.10 接线方式：电动驱动装置与外部电缆采用端子联接，动力电缆与控制电缆分设端子。

1.10.11 电动头应具有良好的防水性能，并满足 IP67 防护等级。

1.11 辅助设备的电动机及其启动器

1.11.2 泵站厂用电源电压：交流 380V(三相)或 220V(单相)，50HZ。直流 110V。

1.11.3 电动机应为 B 级耐潮绝缘，具有 IP44(密封)防护等级。

1.11.4 电动机应有螺栓式吊耳。

1.12 管路

1.12.1 概述

管子口径和长度应为国际单位制 SI 单位。管路、阀门和管接头的位置应便于设备解体检查和移动部件，检修时，对其它设备干扰应最小。管路系统需拆卸的部位，应设置螺栓连接法兰或管接头。为便于现场安装，所有供给的管子均应清楚地做出标记。管子内部清洗干净，两头封堵后装运。

1.12.2 连接各种仪表的管子应采用不锈钢管或铜管，并配置附件。装设压力表的管道应设放气阀。安装仪表用的管接头，表用三通，温度计采用铠装柔性管。仪表和设备之间的管路，阀门和附件均由承包人提供。

1.12.3 凡属承包人供货范围内的管子的连接件、阀门、管夹、各种安装材料及夹紧装置用的双头螺栓、螺母、垫圈、耐油材料，填料均由承包人供给，费用包含在总价中。

1.12.4 管道法兰连结和管道螺纹联接应符合中国标准。

1.13 铭牌

所有主要设备和辅助设备上都应装有永久铭牌，铭牌上的数据和符号应易读并能长久保存。铭牌需带固定支座。符号、刻度、规格均应为公制单位。铭牌上的所有文字采用中文，铭牌标记格式应提交给发包单位审查。在铭牌底下至少有 15mm 高的清晰空间。

1.14 润滑油的标准

1.14.1 阀门操作用油为中国产 L-TSA46#汽轮机油(GB11120-89)，质量标准如下：

粘度等级	46
运动粘度（40℃ 时， m.m2/s）	41.4～50.6
闪点(开口) °C	不低于 180
倾 点 °C	不高于-7
破乳化时间 min	不大于 15
粘度指数	不小于 90
氧化安定性 2.0mgkOH/g 时， h	不小于 2000
水溶性值%	无

机械杂质		无
透明度		透明
1.14.2 润滑脂应符合如下规定		
滴点	°C	不低于 135
水分	%	不大于 0.7
矿物油粘度(50°C)	m.m2/s	27~43
游离碱	NaOH%	不大于 0.2
针入度(25°C,50g)	1/10mm	200~240

1.15 其它规定

1.15.1 运输规定

(1)所有合同设备均应提供运输重量和运输尺寸。

(2)所有合同设备的运输单元尺寸必须满足中国标准（GB146.1）《标准轨距铁路机车车辆限界》和（GB146.2）《标准轨距铁路建筑物限界》的有关规定，并且重量和尺寸均不允许超限。

1.15.2 设备颜色

在合同签定后，由合同双方在第一次设计联络会上确定每个项目的用色。

1.15.3 备品备件

承包人应按合同提供备品备件，备品备件价格已包括在投标书中。备品备件应能互换，与原设备的材料和质量相同。除本文件规定和要求的备品备件外，承包人还应向发包单位建议购买必需或遗漏的备品备件，并报价。

备件包装箱上应有明显的标记。保证在规定的条件下，保存期内不会变质。

1.15.4 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、基础板、锚固件、拉紧螺栓、钢架、固定架、支承千斤顶和其它在浇筑混凝土时需要拉紧、支撑和固定设备的基础材料。

1.15.5 吊装附件

在设备主要部件上，均应设供吊装用的耳、吊环等，在安装和组装过程中，用厂房起重机吊装设备时，所有部件和组装件挂装的吊具均由承包人供给。

1.15.6 泵站供给的公用设施

1.15.6.1 厂用交流电源为三相四线制；50Hz，380/220V，电压波动范围为 90～110%；频率波动范围为 95～105%。供控制和保护用的直流电源为 110V，电压变化范围为 80～110%。

1.15.7 包装与标志

1.15.7.1 设备的包装发运由承包人负责。设备包装运输应符合“产品包装运输管理条件”的规定，并应根据设备的不同情况和要求采取防雨、防潮、防震、防尘、防霉、防冻等措施；对于刚度较小的焊接件应加焊支撑以防变形。小件易损件应采用集体装箱运输。

1.15.7.2 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，并有妥善防震措施。

1.15.7.3 包装箱外部标志及起吊位置应符合 GB191—73《包装储运标志》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。

1.15.7.4 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。

1.15.7.5 承包人应在设备发运的同时，将每次发运的货名、件数、编号、发运时间、发运地点及车号通知发包单位。设备运到工地后，由承包人、发包单位及安装单位共同参加开箱检验，如发现有损坏、错发或缺件等问题时，由承包人负责找原因，并尽快采取补救措施，免费补全设备。发包单位应在工地开箱检查前 20 天通知承包人派代表参加，如承包人逾期不到，则发包单位将组织人员开箱检查，并认为承包人将对开箱检查结果认可，并负全部责任。

（注：除另有说明外，带有“*”标记的项目，均为投标单位必须响应或满足的条款，否则将导致废标）

第三节 进出水阀门和水力辅助系统阀门专用技术要求

1. 电动蝶阀专项技术要求

（1）蝶阀结构为三维偏心蝶阀，传动方式采用手动蜗轮蜗杆和电机驱动，电动执

行机构为智能一体化开关型。驱动装置按国家标准执行，驱动装置操作应方便、灵活、安全可靠，操作力矩应不高于国家标准，同时必须有明显的开度指示和机械限位调节机构。

(2) 蝶板、阀体采用三偏心结构，密封面应实现零磨损，无相对滑动，开启即分离，接触即关闭。密封环应采用软硬层叠式结构，具有金属硬密封和弹性密封相结合的特点。

阀门的密封必须保证蝶板工作时，一侧为工作压力，另一侧为无压时不漏水。泄漏量为零，且为双向承压。

蝶板应操作灵活平稳无卡涩跳动，行程控制和开度指示准确。

(3) 蝶阀的操作机构应有足够的力矩和刚度以保证承受 2 倍的所需力矩而不产生永久变形和破坏，同时蝶板在启闭过程中应平稳运行，并留有合理的裕度。

(4) 蝶阀的结构采用短系列，长度尺寸执行国家有关标准。

(5) 阀轴安装方式为水平。

(6) 阀门及控制管路应能适应含泥沙水质工况。

(7) 阀门材质不低于如下要求：

阀体：球墨铸铁

蝶板：碳素钢

阀轴：不锈钢

密封圈：不锈钢

2. 偏心半球阀/电动偏心半球阀专项技术要求

(1) 偏心半球阀采用上装式结构，由阀体、偏心曲轴、上（下）轴套、球冠、阀座、压圈、阀盖、驱动装置等主要部件组成，通过偏心曲轴旋转 90°来实现阀门的启闭，起到截断介质的作用。偏心曲轴旋转中心与阀体中心必须有一定的偏心距，保证阀门在开启或关闭过程中，阀座和球冠没有相互磨擦，阀门使用寿命长。

(2) 偏心半球阀与管道的连接形式为法兰连接，法兰连接尺寸按国家标准执行。

(3) 偏心半球阀传动方式采用手动蜗轮蜗杆驱动。电动偏心半球阀传动方式采用手动蜗轮蜗杆、电机驱动，电动执行机构为智能一体化开关型；驱动装置按国家标准执行，驱动装置操作应方便、灵活、安全可靠，操作力矩应不高于国家标准，同时必须有明显的开度指示和机械限位调节机构。

(4) 偏心半球阀采用金属硬密封，将不锈钢的金属球冠固定在偏心曲轴上，通过偏心曲轴旋转 90°实现阀门的启闭，与金属球冠密封面接触的金属阀座在轴向和径向浮动，以补偿球冠与阀座的配合误差。

(5) 偏心半球阀应采取双向止水，泄漏量参照国家标准执行。阀体、阀瓣与阀座的密封、控制系统应符合有关国家标准、行业标准或国际通用标准的要求。

(6) 偏心半球阀的设计应能适应双向过流要求。

(7) 偏心半球阀壳体实验和密封试验按国家标准执行。

(8) 偏心半球阀在开启时应保证流道完全畅通，在阀门全开时阀体内水流无紊流，水损为零。

(9) 球阀应设置有吊耳和安装支架及底座，用地脚螺栓固定于地基上，阀门在高流速下不能有任何有害振动。承包人应配供安装附件，包括与混凝土地面固定的地脚螺栓等。

偏心半球阀应能实现在线维修。

(11) 偏心半球阀应不受流道内淤泥和杂物的影响，保证阀门正常启闭。

(12) 阀门及控制管路应能适应含泥沙水质工况。

(13) 阀门主要部件材质不低于如下要求：

阀体、阀盖：球墨铸铁/铸钢

偏心曲轴、压圈、蜗轮机构壳体：球墨铸铁

轴套、球冠、阀座、定位销：不锈钢

3. 水泵控制阀专项技术要求

(1) 水泵控制阀是一种水力驱动自动控制的双阀板液压隔膜阀。阀门驱动的来源为

阀门前后的水力压差，由压力导阀引导动作。安装于水泵出水侧与水泵联动，能自动实现开泵时的缓开，停泵时的速闭 / 缓闭，以防止开泵、停泵和事故停电时产生压力波动。

(2) 水泵开启时，只有当阀瓣全开时必须具有良好的水力性能，流阻损失小。前压力高于阀门的设定压力值时，阀门全部打开。

(3) 水泵控制阀的关闭规律，应能满足水锤峰值 ≤ 1.3 倍水泵出口压力、最高反转速度 ≤ 1.2 倍水泵额定转速的要求。事故停泵时，在介质倒流前即刻关闭大部分水流，防止水泵快速反转，同时又不关死而导致关闭水锤。阀门能实现先快后慢两阶段关闭：快关 0~90%、时间 1~15s 可调；慢关时间 3~120s 可调；且可根据实际工况要求进行现场调整。

(4) 承包人应提供阀门的开度曲线、流量系数曲线、阻力损失曲线和气蚀系数曲线等。

(5) 泵控阀导管、腔体、弹簧、膜片等部件的设计应满足在各自对应水泵运行工况下阀门启闭必须反应灵敏、可靠。

(6) 泵控阀在工作过程中应确保过阀水流通畅，应无异常的卡阻、滑移、振动及噪音等情况。

(7) 水泵控制阀应具有较强抗气蚀能力、防泥沙磨损、淤积、保证零泄漏。

(8) 阀门的密封必须可靠，不应泄漏，且经久耐用，维护检修方便。

(9) 控制管路应具有反冲洗功能，应能适应黄河多泥沙水源工况。

(10) 阀门主要部件材质不低于如下要求：

阀体、阀盖：球墨铸铁 / 铸钢

阀轴、阀瓣、弹簧：不锈钢

导阀：高精铸铜

膜片：尼龙增强橡胶

阀门控制管路：不锈钢

密封件：三元乙丙橡胶

4. 快闭式止回阀专项技术要求

(1) 公称直径 DN65，公称压力 1.0Mpa。

(2) 阀门的密封应安全可靠，且经久耐用，维护检修方便。

(3) 阀门关闭应无声，水头损失小。

(4) 阀门材质

阀体：球磨铸铁

阀杆：不锈钢

阀门盘：球磨铸铁

密封圈：乙丙橡胶

5. 闸阀/弹性座封闸阀专项技术要求

(1) 阀门由阀体、闸板、闸杆等部件组成，其驱动方式为手轮操作。

(2) 阀门与管道的连接形式为法兰连接，法兰连接尺寸按国家标准执行。

(3) 在额定压力下人工操作手轮开启或关闭的最大作用力不大于 250N。所有传动机构的受力部件能经受 2 倍的额定力矩而无任何损害。

(4) 阀体与阀盖、压盖与阀盖间应采用碳钢螺钉连接，采用螺钉沉孔并用石蜡封口，避免暴露在水和空气中锈蚀。

(5) 阀门处于全开状态时，闸板和阀杆底部高于阀门流道，水流阻力基本为零。

(6) 阀体底部无凹槽，阀座处流道内径应与公称通径一致。

(7) 阀门的设计应能适应双向过流要求，水力损失小。

(8) 阀门的密封性能好，无内漏、外漏现象。

(9) 弹性座封闸阀的闸板由特种密封橡胶全包覆，整体式弹性闸板，可在压力作用下产生微量的弹性变形，利用其与阀座的自适应性补偿作用达到良好的密封效果。

(10) 阀门及控制管路应能适应含泥沙水质工况。

(11) 阀门主要部件材质不低于如下要求：

阀体：球墨铸铁 / 铸钢

闸板：球墨铸铁外覆橡胶 / 铸钢、硬质合金

阀杆：不锈钢

6. 复合式空气阀专项技术要求

(1) 概述

- 1) 气阀主要用于输水管线内气体的自动排放或补充。
- 2) 空气阀采用立式安装，与管道的连接形式为法兰连接，法兰连接尺寸按国家标准执行。

(2) 结构和性能

- 1) 空气阀的设计与制造应完全符合本技术规格书及相关标准的要求。
- 2) 空气阀应具有低压进排气和高压微量排气两种功能。低压进排气是在管道压力较低（空管充水、管道排空、事故爆管等）工作时，空气阀应能在低压工况下大量排气和进气。高压微量排气是在管道正常带压工作时，空气阀应能将管道内不断析出的气体及时排放。
- 3) 空气阀的阀体为整体铸造，不允许通过焊接连接。
- 4) 空气阀的内部通道应符合流体力学要求，保证进排气通道流畅，无阻碍。整体结构应简单，没有过多附件、配件，不锈蚀，故障率低，重量轻，便于安装与维护。防腐性能强。
- 5) 空气阀应有两个浮筒一大浮筒和小浮筒，分别负责低压进排气与高压微量排气。小浮筒安装在大浮筒的上方，并且两个浮筒均在主阀体内。浮筒为圆柱形。
- 6) 空气阀的排气口应有碗盖或遮蔽体，并设置滤网，以避免空管时杂物通过空气阀进入管道，或吸气时吸入杂物。
- 7) 空气阀的低压进排气孔的入口面积和出口面积均不小于标称公称尺寸面积的90%。
- 8) 空气阀的高压微量排气口最小通径面积应大于 10mm^2 ，并应具有渐开渐闭功能，具备防杂质堵塞能力及结构，可自清洁堵塞杂质。
- 9) 空气阀体上应设置有观察用的压力表及专用仪表阀。
- 10) 空气阀阀体应配有泄水开关阀，以便空气阀的维护与保养。
- 11) 空气阀应具有防冻功能设计和专用部件，以保证在本工程环境温度下能正常使用。
- 12) 空气阀在完全关闭时，应无渗漏。在管线水压降到2米的情况下，仍应具有良

好的密封性能，不允许发生低压溢水现象。

13)在管线排空过程中，在泄水速度超过 3 米/秒的情况下，空气阀仍可以大量迅速的向管线补充空气，以避免管线出现负压。

14)在管线正常运行过程中，空气阀可以自动释放逐步聚集在管线高点的空气，避免由于气囊造成的水损。

15)空气阀高压密封应为隔离式密封，阀中水位永远低于排气孔，以防止堵塞现象。

16)承包人应提供空气阀的排气能力和吸气能力等参数的检测报告。

(3) 构造与材质

阀门由阀体、阀盖、浮筒（球）、密封垫、微量排气孔、大量排气孔及缓冲盘片等几部分组成。其主要部件材质不低于以下要求：

主阀体、阀盖：球墨铸铁/铸钢

浮筒（球）：高密度聚乙烯/不锈钢

微量排气孔：不锈钢

排气密封垫、缓冲盘片：丁腈橡胶

(4) 产品检验

阀门出厂前应按 ISO、GB 相关标准或与之等同的生产国标准进行静压密封试验、浮筒（球）起闭试验、动态带压排气试验以及外观检查等，并提供所有必要的检验报告。

7. 可拆式传力补偿接头专项技术要求

(1) 传力式补偿接头为可拆式双法兰传力式伸缩节，应符合 GB/T12465—2017（管路补偿接头）标准。传力式补偿接头的功能仅用于检修阀门设备方便，在正常运行时是刚性连接，不允许有伸缩，且可传递管路内水压力产生的轴向力。

(2) 传力式补偿接头与管道的连接形式为法兰连接，法兰连接尺寸按国家标准执行。

(3) 在管道、阀门安装有误差时，提供的法兰式伸缩接头与其它设备的连接部位不泄漏、不变形，密封应可靠。

(4) 传力式补偿接头总成装焊后应按规范进行耐压强度水压试验和保压密封性水压

试验，具有足够的强度和刚度。

(5) 考虑到在含泥沙水中使用，传力式补偿接头壁厚应至少考虑留有 3mm 的磨蚀裕度。

(6) 主要部件材质不低于如下要求：

压盖、本体、短管及法兰：铸钢

● 传力螺杆及连接紧固件：铸钢/不锈钢

密封圈：丁腈橡胶

第3章 电动葫芦起重设备采购及安装技术要求

第一节 一般要求

1. 工程概况

景泰川电力提灌工程(简称景电工程)位于甘肃省中部,河西走廊东端,兰州以北180km处;灌区东临黄河,北与腾格里沙漠接壤。工程横跨甘蒙两省区的景泰、古浪、民勤、阿拉善左旗等四县(旗);灌区总面积1496k m²,总土地面积197万亩,宜农地面积142.40万亩;灌区干旱、少雨、风沙多,属于干旱型大陆性气候;灌区范围内地表径流和地下水都极度匮乏,灌溉水源来自从黄河提水。

1.1 工程自然条件

气象条件

多年平均气温 8.2℃

极端最高气温 36.6℃

极端最低气温 -27.3℃

水文泥沙

黄河多年平均含沙量: 5.09kg/m³

黄河实测最大含沙量: 382kg/m³

本工程引水限制含沙量: 65kg/m³

海拔高度: 2000m

1.2 交通运输及通讯

工程区基本已有公路,并连接于201省道(景泰至中川机场)、207省道(景泰至白银市)和705省道(景泰县至银川市),景泰县城有包兰(包头至兰州)铁路平行穿越县城。工程区平均距景泰县城30km、距白银100km、距兰州市180km,设备均可通过公路直接运至施工现场,对外交通较为方便。

1.3 电站接入系统

各泵站以110kv电压输电线路接入电力系统。

1.4 供电电源: 交流 380/220v 50Hz±2Hz

2. 范围及工作内容

2.1 范围

本项目工作包括 2t 和 1t 电动葫芦的设计、制造、组装、工厂试验、包装、运输、交货、基础混凝土浇筑、现场安装、试验、交付使用的技术与培训服务、

电动葫芦及附属设备

序号	设备名称	型号	主要技术参数	单位	数量	备注
一、	边外一泵站					
	电动葫芦	MD1	H=9m 起重量2t	套	1	
	轨道及附件		工字钢20a-32c, 含轨道附件及埋件	米	30	列入建筑
	动力电缆		配套电动葫芦	米	28	
二、	边外二泵站					
	电动葫芦	MD1	H=9m 起重量 2t	套	1	
	轨道及附件		工字钢16a-28b, 含轨道附件及埋件	米	30	列入建筑
	动力电缆		配套电动葫芦	米	26	
三、	边外三泵站					
	电动葫芦	MD1	H=9m 起重量 2t	套	1	
	轨道及附件		工字钢 16a-28b, 含轨道附件及埋件	米	30	列入建筑
	动力电缆		配套电动葫芦	米	26	
四、	兰化泵站					
	电动葫芦	MD1	H=9m 起重量 2t	套	1	
	轨道及附件		工字钢 16a-28b, 含轨道附件及埋件	米	30	列入建筑
	动力电缆		配套电动葫芦	米	26	

2.2 工作内容

2.2.1 起重量为 2t 的电动葫芦起重设备，包括电动葫芦的电气控制和保护设备。

2.2.2 轨道（工字钢 20a-32c 和工字钢 16a-28b）以及轨道附件（包括轨道连接件、轨道垫板、压板、连接螺栓、轨道阻进器等）。

2.2.3 全套安全型电源滑触线。

2.2.4 电动葫芦的备品备件。

2.2.5 电动葫芦安装专用工具。

2.2.6 电动葫芦的图纸及给需方作土建设计、安装、运行和维护说明书等。

2.2.7 负责本合同产品的质量、交货进度及其它协调工作。

2.2.8 对发包单位派出的驻厂工程师（制造监理）提供工作、通讯、食宿和交通等方便。

2.2.9 对发包单位派出赴制造厂去的设计联络人员提供食宿和交通服务。负担发包单位代表从发包单位所在地至承包人的往返机票以及在承包人的食宿和交通费。

2.2.10 原起重机拆除回收及现场安装调试工作。

2.2.11 对发包单位技术人员的培训服务。

2.2.12 与其它合同相关的配合工作。

厂房土建工程承包商。

机组安装承包商。

3. 协调和设计联络

3.1 范围

本范围包括承包人、发包单位、工程设计单位和其它与本合同相关的承包商之间的协调工作。

承包人应承担项目设备的设计和协调、安装的责任，并做好与发包单位的设计联络，设备在规定的运行条件下，应达到规定的性能。并应根据发包单位的要求，提供全部有关设备的资料及用于设计中的标准。

3.2 在设备采购合同签署的同时，承包人、发包单位（工程设计单位参加）应签署电动葫芦的技术协议书。

3.3 在设备采购合同生效 10 天后，发包单位将最终确定电动葫芦的起重量和起重机轨道及电源滑触线的长度等。

3.4 设计联络会议

设计联络会议按计划举行三次，发包单位将派出 8 名代表参加会议，每次历时 7 天。设计联络会议均在承包人所在地举行。

（1）第一次设计联络会

在合同生效后 7 天，承包人完成和提供电动单梁起重机的初步设计方案和外形

图。举行第一次设计联络会，会议将审查该设计方案，讨论和决定所提供的设备及其附件的布置设计，决定有关厂房尺寸及土建结构。并决定设计、制造、试验、安装及其有关事项进度。

（2）第二次设计联络会

在第一次联络会后 5 天提供所有设备图纸，然后举行第二次设计联络会。承包人将向发包单位代表说明最终设计的全部特点和进行全面的技术审查。会议将审核完成电站施工详图所需的承包人合同设备的所有资料，研究决定设备试验的准备工作。

（3）第三次设计联络会

在第二次联络会后 5 天内完成全部设计图纸后，举行第三次设计联络会，会议将全面协调有关各设备承包方的技术衔接和其它问题，决定目睹试验、安装调试、和培训服务的有关事项。

（4）会议纪要

每次设计联络会议承包人都要作好纪要，包括讨论的项目和得出的结论。在双方首席代表确认并签字以后，分发给所有与会者。这些纪要作为合同的一部分。

3.5 安装、调试的指导与监督和培训的协调

3.5.1 承包人应向发包单位提供设备的安装、调试的监督和技术指导。同时，发包单位要求承包人对发包单位技术人员进行培训，安装指导与培训应按本节第 6 条的要求提供服务。

3.5.2 发包单位将协调安装与培训人员的进度安排，并且将至少提前 30 天把所需要的这些服务通知承包人。

3.5.3 承包人提供的安装方法应充分参考现场条件，保证安装承包商能顺利进行安装，并协助安装承包商实施安装计划。

4. 监理

4.1 承包人在合同设备的设计、制造和工厂试验、目睹验收试验直至发货期间，发包单位将派出驻厂工程师 2 人进行合同设备设计制造和工厂试验的全过程的工作。承包人应配合工程师的工作，提供工作的方便条件。

4.2 承包人应向工程师提供合同设备的生产进度计划表，质量保证体系和经发包单位审查过的设备生产图纸和安装维护使用说明书等合同文件。承包人在合同实施

过程中涉及合同设备和/或分包方的局部变更，材料试验报告，中间验收检验和中间验收报告等，均应报工程师确认和决定。

4.3 工程师的监理工作，不能丝毫免除承包人对合同设备的义务和责任。

4.4 承包人还应向发包单位送报合同设备的季度制造情况简报。

5. 工厂图纸资料

5.1 范围

本节包括设备的工厂图纸和技术资料的提交要求。

5.2 承包人在合同生效 15 天内提供下列经批准的图纸资料 1 式 6 份（其中给设计单位 2 份）

桥机总装图

吊车轨道安装图

阻进器制作及安装图

桥架图

大车装配图

小车装配图

桥机的技术条件及设计说明书

桥机安装、使用、维护说明书

桥机易损件的规格和型号

电气动力及控制保护原理接线图

电动机型号、最大工作电流与起动电流资料

最大最重运输件及尺寸图

桥机轮压、轮距图

发包单位需要提供的其他技术资料

5.3. 电动单梁起重机出厂时应随设备提供以下资料 1 式 8 份

（1） 产品制造装配后的竣工图纸；

（2） 易损件图纸；

（3） 备品备件图纸；

（4） 产品生产检验报告；

(5) 产品合格证书;

(6) 安装、运行与维护说明书。

5.4 供方提供的经批准的工厂图纸和技术资料,应同时提供 U 盘 2 套,其中发包单位和设计单位各 1 套。

6. 安装指导、监督 and 培训服务

6.1 合同设备的现场安装和现场试验由安装承包人负责实施。在安装、试验期间,承包人应派合格的服务人员到现场提供安装指导和监督服务,内容包括:

6.1.1 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,凡安装承包人能作处理的,由安装承包人协助处理,由此引起的一切费用由承包人负责。

6.1.2 按技术规范的要求和有关规程规范的规定,指导现场安装和试验。

6.1.3 安装指导与监督服务还包括协助发包单位或其它承包人对货物在工地交货后的保管、运输、试运行等。

6.2 安装指导人员应对设备的安装质量、设备试验、试运行负责,如供方安装指导人员指导错误,使合同设备损坏,承包人应自费修复或更换,并按招标文件规定付给发包单位延误工期罚金。

6.3 安装指导与监督人员应接受发包单位的审查和认可。如果指导与监督人员不能胜任,发包单位有权要求更换,更换费用由承包人负担。

6.4 安装指导与监督人员的报价按 1 人,在现场工作时间为 20 个工作日。其往返路费、膳宿费用均由承包人负责。

6.5 发包单位要求供方对发包单位技术人员进行培训,供方培训人员的报价按 1 人,培训工作时间 10 个工作日。其往返路费、膳宿费用均由承包人负责。

6.6 发包单位对承包人安装指导与监督及技术培训人员的要求将在 15 日前通知承包人。

7. 标准、材料和工艺

7.1 标准

供方应按下列学会、协会和其它组织的标准或规程的相应规定进行起重机的设计、制造、组装、工厂试验、包装、交货、安装和现场试验。若承包人采用本文件以

外的标准时，需提供该替换标准供发包单位审查批准。上述采用的标准和规程应以最新版本为准，并提供给发包单位 6 份。

- (1) 国际电工委员会 IEC
- (2) 国际标准化组织 ISO
- (3) 美国机械工程师学会 ASME
- (4) 美国材料及试验学会 ASTM
- (5) 中华人民共和国国家标准 GB
- (6) 中华人民共和国部（行业）标准（SL、DL、JB、YB 等）

所有合同设备均应采用国际单位制 SI 度量制。承包人提交的图纸、说明书和其它文件应符合国际单位制 SI 的要求。

7.2 材料

(1) 用于制造设备的所有材料应根据使用条件考虑刚度、强度、弹性变形、耐用性和其化学、物理性能，选用最适用的、新的、优质的、无损伤和缺陷的材料。

(2) 用于设备和部件的材料都应有出厂合格证，如没有则应通过工厂试验，试验按 ASTM 或 GB 规定的有关方法进行，材料试验报告应提交发包单位。

起重机主要的结构件所用的钢板和铸件的材料试验分析合格的报告的复印件由承包人保存，直到保证期满，以备检查。

7.3 工艺

所有部件应按 ISO 或 GB 标准精确制造。螺栓、螺母等紧固件以及机械的公差配合应符合 ISO 或 GB 的最新标准。

所有部件应选择合适的机械制造公差。为便于维修，所有部件应有好的互换性。

7.4 焊接

7.4.1 焊缝

焊接件的制造、操作、检验，应严格执行工艺规程和检验规程。

起重机结构件主要焊缝，均应达到中国标准 GB3323 中 II 级或相应等级质量要求。

对特殊材料或结构复杂的焊缝件生产，应进行焊接工艺试验和验证后，方可施焊。

7.4.2 焊缝材料

焊缝材料所包含的母材（钢板、型材）、焊丝、焊条、焊剂、保护气体等，均应

符合有关标准规定。对焊接材料入库、出库必须进行检验，不合格的焊接材料不允许投入生产使用。

焊接材料在使用时，应注意防止潮湿，对易潮材料按规定另行处理。

7.4.3 焊工资质

起重机结构件的主要焊缝应由经过培训考试合格的优秀持证焊工施焊，完工后打上资格钢印，责任钢印，焊接检验标志。

7.4.4 无损检测

(1) 无损探伤检测应按照 GB 或 ASTM 标准的有关规定进行。

(2) 无损检测方法用于探测起重机的主梁，上、下盖板及腹板，对接焊缝，以及探测材料和制造零部件中的表面和内部缺陷。探伤检测有射线检验、超声波检验、着色检验、磁粉检验。

(3) 无损检验人员都应通过培训和技术资格鉴定合格取得技术等级资格证书，从事与技术等级相应的无损检验工作。

(4) 无损检测和质量评定，应以该起重机图样和工艺文件规定的无损检测方法、范围和判别标准为依据。

(5) 焊缝同一部位，经两次（不含两次）以上返修时，须复探合格后方可进入下一工序。

(6) 发包单位有权要求承包人作焊缝的随机抽样检查，包括射线检查。承包人对焊接作无损探伤的程序应提交发包单位审查。

7.5 铸件

(1) 铸件要外形工整、质量均匀、无裂纹、缩孔、夹渣、疏松等和其它铸造缺陷，表面应处理干净；

(2) 铸件上的裂纹、疏松等或其它可能影响其性能和使用的缺陷未经发包单位同意不得进行修理，填补、补焊和投入使用；

(3) 铸件出现化学成分不当或在铸件关键部位出现过量杂质或合金分凝即应予以报废，在变换截面的地方应配置构造上容许的最大限度的加强筋。

7.6 防锈与表面处理

(1) 所有外壳、附件、控制柜和敞露的机械部件，除不锈钢和接地部件外，均

应刷漆或镀锌（铬），支架等钢制件镀锌层厚度 $>120\ \mu\text{m}$ ；

（2）油漆应有良好的附着性，不易脱皮、龟裂、无腐蚀性。油漆颜色在合同谈判时确定，漆膜总厚度 $>300\ \mu\text{m}$ ；

（3）供方应采取措施防止运输中漆层剥落与变质；

（4）供方应提供所有防锈措施（包括使用的涂层材料及特殊润滑剂的牌号、性能、涂层次数、工艺、标准等）；

（5）供方应提供适量涂料（以容器包装），以便现场进行修补涂层用。

8. 其它规定

8.1. 运输规定

（1）本包合同设备应提供运输重量和运输尺寸。

（2）合同设备的运输单元尺寸必须满足中国标准（GB146.1）《标准轨距铁路机车车辆限界》和（GB146.2）《标准轨距铁路建筑物限界》的有关规定，并且运输重量和运输宽度尺寸不允许超限，桥架的运输方案应报送发包单位审批。

8.2. 铭牌和其它

（1）起重机和主要附属设备上都应装有永久铭牌，铭牌上的数据和符号应易读并能长久保存。铭牌需带固定支座。符号、刻度、规格均应为公制单位。铭牌上的所有文字采用中文。

（2）在起重机主梁两侧应有标示起重机主、副钩起重量的醒目的标志。

第二节 通用技术条件

1. 总体要求

供方在按本技术条件设计、制造设备时，应遵照执行现行的国家标准和规范，并优先采用国家标准和规范，若国家或部颁标准和规范有修改和补充时，应执行修改补充后的最新版本。

供方所提供的设备应是专业制造厂技术成熟的最终产品，供方应对所提供设备运行的安全和可靠性以及设备的质量和性能负全部责任。

2. 起重机主要技术参数

2.1 电动葫芦主要技术参数

参数名称	电动葫芦	电动葫芦
型号	MD1	MD1
起重量 (t)	2	1
起升高度 (m)	9	9
操纵形式	地面操纵+ 遥控操纵	地面操纵+ 遥控操纵
工作级别	A3	A3
数量 (台)	1	3

2.2 轨道：工字钢 20a-32c 和 16a-28b

2.3 电源：三相交流 380/220V 50Hz \pm 2

以上数据如有偏差，最终确定厂房布置后并在签订技术协议前进行核定。

3. 起重机主要技术要求

3.1 制动器

起升机制动器的安全系数应不小于 GB3811 规定的值，制动器本身要质量良好，灵敏可靠。

3.2 减速器

(1) 减速器如选用标准型号，其设计寿命应与起重机的机构利用等级相符合。

(2) 减速器的齿轮，其精度等级应不低于 GB10095《渐开线圆柱齿轮精度》中规定的 8—8—7 级。

(3) ZQ 型减速器应符合 ZBJ19010 中的有关规定。

(4) QJ 型减速器应符合 ZBJ19010《起重机减速器》或 ZBJ1900《起重机底座式减速器》标准的规定。

(5) 不应采用 QPQ 系列中的 Z2 型减速器。

(6) 减速器壳体分箱面采用双密封槽回油和其它密封措施，在使用过程中无漏油现象。

3.3 缓冲器

起重机采用橡胶缓冲器并应符合 GB6164 规定。

3.4 卷筒及滑轮组

卷筒要求检修方便，重量轻，卷轴材质采用焊接钢板结构，装焊时需经 X 射线探伤，卷筒组应采用不锈钢滚动轴承支承，联轴器传动颈向位移小，检修方便。滑轮组

滑轮采用轧制结构，上滑轮组拟用定滑轮和平衡臂组合结构，钢丝绳与平衡臂的连接采用楔套放松接头。吊钩滑轮组的全部零件均按等寿命设计。其它技术要求按 ZBJ80016 中 3.3.5 中的规定。钢丝绳应采用交互捻、线接触的钢丝，钢丝绳安全系数 ≥ 4.5 ，当取物装置处于工作位置最低点时，钢丝绳在卷筒上的缠绕，除固定绳尾的圈数外，不得少于 2 圈。出厂时，钢丝绳应单独卷成一盘，表面涂钢丝绳油，两端扎紧并带有出厂证明。其它技术要求按 ZBJ80016 中 3.3.6 中的规定。

3.5 吊钩装置

起重机应配置相应起重量的吊钩装置 1 个。吊钩技术要求按 ZBJ80016 中 3.3.6 中的规定。

3.6 操作方式

起重机应该具备地面操控、无线遥控。

3.7 电动机

(1) 行走机构及起升机构电动机采变频调速电机。电动机电压 380V，频率 50Hz。

(2) 电动机应满足速度、加速度、起动、制动、过载能力、噪音的要求，并通适用应电网和使用环境的要求。

(3) 电动机应对其起动能力、过载能力，温升等进行校验。

(4) 在额定电压下电动机的起动电流不大于额定电流的 5 倍；在 85%额定电压下电动机应能正常起动、可靠工作和进行各种试验。

(5) 电动机绝缘等级为 F 级，并应满足低速运行时的散热要求。

3.8 电气设备的选用

(1) 起重机的电气设备应能满足其各种工况操纵和控制的要求。

(2) 电器设备应有过流、短路、失压、限位、零位、过速、失磁、紧急开关和安全连锁等保护功能。所有电器产品能够满足 2800m 海拔地区长期使用的要求。

(3) 运行机构应保证在正常运行速度时迅速平稳的制动。

(4) 起重机电气设备出厂时应有检验合格证书。

(5) 电气元件应是国产或进口优质产品。

3.9 保护装置

(1) 设高度、行程限制器，荷载限制器，缓冲器等安全保护装置，并与有关电

器部分联锁，具体要求按 GB6067 中的规定。

(2) 起重机运行在任何位置，应有使其立刻停止动作的操作按钮。

(3) 进入桥机的门和由司机室登上桥机的仓口门，应设置联锁保护装置。当门打开时，起重机的运行机构不能开动。

(4) 设桥机工作电铃警示。

(5) 照明

在起重机的适当位置装设转动灵活、操作方便的投光灯，以满足重要部件吊运时的照明需要。

(6) 噪音

起重机的噪声在非密闭性厂房内，无其它外声干扰和起升高度不小于 5m 的情况下，在地面上测量其整机噪声，不得大于 80dB(A)。

润滑

采用分点加油润滑。

设备表面的处理

外观质量按 JB/ZQ2004 的规定，面漆颜色应符合 JB2298《矿山、工程、起重运输机构产品涂漆颜色和安全标志》中的有关规定。起重机涂装颜色在第一次设计联络会定。

(9) 接地

(a) 起重机的金属结构及所有电气设备的金属外壳、管槽、电缆金属外皮等均要有可靠的接地。

(b) 接地线连接应按照 BGJ232《电气装置安装工程施工及验收规范》第十五篇（接地装置篇）规定校验。严禁用接地线作载流零线。

起重机电气设备中各电路的对地绝缘电阻应小于 $0.5M\Omega$ 。

(10) 试验及测试

起重机桥架等部件的强度、刚度和焊接质量均由制造厂保证。

起重机在泵站现场由其它承包人安装完成后，发包单位在承包人现场指导人员在场的条件下进行以下项目的现场试验：

(a) 起重机空载试运转。

(b) 起重机的静载试验，试验荷载为额定荷载 1.25 倍，试验时检查主梁挠度及永久变形。

(c) 起重机的动载试验，试验荷载为额定荷载的 1.1 倍。

(d) 荷载试验所需试块由发包人自备。

起重机的静载试验、静刚度测定和动载试验、应在电动机吊运前进行，起重机合格检验、起升机构调速、噪音测试、跨度偏差、主梁上拱度和车轮轴线偏斜等项目均按 JB/ZQ2004、GB/T14405 有关规定进行。

(11) 出厂检验

起重机应在制造厂内进行总体预装，检查零部件的完整性及尺寸的正确性，并作预装标记。

起重机的运行和起升机构应进行空运转试验，对运行机构在将车轮架空的情况下进行，起升机构在不带钢丝绳的情况下进行。分别开动各机构，作正、反向运转试验，各机构应运转正常。

4. 现场试验

电动葫芦在泵站现场由其它承包人安装完成后，发包单位在供方现场指导人员在场的条件下进行以下项目的现场试验：

4.1 起重机空载试运转；

4.2 起重机的静载试验，试验荷载为额定荷载 1.25 倍，试验时检查主梁挠度及永久变形；

4.3 起重机的动载试验，试验荷载为额定荷载的 1.1 倍；

4.4 荷载试验所需试块由发包单位自备。

5. 备品与备件

5.1 供方应提供起重机备品备件，总价计入投标报价中。

5.2 备品备件的数量以满足起重机最初五年运转的需要为准。

6. 专用工具

6.1 专用工具特指为满足本设备安装、调试、维修所必须具备的专用工具和专用仪器，这些工具和仪器应放置在专用工具箱内。

6.2 上述专用工具和仪器由供方提供，总价计入投标报价中。

6.3 所有专用工具和仪器的价格应包括在投标报价中，对提供的专用工具和仪器的部分或全部项目的购买将由发包单位选择，这种选择决定将在授标时作出。

7. 可靠性指标

7.1 起重机机构的设计寿命为 3200h。

7.2 起重机在正常使用条件下，无故障工作时间不少于 5 年，第一次大修前工作时间不少于 10 年（易损件除外）。

8.技术服务和质保期服务要求

承包人应制定详细的售后服务计划和承诺，明确服务内容、方式、流程和考核办法并组织实施，确保服务质量。

8.1 承包人现场技术服务

8.1.1 为保证所供设备的正确安装、启动、安全运行和性能指标，承包人要派合格的现场服务人员到现场服务。在设备采购阶段应将服务人月数计划表按下表列出。如果该人月数不能满足今后实际工程需要，发包人有权要求承包人增加现场服务人数，费用由承包人承担。

现场服务人员计划表

序号	技术服务内容	计划人日数	派出人员构成		备注
			职称	人数	
合计					

承包人现场技术服务人员所发生的一切费用包括工资、差旅费、住宿、办公及通讯联络等均包括在合同报价内。

8.1.2 承包人现场服务人员的条件：

(1) 遵纪守法，遵守现场的各项规章和制度，熟悉并掌握现场有关安全方面的规章制度。

(2) 工作责任心强，身体健康，适应现场工作条件。

(3) 了解合同设备的设计，熟悉其结构，有三年以上现场工作经验，能够正确地进行现场指导。

(4)发包人有权要求更换不称职的承包人现场技术服务人员，承包人应及时更换。

8.1.3 承包人现场服务人员的职责

(1)承包人现场服务人员的任务主要包括设备催交、货物的开箱检验及供需双方的日常技术联络。在设备开始安装后的任务为指导安装和调试工作，监督工程质量及调试质量，并符合工厂设计要求，处理设备缺陷及设计变更等，后期要参加试运行和性能考核试验。

(2)在安装和调试前，承包人技术服务人员应向发包人进行设计意图和安装程序及安装要点的技术交底和解释，必要时进行示范操作。对重要工作项目应实行每个工序的检查指导和监督，实行工序签证制度，否则，发包人不能进行下一道工序。经承包人签证的工序如因承包人技术服务人员的指导错误而发生的问题，由承包人负全部责任。设备采购合同签订时，承包人对重要工作项目的认定，填写下表：

重要工序表

序号	工序名称	工序主要内容	备注

(3) 承包人现场服务人员应有权全权处理现场出现的一切技术和商务问题。如现场发生质量问题或有重大设计变更，承包人现场人员要在发包人规定的时间内予以解决。如承包人委托发包人进行处理，要出具委托书并承担相应的经济责任。

(4)承包人现场服务人员的正常来去和更换应事先与发包人协商。

(5)承包人对其现场服务人员的一切行为负全部责任。

8.1.4 发包人的义务

承包人要配合承包人现场服务人员的工作，并在生活、交通和通讯上提承包人便，费用自理。

8.2 培训

8.2.1 为使合同设备能正常安装和运行，承包人有责任提供相应的技术培训。培训内容应与工程进度相一致。

8.2.2 竣工验收完成后，由承包人对发包单位运行管理人员进行现场培训。

8.2.3 发包单位为承包人培训人员提供设备、场地等培训条件，并在生活、交通和通讯上提承包人便，其他费用自理。

8.3 设计联络会

设计联络会的目的是保证合同设备的成功设计，及时协调和解决技术问题，协调发包人和承包人，以及各参建方之间的衔接问题，设计联络会采用各专业联合召开的方式。有关设计联络的计划、时间、地点和内容要求由供需双方商定。

8.3.1 设计联络会议题：

讨论承包人提供的初步方案的总体设计（包括总体布置、系统）、技术资料及标准协调。

详细设计中的技术问题。

协调布置和接口。

发包人复核并确认承包人提供的辅助设备厂家。

讨论施工、运输方案。

讨论设备验收考核。

参观考察承包人提供的技术支持方所生产的设备的电厂、制造厂。

第三节 电动葫芦起重设备安装技术要求

(1) 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) 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承包人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) 起重机的机械、电气设备及轨道的检查、试验和验收，应按 GB50278—2010、GB/T10183—2018 和 GB50256—2014 等规范及本章第 23.1.12 条的规定进行。

一、 技术标准和规范

承包人在执行本合同时，全部机电设备安装工作的检查、施工安装、调整、试验、验收应遵循设备合同中规定的技术要求和制造厂有关技术文件，并符合国家和部颁发的现行技术规范、规程、标准。

本合同必须遵照执行的技术规范如下（但不限于此，应执行相应的最新版本）：

1.1 国标或行业标准

泵站安装及验收规范 SL317

泵站施工规范 SL234

电机基本技术条件 GB755

离心泵技术条件 GB/T5657

旋转电机施工及验收规范 GB50170

起重机试验规范和程序 GB5905

超重设备安装工程施工及验收规范 GB50278

工业管道工程施工及验收规范 GBJ235

焊条分类及型号编制方法 GB980

低碳钢及低合金高强度焊条 GB981

不锈钢焊条 GB983

堆焊焊条 GB984

焊条检验包装和标记 GB1225

焊接用焊丝 GB1300

现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范 GBJ236

手工电弧焊与接头的基本型式与尺寸 GB985

水利水电基本建设工程单元质量等级评定标准 SDJ249.2~6

离心泵、混流泵、轴流泵和旋涡泵试验方法 GB3216

泵的振动测量与评价方法 GB10889

泵的噪声测量与评价方法 GB10890

机械设备防护罩安全要求 GB8196

旋转电机定额和性能 GB/T755

三相异步电机试验方法 GB1032

旋转电机振动测量方法及限值 GB10068. 1-3

电机技术规范 IEC34

旋转电机基础技术要求 GB755

多功能水泵控制阀行业标准 CJ/T167

给水排水多功能水泵控制阀应用技术规程 CECS132： 2002

通用阀门压力试验 GB/T13927

钢制法兰 GB/T9115

阀门的试验与检验 JB/T9092

给水管道复合式高速进排气阀 CJ/T217

1.2 其它标准

国际电工委员会 IEC 有关标准。

除上述标准外，业主单位还可以增添必要的技术标准或新颁发的技术规范、规程和标准。

二、起重机及其附属设备

承包人应配合工程师进行对边外一至三及兰化泵站的四台电动葫芦及配套附件的出厂检查，到货现场验收，以及保管，现场搬运工作；电动单梁起重机安装（包括现场组装，搬运及吊装），起重机轨道及附件的安装（包括轨道埋件及其它预埋件的制作安装），起重机馈电滑触线的安装，起重机的调试，现场试验，试运行，直至移交给业主前的全部工作。

起重机试验装置及设备的安装调试。

起重机设备的安装报价还应包括安装所需的而制造厂未供的其它材料（含安装完成后的表面涂装材料）的采购费用和安装专用工器具的摊销费用。

1. 电动葫芦起重设备的主要技术特性和主要参数

参数名称	电动葫芦	
型号	MD1	
起重量 (t)	2	
起升高度 (m)	9	
操纵形式	地面操纵+ 遥控操纵	
工作级别	A3	
数量 (台)	4	

1.2 轨道：工字钢 20a-32c

1.3 电源：三相交流 380/220V 50Hz±2

2. 安装技术要求

2.1 承包人应会同工程师按合同的要求及国家标准，部颁标准对起重机进行出厂检查和现场验收。设备的现场验收，承包人应仔细清点，检查设备运输变形情况等，并做记录，如发现缺陷及损伤，应经处理合格后才能进行安装。

2.2 承包人应按设计院和生产厂家已经审批的施工图和有关技术文件进行电动单梁起重机的现场组装，预埋件埋设，轨道及电源滑触线的安装，起重机的吊装和调试。其施工工艺，质量保证和安全保障除应符合 23(B)1.15 技术标准和规范（但不限于此）的要求外，尚应符合劳动安全部门的有关安全保障的规定，并应经工程师及劳动部门的检查验收，签署质量和安保卫生合格和准予运行的证明文件。

2.3 起重机的吊装需待起重机轨道安装完成经工程师验收合格后进行。

2.4 由承包人采购的用于本项工作的材料应有材料合格证明或材料试验报告，所有标准件的型号，尺寸应符合设计要求。代用件需经工程师书面批准，并不得因此要求增加费用。

2.5 承包人应制定完成本项目工程的施工计划，施工总进度表，质量保证措施，关键技术措施，现场试验报告等交工程师审批，经工程师批准后实施。

2.6 承包人对大件吊装应制定专门的技术措施，对吊装方案中需要的埋件应在混凝土浇注前 15 天提出预埋件的详细图纸及要求，报工程师审查。预埋件由承包人制作安装（均包括在设备安装价格中）。

3. 检查、验收项目

承包人在设备供货人的安装指导人员的指导下，按工程师批准的试验报告进行以下项目的检查、试验，并做记录备案，检查、试验项目完成后的报告由承包人编写，并报工程师审批。载荷试验的试块由业主自备。

- (1) 厂内电动单梁起重设备
- (2) 轨道安装尺寸检查
- (3) 桥架组装尺寸检查
- (4) 小车的组装尺寸检查
- (5) 目测检查
- (6) 合格试验
- (7) 起重机载荷起升能力试验。

静载荷试验的试验载荷为额定载荷的 1.25 倍，试验时检查主梁挠度及永久变形。

动载荷试验的试验载荷为额定载荷的 1.1 倍。

第四卷 电气设备采购及安装技术要求

第 1 章 低压配电柜的技术要求

1. 概述

1.1 范围

1.1.1 本范围适用于边外一至三泵站、兰化泵站共计 20 面 0.4KV 低压配电柜及其配套设备的设计、制造、型式及出厂试验、装配、运输、交货、提供技术文件及资料、现场安装指导与监督等工作。

1.1.2 本规范未说明，但又与设计、制造、安装、试验、运输、包装保管和运行、维护等有关的技术要求，按招标文件规定的有关标准执行。

1.1.3 承包单位应提出满足招标文件全部要求的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，但它对于一个完整的和性能良好的低压配电柜又是必不可少的，或者对于稳定运行，或者对于改善低压配电柜的运行品质都是必要的话，那么这些元件或装置也应由承包单位提供，其费用包括在总价中。

1.2 运行条件

低压配电柜安装在户内，地面高程厂房约 1800m，因此低压配电柜应满足上述安装地点海拔高度条件下安全可靠运行要求。

1.3 本次招标范围是：边外一泵站低压柜 5 面，边外二泵站低压柜 5 面，边外三泵站低压柜 5 面，兰化泵站低压柜 5 面。

2. 型式与额定值

2.1 型式：GCS 户内，低压抽出式开关柜

2.2 额定值和性能参数

2.2.1 额定电压

主回路额定电压	交流 380V
辅助回路额定电压	交流 220V、380V、直流 220V

2.2.2 额定绝缘电压

工频试验电压	660V
主回路	2500V/min
辅助回路	1760V/min

2.2.3 额定频率	50Hz
2.2.4 额定电流	
水平母线额定电流	≤1500A
垂直母线额定电流	≤1000A
2.2.5 母线额定短时耐受电流	50KA/1s
母线额定峰值耐受电流	105KA/0.1s
2.2.6 防护等级	IP40

3. 结构和设计

3.1 低压配电柜的结构应保证工作人员的安全和便于运行、维护、检查、监视、检修和试验。

3.2 装于低压配电柜上的各组件，应符合它们各自的技术标准。对同型产品内额定值和结构相同的组件应能互换。

3.3 柜内各相导体的相间与对地净距应满足安装地点海拔高度厂房约 2800m 的条件下安全可靠运行要求。

3.4 低压配电柜的外壳必须是金属的，不得用网状编织物、不耐火或类似的材料制成，并具有一定的强度。框架的侧框应采用全组装式结构。柜后采用双扇门，所有门应有门把手，能锁死，并带限位装置，柜高一般为 2200+60mm，其中 60mm 为柜顶装饰，主柜宽 1000mm，柜厚 800mm，现地动力柜宽 800mm，柜厚 800mm。柜由螺栓与预埋的基础槽钢固定(槽钢不属本供货范围)。柜顶应有吊环，柜体用防锈涂层保护，柜面应平整，不眩眼。柜体颜色为计算机灰。

3.4.1 低压配电柜柜体防护等级为 IP40 以上。低压开关柜的柜体应由进口敷铝锌钢板制成，钢板厚度不小于 2mm，用螺栓组装成坚固的一体。

3.4.2 低压开关柜的面板和封板选用优质冷扎钢板，钢板厚度不小于 2mm。面板和封板的防腐涂层要求与本招标文件对高压开关柜面板的要求相同。

3.4.3 元件板、门、罩子和框架的总装配应平滑、嵌装和无波纹出现，应提供必须的肋和支架以减少撞击，保证功能单元装配既平整又牢固。

3.5 低压配电柜的各功能室相互隔离，其隔室分为功能单元室，母线和电缆室。各室的作用相对独立。

- 3.6 抽屉面板具有分、合、试验、抽出等位置的明显标志。
- 3.7 测量仪表、继电器应能承受由于开关的分、合闸产生的振动，而不会误动作。测量仪表应采用数字式。
- 3.8 为保证可靠的运行和操作者的安全，低压配电柜的抽屉单元应有机械联锁装置。
- 3.9 安装在户外的开关站动力箱应是全天候的，应有合适的预防恶劣气候的措施。

4. 主要元件技术要求

低压配电柜的主要元件要求采用国内知名品牌产品，柜内所选用的开关均应有国家 3C 认证证书，并提供相应的证明文件。

4.1 进线回路和电动机回路断路器

4.1.1 型式：户内、智能型万能式断路器,具备电流、电压、有功功率、无功功率、及“四遥”功能，

4.1.2 额定参数

(1) 额定电压：V	400
(2) 额定绝缘电压：V	800
(3) 壳架等级额定电流：A	1600（1 台）、1000（2 台）、630（1 台）
(4) 额定电流：A	1000、630、400、250
(5) 额定极限短路分断能力：KA	80
(6) 额定运行短路分断能力：KA	50
(7) 额定短时耐受电流：KA（1s）	50

(8) 除上述要求外，其他技术性能参数应符合 IEC 或 GB 相应标准最新版本的要求。由于本设备安装地点海拔高度厂房约 2000m，其性能参数（如温升与绝缘水平）应满足高海拔条件下安全运行要求。

4.1.3 进线回路断路器应带有欠电压脱扣器。

4.1.4 进线回路和电机回路断路器应带有不少于四对常开和四对常闭的辅助开关。

4.2 馈电回路断路器

4.2.1 型式：

户内、塑料外壳式断路器

4.2.2 额定参数

(1) 额定电压: V	400
(2) 额定绝缘电压: V	800
(3) 壳架等级额定电流: A	63、100、150、180、250
(4) 极限短路分断能力: KA	50
(5) 运行短路分断能力: KA	35

(6) 除上述要求外,其他技术性能参数应符合 IEC 或 GB 相应标准最新版本的要求。由于本设备安装地点海拔高度厂房约 1800m,其性能参数(如温升与绝缘水平)应满足高海拔条件下安全运行要求。

4.3 0.4KV 低压变频装置

4.3.1 标准

ISO9001 质保体系认证,每台产品需执行严格的测试程序,包括在额定温度以上的满负荷运行测试。变频器应符合国家和国际标准,并满足电气控制设备 IEC 相关标准。

变频器具有欧盟认可的(低压和 EMC)CE 标志。

产品认证 UL 和 CAS。

4.3.2 技术数据

型号: RNB2000- 适配电机: 132kW 75kW 55kW 30 kW

输入

额定输入电压 380----460 \pm 10% Vac

相数 三相

电压允许变化范围 -10%—+10%

输入频率 50 \pm 5% Hz

功率因数 ≥ 0.97

短时断电恢复 大于 1 秒

输入电源连接 (低部进线) 单芯/多芯电缆

输出

输出电压 0—输入电压

输出频率	0—50Hz
连续电流	0—100%额定电流
额定负载时效率	>97%
控制方式	无传感器矢量控制
三相输出连接（低部进线）	单芯/多芯电缆
运行环境	
机柜保护	顶部 IP21/低部 IP41（<90KW） 顶部 IP00/低部 IP20（>90KW）
环境温度	-10-----+50℃
海拔高度	2500m；1000m 以上每升高 100 米降容 1%，最高 3000m
湿度	<93%，无凝露
污染环境	2 级/3 级

4.3.3 包含的元器件

半导体快速熔断器保护

45KW----132KW 内置交流进线电抗器，可减少谐波失真，提高对电网波动的抗干扰能力。

小于 75KW 变频器内置 EMC 滤波器，可以抑制环境干扰。

整流部分采用固态元件充放电控制，提高了整体的可靠性。

采用逆变器专用电解电容器。

经过严格删选的高性能 IGBT 模块，保证模块之间并接的可靠性。

4.3.4 结构

模块化结构简化了备件的备货要求，允许向上或向下兼容

立柜式安装，简化冷却风道设计。

4.3.5 数字化控制和诊断

变频器结合数字化控制技术，操作面板提供变频器相关状态信息，另外，应提供两个 LED 状态指示灯指示变频器的即时状态。

4.3.6 可组态的接口和控制

提供强大可组态的接口，模拟量输入输出为电流（0/4---20mA）控制，全隔离的

数字开关量输入可组态成高电平有效或低电平有效，电平电压为 24V，任意选择。

两路继电器输出，每个触点均可设置成对应变频器各种状态的输出信号。

4.3.7 模块化的机械设计

对变频器结构采用模块化设计，由于所有的模块均采用相同的元件，这允许对各种规格的变频器进行更改（增加和减少模块），可降低对备件的要求，减少对备件的拥有量。

4.3.8 特殊选件

下列特殊选件如有需要，可供选择：

谐波抑制选件-----现有几类选件可用于大功率变频器电源谐波抑制，降低失真。

多功能卡-----IO 扩展卡、多参数卡、泵切换卡、多电机卡和各种通讯卡。

4.3.9 保护

变频器热保护，电压和短路保护。

电动机已包含 dV/dt 滤波器，热保护，接地，缺相，PTC，短路等保护。

通过频率跳跃功能进行的对设备的机械保护

通过多重故障状态管理和可配置警报进行的保护

4.3.10 接口

模拟输入	2 路+10V 和 0/4—20mA 输入
模拟输出	1 路 0/4—20mA 输出
数字输入	4 路全隔离；24；高电平或低电平有效。
继电器输出	2 路，1A，30DCV 或 250ACV
24V 辅助电源	24V+/-20%；最大 200mA

4.3.11 控制面板

类型	可拆卸
电缆距离	3m
连接	9 针 D 型
LED 指示	运行，OK（无故障）
键板	起/停

4.3.12 显示信息 5 种语言

4.3.13 串行接口

内置带隔离的 RS485 Modbus 通讯协议

4.3.14 功能

用于泵/ 通风应用的专用功能：

4.3.14.1 节能

4.3.14.2 使用速度检测自动捕捉旋转负载(飞车启动)

4.3.14.3 根据速度调整电流限制

4.3.14.4 快/ 慢、预置速度

4.3.14.5 内置 PI 控制，带有预置 PI 给定

4.3.14.6 电气和运行时间仪表

4.3.14.7 电机降噪

5 备品备件及专用工器具

5.1. 概述

5.1.1 承包单位应按规定提供备品备件及专用工器具。所有的备品备件及专用工器具应是新的，没有用过的。备品备件应同那些将要替换的部件有着严格的可交换性，应严格执行相关的标准。

5.1.2 备品备件的包装

在合同规定的条件下，备品备件应能长期存放。每个部件应清楚地 在包装箱的一边上标注用途，当多个备用件装入一只箱子或容器中时，外部要有内装物件描述详细清单。包装应设计成便于打开和重新包装。

5.2. 规定的备品备件

承包单位应提供下列规定的备品备件。并按照附件 3-4-4 表详细填写。低压配电柜（箱）的备品备件清单，其费用已包括在总报价中。

（1）各种不同规格的空气断路器（应按规格分别列出，下同）	各 1 只
（2）各种辅助开关、按钮	各 3 只
（3）各种熔断器及信号灯泡	各 3 只
（4）各种操作装置	各 1 套

5.3 推荐的专用工器具

承包单位应在其投标书中，应按附件的格式详细填写必须的专用工器具清单，其费用已包括在总报价中。

第 2 章 变压器技术要求

1. 概述：

1.1 范围

1.1.1 本规范适用于变压器及其附属设备的设计、制造、装配、工厂试验、交付、现场试验及安装调试的指导和监督工作。

1.1.2 本技术要求提出的是最低限度的技术要求，卖方应保证提供符合国家有关最新工业标准的优质产品，并符合本技术要求。

1.1.3 如卖方未以书面形式对本技术要求的条文明确提出异议，则卖方提供的产品应完全满足本技术要求。

1.1.4 本技术要求所使用的标准如与卖方所执行的标准发生冲突时按其中要求较高的标准执行。

2. 规范与标准：

设备制造应满足下列标准和规范

GB1094 《电力变压器》

GB/T15164 《油浸式电力变压器负载导则》

JB/T501 《电力变压器实验导则》

DL/T572 《变压器运行规程》

GBJ148 《电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工验收规范》

GB2536 《变压器油》

以上仅列出了主要标准，但不是全部标准。

3. 设备技术参数、供货范围：

3.1 基本技术参数：

形式：三相油浸式变压器

型号：S13-630/400/315/200

数量：4 台

安装位置：边外一泵 1 台 630KVA, 边外二泵站 1 台 400KVA/6KV, 边外三泵站 1 台 315KVA/6KV, 兰化泵站 1 台 200KVA/10KV

3.2 变压器主要技术参数

额定容量 630KV, 400KVA, 315KVA, 200KVA(10KV)

额定电压 高压侧 6KV, 10KV(200KVA)

低压侧	0.4KV
额定频率	50Hz
冷却方式	油浸自冷
分接（%）：	±5
接线组别：	y. yn0
相序：	面对变压器高压侧从左到右为 A、B、C，低压侧为 0、a、b、c
绝缘耐热等级	F 级
额定频率：	50HZ
绝缘等级：	F 级
防护等级：	IP20

空载损耗：不大于最新国家标准。

变压器能在 100%额定电流下长期连续运行

平均温升限值：周围环境温度 42℃

①绕组温升：60K（用电阻法测量）

②铁芯、金属部件与其相邻材料的温升：在任何情况下，不会出现使铁芯本身、其它部件或使其相邻的材料受损害的温度

3.3 图纸资料：

3.3.1 提供变压器设计、制造、检验、包装、运输的全部图纸资料和维修、安装、运行等说明书。

3.3.2 提供设备出厂时通过的各项实验记录及实验报告。

4. 设备运行条件：

4.1 系统概况：400V 配电系统为中心点直接接地系统

4.2 安装地点：室外

4.3 海拔高度：≤2000 米

4.4 环境条件：-25℃—+40℃；

4.5 地震烈度：9 度

5. 技术要求：

5.1. 油浸式配电变压器选用三相节能低损**铜线**油浸变压器

5.2 变压器封装时，采用真空注油工艺

5.3 变压器高低压引线、器身等紧固部分都带自锁防松螺母

5.4 油箱采用波纹油箱形式

5.5 变压器高压侧采用架空进线方式，低压侧采用电缆出线方式。

5.6 相同额定值的变压器及附件的电气性能完全相同。

5.7 变压器结构有利于运输及现场安装，安装后并能立即投入持续工作状态。

5.8 变压器在运输过程中，内部结构相互位置不变动、紧固件不许松动，并能承受一定的运输水平加速度。

5.9 变压器铁芯采用**无时效、晶粒取向、高磁导率、低损耗冷轧硅钢片**，铁芯与夹件互相绝缘，并采用科学先进的结构以防铁芯多点接地。

5.10 变压器外壳均采用可靠接地，接地处有明显符号或“接地”字样。

5.11 变压器带电部分的安全净距离应满足现行电力规程的要求值。

5.12 变压器的所有外购附近应有产品合格证及相应的实验报告，并符合标准要求。

5.13 变压器应有符合国标的中文铭牌，铭牌用耐腐蚀材料制成，字样、符号清晰耐久、铭牌应在设备正常运行时其安装位置明显可见。

5.14 **变压器使用寿命不少于 30 年，20 年免维护。**

5.15 变压器投入运行起 20 年内，保证不发生由于抗短路能力不足而造成的损坏。

5.16 变压器的箱盖上应配有温度计座。

5.17 变压器应备有承受整体总重的起吊装置。

5.18 变压器外表涂漆应有自防污型。

5.19 变压器在运输、运行中，油箱及附件不允许有渗漏油现象。

6. 设备验收、安装、调试：

6.1 供货方按标书要求将设备运抵安装现场，由招标方组织有关人员进行到货验收，包括产品合格证、安装图、产品使用说明、各项出厂实验报告、装箱清单、随机备件清单等。

6.2 供货方负责的安装、调试及现场的技术指导等工作。

7. 售后服务

7.1 卖方对所售产品提供及时可靠的维修服务，并对产品进行定期回访，及时处理问题，服务响应时间为 24 小时。

7.2 供货方备品备件应终生供应。

8. 备品备件

备品备件清单

序号	货物名称	主要规格	单位	数量	单价	总价	备 注
	合 计						

注：1. 承包单位应按本章规定按本格式填/报变压器的备品备件；

2. 备品备件的报价应与报价表对应栏一致，如有差错以报价表为准；
3. 少报或漏报备品备件发包单位在评标时将按商务条款投标须知的规定处理。

附件 4 设备明细报价表

序号	货物名称	主要规格	单位	数量	单价	总价	备 注
1	6kV 油浸式变压器	S13-630/6	台	1			
	6kV 油浸式变压器	S13-400/6	台	1			
	6kV 油浸式变压器	S13-315/6	台	1			
	10kV 油浸式变压器	S13-200/10	台	1			
2	设备的备品备件	总价					
	合 计			4			

第 3 章（6kV）10kV 高压设备

1 供货范围

1.1、本规范适用于供货的（6kV）10kV 真空断路器、（6kV）10kV 计量箱、（6kV）10kV 避雷器及其配套设备的设计、制造、型式及出厂试验、装配、运输、交货、提供技术文件及资料、现场安装指导与监督等工作。

1.2、本规范未说明，但又与设计、制造、安装、试验、运输、包装保管和运行、维护等有关的技术要求，按招标文件规定的有关标准执行。

1.3、运行条件

高压设备安装在户外，安装高程约为 1800m，因此高压开关柜应满足上述安装地点海拔高度条件下安全可靠运行要求。

2、型式与性能参数

2.1 （6kV）10kV 计量箱

2.1.1、型式

三相组合互感器电能计量箱，组合互感器为户外环氧树脂浇注，全封闭、支柱式

结构，三台“Y”型接线。

2.1.2、性能参数与技术要求

(1) 电压部分参数：

额定电压：（6kV）10kV

额定频率：50Hz

准确级：0.2 级

额定容量：20VA

额定绝缘水平(kV)：12/42/75

(2) 电流部分参数：

额定一次电流：20A

额定二次电流：5A

准确级：0.2S 级

额定容量：10VA

热稳电流有效值：200I_{1N}

动稳电流峰值：450I_{1N}

(3) 电能表选型规定：

额定电压：（6000V）10000/100V

额定电流：5A

额定频率：50Hz

电表功耗：电压线路：≤2W 和 5VA 电流线路：≤2.5VA

准确度等级：有功 0.2 无功 2.0

通讯接口：RS485 接口，通信规约待定

(4) 安装方式：户外、柱上安装

(5) 接线要求：互感器二次回路的连接导线应采用铜质单芯绝缘线。电压、电流互感器二次回路连接导线截面积二次导线不小于 4mm²。

(6) 除上述要求外，其他技术性能参数应符合 IEC 或 GB 标准的最新版本的要求，并应满足 1300m 海拔高度条件下安全运行要求。

2.2 氧化锌避雷器

2.2.1 型式：Y5WS1-12.7/50

户外、保护变压器用有间隙的氧化锌避雷器。

2.2.2 性能参数与技术要求

- (1) 系统额定电压有效值：（6kV）10kV
- (2) 避雷器额定电压有效值：12.7kV
- (3) 避雷器持续工作电压有效值：12.7kV
- (4) 直流 1mA 参考电压：24kV
- (5) 操作冲击下残压峰值：34.5kV
- (6) 雷电冲击电流 10kA/5kA/1kA 下残压峰值：40kV
- (7) 额定电压耐受时间：≤2h
- (8) 配置放电计数器
- (9) 安装方式：柱上安装

(10) 除上述要求外，其他技术性能参数应符合 IEC 或 GB 标准的最新版本的要求，并应满足 1300m 海拔高度条件下安全运行要求。

2.3 10kV 真空断路器

2.3.1 型式：ZW8-12/630-20KA

户外、柱上安装（6kV）10kV 真空断路器。

2.3.2 性能参数与技术要求

- (1) 额定电压：12kV
- (2) 额定电流：630A
- (3) 额定开断电流：16kA
- (4) 额定绝缘水平：

1min 工频耐压（干试）：42kV

雷电冲击耐压（峰值）：75kV

- (5) 同型号同规格断路器的尺寸应统一，零部件应有互换性。
- (6) 断路器配装隔离开关与防涌流延时保护器。
- (7) 断路器电动弹簧机构，电动弹簧机构加装无线遥控。
- (8) 断路器与相应的控制器配合组成自动重合器、分段器等，实现配网自动化。

(9) 安装方式：柱上安装

(10) 除上述要求外，其他技术性能参数应符合 IEC 或 GB 标准的最新版本的要求，并应满足 1300m 海拔高度条件下安全运行要求。

3 、 试验

3.1 概述

1、所有合同设备应根据本条款和相应的 IEC 标准或 GB 标准进行试验。

2、工厂试验由承包单位进行，现场试验由发包单位组织进行，但承包单位应提供现场监督、指导。

3、如果承包单位认为原有的试验(最近 8 年内进行的)满足本招标文件规定的试验要求，应提供所有的型式试验资料供发包单位审查。

4、合同设备必须在做完所有试验合格后，才能包装发运。

3.2 工厂试验

1、出厂试验项目包括

- (1) 主回路的工频测压试验；
- (2) 辅助回路和控制回路的工频耐压试验；
- (3) 测量主回路电阻；
- (4) 机械性能、机械操作及机械防止误操作装置或电气联锁装置功能的试验；
- (5) 仪表、继电器元件校验及接线正确性检定；
- (6) 在使用中可以互换的具有同样额定值和结构的组件，应检验互换性。

2、每一个运输单元都应在制造厂内进行出厂试验。

3、出厂试验情况应填写在报告中，随产品移交用户。

3.3 现场试验

1、现场安装后，10kV 开关设备应分别进行试验，以检查设备操作的正确性和绝缘强度。

2、现场试验项目

- (1) 主回路耐压试验；
- (2) 辅助回路耐压试验；
- (3) 外观及设备动作正确性检查。

4、设备特性与性能保证

4.1 概述

承包单位应保证所提供的设备特性与性能不低于下述所填写的性能指标。

4.2 10kV 计量箱

(1) 型式：户外环氧树脂浇注，全封闭、支柱式结构，三相组合互感器电能计量箱。

(2) 电压部分参数：

额定电压：（6kV）10kV

额定频率：50Hz

准确级：0.2 级

额定容量：20VA

额定绝缘水平(kV)：12/42/75

(3) 电流部分参数：

额定一次电流：20A,40A

额定二次电流：5A

准确级：0.2S 级

额定容量：10VA

热稳电流有效值：200I_{1N}

动稳电流峰值：450I_{1N}

(4) 电能表参数：

额定电压：10000/100V

额定电流：5A

额定频率：50Hz

电表功耗：电压线路：≤2W 和 5VA 电流线路：≤2.5VA

准确度等级：有功 0.2 无功 2.0

通讯接口：有 RS485 接口

(5) 安装方式：户外、柱上安装

4.3 氧化锌避雷器

- (1) 型式: Y5WS1-12.7/50
- (2) 系统额定电压有效值: 10kV
- (3) 避雷器额定电压有效值: 12.7kV
- (4) 避雷器持续工作电压有效值: 12.7kV
- (5) 直流 1mA 参考电压: 24kV
- (6) 操作冲击下残压峰值: 34.5kV
- (7) 雷电冲击电流 10kA/5kA/1kA 下残压峰值: 40kV
- (8) 额定电压耐受时间: ≤ 2 h
- (9) 装置配置放电计数器
- (10) 安装方式: 户外、柱上

4.4 10kV (6kV) 真空断路器

- (1) 型式: ZW8-12/630-20KA
- (2) 额定电压: 12kV
- (3) 额定电流: 630A
- (4) 额定短路开断电流: 16kA
- (5) 额定短路关合电流 (峰值): 40kA
- (6) 额定峰值耐受电流: 40kA
- (7) 额定短时 1min 耐受电流: 16kA
- (8) 额定绝缘水平: 工频耐压 (干式): 42kV
雷电冲击耐压 (峰值): 75kV
- (9) 机械寿命(次): > 10000
- (10) 额定短路开断电流开断次数(次): 50
- (11) 操动机构额定合、分闸电压: AC220V
- (12) 动静触头允许磨损累计厚度 ≤ 3 mm
- (13) 安装方式: 户外、柱上安装

附件 1 技术规范偏差表

项目序号	规范条目号	规范简要内容	偏 差	附 注

投标单位签字：_____

附件 2 设备明细报价表

序号	货物名称	主要规格	单位	数量	单价	总价	备注
1	6kV（10kV）真空断路器	ZW8-12/630-20KA	台	4			含计量箱
2	6kV（10kV）氧化锌避雷器	Y5WS1-12.7/50	只	12			
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13	合 计						

注：附各子项目报价清单。

第4章 (6kV) 10kV 供电线路的技术要求

4.1 概述

1、范围

(1) 本范围适用于供货的线路的设计、制造、出厂试验、装配、运输、交货、提供技术文件及资料、现场安装等工作。

各泵站与各供电点的距离

边外一泵站——二期总干 110kV 七泵变电站 615 间隔边外线 LGJ-95/3.8km

边外一泵站——边外三泵站 LGJ-50/4.8km

兰化一泵站——35kV 万里变 614 总二支线 150#杆 “T”接点 LGJ-50/0.2km

(2) 本规范未说明，但又与设计、制造、安装、试验、运输、包装保管和运行、维护等有关的技术要求，按招标文件规定的有关标准执行。

4.2 线路的主要技术性能

1、配电线路的路径选择和杆位的选择，应符合下列要求：

- (1) 应与城镇规划相协调，与配电网改造相结合。
- (2) 综合考虑运行、施工、交通条件和路径长度等因素。
- (3) 不占或少占农田。
- (4) 避开洼地、冲刷地带以及易被车辆碰撞等地段。
- (5) 避开有爆炸物、易燃物和可燃液（气）体的生产厂房、仓库、储罐等。
- (6) 避免引起交通和机耕的困难。

2、选择配电线路导线的材质、结构应考虑下述原则：

- (1) 导线材料应具有较高的导电率；
- (2) 导线和地线应具有较高的机械强度和耐振性能
- (3) 导线和地线应具有一定的耐化学腐蚀能力
- (4) 电线材质和结构的选择应保证线路造价经济
- (5) 除特殊情况外，导、地线应尽量选用国家标准的定型产品

3、10kv 线路杆塔采用钢筋混凝土电杆。

杆塔不仅要承载导线及附属设备的重量，也要承载光通信单元（光纤复合地线）和承载缠绕光缆。

4、线路采用架空绝缘线，选定的架空输电线路的导线截面，必须根据各种不同运行方式以及事故情况下的传输容量进行发热校验，在设计中不应使预期的输送容量超过导线发热所能容许的数值。

5、配电线路的档距，应结合按照国家规程规范设计，耐张段的长度不宜小于 1 公里。

6、必须根据设计院提供的各个泵站负荷重新核算至各个泵站的 10kv 线路的线径，以满足工程安全运行的需要。

4.3 工厂图纸及技术文件

4.3.1 概述

1、承包单位应按本条规定和本合同其它有关规定，按时向发包单位提供合同货物的设计图纸、设计数据、试验资料、样本和说明书(简称技术资料)。

2、发包单位负责对所有合同设备的设计图纸、数据、资料等(简称图纸)的审查工作。所有提供给发包单位审查的图纸应盖有“送审”图章并至少提供 6 套（发包单位 4 套，设计院 2 套），并应有清洁空白处，便于标记和评定。

3、发包单位审查设计图纸后，送回承包单位一份，并附有下列记号之一：

- （1）无需修改
- （2）按修正的进行
- （3）修正并重新提交
- （4）拒绝

4、当设计图纸做了 1.3（2）、1.3（3）或 1.3（4）记号被退回后，承包单位应做修改和 / 或更正，承包单位应对因设计修改而引起的所有修改工作负责，并按规定重新递交设计图纸。

5、当设计图纸被认可，可继续进行工作送回承包单位时，承包单位应提供所要求数量图纸的蓝图，按第 1.8 条规定提供给发包单位。

6、发包单位将在收到送审图纸后 30 天内审查并回复。

7、发包单位仅审查设备的设计原则与合同文件给出的资料一致与否，发包单位的审查仅是大概的，对任何性质的错误和疏忽，图纸或说明中的偏差，或由此偏差而可能产生与其它设备的矛盾，均应由承包单位负责。

8、所有正式提交给发包单位的图纸和资料应盖有“正式”图章，应给发包单位提供 8 份蓝图，其它有关印刷资料应提供 10 份给发包单位。正式提交的图纸和资料均应带软盘或光盘 2 套（其中提供设计院 1 套），图纸的版本为 AutoCAD 2006 或 AutoCAD 2000，文字资料的版本为 Office 2003。

4.3.2 具体提交要求

1、合同生效后 30 天内，应提供下列图纸和资料，其它有关的图纸和资料应根据双方商定的时间表提交。

- （1）线路线径选择计算
- （2）杆塔定型图
- （3）卡盘和底盘外形尺寸及安装图及基础图

2、合同生效后 2 个月内，承包单位应向发包单位提供下述技术资料：

- （1）电力系统接线图
- （2）送电线路路径经过图
- （3）送电线路进出线平面图
- （4）拥挤地段平面图
- （5）大跨越设计的平、断面图
- （6）导线力学特性曲线图
- （7）避雷线力学特性曲线图
- （8）绝缘子串及金具组装图
- （9）全线杆塔一览图
- （10）全线基础一览图
- （11）影响范围内通信保护平面位置图
- （12）设备材料清册

4.3.3 图纸及技术文件的数量

货物交货时，承包单位应向发包单位提供 8 套产品图纸、安装使用说明书、产品合格证明书、工厂试验报告、产品外形图、产品拆卸体一览表、装箱单及备件一览表、安装手册及维护手册等有关技术资料（含规定提交的软盘或光盘），包装好随同每批货物发运。

4.4 协调

本范围包括本合同文件所规定设备的承包单位与发包单位之间,以及承包单位与其他承包商之间的工作协调。

1、承包单位应承担项目设备的设计和协调的责任,并作好与发包单位的设计联络,设备在规定的运行条件,应达到最好的性能。并根据发包单位要求,提供全部有关设备的资料及用于设计中的标准。

2、承包单位应在发包单位的指导下与其它设备的承包单位或安装承包商交换图纸、尺寸和任何其它必需的资料,以保证正确完成所有有关部件的设计、制造、安装与试运行,承包单位应与其分包商(如有)协调设备的设计,并应对分包商提供的质量及供货进度负责。

3、除非在招标文件中另有规定,为了使承包单位所提供的设备适应其他承包商所提供设备的配合,应允许较小修改,但不得要求额外的报酬,所有承包商之间的有关上述调整,对发包单位均不增加附加费用。承包单位与其他承包商之间所交换的所有图纸、资料、其副件应提供给发包单位 5 份。

4、承包单位应承担项目的设计并对设计负责。设计应由符合发包单位要求的(如有的话)工程师或合格的专业设计者担任。对设计工作的各个部分,如果是合同中没有写明的设计者或设计分包人,则事先应获得发包单位代表的(参加设计的)许可。

承包单位应确定自己的设计者和设计分包人有完成设计工作所必须的经验和能力。承包单位应承诺设计者在合同期间的任何时间均能与发包单位代表进行讨论。

附件 1 技术规范偏差表

项目序号	规范条目号	规范简要内容	偏 差	附 注

投标单位签字：_____

附件 2 设备明细报价表

序号	货物名称	主要规格	单位	数量	单价	总价	备注
1	6kV 架空绝缘线	LGJ-95	公里	3.8			
2	6kV 架空绝缘线	LGJ-95	公里	4.8			
3	10kV 架空绝缘线	LGJ-50	公里	0.2			
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13	合 计						

注：附各子项目报价清单。

第5章 电缆采购技术要求

第1节 工作概要

1.1 工作范围

1.1.1 工作范围包括阻燃型铜芯交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆、阻燃型铜芯交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套电力电缆、阻燃型铜芯聚乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套电力电缆、铜芯阻燃聚氯乙烯绝缘及护套铜丝编制屏蔽钢带铠装控制电缆及其配套设备的设计、制造、试验、出厂前的组装检查、包装、运输、交货、提供技术文件及资料，以及现场安装指导、监督等工作。

1.1.2 为了保证供应的设备及其服务满足合同规定的要求，只有在经验方面能符合下列要求的投标单位（包括联营体）的投标才能给予考虑：投标单位应在近三年内设计、制造过同类型的设备，并应在海拔高度 2000m 以上至少成功运行 1 年以上。投标单位必须满足本条款的要求，否则将导致废标。

1.1.3 投标方供应的电缆应是全新的、技术先进并且成熟可靠的电缆。

1.1.4 合同电缆的实际交货长度只允许取上公差+0.5%。

1.1.5 电缆的包装（包括电缆盘）和运杂费均包含在合同单价内。

1.1.6 投标方提供给招标方需要的技术文件及资料，价格包含在合同单价内

1.2 工作内容

1.2.1 电缆型号、规格及数量：见工程量清单

1.2.2 任何元件和装置，如果在本招标文件中没有提到，但对于合同货物的满意运行是必要的，也应包括在内，其费用包括在总价中。

第2节 协调与监造

2.1 范围

本规范包括本合同文件所规定设备的承包单位与发包单位之间，以及承包单位与其他承包商之间的工作协调。

2.2 承包单位对发包单位的设计责任

承包单位应负责合同文件所规定的材料的设计和协调，并承担全部技术责任，

做好与发包单位的设计联络。根据发包单位工程设计单位的要求,承包单位应提供有关材料的全部图纸、资料、文件。

2.3 协调

2.3.1 与发包单位的协调

承包单位应承担合同货物的设计责任,并应根据发包单位的要求提供所有合同货物的资料以及用于设计中的标准,并应作好与发包单位的设计联络。

2.3.2 承包单位与发包单位的设计联络会议

设计联络会议于合同生效后 60 天在承包单位工厂举行,计划一次。会议时间 7 天,发包单位代表 8 人参加。发包单位人员去承包单位参加设计联络会的往返机票、交通、住宿、伙食费用和会议费用等均包括在报价中并单独列出。

2.3.3 对安装指导的协调

(1) 承包单位应为所有供应的材料提供给发包单位安装说明书及图纸,承包单位还应对所提供的材料的安装提供技术指导。

(2) 承包单位应对材料制造的缺陷,装配图的任何错误和安装发生的错误指导负责,发包单位对承包单位提供的安装说明书的要求有不同意见时由双方总代表协商解决。

2.4. 监造

2.4.1 承包单位在合同设备的设计、制造和工厂试验、目睹验收试验直至发货期间,发包单位将派出驻厂工程师 2 人进行合同设备设计制造和工厂试验的全过程的监造工作,承包单位应配合工程师的工作和提供工作的方便条件。

2.4.2 承包单位应向工程师提供合同设备的生产进度计划表,质量保证体系和经发包单位审查过的设备生产图纸和安装维护使用说明书等合同文件。承包单位在合同实施过程中涉及合同设备和/或分包方的局部变更,材料试验报告,中间验收检验和中间验收报告等,均应报工程师确认和决定。

2.4.3 工程师的监造工作,不能丝毫免除承包单位对合同设备的义务和责任。

第 3 节 规范、标准及其他规定

3.1 规范与标准

电缆的设计、制造、试验、包装、运输、安装除应满足本合同规定的要求外，尚须遵照如下规程、规范与标准。若这些标准做出修改时，应以修订后的新标准执行。若承包单位选用本技术规范指定的以外的标准时，则应提供这种替换标准供发包单位审查批准后方可采用。本合同应遵照的主要规程、规范与标准有：

GB/T2951-1997	《电缆绝缘和护套材料通用试验方法》
GB/T2952-1989	《电缆外护层》
GB/T3048-1994	《电线电缆电性能试验方法》
GB/T3956-1997	《电缆的导体》
GB5023-1997	《额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆》
GB6995-1996	《电线电缆设别标志》
GB/T7594-1987	《电线电缆橡皮绝缘和橡皮护套》
GB/T12666-1990	《电线电缆燃烧试验方法》
GB12706-1991	《额定电压 35KV 及以下铜芯、铝芯塑料绝缘电力电 缆》
DL401	《高压电缆选用导则》
IEC60230	《电缆及附件的冲击耐压试验》
IEC60840	《额定电压 30KV（UM=36KV）至 150KV（UM=170KV） 挤包固体绝缘电力电缆及其附件的试验方法和要求》

3.2 责任

3.2.1 所有在工厂检查、试验及现场安装、试验和运行中所暴露出的缺陷应由承包单位更换或修复并使发包单位满意，且不增加发包单位费用。

3.2.2 虽发包单位放弃参加任何工厂试验与出厂验收，但并不能免除承包单位应充分满足技术规范要求的责任。

3.3 材料

用于设备和部件的材料都应经过试验，试验按 ASTM 或 GB 规定的有关方法进行，材料试验报告如发包单位要求查阅，则应提交发包单位。

3.4 工艺

所有部件应按 ISO 或 GB 标准精确制造。

3.5 运输与储存

3.5.1 电缆的包装应符合承包单位或国内包装标准,应保证设备各组成元件在运输过程中不致遭到损坏、变形、丢失及受潮,并应采取防震措施。

3.5.2 电缆的运输,储存条件按承包单位要求进行,承包单位应提供有关资料,并和发包单位协商。

第 4 节 工厂图纸及技术文件

4.1 概述

4.1.1 除非发包单位另有专门规定,承包单位应按本条规定和本合同其它有关规定,按时向发包单位提供合同货物的设计图纸、设计数据、试验资料、样本和说明书(简称技术资料)。

4.1.2 所有正式提交给发包单位的图纸和资料应盖有“正式”图章,除非另有说明,应给发包单位提供 8 份蓝图,其它有关印刷资料应提供 10 份给发包单位。正式提交的图纸和资料均应带软盘或光盘 2 套(其中提供设计院 1 套),图纸的版本为 AutoCAD,文字资料的版本为 Office。

4.2. 具体提交要求

4.2.1 合同生效后 30 天内,应提供各种型号、规格的电缆的技术参数以及其他有关的图纸和资料根据双方商定的时间提交。

4.2.2 合同生效后 2 个月内,承包单位应向发包单位提供下述技术资料:

- (1) 设计说明书
- (2) 设备及组件的产品样本
- (3) 设备及组件的安装运行、维护说明书

发包单位对承包单位的图纸和技术文件仅做概要性审查,对任何性质的错误和疏忽,图纸说明中的偏差而可能产生的质量责任和其他产品的配合问题,均应由承包单位负责。

承包单位的图纸必须经过至少设计、校核、审查后方可提供给发包单位,否则发包单位视为无效。

4.2.3 货物交货时，承包单位应向发包单位提供工厂试验报告一式 8 份，承包单位还应将 8 套安装运行维护说明书、产品合格证明书、工厂试验报告、产品外形图、产品拆卸件一览表、装箱单及其他有关技术资料包装好，随同每批货物发运。

第 5 节 安装指导及服务

5.1 货物的现场安装与现场试验有安装承包人负责实施。在安装、试验期间，承包单位应派技术人员到现场提供安装指导和监督服务，内容包括：

5.1.1 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，凡安装承包人能作处理的，安装承包人有义务协助处理，其处理方法由承包单位代表提出或共同研究再由承包单位代表决定，由此引起的一切费用由承包单位负责。

5.1.2 按技术规范的要求和有关规程规范标准的规定，指导现场安装和试验。

5.1.3 安装指导与监督服务还包括承包单位协助发包单位或其他承包人对货物在工地交货后的保管、运输、试运行等。

5.2 承包单位应派遣有经验的安装指导人员，在发包单位协调下，对按合同供应的设备的每个部分的安装、试验、试运行进行技术指导，安装指导人员应与安装承包商的工作相协调。安装前一个月，承包单位应提出安装计划交发包单位，由双方现场总代表协调从合同设备安装到交接验收间各阶段安排。

5.3 安装指导人员应对设备的安装质量、设备试验、试运行负责，如承包单位安装指导人员指导错误，使合同设备损坏，承包单位应自费修复或更换，并按招标文件规定付给发包单位延误工期罚金。

5.4 安装指导与监督人员应接受发包单位的审查和认可。如果指导与监督人员不能胜任，发包单位有权要求更换。

5.5 安装指导与监督人员 1 人，时间为 10 工作日，其往返路费，膳宿由承包单位负责，费用计入报价中。

*5.6 设备投运后在质保期内，如出现属设备质量问题，在接到发包单位要求提供现场服务的通知后，承包单位服务人员必须在 36 小时以内赶到现场。承包单位必须满足本条款的要求，否则将导致废标。

第 6 节 电缆的技术要求

6.1 范围

本范围适用于供货的电力电缆的设计、制造、出厂试验、装配、运输、交货、提供技术文件及资料、现场安装指导与监督等工作。

6.2 一般要求

6.2.1 承包单位所供电缆应适合在地下排管内、电缆沟、电缆保护管、电缆桥架及竖井内的潮湿或干燥的环境中使用。电缆适合于直埋敷设。

6.2.2 在导体允许的运行温度下，电缆应具有 30 年的设计寿命。

6.2.3 1kV 电缆的额定电压 U_0/U 值为 0.6/1kV。

6.2.4 所有的电缆必须满足国家规程、规范的性能要求。并能承受正常使用时的弯曲和机械应力。

6.3 电缆盘

承包单位应采用铁木结构的电缆盘装载电缆，这些电缆盘应经能承受运输和现场搬运并在各种气候条件下能户外存放至少三年，以后应能承受从电缆盘上安装或处理电缆时所可能遭受的外力作用而不会损坏电缆和电缆盘本身。电缆盘的最小直径应与电缆最小弯曲半径相一致。

6.4 标志

6.4.1 电缆盘标志

电缆盘至少具有以下标志内容：

(1) 制造厂名：

(2) 合同号：

(3) 目的地：

(4) 电缆型号、规格、长度（首端号码、末端号码、长度）：

(5) 盘号：

(6) 毛重： (Kg)

(7) 制造日期： 年 月 日

(8)收货单位:

6.5 电缆标志

成品电缆的标志应符合 GB 6995 的规定，标志应具有连续性，且字迹清晰，容易辨认、耐擦。每根成品电缆其护套的外表面至少具有下列标志内容：

制造厂名

型号和规格：每隔 1 米的连续长度

额定电压

制造年份

第 7 节 试验

7.8.1. 所有合同设备应根据相应的 IEC 标准或 GB 标准进行试验。

7.8.2. 主要试验项目

- (1) 外观检验
- (2) 导体直流电阻试验
- (3) 局部放电试验
- (4) 工频 5min 耐压试验
- (5) 4h 工频试验
- (6) 热延伸试验
- (7) 三次弯曲和热循环后的局部放电试验
- (8) 介质损失角正切试验
- (10) 电缆阻燃试验

电缆设备清单					
序号	项目	规格型号	单位	数量	备注
1	电力电缆	ZR-YJV22-10-3X50	米	见工程 清单	
2	电力电缆	ZR-YJV22-1-3X185+1X95	米		
3	电力电缆	ZR-YJV22-1-3X150+1X75	米		
4	电力电缆	ZR-YJV22-1-3X120+1X60	米		
5	电力电缆	ZR-VV22-1-3X35+1X16	米		
6	电力电缆	ZR-VV22-1-3X25+1X16	米		
7	电力电缆	ZR-VV22-1-3X10+1X6	米		
8	电力电缆	ZR-VV22-1-3X4+1X2.5	米		
9	控制电缆	ZR-KVVP22-1-4X1.5	米		

特别说明：电缆规格、数量为暂估量，具体以施工图阶段电缆清册为准。单价计量。

第五卷 金属结构设备及压力钢管制造技术要求

第1章 启闭机技术要求

第 1 节 启闭设备通用技术要求

1.1 设计要求

(1) 设计应优先按中华人民共和国行业标准《水利水电工程启闭机设计规范》SL 41-2018 进行。

(2) 启闭机动滑轮的上极限尺寸由启闭机设计确定。

(3) 双吊点启闭机要求

(A) 起升机构两吊点在铅直方向的全行程高差值必须小于 10mm。

(B) 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。

(C) 双吊点启闭机的两套起升机构间须有刚性联系。

(D) 卷筒上最多缠绕三层钢丝绳，钢丝绳应有顺序地逐层缠绕在卷筒上，不得挤叠或乱绳。

(E) 对于浸入水中的动滑轮组，宜采用滑动轴承，并对轴表面采取防腐措施。

(F) 当起重机吊轴重量较大时，宜设置手动移轴装置。

(G) 启闭机的钢丝绳长度应根据扬程及其安装高度确定。

(4) 润滑油的选择必须考虑工作地区的气温条件。润滑油的牌号须在设计图纸中注明。

1.2 材料

(1) 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、疲劳强度和其它化学、物理性能，选用最适用的、新的、优质的、无损伤和缺陷的材料。本工程启闭机结构件材料性能应不低于 Q345C。

(2) 用于设备和部件的材料都应有出厂合格证，如没有则应进行工厂试验，试验按 GB 规定的有关方法进行，材料试验报告应提交招标人。

1.3 工艺

所有部件应按 ISO 或 GB 标准精确制造。制造前必须制定合理的、先进的加工、焊接、热处理等工艺规程和检验规程，以保证生产的产品是先进的、优质的。

1.4 焊接

(1) 焊接件的制造、操作、检验，应严格执行工艺规程和检验规程。

(2) 起重机结构件的焊缝应符合（或超过）SL36的有关规定。

(3) 对特殊材料或结构复杂的焊接件生产，应进行焊接工艺试验和验证后，方可施焊。

(4) 焊接材料所包含的母材（钢板、型材）、焊条、焊丝、焊剂、保护气体等，均应符合有关标准规定，应有产品质量合格证。对焊接材料入库、出库必须进行抽样检验，不合格的焊接材料不允许采购和投入生产使用。焊接材料在使用时，注意防止潮湿，对受潮材料按规定另行处理。

(5) 起重机结构件的焊缝应由经过培训考试的优秀持证焊工施焊，持证的技术等级应与施焊的焊缝类别、等级相适应。施焊后在焊接部位的明显处打上资格钢印、责任钢印、焊接检验标志。

1.5 无损检测

(1) 无损检测方法用于检查探测结构中重要焊缝、重要零件材料的内部缺陷。探伤检测有射线检验、超声波检验、着色检验、磁粉检验。

(2) 无损检测人员都应通过培训和技术资格鉴定，取得技术等级资格证书，才能从事与技术等级相应的无损检测工作。

(3) 无损检测和质量评定，应以起重机制造安装规程、规范、工艺文件规定的无损检测方法、范围和判别标准为依据。

(A) 射线探伤按 GB3327-87《焊缝射线探伤标准》规定执行，按 GB3323 评定。

(B) 超声波探伤按 GB11345《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果的分级》的规定执行。

1.6 铸件

(1) 铸件要外形工整，质量均匀、无气孔、砂眼、夹渣、裂缝和其它缺陷，表面应处理干净；

(2) 铸件上的重大缺陷未经招标人同意不得进行修理、填补、补焊和投入使用；

(3) 在铸件关键部位出现过量杂质或合金分凝即应予以报废，在截面改变的地方应配置构造上容许的最大限度的加强筋。

1.7 涂装与防锈

(1) 所有外壳、附件、控制柜（不锈钢和接地部件除外）和敞露的机械部件（传动齿轮工作面，刹车装置工作面除外）外表面必须经有效的防腐处理（涂漆或镀锌），防腐使用寿命在十一年以上。

(2) 涂装前必须对金属表面进行清洗、喷丸等处理，除去灰尘、油污、水分、脏物、氧化皮、铁锈及渣子等等。处理后的结构件表面达到 Sa2.5 级以上，其它零件应达到 St2 级，暴露出银白色的金属表面，粗糙度为 $Ry40\sim70\mu m$ 。

(3) 投标人应提供所有防锈措施（包括使用的涂料及特殊润滑剂的牌号、性能、涂层次数及相应的涂层厚度、工艺、标准等）的详细说明书供招标人审查。

(4) 设备面漆颜色除电气元件、电动机按原制造厂规定的颜色外，控制屏、端子箱、启闭机的颜色在设计联络会上根据投标人提供的色标确定。

(5) 起重机出厂前，应做好所有外露加工面的涂油防护工作。

(6) 结构件工地安装焊缝两侧各 100~200mm 范围及由施工图样确定的工地焊接接头两侧范围均由安装投标人涂漆，其余范围由投标人在制造厂内完成涂漆。此外，投标人还应向安装投标人提供工地安装接头两侧的涂料和由于运输、安装碰损需修补的涂料，其品种、性能和颜色与制造厂所使用的涂料一致，这些涂料的费用已计入报价中。

1.8 润滑

(1) 启闭机可采用集中润滑，对供油量少的可采用油嘴或油杯进行定期润滑。

(2) 减速器润滑应符合《规范》SL41—93 第 8.6.5.3 条规定。

1.9 主要零部件

(1) 吊具：起重机吊具中的动滑轮组应配置吊板和吊轴并带止推板(电动葫芦除外)。吊轴直径和吊耳板间隔尺寸在设计联络会上确定。

(2) 钢丝绳

(A) 钢丝绳为镀锌钢丝绳，钢丝绳必须选用交互捻、不松散、不旋转的金属芯钢丝绳。

(B) 双吊点的起升机构，应采用同一盘钢丝绳。

(C) 启闭机出厂，钢丝绳应单独卷成一盘，表面涂油保护。

(3) 动滑轮和卷筒：采用焊接滑轮和卷筒时，焊后进行时效处理，拼接焊缝用射线检查。

(4) 车轮：车轮应转动灵活，车轮材料的性能应不低于 ZG35CrMo 材料的性能。车轮平衡架应进行时效处理。

(5) 联轴器：可选用齿式联轴器或弹性联轴器。

(6) 制动器

(A) 起升机构中，每一套独立的驱动装置至少要安装一个常闭式制动器。

(B) 制动器宜采用电力液压块式制动器。

(7) 减速器：减速器采用硬齿面减速器。减速机采用国内知名的名优产品。

(8) 轴承：动滑轮、平衡滑轮、定滑轮及卷筒的传动部分均采用铜基自润滑轴承。

1.10 结构件

(1) 焊接坡口的形式和尺寸应符合并不低于 GB985 和 GB986 的规定。

(2) 采用扭剪型高强度螺栓连接副应符合不低于 GB3632 与 GB3633 的规定。采用标准型高强度螺栓连接副应符合不低于 GB1228 至 GB1231 的规定。

1.11 电气设备

(1) 起重机电气采用交流系统，电气控制应采用 PLC 方式控制。

(2) 投标人必须提供所有控制起重机所要求的电气设备和材料。

(3) 电气设备的电源：交流 380V/220V \pm 15%，50HZ。

(4) 控制屏、控制台和端子箱。

(A) 屏体为钢支架金属外壳封闭式结构，采用前后开门，屏后必须用双扇门，所有的门都应带把手，能锁死，并带限位装置，屏高 2200mm。屏顶设有吊环，屏体用防锈涂层保护。门机、清污机、台车为户外型启闭机，其控制屏应能防雨、防潮和防虫害。

(B) 屏内主回路带电部分应与接地部分隔离，屏体内应保证通风充分，并能防腐、防小动物侵入。屏内设有接地铜排，屏内端子排布置在屏后两侧，端子排应便于接线，要求设置塑料走线槽，槽盖可以分段拆卸。屏内应设置一套 20W、220V、AC 灯具，利用门的开关控制。

(C) 端子箱由金属板制成，为防尘封闭式。单开门，固定式安装，并留有适当的电缆孔。

(5) 电动机：

(A) 电动机均采用 YZR 或 YZ 系列三项交流异步电动机，绝缘等级“F”级，防护等级为 IP21。

(B) 电动机即使在环境温度升高到 40℃ 的情况下，仍能在额定功率连续运行，所有电动机的工作系数不小于 1.15，但计算荷载时该工作系数不得使用

(6) 现地控制装置

(A) 固定卷扬式启闭机现地控制屏应能接受集中控制室的各项操作命令（包括分步或程序操作）。并应输出一对运行信号和事故故障信号供控制室监控。

(B) 应有的保护：短路保护和过流保护、失压保护、零位保护、缺相保护、过载保护、行程保护、主隔离开关以及断开总电源的紧急开关以及联锁保护等。保护动作应能发出声光信号。

(C) 现场控制柜尺寸：标准柜（2200×800×600）。

1.12 超限和超载保护

(1) 扬程指示及位置控制

(A) 启闭机应装有一套扬程指示及位置控制装置，并与有关电气部份联锁。

(B) 扬程检测传感器的检测范围应大于启闭机的扬程。

(C) 扬程指示在控制屏上以数字直接显示。

(D) 检测精度：分辨率 5.0mm，精度±10mm。

(E) 输出电量 4~20mA，供远方监控(门机不做远控)。

(F) 位置控制应对上、下极限位置及小开度提升控制进行保护。采用传感器和机械合而为一的上、下极限控制器。

(2) 荷载限制器

(A) 在启闭机上应设置荷载限制器，并配数字显示仪。荷载限制器应灵敏可靠，综合误差不大于 5%。

(B) 当吊具上的荷载达到额定荷载的 90%，应给出预警信号,并给出至少两对电气独立的报警接点，其触点接断容量：交流 220V，电流 5A；到达额定荷载值的 110%

时，应具有声、光报警及切断电源的保护功能。

(C) 荷载传感器模拟量输出：电流 4~20mA。

1.13 备品备件的规定

(1) 投标人应估计在开始三年期间使用备件的数量推荐一个备品备件清单，该清单必须在合同格式附件中提供。

(2) 所有提交的备品备件都应具有互换性，由相同的材料制成，按照所提交的说明的有关部分采用相同的工艺标准。

(3) 所有备品备件都必须包扎好，装在箱子里，以防在贮存和运输时受损。所有这些箱子必须有明显的记号以便识别。

1.14 工厂组装和试验以及出厂验收

(1) 起闭机应在厂内进行组装，以检查零部件的完整性及尺寸的正确性。

(2) 起重机的传动部份应在厂内进行空运转试验（功能试验、各机构之间以及机械和电气之间的联动试验）。

(3) 产品全部制造、预装完毕并处于预装状态，投标人可向招标人提出申请要求验收，招标人接到申请后应在 15 天内到达并进行出厂验收。

(4) 由招标人(或监理工程师)会同安装投标人组成出厂验收小组进行出厂验收，投标人应密切配合。

(5) 产品预组装检验合格后，逐台进行试验。试验合格，才能进行结构件防腐，防腐检验合格并经监理工程师认可才能包装、出厂。

(6) 招标人有权要求对检测资料的一项或数项进行复验，投标人应按招标人要求进行复验。

(7) 出厂验收并不免除投标人对产品制造质量应负的合同责任。

1.15 包装、吊装和运输

起重机的部件的单元尺寸必须符合 GB146.1-83《标准轨距铁路机车车辆限界》和 GB146.2《标准轨距铁路建筑限界》规定。长而软的构件其包装和运输要设计成能防止构件弯曲或受其它任何损害。部件和构件上应标明起吊点位置。

1.16 可靠性指标

(1) 门机、固定卷扬机机构的工作级别为 Q3—中，设计寿命为 3200 工作小时。

无故障工作不少于 500 工作小时，第一次大修前工作不少于 1000 工作小时。

（2）自动抓梁在正常使用条件下，无故障工作时间不少于 2 年，第一次大修前工作时间不少于 5 年，使用寿命不少于 30 年。

第2节 电动葫芦启闭机专用技术要求

2.1 装设地点及用途

3 台 1×20kN-6m 电动葫芦轨道分别安装在边外一、二、三泵站进水渠拦污栅闸墩顶的排架上，每个泵站 1 台，用于启吊泵站主、副拦污栅。

2.2 主要技术参数与机构工作级别

起升机构	额定起重量(KN)	1×20	起升高度 (m)	6
	起升速度 (m/min)	13/1.5 (双速)	轨道型号	25b 工字钢
运行机构	运行距离 (m)	~3	运行速度 (m/min)	20
机构工作级别		M3	台数 (台)	3

2.3 运行工况

2.3.1 电动葫芦起升机构与运行机构应能联合工作。

2.4 电动葫芦吊点极限位置

吊钩中心距轨底最大距离≤1400mm。

2.5 起升机构

(1) 卷筒上缠绕多层钢丝绳时，应符合 GB3811 条规定。钢丝绳在卷筒轴平面上返回角不宜大于 20°。

(2) 减速器采用大速比优质减速器，在 YZR 冶金起重电机及调速保护系统的配套工作下，确保起重机升降平稳、可靠、安全。

2.6 运行机构

2.6.1 在轨道上运行时，应采取措施，以保证不发生卡轨或脱轨。

2.6.2 电动葫芦采用双驱动走台轮，选用 ZD (X) Y 系列冶金起重电机及优质减速机；采用可靠、平稳的制动器，能自动模拟控制。

2.7 电缆

电动葫芦电源线建议采用带绝缘护套的安全式软电缆。

2.8 操作，运行要求

采取地面手持操作器和遥控操作两种方式操作，应有点动操作运行功能。

2.9 保护装置

2.9.1 高度及荷载指示器

电动葫芦应设 **LBK** 高度指示器及 **QCX** 荷载指示器,高度及荷载以数字显示在地面操作控制器盒上。

2.9.2 行程限制器

电动葫芦运行机构应装设行程限制器。

2.10 缓冲器

轨道两端（在相当走轮轴高度的部位上）须设置作用于两端板上弹性缓冲装置。

2.11 电气设备

2.11.1 电动葫芦电气控制系统由 380/220V、50Hz 的交流电源供电。

2.11.2 电动葫芦的电动机、制动器驱动元件、电阻器等电器设备应符合（或不低于）《水利水电工程启闭机设计规范》（**SL41**）第 10.1 条至第 10.3 条规定。

2.11.3 电动葫芦一般应有下列电气保护装置：短路保护和过流保护、失压保护、零位保护、缺相保护、过载保护、主隔离开关以及断开总电源的紧急开关以及联锁保护。

2.11.4 导线及其敷设应符合（或不低于）《水利水电工程启闭机设计规范》（**SL41-93**）第 10.6.1 条的规定。

2.12 出厂检验

2.12.1 投标人的质量检验部门应按国家有关标准进行检验,只有检验合格后才准予验收,并向招标人签发产品合格书。

2.12 对产品使用性能与起升能力保证

投标人应指导产品的现地安装、试验及试运行,在现场应按 **GB5905**（或高于 **GB5905**）的规定,对电动葫芦进行合格试验、目测检查、静载试验、动载试验,投标人应保证合格试验与目测检查结果符合设计要求,静载试验、动载试验结果符合（或高于）**GB5905** 规定。

第 3 节 螺杆式启闭机通用技术条件

3.1 适用范围

本技术条件适用于本招标文件中所有螺杆式启闭机。

3.2 引用标准

SL41	水电水利工程启闭机设计规范
GB6067	起重机械安全规程
GB5905	起重机试验规范和程序
GB3811	起重机设计规范
GB/T700	碳素结构钢
GB/T1591	低合金结构钢
GB/T699	优质碳素结构钢技术条件
GB/T11352	一般工程用铸造碳钢件
GB9439	灰铸铁件
GB/T1176	铸造铜合金技术条件
GB/T3077	合金结构钢技术条件
GB/T5117	碳钢焊条
GB/T5118	低合金钢焊条
GB/T14957	焊接用钢丝
GB/T5293	碳素钢埋弧焊用焊剂
GB/T985	气焊、手工电弧焊及气体保护焊焊缝坡口的基本形式和尺寸
GB/T986	埋弧焊焊缝坡口的基本形式和尺寸
GB/T10854	钢结构焊缝外形尺寸
GB/T324	焊缝符号表示法
GB/T1800.1~1800.3、 1801、1804	公差与配合
GB1182~1184	形状和位置公差

GB/T1031	表面粗糙度参数及其数值
GB/T8918	圆股钢丝绳
GB5975	钢丝绳用压板
GB/T7021.1	块式制动器联接尺寸
GB4323	弹性套柱销联轴器
GB5272	梅花形弹性联轴器
GB/T6406.1～6406.2	电力液压块式制动器
GB/T7685.1～7685.2	直流电磁铁块式制动器
GB10095	渐开线圆柱齿轮精度
GB/T1228	钢结构用高强度大六角头螺栓
GB/T1229	钢结构用高强度大六角头螺母
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/T3632	钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副型式、尺寸
GB3633	钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副技术条件
GB/T14048 、 GB/T13539	低压电器基本标准
GB/T9286	色漆和清漆漆膜的划格试验
GB1720	漆膜附着力测定法
GB8923	涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级
GB7450	电子设备雷击保护导则
GB7261	电力系统二次回路控制、保护柜及柜基本尺寸系列
GB50171	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/T140148.1	低压开关设备和控制设备总则
GB2681	电工成套装置中的导线颜色
GB/T13384	机电产品包装通用技术条件
SL381	水利水电工程启闭机制造安装及验收规范

SD315	固定卷扬式启闭机通用技术条件
SL36	水工金属结构焊接通用技术条件
SL105	水工金属结构防腐蚀规范
SDZ011	灰铸铁件通用技术条件
SDZ012	铸钢件通用技术条件
SDZ013	高锰钢铸件通用技术条件
SDZ016	锻件通用技术条件
SDZ018	装配通用技术条件
SDZ014	涂漆通用技术条件
SDZ015	包装通用技术条件
JB/ZQ4286	包装通用技术条件
JB/ZQ4297	合金铸钢
YB/T5055	起重机钢轨
JB/T8905.1	起重机减速器
JB/T8905.2	起重机底座式减速器
JB/T9005	起重机用铸造滑轮
JB/T9006.1~3	起重机用铸造卷筒
JB/T10104	YZ 系列起重及冶金用三相异步电动机技术条件
JB/T10105	YZR 系列起重及冶金用绕线转子三相异步电动机技术条件
JB2299	矿山、工程、起重运输机械产品涂漆颜色和安全标志
JB911	一般工业用低压电器的电气距离和漏电距离
JB/T6391.2	起重机滑接输电装置技术条件
JB/T6391.1	起重机滑接输电装置形式和基本参数
JB/T4315	起重机电控设备
JB/T9568	电力系统保护、继电器及自动装置通用技术条件

在上述标准中，优先采用中华人民共和国国家标准、行业标准。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。

3.3 启闭机设备的设计和制造原则

1、中标单位在启闭机设备的设计、制造过程中，除应遵守本招标文件所提出的规程、规范和技术标准外，经招标单位批准，可采用不低于上述规程、规范和本技术标准进行设计和制造，并按本招标文件的相关规定提出所采用的规程、规范和技术标准文本，以及相应的对照索引。

2、启闭机设计应力求技术先进、安全可靠、结构布置合理、安装维修方便，符合 SL41《水利水电工程启闭机设计规范》规定，符合本招标文件及水工建筑物布置的要求。

3、中标单位所制造的启闭机设备应技术先进、成熟、安全可靠，便于安装、操作、维护和管理，符合 SL381《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》规定，符合合同书和制造图纸的要求。

4、设备应造型美观，线型流畅，表面平整光洁，色彩协调。

5、启闭机的结构拼装型式，应符合国家关于铁路及公路运输有关规定，满足构造、吊装及运输等的刚度要求，同时满足设备现场最大吊装单元的条件。

3.4 启闭设备的机构布置与结构

1、启闭机传动方式采用螺旋伞齿轮传动方式或采用蜗轮蜗杆传动方式。

2、启闭机采用电机直连的方式，其直连联轴器采用 HL 型弹性柱销联轴器 GB/T5014-2000。双吊点螺杆启闭机中间应设置同步轴。同步轴与左右主机采用 HL 型弹性柱销联轴器联接（GB/T5014-2000），同步轴与左右主机为同一轴心线，并且应保证扭矩安全系数符合规范要求。

3、启闭机应设置启门、闭门荷载显示和压力式启门、闭门荷载保护装置，以防螺杆被压弯，并应设有高度显示及限位装置。

4、启闭机吊耳尺寸应与闸门吊耳尺寸进行配合，压杆稳定计算必须经设计院确认，启闭机行程的富裕量不小于 300mm。

5、螺杆长度应满足闸门启闭要求，并应符合水工布置的要求。

3.5 主要零部件

3.5.1 螺杆和螺母

1、螺杆采用 45 号钢，其直线度误差不超过 GB1184 中的 12 级，螺杆的螺纹尺寸和公差应符合 GB5796.4 中的 9 级精度，螺纹表面应光洁无毛刺，粗糙度不低于 Ra3.2 级。硬度 HB220~240。

2、螺母材料采用锡青铜，螺纹公差应符合 GB5796.4 中的 9H 级精度，螺纹表面应光洁无毛刺，粗糙度不低于 Ra6.3 级。螺纹轴线与支承外圆的同轴度及推力轴承结合面的垂直度均不低于 GB1184 中的 8 级精度。

3.5.2 电动机

电动机采用 YZR、YZ 系列三相交流异步电动机，电压 380V，频率 50Hz。电动机选型时应考虑高海拔地区使用要求，并在投标文件中应有详细的设计计算及说明。

除专用技术条件明确规定外，电动机容量选择中，充分考虑电机工作制的要求，稳态负载平均系数 $G=0.8$ 。

电动机根据最大运行时间按满载校验发热。

在额定电压下电动机的起动电流不大于额定电流的两倍；在 85% 额定电压下能正常起动、可靠工作和进行各项试验。

电动机需带有手动释放装置，以便在断电状态下能够手动操作闸门的开启与关闭。

电动机绝缘等级为 F 级，防护等级 IP54。

3.5.3 手摇装置

手摇装置和电机出轴为一体式同轴结构，停电时可通过手摇装置来开启或关闭闸门。

3.5.4 开度指示及位置控制

启闭机设一套闸门开度检测装置，可实时检测出闸门的开度值，实现闸门任意开度的启、闭控制。

开度测控仪的数字显示器装设在现地控制柜上。开度数据可通过启闭机控制柜传送至远方控制中心。

3.5.5 荷载限制器

启闭机应设置一套复合式电子荷重检测装置，当负荷达到 110% 额定启闭力时，

应自动切断主回路电源，并发出报警信号。

荷重测控仪的数字显示器装设在现地控制柜上。荷重数据可通过启闭机控制柜传送至远方控制中心。

3.6 材料和工艺要求

3.6.1 材料采购

1、为完成本合同项目所需的全部材料，均由中标单位负责采购、试验、检测、验收、运输和保管等，其费用已计入合同总价中。

2、由中标单位采购的用于本合同项目的全部材料均应符合图纸和本合同有关规定的要求，均具有材质证明、出厂合格证等。无材质证明、出厂合格证的材料不得在本工程中使用。

3、中标单位对其采购的材料负全部责任。监理工程师有权要求中标单位提供所有材质证明文件、出厂合格证、材料样品的原件和试验报告等。监理工程师一旦发现中标单位在本工程中使用了不合格的材料时，中标单位应按监理工程师的指示立即更换，并对由此产生的后果负责。

4、 中标单位应采购近两年出厂的材料，锈蚀严重或有缺陷的材料严禁使用。

5、中标单位应遵照制造图和本合同技术条件的规定，采用能保证产品质量的工艺。一旦监理工程师发现工艺不合格，发出书面通知时，中标单位应立即更换或更改，并承担由此造成的损失和产生的后果。

3.6.2 金属材料

设备制造所需的金属材料，包括黑色金属和有色金属材料，必须符合招标文件的规定，其机械性能和化学成份及其它技术性能必须符合现行的有关国家标准和行业标准，并应具有出厂合格证。如监理工程师对所用的材料有疑问并要求重新检验时，应由监理工程师认可具有资质的检验单位进行检验，检验合格并取得监理工程师同意后才能使用。

1、铸钢件

（1）铸钢件应符合图纸和 GB/T3077、SDZ012、JB/ZQ4000.5 的规定铸造。

（2）铸钢件的化学成份和机械性能应符合 GB11352 的规定。铸钢件的探伤、热处理及硬度应符合图纸及合同要求。铸钢件的尺寸公差应符合 GB6414 的规定。

(3) 铸钢件的质量要求和允许焊补范围应按 SL41 和 SL381 的规定执行。铸钢件需做超声波探伤检查，质量等级应符合 GB/T7233 中二级要求。

(4) 铸钢轨道、车轮、吊具等的质量要求和允许补焊范围分别按 SL41 和 SL381 的规定执行。施工图纸上有特殊要求时，补焊范围严格按图纸上要求执行。

(5) 当铸件缺陷经检查在允许焊补的范围内时，应制定可靠的补焊措施，并报监理工程师同意后才能进行补焊。焊补的质量应达到设计要求，并作好记录。

(6) 中标单位对铸件如需外协时，须经监理工程师审查并报招标单位批准。

2、锻件

(1) 锻件的锻造应符合图纸和 SL41 和 SL381 的规定。

(2) 锻件的质量检查应按图纸及 SL41 和 SL381 的规定执行，锻件探伤、热处理及硬度应符合图纸的要求，并提出相应工艺措施。锻件需做超声波探伤检查，质量标准符合 GB/T6402 二级标准的规定。

(3) 吊具、吊轴、轮轴、连接轴等锻件有缺陷时必须更换，不得补焊。

(4) 中标单位对锻件如需外协时，须经监理工程师审查并报招标单位批准。

3、焊接材料

(1) 焊条型号或焊丝代号及其焊剂必须符合合同技术条件的规定，当合同技术条件没有规定时，应选用与母材强度相适应的焊接材料。不锈钢的焊接应当使用相匹配的不锈钢焊条。

(2) 焊条应符合 GB5117、GB5118、GB984、GB983 的有关规定；自动焊用的焊丝应符合 GB1300 的有关规定；

(3) 碳钢埋弧焊所用焊剂应符合 GB5293 的有关规定；

(4) 焊接材料必须具有产品质量合格证；

(5) 焊条的贮存、保管与使用须遵照 JB3223 的规程执行。

4、制造工艺

(1) 设备制造开工前中标单位应编制设备制造工艺文件报监理工程师审批，同时提交开工申请报告，监理工程师批准后下达开工令。主要制造工艺和组装工艺文件还应报招标单位一份备案。

(2) 监理工程师对设备制造的全过程进行监督，在设备制造过程中发现有不合

格的制造工艺和材料，监理工程师有权提出整改、返工处理直至下达停工令并报招标单位。

(3) 设备的表面处理及其涂装工艺必须经监理工程师批准同意后，才能按要求实施。

(4) 监理工程师对制造工艺的检验或批准并不意味着可以减免或免除中标单位在合同中应负的责任。

3.6.3 连接

1、焊接连接

(1) 金属结构件的焊接工艺、焊前准备、施焊、焊接矫形、焊后处理、焊缝质检和焊缝修补等技术必须符合 SL36 和 SL381 的规定。对一、二类焊缝的焊接工艺和新材料，焊前必须进行焊接工艺评定，评定报告报送监理工程师审批。

(2) 焊工的考试按 SL35 的规定执行，经考试合格并取得有效合格证后才能参加相应焊接材料和相应焊接位置的焊接。

(3) 无损检测人员必须持有国家专业部门签发的资格证书。评定焊缝质量应由二级以上的检测人员担任。

(4) 焊缝坡口的型式与尺寸应符合图纸的规定，当图纸没有标明时，按 GB985 或 GB986 执行。

(5) 凡属一、二类焊缝（特别是一、二类对接与角接的组合焊缝）要求全部焊透，其角焊缝的焊角必须符合图纸的规定，焊缝外形平缓过渡。

(6) 除非图纸另有说明外，所有焊缝均为连续焊缝。

(7) 钢板的拼接接头应避开构件应力集中的断面，应避免十字焊缝，相邻平行焊缝的间距应大于 200mm。

(8) 对于厚板大断面的焊缝，应采用多层多道焊。

(9) 焊缝出现裂纹时，焊工不得擅自处理，应查清原因，订出修补工艺后方可处理。焊缝同一部位的返修次数不宜超过两次，一、二类焊缝的返修应在监理工程师的监督下进行。

2、螺栓连接

(1) 紧固件的规格、材料、制孔和连接应符合图纸及 SL381 的规定。

(2) 安装所需要的螺栓、螺母、垫圈、连接螺杆均应按图纸中规定的数量提供3%的备件，且备件不少于2件。

3、润滑材料

润滑材料应符合设计文件和施工图纸的规定，其性能应符合有关标准。所有减速器、轴承等转动或特殊部位所需的润滑油、脂均由中标单位提供。

3.7 外购件与专业配套件

1、外购件与专业配套件系指各种标准组件、零件，或专业厂生产的产品及标准设备。如钢丝绳、轴承、减速器、电动机、制动器、传感器、荷载限制器、电气设备元件、高强螺栓连接副等，必须是具有良好商业信誉的企业生产的优质产品。

2、所采购的外购件应符合合同书、设计图纸的型号、技术参数、性能指标等参数要求，并须随件附有出厂合格证。外购件还需附有产品原产地生产厂家的证明。

3、所采购的专业配套件应严格按照合同书、设计图纸、技术文件规定的专业配套厂制造的零件和组件配套，除非经监理工程师认可，方可对零件与组件进行替换。

4、外购件采购时应进行必要的检验与测试，认定合格后方可采购。

5、在所购外购件或专业配套件的使用寿命期限或保管期内，中标单位应对其质量负责。

6、对招标单位专门指定的特殊外购件或专业配套件，中标单位应予以满足。

7、所购外购件必须是在同类工程中使用的性能稳定可靠的优质产品。

3.8 涂漆与防腐要求

1、防腐施工人员资质条件

(1) 质检人员应具有国家有关部门颁发的资质证书。

(2) 操作人员应经过国家有关部门的专门培训、考试合格，并持有其颁发的资质证书。

(3) 具有资质证书的质检人员及操作人员名单应报监理工程师确认备案，其数量应满足防腐施工的要求。监理工程师有权要求撤换无资质的不合格的质检人员和操作人员。

2、涂装材料

(1) 用于本合同项目的涂装材料，应选用符合本技术条件和图纸规定且经过工

程实践证明，其综合性能优良的产品。

(2) 使用的涂料质量，必须符合中华人民共和国国家标准或相应行业标准，不合格或过期涂料严禁使用。

(3) 涂料应配套使用，底、中、面涂料须选用同一厂家的产品。

3、表面预处理

(1) 启闭机的结构件涂装前的表面预处理应达到 GB8923 中 $Sa2\frac{1}{2}$ 级，其他零部件应达到 St2 级。

(2) 其他要求按 SL105 中有关规定执行。

4、涂装涂料的品种、层数、涂膜厚度按下表执行，干膜总厚度不小于 270 μm 。

涂层系统	涂料名称	道数	干膜厚度 (μm)
底漆	环氧富锌底漆	2	100
中间漆	环氧云铁防锈漆	2	100
面漆	氯化橡胶面漆	1	70

5、启闭机设备的涂装范围包括机架、机罩、卷筒端壁、减速器外壳等，涂装技术要求应符合 SD315 的规定。

6、涂漆颜色：面漆的颜色在设计联络会上确定，其他部位的防腐颜色按照有关规范执行。

7、设备运输及吊装过程中的涂层碰损，由中标单位修补。安装焊缝区涂装和现场整体第二遍面漆的涂装由安装中标单位负责，但中标单位应提供安装焊缝区涂料、涂装工艺参数、产品说明书、机械性能指标及涂装要求等。

8、启闭机出厂前应做好所有外露加工面的涂油防腐工作。

3.9 成套性

应符合 SD315 第 3.19 条和 GB3766 第 1.6.3 条的规定。

3.10 组装及试运转

1、启闭机整体预组装及试运转

总体预装：启闭机在厂内进行总体预装，达到总体预装的要求。检查零部件的完

整性及几何尺寸的正确性，并应有预装标记。

空运转试验：预组装后进行整体运行试验，起升机构是在不带钢丝绳及吊钩的情况下进行试验。

进行空运转试验，分别开动各机构运转，试验累计时间各在 30min 以上，各机构应运转正常。

2、零部件的装配应按施工图纸和 SDZ018 的规定执行。

3、转动部件均应进行装配检查，并清洗干净，涂上合成锂基润滑脂或汽车通用锂基润滑脂。

4、各机构组装时，其尺寸、形状、位置必须与施工图纸一致，且严格按施工图纸要求进行组装。全部组装合格并经监理工程师认可，方可进行厂内试验。

5、大型结构件、启闭机械设备及埋件，根据运输条件和现场吊装能力需分解成大部件运至现场的，均须在工厂加工好拼焊坡口或栓接接头，进行预组装，调整各构件的尺寸，校正变形，满足施工设计图纸的要求，并填写实测记录，打上拼合标记。

3.11 设备标志和标牌

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。

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 $0.4\text{m} \times 0.6\text{m}$ 。

3.12 出厂验收

1、出厂验收资料

每个项目出厂验收时，中标单位应提交如下资料。

- (1) 主要零部件及结构件的材质证明文件、检验与试验报告；
- (2) 焊接件的焊缝质量检验记录与无损探伤报告；
- (3) 大型铸、锻件的无损探伤检验报告；
- (4) 主要零部件的热处理试验报告；
- (5) 零部件及结构件的重大缺陷处理工艺与返修要求及返修后的检验报告；
- (6) 主要部件的装配检查记录；
- (7) 主要零部件及主要结构的材质代用通知书；

- (8) 主要设计问题的设计修改通知单；
- (9) 产品的预装检查报告；
- (10) 产品的试验报告；
- (11) 制造竣工图；
- (12) 外购件合格证；
- (13) 产品合格证；
- (14) 特殊工种人员资质证明；
- (15) 监造指令、监造文件等。

2、出厂验收

(1) 本合同各单项项目满足下列条件时，中标单位应在 15 天之前向招标单位提出要求验收的申请，并提交验收大纲；

1) 该项产品全部制造、组装完毕，处于组装状态，并经过制造单位自检验收合格；

2) 上述验收资料已提交给设备监造工程师，并经过监造工程师验收签证。

(2) 由招标单位组织监理、设计、安装等单位，并聘请“有关部门和专家”组成验收小组进行出厂验收，中标单位应密切配合。

(3) 招标单位有权要求对竣工资料的一项或数项进行复验，中标单位应按招标单位的要求进行复验。

(4) 出厂验收并不免除中标单位对产品制造质量和外购件质量应负的合同责任。

(5) 出厂验收的一切费用均包括在投标报价中。

3、产品出厂

招标单位委托的监造工程师对产品制造及试验等全过程进行控制，中标单位必须将下列质量控制文件提交监造工程师审核认可，产品才能出厂：

(1) 主要零部件（包括外购、外协件下同）和主要构件的材质化验或试验符合设计要求或有关标准并附试验报告；

(2) 铸锻件探伤检查结果符合设计要求并附探伤检查报告；

(3) 已进行处理，不影响正常使用的零件和毛坯的缺陷，应附缺陷处理记录或报告；

- (4) 构件焊缝检查结果符合设计要求并附检查报告；
- (5) 零件的机加工和零件与毛坯热处理符合设计要求并附热处理检查报告；
- (6) 部件装配符合要求，预装完成后打上明显标记并附上报告；
- (7) 设备预装符合要求并附预装检查记录；
- (8) 配套齐全，外购件应有产品合格证；
- (9) 设备应有产品合格证。主要零部件与主要外购件的材料应有出厂质保书；
- (10) 中标单位应提供主材、外协件、外购件进厂的质量检查记录；
- (11) 防腐检查记录。

3.13 试验

1、工厂拼装及试验

(1) 总体预装：启闭机进行预装，检查零部件的完整性和几何尺寸的正确性，并标示预装标记。

(2) 空运转试验：运行机构是在车轮架空的情况下进行试验，起升机构是在不带钢丝绳及吊具的情况下进行试验。

进行空运转试验，分别开动各机构，作正、反向运转，试验累计时间各 30min 以上，各机构运转正常。

2、现场试验

现场试验由招标单位指定其它单位完成，中标单位负责现场指导配合。具体实验要求按相关规范执行。

(1) 静荷载试验：

起升 1.25 倍额定荷载（可逐渐增加至额定荷载）作静荷载试验，试验时按设计要求的机构组合方式，开动各机构，作重复的起动、运转、停车、正转、反转等动作，延续时间应达 1 h。各机构应动作灵敏，工作平稳可靠，各限位开关、安全保护联锁装置、防爬装置应动作正确可靠。

在上述静荷载试验结束后，启闭机各部分不能有破裂、连接松动或损坏等影响启闭机的安全和使用性能的现象存在。

(2) 动荷载试验：

起升 1.1 倍的额定荷载作动荷载试验，试验时按设计要求的机构组合方式，开动

各机构，作重复的起动、运转、停车、正转、反转等动作，延续时间应达 1 h。各机构应动作灵敏，工作平稳可靠，各限位开关、安全保护联锁装置、防爬装置应动作正确可靠，各零部件应无裂纹等损坏现象，各连接处不得松动。

在上述动荷载试验结束后，启闭机各部分不能有破裂、连接松动或损坏等影响启闭机的安全和使用性能的现象存在。

第 4 节 螺杆式启闭机专用技术条件

4.1 30/15kN-2.5m 手电两用螺杆机及 30/15kN-1.5~2m 手动螺杆式启闭机

4.1.1 装设地点和用途

1、设备装设地点

30/15kN-2.5m 手电两用螺杆机共 2 台，1 台安装在边外一泵站分水口分水闸闸墩顶的排架顶部，1 台安装在兰化泵站暗渠进口固定拦污栅钢架上。

30/15kN-1.5~2m 手动螺杆式启闭机共 95 台，安装在改造渠道分水闸和节制闸的启闭机钢架上。

2、设备用途

1 台 30/15kN-2.5m 手电两用螺杆机用于边外一泵站分水口分水闸闸门的启闭和检修。

1 台 30/15kN-2.5m 手电两用螺杆机用于兰化泵站暗渠进口固定拦污栅的清污。

95 台 30/15kN-1.5~2m 手动螺杆式启闭机用改造渠道分水闸和节制闸闸门的启闭和检修。

4.1.2 工作级别和主要技术参数

1、工作级别：启闭机整机工作级别均为 Q3-中

2、起升机构主要技术参数：

30/15kN-2.5m 手电两用螺杆式启闭机技术参数

序号	名 称	参数	备 注
1	额定启门力	30/15kN	
2	闭门力	15kN	
3	起升高度	2.5m	
4	起升速度	约 0.3m/min	
5	吊点间距	单吊点	

30/15kN-1.5~2m 手动螺杆式启闭机技术参数

序 号	名 称	参数	备 注
1	额定启门力	30kN	

	闭门力	15kN	
2	起升高度	1.5~2m	

4.1.3 运行操作要求

- 1、启闭机启闭闸门至上、下极限位置时应能自动可靠停机。
- 2、启闭机应具有在闸门运行至任何位置立即停止的操作按钮。
- 3、启闭机可通过闸房内的控制台开关（或按钮）来完成闸门的升、降及停止全过程。
- 4、在突然断电的情况下，启闭机应有自我保护装置。

4.1.4 螺杆式启闭机控制

螺杆式启闭机均应配置一套控制系统，控制系统主要由电动机动力配电设备和控制设备及现地传感器（荷重、开度传感器等）等设备组成。

1、现地控制站的组成

现地控制站应根据本招标文件所列的功能要求和有关规程规范的要求进行系统方案设计及设备选型，并报招标单位和设计单位审查认可。产品应满足长期稳定运行、安全可靠、动作灵活、维护检修方便、防潮、防腐、去湿等要求，并留有安装调试、运行时随时修改的余地。

（1）现地控制站的结构

每套现地控制站设备由动力柜、启动电阻箱（或其它启动设备）和 PLC 控制柜组成，就近布置在启闭机机房内。各现地传感器（荷重、开度传感器等）安装在启闭机本体相应的位置，其显示设备安装在控制柜内，应设有简化的常规接线，现地实现闸门的启/闭操作，并能在闸门远方控制室实现闸门的远程启/闭操作控制。

（2）现地控制站的主要硬件设备配置要求

1) 电动机启动电气回路中的空气开关、接触器等主要配电设备及 PLC 应选用进口或合资产品。电动机启动电阻箱（或其它启动设备）可选用国产设备。

2) 螺杆式启闭机的控制设备主要包括控制开关、继电器等设备，均布置在控制柜内，要求选用进口或合资的产品。

3) 信号检测装置

a) 闸门开度检测装置

启闭机应设置一套闸门开度检测装置，可实时检测出闸门的开度值，实现闸门任意开度的启、闭控制。

b) 荷重检测装置

启闭机应设置一套复合式电子荷重检测装置，当负荷达到 110% 额定启闭力时，应自动切断主回路电源，并发出报警信号。

开度、荷重测控仪的数字显示器装设在现地控制柜上。开度、荷重数据可通过启闭机控制柜传送至远方控制中心。

4) 设备配套电缆

螺杆式启闭机现地控制、配电所使用的控制、配电电缆按现地控制站要求配套提供。配套电缆除满足设备本身的特殊要求外，应选择带屏蔽层的阻燃铠装电缆。

(3) 电控柜、端子箱技术条件

1) 柜内元器件均采用板前接线形式。端子接线应方便可靠，端子排对地距离不得小于 350mm。

2) 操作按钮和显示器应按有关规定（标准）布置在电控柜正视柜面上。

3) 动力柜内应设置三相四线制供电系统的零线接线柱。

4) 端子箱大小、颜色应配套，端子接线应方便可靠。并设有明显接地标志。

5) 远控接口型式在设联会确定。

2、现地控制站的功能

各现地控制站应具备以下功能：

(1) 操作功能：

1) 可实现对闸门各种运行工况的现地控制。现地单机控制应具有用于紧急操作和检修调试的单步手动控制功能。

2) 控制柜上应设有各种设备工作状态和故障报警显示器，以简洁、明确的方式指示设备的运行状况。

3) 控制设备的投入、退出或更换应简便、快捷、安全。

4) 控制接线应维持必要的闭锁关系。

(2) 保护功能

1) 闸门开、关终限位保护。

2) 电机过负荷、过电流及短路、断相保护。

3、电气试验与验收

设备的功能测试；

系统保护功能试验；

设备的绝缘强度 SWC 试验；

电源测试，包含电压和频率和工作范围，设备的输入输出特性，在断电后的重新启动的恢复性；

电磁干扰及电磁兼容性试验；

控制系统的手动运行；

4.1.5 其余技术条件（除通用技术条件外）

1、启闭闸门过程中，任何保护装置动作，螺杆式启闭机均应停机待查明情况，排除故障后再进行启闭。

2、减速器、电动机为国内知名品牌产品。

3、启闭机传动装置须工作平稳，震动小，噪声低，传动效率高。

4、启闭机启门、闭门过载保护装置采用电子压力传感器。

5、机箱、机身及机座材料均采用 Q345B。

6、双吊点传动，左右螺杆的旋转方向必须一致。

7、螺杆必须设置保护罩。保护罩为多节伸缩结构形式，随着螺杆一起上升或下降，保护罩材质为不锈钢。

第2章 拦污栅、埋件及其它钢结构制造技术要求

1 适用范围

本章技术条款适用于本招标文件所列的所有闸门、拦污栅及埋件等结构件的制造。

2 制造工作范围

投标人负责的拦污栅及埋件的制造。全部制造项目的规格和数量详见表 5-1、5.2。

四座泵站平面闸门（拦污栅）及埋件主要工程量及其特性表

表 5-1

泵站名称	项目名称	数量 (扇或套)	孔口尺寸 宽×高(m)	估算工程量 单重/总重(t)	闸门型式	支承型式	闸门防腐面积 (m ²)		主材	备注
							单套	合计		
边外一泵站	前池主拦污栅	1	1.4×1	0.3/0.3	滑动直立	聚合物滑块	6	6	Q235C	NGB 滑块 8 件
	前池主拦污栅埋件	1	1.4×2	0.3/0.3			2	2	Q235C	
	前池副拦污栅	1	1.4×1	0.3/0.3	滑动直立	聚合物滑块	6	6	Q235C	NGB 滑块 8 件
	前池副拦污栅埋件	3	1.4×2	0.3/0.3			2	2	Q235C	
	分水闸	1	1.4×1.5	0.6/0.6	平面滑动	聚合物滑块	8	8	Q235C	NGB 滑块 8 件
边外二泵站	前池主拦污栅	1	1.4×1	0.3/0.3	滑动直立	聚合物滑块	6	6	Q235C	NGB 滑块 8 件
	前池主拦污栅埋件	1	1.4×2	0.3/0.3			2	2	Q235C	
	前池副拦污栅	1	1.4×1	0.3/0.3	滑动直立	聚合物滑块	6	6	Q235C	NGB 滑块 8 件
	前池副拦污栅埋件	3	1.4×2	0.3/0.3			2	2	Q235C	
边外三泵站	前池主拦污栅	1	1.4×1	0.3/0.3	滑动直立	聚合物滑块	6	6	Q235C	NGB 滑块 8 件
	前池主拦污栅埋件	1	1.4×2	0.3/0.3			2	2	Q235C	
	前池副拦污栅	1	1.4×1	0.3/0.3	滑动直立	聚合物滑块	6	6	Q235C	NGB 滑块 8 件
	前池副拦污栅埋件	3	1.4×2	0.3/0.3			2	2	Q235C	

泵站名称	项目名称	数量 (扇或套)	孔口尺寸 宽×高(m)	估算工程量 单重/总重(t)	闸门型式	支承型式	闸门防腐面积 (m ²)		主材	备注
							单套	合计		
	件			3					C	
兰化泵站	暗渠进口固定拦污栅	1	0.7×1.8	0.5/0.5	滑动直立	聚合物滑块	5	5	Q235C	
	固定拦污栅埋件	1	0.7×1.8	0.2/0.2			1	1		

渠道平面闸门及埋件主要工程量及其特性表

表 5-2

渠道名称	项目名称	数量 (扇或套)	孔口尺寸 宽×高(m)	估算工程量 单重/总重(t)	闸门型式	支承型式	闸门防腐面积 (m ²)		主材	备注
							单套	合计		
一期总干渠	分水闸闸门	2	1×1	0.6/1.2	滑动直立	聚合物滑块	4	8	Q235C	NGB 滑块 8 件×2
	分水闸埋件	2	1×1/3.5	1.2/2.4			2	4	Q235C	
	启闭机钢架	2		0.2/0.4						
一期总干六支渠	节制闸闸门	6	1.5×1.5	1.5/9	滑动直立	聚合物滑块	9	54	Q235C	NGB 滑块 8 件×6
	节制闸埋件	6	1.5×1.5	0.5/3			3	18	Q235C	
	启闭机钢架	6		0.2/1.2						
	分水闸闸门	43	0.5×1.5	0.5/21.5	滑动直立	聚合物滑块	3	129	Q235C	NGB 滑块 8 件×43
	分水闸埋件	43	0.5×1.5	0.5/21.5			2	4	Q235C	
	启闭机钢架	43		0.2/8.6						
一期西干七支渠	节制闸闸门	11	1.4×1.4	1.5/16.5	滑动直立	聚合物滑块	8	88	Q235C	NGB 滑块 8 件×11
	节制闸埋件	11	1.4×1.4	0.5/5.5			2	22	Q235C	
	启闭机钢架	11		0.2/2.						

渠道名称	项目名称	数量 (扇或套)	孔口尺寸 宽×高(m)	估算工程量 单重/总重(t)	闸门型式	支承型式	闸门防腐面积(m ²)		主材	备注
							单套	合计		
				2						
	分水闸闸门	28	0.8×1.4	0.6/16.8	滑动直立	聚合物滑块	5	140	Q235C	NGB 滑块 8 件×28
	分水闸埋件	28	0.8×1.4	0.5/14			2	56	Q235C	
	启闭机钢架	28		0.2/5.6						
二期总干十二支渠	节制闸闸门	4	1.5×1.4	1.5/4	滑动直立	聚合物滑块	8	32	Q235C	NGB 滑块 8 件×4
	节制闸埋件	4	1.5×1.4	0.5/2			2	8	Q235C	
	启闭机钢架	4		0.2/0.8						
	分水闸闸门	1	1.2×0.9	0.6/0.6	滑动直立	聚合物滑块	4	4	Q235C	NGB 滑块 8 件
	分水闸埋件	1	1.2×0.9	0.4/0.4			1	1	Q235C	
	启闭机钢架	1		0.2/0.2						

3 引用标准

以下所列标准、规程、规范均是工程设计单位设计产品时所遵循的。投标人为提供合格产品所进行的工艺设计、制造加工、质量检查、验收等全部工作必须执行下列标准、规程、规范。

GB700	碳素结构钢
GB1591	低合金结构钢
GB699	优质碳素结构钢
GB3077	合金结构钢技术条件
GB3274	普通碳素结构钢和低合金结构钢热轧厚钢板和钢带
GB709	热轧钢板和钢带的尺寸、重量
GB706	热轧型钢

GB4237	不锈钢热轧钢板和钢带
GB11352	一般工程用铸造碳钢件
JB/T6402	大型低合金钢铸件技术条件
GB7659	焊接结构用碳素钢铸件
GB9439	灰铸铁件
GB1176	铸造铜合金
GB5117	非合金钢及细晶粒钢焊条
GB5118	热强钢焊条
GB984	堆焊焊条
GB983	不锈钢焊条
GB8110	二氧化碳气体保护焊用钢焊丝
GB12470	低合金钢埋弧焊剂
GB5293	碳素钢埋弧焊用焊剂
JB/T3223	焊条质量管理规程
GB985.1	气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡
口 GB985.2	埋弧焊的推荐坡口
GB50661	钢结构焊接技术规范
GB6414	铸件尺寸公差
JB/T 10045	热切割 质量和几何技术规范
GB1800.1	极限与配合 第 1 部分：公差、偏差和配合的基础
GB1800.2	极限与配合 第 2 部分：标准公差等级和孔、轴极限偏差表
GB1182、1184	几何公差 形状、方向、位置和跳动公差标注、未注公差值
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
GB11345	钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级
GB4675.1	焊接性试验，斜 Y 型坡口焊接裂纹实验方法
GB4675.3	焊接性试验，T 型坡口焊接裂纹实验方法
GB/T3098.1	螺栓、螺钉和螺柱的性能等级和材料

GB/T3098.2	螺母的性能等级和材料
GB/T3098.3	紧固件机械性能 紧定螺钉
GB/T3098.4	紧固件机械性能 螺母 细牙螺纹
GB/T3098.6	紧固件机械性能 不锈钢螺栓、螺钉和螺柱
GB/T1231	钢结构用大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件
GB3633	钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副技术条件
GB1031、GB3505	表面粗糙度参数及其数值
GB/T9286	色漆和清漆漆膜的划格试验
GB1720	漆膜附着力测定法
GB9793	热喷涂 金属和其他无机覆盖层 锌、铝及其合金
GB8923.1	涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级
GB/T13288.1~5	涂覆涂料前钢材表面处理喷射清理后的钢材表面粗糙度特性
GB11375	金属和其他无机覆盖层 热喷涂 操作安全
GB191	包装储运图示标志
HG/T 3096	水闸橡胶密封件
SL74	水工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
SL36	水工金属结构焊接通用技术条件
SL105	水工金属结构防腐蚀规范

《中华人民共和国工程建设标准强制性条文水利工程部分》2020 年版

以上所列标准和规范，优先采用 **GB**，并以最新版本为准。

4 一般要求

4.1 设备运行的环境条件

多年平均气温 8.6℃，历年极端最高气温 38.6℃，极端最低气温-24.5℃。

4.2 施工图样

(1) 投标人必须按设计单位提供的施工设计图及技术要求做部件施工详图及制造工艺设计。

(2) 投标人所作的部件施工详图须符合国家标准；符合工程设计单位提出的技术要求。若在技术上有困难可请工程设计单位审查后再备料投产，进行制造。

(3) 投标人对工程设计单位提供的施工设计图应进行认真仔细地核对。如投标人发现施工设计图存在遗漏或差错，应立即通知设计单位，以便设计单位使用设计修改通知单的形式予以补充或更改。

(4) 设计单位通过招标人向投标人提供的设计修改通知，是施工图样的补充和组成部分，投标人应按设计修改通知单执行。

4.3 施工设计图

(1) 施工设计图由工程设计单位完成，按合同条款的内容和数量，通过招标人向投标人提供。当需要增加图样份数时，投标人应与工程设计单位联系，但工程设计单位供图时将收取工本费。

(2) 在合同生效后，招标人、投标人、设计人（工程设计单位）根据工程施工进度，共同协商签署技术工作协议书，招标人按技术工作协议书要求分若干次向投标人提交施工图样。需提供的其它设计资料由招标人、投标人、设计人三方另行商定。

(3) 详图、工艺图、工艺流程及焊接工艺等由投标人根据工程设计单位提供的施工设计图和本合同文件技术条款的规定编制。

4.4 协调与设计联络会

本节规定涉及投标人和其它投标人之间、投标人与招标人之间的工作协调。

(1) 在招标人的指导下，投标人和其它设备的投标人交换必需的资料，以确保能正确地制造和安装。

(2) 合同生效后 7 天内，招标人、投标人、设计人三方协商签署技术工作协议书，投标人根据技术工作协议书的要求，以设计联络会、传真、电话的方式与设计方进行工作协调。

(3) 设计联络会

A) 设计联络会计划举行 1 次，会议内容、举行的时间由合同双方与工程设计单位协商确定。地点另行通知。

B) 招标人（包括设计单位）将有 3~6 位代表参加设计联络会议，每次会议时间约为 1 天。投标人派代表参加。设计联络会费用由投标人在总报价中列入。

（4）会议纪要

投标人应负责工作协调会议记录，包括讨论的项目和得出的结论。负责形成会议纪要，经参加会议各方首席代表签字后，发给所有与会者，该纪要作为合同的组成部分。

4.5 竣工文件资料

本条为本合同项目的全部竣工文件资料（出厂验收资料和表面防腐蚀质量检验报告）的编制和提交要求。

（1）竣工图纸应表明所有制造或特制项目的实际细节，包括施工中微小的变化，竣工图纸应按比例绘制，并完整地标注尺寸。

（2）竣工图纸图幅应符合机械制图国家标准。

（3）提交图纸要注明“制造竣工图纸”。

（4）所有竣工图纸提交给招标人时，应附有由投标人签字并盖章，说明竣工图纸已被投标人检查，并满足要求。

（5）投标人应对其竣工图纸与招标人提供的施工设计图以及施工详图审查意见和设计修改通知单不符合的内容全面负责，如有不符合的内容应按要求进行修改直至满足要求。

（6）竣工图纸和说明书，每份均标上工程名称，并按工程的设计资料及有关合同文件进行编号，不同的项目不能在同一张图上提交。

（7）竣工图纸和说明书，应用计算机编制。编制图形用 CAD2008 以下版本；文件编制用 Word2003 以下版本；表格编制用 Excel2003 以下版本。文字性资料（所有说明书、合格证及试验报告等）应采用 A4 或 A3 幅面，且按档案要求装订成册。

（8）竣工图纸和说明书一式 6 份，招标人 4 份；工程设计单位 2 份。另外，投标人应向招标人和工程设计单位各提交一整套竣工文件资料（包括电子版）。

4.6 出厂条件

验收为不合格的产品或有缺陷的产品应进行整修，直至合格，工程师签发了书面合格意见的设备才能出厂。

4.7 出厂验收

（1）本合同项目的金属结构设备，制造完毕后进行出厂验收。招标人根据投标人提出的出厂验收申请，在收到验收申请的 7 天内，将组织各方代表到投标人所在地进行

出厂验收。每次将有 3~6 位专家、代表参加验收。

(2) 本合同项目的金属结构设备验收如需分批, 根据设计、施工进度由招标人、设计人、投标人共同协商确定。

4.8 包装和运输

(1) 裸包装的金属结构大型构件, 按设计规定的运输单元运输, 应将在运输过程中易发生振动变形的, 所有的无约束自由端, 绑扎、固定牢固, 加工、配合面应妥善保护。

(2) 各个制造项目的产品应配套运输, 并用油漆标注构件的名称、编号; 零部件应装箱运输。

5 通用技术条件

5.1 按图制造

本合同所列的制造项目必须按工程设计单位提供的设计图样(含技术要求、说明和设计修改通知, 后同)进行, 如有修改应取得设计人的同意, 修改的内容应在制造竣工图中反映。

5.2 材料

(1) 金属材料

A) 本合同各项产品的金属材料牌号必须符合设计图样的规定, 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工程师同意, 方能使用。

B) 凡钢板表面有缺陷, 不符合 GB3274 的有关规定时, 不得用于制造闸门的承重构件。

(2) 焊接材料

A) 焊条型号或焊丝代号及其焊剂必须符合设计图样规定, 当设计图样没有规定焊条型号或焊丝代号及焊剂时, 应选用与母材相适应的焊接材料。焊接材料都必须有产品质量合格证。

B) 焊条的贮存与保管遵照 JB3223 的规定执行。

(3) 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灌注的润滑脂应符合本合同和设计图样的规定，其性能应符合有关国标或行业标准。

5.3 焊接

(1) 金属结构的焊接、焊接工序应符合设计图样要求。

(2) 焊工应按有关规定进行考试，经考试合格，并持有有效合格证的焊工才能参加一、二类焊缝的焊接，只有平、立、横、仰四个位置考试合格的焊工才能进行全方位位置的焊接。

(3) 所有焊缝均应采用二氧化碳气体保护焊，焊接过程中应排除熔融金属中的气体。在可行的地方均应采用自动埋弧焊。焊缝形成后，焊缝表面应清除焊渣。

(4) 焊缝坡口的型式和尺寸应符合设计图样要求。当设计图样未予标明时，按 GB985 或 GB986 执行。除图纸中注明外，所有焊缝均为连续焊缝。

(5) 钢板的拼接接头应避开构件应力最大断面，还应避开十字焊缝，相邻的平行焊缝间距不应小于 1000mm,焊缝做超声波擦伤检查。

(6) 除设计图样另有说明外，焊缝按 GB14173 分类，并按规范进行质量检查和缺陷处理。

5.4 工艺流程和焊接工艺

(1) 制作前应对招标人提供的设计图样作全面校对，并做好部件、工艺设计，对招标人提供施工设计图中存在的技术问题及疑问在联络会中或其他联络方式由三方的代表进行讨论协调并答疑。

(2) 各项金属结构的加工、拼装与焊接应按事先编制好的工艺流程和焊接工艺进行。制作过程中应随时进行检测，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。对于焊接变形超差部位和不合格的焊缝，应逐项进行处理，焊后进行必要的退火或震动失效处理,消除焊接应力,焊缝进行必要的无损擦伤检查。直至合格后才能进行下一道工序。不合格焊缝处理次数不得超过 2 次。

(3) 闸门的一、二类焊缝应根据母材的化学成份、焊接性、板厚、焊缝的约束程度、焊接环境等条件进行综合考虑，确定焊接工艺，对未验证过的一、二类焊缝进行焊接工艺评定试验。焊接工艺评定按 NB/T35045 规范规定的要求进行

5.5 螺栓连接

螺栓的规格和材料、制孔和连接应符合制造详图和 GB14173 第 5 章的相关规定。

5.6 单个构件

用于制造闸门和埋件的型钢或组焊而成的单个构件应进行整平和矫正,其偏差应符合 GB14173 第 7.1 章节的规定。

5.7 铸钢件

(1) 本工程铸钢件均为二类铸钢件,所有铸钢件的制造及检测按二类铸钢件要求执行。

(2) 铸钢件应按设计详图和 GB/T11352 的规定,其化学成份和机械性能应符合 GB11352 的规定。

(3) 铸钢件处应进行消除内应力热处理外,尚应使铸件的强度、硬度和塑性符合设计图样要求。铸钢件允许补焊,其补焊范围应符合 GB14173 第 7.2 章节规定。

5.8 锻件

(1) 本工程铸钢件均为二类铸钢件,所有铸钢件的制造及检测按二类铸钢件要求执行。

(2) 锻件的材料牌号应符合设计图样要求,力学性能要求应符 JB/T6397 和 JB/T6396 的有关规定。

(3) 锻件的吊轴、轮轴不得补焊。

5.9 零部件的加工和装配

侧导向、滑道、吊耳等零部件加工和装配应符合设计图样和 SL74 以及闸门侧反向装置定型图集的规定;装配后应在转动部位灌注润滑脂;外购件应有产品合格证。

5.10 防腐

(1) 表面预处理

A) 材料表面预处理应符合设计图样和 SL105 规范第 3 章的有关规定。

B) 除不锈钢表面,滑道工作面不进行抛射或喷射处理外,其它金属表面均要进行预处理。

C) 闸门门叶的表面,门槽埋件的外露面在进行热喷涂前必须进行表面预处理,预处理前应将金属表面铁锈、氧化皮、油污、焊渣、灰尘、水分等污清除干净。表面预处理应采用喷射或抛射除锈,闸门及其埋件外露面的除锈清洁度等级不低于 GB8923.1

规定的 Sa2.5 级，除锈后表面粗糙度值，应达到 Rz40~100 μm；闸槽埋件埋入混凝土一侧除锈等级不低于 Sa1 级。

D) 用表面粗糙度专用检测量具或比样试块检测。表面预处理达到标准后应在有效时间内进行热喷涂和涂漆。喷涂前如发现金属基体表面被污染或返锈，应重新处理，使之达到原要求的表面清洁度等级要求。

E) 铸件在预处理前必须仔细清除铸件表面的浮砂，清洗干净油脂类污物，然后对非加工表面进行喷射或抛射处理，使表面露出金属光泽；对要求防腐的加工面也进行喷丸或喷沙处理，处理后表面粗糙度值控制在 Rz40~70 μm 的范围之内。

(2) 表面防腐

A) 金属结构防腐施工时的环境、表面预处理的质量对金属结构的防腐效果有着重要的影响，承包人应根据具体的环境、温度、湿度及被防护结构的具体情况，制定工艺、技术措施报工程师认可。

B) 闸门及其埋件表面预处理完毕后，外露表面（除不锈钢表面，滑道工作面等外）采用热喷涂锌加封闭漆保护方法进行防腐；埋入砼中的构件表面刷一层水泥浆，涂浆厚度 300~800 μm。

(3) 热喷涂锌技术要求

A) 热喷涂锌的涂层厚度：160~200 μm，喷涂应力求均匀，一般不少于两次喷束，喷束应交叉覆盖。

B) 热喷涂锌丝应光洁、无锈、无油、无折痕，直径 φ2.0mm。含锌量应大于 99.95%；

C) 热喷涂施工方法、工艺要求、工作环境的要求和质量检查按《水工金属结构防腐规范》（SL105）中第 5 章的要求执行。

D) 涂层表面应均匀无杂物、起皮、鼓泡泡、孔洞、凹凸不平、粗颗粒、掉块及裂纹等缺陷。若有少量夹杂，可用小刀剔刮；如缺陷面积较大，应铲除重喷。

E) 热喷涂层用磁性测厚仪测定，经检查合格后，应按技术要求规定，在涂层尚有余温时用涂料进行封闭。

(4) 封闭涂料的技术要求

A) 用环氧云铁防锈漆作封闭涂料，涂刷厚度 100 μm；

B) 涂料(面漆)的颜色在联络会中确定；

- C) 涂料的技术、质量要求遵照 SL105 的规定和涂料生产厂的《涂装技术要求》执行；
- D) 涂层表面应均匀无杂物、
- E) 漆膜的外观检查：湿膜不得有曳尾、缩孔缩边、起泡、喷丝、发白失光、浮色、流挂、渗色、咬底、皱皮等弊病；干膜不得有白化、针孔、细裂龟裂、回粘、片落剥落、脱皮等弊病；
- F) 漆膜性能的检验：漆膜的干透性、粘手性、硬度、粘附力及弹性按 SL105 检验，并应符合该标准的规定；
- G) 漆膜的厚度用测厚仪测量，每 10cm² 不少于 3 处。厚度误差不得超过 10%。
- H) 在空气相对湿度超过 85%，施工现场环境温度低于 10℃，钢材表面温度未高于大气露点 3℃ 以上的施工条件下不得进行涂装。

(5) 其它技术条件

- A) 本合同技术文件、技术工作协议书和设计图中未说明要求的，按《水工金属结构防腐蚀规范》（SL105）执行。
- B) 本合同技术文件、技术工作协议书中的条款与设计图纸有矛盾，按设计图纸执行。

6 专用技术条件

6.1 闸门及埋件结构特征

(1) 门叶（栅叶）结构特征：闸门为平面焊接钢闸门。工字钢主梁结构，门叶（栅叶）结构的主材为 Q235C。正、反向滑块为聚化合物滑块，侧导向采用悬臂式侧轮或 NGB 聚合物滑块。侧水封为“L”型橡皮，底水封为平板橡皮（拦污栅无水封）。

(2) 埋件结构特征：埋件由正、反轨和底坎组成，均为钢板与型钢或钢板与钢板的焊接结构，主材为 Q235C。埋件上的水封面、主轨工作面为 1Cr18Ni9Si3 不锈钢板。

6.2 平面闸门（拦污栅）的制造技术条件

(1) 平面闸门（拦污栅）制造应按设计图及 GB14173 规范第 7.4 章节有关规定进行。

(2) 门叶和水封压板的水封螺栓孔在工厂配钻。

(3) I、II 类焊缝坡口的加工，应采用机械加工，加工面的表面粗糙度 Ra 小于 40 μm，坡口毛刺小于 0.5mm，刻痕或撕裂深度小于 1mm。

6.3 门（栅）槽埋件的制造技术要求

(1) 埋件制造应按设计图及 GB14173 规范第 7.3 章节有关规定进行。

(2) 埋件上的水封面和滑动工作面要进行机加工，施工图样中未明确规定加工面的表面粗糙度不应低于以下要求：

不锈钢滑道承压的工作面 $Ra=3.2\ \mu m$ ；

水封不锈钢板工作面 $Ra=3.2\ \mu m$ ；

6.4 门（栅）槽埋件出厂前的处理：

(1) 构件与混凝土接触表面，应均匀涂刷一层树脂砂粒砂浆，涂层注意养护。

(2) 构件外露表面，除不锈钢表面涂抹少量油脂外，其它外露表面均进行防腐。

6.5 闸门的制造技术要求

(1) 闸门制造应按设计图及 GB14173 规范第 7.3 章节有关规定进行。

(2) I、II 类焊缝坡口的加工，应采用机械加工，加工面的表面粗糙度 Ra 小于 $40\ \mu m$ ，坡口毛刺小于 $0.5mm$ ，刻痕或撕裂深度小于 $1mm$ 。

第3章 压力钢管及附属设备制造及安装技术要求

1 投 标 须 知

1. 应用范围

本章规定适用于本合同施工图纸所示的压力钢管的直管、弯管、渐变管、岔管和支管及其附件的制造、采购和安装。

2. 投标单位的资格要求：

投标单位须同时具备如下资格：

(1) 由中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局颁发的有效的大型压力钢管生产许可证。

3. 招标范围

对压力钢管的制造，防腐处理，包装，运输，安装，现场试验和协调等工作；对压力钢管附件的采购和安装工作进行招标。

3.1 泵站压力钢管工程量见表3-1~4。

兰化泵站压力钢管及附件工程量

表3-1

序号	部位	名称	规格		长度 (mm)	数量 (根/ 个)	重量 (t)		防腐 方法	备注
			外径 (mm)	壁厚 (mm)			单重	总重		
1	厂房 后墙 至 1# 镇墩	直管+弯管	273	8	16350	4		0.9	内外 表面 除锈 后用 化学 涂料 防腐	
2		直管+变径管	610	8	11750	1		1.47		
3		马鞍支座	610			2	0.2	0.4		每个支座有 700*250*4mm 不锈钢板 1 块, 650*200*40mm 四氟滑板 1 件
小计							2.77			
4	压力 管道	直管	610	8	327510	1		40.84		
5	(1#	弯管	610	8	30000	6	0.62 4	3.744		

6	镇墩至出水池)	马鞍支座	610			72	0.2	14.4		每个支座有 700*250*4mm 不锈钢板 1 块, 650*200*40mm 四氟滑板 1 件
7		伸缩节	610			5	1	5		
小计								63.98 4		
合计					385.6	m		66.8		
说明：钢管材料均为 Q235C										

边外一泵站压力钢管及附件工程量

表3-2

序号	部位	名称	规格		长度 (mm)	数量 (根/个)	重量 (t)		防腐 方法	备注
			外径 (mm)	壁厚 (mm)			单重	总重		
1	厂房后墙至1#镇墩	直管+弯管	273	8	15400	4		0.85	内外表面除锈后用化学涂料防腐	
2		直管+变径管	426	8	8400	1		0.73		
		直管+弯管	820	10	4000	1		0.84		
3		滑板支座	820			1	0.4	0.4		每个支座有四氟滑板2件
小计								2.82		
4	压力管道(1#镇墩至出水池)	直管	820	10	841130	11		176.6		
5		弯管	820	10	60000	12	1.05	12.6		
6		滑板支座	820			200	0.4	80		每个支座有四氟滑板2件
7		伸缩节	820			11	0.4	4.4		
小计								273.6		
合计					928.9	m		276.4		
说明：钢管材料均为 Q235C										

边外二泵站压力钢管及附件工程量

表3-3

序号	部位	名称	规格		长度 (mm)	数量 (根/个)	重量 (t)		防腐 方法	备注
			外径 (mm)	壁厚 (mm)			单重	总重		
1	厂房	直管+弯管	273	8	15400	4		0.85	内外	

2	后墙	直管+变径管	426	8	8400	2		0.73	表面 除锈 后用 化学 涂料 防腐	
	至 1#镇 墩	直管+弯管	820	10	1600	1		0.34		
小计								1.92		
3	压力	直管	820	10	654560	11		137.3		
4	管道	弯管	820	10	35000	7	1.05	7.35		
5	(1# 镇墩 至出	滑板支座	820			153	0.4	61.2		每个支座 有四氟滑 板 2 件
6	水池)	伸缩节	820			6	0.4	2.4		
小计								208.25		
合计					715.0	m		210.2		
说明：钢管材料均为 Q235C										

边外三泵站压力钢管及附件工程量

表3-4

序号	部位	名称	规格		长度 (mm)	数量 (根/ 个)	重量 (t)		防腐 方法	备注
			外径 (mm)	壁厚 (mm)			单 重	总重		
1	厂房	直管+弯管	273	8	13400	3		0.74	内 外 表 面 除 锈 后 用 化 学 涂 料 防 腐	
2	后墙 至 1# 镇墩	直管+变径管	720	10	1000	1		0.18		
小计								0.92		
3	压力 管道 (1 #镇 墩至 出水 池)	直管	720	10	611250	1		112.38		
4		弯管	720	10	35000	7	0.9 2	6.44		
5		马鞍支座	720			144	0.3	43.2		每个支座有 800*250*4mm 不 锈钢板 1 块, 750*200*40mm 四氟滑板 1 件
6		伸缩节	720			6	0.4	2.4		
小计								164.42		
合计					660.7	m		165.3		
说明：钢管材料均为 Q235C										

2 压力钢管制造、安装技术条件

2.1 适用范围

本章技术条款适用于本招标文件压力钢管制造、安装项目。

2.2 制造、安装工作范围

承包人负责的压力钢管制造。全部制造项目的规格和数量详见表 3—1~4。

2.3 引用标准

以下所列标准、规程、规范均是设计产品时所遵循的，也是承包人为提供合格产品所进行的工艺设计、制造加工、质量检查、验收、安装等全部工作必须执行的。

GB699	优质碳素结构钢
GB700	碳素结构钢
GB/T1591	低合金高强度结构钢
GB6654	压力容器用钢板
GB/T709	热轧钢板和钢带的尺寸、外形重量及允许偏差
GB/T3091	低压流体输送用焊接钢管
SY/T5037	普通流体输送管道用埋弧焊钢管
GB5117	非合金钢及细晶粒钢焊条
GB5118	热强钢焊条
GB983	不锈钢焊条
GB984	堆焊焊条
GB8110	二氧化碳气体保护焊用钢焊丝
GB12470	低合金钢埋弧焊剂
GB5293	碳素钢埋弧焊用焊剂
JB/T3223	焊条质量管理规程
GB985.1	气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口
GB985.2	埋弧焊的推荐坡口
GB19189	压力容器用调质高强钢
GB5313	厚度方向性能钢板
GB/T9445	无损检测人员资格鉴定与认证

NB/T 47013.1-13	承压设备无损检测
GB/T2970	厚钢板超声波检验方法
GB8923.1	涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级
SL432	水利工程压力钢管制造安装及验收规范
GBT50766	水电水利工程压力钢管制作安装及验收规范
SL105	水工金属结构防腐蚀规范
SL400	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 9112	法兰连接尺寸
HG/T3091	橡胶密封圈件 给、排水管道用接口密封圈材料规范
GB/T17219	生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准
ASME B16.5	管法兰及附件焊接坡口型式、尺寸
GB/T191	包装储运图示标志
GB/T6388	运输包装收发货标志
SL281	水电站压力钢管设计规范
SL36	水工金属结构焊接通用技术条件

《中华人民共和国工程建设标准强制性条文水利工程部分》2020 年版

如以上标准在合同执行时有新版本颁布，则应以新版本替代。

2.4 一般要求

2.4.1 钢管运行的环境条件

气象条件

多年平均气温	8.2℃
极端最高气温	36.6℃
极端最低气温	-27.3℃

水文泥沙

黄河多年平均含沙量：5.09kg/m³

黄河实测最大含沙量：382kg/m³

本工程引水限制含沙量：65kg/m³

海拔高度：2000m

2.4.2 施工图样

(1) 承包人必须按工程设计单位提供的施工设计图及技术要求进行下料、制造。

(2) 承包人对工程设计单位提供的施工设计图应进行认真仔细地核对。如承包人发现施工设计图存在遗漏或差错，应立即通知设计单位，以便设计单位使用设计修改通知单的形式予以补充或更改。

(3) 设计单位通过招标人向承包人提供的设计修改通知，是施工图样的补充和组成部分，承包人应按设计修改通知单执行。

(4) 承包人如需对施工图样进行修改，应取得设计院的书面同意。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。

(5) 下料展开图、工艺图、工艺流程及焊接工艺等由承包人根据工程设计单位提供的施工设计图和本合同文件技术条款的规定编制。

2.4.3 压力钢管制造原则

压力钢管按《水电水利工程压力钢管制造安装及验收规范》DL/T5017 和以下技术要求进行制造，质量检查。以下技术要求与 DL/T5017 中要求相同的内容是再作注意之意。

2.5 压力钢管制造技术要求

2.5.1 材料

(1) 金属材料

A) 制做压力钢管的金属材料牌号必须符合设计图样的规定，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工程师同意，方能使用。

B) 凡钢板表面有缺陷，不符合 GB3274 的有关规定时，不得用于压力钢管制造。

(2) 焊接材料

A) 焊条型号或焊丝代号及其焊剂必须符合设计图样规定，当设计图样没有规定焊条型号或焊丝代号及焊剂时，应选用与母材相适应的焊接材料。焊接材料都必须有产品质量合格证。

B) 焊条的贮存与保管遵照 JB3223 的规定执行。

(3) 焊接材料使用前，检查其外观质量，并严格按有关规定派专人负责烘干、发放。焊接过程中，每个焊工有一个保温桶，随取随用。

2.5.2 压力钢管制造

该工程压力钢管全部在工厂内制作成管节，运往工地，在工地安装时拼接。

2.5.3 钢板划线应满足下列要求：

(1) 钢板划线的极限偏差应符合以下规定

序 号	项 目	极 限 偏 差
1	宽度和长度	±1mm
2	对角线相对差	2mm
3	对应边相对差	1mm
4	矢高	±0.5mm

(2) 直管环缝间距不大于 500mm，钢管纵缝位置与钢管的垂直轴和水平轴所夹的圆心角应满足规范的要求。

(3) 相邻管节的纵缝距离应大于板厚的 5 倍且大于 300mm。

(4) 同一管节上相邻纵缝间距不小于 500mm，纵缝不能多于 2 条。

(5) 钢板划线后应用钢印、油漆和冲眼标记分别标出明管分段、分节、分块的编号、水平和垂直中心线、坡口角度及切割线的符号标记。

(6) 钢板上严禁用锯或凿子做标记，不得在卷板外侧表面打冲眼。在卷板内外侧表面，用于校核划线准确性的冲眼除外。

2.5.4 钢板下料、制作坡口

钢板下料要采用数控切割机或自动、半自动切割机，不能用人工火焰切割。焊接坡口在钢板卷制前用刨边机、铣边机加工，或用数控切割机制备。因切、刨造成的缺口应用砂轮磨去。切割和破口尺寸与极限偏差应符合 GB/T985 和 GB/T986 要求，或设计图样的规定。

2.5.5 钢板卷制

(1) 钢管管节的钢板卷制，应遵守 DL/T5017 中的有关规定。

(2) 卷板卷制时，不断用样板检查弧度，弧度合格后，点焊纵缝接口。

(3) 卷板前一定要注意将残留的锈粉和焊条头等杂物清扫干净，以免这些杂物在卷板机上经多次滚压，造成钢板表面产生麻点或凹坑。

(4) 卷板方向应和钢板压延方向一致。

(5) 卷板时，不允许锤击钢板，应防止在钢板上出现任何伤痕。

(6) 钢板卷制后，严禁用火焰校正弧度。

2.5.6 钢管对圆

(1) 钢管对圆应在平台上进行（采用多点定位对圆，预组装），其管口平面度极限偏差不大于 1mm。

(2) 钢管对圆后，周长差不大于 5mm。

(3) 钢管纵、环缝对口径错边量不大于 2mm。

(4) 纵缝焊接后，用样板（样板弦长 500mm）检查纵缝处弧度，其间隙不大于 4mm。

(5) 钢管圆度（指同端管口相互垂直两直径之差的最大差值）的偏差不应大于 4mm。每端管口至少测两对直径，两次测量应错开 45°。

2.5.7 钢管的制造偏差

(1) 单节钢管长度与设计值之差不应超过 $\pm 4.0\text{mm}$ ，如经设计部门同意，认为单节长度的偏差对钢管总长度和钢管受力状态没有影响，则长度允许有所变化。

(2) 钢管分节后的管口处有加劲环，同端管口相互垂直两直径之差的最大差值不大于 3mm，至少应侧 4 对直径。加劲环与钢管的间隙不应大于 3mm。

2.5.8 伸缩节：

1) 伸缩节的划线、切割、坡口加工和卷板应遵守本节的规定。波纹管式伸缩节应与制造厂家协商确定；

2) 伸缩节组焊应遵守本节的规定；

3) 套筒式伸缩节内、外套管和止水压环制作成型后的直径、弧度、间隙和行程等的极限偏差应遵守 SL432—2008 第 4.2.5～4.2.7 条、第 4.2.10 条的规定；

4) 套筒式伸缩节的止水盘根应根据施工图纸的要求选用；

5) 套筒式伸缩节内套管外壁和外套管内壁的纵缝应磨平，使其与钢管表面同高，盘根滑动范围不得布置横向焊缝；

6) 波纹管伸缩节的制造和试验应遵守 SL432—2008 第 4.2.8 条和第 4.2.9 条的规定;

7) 伸缩节装配、运输应遵守 SL432—2008 第 4.2.11 条的规定。

2.5.9 明管支座:

1) 明管支座的制造应符合施工图纸的要求和遵守本节规定;

2) 滚动、滑动和摇摆支座, 应保证组装后各部件不得妨碍支座行动;

3) 鞍形支座的弧形承压板允许制造误差与钢管相同。预组装时, 应校正其圆度。安排管节时, 应在支座滑动区内错开环缝及纵缝;

4) 支座应在车间内进行预组装。

2.5.10 加劲环、支承环、止推环和阻水环:

1) 加劲环、支承环、止推环和阻水环的制造应遵守本节的规定;

2) 上述各环的对接焊缝应与钢管纵缝错开 200mm 以上。加劲环、支承环与钢管管壁间的组合焊缝应按施工图纸要求进行。阻水环与管壁间的组合焊缝应为连续焊缝;

3) 加劲环、支承环、止推环和阻水环的内圈弧度间隙, 应参照 SL432—2008 表 4 的数据选定。加劲环、支承环、止推环和阻水环与钢管外壁的局部间隙, 不应大于 3mm;

4) 钢管的加劲环、止推环和支承环组装的垂直度极限偏差, 应参照 SL432—2008 表, 的数据选定;

5) 在加劲环、支承环、止推环与钢管的连接焊缝和钢管纵缝交叉处, 应在加劲环、支承环和止推环内弧侧钻设半径 25~50mm 的避缝孔。

2.5.11 水压试验闷头:

1) 水压试验用的临时闷头由承包人负责设计和制造。承包人应在闷头制造前, 将闷头的布置图、计算书和车间加工图提交监理人批准;

2) 闷头上应、设置进人孔、排气孔、进水孔、排水孔和测试仪表的安装孔等。

2.5.12 焊接

(1) 压力钢管的焊接、焊接工序应符合设计图样要求。

(2) 焊工应按有关规定进行考试, 经考试合格, 并持有有效合格证的焊工才能

进行与证书准许的施焊类别相适应的焊接工作。

(3) 从事压力钢管质量检测的无损检测人员,其相应的资质应符合 SL432—2008 第 6.4.2 条的规定。焊缝质量评定应由持 II 级或 II 级以上资格证书的无损检测人员担任。

(4) 所有焊缝均应采用二氧化碳气体保护焊,焊接过程中应排除熔融金属中的气体。在可行的地方均应首先采用自动埋弧焊。焊缝形成后,焊缝表面应清除焊渣。

(5) 焊缝坡口的型式和尺寸应符合设计图样要求。当设计图样未予标明时,按 GB985 或 GB986 执行。除图纸中注明外,所有焊缝均为连续焊缝。

(6) 施焊前,编制压力钢管焊接工艺规程。所有焊接面及坡口两侧各 50~100mm 范围内的氧化皮、铁锈、油污及其他杂物应清除干净,每一道焊完应及时清理,检查合格后再进行下道焊缝的焊接。

(7) 钢管的纵缝内外侧开 55° 坡口,深度按板厚和焊接要求确定。焊件固定后,清根到底再用高速角式磨光机清除熔渣,毛刺和受热层后进行自动或手工焊接。

(8) 定位焊位置应距焊缝端 30mm 以上,其长度大于 50mm,间距 100~400mm,厚度不宜超过 3mm。正式施焊前还应检查定位焊质量,如有裂纹、气孔、夹渣等缺陷应清除。

(9) 双面焊接时,首先在其单面焊接,经检查后对其背面进行清渣、打磨干净,再继续焊接另一面。

(10) 进行分层焊接时,每焊完一层是先清渣,需打磨的地方,经打磨后接着再焊,每条焊缝应一次连续焊完,中途不应中断。

(11) 初次焊接的引弧,应专设引弧焊板,不得在母材上引弧,焊接完毕拆除引弧焊板时不应伤及母材,拆除后应将残留的焊疤打磨修理和母材表面平齐。

(12) 可采用跳焊、对称焊等手段消除或降低焊接应力。

(13) 焊缝质量检验

焊缝外观质量检查应遵守 SL432—2008 表 16 的规定。焊缝质量检验所用的无损检测方法应遵守 SL432—2008 第 6.4.3~6.4.10 条的规定。

(14) 焊缝及钢管表面缺陷处理

待所有焊缝完成后,由专业技术人员组织焊工进行一次焊缝和表面全面检查,发

现管壁表面或焊缝有突起或凹凸不平的地方，必须进行打磨和补焊，并作好记录，使整个管道焊缝和表面整洁。经检验或探伤查出的不合格焊缝采用气刨刨出，重新施焊，重新探伤检测，直至合格。

（15）焊后消应处理

施工图纸要求进行焊后消应处理的钢管，应按 SL432—2008 第 7 章的规定进行。消应处理数据应提交监理人。

2.6 涂装

2.6.1 涂装工艺措施报告

承包人应在涂装作业前，编制钢管涂装工艺措施报告，提交监理人批准。涂装工艺措施应详细说明各种涂装材料的施涂方法、使用设备、质量检验和涂装缺陷修补措施。

2.6.2 涂装施工

（1）钢材表面涂装前，应将钢材表面的焊渣、毛刺、油脂等污物应清除干净。

（2）当钢管内壁及明管外壁采用涂料或金属喷涂时，其表面清洁度和表面粗糙度应达到 SL105—2007 第 3.3 节的规定。

（3）涂装施工前，承包人应根据施工图纸和涂料生产厂的要求进行工艺试验，试验过程应有涂料生产厂的人员负责指导，并与专业人员共同进行检验。检验结果应提交监理人。

（4）组焊后的管节、岔管及附件（除安装焊缝外），应在车间内完成涂装；现场安装焊缝及表面涂装损坏部位，则在现场进行涂装。

（5）涂料涂装：

1）钢管内壁和明管外壁应涂刷自养护的底漆和面漆；

2）涂料应按施工图纸的要求选择，并应遵守 SL105—2007 第 4.2 节的规定；

3）涂料涂装施工方法和程序以及对环境的要求应遵守 SL105—2007 第 4.3 节的规定；

4）涂料涂装后，埋管应在外壁均匀涂刷一层水泥浆，涂后注意养护。

2.6.3 涂装质量检验

（1）涂料涂层质量检验应遵守 SL105—2007 第 4.4 节的规定；若监理人检查发现

流挂、皱纹、针孔、裂纹、鼓泡等现象时应及时进行处理，直至监理人认为合格为止。

(2) 涂装结束后，应将钢管涂装的质量检验成果提交监理人。

2.7 水压试验

2.7.1 水压试验措施计划

需要进行水压试验的钢管和岔管，承包人应在试验前，编制水压试验措施计划，提交监理人批准。试验内容应包括水压试验工作段范围、试验场地布置、试验设备、检测方法、循环次数、测点布置、试验程序和安全措施等。

2.7.2 水压试验的工作分段

(1) 明管水压试验的分段长度和试验压力应按施工图纸的规定执行。

(2) 岔管应在制造厂作整体水压试验。对大型岔管需要在现场组装时，经监理人批准可在现场进行试验。

2.7.3 试验方法

(1) 水压试验的压力、试验程序和方法，以及现场试验结束后的处理措施应按 SL432—2008 第 9 章及施工图纸的规定执行。

(2) 水压试验压力为正常运行情况最高内水压力设计值的 1.25 倍，保压时间不应短于 30min。

(3) 监理人认为有需要时，承包人应在试验工件上设置应变量测仪器，并及时将记录提交监理人。

(4) 水压试验时应监测镇墩变位和混凝土裂缝，做好安全防范工作，避免发生突发性事故，造成人员伤亡和财产的重大损失。

2.7.4 试验成果报告

试验结束后，承包人应向监理人提交水压试验成果报告，包括试验过程、测试成果、发生的异常情况及其处理措施，以及评价意见等。

2.8 钢管运输

(1) 承包人应根据钢管各项运输部件的不同情况，制定详细的运输措施，其内容包括采用的吊装和运输设备、大件运输方法以及防止钢管变形的加固措施等。

(2) 运输成型的管节时，可在管节内加设内支撑。管节运输时，应将钢管安放在鞍形支座或加垫木梁上，以保护管节及其坡口免遭破坏。

(3) 钢索捆扎吊运钢管或瓦片时, 应将钢索与钢管或瓦片接触部位加设软垫, 避免在吊运和运输过程中损坏涂层。

2.9 压力钢管安装技术要求

2.9.1 基础复核

(1) 为确保管道的平面坐标位置及高程, 在管道安装前, 应重新复核管道的中心线及支墩、镇墩的标高。核对无误后方可施工, 同时作好检测记录。

(2) 压力钢管安装时钢管支墩应有足够的强度及稳定性, 以保证钢管安装过程中不发生位移和变形。

(3) 始装节的里程偏差不超过 5mm 弯管起点的里程偏差不超出 10mm。

2.9.2 压力钢管安装

(1) 在已安装好的压力钢管的外圆需焊接几点限位块, 当上面钢管落下时, 利用限位块将钢管初步对齐, 同时找正管中心。

(2) 钢管安装中的错边应采用卡具校正, 不得用锤击或其他损坏钢板的器具校正。对焊接工艺要求预热的焊件, 其定位焊缝和主焊缝均应预热。

(3) 钢管就位调正好后, 先进行定位焊。定位焊位置应距焊缝端 30mm 以上, 其长度大于 50mm, 间距 100~400mm, 厚度不宜超过 3mm. 正式施焊前还应检查定位焊质量, 如有裂纹、气孔、夹渣等缺陷应清除。

(4) 定位焊可在二、三类焊缝内, 构成焊接构件的一部分, 但不得保留在一类焊缝内。

2.9.3 安装焊接

(1) 焊接工作环境要求

A) 风速一般大于 8m/s 时应做防风设施

B) 相对湿度大于 90% 时, 应进行加热干燥, 降低湿度。

C) 环境温度低于-5℃时, 焊接时会产生应力变化, 焊接断裂, 因此应做好保温措施;

(2) 安装焊接面及坡口两侧各 50~100mm 范围内的氧化铁、铁锈、油污及其他杂物应清除干净, 焊缝表面及两侧 50~100mm 范围内应显示均匀的金属色泽。

(3) 安装焊缝双面焊接, 首先在其单面焊接, 经检查后对其背面进行清渣、打

磨干净，再继续焊接另一面，对于需预热的部位，应在清扫后预热。

(4) 钢管安装后，管口椭圆度不应大于 $50D/1000$ 。

(5) 安装焊接完成后，应将管内壁的焊疤等清理干净，局部凹度不得超过板厚的 10% 且不大于 2mm，否则补焊。

(6) 焊缝及钢管表面缺陷处理

待所有焊缝完成后，由专业技术人员组织焊工进行一次焊缝和表面全面检查，发现管壁表面或焊缝有突起或凹凸不平的地方，必须进行打磨和补焊，并作好记录。

(7) 经检验或探伤查出的不合格焊缝采用气刨刨出，重新施焊，重新探伤检测，直至合格。

2.9.4 压力钢管的安装焊缝探伤检查

压力钢管的无损探伤检查在规范基础上提高 20%，

2.10 安装防腐

水压试验完成后对在工厂未做防腐的，工地安装焊缝等按压力钢管制造图的要求进行防腐。

2.11 竣工验收

2.11.1 压力管道工程全部完工后，由施工单位提交钢管工程验收申请报告，并提交完整的完工验收资料。经监理人报送招标人批准后，进行钢管工程的完工验收。

2.11.2 验收时应提交的资料如下：

- (1) 压力钢管交货验收资料。
- (2) 压力钢管安装竣工图
- (3) 焊接材料、防腐材料等出厂质量证明书及抽查检验及复查检验的报告。
- (4) 设计修改通知单。
- (5) 焊缝无损检测报告。
- (6) 焊后消应处理记录及测试报告。
- (7) 防腐蚀检测资料。
- (8) 安装时最终检查和试验记录（报告）。
- (9) 重大缺欠处理记录和有关会议纪要。
- (10) 监理人要求提供的其它完工资料。

2.12 利旧直管制造要求

- (1) 对旧钢管进行全面质量检测，存在质量缺陷的钢管不得重新利用。
- (2) 旧钢管壁厚必须大于施工图设计壁厚。
- (3) 利用旧管道展开重新卷制时，原管道纵、横焊缝及支承环焊缝必须切除，不得将原钢板焊缝重新卷制。
- (4) 利旧钢管卷制完成后，按照本章 2.6.2 条要求进行表面处理及涂装。
- (5) 利旧钢管卷制时应与施工图钢管内经一致，预开工地安装坡口，钢管对接处内壁不得有错台。
- (6) 其他要求见本章 2.4~2.11 条。

第六卷 采暖通风系统及其附属设备技术条款

1 一般规定

1.1 设计依据

1.1.1 国家现行的有关设计规范:

《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB50019-2015

《泵站设计规范》 GB50265-2010

《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018 年版)

《水电工程设计防火规范》 GB50872-2014

《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》 GB50242-2002

《通风与空调工程施工质量验收规范》 GB50243-2016

1.1.2 建设单位对本工程的设计要求、土建专业提供的设计资料。

1.2 供货范围

本次更新改造项目兰化泵站、边外一、二、三泵站采暖通风系统招标采购的设备材料为方形壁式轴流风机、远红外辐射电暖器、分体式柜式空调器等以及这些设备材料的附件、必需的备品备件与安装调试专用工具,用以完成该项目上述各泵站的采暖及通风工作。供方应提供这些设备的设计、制造、试验、交货和现场安装、调试、试运行的指导和监督等技术服务。

采暖通风系统工程清单

兰化泵站暖通主要设备表					
序号	名 称	规格 型号	单位	数量	备 注
1	移动式远红外辐射电暖器 (配套温控器)	N=1.5KW	台	2	电暖器表面温度: 平均温度<75℃ 最大温度≤90℃ 额定电压:220V
2	远红外辐射电暖器 (配套温控器)	N=1.0KW	台	1	
3	远红外辐射电暖器 (配套温控器)	N=1.5KW	台	6	
4	远红外辐射电暖器 (配套温控器)	N=2.0KW	台	4	
5	方形壁式轴流风机 (主厂房及安装间)	Q=3540m ³ /h H=89Pa n=1450r/min N=0.12KW U=220V	台	2	外带防雨百叶 内设钢丝防护网罩 电源电压:220 伏

兰化泵站暖通主要设备表					
序号	名 称	规格 型号	单位	数量	备 注
6	分体式柜式空调器	制冷量 5.30kW 制冷功率 1.714kW 制热量 7.00kW 制热功率 2.56kW U=220V	台	2	
边外一泵站暖通主要设备表					
序号	名 称	规格 型号	单位	数量	备 注
1	移动式远红外辐射电暖器 (配套温控器)	N=2.0KW	台	3	电暖器表面温度: 平均温度<75℃ 最大温度≤90℃ 额定电压:220V
2	远红外辐射电暖器 (配套温控器)	N=1.5KW	台	5	
3	远红外辐射电暖器 (配套温控器)	N=2.0KW	台	6	
4	方形壁式轴流风机 (主厂房及安装间)	Q=4080m ³ /h H=95Pa n=1450r/min N=0.18KW U=220V	台	3	外带防雨百叶 内设钢丝防护网罩 电源电压:220 伏
5	分体式柜式空调器	制冷量 5.30kW 制冷功率 1.714kW 制热量 7.00kW 制热功率 2.56kW U=220V	台	2	
边外二泵站暖通主要设备表					
序号	名 称	规格 型号	单位	数量	备 注
1	移动式远红外辐射电暖器 (配套温控器)	N=2.0KW	台	3	电暖器表面温度: 平均温度<75℃ 最大温度≤90℃ 额定电压:220V
2	远红外辐射电暖器 (配套温控器)	N=1.5KW	台	11	
3	远红外辐射电暖器 (配套温控器)	N=2.0KW	台	4	

兰化泵站暖通主要设备表					
序号	名 称	规格 型号	单位	数量	备 注
4	方形壁式轴流风机 (主厂房及安装间)	Q=4510m ³ /h H=95Pa n=1450r/min N=0.18KW U=220V	台	2	外带防雨百叶 内设钢丝防护网罩 电源电压:220 伏
5	分体式柜式空调器	制冷量 5.30kW 制冷功率 1.714kW 制热量 7.00kW 制热功率 2.56kW U=220V	台	2	
边外三泵站暖通主要设备表					
序号	名 称	规格 型号	单位	数量	备 注
1	移动式远红外辐射电暖器 (配套温控器)	N=2.0KW	台	3	电暖器表面温度: 平均温度<75℃ 最大温度≤90℃ 额定电压:220V
2	远红外辐射电暖器 (配套温控器)	N=1.5KW	台	11	
3	远红外辐射电暖器 (配套温控器)	N=2.0KW	台	4	
4	方形壁式轴流风机 (主厂房及安装间)	Q=4510m ³ /h H=95Pa n=1450r/min N=0.18KW U=220V	台	2	外带防雨百叶 内设钢丝防护网罩 电源电压:220 伏
5	分体式柜式空调器	制冷量 5.30kW 制冷功率 1.714kW 制热量 7.00kW 制热功率 2.56kW U=220V	台	2	

1.3 工作内容

1.3.1 采暖通风系统及其附属设备的备品备件和安装、调试专用工器具供货;

1.3.2 提供采暖通风系统及其附属设备安装、运行和维护说明书等;

1.3.3 负责本合同分包产品的质量、交货进度及其它协调工作；

1.3.4 现场安装指导、监督 and 培训等技术服务。

1.4 协调

承包单位应对与发包单位和其它承包商之间的有关协调工作负责。

2 设备工作性能与详细技术要求

2.1 暖通空调系统安装技术要求

2.1.1 投标人推荐的方形防噪轴流风机、分体式空调器、低温辐射型电暖器应是被本行业认可的成熟产品，并提供有关证明文件。本工程风机必须满足相应泵站海拔高程的运行要求，设备出厂之前厂家应对所有风机进行海拔修正，以保证风机满足该海拔高度运行条件下设计所要求的技术参数。电机功率和绝缘等级等应有足够的裕量，确保输出额定容量。

2.1.2 在正常运行工况下，设备应能长期可靠、稳定运行。

2.1.3 质保期内设备可用率 99.9%。

2.1.4 未尽事宜均按《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242-2002 和《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016 及其它有关规范、标准进行施工。

2.1.5 承包单位应根据设计和设备厂家提供的图纸、技术要求对本工程各项进行安装、调试。

2.1.6 在暖通空调工程施工过程中，应严格遵循《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016、《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242-2002 中有关规定、暖通空调设备厂家产品随机说明书及单项技术要求的有关规定。

2.2 电气设备

2.2.1 设备的电气控制系统由 220V、50HZ 交流电源供电。

2.2.2 用电设备至少应设有主电源开关、短路保护、失压保护、过流保护、零位保护、过载保护和缺相等保护装置。

2.2.3 电气设备应有可靠的接地措施，并满足海拔高程的安全可靠运行要求。

3 备品备件

3.1 供方应提供设备必需的备品备件，其数量应满足设备最初 5 年运行的需要。

3.2 供方应提供设备的备品备件的名称、型号、规格、数量和分项报价。

4 专用工具

4.1 专用工具特指为满足本合同设备调试、维修所必须具备的专用工具和专用仪器。这些工具和仪器应放置在合适的工具箱内。

4.2 上述专用工具和仪器由承包单位提供。

4.3 所有专用工具和仪器的价格应包括在投标价格中，对提供的专用工具和仪器的部分或全部项目的购买将由发包单位选择，这种选择决定将在授标时作出。

第七卷 机、电、金设备及管道安装技术要求机电设备安装
专项技术条款

第 1 节 一般要求

1. 景电边外一至三及兰化泵站设备拆除基本要求

安装单位在设备拆除前必须编制设备拆除清单、施工方案,并上报项目主管部门,经批准后方可实施。

1.2 拆除基本要求

1.2.1 利旧设备的拆除

(1)设备拆除后必须保证原貌并做到完好无损,要求外观整洁干净,附件、铭牌齐全。根据要求运至景电仓库,装卸费用包含在投标报价中。

(2) 设备因安装单位拆除而出现损坏、外观损伤,附件不全等情况,应承担修复责任,对无法修复的设备由主管部门评估其价值在安装费中扣除。

2 安装单位提供的材料和设备

1.1 安装单位必须按工程量报价表中的规定,负责采购、验收、运输和保管工程施工中所需的全部材料。凡构成永久性工程组成部分的所有材料应具有材质证明和出厂合格证,并应符合有关技术规范的要求和本合同规定。

1.2 如果由于某种原因无法采购规定材料时,安装单位可以向发包人提出使用代用材料的申请报告,报送发包人批准。采用代用材料的报告必须附有代用材料的技术标准和试验报告,只有在证明其不降低工程质量时才准采用。

1.3 由安装单位提供的材料应按合同规定经过检查和试验,发包人有权要求安装单位提供材质证明、出厂合格证书、材料样品和试验报告。安装单位对其提供使用的材料应负全部责任,一旦发现安装单位在本工程使用不合格的材料时,安装单位应按工程师的指示立即更换材料,并承担由于工程质量不合格所造成的一切损失。

1.4 安装单位应按合同要求配置满足施工进度要求的全部施工设备。所有设备均须按规定经过检查和运转试验,发包人有权要求安装单位提供施工设备清单和有关资料,旧设备应有维修保养的合格证书,安装单位对其所用的设备负全部责任。一旦发现所用的施工设备影响工程的进展和质量时,安装单位应主动并按发包人的指示更换或补充设备。

2 安装单位提供的图纸、文件和审批

2.1 安装单位应向发包人递交安装单位为了实施施工而自行设计的图纸、设计数据、试验成果和必要的文字说明（以下统称图纸和文件）。所有安装单位递交工程师批准的图纸和文件必须一式六份，每张图纸和每份文件须留出专供审批的空白框格。

在合同签字生效后 20 天内安装单位应向发包人提交各类图纸和文件的递交日程表，报送发包人批准，并按批准后的日程表顺序逐月执行。提供图纸日期如需变更，须经发包人同意。

2.2 在合同签字生效后 20 天内，安装单位应将详细的施工组织设计报送发包人批准。报送的图纸和文件应包括安装施工总进度网络计划图及其文字说明、主要施工设备和材料计划、施工用电和劳动力计划、消防措施、安全防护措施及保证安全生产措施和环境保护措施等。施工总布置图中所有施工用地的占用，不得超越业主单位所指定的范围。

2.3 在单项工程开工前 10 天安装单位应向发包人报送详细的单项工程施工措施，其报送的图纸和文件应详细说明单项工程的施工布置、安装进度和程序、安装调试方法和措施、焊接工艺、安装和质量验收标准、要求土建配合及交付工作面日期、安全保护、排水、环境保护等。

2.4 对于安装单位递交的图纸和文件，发包人审批意见：“照此执行”、“按修改执行”、“修改后重新递交”、“不能执行”等。发包人应在签收后 3 天内做出审批返还安装单位，逾期不提出审批意见又无其它书面通知，则应视为“照此执行”处理。

对于签有“照此执行”或“按修改执行”的图纸和文件，将返还安装单位一份。对于签署“修改后重新递交”或“不能执行”图纸和文件，安装单位应按发包人的意见修改图纸及文件并在 7 天内向发包人补充提交一式六份。

递交给发包人的图纸和文件，不论工程师审批与否，安装单位应承担本合同的责任和义务，而不应以任何理由延误工期或要求业主单位增加费用。

2.5 只有在发包人予以批准并签署“照此执行”或“按修改执行”之后，安装单位才能按图纸和文件进行施工。安装单位不得以图纸和文件已经发包人批准和审阅或发包人对图纸和文件提出修改为理由推卸应承担的责任或要求业主单位增加支付费用。

安装单位如不能按规定期限递交应报送的图纸和文件，由此而造成安装单位自身的工期延误，或造成其它协作安装单位的损失，均由安装单位承担全部责任，由此引起的工程费用增加亦由安装单位承担。

3 安装工程进度计划和实施报告

3.1 安装单位除按规定递交安装施工总进度网络计划图及其文字说明送发包人批准外，尚须按本合同规定按时向工程师递交安装工程的进度计划和工程进度实施报告（一式六份）。

在合同签署后，安装单位必须递交分期安装进度的递交日程表和安装进度表格式、实施报告格式以及上述文件说明书（一式六份），报送发包人批准。

3.2 安装单位应递交进度计划，其内容包括拟按期完成的工程量、材料和耗用量、对土建的要求、用电计划、劳动力安排、材料设备的订货和交货日期等。工程师签收后发出审批通知，审批方法和规定与上相同。

3.3 在合同执行阶段，安装单位应在发包人的组织、指导下对投标阶段所做的“机电安装施工总进度网络计划图”进行适应性的调整，以得到一个机电设备安装与设备交货、土建施工协调配合的总进度表，其投运时间必须得到满足。

3.4 安装单位必须向发包人递交安装工程实施报告。报告至少应包括以下内容，以便发包人审批工程进度，否则发包人有权要求修改或重报。

(1)包括临时工程在内的完成工程量和累计完成工程量；

(2)材料的实际进货、消耗和储存量；

(3)以上两项按项目逐项统计的总计、逐月累计和计算百分比；

(4)设备的进货和使用安排；

(5)实施的形象进度和有关工程照片；

(6)记述已经延误或可能延误施工进度的影响因素和克服这些因素以重新达到原计划进度所采取的措施等；

(7)质量检查记录及实验报告；

(8)财务收支报表；

(9)必要的说明。

3.5 在合同执行阶段，安装单位应在发包人的组织、指导下对投标阶段所做的“机

电安装施工总进度网络计划图”进行适应性的调整，以得到一个机电设备安装与设备交货、土建施工协调配合的总进度表，其投运时间必须得到满足。

4 机电设备的安装任务

4.1 机电设备和材料的采购分工按工程量报价表和合同有关条款的规定办理。边外一至三及兰化泵站水泵、电机、阀门等机电主设备安装任务、供货方式、设备主要参数见各小节。主设备的装置性及附属材料、钢管及管件、通风管及金属结构、风筒等，由安装单位负责采购。

4.2 安装单位应负责催货并及时取货。凡因运输原因或安装单位未及时提货而影响施工进度时，安装单位不得以此向业主单位提出要求，业主单位不为此承担责任。

4.3 出厂验收

(1)对水泵、电机、阀门，安装单位要派出具有施工安装经验、熟悉产品制造质量的技术人员（须经发包人审查资格）在发包人代表的领导下做好各流程、各部件的阶段性产品验收和出厂到货验收。

(2)安装单位应根据设备的供货合同、国标和部标的有关规定，认真做好产品质量的验收工作。如设备和材料到货不符合供货合同的要求，发包人有权提出退货或处理，并由安装单位会同订货方向制造厂交涉。

4.4 运输

(1)安装单位负责本工程设备从到货地点至工地的装卸、加固、运输，并负责处理设备运输过程中出现的运输路线选择、交通工具的联系、运输中转及沿途道路情况的调查等问题，并做好运输技术措施，确保运输安全。承包上述项目运杂费用，计列于工程报价表，业主单位不再另行支付。

在工地现场交货的设备安装单位应积极卸运，不得以任何理由拖延，否则造成的损失由安装单位负责。

(2)安装单位负责设备和材料运输到站后的接收，因设备和材料缺件、受损等而引起的一切事宜均由安装单位负责与有关单位联系处理，业主单位不承担责任（包括经济赔偿）。

4.5 保管

(1)设备运抵工地后，安装单位应予妥善保管。设备及材料的储存场地、仓库（包

括保温仓库），由安装单位自行解决。

(2)设备和材料受损、丢失、被盗等问题由安装单位负责处理，由此造成一切损失由安装单位承担。

5 施工临时设施

5.1 施工总布置图

在合同签署后 15 天内，安装单位须递交详尽施工临时设施和临时生活设施的总布置图及其说明书一式四份，报请发包人审批。总布置图内应标明各类设施的位置，面积和规模；内部道路；供水、供电及排水布置等。该图一经批准，非经发包人同意不得任意变动。

5.2 场内施工道路

安装单位为施工需要并经发包人批准，负责维护已有至施工点的道路。

5.3 保安电源

安装单位在施工期间应配备一定容量的备用电源以应急需。

6 安装的一般技术要求

6.1 所有设备应符合订货合同中规定的技术标准与要求，设备应有出厂检验记录与合格证书。在开箱检查和安装过程中，安装单位应严格按订货合同的规定检查所有供货设备，如发现问题，应做好记录和拍照并尽快通知工程师。

6.2 设备安装前，安装单位应从发包人处取得有关已经审批的图纸、安装说明书。

6.3 安装单位应按有关国标、部标、供货合同及制造厂的技术要求进行安装和调试，并达到其要求。

6.4 安装单位在检查试验前应向发包人提交检查试验计划，该计划需发包人核准后方能实施。试验计划应规定各项试验的顺序、准备工作及操作步骤、试验过程中的各项数据的设计值或其它判据标准。

6.5 安装单位在安装中所使用的各种检查、校验、试验仪表必须经过法定计量单位的标定，并在有效期内，所用仪表的精度等级应高于被测对象的精度。

6.6 油漆

设备、管道、支架等在安装完成后的工地油漆（安装后无法油漆的表面应在安装前完成），以及焊缝和修复损坏油漆面的局部油漆，均由安装单位承担，费用包含在

总价中，不另计价。油漆前的表面处理，油漆类型、层数按有关规定进行。最终颜色与周围环境或原有油漆相匹配，或与原油漆颜色相同。

6.7 全部设备器具及附件等应按国家有关标准、部颁标准及制造厂要求进行试验、检验和整定。如设计单位事先已有专门的技术条件，应按专门技术条件进行。有缺陷的产品或部件不得使用。因使用不合格产品所造成的损失由责任方承担。

6.8 安装单位应使用施工设计图及有关技术文件规定的装置性材料。代用品需经发包人书面批准。重要部位的代用材料要进行材质和使用性能试验，以证明其满足设计要求。

6.9 安装单位应采取措施保证安装现场的清洁，使各种设备在规定的温度、湿度和含尘量条件下进行安装。

7 技术标准和规范

7.1 安装单位在执行本合同时，全部机电设备安装工作的检查、施工安装、调整、试验、验收应遵循设备合同中规定的技术要求和制造厂有关技术文件，并符合国家和部颁发的现行技术规范、规程、标准。

本合同必须遵照执行的技术规范如下（但不限于此）：

《泵站设计规范》 GB/T 50265-2010

《泵站技术改造规程》 SL254-2000

《泵站技术管理规程》 SL255-2000

《泵站施工规范》 SL234-1999

《水利水电建筑安装安全技术工作规程》 SD267-88

《合金结构钢技术条件》 GB3077-2015

《水工金属结构焊接通用技术条件》 SL36-2016

《机电产品包装通用技术条件》 GB/T13384-1992

《离心泵、混流泵、轴流泵和旋涡泵实验方法》 GB3216-1989

《泵的振动测量与评价方法》 JB/T8097-1995

《泵的噪声测量与评价方法》 JB/T8098-1995

《泵站安装及验收规范》 SL317-2015

《泵站技术管理规程》 GB/T30948-2014

《水利水电工程压力钢管制作安装及验收规范》(GB 50766-2012)

《水利工程压力钢管制造安装及验收规范》 SL432-2008

7.2 其它标准

除上述标准外，业主单位还可以增添必要的技术标准或新颁发的技术规范、规程和标准。

本标机电设备安装工程，必须符合以下技术要求：

- (1)国家及部颁有关标准、规范（但不限于本招标文件所列标准、规范）；
- (2)设备、材料的供货合同及产品安装、使用、运输、保管及维护说明书；
- (3)本招标文件的技术要求及规定。

凡上述文件有差别的，原则上以较高的技术要求为准，但以工程师决定采用的规范或标准为最终决定。

7.3 景电工程建设项目施工质量重点环节控制要求

- 1) . 水泵、电机机墩、汇总管及压力管道支墩均采用全新定型组合钢模板。
- 2) . 模板骨架、支架、穿墙拉杆等须符合规范要求，具有足够的强度、刚度和稳定性，确保混凝土浇筑后模板、支架不变形移位。
- 3) . 模板周转次数。根据现场施工中模板、骨架、支架损耗及保养情况，按照确保施工图及规范要求的混凝土构筑物几何尺寸、表面平整度和光洁度，由管理局主管处组织监理、施工单位共同鉴定确认模板周转次数。
- 4) . 原材料、中间产品、制成品控制

施工单位必须编制原材料、中间产品、制成品检测计划（台账），经监理审核、管理局主管处复核后实施。监理工程师和主管处现场管理人员必须对施工单位的原材料、中间产品取样进行现场见证（送样单上签字），并对混凝土、砂浆试块等试样进行标记后由施工单位送实验室进行强度等指标检测，对临水的构筑物混凝土及混凝土板（块）要进行抗冻抗渗指标检测，施工单位必须填写取样送样记录。监理单位按照规范要求进行平行取样试验检测，管理局质安处负责进行项目法人抽检。

特别是：

泵站厂内管道、厂后汇总管、压力钢管安装焊接，须由施工、监理单位分别委托检测机构采用超声波进行焊缝质量检测，出具检测报告。

(2) 泵站厂后汇总管和压力管道安装完成后，由管理局主管处组织施工、监理单位利用泵站开机上水进行充水试验，施工单位编制充水试验报告，管理局主管处和施工、监理单位共同签字确认。

5) . 施工安全控制

要加强现场施工安全管理，工程开工前，施工单位要在管理局主管处和监理见证下，在施工现场进行全员安全培训；施工现场要设置安全宣传警示牌、安全防护网等必要的安全设施，进入施工现场的人员必须佩戴安全帽。

6) . 施工、监理、质检资料控制

1) . 工程施工、监理、质量评定资料编制必须与工程施工进度同步，内容填写及签署要符合现场实际和规范要求。特别是施工、监理单位要收集、编制、提供完整的现场施工质量安全管理及监督检查声像资料。

2) . 工程施工、监理、质量评定资料必须经监理审核（签字）、项目实施主管处复核（签字）后，管理局主管处方能组织进行分部工程法人验收。

3) . 单位工程法人验收，施工、监理单位必须提交施工、监理工作报告。

第2节 水泵和配套电机及其附属设备

2.1 水泵和配套电机安装工程范围

安装单位应承担下表中所列各类水泵设备的到货验收、工地卸车、工地现场开箱清点验收、保管、维护、二次运输、安装、调试、试运行、验收直至移交业主单位前的全部工作；安装单位应承担下表中所列各类电动机的工地现场开箱清点验收、保管、维护、二次运输、安装、调试、试运行、验收直至移交业主单位前的全部工作。

水泵、电机安装工作包括：本体就位、基础板垫铁安装、地脚螺栓安装、机组找正等；机组安装所需的附材、装置性材料均包含在投标报价中。

水泵和配套电机设备工程量清单

序号	设备名称	型号规格	单位	数量
一	边外一泵站			
1	卧式单级双吸中开离心泵	H=26.82m Q=0.275m ³ /s	台	3
2	小型三相异步电动机	YE3-315M-4 P=132kw n=1480r/min	台	3
3	卧式自吸式排污泵（含配套电机）	H=18m Q=30m ³ /h	台	2
4	潜水排污泵（含配套电机）	H=20m Q=30m ³ /h	台	1
二	边外二泵站			
1	卧式单级双吸中开离心泵	H=25.85m Q=0.15m ³ /s	台	3
2	小型三相异步电动机	YE3-280S-4 P=75kw n=1480r/min	台	3
3	卧式自吸式排污泵（含配套电机）	H=18m Q=30m ³ /h	台	2
4	潜水排污泵（含配套电机）	H=20m Q=30m ³ /h	台	1
三	边外三泵站			
1	卧式单级双吸中开离心泵	H=26.29m Q=0.1m ³ /s	台	3
2	小型三相异步电动机	YE3-250M-4 P=55kw n=1480r/min	台	3
3	卧式自吸式排污泵（含配套电机）	H=18m Q=30m ³ /h	台	2
4	潜水排污泵（含配套电机）	H=20m Q=30m ³ /h	台	1
四	兰化泵站			
1	卧式单级双吸中开离心泵	H=10.26m Q=0.15m ³ /s	台	3

2	小型三相异步电动机	YE3-200L-4 P=30kw n=1470r/min	台	3
3	卧式自吸式排污泵（含配套电机）	H=18m Q=30m ³ /h	台	2
4	潜水排污泵（含配套电机）	H=20m Q=30m ³ /h	台	1

2.2 泵站基本水力参数表:

泵站名称	前池最低水位	前池设计水位	前池加大水位	出水池最低水位	出水池设计水位	出水池加大水位	设计扬程
	m	m	m	m	m	m	m
边外一泵站	1618.78	1618.99	1619.09	1641.83	1642.07	1642.17	26.82
边外二泵站	1640.89	1641.07	1641.13	1665.27	1665.43	1665.51	25.85
边外三泵站	1664.41	1664.51	1664.57	1689.22	1689.32	1689.38	26.29
兰化泵站	1592.71	1593.91	1594.11	1601.4	1602.01	1602.21	10.26

2.3 水泵安装的技术要求

2.3.1 机组基础和预埋件

1) 主机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-5~0mm。基础纵向中心线应垂直于横向中心线，与泵站机组设计中心线的偏差宜不大于 5mm。

2) 主机组的基础与进、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设计要求，预留孔内应清理干净，无横穿的钢筋和遗留杂物。预留孔的中心线对基准线的偏差应不大于 5mm。孔壁铅垂度误差应不大于 10mm，孔壁力求粗糙。

5) 安装单位应根据施工图纸的要求，确定设备的定位基准面、线或点。安装基准线的平面位置允许偏差宜不超过±2mm，标高允许偏差宜不超过±1mm。

2.3.2 水泵安装前应对水泵各部件进行检查，各组合面应无毛刺、伤痕，加工面应光洁，各部件无缺陷，并配合正确。

2.3.3 水泵填料压盖应松紧适当，与泵轴径向间隙应均匀。

2.3.4 水泵安装的轴向、径向水平偏差应不超过 0.1mm/m。水平测量应以水泵的

水平中开面、轴的外伸部分、底座的水平加工面等为基准。

2.3.5 联轴器的安装时不应直接用铁锤敲击。

2.3.6 联轴器的同轴度，其允许偏差不得超过表 2.3.6-1 的规定。

表 2.3.6-1 联轴器同轴度允许偏差值 单位：mm

转速 (r/min)	刚性连接		柔性连接	
	径向	端面	径向	端面
1500~750	0.1	0.05	0.12	0.08

2.3.7 设备的安装应符合供货合同的要求。安装单位须持有由工程师签发的设备验收合格证书，方能进行该设备安装。

2.3.8 安装单位应按照设计单位、制造厂已经审批的安装图纸及有关技术条件进行安装调整试验，安装工艺及质量标准应达到本标书规定的规范要求。

2.3.9 设备安装中所需的安装、吊运用锚件由安装单位设计、制造、埋设。如需其它承包者配合，应在混凝土浇筑前 10 天，向工程师提出施工详图及要求，经工程师审定后由安装单位委托其它承包者施工，全部费用由安装单位承担。

2.3.10 设备大件吊装，应事先制定专门的措施，报工程师批准。

2.3.11 水泵的检查、试验、验收

安装单位应按国标、部标有关规范要求、设备供货合同的要求以及制造厂的要求对所有设备进行安装前、安装过程中和安装后的检查、试验和验收。试验前，安装单位应向工程师提交详细的试验计划，经工程师核准后实施。试验计划应包括试验项目、试验设备、试验方法、试验程序、试验标准、判定标准和试验时间等有关内容。安装单位应进行但不限于下列各项设备的检查、试验和验收项目。

- (1) 水泵安装及总体检查；
- (2) 泵壳体水压强度和密封试验；
- (3) 轴承冷却室水压强度和密封试验。
- (4) 泵底座安装（包括地脚螺栓埋设）
- (5) 轴承安装及总体检查；
- (6) 泵转动部分安装总体检查；

- (7) 密封环安装总体检查;
- (8) 泵盖安装总体检查;
- (9) 联轴器安装总体检查;
- (10) 轴承绝缘电阻检查;
- (11) 排污泵起动运行试验;
- (12) 系统管道充水及升压试验。

2.4 电动机安装技术要求

- 1) 电动机在安装过程中, 应防止杂物落入定子内部。
- 2) 不应将钢丝绳直接绑扎在轴颈、集电环和换向器上起吊转子, 不得碰伤定子绕组和铁芯。
- 3) 电动机的固定部件同轴度的测量, 应以水泵为基准找正。
- 4) 主电动机轴联轴器应按水泵联轴器找正, 其同轴度应不大于 0.04mm, 倾斜度应不大于 0.02mm/m。
- 5) 应测量定子与转子之间的空气间隙值, 空气间隙值应取 4 次测量值的算术平均值(每次将转子旋转 90°)。异步电动机每次应测量两端断面上、下、左、右 4 个空气间隙值。各间隙与平均间隙之差, 应不超过平均间隙值的±10%。

2.5 水泵机组的启动验收

2.5.1 机电安装单位的启动试运行职责

(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) 负责或配合承包人代表、按承包人提供的机组调试程序、DL/T507、SL317、SL 223 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。

2.5.2 水泵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。

2.5.3 水泵机组启动试运行

(1) 遵照本章规定，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 SL223 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。

2.6. 水泵机组的竣工验收

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竣工验收，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。

第3节 进出水阀门及其附属设备和水力机械辅助系统及其管路系统

3.1 工程范围

安装单位应承担下表中所列各项工程设备及配套表计、元器件和附件等的订货（业主单位委托部分）、催货、出厂验收和到站（或港）提货、装卸、运输（业主单位购买的设备除外）、工地现场开箱清点验收、保管、维护、二次运输、安装、各系统非标准件的加工制造、调试、试运行、验收直至移交业主单位前的全部工作。

本工程泵站进出水阀门及其附属设备包含：电动蝶阀、水泵控制阀、电动偏心半球阀、可拆式双法兰传力接头、法兰等。

本工程泵站水力机械辅助系统及其附属设备包含如下：

（1）泵站主供水泵机组管件包含：水泵进口异径管、水泵出口异径管。

（2）泵站泵组无需冷却、润滑用水，泵站内不设置供水系统。

（3）泵站排水，主要用于排除泵房内渗漏水，清扫泵房的废水，检修时用于排除水泵、泵站前池、出水总管道内的积水等。泵站内设有集水井，由排水管、沟将渗漏水及管道内积水收集汇于集水井，设两台自吸式排污泵，正常运行时做排除渗漏水用，由液位控制器控制自动运行，一台工作一台备用。检修排水时两台泵同时投入，手动控制运行。泵站外厂区设有集水井，由排水沟将厂区内渗漏水及雨水收集汇于集水井，设一台潜水排污泵，一台工作，排水时手动控制运行。

（4）在水泵进出口设置压力真空表、压力变送器和压力表。在泵站总管设置超声波流量计，在前池和出水池均设置投入式液位变送器，信号均送至中控室。

（5）泵站出水总管装设空气阀等安全防护设施。

（6）泵站消防水源均取自设置在泵站出水总管，供至泵站室外消火栓系统。泵站设置必要消防设备及相应的防火措施。消防系统采用的弹性座封闸阀必须采用明杆形式。

进出水阀门及可拆式双法兰传力接头工程量清单 表 1

序号	设备名称	型号	主要技术参数	单位	数量	备注
一、	边外一泵站					
1	电动蝶阀	D943H-6	DN450 0.6MPa	台	3	

序号	设备名称	型号	主要技术参数	单位	数量	备注
2	可拆式双法兰传力接头	CC2F	DN450 0.6MPa	套	3	
3	水泵控制阀		DN350 0.6MPa	台	3	
4	可拆式双法兰传力接头	CC2F	DN350 0.6MPa	套	3	
5	电动偏心半球阀	PQ940H-6	DN350 0.6MPa	台	3	
二、	边外二泵站					
1	电动蝶阀	D943H-6	DN350 0.6MPa	台	3	
2	可拆式双法兰传力接头	CC2F	DN350 0.6MPa	套	3	
3	水泵控制阀		DN300 0.6MPa	台	3	
4	传力式补偿接头	CC2F	DN300 0.6MPa	套	3	
5	电动偏心半球阀	PQ940H-6	DN300 0.6MPa	台	3	
三、	边外三泵站					
1	电动蝶阀	D943H-6	DN300 0.6MPa	台	3	
2	传力式补偿接头	CC2F	DN300 0.6MPa	套	3	
3	水泵控制阀		DN250 0.6MPa	台	3	
4	传力式补偿接头	CC2F	DN250 0.6MPa	套	3	
5	电动偏心半球阀	PQ940H-6	DN250 0.6MPa	台	3	
四、	兰化泵站					
1	电动蝶阀	D943H-6	DN350 0.6MPa	台	3	
2	传力式补偿接头	CC2F	DN350 0.6MPa	套	3	
3	水泵控制阀		DN300 0.6MPa	台	3	
4	传力式补偿接头	CC2F	DN300 0.6MPa	套	3	
5	电动偏心半球阀	PQ940H-6	DN300 0.6MPa	台	3	

水力机械辅助系统阀门、管件及管路系统工程量清单 表 2

序号	设备名称	型号	主要技术参数	单位	数量	备注
一、	边外一泵站					
1	偏心半球阀	PQ340H-6	DN100 0.6MPa	台	3	安装
2	止回阀	HH4X-6	DN65 0.6MPa	台	3	安装
3	弹性座封闸阀	Z45X-6	DN100 0.6MPa	台	1	安装
4	弹性座封闸阀	Z45X-6	DN65 0.6MPa	台	3	安装
5	弹性座封闸阀	Z45X-6	DN50 0.6MPa	台	6	安装

序号	设备名称	型号	主要技术参数	单位	数量	备注
6	复合式空气阀		DN100 0.6MPa	台	1	安装
7	明杆闸阀	Z41H-6	DN100 0.6MPa	台	1	安装（消防取水阀）
10	液位控制器		YJK-3 L=2.5m 浮球数量 3 个 带浮球	套	1	安装
11	压力真空表		YZ-150BFZ -0.1~0.1MPa	个	3	安装
12	压力表		Y-150 0~0.6MPa 精度 0.5% 含表阀	个	7	安装
15	偏心异径管		DN450/DN350	kg	90	采购及安装
16	异径管		DN350/DN300	kg	58	采购及安装
18	泵站内供排水钢管		DN50~DN100	kg	300	采购及安装
21	泵站内主钢管		DN450、DN400	kg	2850	采购及安装
22	泵站内埋件及设备支架			kg	1800	采购及安装
27	钢管		DN100 1.0MPa 热浸镀锌钢管	m	30	采购及安装（消防埋管）
二、	边外二泵站					
1	偏心半球阀	PQ340H-6	DN100 0.6MPa	台	3	安装
2	止回阀	HH4X-6	DN65 0.6MPa	台	3	安装
3	弹性座封闸阀	Z45X-6	DN100 0.6MPa	台	2	安装
4	弹性座封闸阀	Z45X-6	DN65 0.6MPa	台	3	安装
5	弹性座封闸阀	Z45X-6	DN50 0.6MPa	台	6	安装
6	复合式空气阀		DN100 0.6MPa	台	2	安装
7	明杆闸阀	Z41H-6	DN100 0.6MPa	台	1	安装（消防取水阀）
10	液位控制器		YJK-3 L=2.5m 浮球数量 3 个 带浮球	套	1	安装
11	压力真空表		YZ-150BFZ -0.1~0.1MPa	个	3	安装
12	压力表		Y-150 0~0.6MPa 精度 0.5% 含表阀	个	7	安装
15	偏心异径管		DN350/DN300	kg	55	采购及安装
16	异径管		DN300/DN250	kg	45	采购及安装
17	柔性止水穿墙套管		DN300	kg	658	采购及安装

序号	设备名称	型号	主要技术参数	单位	数量	备注
18	泵站内供排水钢管		DN50~DN100	kg	300	采购及安装
21	泵站内主钢管		DN350、DN300	kg	2850	采购及安装
27	钢管		DN100 1.0MPa 热浸镀锌钢管	m	30	采购及安装(消防埋管)
三、边外三泵站						
1	偏心半球阀	PQ340H-6	DN100 0.6MPa	台	3	安装
2	止回阀	HH4X-6	DN65 0.6MPa	台	3	安装
3	弹性座封闸阀	Z45X-6	DN100 0.6MPa	台	2	安装
4	弹性座封闸阀	Z45X-6	DN65 0.6MPa	台	3	安装
5	弹性座封闸阀	Z45X-6	DN50 0.6MPa	台	6	安装
6	复合式空气阀		DN100 0.6MPa	台	2	安装
7	明杆闸阀	Z41H-6	DN100 0.6MPa	台	1	安装(消防取水阀)
10	液位控制器		YJK-3 L=2.5m 浮球数量 3 个 带浮球	套	1	安装
11	压力真空表		YZ-150BFZ -0.1~0.1MPa	个	3	安装
12	压力表		Y-150 0~0.6MPa 精度 0.5% 含表阀	个	7	安装
15	偏心异径管		DN300/DN250	kg	42	采购及安装
16	异径管		DN250/DN200	kg	38	采购及安装
18	泵站内供排水钢管		DN50~DN100	kg	300	采购及安装
21	泵站内主钢管		DN350、DN300	kg	2850	采购及安装
22	泵站内埋件及设备支架			kg	1800	采购及安装
27	钢管		DN100 1.0MPa 热浸镀锌钢管	m	30	采购及安装(消防埋管)
四、兰化泵站						
1	偏心半球阀	PQ340H-6	DN100 0.6MPa	台	3	安装
2	止回阀	HH4X-6	DN65 0.6MPa	台	3	安装
3	弹性座封闸阀	Z45X-6	DN100 0.6MPa	台	2	安装
4	弹性座封闸阀	Z45X-6	DN65 0.6MPa	台	3	安装

序号	设备名称	型号	主要技术参数	单位	数量	备注
5	弹性座封闸阀	Z45X-6	DN50 0.6MPa	台	6	安装
6	复合式空气阀		DN100 0.6MPa	台	2	安装
7	明杆闸阀	Z41H-6	DN100 0.6MPa	台	1	安装（消防取水阀）
10	液位控制器		YJK-3 L=2.5m 浮球数量 3 个 带浮球	套	1	安装
11	压力真空表		YZ-150BFZ -0.1~0.1MPa	个	3	安装
12	压力表		Y-150 0~0.6MPa 精度 0.5% 含表阀	个	7	安装
15	偏心异径管		DN350/DN300	kg	55	采购及安装
16	异径管		DN300/DN250	kg	45	采购及安装
17	柔性止水穿墙套管		DN300	kg	658	采购及安装
18	泵站内供排水钢管		DN50~DN100	kg	300	采购及安装
21	泵站内主钢管		DN350、DN300	kg	2850	采购及安装
22	泵站内埋件及设备支架			kg	1800	采购及安装
27	钢管		DN100 1.0MPa 热浸镀锌钢管	m	30	采购及安装（消防埋管）

3.2 一般规定

- （1） 阀门经检查、试压合格，且符合设计要求。
- （2） 各种技术资料齐全、完整（如合格证、试验记录等）。
- （3） 管子、管件经检查已合格，并具备有关技术文件，内部已清理干净、无杂物。
- （4） 连接阀门的法兰、密封面应清洁，无污垢，无机械损伤。
- （5） 连接部位已固定。
- （6） 阀门在安装及运输时，应注意保护手轮，防止碰撞或冲击、吊装阀门严禁在手轮或手柄上捆绑绳扣。
- （7） 阀门安装时，应预先安装好有关的支架，不得将阀门的重量附加在设备或管道上。

3.2.1 进出水阀及其操作系统安装

(1) 进出水阀应按施工安装图纸和承包人技术文件进行安装，并应遵守 SL317 的规定；传力式补偿接头安装应遵守 GB / T12465-2007 的规定。

(2) 出水阀压力油罐试验和压力管路的制作、冲洗和安装，应遵守 SL317 的规定。

(3) 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。

(4) 出水阀操作系统用安装和各项指标，应遵守 SL317-2015 规范及本章第 8.2 条的规定进行。

(5) 出水阀及其操作系统的检查、试验和验收，应按 SL317-2015 规范及本章第 7.4.10 条的规定进行。

3.2.2 竣工验收

阀门安装完毕后，应随管道系统一起进行复查验收，其内容包括：

- (1) 阀门的规格、型号必须符合设计文件规定；
- (2) 阀门的安装质量应符合规范要求；
- (3) 螺栓应紧固；

3.2.3 工程交工验收时，施工单位应提交下列技术资料：

- (1) 阀门合格证或产品说明书及合同中规定的补充试验合格证明；
- (2) 阀门试验记录；

3.3 专项技术要求

(1) 水力机械辅助系统阀门、管件及管路系统除厂家已铅封或标明“不能拆卸”的设备及部件外，都应进行全面分解、清扫。按国家、部颁标准及制造厂提供的图纸，使用说明书进行检验和安装调整。按规定逐台进行试运转，检查其性能是否达到制造厂保证的各项指标，并满足设计要求。所有试运转记录、出厂合格证要交工程师验证，并随竣工资料移交。

(2) 安装单位在现场配制的管道及管路附件应按规定进行耐压或渗漏试验。对于压力在 2.5MPa 以上的管道应有材质合格证明或材料试验记录，符合设计要求。

(3) 辅助系统阀门、管件及管道要按设计图纸规定的尺寸安装，施工工艺及质量达到本标书所列规范的技术要求。

第 4 节 电动葫芦起重设备及其附属设备

电动葫芦起重设备及其附属设备的安装、调试、试运行、验收等工作全部包含在电动葫芦起重设备及其附属设备采购标，由设备承包人承担。

第 5 节 电气一次设备

8.1 工程范围

安装单位应承担下列各分项工程的设备及配套表计、元器件和附件等的订货（业
主单位委托部分）、催货、出厂验收和到站提货、装卸、运输、工地现场开箱清点验
收、保管、维护、二次运输、安装、调试、试运行、验收直至移交业主单位前的全部
工作。

- (1) 电动机电压设备安装工程；
- (2) 高、低压厂用电系统安装工程；
- (3) 接地安装工程；
- (4) 电缆敷设工程；
- (5) 土建标中未包括的电气安装工程及与本标书电气安装工程的交界面均由安
装单位承担。

8.2 电动机电压设备

(1) 工作范围

1) 电动机与配套设备

从泵站外 6kV 线路、线路开关、变压器、低压配电柜到泵站电动机接线盒安装，
以及该回路所连接变频装置的安装调试。电动机的基础安装。

安装范围是从泵站外 6kV 线路开始到泵站内电动机接线盒。

2) 电动机电压设备的基础预埋。

电动机参数表

表 8.1

序 号	名称	型号规格	单 位	数 量	安装地点	备注
--------	----	------	--------	--------	------	----

表 8.1

序号	名称	型号规格	单位	数量	安装地点	备注
1	0.4kV 异步电机	132kW、0.4kV、1480r/min	台	3	边外一泵站	
2	0.4kV 异步电机	75kW、0.4kV、1480r/min	台	3	边外二泵站	
3	0.4kV 异步电机	55kW、0.4kV、1480r/min	台	3	边外三泵站	
4	0.4KV 异步电机	30kW、0.4kV、1480r/min	台	3	兰化泵站	
5	埋件及设备支架	各种型钢及螺栓	t	1.5	四座泵站主厂房	

(2) 专项技术要求

1) 电缆与电动机接线端子的接触面加工必须平整、无氧化膜，经加工后截面的减少值不得超过原截面 5%。为了防止加工好的接触面再次氧化形成新的氧化膜，可按照电力复合脂的施工工艺除去接触面的氧化膜。

2) 电缆与电动机接线端子间的连接采用螺栓连接或氩弧焊接。铜与铝连接应搪锡。

3) 电动机电压设备在安装前应按《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB50150-2016 的规定试验合格。

8.3 高、低压厂用电系统

(1) 工作范围

1) 从泵站外 6kV 线路引至泵站内厂用变压器以及低压配电柜、动力配电箱、户内端子箱的安装调试；

2) 电气设备的基础预埋。

高、低压厂用电系统主要设备

表 8.2

序号	名 称	型号规格	单位	数量	安装地点	备注
1	真空断路器		台	4	边外一至三、兰化泵站	
2	氧化锌避雷器	Y5WS1-12.7/50	只	12	边外一至三、兰化泵站	
3	低压配电柜	GCS	面	19	边外一至三、兰化泵站	
4	机旁动力箱		面	12	边外一至三、兰化泵站	

5	动力箱	X(F)3-	只	4	边外一至三、兰化泵站	
6	厂用变压器	S13-630/6	台	1	边外一泵站	
7	厂用变压器	S13-400/6	台	1	边外二泵站	
8	厂用变压器	S13-315/6	台	1	边外三泵站	
9	厂用变压器	S13-200/6	台	1	兰化泵站	
10	埋件及设备支架	各种型钢及螺栓	t	2.0	四座泵站主副厂房	
11						
12						

(2) 专项技术要求

1) 低压柜的安装技术要求:

- a. 在搬运过程中应有防震、防潮、防变形和防止漆面受损的措施。
- b. 设备安装现场应保持清洁和干燥。
- c. 在设备进入现场之后应清点制造厂的全部技术文件是否供应齐全。
- d. 按照工程设计图纸及制造厂的技术文件清理内部元件，全部元件都应符合设计及有关标准的要求。

2) 变压器的安装技术要求

除了参照有关油浸变压器的安装标准规范和制造厂的安装说明外，应特别注意下列事项:

- a. 变压器在运输、保管和安装过程中应采取有效措施，防制在运输过程中可能遭到的腐蚀、受潮、损坏或振坏，
- b. 变压器安装完毕带电试验前，必须清除积灰。

8.4 接地工程

(1) 工作范围

1) 主厂房、上游副厂房的接地

主厂房、副厂房各层均属暗敷接地，接地干线采用 50×5 的镀锌扁钢，设备与接地干线连接采用 40×4 的扁钢，各层的接地带均沿墙内敷设。接地带每隔 20 米或每一设备间至少应引出一个临时接地用的蝴蝶螺栓，并做标志，标明接地符号。主厂房

和上游副厂房各层应形成一个接地网。厂房接地网引出两处与输水洞中主钢筋焊接。

2) 厂区所有高、低压电气设备均采用镀锌扁钢，与副厂房的主接地带连接。

接地工程主要材料表

表 8.3

序号	名 称	规 格	单 位	数 量	备 注
1	镀锌扁钢	-50×5	m	1200	
2	镀锌扁钢	-40×4	m	400	

(2) 专项技术要求

1) 每个电气装置的接地应以单独的接地线与接地干线相连接；不得在一个接地线中串接几个需要接地的电气装置。

2) 均压网埋设深度应符合设计规定。当无规定时，不应小于 0.8m。

3) 所有接地网的敷设及设备的接地均应有施工记录。

4) 接地网、带及设备的接地均应按设计图纸和《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB50169-2016）的要求进行施工。

8.5 照明工程

(1) 工作范围

包括厂区（厂内及厂外）照明灯具及附件（如开关、插座）、电线管等。

8.6 电缆敷设(含一、二次电缆及电缆桥架)工程

(1) 工作范围

1) 厂区全部电缆敷设工程，包括主厂房、副厂房、回车场、厂区道路等场所的一次、二次电缆、电缆管路和电缆桥架基础的预埋、电缆桥架和沟内电缆支架的安装。

2) 电缆终端头的制作和安装。

3) 有关的试验和施工验收。

以上所有电缆，包括电缆吊、托、支架及其基础埋件的敷设、安装均属本合同承包范围。

电缆设备清单

表 8.5

序号	项目	规格型号	单位	数量	备注
1	电力电缆	ZR-YJV22-1-3X185+1X95	米		
2	电力电缆	ZR-YJV22-1-3X25+1X16	米		
3	电力电缆	ZR-VV22-1-3X16+1X10	米		
4	电力电缆	ZR-VV22-1-3X6+1X4	米		
5	电力电缆	ZR-VV22-1-3X4+1X2.5	米		
6	屏蔽双绞线	ZR-DJYPVP22 2×2×1.5	m		
7	屏蔽双绞线	ZR-DJYPVP22 2×3×1.5	m		
8	控制电缆	ZR-KVVP22-1-4X1.5	米		
9	控制电缆	ZR-KVVP22-1-7X1.5	米		
12	其他				
三	电缆埋管				
1	电缆埋管	Φ 25～Φ 150	m	3200	
四	电缆桥架				
1	电缆桥架		t	8	

(2) 专项技术要求

1) 电缆安装前应具备下列条件

- a. 预埋件符合设计要求，安置牢固；
- b. 电缆沟、道、井及孔等处的土建工作全部完成；
- c. 电缆道中的土建施工临时设施、建筑废料全部清除，道路畅通；
- d. 电缆沟道中的排水畅通；
- e. 清理疏通全部预埋的电缆沟道；
- f. 电缆敷设之前应将有关路径的电缆架安装完毕。

2) 电缆安装和敷设

- a. 电缆水平敷设时在其首末两端、转弯处两侧及接头处用电缆卡子或卡带固定，

垂直敷设时每隔 1.5 米用电缆卡子固定。

b. 电缆桥架的层间距离及每层电缆桥架上敷设的电缆层数应严格按由有关的设计图纸确定。

c. 电缆管管头露出地面高度一般为 300 毫米（或按设计图纸要求），并加管帽。电缆管自屋内引向屋外时应有向屋外朝下倾斜的显著坡度，以防止水进入，在屋内外交接处加管子接头并填入沥青。

d. 电缆管路通过建筑物的沉陷缝、伸缩缝和混凝土分块缝处应加保护套管，保护套管内径应为电缆管外径的两倍。保护套管套入电缆管后在其两端填入沥青和棉纱等柔软物质。

e. 电缆管不应有严重锈蚀，管内应经检查无毛刺；电缆管应采用整根钢管，需要连接时应加套管焊接。

f. 电缆终端和电缆接头的制作应严格遵守有关的制作工艺规程。

g. 电缆线路的安装应按设计图纸和《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》（GB50168-2016）进行施工。

8.7 输电线路架设技术要求

第一章 总的要求

一、建设任务

架设 8.8 公里 10KV 输电线路，其中七泵变至边外一泵站 3.8 公里，边外一泵站至边外二泵站 2.4 公里，边外二泵站至边外三泵站 2.4 公里，(6KV)；兰化泵站 0.2 公里(10KV)。包括完成 8.8 输电线路架设任务的设备、器材、材料的采购、运输、线路架设直至移交业主单位安全运行的全部工作。

单公里输电线路包含材料表

序号	设备名称	单位	数量
1	UT 线夹 NUT-2	个	12
2	并沟线夹 JB-2	个	36
3	瓷横担 S210	根	0
4	导线 LGJ-95/15	m	3250
5	钢绞拉线 GJ-50	m	257
6	混凝土底盘	个	21
7	混凝土底盘 800×800×180	个	12
8	12M 普通混凝土电杆	根	21
9	拉线盘 LP-8（混凝土）	个	12

10	螺栓	kg	57
11	耐张线夹 NLD-2	个	36
12	铁横担 $\angle 180 \times 8 \times 1700$	根	7
13	铁件	kg	557
14	楔形线夹 NX-2	个	12
15	悬式绝缘子 X-4.5	个	72
16	其他材料费 (1-15 单价*2%)	%	2

二、采用的设备、器材及材料应符合国家现行技术标准的规定，并应有合格证件。设备应有铭牌。当采用无正式标准的新型原材料及器材时，安装前应经监理单位、质检部门技术鉴定或试验，证明质量合格后方可使用。

三、采用新技术、新工艺，应制订不低于国家现行规范水平的质量标准或工艺要求。

四、技术标准

GB1179-83 铝绞线及钢芯铝绞线

GB2314-1997 电力金具通用技术条件

GB/T2317.1-2000 电力金具 机械性能试验方法

GB/T2317.3-2000 电力金具 热循环试验方法

GB/T2317.4-2000 电力金具 验收规则 标志与包装

JB/T8177-1999 绝缘子金属附件热镀锌层通用技术条件

SDJ/T226-1987 架空送电线路导线及避雷线液压施工工艺规程

GB396-84 环形钢筋混凝土电杆

GB1200-75 镀锌钢绞线

GB2694-2010 输电线路铁塔制造技术条件

GB4623-84 环形预应力混凝土电杆

GBJ232-82 电气装置安装工程 35kV 及以下架空电力线路施工及验收规范

架空电力线路的施工及验收，上述技术标准外，尚应符合国家现行的有关标准规范的规定。

五、线路架设施工前基本要求

1. 施工前应按施工规范对全线进行复测，并对下列地形进行重点复核：

- 1) 导线对地距离紧张处的地面标高;
- 2) 杆塔位间被跨物的标高;
- 3) 杆塔进行基降开方立塔时请对边坡距离及边导线对地距离按相关要求进行核准。

2. 如复测时发现杆塔中心桩有偏差, 档距、高差、转角度数、边坡距离、边导线对地距离和被跨物标高超出规范要求时, 发现新增的交叉跨越物, 应查明原因予以纠正或通知监理单位与设计单位协商处理。

第二章 原材料及器材的要求

一、架空电力线路工程所使用的原材料、器材, 具有下列情况之一者, 应重作检验:

1. 超过规定保管期限者。
2. 因保管、运输不良等原因而有变质损坏可能者。
3. 对原试验结果有怀疑或试样代表性不够者。

二、架空电力线路使用的线材, 架设前应进行外观检查, 且应符合下列规定:

1. 不应有松股、交叉、折叠、断裂及破损等缺陷。
2. 不应有严重腐蚀现象。
3. 钢绞线、镀锌铁线表面镀锌层应良好, 无锈蚀。
4. 架空线的主要技术指标

型号: 边外一至三泵站为 LGJ-95/15 , 兰化泵站为 LGJ-50

钢芯铝绞线的标称截面、导线性能、直流电阻, 拉断力、单位长度重量须不得低于现行国家规范要求。

三、由黑色金属制造的附件和紧固件, 除地脚螺栓外, 应采用热浸镀锌制品。

四、各种连接螺栓宜有防松装置。防松装置弹力应适宜, 厚度应符合规定。

五、金属附件及螺栓表面不应有裂纹、砂眼、锌皮剥落及锈蚀等现象。

螺杆与螺母的配合应良好。加大尺寸的内螺纹与有镀层的外螺纹配合, 其公差应符合现行国家标准《普通螺纹直径 1~300mm 公差》的粗牙三级标准。

六、金具组装配应良好, 安装前应进行外观检查, 且应符合下列规定:

1. 表面光洁，无裂纹、毛刺、飞边、砂眼、气泡等缺陷。
2. 线夹转动灵活，与导线接触面符合要求。
3. 镀锌良好，无锌皮剥落、锈蚀现象。

七、绝缘子及瓷横担绝缘子安装前应进行外观检查，且应符合下列规定：

1. 瓷件与铁件组合无歪斜现象，且结合紧密，铁件镀锌良好。
2. 瓷釉光滑，无裂纹、缺釉、斑点、烧痕、气泡或瓷釉烧坏等缺陷。
3. 弹簧销、弹簧垫的弹力适宜。

八、环形钢筋混凝土电杆制造质量应符合现行国家标准《环形钢筋混凝土电杆》的规定。安装前应进行外观检查，且应符合下列规定：

1. 表面光洁平整，壁厚均匀，无露筋、跑浆等现象。
2. 放置地平面检查时，应无纵向裂缝，横向裂缝的宽度不应超过 0.1mm。
3. 杆身弯曲不应超过杆长的 1/1000。

九、混凝土预制构件的制造质量应符合设计要求。表面不应有蜂窝、露筋、纵向裂缝等缺陷。

十、采用的底盘、卡盘、拉线盘，其强度应符合设计要求。

第三章 线路架设要求

线路架设标准不低于国家现行规范标准。

第四章 工程交接验收

- 一、采用器材的型号、规格。
- 二、线路设备标志应齐全。
- 三、电杆组立的各项误差。
- 四、拉线的制作和安装。
- 五、导线的弧垂、相间距离、对地距离、交叉跨越距离及对建筑物接近距离。
- 六、电器设备外观应完整无缺损。
- 七、相位正确、接地装置符合规定。
- 八、沿线的障碍物、应砍伐的树及树枝等杂物应清除完毕。
- 九、隐蔽工程。

第 6 节 电气二次设备

9.1 控制、保护、测量及信号简要说明

本工程采用计算机监控系统。

泵站计算机监控系统采用全分布开放式系统结构，现地按对象分散设置 1~3#机组、公用设备等现地控制单元，计算机网络联接介质采用光缆或同轴电缆。机组现地控制单元接受上位机或现地控制单元键盘发出的操作指令，LCU 分别实现机组顺控、有功/无功调节、紧急停机及机组数据采集处理等任务。与机组顺控有关的自动化设备，考虑由机组 LCU 进行控制。

与调度中心的信息交换采用以太网光纤通信装置，通信装置送往调度中心地调的所有信息均直接来自生产过程。

泵站继电保护包括：电动机保护、厂用变保护、6kV 线路保护等，保护装置按《继电保护和安全自动装置技术规程》配置。

泵站线路保护、主要元件保护等系统，都采用微机装置，这些设备与计算机监控系统的信息传递考虑两种方式，一种是通过计算机通信接口直接与计算机监控系统的 LCU 进行通讯，另一种则采用接点输入/输出方式。

泵站装设一套智能高频开关直流电源，一套 110V、200Ah 阀控铅酸蓄电池组，供全厂控制、保护、断路器跳合闸及机组起励及事故照明等用电。

泵站计算机监控系统 UPS 电源自成独立的系统。泵站计算机各系统正常运行均由厂用电 0.4kV 系统供电。

9.2 工作范围

9.2.1 安装单位应承担下列各分项工程设备及配套表计、元器件和附件等的订货（业主单位委托部分）、催货、出厂验收和到站提货、装卸、运输（业主单位购买的设备除外）、工地现场开箱清点验收、保管、维护、二次运输、安装、调试、试运行、验收直至移交业主单位前的全部工作。

- (1) 机组、保护、自动装置、测量及信号设备。
- (2) 直流系统设备。
- (3) 计算机监控系统设备。
- (4) 视频监控系统设备。

9.2.2 专项技术要求

安装单位应按照设计单位，制造厂的安装图纸及有关技术条件进行安装调整，安装工艺及质量标准应符合有关规范要求。

第7节 钢闸门、拦污栅及启闭机安装

1 一般规定

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》。

1.2 投标人责任

(1) 投标人应负责接收招标人提供的设备，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) 投标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，投标人应承担全部安装设备的维护保养和缺陷修复工作。

1.3 主要提交件

(1) 安装措施计划

投标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它资料。

(2) 设备交货计划

投标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，编制一份要求招标人提供的设备交货计划，提交监理人批准。

1.4 引用标准

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

GB11375	金属和其他无机覆盖层热喷涂操作安全
GB50236	现场设备、工业管道焊接工程施工与验收规范
GB50278	起重设备安装工程施工及验收规范
GB50256	电气装置安装工程起重机电气装置施工及验收规范
GB/T14173	水电水利工程钢闸门制造安装及验收规范
SL36	水工金属结构焊接通用技术条件
SL381	水利水电工程启闭机制造安装及验收规范
SL105	水工金属结构防腐蚀规范
GB8923.1	涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级
SL400	水利水电工程金属结构与机电设备安装安全技术规程
GB/T9445	无损检测人员资格鉴定与认证
GB11345	钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分析
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
JB/T6061	无损检测 焊缝磁粉检测
JB/T6062	无损检测 焊缝渗透检测

《中华人民共和国工程建设标准强制性条文水利工程部分》2020年版

如以上标准在合同执行时有新版本颁布，则应以新版本替代。

1.5 图纸和技术文件

(1) 图纸：

1) 招标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投标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) 履行合同中监理人的指示，以及监理人批准的投标人提交件。

(3) 图纸和技术文件的提交和批准:

1) 由招标人向投标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投标人提交件),均应在该项设备安装前,由监理人签发给投标人;

2) 监理人和投标人有权根据安装工作的需要,要求招标人指示供货商提交补充的图纸和技术文件。

1.6 基准线和基准点

招标人应在投标人开始安装工作前,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投标人。

1.7 安装材料

(1) 每批安装材料均应附有生产厂家产品质量证书、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。

1.8 安装前设备检查

设备安装前,投标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。

安装前土建工作面清理

投标人应会同监理人对其它投标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。

钢闸门及启闭机的安装、试验和验收

投标人完成钢闸门及启闭机安装后,应由监理人会同投标人和供货商代表,共同进行检查验收,检查验收报告应提交监理人。

2 一般技术要求

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。投标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测对象要求的精度等级。

(2) 安装过程中, 监理人认为有必要时, 有权要求投标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。

2.2 焊接

(1) 焊工和无损检测人员:

1) 焊工资格应遵守 SL381—2007 第 4.7.1 条的规定;

2) 无损检测人员资格应遵守 SL381—2007 第 4.8.1 条的规定。

(2) 焊接材料的保管和烘焙应遵守 DL/T5018—2004 第 4.3.6 条的规定。

(3) 投标人应按 SL36—2006 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 SL36—2006 第 10.2 节和第 10.3 节的规定进行外观检查;

2) 焊缝的无损检测应遵守 SL36—2006 第 10.4 节的规定。

(5) 焊缝缺陷的返修和处理应遵守 SL36—2006 第 11.3~11.5 节的规定。

(6) 焊后消应处理应符合 SL36—2006 第 8 章的有关规定。

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 SL381—2007 第 4.9 节的规定。

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 SL105—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) 涂料涂装应按施工安装图纸的要求进行施工, 并应遵守 SL105—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 SL105—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 SL105—2007 第 5.2 节和第 5.3 节的规定;

2) 金属热喷涂施工应满足施工安装图纸的要求, 并应遵守 SL105—2007 第 5.4 节的规定;

3) 金属热喷涂的质量检查应遵守 SL105—2007 第 5.5 节的规定;

4) 金属喷涂的操作安全还应遵守 GB11375—1999 的规定。

2.5 橡胶粘合

(1) 所有闸门橡胶水封接头的粘结工艺, 应由投标人通过试验选定。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, 投标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 GBT 14173-2008 第 8.2.5—8.2.8 条的规定。

3 闸门和拦污栅的安装

3.1 埋件安装

(1) 闸门和拦污栅埋件的安装应遵守 GBT 14173-2008 第 8.1 节、8.2 节和第 9.2 节的规定。

(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。

(3) 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。

(4) 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。

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 GBT 14173-2008 第 8.2 节的规定;

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 GBT 14173-2008 第 8.2.9 条的规定;

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。

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 GBT 14173-2008 第 9.2 节的规定;

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。

4 启闭机安装

4.1 移动式启闭机安装

(1) 轨道安装

轨道安装应符合施工图纸要求, 并应符合下列规定:

A 移动式启闭机轨道安装前, 承包人应对钢轨的形状尺寸进行检查, 发现有超值弯曲、扭曲等变形时, 应进行矫正, 并经监理人检查合格后方可安装。

B 吊装轨道前, 应测量和标定轨道的安装基准线。轨道实际中心线与安装基准线的水平位置偏差: 当跨度小于或等于 10m 时, 应不超过 2mm; 当跨度大于 10m 时, 应不超过 3mm。

C 轨距偏差: 当跨度 (S) 小于或等于 10m 时, 应不超过 $\pm 3\text{mm}$; 当跨度 (S) 大于 10m 时, 轨距偏差应按下式计算, 但最大不应超过 $\pm 15\text{mm}$ 。

$$\Delta S = \pm [3 + 0.25(S - 10)]$$

D 轨道顶面的纵向倾斜度: 门式启闭机不应大于 $3/1000$; 桥式启闭机、台车式启闭机不应大于 $1/1000$, 每 2m 测一点, 在全行程上最高点与最低点之差不大于 10mm。

E 同跨两平行轨道在同一截面内的标高相对差: 当跨度小于或等于 10m 时, 应不大于 5mm; 当跨度大于 10m 时, 应不大于 8mm。

F 两平行轨道的接头位置应错开, 其错开距离不应等于前后车轮的轮距。接头用联接板联接时, 两轨道接头处左、右偏移和轨面高低差均不大于 1mm, 接头间隙不应大于 2mm。伸缩缝处轨道间隙的允许偏差为 $\pm 1\text{mm}$ 。

G 轨道安装符合要求后, 应全面复查各螺栓的紧固情况。

H 轨道两端的车挡应在吊装移动式启闭机前装妥；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。

(3) 电动葫芦的试运转

移动式启闭机安装完毕后，承包人应会同监理人进行以下项目的试验。

A 试运转前应按 SL 381-2007 第 8.3.2 条要求进行检查合格。

B 空载试验。起升机构和行走机构按 SL 381-2007 第 8.3.3 条的规定检查机械和电气设备的运行情况，应做到动作正确可靠、运行平稳、无冲击声和其它异常现象。

C 静荷载试验。承包人应按施工图纸要求，对主钩进行静荷载试验，以检验启闭机的机械和金属结构的承载能力。试验荷载采用额定荷载的 125%。本项试验应按 SL 381-2007 第 8.3.4 条的有关规定进行。

(4) 试验：

- 1) 移动式启闭机设备试运转前的检查，应遵守 SL381—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 SL381—2007 第 8.3.3 条的规定；
- 3) 静载试验，应遵守 SL381—2007 第 8.3.4 条的规定；
- 4) 动载试验，应遵守 SL381—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；

5 质量检查和验收

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。

5.2 闸门及启闭机安装质量的检查和验收

(1) 投标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。投标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。

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，投标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) 主要材料和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它完工资料。

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，由招标人按《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，招标人不另行支付。

(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，由招标人按《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，招标人不另行支付。

(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，由招标人按《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，招标人不另行支付。

第 8 节 压力钢管及附属设备安装

压力钢管及附属设备安装见压力钢管及附属设备制造及安装技术要求。