
第一章 总说明

1.1 工程概况

1.1.1 工程简介

黑河塘水电站位于四川省阿坝藏族羌族自治州九寨沟县境内的白水江次源河上，为低闸引水式电站。电站以发电为主，装机容量 $2 \times 40\text{MW}$ 。

工程所在地现有公路通过首部枢纽、引水隧洞和厂区，与引水隧洞同处于左岸，九环线连通九寨沟县城和厂区，为三级公路，混凝土路面，厂区至首部枢纽为乡村公路。黑河塘水电站闸址位于黑河中下游，距河口6.4km，厂区距九寨沟县城约22km，九寨沟县城至川主寺为省道130km，川主寺至成都为213国道326km；九寨沟至绵阳市为省道305km，绵阳市至成都为108国道129km，九寨沟至成都的两条交通道路共同构成九环线，对外交通方便。

电站工程由首部枢纽、引水系统及厂房枢纽组成。

首部枢纽由左岸挡水坝、取水口、1孔冲砂闸、3孔泄洪闸及右岸挡水坝等建筑物组成，闸坝顶高程为1783.5m，最大坝高21.5m；闸前铺盖基础和挡水坝段基础布置混凝土防渗墙，最大墙深约42.7m；右岸挡水坝段基础布置15m振冲碎石桩。

引水隧洞为从进水口~调压井全长约6442m，隧洞过水断面为城门洞型，开挖尺寸 $5.2\text{m} \times 6.2\text{m}$ （宽 $\times$ 高），隧洞进口底高程1776.0m，调压井中心处底高程1735.0m，底坡 $i=4.82\text{‰}$ 。Ⅰ、Ⅱ类围岩采用喷混凝土支护，Ⅲ、Ⅳ类采用混凝土衬砌。

调压室分上室（含交通洞）和竖井两部分，上室与交通洞圆形断面，上室长200.0m；上室交通洞长约60m；竖井为圆形断面，开挖直径8.6m，衬厚80cm，高46.8m。

压力管道采用埋藏式，由上平段、斜井段、下平段组成，圆形断面，内径为3.7m，衬砌厚度0.6m，总长405.5m。

厂房为地面厂房，位于白水江左岸石灰坝的Ⅱ级阶地上，厂房尺寸为 $46.52 \times 18.10 \times 34.42\text{m}$ （长 $\times$ 宽 $\times$ 高）。机组部位建基面高程为1566.60m

1.1.2 自然条件

水文气象

根据九寨沟县气象站资料统计，多年平均气温 12.6°C ，极端最高气温 35.8°C ，极端

最低气温-10.3℃，多年平均相对湿度65%，多年平均蒸发量1393.0mm，多年平均降水量567.3mm、降水日数140.1d，最大一日降水量51.3mm，多年平均风速2.1m/s，历年最大风速13m/s，相应风和N。多年平均积雪日数全年为4.4天，最大积雪厚度为7cm；最大冻土深为10cm。

本流域受高程、地形及地理位置的影响，暴雨出现机会较少。据九寨沟县气象站资料统计，实测最大降水量仅为51.3mm，历年出现大于25.0mm的降水日数仅为1.7天。据南坪洪水资料统计，实测最大洪峰流量为363m³/s，历年实测洪枯水位变幅仅2.6~3m。

由于本流域上游植被良好，流域调节性能较好且雨强较小，使洪水涨落缓慢，峰形园浑，洪峰历时长。洪水出现与降雨相应，年最大洪峰流量均出现在5~10月，主要发生在7~9月，尤以7、9月最多，而8月相对偏少。

厂址设计洪水成果表

位置	Qp (m ³ /S)			
	P=0.2%	P=0.5%	P=1%	P=2%
厂址	475	431	397	362

工程地质

1、调压室工程地质条件

调压位于石灰坝后坡山体内，由调压竖井和调压上室构成，调压竖井高51.0m，内径7.0m，衬砌厚度0.8m；调压上室底板高程1786.8m，总长200m，断面为城门型，宽×高为5.0m×6.6m；调压室交通洞长218m，宽×高为4.0m×5.0m，断面为城门型。

该段围岩为二叠系下统黑河组上段第三亚层（P1h₂³），岩性为灰色薄层条纹状砂质灰岩夹中薄层状钙质粉砂岩、灰色厚层块状灰岩及千枚岩、板岩。

调压室，埋深50~100m，轴线方向N8°E，岩层与洞室轴线夹角50°。段内岩体微风化至新鲜，岩体嵌合尚紧密，但岩性变化大，千枚岩出露机率相对较高，完整性不均一，岩体呈薄层块状~镶嵌结构，围岩稳定性较差，以Ⅱ-2类围岩为主。

调压室竖井段岩体新鲜，嵌合紧密，岩体呈薄层块状~镶嵌结构，通过结构面组合分析，岩层对竖井内侧有一定影响，施工过程中可能产生小规模的下塌和掉块，围岩稳定性较差，以Ⅱ-2类围岩为主。

调压室交通洞，轴线方向N8°E，岩层与洞轴线夹角约50°。该段隧洞埋深较浅，岩体风化卸荷较强烈，完整性差，裂面卸荷张开，冲填泥膜，岩体呈薄层镶嵌~碎裂结

构，围岩稳定性较差，以Ⅱ类围岩为主。

2、压力管道工程地质条件

压力管道采用埋藏式，由上平段、斜管段、下平段组成，圆形断面，内径为3.7m，衬砌厚度0.6m，其中上平段长31.34m，斜管段长197.405m、下平段长202.44m。

上平段，最大埋深125m，轴线方向N18°W，岩层与油室轴线夹角22°。段内岩体新鲜、嵌合紧密，但岩性变化大，千枚岩出露机率相对较高，岩体呈薄层块状~镶嵌结构，围岩稳定性较差，以Ⅱ-2类围岩为主。层面对隧洞内侧边墙及拱座存在控制性影响，在局部地段可能存在沿层面滑动的不利组合体。

斜管段，最大水平埋深150m，轴线方向N18°W，倾角50°，高差162.15m。段内岩体新鲜，岩体嵌合尚紧密，但岩性变化大，千枚岩出露机率相对较高，完整性不均一，岩体呈薄层块状~镶嵌结构，围岩稳定性较差，以Ⅱ-2类围岩为主，由于该段地层走向与隧洞轴线呈小角度相交，对项拱岩体稳定有一定影响，在局部地段构成正“人”字形不利组合体，施工过程中可能产生小规模掉块。

下平段，轴线方向仍为N18°W，该段因风化程度的差异，可分为两段：0+256.867~0+363.367m段内岩体新鲜，裂面结合紧密，但完整性差，岩体呈薄层块状~镶嵌结构，围岩稳定性较差，以Ⅱ-2类围岩为主，0+363.367~0+410.512m段内岩体风化卸荷较强烈，裂面多卸荷张开，冲填泥膜，岩体呈薄层镶嵌~碎裂结构，围岩稳定性差，以Ⅲ类围岩为主。出口洞脸边坡地形坡度较缓，地表分布有坡积物，岩体风化卸荷较强烈。

3、厂址区工程地质条件

厂址位于白水江左岸石灰坝Ⅱ级阶地上，地形平坦开阔，阶地长约350m，宽约100m，阶面高程1585m。厂址后坡地形完整，冲沟不发育，地形坡度平均约40°，局部呈陡崖。该段白水江流向为SE70°，枯水期河水面高程为1583m，河面宽35~45m。

厂址后缘斜坡基岩地层为二叠系下统黑河组上段第三亚层（P1h₂³），岩性由灰色薄层条纹状砂质灰岩、夹中薄层状钙质粉砂岩、灰色厚层块状灰岩及千枚岩、板岩组成。厂址后坡大部基岩裸露，边坡走向与岩层呈大角度相交，岩层倾上游偏坡外，属斜向坡层面对边坡稳定不具控制性，坡体稳定性较好。无崩塌、滑坡等不良地质现象。

地面厂房置于石灰坝Ⅱ级阶地堆积物（Q₄^{al}）上，该层中、下部为含漂砂卵石层，上部为冲、洪积堆积的含漂（块）卵（碎）砾石夹砂土组成，结构密实，是厂房基础的主要持力层。

4、发电系统工程地质条件

发电系统建筑物由主、副厂房、安装间及尾水渠三部分组成。其中主厂房长46.62m，宽18.1m，建基面高程1569.625m；副厂房长55.09m，宽9.94m，建基面高程1579.625m，安装间长18.1m，宽17.8m，建基面高程1580.60m；尾水平台长28.8m，宽4.53m，尾水渠长122.02m，底宽由16.85m渐变至12.00m。

发电建筑物基础均置于第 层冲、洪积堆积的含漂（块）卵（碎）砾石夹砂土层上，该层一般厚度为30~30m，属中密卵石层，基本能满足该规模建筑物对地基承载、稳定要求。其中，分布于表部的第 层含砾质粉砂土，厚1~2m，结构松散，承载力低，不能作为基础持力层；第 层结构不均一，局部夹土或砂，厂房基础开挖较深，最大高度达18m，开挖中可能揭示到砂层透镜体，需采取相应的处理措施，以确保建基承载力要求和施工期临时边坡稳定。

另外，由于该段地下水埋深较浅，建议在基坑开挖过程中，作好基坑降水和护壁措施。尾水渠将穿越九环线旅游公路，需采取适宜的工程措施。

交通条件

工程地处白水江次源黑河上，首部枢纽~九寨沟县城现有公路相通，九寨沟县城至厂区为九环线，三级公路，混凝土路面，厂区至首部枢纽为乡村公路。九寨沟县城~绵阳为三级公路，混凝土路面，绵阳~成都有成（都）绵（阳）高速公路相通。

黑河塘水电站闸址位于黑河中下游，距河口6.4km，厂区距九寨沟县城约22km，九寨沟县城至川主寺为省道130km，川主寺至成都为213国道326km；九寨沟至绵阳市为省道305km，绵阳市至成都为108国道129km，九寨沟至成都的两条交通道路共同构成九环线，对外交通方便。

黑河塘工程首部到厂房相距约11km，有若~九公路贯通。整个工程的施工区依靠若~九公路作为场内交通主干道。

1.2 主要工程项目和工程量

1.1.3 本合同应完成的主体工程项目

（1）引水隧洞主洞桩号（引）6+392.908~（引）6+442.908m段的施工。内容包括石方洞挖、支护、混凝土浇筑、钻孔与灌浆等项目的施工。

（2）调压室的施工。内容包括上室、井身及上室交通洞土石方明挖、石方洞（井）

挖、支护、混凝土浇筑、回填灌浆、固结灌浆等项目的施工。

(3) 压力管道的施工。内容包括压力管道的土石方明挖、石方洞(井)挖、支护、混凝土浇筑、施工支洞封堵、土石回填、回填灌浆、固结灌浆、接触灌浆、压力钢管的制造和安装,以及波纹管的安装及其外包材料的发泡工作等项目的施工。

(4) 地面厂房枢纽的施工。内容包括主、副厂房、GIS楼、尾水渠、进厂公路、回车场、取水泵房、消防水池等建筑物的土石明挖、边坡支护、地基加固处理、混凝土浇筑(含二期混凝土)、土石回填、圬工、尾水闸门及启闭机的安装、零星钢结构的制造和安装、以及厂房建筑与装修等项目的施工。

(5) 施工期的观测、施工期对观测设备的保护以及配合原形观测承包人对观测仪器进行埋设等。

(6) 与机电安装标相互协作配合,根据进度计划要求,如期为机电安装标提供工作面。

1.1.4 施工临时工程项目和工作内容

(1) 施工期水流控制

尾水渠出口施工围堰的设计、施工、维护及拆除。

(2) 施工道路

从若~九公路至引水隧洞3#支洞道路,由引水隧洞标承包人负责修建和维护,并免费提供给本标承包人使用;从3#支洞到4#支洞(压力管道上平段支洞)的道路由发包人提供,本标承包人负责维护;从3#支洞到4#支洞(压力管道上平段支洞)分岔至调压室上室交通洞的道路由本标承包人负责设计、施工和维护。

除由发包人提供的施工道路外,其它为满足本合同工程施工的所有施工道路,由承包人负责设计、修建以及合同实施期间的维护和管理,并为其它标承包人提供使用方便。

(3) 施工支洞

4#施工支洞(压力管道上平段)的设计、施工和维护。

(4) 现场施工临时设施

为满足现场施工所需的临时供电、供风、供水、混凝土拌制、钢筋加工、模板加工、仓库、办公及福利设施均由承包人自行设计、施工、维护和管理。其中,施工用电由发包人提供电源接线点位置(具体位置由发包人现场指定),从该电源接线点至施工

现场的供电线路、降压变压器及其配电装置均由承包人自行设计、架设、安装与维护。以及其它附属设施等。

- (5) 施工场地征用范围内原有建筑物的拆除。
- (6) 本工程所需原材料(发包人供应除外)的采购。
- (7) 施工期环境保护、水土保持和安全文明施工的相关工程内容。

1.1.5 主要工程量

黑河塘水电站厂区枢纽工程标主体工程主要工程量见表1—1。

主体工程主要工程量表

表1—1

序号	项目名称	单位	工程量	备注
1	土石方开挖	万m ³	约6.9	
2	石方洞挖	万m ³	约2.6	
3	混凝土	万m ³	约3.0	
4	钢筋制安	t	1500	
5	压力钢管	t	1200	

1.3 工期安排

本标合同计划于2004年6月20日开工，2006年6月30日完工，施工期24个月零10天。根据招标文件合同工期要求精神，各主要控制工期安排如下：

- 2004年6月20日：本标工程开工；
 - 2004年11月30日：厂房混凝土浇筑至1571.625m高程，并给钢肘管安装交面；
 - 2004年12月31日：厂房混凝土浇筑至1574.985m高程，并给钢锥管安装交面；
 - 2005年2月28日：厂房混凝土浇筑至蜗壳安装高程，并给座环及蜗壳安装交面；
 - 2005年5月31日：主厂房浇筑至顶，并给桥机安装交面；
 - 2005年7月31日：主厂房、安装间浇筑至发电机层高程1587.60m；
 - 2005年8月31日：主厂房及安装间封顶；
 - 2005年8月15日：主、副厂房给机组及电气设备安装交面；
 - 相关项目工期：
 - 2004年12月20日：钢肘管安装；
 - 2005年1月20日：锥管安装；
 - 2005年5月15日：座环及蜗壳安装；
 - 2005年12月31日：第一台机组发电；
 - 2006年3月31日：第二台机组发电。
-

第二章 编制依据及原则

2.1 编制依据

- 、黑河塘水电站厂区枢纽工程招标及合同文件（合同编号：HHT/C ）。。
- 、黑河塘水电站厂区枢纽工程招标及合同文件（合同编号：HHT/C ）附件及补充通知。
- 、国颁和部颁所有现行技术标准及规程规范。
- 、水利水电工程施工组织设计手册。
- 、我局多年的施工经验。
- 、现场参观及实地考察情况。
- 、本标工程的特点。

2.2 编制原则

- 、遵循《招标及合同文件》，设计图纸，有关施工技术规范 and 验收标准的原则。
 - 、依据GB/19002—ISO9002质量标准，遵循中国水利水电第十工程局质量实施办法，坚持标准、严格管理、信守合同、创精品工程。
 - 、坚持项目法管理，做到劳动力、机械设备、施工材料、施工劳动方案最优组合，实现工期短、造价低、给用户创建精品工程。
 - 、坚持先进可行性、科学性和工程实用性相结合的原则，做到精心组织、精心施工，以优质创信誉，工期树形象，安全出保证，管理出效益。
 - 、生产、生活设施布置遵循“经济、合理、紧凑”的原则，尽量布置在业主征地的范围，应尽量少占耕地，有利生产。
-

第三章 施工总平面布置

3.1 布置条件和原则

厂址位于白水江左岸石灰坝级阶地上，地形平坦开阔，阶地长约350m，宽约100m，

根据招标文件补充通知（一）《厂区施工场地布置图》，本标业主提供了场地A、场地B、场地C共3块施工场地。其中场地A、场地B作为生产、生活场地，场地C只作生活场地（现为改线公路标使用，预计2004年8月底移交）。场地B拟布置为生产生活场地，场地A作为混凝土拌和系统场地；粘土料场位于厂房下游侧，距厂房约1.5km，碴场位于厂房上游侧3.3km。

因此，施工总平面布置应遵循“按照场区划分、布局因地制宜、有利生产、方便生活、经济安全、易于管理”的原则，精心规划各施工辅助企业（设施）规模，以节约占地，降低造价。具体规划如下：

（1）场地A布置为厂房的混凝土拌和系统施工场地。

（2）场地B布置办公、生活福利设施以及空压站，钢筋、木材加工场，机、汽修车间等设施。

（3）场地C布置生活设施。

（4）炸药、雷管库进场后根据实际情况与业主、当地公安部门协商后布置。

3.2 场内、外交通

3.2.1 对外交通运输

工程地处白水江次源黑河上，首部枢纽~九寨沟县城现有公路相通，九寨沟县城至厂区为九环线，三级公路，混凝土路面，厂区至首部枢纽为乡村公路。九寨沟县城~绵阳为三级公路，混凝土路面，绵阳~成都有成（都）绵（阳）高速公路相通。

黑河塘水电站闸址位于黑河中下游，距河口6.4km，厂区距九寨沟县城约22km，九寨沟县城至川主寺为省道130km，川主寺至成都为213国道326km；九寨沟至绵阳市为省道305km，绵阳市至成都为108国道129km，九寨沟至成都的两条交通道路共同构成九环线，对外交通方便。

3.2.2 场内施工道路

黑河塘工程首部到厂房相距约11km，有若~九公路贯通。整个工程的施工区依靠若~九公路作为场内交通主干道，需作好防护：1、与当地交通部门协调，设道路通指挥岗亭和指挥人员；2、公路边设挡碴坎，减少石碴阻断公路；3、备用公路清理设备，出现堵塞，及时清理；4、设临时改线公路。

从3#支洞到4#支洞（压力管道上平段支洞）的道路由发包人修建，本标承包人负责维护；从3#支洞到4#支洞（压力管道上平段支洞）道路分岔至调压室上室交通洞的道

路，高差约50m，i=10%，长约500m，宽4.5m，每隔150m设错车道，错车道长20m，宽7.5m，本标承包人负责设计、施工和维护。

由厂房上侧约60m处设置施工支洞（5#支洞）作为压力管道斜段和下平段施工的施工通道，为确保压力钢管运输畅通，5#支洞设计断面为4.8×5.5m方圆型，长约200m。

场内施工道路布置参见《黑河塘水电站厂房枢纽施工总平面布置图》，图号：“HHT/C -TB-01”。

3.3 风、水、电及通讯系统

3.3.1 施工供风

厂房工程边坡和基坑开挖主要是土方开挖，需要供风的主要项目为孤石解小、局部手风钻开挖、喷混凝土、需风量不大。压力管道上平段、斜段、下平段的洞挖，4#支洞、引水隧洞（引）6+392.908~（引）6+442.908m段的施工，调压室交通洞、调压室上室、竖井等施工均用风，且以上部位之间距离较远，供风系统需分布置，详细布置见下表：

用风设备布置及耗风量见表3-1。

表3-1

序号	施工部位	耗风设备名称	型号规格	单位	数量	单位耗风量 (m ³ /min)	备注
1	厂房	手风钻	YT-28	台	4	3	
		砼喷射机	PHZU-5	台	1	7	
2	压力管道 (下平段)	手风钻	YT-28	台	6	3	
3	4#支洞	手风钻	YT-28	台	6	3	
4	调交洞、上 室、竖井	手风钻	YT-28	台	8	3	
		砼喷射机	PHZU-5	台	1	7	

根据用风设备的分布等情况，厂房基坑开挖主要是零星供风，最大用风量约19m³/min，压力管道下平段最大用风量约19m³/min，在厂房上游侧布置1#空压站（配置2台4L-20/8型空压机，设计供风能力40m³/min）；4#支洞供风利用布置在4#支洞口附近的2#空压站，最大用风量约18m³/min（配置1台4L-20/8型空压机，设计供风能力

20m³/min) ;调交洞、上室、竖井 ,布置在调交洞附近的3#空压站 ,最大用风量约31m³/min (配置1台4L-20/8型空压机 , 1台4L-10/8型空压机 , 设计供风能力30m³/min)。

施工供风系统的主要设备、材料详见表3 - 2。

施工供风系统主要设备、材料表

表3 - 2

序号	名 称	规 格 型 号	单位	数量	备 注
1	1#空压站	4L-20/8 , 20m ³ /min	台	2	压力管道、厂房
2	2#空压站	4L-20/8 , 20m ³ /min	台	1	4#支洞、压力管道上平段、引水隧洞
3	3#空压站	4L-20 (10) /8 , 30m ³ /min	台	1	调交洞、调压室上室、竖井
4	供风管	Φ 4 "	m	1000	
5	供风管	Φ 2 "	m	100	

3.3.2 施工供水

(1) 供水项目

本标施工供水主要有：厂房基坑开挖及混凝土浇筑的施工用水，1#、2#空压站用水，辅助企业生产用水，混凝土拌和站生产用水，以及办公生活区用水。

(2) 供水系统

本工程的工作面高差特别大(调压室为 1793左右 ,厂房为 1569左右) ,达224m ,供水问题尤为突出，拟采取逐级供水的方案来解决。

在4#支洞下部边坡 (1670高程) 新修一座80m³的水池 (1#水池) ，浆砌石结构，安装一台IS80-65-250水泵从白水江中取水入池，主要用作厂房、5#支洞内工作面的施工用水，以及4#支洞、调压井工作面的中转水池，经沉淀等处理后，生活用水。

在4#支洞边坡上侧 (1770高程左右) 修建一座50m³的水池 (2#水池) ，浆砌石结构，安装一台IS80-50-315B水泵，设一座30m³的水池，浆砌石结构，安装一台IS80-50-315A水泵从1#水池中抽水，主要用作4#支洞、引水隧洞、压力管道上平段、斜段工作面的施工用水。

在调压室交通洞边坡上侧 (1840高程左右) 修建一座30m³的水池 (3#水池) ，浆砌石结构，安装一台IS80-50-250水泵从2#水池中抽水，主要用作调压室交通洞、调压

室上室、竖井等工作面的施工用水。

施工供水主管采用4 " 钢管，支管采用3 " 或2 " 钢管，生活用主水管采用2 " 钢管，支管采用1 " 钢管。

施工供水系统的主要设备材料（新增部分）详见表3 - 3。

施工供水系统主要设备、材料表

表3 - 3

序	名 称	规 格 型 号	单 位	数 量	备 注
1	水泵	IS80-65-250	台	2	备用1台/37kw
2	水泵	IS80-50-315B	台	2	备用1台/22kw
3	水泵	IS80-50-250	台	2	备用1台/22kw
4	供水管	Φ 4 "	m	400	
5	供水管	Φ 3 "	m	1000	
6	供水管	Φ 2.5 "	m	300	
7	供水管	Φ 2 "	m	200	
8	供水管	Φ 1.5 "	m	300	
9	供水管	Φ 1 "	m	500	
10	消火栓	SS100	个	4	

3.3.3 施工用电

根据招标文件，发包人在施工现场提供35kv电压的电源接线点，从该电源接线点至施工现场的供电线路、降压变压器及其配电装置均由承包方自行设计、架设与安装及维护。

根据本标工程分布情况，结合我局对本标工程的设备配置情况，安排本标的施工用电规划如下：

（1）在5#支洞口设置1台35kv/400v（315+400kvA）的变压器，可以承担5#施工支洞、厂房、尾水抽水、附属加工车间、仓库库房，以及生活用电。

（2）在4#支洞口设置1台35kv/400v（315kvA）的变压器，可以承担4#施工支洞、抽水等生产生活用电。

（3）在厂房区下游侧河边安装一台35kv/6kv（230kvA）的变压器，承担桁架门机的6kv用电。

(4) 在调交洞口安装一台35kv/400v (315kvA) 的变压器，调压室交通洞、调压室等的施工用电。

施工供电系统的主要设备、材料详见附表。

3.3.4 施工照明

结合前期工程已有的照明设施，厂区、混凝土拌和站、机电设备堆放场采用大功率的管形氙灯进行大面积照明，局部辅以碘钨灯进行补充。生产辅助车间采用白炽灯照明。住房、办公室采用日光灯或白炽灯照明。停车场、道路照明采用自镇流荧光高压汞灯进行照明。

3.3.5 施工通讯

根据现场已有的通讯设施，已在生活区安装了两部直拨电话，可以进行对外联系。内部用手持式对讲机联络。

3.4 施工辅助企业

3.4.1 砂石骨料加工系统

根据招标文件，本标工程所需砂石骨料全部由业主组织提供，因此不设砂石骨料加工系统，只在混凝土拌和系统（场地A）设置成品料堆放场。

3.4.2混凝土拌和系统

3.4.2.1场地及设备布置

根据招标文件，本标工程的混凝土拌和系统由承包人负责。

将场地A平整后，混凝土拌和系统布置在场地A，布置一座HZS60拌和站和一台0.35m³/次强制式拌和机，设计生产能力60m³/h，满足本标工程混凝土高峰月浇筑强度的要求。为严格控制混凝土质量，在站内设立试验室，按规范规定定期取样试验，监控质量。试验室36m²，水泥库房200m²，粉煤灰库房60m²，其他生产用房50m²，值班房42m²，总建筑面积352m²，占地面积3000m²。

3.4.2.2水泥

(1) 散装水泥：散装水泥由水泥罐车运至工地，然后经风力卸车至两座100t水泥罐储存。混凝土拌和时，将100t水泥罐内水泥通过G×300螺旋输送机送至D160提升机，再

由提升机提入拌和站水泥仓。

（2）袋装水泥：袋装水泥由载重汽车运至工地，然后经人工卸车储存于水泥库房内。需用时人工拆包，经螺旋输送机送至D160机，再由提升机提入拌和站水泥仓。

3.4.2.4 外加剂

先将外加剂按试验浓度要求在搅拌池内配制均匀后（通过风力搅拌），由耐用酸泵抽送至储存池，再用另一台耐用酸泵抽至拌和站外加剂贮存器内。

3.4.2.5 砂石骨料运输及贮存

砂石骨料由业主提供，由位于碴场的骨料加工系统生产，并运至本标拌和系统成品料场堆存，砂石骨料通过皮带机向拌和楼骨料仓供料，皮带机宽为600mm，运输距离约100m。

混凝土拌和系统设备配置详见表3-5。

混凝土拌和系统设备配置

表3-5

序	名 称	型 号	功率	单位	数量
1	拌和站	HZS60	110	座	1
2	水泥罐	100t		个	2
3	空压机	3W-9/7	37	台	1
4	螺旋机	G × 300	5.5	台	1
5	皮带机	6=800，L=100	50	条	2

3.5 钢筋加工场及堆放场

本工程钢筋制安总量1500余吨，锚杆2000余根，车间内配置GTJ-4/12型钢筋调直机1台，GQ40型钢筋切断机2台，GW6-40型钢筋弯曲机2台。钢筋加工场及堆放场布置在场地B，车间总建筑面积120m²，占地面积800m²。

主要设备配备及场地见表3-6。

钢筋加工场主要设备配备表

表3-6

序	名 称	规 格 型 号	单位	数量	备 注
1	钢筋调直机	GTJ-4/12	台	1	
2	钢筋切断机	GQ40	台	2	
3	钢筋弯曲机	GW6-40	台	2	
4	交流电焊机	BX300	台	4	
5	气氧焊设备		套	3	
6	切割机		台	3	
7	平板运输车	5T加长	辆	2	
8	钢筋加工房		m ²	80	
9	工具、值班房		m ²	40	
10	堆放场		m ²	680	

3.6 木材加工车间及堆放场

本工程所需的木材全部购买原木在绵池加工厂加工成板、枋材运至工地木材加工车间进行模板的制作与加工，根据施工强度，木材加工车间为一班制生产。在场地B钢筋加工场附近布置1个加工车间，总建筑面积150m²，占地面积600m²。

木材加工车间主要设备配备表

表3-7

序	名 称	规 格 型 号	单位	数量	备 注
1	刨木机	MB904	台	2	
2	圆盘机	MJ225	台	1	
3	砂轮机	J3SL-400	台	2	
4	手提电钻	ZJN2-22/13	台	4	
5	加工房		m ²	100	
6	工具、值班房		m ²	50	
7	堆放场		m ²	450	

3.7 机修车间和设备停放场

本标工程的修理厂设在场地B。在场地B设停车场，停放本标生产、生活用车约20辆，占地600m²。机修间主要承担大、中型施工机械设备的中、小修，施工机械大修在局本部进行。

3.8 各类仓库、贮料场

根据招标文件，仓库系统及贮料场完全由承包人修建。

根据各种仓库的性质，按一般仓库、炸药库、油库等分别布置。仓储系统内按规定配置防火、防爆器材。

3.8.1 一般仓库

一般仓库设在场地B，以便于进货、出货。主要存放五金、办公用品、劳保用品、照明器材等物资。建筑面积100m²，占地面积200m²。

3.8.2 炸药、雷管库

由于厂房边坡开挖已经结束，且厂房基坑开挖工程量不大，可以利用其留下来的炸药、雷管库，不再另外布置，以节约工程造价。

3.8.3 油库

工地用油主要是机械用柴油、汽油和特种油，油库利用CV-4标的施工用油库。特种油用油桶储备，库房60m²；柴油已有2个10t油罐，在此基础上增加一个10t油罐；汽油已有一个10t油罐，不再增加。油罐棚130m²，值班房21m²，油库占地300m²，油库周围用刺铁网作防护网，高2m。

3.9 弃碴场

根据招标文件需澄清问题答复，厂区枢纽工程的碴场位置位于白水江河岸，为了保证碴场边坡稳定安全，满足环境保护要求，需对碴场进行边坡防护处理，下部2.5m采用M7.5浆砌石护坡，上部2m高采用干砌石护坡，同时设置排水孔，孔径Φ10cm，间排距2×2m，碴场靠国道侧设30×30cm的排水沟，引地表水至白水江。

3.10 办公及生活用房

由于U1区已经住满施工人员，厂区办公和生活用房布置在T区，规模按本标施工期高峰人数200人考虑，建筑面积1800m²，占地面积3000m²。主要包括：宿舍、办公室、食堂、娱乐室、浴室、锅炉房及厕所等，为砖木结构。

3.11 施工用地计划

据招标文件施工占地范围图，供本标使用的场地为场地A、场地B、场地C，其中场地A、场地B布置为生产生活场地，场地C为生活场地。

HHT/C 标场地使用情况表

表3 - 8

序	名 称	单位	面积	备 注
1	场地A	m ²	5250	
2	场地B	m ²	9300	
3	场地C	m ²	3850	2004年8月底提供

3.12 生产和生活用房一览表见表，详见附表

第四章 施工期水流控制

4.1 水流控制规划

根据招标文件和本工程的布置特点，调压井等工程位于山上，只有厂房位于白水江左岸漫滩上，受河床渗水和洪水威胁，因此，施工期的水流控制仅限于厂区施工时的排水及厂房尾水围堰的填筑（砌筑）和拆除。

按照工程进度计划，厂区施工需要全年进行，因此，厂房尾水围堰确保全年挡水，为厂房创造旱地施工条件。

根据本工程的建筑物及临时建筑物等级，选定其施工期间抵御洪水的标准为十年一遇，查《黑河塘水电站厂址施工分期设计洪水成果表》可得出， $Q_{(p=2\%)}=362\text{m}^3/\text{s}$ ，再查《黑河塘电站厂址水位流量关系曲线图》可得，其相应的水位为 1584.3m。而厂区漫滩的高程在 1580m ~ 1582左右，为保证施工期洪水不会通过河漫滩涌入区内，需作好厂房尾水全年挡水围堰，避免洪水进入施工区。

4.2 尾水围堰施工

4.2.1 布置及结构特点

根据此尾水渠的位置和结构特点，先在设计的尾水渠之外，堆筑一条临时土石围堰，长50m，顶宽5m，内侧坡比为1 : 1，外侧坡比为1 : 1，围堰材料为砂壤土迎水面抛填块（卵）石抗冲，厚度不小于50cm，由于枯水期河床水位与围堰内的尾水渠底板后段的高差较小，渗压也小，因此，不采取专门的防渗粘土心墙等措施，施工时，采取加强排水的方法来解决。

在临时围堰挡水和坑内加强排水的情况下，在围堰内侧用挖掘机挖槽，周边编织袋装粘土填筑，中间回填粘土防渗，再往内侧开挖截水沟，尽可能形成自流，以减少施工排水，为厂房主体施工创造条件。

尾水渠出口30m段汛期不施工，并适当加高，抵抗汛期洪水，在2004年枯期施工完成。

4.2.2 施工方法

临时土石围堰由装载机或反铲挖装符合堰体要求的土石料，自卸汽车运输及在堰

体处卸料，推土机推平压实，直至堰体形成，之后，由人工在迎水面抛填大块（卵）石护坡。

粘土围填由人工装编织袋，人工填筑，粘土防渗采用人工回填。

4.3 基坑排水

根据本工程厂区的布置特点，不存在初期排水，只有经常性排水。

由于厂区所在的河滩地渗透性强，基坑施工时，要采取强排水措施，配备足量的抽排水设备，及时排除渗水，创造旱地施工条件。

由于厂址区的河滩已进行防渗处理，且到基坑距离较远（70米以上），进场施工时，先形成围堰和截水沟。

4.3.1 排水容最及设备选择

根据地形条件和水泵扬程等因素考虑，选用IS200-150-250水泵6台和IS150-125-250水泵4台，其中各有两台备用。

如遇特殊地下渗水情况，如管涌、暗河、古河床等，则采取在基坑外围打降水井、挖截水槽等办法，在基坑之外就将渗水水位降低，减少渗入基坑的水量，同时配备足量的水泵抽排水入河床。

4.3.2 排水设施

在集水井和安装间下游侧各设一主集水坑，安装大容量水泵将渗水抽排至沿尾水渠左岸设置的排水沟内，自流入河道。在安装间上游侧也设一集水坑，安装水泵直接抽排水到河道中。

4.4 围堰拆除

在尾水闸门全部安装完，并达到运行条件后，方可进行尾水围堰拆除，采用反铲边挖边退，装自卸汽车运料到渣场。

土石围堰用。

4.5 安全渡汛

根据本工程的特点及工期安排，整个施工期间有两个汛期，但安全渡汛以第一个汛期为重点，因为第二个汛期时，厂房主体结构已经完成，尾水也具备了闸门挡水的条件。

第一，在尾水围堰的设计中，防洪标准由该建筑等级常规的五年一遇提高到十年一遇，以提高其防洪能力。

第二，在汛前装填 80m^3 的砂壤土编织袋，当发生超标洪水时，用作加高尾水浆砌石围堰及相邻尾水渠边墙挡水。同时预备三台IS200-150-250水泵三台，以加快超标洪水时的基坑排水。

2005年年施工渡汛措施，则采取下尾水闸门，设置钢闷头的方法解决。

第五章 引水系统施工

5.1 工程特性

该标段引水系统工程包括50m长的引水隧洞（引）6+392.908~（引）6+442.908m；调压室上室200m，57.60m高的竖井和379.22m长的压力管道工程。引水隧洞设计坡度4.8‰，隧洞过水断面为城门洞型，开挖尺寸5.2m×6.2m（宽×高）衬砌厚度60cm，。调压室上室开挖断面为6.90×15.70m的马蹄型，衬砌厚度为1.5和1.0m两种形式。压力管道分为洞挖段和明挖段（后期回填埋藏）。洞挖段为Φ4.90m的圆形，衬砌厚度60cm，洞身长417.962m，其中斜段长197.414m，明挖施工段长33.223m。

该部位工程地质条件较差，围岩主要以Ⅱ-Ⅲ类围岩为主。局部地段成洞成井条件较差。在施工过程中将对该部位采取加强支护，以确保该部位施工安全。

5.2 4#施工支洞、引水主洞（引）6+392.908~（引）6+442.908m及压力管道上平段施工

5.2.1 洞内布置

5.2.1.1 施工供风、供水

洞内供风、水由洞外风、水系统引入。布置于隧洞右侧，采用水平锚杆（Φ20，L=0.5m）支撑，距底高分别为0.2m、0.5m，管路距开挖工作面20.0m，并随洞挖进尺跟进施工，支洞内供风管采用6"钢管，供水管采用4"或3"钢管，主洞自支洞岔口处分别采用4"及3"钢管引入风、水管。

5.2.1.2 施工供电

施工供电由洞口变压器低压侧接线引入，同布置于隧洞右侧墙，距地面3.0m高。照明利用行灯变压器降为36V实施。

5.2.1.3 通风散烟

在4#支洞口布置1台22kw轴流式风机压入式供风，Φ800风筒延洞顶中央布置于距开挖掌子面20m处，并随开挖进尺跟进施工。

5.2.1.4 洞内交通及支洞扩挖

为满足后期钢管安装吊装要求，4#支洞与压力管道交叉处6m长位置扩挖为5×6.5m（宽×高）的城门洞型。车辆交汇在4#支洞岔口处实施。压力管道洞内交通采用垫碴铺

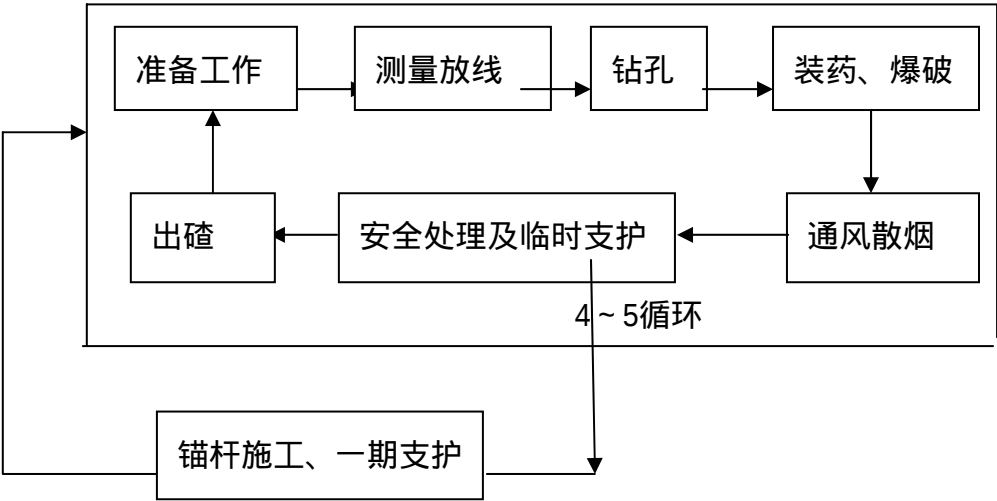
路，以满足通车要求。

5.2.1.5 洞内排水

4[#]支洞左侧布置0.3×0.3m排水沟一道，支洞内施工弃水及地下渗水采用水泵抽排出洞外。在主洞及压力管道上平段交叉处设置1.5×1.0×1.0m集水坑，压力管道上平段利用潜水泵抽排至集水坑沟内，然后抽排出洞外实施。

5.2.2 洞室开挖施工方法

洞室开挖采用钻爆法，全断面掘进施工周边光面爆破。利用手持YT - 28气腿式风钻在自制平台钻车上造孔，人工装RJ岩石乳化炸药，非电毫秒延期雷管引爆，人工撬凿处理安全，装载机装5T~8T自卸汽车至洞外碴场弃碴，临时支护随洞身开挖视围岩结构构造采用不同的方法跟进施工。洞室施工工艺流程图如下：



5.2.3 开挖参数设计

5.2.3.1 4[#]施工支洞工作面

A、洞挖参数

序号	项 目 名 称		规 格	单位	数 量	备 注
一	断面参数					
		断面型式	城门洞型			
		断面尺寸		m	4.8×5.5	
		开挖面积		m²	23.928	
二	岩石特性					
	坚固系数（f）		~ 类		3~5	
三	钻孔系数					
	机具		YT - 28	台	8	备用2台
	孔径			mm	42	
	槽 孔	掏 槽 方式	楔形			
		孔深		m	2.5	
		孔数		个	8	
	助 孔	孔深		m	2.3	
		孔距		m	0.80~0.90	
		孔数		个	24	
	边 孔	孔深		m	2.3	
		孔距		m	0.5	
		孔数		个	35	
四	爆破参数					
	进尺			m	2.0	
	开挖体积			m³	47.86	
	炸药类型		RJ岩石 乳化			
	总装药量			Kg	49	
	单耗药量			Kg/m³	1.02	

5.2.3.2 引水主洞工作面

A、洞挖参数

序号	项 目 名 称		规 格	单 位	数 量	备 注
一	断面参数					
		断面型式	城门洞型			
		断面尺寸	m	5.2×6.2		
		开挖面积	m ²	34.155		
二	岩石特性					
	坚固系数（f）		~ 类		3~5	
三	钻孔系数					
	机具		YT - 28	台	10	备用2台
	孔径			mm	42	
	槽 孔	掏槽方式	楔形			
		孔深	m	3.5		
		孔数	个	8		
	助 孔	孔深	m	3.0		
		孔距	m	0.80~0.90		
		孔数	个	30		
	边 孔	孔深	m	3.0		
		孔距	m	0.5		
		孔数	个	40		
四	爆破参数					
	进尺			m	2.5	
	开挖体积			m ³	85.38	
	炸药类型		RJ岩石乳化			
	总装药量			Kg	120	
	单耗药量			Kg/m ³	1.4	

B、循环作业时间表

序号	作业工序	时 间 (min)	作 业 循 环 (h)						
			2	4	6	8	10	12	14
1	施工准备	60	—						
2	测量放线	60	—						
3	钻孔	300		—					
4	装药爆破	60				—			
5	通风散烟	30					—		
6	安全处理及临时支护	120					—		
7	出碴	180						—	
8	其它	30							—
循环总时间		840min (14h)							

爆破参数根据围岩实际状况进行现场试验调整。

5.2.4 锚喷支护施工

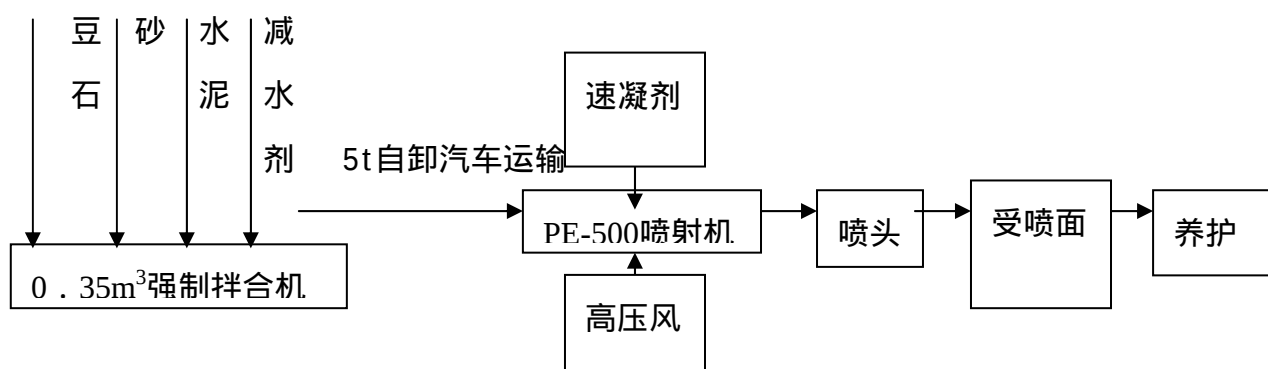
5.2.4.1 锚杆支护

所有锚杆均采用人工持YT-28风钻在简易的平台车上进行造孔，孔内冲洗采用风、水联合冲洗，人工制安，SP-80高扬程砂浆泵进行灌注。顶拱120°范围内锚杆采用先插筋后灌浆的施工工艺；其余锚杆采用先灌浆后插杆的施工方法。洞内安全锚杆采用药卷灌注。

5.2.4.2 喷砼支护施工

所有喷砼施工均采用润湿喷砼施工方法，利用5t自卸汽车自洞外拌合站运料，PZ—50喷砼机输送，人工在简易平台车上分层喷射，人工洒水养护，顶拱喷射采用自下而上，先边墙后顶拱的施工顺序，采用高压风水联合冲洗岩面，网喷施工采用先喷射3—5cm厚垫层砼，再人工挂设钢筋网后，进行面层砼喷护。

喷砼工艺流程框如下：



5.2.5 砼施工

5.2.5.1 引水隧洞砼衬砌

引水隧洞采取分段全断面衬砌施工方法。模板采用人工现场组立（部分异型模板及木拱架在模板加工场制作成型5t东风载重汽车转运至现场进行安装），底拱先钢筋后立模，边顶拱部位采用先模板，后钢筋的施工方法，钢筋按照设计图纸要求在钢筋加工场内制作成型，然后5T载重汽车转运至现场由专业钢筋技师指导熟练的钢筋工绑扎定位，砼采用6m³罐车自厂区HSZ-60自动拌合站接熟料运输至工作面，经HB-60砼泵输送入仓，人工平仓，φ50软轴振捣器振捣密实，人工洒水养护。

5.2.5.2 支洞封堵

待所有洞内工作施工完毕并经验收，检查合格后，利用6.0m³砼罐车自厂区HZS60砼拌合站运熟料，经HB-60泵输送入仓，人工平仓，φ50软轴振捣器振捣密实，人工洒水养护。顶拱部位预埋灌浆管。

5.3 调压室、井施工

5.3.1 调压室交通洞

5.3.1.1 调压室交通洞土方明挖施工

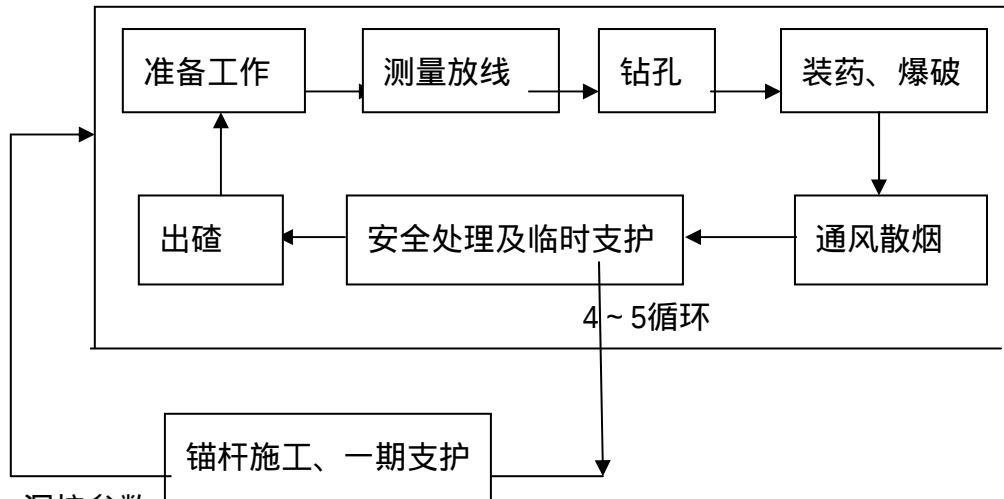
调压井边坡明挖从1800m高程开始削坡，采用PC-220反铲及CAT938F轮式装载机装8T东风自卸汽车至指定碴场弃碴，局部地段人工配合削坡清理。

5.3.1.2 调压室交通洞石方明挖施工

边坡石方明挖均采用YT-28气腿式风钻造孔，人工装RJ岩石乳化炸药，非电毫秒延期雷管引爆，人工撬凿处理安全，周边光面爆破控制，PC220反铲及CAT938F轮式装载机装8T东风自卸汽车至指定碴场弃碴。严格按照设计地度进行边坡开挖和锚喷支护。

5.3.1.3 调压室交通洞洞挖施工

洞室开挖采用钻爆法，全断面掘进施工周边光面爆破。利用手持YT-28气腿式风钻在自制平台钻车上造孔，人工装RJ岩石乳化炸药，非电毫秒延期雷管引爆，人工撬凿处理安全，装载机装5T~8T自卸汽车至洞外碴场弃碴，临时支护随洞身开挖视围岩结构构造采用不同的方法跟进施工。洞室施工工艺流程图如下：



A、洞挖参数

序号	项 目 名 称		规 格	单 位	数 量	备 注
一	断面参数					
		断面型式	城门洞型			
		断面尺寸		m	4.8×5.5	
		开挖面积		m ²	23.928	
二	岩石特性					
	坚固系数（f）		~ 类		3~5	
三	钻孔系数					
	机具		YT - 28	台	8	备用2台
	孔径			mm	42	
	槽孔	掏 槽	楔形			
		孔深		m	2.5	
		孔数		个	8	
	助孔	孔深		m	2.3	
		孔距		m	0.80~0.90	
		孔数		个	24	
	边孔	孔深		m	2.3	
		孔距		m	0.5	
		孔数		个	35	
四	爆破参数					
	进尺			m	2.0	
	开挖体积			m ³	47.86	
	炸药类型		RJ岩石			
	总装药量			Kg	49	
	单耗药量			Kg/m ³	1.02	

B、循环作业时间表

序号	作业工序	时 间 (min)	作 业 循 环 (h)						
			2	4	6	8	10	12	14
1	施工准备	60	—						
2	测量放线	60	—						
3	钻孔	240		—	—				
4	装药爆破	60				—			
5	通风散烟	30				—			
6	安全处理及临时支护	120				—	—		
7	出碴	120					—	—	
8	其它	30						—	
循环总时间		720min (12h)							

5.3.2 调压室上室

5.3.2.1 调压室上室开挖

洞室开挖采用钻爆法，全断面掘进施工周边光面爆破。利用手持YT - 28气腿式风钻在自制平台钻车上造孔，人工装RJ岩石乳化炸药，非电毫秒延期雷管引爆，人工撬凿处理安全，装载机装5T~8T自卸汽车至洞外碴场弃碴，临时支护随洞身开挖视围岩结构构造采用不同的方法跟进施工。

A、洞挖参数

序号	项 目 名 称		规 格	单 位	数 量	备 注
一	断面参数					
		断面型式	城门洞型			
		断面尺寸		m	6.2×7.4	
		开挖面积		m ²	41.466	
二	岩石特性					
	坚固系数（f）		~ 类		3~5	
三	钻孔系数					
	机具		YT - 28	台	10	备用2台
	孔径			mm	42	
	槽 孔	掏 槽	楔形			
		孔深		m	3.5	
		孔数		个	8	
	助 孔	孔深		m	3.0	
		孔距		m	0.80~0.90	
		孔数		个	32	
	边 孔	孔深		m	3.0	
		孔距		m	0.5	
		孔数		个	40	
四	爆破参数					
	进尺			m	2.5	
	开挖体积			m ³	103.63	
	炸药类型		RJ岩石			
	总装药量			Kg	116	
	单耗药量			Kg/m ³	1.12	

B、循环作业时间表

序号	作业工序	时 间 (min)	作 业 循 环 (h)						
			2	4	6	8	10	12	14
1	施工准备	60	—						
2	测量放线	60	—						
3	钻孔	300		—	—	—			
4	装药爆破	60				—			
5	通风散烟	30					—		
6	安全处理及临时支护	120					—	—	
7	出碴	180						—	—
8	其它	30							—
循环总时间		840min (14h)							

5.3.2.1 调压室上室钢筋混凝土施工

上室采取分段全断面衬砌施工方法。模板采用人工现场组立（部分异型模板及木拱架在模板加工场制作成型5t东风载重汽车转运至现场进行安装），底拱先钢筋后立模，边顶拱部位采用先模板，后钢筋的施工方法，钢筋按照设计图纸要求在钢筋加工场内制作成型，然后5T载重汽车转运至现场由专业钢筋技师指导熟练的钢筋工绑扎定位，砼采用6m³罐车自厂区HSZ-60自动拌合站接熟料运输至工作面，经HB-60砼泵输送入仓，人工平仓，φ50软轴振捣器振捣密实，人工洒水养护。

5.3.3 调压井竖井开挖施工

5.3.3.1 调压井导井施工

采用LM-200型反井钻机先自上而下沿调压井中心钻设Φ216mm导孔，然后自下而上沿导孔周围扩为Φ1400mm导井。在井底部采用装载机装5T自卸东风汽车经4[#]支洞运碴至洞外碴场。

5.3.3.2 调压井井筒扩挖

调压井井筒扩挖按台阶状进行，先沿导井四周爆破扩挖成型。所有爆破孔均采用人持YT-28手风钻造孔（四周光面爆破控制），人工装RJ岩石乳化炸药。非电毫秒延期雷管引爆，人工撬凿处理安全，人工扒碴经导井溜至井底，装载机在井底分上下游装5T自卸汽车至洞外碴场弃碴。所有施工人员必须戴好安全帽，拴好安全绳。井筒临时支护及灌浆孔随开挖跟进施工。

5.3.4 锚杆及喷砼支护施工

5.3.4.1 锚杆施工

边坡及井筒锚杆采用YT-28气腿式风钻进行造孔，孔内利用高压风水进行联合冲洗，SP-80高压砂浆按先注浆后插杆的方式进行锚杆灌注，确保施工期间的安全。

5.3.4.2 喷砼支护施工

喷砼采用我局常用的润湿喷护方式进行施工，利用调压井交通洞口设置的2×0.5m³拌合系统拌料。5T东风自卸汽车转运，经PZ-50喷射机喷射至受喷面，网喷部位先喷射5cm垫层砼，然后人工挂设钢筋网，后进行面层喷护，素喷段分二、三次喷护到位。所有受喷面都采用高压风水联合冲洗。边坡排水孔在喷护结束后利用圆盘钻机造孔，调压井井身一期支护每2~3次爆破循环后及时跟进。

5.3.5 砼施工

根据调压井结构布置及招标设计图纸，调压井砼施工分为两部份进行：a、调压井井底砼施工；b、井身砼施工两部份。

5.3.5.1 调压井井底砼施工

在调压井全部扩挖完成以后，即进行井底部位砼浇筑，采用全断面一次浇筑成型方式实施，6m³砼罐车自厂房HZS60拌合站接熟料，运输，经HB-60泵送入仓，人工平仓，Φ50软轴振捣器振捣密实，人工洒水养护。模板采用常规钢木组合方式在现场进行组立，部分异型模板在模板加工场制作成型后，转运至现场进行组立、钢筋在钢筋加工场内按照设计的规格、型号进行下料制作，然后转运至现场进行绑扎定位。

5.3.5.2 井筒及升管砼施工

利用我局在大桥、红叶二级厂房工程竖井滑模施工成功经验，调压井井筒部位砼拟采用滑模进行浇筑。滑模的起滑高程为1737.45m，止滑高程为1786m。

滑模施工布置：

A、模板加工制作、组装、定位

滑模预先在加工场内按照设计的规格型号制作成型，（其模板采用10—15cm宽钢板材拼装），并预先进行场外组装，检测是否符合设计的规格、形状。待井底部位砼浇筑完毕后，分快拆运至施工现场，吊运至井底进行安装，检测、试运行。

B、钢筋施工

钢筋按照设计、规格、型号在加工场内制作成型，用5T东风载重汽车转运至调压井现场，由专业钢筋技师指导熟练钢筋工按设计图纸绑孔，定位。钢筋施工连续不间断进行并领先砼施工3—5.0m。

C、砼浇筑

利用5T东风汽车自厂区HSZ60拌合站接熟料至调压井井口，然后经接料斗→溜管→缓冲砼软管，卸入滑模工作平台上设置的料斗，然后经溜槽入仓，人工平仓，Φ50软轴振捣器振捣密实，人工洒水养护。

液压滑模为连续式砼施工，井壁及升管每二小时滑升一次，每次滑升高度20cm，可浇筑砼3.92m³，由下而上逐层向上浇筑。如遇施工需要或其它原因不能连续施工时，在恢复滑升前先将砼表面作施工缝处理后再继续滑升。正常情况下，日滑升高度为2—2.4m，日最大浇筑量为47m³。根据施工现场需要，分别在调压井井口布置5T独臂吊一台卷扬机提升用于材料及设备转运，在井口布设砼接料斗3—4个，在滑模操作平台上设置

砼储料斗2个，及滑升液压操作系统，电焊机及钢筋临时堆放场等。

5.3.6 围岩监测及监测仪埋设施工

在井身开挖过程中，为监测围岩变形情况，每隔5m设置收敛计二对，随时检测围岩变形情况，以调整临时支护施工方案，施工时，结合调压井永久观测设施协调进行，作到预测准确，确保施工期安全。

监测仪器的埋设和观测选用有经验人员进行施工，专人定期观测，记录、整理、分析汇总、编制观测成果报告。

5.4 压力管道施工

5.4.1 概述

压力管道分为洞挖段和明挖段（后期回填埋藏）。洞挖段为 $\Phi 4.90\text{m}$ 的圆形，衬砌厚度60cm，洞身长417.962m，其中斜段长197.414m，明挖施工段长33.223m。

管道上平段，最大埋深125m，轴线方向 $N18^\circ W$ ，岩层与油室轴线夹角 22° 。段内岩体新鲜、嵌合紧密，但岩性变化大，千枚岩出露机率相对较高，岩体呈薄层块状~镶嵌结构，围岩稳定性较差，以Ⅱ-2类围岩为主。层面对隧洞内侧边墙及拱座存在控制性影响，在局部地段可能存在沿层面滑动的不利组合体。

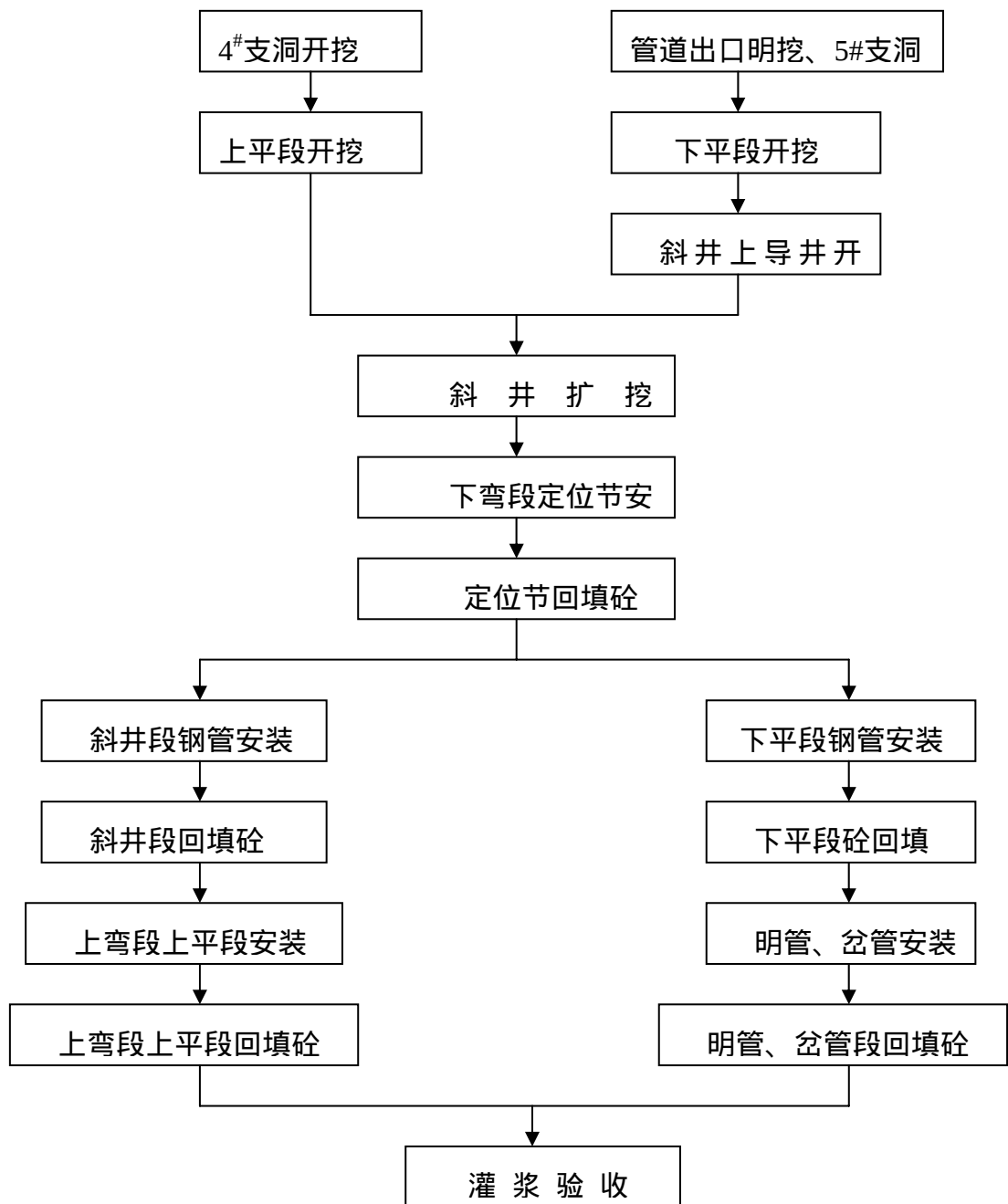
斜管段，最大水平埋深150m，轴线方向 $N18^\circ W$ ，倾角 50° ，高差162.15m。段内岩体新鲜，岩体嵌合尚紧密，但岩性变化大，千枚岩出露机率相对较高，完整性不均一，岩体呈薄层块状~镶嵌结构，围岩稳定性较差，以Ⅱ-2类围岩为主，由于该段地层走向与隧洞轴线呈小角度相交，对项拱岩体稳定有一定影响，在局部地段构成正“人”字形不利组合体，施工过程中可能产生小规模掉块。

下平段，轴线方向仍为 $N18^\circ W$ ，该段因风化程度的差异，可分为两段：0+256.867~0+363.367m段内岩体新鲜，裂面结合紧密，但完整性差，岩体呈薄层块状~镶嵌结构，围岩稳定性较差，以Ⅱ-2类围岩为主，0+363.367~0+410.512m段内岩体风化卸荷较强烈，裂面多卸荷张开，冲填泥膜，岩体呈薄层镶嵌~碎裂结构，围岩稳定性差，以Ⅲ类围岩为主。出口洞脸边坡地形坡度较缓，地表分布有坡积物，岩体风化卸荷较强烈。

5.4.2 压力管道施工顺序

压力管道利用4#支洞，5#支洞和下平段作为主要通道进行施工安排。具体施工顺序见《压力管道施工程序简图》。

压力管道施工程序简图



5.4.3 开挖施工方法：

5.4.3.1 上平段开挖施工利用4#施工支洞作为交通道路，洞室开挖采用钻爆法，全断面掘进施工周边光面爆破。利用手持YT - 28气腿式风钻在自制平台钻车上造孔，人工装RJ岩石乳化炸药，非电毫秒延期雷管引爆，人工撬凿处理安全，装载机装5T~8T自卸汽车至洞外碴场弃碴，临时支护随洞身开挖视围岩结构构造采用不同的方法跟进施工。

5.4.3.2 压力管道出口明挖

压力管道出口边坡碎石土层采用PC-220型反挖进行装碴，部份人工扒碴修整边人工配合PC-220型反挖扒碴，ZL-50装载机装15T自卸汽车运至碴场。

压力管道出口坡积覆盖层开挖完成后，即进行边坡及压力管道下槽的石方开挖，石方开挖采用钻爆分层（层厚2m）开挖方法进行。钻爆施工所用风水电系统从厂房施工区风水电系统延伸至工作面，开挖采用YT-28手风钻钻孔，钻孔深度2.0m，炮孔装RJ型岩石乳化炸药，非电毫秒雷管起爆进行微差爆破。在设计开挖轮廓线采取光面爆破方式进行，减小对围岩的振动破坏，保证围岩的稳定。爆破石碴用PC-220反挖或ZL-50装载机装15T自卸汽车至碴场弃碴。

下平段石方洞挖方法同上平段开挖，其风水电系统由5#支洞系统延伸进入洞内，下平段出碴采用ZL-50装载机挖碴退至5#支洞与下平段交叉处装8T自卸汽车运至碴场弃碴，针对强卸荷带实行浅眼、少药量、弱爆破进行施工，尽量减少围岩振动破坏，临时支护应针对岩层情况紧跟开挖进行。平段洞挖施工循环及爆破参数。

序号	作业工序	时 间 (min)	作 业 循 环 (h)							
			2	4	6	8	10	12	14	
1	施工准备	60	—							
2	测量放线	60	—							
3	钻孔	240		—	—					
4	装药爆破	60				—				
5	通风散烟	30				—				
6	安全处理及临时支护	120				—	—			
7	出碴	120					—	—		
8	其它	30						—		
循环总时间		720min (12h)								

B、洞挖参数

序号	项 目 名 称		规 格	单 位	数 量	备 注
一	断面参数					
		断面型式	圆型			
		断面尺寸	直径	m	4.9	
		开挖面积		m ²	18.86	
二	岩石特性					
	坚固系数 (f)		~ 类		3 ~ 5	
三	钻孔系数					
	机具		YT - 28	台	8	备用2台
	孔径			mm	42	
	槽 孔	掏 槽	楔形			
		孔深		m	2.5	
		孔数		个	8	
	助 孔	孔深		m	2.3	
		孔距		m	0.80 ~ 0.90	
		孔数		个	20	
	边 孔	孔深		m	2.3	
		孔距		m	0.5	
		孔数		个	28	
四	爆破参数					
	进尺			m	2.0	
	开挖体积			m ³	37.72	
	炸药类型		RJ岩石			
	总装药量			Kg	49	
	单耗药量			Kg/m ³	1.3	

5.4.3.4 斜井段开挖

斜井段开挖采取先从下向上开挖下导洞，再从上自下扩挖成型的方法进行。

首先采用下平段相同的施工方法将下弯段管0 + 226.745 ~ 0 + 213.037m段开挖成型，形成反井钻机安装工作面，采用LM-200型反井钻机先自上而下沿压力管道中心钻设Φ216mm导孔，然后自下而上沿导孔周围扩为Φ1400mm导井。导井与上平段相通后，即进行斜井段全断面扩挖施工，扩挖施工用风水电系统由上平段引入，施工人员由爬梯下至工作面。采用YT-28手风钻钻孔，周边采用光面爆破，装RJ型岩石乳化炸药，非电毫秒雷管引爆，非电导爆管接至上平段内起爆。爆破后人工扒碴由下导洞溜至下弯段及下平段，由井请载机装5T自卸汽车运至碴场弃碴，具体扩挖参数及循环作业时间表如下：

斜井扩挖参数

A、洞挖参数

爆破参数根据围岩实际状况进行现场试验调整。

5.4.4 压力管道支护施工

5.4.4.1 洞内支护施工

压力管道洞内支护根据施工方法可分为上下平段洞内支护和斜井段洞内支护施工。上下平段洞内支护施工方法同引水隧洞支护，参见5.2.4。

斜井段支护随着斜井扩挖跟进施工。锚杆造孔与开挖钻孔同时进行，采用人工持YT - 28手风钻在开挖面上进行，锚杆孔采用高压风水冲洗干净，采用药卷灌注。

喷砼施工时，PZ - 50砼喷射机用自制滑车通过卷扬机从爬梯下滑至工作面。喷砼采用潮喷法，喷砼前受喷面采用高压风水联合冲洗干净，喷砼料从拌和站用5T自卸汽车运至上弯段，经溜筒至工作面，人工在简易脚手架平台操作喷头，经PZ - 50砼喷射机喷射至受喷面，人工洒水养护。

5.4.5 砼浇筑方法

压力管道全部开挖成型后，铺设钢管运输轨道下弯管以上钢管从4[#]支洞运入，首先安装下弯段定位节钢管，将定位节浇筑固定后，分别进行斜井段和下平段钢管安装和砼浇筑施工，最后安装上平段和岔管段钢管并进行砼浇筑施工。

定位节安装完成后，下端头用钢木模组立封头，砼严格按监理工程师审批的配合比由厂区拌和系统拌和，6m³砼罐车从运5[#]支洞至下平段，由HB60型砼泵机经溜管入仓，人工用φ50软轴振捣棒平仓振捣密实。

下平段砼浇筑洞身段每15~20m作为一段进行浇筑，施工缝必须全部凿毛，保证砼接合紧密，施工方法同定位节砼浇筑。明挖沟埋段及出口钢筋砼，根据设计要求在钢管两侧组立钢模板，钢筋按照设计规格、型号在加工场内制作成型，用5T东风汽车转运至现场，按照设计图纸绑扎焊接定位。6m³砼罐车运至现场，经溜槽溜筒入仓，人工用φ50软轴振捣棒平仓振捣密实，砼由人工洒水养护。

斜井段钢管安装完成后，砼用6m³砼罐车经4[#]支洞运至4[#]支洞与上平段交叉口，由HB60砼泵机泵送至上弯段接缓降溜管入仓，平仓振捣同上。

斜井段上部采用倒悬模板，人工进行钢筋安装，砼用6m³砼罐车经4[#]支洞运至4[#]支洞与上平段交叉口，由HB60砼泵机泵送至上弯段接缓降溜管入仓，平仓振捣同上。

上平段砼用6m³罐车经4[#]支洞运输至交叉口泵送入仓；岔管段砼在厂区60m³/h站制备，5t自卸车运输溜槽入仓，其余施工方法同上。

5.4.6 砂卵石回填

下平段明挖段钢管及岔管砼浇筑完成，砼达到一定强度后，即可进行砂卵石回填施工，砂卵石用ZL-50装载机在碴场装8T自卸汽车运至现场，TY-220型推土机推料平整。

5.4.7 施工期排水和其它施工

在压力管道的开挖和砼浇筑施工期间，施工排水主要来源是地下水、施工弃水和雨水，洞挖段在下平段桩号管0+267.0m左右处设一个 $2.0 \times 2.0 \times 1.5\text{m}$ 的水泵坑，斜井段的来水经斜井自流进水泵坑。采用两台2.2kw潜水泵接力抽排出洞外，上平段渗水引入引水隧洞水泵坑再由引水隧洞排水系统排出。明挖段在地势低洼处设水泵坑，采用7.5kw潜水泵抽排至厂房基坑主集水坑内，再排入河床。

其它工程包括排水孔和观测仪器安设等。排水孔在锚喷支护施工完成后，采用手风钻钻孔，在压力管道洞身段埋设收敛计等观测仪器，以便观测围岩变形，专业人员安装测试，定期观测记录、整理分析、汇总编制观测成果报告。

5.5 不良地质段施工

5.5.1 调压井井筒不良地质段施工

调压室位于石灰坝后坡山体内，由调压竖井和调压上室构成，调压竖井高51.0m，内径7.0m，衬砌厚度0.8m；调压上室底板高程1786.8m，总长200m，断面为城门型，宽 $\times$ 高为 $5.0\text{m} \times 6.6\text{m}$ ；调压室交通洞长218m，宽 $\times$ 高为 $4.0\text{m} \times 5.0\text{m}$ ，断面为城门型。

该段围岩为二叠系下统黑河组上段第三亚层（P1h₂³），岩性为灰色薄层条纹状砂质灰岩夹中薄层状钙质粉砂岩、灰色厚层块状灰岩及千枚岩、板岩。

调压室，埋深50~100m，轴线方向N8°E，岩层与洞室轴线夹角50°。段内岩体微风化至新鲜，岩体嵌合尚紧密，但岩性变化大，千枚岩出露机率相对较高，完整性不均一，岩体呈薄层块状~镶嵌结构，围岩稳定性较差，以Ⅱ-2类围岩为主。

调压室竖井段岩体新鲜，嵌合紧密，岩体呈薄层块状~镶嵌结构，通过结构面组合分析，岩层对竖井内侧有一定影响，施工过程中可能产生小规模的山体塌方和掉块，围岩稳定性较差，以Ⅱ-2类围岩为主。

对于这些不良地段的施工，在施工过程中，将着重以施工安全为主导思想。详细观测围岩的地质变化及变形，确定施工方案。特殊地段将采取浅眼，小药量的减弱微差挤压爆破方式进行，并及跟进支护施工。

不良地段的支护施工将以以下支护原则进行。

— 类围岩段，井筒周边采用5-10cm厚喷砼与系统锚杆支护，局部地下水活动地段及有不利结构组合地段采用 $\phi 6$ - $\phi 8$ 钢筋网喷护施工，喷护厚度10-15cm。

类围岩：井筒将采用锚喷砼和预衬砌砼联合支护。每层开挖及安全处理后，及时喷5cm厚砼封闭围岩，然后制锚杆挂设 $\phi 6$ 钢筋网，再进行喷砼施工，确保井身施工安全。

对于地下水活动地段辅以超前排水等施工方法。

5.5.2 压力管道不良地质段施工

根据招标文件提供的地质资料，该部位下平段围岩大多为 类围岩，局部有较强的地下水活动，在施工过程中，根据现场情况，及时采取超前钻孔探测、处理或爆破后进行锚杆钢筋网或素喷支护，及时对围岩进行封闭。喷砼厚度为5~10cm不等，对于围岩自稳较差的洞段，将采用型钢拱架或钢筋花拱架进行支撑，以确保洞内施工安全。斜井段及上平段围岩稍好一点，锚喷支护应及时跟进开挖作业。

5.6 冬季施工措施

由于本工程所在地区的冬季气候寒冷、干燥，气温日差大。根据工程进度计划安排，需要在冬季进行砼工程施工。因此，针对本工程特点，拟采取以下措施进行冬季施工。

第一，加防冻剂拌和（加氯化物类防冻剂时，必须对无钢筋的仓号）；

第二，利用生活锅炉烧热水拌和，水温控制在50℃左右，最高不超过60℃；

第三，提高浇筑强度，尽量在白天气温回升开仓浇筑并收仓；

第四，一旦浇筑完毕并初凝，及时用草袋和塑料薄膜覆盖保温，避免砼表面受冻和保持砼表面湿润；

第五，万一在夜间浇筑砼，则用彩条布搭设保温棚，棚内采用电加热或木炭生火的办法来提高仓内温度；

第六，在侧面模板外加挂草袋，对砼侧面进行保温，防止被霜雪冻裂；

第七，延长拆模时间3~5天；

第八，为了减小砼在运输过程中的热量损失，采取给自卸汽车安装伸缩棚架，或直接用砼搅拌运输车运料；

第九，在骨料仓上搭棚，以防雨防雪；

第十，当气温过低时，暂停砼施工。

第六章 厂区工程施工

6.1 主副厂房施工

6.1.1 工程情况简述

发电系统建筑物由主、副厂房、安装间及尾水渠三部分组成。其中主厂房长46.62m，宽18.1m，建基面高程1569.625m；副厂房长55.09m，宽9.94m，建基面高程1579.625m，安装间长18.1m，宽17.8m，建基面高程1580.60m；尾水平台长28.8m，宽4.53m，尾水渠长122.02m，底宽由16.85m渐变至12.00m。

发电建筑物基础均置于第 层冲、洪积堆积的含漂（块）卵（碎）砾石夹砂土层上，该层一般厚度为30~30m，属中密卵石层，基本能满足该规模建筑物对地基承载、稳定要求。其中，分布于表部的第 层含砾质粉砖砂土，厚1~2m，结构松散，承载力低，不能作为基础持力层；第 层结构不均一，局部夹土或砂，厂房基础开挖较深，最大高度达18m，开挖中可能揭示到砂层透镜体，需采取相应的处理措施，以确保建基承载力要求和施工期临时边坡稳定。

6.1.2 土石方开挖

6.1.2.1 开挖施工道路布置

结合尾水渠前半部份的开挖，拟从尾水渠段右侧边墙处拉槽形成下主厂房基坑开挖道路即从厂区地面 1585.00，至尾水渠底板开挖高程 1580.00（ $i=0.1$ ），再在尾水渠底板下卧至主厂房的开挖高程 1569.6（ $i=0.12$ ）。

6.1.2.2 开挖分层

主副厂房大面积开挖至 1576.3高程，渗漏集水井处开挖至 1569.625（原地面高程 1585.00）大面积开挖高度 8.7m，最大开挖高度:15.375m，施工中从上至下分层进行开挖：

第一层： 1585.00 ~ 1581.0 层厚：4.0m 开挖量12000m³；

第二层： 1581.0 ~ 1576.3 层厚：3.0 m 开挖量9000m³；

第三层： 1576.3 ~ 1572.8 层厚：3.5m 开挖量4550m³；

第四层： 1572.8 ~ 1569.625 层厚：3.18m 开挖量1380m³；

主要施工方法：用现代220反挖进行退挖装15T载重汽车运至渣场弃碴。

考虑到第一、二层施工场地较为开阔，且砂卵石结构较为松散，可采用ZL50装载机

进行配合出碴。第三、四层砂卵石较为密实，且施工场地较为狭窄，仅用反挖进行挖装，配15t载重汽车运碴。

开挖边坡坡脚保护：根据地质资料的反应，厂房基础在强透水层上，且结构较松散，开挖时可能产生大量漏水、漏砂，在开挖过程中除加强多层的抽排水外，在开挖基本完成后即时采取坡脚的保护措施，采用砂卵石麻袋沿基坑四周砌筑一坡脚挡墙，断面为高1.5m×宽0.6m，内设一层竹席防止流砂漏失，沿基坑四周设置排水沟，砂卵石麻袋砌筑形成基坑小围堰，截水入集水坑进行渗水抽排。

6.1.2.3石方明挖

主副厂房的石方明挖主要是孤石解小和基坑靠山体可能有局部基岩出露，工程量较小，孤石采用人工手风钻YT28钻孔，装RJ岩石乳化炸药火雷管引爆，局部基岩出露处，根据岩石出露的大小情况，可采用火雷管或非电雷管微差爆破。

6.1.4.3 砼浇筑

1、模板组立

采用组合钢模板进行现场人工组立模板，局部小半径园弧段和预留孔洞采用木结构模板，板梁结构支撑采用钢管满堂脚手架。

2、钢筋制安

在厂区钢筋加工房内根据施工程图进行分段下料，东风平板车转运至仓号附近，塔机吊运到仓内，人工绑扎焊接、定位。

3、砼浇筑

砼浇筑分层分块见相关附图。

砼拌制：用厂区附近布置的砼拌和站（型号：HZS60）进行砼二、三级配的拌制，冬季骨料仓设雨棚，砼拌制加热水。

砼运输：4.5t东风翻斗车在HZS60接料，水平运输至基坑附近，厂房基坑底板采用溜槽入仓，底板以上采用C5530塔式起重机吊1.5m³和载0.5m³吊罐入仓，局部辅以35 t汽车吊和简易溜槽入仓，必要时将采用QM540门机替代C5530塔机进行砼吊运。

砼平仓振捣：人工仓内平仓，大体积砼采用φ100插入式振捣器振捣，局部小体积和板梁柱砼采用φ50软轴式振捣棒振捣。

砼养护：人工洒水养护15天，冬季寒冷季节根据气温情况采用延迟拆模，模板外挂保温草袋，搭设保温棚等防护措施。

预制砼：在厂区碴场现场预制砼场内进行预制，吊车梁和房面梁采用QY25汽车吊装，预制板采用C5530塔式起重机吊装或QM540门机吊装。

6.1.4 砌体、建筑装饰

主副厂房、安装间所用砖砌体均采用在外购买，分批运至施工场内，采用人工或塔机（门机）转运到砌筑部位。搭设单排钢管脚手架形成分层操作平台，所用砂浆、灰浆分别采用 $0.35\text{m}^3/\text{次}$ ，强制式拌和机及 $0.25\text{m}^3/\text{次}$ 灰浆拌和机拌制。

6.1.5 施工进度安排

根据招标文件施工总进度计划，主副厂房安装间提供机电安装工作面时间为2005年8月15日，进场施工时间为2004年6月20日，土建主体工程施工期为14个月，基坑开挖集中在汛期进行，厂房集水井及厂房底板基础砼在2004年11月30日前完成，其控制工期安排如下：

2004年11月30日：厂房混凝土浇筑至1571.625m高程，并给钢肘管安装交面；
2004年12月31日：厂房混凝土浇筑至1574.985m高程，并给钢锥管安装交面；
2005年2月28日：厂房混凝土浇筑至蜗壳安装高程，并给座环及蜗壳安装交面；
2005年5月31日：主厂房浇筑至顶，并给桥机安装交面；
2005年7月31日：主厂房、安装间浇筑至发电机层高程1587.60m；
2005年8月31日：主厂房及安装间封顶；
2005年8月15日：主、副厂房给机组及电气设备安装交面。

6.1.6 主要机械设备表

序号	设备名称	型号	单位	数量	备注
1	推土机	TY220	台	1	
2	反挖	220	台	2	
3	装载机	ZL50	台	1	
4	15t自卸汽车	T815	台	2	
5		STEYR	台	2	
6	4.5T自卸汽车	EQ141	台	3	
7	5T平板	东风	台	2	
8	砼拌和站	HZS60	座	1	
9	振捣器	$\Phi 100$	台	4	
10	振捣器	$\Phi 50$	台	10	
11	强制式拌和机	$0.35\text{m}^3/\text{次}$	台	1	
12	灰浆搅拌机	$0.25\text{m}^3/\text{次}$	台	1	
13	建筑塔机	C5530	座	1	
14	电焊机	30kw	台	4	

6.2 尾水渠施工

6.2.1 工程情况简述

尾水渠位于白水江左岸漫滩上，尾水渠开挖主要是河滩砂卵石层开挖，建基面局部可能遇孤石。

6.2.2 尾水渠开挖

尾水渠开挖结合主厂房基坑开挖同时进行，随主厂房基坑分层开挖逐步下卧，采用现代220反铲退挖，装15t自卸汽车运至渣场。开挖中如遇大孤石，即时采取人工手风钻（YT28）钻孔，装RJ岩石乳化炸药，火雷管引爆解小孤石，如有大面积基岩出露，采用YT-28手风钻造孔，利用非电雷管微差挤压爆破分层（1.5 m厚）进行开挖。

6.2.3 尾水渠砼浇筑

底板和左边墙砼用HZS60砼拌和站拌制砼，4.5自卸汽车水平运输砼，经C5530塔机（门机）吊1.5m³吊罐入仓。

仓内人工平仓， ϕ 50软轴插入式振捣器振捣，人工洒水养护。

6.3 升压变电站工程施工

6.3.1 简述

升压变电站位于主副厂房前端，其基础座落在厂区大面积回填基础上，。

6.3.2 土方明挖

在厂区回填碾压后进行，小断面沟槽采用人工开挖就近堆放弃料，待回填后剩余弃碴人工配装载机装车，5t自卸汽车转运至渣场，大断面支架基础或沟槽采用现代220反铲开挖，配15t自卸汽车转运至渣场。

6.3.3 混凝土浇筑

用HZS60站拌砼，4.5t东风自卸汽车运砼料至仓号附近卸料，人工转入仓内并平仓， ϕ 50软轴振捣器振捣，人工洒水养护。

6.3.4 预制砼电杆

在外订做购买，8t吊车辅以人工配合安装。

6.3.5 砖砌体

在砖厂购买砖，就近堆放，用0.35m³次拌和机拌制砂浆，人工砌筑。

6.3.6 钢结构制安

在现场金属结构厂加工制作成型后，汽车转运至安装场内，8t吊辅以人工配合进行安装。

6.3.7 施工进度安排

升压变电站的施工安排在2005年2月至6月。

6.4 冬季施工措施

由于本工程所在地区的冬季气候寒冷、干燥，气温日差大。根据工程进度计划安排，需要在冬季进行砼工程施工。因此，针对本工程特点，拟采取以下措施进行冬季施工。

第一，加防冻剂拌和（加氯化物类防冻剂时，必须对无钢筋的仓号）；

第二，利用生活锅炉烧热水拌和，水温控制在50℃左右，最高不超过60℃；

第三，提高浇筑强度，尽量在白天气温回升开仓浇筑并收仓；

第四，一旦浇筑完毕并初凝，及时用草袋和塑料薄膜覆盖保温，避免砼表面受冻和保持砼表面湿润；

第五，万一在夜间浇筑砼，则用彩条布搭设保温棚，棚内采用电加热或木炭生火的办法来提高仓内温度；

第六，在侧面模板外加挂草袋，对砼侧面进行保温，防止被霜雪冻裂；

第七，延长拆模时间3~5天；

第八，为了减小砼在运输过程中的热量损失，采取给自卸汽车安装伸缩棚架，或直接用砼搅拌运输车运料；

第九，在骨料仓上搭棚，以防雨防雪；

第十，当气温过低时，暂停砼施工。

第七章 灌浆施工

7.1 灌浆施工

7.1.1 概述

因工程需要，需对引水隧洞进行回填与固结灌浆处理；对压力管道进行回填与钢管接触灌浆处理；对调压井需进行超前固结灌浆处理。根据标书，各处理方案施工工程量如下：回填灌浆4448m²，固结灌浆2488m，接触灌浆1125m²，帷幕灌浆等。

7.1.2 一般原则

灌浆施工顺序为：先进行回填灌浆，再进行固结灌浆（或接触灌浆）。灌浆应遵循逐序加密的原则，回填灌浆和接触灌浆，应分成区段进行，固结灌浆应按环间分序，环内加密的原则进行，环间分两个次序。

灌浆段的施工工艺流程为：钻孔→冲洗→简易压水→灌浆（一般不待凝）→循环进行下一段钻孔→终孔段灌毕后采用机械或置换法封孔（超前固结灌浆可不封孔）。

7.1.3 回填灌浆

7.1.3.1 埋管和钻孔

对于引水隧洞，回填灌浆应根据施工详图所示孔位预埋PVC管，埋管内径大于50mm，其位置与设计偏差不大于10cm。

采用YT-28手风钻凿岩成孔，灌浆孔深入基岩10cm。

对于压力管道，直接按预留孔位，采用YT-28手风钻凿岩成孔，灌浆孔深入基岩10cm。

钻孔的同时，记录下砣厚度、基岩深度及空腔、裂隙尺寸。

7.1.3.2 制浆

为保证工程质量与高效施工，制浆采用集中制浆的方式，采用ZJ-400型高速搅拌机（ $n=1450\text{r/min}$ ）制浆，低速搅拌机储浆，BW-200/40泵输浆，用 $\phi 50\text{mm}$ 浆管将0.5:1纯水泥浆送至中转站（1m³储浆桶），再用输浆泵送到各灌浆机组的拌和机内，调试成所需要的配合比进行灌注。近处不设中转站，由制浆站直接输送至灌浆机组。

7.1.3.3 灌浆主要机具

、灌浆泵：为SNS-200/10三缸柱塞泵，主要技术指标见下表7-1。

表7-1

流量 (L/min)	86	122	143	204
压力 (MPa)	10	9	8	6

其压力和排量满足灌浆要求，还能灌注水泥砂浆。

、J31型灌浆记录仪

J31型灌浆记录仪是用于灌浆工程中记录灌浆压力和流量等参数的单孔记录仪，主要技术指标如下：

压力变送器	0 ~ 9.99Mpa
流量变送器	0 ~ 99.9L/min
主机精度	±1%
数据采集频率	4次/s
打印定时间隔	2 、 5 、 10min

适用各种水灰比浆液，适用循环式或纯压式灌浆；

适用环境：温度 0 ~ 40℃ 湿度< 90%

7.1.3.4 灌浆材料

、水泥：采用普通硅酸盐水泥，水泥标号不低于425[#]，且保证不使用受潮结块的水泥，水泥不存放过久。

、砂：为质地坚硬的机制砂，粒径不大小于2mm，细度模数不大于2，含SO₃小于1%，含泥量不大于3%，有机物含量不大于3%。

、水：灌浆用水符合JGJ63-89第3.0.4条的规定，拌浆温度不高于40℃。

、掺合料：可根据需要，通过试验，并报监理审批后加入。

、外加剂：可根据需要，通过试验，并报监理审批后加入，所有能溶于水的外加剂应以水溶液状态加入。

7.1.3.5 灌注浆液及配合比

、灌注浆液

集中制浆站制成0.5:1级水泥浆，并在浆液中掺加1~2%（水泥重量）膨润土，用于改善浆液性能，提高可灌性，也可防止浆液离析，减少堵管事故的发生。

、浆液配合比 （见表7-2）

灌注浆配合比

表7-2

类 别		回填灌浆	接触灌浆	固结灌浆
浆液配合比	水泥浆 (水：水泥)	1:1、0.5:1	1:1、5:1	2:1、1:1、0.5:1
	砂浆 (水泥：砂：膨润土：水)	1:1:0.03 ~ 0.05:0.6 ~ 0.8	掺加减水剂，以提高可灌性	1:1:0.03 ~ 0.05:0.6 ~ 0.8

7.1.3.6 钻孔冲洗

钻孔后用风吹出钻渣即可。

7.1.3.7 灌浆

回填灌浆应在混凝土衬砌达到70%设计强度后尽早采用填压式灌浆法由低处向高处推进。Ⅰ序孔灌注0.5:1级水泥浆，Ⅱ序孔（含顶孔）灌注1:1和0.5:1水泥浆，遇大孔隙可灌注水泥砂浆。灌浆时压力为：素砼衬砌0.2~0.3Mpa，钢筋砼0.3~0.5Mpa，在设计压力下停止吸浆，回填灌浆即可结束。结束后机械封孔并抹平。

7.1.3.8 质量控制

在整个施工过程中，质量控制均按SL62-94规范及标书技术规范执行。

7.1.3.9 灌浆质量检查

回填灌浆7天后采用钻孔注浆法，向孔内注入2:1级浆液，在规定压力下，初始10min内注入量不超过10L认为合格。

7.1.4 接触灌浆

7.1.4.1 钻孔

采用YT-28手风钻对预留接触灌浆孔进行造孔，孔为铅直孔。

7.1.4.3 注浆机具：（见7.1.3.3.1）

7.1.4.4 灌注浆液及配合比

(1)、灌注浆液

1)、水泥：采用普通硅酸盐水泥，水泥标号不低于525[#]，水泥细度为通过80μm方孔筛，其筛余量不大于5%；当接缝张开度小于0.5mm时，水泥细度为通过71μm方孔筛，其筛余量不大于2%。且保证不使用受潮结块的水泥，水泥不存放过久。

2)、水：（见7.1.3.3.4.(3)）

3)、掺合料：（见7.1.3.3.3.(4)）

4)、外加剂：（见7.1.3.3.3.(5)）

(2)、浆液配合比见表7-2

7.1.4.5 钻孔冲洗

先进行通水检查，对串通孔轮换进行风水联合冲洗，冲洗干净后，用风吹出缝面积水。

7.1.4.6 灌浆

在预埋管内下入循环式灌浆塞，由进浆管（孔）灌注1：1级浆液，当回浆管（孔）回浆时，改换0.5:1级浓浆灌注，待排气管出浆，排出稀浆后，其浓度接近进浆浆液时，且排气管压力达到设计规定值，注入率不大于0.4L/min时，持续20min结束灌浆。如灌浆孔不串通，采用循环灌浆塞进行孔内循环式灌注方法结束灌浆。

7.1.4.7 质量控制

在整个施工过程中，质量控制均按SL62-94规范及标书技术规范执行。

7.1.4.8 灌浆质量检查

质量检查应以分析灌浆资料为主，结合钻孔取芯，作压水串通检查等方面，进行综合评定。

7.1.5 固接灌浆

7.1.5.1 钻孔

对引水隧洞，按预留孔采用YT-28手风钻凿岩成孔，灌浆按设计深度终孔。钻孔同时，记录下砣厚度、基岩深度及空腔裂隙尺寸。孔为铅直孔。

7.1.5.2 制浆（见7.1.3.2）

7.1.5.3 灌浆机具（见7.1.3.3）

7.1.5.4 灌注浆液及配合比

1、灌注浆液

1)、水泥：采用普通硅酸盐水泥，水泥标号不低于425[#]。且保证不使用受潮结块的水泥，水泥不存放过久。

2)、砂：（见7.1.3.4（2））

3)、水：（见7.1.3.4（3））

4)、掺合料：（见7.1.3.4（4））

5)、外加剂：（见7.1.3.4（5））

2、浆液配合比见表7-2。

7.1.5.5 钻孔冲洗和压水试验

固结灌浆孔应进行壁冲洗和裂缝冲洗。孔壁冲洗当回水澄清后即可结束。裂缝冲洗可根据地质条件选用压水冲洗（包括脉冲）和风水联合冲洗方法，直至回水澄清，延续10min结束，冲洗水压力为灌浆段灌浆压力的80%，且不大于1Mpa。

灌前选择有代表性的孔作单点压水试验，压水压力为0.3Mpa，压水试验孔数占总孔数的5%。

7.1.5.6 灌浆

采用孔内循环式灌浆法。一般在有盖面下进行，段长大于6m或灌浆压力大于3Mpa时应进行分段灌浆，采用小灌浆塞。一般一泵灌一孔，当钻孔串浆时，则采用群孔并联灌注，关联孔数不宜多于3个。灌浆压力应按设计图纸或结合现场生产性试验确定。灌注浆液及比级见表6-2，宜多灌浓浆，变浆原则为：当灌浆压力保持不变，注入率持续减少时，或当注入率不变而压力升高时不得改变水灰比；当某一比级浆液的注入量已达300L以上或注入时间已达1h，而灌浆压力和注入率均无改变或改变不明显时，应改浓一级；当注入率大于30L/min时，可根据具体情况越级变浓。

7.1.5.7 质量控制

在整个施工过程中，质量控制均按现行规范及标书技术规范执行。

7.1.5.8 灌浆质量检查

灌浆结束3~7天后进行检查孔钻孔压水试验。采用单点法，其孔段合格率应在80%以上，不合格率孔段的透水率值不超过设计规值的50%，且不集中，灌浆质量可认为合格。检查孔数不少于灌浆孔数的5%。

7.1.6 主要施工机具名称、规格及数量。

主要施工机具名称、规格及数量见表7-3

主要施工机具表

表7-3

序号	设备名称	规格型号	数量	备注
1	地质钻机	XY-2PC	3	
2	手风钻	YT-28	4	气腿气
3	高压灌浆泵	SNS200/10	6	1台备用
4	送浆泵	BW200/40	6	1台备用
5	高速搅拌机	ZJ/400	4	
6	普通搅拌机	JJS-24	4	
7	空压机	XHP-750	1	
8	灌浆自动记录仪	J31	4	

7.1.8 进度计划安排：

灌浆工程随主体工程进行进度计划安排。

第八章 金属结构制造安装

8.1 概述

1、工程概况

1.1 黑河塘水电站为低闸引水式电站，位于四川省九寨沟县境内，系黑河中下游，距河口6.4km，距九寨沟县城22km，九寨沟县城至川主寺为省道130km，川主寺至成都326km，为213国道，对外交通较方便。

本标段压力管道为地下埋管，主管内径3.7m，为钢板衬砌。由上、平段及斜管段，下平段组成，总管长405.5m。

本工程整个施工期若依托公路运输，距本部运距约550km，本工程压力钢管内径3.7m，再计入加劲环高度，今后对交通运输影响较大。

本措施主要为完成HHT/CIII标地下压力钢管、岔管和支管及其部件的制造和安装、岔管水压试验及尾水闸设备安装而设置。

1.2 工程量及工期

1.2.1 压力钢管制作及安装工程量统计见下表

序号	名称	规格	材料	单位	工程量	生产计划		备注
						制作	安装	
	钢管制作、安装				1052	04.10月 ~ 05.10月	05.4月 ~ 05.11月	根据土建面貌调整
	主管	D=3.7m、 δ =16~30mm	16Mn		900	04.10月 ~ 05.8月	05.4月 ~ 05.9月	根据土建面貌调整
	岔管	D=3.7m、 δ =32mm	16Mn		30	05.3月 ~ 05.4月	05.4月 ~ 05.5月	根据土建面貌调整
	支管	D=2.4m、 δ =24mm	16Mn		122	05.4月 ~ 05.8月	05.5月 ~ 06.10月	根据土建面貌调整
	岔管水压试验		16Mn		1		05.4月 ~ 05.5月	根据土建面貌调整
	尾水检修闸工程				37.7		05年10月前完工	根据土建面貌调整

注：1）、按招标文件要求岔管应作水压试验。

2)、按整体工程需要，应在制作项目前三个月进场实施临时工程建设（04.10前进场）。

3)、安装工程实施工期包含安装工程施工现场临时设施设置及岔管水压试验，并力争05年11月完工，为水工工程扫尾工作创造条件。

8.2 压力钢管制作方案

8.2.1 临时设施布置

由于钢管直径（同时计入加劲环外径）较大，无法正常地在国家公路上长距离运输，因此，钢管制造采用现场制造方案，制造厂布置于业主提供的区域内。

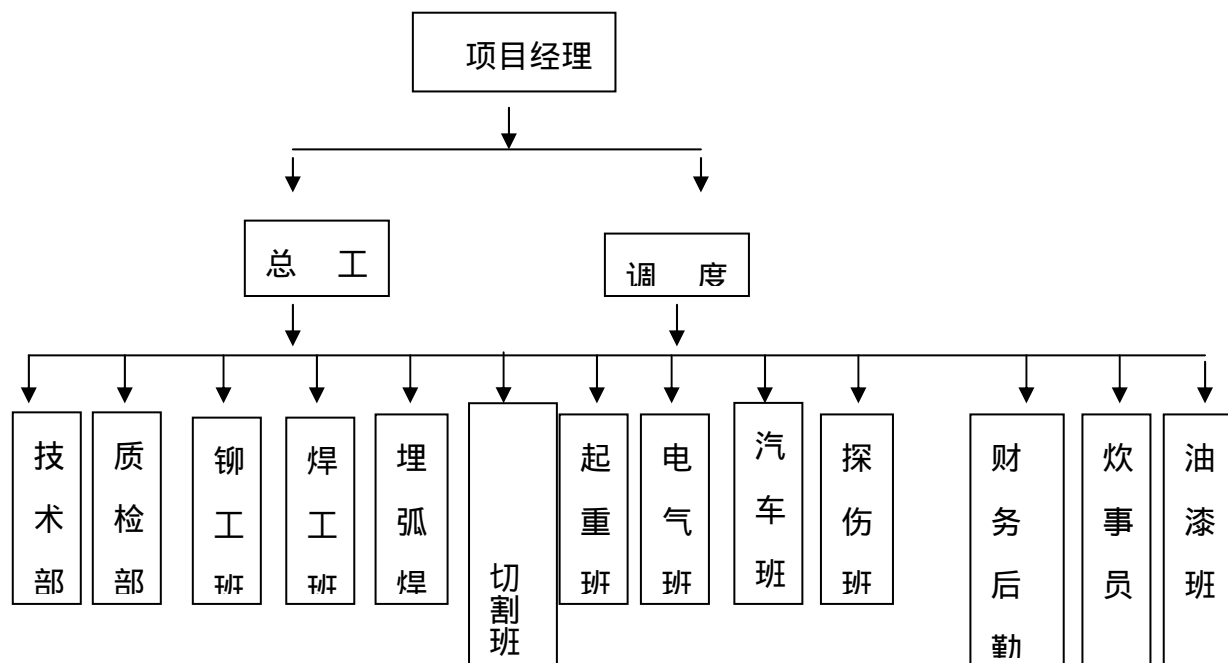
2.2职工生活设施设置于临时钢管制造厂。场内设置职工住房、厨房、厕所、库房、停车场、加工设备及堆放场等，面积见下表

序号	名 称	数量	单 位	备注
1	住房	300	M ²	
2	办公室	20	M ²	
3	会议室（含厨房）	80	M ²	
4	厕所	40	M ²	
5	浴室	30	M ²	
6	保温库	30	M ²	堆放焊接材料、电气材料
7	库房	120	M ²	
8	设备棚房	80	M ²	电焊机、自动焊机、空压机
9	工具房	50	M ²	小型工器具
10	材料设备堆放场	2600	M ²	设备及材料（如图）

8.2.3 钢管临时堆放场，设置于业主提供区域及利用其附近施工道路旁开阔处。

8.3 机构组织人员

为优质、高效地完成HHT/C 标工程任务，拟成立水电十局安装分局黑河塘电站项目部。机构设置如下：



设项目经理1人，总工程师1人，技术人员2人（兼质检员、材料员），铆工10人，手工电焊工10人，埋弧焊工4人，切割工2人，起重6人，电气2人，汽车司机3人，探伤工2人，财务后勤1人，炊事员2人，油漆工2人，行车司机2人。共计50人。

8.4 计划投入主要施工设备

序号	名 称	规 格	单 位	数 量
1	卷板机	W1150×3000	台	1
2	龙门吊	2×10t	台	2
3	压力机	320t	台	1
4	埋弧焊机	MZ-1250	台	2
5	逆变焊机	ZX7-400S	台	10
6	空压机	10m ³ /min	台	1
7	空压机	0.9m ³ /min	台	2
8	碳弧气刨机		台	2
9	半自动切割机		台	2
10	超声波探伤仪	CTS-22A	台	1
11	射线探伤仪		台	1
12	汽车吊	QY-25	台	1
13	载重车	21t	台	1
14	工具车	1.5t	台	1
15	卷扬机	5t	台	4
16	卷扬机	8t	台	1
17	滑车组	20t	台	6
18	烘烤箱		台	2
19	盘丝机		台	1
20	高压无气喷涂机		台	1

8.5 压力钢管制造

8.5.1 应提交的资料

8.5.1.1 施工措施计划

在制造、安装前至少56天，我方将向监理工程师提供一份关于钢管制造和安装的详细施工措施计划，包括以下主要资料：

- (1) 生产车间的布置
- (2) 制造工艺的设计
- (3) 钢管防腐蚀措施
- (4) 运输和安装措施
- (5) 质量及安全文明达标投产保证措施
- (6) 施工进度计划

8.5.1.2 材料计划

根据合同，我方将按招标文件技术规定提交压力钢管的材料计划供发包方采购，并报送监理工程师审批。

8.5.1.3 检查报告

在使用材料之前，根据招标文件技术条款的要求，我方将分别向监理工程师提交关于钢板、焊接材料和防腐材料的检查报告。

8.5.1.4 车间加工图

根据监理工程师提供的压力钢管图纸，我方将完成车间制造图和必要的文件，并在开工前14天提交给监理工程师，并征得监理工程师的同意。

8.5.1.5 焊接工艺计划

根据招标文件技术条款的要求，我方将编制焊接工艺计划和必要的文件，在开工前14天提交给监理工程师审批。

8.5.1.6 焊接工艺评定报告

根据招标文件技术条款的要求，我方将编制焊接工艺评定报告和必要的文件，在开工前28天提交给监理工程师审批。

8.5.1.7 岔管水压试验措施计划和试验报告的计划

根据招标文件技术条款的要求，我方将提交岔管水压试验措施计划，提交岔管水压试验报告给监理工程师，并征得监理工程师的同意。

8.5.1.8 制造和安装的质量检查记录

在钢管制造和安装过程中，将根据监理工程师指示，我方将提交钢管制造和安装的质量检查记录。

8.5.1.9 涂装工艺措施报告和质量检查成果

根据招标技术条款的规定，我方将提交钢管涂装工艺措施，报送监理工程师审批。根据招标技术条款的规定，提交涂装质量检验成果。

8.5.1.10 完工验收资料

全部钢管工程施工结束后，我方将根据招标文件，向监理工程师提交必要的资料以供其完工验收，内容如下：

- (1) 钢管竣工图；
- (2) 各种材料和连接件的出厂质量证明书，使用说明书或试验报告；
- (3) 制造、焊接和安装的质量检查报告；
- (4) 一、二类焊缝焊接工作档案卡（包括焊工姓名和代号清单）；
- (5) 水压试验结果；
- (6) 重大缺陷处理报告；
- (7) 监理工程师要求的其它完工资料。

8.5.1.11 引用标准和规程规范

在钢管制造安装过程中，将采用下列标准和规程规范

- (1) 《钢焊缝手工超声波探方法和探伤结果分级》 GB11345-89
 - (2) 《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》 GB8923-88
 - (3) 《压力容器用钢板》 GB6654-1996
 - (4) 《厚度方向性能钢板》 GB5313-85
 - (5) 《钢熔化焊对接接头射线照相和质量分级》 GB3323-87
 - (6) 《埋弧焊焊缝坡口的基本型式与尺寸》 GB986-88
 - (7) 《气焊、手工电弧焊及气体保护焊焊缝坡口的基本型式与尺寸》 GB985-88
 - (8) 《碳素结构钢》 GB700-88
 - (9) 《低合金高强度结构钢》 GB/T1591-94
 - (10) 《水电站压力钢管设计规范》 DLT5141 - 2001
 - (11) 《水工金属结构防腐蚀规范》 SL105-95
-

(12) 《压力钢管制造安装及验收规范》DL5017-93

(13) 《电力建设施工及验收技术规范、钢制承压管道对接焊接头射线检验篇》
DL/T5069-96

(14) 《压力容器无损检测》JB4730-94及第一号修改单

(15) 《钢制压力容器磁粉探伤》JB3965-85

8.5.2 材料

8.5.2.1 钢板

8.5.2.1.1 到货的钢板均应符合中国有关标准中条款的相应指标。

8.5.2.1.2 每一批运至现场的钢板均附有产品质量证明书并接受监理工程师的检查。没有产品质量证明书的钢材不得使用。

8.5.2.1.3 我方将对运至现场的钢板进行随机抽检,每批抽检数量为2%,最少不低于2张钢板。监理工程师有权在必要的情况下,要求对钢板进行增加随机抽检。如果发现钢板不符合标准要求,则抽检数量增加一倍。同一牌号、同一质量等级、同一炼钢炉、同一品种、同一尺寸、同一热处理制成钢板可视为同一批。抽检结果提交监理工程师。

钢板将进行表面外观、化学成份和机械性能的检查,并按标准JB4730-94检查。

用于岔管加劲肋的钢板增作厚度方向(Z向)拉伸(测定抗拉强度、屈服点、伸长率及断面收缩率)检测,检测成果将报送监理工程师。

钢板将按相同的钢种和板厚分类堆放,垫离地面,并附上标识牌。堆放处将具备防雨设施以防锈蚀、污染、变形。

8.5.2.2 焊接材料

8.5.2.2.1 我方采用的焊接材料与母材和焊接工艺相匹配。在监理工程师的指示下,将进行焊接材料的随机抽样检验,并将检验成果及产品质量证明书,使用说明书提交监理工程师。

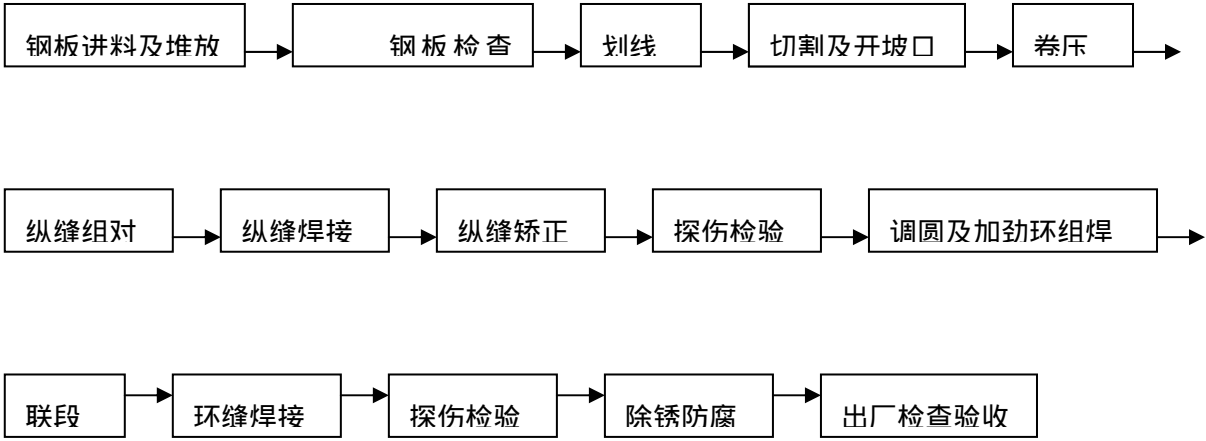
8.5.2.2.2 我方的焊接材料的贮存、运输将符合相关规定,贮存区通风良好、干燥和防潮。室内温度不低于5℃,相对湿度不高于70%,并对此作常规记录。

8.5.2.2.3 连接件:连接件的品种和规格应符合施工图纸规定。将向监理工程师提交产品质量证明书。

8.5.3 钢管的制造

制作厂将根据业主提供的场址设置，应保障生产质量、工期的要求生产设备参见设备清单。厂房内所有设备及材料的吊装均采用2×10吨龙门起重机完成。

8.5.3.1 钢管制造程序



8.5.3.2 钢板的划线、切割和坡口加工

8.5.3.2.1 在划线平台上进行划线工作。划线过程中，用样冲在钢板上（卷板后钢管内侧）进行打点标记，用油漆、样冲在钢板上标注管节编号、轴线、水流方向，对于切割缺陷用角向磨光机进行处理。样冲及钢字符均采用端部为圆弧形的字头。坡口加工采用切割机切割后用砂轮机将表面淬硬层磨掉。

（1）钢板的划线偏差符合下表要求：

钢板的允许偏差

序号	项目	允许偏差(mm)
1	宽度和长度	±1
2	对角线相对差	2
3	对边相对差	1
4	矢高(曲线部分)	±0.5

（2）钢管直线段每两管节间环缝间距不小于500mm；

（3）两相邻管节间纵缝间距大于5倍板厚且不小于100mm；

（4）同一节钢管上纵缝间距不小于500mm；

（5）钢板划线标记应符合DL5017-93第4.1.2条和第4.1.3条的规定。

（6）钢板切割及坡口加工采用自动数控切割机完成。采用手工火焰切割部位，应经监理工程师同意。

(7) 切割的熔渣、毛刺和缺口，应采用砂轮磨去，所有板材加工后的边缘不得有裂纹、夹层和夹渣等缺陷。

(8) 坡口尺寸切割后的极限偏差，在施工图纸未规定时应符合GB985-88、GB986-88的规定。

8.5.3.3 卷板

1、卷板质量满足DL5017-93中表4.1.5的要求。

2、卷板方向与钢板的压延方向一致；

3、钢板卷板前，拟采用630t钢板起弧压力机对钢板边缘预制弧度，卷板时，不允许锤击钢板，以防止在钢板上出现任何伤痕。

4、钢管卷制采取“整卷工艺”，弧度通过样板进行检查，单节组对在卷板机上完成，其间隙符合DL5017-93中表4.1.5的规定。在卷板机侧面及上方设置钢构架，在钢构架上安装滚轮，实现钢管“整卷工艺”。

8.5.3.4 单节钢管的组装焊接

1、钢管纵缝的焊接在纵缝组焊平台上完成。

2、纵缝的焊接方式采用以埋弧自动焊为主，手工焊为辅。

3、管节的组装焊缝符合招标文件技术条款11.4.4的要求。

4、质量检查符合DL5017-93中条款4.1.6~4.1.12的要求。

5、当焊接或去除钢管上的夹具和吊耳等以方便管节的组装、运输和安装时，应避免损伤母材。但如果这些夹具和吊耳等在以后的安装工序中并不会带来不便，则不必去掉。

6、纵缝的焊接变形处理采用320t压力机配合专用矫形工装进行矫正处理。

8.5.3.5. 钢管的联段及环缝的焊接

1、钢管的联段在联段台车上完成，以两个单节组装成一个大节。大节长度暂定为4.0m~5m。在制造时，为减少安装工期，尽量将大节做长以减少安装节数量。

2、管段的环缝焊接在环缝组焊区的环缝滚焊台车上完成。焊接方法直管采用埋弧自动焊，弯管采用手工焊焊接。

3、质量要求满足DL5017-93中条款4.1.6~4.1.12的要求。

8.5.3.6 附件的制造

8.5.3.6.1 加劲环、止水环

-
- 1、加劲环、止水环在钢管制造加工厂内制造完成。
 - 2、加劲环、止水环的制造和加工质量，符合招标技术条款的有关规定。
 - 3、以上所述环的对接焊缝与钢管的纵缝错开至少100mm。加劲环、止水环与钢管表面的组合焊缝为双面连续焊缝。
 - 4、加劲环、止水环内弧面与管壁的间隙符合DL5017-93中表4.1.5-1的要求。加劲环、止水环内弧面与管壁的间隙不超过3mm。
 - 5、直管段的加劲环组装的极限偏差,将符合DL5017-93表4.1.15的规定。
 - 6、钢管纵缝焊接完成并验收合格，加装调圆架调圆至符合规范要求后，在加劲环组装平台上进行加劲环和止水环的安装和焊接。
 - 7、加劲环和止水环的焊接以CO₂气体保护焊为主。

8.5.3.6.2 水压试验闷头制造

- 1、水压试验闷头由我方负责设计和制造。并在制造前56天将闷头布置图、计算书和车间加工图，报送监理工程师审批。
- 2、在钢管制造加工厂内完成闷头的制造。
- 3、在闷头上设置进入孔、排气孔、进水孔、排水孔和测试仪表安装孔。

8.5.3.7 岔管的制造

- 1、由于岔管尺寸大、重量重、整体运输困难，拟将主锥与两支锥的连接腰缝作为安装缝，完成两支锥及肋板组装。焊接及肋板两侧消应力处理。过渡锥分别作为制造单元完成。
- 2、岔管钢板分块符合招标技术文件第11.3.2.1条规定。
- 3、岔管管节的纵缝与腰线和顶、底母线所夹中心角不小于15°，二者间距（指弧长）不小于300mm。
- 4、岔管钢板的切割和坡口加工，应遵守招标技术条款的有关规定。
- 5、岔管焊接成型后的各项尺寸应符合DL5017-93第4.2.2条和第4.2.4条的规定。
- 6、组装后岔管腰线转折角偏差应不大于2°。
- 7、在岔管焊接时，需要预热、后热的部件应按要求预热、后热。
- 8、岔管焊接时先焊接各锥联接缝。整体焊接时从岔心向腰缝焊接，最后焊接腰缝。
- 9、岔管焊接及消应力处理时搭设棚房，防止风、渗漏水对岔管质量产生不良影响。

8.5.3.8 焊接

8.5.3.8.1 焊工和无损探伤人员的资格证

8.5.3.8.1.1 焊工

1、参与钢管焊接的焊工，均按照DL5017-93中条款6.2的要求参加考试并获得资格证。

2、已超过6个月未上岗操作的焊工在进行实际操作前，将参加如上所述的考试并获得资格证。

8.5.3.8.2 无损探伤人员

参加钢管制造安装的无损探伤人员，参加由国家专业部门组织的考试，并获得无损探伤资格证。只有 级或更高级资格证的操作人员才允许进行评定焊缝质量的工作。

8.5.3.8.3 焊接工艺计划

我方将根据招标文件技术条款的要求向监理工程师提交焊接工艺，具体内容如下：

- 1、焊接位置和焊缝设计：包括坡口类型、尺寸和加工方法等；
- 2、焊接材料的型号和性能，熔敷金属的主要成分、烘焙和保温方法等；
- 3、焊缝的焊接顺序、焊接层数和焊接道数
- 4、电力特性
- 5、定位焊的要求和控制变形的措施
- 6、焊接工艺试验
- 7、质量检验的方法和标准
- 8、焊接操作的环境要求
- 9、预热、后热和焊后消应力处理
- 10、监理工程师要求的其它必要信息

以上各项我方将按照招标文件技术条款的要求进行评定，并将评定报告一并提交监理工程师审批。

8.5.3.8.4 焊接工艺评定

1、我方将与监理工程师一道按照DL5017-93中条款6.1的要求对焊接工艺进行评定，将合格的工艺评定报告提交给监理工程师认可。评定报告的格式采用DL5017-93附录E的格式。

2、用于焊接工艺评定的试件的钢材和焊接材料与用于制造钢管的钢板和焊接材料相同。

3、我方将作并提供如下焊接位置工艺评定：

对接焊缝试板用于评定对接焊缝的焊接工艺

角焊缝试板用于评定角焊缝的焊接工艺

组合焊缝试板用于评定组合焊缝的焊接工艺

评定合格的对接焊工艺也适用于角焊缝。可根据焊件的熔深要求来考虑评定组合焊缝的工艺是否合格。

4、据DL5017-93中第6.1条的规定，我方将提交已评定合格的焊接工艺评定报告送监理工程师审批。如果获得了监理工程师的批准，相应板材、厚度、位置的焊接工艺评定可不必进行。

5、对接焊工艺评定的试板尺寸至少800mm长，300mm宽，焊缝位于板宽的中间；角焊接试板高度尺寸至少300mm高，样本夹角与实际构件的夹角大致相等，焊接引起的变形作适当矫正。

6、试板上打钢印注明试验试板编号。

7、我方将与监理工程师一道对试板的整条焊缝外观进行全面检查，然后进行无损探伤(探伤方法与钢管焊缝探伤一样)和机械性能试验。如果缺陷修整的焊缝长度超过整条焊缝长度的5%，则认为该试板不可用。则需对焊接工艺进行修正，再进行焊接工艺评定。

8、根据DL5017-93中条款6.1.14的要求，确定对接焊缝机械性能试验的评定项目和数量。根据DL5017-93中条款6.1.15的要求，确定试验方法。

9、经评定合格的手工焊焊接工艺评定同样适用于相同材料、板厚及位置的闸门焊接。

8.5.3.8.5 生产性焊接

1)、钢管焊接工艺

在施焊前，我方将根据已认可的焊接工艺评定报告和现场焊接条件，编写详细工艺并报送监理工程师。

2)、焊前清理

所有焊缝位置和两侧50~100mm范围内的氧化物、铁锈、水、油脂、油污和其它杂质均清理干净。在进行下一层焊接前，将上一层的焊缝内的熔渣等进行清理干净。

3)、定位焊

按监理工程师认可的方式进行焊件的组装和定位焊。对于低合金钢结构，不允许定位焊保留在焊缝内。

4)、组装矫正时组装产生错边不能用铁锤等工具矫正，以免引起母材损坏，一般使用卡具矫正。

5)、预热

(1)对需要预热的焊缝，其定位焊及主缝均应预热，其温度符合合同及规程要求。并在焊接过程中保持预热温度，层间温度不应低于预热温度。

(2)预热应用固定的煤气喷灯，电加热器或红外线加热器加热，手持煤气火焰仅限于监理工程师批准的部位使用。

(3)预热温度测量采用表面温度计测量温度。测量宽度为焊缝两侧各3倍钢板厚度范围，且不小于100mm，在距焊缝中心线各50mm处对称测量，每条焊缝测量点不应少于3对。

6)、焊接

焊接环境应符合合同要求，如出现下列不允许焊接的情况，应采取保护措施达要求后方可焊接。

(1)风速：气体保护焊大于2m/s，其它焊接方法大于8 m/s。

(2)相对湿度大于90%。

(3)环境温度低于 - 5 。

(4)雨天和雪天的露天施焊。

焊接材料按DL5017-93中条款6.3.8及制造厂家说明书的要求，进行烘焙并妥善贮存。焊条放置在保温筒内随用随取。

为了尽可能的减少焊接变形和收缩应力，焊前，仔细考虑确定焊接程序，原则上选择从具有大约束处向小约束处焊接。

双面焊在其单侧焊接后应进行清根并打磨干净，再焊背缝。背缝焊接前用碳弧气刨清根。清根前应预热，清根后应将淬火层用磨光机磨去。对于单面焊双面成形的焊接工艺先提交监理工程师认可后方可实施。

在制造厂内，采用埋弧自动焊、手工焊，焊接过程中将严格控制焊接速度或单根焊条焊接长度、电流等参数。

自动焊纵缝焊接将设引弧和熄弧板，在母材上禁止引弧和熄弧。定位焊的引弧和熄

弧应在坡口内进行，多层焊的层间接头应错开。焊接完毕后将引、熄弧板割除并打磨修整与母材齐平。

每条焊缝应一次连续焊完，尤其是打底层，当因故中断焊接时，应采取防裂措施。在重新焊接前，应将表面清理干净，确认无裂纹后，方可按原工艺继续施焊，在定位焊及焊接过程中，将尽量避免电弧擦伤钢板，如发生电弧擦伤将立即用磨光机把淬火层磨掉。

焊接完成后，焊工进行自检。一、二类焊缝自检合格后，焊工在焊缝记录表上签字。并记录、保存好所有的质检记录。

7)、表面缺陷处理

管内焊缝的隆起超标部分用磨光机去除。

焊缝中的凹坑深度不超过板厚的10%且不超过2mm可以用磨光机将其周边打磨过渡圆滑并清理干净，剩下部分的厚度不小于板厚的90%。如果深度超过以上所述，则需在监理工程师的认可下，进行补焊，并按照招标文件技术条款11.4.5的要求进行检查。

8.5.3.8.6 焊缝检查

1、分类

一类焊缝：钢管纵缝和凑合节钢管的合拢环缝；闷头与钢管的连接焊缝；岔管管壁的纵缝和环缝、月牙肋对接焊缝及其与管壁间的组合焊缝。主厂房内明管环缝。

二类焊缝：钢管环缝

三类焊缝：除了一、二类焊缝的其它焊缝

2、外观检查

所有焊缝的外观按照DL5017-93中条款6.4.1的要求检查。

3、无损探伤

焊缝表面打磨光滑直至不影响无损探伤。

无损探伤按照DL5017-93中条款6.4.5~6.4.7的要求执行

焊缝无损探伤的抽查率应按施工图纸规定进行。若施工图纸无规定，可按下表确定，探伤的具体位置由监理工程师指示选择在缺陷易出现的地方，并应抽查到每个焊工的施焊部位。

办法	钢 种	低合金钢	
一	焊缝类型	一类	二类
二	射线探伤抽查率(%)	25	10
	超声波探伤抽查率(%)	100	50
	射线探伤抽查率 (%)	5	(注2)

注：1）超声波有可疑波形，不能准确判断，则用射线复验。

2）无损探伤的检验成果（包括射线探伤的摄片）将在检验完毕后48小时内报送监理工程师。

8.5.3.8.7 焊缝缺陷的处理

1、我方根据招标文件技术条款要求检查并确定了焊缝缺陷后，向监理工程师提交有关焊缝缺陷位置和修正措施的报告以获得认可。在监理工程师的认可下，我方将自行完成焊缝缺陷的处理。修正后的焊缝按照招标文件条款进行复检。

2、我方根据DL5017-93中条款6.5的要求，对缺陷进行完全修正并作好完整记录。

3、同一焊缝位置的返修不超过两次。若超过了两次，我方将产生缺陷的真实原因和另一个返修方案报请监理工程师认可。我方将严格按照已认可的方案进行下一步操作并作好记录。

8.5.3.8.8 焊后消应力处理

1、热处理法

（1）施工图纸规定要求进行焊后消除应力热处理的钢管，将按DL5017-93第7.2节的要求进行,并向监理工程师提交热处理报告。

（2）热处理各参数符合规程规定。

（3）热处理时搭设棚房，防止渗漏水对钢管质量产生不良影响。

8.5.4 水压试验

8.5.4.1 水压试验计划及分段

1、我方将在进行水压试验前56天向监理工程师提交一份详细的水压试验报告 送监理工程师审批。内容包括：现场布置、试验设备、试验方法、测点布置、试验程序和安全措施。

2、岔管的水压试验在施工安装现场进行。

8.5.4.2 试验方法、工艺

5.4.2.1水压试验压力值根据施工图纸要求确定。

8.5.4.2.2 岔管安装后一次试压方案。

8.5.4.2.3 试验过程中，升压逐步缓慢进行。当压力达到设计压力时，稳压10分钟，然后再升压；当达到试验压力时，再稳压30min（岔管），然后降压至设计压力并保持压力30分钟以上。

8.5.4.2.4 在试验过程中，随时检查钢管有无渗水和其它不正常情况的发生。

8.5.4.2.5 在必要的情况下，监理工程师可指定我方在被测钢管上安装应变测试仪。我方将记录数据，并将结果提交给监理工程师。

试验结束后将钢管内的水从管底部放水阀排除。

8.5.4.2.6 试验完成后，割除临时闷头，将残留焊疤等打磨清理干净，剩下的钢管外形尺寸应能满足施工图尺寸的要求。

8.5.4.3 试验报告

试验完成后，我方将即时向监理工程师提交试验结果报告，内容包括：试验过程、测试结果和对不正常情况的解决和评估。

8.6 钢管起吊、运输方案

8.6.1 一次运输

“一次运输”是指钢管及其附件、设备从临时钢管制作厂运输至安装现场或安装现场临时集中堆放地的过程。此运输过程采用制作厂内布置的 $2 \times 10\text{t}$ 门机或10t汽车吊装车，由载重汽车运输至临时堆放场。为保证钢管在运输途中的安全和外防腐层及坡口不受破坏，钢管必须放置在固定于车厢上的与之弧度相应的弧形鞍架上，采用手拉葫芦捆扎牢固，确保钢管运输可靠、安全，不会发生位移、变形。运输至临时堆放场由25t汽车吊卸车。

8.6.2 二次运输

“二次运输”是指钢管从钢管临时堆放场地运输至安装工作面的过程。

8.6.2.1 洞内起吊运输布置

- 1、主洞、支管洞内布置运输轨道，轨道规格为38kg级。轨道支撑采用钢支墩支撑。
 - 2、在岔管及支管处布置导向地锚。
 - 3、在交通洞至压力钢管施工支洞交叉处布置卸车天、地锚及卷扬机。在施工支洞与主洞交叉处布置天、地锚，在施工支洞内布置卷扬机地锚（三台卷扬机位置）
 - 4、1[#]、2[#]机球阀位置附近埋设地锚。
-

5、岔管洞应扩挖，扩挖断面为与主管相同。

在钢管临时堆放场用QY-25t汽车吊将钢管吊装到21t载重车上，捆绑牢固，经交通洞及压力钢管施工支洞运输至主洞内天锚下，用天锚及卷扬机吊起并卸放到主洞运输轨道上，再用卷扬机将钢管拖运至安装位置。

8.6.2.3 支管运输方案

在钢管临时堆放场用QY-25t汽车吊将钢管吊装到21t载重车上，捆绑牢固，经交通洞及压力钢管施工支洞运输至主洞内天锚下，用天锚卷扬机吊起并卸放到主洞运输轨道上，支管用卷扬机拖运至安装位置。1[#]、2[#]机支管用卷扬机将钢管拖运至岔管处，再分别将钢管拖运至安装位置。

8.6.2.4 岔管运输方案

1、岔管运输单元划分如下

序号	单元名称	数量	备注
1	岔管过渡锥	2个	
2	岔管主锥	1个	
3	岔管两支锥及肋板组合件	1个	

2、上表中最大重量应为两支锥及肋板组合件。经估算重量在载重车实际最大运输能力范围内。

3、岔管两支锥及肋板组合件是上表中几何尺寸最大者。运输时将其“横放”以减小运输宽度。

4、在临时钢管制造厂或临时堆放场用10×2T龙门吊或QY25T汽车吊将岔管部件吊装到21T载重车上捆绑牢固，经交通洞运输至压力钢管施工支洞口。在施工支洞口将岔管部件卸放到台车上，用卷扬机将岔管部件运输至施工支洞与主洞交叉处天锚下，用天锚卷扬机系统吊起并卸放到主洞运输轨道上，用卷扬机将岔管部件运输至安装位置。

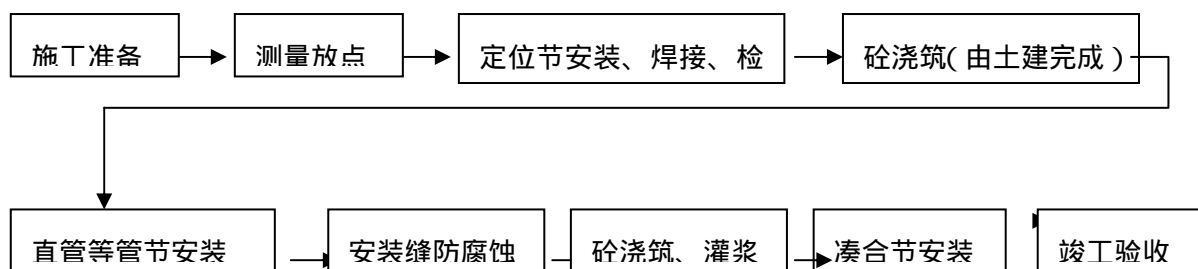
8.6.3 钢管安装

8.6.3.1 安装方案：

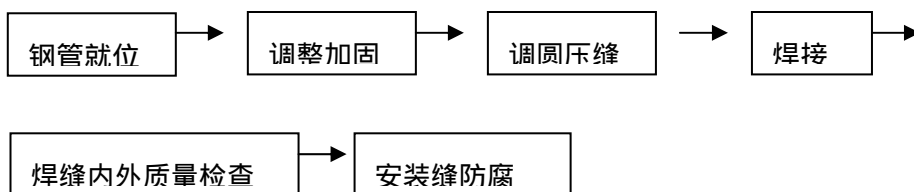
8.6.3.1.1 定位节：

钢管安装以进水口管节为定位节。

8.6.3.1.2 钢管安装循环程序



6.3.1.3 单节钢管安装程序



8.6.3.2 钢管安装工艺

1、测量、放线

首先依据设计图纸所提供的管轴线坐标，复核图纸数据，无误后在洞底板和侧面定出管轴线和管轴线高程，对于始装节和弯管段必需精确地测量出管口及轴线的中心、高程和里程，并用红铅笔和红油漆作出明显的标记。测量数据及结果，报由监理工程师认可后方可使用，并作为钢管安装及检测的依据。

2、调整、定位

钢管就位后，利用手拉葫芦或临时鞍凳上的千斤顶对钢管管口的中心、高程、里程进行调整。中心、高程、里程的控制基准可利用安装在管轴线上的激光指向仪的激光光束作为控制依据，或利用经纬仪和水平仪依据底板和边墙上的中心、高程点来进行控制，以确保达到规范允许范围内尽可能小的误差。调整完毕后，对钢管进行加固，以防位移，对两节钢管间的安装环缝进行压缝和定位焊接。

3、岔管安装

(1) 用布置于现场的天锚、地锚、卷扬机将岔管部件吊起，再用葫芦、压机调整中心、高程、桩号，合格后，用工字钢等可靠加固。将各部件组装、压缝、定位焊接。

(2) 先焊接各锥焊缝，再从岔芯向腰缝处焊接，最后再焊接腰缝。

(3) 消应力处理。

(4) #、# 岔管安装后联合水压试验。

8.6.3.3 安装允许偏差

我方将严格按照招标文件技术条款及DL5017 - 93的要求施工和检查。

——直管段、弯管段和岔管中心轴线相对于设计中心轴线偏差不超过0.2%。

——钢管的安装中心和最后管段的圆度偏差符合DL5017 - 93中条款5.1.2和5.1.3的要求。

——钢管始装节的里程偏差不超过 $\pm 5\text{mm}$ ；弯管段的里程偏差不超过 $\pm 10\text{mm}$ ；始装节两端管口的垂直度不超过 $\pm 3\text{mm}$ 。

8.6.3.4 现场安装焊接

在环缝调整并定位焊接后，及时焊接，采用多层多道对称焊接。焊接方法采用手工电弧焊。焊接时先焊正缝（内缝），后焊背缝（外缝）。背缝焊接前用碳弧气刨清根，将氧化铁等到杂物清理干净并用磨光机把淬硬层磨掉。

8.6.3.5 安装焊接质量检查

- 1、严格按照招标文件技术条款的要求进行安装焊接质量检查。
- 2、全部钢管安装并检验完毕后，将向监理工程师提交钢管工程的质量检验记录。

8.6.4 防腐

在防腐施工前14天，向监理工程师提交详细的防腐工艺措施以获得认可，包括防腐方法、设备、质量检查和缺陷处理措施。

8.6.4.1 表面预处理

1、在进行防腐前对钢管表面进行预处理。预处理前，将严格按照规范清除钢管表面的熔渣、毛刺和油渍。

2、钢管表面预处理按照有关要求。根据GB8923 - 88，管内壁除锈等级达Sa2 $\frac{1}{2}$ ，管外壁除锈等级达Sa1。

3、预处理后管表面粗糙度符合规程要求。常规涂料40 - 70 μm ，厚浆涂料为60~100 μm 。

4、防腐施工使用干净、无尘和干燥的粗颗粒河砂对钢管表面进行喷砂预处理。喷砂用压缩空气经气水分离器过滤后无油、无水和其它杂质。

5、当钢材表面温度低于露点以上3℃或相对湿度大于85%，则停止喷砂施工。

6、已预处理完成的钢管表面不允许再受污染或用手触摸。在喷涂前，对已预处理

的表面的残余灰尘等残留的缺陷进行清除。在清理表面和喷涂的过程中，操作人员戴上纤维手套。任何表面，如果用手触摸过，立即用溶剂清洗。

8.6.4.2 涂装施工

1、焊接完毕,检查合格的钢管（含岔管部件）在制造场内完成涂装；现场安装焊缝及涂装损坏部位在安装现场进行涂装。

2、清理后的钢材表面在潮湿气候条件下，涂料涂装施工在4小时内进行。在晴天和正常大气条件下，涂料涂装时间最长不超过12小时。

3、涂装材料品种以及层数、厚度、间隔时间、调配方法将按施工图纸及制造厂说明书进行。

4、当空气相对湿度超过85%，钢材表面温度低于大气露点以上3摄氏度以及产品说明书规定的不利环境，不能进行涂装施工。

5、埋管内壁及明管外壁涂装材料为环氧煤沥青漆，厚度为400 - 600 μm 。埋管外壁涂水泥浆。涂后将妥善养护。

6、施涂过程中，要特别注意防火、通风、保护操作者健康。

7、施涂后的钢管将小心存放，保护涂层免受损伤。

8.6.4.2.1 涂料涂装

（1）钢管内壁及明管外壁涂刷自养护的底漆和面漆。

（2）安装环缝两侧各200mm范围内，在表面预处理后，涂刷不影响焊接质量的车间底漆。环缝焊接后，进行二次除锈，再涂刷涂料。

（3）施涂过程中，要特别注意防火、通风，保护操作者安全。

（4）施涂后的钢管小心存放，保护涂层免受损伤，并防止高温、灼热及不利气候条件的有害影响。

（5）、涂料涂装使用高压无气喷涂机喷涂。

8.6.4.2.2 外壁防腐

（1）埋管外壁均匀涂刷一层水泥浆，涂后妥善养护。

（2）厂房内的支管外壁喷涂应考虑采用与管内壁相同的防腐材料，以保证优良的工程质量。

8.6.4.3 涂层质量检验

（1）涂料涂层质量检验应遵守SL105-95第3.4节的规定。

(2) 在不适于施涂和养护的环境条件下所作的涂装, 监理工程师要求重新涂装时应重新涂装。

(3) 若发现有流挂、皱纹、针孔、裂纹、鼓包等现象时, 应及时处理至合格。

(4) 涂层内部质量检验应符合施工图纸要求和SL105-95第3.4.4条至第3.4.6第规定。

6.4.4 涂装结束后,将会同监理工程师对钢管的全部涂装进行质量检查和验收,并将质量检验呈报监理工程师。

8.6.5 制造质量检查和验收

具体内容如下:

- 1、钢管及附件制造清单
- 2、钢材、焊接材料、连接件和涂装材料的质量使用说明书、证明书或试验报告
- 3、焊接程序和工艺报告
- 4、焊缝质量检查报告
- 5、钢管及附件尺寸偏差检查记录
- 6、防腐质量检查记录

在监理工程师同意后,组织对管节及附件的验收。质量检查合格后,由监理工程师颁发质量合格证。

8.6.6.6 安装质量检查和验收

- 1、我方将会同监理工程师对每条现场焊缝进行检查和验收。
- 2、在钢管安装的验收过程中,发现不合格的焊缝立即处理和再检查直到监理工程师认可,所有的检查验收应经监理工程师签字和确认。
- 3、如发现不合格的防腐层立即处理和再检查直到合格为止。所有的检查验收应经监理工程师签字和确认。

8.6.7 完工验收

在完成钢管的全部工作后,我方将按照合同提交一份钢管工程验收申请报告以及根据招标文件技术条款的有关内容提交一份钢管工程验收资料。即可开始钢管工程的完工验收。

二、闸门及启闭机的安装

1 合同范围

- 1.1 全部安装包括闸门门叶、门槽埋件、启闭机械和电气设备,以及相关的拉
-

杆、锁定装置、电动葫芦轨道及附件、基础埋件、试运转工作。

1.2 工程量统计、计划

序号	名 称	规 格	单位	重量 (t)	备 注
1	尾水检修门门槽	3.01 × 3.85 - 13	t	8	2套根据土建进度实施，应保证发电工期
2	尾闸室检修门门叶	3.01 × 3.85 - 13	t	8	1扇根据土建进度实施，应保证发电工期
3	电动葫芦	2 × 100KN	台	1	3t/1台
4	电动葫芦轨道		t	3.5	

按本项目工程人员调配，可以保证发电工期的需要。

2 责任

2.1 将协助业主对设备制造的出厂验收工作。

2.2 设备运抵交货地点后，承担卸货、保管和贮存，并负责交货地点至工地现场的运输工作。

3 主要提交资料

3.1 在安装工作开始前56天，将向监理工程师提交该工程的安装措施计划报监理工程师审批。其内容包括：

- (1) 安装场地布置及说明，临建设施布置。
- (2) 设备运输及吊装方案。
- (3) 闸门的安装方法和质量控制措施。
- (4) 焊接工艺及焊接变形的控制和矫正措施。
- (5) 闸门和启闭机的调试。
- (6) 安装进度计划。
- (7) 质量保证措施和安全措施。

3.2 在安装前将提交设备安装进度需要的设备交货日期计划报监理工程师审批。

3.3 完工验收资料。

- (1) 完工项目清单。
-

-
- (2) 安装竣工图。
 - (3) 安装用主要材料 and 外购件的产品质量证明书，使用说明书或试验报告。
 - (4) 闸门、启闭机的安装、调试、试运转记录。
 - (5) 闸门、启闭机单项质量检查验收证书。
 - (6) 重大缺陷和质量事故处理报告
 - (7) 安装焊缝的工艺评定和检验报告

4 闸门及启闭机安装技术条件

本单位在安装工程中将引用下列标准和规程规范

- (1) 《起重设备安装工程施工及验收规范》GB50278-98
- (2) 《电气装置安装工程起重机电气装置施工及验收规范》GB50256-96
- (3) 《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分析》GB11345-89
- (4) 《涂装前钢板表面锈蚀等级和除锈等级》GB8923-88
- (5) 《钢熔化焊接接头射线照相和质量分级》GB3323-87
- (6) 《水工金属结构防腐蚀规范》SL105-95
- (7) 《水利水电工程启闭机制造、安装及验收规范》DL/T5019-94
- (8) 《水利水电工程钢闸门制造、安装及验收规范》DL/T5018-94
- (9) 《水利水电基本建设工程单元工程质量等级评定标准金属结构及启闭机械安装工程》（试行）SDJ249.2-88
- (10) 《钢结构高强度螺栓连接的设计、施工及验收规程》JGJ82 - 91

5 安装前的准备工作及应具备的资料。

5.1 应具备的资料。

- (1) 设备总图、部件总图、重要的零件图等施工安装图纸及说明书。
- (2) 出厂合格证和技术说明书。
- (3) 制造验收资料和质量证书。
- (4) 安装控制点数据。
- (5) 安装使用的基准线的设置应牢固、可靠、便于使用。
- (6) 安装使用的量具及仪器应有计量检定机构的合格证。

(7) 在安装中使用的所有材料，均有产品质量证明书，并符合施工图纸和国家有关现行标准的要求。

5.2 安装前的检查和清理。

(1) 检查埋件埋设部位一、二期砼结合面是否已凿毛，插筋的位置、数量是否符合要求。若不符合要求，则土建单位应处理至合格。

(2) 到货设备应完整，无质量缺陷。

(3) 设备安装前，按施工图纸和制造商说明书要求，进行必要的清理和保养。

6 焊接

6.1 焊工和无损检验人员资格

(1) 从事现场安装焊缝焊接的焊工，均持有有关部门签发的有效合格证书。焊工中断焊接工作6个月以上者，应重新进行考试。

(2) 无损检测人员均持有国家专业部门签发的资格证书。评定焊缝质量应由 级或 级以上的检测人员担任。

6.2 焊接材料

(1) 采购的每批焊接材料，均提供产品质量证明书和使用说明书，并按监理工程师的指示进行抽样检验，检验成果应报送监理工程师。

(2) 焊接材料的保管和烘焙将按DL/T5018-94第4.3.6条的规定执行。

6.3 焊接工艺评定

(1) 在进行该工程一、二类焊缝焊接前，将按DL/T5018-94第4.1节规定进行焊接工艺评定，并报送监理工程师审批。若改变原评定的焊接方法，将按监理工程师的指示重新进行焊接工艺评定。

(2) 将根据批准的焊接工艺评定报告和DL/T5018-94第4.3节的规定编制焊接工艺规程，报送监理工程师。

6.4 焊接质量检验

(1) 全部焊缝按DL/T5018-94第4.4.1条的规定进行外观检查。

(2) 焊缝的无损探伤按DL/T5018-94第4.4.3条至4.4.7条的规定进行。

(3) 焊缝无损探伤的抽查率，除符合DL/T5018-94第4.4.4条的规定外，还将按监理工程师指定，抽查容易发生缺陷的部份，并应抽查到每个焊工的施焊部份。

6.5 焊缝缺陷的返修和处理

焊缝缺陷的返修和处理按DL/T5018-94第4.5节的规定进行。

6.6 螺栓连接

(1) 螺栓、螺母和垫圈应分类存放、妥善保管，防止锈蚀和损伤。

(2) 钢构件连接用普通螺栓的最终合适紧度为螺栓拧断力矩的50%~60%，并将使所有螺栓拧紧力矩保持均匀。

6.7 涂装

6.7.1 涂装范围

(1) 施工图纸明确规定由我方完成的涂装部位。

(2) 现场安装焊缝两侧未涂装的钢材表面。

(3) 在接受移交的设备时，将对全部设备表面涂装情况进行检查并将检查结果报告监理工程师。其损坏部位在监理工程师确认需修复后再修复涂装。

(4) 安装施工中设备表面涂装损坏的部位。

6.7.2 涂装材料

我方采购的涂装材料，其品种、性能和颜色应与制造商所使用的涂装材料一致。若因采购困难需采用其它代用材料时，将进行试涂，证明其合格，并经监理工程师批准后方可使用。

6.7.3 涂装工艺措施报告

将在涂装施工前28天，按施工图纸和制造商使用说明书的要求提交现场涂装的工艺措施报告，报送监理工程师审批。工艺措施将说明环境条件及保证措施，表面预处理措施，各种涂装材料的施涂方法，采用设备、质量检验和损坏的修补措施等。

6.7.4 表面预处理

(1) 涂装前，将涂装部位的铁锈、氧化皮、油污、焊渣、灰尘、水分等污物清除干净。应符合规定要求。

(2) 涂装施工的工作环境和表面预处理要求应按有关规定执行，应能满足施工图及相关技术要求。

8、橡胶粘合

用于尾水闸的橡胶水封接头的粘接，在实施前应作相应的工艺试验，并报经监理审批，施工中应按橡胶水封厂提供的技术要求进行粘拉和硫化，应使用与橡胶水封开关和断面一致的压模操作。

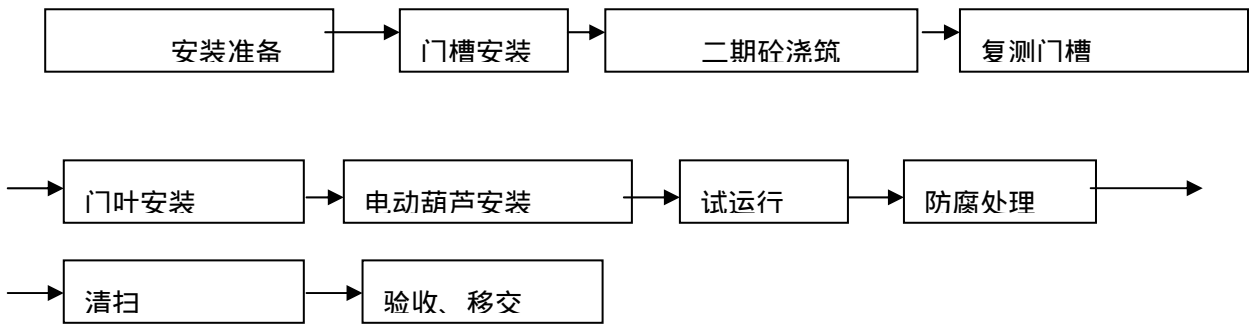
9、设备的运输及起吊

在运输条件允许下，尽可能实施25吨吊车及现在运输车辆吊装、运输至安装位置，实施安装工艺；应本项目工程特点也可以根据现场的施工条件，预设临时起吊装置，实施安装工艺；在电动葫芦具备起吊能力时，可以尽可能利用其动能、实施安装工艺，以减少其它起吊工具、设备占用空间而影响水工建筑工程。

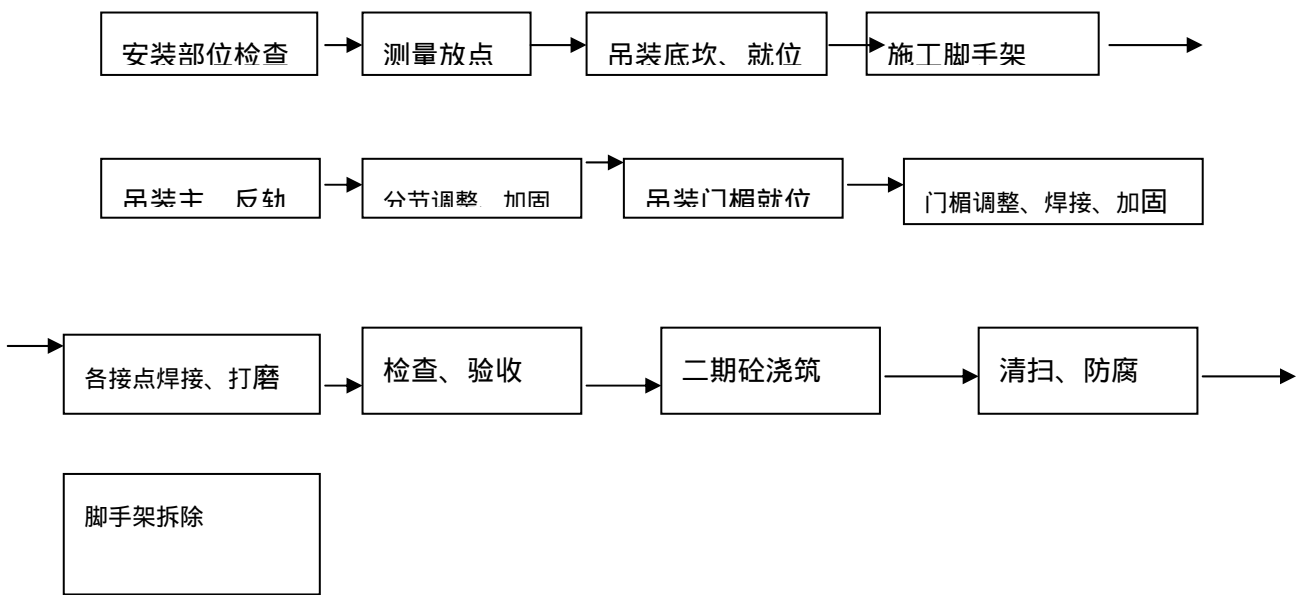
10、 安装工序

10.1安装程序

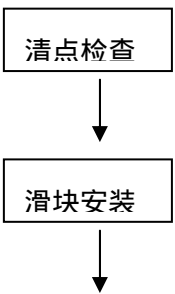
1、 安装工序

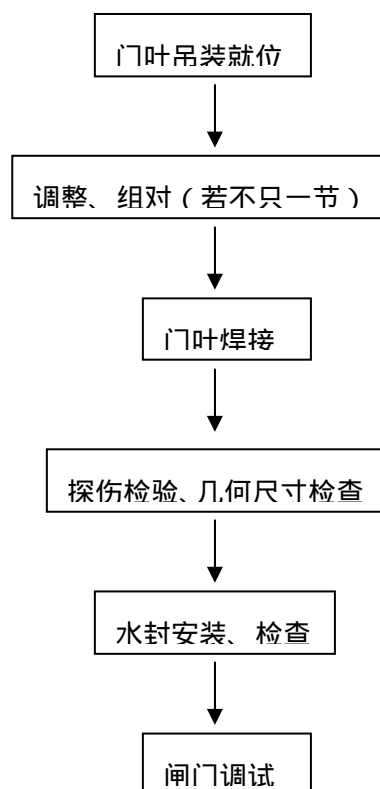


2、 门槽安装工序



3、 门叶安装程序





10.2门叶试验

- 1、 门叶做静平衡试验，将门叶自由吊离地 100mm，通过滑道中心测量上、下游方向与左右方向是否倾斜，按规定倾斜不应超过 1/1000 的限值调整。检查密封、吊杆连接情况，并应对滑道加抹润滑脂。
- 2、 无水情况下作全行程启闭试验，双吊离闸门的同步应达到设计要求，在闸门全关后，仔细检查止水，运行中应注意用清水冲淋水封与不锈钢板的接触面，以防损坏水封。
- 3、 其他静、动水试验，按常规要求实施。

10.3闸门、启闭机安装检查，验收

按工程实施情况，就安装质量，试运转成果按要求做好记录，并进行评定，经监理应确认后，作为单项验收资料，试验合格后，将向监理人申请对闸门进行单项验收，并提交相关资料。

10.3.1单项工程的设备清单

10.3.2工程质量的检查和评定记录

10.3.3工程检测成果和启闭机运转记录

本项工程安装完毕，并调试合格后，向发包人和监理人申请完工验收，并按有关规定递交完工资料。

附图：压力钢管制造场布置图

第九章 施工总进度计划

9.1 编制依据及原则

- 1、根据招标文件总工期控制要求；
- 2、依照现有的机械设备配置情况及其生产能力；
- 3、依据该工程特点，科学合理协调安排施工；

9.2 主要控制进度计划安排

各主要控制工期安排如下：

- 2004年6月20日：本标工程开工；
 - 2004年11月30日：厂房混凝土浇筑至1571.625m高程，并给钢肘管安装交面；
 - 2004年12月31日：厂房混凝土浇筑至1574.985m高程，并给钢锥管安装交面；
 - 2005年2月28日：厂房混凝土浇筑至蜗壳安装高程，并给座环及蜗壳安装交面；
 - 2005年5月31日：主厂房浇筑至顶，并给桥机安装交面；
 - 2005年7月31日：主厂房、安装间浇筑至发电机层高程1587.60m；
 - 2005年8月31日：主厂房及安装间封顶；
 - 2005年8月15日：主、副厂房给机组及电气设备安装交面；
- 相关项目工期：
- 2004年12月20日：钢肘管安装；
 - 2005年1月20日：锥管安装；
 - 2005年5月15日：座环及蜗壳安装；
 - 2005年12月31日：第一台机组发电；
 - 2006年3月31日：第二台机组发电。

9.3 施工强度

- 1、土石方明挖月最大开挖强度 51110 m^3 ，出现在2004年8月
- 2、石方洞挖最大开挖强度 3200 m^3 ，出现在2004年11-12月
- 3、砼衬砌月最大强度为 4725 m^3 ，出现在2004年12月
- 4、施工高峰期人数为200人。

9.4 进度计划保障措施

- 1、组织一批施工技术水平高、经验丰富的技术管理人员现场组织施工，采用先进的施工机械和良好的项目管理机构，合理配置人力物力和设备资源。
-

2、加强机械设备的维护和零配件供应，充分保证施工现场的设备完好率，并做好各种施工用材料的管理和供应工作。

3、选派施工经验丰富和纪律严明的施工队伍负责该工程的施工，并定期对工人进行带动技能和技术培训，加强职工的“质量、安全、进度”意识教育。保证质量，按期完成每项工程。

4、主动、积极地搞好与业主、监理、设计单位之间的协调及配合工作，保证工程顺利进行。

5、广泛开展群众性合理化建议，制定奖励条例，充分发挥生产工人的积极性。加快工程施工进度，确保优良工程。

9.5 施工进度安排

详见《施工总进度计划表》。

第十章 质量及安全保证措施

若我局中标，将严格按照招标文件、技术规范及有关行业标准进行组织施工，认真领会设计意图和接受监理工程师的监督和指导，以局“科学管理，精心施工，从严求实，质量第一，向用户提供满意的产品”的质量方针为目标，确保建成优质工程；加强职工安全意识教育，增强遵守安全规程和劳动纪律的自觉性，争创无伤害工程。项目部成立以项目经理为组长的质量安全领导小组，项目经理为质量、安全第一责任人，同各部室、班组长及职工层层签订内部质量安全承包责任制。健全质量安全管理机构，配齐专（兼）职管理人员，健全各项管理制度并定期进行严格考核兑现，定期组织检查，发现隐患，及时整改，杜绝重大质量事故和恶性安全事故发生，确保施工质量和安全。

10.1 质量保证措施

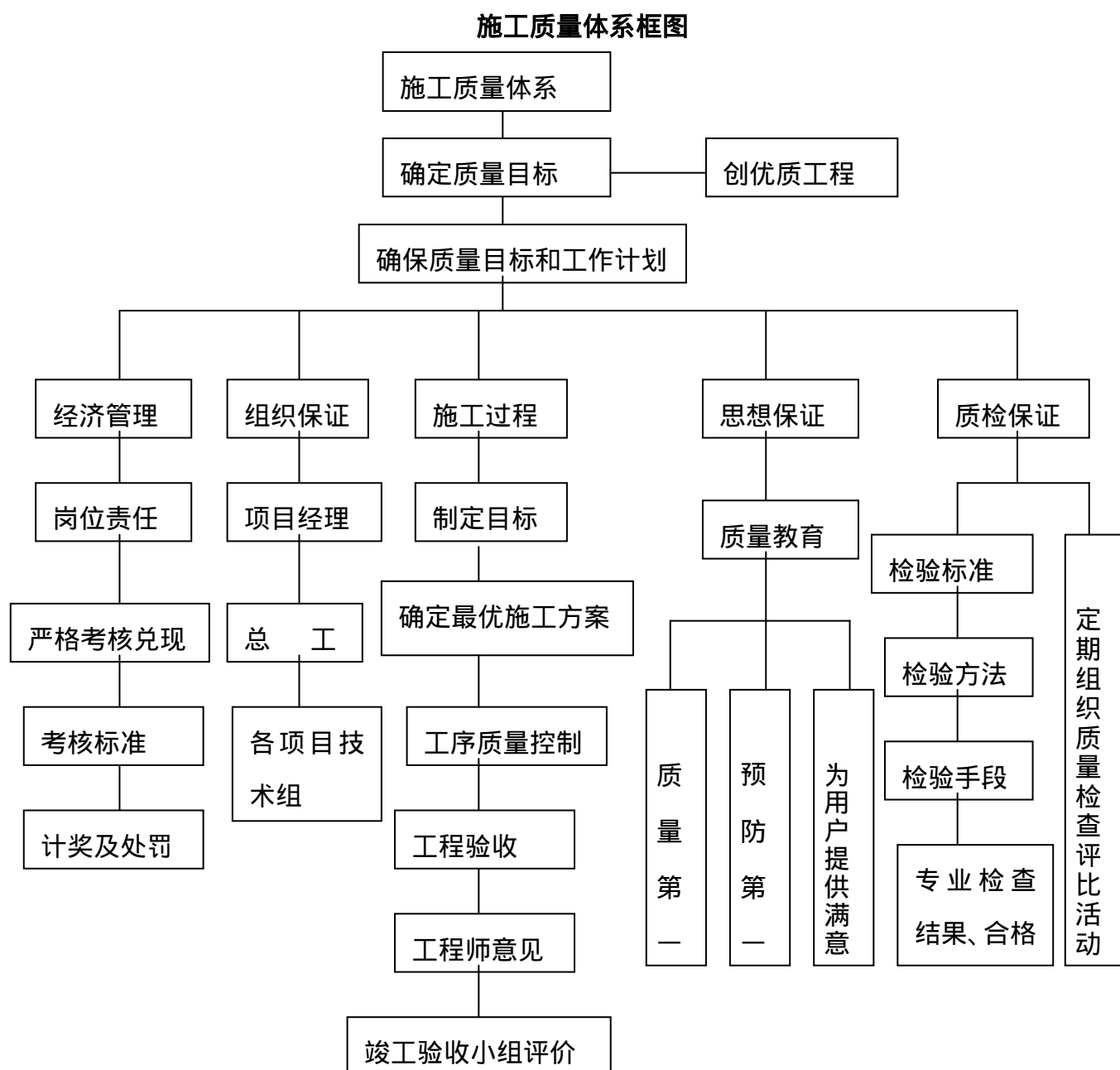
10.1.1 工程施工质量体系框图(见下页)

10.1.2 施工质量管理机构

在本标工程施工中，工程质量由项目经理部质安部和试验室直接负责控制。抽调责任心强、业务素质高和经验丰富的技术人员担任专职质量检查工程师。加强施工班组人员质量意识教育，牢固树立“质量第一”的思想。对重要工序及隐蔽部位等进行重点检查或设置质量检查控制点，加强质量控制，严格按我局 ISO9002 质量体系文件进行全面质量管理。

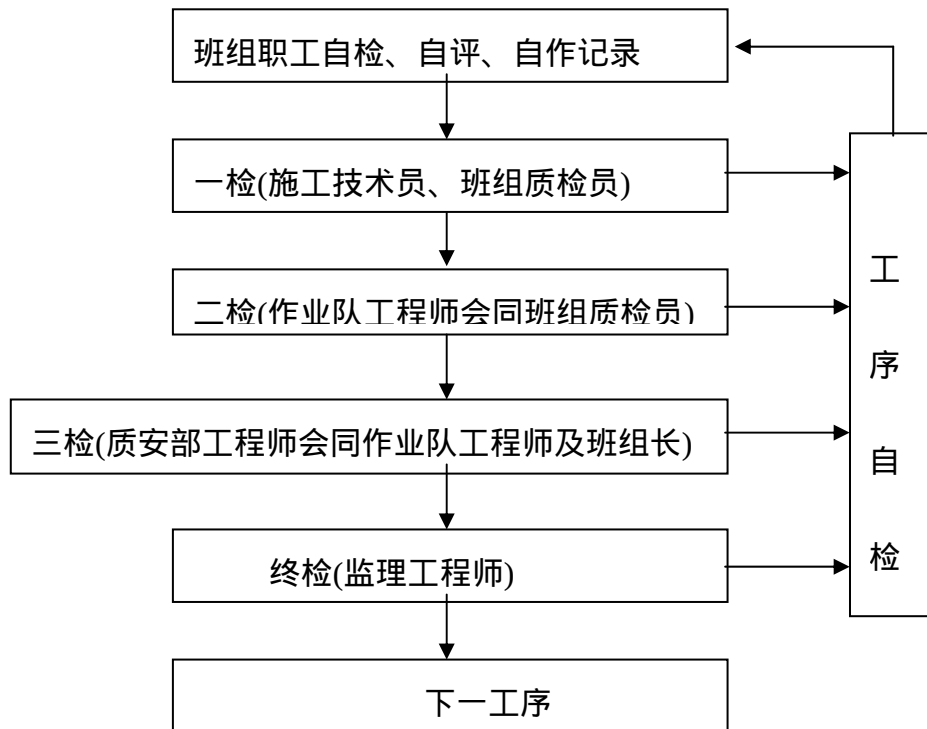
10.1.3 严格技术交底及图纸会审制度

工程施工中，由项目技术部组织对图纸进行会审，理解设计意图及施工重难点，做好图纸会审记录。编制施工组织设计，并组织作业队进行交底，再由作业队责任工程师组织班组长、技术员（或技师）熟悉图纸及施工组织设计文件，并将设计意图、重难点及施工方法进行交底，最后由班组长、技术员（或技师）指导工人具体实施。



10.1.4 工程质量检查程序

在工程施工中，建立内部检查控制和外部监督相结合的质量体系，采取专业检查和职工自检自查相结合的质量管理制度，即对各工序质量实行班组施工人员“自检”、生产作业队工程师“复检”、项目质检站专业工程师“三检”的三检制，作业班组的“工序互检”以及职工“自检”、“自评”、“自作记录”的“三自检查”，所有工序三检均合格后，再请监理工程师检查验收，并接受业主的监督，做到质量工作制度化，程序化。其质检程序框图如下：



10.1.5 质检人员的权力

施工过程中经项目经理和项目总工程师授权专职质检人员有以下权力：

- 1、任何不符合质量标准的工序，质检人员有权拒绝验收，并要求作业队返工；
- 2、有严重质量问题或违反施工程序的情况发生时，质检人员有权代行项目经理权力责令停工，限期处理纠正，并报项目经理部对施工作业队给予相应经济处罚；
- 3、每道工序必须经内部“三检”和监理工程师检查验收合格签字后方可进行下一道工序施工；
- 4、质量检查部门对作业队分承包指标及奖金等方面有质量指标否决权和奖罚建议权；
- 5、对不重视质量造成事故的责任单位和个人有权按有关规章制度提出处理意见，报项目经理部审批。

10.1.6 质量目标

在施工及管理全过程中，全体职工应贯彻“预防第一”和牢固树立优质高效及“下工序就是用户”的思想，提高工作质量，严格按“PDCA循环”组织施工，做到质量与生产同抓共管，力争产品一次验收100%合格，优良率达85%。

10.1.7 施工质量管理体系

为确保工程施工质量，避免发生质量问题和质量事故，在质量管理中将严格执行我

局以下现行质量管理制度，并在此制度上编制本工程专题质量和施工质量保证措施，发送给各个职工并严格要求参见施工。其质量管理制度如下：

- 、《水电十局质量管理规定》
- 、《水电十局各级人员质量责任制》
- 、《水电十局各部门质量责任制》
- 、《水电十局质量事故分类和质量事故责任者处理办法》
- 、《ISO9002 质量体系文件》

10.1.8 工程施工中使用的质量检查标准

施工过程中，将严格按照国家和行业颁发的有关施工现行技术标准及规程规范组织施工，并按招标文件的技术条款中的有关质量检查验收评定标准和规范要求进行质量检查验收。

10.2 主要工序施工质量简述

10.2.1 开挖

在开挖过程中，现场施工技术人员及测量人员要求熟悉图纸，在施工前测量人员复测业主提供的有关三角网点及水准网点的基本数据，复核无误后再进行准确施工放线，施工技术人员则严格按技术措施和控制点线进行开挖，保证不欠挖不超挖，达到设计要求。

土方明挖：根据技术条款，施工图纸要求和监理工程师的指示，从上至下分层分段依次进行开挖，严禁自下而上或采取倒悬的开挖方法。施工过程中，经常校核测量开挖平面位置、水平标高、控制桩号、水准点和边坡坡度等，并随时作成一定的坡度和排水沟槽以利排水，对其有地下渗流地段则采取行之有效的抽、排、截水措施进行疏导，防止雨水冲刷边坡和侵蚀地基，保证边坡在开挖中的稳定。对易风化崩解的土层，预留15~20cm的保护层待填筑前再予以开挖，严禁边填筑边开挖的方法进行施工。

石方明挖：采用预裂爆破或光面爆破技术，选择合理的钻爆方式和线装药密度等爆破参数，以保持开挖后基岩的完整性和开挖面的平整度（相邻两炮孔间岩面的不平整度 $\leq 15\text{cm}$ ）对于不宜采用预裂爆破的部位预留保护层，其保护层开挖钻孔不得钻入建基面岩体并进行小炮分层爆破。边坡开挖自上而下进行，边坡或河床开挖深度较大时，采取分梯级（分层）进行，支护逐层跟进，并且在开挖中及时对坡面进行测量检查以防止

偏离设计开挖线；对开挖出露的软弱岩层和构造破碎带区域，按施工图纸和监理工程师指示进行处理，并采取排水或堵水等措施。基础开挖同样采用预留保护层方法进行，避免基础岩石面出现爆破裂隙，并对因爆破震松（裂）的岩面采用人工清理或用单孔小炮和火花爆破，使其开挖后岩面表面干净、粗糙、无积水或流水，松散岩石清除，岩层中的断层、裂隙、软弱夹层清除到施工图纸规定深度，并保证建基面不得有欠挖，反坡、倒悬坡、陡尖角，严格控制平整度。

石方洞挖：采用光面爆破和预裂爆破技术，其爆破的主要参数通过试验确定，并随地质变化及时调整钻孔和爆破参数，以适应岩石条件的变化，保证爆破后能获得良好的开挖面，其残留炮孔痕迹在开挖面上均匀分布，硬岩半孔率不少于 80%，中硬岩不少于 70%，软岩不少于 50%，相对起伏差中均控制在 15cm，孔壁无明显的爆破裂隙，并力争减少超挖不欠挖，使其围岩的破坏程度达到最小，提高围岩的稳定性和整体性。

10.2.2 土石方填筑与碾压

- 1、根据工程施工总进度要求及开采和填筑的平衡计划，选定土石料场开采区；
- 2、土料开采前，先清除表层杂物和无用物；
- 3、填筑前必须进行基础处理，清除岩基上的强风化松动岩石及破碎带，使其表面无松质堆积物，积水及基地有害物；
- 4、按监理工程师批准的料场开采范围、开采方式和深度进行土石料的开采；
- 5、通过现场试验确定土料的铺土方式、铺土厚度、碾压机械的类型及重量、碾压遍数、行驶速度、渗透系数、压缩系数和抗剪强度等，并做到随时检查，及时调整；
- 6、分层均匀平铺卸料以保证碾压质量，土料铺筑厚度 30cm 左右，石料铺筑厚度 80cm 左右；
- 7、各填料层间结合严格按规范及试验指标进行洒水、干燥及刨毛，保证各填料结合紧密，每层边坡不允许出现欠填；
- 8、填筑体与基础、背坡、刚性建筑物等的结合部位及纵、横接缝处，其压实情况要重点检测，采取跨缝搭接碾压，防止产生层间错动或折断现象。
- 9、填筑压实度不小于设计规定，合格率不小于 92%，且不合格部位不得集中，不合格干容重不得低于设计干容重的 96%。

10.2.3 清基

砼浇筑之前，必须按设计要求和有关技术规范要求，岩基上的松动岩石、岩屑、石

粉和爆破泥粉等杂物清除，并用高压风水管冲洗干净并排干积水，以保证砼与基岩牢固结合。

10.2.4 立模和钢筋制安

所用材料必须具备材质说明书、合格证，并符合现行国家标准或行业标准，材料规格、型号必须符合设计及施工详图的要求，不合格的材料禁止使用。模板的设计、制作、安装及加固应保证模板结构有足够的强度和刚度，能承受砼浇筑和振捣的侧压力、振动力，使其不移位、不变形、表面平整光洁、接缝严密不漏浆，且在浇筑过程中经常检查、调整模板，以形成准确的形态、尺寸和位置；钢模板使用之后和浇筑砼之前要修正、涂脱模剂，但不得因涂刷而影响砼和钢筋质量。钢筋必须要有材质证明且经监理工程师批准，其种类、钢号、规格、直径等均要符合施工详图规定，使用前应将表面油渍、漆污、锈皮、鳞等清理干净，外观应平直，无局部弯折，其制作、架设、绑扎、间距、保护层、接头等严格按施工图纸和规范要求进行。

10.2.5 砼浇筑

砼的原材料、掺和料和外加剂必须有材质证明或相应试验资料，符合技术规范要求且经监理工程师批准，其水泥、砂石骨料、掺和料和外加剂，应在试验室进行随机抽查试验，并将有关试验成果报送监理工程师。砼的拌和严格按现场试验选定并经监理工程师批准的配料单进行，其最大水灰比和拌和时间严格控制在技术条款要求的允许值范围之内；砼运输采用 6m³ 砼搅拌运输车，直接迅速运至卸料处，并保证在运输过程中不发生分离、漏浆和严重泌水现象；砼浇筑则有专职技术人员负责质量控制，入仓严格控制垂直落距以防止离析，并按监理工程师批准的浇筑分层(段)分块和浇筑程序进行施工，其浇筑层厚度、间隙时间、振捣循环等严格按技术条款和规范进行，严禁不合格砼入仓，新老砼结合面及施工缝，则按监理工程师批准的方法进行冲毛或凿毛处理，保证砼上、下层砼结合良好；砼拆模后及时检查，若发现问题或缺陷及时向监理工程师反映，提出处理意见，并按监理工程师认可的方案进行修补。

砼浇筑结束后 12h 安排专人负责养护，按规范要求养护 14 ~ 28d，并作好记录。

夏季施工：根据施工图纸所示的建筑物分缝、分块尺寸、砼允许最高温度及有关温度控制要求，采取有效手段减少砼温升，其主要通过用冷水预冷骨料，加冷水（碎冰或刨冰）拌和，运输车用塑料棚布隔热遮阳、仓面喷水雾或覆盖彩涂聚乙烯隔热板，使用水化热低的水泥及加掺和料和外加剂，尽量安排在早晚和夜间施工等措施来降低。

冬季施工：当日平均气温稳定在 3℃ 以下时，必须遵照《SDJ207—827》砼施工规范采取相应的冬季措施，如用热水拌和、加盐（素砼）或防冻剂，后仓骨料搭设暖棚、适当延长砼拌和时间、减少转运次数、仓号封闭生火升温，尽量避开早晚和夜间浇筑砼、延长拆模时间等保温措施。

10.2.6 灌浆工程

1、严格按照合同文件及有关规范要求进行施工。

2、所有原材料和外加剂、掺和料均有材质证明，并作好质量鉴定，水质应符合规范要求，浆液的水灰比及掺和料、外加剂等品种及掺量通过现场试验确定并经监理工程师批准。

3、所有的钻孔制浆及灌浆设备、仪器、仪表均要使其保持良好的工作状态，随时检查，在灌注前进行设备试运行，以保证灌浆的顺利进行。

4、钻孔的孔位、深度、孔径、钻孔顺序和孔斜及灌浆管孔的位置、深度等严格按施工图纸要求和监理工程师的指示进行，并对已钻好的灌浆孔妥善保管，防止污物、杂物进入孔内而造成扫孔或重钻。

5、钻孔遇到裂隙、断层、涌水、漏水等地段作详细记录，并将相关资料报送监理工程师。

6、钻孔结束灌浆前，采用风水联合冲洗所有灌浆孔，直至流出清水 10min 后结束，冲洗结束后进行压水试验（简易压水或采用五点法）。

7、浆液的拌制严格按技术规范、施工详图及现场试验确定的配合比进行，并做到随配随用。回填、固结灌浆按分序加密原则进行灌注，浆液由稀到浓逐级变换，在规定压力下灌浆孔停止吸浆时继续灌注 5min 后结束，灌浆过程中作好详细的记录。钢管接触灌浆采用循环灌浆法，浆液浓度随缝隙变化，缝隙越大，浆液越浓，二序孔浆液较稀，在规定灌浆压力下，最大浓度浆液停止吸浆 5min 后即可停送，并作好灌浆中原始记录。

8、施工结束后清除场内所有障碍物，保持场地平整，并保护好有关设施仪器。

10.2.8 支护工程

10.2.8.1 喷射砼

喷砼前应清除开挖浮石、墙脚的石碴和积物及油脂或其它影响喷砼粘着的污迹、脏物，使用高压风水枪冲洗岩石表面，对遇水易潮解的泥化岩层采用高压风清扫岩面，

处理表面积水及疏排裂隙渗漏水（滴水部位埋设导管排水，导水效果不好的含水层设盲沟排水，淋水处可设堆截水圈排水）等。喷砼按分段分片、自下而上依次进行施工，喷射手机头操作角度、距喷射面的距离、一次喷射厚度、水灰比等必须严格按照规范要求要求进行，使其洞室拱部回弹率不大于 25%，边墙不大于 15%，其喷护位置、面积、厚度均应满足施工详图或监理工程师规定要求。喷护完成后，清除粘附在喷砼表面溅落物，保持湿润养护 7~14d，但气温低于 5℃时就不得喷水养护。

冬季施工：若喷射作业区气温低于 5℃、混合料进入喷射机的温度低于 5℃、普通硅酸盐水泥或矿渣水泥配制的喷射砼分别低于设计强度的 30%和 40%时，必须采取冬季措施，以保证喷射质量。

10.2.8.2 锚杆

锚杆孔的孔位、孔向、孔深、孔径等严格按技术条款、有关规范和施工图纸进行施工，其锚杆直径、规格、数量、长度及制、注浆设备必须满足施工图纸要求。锚杆的锚固的安装严格按规范、技术条款要求的程序操作，注浆要求饱满密实，并在砂浆凝固前，不得调敲击、碰撞和拉拔。28 天养护期后按作业分区在每 300 根中随机抽取 3 根进行拉拔试验，以检验其锚杆的锚固力。钢筋网施工时，要与短锚杆焊接牢固，采用批准的垫块撑垫，以便使钢筋网同岩石面保持规范可设计规定的净空。

10.2.8.3 钢支撑

钢支撑按监理工程师批准（施工详图标明或指定的位置和间距）的图纸、指示或经超前勘探查明的岩石破碎软弱地段安装，其构件均采用钢板或型钢制作，一经安置就位，便与钢支撑焊接在一起以防移动，钢支撑之间采用钢筋网（或钢丝网）制成挡网，并与钢支撑焊结牢固，以防岩石掉块。钢支撑与围岩之间空隙不得使用木塞填塞。

10.2.9 砌体工程

块石选用材质坚实新鲜，无风化剥落层或裂纹、表面无污物、清苔、水锈等杂质的岩石，用于表面还要色泽均匀，并冲洗干净；水泥砂浆和小骨料砼的配合比严格按试验确定并经监理工程师批准的配料用量进行，并随拌随用。采用铺浆法砌筑，先铺砂浆后砌筑，分层卧砌、上下错缝、内外搭砌严禁采取“外立石块，中间填心”的砌筑方法，严格按“稳、平、满、交、错”五字原则施工；基础的第一层石块座浆饱满且大面向下，各石块间的砂浆应填塞饱满且不相互接触，第一层及转角处、交接处和洞口处选用较大毛石砌筑且转角和交接处同时砌筑，每砌 0.7m² 设置一块拉结石。干砌石则在夯实的

砂砾垫层上砌筑，以一层与一层错缝锁结方式铺砌，并随铺随砌，砌石边缘要求顺直、整齐牢固。砌体砌筑 24h 后进行清缝和勾缝，做到勾缝自然、匀称美观、缝色一致、表面平整。

砌体外露面在砌筑后 12 ~ 18h 之间及时洒水养护，养护 14 天。

10.2.10 建筑与装修

1、使用的各种原材料、制品、配件等必须要有材质证明，其型号、规格颜色等均满足施工详图和监理工程师的规定，其各种拌合物的配合比和调制方法必须试验室通过试验并经监理工程师同意；

2、防水施工遵照《GB5027-94》规范，使其竣工后屋面无积水或渗漏现象，雨水口周围及层面与突出层面结构的连接处密封严密；

3、抹灰前先清除砖面、砼基层上的灰尘、污垢、油渍、沥青渍和硷碱膜，并用水湿润，房屋外墙由屋檐开始自上而下进行，其抹灰等级、抹灰厚度、操作工序必须满足质量标准和技术条款要求。抹灰结束后在湿润条件下养护，但在冬季要采取保温措施以防在硬化初期受冻，凝结前防止快干、受潮、冻结、凝结后防损坏。

4、水磨面层选用的水泥、掺入颜料应满足面层的颜色和图案要求，其石粒则选用坚硬可磨、洁净无污染物、粒径 4 ~ 12mm 的岩石。面层表面在水泥浆与石子齐平及石子不松动不脱落时使用磨光机进行不少于 3 遍的磨光处理，直至面层平整无孔洞为止。

5、水泥砂浆面层采用单层或双层铺设，铺设厚度小于 10mm 应防止开裂，终凝前用钢皮抹子分 3 遍用力压光，铺设完毕后喷水养护和覆盖锯木、草帘等保护性材料，养护期 7 ~ 10 天；

6、施工结束后，清理施工场地内所有障碍物，保持场地整洁，并保护好有关设施、设备和仪器。

10.2.11 止水、排水、伸缩缝和埋设件

严格遵照水电部《SDJ207-82》规范执行。其止水材料的型式、尺寸、品种规格、埋设位置等均符合施工详图规定和满足设计要求。橡胶止水带的拉伸强度、伸长率、硬度等各项指标也要符合规范要求，安装时防止变形和撕裂，金属止水片应平整、干净、无砂眼和钉孔。橡胶止水片材料的衔接接头采用与母体相同的衔接材料，搭接长度不小于 10cm，金属止水片的搭接长不得小于 20mm，安装好的止水片必须加以固定和保护，其搭接工艺由监理工程师批准。其排水设施的型式、尺寸、位置 and 材料规格及各种埋设

管件严格按施工图纸和管理工程师指示进行布置、埋设。

10.3 安全保证措施

严格遵守国家和水利水电行业部委颁发的有关安全生产规程，遵守招标文件中关于安全生产和安全防护条款和规定以及有关安全生产的文件，结合本工程特性，制订《黑河塘水电站 C 标施工安全手册》，用于指导和监督本工程施工安全及防护管理工作。

10.3.1 建立专职管理机构

建立专职管理机构和健全安全生产管理制度，项目经理部成立安全领导小组，项目经理为安全生产第一责任人，担任安全领导小组组长，质量安全部成立安全办公室，负责贯彻执行国家有关劳动保护的政策法规和施工、生产、生活及防洪渡汛、防火防盗等日常安全管理工作，项目部设专职安全工程师，班组设兼职安全员，在计划编制、生产任务布置、检查、总结评比时贯彻执行“安全第一、预防为主”的方针，争创无流血工程。

10.3.2 安全生产管理制度

安全生产管理制度与质量管理相同，详见 10.1.7 条款。

项目经理部定期举行合同考核和经济责任制考核兑现，支持质安部门的质量安全指针否决建议和奖罚建议，确保施工安全。

广泛开展安全无事故活动，增强职工安全意识，贯彻“安全第一、预防为主”的方针，结合局开展的“百日安全无事故活动”、“安全周”、“安全月”活动，坚持每周一次安全学习和安全防护教育制度，局项目工程管理处和分局质安科定期到现场检查安全管理工作，杜绝事故隐患，争创无伤工程。

10.3.3 特殊库房及工种安全管理制度

油料、材料库房、火工产品库等重点部位，分别调专人负责看守，配备防火防爆安全设施，并在附近设置醒目的标志。特殊工种如：机械设备操作运转人员、电工、焊工、起重工、炮工、指挥人员等，必须经过培训，严格考核合格后，持证上岗。定期或不定期抽查考核，并严格按操作规程作业，杜绝违章指挥和违章作业，纠正习惯性违章施工，确保生产、生活安全。

10.3.4 施工安全保证措施

1、在编制施工组织设计、施工方案、作业指导书以及安排生产经营计划时，必须

编制安全技术措施计划，其所需物资、设备、材料等应列入技术措施中的物资计划内，做到安全技术措施不落实，不盲目开工；

2、对所有参与施工的人员进行施工前及经常性的安全教育，具体操作前的安全技术交底，工种安全施工教育，雨季、夜间等施工时节的安全教育以及“四新”技术的安全操作教育，提高职工的安全意识、安全知识和安全操作技能；

3、及时地、经常地检查安全生产，坚持岗位标准达标活动，项目部每月一次安全大检查，班组每周开展一次安全学习，总结经验，发现问题，及时解决，把事故消灭在发生之前，做到安全生产；

4、指派专职人员配合建设单位统一管理和协调工地的治安保卫，施工安全和环境保护等有关文明施工事项，负责本辖区的消防和防汛工作，认真做好防火、防汛检查，配置必要的防汛物资和消防器材及设备；

5、施工现场安全防护设施完备，安全警示标志和信号装置齐全，进入施工现场的所有人员严格按劳保规定着装，戴好安全帽，遵守现场纪律，高空作业必须系安全带，挂安全网，严禁酒后作业；

6、建立安全值班制度，各级安全员经常对边坡、道路等关键部位进行检查，发现问题及时报告，对现场的安全生产以及安全员的工作进行督促、检查，在进行危险作业和较复杂的施工操作时，现场必须派人监护；

7、严格现场用电管理，加强机械维修、检查、保养。机电设备由专职工种人员操作管理，认真遵守用电安全操作规程和机构使用说明，严禁使用导线，潮湿和易触及带电体场所的照明电压不高于 24V，漏水地段使用防水灯罩。防止超负荷运转，所有机电设备都良好接地，并安装触电保护装置；

8、严格执行操作规程，特种作业人员必须持证上岗，杜绝“三违”现象和不讲科学的蛮干现象；

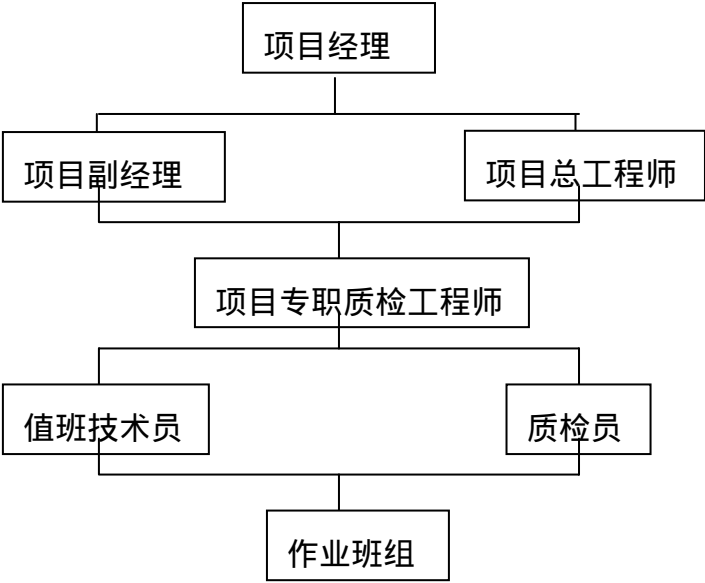
9、抓好现场施工道路的维护工作，做到路面平整、干净，保证道路畅通，危险地段设置明显标志，及时清除路障，保证车辆行驶安全；

10、现场材料、工具摆放整齐有序，电缆、水管分别架设，废浆、废水有序排放，创造文明的施工环境；

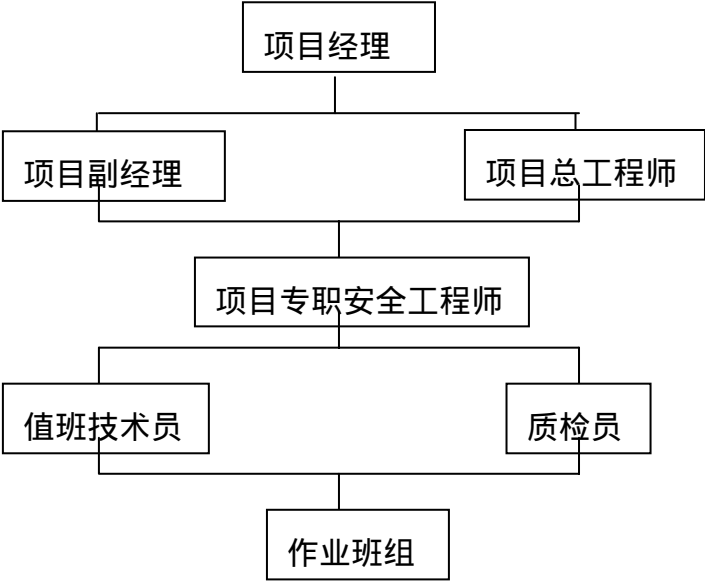
11、炸药、雷管和油料必须存放在距工地或生活区有足够安全距离的仓库内，并由专人负责管理，并在仓库内配备防火防爆等安全设施，附近设置醒目标志；

12、坚持安全奖惩制度，把安全工作和文明施工与经济效益挂钩，实行奖惩兑现，争创安全工程。

10.4 质量管理框图



10.5 安全管理框图



10.6 与ISO9002贯标文件接轨

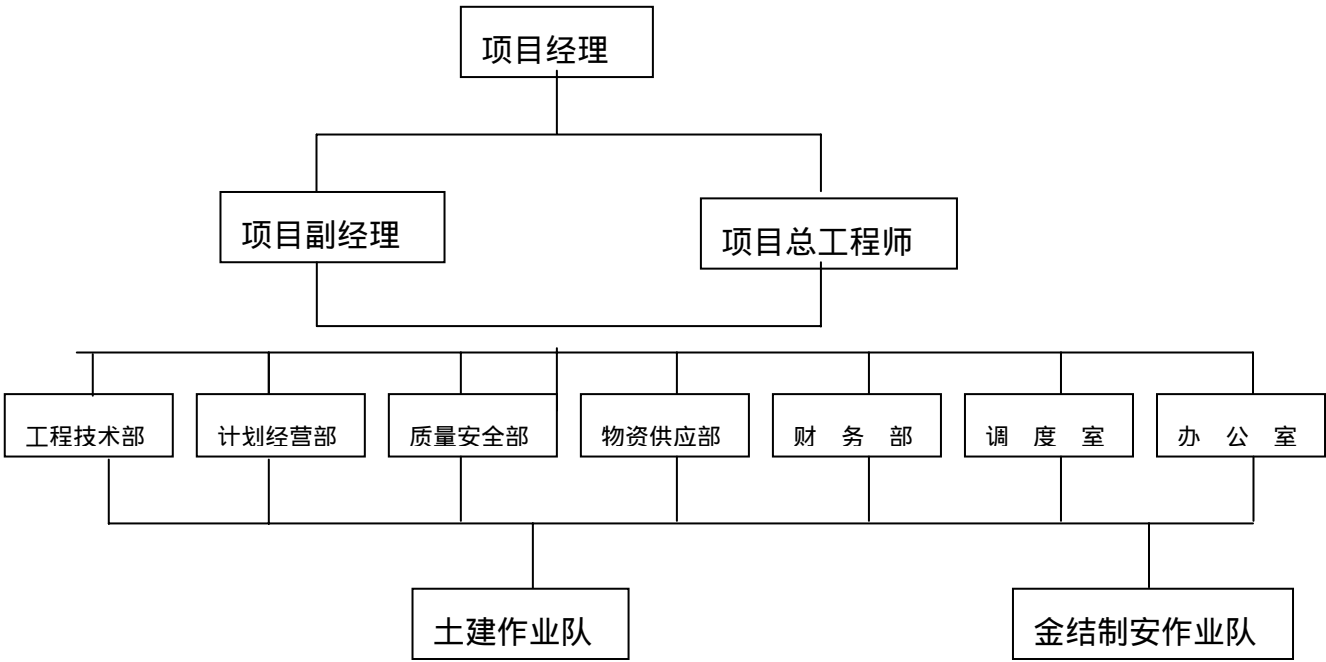
本标工程施工的全部人员，各生产职能部门，每一个生产环节，每一道施工工序均必须严格执行水电十局 ISO9002 质量体系文件有关规定和要求，本着“科学管理、精心施工、从严求实、质量第一，向用户提供满意的产品”这一质量方针，努力将本工程创造为优质工程，巩固我局贯标成果。

第十一章 施工组织机构

一旦我局中标，拟在该标工程实行“项目法”施工管理，贯彻项目经理负责制，项目经理受法人委托，全权处理施工中的一切事务，对工程施工承担全部责任。以项目经理为中心，本着高效、精干、灵活，有利于生产经营管理和保证合同工期、建设质量及施工安全为原则，建设“精品”工程，设置“中国水利水电第十工程黑河塘水电站厂区工程项目经理部”。项目经理部实行项目经理领导下的分工负责制，项目经理、副经理、总工及主要管理人员由局总部委派，项目部下设“五部二室”进行施工管理，抽调有相关工作经验的精干队伍承担施工任务。

11.1 机构设置

项目经理部机构设置如下图所示：



各部门承担的主要职责和工作内容：

项目经理：全权负责本工程的生产、安全、质量和经营管理，具有人、财、物的独立调配、使用、奖励权，对职工的处罚辞退权。

项目副经理：协助项目经理负责生产、经营、质量和安全管理。

项目总工程师：全面负责本标工程施工技术管理工作，组织编制各项施工方案和措施以及竣工资料。

工程技术部：负责工程施工的技术管理、生产安排及新技术、新工艺，新材料的使用与推广，负责工程施工技术、测量工作、安全措施制定等。

计划经营部：负责工程建设的生产经营，合同管理，制定并检查督促执行月计划，以及工程结算等工作。

质量安全部：负责整个工程的“三检”工作以及各项实验，提供质检资料、实验资料等，与监理工程师联系，制定施工安全措施，并负责贯彻实施，检查和考评工作。

物资供应部：负责工程建设所需材料的采购、保管、发放、调配及使用管理，并负责设备配件的供应和施工现场材料回收等工作。

财务部：负责本工程资金管理以及工程建设的成本核算。

调度室：负责本工程施工人员、设备的日常工作安排，以及各作业队之间的协调工作。

办公室：负责项目部日常事务处理，后勤生活保障及工资发放员工培训等。

调压井作业队：负责5[#]支洞、引水隧洞，调压井、压力管道的开挖、支护、回填、砼衬砌等工作。

厂房作业队：负责主副厂房、尾水渠、开关站、防护堤等部位的开挖、回填、砌筑和砼浇筑等工作。

基础处理作业队：负责引水系统的回填、固结、接触灌浆和厂房基础振冲桩施工工作。

金结制安作业队：负责调尾水检修门及压力钢管的制作和安装。

在施工的不同阶段，施工人员根据工程实际需要进退场，同时施工过程中，打破工种界限，搞好人员及劳动力调配，做到人尽其能，物尽其用，特殊工种人员必须持证上岗，跨工种作业人员只能作一些辅助性工作。

11.2 主要人员

项目经理：刘文清，男，40岁，高级工程师，现任十局副总工。

项目常务副经理：蒋绍波，男，41岁，工程师。

项目总工程师：贺代明，男，36岁，工程师，从事水电站工程施工技术管理工作10年。

工程技术部部长：王福科，男，33岁，工程师，从事水电站施工技术工作8年。

安全部部长：蒋祖国，男，45岁，工程师，从事专职质量安全管理20年。

安全部部长：吴方明，男，38岁，工程师，从事专职质量安全管理15年。

计划经营部部长：何伟，男，33岁，经济师，从事统计、计经工作7年。

试验室负责人：李月华，男，43岁，局中心试验室高级工程师，抽调至工地，同项目质安部一道负责试验工作。

物资部部长：段青松，男，34岁，工程师，从事物资采购、管理工作10年。

财务主管：李瑛，女，35岁，会计师。

本标拟投入技术干部20人，其中高级职称4人，中级职称11人，助工和技术员15人，技术工种人员拟投入150人，其中高级技师2人，技师5人，普工60人，施工期平均人数200人，高峰期施工人数220人。

拟投入本合同工作的主要人员表

1. 姓名：刘文清		2. 出生年月：1965.6	
3. 学历：大学		4. 专业：水工	
5. 职称：高级工程师/一级项目经理			
6. 施工经历：			
(1)工程名称	响洪甸电站	冷竹关电站	福堂水电站
(2)工程地点	安徽省金寨县	四川省康定	四川省汶川
(3)工程特征	抽水蓄能电站 装机2×40MW 水头63m，引用流量105m ³ /s 引水隧洞：长600m，直径φ9.2m； 阻抗式调压井：高80m，直径φ19.2m； 地下厂房：主厂房：67×23×45.25m（长×宽×高），副厂房35×9.5×8.4m，各洞室总长为1421m，下库拦河坝：为重力坝，长260m，坝高27m，	引水式电站，装机3×60MW 水头397.4m 压力管道总长1271m，φ4.2～4.67m； 地下厂房（长×宽×高）59.4×17.3×38.38m、辅助洞室：交通洞236.97×6.7×7.6m、出线洞132.14×5.8×4.7m，尾水洞(无压洞) 132.08×6.4×10.75m，排风洞354×7×6m，排水廊道84×2×2.5m。	引水式电站，装机4×90MW 压力管道：主管开挖直径6.4 m,1#主管长345.258 m,衬砌厚度0.6 m,支管开挖直径4.6 m，衬砌厚度0.6m。施工支洞（11#支洞）：4.76×7×7.5 m（长×宽×高）城门洞型。1#、2#主管连接洞长25 m，断面同上。2#主管长356.52 m。1#-4#支管总长为190m。
(4)合同价格	11500万元	4580万元	5159万元
(5)从事该工程的时间	1994-1999	1999-2001	2001-2003
(6)担任职务	项目总工程师	项目副经理兼总工	项目经理
8. 中标后拟安排在本工程担任的职务		项目经理	

拟投入本合同工作的主要人员表

1. 姓名：贺代明		2. 出生年月：1969.9	
3. 学历：大学		4. 专业：水工	
5. 职称：高级工程师			
6. 施工经历：			
(1)工程名称	波罗水电站	杨村电站	红叶水电站
(2)工程地点	四川省马边县	四川省峨边县	四川省理县
(3)工程特征	引水式电站，装机 2 × 20 MW，设计水头 242m，引水流量19m³/s。 引水隧洞：φ 4.6 × 2501.91m，施工支洞 694.7m；调压井：双室 差动式，φ 4.8m，高57m； 压力管道：φ 3.6m，长 536m；地面主厂房（长 × 宽 × 高）40m × 17.6m × 30m；副厂房（长 × 宽 × 高）一副：23 × 13.1， 二副：40 × 8.1m；三 副：20 × 6.3m	装机3 × 22MW， 总库容235万m³，年发 电量35910万kw.h，泄 流量280m³/s 引水隧洞 1.45km、隧洞为圆型 有压隧洞、衬砌后内 径5.3m，支洞、导流 洞（4.5m × 4.86m、长 400m）；首部枢纽由 挡水坝、泄洪闸、冲 砂闸等组成。坝顶轴 线长113m，坝高 27.5m，导流明渠长 50m，宽5m。	装机3 × 30MW，低闸引水式 电站，水头150m。 主厂房42m × 18.1m × 21.77m；开 敞式调压井井高 73.3m，直径13.5m， 压力管道开挖直径 5.4m，主管（钢管） 长335.20m，钢管内 径φ 4.2m，壁厚12 ~ 38mm。
(4)合同价格	3600万元	6400万元	3998万元
(5)从事该工程的时间	1996-1999	1999-2001	2001-2002
(6)担任职务	工程师	技术部长	项目总工
8. 中标后拟安排在本工程担任的职务		项目总工	

拟投入本合同工作的主要人员表

1. 姓名：王福科		2. 出生年月：1971.12	
3. 学历：大学		4. 专业：水工	
5. 职称：工程师			
6. 施工经历：			
(1)工程名称	响洪甸电站	冷竹关电站	福堂水电站
(2)工程地点	安徽省金寨县	四川省康定	四川省汶川
(3)工程特征	抽水蓄能电站 装机2×40MW 水头63m，引用流量105m ³ /s 引水隧洞：长600m，直径φ9.2m； 阻抗式调压井：高80m，直径φ19.2m； 地下厂房：主厂房：67×23×45.25m（长×宽×高），副厂房35×9.5×8.4m，各洞室总长为1421m，下库拦河坝：为重力坝，长260m，坝高27m，	引水式电站，装机3×60MW 水头397.4m 压力管道总长1271m，φ4.2～4.67m； 地下厂房（长×宽×高）59.4×17.3×38.38m、辅助洞室：交通洞236.97×6.7×7.6m、出线洞132.14×5.8×4.7m，尾水洞(无压洞) 132.08×6.4×10.75m，排风洞354×7×6m，排水廊道84×2×2.5m。	引水式电站，装机4×90MW 压力管道：主管开挖直径6.4 m,1#主管长345.258 m,衬砌厚度0.6 m,支管开挖直径4.6 m，衬砌厚度0.6m。施工支洞（11#支洞）：4.76×7×7.5 m（长×宽×高）城门洞型。1#、2#主管连接洞长25 m，断面同上。2#主管长356.52 m。1#-4#支管总长为190m。
(4)合同价格	11500万元	4580万元	5159万元
(5)从事该工程的时间	1994-1999	1999-2001	2001-2003
(6)担任职务	助理工程师	工程师	技术部长
8. 中标后拟安排在本工程担任的职务		技术部长	

拟投入本合同工作的主要人员表

1．姓名：何伟		2．出生年月：1974.11	
3．学历：大专		4．专业：工程管理	
5．职称：经济师			
6．施工经历：			
(1)工程名称	响洪甸电站	冷竹关电站	福堂水电站
(2)工程地点	安徽省金寨县	四川省康定	四川省汶川
(3)工程特征	抽水蓄能电站 装机2×40MW 水头63m，引用流量105m ³ /s 引水隧洞：长600m，直径φ9.2m； 阻抗式调压井：高80m，直径φ19.2m； 地下厂房：主厂房：67×23×45.25m（长×宽×高），副厂房35×9.5×8.4m，各洞室总长为1421m，下库拦河坝：为重力坝，长260m，坝高27m，	引水式电站，装机3×60MW 水头397.4m 压力管道总长1271m，φ4.2～4.67m； 地下厂房（长×宽×高）59.4×17.3×38.38m、辅助洞室：交通洞236.97×6.7×7.6m、出线洞132.14×5.8×4.7m，尾水洞(无压洞) 132.08×6.4×10.75m，排风洞354×7×6m，排水廊道84×2×2.5m。	引水式电站，装机4×90MW 压力管道：主管开挖直径6.4 m,1#主管长345.258 m,衬砌厚度0.6 m,支管开挖直径4.6 m，衬砌厚度0.6m。施工支洞（11#支洞）：4.76×7×7.5 m(长×宽×高)城门洞型。1#、2#主管连接洞长25 m，断面同上。2#主管长356.52 m。1#-4#支管总长为190m。
(4)合同价格	11500万元	4580万元	5159万元
(5)从事该工程的时间	1994 -1999	1999-2001	2001-2003
(6)担任职务	助理以济师	经济师	合同部长
8．中标后拟安排在本工程担任的职务		合同部长	

拟投入本合同工作的主要人员表

1. 姓名：蒋祖国		2. 出生年月：1958.4	
3. 学历：中专		4. 专业：劳动保护	
5. 职称：工程师			
6. 施工经历：			
(1)工程名称	响洪甸电站	冷竹关电站	红叶水电站
(2)工程地点	安徽省金寨县	四川省康定	四川省理县
(3)工程特征	抽水蓄能电站 装机2×40MW 水头63m,引用流量105m ³ /s 引水隧洞：长600m,直径φ9.2m;阻抗式调压井：高80m,直径φ19.2m;地下厂房：主厂房：67×23×45.25m(长×宽×高),副厂房35×9.5×8.4m,各洞室总长为1421m,下库拦河坝：为重力坝,长260m,坝高27m,	引水式电站,装机3×60MW 水头397.4m 压力管道总长1271m, φ4.2~4.67m;地下厂房(长×宽×高)59.4×17.3×38.38m、辅助洞室：交通洞236.97×6.7×7.6m、出线洞132.14×5.8×4.7m,尾水洞(无压洞) 132.08×6.4×10.75m,排风洞354×7×6m,排水廊道84×2×2.5m。	装机3×30MW,低闸引水式电站,水头150m。 主厂房42m×18.1m×21.77m;开敞式调压井井高73.3m,直径13.5m,压力管道开挖直径5.4m,主管(钢管)长335.20m,钢管内径φ4.2m,壁厚12~38mm。
(4)合同价格	11500万元	4580万元	3998万元
(5)从事该工程的时间	1994-1999	1999-2001	2001-2002
(6)担任职务	安全工程师	安全部长	安全部长
8. 中标后拟安排在本工程担任的职务		安全部长	

拟投入本合同工作的主要人员表

1. 姓名：吴方明		2. 出生年月：1966.7	
3. 学历：大专		4. 专业：水工	
5. 职称：工程师			
6. 施工经历：			
(1)工程名称	波罗水电站	杨村电站	红叶水电站
(2)工程地点	四川省马边县	四川省峨边县	四川省理县
(3)工程特征	引水式电站，装机 2 × 20 MW，设计水头 242m，引水流量19m³/s。 引水隧洞：φ 4.6 × 2501.91m，施工支洞 694.7m；调压井：双室 差动式，φ 4.8m，高57m； 压力管道：φ 3.6m，长 536m；地面主厂房（长 × 宽 × 高）40m × 17.6m × 30m；副厂房（长 × 宽 × 高）一副：23 × 13.1， 二副：40 × 8.1m；三 副：20 × 6.3m	装机3 × 22MW， 总库容235万m³，年发 电量35910万kw.h，泄 流量280m³/s 引水隧洞 1.45km、隧洞为圆型 有压隧洞、衬砌后内 径5.3m，支洞、导流 洞（4.5m × 4.86m、长 400m）；首部枢纽由 挡水坝、泄洪闸、冲 砂闸等组成。坝顶轴 线长113m，坝高 27.5m，导流明渠长 50m，宽5m。	装机3 × 30MW，低闸引水式 电站，水头150m。 主厂房42m × 18.1m × 21.77m；开敞 式调压井井高73.3m， 直径13.5m，压力管道 开挖直径5.4m，主管 （钢管）长335.20m， 钢管内径 φ 4.2m，壁 厚12 ~ 38mm。
(4)合同价格	3600万元	6400万元	3998万元
(5)从事该工程的时间	1996-1999	1999-2001	2001-2002
(6)担任职务	助理工程师	工程师	质量部长
8. 中标后拟安排在本工程担任的职务		质量部长	

拟投入本合同工作的主要人员表

1. 姓名：李瑛		2. 出生年月：1971.2	
3. 学历：本科		4. 专业：会计	
5. 职称：会计师			
6. 施工经历：			
(1)工程名称	波罗水电站	杨村电站	红叶水电站
(2)工程地点	四川省马边县	四川省峨边县	四川省理县
(3)工程特征	引水式电站，装机 2 × 20 MW，设计水头 242m，引水流量19m³/s。 引水隧洞：φ 4.6 × 2501.91m，施工支洞 694.7m；调压井：双室 差动式，φ 4.8m，高57m； 压力管道：φ 3.6m，长 536m；地面主厂房（长 × 宽 × 高）40m × 17.6m × 30m；副厂房（长 × 宽 × 高）一副：23 × 13.1， 二副：40 × 8.1m；三 副：20 × 6.3m	装机3 × 22MW， 总库容235万m³，年发 电量35910万kw.h，泄 流量280m³/s 引水隧洞 1.45km、隧洞为圆型 有压隧洞、衬砌后内 径5.3m，支洞、导流 洞（4.5m × 4.86m、长 400m）；首部枢纽由 挡水坝、泄洪闸、冲 砂闸等组成。坝顶轴 线长113m，坝高 27.5m，导流明渠长 50m，宽5m。	装机3 × 30MW， 低闸引水式电站，水 头150m。 主厂房42m × 18.1m × 21.77m；开敞 式调压井井高73.3m， 直径13.5m，压力管道 开挖直径5.4m，主管 （钢管）长335.20m， 钢管内径φ 4.2m，壁 厚12 ~ 38mm。
(4)合同价格	3600万元	6400万元	3998万元
(5)从事该工程的时间	1996-1999	1999-2001	2001-2002
(6)担任职务	会计员	会计师	财务（兼综合）主管
8. 中标后拟安排在本工程担任的职务		财务（兼综合）部长	

拟投入本合同工作的主要人员表

1. 姓名：段青松		2. 出生年月：1969.5	
3. 学历：大学		4. 专业：工程机械	
5. 职称：工程师			
6. 施工经历：			
(1)工程名称	波罗水电站	杨村电站	红叶水电站
(2)工程地点	四川省马边县	四川省峨边县	四川省理县
(3)工程特征	引水式电站，装机 2 × 20 MW，设计水头 242m，引水流量19m³/s。 引水隧洞：φ 4.6 × 2501.91m，施工支洞 694.7m；调压井：双室 差动式，φ 4.8m，高57m； 压力管道：φ 3.6m，长 536m；地面主厂房（长 × 宽 × 高）40m × 17.6m × 30m；副厂房（长 × 宽 × 高）一副：23 × 13.1， 二副：40 × 8.1m；三 副：20 × 6.3m	装机3 × 22MW， 总库容235万m³，年发 电量35910万kw.h，泄 流量280m³/s 引水隧洞 1.45km、隧洞为圆型 有压隧洞、衬砌后内 径5.3m，支洞、导流 洞（4.5m × 4.86m、长 400m）；首部枢纽由 挡水坝、泄洪闸、冲 砂闸等组成。坝顶轴 线长113m，坝高 27.5m，导流明渠长 50m，宽5m。	装机3 × 30MW，低闸引水式 电站，水头150m。 主厂房42m × 18.1m × 21.77m；开 敞式调压井井高 73.3m，直径13.5m， 压力管道开挖直径 5.4m，主管（钢管） 长335.20m，钢管内 径φ 4.2m，壁厚12 ~ 38mm。
(4)合同价格	3600万元	6400万元	3998万元
(5)从事该工程的时间	1996-1999	1999-2001	2001-2002
(6)担任职务	助理工程师	工程师	物供部长
8. 中标后拟安排在本工程担任的职务		物供部长	

拟投入本合同工作的主要人员表

1. 姓名：李月华		2. 出生年月：1972	
3. 学历：本科		4. 专业：水工	
5. 职称：助理工程师			
6. 施工经历：			
(1)工程名称	波罗水电站	杨村电站	红叶水电站
(2)工程地点	四川省马边县	四川省峨边县	四川省理县
(3)工程特征	引水式电站，装机 2 × 20 MW，设计水头 242m，引水流量19m³/s。 引水隧洞：φ 4.6 × 2501.91m，施工支洞 694.7m；调压井：双室 差动式，φ 4.8m，高57m； 压力管道：φ 3.6m，长 536m；地面主厂房（长 × 宽 × 高）40m × 17.6m × 30m；副厂房（长 × 宽 × 高）一副：23 × 13.1， 二副：40 × 8.1m；三 副：20 × 6.3m	装机3 × 22MW， 总库容235万m³，年发 电量35910万kw.h，泄 流量280m³/s 引水隧洞 1.45km、隧洞为圆型 有压隧洞、衬砌后内 径5.3m，支洞、导流 洞（4.5m × 4.86m、长 400m）；首部枢纽由 挡水坝、泄洪闸、冲 砂闸等组成。坝顶轴 线长113m，坝高 27.5m，导流明渠长 50m，宽5m。	装机3 × 30MW，低闸引水式 电站，水头150m。 主厂房42m × 18.1m × 21.77m；开 敞式调压井井高 73.3m，直径13.5m， 压力管道开挖直径 5.4m，主管（钢管） 长335.20m，钢管内 径φ 4.2m，壁厚12 ~ 38mm。
(4)合同价格	3600万元	6400万元	3998万元
(5)从事该工程的时间	1996-1999	1999-2001	2001-2002
(6)担任职务	技术员	试验员	试验室主管
8. 中标后拟安排在本工程担任的职务		试验室主管	

拟投入本合同工作的主要人员表

1. 姓名：赵平		2. 出生年月：1966	
3. 学历：本科		4. 专业：金属加工	
5. 职称：工程师			
6. 施工经历：			
(6)担任职务	助理工程师	工程师	金结作业队长
8. 中标后拟安排在本工程担任的职务		金结作业队长	

第十二章 文明施工及环境保护措施

我部在进场后，严格遵守国家颁布和各类环境保护法律法规及制度，严格按有关技术规范要求进行施工控制，以防止由于工程施工造成施工区及附近地区的环境污染和破坏。

12.1 动植物保护

在规定区域内，清理全部树木、树桩、树根、杂草、垃圾、废渣以及其它监理人认为的有碍物，但对于在合同规定的施工活动界限之外的植物、树木，必须尽力维持原状，除非发包方另有特别许可，我部不得将有害物质(如燃料、油料、化学品、酸等以及超过允许剂量的有害气体和尘埃、弃碴等)污染土地、河川。

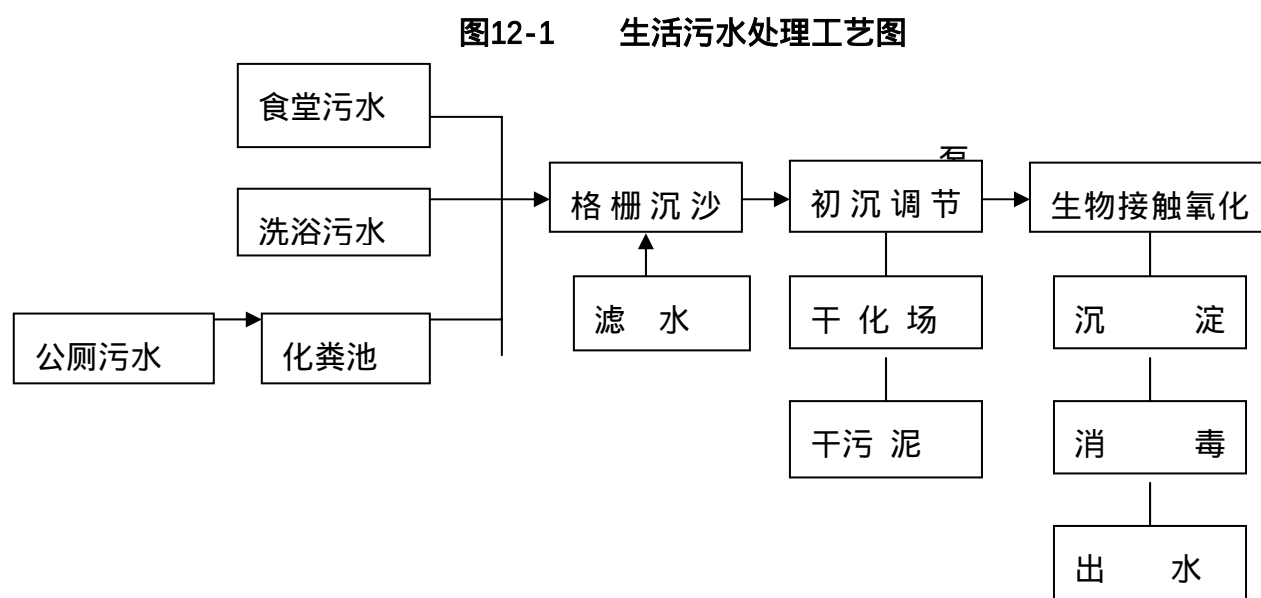
12.2 河床及碴场保护

部分地段由于施工而有所改变，我部将采取各种有效的保护措施，防止在其利用或占用的土地上发生土壤冲蚀，以及工地河床或河岸的冲刷，并防止由于工程施工而造成开挖料或其它冲蚀物在任何河流、水道、灌溉或供排水系统中产生淤积，对清除的弃土、杂物、废渣等运至指定的地点堆放。

我部进场后将对合同规定的弃碴区或监理工程师要求和指定的弃碴场进行实地勘测，对其松软覆盖层进行彻底清除。对弃碴场地的地表来水进行拦截分流，以免影响堆碴体的安全，并配以相应的浆砌石拦碴墙以防止水土流失或滑落，严禁任意堆放弃渣，降低河道的泄洪能力而影响河道及下游居民的生活。

12.3 施工区、生活区的卫生防疫

在施工区和生活区内，按进场人员的数量配备相应的厕所、化粪池及污水处理池。在污水经处理达标后，经预埋的排污管道排入河道中或地下水道中，对施工区和生活区垃圾集中堆放在监理指定的位置，将没有使用价值的可燃物进行烧毁，派专人进行守护，并配备灭火器。对无法燃尽的清除料，除严重污染环境的清除料专门规定处理外，都必须将其堆弃在监理人指定的弃渣场，堆体采用土料覆盖掩埋，其覆盖厚度不小于0.6m，堆体不得妨碍天然排水或污染天然河川。为避免将土壤压实后防止冲刷流失，表土堆积不宜过高。定期进行卫生检查，并采用药物喷洒进行消毒处理，以预防流行性疾病的发生。



12.4 噪声、粉尘、废气、废水和废油的控制和处理

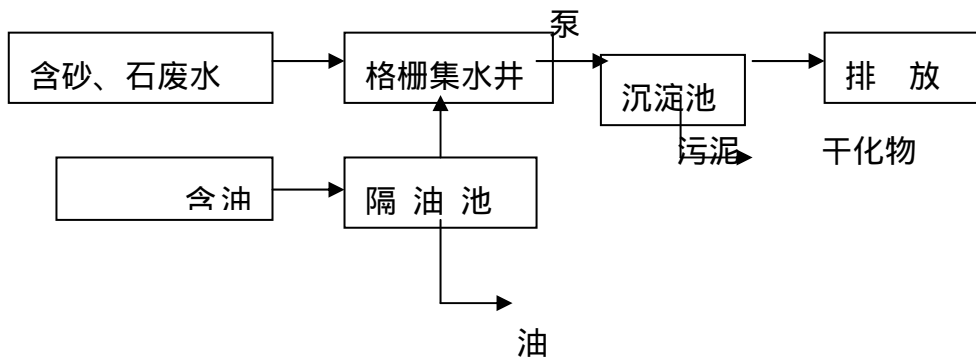
我部进场后，严格按合同规定的《技术条款》，加强对噪声、粉尘、废气、废水的控制和治理，努力降低噪声，控制粉尘和废气浓度，做好废水和废油的治理和排放。

根据我局施工设备的先进化程度及噪声防护处理情况，对产生噪音超过85分贝以上的设备应距离居民住宅区域200米以上，对汽车及推挖装设备产生的废气量进行控制，我局在对汽车的油料选购上将使用合符国家标准的油料，对尾气排放量不合标准的车辆不得进入施工现场，特别是对行走的车辆，将进行严格的检测，以免其排放的废气对施工人员等造成人身伤害。

在施工中，因爆破开挖、装碴、运碴及卸碴所产生的粉尘，主要采用喷洒水雾进行防护和控制，在工作面或施工道路两边安装一定数量的自来水龙头，由专职人员定时喷水降低粉尘含量。以使施工作业产生的扬尘公害减至最低程度。易于引起尘害的细料堆（砂）等，应预遮盖或适当洒水。废水、废油经处理达标后，在监理指定的位置进行排放，防止对邻近的水塘、农田或卫生环境造成危害。

对施工现场的废水，设置二级污水池，对污水进行物理处理，因我局施工所生产的废水中大部分污染物不与水互溶，因而采用物理处理办法能够达到环保标准。

图12-2 生活污水处理工艺图



12.5 施工材料的堆放及回收

材料堆存以前，应清理和平整全部堆存场地并满足场地排水要求，场地一旦利用完毕，应将地面恢复到监理人员指定的状态。

对施工区内的各类材料进行分类堆放，并置放有序，并配应相应的消防、防炸设备，以达到器材堆放整齐、有序，不影响交通和环境。车辆等运输工具做到有序停放，施工机械停放场应保持整洁和便于人工操作的状态，保证没有障碍物品。

12.6 临时设施拆除

按业主、监理工程师及合同要求，在主体工程完（竣）后，拆除一切必须拆除的施工临时设施和临时生活设施，并进行清理，以达到规定要求，对不予拆除的设施进行必要的保护，满足规定要求。

12.7 其它

为保证施工期间交通或临时道路的畅通，修建道路时做好路基和路面的排水，必要时进行洒水。

岩石开挖，应采用控制爆破技术，以避免爆破震动的危害。

施工中的地下水和施工用水，应采取有效的截、排水措施，予以清除。