

乌海—银川焦炉煤气输气工程

黄河定向钻穿越工程

施工组织设计

编制人：

批准人：

审核人：

廊坊华元机电工程有限公司

2011年5月7日

目 录

第一章	编制依据.....	1
第二章	工程概况.....	3
第三章	工程总体施工部署.....	8
第四章	工程施工方案.....	14
第五章	施工准备.....	40
第六章	施工总进度计划.....	46
第七章	各项资源需要量计划.....	47
第八章	质量保证措施及 HSE 管理措施.....	50
第九章	特殊环境的施工.....	84
第十章	工期保证措施.....	86
第十一章	冬季施工措施.....	89
第十二章	材料、设备的接、保、检、运措施.....	91
第十三章	降低成本措施.....	94
第十四章	信息及文控管理措施.....	96
第十五章	主要技术经济指标.....	101
第十六章	场地平面布置图.....	102

第一章 编制依据

- 1 《乌海-银川焦炉煤气输气工程长输管线—黄河定向钻穿越招标文件》
- 2 《乌海-银川焦炉煤气输气工程长输管线—黄河定向钻穿越设计图纸》
- 3 《中华人民共和国安全生产法》主席令第 70 号(2002)；
- 4 《建设工程安全生产管理条例》国务院第 393 号（2004）
- 5 《中华人民共和国节约能源法》主席令第 90 号(1997)；
- 6 《中华人民共和国环境保护法》主席令第 22 号(1989)；
- 7 《中华人民共和国水土保持法》主席令第 49 号(1991)；
- 8 《中华人民共和国防洪法》（1997 年）
- 9 《中华人民共和国野生动物保护法》（1988 年 11 月 8 日）
- 10 《中华人民共和国土地管理法》（1998 年 8 月 29 日）
- 11 《中华人民共和国消防法》（1998 年 5 月 1 日实施）
- 12 《建设项目（工程）劳动安全卫生监察规定》劳动部令第 3 号（1996）；
- 13 《建设项目环境保护管理条例》国务院令第 253 号（1998）；
- 14 《石油天然气管道保护条例》国务院（2001）。
- 15 《建设工程安全生产条例》国务院令 393 号（2003）
- 16 《输气管道工程设计规范》 GB50251-2003
- 17 《石油天然气工业输送钢管交货技术条件 第 2 部分：B 级钢管》 GB/T9711.2-1999
- 18 《管线钢管》 API Spec 5L 43 版
- 19 《原油和天然气输送管道穿跨越工程设计规范 穿越工程》 SY/T 0015.1-98
- 20 《输油(气)埋地钢质管道抗震设计规范》 SY/T0450-2004
- 21 《输油气管道岩土工程勘察规范》 SY/T0053-2004
- 22 《长距离输油输气管道测量规范》 SY/T0055-2003
- 23 《管道干线标记设置技术规定》 SY/T6064-94
- 24 《钢制弯管》 SY5257-2004
- 25 《埋地钢质管道聚乙烯防腐层技术标准》 SY/T0413-2002
- 26 《辐射交联聚乙烯热收缩带(套)》 SY/T4054-2003

- 27 《油气田和管道工程建筑设计规范》 (2000 年确认) SYJ21-90
- 28 《建筑工程抗震设防分类标准》 GB50223-2004
- 29 《建筑结构可靠度设计统一标准》 GB50068-2001
- 30 《建筑地基基础设计规范》 GB50007-2002
- 31 《建筑物抗震设计规范》 GB50011-2001
- 32 《石油地面工程设计文件编制规程》 SY/T0009-2004
- 33 《建设项目（工程）劳动安全卫生监察规定》（原劳动部 1996 年第 3 号令）
- 34 《石油建设工程质量检验评定标准 输油输气管道线路工程》 SY/T0429-2000
- 35 《石油建设工程质量检验评定标准 管道穿越工程》 SY/T4104-95
- 36 《石油天然气金属管道焊接工艺评定》 SY/T0452-2002
- 37 《油气长输管道工程施工及验收规范》 GB50369-2006
- 38 《石油和天然气管道穿越工程施工及验收规范》 SY/T4079-95
- 39 《长输管道线路敷设流水作业施工工艺》 SY/T4062-93
- 40 《管道防腐层补口绝缘密封性试验方法标准》 SY/T0074-93
- 41 《钢质管道焊接及验收》 SY/T4013-1995
- 42 《管道下向焊接工艺规程》 SY/T4071-93
- 43 《石油天然气钢制管道无损检测》 SY/T4109-200512.1.3
- 44 《地表水环境质量标准》， GB3838-2002
- 45 《城市区域环境噪声标准》 GB3096-93
- 46 《建筑施工场界噪声限值》 GB12523-90
- 47 《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996
- 48 《污水综合排放标准》（1999 年局部修订） GB8978-1996。
- 49 《中国石油化工集团公司安全、环境与健康（HSE）管理体系》 Q/HSE 0001.1-2001

第二章 工程概况

1 工程概述

乌海-银川焦炉煤气输气工程是内蒙古乌海市海南区焦炉煤气综合利用节能减排项目的重要组成部分。由乌海千里山工业园区、西来峰工业园区来的焦炉煤气和园区LNG工厂、清洁油工厂副产的氢气混合，经乌海至银川焦炉煤气输气管线，为宁夏石化公司供气，本工程起始于乌海千里山首站，终止银川宁化末站，管道设计压力3.0兆帕，输气起点压力2.7兆帕，采用216.4公里 $\Phi 610$ mm管等径输气，管壁厚分别为12.5mm、10mm、8mm三种，管道材质为L245NB。

本工程穿越大型河流-黄河1次，穿越河段位于黄河上游内蒙乌海段，距石咀山钢厂浮桥约5公里处（桥下游）。东岸穿越点在内蒙古海市拉僧庙镇曙光村（沙河与黄河交汇处），西岸穿越点在石咀山钢厂北侧，穿越黄河水平长度为878米，其中滩地约300米，水面宽250米。桩号为A250~A251，穿越段主管道规格为 $\Phi 610 \times 12.5$ mm，穿越深度为35米。

本工程定向钻穿越工期为3个月。

2 自然条件、地质条件

2.1 地形地貌

黄河穿越位于乌海市拉僧庙曙光村南侧黄河两岸，地貌属于黄河两岸河漫滩或一级阶地，两岸局部为剥蚀残丘。穿越区地形较为空旷、地势起伏黄河河漫滩较为平坦，河床两侧高差约 1.0—2.0 米，黄河水面高出河床底板最低处约 4.0~5.0 米。地面高程为 1084.03~1084.89 米。穿越区交通便利，地貌单元属黄河河漫滩—河床。

2.2 河流工程水文参数：

黄河是乌海地区的最大干流，流经市区 75.5 公里。多年平均流量为 1018 立方米/秒，最大洪峰流量 5820 立方米/秒，最小流量 60.8 立方米/秒，年平均水位变动幅度在 2~4 米之间。多年平均径流总量为 321.35 亿立方米，是乌海市工农牧业生产用水的主要水源。

公乌素西沙河为黄河一级支流，在黄河穿越点上游附近和黄河交汇，该水系常年无水流过，洪水季节汇入黄河的流域最大宽度不足 30.0m, 河床中布满卵碎石、漂块石，最宽处位于拉僧庙南侧与黄河交汇入口处，流域起源于西来峰南缘，全长约 15.0 公里，流域总面积不足 15.0 平方公里，对黄河穿越不构成大的影响。

2.3 工程地质:

根据工程地质测绘和钻探揭露, 穿越段地层结构较为简单, 主要由砂类土, 粘性土组成。其分布具较为明显的规律性, 各地层在穿越区的分布组合关系详见工程地质剖面图, 在勘探深度范围内地层岩性特征自上而下描述如下:

①粗砾砂土 Q4al+pl: 灰褐色, 以砂土和岩屑为主, 混有卵石 10—25%, 稍湿—饱和, 稍密—中密状态。本层厚度为 8.60~13.60m, 层底标高为 1070.43~1076.29m。

②粉质粘土 Q4al+pl: 黄褐色, 以粉粒泥质、粘土颗粒为主, 结构松散, 硬塑状态。本层厚度 0.90—1.30m, 层底标高为 1069.13m~1075.39m

③粉细砂 Q4al+pl: 灰黄~黄褐色, 以石英、长石、粉粒泥质为主要成分, 9.50—26.50m 段交替出现金黄色氧化物胶结粉砂, 并在变层部位夹有薄层粘性土。饱和, 中密~密实状态。本层厚度为 30.20~37.70m, 层底标高 1051.23m~1053.83m。

④粉质粘土 Q4al+pl: 黄褐—红褐色, 以粉粒泥质、粘土颗粒为主, 结构致密, 硬塑状态。本层厚度 1.20—2.10m, 层底标高为 1036.49m~1036.83m

⑤中砂土 Q4al+pl: 黄褐~灰褐色, 以石英、长石、粉粒泥质为主要成分, 局部表现为均质细砂、粗砂, 变层部位交替出现粘性土夹层。饱和, 中密—密实状态。本层厚度为 2.5~10.9m, 层底标高 1024.99m~1028.49 m。

⑥粉质粘土 Q4al+pl: 黄褐—红褐色, 以粉粒泥质、粘土颗粒为主, 结构致密, 硬塑状态。本层厚度大于 8.90m, 本层在钻探深度内未被揭穿。

根据宝钢勘察测绘研究院 2011 年 4 月 28 日黄河穿越段详细勘察阶段补充岩石工程勘察报告, 本次钻探揭露的地层为第四系冲洪积(Q4al+pl)和第四系冲积 (Q4al) 成因地层。拟建管线穿越场地内天然地层依据其岩性、工程性质不同划分为个单元层, 分述如下;

第①层卵石 (Q4pl): 杂色, 颗粒成分主要以石英砂岩、钙质泥岩为主, 颗粒形状以亚圆形为主, 粗、砾砂充填, 混少量漂石, 其 2-5 米处漂石居多, 最大粒径约 40.0cm, 天然状态下呈稍湿-饱和, 密实状态。该层土厚度变化在 18.0-24.0 米之间, 层底标高在 1069.30-1065.0 米之间, 分布较均匀广泛。

第②层砾砂(Q4 al+pl): 黄褐色, 饱和, 中密-密实状态, 颗粒矿物成分为长石-石英质, 其间局部见有粘土薄夹层, 充填少量卵石, 该层土厚度变化在 4.0-6.0 米之间, 层底标高变化在 1065.30-1054.0m 之间, 除 18#未揭穿外, 16#、17#两孔遇见并揭穿此层。

第③层细砂(Q4al+pl): 黄褐色, 颗粒矿物成分以长石-石英质为主, 混少量砾, 呈饱和、

密实状态，该层局部分布有粉质粘土薄夹层，本次钻探深度内未揭穿此层。

3 主要工程量

主要工程量表

序号	项目名称		单位	工程量	备注
	线路总长		m	900	水平长度 878m
1、	接桩测量放线		m	900	
2、	作业带清理及扫线		m	900	组焊场地长 900m 宽 20m
3、	管段运输	防腐管运输（运距 m）	m		
		冷弯管运输（运距 m）	个		
		热煨弯管运输（运距 m）	个		
4、	热煨弯管安装	Φ610×12.5	个	2	
5、	管沟土方开挖与回填		m		
6、	大开挖下套管		项	1	
7、	管道清扫试压		m	880	
8、	定向钻穿越Φ610×12.5		m	878	
9、	三桩安装	标志桩、转角桩	个	2	
10、	警示牌		个	2	
11、	恢复地貌		km		
12、	施工便道与施工便桥		项		

4 主要设备一览表

序号	设备名称	型号	数量(台)	生产厂家	出厂日期
一	穿越设备				
1	定向钻机	HY—2000 HY—3000	各 1	中国华元	2002
2	自动泥浆循环系统	MP-1000	2	中国华元	2003
3	泥浆搅拌罐	MM-20	2	中国华元	2003
4	发电机	120 千瓦	2	中国	2000
5	钻杆	5"	150		2002
6	扩孔器		6		1999
7	工具房		1	自制	2003
二	焊接设备				
1	半自动送丝机	LN-400	4		2000~2001
2	时代逆变		2	北京	1999、2000
三	施工机械、机具				
1	单斗挖掘机	PC-200C	2	日本加腾	1999
2	汽车吊 16		1	徐州重工	2001
3	内对口器	Φ610	1	廊坊管道人	2003
4	外对口器	Φ610	1	自制	2004
5	发电机组	120KW	1		1995~2000

6	喷砂除锈装置		1	自制	2001
7	环型火焰加热器		2	自制	2001
8	清管器	BS-SW10	1	自制	2004
9	空压机	20m ³ /min	1	美国	2001

5 主要材料及特殊材料一览表

5.1 甲供材料表

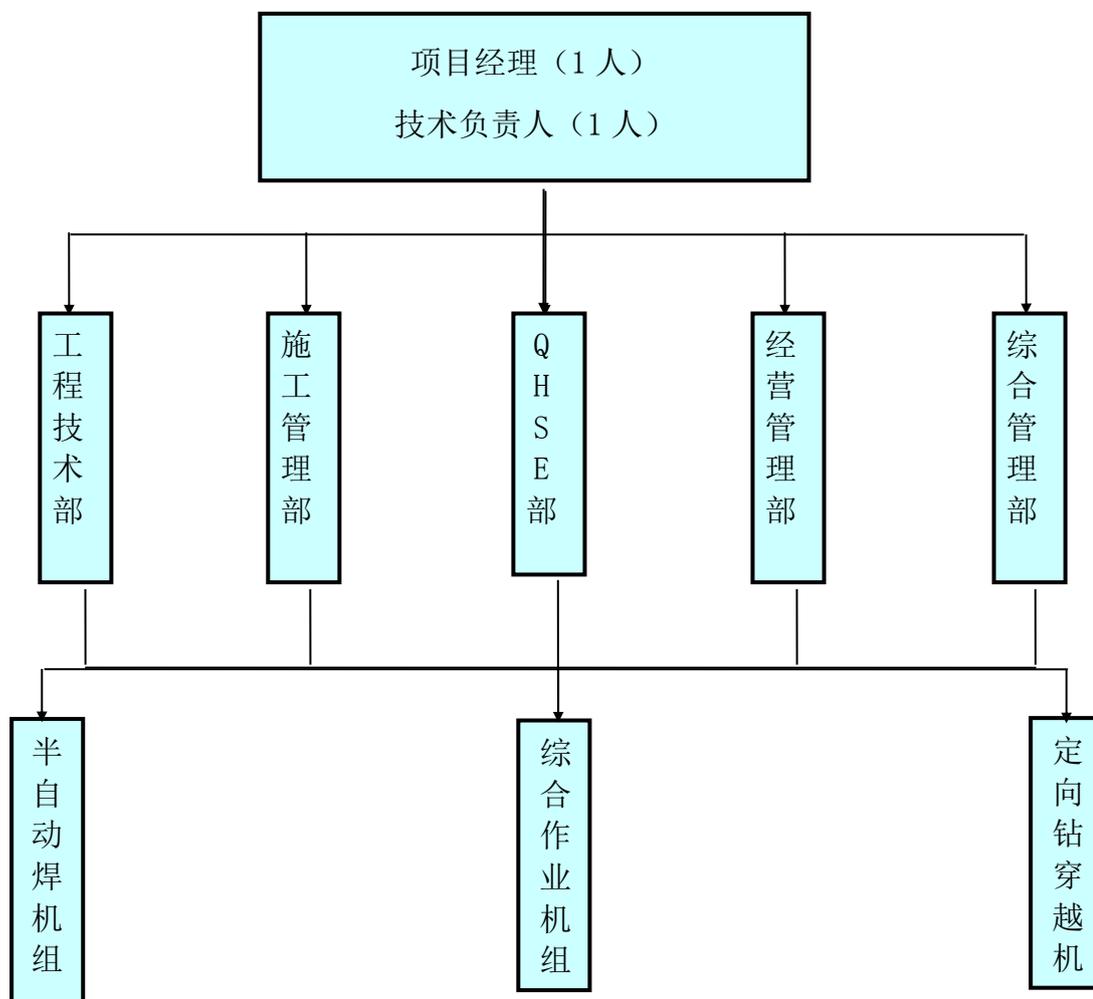
序号	设备、材料名称及规格	单位	数量	备注
1	钢管 $\phi 610 \times 12.5$	m	880	
2	热煨弯管	个	2	
3	标志桩、转角桩	个	2	
4	警示牌	个	2	

5.2 自筹材料

序号	名称及规格	单位	数量	备注
1	焊条 E6010 $\phi 3.2$	kg	350	
2	焊丝 E71T8-K6 $\phi 2.0$	kg	1700	
3	定向钻专用收缩套	套	75	
4	补伤片	250 mm 宽	10m	

第三章 工程总体施工部署

1 项目组织机构图



2 项目部主要领导岗位及部门责任

2.1 项目经理

- 2.1.1 全面负责组织工程的实施，对工程的质量、进度和 HSE 负领导责任。
- 2.1.2 组织编制项目施工实施计划，确保按期完工。
- 2.1.3 组织对全体施工人员进行质量及 HSE 培训。
- 2.1.4 组织制定项目经济责任制及其它制度，并确保其实施。
- 2.1.5 组织调动各施工单位的人员、设备，解决施工中的重大问题。
- 2.1.6 组织协调与业主、PMC、地方及其它施工单位的关系。

2.2 技术负责人

2.2.1 对技术、质量进行专业管理。

2.2.2 参与项目重大问题的讨论与决策。

2.2.3 组织对施工人员进行技术和质量培训。

2.2.4 组织编制项目施工实施计划、质量管理计划，制定各专业管理制度，并组织实施、检查和调整。

2.2.5 组织处理解决现场技术、质量问题。

2.2.6 组织项目技术、质量检查。

2.2.7 组织整理、编制各项竣工资料，参与组织竣工验收。

2.3 施工管理部

2.3.1 参与组织有关施工准备工作，包括：组织设备维修，组织营地建设和人员、设备调迁。

2.3.2 办理各种施工许可证。

2.3.3 组织协调施工，合理调配施工力量，解决现场施工问题。

2.3.4 采用 P3 项目管理软件对整个项目的进度进行控制。

2.3.5 编写施工计划，搞好计划管理，使工程按预定进度计划实施，防止工程拖延。

2.3.6 处理对外征地协调事宜，搞好与业主、PMC 及地方政府的关系。

2.4 工程技术部

2.4.1 组织内部图纸会审和技术交底，编制施工组织设计和施工技术措施。

2.4.2 办理设计变更，处理现场技术问题，参与质量、安全事故的分析与处理。

2.4.3 检查、监督所属施工单位的原始技术资料填写及现场签证情况。

2.4.4 组织工程检查、验交，参与组织保投产工作，整理、汇编竣工资料。

2.5 QHSE 部

2.5.1 编写项目质量手册、质量计划和质量程序文件，确定项目质量方针、组织结构、管理职责、合同评审等全部质量体系要素的控制原则。

2.5.2 对整个施工过程进行质量控制，定时对各营地、各机组进行质量体系审核；建立健全严格的质量奖惩制度。

2.5.3 参与组织对施工人员进行的质量培训，定期组织各机组召开质量会议，解决施工中出现的有关质量问题。

- 2.5.4 收集质量信息，为解决施工中的质量问题、提高工程施工质量提供可靠保障。
- 2.5.5 建立 HSE 管理网络，编写有针对性且实用的项目 HSE 体系文件。
- 2.5.6 全面负责整个项目的 HSE 培训、审核和监督检查。
- 2.5.7 制订并实施工程应急反应计划，对项目交通安全进行严格管理。
- 2.5.8 针对沿线的生态环境及文物古迹特点，编写环境评估报告，并提出相应的风险削减措施。
- 2.5.9 组织编制项目 HSE 管理计划及保证措施，制定专业管理制度，并组织实施、检查和调整。

2.6 经营管理部

- 2.6.1 制订项目经济责任制，并负责具体实施。
- 2.6.2 负责工程的预决算编制及管理，负责项目签证、索赔工作。
- 2.6.3 负责整个项目费用的控制。
- 2.6.4 按公司劳动工资管理规定进行日常劳资管理，并做好人员培训和资质管理。
- 2.6.5 负责合同的起草、签订及管理工作。
- 2.6.6 编制项目物资管理计划，并负责具体实施。
- 2.6.7 制定项目目标成本控制计划，并负责具体实施。
- 2.6.8 组织经济活动分析，并提出改进措施。

2.7 综合管理部

- 2.7.1 负责整个项目部的文件控制和信息管理工作。
- 2.7.2 组织安排项目部各种会议。
- 2.7.3 负责项目部的党、政、工、团及宣传报道工作。
- 2.7.4 负责竣工资料中声像资料的整理与归档。
- 2.7.5 负责项目部机关的后勤管理工作。

3 施工任务划分

根据自然环境因素及我公司的施工能力，确定成立 3 个施工机组，即 1 个半自动机组、1 个定向钻穿越机组及 1 个综合作业机组进行施工。半自动机组负责穿越管段焊接及连头；定向钻穿越机组负责定向钻穿越施工；综合作业机组负责扫线、管沟开挖、布管、试压、补口、补伤、设备进场。具体任务如下：

序号	单 位	人 数	施 工 主 要 任 务
1	项 目 部	18	总体协调，管理施工，对工程质量、安全、进度、环保等负全面责任，负责对业主、PMC及地方政府等部门的联系工作。
2	半自动作业机组	17	负责组焊、焊口返修、连头等工作。
3	定向钻穿越机组	40	定向钻穿越施工。
4	综合作业机组	22	负责扫线、作业带清理、管沟开挖、运布管、试压、电火花检漏、补口、补伤、设备进场等工作。

4 施工人员组成

各机组人员组成如下：

序号	单 位 名 称	人 数	工 种
1	项目部	18	项目经理1人、技术负责人1人； 施工管理部（4人）：部长1人、工程调度1人、计划统计师1人、征地协调1人； QHSE部（4人）：部长1人、HSE管理员1人、质检工程师1人、医生1人； 工程技术部（3人）：部长兼工艺工程师1人、焊接工程师1人、泥浆工程师1人； 经营管理部（5人）：部长兼预算经济师1人、造价师1人、会计兼成本控制1人、出纳1人、采办材料员1人； 综合管理部：部长1人、文控、信息员1人
2	半自动焊机组	17	工长1人、技术质量1人、HSE1人、电焊工6人、火焊工1人、管工1人、电工1人、小四轮操作手1、普工2、司机1、炊事员1。
3	定向钻穿越机组	40	队长1人、司钻4人、控向2人（兼管技术、质量及HSE）、司泵2人、火焊工1人、起重2人、电工2人、挖掘机操作手2人、普工20人、吊车司机2人、司机1人、炊事员1人。
4	综合作业机组	22	技术质量及HSE1人、火焊工1人、喷砂工2人、防腐工2人、测量工2人、吊车司机1人、司机4人、电工1人、修理工2人、普工6人。
5	合 计	97	

5 施工暂设

5.1 施工暂设设置的一般要求:

5.1.1 施工营地以就近选择为原则,各施工队可以就近租用现有的招待所,少量增建临时砖房作为食堂、库房。

5.1.2 各施工营地配装电话,施工现场和关键人员配备移动电话,保证通讯畅通。

5.1.3 尽可能依托当地的现有设施,达到节省时间、节约资金、保证施工生产及后勤保障之目的。

5.1.4 各营地备有一定数量的房间及办公设施,以备业主代表、PMC 人员等临时住宿和办公。

5.2 施工暂设的设置方式为:根据实际情况可以租赁或临时搭建。

5.3 施工暂设内容

项目部驻地、施工驻地、仓库、停车(设备)场、储油罐、消防设施、配电箱、应急发电设备、生活用储水罐、茶炉、锅炉等。

5.3.1 项目部驻地

按照 HSE 管理体系的相关要求,驻地选择应考虑到与施工现场、外界联系方便,交通方便等因素,其包括:办公室、会议室、宿舍、厨房、餐厅、洗手间;项目部办公采取现代化办公的形式,办公室的设施包括:微机(能接发电子邮件)、传真机、电话、复印机等。项目部按照 18 人考虑施工暂设,其中四人间宿舍五个,办公室、会议室、厨房、餐厅、洗手间各一个。

5.3.2 职工驻地

施工驻地设二处,一处驻扎 35 人,一处驻扎 62 人。

按照 HSE 管理体系的相关要求,本着经济、适用的原则,能租赁的就不搭建,施工驻地设宿舍、厨房、餐厅、公共电视房、公共浴池、洗手间、卫生所等。还要和当地医院联系好,职工生病或遇到紧急情况时能得到及时救治。后勤设专人负责管理食堂,食堂卫生、整洁。施工驻地的选择应考虑离施工现场的距离,同时考虑职工的休息环境,进行一定的装修。

5.3.3 仓库

应满足施工的需要,包括大小、安全性、对所储物资性能的保护情况等,仓库设置在施工驻地附近,便于施工物资的统一调度。

5.3.4 储油罐、停车(设备)场

两场应设在一处，位置应考虑车辆的进出方便，同时场地要满足使用需要，不仅场地面积合适，而且要平整；储油罐用于存放设备用油，与职工驻地和人口密集区保持一定的安全距离，并设专人看守，储油罐容积为 5000 升。

5.3.5 配电箱、应急发电设备、生活用储水罐、消防设施

按照 HSE 的要求设置消防、发电设施及储水罐，发电设备及储水罐用于突然停电、停水的应急，保证临时用电、用水需要。

5.3.6 锅炉

用于给公共浴池供应热水，按照锅炉出厂的安装要求进行安装，保证安全运行。

5.3.7 其他有关施工暂设按照实际情况进行。

6 通讯保障

为保证优质高速地完成该工程，必须强化通讯保障手段，以保证项目部与公司总部、业主、PMC、地方部门及各施工营地的通讯畅通无阻，使工程的各种情况能够及时上报，各种指令能迅速下达。我公司已为此配置最先进的计算机系统，能利用互联网、传真、电话把业主、PMC、项目部及公司总部紧密地联系在一起。

第四章 工程施工方案

1 工程测量

1.1 依据线路平面、断面图、设计控制桩、水准标桩、中线测量成果表进行测量放线。采用 GPS 定位，全站仪或经纬仪测量。对于丢失的控制桩、水准标桩，根据交接桩记录或中线成果表等测定资料进行补桩。依据设计管线平面图、测量成果表，复查设计桩的位置和高程。

1.2 管线测量应测定出线路轴线和施工作业带边界线，每 100m 设置一个百米桩，在线路轴线上根据设计图纸要求设置标志桩，各桩应注明里程、地面高程、管底高程和埋深。

1.3 测量过程中应做好各项测量记录，包括控制桩测量（复测）记录。

2 放线

2.1 施工作业带边界线在作业带清理前放出，管线轴线在管线焊接及管沟开挖前放出。采用三点定一线的方法用百米绳拉线后布放白灰线。

2.2 施工作业带边界线应以标书规定的作业带占地宽度划定。

2.3 在放线过程中，当管线经过村庄、经济作物区、地面及地下障碍物地段时应积极与地方各有关部门取得联系，共同勘察、登记，现场确认。

2.4 对局部线路走向与当地规划有重大争议地段，承包商应及时向 PMC、业主反映。由业主和设计单位与地方有关部门协商解决。

3 进场道路

3.1 施工运输干线

运输干线是保证管线进场、设备进入作业带的重要条件。

3.2 施工进场道路的修筑

施工便道修筑主要考虑充分利用当地资源，结合当地长久规划及管线巡线的需要，本着少征地，造福当地百姓的原则进行。为不破坏耕地，进场道路经过田地时用枕木排及钢板铺垫。

4 施工作业带清理

4.1 作业带清理之前，对测量放线人员进行技术交底，对特殊地段的扫线做重点交代说明，扫线时测量人员参与作业带清理工作。

4.2 施工作业带应与标志桩的路线完全一致，施工作业带清理之后要恢复管道中心线标志桩，并注明线路设计等级、壁厚变化的位置、转角的角度、防腐层变化、特殊地段的起止点等。

4.3 一般地段根据管道施工占地宽度，采用推土机或人工将占地范围内的杂物、石块清理干净及平整，确保机械设备通过。

4.4 清理施工作业带时应测定埋地设施的位置，并设置明显的标志，如地下电缆、管道、下水道等，包括设计图中未标出来与管道交叉和平行的设施。必要时用人工方式开挖此处管沟，以免损坏已有的地下设施。

4.5 施工作业带清理之后要填写扫线工作记录，并请业主代表及 PMC 签字认可。

5 防腐管运输

5.1 防腐管装运前，应逐根检查验收防腐管的数量和防腐层质量及管口的几何尺寸，做好详细的检查记录。经检验合格的防腐管在出库单上签字后拉运出库，验收不合格的防腐管不得装运。

5.2 防腐管装卸时，应使用专用吊具轻吊轻放，严禁摔、撞、磕、碰损坏防腐层和管口。吊运时不得产生造成管体或管端局部凹痕或失圆的冲击载荷。在吊装过程中，防腐管与吊绳的夹角不宜小于 30° ，以免产生过大横向拉力损坏管口。

5.3 拖车与驾驶室之间要有止推挡板，立柱必须齐全牢固。

5.4 管车底部装有运管专用支架，支架与管子接触面垫橡胶板，防止管线防腐层损坏。

5.5 装管后应采用外套橡胶管或其它软质管套的捆绑绳捆绑，捆绑绳与管子接触处应加橡胶板或其它软材料衬垫；或用尼龙带、绳捆扎。

5.6 当运管车辆不能到达组焊现场时，可将钢管卸在公路与作业带交叉点处的堆管场，然后由推土机牵引爬犁运到组焊现场。

5.7 防腐管在现场选择地势平坦的场地堆放，不平坦的场地用推土机或人工平整，在场地内平行放置四排枕木，枕木上放软垫层。防腐管与地面隔离应不小于 200mm。堆管场设置排水沟，汽车、吊车道路进行硬化处理。靠近村镇、路口堆放时，设置安全警示牌。

5.8 防腐管的最大堆放层数不得超过 3 层。运到工地上的防腐管应堆放在施工作业带地势较高且平坦处。

5.9 管垛支承应以管垛的中部为准，均匀对称地配置，以便使载荷分布均匀，管端距端部支承的距离为 1.2~1.8m。

6 布管

6.1 布管时管子的吊装（运）使用专用吊具和运管车（爬犁），吊管吊具或吊带的强度满足吊装使用的安全要求；吊钩与管口接触面与管口曲率相同，应有足够的宽度；爬犁运管时管子与爬犁之间用软质材料隔开。

6.2 布管前，先在管线中心线上打好管墩，每根管子下面应设置 1 个管墩，靠近钢管中心处，放在管墩上的钢管底部与地面的距离为 0.5~0.7m。管墩可用土筑并压实，取土不便可用麻袋装填软体物质或用枕木作为管墩，所有管墩应确保稳固、安全。严禁使用硬土块、石块、碎石土作管墩。

6.3 在布管前，先要选配管口。布管人员应逐根测量钢管的实际长度、管口周长，并进行管口的匹配和记录，用记号笔逐根在防腐管中间的防腐层上进行现场编号。在每根钢管长度方向上划出平分线，以利于平稳吊装。

6.4 布管过程中应做好记录，布管后应进行复查，经现场 PMC 认可后方可进行下道工序施工。

6.5 布管时管与管间首尾相接，相邻两管口错开一个管口，成锯齿形布置，以方便管内清扫、坡口清理及起吊。

6.6 用爬犁拖运管子时，爬犁两侧装有护栏，且将管子与爬犁捆牢，以防上、下坡串管。运管中不得使管子与地面拖拉磨擦，卸管时，不得使用滚、撬、拖拉管子的方法。

6.7 吊管时，宜单根吊运。在吊管和放置过程中，应轻起轻放，防止碰伤钢管防腐层和管口。吊管机吊管行走时，要有专人牵引钢管，避免碰撞起重设备及周围物体，吊管机拔杆的外侧要用胶皮捆扎。

6.8 遇有水渠、道路、堤坝等建（构）筑物时，应将管子按所需长度堆放在位置宽阔的一侧，以便据边坡比确定布管中心线和管道中心线间的距离。

6.9 采用沟下组装施工工艺时，要在管沟开挖、验收以及焊接操作坑开挖后进行。下沟时，用吊管机或履带吊逐根将管子吊置到沟下管沟中心位置。沟下布管时有专人指挥，用牵引绳牵引，将管子放在管沟中心。

7 管道组对

7.1 管口组对前用自制清管器清除防腐管内杂物。管端 50mm 范围内清除油污，用磨光机清除铁锈、毛刺等，钝边、坡口及盖面焊压边部分要打磨露出金属光泽。由管工对管口坡口质量进行检查和验收，并办理工序交接手续。

7.2 除连头、弯头（管）处外，管道组对采用内对口器。对口时，吊装机械机数量不宜少于2台。起吊管子的尼龙带宽度大于100mm，吊点置于已划好的管长平分线处。

7.3 管口组对的错边量，应均匀分布在圆周上。根焊道焊接后，禁止校正管子接口的错边量。严禁采用直接锤击的方法强行组对管口。

7.4 使用内对口器时，在根焊完成后撤离对口器。移动时管子应保持平衡。

7.5 使用外对口器时，一般应在根焊完成50%以上方可拆卸，所完成的根焊应分为多段，且均匀分布，组对设备在根焊完成后方可撤离。

7.6 管道组对应符合下表的规定。

管道组对规定

序号	检查项目	规定要求
1	坡口	符合“焊接工艺规程”要求
2	管内清扫	无任何杂物
3	管口清理（10mm范围内）和修口	管口完好无损，无铁锈、油污、油漆、毛刺
4	两管口焊缝间距	错开间距大于或等于100mm弧长
5	错边量	小于或等于1.6mm，延周长均匀分布，
6	钢管短节长度	不小于1.5m
7	管子对接	不允许割斜口

7.7 管口组对完毕，由管工依据标准的规定进行对口质量自检，填写管口组对记录，并与焊工进行互检，检查合格后管工与焊工应办理工序交接手续。经PMC复查，确认合格后方可进行焊接。

7.8 所有已焊好的管段两端，每天下班前在管口安装临时管帽。

8 焊接和外观检查

8.1 在施工前根据焊接工艺建立焊接质量管理体系，按照焊接工艺的要求对焊工进行培训，使焊接人员的技术素质和技术水平能够符合本工程施工验收规范的有关规定。

- 8.2 所有参加此工程施工的焊工必须具有有关部门颁发的“焊工合格证”、培训机构颁发的“培训证”和上岗前 PMC 颁发的“上岗证”，做到持证上岗。
- 8.3 焊接施工前，应根据“焊接工艺指导书”的要求进行“焊接工艺评定”，并据此制定详细的“焊接工艺规程”，然后根据合格“焊接工艺规程”，编制“焊接作业指导书”指导现场施工。
- 8.4 分层施焊时，不能在施焊层以外的坡口上引弧，更不允许在坡口以外的管壁引弧。接地线与管子结合牢固。
- 8.5 纤维素焊条在包装良好时不需要烘干。若受潮或当天未用完必须烘干，烘烤温度为 70-80℃，不得超过 100℃，烘烤时间 0.5-1h，烘烤后的焊条应放在恒温箱中。现场要设置临时焊材库，将焊丝存放在材料库中，随用随取。焊条要放置在焊工随身携带的保温筒内，随用随取。时间不得超过 4h，超过 4h 应交回焊材库重新烘烤，但重新烘烤次数不宜超过 2 次。
- 8.6 焊接过程中，为防止焊接飞溅，破坏防腐层，施焊前须在管口两端用胶皮包裹。
- 8.7 在下列任一种焊接环境下, 没有防护措施严禁施焊。
- 8.7.1 雨雪天气；
- 8.7.2 大气相对湿度大于90%；
- 8.7.3 环境温度低于5℃。
- 8.8 在下列风速要求下，若无防护棚防护，严禁施焊。
- 8.8.1 纤维素型焊条手工电弧焊，风速大于8米/秒；低氢型焊条手工电弧焊，风速大于5m/s；
- 8.8.2 药芯焊丝半自动焊，风速大于8米/秒；
- 8.9 设备要求
- 8.9.1 焊接设备应能满足焊接工艺要求，具有良好的工作状态、准确的量值显示和安全性。
- 8.9.2 焊接地线应尽量靠近焊接区，采用专用地线卡具与管道连接。
- 8.10 管口预热采用环形火焰器加热或中频加热器进行预热；预热时，保障在预热范围内温度均匀；预热宽度为坡口两侧宽度各大于 75mm；预热温度要求按焊接工艺规程的有关规定执行；应保障在预热范围内温度均匀，同时严格控制层间温度；预热温度采用测温笔或红外测温仪在距管口 50mm 处测量均匀圆周上的 8 个点。
- 8.11 在管子焊接时，每第一根管非焊接端用临时盲板封死。在两名焊工收弧交接处，先

到达交接处的焊工应多焊部分焊道，便于后焊焊工的收弧。

8.12 焊道的起弧或收弧处相互错开 30mm 以上。焊接起弧在坡口内进行，焊接前每个引弧点和接头必须修磨。在前一焊层全部完成后，开始下一焊层的焊接。

8.13 根焊道必须熔透，背面成型良好。根焊完成后，用角向磨光机修磨清理根焊外表面熔渣、飞溅物、缺陷及焊缝凸高。修磨不得损坏管外表面的坡口形状。在“焊接工艺规程”范围内，热焊道的焊接遵照薄层快速的原则。

8.14 焊接过程中，采取有效措施防止管内产生穿堂风，影响焊接质量。

8.15 焊丝每次引弧前，将端部去除约 10mm。各焊道应连续焊接，并使焊道层间温度达到规定的要求。焊口完成后，必须将接头表面的飞溅物、熔渣等清除干净。每日收工前，每个焊口要完成整个焊道的 50%以上并不少于三层。下次焊接前，焊口应预热到焊接工艺规程要求的温度。焊接施工中，应按规定认真填写“焊接施工记录”。

8.16 焊接缺陷修补应符合相关规范的规定。

8.16.1 每处修补长度应大于50mm；

8.16.2 相邻两修补处的距离小于50mm时按一处缺陷进行修补；

8.16.3 每处缺陷修补不超过二次；

8.16.4 对管子表面偶然出现的引弧点，经工程PMC允许，可进行修补。修补处按《常压钢制焊接储罐及管道渗透检测技术标准》（SY/T0443-98）进行渗透检查。修补后的管壁厚度在允许的公差范围之内。

8.17 返修应符合相关规范的规定。

8.17.1 进行返修工作的焊工应具有返修焊接资格；

8.17.2 焊口返修前，修补表面上的涂料、铁锈等杂物清理干净，将缺陷彻底清除，并修磨出便于焊接的坡口形状，坡口及其周围25mm处应露出金属光泽；

8.17.3 每处返修焊缝的长度应大于50mm，同一部位的修补及返修累计次数不得超过两次。

8.17.4 返修焊接前，必须整口加热，加热温度符合焊接工艺规程的要求。

8.18 焊口标记为：按照 PMC 的有关规定进行喷涂。焊接废弃物要集中保管，统一处理。

8.19 焊缝应进行焊道外观检查，现场 PMC 检（复）查确认合格。

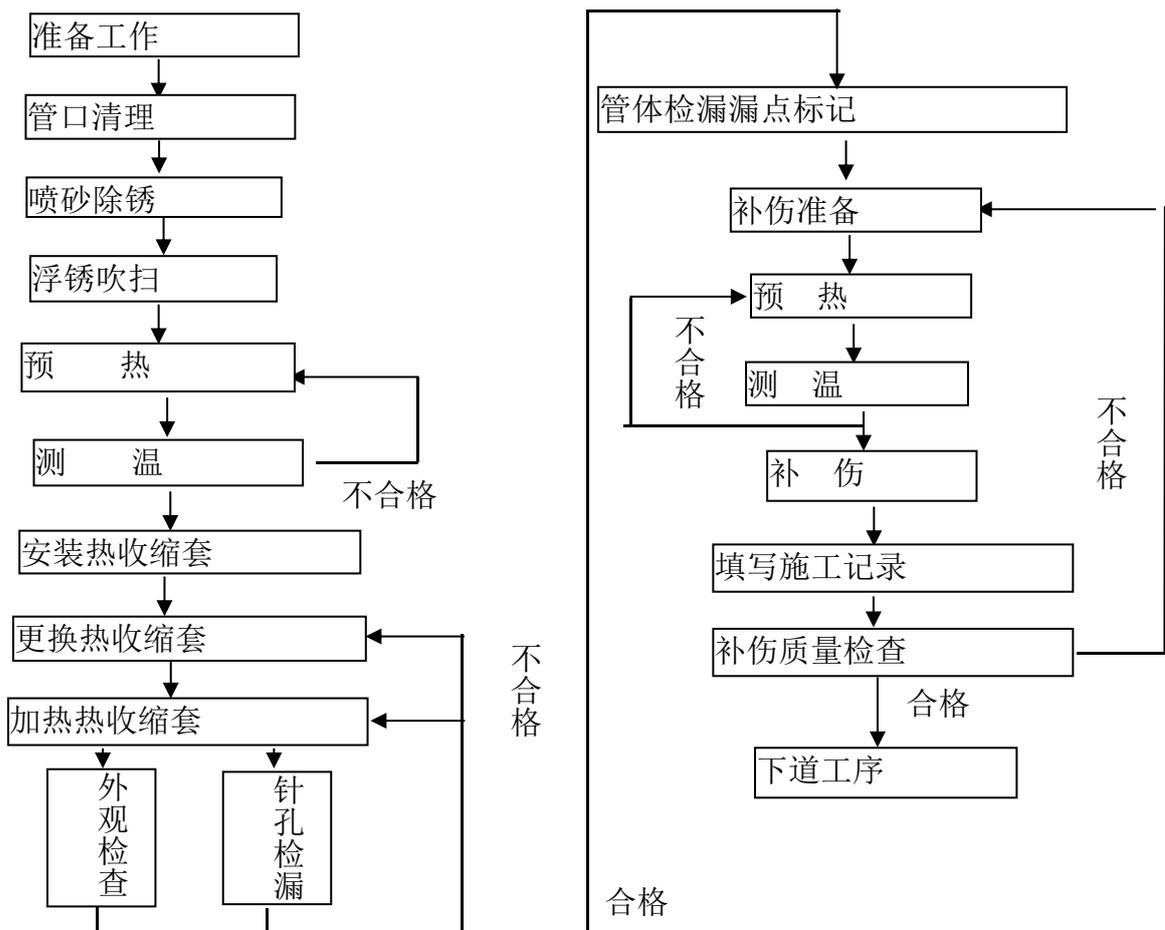
8.20 外观检查内容及要求

8.20.1 焊缝及其附近表面上不得有裂纹、未熔合、气孔、夹渣、引弧痕迹、有害的焊瘤、凹坑等缺陷；

- 8.20.2 焊缝外观成型均匀一致，不得有焊渣、飞溅；
- 8.20.3 焊缝余高：焊缝余高应不大于1.6mm，局部不得大于3mm，超标部分可以进行打磨，但不能伤及母材，并与母材进行圆滑过渡。除咬边缺陷外，焊缝表面都不应低于母材表面；
- 8.20.4 焊后错边量不应大于1.6mm；
- 8.20.5 焊缝宽度为两侧外表面坡口宽度每侧增加0.5~2.0mm；
- 8.20.6 咬边深度不超过0.5mm，咬边深度小于0.3mm的任何长度均为合格。咬边深度在0.3~0.5mm之间，连续长度不超过30mm，累计长度不大于焊缝圆周全长的15%。
- 8.21 对当日不能完成的焊道，必须按规范要求施焊完成三层以上。

9 防腐补口、补伤

9.1 防腐补口、补伤施工运行工序流程如下图所示：



9.2 热收缩套（带）补口

防腐管补口采用带配套底漆的三层辐射交联聚乙烯热收缩套(带)现场补口，补口前必

须进行喷砂除锈。每一个补口在回拖管段前进方向的端口采用两层结构热收缩片补强，包覆的两层结构热收缩片居于端口中央部位，并防护捆匝，以加强回拖管段外防腐层的保护。

9.2.1 补口机具及检测器具

9.2.1.1 空气压缩机出口处应有油水过滤器，空气压缩机排气量不小于 6m³/min；

9.2.1.2 火焰喷枪、聚四氟乙烯辊轮应由材料生产厂商提供；

9.2.1.3 液化气罐应符合安全要求，且减压阀输出压力不小于 0.15Mpa；

9.2.1.4 高灵敏度触点式数字测温仪，测温范围 0℃~300℃之间，且 5s 稳定显示；

9.2.1.5 电火花检漏仪的输出电压应满足 15KV 检漏电压的要求。

9.2.2 热收缩套（带）的检验

9.2.2.1 热收缩带包装应严密，应清晰按业主或 PMC 要求标明生产厂商、产品名称、材料规格、批号、生产日期。

9.2.2.2 同一牌号的热收缩带，首批到货及以后每 5000 个应随机抽样，送到业主或 PMC 指定的检测部门进行检验，其性能指标应符合规范的规定。若不合格，应加倍抽查；仍不合格，则该批判为不合格。

9.2.2.3 热收缩带基材边缘应平直，表面平整、清洁、无气泡、庇点、裂口及分解变色。热收缩带的基材厚度应不小于 1.5mm，胶层厚度应不小于 0.8mm，周向收缩率应不小于 15%，轴向收缩率应符合业主的定货要求。底漆的使用和配制应按生产厂商提供的使用说明书进行，其性能应符合设计要求。

9.2.3 管口清理

9.2.3.1 管口清理前应记录补口处未防腐的宽度。

9.2.3.2 环向焊缝及其附近的毛刺、焊渣、飞溅物、焊瘤等应清理干净。

9.2.3.3 补口处污物、油和杂物应清理干净。

9.2.3.4 防腐层端部有翘边、生锈、开裂等缺陷时，应进行修口处理，一直切除到防腐层与钢管完全粘附处为止。

9.2.3.5 在切割前先弹好环形线，把带坡角的环形靠尺固定好，两人同时在管两侧切割，切割过程中靠尺不能有任何错动。

9.2.3.6 防腐层端部坡角不大于 30°。

9.2.4 管口预热

9.2.4.1 当管口表面有水气（露水或霜）时，应用火焰加热器进行加热，以清除管道表面的水份，加热温度宜为 30℃~40℃。

9.2.4.2 加热完毕后，测量管子表面上下左右 4 个点的温度，达到要求后，方可进行喷砂除锈。

9.2.5 管口表面处理

9.2.5.1 喷砂除锈用砂应干燥，应采用石英砂，严禁使用粉沙。石英砂颗粒应均匀且无杂质，粒径在 2~4mm 之间。喷砂工作压力宜为 0.4MPa~0.6MPa。

9.2.5.2 管口表面处理质量应达到 GB8923 《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》 Sa2.5 级。

9.2.5.3 喷砂应连续进行，喷枪与管道表面应保持垂直，以匀速沿管道轴线往复移动，从管顶到管底逐步进行。喷砂除锈时，应将环向焊缝两侧防腐层与补口材料搭接范围内的防腐涂层表面一并打毛处理。

9.2.5.4 喷砂时应注意安全防护，不得损伤补口区以外防腐层。

9.2.5.5 除锈完毕后，应清除灰尘。管口表面处理与补口间隔时间不宜超过 2h。如果有浮锈，应重新除锈。

9.2.6 管口加热与温度测量

9.2.6.1 用火焰喷枪对补口部位进行加热，加热温度应符合产品说明书要求。

9.2.6.2 管口加热完毕，应立即进行测温，测量管口表面上下左右 4 个的点温度，4 点温差不大于 ±5℃。加热温度达到要求后才可涂刷底漆，底漆按生产厂使用说明书调配并均匀涂刷。

9.2.6.3 热收缩带安装和定位应符合产品说明书的要求。

9.2.7 涂刷底漆

管口加热温度合格后，按使用说明书调配底漆，均匀涂刷。

9.2.8 热收缩片安装和定位

热收缩片安装和定位应符合产品说明书的要求，与防腐层搭接宽度不应小于 100mm。采用热收缩片时，应用固定片固定，周向搭接宽度不应小于 80mm。

9.2.9 热收缩套（带）加热

9.2.9.1 将热收缩套定位后，用火焰加热器先从中间位置环向均匀加热，使中央部位首先收缩。

9.2.9.2 采用四人从中央向两侧均匀移动加热，从管底到管顶逐步使热收缩片均匀收缩，用辊子滚压平整，将空气完全排出，使之粘结牢固。

9.2.9.3 至端部约 50mm 处时，将火焰调小，转从侧向向内加热胶面，至胶熔融后，再缓慢加热热收缩片，直至端部周向底胶均匀溢出。

9.2.9.4 禁止对热收缩片上任意一点长时间喷烤，热收缩片表面不应出现碳化。

9.2.10 检查验收

9.2.10.1 补口外观应逐个检查，热收缩带表面应光滑平整、无皱折、无气泡，涂层两端坡角处与热收缩带贴合紧密，无空隙，表面没有烧焦碳化现象。

9.2.10.2 热收缩套与防腐涂层搭接宽度应不小于 100mm。采用热收缩带时，应用固定片固定，周向搭接宽度应不小于 80mm。

9.2.10.3 热收缩带补口应用电火花检漏仪逐个进行针孔检查，检漏电压 15KV。如出现针孔，可用补伤片修补并重新检漏，直到合格。

9.2.10.4 热收缩带补口粘结力： $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 下剥离强度应不小于 50N/cm，每 500 个补口（或首批材料）抽测一个口，如不合格，应加倍抽查。

9.2.11 管口补口标识

补口完毕后，用路标漆按业主要求进行标记。

9.2.12 填写施工、质量检查记录

9.3 补伤

9.3.1 一般规定

9.3.1.1 补伤片的厚度宜为 1.3mm~2.2mm;

9.3.1.2 直径不大于 30mm 的损伤（包括针孔），采用补伤片补伤；

9.3.1.3 直径大于 30mm 的损伤，先用补伤片进行补伤，然后用热收缩带包覆。

9.3.2 管体检漏，漏点标记

由专项质检员进行防腐层检漏，用防水记号笔对漏点及破损处进行标记，并填写补伤通知单，该补伤通知单内容应包括：桩号、里程、损伤类型、损伤位置、几何尺寸、面积、损伤数量以及补伤片大小。

9.3.3 补伤方法

9.3.3.1 准备液化气罐、火焰喷枪、剪刀等补伤工具和补伤片、补伤棒等补伤材料；

9.3.3.2 密封胶和补伤片与管体防腐材料相容，由同一生产厂商提供。

9.3.3.3 深度小于 0.5mm 的划伤用补伤棒补伤，加热至熔融状态，滴到划伤处，并抹平。对于深度大于 0.5mm 的划伤处用补伤片补伤，外加一层牺牲带。

9.3.3.4 直径不大于 30mm 损伤的修补：

a. 用直径 30mm 空压冲头冲孔，冲透聚乙烯层，用小刀把边缘修齐，边缘坡角小于 30°。

b. 损伤区域的污物应清理干净，并把搭接宽度 100mm 范围内的防腐层打毛。

c. 用火焰加热器预热破损处管体表面，温度宜为 60℃~100℃。

d. 在破损处填充尺寸略小于破损面的密封胶。

e. 用火焰加热器加热密封胶至熔化，用刮刀将熔化的密封胶刮平。

f. 剪一块补伤片，补伤片的尺寸应保证其边缘距防腐层孔洞边缘不小于 100mm。g. 补伤片的四角，将补伤片的中心对准破损面贴上。

h. 用火焰加热器加热补伤片，边加热边挤出内部空气。

i. 按压四个角，能产生轻微的压痕即可停止加热，然后用辊按压各个边。

9.3.3.5 直径大于 30mm 的损伤：

a. 用小刀把损伤的边缘修齐，边缘应切成坡口形，坡角小于 30°。

- b. 热收缩带包覆范围内的污物应清理干净。
- c. 用热收缩带盖住补伤片。
- d. 安装和加热热收缩带应符合规定。

9.3.4 补伤片补伤检查验收

9.3.4.1 外观应 100%目测，表面平整、无皱折、无气泡及烧焦碳化现象，不合格应重新补伤。

9.3.4.2 补伤处应 100%电火花检漏，检漏电压 15KV，无漏点为合格。

9.3.4.3 补伤的粘结力检查抽查：25±5℃下的剥离强度不低于 50N/cm²，每 100 个补伤抽查一个，如不合格，加倍抽查；若加倍抽查不合格，则该段管线应全部重新补伤。

10 管道清管、测径

10.1 试压前、后均应采用清管器进行清管；管线回拖完毕后，应采用皮碗清管器带测径板进行管道测径，并做好记录。

10.2 清管及测径时，清管器运行速度一般控制在 4~5km/h 为宜，工作压力一般为 0.05~0.2MPa。

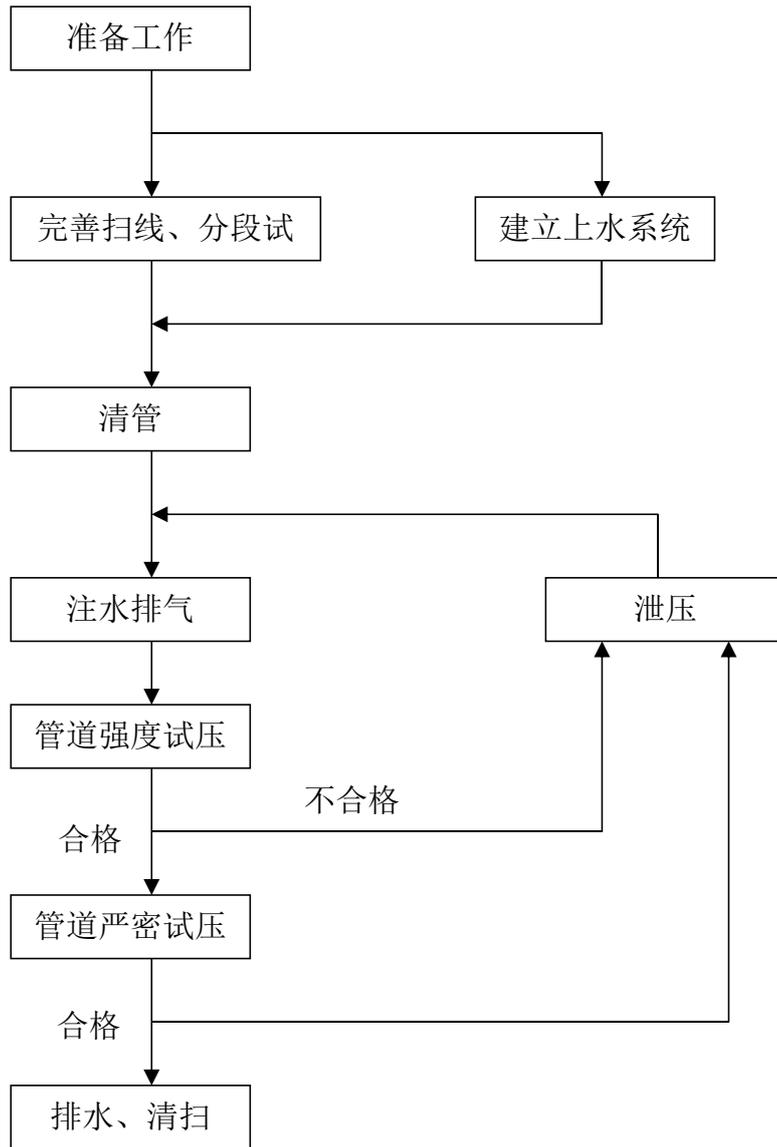
10.3 清管器使用前，应检查清管器皮碗的外型尺寸变化、划伤程度，对磨损较大的皮碗应更换。

10.4 清管过程中，开口端不再排除水及杂物为清管合格。清管合格后按照业主或 PMC 的规定作好记录，并封闭管口，业主或 PMC 签字确认合格。

10.5 测径过程中，测径板从开口端弹出后，测径板未变形、磨损为测径合格，测径合格后按照业主或 PMC 的规定作好记录，业主或 PMC 签字确认合格。

11 管道试压

11.1 管道试压施工程序流程图如下



11.2 试压介质

试压水源利用附近经检测合格的水源，选择靠近试压段管端，修筑一个 50 m³ 沉淀池，对水进行过滤、沉淀处理。

11.3 试压技术要求

11.3.1 尽管本段管线较短，但因涉及穿越施工，所以应分段进行强度试压和整体严密性试压。

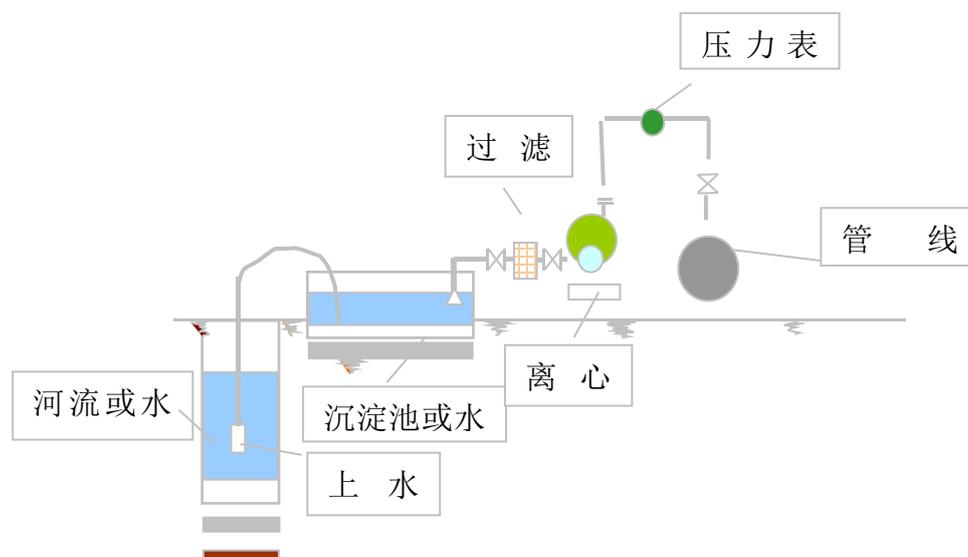
11.3.1.1 强度试压稳定时间不小于 4 小时，试压压力为 4.5MPa，试压压降值以不大于 1% 缺且不大于 0.01 MPa 为合格。

11.3.1.2 严密性试验应在强度试验合格后进行，试验压力为 3Mpa，稳压时间为 24 小时，试压压降值以不大于 1% 且不大于 0.01 MPa 为合格。

11.3.2 试压前，应检查各焊口及连接元件是否具备试压条件。

11.3.3 试压系统的压力表、安全阀及有关设备必须齐全且处于良好的工作状态。试压用压力表提前标定，并有检定合格证，数量不少于 2 块，分别安装在试压管段的首末端，精度等级不低于 1 级，量程为试验压力的 1.5 倍，表盘直径不小于 150mm，最小刻度不大于每格读数 0.02MPa。

11.3.4 在注水前先放置一个清管器，用水推动清管器，尽可能地排出管内的空气。管道注水系统流程图如下：



试压管段管道注水系统流程图

11.3.5 在管段注满水 24h 后开始试压，压力应均匀缓慢上升、平稳、防止冲击。强度试验合格后，缓慢降压至严密性试验压力，进行严密性试压。

11.3.6 在试压过程中，严禁敲击受压元件的任何部位。

11.3.7 试压时，要派专人巡线。设警戒线，防止人畜及车辆进入禁区内，同时在沿线各路口派专人负责把守。

11.3.8 严禁带压处理管线和附件上的任何缺陷，修补管线，维护阀门须泄压进行，参加试压人员，要有专人分工，各负其责，严禁乱岗，串岗和脱岗。

11.3.9 试压设备及试压管线 50m 范围内在升压过程中为试压禁区，试压人员和设备应位于试压管端之外 50m，并不在管线方向之内。扫线与试压依次进行，扫线采用收发球装置，试压采用封头装置。在封头前应设壁垒，以防意外。

11.3.10 一段试压合格后，用压缩空气推动清管器进行排水清扫，或将此试压段内的水通

过倒流装置倒至下一管段准备试压。若环境温度低于 5℃，在试压合格后迅速将管段、设备及阀门内的水排尽。

11.3.11 管线试压用水从河或深井中取用，取水点的水质经过化验，不能对管内壁产生腐蚀，水要经过沉淀池过滤，水泵入口加过滤器。

12 管线定向钻穿越施工方案

12.1 穿越曲线设计

定向钻穿越入点位于黄河大堤外侧，两岸地势平坦，交通方便有利于定向钻施工；出土点在黄河河道内大堤外，组装场地开阔，有利于管道组装、回拖。

穿越名称	管线曲率半径	入土角	出土角	穿越实际长度
黄河	1500D	12°	12°	878m

12.2 管线回拖力分析计算与设备能力比较

根据穿越的长度、入土角、出土角、曲率半径、以及管材的管径、壁厚，利用经验公式计算分析如下：

已知：管线直径 $\phi = 610\text{mm}$
 壁厚 $\delta = 12.5\text{mm}$
 管线长度 $L = 878\text{ m}$
 入土角 $\alpha_r = 12^\circ$
 出土角 $\alpha_c = 12^\circ$

则：回拖力 $F_{\max} = F_{\text{摩}} + F_{\text{自}}$

其中：1. 管道在洞内自重产生的摩擦阻力

$$F_{\text{自}} = f \cdot P_o \cdot L$$

$$\text{其中： } P_o = 1000 \rho g \pi (D^2 - d^2) \div 4$$

2. 管道在洞中的粘滞综合摩擦阻力

$$F_{\text{摩}} = \pi \cdot D \cdot \tau \cdot \psi \cdot L$$

公式说明：

ψ 为固相含量系数 (10~40) (ψ 取 10)

τ 为泥浆的切应力 (19.5pa)

f 为管道和孔壁之间的摩擦系数 (0.2~0.6) (f 取 0.2)

P_0 为每米管道的重量 (N/m)

ρ 为钢管密度 $\rho = 7.85 \times 10^{-6} \text{kg/mm}^3$

g 为重力加速度 $g = 9.8 \text{N/kg}$

D 为钢管外径 $D = 610 \text{mm}$

L 为管道长度 (m) $L = 878 \text{ m}$

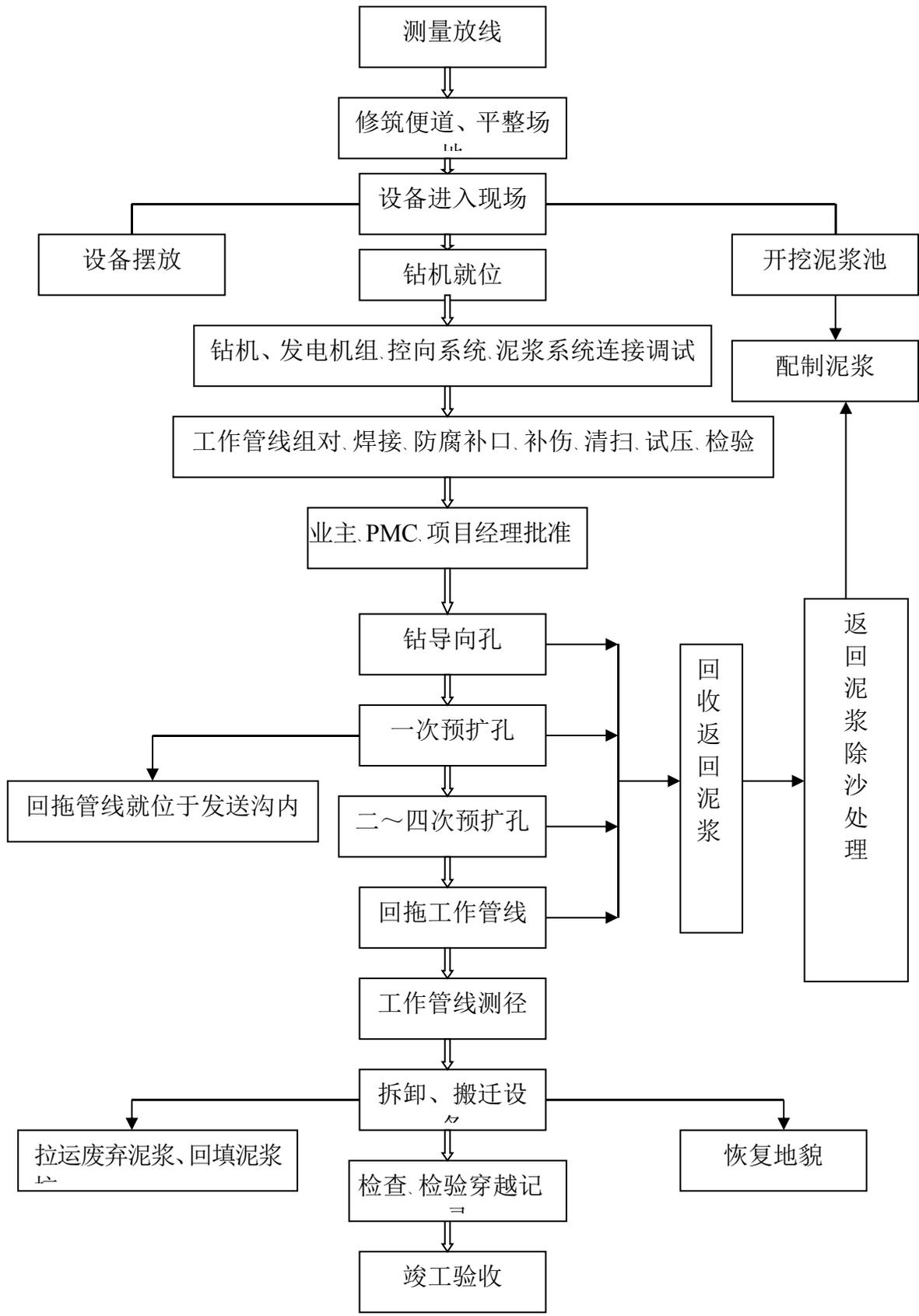
d 为钢管内径 $d = D - 2 \times \delta = 610 - 2 \times 12.5 = 585 \text{mm}$

经计算穿越管道回拖力：黄河定向钻穿越的回拖力为 64.5 吨。以我公司的设备能力（HY—2000 型钻机回拖力为 200 吨）可以胜任这项工作。

12.3 定向钻穿越施工总体方案

定向穿越施工工艺流程如下图

定向穿越施工工艺流程图



12.3.1 穿越施工准备

12.3.1.1 穿越设备摆放场地选择

定向钻穿越设备机组比较庞大，并且需要挖较大的泥浆池，根据设计要求和现场勘察，定向穿越的施工场地区域及现场平面布置见附图。

12.3.1.2 施工准备

a. 施工便道的修筑：根据现场道路情况各修筑一条到达入土点和出土点的施工便道，入土端便道宽 8 米承载力不小于 40 吨，出土端便道宽 6 米，部分比较泥泞的场地用钢板铺垫。

b. 平整场地：在出、入土端用推土机平整一块 50m×50m 的施工场地，达到“三通一平”，部分比较泥泞的场地用钢板铺垫。

c. 开挖泥浆回收池：在入土点和出土点各开挖一个 30m×30m×2m 返回泥浆回收池。

d. 测量放线、钻机就位：用全站仪按照设计图纸进行精确测量放线，将钻机的轴线就位于穿越曲线的轴线上。

e. 沉箱锚固：埋入 2 米 x3 米 x2 米沉箱锚固钻机，并在沉箱上连接 4 根地锚，加固基础的稳定性，每根地锚抗拉 50 吨。

f. 钻机的调试：调整钻机的倾斜角度，使之与入土角相同。

g. 组对配制泥浆用供水管线：在入土点铺设两条泥浆配制供水管线。

h. 组对、调试泥浆系统

i. 摆放钻具

j. 调试发电机：保证现场配备两台完好的发电机。

k. 有线控向系统的检测、调试

l. 整体系统的配合试运：当穿越设备就位完毕后，进行整个穿越系统的配合试运，保证控向系统、泥浆系统、设备系统正常工作，设备完好。

m. 搭设施工、生活暂设：根据现场情况搭设合适的施工、生活暂设。

n. 绘制穿越曲线图

12.3.1 进行穿越施工

12.3.1.1 施工工艺

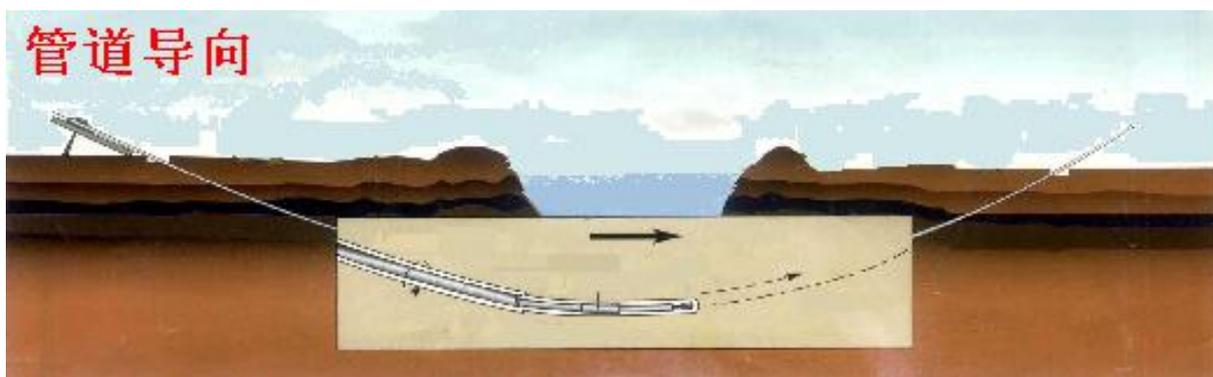
根据地质详勘报告分析：上层是含卵石砾砂土层，密实程度较高，成孔条件较好，下层为粉砂层相对上层较软。如果施工中顶入钢套管，更加剧了上下层之间的软硬差距，在上下层交汇处容易产生错孔现象。错孔在定向钻施工中是非常致命的，往往会造成回拖失败。如果修正错孔需要很长的工期，而且效果不一定理想。在西二线工程中有几条类似地

质的工程，由于预先顶入钢套管导致错孔，最终回拖失败。

根据黄河穿越延长段地质补勘的详细情况：第①层卵石（ Q_4^{pl} ）：杂色，颗粒成分主要以石英砂岩、钙质泥岩为主，颗粒形状以亚圆形为主，粗、砾砂充填，混少量漂石，其2-5米处漂石居多，最大粒径约40.0cm，天然状态下呈稍湿-饱和，密实状态。该层土厚度变化在18.0-24.0米之间，层底标高在1069.30-1065.0米之间，分布较均匀广泛。第②层砾砂（ Q_4^{al+pl} ）：黄褐色，饱和，中密-密实状态，颗粒矿物成分为长石-石英质，其间局部见有粘土薄夹层，充填少量卵石，该层土厚度变化在4.0-6.0米之间，层底标高变化在1065.30-1054.0m之间，除18#未揭穿外，16#、17#两孔遇见并揭穿此层。延长段的地下存在大粒径的卵石及条石，在顶进套管过程中容易将套管卡死，造成顶进的套管不能应用于穿越的后续施工，使定向钻穿越不能进行后续施工。

综合以往经验为了避免类似事故发生，保证工程顺利按期完成，我公司采用入土点不进行套管施工、出土点大开挖下套管的工艺。在导向孔完成后，先进行扩孔施工，把孔径扩大到500mm后，出土点侧卵石段进行扩大孔施工，扩大到孔径为1100mm。出土点侧扩大孔施工过程中，出土点在安装一台钻机和入土点钻机配合进行打捞大粒径卵石的工作，通过打捞的颗粒物及两侧钻机的运行参数计算孔洞中是否还有大粒径卵石；同时在出土点侧进行大开挖的施工，开挖范围为出土点到连头点，开挖时按照穿越曲线进行施工，并在管沟两侧做放坡处理以免塌方；相关施工完成后利用入土点的钻机拖入直径为1016的钢套管60米，使钢套管穿过卵石层。

12.3.1.2 钻导向孔



待一切准备就绪，开始钻导向孔。钻导向孔使用的主要钻具有5"钻杆、无磁钻铤、钻头。在钻进过程中根据控向系统显示的数据随时调整钻头的走向。

12.3.1.3 防止定向钻在钻孔时呈现“S”形的措施

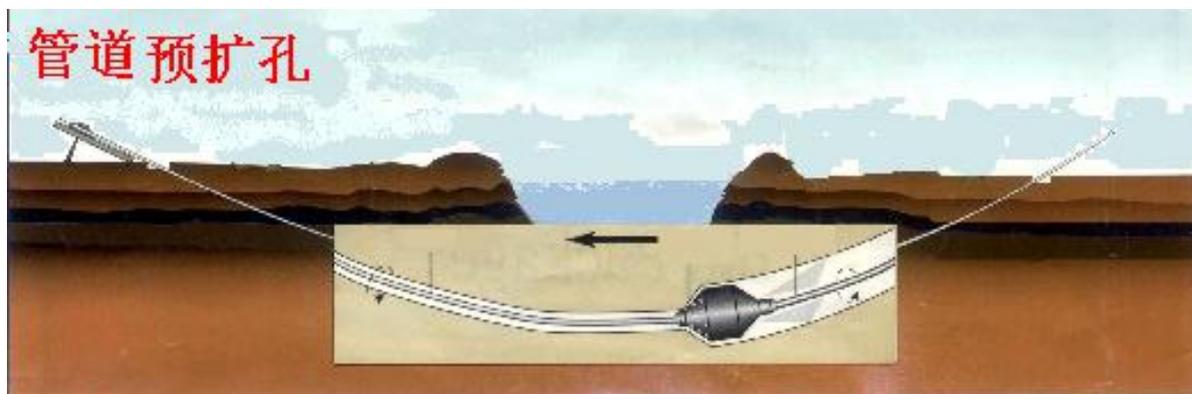
为确保钻进曲线圆滑，防止钻孔出现“S”形，每根钻杆所改变的角度要进行严格控制，控向过程中要严格按照设计曲线控向，如发生偏离原设计曲线，要及时作到调整；所谓钻孔出现“S”形是由于控向过程没能调整好单根钻杆的所要调整的角度而造成的，所以只要控制好单根钻杆所调整的角度就能使钻孔圆滑。如果单根钻杆改变的角度过大，及时抽回本根钻杆，重新钻进以达到钻进设计的需要。

12.3.1.4 确保定向钻出土点误差在设计出土点 1m 范围内的措施

基础数据的准确性决定穿越曲线的偏离误差，为了确保定向钻出土点误差在设计出土点 1m 范围内，作好定向钻基础数据的测量是最重要的。A：首先要通过 GPS 定位系统、控向系统测量出穿越的实际方位角，为了减小方位角的误差，根据现场实际情况多测量几点，通过各点的测量值的平均值确定合适的方位角；B：通过 GPS 定位系统准确的测量出入土点到出土点的实际距离；C：通过 GPS 定位系统准确测量出入土点和出土点的高程差；D：准确测量出所用钻具的长度。基础数据确保准确后，在实际控向操作过程中要严格按照设计曲线控制钻头钻进的方向。

12.3.1.4 预扩孔

钻具连接：钻杆→扩孔器→旋转接头→钻杆

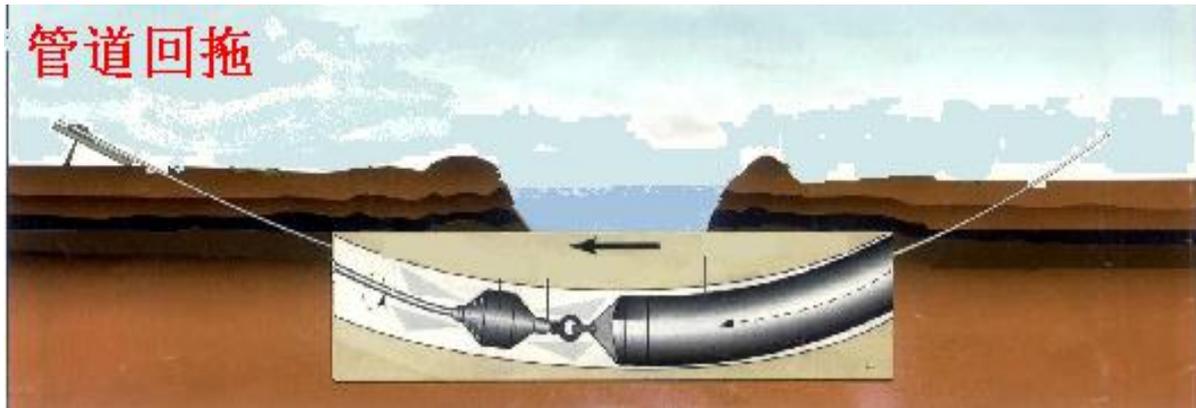


为了增大环形空间的有效尺寸，减小回拖拉力，确保回拖成功，我们采取四次预扩孔；第一次采用 $\phi 350\text{mm}$ 板式扩孔器扩孔，第二次采用 $\phi 550\text{mm}$ 板式扩孔器扩孔，第三次采用 $\phi 750\text{mm}$ 板式扩孔器，第四次采用 $\phi 900\text{mm}$ 板式扩孔器扩孔，完成第四次扩孔后采用 $\phi 750\text{mm}$ 板式扩孔器带工作管线进行回拖，最终使管线回拖的环型空间达到 $\phi 900\text{mm}$ 。

12.3.1.5 管线的回拖

钻具连接：钻杆→加强钻杆→板式扩孔器→旋转接头→U 形环→工作管线

预扩孔完毕后要进行管线回拖。确保管线顺利回拖：在回拖前要仔细检查板式扩孔器的各通道及泥浆喷嘴是否畅通；在管线回拖过程中要根据钻机显示回拖力的大小控制好回



拖的速度；根据管线回拖过程中地质变化情况配比合理的泥浆。管线回拖前为了保证管线清洁，要对管线牵引头进行封堵；就位管线时用两台吊管机或挖掘机，起吊点设在距离管道焊缝 2.5m 处，起吊高度不大于 1m，起吊点的间距小于 26m，吊具使用尼龙吊带。

在确认各项工序都达到设计标准时开始回拖。

12.4 定向钻穿越的泥浆工艺

大口径穿越当沿程的土质不均匀，即使导向曲线非常完美，由钻具自身重力的作用，土质松软的地方下切比较多，土质坚硬的地方下切比较少，从而造成预扩孔偏移，使穿越曲线变成波浪形，这种偏移和波浪对管道顺利回拖是有害的。采取的措施主要是选择合理的钻具和钻具组合。当然优良的泥浆，是穿越成功的重要保证，它不但要稳定井壁，携带岩屑，还需对孔眼和管线起到高效的润滑作用以减少扭转阻力和轴向阻力，同时出、入土端的泥浆池泥浆，穿越沿程的冒浆、跑浆都可能造成耕地、水域等环境污染需要处理。具体措施如下：

- a. 通过加入固壁剂，封堵剂增加滤饼的强度与韧性，稳固孔眼。
- b. 通过加入无毒害的植物油类润滑剂来降低摩擦阻力。
- c. 通过控制泥浆压力，减少泥浆总量，有效覆盖作业场地来减少污染。

管道穿越中孔眼清洁稳定是常见问题，要形成有效的泥浆体系须通过大量的室内配方试验和生产实践的检验。要求泥浆具有很好的悬浮，携屑能力，防止形成岩屑床。泥浆处理剂的选择，应依据所选择的泥浆体系，遵循高效，合理，经济，使用方便，无污染，无毒无副作用，配伍性强，品种少，加量少，能充分满足穿越施工在孔眼稳定性，悬浮携带性，润滑性，和安全，健康，环境保护等方面的要求。

为解决这些问题，使该工程安全顺利的完成，需要严密的劳动组织和充分的保障措施，从泥浆工艺技术而言更要精选泥浆性能参数，并在施工中严密的观察，分析所出现的情况，

不能完全照搬原来的泥浆方案，要有进步，有更好的适用性，没有哪一种泥浆在任何土质中都是最好的，要依据不同地层选用不同配方的泥浆，此外还需有丰富的穿越实践经验，以便能及时解决现场出现的问题。通过合理调整泥浆性能参数来达到孔壁稳定，孔眼清洁，穿越工程的安全顺利进行。

12.4.2 设计依据

- a. 穿越工程地质勘察报告
- b. 室内泥浆小型实验
- c. 借鉴穿越单位的经验教训
- d. 泥浆摩阻力经验式

克服摩阻力 $F=RQLf$ ，式中 R，管径；Q，围包角；L，管长；f，摩擦系数

在这里，选择的润滑剂属植物油类改性，无毒害对泥浆流变参数影响不大，主要是降低泥浆润滑系数，减小摩擦阻力，一般润滑剂加量 0.5--1%，摩阻系数降低 25%。

- e. 水平井段偏心环空清除岩屑床经验模式

岩屑床指数 $PBI = (0.08 \times (D_2 - D_1) \times V) / (L \times V_s)$

式中 D_2 钻头直径； D_1 管径；V 流速；L 岩屑水平移动距离；这里多颗粒沉速 $V_s = ((1 - C_s)^2 \times V_{s1}) / (1 + (P_s/P_T - 1) * C_s)$

式中 V_{s1} 单颗粒沉速； C_s 环空颗粒浓度； P_s 颗粒密度； P_T 液体密度

从模式可以明显看出有效清除岩屑床减少和避免卡钻可以从两方面做工作。

- 一是提高环空泥浆轴向流速，即加大排量。
- 二是降低环空颗粒浓度，即控制钻进速度。

- f. 水平井岩屑运移层结构模型

属多层流动包括悬浮质流动区，层移质流动区，含淤积质及过渡区（见图示）



12.4.3 基础数据;

12.4.3.1 水平定向钻扩孔直径一般为管道直径的 1.2—1.5 倍,本次穿越扩孔直径采用管道直径的 1.5 倍,孔眼直径 $610 \times 1.5 = 915$ 毫米,管径 610 毫米,孔眼长度 878m。

12.4.3.2 设备参数

此次穿越设备为 HY—2000 及 HY—3000 定向钻,回拖力为 200 吨 300 吨,推拉传动方式为齿道齿轮式,钻杆直径为 127 毫米;自动泥浆循环系统一台,型号 MP—1000,最高压力 10MPa,排量 1000 升/分钟。

12.4.4 泥浆工艺设计

泥浆室内试验主要为解决穿越过程中,河水配浆,岩屑携带,岩屑悬浮,保护孔壁,防止漏,塌,卡,润滑等问题。选择最佳泥浆体系,确保穿越工程安全顺利进行,选择最佳处理方案,使泥浆成本控制在低限。试验方法;

- (1) 选择配浆土在河水中的合适容量及有效水化时间;
- (2) 选择增粘剂,防塌固壁剂在河水中的使用限量;
- (3) 选择在河水中润滑剂的使用效果及限量;
- (4) 泥浆性能参数;

名称	粘度 s	密度 g/cm ³	切应力 pa	PV mpa. s	FL ml
参数	35--50	1.05/1.10	0-10/5-15	10--15	12

13 工作管架设管墩

13.1 管道架设时,吊管机的数量应满足架设的需要,起吊点距管道环焊缝距离不应小于 2m,起吊高度以 1m 为宜,起吊点间距不应超过 26m。吊具使用尼龙吊带,严禁直接使用钢丝绳。

13.2 管道架设前,使用电火花检漏仪按设计要求的检漏电压全面检查防腐层,如有破损或针孔及时修补。

13.3 管道架设时,通行路口处设醒目标志和安排专人巡防把守。

13.4 管道架设在铺垫有草袋的土墩上,以防擦伤防腐层。

13.5 管道架设中,如有防腐层损伤,要立即修补。

14 管沟回填

14.1 管沟回填前，通知 PMC、业主安排同沟敷设的硅管施工单位到现场及时安装硅管，并进行现场工序交接。

14.2 管道回填前将阴极保护测试线焊好并引出，待管沟回填时配合安装测试桩。

14.3 管道穿越地下电缆、管道、构筑物处的保护处理，在管沟回填前按设计要求施工，并配合管沟回填。

14.4 回填前，如管沟内有积水，将水排除，立即回填。

14.5 用机械设备进行管沟回填时，应先用单斗挖掘机取土回填。将管线固定在管沟中心后，再用推土机回填。不得在管顶覆土上扭转设备，以防止回填过程中管道受碾压而损坏管道及其防腐层。

14.6 沿线施工时破坏的挡水墙、田埂、排水沟、便道等地面设施应按原貌恢复。设计上有特殊要求的地貌恢复，根据设计要求恢复。

14.7 沟下组装管线，应在管口焊接完成后，用单斗挖掘机取土，在各管段中部、局部回填，留出管口操作坑位置，以便无损检测和防腐补口作业。

15 三桩埋设

15.1 在管线开工后按图纸要求在现场预制穿越标志桩。

15.2 管线下沟回填后，对全线进行水平距离的复测并根据设计要求的位置和方法安装穿越标志桩、测试桩。

15.3 按施工图纸提供的测试桩位置，结合实际测量距离，把里程测试桩的位置推算到实际位置。测试桩连接电缆要避开管口位置。测试电缆与管道连接后要及时按设计要求进行防腐处理。

15.4 三桩按设计要求埋设，不能将其放置在回填土上。如必须放置在回填土上，要事先将桩基下部进行夯实处理，桩标安装后要分层夯填。各类桩标制作的几何尺寸、涂料规格、标识的字体朝向和埋设深度均要符合设计图纸要求。

16 地貌恢复

16.1 施工前录像、建档，与当地水利部门联系，确定好施工后的恢复方案。

16.2 施工中减少作业带宽度，减少破坏程度、数量。

16.3 施工完毕后及时恢复，确保用水期、雨季水利工程的安全。

16.4 施工后要及时请水利部门验收，存在问题及时整改。

17 穿越过程中可能出现的问题及应对措施

定向钻穿越工程本身就是一种高风险性的工程，所以在整个穿越施工过程中，必须保证每个环节的安全性，否则任何小的失误都可能带来严重的后果。本次穿越的特点主要是管道管径大、壁厚厚管道重量较大。在穿越施工过程中可能会出现卡钻、断钻、抱钻及回拖过程中回拖力加大等各种风险，对此，结合我公司多年的施工经验，我公司在整个施工过程中将采取以下措施避免危险的发生以及对紧急情况做出应对：

17.1 设备的正常磨损等情况是施工过程中常见的问题，设备维修不及时的话，一方面在工期上会造成延误，另一方面很多情况下会错失施工有利时机给工程的顺利进行带来隐患。为此我公司对设备在安排进场之前都做了细致的检修与维护，并且安排熟练的技修工在穿越施工的全过程 24 小时待命，应对施工机械可能发生的故障等，在工闲时对设备进行及时的检修与养护，把设备故障率降至最低。此外我公司所使用的设备全部是我公司自主知识产权的产品，必要时可保证 24 小时之内更换包括钻机整机在内的任何设备，进一步保证了设备性能的完好。

17.2 导向孔作业是保证成孔质量的关键，故此在进行导向孔作业的过程中，要求控向员与司钻手紧密配合，严格按照图纸要求施工，严格控制曲率半径，避免单根超调的发生，一旦发现超调现象及时回抽调整，保证穿越曲线的平滑稳定。另外在利用常规控向系统控向的同时，可利用我公司自行研发的强磁场纠偏系统对穿越曲线进行复核，这样就可以最大程度上排除外界磁场对控向系统磁场的干扰因素，进一步保证成孔质量，防止了“S 弯”等情况的发生，也为后续的顺利施工带来了保障。

17.3 扩孔作业也是决定成孔质量的关键因素之一，所以在扩孔过程中应根据之前导向孔作业时的经验，结合扩孔过程中拉力、扭矩等基础参数，相应的调节扩孔速度，一方面防止由于扩孔速度太慢造成的塌孔、抱钻等情况的发生，同时也要避免由于扩孔速度太快造成的洞内泥浆缺失、孔形不好等情况的出现。要求司钻在扩孔同时详细填写扩孔记录，为之后级别的扩孔提供参考，使得孔壁洁滑，孔内泥浆充足，给回拖创造有利条件。

17.4 管线回拖是定向钻穿越主体施工的最后一步，也是最关键的一个步骤。在管线回拖过程中要求控制好回拖速度，使拉力、扭矩等相关参数达到最好的结合点。回拖全过程中保证泥浆量的充沛，一旦发生两侧不返浆等情况，马上沿线观察漏浆情况，得到第一手数据以调整回拖参数，保证回拖的顺利进行。

17.5 泥浆是定向钻穿越的血液。一方面泥浆量必须保证充沛才能将洞内的淤泥等杂物顺利

携出，才能保证达到孔洞内充满泥浆的目的；另一方面，泥浆的粘稠度是穿越施工成败的又一关键，必须根据实际情况的不同及时对泥浆粘稠度做出相应的调整，才能保证钻孔、扩孔以及回拖的顺利进行，防止抱钻、塌孔等情况的发生，甚至可以扭转不利的局面。

18 管道回拖的施工方案

为确保管道成功回拖，我公司制定了有针对性的管道回拖方案。

18.1 回拖前的准备：

a. 土堆的搭设：需铺垫土堆的为靠近出土点的位置。管道出土堆后以慢坡小角度爬上土堆，土堆高度随地形变化而适当调整，另由于该土堆将近全部的管道均要通过，故此将在土堆上铺垫土袋以增加承载力。根据我部技术人员的计算，本次穿越管道靠自身挠度入洞。应根据地形，于距离入洞点的适当位置，搭设适当高度的土堆，这样可以保证管道在仅靠自身重力的作用依照出土角度入洞。在通过科学计算的基础上利用管道入洞前的一段距离进行试回拖，在管道入洞之前对土堆以及管道本身进行相应的调整，以此来保证管道最终的顺畅回拖。

b. 回拖主管道的连头：管道回拖前应将钻具依照以下次序连接

钻杆→加强钻杆→扩孔器→旋转接头→U形环→工作管线

为保证回拖过程的安全，旋转接头事先打好充分的黄油，并检查其性能的良好，保证在整个回拖过程中旋转接头旋转性的良好。U形环在连接过程中螺母与螺栓应拧紧，并在完成后将销子把好在螺栓上，防止脱扣等现象的发生。在钻具连接上把各钻具间的接扣连接好保证拧紧，防止伤扣。扩孔器等钻具在入洞前必须通泥浆试运，保证回拖过程中泥浆眼的畅通。

c. 在回拖前利用出土侧连头的空闲时间，入土点一侧的技修人员将钻机、泥浆系统等设备进行最后的检修、维护，保证回拖全过程中设备性能的良好。

18.2 预防措施：

a. 回拖前工程管理部负责地方协调的人员必须与当地政府、派出所等单位达成一致，防止由于突发的地方关系问题影响管线回拖作业。

b. 回拖过程中沿线巡查人员认真仔细，对可能划伤防腐层的个别点认真看护，发现发送沟坍塌或土堆下陷等问题及时排除，尽量不影响正常的回拖作业。

c. 两岸各点间用手机及对讲机及时沟通，防止意外的发生。

第五章 施工准备

1 施工准备时间

1.1 从接到中标通知书之日起至工程开工之日为施工准备阶段。

1.2 施工准备阶段主要包括：技术准备、物资准备、施工人员及设备准备、施工现场准备和管理文件及资料的准备。

2 施工技术准备

包括图纸会审，技术交底，编制施工组织设计，施工工序作业指导书，质量手册，工程创优措施，施工图预算，施工成本分析，制定项目管理规划。

2.1 开展科技攻关，推进科技进步，针对穿越工程施工的特点，改进及研制施工配套机具。

2.2 组织技术人员对以往的施工经验进行总结和工程标准的学习。

2.3 开工前进行施工图会审，根据施工现场踏勘情况、施工图及测量资料，由工程技术人员对施工人员进行详细技术指导，并按照技术要求进行技术交底。

2.4 根据施工现场特点，编制施工组织设计，制定施工作业指导书。

3 物资准备

3.1 业主所供材料和设备的落实

3.2 自购材料计划编制与审批

3.3 特殊管件的购置或加工

3.4 自行生产、加工所需材料、设备的落实、计划与申报（如炮车、管托等）

3.5 物资管理人员培训、内业准备

3.6 编制物资供应计划，物资管理办法实施细则

4 施工人员、设备准备

4.1 施工人员

4.1.1 技术、管理培训

进行施工管理知识培训，包括合同管理、施工组织设计、HSE 管理手册、质量体系、环境管理体系、计算机应用与管理、相关规范、标准、业主关于工程的各项要求以及国家和地方有关法律、法规学习。

4.1.2 各工种施工人员培训计划

序号	工 种	人数	培训时间	主 要 培 训 内 容
1	电焊工	6	30 天	半自动焊、手工焊
2	管工	1	8 天	管道组对、下料、预热、测温技能和大口径管线施工专业设备的使用。
3	起重工	2	4 天	大口径管道施工起重知识
4	防腐工	2	4 天	热收缩带补口和三层 PE 补伤方面的知识及操作
5	修理工	2	6 天	设备维修、保养知识
6	测量工	2	1 天	测量技术
7	操作手	6	10 天	对口器、定向钻机等大型专用设备操作
8	泥浆工	1	5 天	
9	电工	4	8 天	
10	控向员	2	4 天	
11	全部人员	97	1 天	HSE 基本知识

4.1.3 所有参加施工人员必须持有相应等级的上岗资格证书，否则不准上岗。凡是业主要求单独考试的必须按业主的规定参加考试，考试合格者才能上线施工。并从合格人员中选取优秀的参加施工。

4.2 施工设备

4.2.1 按照本工程施工要求，我公司为本标段配备的主要施工设备及机具有定向钻机、发

电机、半自动焊机、气动内对口器、外对口器等。并对所有机具、设备全部进行了检修，确保施工机具、设备处于完好状态，一旦中标就能及时运送到施工现场，保证施工需要。

4.2.2 对所用施工机械组织检查和维修，设备完好满足施工要求。为保证施工中的机具、设备正常使用，配备机械维修人员 2~3 负责日常设备维护、保养和小型故障的修理。在施工当地联系具有相应资质、能力的机修厂作为固定施工机具维修点，负责较大故障的维修。现场无法进行修理的设备，应立即更换，保证施工需要。并对易损配件建立常用配件库，以便及时抢修损坏的设备。

4.2.3 设备运输

根据施工程序和工期安排，修整设备、材料进出场道路的施工设备、机具先期运达施工现场，其余设备按照先后顺序依次运到施工现场，确保各个工序衔接有序。

4.2.4 校验仪器、仪表

对计划投入本工程施工的仪器、仪表送交检验、校验单位进行检验、校验，仪器、仪表完好且均在有效期内，能够满足施工要求。

5 施工现场

5.1 施工许可证：办理施工用水、用电、用路的使用许可证。根据设计标准，拟订管道穿越河道的申请及土地征用计划，与业主及当地政府土地管理部门一道处理好管线的征地事宜。

5.2 临时暂设地点的三通一平工作：组织一个先遣队伍，在施工机具、设备、物资到达前，根据当地条件做好三通一平。

5.3 物资采购准备：结合工程总体施工进度计划，针对业主供料和自购料编制出详细的供料计划。根据计划落实供料地点、数量、重量，并做出用车计划，将材料及时拉运到施工现场，保证施工按计划进行。

5.4 施工暂设准备：根据定向钻穿越的施工特点，结合当地社会依托条件及准备投入的施工人员、设备情况，拟设项目部 1 个，专业作业机组 3 个。

5.5 生活暂设：施工住地以租用当地招待所、旅馆或老百姓的空房等为主，不足部分采用露营房补充。营地之间、营地与项目部之间采用电话、传真和电子邮件进行通讯联系，主要工程管理人员配备手机，便于与营地、项目部、业主、PMC 保持联系。

5.6 生产暂设：运输设备停放在招待所、旅馆院内；建立临时材料库，小材料堆放室内，大型材料摆放在堆料场，大型施工机具设备停放在施工现场。

5.7 施工现场暂设：施工现场暂设用地选择在施工作业带内，设值班露营房一个，施工设备、机具在作业带上集中停放。

6 管理文件及资料

- 6.1 制定项目部所属各主要部门及领导的岗位责任制度；
- 6.2 编制针对本工程的项目工程质量管理程序文件；
- 6.3 根据施工组织设计，编制施工程序文件；
- 6.4 编制针对本工程的项目工程 HSE 管理程序文件；
- 6.5 印发各种质量及技术现场记录表格；
- 6.6 收集全套的施工技术规范；
- 6.7 编制竣工资料组卷大纲及填写样本；
- 6.8 汇总各主要工种资格证。

7 施工准备工作计划

序号	项目	工作内容	负责单位	完成时间
1	施工技术准备	设计文件、图纸收集、工程招标文件收集	技术质量部	
2		熟悉设计文件、图纸及标书内容，组织内部会审	技术质量部	
3		施工现场调研勘察	项目部	
4		参加设计交底、图纸、设计文件会审	技术质量部	
5		制定施工计划、施工技术方案	技术质量部	
6		编制施工组织设计并按程序进行审批	技术质量部	
8		技术交底	技术质量部	
9		物资准备	自购材料计划编制与审批	采办部
10	特殊管件的购置或加工		采办部	
11	自行生产、加工所需材料、设备的落实、计划与申报		采办部	
12	物资管理人员培训、内业准备		培训中心	
13	编制物资供应计划，物资管理办法实施细则		采办部	

序号	项目	工 作 内 容	负责单位	完 成时间
14	施工人员及设备	成立项目部	公 司	
15		组织各工种人员的培训、岗位练兵和考试取证	培训中心	
16		施工设备的检修养护、改装及特殊要求设备的购置或研制	科研所	
17		器具制作和改造	科研所	
18		施工任务划分及主要技术力量的调配	施工部	
19		调迁计划与实施	施工部	
20	现场准备	申办当地施工许可证	施工部	
21		申办水、电、路、讯使用许可证	施工部	
22		与地方政府主管部门签订有关协议合同	施工部	
23		施工营地建设 施工暂设修建	施工部	
24		现场平面布置及标识、标志牌的制作	HSE部	
25		现场“三通一平”工作安排实施	施工部	
26		施工营地及施工现场的安全防护措施	HSE部	
27		关联单位和个人的联系及事务处理	项目部	
28	管理文件及资料	项目工程质量计划、质量方针、目标	技术质量部	
29		项目经济责任制	计划经营部	
30		特殊工种岗位责任制	HSE部	
31		焊接工艺规程	技术质量部	
32		施工组织设计	技术质量部	
33		质检、特殊工种资格证	技术质量部	
34		施工技术规范	技术质量部	
35		质量管理点及指导书	技术质量部	
36		质量检验计划	技术质量部	
37		工程创优计划	技术质量部	

序号	项目	工 作 内 容	负责单位	完 成时间
38		质量管理手册、质量控制程序文件	技术质量部	
39		HSE管理手册、QHSE作业指导书	技术质量部、 HSE部	

第六章 施工总进度计划

1 项目施工进度计划编制方法

针对本标段的施工方案，根据业主对本工程形象进度的管理控制要求，对总施工进度计划进行科学、合理的编制，采用网络计划技术等现代化管理手段，确保工程质量、施工工期。

2 项目施工进度计划编制原则

2.1 根据业主对本工程的技术要求及总工期要求，我们在编制施工进度时，科学合理的编排施工工序，均衡施工力量，保证在业主的规定工期内完成工程施工任务。

2.2 根据我公司的施工力量、施工机械装备及施工现场实际情况，综合考虑、测算，编制项目施工总进度计划。

2.3 根据当地水文、地质、气象等自然条件，充分考虑季节性施工，确保工程总工期的顺利实现。

3. 工程总工期及关键项目期限及施工计划

根据招标文件及业主规定，本标段工期为 3 个月。我们已对整个施工标段进行了现场实地踏勘，对施工段的难点进行深刻的剖析，并做出科学、合理的施工方案指导现场施工，从而保证工程总体施工计划工期的落实。

3.1 工程开工：前期施工准备已基本就绪，将组织半自动机组正式打火施焊。

第七章 各项资源需要量计划

1 施工队工种构成表

半自动机组	综合作业 机组	定向钻穿越 机组
技术质量 1 人 HSE1 人 电焊工 6 人 火焊工 1 人 管工 1 人 电工 1 人 小四轮操作手 1 普工 2 司机 1 炊事员 1	技术质量及 HSE1 人 火焊工 1 人 喷砂工 2 人 防腐工 2 人 测量工 2 人 吊车司机 1 人 司机 4 人、 电工 1 人 修理工 2 人 普工 6 人	司钻 4 人 控向 2 人（兼管技术、质量 及 HSE） 司泵 2 人 火焊工 1 人 起重 2 人 电工 2 人 挖掘机操作手 2 人 普工 20 人 吊车司机 2 人 司机 1 人 炊事员 1 人

2 施工设备

计划用于本工程的设备如下：

序号	设备名称	型号	数量(台)	生产厂家	出厂日期
一	穿越设备				
1	定向钻机	HY—2000 HY—3000	各 1	中国华元	2002
2	自动泥浆循环系统	MP-1000	2	中国华元	2003
3	发电机	120 千瓦	2	中国	2000
4	泥浆罐	20m ³	2	自制	1999
5	钻杆	5"	150		2002
6	扩孔器		6		1999
7	工具房		1	自制	2003

序号	设备名称	型号	数量(台)	生产厂家	出厂日期
二	焊接设备				
2	半自动送丝机	LN-400	4	美国林肯	2000~2001
3	时代逆变		2		1999、2000
三	施工机械、机具				
1	单斗挖掘机	PC-200C	2	日本加腾	1999
2	汽车吊 16t		1	徐州重工	2001
3	轮式拖拉机	SH-50	1	上海	2000
4	内对口器	Φ610	1	廊坊管道人	2003
5	外对口器	Φ610	1	自制	2004
6	角式磨光机	Φ150	8	德国	2004
7	坡口机	PFM28"~42"	1	美国	
8	发电机组	90KW	2	郑州、法国	1995~2000
9	喷砂除锈装置		1	自制	2001
10	环型火焰加热器		2	自制	2001
11	潜水泵 4"	4"	2	沈阳第二水泵厂	2001
12	潜水泵 2"	2"扬程 20-30m	2	沈阳第二水泵厂	2001
13	清管器	BS-SW10	1	自制	2004
三	施工机械、机具				
18	拖管爬犁		1	自制	2004
19	半自动焊防风棚		4	自制	2004
20	空压机	20m ³ /min	1	美国	2001

序号	设备名称	型号	数量(台)	生产厂家	出厂日期
四	辅助设备				
1	全站仪	苏州一光	1		2001
2	压力天平	DH4301	1	德国	
3	对讲机	健伍	4	日本	2000~2001
4	红外线测温仪	ST20	2	美国	2001
5	电火花检漏仪		1	中国华元	1999
6	测厚仪	CT6-10	1	北京	2001
五	运输车辆				
1	平板拖车		1	中国重汽	2000
2	小解放客货车	CA-1046L	3	长春一汽	1994
3	中客车	MD-6601C	1	江苏、沈阳	1998
4	吉普车	4500	1	长城	1997
六	办公设备				
1	微机	联想	3	北京联想集团	2004
2	激光打印机	4500	1		2000
3	传真机	松下V60	1		1997
4	复印机	ND305D	1		1997
5	摄像机	PVW-637APK	1		1995
6	数码相机	奥林巴斯	1		2000

第八章 质量保证措施及 HSE 管理措施

1 质量保证体系

1.1 质量方针

精心施工、科学管理、优质服务、用户满意

1.2 质量目标

1.2.1 总体质量目标：单位工程质量合格率 100%。

1.2.2 工程设备、材料质量合格率 100%。

1.2.3 管线不同壁厚、防腐涂层的安装对号准确率 100%。

1.2.4 弯管、热煨弯管对号准确率 100%。

1.2.5 管线现场焊接一次合格率 98%以上（合格率按口数计算）。

1.2.6 管道补口补伤一次合格率 98%以上。

1.2.7 管道穿越回拖一次成功。。

1.3 质量控制机构

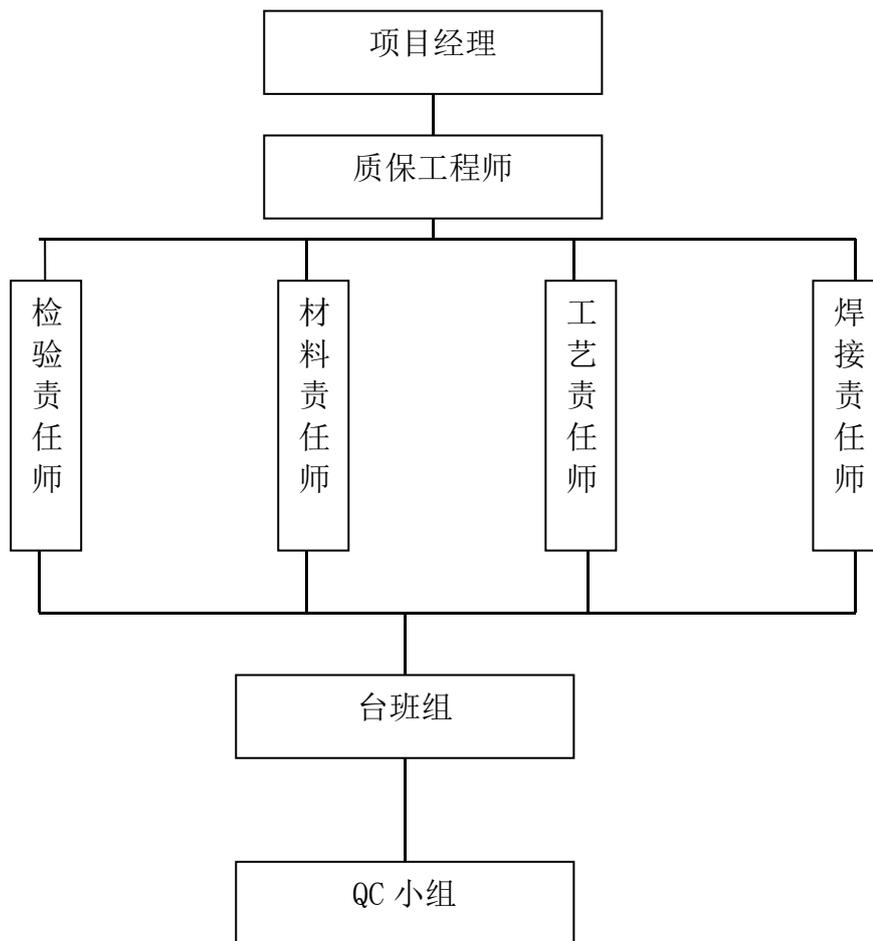
1.3.1 管理职责

1.3.1.1 总则

项目的组织机构、职责、权限及相互关系是质量体系运行的基础和保证，西气东输与陕京二线联络线工程定向钻穿越工程项目以严密、健全的组织机构、明确的职责、权限及相互关系，确保质量体系的有效运行，以实现规定的质量方针和目标。

1.3.1.2 质量方针的制定与贯彻

- a. 由项目经理确定项目的质量方针，包括质量目标和对质量的承诺。
- b. 项目部的各级人员必须理解质量方针并坚决贯彻执行。
- c. 质量保证体系



1.4 质量责任

1.4.1 项目经理的质量职责

- 1.4.1.1 确定工程项目范围和项目质量方针和目标；
- 1.4.1.2 确定项目组织机构、配备人员、资金设备和其它资源；
- 1.4.1.3 负责质量方针在各部门的贯彻执行，并对质量体系运行有效负责。

1.4.2 技术负责人的质量职责

- 1.4.2.1 在控制施工质量计划的同时，掌握质量动态；
- 1.4.2.2 负责分管部门贯彻执行项目的质量方针的目标，监督检查项目部贯彻执行公司有关质量体系文件和项目质量计划的情况，发现问题及时解决；
- 1.4.2.3 组织均衡施工。

1.4.3 质保工程师的质量职责

- 1.4.3.1 负责贯彻质量方针目标和相关的质量体系文件，组织质量体系的建立，参与重大

质量决策。

1.4.3.2 负责组织编制项目施工组织设计，审批项目施工方案及技术接口控制。

1.4.3.3 负责对质量体系运行有效性进行控制，发现技术、质量问题及时采取纠正措施。

1.4.4 检验工程师的质量职责

1.4.4.1 对工程项目的工程质量负责；

1.4.4.2 监督检查各工序质量，发现问题有权处理解决。对违反质量管理规定的一切行为，有权进行处罚，有权停工；

1.4.4.3 分析质量动态及质量信息，及时上报质保工程师。

1.4.5 工艺责任师的质量职责

1.4.5.1 组织图纸会审和技术交底工作，指导施工中的技术难题。

1.4.5.2 组织编制施工组织设计和作业指导书，并负责其在项目中的实施。

1.4.5.3 参加质量检查，针对存在的质量问题制定纠正措施。

1.4.5.4 收集和整理竣工资料，组织工程交工。

1.4.6 材料责任师的质量职责

1.4.6.1 对项目工程采购材料质量负责。

1.4.6.2 对采购材料及业主提供的材料进行验收。

1.4.6.3 认真组织现场材料的标识工作，防止混料。

1.4.7 焊接责任师的质量职责

1.4.7.1 组织贯彻执行焊接工艺。

1.4.7.2 组织焊工培训和资格考试。

1.4.7.3 编制焊接作业指导书。

1.4.7.4 控制焊接质量，确保一次合格率达到98%以上。

1.4.8 施工台班长的质量职责

1.4.8.1 认真组织开展三检制活动，督促施工班组做好各项记录。

1.4.8.2 坚持质量第一的思想，当质量和进度发生矛盾时，正确处理质量与进度的关系。

1.4.8.3 接受上级部门和质量人员的监督检查，对提出问题及时进行整改，对违反程序施工导致工程质量低劣的，坚决予以制止并返工。

1.5 质量检测及控制程序

1.5.1 质量检测

1.5.1.1 根据合同和规范要求，选择和配备相关专业及资质的检测人员。

1.5.1.2 施工用检测工具、设备的精度等级与受检工程要相适应，按周检计划定期进行标定和校验，保证其在有效的使用状态下使用。

1.5.1.3 建立检测和试验设备档案或台帐，同时在被标定的设备上加以标识，按 A、B、C 类分级管理。

1.5.1.4 工程开工前编制项目检验与试验计划，严格按照西气东输管道工程验收规范及国家现行规范、标准进行检测。

1.5.2 控制程序

为了保证施工质量得到有效控制，对施工主要过程进行 A、B、C 等级控制管理，采用质量确认和签字的方法。

说明：A 级：表示由业主、PMC、承包商三个检查确认。

B 级：表示由 PMC、承包商检查确认。

C 级：表示由承包商自行检查确认。

R 级：表示由施工单位提供检查记录

管道施工质量控制程序

序号	工序名称	检验等级
1	施工准备	C
2	测量放线	BR
3	作业带清理	AR
4	运管、布管	BR
5	焊接工艺规程和工艺评定	BR
6	焊工、防腐工、其它特殊工种资格认定	B
7	坡口加工与管口组对	C
8	焊接	C

9	焊缝外观检查	CR
10	补口补伤	BR
11	管道定向钻穿越	AR
12	管沟开挖	AR
13	管道下沟回填	BR
14	清管	B
15	测 径	BR
16	压力试验	AR
17	严密性试压	AR
18	工程交工验收	AR

确保检验、测量仪器、仪表和量具处于受控状态，使其所需的准确度和精确度满足测量能力要求，保证检验和实验结果的可靠性。

1.5.3 职责

QHSE 部为检验、测量和试验设备控制的主管部门。

1.5.4 管理内容

1.5.4.1 QHSE 部建立项目施工现场所用计量器具分级管理明细台帐,按 A、B、C 类分级管理和确定检定周期.

1.5.4.2 施工用检验、测量和试验设备应按周检计划定期进行标定和校验.

1.5.4.3 在施工中所用检测和试验设备已到检定周期时，必须到当地权威机构或 PMC 指定机构进行检定。

1.5.4.4 QHSE 部负责保存检测和试验设备的检定记录。

1.5.4.5 校准记录卡应有设备型号、编号、检验周期等内容，同时在被标定的设备上加以标识。

1.5.4.6 检验、测量和试验设备的搬运、储存采取防震、防潮措施。

1.6 质量控制要素

我公司根据 GB/T19002-2000 idt ISO9002: 2000 标准建立了严密可行的质量保证体系, 编制了《质量手册》、《质量控制程序》, 已获得中质协质保中心颁发的质量体系认证书, 并通过 GA 类+GB 类+GC1 级压力管道安装资格联审。

1.6.1 文件的控制

1.6.1.1 经营管理部负责编制文件的控制程序, 建立文件收发台帐, 保证最新有效版本; 监督相关部门实施, 施工技术部、QHSE 部、物资管理部等相关职能部门参与文件的控制。

1.6.1.2 施工技术部建立图纸、通知单、联络单等技术文件的收、发台帐, 并签字发放, 使技术文件得到有效控制。

1.6.1.3 所有文件和资料要妥善保管, 登记归档。

1.6.2 采购

1.6.2.1 除业主供应的材料外, 工程所需的其它材料由物资管理部负责采购, 并制定采购计划, 按要求报业主批准。

1.6.2.2 对分供方的法人资格、信誉、经营范围、生产能力、质量、价格进行考查, 做到货比三家。

1.6.2.3 实行公平招商择优订货, 依据规范标准和采购文件对采购材料进行检验。

1.6.3 业主提供产品的控制

物资管理部负责对业主提供产品进行检验、储存保管。

1.6.3.1 进货检验

a. 进货时对业主提供的产品进行检验, 检查是否完好无损、规格型号是否正确, 技术资料是否齐全。

b. 质检员应对产品随附的文件(说明书、合格证、质量证明书、材质单等)进行审查, 并将这些文件随同调拨单一起作为产品验收的依据。

c. 质检员要及时、准确记录检验结果, 作为验收入库的依据。发现不合格产品, 及时向业主或 PMC 汇报, 协调解决。

d. 合格的产品方可入库, 产品在等待检验或未收到检验报告之前不得转入施工生产过程。

1.6.3.2 储存保管

施工现场应对业主提供的产品单独设立保管区, 保管员定期检查以验证其储存状况及

有效性，并做记录。

1.6.4 产品标识和可追溯性

1.6.4.1 项目部负责制定产品标识和可追溯的控制办法，确保施工过程中发现问题能迅速查明原因和责任，使工序质量始终处于受控状态。

1.6.4.2 现场施工标识和可追溯范围。

- a. 管口组对后，施工台班组指定专人在每根管的外壁按规定做出标记。
- b. 标识方法严格执行 PMC 和业主的有关要求。
- c. 焊缝外观检验由质检人员负责，不合格的部位用记号笔做出标记，并通知施工单位(人员)在期限内整改。

1.6.5 过程控制

1.6.5.1 开工前，项目技术人员做好图纸会审和技术交底工作，使工程施工人员掌握各项技术质量要求。

1.6.5.2 施工过程关键因素的控制

- a. 操作者必须持证上岗，使用的施工机具、设备要满足工程要求，施工环境要符合设计及规范要求。
- b. 对进场材料、产品要进行检验，确保其质量满足工程或规范要求。
- c. 对施工设备、机具、检测设备等要定期保养、鉴定，保证设备完好，处于合格状态。

1.6.5.3 组对过程的控制

- a. 组对时，要对管口、内涂层及外防腐层进行重点保护，避免碰伤管口和防腐层。
- b. 组对时控制好弯头与直管段、连头处、变壁厚处的对口间隙和错边量，符合规范要求。
- c. 认真填写组对记录，保证可追溯性。

1.6.5.4 焊接过程的控制

- a. 焊工必须经考试合格，持证上岗。
- b. 焊材按规定进行烘烤，施工时配备保温筒，随用随取。
- c. 雨、雪、大风、相对湿度超过 90%等条件下要采取有效措施，否则不得施焊。
- d. 焊接前：质检员与焊工及管工一道对组对情况进行检查，符合标准规定后才能施焊。

e. 焊前按规定预热，焊接时控制层间温度，焊后进行缓冷。

1.6.5.5 补口补伤的控制

a. 焊口经无损检测合格后方可进行补口，补口前应按标准规定对补口段进行喷砂除锈，补口材料与防腐层搭接处必须打毛，烘烤温度、方法必须符合产品说明书要求，剥离强度应达到规范要求。

b. 管线下沟前进行电火花 100%检漏，对漏点按规定进行补伤。

1.6.5.6 管线清管试压的控制

a. 采用对内涂层无损伤的清管器对管线进行清管，直至管内无杂物为止。

b. 试压用的压力表、压力记录仪等必须经检定合格。

c. 按 PMC 批准的试压方案进行试压。

d. 试压用介质、稳压时间、压力等级符合规范及招标文件要求。

1.6.5.7 防腐管防腐层的保护控制。

a. 配备专用运管车辆，装运前与业主、PMC 共同按标准要求逐根检查验收防腐管的数量与质量，不合格的不得装运。

b. 装卸使用专用吊具，轻吊轻放，专人指挥，严禁摔、撞、碰损坏防腐层，要求在管端坡口接触面上衬垫橡胶或弹性材料保护管口。

c. 严禁采用撬、滚、滑等方法装卸和移动防腐管，管车应有运管专用支架，装管不超过 2 层，对运抵施工现场的防腐管卸车时逐根检查验收。

d. 应根据防腐管规格、级别分类同向分层堆放，底部加软垫层，垫高 200mm 以上，堆管高度不超过 3 层。

e. 存放场地平坦，无积水，石块。保持 1%—2%坡度，并设有排水沟，避开架空电力线。

g. 靠近村镇、路口堆放时，应设置安全警告标志，设专人看管。

h. 管堆两侧设置楔形物，以防滚管，硬度小于防腐层硬度，露天存放时间不超过 3 个月，否则应采取保护措施。

i. 管子的吊装应使用专用吊具和运管车（爬犁），做好软垫层绑扎，爬犁两侧应有护栏，且将管子与爬犁捆牢，以防止上下坡串管。

j. 在吊管放置过程中，轻起轻放，不得斜吊，不得在地上拖拉，不得使用滚、撬、拖拉管子的方法卸管。

k. 禁止用推土机或撬杠等非起重机具下沟，下沟应注意避免与沟壁割碰，必要时在沟壁垫上木板或草袋，以防擦伤防腐层。

1. 回填前，应使用电火花检漏仪按设计要求的检漏电压全面检查防腐层，如破损，应按标准规范的要求及时修补。

1.6.6 不合格品的控制

为确保输气管道工程产品的质量，防止不合格的非预期使用或安装，必须对不合格品进行严格的控制。

控制程序如下：

1.6.6.1 识别：质检人员根据施工图纸、验收标准等要求，对工程的材料、设备以及工序的合格情况进行识别。

1.6.6.2 标记：按业主或 PMC 要求进行标记。

1.6.6.3 隔离：对不同类别的不合格品做必要的隔离。

1.6.6.4 评审：QHSE 部根据不合格品的性质填写《不合格品通知单》，组织有关人员进行评审，决定处置方式，包括：全部返工达到规定要求、局部返修、清除不合格内容，降级使用或做他用，拒收或报废。

1.6.6.5 处置：质保工程师负责评审结果的验证，对全部返工或局部返修的不合格工序进行重新检验和试验，做好书面记录。对于无法进行返修处理或返修处理后仍未达到标准要求的，但并不影响使用和安全性能的项目，由项目工艺责任师批准并报告 PMC 和业主审查同意后方可转入下道工序。经确认废品或降级使用的原材料、配件等，由质检责任师负责通知施工部门停止使用。

1.6.6.6 记录：要妥善保管不合格品的评审、处理、返工和返修的检验和试验记录，建立《不合格品台帐》，存档。

1.6.7 纠正和预防措施

1.6.7.1 质检人员发现的不合格品及时上报。

1.6.7.2 对重大问题，由质检责任师上报工程 PMC。

1.6.7.3 接到工程 PMC 不合格通知后，由工艺责任师组织有关人员，针对原因进行分析，制定切实可行的纠正和预防措施，并保证措施正确实施。

1.6.7.4 对重复出现的不合格问题，有针对性的制定防止再发生的纠正和预防措施，并进行控制、跟踪、协调和验证其有效性，其实施效果由项目部进行检查评审。

1.6.8 搬运、储存、防护和交付。

1.6.8.1 搬运：工程管理部对材料和设备的搬运实施控制，防止在搬运过程中损坏，尤其是防腐管及设备的搬运应采取有效措施。

1.6.8.2 储存：物资管理部对入库产品妥善保管，防腐管按规定堆放，并定期进行检查。

1.6.8.3 防护：物资管理部对库存产品采取有效的防护措施，防止产品腐蚀、变质或丢失。

1.6.8.4 发放：物资管理部对材料的发放进行控制，并及时进行材料的核销，对剩余材料，及时回收，并妥善处理。

1.6.8.5 交付：工程验交后，做到竣工资料齐全、准确，符合规定要求。

1.6.9 质量记录控制

1.6.9.1 物资管理部负责采购材料材料单、合格证、说明书等保证资料的收集保管，为工程施工和验收提供依据。

1.6.9.2 竣工资料由工艺责任师收集、编目。

1.6.9.3 按业主或 PMC 有关要求编制竣工资料。

1.6.9.4 质量记录做到内容完整，字迹清晰，签字认可手续齐全，填写及时准确。

1.6.10 培训

1.6.10.1 组织相关人员学习各项专用标准、P3 项目管理软件，熟悉 PMC 管理模式，管理人员进行技术标准和规范学习

1.6.10.2 各工种技术培训

a. 按照大口径管道组对施工工艺，对管工进行理论培训和实际操作训练。

b. 模拟管道焊接工艺，对焊工进行手工管道焊接、半自动管道焊接、焊口返修、连头焊接培训。

c. 对起重工及其它工种进行相应的理论知识和操作技能培训。

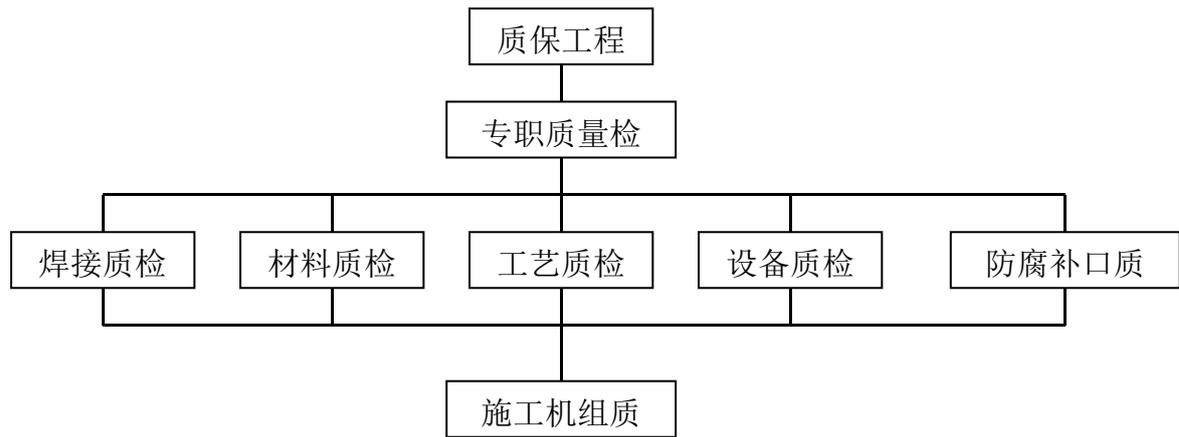
1.6.10.3 所有参加施工人员必须持有相应等级的上岗资格证书，否则不准上岗。凡是业主要求单独考试的必须按业主的规定参加考试，考试合格者才能上线施工。并从合格人员中选取优秀的参加施工。

1.6.11 服务

满足合同规定和履行质量职责，向业主提供满意的服务。

1.7 质量监督与检查

1.7.1 质量监督检验网络图



1.7.2 为保证管线工程质量，在施工过程中对测量放线、管沟开挖、回填、管道组对、焊接、防腐补口等关键工序进行重点监督检查，质检责任师编制《现场质量检查计划》，按计划对施工全过程进行检验，以保证施工质量。

1.7.3 在施工过程中进行自检、互检、专检。并做好“三检”记录或报告，以供业主或 PMC 检查。

1.7.4 对未经检验、试验或检验、试验不合格产品，不得转入下道工序，不合格的产品要做出标识，质检员应根据《现场质量检查计划》和《质量检查控制程序》，以及施工规范、标准、设计要求严把质量检验关。

1.7.5 现场质量检查计划：

1.7.5.1 测量放线

- a. 检查校正全站仪。
- b. 检查仪器使用是否适当。

1.7.5.2 管沟开挖

- a. 开挖时，指定专人监控，防止沟槽偏移
- b. 确保管沟开挖尺寸正确，沟底平直，边坡一致。
- c. 管沟中心线偏移、沟底标高、沟底宽度应控制在允许范围之内，管沟质量满足有规定。
- d. 加大检查密度。用尺测量时，尺子刻度应清晰，便于观察和检查。
- e. 检查完毕，应及时填写沟槽检查记录。

1.7.5.3 管道焊接

- a. 检查参加工程施工的焊接工人是否有焊工合格证，确保施工人员持证上岗。

- b. 检查弯头与直管段管道、穿越管道、沟下管道组对是否符合规范要求。
- c. 定期检查施焊人员是否按焊接工艺作业。
- d. 按有关要求充分保证管道焊接的焊前预热和焊后保温，保证焊接质量。
- e. 焊接前，应检查坡口，注意清除坡口表面和两侧的铁锈、水分、油污和泥土等，注意管内清洁，焊接后，清理干净焊缝表面，清除药皮熔渣和飞溅。
- f. 采用多层焊的管道焊接，进行外观检查，合格后方可下道焊接。确保各焊道焊接间隔时间不宜过长，保持适当的焊接层间温度。确保管道焊口一次合格率 98%以上（按口数计算）。
- g. 为了保证工程焊接质量，从焊接前准备、施焊过程和焊后处理等方面加大焊接监控力度。同时加强自检、互检和专检。
- h. 检查设备及阀门的安装是否符合设计及施工规范要求，监督重点穿跨越地段是否按设计要求单独试压，穿跨越标高、位置是否符合设计要求。
- i. 检查管线下沟细土回填厚度是否达到要求。
- j. 穿越段指定现场质量负责人，检查工程是否按施工程序和计划要求施工，穿越深度，走向是否符合要求，施工所用工具、设备是否齐全。

1.7.5.4 管道防腐

- a. 针对现场情况监督好防腐施工。检查、监督防腐补口、补伤程序及施工质量是否符合规范要求。
- b. 防腐施工时一定要检查防腐补口补伤位置是否清洁、干燥，粘接是否牢固。严把质量关，施工完成后严格检查，确保管线下沟、回填前外防腐层应 100%无漏点。
- c. 施工时，补口补伤处的防腐等级和防腐结构必须符合设计要求和规范规定。阴极保护测试线与管体的焊接处防腐等级符合设计要求。
- d. 检查管材拉运和管线施工，是否有保护防腐层的措施。施工中一般不允许拖管，如用拖管方式组织施工时，应对防腐层采取有效的保护措施，否则不得拖管施工。
- e. 防腐施工完成后，检查电火花检漏的设备和电压是否与规范要求一致。

1.7.5.5 河流定向钻穿越

- a. 是否对焊口进行无损检测和试压。
- b. 穿越是否符合施工规范要求。

1.7.5.6 试压及通球扫线

- a. 试压方案是否经业主或PMC批准，
- b. 压力表和试压天平的等级是否符合要求，是否在检定周期内使用。

1.7.5.7 管沟开挖

- a. 管沟开挖几何尺寸是否符合设计要求。
- b. 地表土和深层土是否分类堆放。
- c. 沟底清理是否符合要求。
- d. 管沟中心线是否偏移。

1.7.5.8 管线下沟回填

- a. 埋深必须符合设计要求。
- b. 管道防腐绝缘是否有漏点。
- c. 管沟无塌方，沟内无硬物，积水，
- d. 是否使用专用下沟吊具设备，专人指挥，防止防腐层破坏。
- e. 回填土质量是否符合规范要求。

1.7.5.9 三桩埋设

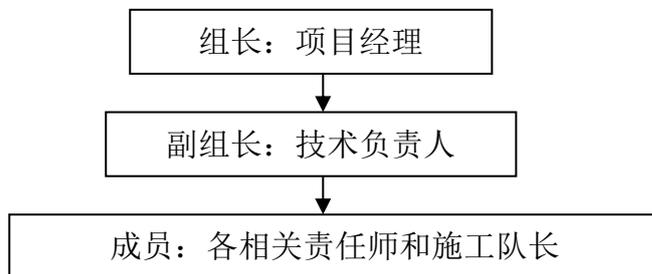
是否按设计和标准、规范要求进行

1.7.5.10 交工验收

- a. 对工程进行全面检查。
- b. 是否整改遗留问题。
- c. 是否经业主、PMC确认签字后，办理交工手续。

1.8 现场文明施工

1.8.1 文明施工组织机构图



1.8.2 文明施工措施：

1.8.2.1 认真执行公司《现场文明施工制度》

1.8.2.2 设立工程概况牌，施工技术标准及规范牌，施工安全措施牌，安全标志牌，质量

目标牌，施工平面布置图，HSE 板。

1.8.2.3 工程办公室室内各种上墙图表绘制清楚，简明扼要，一目了然，便于指导施工。

1.8.2.4 材料堆放整齐有序，标识醒目、齐全。特殊材料要特殊保管和供应。

1.8.2.5 设备、机具、工具摆放合理，整齐、整洁，经常维护保养，始终保持良好状态。

1.8.2.6 各工种严格按操作规程和施工作业指导书作业，遵守安全规章，严禁违章操作。

1.8.2.7 尊重业主代表和 PMC，遵守当地风俗民约，搞好民族团结。

1.8.2.8 施工人员按规定穿戴劳保用品，施工结束后，清理施工现场，及时回收各种废弃物及剩余材料，做到工完、料净、场地清。

1.8.2.9 所有施工人员必须严格遵守《HSE 管理办法》。

1.9 创国家优质工程

1.9.1 创优目标：单位工程合格率 100%，优良率 85%以上，工程建设质量创国家“优质工程”。

1.9.2 创优标准

1.9.2.1 工程质量达到优良等级；

1.9.2.2 工程提前完成。

1.9.2.3 工程成本降低 3%以上；

1.9.2.4 实现文明施工，安全生产无事故；

1.9.2.5 技术资料齐全、准确。

1.9.3 创优组织机构

见项目组织机构图。

1.9.4 创国家优质工程措施

1.9.4.1 加强质量管理，提高工程质量

a. 按 ISO9002 标准建立工程施工现场质量保证体系，把质量体系的运行始终贯穿工程施工全过程，确保工程质量。

b. 坚持按程序施工，严格执行“三检制”，坚持做到当天检查当天做好记录，当天发现问题当天处理完。

c. 严格工序质量控制，积极开展“三工序”活动，工序交接及时办理交接手续，填写工序交接卡。

d. 对焊接、补口、下沟、穿越、阴极防护等关键工序进行重点控制，把工程质量与

经济效益挂钩，严格实行质量否决权。

e. 对特殊工种进行上岗的培训，合格后持证上岗。

f. 积极开展群众性的质量管理活动，针对施工过程中的难点开展质量攻关，以提高工程质量。

g. 坚持质量回访，虚心听取用户意见，对用户的要求做到条条有落实，项项有结果，达到用户满意。

1.9.4.2 严格计划管理，确保按期完工

a. 合理安排施工计划，运用 P3 软件编制详细的网络计划，科学组织施工。

b. 严格工期的检查与考核，定期进行分析，根据施工过程中的实际情况及时调整、补充施工计划。

c. 坚决克服“重主体、轻收尾”现象，狠抓工程收尾工作，工程完工后及时组织业主和 PMC 进行验收。

1.9.4.3 加强成本管理，降低工程成本

a. 制定项目成本控制办法，对项目成本进行预控。

b. 对管理费用实行包干，严格控制机械台班和外雇民工，降低管理费。

c. 按项目划分进行成本核算，不准乱进乱摊成本。定期进行成本分析，发现问题及时处理。

1.9.4.4 严格材料核销工作，降低材料费

a. 认真执行公司有关物资管理的各项规章制度。

b. 按照划分的单位工程开料单，工程完工后，剩余材料及时回收。

c. 严格执行限额领料制度，杜绝多领料现象。

d. 材料代用应按规定办理代用手续，经相关部门批准后方可代用。

e. 认真做好材料核销工作，每项工程完工后，及时进行材料核销，各项帐目做到真实、可靠。

1.9.4.5 加强劳动定额管理，提高劳动工效

a. 严格执行国家和总公司颁发的劳动定额。

b. 严格按照施工任务下达施工任务书，并定期检查考核施工人员执行情况。

c. 按施工班组进行定额核算，健全统计台帐。

d. 定额员要经常深入施工现场进行监督检查，定期分析每项工程的劳动定额消耗情

况，发现问题及时处理。

1.9.4.6 坚持安全生产

建立施工现场 HSE 管理体系，并认真贯彻执行。

1.9.4.7 加强技术资料的管理

a. 项目技术人员要及时收集各项材质单、合格证，要做到材质单、合格证随着材料走。

b. 对于隐蔽工程、试压工程等需要进行现场签证的工程，项目技术人员要及时请业主代表、PMC 人员进行签证。

c. 项目技术人员要建立各项技术台帐，制定项目技术资料清单，按清单收集各项资料，保持资料与工程进度同步。

d. 工程完工后，项目技术人员及时整理竣工资料，保证各项资料齐全准确。

1.9.5 创优中间检查

创优领导小组应在工程施工期间组织三次中间检查，重点检查施工中的关键问题和薄弱环节，发现问题及时处理，把各种问题消灭在施工过程中，确保工程竣工后一次成功。

2 HSE 管理措施

2.1 项目健康、安全与环境（HSE）方针及管理承诺

2.1.1 项目 HSE 方针：安全第一，环保优先，精心组织，科学管理

2.1.2 项目领导承诺

2.1.2.1 遵循 HSE 管理手册及程序文件的要求，严格执行 HSE 合同内容，力争项目 HSE 管理达到国际同行业水平。

2.1.2.2 为健康、安全与环境管理体系有效运行提供强有力的领导和必要的资源保证。

2.1.2.3 贯彻执行国家地方和当地政府的有关健康、安全与环境法律、法规，公司的健康、安全与环境方针、目标以及业主、PMC 提出的相关要求。

2.1.2.4 最大限度地满足员工健康、安全与环境保护的需求，运用科学的管理和先进的技术，创造良好的作业环境，树立良好的企业形象。

2.1.2.5 营造良好的健康、安全与环境企业文化氛围，强化职工的健康、安全与环境意识，不断提高职工的健康、安全与环境表现水平。

2.1.2.6 指定项目部各级 HSE 监督，加强健康、安全与环境管理体系运行的监督管理。运用风险管理技术，控制危害因素，减少和避免人员伤害和对环境的破坏。

2.1.2.7 运用科学的管理方式和先进的技术装备，不断改进 HSE 目标，并评价和报告 HSE 表现，实现健康、安全与环境管理体系的持续改进。

2.2 HSE 管理目标

2.2.1 战略目标：追求零事故、零伤害、零污染，建设优质管道工程。

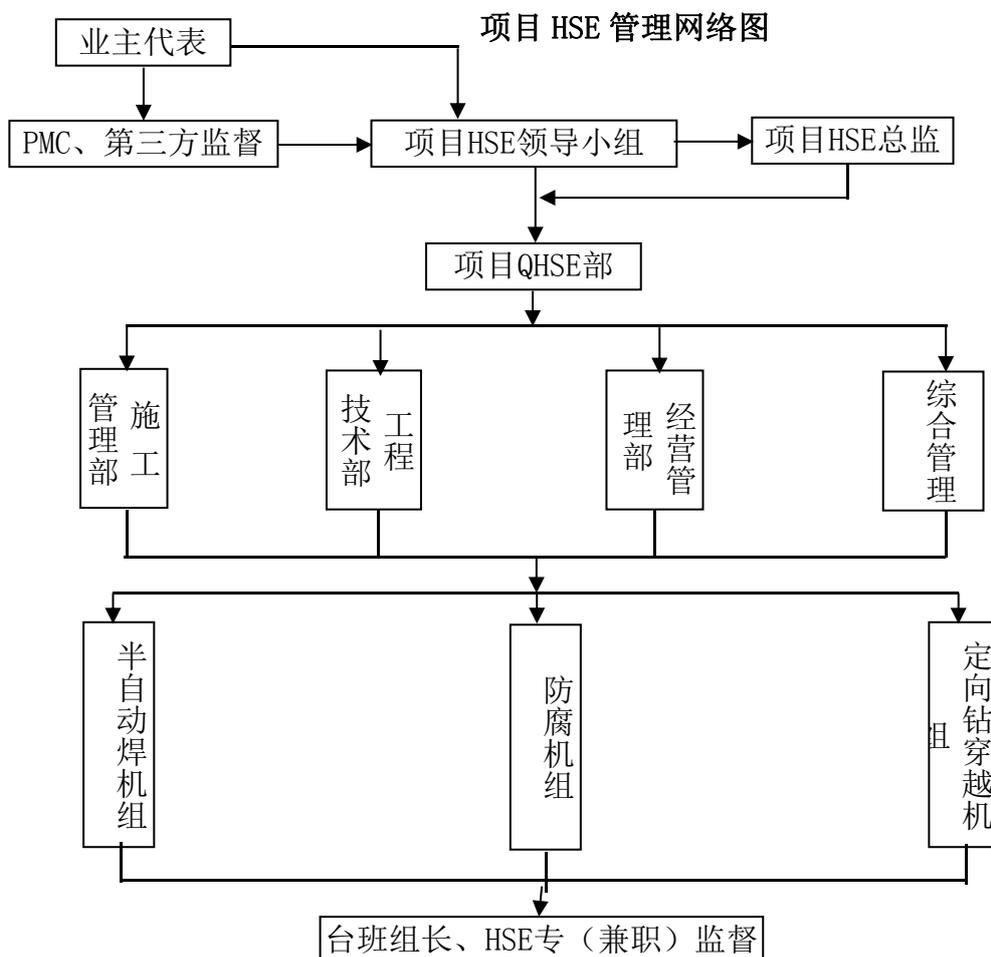
2.2.2 具体目标

2.2.2.1 健康目标：杜绝重大食物中毒事件；杜绝发生和流行重大疫情事件；使全体人员的健康得到充分保证。

2.2.2.2 安全目标：事故千人死亡率不超过 0.04，千台车死亡率不超过 0.50；杜绝火灾、爆炸事故。

2.2.2.3 环保目标：各施工承包商应确保实现清洁生产，保护自然与生态环境；妥善处理各种施工作业废弃物、生活垃圾，各种污染物排放达到国家排放标准；杜绝发生重大环境污染和文物破坏事件；排除水土流失隐患；环境保护和水土保持工作达到设计和相关规定要求。

2.3 HSE组织机构



2.4 HSE责任制

2.4.1 项目经理

2.4.1.1 是项目 HSE 管理工作第一责任者。对项目部 HSE 管理工作负全面的领导责任。

2.4.1.2 认真贯彻有关国家和工程项目所在地政府的 HSE 方针、政策、法令，上级主管部门有关 HSE 管理工作的指示。

2.4.1.3 负责审定本项目 HSE 工作计划，并组织实施；按规定落实 HSE 技措项目、经费和奖励基金。

2.4.1.4 组织建立健全项目 HSE 管理机构；定期主持召开 HSE 领导小组会，及时解决 HSE 工作中的重大问题；组织或参与重大事故的调查处理。

2.4.1.5 定期组织项目 HSE 工作全面检查，重视信息反馈，认真采取措施，消除事故隐患。

2.4.1.6 根据本项目 HSE 工作的需要配备必要的 HSE 检测工具、仪器、设备和 HSE 监察车辆。

2.4.1.7 定期向业主、PMC、公司汇报项目 HSE 管理工作情况，认真听取意见和建议。

2.4.2 技术负责人

2.4.2.1 协助项目经理管理本项目的 HSE 工作，对本单位 HSE 工作负直接的领导责任。

2.4.2.2 负责组织制定 HSE 规章制度、HSE 奖惩方案、HSE 技措项目（含经费）和重大隐患的整改方案。

2.4.2.3 深入现场调查研究，了解 HSE 工作情况，发现问题和隐患及时组织处理，并组织制订防范措施。发生重大事故时，应到现场组织调查处理。

2.4.2.4 定期向项目 HSE 领导小组通报 HSE 工作情况，重大问题提交 HSE 领导小组会议讨论。

2.4.3 HSE 工程师

2.4.3.1 对项目施工期间的 HSE 技术保障工作负主管责任。

2.4.3.2 负责组织编制审定项目 HSE 标准、HSE 技术操作规程、关键工序或重点地段 HSE 技术保证措施。

2.4.3.3 组织解决 HSE 检查工作中的发先的隐患问题技术整改措施；

2.4.3.4 负责组织识别施工作业 HSE 危险因素，并进行风险评定预测，制定风险削减控制措施。

2.4.4 项目 HSE 部

- 2.4.4.1 在项目经理的领导下，负责建立项目部 HSE 管理体系，并组织各部门运行实施。
- 2.4.4.2 负责评价施工作业过程中 HSE 危害因素，并督促有关部门和人员落实风险削减控制措施。
- 2.4.4.3 负责收集、传达有关健康、安全与环境方面最新的法律、法规和国家政策信息，并监督有关部门实施。
- 2.4.4.4 掌握项目 HSE 管理工作动态，及时向项目部 HSE 领导小组提供决策性建议。
- 2.4.4.5 具体组织项目部的 HSE 体系运行的监督检查工作，发现不符合项，负责督促有关部门落实各项风险削减措施，会同 HSE 监督员对实施情况进行监督管理。
- 2.4.4.6 负责对不符合项纠正和预防措施的实施验证工作。
- 2.4.4.7 负责组织项目部 HSE 设备、设施、污染源、作业现场的监测工作。
- 2.4.4.8 负责组织项目部安全设备、工具、仪器、仪表的技术检验与鉴定工作。
- 2.4.4.9 负责对项目部员工进行风险削减措施、应急计划的培训及应急演习的组织工作。
- 2.4.4.10 负责对承包方的 HSE 管理进行监督、检查。
- 2.4.4.11 会同行政部组织从事有害作业人员定期进行健康检查，建立员工健康档案。
- 2.4.4.12 发现危及职工安全和健康的情形时，有权要求立即改正。
- 2.4.4.13 负责审查分包方的 HSE 资质，协助项目合同部签订工程分包协议。

2.6 HSE 风险评价

2.6.1 危害识别和清单

2.6.1.1 在工程开工前，项目经理应组织项目部的 HSE 管理人员、技术人员、台班组的主要工种人员针对施工现场的自然环境、施工方法、施工工艺、设备、设施、组织机构、资源条件及其活动、产品和服务的所有内容，确定出影响项目施工的健康、安全、环境方面的危险因素，并以危险因素初步识别清单方式进行记录。

2.6.1.2 项目部采用适当的方法识别施工作业中可能产生的危险因素及影响。为确保危害因素识别的全面、有效，符合生产实际，项目每一位参加项目施工的员工都有义务承担起危害因素识别的工作。

2.6.2 建立判别准则

项目部应组织专业人员根据国家和施工所在地政府有关健康、安全、环境保护方面的法律、法规、政策、文件，建立风险评价判别准则，并以适当方式记录。

2.6.3 危害及影响的评价

项目经理或技术负责人应组织技术、安全、操作等有关人员依据判别准则对已识别的危害因素进行归纳和整理，对显在和潜在的影响进行确认，确定其中重点危害因素，并填写危害评价记录。

2.6.4 风险控制和削减措施的制订

2.6.4.1 项目部针对识别出的危害采取必要的措施来控制危害的发生。

2.6.4.2 项目部应针对每一个具体的、已确定的危害和影响，选择适当的风险控制和削减措施，并评价选定的控制和削减措施已具备的资源条件、技术能力是否适应，确定所选择的控制和削减措施实施的可能性和可行性。

2.6.5 风险削减措施的实施

项目部应制定一系列完整的管理制度，通过强化教育培训、严格检查督促、实施信息反馈和奖优罚劣，促进全体员工自觉落实各项风险削减措施。实现项目 HSE 目标。具体内容见附件一：HSE 危害因素评估

2.7 项目HSE策划

按照 HSE 管理原则，为保证项目施工中的重点地段、重点工序作业的顺利完成，台班组应制定单项工作 HSE 工作计划书、岗位 HSE 作业指导书和 HSE 现场检查表。对施工作业情况进行过程控制。

2.7.1 HSE 工作计划书的内容应包括以下 7 个方面内容：

2.7.1.1 项目概述（项目概况、地理环境、社会环境、气象、外部依托、工区、营地布置、法律、法规及相关方的特殊要求）

2.7.1.2 HSE 政策和目标内容描述（HSE 承诺、HSE 方针和目标）

2.7.1.3 项目 HSE 组织机构和职责

a. HSE 管理组织机构

b. 所属机构和参加人员职责

c. 做到健康、安全与环境管理人人参与，各尽其职。

2.7.1.4 主要施工设备和 HSE 设备设施

2.7.1.5 风险识别及削减措施

2.7.1.6 应急计划

2.7.1.7 信息交流

2.7.2 HSE 作业指导书

2.7.2.1 岗位情况描述

2.7.2.2 岗位职责

2.7.2.3 岗位风险因素识别及削减控制措施

2.7.2.4 岗位安全技术操作规程

2.7.2.5 岗位应急措施

2.7.3 HSE 现场检查表

2.7.3.1 项目部应在台班组开工前按照 HSE 工作计划书内容组织一次全面的健康、安全与环境检查。

2.7.3.2 施工期间，项目部每月对台班组至少组织一次全面的健康、安全与环境管理检查。

2.7.3.3 对营地环境卫生、厨房卫生每星期组织一次全面检查。

2.7.3.4 检查应有重点、针对性强，以提高检查效果。

2.7.3.5 每次检查均应填写 HSE 现场检查表。对查出的问题和隐患应及时下发整改通知单，要求台班组及时组织整改。重大隐患必须停止作业立即整改。

2.7.3.6 台班组在收到违反安全条例或安全程序的通知后，应立即纠正错误并对相关人员进行教育、培训。如果出现危及或可能伤害人员生命危险时，所有相关工作必须停止直至危险状态解除。

2.7.3.7 对于违反安全规定并危及生命和财产安全的人员，项目部应立即将其从施工现场清除出去。

2.7.4 项目部应建立和实施符合西气东输管道分公司 HSE 管理体系内容要求的程序文件和作业指导书。

2.7.5 项目部应在施工现场按照工序、分区、潜在危险场所等需要设置安全标志牌或警示灯具，必要时设置安全栏杆。

2.7.6 项目部应根据施工需要或按照现场 PMC 的要求为施工作业配置必要的照明设备、设施，消防器材，安全标志，检测仪器等设施，并保证其有效性和完整性。

2.8 施工人员健康保证措施

2.8.1 施工现场的所有施工人员配备劳保服、安全靴、雨衣、手套、安全镜、安全头盔和听力保护装置等。项目部经常开展安全意识教育、培训等。

2.8.2 项目部设立卫生保健室，建立相应的医疗保健制度，同当地医院取得并保持联系，以便急、重、危病人得到及时抢救。

2.8.3 医疗、设施及药品的配置

(1) 基础医疗设施

急救箱配备到班组。

(2) 基本用药配置范围

按急救和常规要求配备所用药品和器材。

2.8.4 卫生保健工作

(1) 对员工进行卫生保健知识和预防措施的教育。

(2) 对员工体检，建立员工健康档案，符合健康要求的，方准予进入工区作业。

(3) 做好免疫接种的预防工作。

(4) 疫源地消毒、水源环境卫生保护、预防传染病等。

2.8.5 膳食营养供应

(1) 提供合理、多样、新鲜、清洁的各类生熟食品、饮料等，其卫生指标符合国家食品卫生标准。

(2) 工作期间，不准饮酒。

2.8.6 饮水卫生要求

对饮用水源进行卫生调查和水质化验，达不到卫生标准的应进行消毒、净化处理，使水质达到G B5749 的规定。

2.8.7 野外劳动防护措施

(1) 防食物中毒

a) 对腐烂变质食物、原料实行“四不制度”，即：不采购，不验收，不加工，不出售。

b) 食物存放实行“四隔离”，即：生食与熟食；成品与半成品；食品与辅助佐料；食品与杂物四隔离。

c) 用(食)具实行“四过关”。即：一洗；二刷；三冲；四消毒(蒸、煮方法)。

(2) 防触电

a) 各种电气设备安装、检修必须由持证电工进行，配电箱、开关箱必须有操作指示和安全警示。

b) 不准私拉，乱接临时电线。如生产急需必须经申报批准，由持证电工接线。接引的电线按规定架空，埋地或穿越路面，用完及时拆除。

c) 电工或电气设备使用人员，每天对电气线路、电气设备进行检查，发现老化、破损

要及时修补、更换。

d) 所有电气线路或电气设备必须配备漏电保安器。漏电保安器必须在使用前按规定进行试验，试验合格才能使用。

e) 非特殊情况，严禁带电作业。带电作业必须制定和采取有效安全保证措施后方可作业，并且指定专人负责监护。

2.8.8 如果爆发传染性疾​​病或流行病，项目部遵守和执行国家或当地的医疗或卫生部门制定的规章制度，及时处理和战胜疾病。

2.8.9 项目部对危险性设备、材料或对健康有害的物质进行鉴定和记录。防止有害物质的溢漏。

2.8.10 生活设施

2.8.10.1 营地尽可能利用自然的或原有的开辟地，减少占地面积。保证周围无自然疫源地、污染源。

2.8.10.2 办公室、食堂、宿舍符合卫生要求。

2.9 主要工种及重点工序施工安全措施

2.9.1 主要工种施工安全保证措施

2.9.1.1 电焊工

a. 电焊作业应由培训合格的电焊工担任。禁止非焊接人员动用焊接工具，从事焊接作业。

b. 焊接前电焊工应穿戴好工作服、工作鞋。佩戴好电焊面罩、手套、围裙等防护用品。

c. 在进行焊接作业前，必须首先检查作业点上方周围环境、管沟壁和管线支撑状况，如果存在崩塌、沟壁塌方或管线滚动可能，要立即报告台班组长和现场项目部领导，采取必要措施确认安全后，才能作业。

d. 所有电焊设备在使用前都应进行例行检查，有故障的设备应立即停止运行，由专业人员负责修复后方可重新投入使用。

e. 应根据焊接点与焊机距离确定电焊皮线使用长度，多余的皮线应妥善放置在焊机工具箱内。禁止将电焊皮线散落在作业现场，或者将电焊皮线与氧气胶管、乙炔胶管、电线、钢丝绳等混合交叉放在一起。

f. 焊接作业点周围应无可燃易燃物质，并配备 ABC 干粉灭火器 1 具。

g. 加热施焊作业时，必须用试温笔检查加热温度，严禁用手触摸焊材加热点周围。焊接时，人员应采取隔热措施。

h. 应严格遵守电气安全技术规程、电焊机安全技术操作规程、磨光机安全技术操作规程。焊接维护应由专业人员负责工作。

i. 严禁使用导体作为焊接回路，链条、钢丝绳、起重机不能用做输送焊接电流。

k. 工作结束后，应关闭焊机，收回焊接用具，清理好施工现场。确认无危险隐患后，方可离开现场。

m. 清除电焊渣应配戴防护眼镜，以防焊渣崩进眼睛。

n. 严禁通过电焊皮线提升或固定工具、材料、人员。

2.9.1.2 气焊工

a. 气焊作业应由培训合格的焊工担任。禁止非焊接人员动用焊接工具，从事焊接作业。

b. 焊接前气焊工应穿戴好工作服、工作鞋。佩戴护目镜、手套等好防护用品。

c. 在进入作业面之前，必须首先检查作业点上方周围环境、管沟壁和管线支撑状况，如果存在崩塌、沟壁塌方或管线滚动可能，要立即报告台班组长和现场项目部领导，采取必要措施确认安全后，才能作业。

d. 禁止将氧气胶管、乙炔胶管散落在作业现场，或者将电焊皮线与氧气胶管、乙炔胶管、电线、钢丝绳等混合交叉放在一起。

e. 焊接作业点周围应无可燃易燃物质，并配备 ABC 干粉灭火器 1 具。

f. 气瓶运输、保存、使用、维修时应遵守气瓶相关规定要求。

g. 氧气瓶、乙炔气瓶距明火地点 10 米以上。乙炔瓶和氧气瓶应间隔 5 米以上。

h. 应以火石型或类似的打火机点燃焊/割把，禁止用香烟打火机（液化气）或火柴点燃。

i. 在点燃焊/割把之前，应检查并保证焊枪内应畅通无阻，并以足够的气流消除焊/割把内任何爆炸性混合物。对不合格的焊枪，在未修好前不准使用。

j. 禁止使用明火或其他热源加热气瓶。

k. 工作结束后，应关闭气瓶阀门，收回气焊皮线和工具，清理好施工现场。确认无危险隐患后，方可离开现场。

m. 严禁通过电焊皮线提升或固定工具、材料、人员。

2.9.1.3 起重工

- a. 工作前要认真检查，并维护好工具设备，不合格的起重工具设备，严禁使用。
- b. 起重前要认真计算工作物的重量，严禁超负荷使用起重设备、工具和绳索。如因工作物形状复杂不易计算时，要多留安全系数，在确保安全的情况下，才能起吊。
- c. 各种吊机在工作中必须有专人指挥，明确规定，并熟悉指挥信号，严禁多人指挥和无人指挥。
- d. 起吊中，工作物上、吊臂下，不许站人，也不许有人通过或停留。
- e. 起吊前，必须检查周围环境，如有障碍物要及时清除；如有输电线路要设法躲开，按规定保持安全距离后，方准起吊。
- f. 起重用的各种绳索，必须拴在可靠而又无棱角的物体上，不准拴在电杆上或其它危险设备上。被吊运、拖运的工作特殊，要拴绑牢靠，拖运中绳索两侧及滑轮处不许站人。使用拖拉机拖运工作物时，所用绳索应切实保证安全。
- g. 起重工在工作中要和吊车司机、管工、电气焊等工种联系配合好，以防万一。
- h. 六级以上大风、大雷雨禁止起重作业。

2.9.1.4 机械操作手

- a. 机械操作人员必须经过专业培训并考试合格，持有操作证，实行定机、定人，不准擅自换岗。
- b. 酒后不准驾驶和操作机械设备。
- c. 设备起动前，须认真检查各部位技术状态，油位、水位、仪表、线路。不得有漏气、漏油、漏水、漏电等现象存在，坚固部位不得松动，如不符合要求，必须由专业人员采取相应措施负责维修，维修期间必须停机并设立安全标志。
- d. 开动机器前须检查机上、机下是否有障碍物，野外作业时更需要注意行人及小孩等。并首先发出声、光等提示信号。

2.9.2 重点工序施工安全措施

2.9.2.1 基本要求

- a. 所有进入作业现场人员必须正确穿戴劳保服装，配带安全帽。作业期间正确使用防护用具。
- b. 交叉作业、协同作业、吊装（吊运）应有专人指挥，指挥人员应使用口哨、旗帜，并且指令准确。

c. 应保持施工现场道路畅通。严禁擅自挖掘（挖断）路面、堆放器材或占用路面停放设备从事作业施工。如因生产需要确实要断路、占路，必须经过施工调度批准，设置必须的警告标志、提示标志。

d. 现场用于施工而挖掘的沟槽，应在施工完毕后及时组织回填；不能及时回填的必须设置行人通道或通车道路；并在白天设立明显的警示标志，夜间设立红色警示灯具。

e. 现场的危险作业区域，应设立明显的警告标志、指示标志，并划定警戒线。

f. 施工作业前应检查工具、机械设备，确认安全防护装置、设施齐全、完好、有效，满足安全间距，然后方可作业。

g. 每处用火点、易燃部位至少应备有一瓶干粉灭火器。

h. 氧气瓶、乙炔瓶、液化气瓶等承压容器禁止在烈日下暴晒，应有防晒措施。

i. 经常对设备、设施进行检查，及时修理、更换破坏的部分。

j. 在能保证施工的顺利进行情况下，尽量不扩大施工范围，将施工范围限制在作业带内。

k. 施工场地周围建筑和隐蔽物包括未标明的地下管线、通讯设施等应妥善保管。

l. 加油时，操作人员不得离开岗位，防止泄露和溢出。如果有滴漏，应在滴油处放上盛油盘和其他吸油材料。

2.9.2.2 扫线、布管安全措施

a. 在能保证施工顺利进行的情况下，控制施工范围，少占耕地，尽可能保持地形原貌。

b. 吊车空载行走时应将吊杆收回原位，以免发生碰撞事故。

c. 施工设计要求垫高管线时，必须保证管子不会发生滚动。

2.9.2.3 组对焊接安全措施

a. 管线组对作业由管工统一负责，起重工配合指挥吊管机作业。

b. 使用磨光机打磨焊口时，应控制铁屑飞溅方向，防止铁屑伤及他人。

c. 使用大锤前，要检查锤头、锤把、锤楔是否牢固安全可靠。开裂和起毛的锤把与有碎片飞刺的锤头，不许使用。

d. 禁止把工具撬棍、管件、螺栓等放置于管内。

e. 所有焊接人员必须持有相应的焊接资质。非焊接人员严禁擅自动用焊接工具和从事焊接工作。

f. 电焊工应了解所操作的焊机结构和性能，严格执行安全操作规程，掌握触电急救方法。

g. 工作前电焊工必须检查焊接设备、工具，并保证完好。防护用品包括焊工用面罩、工作服、手套、防护鞋等；焊接工具包括手锤、渣铲、钢丝刷、磨光机等。并且应备有挡风棚。

h. 清除电焊渣应配备防护眼镜，以防止焊渣崩进眼睛。

i. 在管沟内焊接时，操作坑应满足人员焊接活动需要，沟壁稳固无塌、滑现象。

j. 在焊接前，应检查管线支撑是否平稳，管线与地面间距能否保证焊工焊接作业需要。

k. 每台焊机至少配备一瓶灭火器。

1. 回收的垃圾应按业主指定的地点将垃圾运走，作到工完料尽场地净。

2.9.2.4 管材运输及堆放安全措施

运输车辆应状态完好，不得带故障作业。备有捆管、垫管等用具。运管材的车辆必须中速行驶，避免急刹车导致管子移动、移位伤人。运管车辆只能在现有的道路或已经平整、压实的道路上行驶，而不允许随意在无路地段行驶。管垛必须掩牢，上层管子必须整根落入下层两管之间凹处以防止滚动。堆管现场应设置“禁止攀登”、“堆管危险”等安全标志，必要时进行圈围，防止人员、家畜误入。从管堆上吊运管子时，必须自上而下一层层吊，严禁从下层抽吊。吊运需使用专用吊具。

2.9.2.5 安全用电措施

用电器设备和电灯照明安装与维修应由持证电工操作。装有启动器的动力设备，禁止带负荷拉开闸刀开关。线路停电后，一切电器设备均应拉开开关，以防突然来电造成事故。线路送电，必须通知用电单位，直至班组个人。任何人不得随意加大保险丝，或用其它金属丝代替。现场应尽量少设临时电线，必要时由使用人提出申请，维修电工应管拉管收，使用人不得随意移用，临时电线使用期限一般不超过7天。临时电线应用绝缘良好的橡皮线或塑料线，要采取悬空架设和沿墙敷设，临时电线架设高度在室外不低于3.5米，过路不低于5.8米。

2.9.2.6 检漏、补口、补伤安全措施

现场补口、补伤人员应经过培训合格，持证上岗。操作人员应着劳保服装，戴好护目镜和耐热手套。补口材料及现场施工应作好防火工作。火焰喷枪、喷灯、喷砂头不准对人。

2.9.2.7 扫线、通球、试压安全措施

建立扫线、通球、试压工作小组，确定各组活动范围及工作内容。配置交通工具和通讯工具。扫线、通球、试压时间应尽量避免安排在人员活动的高峰时间段。扫线、通球、试压的结束端应设置在人口、建筑物、构筑物较少的地域。并便于回收胶球。出球口现场前方 40 米、左右 30 米内为危险区，周边应设置警戒线、安全标志标志，并设专人监护。正对球出口设一土堆减缓出球速度。扫线、通球、试压过程中，管道中心线至两侧 15 米以内为危险区，任何人员不准进入。经过道路、村庄处设安全标志或警戒线。设专人监护。扫线、通球、试压前，对打压设备、阀门、压力表、发球桶、收球桶、盲板、封头等进行检查，确保符合工作要求。扫线、通球、试压时，严禁在管线上从事焊接、切割、防腐等工作。升压应按照预先设计的工作程序执行。发现泄露应停止升压，立即卸压至大气压力，组织人员补焊或紧固螺栓。在扫线、通球、试压的交接班记录应齐全。

2.9.2.8 河道穿越安全措施

河流穿越时，应在施工现场周围设置警戒标志；在河边作业的施工人员均穿戴救生衣。

2.10 环境保护措施、

2.10.1 施工现场环境保护措施

2.10.1.1 施工期间专（兼）职 HSE 监督员对工程施工期间进行环境管理，其管理的内容主要是根据上级有关环保管理规定和施工项目特点制定的环境保护措施，并对作业现场实施监督检查。

2.10.1.2 清理作业带、选择专用公路时，要最大限度地保存原有树木、灌木、农作物，避免不必要的砍伐和毁坏，尽量避开人口密集区、湿地、水产养殖区。

2.10.1.3 管道施工临时占地（如堆放管材、停放机具等），应尽量避免占用农田、绿地；施工便道尽量利用已有道路，固定行车路线。

2.10.1.4 所有施工人员应当在指定的作业带范围、临时性工作场地、辅助施工场地、进入便道内从事生产活动。

2.10.1.5 开挖管沟时，对可耕土壤，将表层土壤和深层土壤分别堆放，填埋时应分层回填。

2.10.1.6 施工过程中废弃物清理

a. 施工作业中的产生的焊条头、废砂轮片和包装物等每天进行回收，集中处理。

b. 施工期间产生工业污油、污水等废液，设置专用回收装置。

c. 管道投产清管作业清出的污物、废弃物，回收集中处理。

d. 在施工现场对管线进行防腐处理时产生的防腐材料废弃物回收处理，不任意使其散落在环境中。

2.10.1.7 车辆行驶控制措施

a. 车辆应在现有公路、伴行路、施工便道、施工作业带行驶。并限制车速。

b. 在干燥易燃地区应安装阻燃罩；尾气超标的应安装汽车尾气净化器。

c. 每日定期检查车辆状况，发生泄漏应及时处理。

d. 车辆修理要在定点场所进行，修理时有防止燃油、机油泄漏的措施。废机油、零件应妥善处理，严禁乱倒、乱扔。

2.10.4 预防泄漏控制措施

2.10.4.1 燃油和润滑剂只能储存在指定的工作准备区和适当的服务车上。并有防止和清除燃油、润滑剂滴漏、溢流的控制措施和器材、设施。

2.10.4.2 储存燃油、润滑剂的容器、车辆上应设置铭牌，注明所装介质的属性、所属单位、保管使用要求。

2.10.4.3 工作准备区和服务车应远离水源地，不能设置或停放在洪水、泥石流可能达到的地方。并定期检查，防止泄漏。

2.10.4.4 添加燃油、润滑剂时，应有盛油盘或其他吸油材料防止滴漏和溢出，同时应避免在水域附近作业。

2.10.4.5 对于因设备日常维护而产生的废油，应收集在贴有标签的密封容器内，并送达到指定地点处理。

2.10.4.6 严禁在自然水系中冲洗设备、各类容器、工具。需要从事冲洗作业时，应在指定地点实施。

2.10.5 设备、管材搬迁的环境保护

2.10.5.1 对搬迁组织者、参加作业人员及车辆驾驶员进行教育，增强环境保护的意识。

2.10.5.2 车辆、设备必须沿公路、伴行路、施工便道、作业带行进，禁止任何车辆、设备随意碾压、侵占其他非施工作业活动用地。

2.10.6 营地的环境保护

2.10.6.1 设置营地时，在保证需要的条件下，应利用自然的或原有的开辟地以减少对环境的影响。

2.10.6.2 设置生活垃圾集中堆放设备，对塑料袋、矿泉水瓶等生活垃圾回收处理，禁止任意乱扔造成白色污染，并保持营地内清洁。

2.10.6.3 处理废弃物时应避免污染地表水和地下水。

2.10.6.4 营地内员工的生活区应没有化学毒物。营地设置临时专用厕所，厕所定期消毒，保持卫生，且厕所与食堂间距不小于 50m。施工完毕将临时厕所拆除，恢复地貌。

2.10.7 施工作业中环境风险的预防

2.10.7.1 项目部应在开工前对沿线环境情况进行调查并记录，针对作业活动可能产生的环境污染风险进行评估分析，制定出符合实际的环境风险削减措施。

2.10.7.2 项目部在施工前应调查、复检确定沿线地下管道等隐蔽物，防止在施工过程中对原有地下管道等隐蔽物的破坏，防止油气等输送介质对环境造成污染。

2.10.7.3 施工作业活动中使用的油漆、化学溶剂及有毒有害物品，要妥善存放、保管，制定出防止泄漏和污染的具体措施。

2.10.7.4 在环境敏感区施工，要特别分析可能发生的风险，并制定控制、预防措施。

2.10.7.5 在施工期间使用的临时燃料油罐、燃料油运输车要制定安全储存和运输措施，防止燃料泄漏污染。

2.11 水土保持措施

2.11.1 不得随意砍伐或破坏施工带的单棵树木和小片植被。

2.11.2 严禁折取、挖掘受保护野生植物生活取暖。

2.11.3 施工期间修建临时伴行道路时，应保护耕地表土，待施工完毕恢复地貌。

2.11.4 施工过程中产生的工业油污、污水等废弃物等不得倒入水体和任意遗弃，应设专用回收装置回收。

2.11.5 开挖管沟时应做到分层开挖，土壤分别堆放。施工完毕，将土壤分类回填，做好边坡防护，防止水土流失。

2.11.6 管道施工临时占地如堆放管材、停放机具等应尽量避免占用农田、绿地、草场；施工便道应尽量利用已有道路，固定行车路线。

2.11.7 在施工作业中，对环境敏感区或特殊环境段、点应设立标志和警示牌。

2.12 应急计划

2.12.1 应急目的

为了减少紧急情况对项目施工人员造成伤害、财产造成损失、环境造成破坏，项目部应制

定应急计划，明确应急反应程序和工作内容，并组织人员进行培训和演练，以适当的方式便于相关方获取和实施。

2.12.2 应急范围

2.12.2.1 自然灾害，包括但不限于：地震、泥石流、洪涝灾害、塌方、塌陷、暴风雨、寒流、暴风雪等。

2.12.2.2 生产、生活中的各类事故，包括但不限于：火灾事故、交通事故、工业生产事故、环境污染（破坏）事故等。

2.12.2.3 突发性疾病，包括但不限于：心脑血管病、急腹症、急性外伤等；

2.12.2.4 急性中毒，包括但不限于：饮食、饮水、一氧化碳、硫化氢中毒等；

2.12.2.5 急性传染病，包括但不限于：霍乱、鼠疫、伤寒、疟疾等；

2.12.2.6 野外动植物危害，包括但不限于：咬伤、蜇伤、刺伤等；

2.12.2.7 对外关系中发生的民众纠纷。

2.12.3 应急组织机构

2.12.3.1 项目部应成立以项目经理为组长应急反应领导组织机构，负责应急指挥和负责提供资源保证。

2.12.3.2 职责

a. 现场应急指挥

- (1) 负责在任何紧急情况作出反应；
- (2) 有权调动项目部所有财物和人力，接收信息并保留记录；
- (3) 负责指挥应急小组成员采取应急措施；
- (4) 紧急情况结束后通知有关各方、收集事件报告供调查和分析。

b. 项目部 HSE 总监

- (1) 检查控制点并分析预测事故扩展形势；
- (2) 检查应急设施和信息传递渠道是否正确、畅通；
- (3) 监督现场落实 HSE 保证措施，防止应急小组成员遭受意外情况；
- (4) 对紧急处理措施提供评价意见。

c. 应急小组

- (1) 按要求及时赶赴事故现场。
- (2) 听从组长和现场领导的指挥，提供必要的援助。

(3) 执行安全技术操作规程。

d. 医务人员

(1) 负责对受伤人员提供紧急救助措施。

(2) 必要时向相关部门求援。

2.12.4 应急器材

应急器材包括但不限于：

2.12.4.1 灭火器材。

2.12.4.2 医疗急救设备、设施、药品。

2.12.4.3 通信器材、卫星定位仪、信号弹。

2.12.4.4 交通工具（车辆、船只、甚至包括直升机）。

2.12.4.5 各种绳索；救生衣、救生圈。

2.12.4.6 警报器。

2.12.5 典型事件应急措施

2.12.5.1 火灾事件

a. 火灾事件可能发生在营地居住室内、营地易燃易爆暂设设施内、机动车辆或施工机械。

b. 火灾产生原因可能是电气线路短路、油（气）或其他化学物质遇到明火燃烧、化学物质相互作用产生燃烧爆炸、地震、雷击等自然灾害或人为因素纵火破坏。

c. 火灾抢救原则应是：及时发现、重点控制、专业扑救。

d. 灭火措施

(1) 人员发现火险以后，应立即判明起火部位和燃烧介质。若伴有浓烟和有毒气体，应用湿毛巾或防毒面具捂住口鼻，保护呼吸。

(2) 及时通过呼救或其他报警设施（措施）通知其他相关人员，包括通知区域负责人。

(3) 火险初起阶段，由于燃烧面积小、燃烧区域温度低，可用水、水湿的毛毡（衣服、棉被）、土、砂等物质掩盖扑灭。灭火器必须集中统一使用，增强灭火效力。

(4) 接到火险警告的任何员工必须停止一切工作前往事发现场参加救援。

(5) 如果允许，应组织人员迅速隔离或搬掉易燃易爆、有毒有害物质，包括油、气及其他燃料、材料。启动应急照明系统后切断电源，停止可以发生火花的一切操作。

(6) 若预见到火势增强，将引起大面积燃烧或爆炸，现场灭火措施已经不能或不易扑灭，应立即拨打 119 向消防部门报警。

(7) 在抢险救援工作过程中，抢救顺序首先是人，然后是不可恢复的软件资料、价格昂贵并且易于搬运的设备和设施、其他现场物资。

(8) 当火险成灾失去控制时，应立即疏散现场人员、设备、设施，要采取措施设定安全防护距离，防止因爆炸、风向转变等造成火势蔓延等二次伤害。

(9) 车辆起火，必须将车辆远离人群聚居区、重要生产生活设施。

2.12.5.2 触电救护

a. 触电对人体的伤害主要是电灼伤和电击伤。触电电源与皮肤接触的部位主要表现为烧伤。由于触电时肢体肌肉强烈收缩，还可发生骨折或关节脱位；电击伤也可引起内脏损伤或破裂。

b. 应急措施

(1) 立即切断电源。可以采用关闭电源开关，用干燥木棍挑开电线或拉下电闸。救护人员注意穿上胶底鞋或站在干燥木板上，想方设法使伤员脱离电源。高压线需移开 10 米方能接近伤员。

(2) 脱离电源后立即检查伤员，发现心跳呼吸停止立即进行心肺复苏。应坚持不懈地做下去，直到医生到达。

(3) 对已恢复心跳的伤员，千万不要随意搬动，以防心室颤动再次发生而导致心脏停跳。应该等医生到达或等伤员完全清醒后再搬动。

(4) 对触电者的急救应分秒必争，若发现心跳呼吸已停，应立即进行口对口人工呼吸和胸外心脏按摩等复苏措施。除少数确实已证明被电死者外，一般抢救维持时间不得少于 60—90 分钟。如果抢救者体力不支，可轮换人操作，直到使触电者恢复呼吸心跳，或确诊已无生还可能。

(5) 对触电造成的局部电灼伤，其处理原则同十度烧伤，可用盐水棉球洗净创口。外涂“蓝油烃”或覆盖凡士林油纱布。为预防感染，应到医院注射破伤风抗毒血清，并及早选用抗生素。

(6) 对触电造成的骨折或关节脱位，应按照骨折固定法进行简单处理，防止抢救或搬移过程中对受伤人员造成二次伤害。

(7) 另外，应仔细检查有无内脏损伤，以便及早处理。

2.12.5.3 交通事故应急措施

- a. 发生交通事故后，无论是司机还是乘客只要意识还清醒就要先关闭发动机，对于撞车后起火燃烧的车辆要迅速撤离，以防油箱爆炸伤人。
- b. 抢救伤者，应与保护现场工作同时进行。抢救过程中必须在道路上与事故地点保持安全的距离处设置安全警告标志。车辆打开双闪应急灯光。
- c. 如果只有一人驾驶车辆，汽车翻倒后无力从车中爬出的，可鸣笛或闪动大灯向路过车辆发出求救信号。
- d. 大多数车祸发生时车辆均处于高速行驶之中，所以车祸对人体的伤害多为撞击伤，以及车辆翻倒时发生的挤压伤。
- e. 高速的冲撞、挤压常可导致头部损伤、胸部损伤、四肢骨折甚至脊柱骨折，这些损伤的主要表现、判断和现场急救方法请参照公司有关操作要求执行。
- f. 及时拨打 110 向当地公安部门和营地指挥员、调查报告。

2.12.5.4 工伤、疾病急救措施

- a. 员工在施工作业活动期间发生工伤、疾病时，现场其他人员应立即组织抢救，并立即通知工地指挥员。
- b. 工业生产事故发生后，应立即将受伤人员身上的所有物质清除，包括但不限于：土石方、机械、材料。在最短时间内使受伤人员脱离危险环境。
- c. 对突发疾病的人员，首先应迅速判明致病因素和病情表现，抢救时要方法适当，注意不要将伤病加重。
- d. 根据受伤、患病人员的总体情况（神志是否清醒、面色是否正常、肢体能否活动、有无活动性出血、头颅、脊柱有无损伤）、瞳孔反应、呼吸活动、心跳、脉搏，确定和实施紧急抢救措施（包括创伤止血、外伤包扎、骨折固定、心肺复苏、烧烫伤救护）。
- e. 在伤情、病情允许的情况下，用机动车辆等交通工具将伤病员送回营地由保健医生治疗。医生认为有必要，应立即送往医院。

第九章 特殊环境的施工

雨季等特殊环境下均会给管道安装等施工带来很多的问题,针对特殊环境,我公司制定了相应的施工方案和措施如下:

1 雨季汛期施工措施

- 1.1 在河边施工较多,为保证安全必须加强防洪措施的落实。
- 1.2 加强气象信息的管理,提前发出施工警告,使预防工作及时准确。
- 1.3 凡暴雨时,应停止焊接作业。
- 1.4 成立防洪抢险队,队长由项目经理兼任,统一调度防洪设备、人员、物质,使之能够迅速组织到达洪涝灾害现场抢险,使灾害损失降到最低。
- 1.5 建立防洪物质库房,物质包括:铁锹、镐、塑料布、草袋、水泵等。
- 1.6 雨季作业前,尤其是雨后 48 小时内作业,必须严格检查作业点周围环境、发送沟壁和管线支撑状况,如果存在崩塌、沟壁塌方或管线滚动可能,要立即采取必要措施;确认安全后才能作业。
- 1.7 雨季在低洼地段施工时,由施工管理部、QHSE 部派人对施工现场周围的地形进行详细勘测,确定可能的水流方向,危险地点、安全地点、机械、人员的紧急撤离位置。传达到每位现场人员,重要位置须现场监督,并派 2 人在可能来水的方向 5000 米外监视巡查。
- 1.8 疏通影响水流的全部沟渠;对可能进水的管沟、堆管场采取保护措施。晚间停止施工时,须认真检查施工现场可能存在的防洪隐患,将全部施工设备移到安全地点。
- 1.9 经常检查用电设备、工具及供电线路,绝缘良好,防雨措施可靠。临时变压器,必须安装有避雷设施。
- 1.10 严禁不采取任何防护措施穿涉洪水淹没的地区。对于洪水经过的地区及时做好清淤、消毒工作,防止传染病、流行病滋生、传播。

2 雨季焊接作业

- 2.1 本地区空气湿度大,空气湿度有时不能满足组焊要求(即小于 90%)。
- 2.2 使用的焊接材料必须严格按照要求烘干。烘干后的焊接材料应放入保温筒中恒温,随用随取,并且一次只允许取一根焊条,取后将保温筒盖好。而焊丝则随用随取,取后立即将筒盖上。

2.3 每天收工后，应将装有焊丝的送丝机集中起来，放至带有除湿机的密闭爬犁房中，防止焊丝受潮后影响焊口质量。

2.4 焊接作业时，配备遮雨伞，防止突然降雨时管口焊接遍数达不到要求时应急。同时准备胶皮进行焊道铺敷。

2.5 临时封堵的管口须用完好的塑料盖盖好，用胶带缠绕密封。

2.6 施工现场必须准备防雨棚，以防止在根焊过程中突然下雨。

2.7 除必须连续作业的工序外，在雨天禁止任何施焊作业。

3 雨季防腐作业

3.1 雨天禁止防腐作业。

3.2 已套在管道上等待防腐作业的防腐带：保证其外保护膜不破损。如保护膜破损遭雨水淋泡必须更换防腐带。

3.3 雨季防腐管的除锈：除锈前先用烤把将钢管表面及防腐接口处的水气烤干。除锈和防腐过程必须在干燥状态下一次连续完成。

4 施工用料的保管

4.1 钻机场地、管线场地的平整、排水

4.2 在钻机场地铺垫碎石、碳渣，便于材料、设备的进场。在钻机场地的四周砌出排水沟，将排水沟的积水引入泥浆坑中。

4.3 在钻机场地指定地点垫一高出地面的平台，长 30m，宽 10m，高 0.3m，用来堆放施工用料。同时，购买同等面积的苫布遮盖膨润土。考虑到雨季施工，施工用料场地要保证不受潮湿影响，在料场上铺塑料布，来解决施工用料的防潮问题。

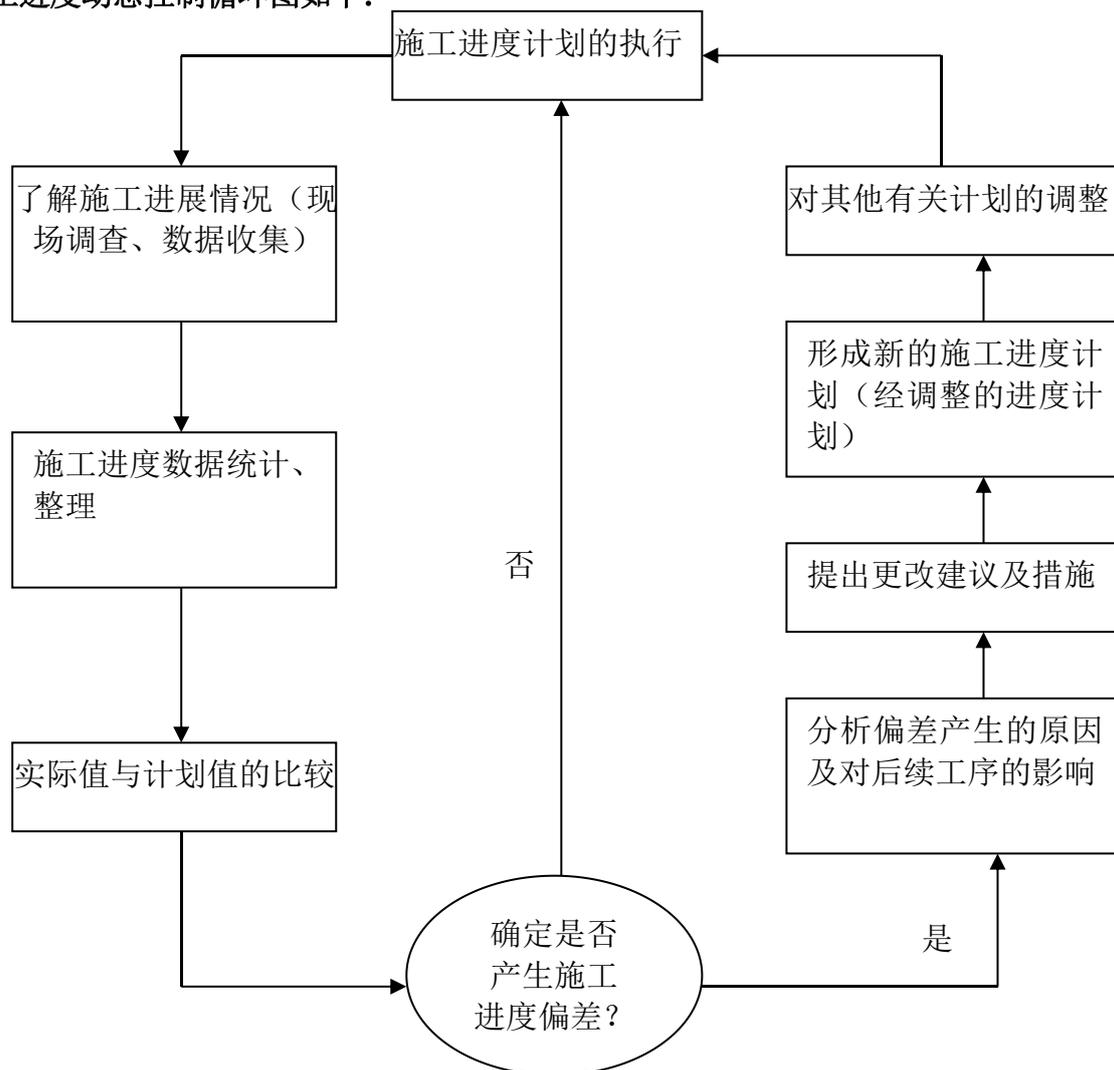
第十章 工期保证措施

1 计划控制

1.1 根据项目整体情况 检查施工进度计划，材料机械供应计划、人力配备计划执行情况，重点分析关键线路任务是否能得到资源的保证或造成的工期延误等情况，充分利用非关键线路工序的时差，及时调节资源配备，并修改、调整运行计划，解决主要矛盾 使网络优化运行。

1.2 对工程施工进度进行动态控制管理，经常地，定期的检查施工进度，将实际进度与计划进度比较，从中发现实际进度是提前、滞后还是与计划相符，一旦发现进度偏差，首先分析产生偏差的原因，并系统地分析对后续工作产生的影响，在此基础上提出修改措施，调整施工计划，从而保证最终目标的实现。

施工进度动态控制循环图如下：



- 1.3 提前与地方政府和有关单位联系疏通环节做好施工前期准备工作。施工设备机具的进场就位、移位和转场 均应提前察明路线、环境和障碍 按优化方案和计划保证设备机具按计划顺利调迁，施工正常运行。
- 1.4 加强现场协调和调度 根据现场条件、环境和气候的变化 随时调整施工队伍的布置 尽量减少窝工和停工。
- 1.5 最大限度地提高预制程度。
- 1.6 加强质量控制 强化质量管理 使工程全过程、全方位的按 ISO9000 标准管理模式运行，严格执行公司质量手册和质量控制程序，最大限度地减少质量返工现象。
- 1.7 及时收听当地气象台站的天气预报 提前调整施工运行计划，尽量减少天气对施工进度影响。
- 1.8 加强同业主和 PMC 联系，及时听取他们对工程的意见和指导。根据他们的意见调整施工部署。
- 1.9 建立计划执行考核制度，对超额完成任务的台班组，给予奖励。对未完成任务的台班组，给予处罚。激发施工人员的工作热情，保证该项工程正点运行。

2 合同控制

- 2.1 为保证施工进度计划的顺利实施，我公司将严格按照合同及施工组织设计配备人力、物力资源。
- 2.2 切实履行合同，严格按合同中规定的权利、义务开展工作。严格执行 FIDIC 条款，制定切实可行的施工计划，加强施工管理，按期完成合同中规定的所有工作任务。
- 2.3 在施工过程中，做好开、竣工日期的管理和施工记录。做好技术管理，及时进行质量评定工作，确保工程质量达到业主要求。
- 2.4 按照合同中对预结算的要求，及时编制施工预算，上报业主审批。项目部设专人负责合同的具体实施，及时向业主提供合同管理方面的资料及统计报表。
- 2.5 严格分包程序，如分包工程的某一部分时，应向业主或 PMC 提出申请。得到同意后，再与分包商签订合同，且在施工过程中，从质量、进度及 HSE 等各个方面对分包商严格管理。
- 2.6 投标文件中所任命的各部门管理人员，自始至终坚守岗位，当确需离开工地时，应向 PMC 提出申请，获得批准后离岗。若业主或 PMC 认定需调换者，承包商将无条件服从。
- 2.7 施工人员和施工设备、机具按业主要求进入施工现场。

2.8. 服从业主的统一安排，确保合同的严肃性。

3 现场控制

3.1 项目经理现场指挥、协调施工，及时向业主代表或 PMC 汇报工作，根据现场情况合理调整施工进度。

3.2 严格按照施工进度计划组织施工，搞好施工过程中的协调平衡。制订可行的经济责任制，最大限度调动人的积极性。

3.3 严格按照施工顺序组织施工，遵循先安装，后穿越；先主体，后附属的原则。

3.4 根据施工实际，合理安排工序，确保施工协调、同步。

3.5 加强与河运、公路部门及当地政府的联系，确保施工正常进行。

3.6 在施工总体部署上，确保主体工程和附属工程配套建成。

3.7 随时协调、解决施工中出现的問題，为工序的衔接及交叉作业创造条件。精心组织，确保工程质量、工期、HSE 管理目标的实现。

4 施工调度控制

4.1 合理制订年、季、月、周、日施工计划，并根据现场实际情况进行人力、物力的平衡，确保施工的正常进行。

4.2 建立工地信息网络，全面掌握施工动态，与业主、PMC 及其它单位密切联系，及时解决施工中存在的问题，确保工程有序、高效地进行。

4.3 协同 HSE、技术及质量部门检查安全生产、文明施工情况，发现问题及时解决，调整作业。

4.4 协调工序衔接，维护正常施工秩序，迅速准确地传达业主、项目部对现场施工的各项决定，发布调度令。

4.5 做好天气预报，布置施工现场的防雨、防寒、措施。

4.6 定期召开现场调度会，颁发指令，并检查会议决定执行情况。

第十一章 冬季施工措施

冬季施工措施（低温 0-10℃天气施工）

1.1 低温天气起重作业

1.1 一般的低温天气对起重作业，无明显的影响。当环境温度降到 0 度以下时，钢管的各种防腐层的脆性均明显增大，容易被损伤。随着温度的降低，焊缝和防腐层的脆性逐渐增大，所以管线吊装作业时应增加起吊设备的数量，防止管线的局部曲率过大，造成焊缝和防腐层的破坏。

1.2 低温天气焊接作业

1.2.1 缩短层间间隔时间和保证层间温度

低温天气焊接时，层间间隔时间不得过长，根焊和热焊的间隔时间不应超过 5min，其它各层的间隔时间也不应超过 8min。在整个焊接过程中，层间温度不得低于预热温度。当层间温度降到预热温度下限时，要对该层间加热到预热温度的上限后，再继续进行焊接。

1.2.2 焊后保温缓冷

当焊接环境温度低于 5℃时，焊后应立即用宽度 300-500mm 的石棉保温被将焊口区包好。当温度降至环境温度时，方可将保温被拆除。

1.3 低温天气防腐、补口

1.3.1 当环境温度低于 5℃时，应采取相应的防腐工艺和防护措施。

1.3.2 当环境温度较低时，喷砂除锈前应采用加热器将钢管均匀加热，去除表面的结霜和水分。喷砂除锈后还要对管口除锈部位进行再次加热，去除水分后即进行收缩套安装。

1.3.3 适当增加加热时间。加热温度应加热到需加热温度的上限，但不得超过上限。

1.4 低温天气试压作业

1.4.1 低温天气进行水压试验时，易结冰，从而导致管线冻裂。1.4.2 采用水源的水温不

低于 5℃，并可在试压水中加入一定量的防冻剂。

1.4.3 试压后尽快将管道内的水排净，特别是线路截断阀门要把存水放净，并将阀门全部打开，以防冻裂。

1.5 低温天气的设备管理

1.5.1 设备保温设施 增加保温被, 预热装置。

1.5.2 水箱全部更换防冻液。

1.5.3 更换冬季燃料油和润滑油、液压油。

第十二章 材料、设备的接、保、检、运措施

1 工作接口

本工程所需站外工程的下列材料：干线钢管（带防腐层）、热煨弯头由业主提供。同时，负责除业主提供的设备、材料之外的其它材料的自行采购、运输、管理。

2 业主提供材料、设备的接、保、检、运措施

2.1 材料、设备的接收与检验。

2.1.1 按业主批准的程序对业主提供的设备和材料进行验收。根据材料和设备对工程质量的影响程度，确定到货检验的方式、检验内容和检验数量，并报请业主和 PMC 批准。

2.1.2 如果材料和设备在验收中发现问题，所到材料与设计或货单不符时，及时通报业主和 PMC 协调解决，在未收到处理意见之前，不得动用。

防腐成品管的交接验收：

2.1.2.1 对防腐成品管要逐根检查验收，做好记录。

2.1.2.2 检查内、外涂层有无结疤、裂纹、折叠和划痕等损伤。

2.1.2.3 检尺：使用钢卷尺或盘尺逐根对管子进行测量，并做好记录。

2.1.2.4 管口：检查管口斜度、坡口角度、钝边以及锯边以及距管端 100 毫米范围内的圆度。

2.1.2.5 直线度：拉直线检查管线的挠度。

防腐管一经我公司验收签字后，发生的质量问题由我公司负责。

2.2 保管、发放与运输

2.2.1 保管

2.2.1.1 根据现场实际情况设置规模适当，符合储存要求的料场、料棚、库房等仓储设施。

2.2.1.2 防腐管的保管：防腐管从中转站运至临时堆管场，堆管场设置在非耕作区且方便施工的地点，场地应平整、压实。管子不允许与地面接触，与地面的最小距离为 0.2m，干线防腐管堆管高度不宜超过 3 层；管垛支撑应从管子的中部对称布置，管端距端部支撑的距离为 1.2~1.8m，管垛支撑 4 道，管垛支撑可采用砂袋或填充软质物的编织袋。任何形式的支撑物与管子的接触宽度不应少于 0.4m。管线沿轴线方向倾斜 2 度~5 度防止管线积水。

2.2.1.3 焊材的保管：设置专用的焊材库，库内配备除湿机保证干燥通风。

2.2.1.4 其它物资一经验收完毕，根据实收数量进行制单、登记、立帐、立卡，并按物资的属性、用途、保管规程分区、分类、分批存放，实行库、架、层、位“四号定位”、和“五五摆放”。料场物资定量码垛、上盖下垫。对易燃易爆、剧毒、危险品物资隔离存放。

2.2.2 发放

2.2.2.1 物资的收发要进行计量，计量率达到 100%，管材使用要精打细算，本标段一般地段管材损耗率控制在 0.3%以下，特殊地段控制在 0.6%以下。

2.2.2.2 根据采办部的器材调拨通知单等所列领发料单位、品名、规格、型号、数量、印鉴齐全进行发料，其它非正式手续一律不准发料。

2.2.3 运输

2.2.3.1 一般材料，项目材料员根据材料设备的几何尺寸、重量做好用车计划，并根据天气情况备好防雨设施，保质保量送料到施工现场。

2.2.3.2 特殊材料的运输方案报 PMC 批准后实施。防腐管、弯头的吊装、运输方法应采取以下措施：

a. 装卸管时需有专人指挥：防腐管装卸应使用专用吊具，各工种应严格执行其操作规程，轻吊轻放，严禁摔、撞、磕、碰损坏防腐层；严禁使用撬杠滚滑的方法卸车；

b. 吊装过程中，钢管与吊绳的夹角不宜小于 30 度，管子两端应设牵引绳，以便使管子卸放准确；

c. 装卸过程中应注意保护管口，不得使管口产生任何豁口与伤痕；

d. 防腐管装运应按调度计划进行，每车宜装运指定规格等级的同一种管子；

e. 管车应有运管专有支架，支架与管子接触面应垫橡胶板，橡胶板厚度不得小于 15mm，宽度不得小于 100mm；

f. 装管不宜超过 2 层，管子伸出车后的长度不宜超过 2m；

g. 装管后应采用外套橡胶或其它软质管套的捆绑绳捆绑，捆绑绳子与管子接触处应加橡胶板或其它软材料衬垫。

h. 弯管等特形管件运输时，捆绑要牢固，设置超宽超高标志，防止造成运输事故。

3 自购材料管理

3.1 计划编制。

依据业主采办规定，在施工图下发之后，采办计划编制与施工进度相适应，采办计划

报业主和PMC审批。

3.2 供货商及厂家的选择。

按照招标文件规定的物资采购管理办法，对供货商进行资格预审，确定合格供货商名单报业主审批。

3.3 招评标。

按照“物美价廉”和符合市场规律的原则确定标底，同时认真做好标书制定工作。按照公平竞争的原则进行招标。

开标后，根据评标的情况，报业主和PMC审定，选择最具优势的供货商作为供货对象。

3.4 自购材料的接收与检验、保管、发放、运输执行1.2.1和1.2.2条。

3.5 自购的工程材料质量由我公司负责。所有工程材料均需PMC现场检验，质量合格才准许进入施工现场，确保材料的质量合格率达到100%。

3 现场管理

施工现场的设备材料供应管理工作根据工程施工的三个环节（施工前、施工中、竣工后）配料、保管、出入库，凭证记录及时进行核销。

第十三章 降低成本措施

1 实行目标成本控制

1.1 根据项目中标价编制工程施工预算，测定成本降低率。按人工费、材料费、机械使用费、管理费及其它直接费逐项分解，制定本标段的目标成本和分项目目标成本，并以此作为项目成本控制与考核的主要依据。

1.2 施工期间要强化基础管理工作，严格执行各种材料消耗、人工费、机械台班使用等定额，加强施工现场人、财、物的管理与控制，加强核算与分析，定期与分项目目标成本进行对比，及时调整成本形成过程中产生的差异。

2 实行目标成本管理责任制度

2.1 建立项目成本管理与控制网络体系，项目经理为目标成本管理第一责任人，项目的材料员、会计人员、调度人员、技术员等对成本形成全过程实行动态监控，掌握成本升降趋势，及时发现并反馈成本形成过程中出现的超支隐患，挖掘成本降低潜力。开展中队、台班、机组三项直接费核算，形成全员全方位成本管理与控制网络。

2.2 实行费用分级管理，便于落实责任。工程中标后的动员费用、工程实施过程中的项目经理部管理费用、交工及预结算费用等间接费用由项目经理或其授权人员统一控制；工程直接费由预算人员将按各类材料数量、定额人工费、各种机械台班数量下达到各责任中队、机组。

2.3 定期开展成本分析与考核。项目总体考核中实行“一票否决”制度。

2.4 以施工组织设计为工程项目管理的龙头，为各项计划目标的制定提供依据。运用施工网络计划科学指导施工。

2.5 加强现场质量管理，严格执行质量标准，提高焊接一次合格率，减少返修，杜绝一切质量事故，降低质量成本。

2.6 强化安全管理，降低安全成本。施工中必须严格执行各项操作规程，及时清除各种安全隐患，杜绝一切安全事故，切实保证降低安全成本。

2.7 加强材料管理，实行限额领料，避免材料的积压和浪费，减少消耗，对业主提供的管材，施工中要严打细算，确保管材损耗要在 0.6% 以内。

2.8 施工机械以控制油料消耗和维修配件，合理调配使用为主要目标。施工机械成本消耗

要与操作手出勤和完成工作量一并与分配挂钩，以达到促进施工机械降耗和提高设备出勤率为目的。

2.9 按施工需要对施工人员实行动态管理和派工单制，并根据项目经济责任制，把出勤工资、生活补贴、施工补贴、奖金与完成工作量、HSE 执行情况、质量完成情况、目标成本完成情况挂钩考核，调动职工积极性，提高工效，降低人工成本。

3 认真落实考核奖惩制度

3.1 工程成本核算与工程目标成本管理和职工经济分配结合起来，成本核算到中队、机组，并每月公布目标成本与实际耗工、料、机量差情况。

3.2 坚持召开施工经营情况通报会，各业务部门就工程施工情况、现场进度、变更签证情况、施工现场存料和工程消耗情况、目标成本和各种计划实施控制情况、实际控制情况、实际成本费用支出情况进行信息交流，找出不平衡因素和管理控制中存在的问题，统一部署下一步成本控制措施，使工程成本在施工生产过程中得到有效控制，符合工程实际情况，各级管理层和机组都能较准地把握工程耗费和节余水平。

3.3 充分考虑不可预见费用发生的可能性，包括征地赔偿、地方干扰施工、气候影响、材料供应影响等突发事件给施工带来的损失，选择政策性强、经验丰富的人员从事征地谈判、理赔工作。

3.4 施工结束后，注意简易工装器具的回收再利用，防止物资流失。。

3.5 对于施工中采用新工法、优化方案等节约支出的，要对相关人员按奖惩制度及时兑现。

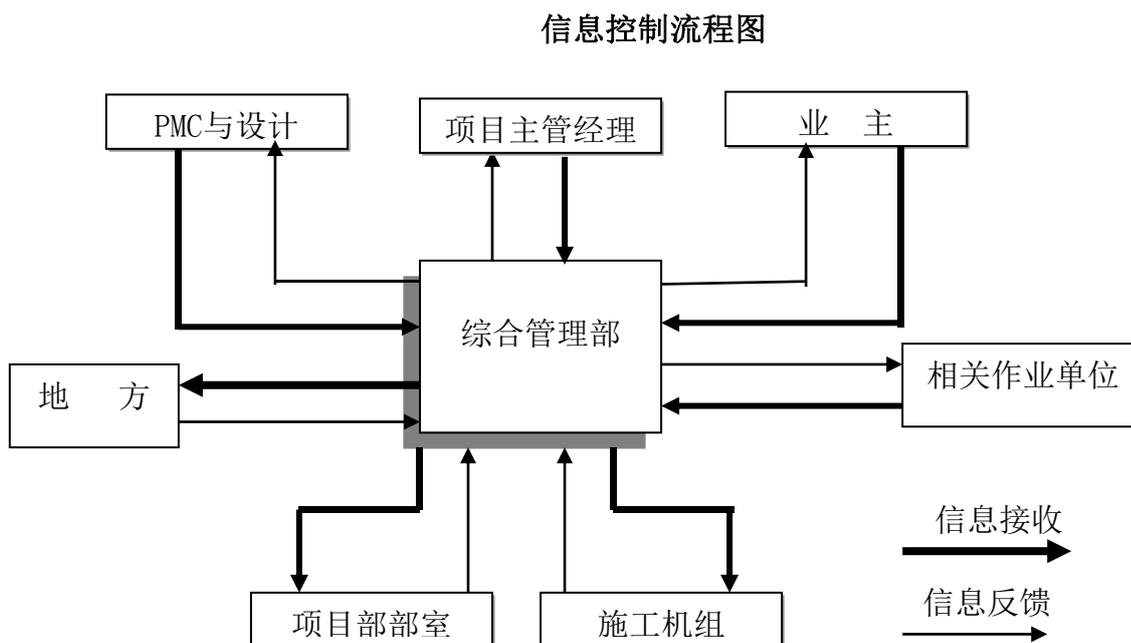
3.6 由于责任心不强造成质量、安全等事故的，视其情节轻重予以相应处罚。

第十四章 信息及文控管理措施

1 信息管理

1.1 建立项目信息控制系统

项目部综合管理部全面负责整个项目信息的控制与管理工作。



1.2 管理人员：综合管理部将配备一名信息管理人员从事项目部的全部信息管理工作，信息管理人员由计算机专业本科毕业有三年以上工作经验的人员担当。

1.3 管理系统：采用信息管理系统进行项目的信息管理。

1.4 信息管理工作内容

1.4.1 建立信息管理系统：建立项目部内部计算机网络，保证网络硬件安全有效运行，保证宽带接入 Internet 的安全可靠，保证项目部计算机网络与业主信息管理平台的可靠畅通。

1.4.2 编制信息管理办法，制订信息传递的程序

1.4.3 收集、整理来自业主、PMC、政府等部门的外部信息和项目部行政上级、业务部门、施工机组等内部信息，收集以本项目有关的法律、法规、技术标准、地方法规等信息，建立信息库。

1.4.4 信息收发实时收集、发布、转发各种管理信息、施工信息保证各种信息及时、准确的传达到应传达到部门。

1.5 信息系统配置

1.5.1 硬件配置：项目部配备 6 台以上计算机并形成网络，其中部长以上管理人员的计算机应配置 CPU P4 2.7 内存 512M 以上。

1.5.2 软件配置：

IE6.0 浏览器

WINDOWS XP 操作系统

Office XP

EXP

PROJECT 2003

AUTOCAD 2004

2 文件资料的管理

2.1 文件的收集

对从业主、PMC 等来的文件资料与信息、上级主管部门来文以及内部上报的有关文件、资料等，由综合管理部统一签收、拆封、分发。签收时认真核对来件数量，严格登记（全标题目、密级、文件编号、收文号、来文单位、收文时间、件数等），填写好《文件（资料）接收登记表》。

2.2 文件的处理

来件的处理由综合管理部根据来件内容填写《文件（资料）处理单》，送主管领导批示，根据领导批示转有关人员或有关业务部门阅办，在分转文件时，综合管理部要严格履行文件交接登记签收手续，认真填写《文件收、传、存登记卡》。办文期间，综合管理部要负责催办、督查和上报需要的有关情况。

2.3 文件的保管

对外来的（业主）重要文件材料、信函、往来的传真件，全部由综合管理部负责分类登记、复印、发送、接收和存档。对专业技术文件由使用其文件的人员暂行保管，但要严格办理借阅手续，工程结束不再使用时返还项目部综合管理部。

2.4 文件的发放

2.4.1 信函

施工单位至业主的所有信函，由各专业部门人员用统一的发文稿纸起草，附上统一印制的《文件审签单》，将审签单上需要填写的栏目写清楚（主办部门、拟稿人、拟文日期、文件全标题、主送单位、抄送单位），经专业负责人签字批准，再交综合管理部，需要有关业务人员会签的文件由主办部门负责会签完毕后送综合管理部，综合管理部交项目经理签发后，进行统一编号，填写《文件（资料）编码表》，送达业主文控人员签收审批，并填写《文件（资料）发

放登记表》。

2.4.2 文件资料

对向业主等第三方提交的技术文件和管理文件，综合管理部统一送达业主。送达时，填写《文件（资料）发放登记表》和《文件收、传、存登记卡》，认真填写好日期、编号、题目、版次、份数等内容，业主文控人员签字认可。

业主文控人员签收后的《文件收、传、存登记卡》及递交文件的一份副本由综合管理部分别存档备查。

业主在合同规定期限内返还我方文件，要填写《文件（资料）接收登记表》，如有修改再返回文件编制部门修改，修改完再按以上程序送达业主审批，直至批准为止。

2.5 文件资料的状态标识

对业主批准的技术文件和管理文件都要进行状态标识，其状态标识分：有效版本、作废版本。对有效版本和作废版本分别加盖印章标识，对一般资料只进行收发文登记备查。

凡作废文件或失效的文件资料需存档保留的均要加盖“资料保存印章”进行标识。综合管理部根据主管部门提供的发文范围，确定发放份数，填写《文件（资料）发放登记表》，将正式的加盖了文件受控标识的有效版本文件发至所需要的部门，并在新版文件发放的同时，收回旧版文件并加盖作废印章，确保文件执行部门掌握文件的有效版本。

2.6 文件资料的借阅及复制

2.6.1 借阅文件资料须填写《文件（资料）借阅单》，用完及时送还综合管理部保管。借阅保密的管理文件和技术文件（资料），须经主管领导批准。

2.6.2 文件资料的复制须填写《复印材料单》，由主管部门领导批准。

2.7 文件资料遗失 / 损坏的处理

遗失或损坏文件资料，责任人要即时上报，进行复制修补，必要时，按公司有关文件执行，追究当事人的责任。

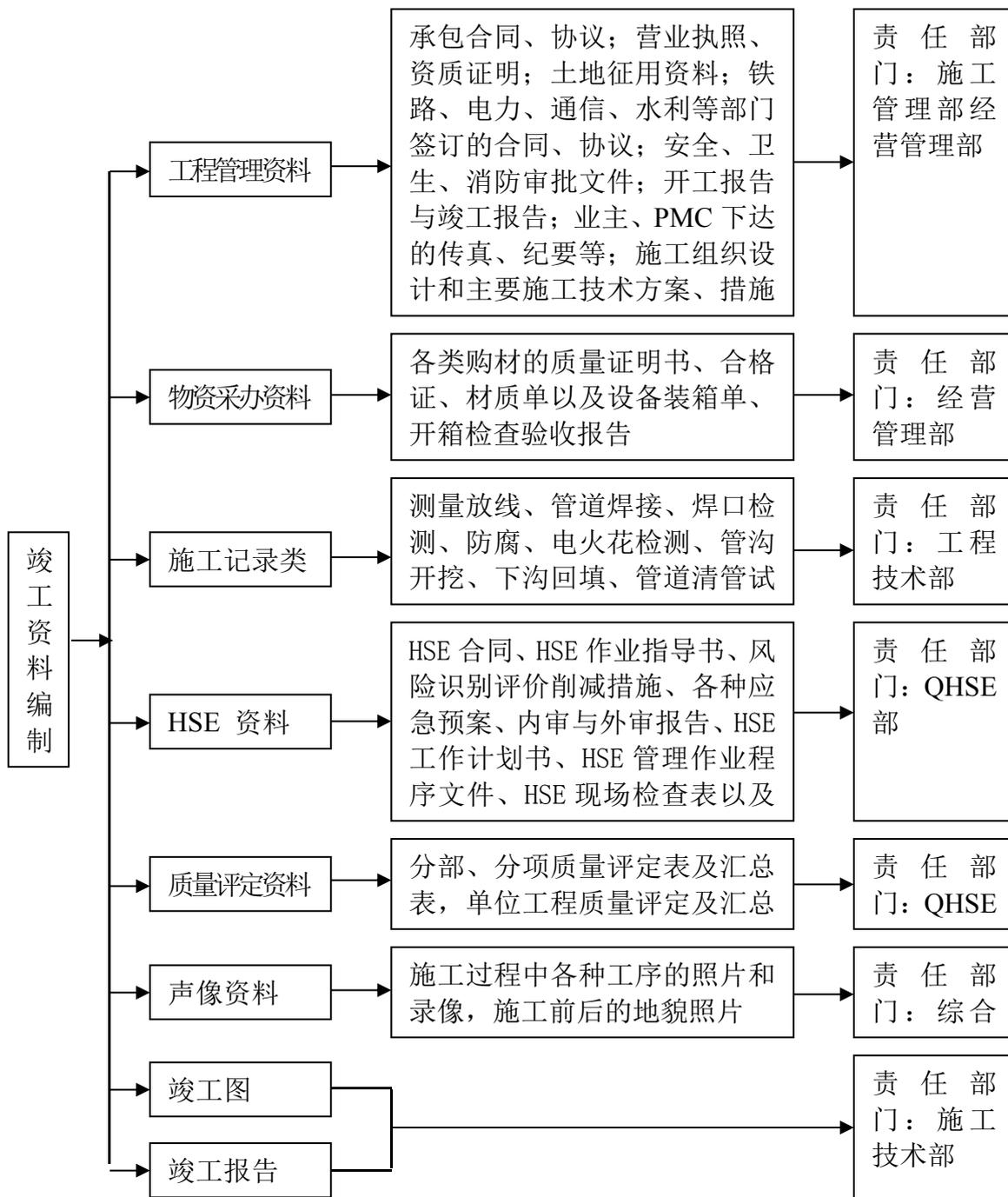
3 竣工资料

3.1 竣工资料的构成

竣工资料包括：工程管理资料、物资采办资料、施工记录类、HSE 资料、质量评定资料，声像资料、竣工图和施工总结等。

3.2 竣工资料的收集和整理

3.2.1 为了保证资料收集的及时性、完整性和准确性，竣工资料收集和整理工作由工程技术部主要负责，其他各部室密切配合，具体内容和分工如下图：



3.2.2 按照业主和 PMC 的要求学习了解竣工资料的编制方法，并指导各施工机组资料员工作。

为了保证竣工资料的完整、准确并与施工同步，每个机组指派专门的资料员对现场资料进行收集整理工作，保证数据记录的完全与准确。项目部派专人对施工机组原始数据的收集和整理工作进行监督和检查，发现问题进行及时整改。对当天原始技术数据当天输入电脑，并形成竣工资料的最初电子版。

3.2.3 各施工机组资料员定期把原始施工资料集中到项目部，派专人进行分类整理与存档。

3.3 竣工资料编制

对于以上各类资料，项目部组织相关技术人员，定点集中完成竣工资料的编制工作。编制

时，严格按照业主和 PMC 相关的竣工资料编制要求进行编制，确保竣工资料符合竣工验收要求。同时对竣工资料的每类派专人负责组卷，并监督检查竣工资料的编制情况，保证资料不缺项、不漏项，并保证竣工资料的真实。各专业负责人之间及时沟通，保证各种数据的完整、正确和统一。对编制过程中出现的问题，及时联系业主和 PMC 相关人员进行解决，并对检查过程中出现的问题进行限期整改和复检。在时间上，定期定量，在相应的时间内完成规定的任务量，保证按照要求完成竣工资料的编制工作。

3.4 竣工资料移交

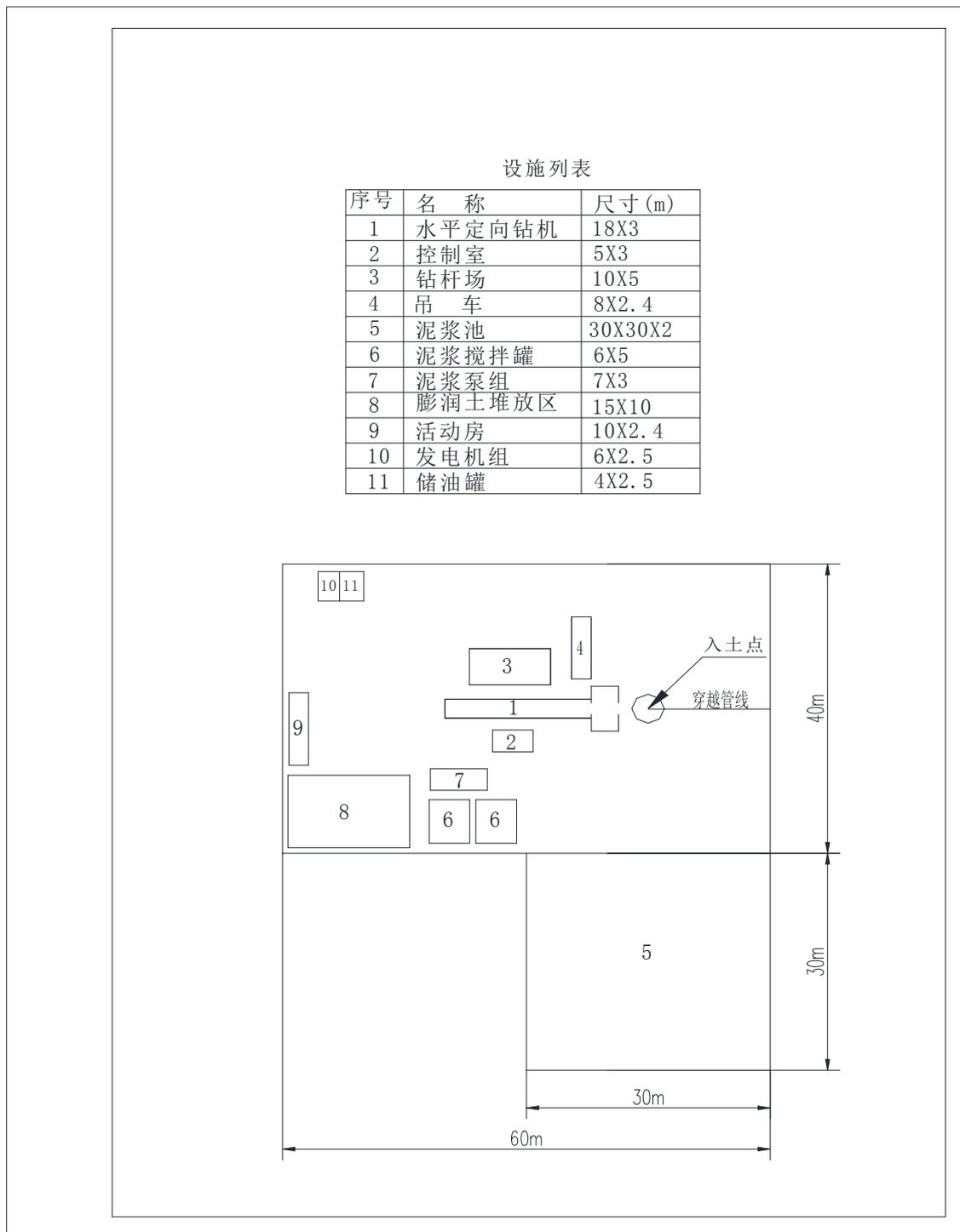
按业主要求在竣工资料编制完成并经审查合格后，向业主提交全部竣工资料。同时将资料的副本归档。在提交业主和归档时均要办理移交手续，填写《文件（资料）移交登记表》。

第十五章 主要技术经济指标

- 1 工期履约率：100%。
- 2 质量合格及优良率：单位工程合格率 100%，单位工程优良率 85%以上；
- 3 安全生产：
 - 3.1 不发生人员伤亡；
 - 3.2 不发生工业生产、火灾、交通事故责任事故；
 - 3.3 不破坏生态环境，不发生环境污染事故，施工现场规范整洁，环境保护符合有关规定。
- 4 降低成本指标：目标成本降低率为 3%，力争值为 4%。

第十六章 场地平面布置图

入土侧场地布置图：



出土侧场地布置

设施列表

序号	名称	尺寸(m)
1	钻杆场	10X5
2	挖掘机	
3	泥浆池	
4	活动房	25X25X2
5	发电机组	6X2.5
6	储油罐	4X2.5

