

目录

第一章、综合说明	3
第一节 施工组织设计总说明	3
第二节 工程概况	4
第三节 编制依据	8
第四节 施工目标	8
第五节 主要工程量	9
第二章 施工总体部署及设想	9
第一节 生产要素的配置	10
第二节 施工准备	11
第三节 外部协作	12
第四节 项目组织机构设置及施工任务的安排	12
第五节 施工场外准备	15
第六节 劳动力、材料计划及保证措施	15
第七节 施工段划分	16
第八节 对专业分包情况的设想	16
第三章 施工总进度计划	17
第一节 工期目标及施工段划分	17
第二节 施工进度保证措施	17
第三节 重点应对及应急预案措施	20
第四章 主要工程项目施工方法	20
第一节 测量放线	20
第二节 材料、设备验收及布管	21
第三节 土方开挖工程	22
第四节 管道安装	25
第五节 对口焊接	26
第六节 阳极安装及保护	29
第七节 管道防腐	31
第八节 定向穿越××海专项方案	34
第九节 阀门、凝水缸、绝缘头安装	50

第十节 井室砌筑	51
第十一节 管道回填	53
第十二节 管道清洗	53
第十三节 管道干燥	54
第十四节 管道试验	54
第十五节 破除原有道路	55
第五章 主要机具、设备、检测仪器配备计划	56
第一节 主要机械设备配置计划	56
第二节 检测仪器配备计划	57
第三节 机械化施工	58
第六章 安全保证体系及安全文明、环保措施	59
第一节 安全施工措施	59
第二节 消防安全措施	60
第三节 临时用电安全措施	61
第四节 文明施工目标及保证措施	62
第五节 对周边绿化及环境保护措施	63
第七章 地上、地下设施的加固保护措施	64
第八章 冬、雨季施工及地质变化保证措施	64
第一节 雨季施工措施	65
第二节 冬季施工措施	65
第三节 地质变化保证措施	66
第九章 质量保证体系及技术措施	66
第十章 与其它单位的配合措施	70
第一节 与业主、设计、监理、地方等单位的配合措施	70
第二节 与材料及设备供应商的配合措施	71
第十一章 成本控制措施	71
第十二章 施工 HSE 管理	72
第十三章 工程交验后服务措施	72

第一章、综合说明

第一节 施工组织设计总说明

1、首先，我们完全接受业主提出的有关本工程施工质量、施工进度和安全文明施工的各项控制和协调管理要求，并落实各项施工方案和技术措施，与业主、监理及设计共同建设好广州市天然气利用工程(××-×××-×××)工程标段一施工。

2、通过认真学习和研究了广州市天然气利用工程(××-×××-×××)工程标段一施工的有关图纸资料，实地勘察现场、分析了各种影响施工的因素和本工程的特点、难点后，我们有充分的信心，在确保质量、安全、文明施工的前提下全面完成本工程业主规定的总承包范围内全部施工任务。

3、我们将尽快完善施工前期准备和施工现场生产设施的总体规划布置工作。建立项目管理组织机构，落实严格的岗位责任制，通过对劳动力、机械设备、材料、技术、施工方法和信息的优化处置，实现工期、质量及社会信誉的预期目标效果。

4、我们完全接受业主提出的质量控制、施工技术及工期要求，严格按照国家规范的规定进行施工。

5、为了保证本工程最终质量，我公司将按ISO 9001:2000标准建立严格的项目质量保证体系，加强施工质量验收制度，杜绝违章施工，杜绝返工，并诚恳地接受监理和业主监督。

6、为了确保工程施工全过程中的安全生产，我公司充分考虑施工过程中的关键环节，并有针对性地采取相应的措施，在组织机构设置时，特别安排专职安全员进行现场安全全过程管理。

7、我们严格按照经业主及监理认可的施工组织设计进行组织施工，全过程全方位接受业主、监理及设计人员对工程施工进度、质量、安全的监督管理。

第二节 工程概况

1、工程名称：广州市天然气利用工程(××-×××-×××)工程标段一施工

2、工程地点：广州市海珠区

3、质量要求：全部工程达到国家验收规范合格标准。

4、工期：自开工之日起45日历天内完成全部工程。

5、工程内容：沟槽开挖、管道安装、接口焊接、接口防腐、阀门、伸缩器等附属设备安装、过桥钢管安装、定向穿越、阴极保护、管道吹扫、管道试验、管道回填。

6、管段概况：

6.1管线范围：本燃气主干管设计范围为××路至大学城，管道呈南—北走向，其中：北起点为××路与南环高速交汇处，南终点为大城外环路。

6.2路由：本主干管在××路敷设在道路西侧，距道路西侧侧石0.8~1.0米的快车道上。在×××上，东西走向的煤气管道敷设在规划环岛路上，南北走向的煤气管敷设在原有DN800给水管的西侧1.2m处；规划环岛路尚没实施，岛的西边规划环岛路现为鱼塘，当煤气管施工时规划环岛路尚没实施，煤气管道路由则按现场情况进行修正。

6.3本燃气主干管在××路接设计的DN400阀门

6.4主要障碍：穿越××海。

7、有关工设计参数

7.1、设计压力：0.4MPa（表压）

7.2、设计埋深：本管线沿线一般埋深0.9米，最深处埋深1.22米，最浅处埋深0.6米。

7.3、设计管径：DN426*7，¢406.4*7.9，D250*22.7

7.4、设计长度：全线总长3032米（里程长度）

7.5、阀门：埋地平板闸阀，共计1个，具体规格为：DN400.

7.6、附属设备：凝水缸：共计1个，具体工作规格DN400。

7.7、管材：非穿越钢管采用螺旋钢管（DN400），直缝钢管（DN200）标准为GB/T9711.1-1997，材质采用Q235B。

穿越段钢管采用高频直缝电阻焊钢管（ERW），标准为GB/T9711.1-1997，材质采用L290。聚乙烯管采用密度聚乙烯管（MDPE）SDR11系列管材，制造管材和管件的材料要求采用PE80级燃气管道专用料；聚乙烯管的颜色选区择黄色管。

7.8、管道警示带：在埋地管道上方约30-50cm处沿管道平行敷设，管道标踪线：在埋地塑料管上方约10cm处沿管道平行敷设

8、接口形式：钢管焊接方法采用手工电弧焊接方式，焊接材料可选用E4303（对应牌号示例J422）

9、焊缝检验：管道焊缝除进行外观检验外，普通地段进行30%X 光无损探伤；特殊段（过路、过桥和管道之间连接的死焊口）进行100%X 光无损探伤，质量等级按《钢熔化焊对接接头射线照相和质量分级GB3323-87》规定执行，符合II 级焊缝为合格；角焊缝及T 形焊缝进行磁粉或渗透检验，质量等级按《压力容器无损检测JB4730-94》规定执行，符合II 级焊缝为合格。

10、防腐：

10.1、钢管主体管道的防腐：采用挤压聚乙烯防腐三层结构，普通级结构，总厚度应不于2.2mm；其中环氧粉末层厚度不小于80um，胶粘剂层厚度为170~250um，所有管线均应在工厂预制，现场补口补伤，防腐层涂敷前，钢管清理质量应达到《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》（GB/T8923-1988）中的规定的要求。

10.2、管道补口（埋地部份）：补口处管道外壁用动工具除锈达到St3.0级，采用环保辐射交联聚乙烯热收缩套三层结构，即刷涂双组份无溶剂环氧涂料一至两道，干膜总厚度不小于200um，在刷涂料1小时内包覆聚乙烯热收缩套，热收缩

套与聚乙烯层搭接宽度不小于100mm；钢塑接头处防腐与本条一样。

10.3、弯头弯管处理（埋地部份）：弯头和弯管处理工科达St3.0级，先涂敷双组份无溶剂一至两道，干膜总厚度不小于200um然后缠绕聚乙烯热收缩带，周向搭接宽度应不小于100mm

10.4、钢管防腐层的检验：钢管主管段防腐层漏点采用电火花检漏仪检查，检漏电压为25KV，无漏点为合格。钢管下沟前或沟下的管道回前，应使用电火花检漏仪全面检查防腐层，检测电压为15KV，若有破损应按SY/T0413-2002第7.5条的要求及时修补。钢管补口处用电火花检漏仪逐个进行针孔检查，检查电压15KV。

10.5、对于聚乙烯塑料管，不需另进行防腐，但塑料管严禁露天敷设。

11、清管及压力试验：

11.1、系统安装完毕，在外观检查合格后，应对系统全面进行分段吹扫，吹扫介质为空气，吹扫用气流流速不低于20m/s，吹扫压力不大于0.3MPa；在管道末端用白布检查无污染为合格，合格后方可进行强度试验和气密性试验。管道必须进行分段强度试压和整体严密性试压，管道强度试验压力为0.6MPa，介质为空气，其温度不得超过40度，进行强度试验时，达到试验压力后，稳压1h，然后仔细进行检查。

11.2、气密性试验在强度实验后进行，煤气管道的气密性试验压力为0.46MPa，介质均为空气，其温度不得超过40度，稳压24h，不泄漏为合格。

12、土方工程

12.1、管沟底标高应符合设计要求，局部超挖部份管道下沟前应回填夯实，管沟底宽度为管道外径+0.3米。钢管的沟底宽度可按CJJ33-2005第2.3.3条执行。若沟底两边有砌筑硬石，木头和垃圾等杂物时，必须清除；然后敷一层厚度不小于0.15m的沙土或素土，并整平

12.2、管下沟后，先填实管底，再投填两侧。然后，回填至管顶以上0.5m，回填采用砂或石粉，不得含有碎石、砖块等杂物。

12.3、回填料应分层夯实，每层厚度0.2-0.3米，管道两侧及管顶以上的回填土必须人工夯实，当填料超出管顶0.5米时，可使用小型机械夯实。

12.4、回填土应分层检查密实度，胸腔填土及管顶以上0.5米范围内密实度不小于90%；管顶0.5至地面，在道路范围内密实度不小于95%，非道路范围内密实度95%

12.5、当市政部门对路面恢复有其他要求时，按市政部门的要求执行

13、该工程关键过程为管道安装及接口防腐，特殊过程为管道焊接。

14、穿越××海概况

14.1、中燃气管设计压力：0.4MPa；管道穿越河道在河床底埋深6米以下；穿越河道两端设置埋地钢质阀门，具体规格为DN400；穿越段两端设绝缘法兰，具体规格DN400，每段均设牺牲阳极2套，牺牲阳极检测桩、检测头各1套；穿越设计段采用406.4*7.9高频直缝电阻焊钢管（ERW），材质为L290（X42），管材防腐采用加强级三层PE防腐。

14.2、地层概述及穿越土层的分析：根据管道穿越河道埋设深度的要求和有关岩土工程详细勘察报告，穿越地层均适合定向钻穿越，穿越条件较好。选择地基土层在（1）素填土（2）淤泥、淤泥质粉质粘土、粉细砂、贝壳（4）粉质粘性土；有关岩土工程勘察内容详见勘察报告。

14.3、管道安装：穿越管段环形焊缝探伤检验合格后，必须独立进行强度试压和严密性试压，合格后在同相邻管段连接，强度试验压力为0.6MPa，严密性试验压力为0.46 MPa，拖管前进行强度试压时间不得小于4H，严密性试验时间不得小于8H，介质为空气，拖管后进行一次严密性试验，试验时间不少于24H，介质为空气；管道防腐采用三层PE加强级防腐，防腐层最小厚度为2.9MM。在拖管过程中应采取有措施保护燃气管道的防腐层，防止损坏。管道防腐和补口前，管体表面应作除锈、除尘、除杂质处理，达到Sa2.5级或St3级的要求。补口补伤采用

双组份无溶剂环氧涂料打底，干膜厚度不小于200微米，然后包覆定向钻专用的聚乙烯热收缩套防腐，采取电火花检漏；管道焊接可采用下向焊焊接工艺（手弧焊），焊条选择AWS E6010纤维素焊条，焊条直径3.2mm。管道焊接应按现行国家标准的有关规定执行，管道焊工必须经焊工考试合格后方可上岗。管道焊缝应在100%外观检查合格后，进行100%射线照相检查二级为合格。探伤按《钢熔化焊对接接头射线照像和质量分级》（GB3323-87）的规定执行。

第三节 编制依据

- 1、广州市天然气利用工程(××-×××)工程招标文件及招标答凝。
- 2、广州市天然气利用工程(××-×××)工程施工图。
- 3、《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ33-89
- 4、《埋地钢制管道聚乙烯防腐层技术标准》SY/T0413-2002
- 5、《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB/T8923-88
- 6、《输油输气管道线路工程施工及验收规范》（SY0401-98）
- 7、《钢熔化焊对接接头射线照相和质量分级》GB3323-87
- 8、《压力容器无损检测》JB4730-94
- 9、《工业金属管道工程施工及验收规范》GB50235-97
- 10、《工程测量规范》（GB50026-93）
- 11、《砌体工程施工及验收规范》（GB50203-2002）以及相应的施工及验收规范，质量检验评定标准。

第四节 施工目标

我们以实现顾客满意为目的，确保顾客的需求和期望得到实现，在实现本项工程过程中，认真贯彻“规范企业管理，满足顾客要求，持续改进质量，科技进步求发展。”的企业质量方针。和“质量第一，永远第一，信誉至上，至高无上”的企业宗旨，确保优质高效完成工程任务。为了更好的完成广州市天然气利用工程(××-×××-×××)工程标段一施工，我公司提出如下目标：

1、质量目标

单位工程质量达到合格等级，以创优为目标。

2、工期目标

保证在45日历天内完成该项工程。

3、安全文明目标

认真贯彻执行国家有关压力管道安全质量方面的法律法规和技术规程、标准，采取措施保证压力管道安装质量和提供的材料、设备、服务符合国家有关规定和标准；确保无重大人身、设备安全事故。

第五节 主要工程量

1、螺旋缝钢管DN426*7	818米
2、高频直缝电阻钢管DN406.4*7.9	490 米
3、阀门 DN400	1个
绝缘法兰DN400	2个
4、挖土方	1599.3 立方米
5、填方（石屑、中砂、原土等）	1599立方米

第二章 施工总体部署及设想

第一节 生产要素的配置

1、技术准备

1.1、合同：严格掌握合同条款的权利与义务，保证按合同履约。

1.2、认真熟悉和审查图纸，参加设计交底，同时取得各项技术资料及有关图集，立即制定施工措施，组织技术交底。图纸审查的步骤可分为学习、初审、会审三个阶段。

1.2.1、学习阶段。学习图纸主要是摸清建设规模和工艺流程，结构形式和构造特点施工方式、方法，主要材料和特殊材料，技术标准和质量要求，以及坐标和标高等，应充分了解设计意图及对施工的要求。

1.2.2、初审阶段。掌握工程的基本情况以后，分工种详细核对各工种的详图，核查有无错、漏等问题，并对有关影响工程的安全，使用，经济等问题，提出初步修改意见。

1.2.3、会审阶段。各专业之间在初审的基础上，核对图纸是否相符，有无矛盾，消除差错，协商配合施工事宜。

1.3、工程项目开工前，详细勘察施工沿线地形、地貌情况，并依据设计提供的地质报告，编制项目施工组织设计，施工时严格按此施工。

1.4、开工前进行有关技术文件的学习，了解工程的质量标准要求和工期要求，理解合同文件中规定的承包商和业主的各自责任、工作范围和义务，施工中严格履行合同，避免违约事件的发生。

1.5、原始资料的复核

施工人员进场后按施工图及业主提供的沿线各种地上、地下障碍的位置，如自来水、排水、电缆等，组织测量人员对施工障碍情况进行详细调查，现场复核，做好标记并记录（拴桩）。

1.6、为确保安全、优质、低耗、高效的完成该项工程，项目经理对施工人员进行技术交底。

2、物资准备

根据工程量，施工进度计划安排，按设计图纸与施工组织设计中的规格、数量要求，及时组织各种材料进场，以及各种施工机械的进场，并设专人负责验收，在施工现场沿线落实大型设备、管材以及各种材料存放场地，并做好防风、防雨、防盗措施。

3、劳动力组织准备

3.1、项目经理部根据工程量、合同工期、施工进度计划、劳动生产率及其它因素制定项目施工各阶段的劳动力计划，并依此组织各专业施工队的施工人员及时进场。

3.2、各专业施工队按计划组织劳动力进场，满足工程进展所需的数量，特别是保证具备完成本项目所必需的技术素质。

3.3、从事技术工种作业人员必须经过相应专业培训，并具有上岗证件，确保持证上岗。尤其对管道工、起重工、电工等特殊技术工种人员需加强培训，保证其技术素质。

4、施工机械设备的准备

施工所使用的机械设备型号、数量应依据施工组织设计要求，提前进行检修，保证满足施工需要，进场检测仪器做好校验，并建立记录档案。

第二节 施工准备

1、施工场地的办公用房及驻地的位置

在适当位置选一600 平米空地作为该工程项目经理部的住址，在此位置上建立临时办公室、宿舍及仓库并设立施工标志牌。施工驻地平面布置见附图一。

2、施工及生活用水、电

2.1、施工生活用水借用城市供水管网解决，生活基地用电借用城市电网供电，并按规定接表，费用自理。

2.2、施工过程中注意合理使用，节约用水。

2.3、自行架设通向施工点的临时供电线路安装配电设施及照明设施，临时供电线路的架设安装必须符合临时用电有关规范要求。

2.4、自备75KW 移动式发电机两台作为施工用电源。

3、临时通讯设施的配备

我公司决定在该工程项目经理部安装一部固定电话，一部传真机，一台电脑，并为现场配置不少于5 部的移动电话，确保能及时对外联系。

第三节 外部协作

1、做好与设计、业主、监理等部门的联系工作，对工程上的有关事宜及时进行沟通。

2、施工前召开施工范围内的地区政府、机关、交通等施工配合会议，阐明施工目的、施工方法及施工进度等，争取各方面的支持和配合。

3、申请施工的有关执照、许可证明，如：施工许可证、交通导行证明等。

第四节 项目组织机构设置及施工任务的安排

为强化施工管理，确保本工程的顺利进行，提高施工质量，我司将采用项目法组织施工，成立广州市天然气利用工程(××-×××-×××)工程标段一施工项目经理部，由项目经理全权负责本工程的施工，并直接对公司负责。项目部下设施工技术组、生产计划组、材料设备组、质量安全组、财务预算组、后勤保卫组等六大系统管理机构 and 作业班组，项目经理部的有关职能人员在项目经理的领导下，履行自己的岗位职责，组织管理好本工程的施工。同时，根据施工总体进度计划，施工现场依据不同阶段分成若干施工工作班组，各施工班组均设班组长，直接受项目管理人员指挥，具体负责施工作业组织和工艺管理

1、项目经理部组织机构

我公司将组织以项目经理为首的项目经理部，其人员包括：项目经理，技术负责人，安全负责人，质量管理员，材料管理员，计划核算员、资料负责人、施工负责人。（参见附表）

2、项目经理部主要岗位职责

2.1、项目经理

2.1.1、代表公司对项目全面负责，在项目上实施公司的质量方针和经营宗旨，全面履行合同。

2.1.2、组织制定施工组织设计，审批施工组织总设计，审核专业基础上组织设计。

2.1.3、保证质量体系在项目中的有效运行。对项目质量、安全、工期、成本和文明施工负责。

2.2、安全负责人

对项目经理负责，负责工程施工、安全及文明施工工作。做好安全交底工作，认真执行三级教育。

对特殊工序的安全有效的控制，执行公司的各项安全操作规程。

2.3、技术负责人

对项目经理负责，协助项目经理监管项目质量保证体系的运行；主管质量、技术管理工作；组织施工组织总设计的编制工作；负责对单位工程施工组织设计、重大方案和试车规程的审核；组织协调解决重大技术问题。组织不合格品处置、纠正和预防措施的实施；组织实施对工程产品的标识和成品保护工作；负责产品的可追溯性工作。

2.4、质量负责人

2.4.1、负责基础上所需的规范、标准、规程的配备和实施；

2.4.2、负责设计文件的管理和联络工作；

2.4.3、组织、检查施工图纸的自审、会审和技术交底工作；

2.4.4、对工程质量进行检查与控制，对不合格品提出处置方案。

2.4.5、负责项目的检验和试验及检验、测量和试验设备的控制和管理工作；

2.5、物资负责人

2.5.1、负责业主提供的工程所需的材料、半成品和设备的验证、现场保管、供应等管理工作；

2.5.2、负责自行采购的材料、半成品、设备的采购、验收、保管、供应等管理工作；

2.5.3、负责施工现场的物资标识工作；

2.6、计划核算负责人

2.6.1、负责业主合同和分包合同的管理评审；

2.6.2、负责对工程分承包方的评价与选用并报监理工程师确认；

3、技术交底

为了使参加工程施工的所有人员明确所担负工程任务的特点，技术要求，施工工艺等，做到人人心中有数，便于有计划，有组织地完成施工任务，施工前必须认真做好技术交底工作。

3.1、由技术负责人向所有参加施工人员交底，明确关键性的施工技术问题，主要项目的施工工艺。

3.2、将施工组织设计的全部内容向施工人员交底，以便掌握工程特点，施工部署，任务划分，进度要求，主要工种的相互配合，施工方法、主要机械设备及各项管理措施等。

3.3、结合管理工程的关键部位、提出质量要求，操作要点及注意事项，制定出保证质量，安全的技术措施。

3.4、各专职负责人应根据施工计划提前做出本专业的工序安排人员组织，施工准备计划及有关专业人员配合的计划及要求。

4、施工组织领导

4.1、在项目经理的领导下，采用横向分工负责、协调配合与纵向责任落实的方法，科学的制订计划和决策。

4.2、专职负责人员均进驻现场组织指挥、检查，并做好检查记录。

4.3、项目经理部定期召开由有关负责人参加的工程协调会。

4.4、各专职负责人应根据施工进度计划，提前做出本专业的工序安排、人员组织及有关专业人员配合的计划和要求。

4.5、中标后我公司现场项目经理部将根据设计交底内容和监理工程师的要求以及施工现场实际情况编制详细的施工组织设计及施工进度计划。

第五节 施工场外准备

工程开工前施工单位应提前7 天向监理工程师提交开工申请报告并同时向业主申报，其内容包括工程开工日期及地点，前期准备情况等，待从监理工程师手中拿到允许施工的批件时，方可施工。

第六节 劳动力、材料计划及保证措施

1、根据总体施工部署及工程施工进度安排，合理、均衡的按计划进行人员调配，配备一个协调能力强的项目经理部来综合组织协调施工，根据工程实际进度，及时调配劳动力进出场，对劳动力实行动态管理。

2、动力计划表

劳动力计划表

工种	按工程施工阶段投入劳动力情况				
	第 5 天	第 10 天	第 20 天	第 35 天	最后 10 天

管道工	20	40	45	45	30
焊工	10	15	20	20	10
防腐工	30	40	40	40	30
瓦工	10	20	20	20	10
木工	8	10	10	10	5
杂工	30	45	45	40	30
电工	5	8	8	8	3
钢筋工	5	6	8	6	3
合计	118	184	196	189	121

3、劳动力保证措施：本工程所用劳动力，以我公司职工队伍为主，以便掌握各工序施工主动权，从人力组织上保证工期，发现某个环节劳动力不足时，应及时调度补充有专业特长施工队伍，保证劳动力连续供应。

组织成立指挥得力，效率高，应变力强的高素质项目班子，抽调具有施工经验的队伍，实行二班制作业，如有必要，可以三班作业。

4、材料计划及保证措施：工程开工前现场施工员配合材料员及预算员做好材料提料，材料员及时联系好供应厂家，以确保工程材料及时供应到位，材料员根据作业计划，确定按月、按旬、按日进料数量和调配设备计划。计划下达到各个环节的第一操作人员，及时检查和督促，反馈现场实际情况并作出相应调整，以确保每一个步骤到位。

第七节 施工段划分

工程开工后，拟分2个施工作业面同时施工。一施工段为定向穿越××海，二施工段为陆地管道安装部分，各施工段内根据施工工序组织水流施工。

第八节 对专业分包情况的设想

我公司对本工程的全部工作内容均自行完成施工，无外分包情况，如有外包

情况也必须先征得甲方、监理同意。

第三章 施工总进度计划

第一节 工期目标及施工段划分

- 1、本工程计划自开工之日起45 日历天内完成全部工程。
- 2、工程开工后，拟分2个施工作业面同时施工。一施工段为定向穿越××海，二施工段为陆地管道安装部分，各施工段内根据施工工序组织水流施工。以确保工程按质、按量、按时完成。
- 3、施工进度计划安排见附表。

第二节 施工进度保证措施

1、影响本工程工期的施工关键线路的确定

本工程项目较多，各项目间要相互协调好，以免窝工。本工程的挖土方、管道安装、管道焊接、管道防腐、管道定向跨越、回填是本工程的关键线路，施工时适当增加劳动力，加大投入。施工时应集中力量，确保总工期的实现。

2、从组织机构资源配置上保证

成立一个施工经验丰富，组织管理能力强，结构形式合理的项目部领导班子，配备一批优秀的技术及生产骨干，全面负责施工技术管理、施工方案的编制与监督执行。及时总结施工中出现的問題与经验，把易于施工，保证质量，加快进度的各项措施加以推广，用来更好地指导后续施工。同时配置先进、齐全的机械设备，充足的周转材料和资金保障，确保工程顺利进行。

3、从施工计划上保证

以实现合同计划为目标，建立三级计划管理模式，确保整个工程顺利完成。

3.1、一级计划：以合同工期为指令性计划，确立整个工程的控制点。

3.2、二级计划：为周作业计划，根据一级计划把整个工期分周编排，确定工程量及开工和完工的日期，流水穿插顺序分明。由施工队工程师编制，按两周编制，第一周为要执行的计划，第二周为下周的预测，到了下一周，把预测性计划提上来，作为执行计划，再安排下一周的预测性计划。

3.3、三级计划：为日计划，由项目负责人针对现场进展情况每日安排，在每天下班之前安排第二天的工作，平衡第二天的施工机械，根据具体情况明确第二天的各项工作和具体做法和进度要求，在当天把第二天的计划落实到每一班级负责人。

3.4、建筑施工综合性强，牵涉面广，社会经济联系复杂，有时可能由于难以预见的因素拖延工期。及时发现施工进度赶不上计划要求时，即进行研究分析，着手安排追赶计划。

4、从工序安排上保证

做好每个工序的准备工作，使各工序连接合理、紧凑，每一个工序应为下一个工序创造条件。

5、从安全生产上保证

根据本工程的特点，制订各项具体的现场安全操作条文，如防触电伤人、防交通事故、防火等方面的具体条文，使工人明确什么该做，什么不该做。加强各级安全生产监督，建立安全生产监查小组，按月普查，按旬专项检查和安全稽查，保工程万无一失。严格执行“三级安全生产的交底”制度，确保不发生安全事故，不影响工程的施工。

6、从材料供应、机械设备配备上保证

根据作业计划，确定按月、按旬、按日进料数量和调配设备计划。计划下达各个环节的第一操作人员，及时检查和督促，反馈现场实际情况并作出相应调整，以确保每一个步骤到位。

7、 从劳动力上保证

7.1、本工程所用劳动力，以我公司职工队伍为主，以便掌握各工序施工主动权，从人力组织上保证工期，发现某个环节劳动力不足时，应及时调度补充有专业特长施工队伍，保证劳动力连续供应。

7.2、组织成立指挥得力，效率高，应变力强的高素质项目班子，抽调具有施工经验的队伍，实行二班制作业，如有必要，可以三班作业。

8、 从后勤供应上保证

加强机械设备和车辆保养、维修，搞好职工食堂，防病治病，保障职工身体健康，保证正常出勤率，保障施工正常运转。

9、 从工作机制上保证

健全奖罚制度，开展施工竞争，比质量、比安全、比工效、比进度、比文明施工，对按质按量安全完成周月计划的施工班组，给予表扬与奖励，反之给予批评，以提高施工人员的积极性。

10、 从外部环境上保证

加强与业主及监理工程师的联系，做好与当地政府部门和群众的协调工作，取得他们的支持，使工程施工顺利进行。

11、 加强雨季施工措施

11.1、掌握降雨趋势的中短期预报，了解掌握施工地段的汇水面积和历年水情，根据雨季特点建立相应的施工措施。

11.2、施工场地提前作好排水系统并保持通畅。做好机械及电器设备的防雨防雷措施，在车道易滑路段做好防滑措施工作，避免雨天车辆行走出现意外事故。在施工路线两侧布设排水边沟，保证在雨季时排水畅通，保持施工区域无积水。

12、 夜间施工保证措施

为保证工程的质量以及能按时完成本工程项目，一些工序将安排在夜间施工。夜间施工将按当地有关的规定办理夜间施工许可证，并采取有效措施，确保夜间

施工的工程质量及人员安全。

- 12.1、夜间施工时采用探照灯作为施工照明，保证现场有足够的照明亮度。
- 12.2、噪音比较大的机械设备尽量安排在日间操作。
- 12.3、加强夜间施工安全监督，避免因光线不足或疲劳等因素而出现意外。

第三节 重点应对及应急预案措施

如果在穿越过程中由于不可预见的原因导致穿越难度十分困难，我们及时组织专家论证，积极探讨解决问题的办法和措施，同时积极做好移位再穿的准备工作，一旦确定立即进行施工。

根据目前已知的地质情况，结合我公司多年的施工经验，为提高穿越成功率，我们在本工程中将采取以下积极措施：

1、安装滑轮组

在出土点后安装一个 80 吨 5×5 的滑轮组。在卡钻时，用滑轮组往后拉一段，以便解卡。

2、遇见硬岩层时

a)、尽量加大泥浆排量，增加泥浆压力，确保岩屑顺利排出，防止岩屑沉淀堵孔。

b)、选用硬岩石的钻具，包括：钻头和岩石扩孔器。

3)、遇见胶结程度较差，岩芯呈散状、碎块状或短柱状的砂岩

遇见这种情况，我们在调整泥浆配比。所配的泥浆，动切力要低，静切力要高，添加一些添加剂，如：正电胶、万用王等以提高泥浆的携砂能力。

第四章 主要工程项目施工方法

第一节 测量放线

- 1、开工前由业主组织有关部门交桩、交线，提供测量控制点。
- 2、根据设计提供的桩点位置及测量控制点，每200 米引测一临时水准点，水准点须经闭合后方可使用。业主提供的桩点，施工现场测量人员应做好栓桩，临时水准点应设在附近建（构）筑物上或牢固的桩上。
- 3、根据业主提供的管道中心桩及坐标桩进行测量放线，管道中心线及占地边线应同时放出，管道中心线上应打百米桩、变坡桩及转角桩，并注明相应的桩号、高程及角度等，所有桩点均应栓桩，并做好记录，以便在丢失、破坏时顺利准确补测、恢复。放线采用经纬仪，并使用涂有红漆的专用木桩。
- 4、在放线过程中如出现管道走向与实际位置有较大偏差情况，应及时与设计、业主等部门联系调整管道走向。
- 5、测量人员必须履行复核制度，同时做好原始记录，测量完成后及时请监理工程师验桩、验线、合格并签字后方可进行下道工序。
- 6、在线路与地下障碍物交叉处作出标记，标出里程，障碍埋深、尺寸等。
- 7、测量原地面高程，并且记录现场原地面的高程和地形，提交监理工程师。

第二节 材料、设备验收及布管

- 1、钢管
 - 1.1、钢管的交接与验收
 - 1.1.1、钢管供货商运卸到交接现场的管道经检验不合格，将被拒收。
 - 1.1.2、交接时应具备：交付前钢材的实验结果、配件的焊接检测结果、聚乙烯防腐层的证明材料，管材、管件的合格证。
 - 1.1.3、管道交接时采用监理批准的交接清单。
 - 1.2、管材、管件及设备运至施工现场，卸车时要使用软带吊装，轻吊轻放，避免管道互相碰撞，入槽前钢管要放在适当的砂袋拖架上，或沟槽堆砂或堆草，防止损坏管道外防腐。

1.3、存放钢管的地面要平坦松软，场地附近不得有腐蚀性化学物品。

1.4、钢管在运输、装卸过程中管身要设弧形支座，支座外包麻袋片，管身用外套胶管的钢丝拉紧，以防钢管在运输中震动碰撞。

1.5、管材运至现场后，沿沟槽一侧摆放，特殊地段下管前再二次倒运到所需地段。钢管在搬运和装卸过程中不得使管子摔落、相互撞击、自由滚动或沿地面拖拉，防止碰伤、变形和损坏管子。

1.6、管子起吊时要保持一定的角度确保管子变形力最小。

2、管材、管件及设备运卸至现场后，必须由材料员（质检员配合）逐根逐件检查外防腐及管口质量，并做好标识记录，不合格的不准使用，并且运离现场。

3、管材、管件、设备进场后，应具备合格证、材质单。

4、各种阀门要放在干燥防雨场地用支架支离地面，分类存放，标志朝外，便于装卸和检验，管帽和保护在安装前不得拆掉。

第三节 土方开挖工程

1、开挖前的准备

1.1 开挖前根据业主提供的资料进行现场调查以查明以下情况：

1.1.1、施工期间地下水位、土质情况

1.1.2、地上、地下构筑物分布情况，并与当地部门洽谈处理方案

1.1.3、对已建管道、构筑物的衔接位置与高程

1.2、在管线的沟槽开挖前，要取得总监对沟槽挖掘的断面尺寸及挖掘土堆放的书面批准后再进行沟槽的开挖。沟槽断面尺寸为：上口宽1700mm，下口宽800mm，边坡系数为1：0.33。

1.3、制定土方开挖、调运方案及沟槽降水、支撑等安全措施。

1.4、沟槽开挖前，测量人员应向挖掘机机手说明地下设施的布局情况，在地下设施两侧3米的范围内，应采用人工开挖，并对挖出的地下设施采取有效的吊

架保护措施，对于重要的地下设施，开挖前应征得其管理单位的同意，必要时应在其监护下开挖。

1.5、沟槽开挖过程中，如遇土质不好，出现塌方、开挖放坡受限制或土方转运有困难时，则加钢板桩支撑，支撑情况视土质情况而定。

2、土方开挖

2.1、本工程采用0.8m³ 挖掘机进行机械开挖为主，人工清底为辅的施工方法。

2.2、沿沟槽底部每隔6 米钉（40×40mm）木桩，桩长0.5米，以控制槽底高程。在槽底用白灰线打出管道中心线，以便于下管时控制开挖中心线，沟槽严禁超挖，如个别地方超挖时，应用粗砂夯实至设计要求或总监要求的密实度，如遇基坑为淤泥和虚土时应挖除淤泥及虚土回填粗砂厚30cm 以上，如遇岩石须超挖0.3 米以上再整平并填以砂垫层至设计标高。

2.3、开挖过程中遇有文物、古树，应妥善保管，并及时通知有关单位处理。

2.4、对距沟槽较近的建（构）筑物及电杆必须采取有效的支护措施，吊车作业时保证与上部高压线的安全距离。

3、沟槽土的堆放

沟槽土及材料堆在距沟边0.8 米以外的或项目监理指定的位置，土的堆置高度不能超过1.5 米。以保障施工安全，且不得掩埋已建地下管道的井盖，妨碍其正常使用。

4、在沟槽开挖期间，必须严格保护沟槽两侧永久性工程设施的稳固，如发现问题，要立即停止施工，并及时通知监理工程师，凡业主提前指出的与管道交叉的各种地下管线，施工开挖时必须严格保护，并按业主及监理工程师的要求开挖。

5、槽底应按设计要求铺设中粗砂垫层，中粗砂垫层应紧贴夯实原状土上。中粗砂要求质地坚硬，级配均匀，不得含有泥土及草根等有机物，砂中石子粒径应不大于20mm，且含量不大于10%。

6、沟槽开挖允许偏差：中心线位移为50mm，高程偏差为±30mm。

7、排水措施

7.1、凡有地下水的沟槽应及时排水，槽底必须无浸泡现象，以保证管道的干场作业，并使地下水位降至槽底面0.5 米以下，且降水作业持续到回填完毕。

7.2、在沟槽内采用明沟和集水井排水，采用明沟排水方法为沿沟槽每隔一定距离(根据渗透系数计算)设一座砖砌集水井，井径0.8 米，井底比槽底深0.5 米，井内稳4 潜水泵，集水井之间沿沟槽一侧做排水沟，排水沟为0.3×0.3 米，并以3‰坡度坡向集水井，沟槽内水应排入工程师指定地点，排水时排水口应做滤网，防止对当地水质污染。

7.3、施工中遇雨天增设集水井及水泵，集中排水将水位降至沟槽底部以下0.5 米，确保干场作业，直至回填土超过地下水位高度且不致使空管浮起的高度时，才可停止和拆除降、排水设施，雨季施工还应在沟槽顶部两侧分设挡水堤或截水沟，以防止地面水流入沟槽。

7.4、遇有流砂的土层时宜采用人工降低地下水位的方法，具体方法为：施工前，沿沟槽一侧，每隔20-30 米打一大口井，大口井直径为DN500，材质为砼管，在距沟槽边2-3M 的位置上。

7.5、永久性工程的临时支撑如不准备取出，其强度至少要相当于永久性支撑，施工时一定要保持地下水位下降后不会影响建成的设施（或现有的设施）。

8、沟槽开挖质量标准

8.1、不扰动天然地基或地基处理符合设计要求。

8.2、槽壁平整，边坡坡度符合施工设计的规定。

8.3、槽底不得受水浸泡。

8.4、沟槽开挖完毕后应及时填写沟槽开挖质量检验评定表，并及时请监理工程师验槽，合格后方可进行下道工序。

9、过路采用明开挖法施工，施工时做到连续施工，施工后迅速回填，如不能迅速回填，应铺设钢板做临时便桥，以减少对车辆，行人的通行影响。若道路为车行

道，提前与当地交警取得联系，争取得到交警的支持，由交警协助指挥交通。施工时施工带周围用警示牌提示周围车辆和行人。工程完工后，及时回填恢复通车，

10、种管线交叉的处理

10.1、施工管道与其他管线及电缆交叉位置，在施工前由业主通知施工单位，施工单位在开挖电缆及其他管线位置土方时，必须将其管线管理单位人员请到现场，在其监护下由人工开挖，并及时向业主报告有关交叉情况，便于业主与其他管理部协调制订并落实处理方案，或另行确定交叉方法。

10.2、设计管道穿越其它管道时，其垂直净距不应小于0.3m；支管穿越电缆沟槽、信息管沟槽时须外加SDR17.6、D80的PE 套管（4 米/根），套管两端与燃气管道间隙用防腐、防水材料密封，套管末端伸出沟槽壁的长度不得小于1 米。

10.3、遇不得拆改的各种管道及电缆，需用软吊带与横担上的钢管（或方木）拴吊在一起，也可在管道底部用砖堆（或钢管）架起保护。吊车作业应保证与上部高压线的安全距离。

10.4、施工时，不得对原有电缆、管道损伤。

第四节 管道安装

1、管道安装前必须具备下列条件

1.1、管道应在沟底标高和管基填层质量检查合格后，方可安装。

1.2、管子、管件等附属设备在安装前应按设计要求核对无误，并应进行外观检查，符合要求方可使用。

1.3、安装前，应将管子、管件等内部清理干净，不得存有杂物。

2、管道安装时，管沟积水应排除，每次收工时，管端应临时封堵。

3、本工程直管段采用螺旋双面埋弧焊接钢管（GB9711.1-1997），管材及管件钢级采用Q235B，弯管采用热弯（SY5257、R=5D、直管段=200mm）或冷弯（R=40D），钢三通采用压制三通（GB12459）。

4、管材及管件的检验

4.1、管材、管件及设备运至现场后，必须由材料员（质检员配合）逐根、逐件的检查外防腐及管口质量，并做好标识记录，不合格的不准使用。

4.2、用钢尺对钢管逐根丈量其长度并记录。

4.3、弯头、弯管安装前，必须核对管件的规格、壁厚、角度、曲率半径是否符合设计要求和规范要求。

4.4、阀门在安装前应根据设计核对阀门的型号以及法兰；螺栓的规格和数量，符合产品和试验记录。阀门各部件不得有裂纹、气孔、砂眼、浇筑不足等缺陷。

5、管道安装前的准备工作

5.1、管及管件在安装前都要用刷子除去内外表面的污泥或杂物，并将管端边缘50mm 范围内用角磨机和电动钢丝刷进行打磨、除锈，露出金属光泽。

5.2、对钢管端部进行检查，表面不得有裂缝褶皱、撕破及壁厚不均等缺陷。

5.3、对破损的防腐层用绝缘防腐带进行修补。

第五节 对口焊接

1、对口采用外对口器，撤离外对口器前，氩弧焊根焊道必须焊完50%以上，根焊道每段长度应近似相等且均匀分布。

2、两根相邻管的螺旋焊缝在对口处应相互错开，距离大于100mm。

3、管道组对要求：

项目	工艺参数要求	项目	工艺参数要求
接口型式	对焊	坡口型式	V型

坡口角度	$70^{\circ}+5^{\circ}$	对口间隙	1.0-2.0mm
钝边	1.0-1.5mm	错口	小于等于管外径3/1000 且小于等于2mm

管材：螺旋双面埋弧焊接钢管

焊道层数：三层

第一层：采用手工钨极氩弧焊打底 采用H08Mn2Si 焊丝

第二～三层：采用手工电弧焊填充、罩面、焊条型号为E4303 直径 3.2、 4.0

4、技术要求

4.1、参加管道施工的电焊工必须持有有效期内的焊工考试合格证书。

4.2、依照焊接工艺指导书，制订焊接工艺评定及焊接操作工艺规程。

4.3、管口组对尺寸符合要求且管道端口的切面应平整，不得有裂纹，切口面应与管轴线垂直，且垂直偏差不得大于1.5mm。

4.4、当管道在沟外焊接时，管口处作业空间不应小于500mm，在管沟内焊接时，工作坑尺寸为宽0.8m，深0.5m。

4.5、管道焊接时焊条必须有生产合格证和同批号的质量证明书，焊条使用前严禁受潮气、雨水、油类等有害物质的侵蚀，应在干燥通风的室内存放。

4.6、焊条使用前应进行烘干，烘干温度为75 - 150 ，烘干时间为 2 小时，每次烘干数量以满足实际需用量为准，在使用过程中应放在保温筒中进行保温，随用随拿，保持焊条干燥。重新烘干次数不得超过两次，当焊条药皮有脱落及显著裂纹时，不得使用。

4.7、焊条烘干设专人负责，并做好详细的烘干记录，经烘干的焊条应放在恒温箱内，随用随取，每日的焊条发放和回收设专人负责。

4.8、当管道安装工作有间断时，应及时封闭敞开的管口，以防止异物进入管内。雨季用的堵板应具有防止泥浆进入管腔的功能。

4.9、焊机性能稳定，功率等参数应满足焊接工艺要求。

4.10、环境要求：雨天、风速大于8m/s、风沙天气、天气相对湿度超过90%严禁施焊。（在无有效的防护措施情况下）

4.11、在进行氩弧焊打底时当电弧电压过高时，易产生未焊透，并使氩气保护效果变差，因此应在电弧不短路的情况下，尽量减小电弧长度。

4.12、氩气喷嘴与焊道之间的距离以不妨碍焊工视线为宜，一般为5～12mm。

4.13 氩弧焊接工艺参数见下表：

壁厚 (mm)	焊丝直径 (mm)	钨极直径 (mm)	喷嘴直径 (mm)	焊接电流 (A)	氩气流量 (L/min)
7	4	4	14	200~300	9~12

5、管道焊接表面质量要求

5.1、表面不得有裂纹、融合性飞溅物、气孔、夹渣凹陷等缺陷。

5.2、咬边深度不得大于0.5mm，在任何长300mm 焊缝中两侧累计长度不得大于50mm。

5.3、焊缝宽度应按坡口宽度每侧增加0.5—2.0mm 为宜。

5.4、施焊的环境温度低于零度时，应在100mm 范围内预热，温度在-10 至-20 时，预热温度应按照焊接工艺制定。

6、焊缝检验

管道焊缝除进行外观检验外，普通地段进行40%无损探伤；特殊段（过路、过桥和管道之间连接的死焊口）进行100%无损探伤。环形焊缝进行射线检验，质量等级按国标《钢熔化焊对接接头射线照相和质量分级GB3323-87》规定执行，符合II 级焊缝为合格；角焊缝及T 形焊缝进行磁粉或渗透检验，质量等级按《压力容器无损检测JB4730-94》规定执行，符合II 级焊缝为合格。

第六节 阳极安装及保护

依据设计要求本工程采用镁阳极。

1、阳极保护管道防腐绝缘要求及绝缘法兰安装：

1.1、管道下沟前必须进行防腐层外观检查，并用高压电火花检漏仪做漏点检测。回填后尚需用音频信号检漏仪检测漏点，要求连续10km 检查不得超过5 个漏点。在竣工前应抽查管道全长的5%，不合格时加倍抽查。交验时，由建设单位、监理单位及施工单位共同对管道全长的15%进行抽查，不合格时必须返工处理。

1.2、管道穿钢套管时，套管间应按设计要求设绝缘支撑进行电绝缘，并用500V 兆欧表进行绝缘检查，套管两端采用牢固的非导电材料密封。

1.3、绝缘法兰应先组装，然后进行水压试验，并进行电气检查，合格后再整体焊接在管道上。绝缘法兰在组装焊接前，需用500V 兆欧表测量其绝缘程度，绝缘电阻值以大于或等于2兆欧为合格，不合格者必须重新更换绝缘垫片、垫圈和套管。

2、汇流点及辅助阳极的安装：

2.1、汇流点及辅助阳极必须严格按设计要求连接牢固，不得虚接或脱焊。联接后，必须用与管道防腐层相容的防腐材料进行防腐绝缘处理。

2.2、辅助阳极装置的安装应符合下列规定：

2.2.1、辅助阳极的地床位置、布置、数量均应符合设计要求。

2.2.2、辅助阳极应埋设在土壤电阻率较低区域，但在特殊情况下，可加化学试剂或食盐进行处理，辅助阳极埋设后接地电阻不宜大于1 兆欧。

2.2.3、辅助阳极表面应清除干净，严禁涂油漆、焦油和沥青。

2.2.4、辅助阳极埋设顶端距地面不应小于1m。

2.2.5、辅助阳极装置的焊接必须符合现行的《输油管道站内工艺管线工程施

工及验收规范》（SYJ4002）中有关焊接的规定。

3、测试井的安装：

3.1、测试井及其引线的安装应符合下列规定：

3.1.1、测试井必须按设计要求进行施工。

3.1.2、作为腐蚀控制或腐蚀测试用的引线，应注意其安装状态，应避免在管道上应力集中的管段焊接引线。

3.1.3、引线与管道焊接时，应先将该管段的局部防腐层清除干净，焊接必须牢固，焊后必须将连接处重新用与防腐层相容的材料进行防腐绝缘处理。

3.1.4、引线的连接应在管道下沟后和土方回填前进行。

3.1.5、引线焊接后，应用松软土壤回填，并应防止碰断或砸坏引线。

3.1.6、连接线不应漏水，裸露的测试引线及管体与管件应加绝缘保护层，其绝缘材料应与原有的电线绝缘层和管体涂层相同。

3.2、管道汇流点连接电缆、均压电缆及管道电流测试电缆均应在测试井接盒内连接。

4、检查片的制作与安装埋设：

4.1、检查片的材质必须与被保护体的材质相同。

4.2、检查片的数量及埋设位置应符合设计规定。

4.3、检查片应在管理单位及监理单位监督下按设计要求埋设。

4.4、检查片埋深应与管道底部相同，且距管道外壁0.3m，其连线和防腐绝缘要求与测试导线相同。

5、牺牲阳极的安装：

5.1、阳极四周填料必须密实均匀，厚度不小于100mm，填包料布袋采用棉布袋，严禁使用人造纤维制品。

5.2、阳极电缆采用铝热焊焊接在管体上，焊前管道表面除锈并露出金属光泽，焊点周围用环氧树脂或热融胶抹平，固化表干后用热缩片覆盖密封，热缩片与两

侧防腐管搭接处不小于100mm，在搭接处再抹一层环氧腻子。

5.3、电缆与锌阳极连接采用铜焊，焊后在焊点涂敷环氧涂料，加缠电工胶布和塑料胶带，再套热收缩套，缠塑料胶带保护，要求焊接牢固且绝缘良好。

5.4、阳极袋埋入阳极后应浇足水，使之充分浸透。

第七节 管道防腐

1、管身防腐采用聚乙烯三层复合结构加强并外加牺牲阳极保护措施，管道接口部分防腐采用热收缩套，操作人员需由经培训取得上岗资格证的专业人员进行施工。

2、要求：各种防腐材料必须有使用说明书、出厂合格证、生产日期及有效期。

3、热收缩套施工方法：在管道焊接前，将热收缩套套入管子，不要把包装的塑料膜取下，以防污物粘在热收缩套上。等管道焊接完成后，除去焊渣、焊瘤、污物及锈蚀物，待确认质检合格后用加热器烘烤钢管表面管子预热，除去防腐表面的潮气和结晶水。刷好环氧底漆后，除去热收缩套上的包装塑料薄膜，将其移至焊口位置，两端与管道预制涂层搭接不小于100mm，并用木楔等物支撑热收缩套，使管道位于其中央。用加热器（加热温度140-160 摄氏度）从中间开始360 度环向加热。如使用喷灯，应使用红、黄火焰，并不断移动火焰，以免局部过热烧坏热收缩套。等中间收缩完毕后，再向一端逐步推进，使此端逐步收缩，等烘烤端全部贴近管面，并在热胶环向360 度挤出后，再加热另一端，使其全部收缩。最后，要戴上手套，检查整个收缩是否有气泡，对有气泡的地方还应加热收缩，使之最后完成。

4、接口防腐前，必须对接口部位进行表面除锈处理，表面处理质量达到《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》(GB—8923)规定的Sa2.5 级要求，现场用电动工具除锈处理至St3 级要求，并清除焊渣、毛刺等。另外对聚乙烯搭接100mm 部位打毛。

5、接口防腐标准:

外观:表面平整,无皱褶,无气泡及无烧焦碳化现象。针孔:每一补口应用电火花检漏仪进行针孔检查,检漏电压不低于5000V。

厚度:应达到规范标准要求。

粘结力:现场使用专用拉力器实施检验。常温下剥离强度大于40N/cm,剥离长度小于50mm。

交联聚乙烯热收缩套技术指标应符合下表的规定:

项目	性能指标	测试方法
厚度	基材 1.2mm	胶层 0.8mm
拉伸强度 (MPa)	17	GB/T1040-92
断裂伸长率 (%)	400	GB/T1040-92
维卡软化点 (度)	90	GB1633-79
脆化温度	小于-65	GB5470-85
体温电阻 (欧.米)	大于 1×10^{13}	GB1410-89
耐环境应力开裂 (F50) (H)	1000	GB1842
电气强度 (MV/m)	25	GB1408
耐化学介质腐蚀 (%) (浸泡)		见SY/T4013-95

10%NaHIC 拉伸强度 (MPa)	85% 85%	
10%NaOH 拉伸强度 (MPa)	85% 85%	
10%NaCL 拉伸强度 (MPa)	85% 85%	
热老化150 ⁰ C168h 拉伸强度 (MPa)	14	GB/T1040-92
断裂伸长率 (%)	300	GB/T1040-92
轴向收缩率 (%)	200 ⁰ C 5min 30	
剥离强度 (N/cm)	35	GB2792

注： 表中：“指标”为《埋地钢质管道聚乙烯防腐层技术标准》（SY/T4013-95）规定。

耐化学腐蚀指标为保持率

聚乙烯保护层宽度 350mm

6、补伤

6.1、对针孔或局部损伤处，当损伤面积大时，用双组分液体环氧树脂涂料进行修补，当损伤面积小时，用热熔棒修补，检漏电压按管体标准进行。

6.2、修补时，将针孔和损伤处除油污，用锉或砂轮机磨出金属本体，将损伤处周围15mm 范围内轻微打毛，除去扬尘、水分，再用双组分液体环氧树脂涂料进行修补，其修补区厚度应该达到675um，与原覆盖层搭接15mm，固化后用电火花检漏仪检查无针孔为合格。

7、接口防腐及补伤存在下面情况之一且无有效防护措施时，不能进行接口防腐，补伤露天作业：

7.1、雨天、风沙天。

7.2、风力达到六级以上。

第八节 定向穿越××海专项方案

一、定向穿越××海施工

1、穿越概述

本工程位于广州市海珠区东南部，主要穿过××海。××海水面宽约315米，水深最大为9.45米，水位标高从4.55米~5.63米，××海的北岸为××村和××公园，该场地比较狭窄而且靠近居民住宅，只能作为入钻点（由于穿越施工的工作面不足需要对公园进行借地），×××穿越处现为耕作用地，场地开阔可以作为穿越管道焊接的场地。

本管段起始里程桩为M40，里程为0+0.865.0，终止里程桩为M46，里程为1+310.0A，定向钻穿越的入土端自然标高地面高程为7.57米（广州市高程），入土角度约为 $10^{\circ}14'$ ，穿越的出土端自然地面高程为4.82米（广州市高程），出土角度约 $7^{\circ}22'$ ，定向钻穿越最低点控制标高为-10.72米（广州市高程）。定向钻弹性曲线的曲率半径610米（1500D）

穿越管段采用406.4*7.9高频直缝电阻焊钢管(ERW)，材质为L290(X42)，管材防腐采用加强级三层PE防腐。

2、主要穿越的地层

2.1．穿越设备

穿越使用DD330B型水平定向钻机施工，该钻机推拉力为150吨，德国虎特公司生产的大型钻机及泥浆、动力配套系统。

3、施工方法

3.1．施工准备

(1)、组织技术人员及主要工种人员熟悉图纸，详细了解穿越地质资料，并针

3.3、三通一平

(1) 穿越钻机设备进场，场地平整根据现场情况确定， 30×40 范围内要压实，达到设备运动行走条件。

(2) 工程用水的解决，调用 4 台 4 离心式水泵，抽取河水来保证穿越施工的正常进行，抽水井位置需要现场确定。



控向系统调校

(3) 钻机侧和管线侧泥浆坑开挖，钻机侧开挖泥浆坑长 5m，宽 5m，深 3m。管线侧泥浆坑开挖长 5m，宽 5m，深 3m。开挖采用一台挖掘机作业，边坡比取 1 : 0.5，开挖土三次倒运，土层分生、熟土别类堆放。钻机侧泥浆坑开挖土方量 125m^3 ，管线侧泥浆坑土方量 125m^3 。泥浆坑开挖完毕，可用塑料花格布将泥浆坑铺敷，避免泥浆发生渗漏，塑料花格布需要 400m^2 。

(4) 设备调遣

(5) 工程用电：自带发电机解决。

(6) 根据现场情况和业主要求，场地内危险部位采用彩条旗拉出警戒线。

(7) 在场地的四周砌出 $0.3\text{m} \times 0.3\text{m}$ 的排水沟，长 220m，便于排放雨水。

3.4、钻机组装、调试

(1) 钻机锚固采用预制锚固件，锚固件体积 $13 \times 3 \times 3$ 。根据放线情况及入土点位置，确定锚固坑位置，用单斗挖好锚固件坑，长 13 m，宽 3 m，深 3m，用吊车将锚固件吊装就位后，在锚固件四周填碎石并用单斗压实。钻机就位后将钻机锚固爪和锚固件焊固。

(2) 用一台 16T 吊车就位、组装主机及配套设施。

(3) 全部组装完毕，并经检验后，调校控向系统，进行设备试运转。

3.5、钻导向孔

选用 8-1/2"钻头，5.5"S-135 钻杆进行钻导向孔、预扩和回拖。

(1) 调校完毕后，组装地下仪表单元，连接钻头及蒙乃尔管。

(2) 试喷泥浆，检查钻头水嘴，同时检查控向信号是否正常。

(3) 一切正常后，按设计曲线采用射流法钻导向孔。

(一) 钻导向孔施工：

导向孔的钻进是整个定向钻施工的关键，本次穿越工程的施工。其钻导向孔的钻具组合是：8-1/2 钻头+6.5 无磁钻铤+5 钻杆

控向设备采用德国公司生产的 MGS 定向系统,在整个穿越过程中采用地面信标系统 (Tru-Trucker system)配合 MGS 系统进行准确跟踪定位,确保出土位置准确无误，曲线平滑。

3.6、扩孔：

(1) 管径为 406.4×7.9 穿越的扩孔

第一次扩孔 18 扩孔器

第二次扩孔 24 扩孔器

第三次扩孔：30 扩孔器

3.7、洗孔

管径为 406.4 管线穿越的洗孔：24

3.8、拖拉沟

回拖前，用单斗挖掘机将管线在管道焊接支架上调整顺直，点上润滑土袋子，在袋子上轧出孔洞，然后再其上浇水，使之润华，其作用是：减少拖拉力，保护防腐层。

3.9、回拖管线

回拖是定向穿越的最后一步，也是最为关键的一步，在回拖时采用的方式是：

管径为 406.4 穿越的管线回拖：使用 24 的岩石扩孔器+20 中心定位器+100T 回拖万向节+ 406.4 穿越管线。

3.10、泥浆控制

泥浆是定向穿越中的关键因素，穿越经过地层有：泥岩、粉砂

质泥岩、砂岩、砂砾岩。我们将针对不同的地层采用不同的泥浆，我公司有专门的泥浆实验室，我们将针对每个穿越工程的地层特点，通过模拟试验制定科学的泥浆配比方案。为克服对付这种不利因素，我们将采取以下措施：

(1)．水源就近取用河水，在水罐中沉淀、过滤后配浆。

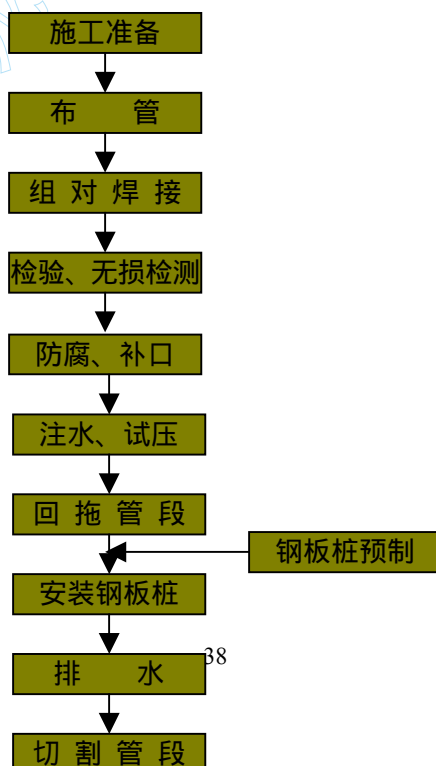
(2)．按照事先确定好的泥浆配比用一级膨润土加上泥浆添加剂，配出合乎要求的泥浆。

(3)．使用的泥浆添加剂有：PAC、万用王、正电胶、纯碱、烧碱等。所加添加剂采用环保型添加剂，符合环保要求。

(4)．回流泥浆的处理：钻机场地和管线组装场地各有一个 $30\text{m} \times 30\text{m} \times 2\text{m}$ 返浆收集池，泥浆通过排浆池收集，经沉淀之后处理；钻机场地泥浆经过泥浆回收池沉淀后，再经过泥浆回收系统回收再使用。焊接场地返出的泥浆利用回收池收集沉淀。

二、管段焊接安装施工

1、施工程序





2、施工准备：

根据施工需要和现场情况，用全站仪划出预制场地，用挖掘机清理出预制场。

3、布管

根据作业面的大小，由于场地的限制采用人工布管。布管时核对管材的材质、防腐层材质等级等，不得错用，布管时钢管底下垫装土的编织袋，以免伤及防腐层。

4、组对焊接

(1) 坡口清理

用电动钢丝刷或砂轮机将坡口两侧 25mm 范围内的起鳞、磨损、铁锈、渣垢、

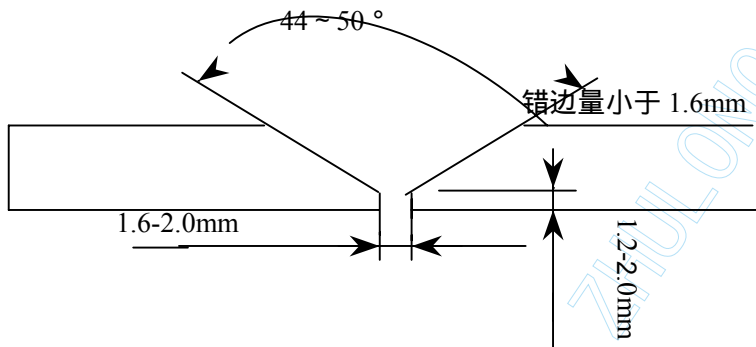
油脂、油漆和其它影响焊接质量的有害物质清理干净，使焊接表面均匀、光滑，并呈现出金属光泽。

（2）管口组对

采用内对口器进行管口组对，

组对时两相邻管的焊缝在对口处应相互错开，距离不小于 100mm。

对局部超标错口用 8 磅大锤与紫铜垫板矫正，坡口组对的形式采用“V”型坡口，其要求参见下图。



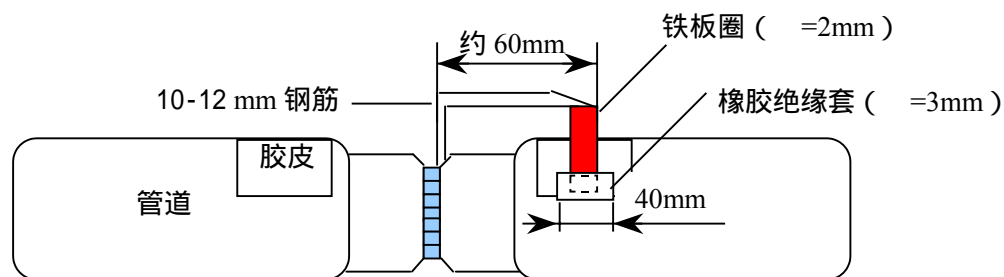
坡口组对形式

（3）焊前预热

管道焊接应进行预热保证焊接质量，管口预热的范围为坡口两侧各 75mm，预热温度为 100-150 $^{\circ}\text{C}$ 。管口预热采用中频电感应加热或环形管口火焰预热器以保证管口加热均匀，温度测量采用测温笔或表面测试计，并在距管口 50mm 处测量，预热完成后应立即进行根焊道的焊接。

（4）一般焊接技术措施

a、每层焊道由两名焊工在管口两侧对称同时起弧自管顶向管底施焊，起弧时为防止电火花击伤母材，应采取专用地线卡与管道接触，见下图。



专用地线卡连接示意图

b 本工程一律采用外对口器进行管道组对。

c 对口前应再次核对钢管类型、壁厚、防腐层类型及坡口质量，必须与现场使用要求相符合。

d 对口时起吊管子的尼龙吊带宽度应大于 120mm，尼龙吊带应放置在活动管已划好的中心线处进行吊装。

e 管口组装要求：

序号	检查项目	组装要求
1	螺旋缝或直缝错开间距	大于或等于 100mm 弧长
2	管道间短节	不得小于 0.5m
3	错边量	小于或等于 1.6mm

f 对口间隙为 1.0 ~ 2.5mm，用间隙样板或其它工具控制。

g 均采用沟上组装，组对管口端应设置稳固支撑。可采用打土堆，堆沙袋或衬垫其它柔性材料的方法作管线支撑。

h 为保证管道内清洁，对口组装时，应先清除管内杂物。

(5) 预热根据要求进行

a 根据焊接工艺规程，若焊接前必须进行预热，预热宽度为坡口两侧各大于50mm。

b 采用表面测温仪或测温笔进行测温。

c 预热采用环形火焰加热器加热。

d 预热完毕应立即施焊，以保证焊接所需温度。

(6) 焊接

a 本工程管线焊接采用下向焊工艺。

b 焊接设备使用电焊机（DC—400）。

c 焊接采用流水作业方式进行。

d 现场焊条应放在焊条筒内，随用随取，不能将焊条置于地上。

e 层间使用砂轮或电动钢丝刷清除熔渣和飞溅物。

f 焊接使用外对口器。

g 焊机地线应尽可能靠近焊接区域，并用卡具将地线与管表面接触牢固，避免产生电弧。

h 施焊时，严禁在坡口以外管表面引弧。每相邻两层焊道接头不能重叠，应错开20mm以上。

i 根焊与热焊间间隔时间不宜过长，当层间温度低于规定要求是,应重新进行预热。

j 施焊环境按焊接工艺规程要求执行。

k 每天工作结束或中间休息超过2小时，必须在焊接部位的开口端装上一个防护帽，不允许将工具及杂物存放在管内。

5、焊缝质量检查与返修

(1) 外观检查

- a 用目视法或焊接检验尺检查焊缝表面成型质量。
- b 焊缝表面不得有裂纹、未熔合等缺陷。
- c 焊缝余高、宽度、错边量、咬边深度执行焊接工艺规程和相关技术规范的规定。

d 外观检查合格后，方可进行无损检测。

(2) 无损检测

- a 无损检测由业主另行安排的第三方来完成。
- b 穿越管段环向焊缝采用 100%射线探伤检测。

(3) 返修

- a 返修焊接前，应核对返修通知单与现场焊口编号。
- b 用角向磨光机对缺陷进行彻底清除，并修磨出便于焊接的坡口形状，并把坡口两侧各 25mm 处的油污，浮锈等清理干净。
- c 每处返修的焊缝长度应大于 50mm，同一部位返修次数不得超过二次，否则应切割重新组焊。
- d 对返修后的焊口采用同样的方法进行无损检测。

(4) 焊口检验

a、管口焊接完成后应及时进行外观检查，检查前，应用锉刀清除干净接头表面的熔渣、飞溅及其它污物。焊缝外观应均匀一致，焊缝余高不大于 2mm，余高大于 2mm 需打磨。除咬边外，焊缝外表面不得低于母材表面。

b、焊后错边量不应大于 1.6mm，焊缝宽度比外表面坡口宽度每侧增加 0.5 mm -2.0mm。

c、咬边深度不得超过 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 之间时，单个长度不得超过 30mm，累计长度不得大于焊缝圆周长度的 15%。

d、所有焊口外观检查合格后进行 RT 射线探伤，RT 射线探伤的合格级别为《石油天然气钢质管道对接焊缝超声波探伤及质量分级》SY4065-93 级。射线探伤应在完成焊口 24 小时后进行。

6、补口补伤

(1) 防腐材料：

(2) 管道的补口、补伤应严格按图纸要求和相关规范，以及生产厂家的技术说明进行。

(3) 管线组装焊接、补口完成以后，要严格地进行检漏，发现漏点要认真地进行修补，修补后再次进行检漏试验。

(4) 补口补伤的详细施工方法及技术要求参见“规范”及厂家产品使用说明。

7、防腐补口：

7.1、准备工作

a、热收缩带表面应平整，无气泡、麻坑、裂纹，无氧化变质现象，用测厚仪，测定其厚度应大于或等于设计规定的厚度。热收缩带胶层应无裂纹，内衬护薄膜应完好，且有明显的标识：生产厂商；产品名称；材料规格、批号；生产日期。

b、空压机运转良好，压缩机排量不小于 $6\text{m}^3/\text{min}$ 。

c、液化气罐应符合安全要求，且减压阀输出压力不小于 0.15MPa 。

7.2、管口清理

a、将焊口及两侧涂层 200mm 范围内的油污、泥土等清理干净。

b、焊缝及其附近的毛刺、焊渣、飞溅物、焊瘤等应打磨干净。

c、防腐层端部坡角不大于



喷砂除锈

30 °。

7.3、管口预热

a、当管口表面有水汽（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分，加热温宜为 30 ~ 40 。

b、加热完毕后，测量管顶、管侧、管底四点温度，达到要求后方可喷砂除锈。

7.4、管口表面处理（喷砂除锈）

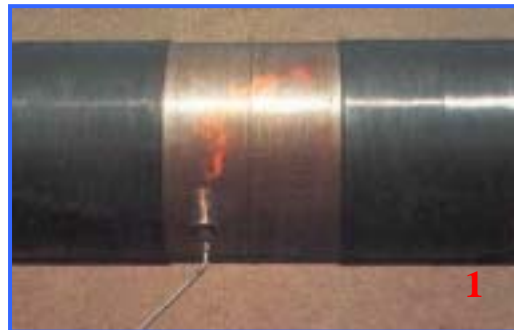
a、采用喷砂除锈方法对管口露铁表面进行除锈，并达到规范要求的 Sa2.5 级。喷砂除锈用砂为标准粒径的石英砂，潮湿的石英砂需经过炒制或晾晒处理。

b、起动空压机，调好风压，打开进砂阀门即可进行喷砂作业。空气压缩机出口处应有油水过滤器，且压缩机排量不小于 6m³ /min。

c、喷砂时喷枪应与管道轴线基本垂直，喷枪应匀速沿管道轴线往复移动，从管顶到管底逐步进行。

d、喷砂采用干燥石英砂，粒径在 2mm-4mm 之间，喷砂工作压力宜为 0.4-0.6MPa。

e、应将焊缝防腐层与补口材料搭接范围内的防腐涂层表面一并打毛。



管口加热

f、当金属表面呈现金属本色、没有黑色或红色斑点时，即可停止喷砂检查。除锈质量应达到 GB8923《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》Sa2.5 级。

g、除锈完毕后应将焊口及焊口两侧涂层上的粉尘清除干净。

7.5、管口加热与测温

a、加热用液化气火焰加热器，液化气钢瓶输出压力应满足施工要求（P 0.15MPa ）。

b、点燃火焰加热器，调好火焰长度和温度，以火焰不冒黑焰为宜。

c、管口加热时，应转动环状火焰加热器，使加热应均匀，特别是钢管底部与侧面的温度应一致，加热方式参见上图。

d、加热后，用远红外测温仪测量管顶、管侧、管底 4 点温度，若达不到要求的温度，进行二次加热。加热时由两人同时对称进行，加热要均匀，温度达到要求后进行热收缩套的安装。

7.6、 涂刷底漆 达到预热温度后，涂抹配套底漆。

7.7、 热收缩带安装

a、预热温度达到要求且涂抹底漆后，应迅速安装热收缩带。其轴向搭接和环向搭接应按产品说明书的要求执行，参见下图。



热收缩套加热

b、将热收缩带定位后，用火焰加热器从中间位置沿环向均匀加热，使中间部位首先收缩。

c、烘烤热收缩带时，宜采用四人从中央部位向两侧均匀移动加热，从管底到管顶逐步加热热收缩带均匀收缩用滚子滚压平整，将空气完全排出，使之粘接牢固。

d、至端部 50 mm 处时，将火焰调小，转从侧向向内加热胶面，至胶融化后，再缓慢加热热收缩带，直至端部周向底胶均匀溢出。

e、待热收缩带收缩完毕、全部紧紧贴合后，轴向接缝和环向接缝有粘胶均匀溢出时，即可认为热收缩带安装收缩完毕见下图。

7.8、 检查验收

补口处应光滑平整、无皱折、鼓泡，涂层两端坡角处与热收缩带贴合紧密，

不留空隙。表面不应有烧焦碳化现象。管道环焊缝补口采用三层结构辐射交联聚乙烯热收缩带，热熔胶软化点 100℃，与主体防腐层搭接宽度 100mm。表面检查合格后，用火花检漏仪进行检漏，检漏电压满足设计或产品规格书要求的电压 15kV，无漏点为合格。

7.9、管口补口标识与填写施工、检查记录按设计和数字化管道要求进行。

8、清管：

在管道组对前，用自制管清管器对每根管进行清理，每天焊接收工时用自制封头对已焊管道点焊进行封堵，确保管内的清洁。

9、试压

9.1、试压用水：拟采取净化黄河水的方法。用 $\delta 14\text{mm}$ 厚钢板焊接两个 $10 \times 10 \times 2.0\text{m}$ 蓄水箱，底下安装一个阀门，放于黄河岸边，用潜水泵抽水至箱内沉淀净化，净化水使其质量达到西部管道试压水质要求（见西部管道原油成品油试压程序文件），如箱底水混浊通过阀门排至箱外。用 4 台潜水泵和 60 钢管分两段接力抽水至管段试压处的用 $\delta 14\text{mm}$ 厚钢板焊接两个的 $5 \times 5 \times 2\text{m}$ 蓄水箱中。

9.2、试压附件要求

封头与钢管的焊接执行《焊接工艺》的规定，组焊应符合压力容器制造标准的要求。

临时试压设施在使用前进行水压强度试验，压力为管线试验压力的 1.5 倍，稳压 2h，无泄漏、无爆裂、无异常变形为合格。

试压前压力表和压力天平应经过校验合格，压力表的量程为 10MPa，压力表精度等级不小于 1.0 级，最小刻度为每格 0.02MPa，压力表在试压管道的首末端各安装一块，并在首端安装压力自动记录仪和压力天平各一个，压力读数以压力天平为准。

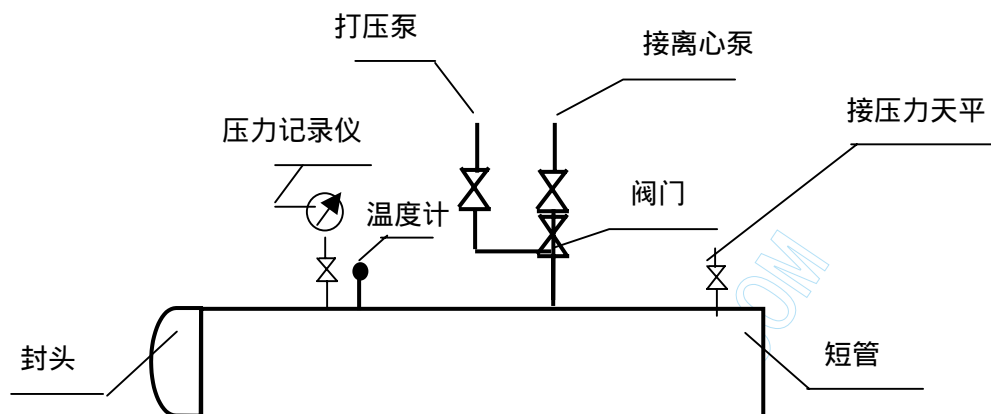


图 5 试压装置首端示意图

9.3、用离心泵从蓄水箱注水，注满水后，使管内水平衡温度 12 小时。

9.4、升压及检查

a、升压前打开进水口阀门，打开试压排气口阀门，用离心泵注水，当排气口空气排尽时，关闭排气阀门。

b、注满水后开始升压，升压时，升压速度不宜过快，试验压力应均匀缓慢上升，分段升压，并反复检查，当压力升至 30%强度压力时，停压 15 分钟，检查管道无泄漏后，再升压至 60%强度压力时，停压 15 分钟，对管道进行观察检查，若未发现异常情况或问题继续升压。管道继续升压到强度压力，然后停止升压，待管段两端压力平衡后，稳压 4 小时。

9.5 稳压及检查

a、当压力升至强度压力时，停止升压，随时注意超压现象的发生，严禁超压。

b、稳压期间施工单位会同项目部和监理人员对管道进行检查，检查其有无断

裂、变形和泄漏。

c、强度试验的稳压时间为 4 小时，稳压结束时，管道无断裂、无异常变形，强度试验为合格。

d、在升压或稳压期间，若发现异常情况，应首先停车或停止试压，然后进行泄压，将压力降至 0 以后，方可进行处理。

9.6 管线严密性试验

a、严密性试验压力为设计压力的 1.0 倍 (0.4MPa)，当强度试验达到要求后，应通过排水管排放试验管段内水。

b、泄压时应严密观察压力下降情况，排水过程应缓慢，当管道内压力降至严密性试验压力时，立即关闭排水阀。

c、当试验管段内压力严密性试验压力时，进入严密性试压阶段，严密性试压稳压时间 8 小时，稳压 8 小时后，对管段进行详细检查，检查由监理人员参加，检查包括管道有无渗漏和压降情况；压降不大于 1% 为合格。

9.7 水压试验合格后，按业主规定做好记录，监理签字验收。

9.8 排水：根据市环保部门等有关部门的要求，完成试压后污水将用 60mm 钢管引至河边的两个净化水箱中，污水净化处理合格后引至河中。

10、回拖管段：

由于施工场地狭小，管道预制要分成两段预制，分段回拖。按定向钻穿越回拖方法回拖第一段管段，然后与第二段连接、无损探伤、合格后补口、在继续回拖，直至完成管线全部回拖入洞。

11、管线全部回拖：

进行第二次严密性施压。

12、管道安装合格后，用 $\delta 4\text{mm}$ 厚钢板制作的盲板满焊封堵管口。

13、清理施工现场，做到施工现场工完、料静、场地清。

三、穿越应急预案

如果在穿越过程中由于不可预见的原因导致穿越难度十分困难，我们及时组织专家论证，积极探讨解决问题的办法和措施，同时积极做好移位再穿的工作，一旦确定立即进行施工。

根据目前已知的地质情况，结合我公司多年的施工经验，为提高穿越成功率，我们在本工程中将采取以下积极措施：

1、安装滑轮组

在出土点后安装一个 80 吨 5×5 的滑轮组。在卡钻时，用滑轮组往后拉一段，以便解卡。

2、遇见硬岩层时

a)、尽量加大泥浆排量，增加泥浆压力，确保岩屑顺利排出，防止岩屑沉淀堵孔。

b)、选用硬岩石的钻具，包括：钻头和岩石扩孔器。

3)、遇见胶结程度较差，岩芯呈散状、碎块状或短柱状的砂岩

遇见这种情况，我们在调整泥浆配比。所配的泥浆，动切力要低，静切力要高，添加一些添加剂，如：正电胶、万用王等以提高泥浆的携砂能力。

第九节 阀门、凝水缸、绝缘头安装

1、阀门安装

1.1、阀门在安装前应根据设计要求核对阀门、伸缩节的型号及法兰、螺栓的规格和数量，复核产品合格证和试验记录。

1.2、阀门各部件不得有裂纹、气孔、砂眼、浇铸不足等缺陷。

1.3、阀门在关闭状态下安装，安装时按介质流动方向确定其安装方位。

1.4、闸阀安装应牢固，严密，启闭灵活，与管道轴线垂直。

1.5、伸缩器安装应进行预拉伸，受力均匀。伸缩器内套有焊缝的一端，应迎介质流向安装。

2、绝缘接头安装

2.1、绝缘接头为整体式，用焊接的方式连接道管线上。

2.2、在将绝缘接头连接到管线上之前，应派技术熟练人员对接头电阻、内部状况、外涂层和密封的情况进行测量和检查。

2.3、绝缘接头的装运和安装应按照要求的预防措施进行，并考虑到接头不能受任何外力的作用，附带管段的长度不能减小。

2.4、绝缘接头应在地下直埋安装。

2.5、绝缘接头内部不能受热，因此焊接时在绝缘垫周围放上湿布，以保持冷却。

3、凝水缸安装

3.1、凝水缸在安装前应根据设计要求核对凝水缸的型号、规格和数量，复核产品合格证和试验记录。

3.2、凝水缸各部件不得有裂纹、气孔、砂眼、浇铸不足等缺陷。

第十节 井室砌筑

1、井室砌筑

1.1、模板支护

1.1.1、安装模板前先复查地基垫层标高及中心线位置，弹出基础边线。基础模板面标高应符合设计要求。

1.1.2、模板使用条形基础模板，基础模板分上下两截施工，当井室基础砼达到一定强度后，在砼上面弹线支撑上段模板。

1.2、砼浇筑

1.2.1、严格按设计图要求浇筑砼，在灌注前，应清除淤泥和杂物，并且每层砼要一次卸足，顺序是先边角后中间，务使砂浆充满模板。

1.2.2、灌注砼时应连续进行，如必须间歇时，时间应尽量缩短，一般间歇不超过2 小时。

1.3、钢筋绑扎

1.3.1、进场时必须经专职质检员验收。无出厂合格证、有重皮、锈蚀严重的钢筋不得进场。合格的钢筋进场后要架在垫木上分类堆放并做好标识。

1.3.2、钢筋进场后需经抽样复试，合格后才能下料成型。钢筋成型尺寸弯钩长度及根数要符合设计及有关规范要求。

1.3.3、钢筋绑扎时，应严格按施工图及有关规范要求中的绑扎间距、根数、搭接长度、保护层厚度施工。

1.3.4 钢筋绑扎完毕，经自检后填写隐蔽工程验收表报监理工程师验收合格后，方可进行下道工序施工。

2、技术要求

2.1、各井室施工时，在其基坑开挖后不间断地进行排水，排水方法采用在基坑一角挖集水井，井内设潜水泵，进行昼夜不间断排水，直至井室施工完成复土后才能停止排水，防止井室“上浮”。

2.2、井室放线时，按图纸中井室基础尺寸进行，并经监理工程师验线后再进行开挖。

2.3、基坑开挖断面，按井室基础尺寸加上每侧工作面为基坑尺寸，采用机械开挖，人工清底，边坡按1:0.5 放坡，按放坡系数和基坑尺寸，计算出上口尺寸，并按尺寸进行开挖，不允许超挖。

2.4、各井室严格按标准图集进行施工，井室主体完工后及时进行井盖板安装，并及时回填恢复地貌。

2.5、各种井室土建施工过程中，各种预留孔洞，预埋铁件，支墩等严格按施

工图位置预留设置，禁止剔凿现象。

2.6、水泥、钢筋进场均应有合格证和材质单，并按规定抽样进行相应的试验。

2.7、砼浇筑完毕后及时浇水养护，拆模时间不能少于三天，拆模时不能碰伤棱角。

第十一节 管道回填

1、道下沟后应及时尽快回填。如沟内有积水应将水排除，并立即回填。

2、为保护管道外防腐层，管道两侧及管顶50 厘米内的回填土，不得含有碎石、砖块、草根等杂物，回填土粒径不大于3mm。

3、管道两侧回填时，要求两侧同时回填以防管道中心线偏移。回填土应分层夯实，分层厚度取20-30 厘米，管顶以上50厘米内回填土只允许用人工夯实。回填土的干密度应 16.5KN/m^3 。

4、在管道上方0.5 米处铺设标志带。

5、在油路下面，铺设管道，回填土要符合道路部门要求。

6、沟槽全部回填后，表面平整一致，无凹凸现象、无残土，做到工完料净、现场整洁。

第十二节 管道清洗

1、清管扫线前，应检查管道、设备、清管球、阀门、管件及与清管有关的设备仪器是否完好。

2、清管扫线用空压机（低压）或储气管段作为动力，以10m/s的速度推动清管球进行管道扫线，待确认清扫段管道内无杂物后，并经监理工程师验收签字后方可。

3、清管扫线管段压力以0.6Mpa 为宜，且储气罐剩余压力不低于0.8Mpa。进行清管作业时，必须有安全措施，若夜间进行清管作业，必须有足够的照明设施。

4、管线通球清扫前应将同管径三通支管口加设挡栅，以防挡住清管球。

5、清管扫线完毕后，应填写通球扫线施工记录，并请现场监理工程师代表签字认可。

第十三节 管道干燥

输气管道投产前，应进行输气管道的干燥，干燥宜注入吸湿剂，具体操作按照《输油输气管道线路工程施工及验收规范》（SY0401-98）执行。

第十四节 管道试验

1、工程管道强度试验介质为压缩空气，试验压力为0.6Mpa，稳压时间为1 小时，无压降为合格；严密性试验介质为空气，试验压力为0.46Mpa，稳压时间为24 小时，压降值不大于允许压降值为合格。

2、管道在下沟回填后进行管道试压。

3、管道压力试验前，应在每个试验段两端安装压力表和温度记录仪表，压力表的刻度范围应为试验压力的1.5 倍，精度不低于1.5 级，并经计量检定且在有效期内。温度计分度值不大于1 摄氏度。压力表不应少于2 块，分别安排在管道的两端。

4、管道试验措施

4.1、管道试验前，应安装试验设备、介质注入管、放空管、试验段连通管，其安装质量应安全可靠。

4.2、试压管道堵板做法：采用16mm 厚钢板作为堵板，并做井字拉筋加固。

4.3、试压前应对试压用的所有管件、阀门、仪表等进行检查和校对，合格后方可试压。

4.4、试压时封堵后背、支撑等附近均不得站人，对其检查应在泄压后进行。

4.5、管道强度试验压力为0.6Mpa，加压至试验压力后，稳压不少于4 小时，

目侧管道无弯曲，不破裂，无渗漏，压降在允许范围内，即强度试验合格。气密性试验压力为0.46Mpa，达到气密性试验压力后待管道内空气，温度稳定后再经24 小时恒压，用气密试验自动记录仪进行24 小时试验，且压降在允许范围内为合格。

4.6、管道试验验收合格后，应拆除堵板。

第十五节 破除原有道路

1、路面拆除采用机械拆除的方式，拟计划投入1台拆除机械。

2、路面拆除时注意事项：

2.1、施工员现场指挥，按原图纸设计要求只拆除路面砼结构，控制好拆除的厚度，尽量避免影响稳定层结构层；

2.2、拆除时做好安全防护，防止砼碎块飞溅砸伤行人和其他物体；

2.3、及时用自卸车运走拆除砼块，为下一道施工做好准备。

第五章 主要机具、设备、检测仪器配备计划

第一节 主要机械设备配置计划

拟投入的主要施工机械设备表：

1、自供机具清单表格

序号	机具名称	型号规格	单位	数量	金额	备注
1	汽车起重机	QY30	台	2	50 万元/台	附发票
2	汽车起重机	QY16	台	2	29 万元/台	附发票
3	挖掘机	PC3005	台	3	1212600 元/台	附发票
4	工程钻机	GPS-10	台	2	226116.3 元/台	附发票
5	挖掘机	PC-400	台	1	986000 元/台	附发票
6	发电机组	500KW	台	2	358000 元/台	附发票
7	空压机	VY-20	台	2	21.9 万元/台	附发票
8	配套气罐		套	1	9800 元/套	附发票
9	振动打夯机	YSED60	台	2	120500 元/台	附发票
10	混凝土搅拌机	400L	台	5	29000 元/台	附发票
11	砂浆搅拌机	200L	台	5	60460.92 元/台	附发票
12	高压注浆泵	90C	台	1	92000 元/台	附发票
13	水平定向钻机	DD330B	台	1	1866100 元/台	附发票
14	泥浆罐		个	1	111400 元/台	附发票
15	电焊机	BX-330	台	1	6000 元/台	
16	潜水泵	4 寸	台	6	2500 元/台	
17	电动手提砂轮		个	10	350 元/个	
18	电动钢丝刷		把	9	190 元/把	
19	焊条烘干箱		个	1	20200/个	
20	焊条保温箱		个	1	12500/个	
21	外对口器	DN300	个	3	9800/个	
22	坡口机		台	2	6200/台	
23	电火花检测仪		台	2	12900/台	

2、租赁机具清单表格

序号	机具名称	型号规格	单位	数量	金额	备注
1	自卸汽车	10T	辆	6	500 元/台班	
2	泥浆车	10T	辆	3	500 元/台班	
3	钢筋切断机		台	1	60 元/台班	
4	钢筋弯曲机		台	1	60 元/台班	
5						
6						
7						

第二节 检测仪器配备计划

检测仪器配备表：

序号	仪器名称	规格	单位	数量	备注
1	水准仪	S ₃	台	2	
2	经纬仪	J ₂	台	1	
3	钢卷尺	50M	个	1	
4	焊口检测器	HJC60	个	4	
5	兆欧表	500欧	台	4	
6	塔尺	5m	把	2	
7	压力表	1.0MPa	块	2	
8	压力表	0.6MPa	块	2	
9	针孔探测仪	15KV	台	1	
10	磁力测厚仪		个	1	
11	气密试验自动记录仪		台	1	
12	全站仪		台	1	

第三节 机械化施工

- 1、以上机械设备大部份为我公司自有设备，开工后我公司将根据施工进度随时组织机械设备进场。
- 2、设专人负责对施工机械设备的日常保养、维修，使其完好率达到100%，并认真填写设备运转记录。

筑龙网 WWW.ZHULONG.COM

第六章 安全保证体系及安全文明、环保措施

第一节 安全施工措施

在施工过程中，严格执行建筑施工的安全规程、工程所在地政府及业主关于安全施工的有关规定，并满足国家有关安全的法律和法规要求。接受业主方的安全教育，采取防护和隔离措施，以防止施工事故。

1、安全保证体系

项目经理部设立安全委员会负责安全施工的具体管理工作，各专业施工队，均配专职安全员负责现场安全生产施工工作。

2、安全教育

2.1、对参加施工的职工每周进行一次安全教育，提高职工安全意识，坚持“安全为了生产，生产必须安全”、“安全第一的思想”，做到不违章作业、不违章生产。

2.2、工作变换工种，必须进行新工种的安全技术教育。

2.3、工人应掌握本工程操作技能，熟悉本工程安全技术操作规程。

3、安全检查

3.1、认真进行安全检查，项目经理部每月进行一次全面的安全大检查，对重点和危险部位跟踪检查。

3.2、安全检查有记录，对查出的问题能立即改的要立即改，做到定人、定时检、定措施；危险性较大的下发整改通知单，危及职工生命安全的下发停工令，整改合格后方准复工。

4、工伤事故处理

建立事故档案，按调查分析规则、规定进行处理和报告，认真做好“三不放过”工作。

5、“五牌一图”与安全标牌

施工现场必须有“五牌一图”：1、施工单位及工地名称牌2、安全生产六大纪律宣传牌3、防火须知牌4、安全无重大事故计数牌5、工地主要管理人员名单牌6、施工总平面图。图牌应规格统一，字迹端正，表示明确。施工工地必须有安全生产宣传牌。在主要施工部位、作业点、危险区、主要道口都必须挂有安全宣传标语或安全警告牌。

6、主要安全措施

6.1、进入现场必须穿戴齐全安全劳防用品。

6.2、严格执行有关安全生产制度和安全技术操作规程，认真做好安全技术交底，对安全关键部位进行经常性的安全检查，及时排除不安全因素。

6.3、临时电按施工组织设计要求架设，符合安全和技术操作规程的规定。开关箱要防潮、绝缘并加锁，接地符合要求，手持电动工具要配备漏电保护装置。

6.4、乙炔和氧气瓶的存放地点要严禁烟火，电、气焊时，乙炔和氧气瓶与操作人员保持规程上要求的距离，确保安全操作。

6.5、施工机械专人管理与操作，机械防护符合安全要求。

6.6、编制施工组织设计和施工作业设计必须有全面和详细的安全保证措施，施工中严格按此施工。

6.7、施工现场设置明显的安全警告标志。

6.8、施工作业线若与民房相邻，进行封闭隔离，以确保施工与当地居民的安全。

6.9、管沟边坡要稳定，对危险部位及时采取措施。

6.10、管道安装与敷设中，起重机在高压输电线附近作业时，其安全距离符合规范及规程。

第二节 消防安全措施

- 1、工棚内不得存放易燃易爆物品，保证室内整洁，没有杂草之类易燃物品，室内不得私自乱接电线。
- 2、明确防火责任制，制定防火控制点，特别注意人烟稠密地区施工时防火工作。
- 3、电器线路设备开关、照明灯具与可燃物应保持安全隔离，以防电弧、电火花引起火灾。
- 4、施工现场和生活驻地要配备足够的干粉灭火器和防火砂等，消防器材要设专人管理，杜绝火灾的发生。
- 5、建立自查自改制度，定期进行检查，发现问题及时整改。
- 6、成立义务消防队，并对消防队员进行培训，使其懂得火灾的危险性，会报警，懂火灾预防措施，会使用灭火方法，会补救。

第三节 临时用电安全措施

1、现场临时用电措施

1.1、现场临时用电应符合GB50194—93《建筑工程施工现场供用电安全规范》要求。

1.2、现场采用“三相五线制”动力和照明分开供电。

1.3、现场使用的电器设备均接两极保护，设备与线形必须匹配。

1.4、使用电气设备必须有漏电保护装置，做到一机一闸、一保护。

2、电气防火措施

2.1、根据不同环境设备要求选择导线截面，严禁线路长期超负荷工作。

2.2、加强电器线路和设备运行的巡视检查，发现隐患及时排除。

2.3、各种电器设备绝缘良好，保证通风。

3、现场电工岗位责任制

3.1、负责施工现场所有电气设备、线路等的安装、维修和拆除工作。

- 3.2、负责施工现场临时供电的安全运行工作。
- 3.3、负责对所有电气设备的巡视检查，整改隐患记录工作。
- 3.4、对违反施工现场用电、私自乱接电气设备和线路的违章行为进行制止和批评教育。
- 3.5、负责对现场的施工人员进行安全用电的宣传贯彻教育工作。
- 3.6、认真填写安全报表，发生事故时按“三不放过”原则，及时上报上级主管部门。

第四节 文明施工目标及保证措施

一、文明施工目标:争创省市优良文明样板工地

二、保证措施：

- 1、施工现场应有明显的施工标志，施工场地要清洁，材料堆放有序，施工机械、工具的摆放要整齐、正规，非工作期间不得占用交通道路。
- 2、管线穿越道口时，设专人维护疏导交通，尽快完成穿越工作，避免占用道口时间过长，影响交通。
- 3、加强对参建人员职业道德教育，着装整齐、纪律严明奉公守法、尊重当地民俗、少扰民，尽量减少由于施工给当地群众带来的不便。
- 4、施工时未经工程师许可不得随意砍伐树木、毁坏绿地，完工后应对施工中所使用、占用的土地及附近的环境加以整理和翻修，使之恢复原貌。
- 5、施工排水应排入工程师指定地点，排水口应做滤网，不得对当地水源产生污染。
- 6、竣工办理了移交后，及时清除施工机械、多余材料、垃圾及各种临时设施，保持现场清洁、整齐，并按工程师要求恢复地貌，达到满意使用状态。
- 7、施工中如发现有古遗址、文物等有价值的场地，应做出标记并加以保护，并及时报告当地有关部门。
- 8、对挖槽露出的各种电缆及管道，应采取吊架保护措施，施工时不得对原有

电缆及管道损伤。

9、在过往行人及车辆必经之路搭设便桥，以保证车辆及行人安全通行。

10、按照企业的有关管理规定设置宣传党的方针政策、企业精神、工程概况的标语或标志牌，办公室内规定的各种图表上墙，做到尺寸、颜色、格调统一协调。

11、搞好生活区的公共卫生，工棚搭设要整齐，保持室内外整洁，周围环境清洁干净。

12、食堂管理要设专人负责，严格卫生标准，把住病从口入关，搞好环境卫生，保证生产和参建人员的身体健康。

13、处理好与当地政府部门及人民群众的关系，争取得到当地政府和人民群众的支持。

第五节 对周边绿化及环境保护措施

1、施工时，应当遵守当地的环保规定，采取合理的措施，保护现场附近施工基地的环境，尽量避免因施工引起的污染、噪音和其他因素引起的对公众或生产、生活等造成的伤害和妨碍。

2、驻地厕所应定期消毒，防止蚊虫滋生，驻地的垃圾要及时清理，统一消毒掩埋。

3、工程余土集中外运，如有土块洒落，立即清扫干净，同时搞好弃土场出口处卫生。

4、根据当地环保规定，做好施工现场环境保护，规范施工行为。

5、运输余土的车辆应用毡布将土盖住，并与车体捆绑，以免行车过程中扬尘。

6、施工排水应排入工程师指定地点，排水口应做滤网，不得对当地水源产生污染。

7、加强对周边绿化环境保护，严禁损坏绿化。

第七章 地上、地下设施的加固保护措施

1、燃气管网与其它管线及电缆交叉时，在施工应前通知其设施的管理单位派人到现场，在其监护下由人工开挖探坑，并根据交叉情况与其管理单位协调制定并落实处理方案。

2、燃气管网与其它管线及电缆交叉时，两管平行净距和垂直净距应按规范要求留置。

3、遇不得拆改的各种管道及电缆，需用软吊带与横担上的钢管（或方木）栓吊在一起，也可在管道底部用砖堆（或钢管）架起保护，吊车作业应保证与上部高压线的安全距离。

4、在电线杆、建（构）筑物附近挖槽时，开槽前应对其进行加固，挖槽过程中加挡土板支护。

5、施工时不得对原有电缆、管道损伤。

第八章 冬、雨季施工及地质变化保证措施

第一节 雨季施工措施

1、安装工程

1.1、下大雨时停止操作，严防雨水泡槽以造成漂管事故，并防止淤泥流入管内。

1.2、雨天不宜进行接口施工

2、土方工程

2.1、合理缩短开槽长度，已安装的管道验收后应及时回填土。

2.2、开工前对现场原有的排水系统进行检查，疏浚或加固，必要时应增加排水设施。雨前雨后加强对沟槽支撑的检查，防止地面水流入沟槽造成泡槽。

2.3、雨季回填土方，应严格控制土壤含水量，对湿土加以晾晒，严禁带水回填。回填时应随夯随还，确保达到设计要求。

3、砼工程

雨天尽量避免砼浇筑，在浇筑过程中如遇雨应立即采取相应措施，防止表面水泥浆流失，雨后加强砂石料含水量的测定工作，相应降低用水量。

4、机械设备

4.1、现场的闸箱、线路、电器设备注意防雨、防潮。

4.2、易燃易爆的物品要单独设置仓库。

4.3、雨后电器设备要严格检查，不经检查，不准使用。

第二节 冬季施工措施

1、非永冻土地区管道不得安装在冻结的地基上，管道安装过程中应防止地基冻胀。

2、冬季施工时，排水系统的管路应采取防冻措施，停止抽水后应立即将泵体及进出水管内的存水放空。

3、冬季砼在浇筑时，应在砼搅拌的同时按比例添加早凝剂，同时还要对构

筑物采取塑料薄膜覆盖保温措施。

4、冬季施焊时，当环境的风力大于5m/s，雪天及环境温度在-5℃以下或相对湿度大于90%，应采取保护措施施焊。

5、冻结回填时，管顶以上50cm 范围以外可均匀掺入冻土，其数量不得超过填土总体积的15%，且冻块尺寸不得超过100mm。

6、现场焊口采用气焊枪或喷灯预热，预热时要使管道中心线两侧及内外壁温度均匀，防止局部过热。

第三节 地质变化保证措施

如果在穿越过程中由于不可预见的原因导致穿越难度十分困难，我们及时组织专家论证，积极探讨解决问题的办法和措施，同时积极做好移位再穿的准备工作，一旦确定立即进行施工。

第九章 质量保证体系及技术措施

1、质量方针

贯彻公司的“规范企业管理，满足顾客要求，持续改进质量，科技进步求发展。”的质量方针。

2、质量目标：

保证达到业主要求的合格标准，以创优为目标。

3、质量保证技术措施

3.1、强化质量保证体系

3.1.1、坚持以工程实体质量为核心的全过程控制，建立、健全工程的质量保证体系和现场的工序质量控制，增强其运转效果。

3.1.2、项目经理部对质量全面负责，成立以项目经理为首的质量领导小组，组织有关方面质检人员对施工中全部隐蔽工程进行自检，在自检合格后以书面形式通知监理工程师，通知中应注明验收内容、验收时间和部位，经监理工程师验收合格并在验收记录上签字后方可进入下一道工序施工。

3.1.3、加强对工程项目质量形成全过程的控制管理，严格控制施工准备、材料采购、试验与检验和施工过程控制，同时做好交工验收和回访与保修工作，保证为业主提供满意的服务。

3.1.4、定期召开质量会议，提高全体施工人员的创“精品意识”。

3.1.5、由专职质检员负责对施工过程质量进行全面监控，每道工序设专人负责质量，施工中严格执行“三检”制度，确保工程达到设计要求。

3.1.6、各工序的操作工必须达到所要求的等级并有上岗操作证。

3.2、加强施工技术管理

3.2.1、积极参加由业主组织的各阶段各专业的技术交底，认真组织施工图纸会审并在设计交底会上予以落实。

3.2.2、开工前由项目经理组织全体施工人员进行技术交底，在施工过程中对较关键部位再进行各工序的技术交底，讲明施工方法、技术要求和质量标准等。

3.2.3、尊重和服从监理工程师对工程全过程的监督管理，严格按施工图纸、

技术规范及招标文件要求组织施工。修改设计或材料代用必须先向监理工程师提出变更申请，经监理工程师核查并按程序批准后，施工单位应按变更图和变更要求实施，未经监理工程师或设计人的同意不得擅自更改设计内容。

3.2.4、根据本工程施工特点，工程开工前根据设计图纸和技术规范、合同要求，编制详细的项目质量计划，用以指导施工，以确保质量目标的实现。

3.2.5、认真做好工程质量的检查和评定，发现问题及时处理，不符合施工技术规范要求的必须按设计要求重新返工，随各道工序的进度及时做好分项、分部、单位工程的质量记录，并由专职人员收集和整理保存，同时做好所有材料、设备合格证书和试验报告的收集保存，以保证竣工资料的详实、完整。

3.3、加强原材料质量及检验工作

3.3.1、工程所用的所有材料、设备进场，必须具有合格证书（材质单）并由现场材料员（质检员配合）验收，在使用前按规范要求作好复试，合格证书和复试报告必须经现场监理工程师认定后方可允许该材料、设备用于工程中，各种主材应标识，并达到可追溯性要求。

3.3.2、现场使用检测测量仪器设备必须符合有关技术要求，并在有效期内，进场施工设备如：发电机、挖掘机、吊车等应完好，数量、性能满足施工进度及质量要求。

3.3.3、规范原材料的交接验收制度，管材、水泥、砖、钢筋等原材料和成品、半成品等均须有材质单、合格证、严禁劣质材料进场，合格材料进场后，材料员要认真做好材料的标识工作。

3.4、做好质量预控工作，防患于未然各分部、分项工程开工前，组织技术人员、施工队等制定预防措施并组织实施。

3.5、设置工序质量控制点，加强工序质量控制，严格控制施工中的人员、材料、机械、施工方法和环境。待中标后，根据工程施工内容、现场施工条件以及设计、业主方和监理要求编制工序质量控制点，包括对工序控制点的

控制内容、控制标准、检查工具、执行人员以及有关的技术要求。

3.6、做好工序交接和成品保护工作

3.6.1、工序交接前，上道工序的质量必须符合设计要求、施工及验收规范和工程质量检验评定标准的要求，并报监理工程师认可。

3.6.2、隐蔽工程实施隐蔽前须经过业主代表或监理人员签字认可，隐蔽工程检验合格后方可进入下道工序施工。

3.6.3、工序成果及工程成品的保护严格执行有关规范和标准。

3.7、管道安装工程

3.7.1、管道应在沟槽底、管基质量检验合格后安装，已安装的管道经验收后及时回填土。

3.7.2、钢管焊接前应对拟定的焊接工艺进行焊接评定，然后根据焊接工艺评定报告编制焊接工艺规程，焊接电流应按焊接工艺规程中规定的参数执行，焊接操作者须持有有效的焊工考试合格证书，钢管焊接严格按焊接操作作业指导书执行。

3.7.3、管道安装和钢管接口内、外防腐为本工程的关键工序，必须按程序文件要求做好标识和记录，管道设专人指挥下管，管道应与管基础严密均匀接触，防止管道发生垂直方向弯曲，管道安装允许偏差，管道轴线：50mm，管道高程： $\pm 50\text{mm}$ 。

3.7.4、沟槽底至管道顶500mm 范围内的填土采用人工轻夯压实，避免出现管道变形。分段回填时，相邻段的接槎成梯形搭接，不得漏夯。

3.7.5、事先做好雨水疏导方案，设潜水泵以保证明沟排水畅通，管道安装后除接口部位及时回填，准备好防止漂管事故的应急措施。

3.7.6、管道安装中，随时清扫管道中的杂物，保持管道清洁，施工中做好管内、外壁防腐层的保护工作。

4、质量情报信息管理

质量情报信息主要是指反映工程项目在施工过程中各个环节的工程质量和工作质量情况同时包括新材料、新工艺、新技术、新标准等。为搞好工程项目质量目标管理，，保证有效控制工程质量，工程施工人员、技术人员、质检人员要经常深入施工现场，及时准确地掌握大量质量信息资料，通过计算机及时管理搜集、分析并应用，以便更好地保证工程质量。其内容为：

4.1、本工程使用的机械设备、测量及计量仪器、人员培训技术工艺

4.2、该工程使用的原材料、半成品、成品质量

4.3、由业主或工程师组织的质量大检查、各分部工程质量验收情况

4.4、施工组织设计、方案、技术交底、设计变更、工序质量情况

4.5、新技术、新工艺的应用情况

5、试验、测量及质量管理

5.1、按设计、施工技术条款和工程师要求，建立现场质检机构和试验室，做好各种试验、检验工作，为工程顺利施工提供准确、可靠的技术数据。

5.2、施工中使用的测量、试验、检验及计量仪器设备严格按照公司程序文件要求和国家有关规定，在使用前送国家计量检测认可的机构进行检定，合格后报工程师审批方可使用。仪器、设备的使用必须在有效期内，到期重新检定，履行使用手续。

5.3、组建强干的测量队伍，配备精良的测量仪器，从轴线、高程、几何尺寸及阀室预埋件、管道安装精度上确保工程质量。项目部设专职测量复核员对测量成果进行复测。

第十章 与其它单位的配合措施

第一节 与业主、设计、监理、地方等单位的配合措施

- 1、施工单位应与业主、设计、监理工程师及该工程相关单位主动联系，密切配合，尊重依靠当地部门搞好施工。
- 2、施工单位应在监理工程师监督下及时做好分项工程、隐蔽工程、单位工程、最终交竣等各阶段验收工作，并向监理工程师提供施工中原始记录和试验记录，使该工程竣工后能及时投入使用。
- 3、发现施工图与实际有出入时，应及时与设计联系，并与设计、业主、监理工程师共同协商解决，并应办理必要的手续。
- 4、施工前详细调查管线所经之处的地上、地下设施及河道情况，请业主协助与各主管部门联系，按其规章制度办理各种手续，待分管单位批准后方可进行该部位施工。

第二节 与材料及设备供应商的配合措施

- 1、根据施工进度计划及现场具体情况，提前作好材料、设备进场计划并于开工前7 天提交给材料、设备供应商。
- 2、材料供应商将材料送到现场后，我公司及时派人接货和卸货，卸钢管时采用宽软吊带吊装，轻拿轻放，管材之间不得相互撞击。
- 3、管件及设备移交时，我公司材料员及质检员主动会同材料、设备供应商办理验收移交手续

第十一章 成本控制措施

- 1、建立工地跟踪领料制度，施工前计算好各种材料的需求量，严格按定额发料，做到施工组织领料签字，缺口自负的方法，对定额不易控制的材料，做好

现场监督机制,制定相应的奖罚措施,以彻底杜绝传统施工中材料浪费严重现象。

2、在施工过程中有效地把人、机、材结合起来,运用科学的管理方法,合理的安排,精心组织,树立高度的质量观念和安全意识,以优质工程为目标,以高效低耗为准则,以重信誉、求发展、竭诚为用户服务为宗旨,充分发挥我们的敬业精神,确保工程按计划施工和总体目标的实现。

第十二章 施工HSE 管理

为体现健康、安全和环保的管理思想,实现安全管理零事故目标及施工生产无环境污染事故,我单位一旦中标,将根据国家有关法律、法规和上级的规定、标准要求,结合本工程的施工特点,确定HSE 管理方针和目标,建立并实施HSE 管理体系,编制HSE 管理体系手册和HSE 管理体系文件,提高全员健康、安全与环境管理水平,保证HSE 管理体系有效运行。健康、安全和环境方针:以人为本、安全第一、预防为主、科学管理、环保创优、健康之上,全面提高经济效益、社会效益、环境效益,走良性循环和可持续发展的道路。

1、安全管理:定期组织安全生产大检查,收集并分析危害因素,设置控制程序,以保证在工程建设期间对健康、安全和环境的危害降到最低限度。

2、消防安全管理:定期组织消防安全检查,消除火灾隐患,进行防火安全培训教育,配备消防设施和灭火器材。

3、交通安全管理:加强对车辆和驾驶员的安全管理,预防和减少交通事故。

4、环境保护管理:认真执行国家有关环境保护政策,减少在工作业面中对生态环境的不良影响。

5、劳动卫生管理:改善职工的工作与生活环境,预防职业病。

第十三章 工程交验后服务措施

1、保修：按《建设工程质量管理条例》建设部颁布的质量保修期限，对该工程全部施工项目实行保修。保修期：从发包人在全部工程的最终验收记录签字之日起，保修期期限二年。

2、工程竣工交付后，及时建立服务档案，服务档案包括：工程服务档案、工程质量回访记录、工程回修记录等内容。

3、制定质量回访计划，定期进行质量回访。

4、通过回访或用户投诉等形式收集用户信息，如工程存在质量问题，应在24小时内到达维修现场，对工程进行维修，在分析责任问题，并对维修工程进行质量缺陷分析，执行《不合格品控制程序》《纠正措施程序》及《预防措施程序》防止再次发生。