

建设项目环境影响报告表

(承诺制项目)

项目名称: 磨溪联合站至南坝配气站高压燃气管线工程

建设单位: 四川华润万通燃气股份有限公司

编制日期: 二〇二〇年十二月

国家生态环境部 制

四川省生态环境厅 印

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价从业能力的单位编制。

1. 项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过 30 个字（两个英文字段作一个汉字）。
2. 建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。
3. 行业类别——按国标填写。
4. 总投资——指项目投资总额。
5. 主要环境保护目标——指项目区周围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。
6. 结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。
7. 预审意见——由行业主管部门填写预审意见，无主管部门项目，可不填。
8. 审批意见——由负责审批该项目的环境保护主管部门批复。

建设项目基本情况

(表一)

项目名称	磨溪联合站至南坝配气站高压燃气管线工程				
建设单位	四川华润万通燃气股份有限公司				
法人代表	汪涛		联系人	米仁贵	
通讯地址	遂宁市遂州南路 173 号				
联系电话	18190151175	传真		邮编	629000
建设地点	遂宁市船山区、经济技术开发区				
立项审批部门	遂宁市发展和改革委员会		审批文号	遂发改审批[2020]18 号	
建设性质	新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input checked="" type="checkbox"/>		行业类别及代码	天然气生产和供应业 (D4511)	
占地面积(亩)	/		绿化面积 (m ²)	/	
总投资 (万元)	929.1	其中环保投资 (万元)	69	环保投资占 总投资比例	7.43%

项目内容及规模:

一、项目由来

磨溪联合站至南坝配气站高压燃气管线为原中石油联合站至南坝配气站的主供气管道，原设计压力为 2.5MPa，设计管径为 DN150，于 2001 年投产，设计规模为 $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，输送满足国家《天然气》GB17820 标准 II 类以上的天然气。由于投运时间近 20 年，且原采用石油沥青防腐，无阴极保护措施附加保护，根据管线定期检测发现，管线腐蚀破损严重、存在一定的安全隐患。中石油西南油气田分公司决定于近期停运南坝配气站及磨溪联合站至南坝配气站气源管线。

中石油南坝配气站作为四川华润万通燃气股份有限公司城南配气站唯一气源，承担了主城区、物流港区域供气，一旦该站停运，且不及时进行气源切换，将导致该区域气源中断，可能造成严重社会影响。经与中石油川中油气矿协商，同意由建设单位对磨溪联合站至南坝配气站次高压燃气管线进行改造升级，并要求加快项目建设进度。

本项目不新增用地，线路路由船山区段延规划道路新建高压燃气管线，经开区段延原线路新建燃气管线，原有次高压管线废弃。管线起于磨溪联合站，终于南坝站前原去城南门站的高压管线接管点处。线路设计压力为 2.5MPa，管材选用无缝钢管 D219x7.1, L245N，改造管线长度为 7.3km，并在磨溪联合站出口及南环路接管点处新增直埋焊接球阀 PN25 DN200 共 2 只，管线设计规模为 $48 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。项目建成后，主城区供气能力将得到提升和保障，并为下一步河东新区输气提供了基础。

为做好项目的环境保护工作，按照《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、中华人民共和国国务院令第 682 号《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价文件分级审批规定》（5 号令）和中华人民共和国生态环境部第 1 号令《建设项目环境影响评价分类管理目录》等有关法律法规，本项目属于分类管理目录中三十二、燃气生产和供应业大类中的 94、城市天然气供应工程中的“全部”类，应编制环境影响报告表。为此，建设单位特委托四川浩瀚宏略工程技术咨询有限公司进行环境影响评价工作。我单位接受委托后，认真研究了该项目的有关材料，并进行实地踏勘和现场调研，收集和核实了有关材料，根据相关技术

规定，开展了建设项目的环境影响评价工作，编制了本项目环境影响报告表，现上报审批。

二、评价思路

1、本工程接管点选择磨溪联合站，主要建设内容为新建磨溪联合站至南坝配气站高压燃气管线工程 7.3km。目前接管许可已取得西南油气田分公司立项批复。

2、根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），本项目正常状况下无废气排放，环境空气评价等级为三级，施工期大气环境影响做简单分析以及提出防范措施。

3、根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目运营期正常工况下无废水排放，因此，本项目地表水环境影响评价等级定为水污染影响型三级 B。

4、根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目为 IV 类项目，因此不开展地下水环境影响分析。

5、根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009），本项目管道沿线所处的环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 2 类地区，项目运营后，评价范围内敏感目标噪声级增高量小于 3dB（A），且周边受噪声影响人口较少。因此，按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中推荐的声学环境评价工作等级划分方法，本次声环境影响评价级别定为二级，评价范围为沿管线边界 200m 范围。

6、根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目为天然气的运输工程，属于 IV 类，因此本项目可不开展土壤环境影响分析。

7、根据《环境影响评价技术导则 生态导则》（HJ19-2011），本项目为天然气输气工程，全程 7.3km，小于 50km，工程所经地区不属于特殊或重要生态敏感区，为一般生态区域，因此生态评价等级为三级评价。

8、根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018）本项目风险物质主要为甲烷，最大储存量与标准临界量 $Q < 1$ ，风险潜势均为 I，进行简单分析。

三、项目产业政策符合性分析

1、与《产业结构调整知道目录（2019 年本）》的符合性分析

本项目属于燃气供应类项目建设，属于中华人民共和国国家发展和改革委员会 2019 第 29 号《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类第七项“石油、天然气”中第 3 条“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”。

同时项目已取得遂宁市发展和改革委员会出具的《关于磨溪联合站至南坝配气站高压燃气管线工程项目核准的批复》（遂发改审批[2020]18 号），批复同意本工程的实施。

因此，本项目建设符合国家和地方产业政策。

2、与《天然气利用政策》的符合性分析

2012 年 10 月 31 日中华人民共和国国家发展和改革委员会第 15 号令，发布《天然气利用政策》（简称《天然气利用政策（2012）》），自 2012 年 12 月 1 日施行。与《天然气利用政策（2007）》相比，天然气发电是《天然气利用政策（2012）》修订的重点，除了“陕、蒙、晋、皖等十三个大型煤炭基地所在地区建设基荷燃气发电项目（煤层气（煤矿瓦斯）发电项目除外）”此条保留外，其它天然气项目将由允许类、限制类调整为优先类、允许类，调整幅度最大。本项目的建设提升和保障了主城区供气能力，并为下一步河东新区输气提供了基础，为当地响应国家天然气利用政策，发展相关产业提供了资源基础。

因此，本项目符合天然气利用政策。

四、与审批承诺制符合性

根据遂宁市生态环境局关于《关于实施建设项目环评审批告知承诺制提升营商环境的通知》（遂环函[2020]73 号），实行审批承诺制的项目实施范围包括工程建设、社会实业与服务业、制造业、畜牧业、交通运输业等领域，共涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境【2018】1 号公告）中 17 大类 44 小类行业。本项目与审批承诺制实施范围符合性如下表：

表 1-1 审批承诺制实施范围与本项目符合性

实施范围	本项目	符合性
三十二、燃气生产和供应业 94 城市天然气供应工程（报告表）	本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境【2018】1 号公告）“第三十二类、燃气生产和供应业”中“94、城市天然气供应工程”中“全部”，编制报告表。	符合

综上分析，本项目满足《关于实施建设项目建设项目环评审批告知承诺制提升营商环境的通知》（遂环函[2020]73号）的规定，本项目可实施审批承诺制。

五、项目规划符合性分析

1、与城乡规划符合性分析

项目拟废弃原有次高压燃气管线，新建1条天然气高压燃气管线。管道全长约7.3km，选用D219x7 L245N无缝钢管，设计压力2.5Mpa，设计规模 $48 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，管道全线采用三层PE加强级防腐层，管道补口采用带环氧底漆的三层结构辐射交联聚乙烯热收缩带，管道补伤采用辐射交联聚乙烯补伤片、热收缩带，热煨弯管外防腐采用无溶剂液态环氧涂层+辐射交联聚乙烯热收缩带。管道全线采用牺牲阳极阴极保护。

管线走向是出磨溪联合站后，设置直埋焊接双放散阀1座，阀井后的管道径直敷设至成渝铁路线北侧30-50m范围向北再敷设400m后利用已建管涵穿越成渝铁路，穿越铁路后，管线敷设至通港大道东侧的绿化带内，沿通港大道东侧绿化带内、中环线南侧绿化带内敷设至中环线渠河段处，再采用定向钻的方式穿越渠河。穿越渠河后管线沿渠河边河堤路旁向北敷设至南环路，再沿南环路绿化带内敷设管线至接管处（本工程基本按原有管线的走向进行修复改造，位于中环线南侧的船山区，目前正在进行工业园区道路路网规划、施工，管线走向上相应调整至通港大道侧和中环线侧的绿化带进行管线敷设；经开区段管线走向延原有管线路由敷设；废弃原管线，改造管线为新建管线）。项目占地为施工期临时占地，临时占地已纳入项目工程统一考虑范围，不涉及新征土地和拆迁。项目无永久占地。

另外，本工程经过船山区、经济技术开发区两个行政区域，本项目分别取得了遂宁市船山区自然资源和规划局以及遂宁市自然资源和规划局经开分局出具的路由批复（详见附件3），原则上同意该项目管线路由方案，

同时，本项目管线走向符合《遂宁市中心城区燃气发展规划图（2014-2030）》（见附图）。

经现场踏勘，管线敷设沿线地貌主要为城市道路绿化带，少部分为丘陵地区，地表状况为绿化带内植被、各种杂树和旱地，沿线居民分布相对较少，不涉及风景名胜保护区、自然保护区和

基本农田保护区。因此本项目符合城乡规划。

2、与四川省十三五规划的符合性分析

《四川省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》中指出，加快清洁能源产业发展，要“大力推进国家优质清洁能源基地建设”，“天然气以川东北、川中、川西为主，加快中石油、中石化四川盆地常规天然气产能项目建设”。

因此本项目建设符合《四川省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》。

3、与生态功能区符合性

根据《四川省生态功能区划》，项目所在地属于“II川西南横断山区亚热带常绿阔叶林-针叶林生态区、II2川西南横断山地偏干性常绿阔叶林生态亚区、II2-1石棉-甘洛矿产-农业与土壤保持生态功能区”。保护森林植被和生物多样性；采取生物与工程措施，治理水土流失；调整农业结构，发展生态经济；规范和严格管理矿产和水力资源开发，整治资源开发对生态环境的破坏和污染。

该项目不在重点保护区，区域无自然保护区、森林公园、地质公园和风景名胜区核心。

4、与《四川省环境保护条例》的符合性

本项目为天然气供气工程，营运期无废水、废气、固废等产生。施工期夜间不施工，昼间作业对施工噪声交通运输噪声等噪声污染防治实施监督管理，满足《四川省环境保护条例》中防治环境污染相关要求，符合该条例规定。

5、与《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》的符合性分析

根据《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发[2016]65号）中实施大气环境质量目标管理和限期达标规划，增加清洁能源供给和使用的要求，本项目建设天然气供气管线，可实现清洁能源的有效利用，减少大气污染物的排放。因此，符合该通知的要求。

6、与大气污染防治相关规划符合性分析

与大气污染防治相关规划符合性分析见下表。

表 1-2 大气污染防治相关规划符合性

序	文件名称	相关要求	本项目	符合性
---	------	------	-----	-----

号			相关情况	
1	《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》相关要求及遂宁市人民政府关于印发《贯彻落实<四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案>责任分工方案》的通知	加强城市施工工地扬尘管控，建立扬尘控制责任制度。各地建立施工工地管理清单并定期进行更新。严格落实“六必须，六不准”管控要求；	项目施工期采取严格的扬尘管理措施，环评提出了严格落实“六必须，六不准”要求	符合
2	《大气污染防治行动计划》	一、加大综合治理力度，减少多污染物排放； (二)深化面源污染治理。综合整治城市扬尘。加强施工扬尘监管，积极推进绿色施工，建设工程施工现场应全封闭设置围挡墙，严禁敞开式作业，施工现场道路应进行地面硬化。渣土运输车辆应采取密闭措施，并逐步安装卫星定位系统。	本项目施工期提出了一系列扬尘防治措施，运输采用封闭遮盖运输。	符合

由上表可知，本项目符合相关大气污染环保规划、办法和通知的要求。

7、与《重点流域水污染防治规划（2016-2020）》的符合性分析

根据《重点流域水污染防治规划（2016-2020）》（环水体[2017]142号）第二章“水环境质量改善总体要求”相关要求：“到2020年，全国地表水环境质量得到阶段性改善，水质优良水体有所增加，污染严重水体较大幅度减少，饮用水安全保障水平持续提升。长江流域总体水质由轻度污染改善到良好，其他流域总体水质在现状基础上进一步改善。”同时，根据第三章“规划重点任务”相关要求：“加强工业污染防治——严格环境准入。根据控制单元水质目标和主体功能区规划要求，细化功能分区，实施差别化环境准入政策。全面取缔“十小”企业。全面排查装备水平低、环保设施差的小型工业企业。”

本项目为燃气供应类项目建设，是天然气管网建设，属于中华人民共和国国家发展和改革委员会2019第29号《产业结构调整指导目录（2019年本）》中鼓励类，符合环境准入，项目营运期无废水产生，施工期相关废水采取了水污染治理设施，不会对周边地表水体产生负面影响。因此，本项目与《重点流域水污染防治规划（2016-2020）》相符。

8、与《土壤污染防治行动计划》的符合性分析

根据《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）：“防范建设用地新增污染。——排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防

范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；有关环境保护部门要做好有关措施落实情况的监督管理工作。”

本环评为燃气管网建设项目，施工期提出了土壤、地下水污染防治措施，并要求企业严格执行“三同时”制度。因此，本项目与《土壤污染防治行动计划》相符。

9、项目“三线一单”符合性分析

（1）与生态保护红线符合性分析

根据四川省人民政府《关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府发〔2018〕24号）（以下简称《方案》），《方案》明确四川省生态保护红线总面积14.80万平方公里，占全省幅员面积的30.45%。空间分布格局呈“四轴九核”，分为5大类13个区块，主要分布在川西高原山地、盆周山地的水源涵养、生物多样性维护、水土保持生态功能富集区和金沙江下游水土流失敏感区、川东南石漠化敏感区。其中遂宁市区域范围涉及的：“盆中城市饮用水源—水土保持生态保护红线”。生态功能：四川盆地区是成渝经济区的重要组成部分，是成渝城市群核心区域，人口密集，经济发展，城镇化率大于50%，该区主体功能区定位为重点开发区域和农产品主产区，其主导功能为人居保障和农林产品提供，该区的生态保护红线主要以保障城市饮水安全的饮用水水源保护区为主，还有零散分布于四川盆地及成都平原区自然保护区、风景名胜区、湿地公园、地质公园等各类生态保护重要区域，它们在维护区域水土保持功能方面发挥着重要作用。重要保护地：本区域分布有32处饮用水水源保护区、6个省级自然保护区、3个国家级风景名胜区、10个省级风景名胜区、1个世界地质公园、5个国家地质公园、1个省级地质公园、2个国家湿地公园、4个省级湿地公园、14个国家级水产种质资源保护区、1个省级水产种质资源保护区、1处世界文化与自然遗产地的部分或全部区域。

本项目位于遂宁市船山区和经济技术开发区，项目不涉及上述禁止开发区域以及重要生态保护区。满足生态保护红线要求。

（2）与环境质量底线符合性

根据遂宁市发布的《2019年遂宁市环境质量信息公告》和四川甲乙环境检测有限公司于2020

年10月17日~10月18日对项目所在地区进行的环境噪声现状监测结果表明,项目区环境质量较好,不存在环境质量恶化的情况,本项目为燃气管道建设项目,建成后管道输送介质为天然气,其输送是在密闭系统中进行,正常状况下管道沿线没有泄漏等过程,因此,天然气输送过程中无污染物产生和排放。不会改变各环境要素的环境质量现状级别/类别。

因此,本项目的建设未触及当地环境质量底线,符合相关要求。

(3) 与自然资源利用上线的符合性

本项目为天然气管道输送项目,项目运营过程中除消耗电、气外,无其他能源消耗,项目建成运行后通过内部管理、设备选择、原辅材料的选用和管理、废物回收利用、污染治理等多方面采取合理可行的防治措施,以“节能、降耗、减污”为目标,有效地控制污染。项目所在区域为船山区和经济技术开发区范围内,项目用地主要为临时用地。项目资源利用不会突破区域的资源利用上线。

(4) 环境准入负面清单

本项目属于《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)中的天然气生产和供应业(D4511)类项目,属于《产业结构调整指导目录(2019年本)》中鼓励类项目,故行业不属于当地环境准入负面清单行业内容。

同时根据四川省推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《四川省长江经济带发展负面清单实施细则(试行)》的通知,本项目建设于遂宁市船山区和经济技术开发区,不涉及饮用水源保护区、风景名胜区、水产种植资料保护区、国家湿地等,不在实施细则负面清单范围内。

综上,结合遂宁市中心城区燃气发展规划(2014-2030)、四川省生态功能与主体功能区划及国家及生态环境部相关规划政策分析,本项目建设符合相关规划要求。

六、项目选线合理性分析

1、管道布置原则

根据《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)、《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006)和地方规划部门对燃气管道的建设要求,结合本工程线路所经地区的地形、地貌、生态环境、交

通、人文、经济、规划等因素，在线路走向方案选择中主要遵循以下原则：

- a) 路由走向根据地形、工程地质、沿线供气点的地理位置以及交通运输等条件经多方案比选后确定；
- b) 结合所经地区农田、水利工程规划及城镇、工矿企业、铁路和公路的规划和发展，尽量避免管道线路与之发生矛盾；
- c) 线路须绕避国家重点文物保护单位和自然保护区；
- d) 保证管道的安全施工和安全运行作为线路路由选择的首位，尽量绕避滑坡、崩塌、泥石流等不良地质区；
- e) 由于历史原因，本次输气管线已位于遂宁市城市规划区内，位于城市规划区内的管线应征得相关主管部门的规定，并严格执行设计相应的安全保障措施。

2、项目管线线路走向及方案

1) 线路走向方案的确定

结合管网布置原则，经多次现场探勘，结合气源管道及可接入点，本工程基本按原有管线的走向进行修复改造，位于中环线南侧的船山区，目前正在工业区道路路网规划、施工，管线走向上相应调整至通港大道侧和中环线侧的绿化带进行管线敷设。



图 1-1 规划管线要求与原管线的走向变化比较图

2) 线路走向方案

a. 磨溪联合站—中环线段线路走向

磨溪联合站—中环线段线路均位于船山区工业园区的范围内，目前，该区域的内工业园区路网正在规划中，根据规划的相关要求，输气管线应调整至主要的规划路网绿化带内敷设。

本工程管线出磨溪联合站后，设置直埋焊接双放散阀 1 座，阀井后的管道径直敷设至成渝铁路北侧 30—50m 范围向北再敷设 400m 后利用已建管涵穿越成渝铁路，穿越铁路后，管线敷设至通港大道东侧的绿化带内，沿通港大道东侧绿化带内、中环线南侧绿化带内敷设至中环线渠河段处，再采用定向钻的方式穿越渠河。



附图 1-2 磨溪联合站—中环线（原为物流港大道）段线路走向

b. 中环线段线路走向—南环路管线走向

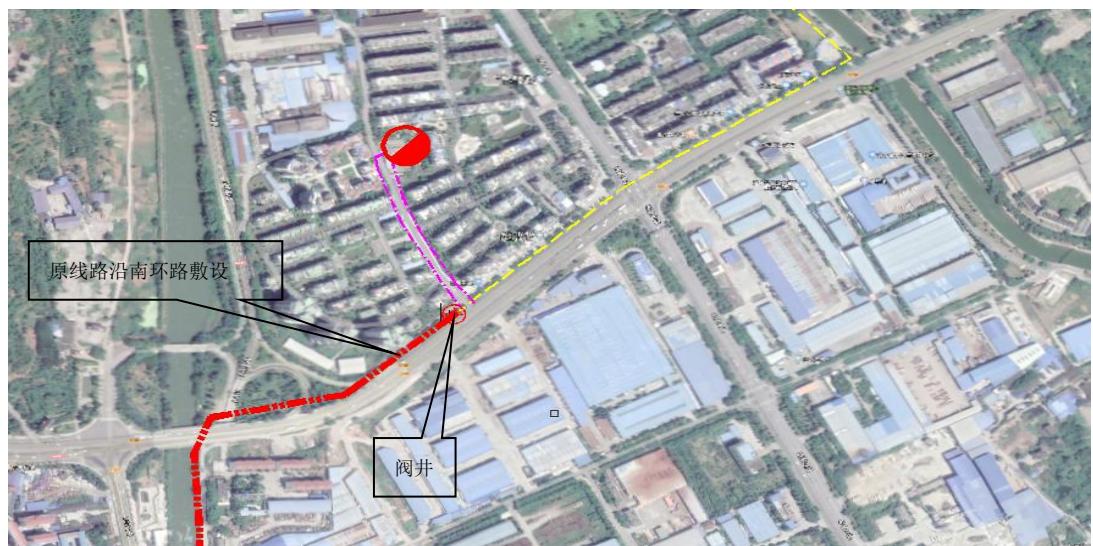
本段管线全线沿原有管线的线路敷设，管线沿渠河边河堤路旁敷设。



附图 1-3 中环线段线路走向-南环路管线走向图

c. 南环路管线走向—明星大道前接管点走向

本段管线全线沿原有管线的线路敷设，管线沿南环路旁绿化带内敷设管线。



附图 1-4 南环路管线走向—明星大道前接管点走向图

3、线路走向概述

本工程管线出磨溪联合站后，设置直埋焊接双放散阀1座，阀井后的管道径直敷设至成渝铁路线北侧30-50m范围向北再敷设400m后利用已建管涵穿越成渝铁路，穿越铁路后，管线敷设至通港大道东侧的绿化带内，沿通港大道东侧绿化带内、中环线南侧绿化带内敷设至中环线渠河段处，再采用定向钻的方式穿越渠河。穿越渠河后管线沿渠河边河堤路旁向北敷设至南环路，再沿南环路绿化带内敷设管线至接管处。设计规模 $48 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力2.5Mpa，管材选用D219x7 L245N无缝钢管。

4、沿线行政区划统计

管道全线跨越遂宁市船山区和经济技术开发区两个行政区域，管道沿线未经过国家重点文物保护、国家湿地公园，自然保护区等。管道沿线行政区划长度统计，见表 1-3，管道沿线地貌统计、地表状况见表 1-4~5。

表 1-3 行政区划统计

市(州)	县(区)	长度(km)
遂宁市	船山区	2.5
	经济技术开发区	4.8
合计		7.3

表 1-4 沿线地貌区划长度统计表

序号	地貌单元	长度(km)
1	道路绿化带内	5.5
2	丘陵地区	1.8
合计		7.3

表 1-5 沿线地表状况长度统计

序号	类型	主要分布	线路长度(km)
1	道路绿化带内	绿化带内植被	5.5
2	荒地	主要有各种杂树	1.3
3	旱地	主要种植玉米、小麦等	0.5
合计			7.3

5、线路走向合理性分析

本工程燃气管道线路走向结合所经地区的地形、地貌、工程地质条件、城市(镇)总体规划、交通、经济的发展状况等具体情况，尽量减少穿越林地，尽量远离当地饮用水源；线路走向满足相关要求。

本项目管线经过地属于 3、4 级地区，管道全线跨越遂宁市船山区和经济技术开发区两个行政区域。经现场勘察，管道沿线未经过国家重点文物保护、国家湿地公园，自然保护区、规划区等。

本项目已取得遂宁市船山区自然资源和规划局以及遂宁市自然资源和规划局经开区分区路由批复，选址与当地规划不发生冲突。因此，本项目管道线路走向合理。

表 1-6 选线合理性分析对照表

序号	主要原则	本项目	备注
1	线路在符合当地规划、建设要求的前提下，力求顺直，以缩短线路长度，节省钢材和投资；	建设符合当地规划，且线路较为顺直；	符合

2	尽量沿已建或规划干道敷设,以保障今后管道的安全平稳运行和方便管理;同时应考虑尽量减小房屋拆迁工程量和尽量避开施工困难段和不良工程地质地段;	本项目管线工程是按照沿已建或规划干道敷设,并不涉及拆迁工程,且无不良工程地质地段;	符合
3	尽量避开现有建筑群、水利工程设施、自然保护区、军事单位和人口稠密区,减少外部干扰;必须通过时,应考虑其相互影响和规划发展,征得相关部门同意,并采取相应安全措施;	本项目是按照规划和已建干道敷设,避开了现有建筑群、水利工程设施、自然保护区、军事单位和人口稠密区,减少外部干扰;建设过程中也将采用相应安全措施;	符合
4	河流、铁路、公路穿(跨)越点位置的选择应服从线路走向;局部走向应服从穿(跨)越点的需求;	本项目的公路、铁路、河流穿越点服从了整个线路的走向;	符合
5	线路应尽量靠近和利用现有公路,以方便运输、施工和生产管理;	本项目管线施工靠近乡村公路、县道、城市公路,较方便运输、施工及生产管理;	符合
6	选择有利地形,应尽量避开施工难度较大和不良工程地质地段,减少线路保护工程量,确保管道长期、可靠、安全运行	本项目不涉及不良工程地质地段;	符合
7	线路走向尽量避开城镇、工矿企业和人口稠密区,并与所经地区的城镇、农田水利、交通等工程规划协调一致	本项目走向避开了人口稠密区;并和当地规划协调一致	符合
8	线路走向尽量避开树林及经济作物,少占良田,减少赔偿	线路走向不占用基本农田;	符合

线路走向见下图。



图 1-5 本项目线路走向示意图

综上,项目管线选线合理可行。

七、气源规划

(一) 气源概况

本工程气源为磨溪联合站。气源干线为北内线,北内线起于四川省渠县输气站,经广安市、资阳市等地至玉成输气站,全程 313.55 公里,管径为 D813,设计压力为 6.3MPa,设计输气量为

1200 万 $\text{Nm}^3/\text{天}$ ，目前输气量为 400 万 $\text{Nm}^3/\text{天}$ 。本工程涉及规模为 $48 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，因此本工程气源是有充分保障的。

本工程输送天然气气质组分及物性参数见下表。

表1-7 输气管道气体组分（摩尔百分比mol%）

天然气组分			
组 分	mol (%)	组 分	mol (%)
甲烷 CH_4	96.228	二氧化碳 CO_2	0.468
乙烷 C_2H_6	1.671	氧 O_2	0.053
丙烷 C_3H_8	0.346	氢 H_2	0.003
异丁烷 iC_4H_{10}	0.070	氮 N_2	1.000
正丁烷 nC_4H_{10}	0.058	氦 He	0.044
异戊烷 iC_5H_{12}	0.053	己烷以上 C_{6+}	0.000
正戊烷 nC_5H_{12}	0.006		
物性参数			
高位热值 (MJ/m^3)	37.37	低位热值 (MJ/m^3)	33.69
相对密度	0.5781	密度 (kg/m^3)	0.6963

根据天然气分析数据，该净化天然气甲烷含量较高，其热值、总硫含量、硫化氢含量和二氧化碳含量指标已达到 GB17820-2018《天然气》II 级气质标准的要求。

（二）气源碰口点及接口方案

起点：磨溪联合站。站内数据信号上传至四川华润万通燃气股份有限公司调度中心。站内设置紧急放散功能，站内及管线检修的天然气通过紧急放散泄放。

终点：南坝站前原去城南门站的高压管线接管点处。

（三）天然气市场

根据遂宁市近三年的增长情况，遂宁市南门站最大的用气规模在 $28-35 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，用气量逐年在递增。

表1-8 各年用气量递增表

内容	2017 年	2018 年	2019 年
年供气量	$0.336 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$	$0.386 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$	$0.407 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$
最大日供气量	$28.9 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$	$33.1 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$	$34.9 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$

注：最大日供量承担了高峰日的输送量。

另外根据遂宁市住房和城乡建设局出版的《遂宁市城区燃气发展规划》（2014~2030 年）规划对城南门站的定位，遂宁市城南门站中、远期设计规模为 $50 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。

本次改造后的管线为四川华润万通燃气股份有限公司城南配气站的主要输气管线，承担着 95%以上的输气任务；根据目前的供气现状及对城南门站的规划定位要求，本次改造后的管线设计规模按 $48 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 进行设计。因此，本工程的建设是顺应市场需求的。

八、项目概况

1、项目名称、建设性质、建设地点

项目名称：磨溪联合站至南坝配气站高压燃气管线工程

建设性质：技改

建设地点：项目位于遂宁市船山区、经济技术开发区。具体位置见附图 1 项目地理位置图。

2、项目建设内容、规模

项目总投资 929.1 万元，建设内容为：废弃原次高压管线，新建 7.3km 高压管线一条，管线起于磨溪联合站，终于南坝站前原去城南门站的高压管线接管点处。线路设计压力为 2.5MPa，管材选用无缝钢管 D219x7.1, L245N，并在磨溪联合站出口及南环路接管点处新增直埋焊接球阀 PN25 DN200 共 2 只，管线设计规模为 $48 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。

具体建设内容见下表 1-9 及 1-10。

表1-9 主要工程量及技术经济指标一览表

序号	项目	规格或做法	单位	数量	备注
一	项目主体				
1	钢管	D219X7.1	千米	7.3	
2	热煨弯管	6D 12°-90° D219X7.1	个	50	
3	冷弯弯管	6D 12°-90° D219X7.1	个	20	
4	河流、沟渠穿越	渠河定向钻穿越	m/次	250/1	
		沟渠大开挖穿越	m/次	10/5	
5	公路穿越	顶管穿越	m/次	60/1	中环线
		大开挖加套管	m/次	175/4	
6	铁路穿越	成渝铁路	m/次	30/1	利用已有管涵穿越

7	水工保护	2:8 灰土截水墙	m ³	18	
		浆砌块(片)石护坡、护岸及挡土墙	m ³	10	
8	管沟土石方开挖、回填	土方	m ³	9450	
		石方	m ³	1050	
10	线路截断阀	双放散直埋焊接球阀 DN200 PN25	座	2	
11	标志桩	-	个	70	
12	警示牌	-	个	4	
13	警示带		千米	7.3	
14	施工临时占地	-	10 ⁴ m ²	4.2	
15	地表植被	旱田	km	0.3	
		杂树林	km	0.5	
		道路绿化带	km	6.2	

表 1-10 项目组成表及主要环境问题

工程类别	项目名称	建设规模及内容	主要环境问题	
			施工期	营运期
主体工程	输气管道	废弃原有次高压然燃气管道, 新建 D219x7.1 输气管道 7.3km, 设计压力为 2.5MPa, 设计输气规模为 $48 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$; 管材材质选用 L245N 无缝钢管。		噪声、环境风险
	阀井	新设置直埋焊接球阀 PN25 DN200 共 2 只。一只设置在磨溪联合站出站后, 一只设置在南环路与原南坝配气站站外管线接管处。		
临时工程	堆管场	不设置堆管场, 随用随运;	施工期的废水、废气、废渣、扬尘、噪声、生活垃圾等。管道的敷设会占用人行道, 对园区交通造成一定影响。	人行道得到恢复, 水土流失将逐步减少
	临时施工区	2 个, 分别设置于渠河东岸和西岸		
	弃渣场	未设置弃渣场, 施工废渣统一收集, 由汽车运输, 回收利用;		
	弃土场	开挖土石方沿管沟堆放, 多余土石方及时汽车清运, 不设临时弃土场;		
	施工便道	项目所在地交通便利, 无需建设施工便道;		
	施工营地	不设置施工营地, 施工人员均为项目附近农民工;		
	取料场	原材料全部外购, 不设取料场;		
	原料堆放处	原材料外购, 随用随运;		
公用工程	给水	市政接周边自来水管网		/
	排水	施工废水经隔油沉淀后回用于工艺过程或施工场地防尘洒水, 不外排		
		试压废水经沉淀池处理后散排		
		施工人员生活污水依托周边生活设施处理		
	供电	施工用电采取管道沿线附近电网接入的方式; 营运期无用电设施。		
辅助工程	消防	设置了气源截断装置		/
		管道全线采用三层 PE 加强级防腐层, 管道补口采用带环氧底漆的三层结构辐射交联聚乙烯热收缩带, 管道补伤采用辐射交联聚乙烯补伤片、热收缩带, 热煨弯管外防腐采用无溶剂液态环氧涂层+辐射交联聚乙烯热收缩带。 管道全线采用牺牲阳极阴极保护。		

		管道标识：设置警示带、标志桩等。		/
环保工程	施工期	施工期施工人员生活污水依托现有设施，生活垃圾利用借住地处理设施处理；试压废水过现场沟渠外排；扬尘采取洒水抑尘，使用尾气达标机械车辆等措施；噪声控制采取合理安排作业时间，合理布置施工机械等措施		废水、废气、噪声、环境风险
	营运期	正常工况无三废排放，非正常工况为系统超压、检修等。系统超压、检修时，会产生放空废气、放空瞬时噪声、清管废渣以及清管废水，利用计量调压撬站场的放空阀处理废气。清管废水现场沟渠排放，清管废渣就近填埋		

3、劳动定员及生产制度

目前四川华润万通燃气股份有限公司已有比较完善的组织机构。公司设有行政、生产技术管理和生产调度等部门。由于本项目为天然气管道建设，无配气站等工程，营运期无员工值守。

施工组织：本工程由四川华润万通燃气股份有限公司负责组织管理，建设工期预计从 2021 年 2 月至 2021 年 8 月，共计 6 个月。

根据本工程施工的特点，项目进行施工时，尽量减少工程施工对道路的开挖扰动破坏及其他市政管网的影响。同时在管线穿越车行道、与其他市政管网交叉处应注意加强管道的保护措施，如：管线穿越公路或规划路时利用混凝土排水管套管保护；管线与其他市政管网交叉时，其水平及垂直间距应符合相关规范要求，并且在实施前，施工单位应积极与相关管理部门共同协商，在保证管线安全施工和营运的前提下，严格按照其相关设计规范组织施工。

3.1、施工条件

（1）施工用水

施工期施工人员生活用水依托附近既有供水设备；施工用水配置抽水泵在管道沿线合适位置就近接入。

（2）施工用电

施工用电采取管道沿线附近电网接入的方式。

（3）建筑材料

工程所需水泥、钢材、木材等均可从附近的县市采购，通过既有公路运输至工地；其他所需材料，均采用外购方式获得。

3.2、施工布置

①施工场地

本工程临时施工区具体设置情况如下。

表 1-11 临时施工区的设置情况一览表

序号	管线名称	位置	占地面积 (m ²)
1#	磨溪联合站至南坝配气站高压燃气	渠河西岸	500
2#	管线工程	渠河东岸	1400

②施工营地

施工单位不单独设置施工营地，避免新建施工营地带来新的环境污染和水土流失。

③弃渣场

工程弃土将改变土地原有使用性质，其对环境的影响主要表现为土地占用、植被破坏、水土流失、土方运输过程产生的道路扬尘等。本工程无永久弃土，不单独设置弃渣场。

④临时堆土场

本项目管道采取分段施工方式，管沟开挖产生的堆土均临时堆放在管沟两侧，全部用于管沟回填和绿化覆土，因此管线施工不设专门的临时堆土场。

⑤泥浆池

钻屑产生于导向孔施工过程，定向钻扩孔施工需配置泥浆，泥浆主要成分是膨润土和少量添加剂（一般为5%左右，羟甲基纤维素钠CMC），无毒且无有害成分，施工过程中泥浆可重复利用，到施工结束后剩余泥浆收集于泥浆池，固化后由罐车运至相关部门指定位置填埋处置。泥浆池设置于渠河东岸临时施工区内。

⑥施工便道

本项目施工期可利用现有道路作为运输通道，另外本项目为管线工程，工程沿管线走向在管线两侧设置施工作业带，故不需新增施工便道。

⑦施工作业带

本工程管道施工山区丘陵段作业带为10m，一般公路段作业带可为5-6m。施工前，应对施工作

业带内地面上、地下各种建（构）筑物和植（作）物、林木等进行清点造册，施工作业带范围内，对于影响施工机具通行或施工作业的石块、杂草、树木、构筑物等应适当清理，沟、坎应予平整，有积水的地势低洼地段应排水填平。

本项目施工时要严格控制施工范围，将施工范围严格控制在管线两侧一定范围内的施工作业带内。

3.3、施工方案分析

①施工单位不在施工现场设置施工营地，可避免新建施工营地带来新的环境污染和水土流失。

②施工作业严格控制在管道两侧的施工作业带内，施工场地尽量远离环境敏感点，严禁在项目涉及的基本农田保护区范围内设置施工场地，尽量选择非机耕地带作为施工场地。

③本工程范围内主要利用地方道路进行材料等运输，筑路材料利用汽车运输方式运至各工点，不再另行修建施工便道。

④本项目管道采取分段施工方式，管沟开挖产生的堆土均临时堆放在管沟两侧，全部用于管沟回填，管线施工不设专门的临时堆土场和弃土场，降低了项目施工过程中土地占用、植被破坏、水土流失、土方运输过程产生的道路扬尘等环境影响。

4、主要原辅材料及主要设备

本工程原辅材料主要包括施工期输气管道、焊接材料及能耗等；设备主要为施工期施工设备，详见下表。

表 1-12 原辅材料一览表

分类	时段	材料类别		单位	耗量	备注
原辅材料	施工期	管道焊接材料	电焊条	kg	50	
		接材料	焊丝		7	氩弧焊焊丝
	营运期	管材	D219×7.1	m	7300	无缝钢管 L245N
		氮气		m ³	325	试运行阶段，管道进行氮气置换。
		天然气		万 m ³ /d	48	

表 1-13 施工主要设备一览表

序号	设备名称	数量	备注
1	定向钻机	1	
2	挖掘机	1	

3	推土机	1	
4	电焊机	1	
5	轮式装载机	1	
6	吊管机	1	

5、公用工程及辅助设施

5.1 管道选材与防腐

1) 管道选材

管道选型应综合管道设计压力、管径、管材性能和国内市场的生产状况等因素确定。本工程管道设计压力为 2.5 兆帕。考虑到管线输送压力较高、管道工作环境及施工条件差等诸多因素，管材的选用要兼顾到安全可靠性、施工可行性、经济合理性及调配运输等多方面，主要对 B(L245)、X42 (L290)、X46 (L315)、X52 (L360)、X60 (L415)、X65 (L450) 级钢的 C 当量及冷裂纹敏感系数 (Pcm) 均能达到规定的标准材质进行比选。经计算，并综合考虑市场采购的因素，本工程采用 D219×7.1 L245N 无缝钢管；冷弯弯管、热煨弯管、穿越段及特殊困难段等均采用 D219×7.1 L245N 无缝钢管，冷弯弯管曲率半径为 40D，热煨弯管曲率半径为 6D，制作标准符合《油气输送用钢制感应加热弯管》（SY/T5257-2012）、《石油天然气工业管线输送系统用钢管》（GB/T9711-2017）和《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）要求。

2) 管道防腐

（一）埋地钢质管道防腐

管道全线采用三层 PE 加强级防腐层，管道补口采用带环氧底漆的三层结构辐射交联聚乙烯热收缩带，管道补伤采用辐射交联聚乙烯补伤片、热收缩带，热煨弯管外防腐采用无溶剂液态环氧涂层+辐射交联聚乙烯热收缩带。

管道阴极保护采用强制电流保护的方式，阴极保护站设置在遂宁万通公司城南门站。

（二）阀门防腐

本工程埋地阀门采用粘弹体防腐带进行防腐，其施工技术要求如下：

①防腐前应对阀门表面进行除锈、清洁、干燥处理，且质量达《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第一部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》GB/T8923. 1-2011 中 St3 级，即无可见的油脂、浮锈、污物、氧化皮、油漆、沙粒、杂物等。

②阀门表面处理合格后，在表面不规则部位采用粘弹体膏填充，形成便于防腐胶带缠绕的平滑表面。

③粘弹体防腐带应按照产品说明书的要求进行施工，且胶带轴向搭接宽度不小于 10mm，胶带始末端搭接宽度不小于 50mm。粘弹体防腐带缠绕时保持胶带平整并且具有适宜张力，边缠绕边抽出隔离纸，同时用力擀压胶带并驱除气泡，使防腐层平整无皱褶，搭接均匀，无气泡，密封良好。

④粘弹体防腐带施工完毕后，应逐一进行外观、厚度及漏点检测。外观应平整、搭接均匀、无皱褶、无气泡，粘弹体胶带与管体防腐层搭接宽度不小于 50mm。厚度采用无损测厚仪进行检测，粘弹体胶带厚度不小于 1. 5mm。现场采用电火花检测仪对粘弹体防腐带进行 100% 检漏，检测电压 10kV。若发现破损应及时修补。

粘弹体防腐带检验合格后，安装 PVC 外护带。外护带应按照产品说明书的要求进行施工，宜采用螺旋缠绕的施工方式，轴向搭接宽度不小于胶带宽度的 50%，轴向包覆宽度应超出内层粘弹体防腐层两侧各 100mm。PVC 外护带应保持一定张力，搭接缝应平行，不得扭曲皱褶，带端应压贴，不得翘边。

5. 2 其他

本项目为燃气管道，仅涉及燃气输送，不涉及供电、给排水、自控等公用工程。

6、工程占地及拆迁

6. 1 工程占地

本项目只涉及管道布设，无永久占地。本工程占地主要为管道敷设临时性占地，燃气管道敷设建设临时占地面积为 42000m²，临时施工营地占地约 1900m²，待管道敷设完毕后立即覆土、复植。

项目占地面积情况见表 1-14。

表 1-14 项目占地面積统计表 单位: m^2

类型	性质	面积
	临时施工营地	
磨溪联合站至南坝配气站高压 燃气管线工程	施工作业带临时占地	42000
	合计	43900

6.2 工程占地移民安置规划

根据工程建设情况和业主提供的资料可知，本项目不涉及拆迁移民安置。

7、穿越工程

1) 穿越水域

穿越水域工程等级按《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB 50423)表 1-15 划分。

表 1-15 穿越水域工程等级

工程等级	穿越水域的水文特征	
	多年平均水位水面宽度(米)	相应水深度(米)
大 型	≥ 200	不计水深
	$\geq 100 \sim < 200$	≥ 5
中 型	$\geq 100 \sim < 200$	< 5
	$\geq 40 \sim < 100$	不计水深
小 型	< 40	不计水深

按该等级划分，本工程管线穿越渠河 1 次，为中型穿越，穿越方式采用定向钻方式进行穿越。

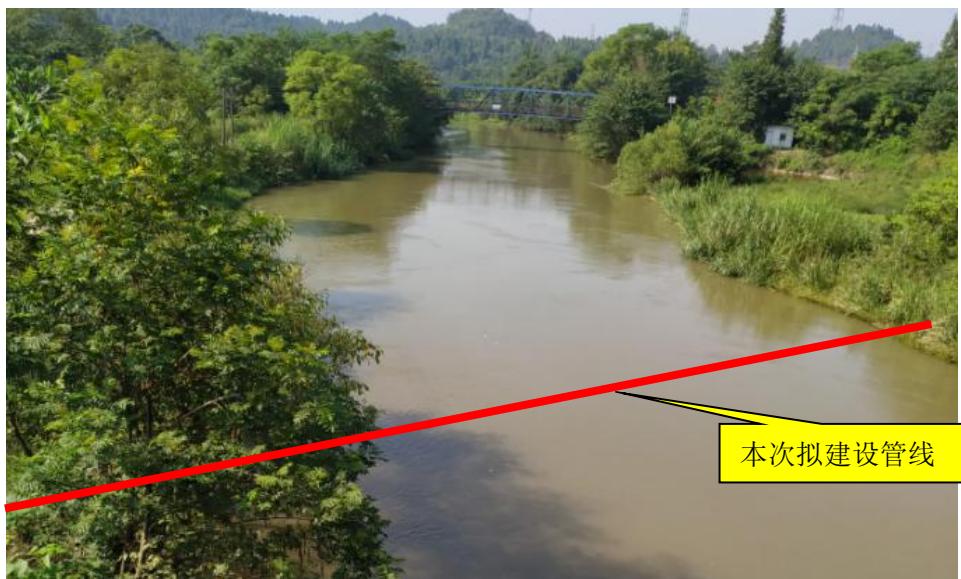


图 1-6 拟定向钻穿越渠河位置示意图

2) 穿越铁路

本项目穿越铁路 1 次, 为成渝铁路穿越, 穿越成渝铁路时, 利用原输气管线专用函洞进行穿越。



图 1-7 拟利用燃气管道专用函穿越铁路

3) 穿越道路

本工程管线共穿越现有道路及规划道路 5 次, 根据《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB 50423-2013), 本工程按照公路的等级, 重要性及现场情况共分为顶管穿越, 开挖直埋穿越两种方式。穿越二级公路、一级公路、高速公路原则上采用顶管(规划道路采用大开挖预埋套管的方式), 土路可考虑大开挖穿越。

穿越工程施工前均应征得公路主管部门或路权单位同意。顶管法穿越道路时, 套管均采用顶钢筋混凝土套管。



附图 1-8 顶套管穿越中环线

3) 与已建管道、光缆相交叉

本工程管道与其它管道交叉时，应从其下方穿过且垂直净距不得小于 0.3m，并应设置坚固的绝缘隔离物；管道与电力、通信电缆交叉时，其垂直净距不小于 0.5m，管道在交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，采用最高绝缘等级。

穿越工程量汇总：

表 1-16 穿越水域工程量统计表

序号	穿越名称	长度(m/处)	等级	穿越方式
1	渠河	250/1	中型	定向钻
	合计	250/1	-	-

表 1-17 穿越道路工程量统计表

序号	穿越名称	长度(m/处)	穿越方式	备注
1	中环线	60/1	顶管	
2	规划道路	150/3	大开挖套管	船山区内
3	河堤路	25/1	大开挖套管	
	合计	235/5		-

表 1-18 穿越铁路工程量统计表

序号	穿越名称	长度/处	备注
1	成渝铁路	30/1	利用已有管涵穿越
	合计	30/1	

8、依托工程

1、工程生活污水依托周边市政设施

拟建项目施工时，不在现场另设施工营地，项目位于已建成城区范围内，周边设施较为齐全，其产生的生活污水可依托周边已有设施进行预处理后通过市政污水管网进入污水处理厂处理后达标外排；生活垃圾交由市政环卫部门统一收集处置。

2、主要道路依托

本项目施工期均利用已有道路，方便运输、施工和生产维护管理，供气管道工程主要沿规划道路和城市已建道路路边敷设，施工期运输、施工等可依托已有道路实现，交通十分便利，本项目施工期不新建施工便道。

七、与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

拟建工程需对原燃气管线升级改造。评价在此就本工程设计管线的有关情况做简要说明。

1、输气管道基本情况及存在问题

根据业主资料，原管线由于建设时间过早，本项目在建设前期并未进行相应的环境影响评价。原燃气管线设计压力为 2.5MPa，设计管径为 DN150，于 2001 年投产，设计规模为 $10 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ ，线路全长 7300m。

原管道沿线地区等级为三、四级地区，由于投运时间近 20 年，且原采用石油沥青防腐，无阴极保护措施附加保护，根据管线定期检测发现，管线腐蚀破损严重、存在一定的安全影患。中石油西南油气田分公司决定于近期停运南坝配气站及磨溪联合站至南坝配气站气源管线。

2、原有污染情况

由于本项目只涉及管线的建造，没有站场的建设内容，同时经现场调查和业主提供的资料，原管道废弃，不进行拆除，现阶段原管线是城市道路沿线、规划道路、荒地和少量林地，不存在原有污染的问题。

3、环境风险防范情况

经现场踏勘、走访，查看相关资料，管线投入使用以来，未发生重大环境污染事故。

4、存在的问题及整改要求

根据建设项目资料以及现场实际调查，原管线是城市道路沿线、规划道路、荒地和少量林地，并且原管线废弃且不进行拆除，无遗留环境问题。



磨溪联合站（起点）



延渠河敷设



终点



沿线敏感点（石油南苑小区）



沿线附近农户



本次拟建设管线

沿渠河边绿化带内敷设管道



穿越河堤路



渠河东侧敏感点（机场小区）

建设项目所在地自然环境社会环境简况

(表二)

自然环境简况(地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等):

1、地理位置

射洪地处四川盆地中部丘陵区北缘，介于东经 $105^{\circ} 10'$ 至 $105^{\circ} 39'$ ，北纬 $30^{\circ} 40'$ 至 $31^{\circ} 10'$ 之间，县境呈心脏形，西北高，东南低，东西最宽处 46 公里，南北最长处 58.6 公里，幅员面积 1495.97 平方公里。射洪县隶属于四川省遂宁市，地处四川盆地中部，涪江上游，遂宁以北。东靠南充，西邻成都，南接重庆，北抵绵阳，位于成渝经济区北弧中心。与成都、重庆距离都在 200 公里以内，幅员面积 1496 平方公里。射洪现辖 30 个乡镇，其中 20 个镇，10 个乡、590 个行政村、3 个街道办事处、58 个社区。项目地理位置见附图 1。

2、地质、地形、地貌

射洪县位于四川盆地中部丘陵地区北缘，涪江中游，南北长 58.3km，东西宽 46km。县境地势由西北向东南逐渐降低，相对高差 375 米，最高点是县北武东乡天宝寨，海拔 674.4 米，最低点是县南涪江出境处，海拔 299 米。地貌类型复杂：北部低山、高丘，山高坡陡，沟狭谷深，坡地成台；西部中丘，多中宽谷，谷坡转缓；东南低丘，谷宽底平，丘坡缓，丘形多成台阶状、馒头状；涪江由西北向南蜿蜒贯穿县境，梓江由东北向西汇入涪江，构成流水侵蚀堆积的河谷地貌。众多的溪流如树枝状分布于涪江、梓江两岸，而瑰溪及与之平行的小溪则各自流出县境。低山地貌，占县幅员面积的 15.4%；低丘地貌，占幅员面积的 21%；河谷地貌，占幅员面积的 10.9%。县境山脊多沿北 40° 西向的构造裂隙组发育，源于龙泉、龙门两大山系，海拔 500 米以上，相对高度 150-200 米的山脊有 20 余条，分布于涪江东西两岸。

射洪县境大地构造属新华夏系四川沉降带的川中褶皱带，处于中台山半环状构造和绵阳、合兴场、龙女寺环状构造与威远辐射状构造的结合部位，由一系列连环节旋扭构造组成。构造简单，形态单一。

3、气候、气象

射洪县属中亚热带湿润季风气候类型，气候属四川盆地亚热带湿润气候区。气温、气压、降水等有明显的季节变化。其主要表现特征是：冬暖夏热、春早秋短、无霜期长、日照少、湿度大、风速小、秋季多绵雨。基本气候特征如下：

年平均气温 17.2°C

多年平均相对湿度 80%

极端最高气温 39.4℃	夏季平均相对湿度 83.8%
极端最低气温 4.8℃	冬季平均相对湿度 74.0%
多年平均气压 975 毫巴	多年均降水量 860.4mm
年最低气压 974.7 毫巴	最大年均降水量 1389.2mm
年最高气压 976.2 毫巴	最小年均降水量 602.2mm
多年平均风速 1.1m/s	日最大降水量 250mm
最大风速 17m/s (1973.5.8)	多年无霜期 285 天
主导风为北风频率为 20%	多年平均雾日 44.5 天
多年静风频率 39%	多年平均蒸发量 1623.4mm

总体上具有气候温和，四季分明的特点。年平均日照 1306.9-1471.8 小时，年平均辐射总量为 90.673 千卡/平方厘米，年平均气温 17.2℃。年降雨量 908-993mm，年平均蒸发量为 985.7-1265.1mm。由于降雨的时空分布不均匀，加上蒸发量比较大，所以干旱是严重的自然灾害。

4、水文

射洪县境内河流密布，水系发达，中部以涪江为主，由梓江、青岗河、五洞河、桃花河及其它小溪河组成涪江水系；西南部以太乙河为主，包括与此相平行的小溪流组成太乙河水系。

涪江：源于岷山南麓阿坝州松潘县卫风洞，经平武、江油、绵阳、三台，由香山乡西部入境，从西北到东南方向流经全县境内，流程 88km，向再南经蓬溪、遂宁、潼南，在合川东津沱汇入嘉陵江，全长 670km。涪江最大流量为 $26100m^3/s$ ，最小流量为 $70.4m^3/s$ ，多年平均流量 $442m^3/s$ ，年平均地下水平均储量 5813 万 m^3 。

涪江水源丰富，年平均流量为 $442m^3/s$ (1951-1985 年)。据《射洪县志》，射洪县—遂宁段主要水文参数如下：

瞬时最小流量： $37.4m^3/s$ (1973 年 3 月 18 日)

月平均最小流量： $65.6m^3/s$ (92-98 年，98 年 2 月)

年平均最小流量: $273\text{m}^3/\text{s}$ (1965 年)

瞬时最大流量: $26200\text{m}^3/\text{s}$ (1945 年 9 月 1 日)

月平均最大流量: $1630\text{m}^3/\text{s}$ (92-98 年, 92 年 7 月)

年平均最大流量: $717\text{m}^3/\text{s}$ (1961 年)

5、生态环境现状

植物资源: 植被主要是以柏木为代表的针叶林, 其次是以栎柏、桤柏为代表的针阔混交林, 再其次是以栎木、桤木为代表的阔叶林。另外, 在村舍四周, 还有以慈竹为代表的竹林。动物资源: 动物以养殖动物为主, 有养殖动物 30 种, 野生动物 18 种, 鸟类 74 种, 鱼类 94 种。

经现场勘查, 项目所在区域 200m 范围内由于人类活动频繁, 植被多为人工植被。项区域内无珍稀濒危野生动植物。

评价区域内无需特殊保护的名木古树及珍稀动植物。

6、矿产资源

射洪县境内石油、天然气、盐卤等资源较丰富。已成功开采天然气井 3 口, 实现天然气自给有余。中石油天然气北环主干线纵贯全境, 已成功争取 3 亿立方米天然气指标。岩盐资源已探明储量, 卤水 12.89 亿立方米, 盐源 67.72 亿吨。

评价区域内无需要保护的珍稀、濒危动、植物及古树名木等保护目标, 也无特殊的生态敏感区, 重要的文化、历史遗址及风景名胜等环境保护重点目标。

遂宁经济技术开发区概况:

遂宁经济技术开发区建于 1992 年 6 月, 为四川省人民政府批准建立的省重点开发区, 2012 年 8 月被国务院批准为国家级遂宁经济技术开发区, 位于遂宁市城区北面, 达成铁路、遂渝快速铁路、成南高速公路、遂渝高速公路等在区内交汇。开发区规划面积 11.25 平方公里, 居住人口 10 万人, 按规划分为北坝商住区, 火车站工业区和流通坝综合区。建区 10 年累计投资 10 亿元用于基础设施及配套服务建设, 纵贯区内两条长 400 米宽 50 米的主干道与园区内街路连片成网, 给排水、电力、燃气、绿化、环卫及金融、市场、学校、医院等设施同步配套; 北坝

商住区和火车站工业区已经完成开发 5 平方公里，一座开放、繁荣、文明、秩序的新区初步形成。

围绕“功能完善，布局合理，适度聚集”的要求，经开区分为电子信息产业区、机械装备制造产业区、科研文化产业区、产业配套服务区四大功能区。2014 年上半年，全区完成 GDP62.6 亿元，同比增长 8%；完成公共财政预算收入 2.06 亿元，同比增长 14%；完成固定资产投资 81.1 亿元，同比增长 19.8%；实现工业总产值 214.2 亿元，同比增长 9%；规上工业增加值增速为 7.7%；实现主营业务收入 216.4 亿元，同比增长 9.3%；完成社会消费品零售总额 8.33 亿元，同比增长 11.1%；完成进出口总额 1.16 亿美元，同比增长 40%。

目前，经开区已简称中国广电产业基地、西部电路板（PCB）产业制造基地、四川省新型工业化示范基地、四川省首批特色高新技术产业化基地、四川省中小企业创业基地、四川省特色食品产业基地、四川省肉食品出口基地七大基地及四川省循环经济示范园区、四川省知识产权试点园区两大园区。2013 年 7 月，被省政府纳入“51025”重点产业园区发展计划，作为“千亿园区”重点培育。

产业发展

目前，园区已引进中国神华、美国普思、西班牙恩比贝克、韩国伊连特、新加坡宝利根、台湾志超、香港大恒森等位代表的企业 800 余家，其中“三上”企业 210 家，规模以上工业企业 123 家，已初步形成以电子信息、机械装备制造等为主导的产业体系。

电子信息产业：已引进上海广奕 0.25 微米 6 英寸芯片、美国普思、韩国伊连特、台湾志超、香港蓝彩电子、柏狮光电、鼎吉光电、雪莱特光电、深圳创维大雁科技为代表的企业 180 余家，投产 81 家。2014 上半年，40 家规上电子企业实现总产 65 亿元，同比增长 26%，约占全市电子行业的 90%。

机械装备制造产业：已引进瑞士医疗机械产业园、京石·德国海瑞克石油智能钻机、西班牙恩比贝克等为代表的企业 30 余家，投产 20 家。2014 上半年，15 家规上机械企业实现总产值 18 亿元。

新能源产业：已引进中国神华集团投资 200 亿元电动汽车制造项目、香港大恒森投资 12 亿元太阳能电池组件项目。

发展目标

2018 年，力争园区生产总值达到 300 亿元以上，年均增长 16%；固定资产投资达到 336 亿元，年均增长 17.3%；工业增加值达到 236 亿元以上，年均增长 17.5%；地方公共财政收入达到 9.08 亿元，年均增长 20%；进出口总额 5 亿美元，年均增长 15% 以上；招商引资市外到位资金 170 亿元（其中省外资金 140 亿元），年均增长 11%；累计新增就业达到 10 万人以上；成为国际技术的合作地、现代研发技术的转换地、现代商业模式的发祥地。

现国家级遂宁经济技术开发区规划环评已重新编写完成，暂未取得规划环评审查意见。

环境质量现状

（表三）

建设项目所在地区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地表水、地下水、声环境、生态环境等）：

一、大气环境质量现状评价

根据 2020 年 3 月 11 日遂宁市污染防治攻坚战领导小组办公室发布的《关于 2019 年全市环境空气质量的通报》，可知遂宁市空气质量六项评价指标：PM_{2.5}（细颗粒物）、PM₁₀（可吸入颗粒物）、O₃（臭氧）、SO₂（二氧化硫）、NO₂（二氧化氮）、CO（一氧化碳）的年均浓度值全部达到了《环境空气质量标准（GB3095-2012）》二级标准，正式进入空气质量达标城市行列。

表 3-1 遂宁市 2019 年空气质量指标情况统计表

各县区、园区	监测站点	二氧化硫 (SO ₂)	二氧化氮 (NO ₂)	臭氧 (O ₃)	一氧化碳 (CO)	细颗粒物 (PM ₁₀)	可吸入颗粒物 (PM _{2.5})
		平均浓度	平均浓度	平均浓度	平均浓度	平均浓度	平均浓度

		($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	(mg/m^3)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
遂宁 经开 区	石溪浩	9.5	22.4	138.6	0.8	52.4	32.6	
	市监测站	8.3	22.5	130.5	0.9	47.9	29.5	
	美宁食品公 司	10.2	25.4	140	1.0	54.4	33.3	
市河 东新 区	行政中心	9.3	21.4	132	0.9	45.3	31.2	
船山 区	遂中实验校	5.5	21.5	114.6	1.0	50.8	33.4	
安居 区	安居检察院	5.8	10.0	135.6	1.1	43.1	30.8	
射洪 市	生态环境局	4.4	15.9	116	1.1	61.8	29.5	
蓬溪 县	实验中学	6.8	19.1	123	1.0	43.1	28.3	
大英 县	大英县气象 观测站	4.9	12.1	127	1.0	44.8	28.8	

根据以上数据，项目所在地所有监测指标年均浓度值均未超标，因此，本项目所在区域判定为达标区域。

二、地表水环境质量

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）：“6.6.3.2 应优先采用国务院生态环境保护主管部门统一发布的水环境状况信息。”本次地表水环境质量引用遂宁市市生态环境局发布的《2019年遂宁市环境质量信息公告》中的数据来说明当地地表水环境质量现状。根据质量公告，2019年遂宁辖区内9个省控地表水环境质量状况、达标率、主要污染因子、环比和同比情况见下表。

表3-2 2019年遂宁河流水质评价结果表

断面名称	所在地	规定类别	上年度类别	本年度类别	主要污染指标/超标倍数
米家桥	船山	III	II	II	/
老池	船山	III	II	II	/
梓江大桥	射洪	III	II	II	/
郪江口	大英	III	III	III	/
跑马滩	安居	III	IV	III	/
大安	安居	III	III	III	/
磨溪石佛村	安居	III	IV	IV	化学需氧量/0.15; 总磷/0.10
红江渡口	蓬溪县	III	/	/	/
涪山坝	蓬溪县	III	/	/	/

注：1. 地表水环境评价执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）和《地表水环境质量评价办法（试行）》（环办〔2011〕22号）。

2. 21项评价指标为：pH、溶解氧、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氨氮、石油类、酚、汞、铅、

镉、阴离子表面活性剂、铬（六价）、氟化物、总磷、氰化物、硫化物、砷、化学需氧量、铜、锌、硒。

3. 超过III类水质标准的指标为断面污染指标，取超标倍数最大的前三项为主要污染指标。

项目区域地表水即涪江流域环境质量状况良好，各项监测指标均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类水域水质标准要求，故表明本建设项目区域地表水水况良好。

三、声环境质量

根据该工程周围的声环境特点，四川甲乙环境检测有限公司于2020年10月17日至18日对工程沿线声环境现状作了两天昼夜监测。

1、执行标准 《声环境质量标准》GB3096-2008 中的2类标准；

2、检测点位

表 3-3 噪声监测结果统计表

检测类别	检测点位编号	检测点位位置
环境噪声	1#	磨溪联合站外接管处
	2#	管线东侧 120m 处张家高桥农户处
	3#	管线东侧 40m 翟家桥农户处
	4#	管线北侧 70m 李家湾农户处
	5#	管线东侧 55m 农户处
	6#	管线东侧 100m 创新工业园职工服务中心
	7#	管线东侧 50m 金鱼实验学校外 1m 处
	8#	管线东侧 110m 机场苑 B 区外 1m 处
	9#	管线西侧 80m 姚家祠堂居民处
	10#	管线东侧 40m 南苑石油小区 D 区外
	11#	南苑石油小区 C 区外接管处

3、检测结果

表 3-4 噪声检测结果表

单位: dB (A)

编 号	检测点位	检测结果			
		2020.10.17		2020.10.18	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1#	磨溪联合站外接管处	49.6	38.5	48.4	37.2
2#	管线东侧 120m 处张家高桥农户处	47.1	36.7	46.7	37.8
3#	管线东侧 40m 翟家桥农户处	47.8	37.3	49.6	38.2
4#	管线北侧 70m 李家湾农户处	56.5	43.5	57.2	44.2
5#	管线东侧 55m 农户处	53.3	40.7	51.3	39.7
6#	管线东侧 100m 创新工业园职工服务中心	48.3	38.8	50.5	38.3
7#	管线东侧 50m 金鱼实验学校外 1m 处	51.5	39.7	53.4	39.5
8#	管线东侧 110m 机场苑 B 区外 1m 处	52.2	39.0	50.5	40.7
9#	管线西侧 80m 姚家祠堂居民处	50.9	38.3	52.5	38.4

10#	管线东侧 40m 南苑石油小区 D 区外	54.8	42.2	56.2	43.4
11#	南苑石油小区 C 区外接管处	57.7	48.5	58.6	47.6

4、噪声环境质量现状及评价

监测结果表明，场界位置环境噪声昼间在 46.8~55.3dB (A) 之间，夜间在 36.1~43.9dB (A) 之间，所有监测点昼、夜间噪声均未超过《声环境质量标准》GB3096-2008 中的 2 类标准，说明项目所在地声环境质量良好。

四、地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》 (HJ610-2016)，本项目为Ⅳ类项目，无需进行地下水评价和监测。

五、土壤

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》 (HJ964-2018) 本项目为Ⅳ类项目，可不开展土壤环境影响评价和现状监测。

六、生态环境

经本次评价现场踏勘调查和资料收集分析，项目区域附近无珍稀动植物分布，不涉及自然保护、风景名胜区等生态敏感区域。

主要环境保护目标（列出名单及保护级别）

根据工程性质和污染物排放特征以及所在地区的环境关系，列出本项目主要环境保护目标如下所述：

1、大气环境：项目所在区域的环境空气质量，应达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求。

2、声学环境：输气管道两侧 200m 范围内的噪声敏感区，管网周边区域气源管道区域声环境质量应达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

3、生态环境、水土保持

管沟开挖时间，将导致管线施工区以外植被、沿线水土流失保持，不因本工程的实施而使

区域生态环境受到较大影响，水土流失加剧。

4、环境风险：输气管线破裂引起辐射、爆炸等。对管线沿线范围内的居民，强化风险防范意识教育，合理选线，提供工程质量，建立事故应急预案等，降低事故发生概率。

具体环境保护目标见下表。

表 3-6 项目环境保护目标列表

环境要素	主要保护目标	方位及距离	规模及性质	保护级别	影响因素	
					施工期	营运期
生态环境	土壤、植被等	管道施工区及施工区以外植被、沿线水土流失	属城市生态系统，受人类活动影响强烈，植被以农作物和低矮灌木为主	不因本工程的实施而使区域生态环境受到较大影响、水土流失加剧		
大气环境	散居农户、居民小区、商户	管线两侧200m范围内的居民	约10140人，最近处约17m	保护项目建设不对其造成明显影响；满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准	施工扬尘、废水、固废、水土流失、施工噪声等	环境风险事故
声环境		管线两侧200m范围内的居民	约10140人，最近处约17m	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准		
环境风险		管线两侧200m范围内的居民	约10140人，最近处约17m	强化风险防范意识教育，提高工程质量，建立事故应急预案等，降低事故发生概率，保证居民生活、生产安全		
地表水环境	渠河	涪河	水体	保护项目建设不对其造成明显影响	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准	地表水环境

评价适用标准

(表四)

本项目执行的环境质量标准及污染物排放标准为:																														
环境质量标准	1、环境空气: 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准;																													
	表 4-1 各项污染物浓度限值单位																													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">污染物名称</th> <th>SO₂</th> <th>NO₂</th> <th>CO</th> <th>O₃</th> <th>PM₁₀</th> <th>PM_{2.5}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">浓度限值 (mg/m³)</td> <td>1 小时平均</td> <td>0.50</td> <td>0.20</td> <td>10.0</td> <td>0.2</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>24 小时平均</td> <td>0.15</td> <td>0.08</td> <td>4.0</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>年平均</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>0.07</td> <td>0.035</td> </tr> </tbody> </table>	污染物名称		SO ₂	NO ₂	CO	O ₃	PM ₁₀	PM _{2.5}	浓度限值 (mg/m ³)	1 小时平均	0.50	0.20	10.0	0.2	/	/	24 小时平均	0.15	0.08	4.0	/	/	/	年平均	/	/	/	/	0.07
污染物名称		SO ₂	NO ₂	CO	O ₃	PM ₁₀	PM _{2.5}																							
浓度限值 (mg/m ³)	1 小时平均	0.50	0.20	10.0	0.2	/	/																							
	24 小时平均	0.15	0.08	4.0	/	/	/																							
	年平均	/	/	/	/	0.07	0.035																							
2、地表水: 执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的III类水域标准;																														
3、声环境: 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 2 类标准。																														
表 4-2 声环境质量标准单位: dB(A)																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>类别</th> <th>昼间</th> <th>夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2 类</td> <td>60</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>4a 类</td> <td>70</td> <td>55</td> </tr> </tbody> </table>	类别	昼间	夜间	2 类	60	50	4a 类	70	55																					
类别	昼间	夜间																												
2 类	60	50																												
4a 类	70	55																												
1、废气: 施工期扬尘排放执行《四川省施工期扬尘排放》(DB51/ 2682—2020) 中表 1 标准限制要求; 其他执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297—1996) 二级标准。																														
2、废水: 执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中的三级标准。																														
3、噪声: 施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中的相关标准限值。																														
表 4-3 建筑施工场界噪声排放标准单位[dB(A)]																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>主要噪声源</th> <th>昼间</th> <th>夜间</th> </tr> </thead> </table>	主要噪声源	昼间	夜间																											
主要噪声源	昼间	夜间																												

	建筑施工	70	55
营运期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类区标准, 标准值如下:			
表 4-4 《工业企业厂界环境噪声排放标准》4a类标准单位: $Leq[dB(A)]$			
	类 别	昼间	夜 间
	噪声限值 [$Leq: dB(A)$]	60	50
4、固体废物: 一般工业固体废物、生活垃圾按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 有关规定执行。			
总量控制指标	根据项目实际情况, 无国家规定控制的污染物外排。因此, 评价建议本项目可不设置总量控制指标。		

建设项目工程分析

(表五)

一、工艺流程简述（图示）

本项目的实施主要分为施工期和营运期两个阶段。

1、施工期工艺流程及产污环节

（1）管线施工工艺流程：

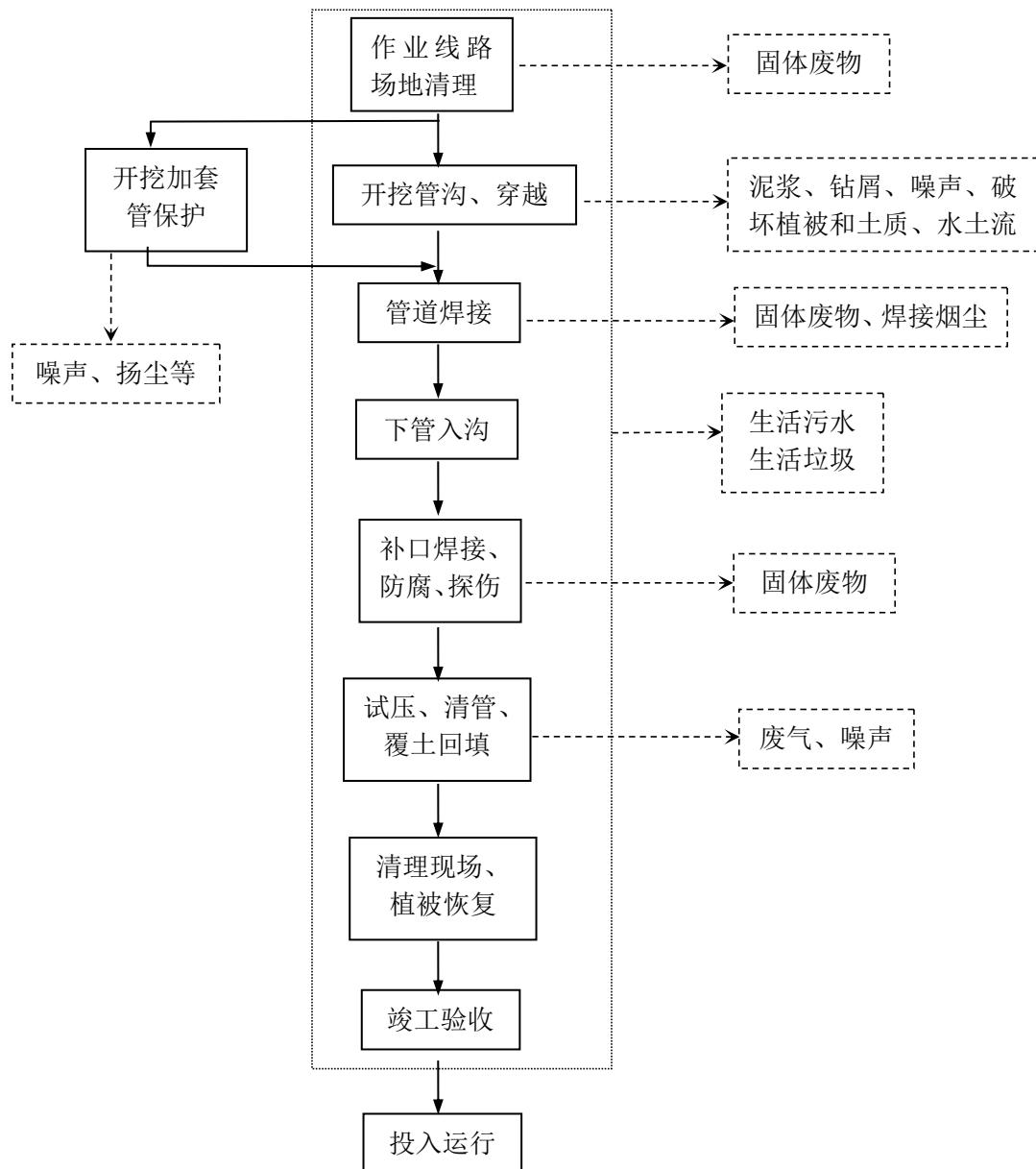


图 5-1 项目管线施工工艺流程示意图

确认路由后进行作业线路的清理，建立施工场地。在完成管沟开挖、公路穿越、河流穿越等基础工程后，将管材运至各施工现场。将管段及必要的弯头等组装后，用人工或自动方式焊接，然后对接口进行防腐工艺的施工，按管道施工规范下到管沟内，最后吹扫清理管道并加压

测试管道密闭性。管道密闭性良好后将覆土回填，然后对施工场地进行清理，恢复周围地貌，最后进行试运行，竣工验收后运营投产输送燃气。

（2）管线施工方案简述

管线走向：管线出磨溪联合站后，设置直埋焊接双放散阀 1 座，阀井后的管道径直敷设至成渝铁路线北侧 30~50m 范围向北再敷设 400m 后利用已建管涵穿越成渝铁路，穿越铁路后，管线敷设至通港大道东侧的绿化带内，沿通港大道东侧绿化带内、中环线南侧绿化带内敷设至中环线渠河段处，再采用定向钻的方式穿越渠河。穿越渠河后管线沿渠河边河堤路旁向北敷设至南环路，再沿南环路绿化带内敷设管线至接管处。线。

①管沟开挖

管沟沟底开挖宽度，根据施工方法及土壤性质不同而确定。本工程采用人工开挖和小型机械开挖组合的方式。临时弃土堆放距管沟开挖边缘应有一定距离，同时成沟后应尽快埋管恢复原始地貌，避免长时间暴露引起沟壁或边坡垮塌。

管沟开挖前应请地下设施主管部门的人员到现场监督指导施工，采用人工开挖，边挖边清理散土，挖沟人员要时刻注意土层的变化，将管道两侧2m之内的管沟全部挖出，开挖出的土石方应及时对管沟进行回填，不能及时回填的管沟段应对开挖出的土石方进行覆盖。

②管道敷设

管道以沟埋敷设为主，根据地形、地质及输送气质的要求，管道敷设时在水平和纵向转角处，优先采用弹性敷设来实现管道方向改变，以减小沿途摩阻损失和增强管道的整体柔韧性。

本工程管道均采用埋地敷设，为确保管道安全运行，不受外力破坏，管道应有足够的埋设深度，管道最小埋设深度（管顶至地面）要求见下表。

表5-1 管道最小覆土层厚度（m）

一般路段	穿越路段
1.0	1.2

注：1、对需平整的地段应按平整后的标高算起；

2、覆土层的厚度应从管顶算起；

3、根据土壤性质、施工方法、管沟开挖方法的不同，埋地管道管沟底宽 0.8~1.2m；管沟边坡取 1:0.1~1:0.67。

在不能满足要求覆土厚度或外荷载过大、外部作业可能危及管道之处，均应采取保护措施。对于通过人工或天然障碍物（水域、冲沟、铁路、公路等）时应遵循国家现行标准《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2007 的规定。

地下燃气管道不得在堆积易燃、易爆材料和具有腐蚀性液体的场地下面穿过，并不宜与其它管道或电缆同沟敷设。当需要同沟敷设时必须采取防护措施。

管道通过陡坡、土坎、公路等地段时，为防止水土流失、垮塌等影响管道安全，应根据现场实际情况修建线路护坡堡坎，恢复原地貌。穿越人行道和绿化带，要及时恢复原貌。

地下燃气管道的地基宜为原土层，凡可能引起管道不均匀沉降的地段，其基础应进行处理。

地下燃气管道穿过排水管（沟）以及其他各种用途沟槽时，应将燃气管道敷设于套管内，套管两端采用柔性的防腐、防水材料密封。

③管道敷设施工方式

管道全线采用埋地方式敷设。管道所经地区为三、四级地区，供气管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的水平和垂直净距，不小于《城镇燃气设计规范》(GB50028—2006)中表 5.3-2 、表 5.3-3 和 表 5.3-4 的规定，详见下表。

表 5-2 三级地区地下燃气管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的水平净距 (m)

燃气管道直径	地下燃气管道燃气压力
	高压 B (2.5MPa)
A 所有管径 $\delta < 9.5$	15
B 所有管径 $9.5 < \delta < 11.9$	7.5
C 所有管径 $\delta \geq 11.9$	5.0

注：1 当对燃气管道采取有效的保护措施时。 $\delta < 9.5\text{mm}$ 的燃气管道也可采用表中 B 行的水平净距。

2 水平净距是指管道外壁到建筑物出地面处外墙面的距离。建筑物是指平常有人的建筑物。

3 当燃气管道压力与表中数不相同时。可采用直线方程内插法确定水平净距。

四级地区地下燃气管道输配压力不应大于 4.0MPa(表压)。高压燃气管道的布置应符合下列要求：

1、高压燃气管道不宜进入四级地区；当受条件限制需要进入或通过四级地区时，应遵守

下列规定：

- 1) 高压 A 地下燃气管道与建筑物外墙面之间的水平净距不应小于 30m(当管壁厚度 $\delta \geq 9.5\text{mm}$ 或对燃气管道采取有效的保护措施时, 不应小于 15m);
 - 2) 高压 B 地下燃气管道与建筑物外墙面之间的水平净距不应小于 16m(当管壁厚度 $\delta \geq 9.5\text{mm}$ 或对燃气管道采取有效的保护措施时, 不应小于 10m);
 - 3) 管道分段阀门应采用遥控或自动控制。
- 2、高压燃气管道不应通过军事设施、易燃易爆仓库、国家重点文物保护单位的安全保护区、飞机场、火车站、海(河)港码头。当受条件限制管道必须在本款所列区域内通过时, 必须采取安全防护措施。
- 3、高压燃气管道宜采用埋地方式敷设。当个别地段需要采用架空敷设时, 必须采取安全防护措施

高压地下燃气管道与构筑物或相邻管道之间的水平和垂直净距, 不应小于表 5-3 和 5-4 次高压 A 的规定。高压 B 地下燃气管道与铁路路堤坡脚水平净距不应小于 6m; 与有轨电车的水平净距不应小于 3m

注：当达不到上述要求时，应采取有效的防护措施后，净距可适当缩小。

表5-3 地下燃气管道与构筑物或相邻管道之间垂直净距 (m)

项 目		地下燃气管道
给排水管或其它燃气管道		0.15
热力管的管沟底(或顶)		0.15
电缆	直埋	0.5
	在导管内	0.15
铁路	轨底	1.2
有轨电车(轨底)		1

表5-4 地下燃气管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的水平净距 (m)

项目	地下燃气管道压力 (MPa)	
	次高压	
	B≤0.8	A≤1.6
建构筑物的	基础	-
	外墙面(出地面处)	5.0 13.5
给水管道	1.0	1.5

排水管道		1.5	2.0
电力电缆	直埋	1.0	1.5
	在导管内	1.0	1.5
通信电缆	直埋	1.0	1.5
	在导管内	1.0	1.5
其他燃气管道	DN≤300mm	0.4	0.4
	DN>300mm	0.5	0.5
热力管	直埋	1.5	2.0
	在管沟内	2.0	4.0
电杆(塔)的基 础	≤35kV	1.0	1.0
	>35kV	5.0	5.0
通信照明电杆 (至电杆中心)		1.0	1.0
铁路路堤坡脚		5.0	5.0
有轨电车钢轨		2.0	2.0
街树 (至树中心)		1.20	1.20

表5-5 地下燃气管道与交流电力线接地体的净距 (m)

电压等级 (KV)	10	35	110	220
铁塔或电杆接地体	1	3	5	10
电站或变电所接地体	5	10	15	30

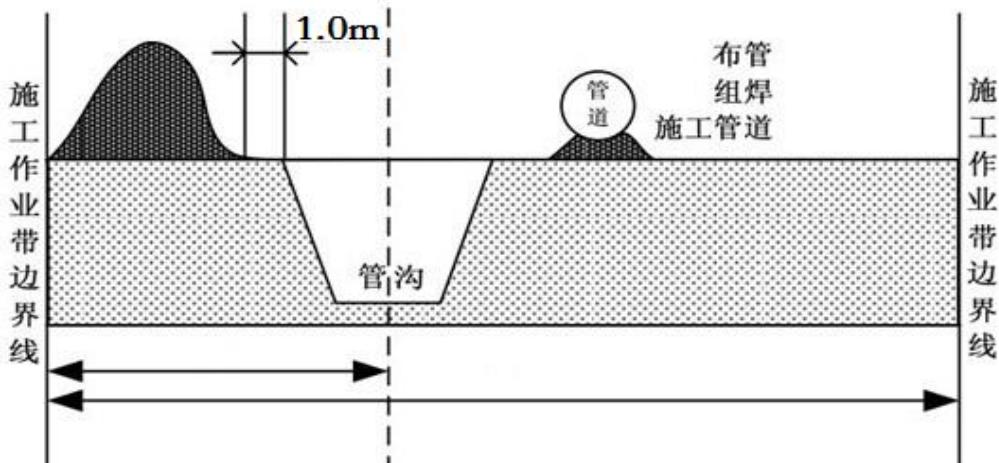


图 5-2 管道开挖横断面

- 1) 管道组装前, 设专人对管子进行清理, 管内不得有石块、泥土等杂物。应将管端 100mm 内、外涂层、泥垢、油污、锈清除干净; 管道组装前接口及内外表面 25mm 范围内应清除干净, 并将管口打磨至见金属光泽。
- 2) 已焊接的管段下班前加临时盲板封堵管端, 以防赃物进入管内。
- 3) 管口椭圆度超标时, 应予校圆; 外径、壁厚相等的管口组对时, 内壁错边量不大于管

子壁厚的 10%且不得大于 1mm，若管端有轻度变形可用专用工具校正，不得用锤敲击管壁；若校正无效，应将变形管段切除。

4) 直管和弯头或直管和直管管口组对时内壁错边量不得超过管壁厚度的 10%，且不得大于 1mm。

5) 为防止焊接出现裂纹及减少应力，不得采用任何方式的强力组对。

④特殊地段管道敷设

输气管道同沟敷设施工中，输气管道与输气管道、给水管和通信电缆交叉并行时，相应水平净距和垂直净距参照《城镇燃气设计规范》（GB 50028-2006）严格执行；并且在实施前，应与其相关的管理部门共同协商，在保证管线安全施工和营运的前提下，严格按照其相关设计规范，且有市政、通信等部门派专人配合，才能组织施工。

◆穿越水域

穿越水域工程等级按《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423）表 1-15 划分。

表 5-6 穿越水域工程等级

工程等级	穿越水域的水文特征	
	多年平均水位水面宽度 (m)	相应水深度 (m)
大 型	≥200	不计水深
	≥100~<200	≥5
中 型	≥100~<200	<5
	≥40~<100	不计水深
小 型	<40	不计水深

按该等级划分，本工程管线穿越渠河 1 次，为中型穿越，穿越方式采用定向钻方式进行穿越。

表 5-7 穿越水域工程量统计表

序号	穿越名称	长度 (m/处)	等级	穿越方式
1	渠河	250/1	中型	定向钻
	合计	250/1	-	-

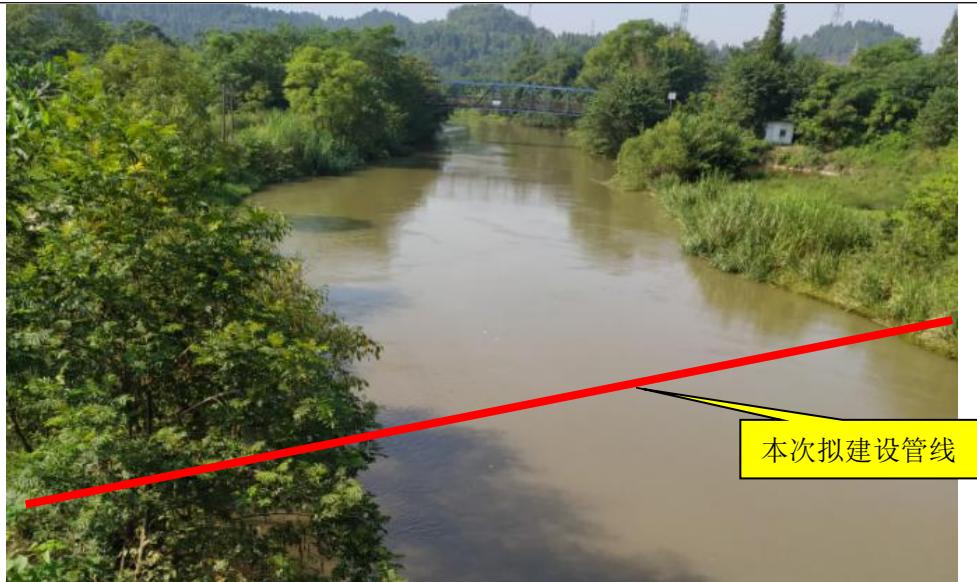


图5-3 拟定向钻穿越渠河位置示意图

定向钻穿越：

项目穿越渠河采用定向钻穿越，定向钻穿越是目前较为常见的技术方法，是应用垂直钻井中所采用的定向钻技术发展起来的。其施工方法是先用定向钻机钻一导向孔，当钻头在对岸出土后，撤回钻杆，并在出土端连接一个根据穿越管径而定的扩孔器和穿越管段。在扩孔器转动（配以高压泥浆冲切）进行扩孔的同时，钻台上的活动卡盘向上移动，拉动扩孔器和管段前进，使管段敷设在扩大了的孔中，详见施工示意图5-4～图5-6。

定向钻系统主要包括钻机、动力源、泥浆系统、钻具、控向测量仪器及重型吊车、推土机等辅助设备。其穿越施工场地要求较大，一般场地长度应满足管段（8m/根～12m/根）的组装要求；施工机具庞大，大型钻机全套设备总重量达115t；对运输车辆和道路也有一定的要求。一般定向钻施工的出、入场地平面布置见图5-7、图5-8。

定向钻穿越可常年施工，不受季节限制；工期短，质量好，不影响河流通航和防洪，可保证埋深；对水生生物和河流水质均不会造成影响。钻屑产生于导向孔施工过程，定向钻扩孔施工需配置泥浆，泥浆的主要成分是膨润土和少量（一般为5%左右）的添加剂（羧甲基纤维素钠CMC），无毒且无有害成份，施工过程中泥浆可重复利用，到施工结束后剩余泥浆收集于泥浆池；废钻屑用来平整场地，废泥浆在泥浆池固化后，由罐车外运至相关部门指定位置填埋处。

理, 覆土厚度不小于1.5m, 且恢复原貌, 对周围环境和水体水质影响不大。

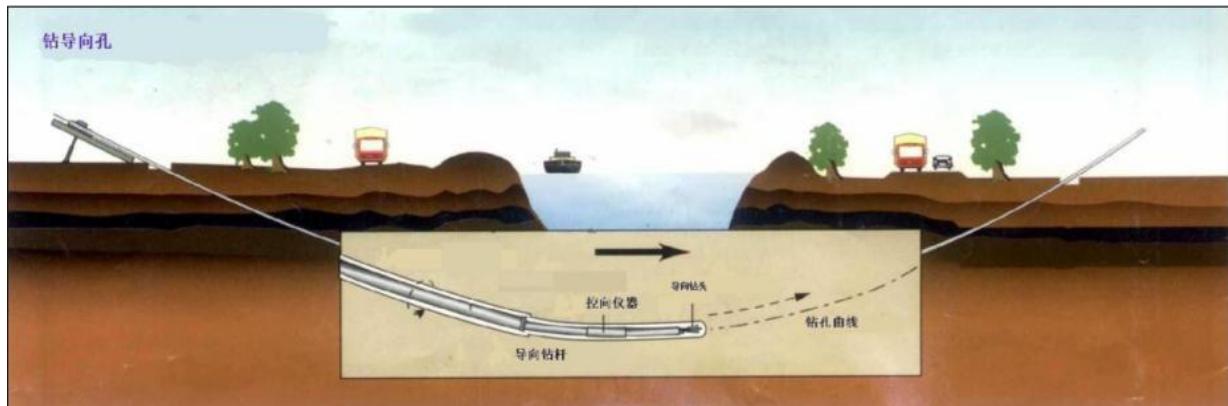


图5-4 钻导向孔示意图

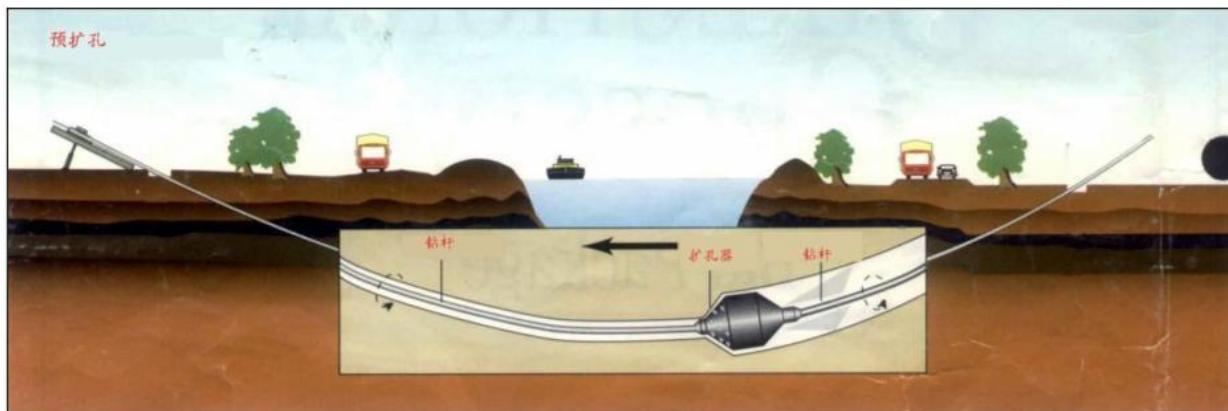


图5-5 预扩孔示意图

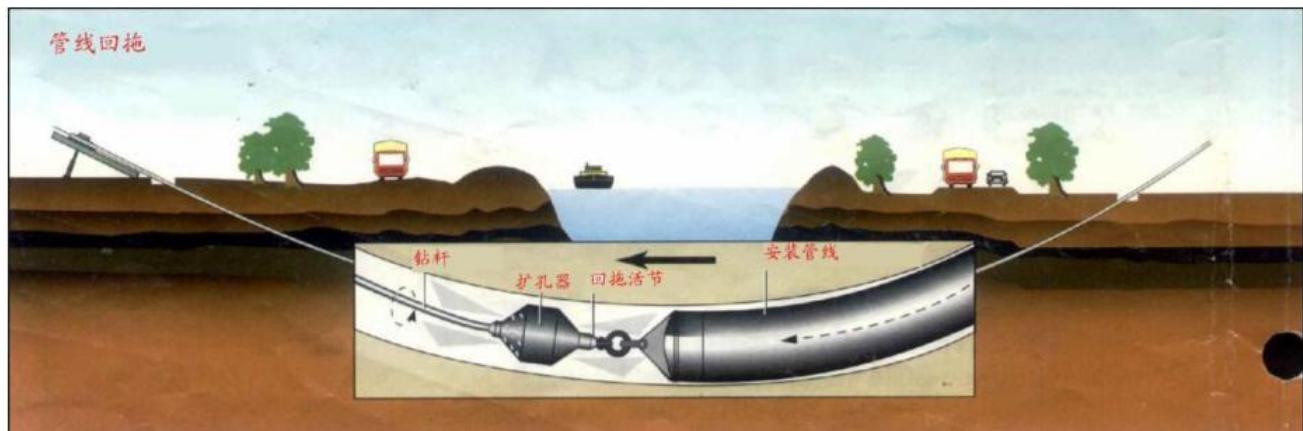


图5-6 管线回拖示意图

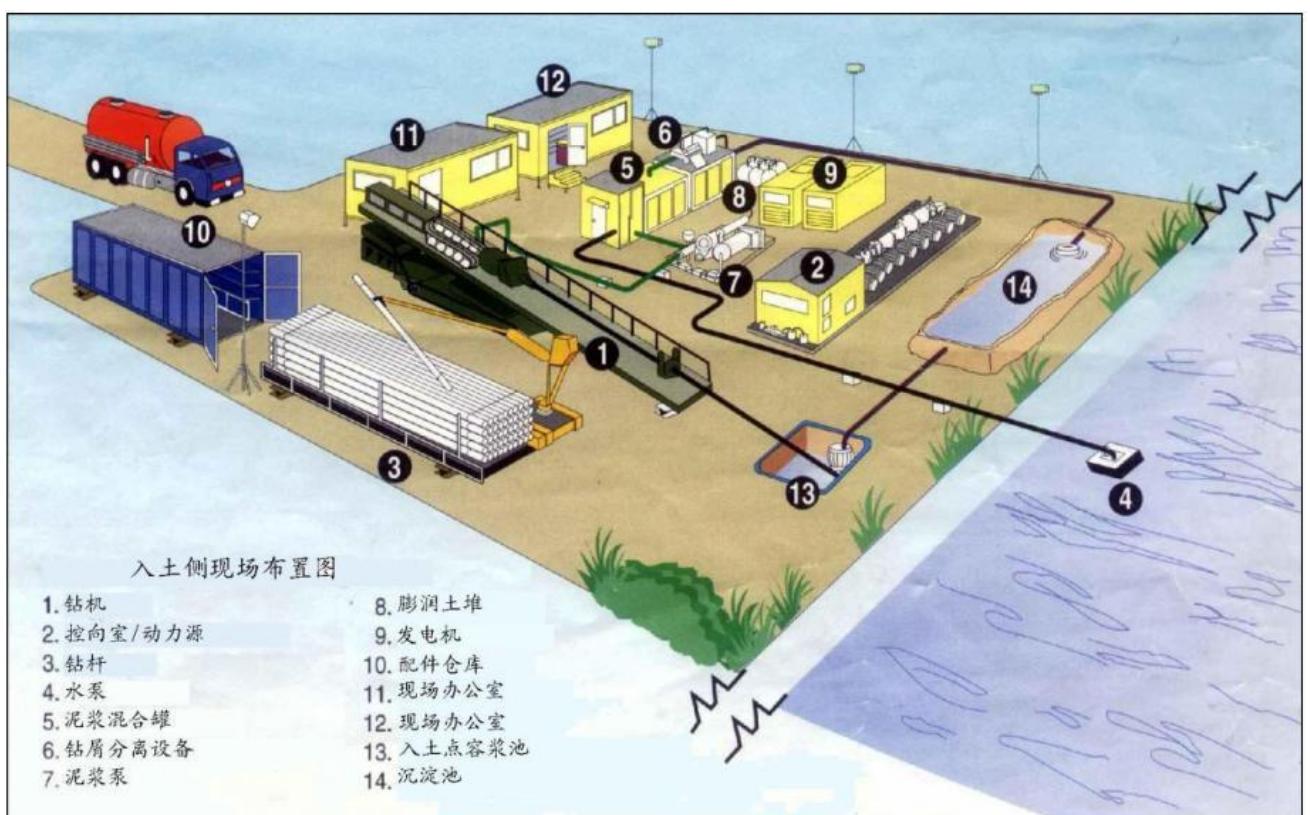


图5-7 入土场地示意图

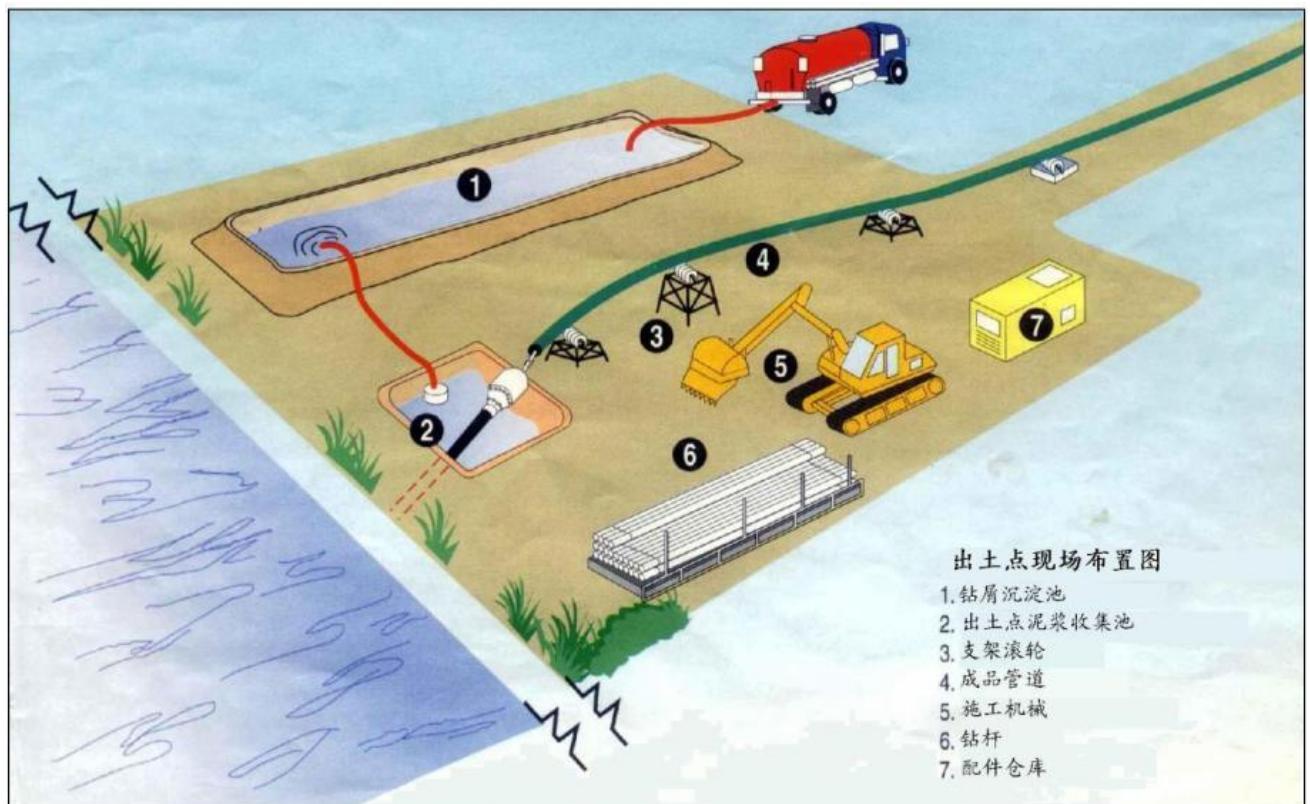


图5-8 出土场地示意图

◆ 穿越铁路

本项目穿越铁路 1 次, 为成渝铁路穿越, 穿越成渝铁路时, 利用原输气管线专用函洞进行穿越。

表 5-8 穿越铁路工程量统计表

序号	穿越名称	长度/处	备注
1	成渝铁路	30/1	利用已有管涵穿越
	合计	30/1	

◆ 穿越道路

本工程管线共穿越现有道路及规划道路 5 次, 其中本项目穿越中环线采取顶管穿越, 其余道路穿越采取大开挖套管穿越, 套管均采用顶钢筋混凝土套管。

表 5-9 穿越道路工程量统计表

序号	穿越名称	长度(m/处)	穿越方式	备注
1	中环线	60/1	顶管	
2	规划道路	150/3	大开挖套管	船山区内
3	河堤路	25/1	大开挖套管	
	合计	235/5		-

顶管穿越:

顶管施工可适用于各种管道在道路、建筑物、河流下的铺设。其施工原理主要是利用切削刀盘切割、破碎土体, 再利用工作井内的液压千斤顶将钢筋混凝土套管在切削刀盘后部逐步顶入, 使之在底部形成稳定的洞室。本项目顶管穿越滨江南路, 路线较短, 因此拟采用人工掘进顶管的施工方式, 施工示意图如下。

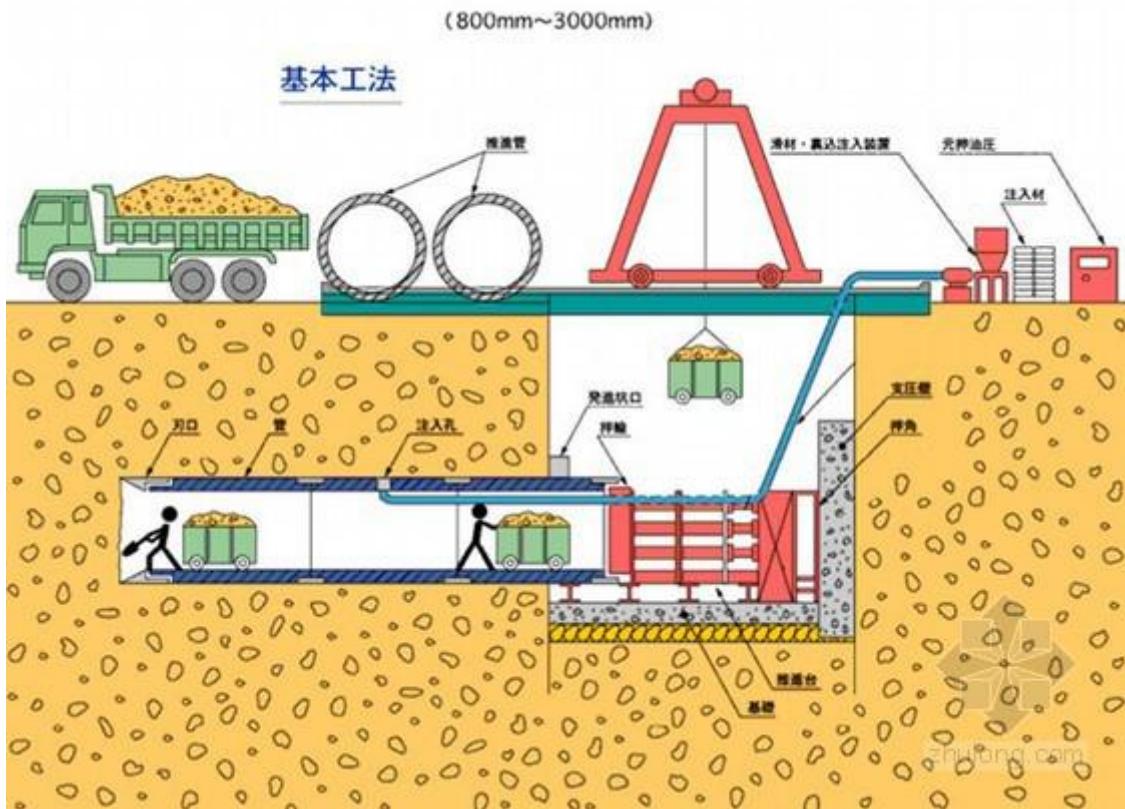


图5-9 顶管示意图

◆与已建管道、光缆相交叉

本工程管道与其它管道交叉时，应从其下方穿过且垂直净距不得小于 0.3m，并应设置坚固的绝缘隔离物；管道与电力、通信电缆交叉时，其垂直净距不小于 0.5m，管道在交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，采用最高绝缘等级。

⑤管道焊接

管道直管段两相邻环焊缝间距不得小于管子外径的 1.5 倍且不小于 150mm；钢管上的开口不得在焊缝上，开孔位置距离焊缝不小于 100mm；钢管对接焊缝距管支架不得小于 50mm。所有管件端部应加工焊接坡口，其坡口尺寸应与本设计选用管材完全匹配。焊接材料选用 E4316 交直流两用型手工电弧焊条，焊材到货资料齐全完整，不需要进行现场切割，质量符合现行国家标准规定。

所有焊缝成型后都必须进行内外质量检验，外表质量用目测和器械方法检验，内部质量用无损探伤方法检测，不得漏检。

管道焊缝焊接完毕，清理干净焊缝表面，然后进行焊缝外观检查。焊缝表面不得有裂纹、气孔、夹渣、凹陷、未熔合等缺陷。咬边深度不得大于管壁厚度的 12.5%且不超过 0.8mm，焊缝两侧咬边长度之和不大于焊缝总长的 10%且不大于 50mm。

- 1) 施焊前施工单位应编制焊接作业指导书，采取合理的施焊方法和施焊顺序。
- 2) 焊工应具有相应的资格证书。
- 3) 在管道焊接过程中，对于初次使用的钢种、焊接材料和焊接方法都应进行焊接工艺试验和评定。施工单位已有的焊接评定结果在新建工程上使用时，需要进一步确认。
- 4) 管道直管段两相邻环焊缝间距不得小于管子外径的 1.5 倍且不小于 150mm；钢管上的开口不得在焊缝上，开孔位置距离焊缝不小于 100mm；钢管对接焊缝距管支架不得小于 50mm。所有管件端部应加工焊接坡口，其坡口尺寸应与本设计选用管材完全匹配。焊接材料选用 E4316 交直流两用型手工电弧焊条，焊材到货资料齐全完整，不需要进行现场切割，质量符合现行国家标准规定。
- 5) 所有焊缝成型后都必须进行内外质量检验，外表质量用目测和器械方法检验，内部质量用无损探伤方法检测，不得漏检。管道焊缝焊接完毕，清理干净焊缝表面，然后进行焊缝外观检查。焊缝表面不得有裂纹、气孔、夹渣、凹陷、未熔合等缺陷。咬边深度不得大于管壁厚度的 12.5%且不超过 0.8mm，焊缝两侧咬边长度之和不大于焊缝总长的 10%且不大于 50mm
- 6) 新旧管线碰口焊接时，应注意焊接质量。焊前用丙酮清洗管口，焊接时采用焊前预热和焊后保温缓冷处理措施，保证焊缝根部焊透。
- 7) 当焊接环境出现下列任何一种情况，若无有效防护措施严禁施焊：
 - A. 药皮焊条手工焊时，风速大于等于 8m/s；
 - B. 气体保护焊时，风速大于等于 2.2m/s；
 - C. 药芯焊丝自保护焊时，风速大于等于 11m/s；
 - D. 大气相对湿度大于 90%；
 - E. 雨天或雪天。

⑥管道探伤

管道探伤是在不损坏管道工作状态的前提下，对管道的表面和内部质量进行检查的一种测试手段。常用的无损探伤方法有：X光射线探伤、超声波探伤、磁粉探伤、渗透探伤、涡流探伤、 γ 射线探伤、萤光探伤、着色探伤等方法。由于本项目天然气管道管壁较厚，故采用超声波探伤。超声波探伤是利用超声能透入金属材料的深处，并由一截面进入另一截面时，在界面边缘发生反射的特点来检查零件缺陷的一种方法，当超声波束自零件表面由探头通至金属内部，遇到缺陷与零件底面时就分别发生反射波来，在萤光屏上形成脉冲波形，根据这些脉冲波形来判断缺陷位置和大小。

⑦管道吹扫、试压、氮气置换

管道吹扫

本工程管线焊缝检验合格后，应进行吹扫。吹扫介质宜采用干燥的压缩空气，其温度不超过40℃，严禁采用氧气和可燃气体。压缩空气用的压缩机出口端应安装过滤器，以防止有害物质进入管道。

- 1) 吹扫管段内的阀门等设备不应参与吹扫，待吹扫合格后再安装。
- 2) 吹扫口应设在开阔地段并加固，吹扫口与地面夹角应在30°~45°之间，吹扫口管段与被吹扫管段必须采取平缓过渡对焊。吹扫时应设安全区域，吹扫出口前严禁站人。
- 3) 吹扫气体流速不宜小于20m/s；管道吹扫压力不大于0.3MPa（表压）。
- 4) 吹扫宜分段进行，每次吹扫管道的长度不宜超过500m。吹扫应在适当部位安装吹扫阀，采取分段储气，轮换吹扫。
- 5) 当目测排气无烟尘时，应在排气口设置白布或涂白漆木靶检验，5min内靶上无尘土、塑料碎屑等其它杂物为合格。
- 6) 吹扫应反复进行数次，确认吹净为止，同时做好记录。
- 7) 吹扫合格、阀门安装后，不得再进行影响管内清洁的作业。

管道试压

A. 新建燃气管道无损检验和吹扫合格后，应进行强度试压和严密性试压。管道试验压力(MPa)按下表执行，其他要求应严格按照 CJJ33 规定执行。管道试压参数表见表 5-5。

表 5-10 管道试压参数表

名称	设计压力 PN (MPa)	试验介质	试验压力 (MPa)
强度试验	2.5	洁净水	3.75
严密性试验			2.5

B. 强度试压

- 1) 强度试压应在管道焊接检验、清扫合格后进行。
- 2) 强度试压前应将土回填至埋地管道上方 0.5m 以上，并留出焊接口。
- 3) 试压前，应对试压所用管件、仪表等进行检查校验，合格才能使用。
- 4) 强度试验时，升压应分 3 阶段进行，升压值分别依次为试验压力的 30%、60%、100%，每阶段应稳压 30min，经检查无泄漏，即可继续升压，升压速度不大于 0.1MPa/min，当系统压力升到强度试验压力后，稳压 4h，管道目测无变形、无泄漏，压降小于或等于试验压力的 1% 为合格。

C. 严密性试压

- 1) 严密性试验应在强度试验合格、管线全线回填后进行。
- 2) 严密性试验时，升压应缓慢，系统可先升到 0.5 倍强度试验压力，进行稳压检测，无异常无泄漏时再按强度试验压力的 10%逐级升压，每级应进行稳压并检漏合格，直至升至试验压力。
- 3) 严密性试验稳压的持续时间应为 24h，压降不大于 1% 试验压力值，且不大于 0.1MPa 为合格。

氮气置换

- 1) 系统置换前，首先应将管线内的天然气进行放空。
- 2) 新老管线碰口前应用氮气置换旧管线内的残余天然气；管道试压合格及新老管线碰口后，应用氮气对管段内的空气进行置换。投产前，应用天然气对管段内的氮气进行置换。

3) 采用液氮化气体进行置换时，氮气温度不得低于 5℃。

4) 氮气置换速度控制在 3~5m/s。

5) 置换作业中，应对氮气对天然气的置换（动火前）、氮气对空气的置换和天然气对氮气的置换（投产前）情况进行检测。a、氮气置换天然气时（动火前），连续三次（每次间隔 5min）检测管道内混合气体中甲烷体积比小于 0.5%（即氮气含量大于 99.5%）为合格；b、氮气置换空气时检测：管道内混合气体中氧气体积百分比小于 2%（即氮气含量大于 98%），并且连续三次（每次间隔 5min）氧含量均小于 2%；c、天然气置换氮气时检测：在置换管道末端放空口取样，甲烷含量与首端进口处含量一致，并且连续三次（每次间隔 5min）都一致时即为置换合格。用氮气置换时应不断检测动火区域氧气含量，当含氧量低于 19.5%（体积比）时，应采取有效措施确保人身安全。

6) 天然气管线试运投产必须编制试运投产方案。置换、升压过程中要加强周边地区的警戒和监控；同时，做好试运人员的劳动保护和安全防护工作。

7) 升压和投运

天然气置换完成后即可进行升压，管线升压的压力和升压方法按《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》（CJJ 51-2016）的相关规定。

注氮作业注意事项：

- a、注氮作业现场周围设 20m 范围设警戒区，有明显警戒标志，与注氮作业无关人员严禁入内。注氮作业人员应佩带标志；
- b、注氮作业人员进入现场前，必须进行安全培训、技术和任务交底，并明确各自职责；
- c、不要触摸液氮低温管线，防止冻伤；
- d、现场应配置鼓风机，以保持注氮施工现场通风，防止液氮大量泄漏造成人员缺氧窒息。

⑧管沟回填

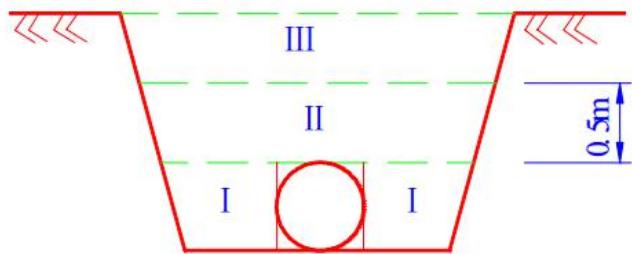


图 5-10 一般地段回填土断面

- ◆对（I）、（II）区部位，密实度不小于 90%；
- ◆对（III）区部位，密实度应符合相应地面对密实度的要求。

A、沟槽的回填应用细土先填实管底，再同时投填管道两侧，然后回填至管顶以上 0.5m 处。如沟内有积水，必须全部排尽后再回填。

B、管道两侧及管顶以上 0.5m 内的回填土，不得含有碎石、砖块、垃圾等杂物，不得用冻土回填。

C、回填土应分层夯实，每层厚度 0.2-0.3m，管顶两侧及管顶以上 0.5m 内的回填土必须人工夯实，当回填土超出管顶 0.5m 时，可使用小型机械夯实，每层松土厚度为 0.25-0.4m。

D、在管道试压前，管顶以上回填土高度不应小于 0.5m，以防试压时管道产生位移。

⑨管道标志

1) 燃气管道沿线应设置里程桩（块）、转角桩（块）、交叉和警示牌等永久性标志；埋地管道与道路、河流和地下构筑物的交叉处两侧应设置标志桩（块）；对易遭到车辆碰撞和人畜破坏的管段，应设置警示牌，并相应采取保护措施。本工程考虑里程桩（块）与转角桩（块）合二为一，线路标识桩（块）均应设置在管道中心线上方，线路标识桩正面均应面向来气方向。路面标志应设置在燃气管道的正上方，并能正确、明显地指示管道的走向和地下设施。设置的位置应为管道转弯处、三通、管道末端等，直线管段路面标志的设置间隔不宜大于 20m。

2) 考虑到市政规划的整体美观，在人行道内的标志可采用在复合材料地砖上加标注的形式设置；对绿化带宜使用复合材料标志桩。

3) 标志上应标注“华润燃气”字样，可选择标注“管道标志”、“三通”及其他说明燃气设施的

字样或符号和“不得移动、覆盖”等警示语。

- 4) 标志上的字体应端正、清晰，并凹进表面。
- 5) 复合材料方砖标志埋入后应与路面平齐；复合材料桩标志埋入深度，应使回填后不遮挡字体。复合材料方砖标志（桩）标志埋入后，应采用红漆将字体描红。
- 6) 警示带宜敷设在管顶上方 300~500mm 处，但不得敷设于路基或路面里。对直径不大于 400mm 的管道，可在管道正上方敷设一条警示带。警示带宜采用聚乙烯或不易分解的材料制造，颜色应为黄色，且在警示带上印有醒目、永久性警示语（如“天然气公司名称及联系电话”，并注明管网名称“（**燃气管网”及管道管径），字体不宜小于 100mm×100mm。

⑩管道防腐

埋地钢质管道防腐

管道全线采用三层 PE 加强级防腐层，管道补口采用带环氧底漆的三层结构辐射交联聚乙烯热收缩带，管道补伤采用辐射交联聚乙烯补伤片、热收缩带，热煨弯管外防腐采用无溶剂液态环氧涂层+辐射交联聚乙烯热收缩带。

管道阴极保护采用强制电流保护的方式，阴极保护站设置在遂宁万通公司城南门站。

阀门防腐

本工程埋地阀门采用粘弹体防腐带进行防腐，其施工技术要求如下：

- 1) 防腐前应对阀门表面进行除锈、清洁、干燥处理，且质量达《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第一部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》 GB/T8923.1-2011 中 St3 级，即无可见的油脂、浮锈、污物、氧化皮、油漆、沙粒、杂物等。
- 2) 阀门表面处理合格后，在表面不规则部位采用粘弹体膏填充，形成便于防腐胶带缠绕的平滑表面。
- 3) 粘弹体防腐带应按照产品说明书的要求进行施工，且胶带轴向搭接宽度不小于 10mm，胶带始末端搭接宽度不小于 50mm。粘弹体防腐带缠绕时保持胶带平整并且具有适宜张力，边

缠绕边抽出隔离纸，同时用力擀压胶带并驱除气泡，使防腐层平整无皱褶，搭接均匀，无气泡，密封良好。

4) 粘弹体防腐带施工完毕后，应逐一进行外观、厚度及漏点检测。外观应平整、搭接均匀、无皱褶、无气泡，粘弹体胶带与管体防腐层搭接宽度不小于 50mm。厚度采用无损测厚仪进行检测，粘弹体胶带厚度不小于 1.5mm。现场采用电火花检测仪对粘弹体防腐带进行 100% 检漏，检测电压 10kV。若发现破损应及时修补。

粘弹体防腐带检验合格后，安装 PVC 外护带。外护带应按照产品说明书的要求进行施工，宜采用螺旋缠绕的施工方式，轴向搭接宽度不小于胶带宽度的 50%，轴向包覆宽度应超出内层粘弹体防腐层两侧各 100mm。PVC 外护带应保持一定张力，搭接缝应平行，不得扭曲皱褶，带端应压贴，不得翘边。

⑪ 阀井建设

阀井的建设采用人工开挖的方式进行，本项目阀井的深度为 1.5m，一般施工顺序为：清理场地→人工开挖→垫层→底板→立墙→顶板预制安装→井盖预制安装。本项目阀井设置汇总见下表。

表 5-11 项目阀井设置汇总表

工程管线部分	阀井数量	阀井型号	设置位置	备注
起点	1	DN200 PN25	磨溪联合站出站处	
终点	1	DN200 PN25	南环路接管点处	

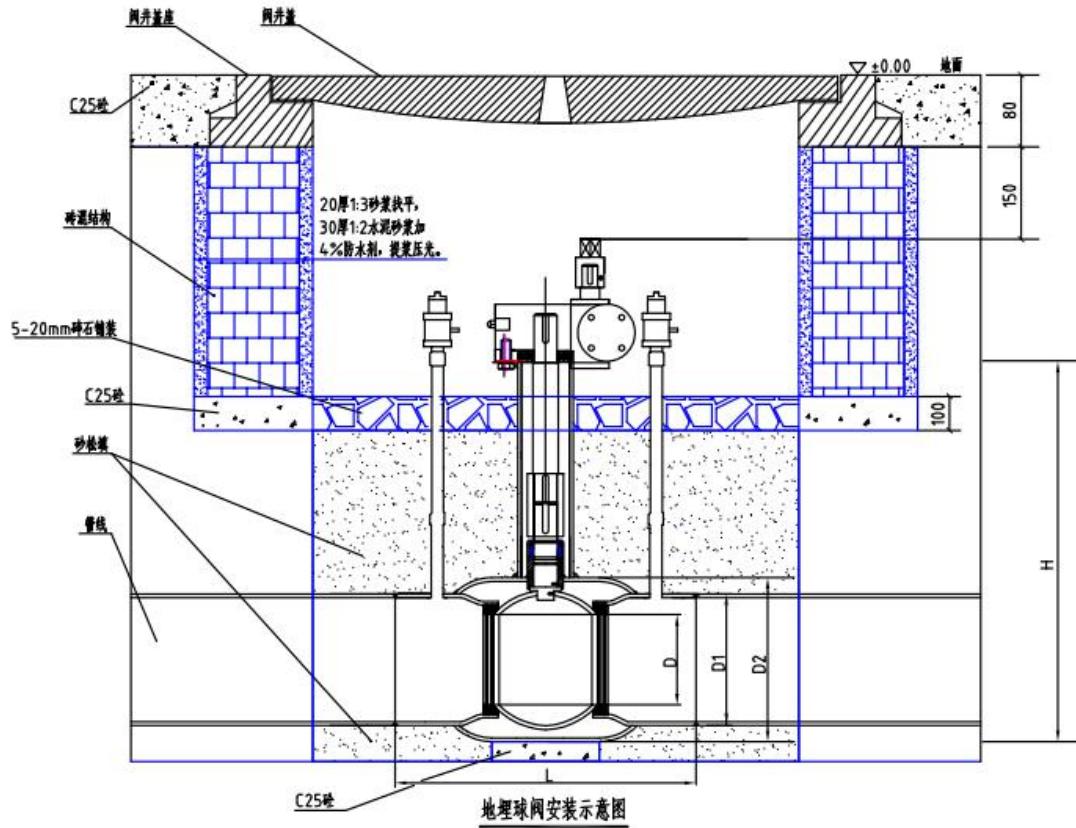


图 5-11 埋地球阀安装示意图

（4）水土保持方案

水土保持是我国一项基本国策。保持水土、建立良好的生态环境是关系到人类生存和经济建设顺利进行的大事。在资源开发和基建工程设计中应认真贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》。在油气管道工程建设的施工期间，曾对管线沿途的水土起过不同程度的破坏，若不采取必要的措施，会造成新的水土流失，威胁管道安全，于环境、于生态、于管道本身都不利，而且给管道的维护管理也带来不便。因此，管道工程的水土保持不可忽视。

在本工程设计中，采取了以下措施：

1. 所建管道采用埋地敷设，施工后恢复地貌和沿线植被，对地表、植被均无影响，不造成生态环境的破坏。
 2. 在线路施工时尽量减轻对植被的破坏，被破坏的植被要尽量恢复。
 3. 石方区管沟回填后，余石进行集中处理。

相关水土流失防治措施参照项目水土保持评价相关要求实施。

2、营运期工艺流程

本项目为输气管道工程，输送介质为天然气，其输送是在密闭系统中进行，正常状况下管道沿线没有泄漏等过程，因此，天然气输送过程中无污染物产生和排放。

二、主要污染工序

施工期

本项目施工期主要产污是在输气管道敷设过程，将产生：废气、废水、噪声、固体废弃物，并对生态环境产生一定影响。

(1)噪声

项目施工中的噪声来源于：1) 大型车辆如材料运输车等；2) 设备使用，如钻机、切割机等。

(2)废气

项目施工中的噪声来源于：1) 挖填土石方产生的扬尘；2) 大型车辆来往，装载材料产生的扬尘；3) 焊接产生的焊接烟尘；4) 管道接口防腐产生的少量有机废气。

(3)固体废物

项目施工中的固体废物来源于：1) 管线挖填产生的多余土石方；2) 管线焊接、防腐产生的废焊条、防腐材料、包装材料；3) 管线穿越产生的废弃泥浆和钻屑；4) 清管废渣；5) 施工人员产生的生活垃圾。

(4)废水

本项目施工期的废水主要来源于冲洗场地和设备的施工废水、清管试压废水和施工人员的生活污水。

(5)生态影响

本项目施工期对生态的影响主要为管线施工过程中对当地绿化带造成的影响。

营运期

(1)废气

本项目输送的天然气为净化天然气，在密闭管道中输送，项目运营过程中不会产生废气，仅在管道破裂事故发生时候泄露天然气以及系统超压时放空排放的天然气。

(2) 废水

本项目为管线输送净化天然气项目，场站内为自动控制系统，不设置人员，不会产生生产和生活污水。

(3) 噪声

本项目天然气管线全程地埋，在正常生产过程中不会产生噪声污染。

(4) 固体废弃物

本项目营运期间不产生固体废弃物。

三、污染物排放及治理

1、施工期污染物排放及治理

(1) 废水

A、清管试压废水

本项目管道组焊并完成稳管后，将采用洁净水对管道进行清管、试压，该废水只含少量在施工过程中进入管道的机械杂质、泥沙等，冲洗完成后沉淀就近排入沟渠，对周围地表水环境影响较小。

根据可研资料，施工废水排放量约为 $37\text{m}^3/\text{km}$ 。

B、施工废水

根据管线工程特点，本项目会少量使用机械设备，例如车辆运输材料，硬质土采用挖掘机开挖等，冲洗机械设备会产生少量废水，主要是含沙废水。施工中产生的施工废水中含有泥沙和固体废料，为了减少施工废水中的悬浮物浓度，减轻地表水污染的负荷量，需在施工工地设置临时废水沉淀池，使污水中悬浮物大幅度降低，并将施工废水经沉淀后的上清液回用，不外排。

C、生活废水

本项目施工人员集中在工程区域内的城镇吃住，不设施工营地，因此施工期施工技术人员生活污水处理主要依托当地生活污水处理系统处理，民工生活废水则依托周边农家厕所处置，无生活污水产生。

(2) 固废

A、土石方

地埋阀井建设工程：阀井建设工程量较小，均为地埋式，建设过程中将产生少量弃方，均为土方，共设置2座地埋阀井，弃方量合计约4m³，产生量不大，可就地用于附近低洼地带回填或用作绿化覆土。

管线工程：管道施工产生的弃渣土来自两部分，一是敷设管道本身置换的渣土方，二是开挖造成土壤松散，回填后剩余的渣土方。本项目管线总长度约为7300m，沟底开挖宽度约1m，开挖深度约1.2m，总挖方量约为10500m³，项目产生的土石方均可就地填埋，回填的土方可高出地表15cm。待其经小型机械压实并自然沉降密实，因此本项目土石方可基本全部回填，多余的少量土方，可就地用于附近低洼地带回填，因此本项目不产生废弃土石方。

项目建设中按照不同地形貌和施工工艺，对土石方量进行合理调配。各类施工工艺及各工段土石方平衡主要体现在以下几个方面：

(1) 土地开挖时按照土壤发生层分层开挖、堆放，管沟回填按照开挖土层顺序填放，保护表土层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面0.3~0.5m），少量多余土石方由就近用于就近未硬化机耕道路的路面平整。

(2) 穿越道路产生的泥土和碎石就近用于附近绿化覆土。

本工程燃气管网挖填方平衡见下表。

表 5-12 项目土石方平衡

管线名称	一般路段	定向钻穿越	顶管穿越	合计
磨溪联合站至南坝配气站高压燃气管线工程	管材：D219 距离：6990m 产生方量：10390m ³ 填方：10300m ³ 弃方：90m ³	管材：D219 距离：1处、250m 产生方量：30m ³ 填方：0m ³ 岩屑：30m ³	管材：D219 距离：1处、60m 产生方量：80m ³ 填方：78m ³ 弃方：2m ³	管线总长：7300m 产生方量：10500m ³ 填方：10378m ³ 岩屑：30m ³ 弃方：92m ³

B、生活垃圾

施工期高峰施工人员约为 30 人，生活垃圾按 $0.3\text{kg}/\text{d} \cdot \text{人}$ 计，产生量为 $9\text{kg}/\text{d}$ 。施工人员每日产生的生活垃圾应经过袋装收集后，由工作人员带至环卫点投放。

C、施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土等。根据类比调查，施工废料的产生量约为 $0.2\text{t}/\text{km}$ ，项目施工过程产生的施工废料量约为 1.46t 。施工废料分类集中堆存，废焊条及时回收处理，不能利用的部分及时清理外运，依托当地职能部门有偿清运。

D、泥浆

项目沿线共有 1 处需要定向钻穿越，定向钻穿越长度共 250m ，施工结束后，废泥浆由泥浆泵收集于泥浆池内，废泥浆是液态的、易流动，产生量约为 36m^3 ，为了防止废泥浆迁移至水体，施工单位使用泥浆固化剂（主要成分为硅酸盐、聚凝剂、吸附剂）进行固化。泥浆池容量考虑 30% 的余量，容积为 50m^3 ，设置在穿越的定向钻入口处，废泥浆固化后，由罐车运往相关部门指定地点妥善处置。

E、清管废渣

本项目输气管线在施工完毕投入运行前将进行清管试压，采取分段清管试压的方式进行，清管介质为洁净水，清管过程中将产生清管废水，清管废水经临时沉淀池沉淀后，沉淀物主要污染物为管线敷设时管内存留的泥土，杂物等，其生产量很少，可收集后直接填埋。

(3) 施工期噪声

管线施工期间的噪声主要为施工机械作业、运输车辆以及人员活动产生，其中施工机械主要是定向钻机、挖掘机、推土机、吊管机、电焊机等，其声源强度为 $70\text{-}90\text{dB(A)}$ 之间。

表 5-13 主要施工机械在不同距离处的噪声估算值

机械名称	离施工点不同距离处的噪声值 (dB (A))					
	0m	10m	50m	100m	150m	200m
挖掘机	82	78	64	58	54	52
推土机	85	80	66	60	56	54

电焊机	70	67	53	47	43	41
定向钻机	90	84	70	64	60	58
吊管机	80	75	61	55	51	49
轮式装载机	72	67	53	47	43	41

管道工程属于线性工程，采取分段施工，每段施工时间短，仅为3~5天，呈不连续波动性，施工一般在白天进行，夜间不施工。

施工期噪声源露天摆放，如果不加以治理，会产生噪声污染，本环评要求施工时应达到以下要求：

1)合理安排施工时间：制订科学的施工计划，应尽可能避免大量高噪声设备同时使用，除此之外，高噪声设备的施工时间尽量安排在日间工作时间，禁止在夜间施工，倡导文明施工。

2)合理布局施工现场：高噪声施工机械尽量布置在远离周围环境敏感点的一方，同时应避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高；

3)降低人为噪音：按照规定操作机械设备，在挡板、支架拆卸过程中，应遵守作业规定，减少碰撞噪音；

4)建立临时声障：对位置相对固定的机械设备，能在棚内操作的尽量进入操作间，不能入棚的，可适当建立单面声障。

通过采取以上措施，本项目施工期对声环境造成影响较小，所采取的治理措施经济有效。

(4) 废气及扬尘

1、废气

管线施工期间的废气主要来自设备产生的燃油废气以及管道和工艺设备焊接作业、防腐补口作业也会产生很少量的废气，主要污染物有NO_x、CmHn、SO₂等，排放量很小。对本项目管线施工期产生废气提出以下治理措施：

燃油废气

- 1) 选用先进的施工机械，减少油耗和燃油废气污染；
- 2) 尽量使用电气化设备，少使用燃油设备；

- 3) 做好设备的维修和养护工作，使机械设备处于良好的工作状态，减少油耗，同时降低污染；
- 4) 尽量将燃油设备工作场所移至当地常年主导风下风向和场地开阔的地方，以利于污染物的扩散。

焊接废气

1) 尽量选用成品材料；

2) 尽量将工作场所移至当地常年主导风下风向和场地开阔的地方，以利于污染物的扩散。

管道防腐有机废气

项目外购管道已具有防腐保护层，仅对管道焊缝等局部进行防腐处理，防腐刷漆过程中会产生少量有机废气，间断排放，随着施工期结束对大气环境影响随之结束。

2、扬尘

管沟开挖过程中会有扬尘产生；建筑材料（白灰、水泥、沙子、石子、砖等）的现场搬运及堆放会产生扬尘；建筑垃圾的清理及堆放会产生扬尘；人来车往造成的现场道路扬尘。

根据《关于有效控制城市扬尘污染的通知》精神，本项目对于施工产生的扬尘防治提出以下要求：

- (1) 使用商品混凝土；
- (2) 管沟开挖过程中要进行洒水降尘；
- (3) 在施工场地对施工车辆必须实施限速行驶，同时施工现场主要运输道路尽量使用硬化路面并进行洒水抑尘；在施工场地出口放置防尘垫防止泥土带出现场；施工车辆不得超载运输，出场时必须封闭，避免在运输过程中的抛洒现象；
- (4) 施工过程堆放的渣土必须有防尘措施并及时清运；
- (5) 要求施工单位文明施工，定期对地面洒水，并对洒落在路面上的渣土及时清除，清理阶段做到先洒水后清扫，避免产生扬尘对周围环境造成影响；
- (6) 竣工后要及时清理和平整场地、及时实施地面绿化措施。

管线施工扬尘主要源于管沟开挖、土方堆放、土方回填，运输材料车辆等。扬尘污染造成大气中 TSP 值增高，施工扬尘的起尘量与许多因素有关。影响起尘量的因素包括：施工渣土堆场起尘量、进出车辆带泥砂量、水泥搬运量、采取的防护措施、风速等。扬尘是无组织排放源，其源强大小与颗粒物的粒径大小、比重，以及环境的风速、湿度等因素有关，风速越大颗粒越小，土沙的含水率越小，扬尘的产生量就越大，对周围环境空气质量影响也越大。据类比调查，在大风情况下施工现场下风向 1m 处扬尘浓度可达 $3\text{mg}/\text{m}^3$ 以上，25m 处为 $1.53\text{mg}/\text{m}^3$ ，下风向 60m 范围内 TSP 浓度超标。由于管线施工周期短，施工扬尘产生量少。本项目对于管线施工时产生的扬尘防治提出以下要求：

- (1) 管道施工主要采用人工开挖，当风速四级及以上易产生扬尘时，建议施工单位暂停土石方开挖，同时采取覆盖、湿润、防尘隔网等措施降低扬尘污染；
- (2) 及时清理施工场地废弃物，暂时不能清运的应采取覆盖措施，运输沙、石、水泥和土方等易产生扬尘的车辆必须封闭严密，严禁沿途撒落；
- (3) 管线敷设建议采用合理规划，多段同时开挖，由于多点施工进度不同，某处产生的土方可以及时运往另一处用作回填，减少土方堆积时间，降低施工场地扬尘量。

同时施工单位施工时应按照四川省政府发布的《四川省大气污染防治行动计划实施细则》（川府发[2014]4 号），做到以下要求：

六不准：

- 1) 不准车辆带泥出门； 2) 不准运渣车辆冒顶装载； 3) 不准高空抛撒建筑垃圾； 4) 不准场地积水； 5) 不准现场焚烧废弃物； 6) 不准现场搅拌混凝土。

六必须：

- 1) 必须及时洒水作业； 2) 必须围挡作业； 3) 必须硬化场地； 4) 必须设置冲洗设施； 5) 必须落实保洁人员； 6) 必须定时清扫施工现场。

(5) 生态环境

施工过程中的生态影响主要表现为管道铺设施工建设过程中对绿化带内植被生态环境产

生影响。管道敷设施工过程对周边生态环境的影响主要表现为开挖管沟、运输施工设备和材料、临时堆渣等作业对生态（水土流失、农业、林业、绿化植被等）环境产生的破坏，属非污染生态影响。这种破坏通常是短暂的，而且大部分可以得到恢复。

工程施工期间对生态环境的影响主要表现在以下几方面：

——在工程施工前期准备阶段，路线方案的选择、施工场地的准备，对土地利用产生的影响。

——施工期间土石方工程的开挖、堆管场占地、管线敷设等引起市政绿化带内人工植被的破坏。

——施工中设置的临时堆土造成新的水土流失，增强了区域内的水土流失量，加剧了环境的破坏。

管沟开挖时对土壤实行分层开挖、分层堆放和分层回填；回填时，为恢复土壤的结构，严格按原有土壤层次进行回填，回填后多余的土应平铺在周边绿化带，不得随意丢弃。回填完成后，管道工程完工后及时恢复施工迹地，立即恢复管道沿线的植被。

本项目管道铺设将对被临时占用绿化带的植被生态系统和地表的栽种植物造成一定程度的破坏。同时，施工过程中场地临时堆方和开挖地面因结构松散，易被雨水冲刷造成水土流失。

生态保护措施

1) 施工期间应划定施工范围，在保证施工顺利进行的前提下，严格限制施工人员及施工机械的活动范围，尽可能缩小作业带宽度。提高施工作业效率，缩短施工时间，以免造成土壤与植被的不必要破坏；

2) 加强对施工人员的教育，规范施工人员的行为，爱护绿化植被，严禁破坏施工区以外的植物和植被；

3) 线路尽量避开滑坡、崩塌地带。施工回填时，应尽量按原有土壤层次进行回填，以恢复土壤的生产能力。回填完成后，应立即开展恢复原有地貌工作，完善相应的水土保持工程。

管材、各类原材料等临时堆放处应选择较为空旷处堆放，施工后应及时恢复绿化及植被；

- 4) 妥善处理施工期产生的各类污染物，防止其对生态环境造成污染，特别是对土壤的影响；
- 5) 尽量利用已有公路运输管道等物资，施工车辆、机械和人员走固定线路；
- 6) 施工结束后，施工单位应及时清理现场，使之尽快恢复原状，将施工期对生态环境的影响降到最低程度。

植被恢复措施

由于管线所经地主要为船山区规划空地和经济技术开发区人行道绿化带等，经调查，现阶段道路旁绿化带还未成型，基本是荒地和混凝土路面。因此，施工结束后，应尽快恢复原有地貌，但应严格执行国务院 313 号令《石油天然气管道保护条例》的有关规定，在管道中心两侧各 5m 范围内不得种植根深植被，以确保集气管道的安全。

建设单位应加强对管道沿线居民的宣传教育，特别国务院 313 号令《石油天然气管道保护条例》的有关规定的宣传：在管道 5m 范围内不得“取土、挖塘、修渠、修建养殖水场，排放腐蚀性物质，堆放大宗物资，采石、盖房、建温室、垒家禽棚圈、修筑其它建筑物、构筑物或者种植深根植物”的宣传。

为减少管沟开挖造成的水土流失，环评建议：

- 1) 施工中尽量缩小施工作业范围，减轻对地表的破坏；
- 2) 施工尽量避开雨季和大风天气施工；
- 3) 工程施工应分期分区进行，不要全面铺开以缩短单项工期。同时采取边敷设管道边分层覆土的措施，减少地表裸露时间；
- 4) 严格实行管沟区土壤的分层开挖、分层堆放、按层回填（底土在下，表土在上）的操作规程，尽量保持植物原有的生长条件，以利植被尽快恢复。回填时，还应留足适宜的堆积层，防止因降水造成地表下陷和水土流失；
- 5) 施工中严格执行 HSE 管理，控制人员、车辆行动，减少占地和对环境的破坏，施工完毕尽快恢复原地貌

6) 施工场地应注意土方的合理堆置,土石方临时堆放地点要选择较平整空旷的地方,且使用后尽快恢复植被。在沿沟渠施工时其土方距沟渠保持一定距离,尽量避免流入沟渠和下水道,减少水土流失对河流的影响。

7) 若施工时遇见雨季,应采取以下措施:

①施工时要随时保持施工现场排水设施的畅通。②当暴雨来临时应使用一些防护物,如使用草席等进行覆盖,同时每隔一定距离设置沉沙池施工过程中的生态影响主要表现为管道铺设施工建设过程中对绿化带内植被生态环境产生影响。管道敷设施工过程对周边生态环境的影响主要表现为开挖管沟、运输施工设备和材料、临时堆渣等作业对生态(水土流失、农业、林业、绿化植被等)环境产生的破坏,属非污染生态影响。这种破坏通常是短暂的,而且大部分可以得到恢复。

工程施工期间对生态环境的影响主要表现在以下几方面:

——在工程施工前期准备阶段,路线方案的选择、施工场地的准备,对土地利用产生的影响。

——施工期间土石方工程的开挖、堆管场占地、管线敷设等引起市政绿化带内人工植被的破坏。

——施工中设置的临时堆土造成新的水土流失,增强了区域内的水土流失量,加剧了环境的破坏。

管沟开挖时对土壤实行分层开挖、分层堆放和分层回填;回填时,为恢复土壤的结构,严格按原有土壤层次进行回填,回填后多余的土应平铺在周边绿化带,不得随意丢弃。回填完成后,管道工程完工后及时恢复施工迹地,立即恢复管道沿线的植被。

本项目管道铺设将对被临时占用绿化带的植被生态系统和地表的栽种植物造成一定程度的破坏。同时,施工过程中场地临时堆方和开挖地面因结构松散,易被雨水冲刷造成水土流失。

生态保护措施

1) 施工期间应划定施工范围,在保证施工顺利进行的前提下,严格限制施工人员及施工

机械的活动范围，尽可能缩小作业带宽度。提高施工作业效率，缩短施工时间，以免造成土壤与植被的不必要破坏；

2) 加强对施工人员的教育，规范施工人员的行为，爱护绿化植被，严禁破坏施工区以外的植物和植被；

3) 线路尽量避开滑坡、崩塌地带。施工回填时，应尽量按原有土壤层次进行回填，以恢复土壤的生产能力。回填完成后，应立即开展恢复原有地貌工作，完善相应的水土保持工程。

管材、各类原材料等临时堆放处应选择较为空旷处堆放，施工后应及时恢复绿化及植被；

4) 妥善处理施工期产生的各类污染物，防止其对生态环境造成污染，特别是对土壤的影响；

5) 尽量利用已有公路运输管道等物资，施工车辆、机械和人员走固定线路；

6) 施工结束后，施工单位应负责及时清理现场，使之尽快恢复原状，将施工期对生态环境的影响降到最低程度。

植被恢复措施

由于管线所经地主要为船山区规划空地、经济技术开发区道路绿化带等，经调查，现阶段道路旁绿化带还未成型，基本是荒地和混凝土路面。因此，施工结束后，应尽快恢复原有地貌，但应严格执行国务院 313 号令《石油天然气管道保护条例》的有关规定，在管道中心两侧各 5m 范围内不得种植根深植被，以确保集气管道的安全。

建设单位应加强对管道沿线居民的宣传教育，特别国务院 313 号令《石油天然气管道保护条例》的有关规定的宣传：在管道 5m 范围内不得“取土、挖塘、修渠、修建养殖水场，排放腐蚀性物质，堆放大宗物资，采石、盖房、建温室、垒家禽棚圈、修筑其它建筑物、构筑物或者种植深根植物”的宣传。

为减少管沟开挖造成的水土流失，环评建议：

1) 施工中尽量缩小施工作业范围，减轻对地表的破坏；

2) 施工尽量避开雨季和大风天气施工；

- 3) 工程施工应分期分区进行，不要全面铺开以缩短单项工期。同时采取边敷设管道边分层覆土的措施，减少地表裸露时间；
- 4) 严格实行管沟区土壤的分层开挖、分层堆放、按层回填（底土在下，表土在上）的操作规程，尽量保持植物原有的生长条件，以利植被尽快恢复。回填时，还应留足适宜的堆积层，防止因降水造成地表下陷和水土流失；
- 5) 施工中严格执行 HSE 管理，控制人员、车辆行动，减少占地和对环境的破坏，施工完毕尽快恢复原地貌
- 6) 施工场地应注意土方的合理堆置，土石方临时堆放地点要选择较平整空旷的地方，且使用后尽快恢复植被。在沿沟渠施工时其土方距沟渠保持一定距离，尽量避免流入沟渠和下水道，减少水土流失对河流的影响。
- 7) 若施工时遇见雨季，应采取以下措施：
- ①施工时要随时保持施工现场排水设施的畅通。②当暴雨来临时应使用一些防护物，如使用草席等进行覆盖，同时每隔一定距离设置沉沙池。

(6) 管线与其它管线交叉时的避让施工

管线施工前期应充分做好各种准备工作，根据工程涉及的内容，对沿线道路、供电、供水、通信等进行详细的调查了解，在本项目施工过程中如遇到即将与其它部门的管线交叉时，施工单位应联系其它管线的相关部门工作人员到场，指导和协调与其它管线交叉时的施工工作，同时为了避免管网在施工中形成拉链式施工，在管网铺设工程中，建设单位及施工单位应与当地规划建设部门联系，了解当地同期要铺设的管网、电缆、电信线路等建设情况，在相同的管线走向情况下，能够一起铺设的一起进行，不能够一起进行的要为其预留管道位置，减少施工给周边居民带来的影响。

2、营运期污染物排放及治理

(1) 大气污染物排放及治理

项目正常工况下，天然气处于完全密闭系统内，无废气产生，仅在管道破裂事故发生时候

泄露天然气以及系统超压时放空排放的天然气。

1) 超压放空废气

系统超压时将排放一定量的天然气，采用冷排方式由磨溪联合站放散管进行排放，放空排放的天然气中主要成分为甲烷，由于管道系统压力由站场控制，一般不会出现管道超压情况，且项目输送的天然气不含硫化氢等有害物质，加之管线附近地势开阔，泄放的天然气可以较快扩散，不会聚集在管线附近，经扩散后不会对周边大气环境产生影响。

2) 事故泄露天然气

天然气管道事故时破裂会泄露部分天然气，泄露量由管道事故破裂大小和事故持续时间决定，只要建设单位严格执行风险管理制度，杜绝风险事故发生，泄露的少部分天然气不会对周边大气环境产生影响。为防止营运期对大气环境的影响，本项目拟采取以下防治措施：

- ①按《输气管道工程设计技术规范》中规定，设置天然气集输管线自动截断阀。
- ②管线防腐采用三层 PE 复合结构作为管线的外防腐层，并用外加电流阴极保护相结合的方法。
- ③集输管道沿线设置永久性标志；防火防爆区域设置明显的禁火标志。
- ④选用密闭性良好的阀门，保证可拆连接部位的密封性能。
- ⑤定期检验集输气系统的安全截至阀和泄压放空阀；定期进行天然气侧漏检验，及时消除事故隐患。
- ⑥对管壁厚度低于规定要求的管段及时更换，消除爆管隐患。
- ⑦保证通讯设备状态良好，发生事故及时通知上游供气区停止送气。

(2) 废水污染物排放及治理

本项目不涉及生产工艺，无生产废水，不新增工作人员，不涉及生活污水。

(3) 固体废弃物

本项目输送的是净化天然气，其各组分含量指标已达到《天然气》（GB17820-2018）二类气质标准的要求，项目运行过程中不会产生工业废渣。本项目不新增工作人员，无新增生活

垃圾。

(4) 噪声

输气管道全线采用埋地敷设，在正常生产过程中不会产生噪声污染。

(5) 环境风险防范措施

输气管网从管网路由、管材选择、管道施工、防腐等方面强化安全系数。此外，管道截断阀最大间距应：以三级地区为主的管段不宜大于 16km；以四级地区为主的管段不宜大于 8km，以便于检修和应急截断。为防止管道在运行阶段的环境风险，本项目拟采取以下防治措施：

1、定期对管道壁厚进行测量，对管壁减薄严重的管段及时进行更换，以避免爆管事故的发生。

2、按期检查管道安全保护系统（如截断阀、安全阀、放空系统），使管道在超压时能够得到及时安全的处理。

3、对于巡线时发现的对管道有影响的情况要及时处理。

4、设置清楚明确的标志：①警示桩安装在管道正下方，间距为 100m；②警示牌设置在燃气管道正上方，面向道路，便于观察，设置在距管道中心线≤1.5m 处；③路面标识设置在燃气管道正上方，能正确、明显的指示管道走向和地下设施，设置间隔不大于 200m；④穿越车行道时，在埋地管道与车行道交叉点两侧设置警示标识。

5、制定应急操作规程，以便在事故发生时将事故造成的影响降到最低。

6、对管道附近的居民加强教育，宣传并落实《石油天然气管道保护条例》以减少因第三方破坏造成的事故。并强化对管道的定期巡线工作，发现隐患，及时整改。

四、清洁生产工艺简述

清洁生产是将整体预防的环境战略持续应用于生产工程、产品和服务中，以期增加生产效率并减少对社会和环境的风险，实现经济和环境保护的协调发展。

1) 生产工艺先进性

该项目在满足生产的条件下，本项目天然气通过新建的输气管线输送。整个生产过程是密

闭式生产，减小了该项目废气、噪声、废水对周边环境的影响，降低了运行和维护成本，实现了清洁生产的工艺流程。

2) 清洁的原料

天然气不含一氧化碳，也比空气轻，一旦泄漏，立即会向上扩散，不易积聚形成爆炸性气体，安全性较高。采用天然气作为能源，可减少煤和石油的用量，因而大大改善环境污染问题；天然气作为一种清洁能源，能减少二氧化硫和粉尘排放量近 100%，减少二氧化碳 60%的排放量和氮氧化合物 50%的排放量，并有助于减少酸雨形成，舒缓地球温室效应，从根本上改善环境质量。

3) 运输方式的清洁性

本项目天然气采用管道运输，与铁路、公路等运输方式相比，管道运输具有运输能耗低、运输周转损耗小、运输成本低、安全性高、环境污染小等方面的优势。不同的运输方式清洁生产综合指标比较见表 5-14。

表 5-14 不同运输方式清洁生产综合指标比较

指 标	运 输 方 式		
	管道	铁路	公路
运输成本	1	4.6	20.68
能耗	1	2.0	8.5
运输周期损耗率 (%)	0.2~0.3	0.71	0.45
事故伤亡人数 (人/t·km)	1	33	333
事故发生率	1	5.9	16.7

注：表中数值除运输周期损耗率外，均为其他运输方式与管道运输比值

由上表可以看出，采用管道运输天然气无论从运输成本、单位能耗、以及事故发生率来说都比其他方式更为符合清洁生产要求。

4) 选用管材的清洁性和先进性

本项目输气管道选用优质、新型钢材，其密封性能好、体流动阻力小，并可最大程度的防止输送介质的跑、冒、滴、漏。

内涂层的应用：为了提高管道的防腐能力，减少管道对环境的风险，本项目输气管道全段都使用了较先进的三层 PE 外防腐涂层和相关的内防腐进行保护。

管道内壁使用了可减少阻力的涂层，既可以节约由于阻力损失而浪费的能源，又可以保护管道内壁，延缓其腐蚀，从而延长管道寿命，减少因管道腐蚀造成的介质损失。

5) 节能措施

- ① 采用密闭输气工艺，减少天然气放空损耗；
- ② 简化站内工艺流程，降低压力损失；
- ③ 选用新型高效节能设备材料和密封性能好的阀门；
- ④ 充分利用天然气的压力能输送天然气。

6) 产品的清洁性

本项目产品主要为天然气，天然气为清洁能源，污染物排放量少等特点。本项目最大限度的利用天然气，可实现清洁能源的有效利用，符合清洁生产的要求。

总体而言，本工程采取的集输工艺先进、可靠，设备选型及材质满足生产需要，防腐措施得当，自动化控制较好，生产安全可靠，能有效地减少或杜绝污染事故的发生，符合清洁生产原则。

项目主要污染物产生及预计排放量情况 (表六)

种类	产污源点		处理前产生量及浓度	处置方式	处理后排放量及浓度	处理效率及排放去向
废气	施工期	施工扬尘	/	常洒水、合理施工	/	无组织排放
		施工车辆、设备废气、焊接烟尘、管道防腐废气	间断性排放，排放量小，可忽略不计	加强管理，提高燃料利用效率	/	无组织排放
	营运期		/	/	/	/
废水	施工期	施工废水	冲洗废水: 10.0m ³ /d	用于就近土方回填夯实	无排放	回用，无外排
			试压清管废水 275m ³	沉淀后排入附近雨水沟	275m ³	排入雨水沟
		生活污水	0.9m ³ /d	利用周边已有设施	0.9m ³ /d	土地施肥
	营运期		/	/	/	/
固体废弃物	施工期	土石方	总挖方量: 10500m ³ ; 填方量: 10378m ³ 弃土方: 92m ³ 岩屑: 36m ³	低洼区回填	合理处置，无明显影响	
		泥浆	产生量 47m ³ (其中含岩屑 36m ³)	场区内固化后运往相关部门指定位置，妥善处置		
		建筑垃圾	少量	回收外卖	合理处置，无明显影响	
		生活垃圾	9kg/d	统一收集	清运至市政垃圾收集点	
		清管废渣	少量	就地填埋	合理处置，无明显影响	
		营运期	/	/	/	
	施工期	施工机械及人员	70~90dB(A)	合理安排作业时间	不会对周围环境产生明显影响	
噪声	营运期		/	/		

主要生态影响

根据现场调查，管道建设于城市建成区，管道沿线主要为商业设施和居民小区。管道的敷设将对生态环境带来一定的影响。生态环境影响主要为管沟开挖等带来的对土地表层的扰动、地表植被的破坏。

1、生态环境评价等级

项目管道长度为 7300m，影响区域为城市、郊区及少量农村区域，项目穿越渠河，不涉及饮用水水源保护区、水产种质资源保护区等环境敏感区。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），项目沿线生态环境属于一般区域，生态影响评价为三级评价。

2、评价范围

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）的相关规定，本项目生态环境影响评价等级为三级，生态环境影响评价范围确定为管道沿线两侧各 200m 范围。

3、评价区生态系统类型调查

根据资料调查，评价区主要以城市、农村生态系统为主。生态系统的组成情况见表 6-1。

表 6-1 评价区主要生态系统类型

序号	生态系统类型	生态系统主要组分
1	城市生态系统	
2	农村生态系统	评价区分布有居民分布。

4、生态现状调查

（1）土地利用现状调查

根据现场踏勘，管道两侧 200m 范围内主要有河流水面、公路用地、商住用地、农业用地等土地利用类型。

（2）植被现状调查

项目周边主要分布木本和草本作物，少量分布农作物，评价区无国家或地方重点保护野生植物分布。

（3）动物现状调查

评价区域内无大型野生动物，主要以蛇、老鼠、青蛙等常见动物为主，无国家级及地方重点保护野生动物分布。

5、生态环境影响分析

（1）工程占地对生态环境的影响分析

本工程无永久占地，临时占地为43900m²，本工程在施工期定向钻入土、出土场地和开挖管沟等施工活动将临时占用土地，并造成土壤结构、植被的破坏，改变土地利用性质等，即打破了地表的原有平衡状态。

（2）主要工程活动对生态环境的影响分析

①敷设管道对生态环境的影响

管道施工前，首先要对施工作业带进行清理和平整，以便施工人员、车辆和机械通行、作业。在施工带清理过程中，施工带范围内的土壤和植被都可能受到扰动和破坏，不过其造成的影响仅局限在施工带宽度的范围内。开挖管沟是建设施工期对生态环境构成影响的最主要活动。本管道部分采用沟埋方式敷设，施工中整个施工带范围内的土壤和植被都可能受到扰动和破坏，开挖管沟造成的土体扰动将使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化，进而影响土壤的侵蚀状况、植被的恢复等。管沟开挖产生的土方将临时堆放在管沟两侧，施工结束后管沟回填，对开挖土方临时堆存处进行地貌恢复。管沟回填土高出地面0.3m，在可耕植地回填时，先回填下层土，后回填表层耕植土，管沟回填后立即进行恢复地貌。

②穿越河流对生态环境的影响

评价区内现状渠河两侧河岸主要分布有木本和草本作物。距离河岸稍远即分布市政道路和部分农户等。该工程需地下定向钻穿越渠河1次，共250m。定向钻穿越渠河需要一定的施工场地，施工活动将导致施工场地范围内的植被遭到破坏，施工活动结束后将对施工场地进行地貌恢复。

（3）对植被的影响

管道敷设过程中的开挖管沟会占用和破坏部分植被资源，但所经区域植物种类均为区域内

常见种，分布范围广，工程建设将会造成评价范围内植物面积减少，但不会造成评价区域植物汇总类减少，更不会造成区域植物区系发生改变。

（4）对陆生动物的影响

施工期人员及施工机械产生的噪声、振动、灯光等可影响沿线野生动物的觅食、栖息等行为，迫使其远离施工区域；工程占地在一定范围内缩小了野生动物的栖息空间，切割了部分陆生动物的栖息区域和觅食区域等。由于本工程位于城镇范围内，评价范围内野生动物资源极为稀少，故工程建设不会对野生动物产生较大影响。

（5）对水生生物的影响

定向钻穿越河流不阻塞河道，不破坏河流的原有形态，不对防洪、防汛构成不利影响，安全性高，只要妥善处理好施工废弃物，不会影响河流水质、形态，也不会影响河流中水生生物的种类和数量。

环境影响分析

（表七）

一、施工期环境影响分析

1、施工噪声影响分析

施工期噪声主要为施工机械作业、运输车辆以及人员活动产生，其中施工机械主要是挖掘机、推土机、吊管机、电焊机等，其声源强度为 70-90dB (A) 之间。

本次评价将施工机械噪声视为点声源，仅考虑距离衰减，预测施工期噪声设备在不同距离处的噪声值，结果见表 7-1。

表 7-1 主要施工机械在不同距离处的噪声值

机械名称	离施工点不同距离处的噪声值 (dB (A))					
	0m	10m	50m	100m	150m	200m
挖掘机	82	78	64	58	54	52
推土机	85	80	66	60	56	54

电焊机	70	67	53	47	43	41
定向钻机	90	84	70	64	60	58
吊管机	80	75	61	55	51	49
轮式装载机	72	67	53	47	43	41

通过上表可以看出，管线施工期机械噪声会对沿线的声环境质量造成一定影响，由于输气管道属于线性工程，管线施工过程中一般不使用大型的、噪声影响明显的设备，对局部地段而言，施工时间较短，呈不连续波动性，一般为 70dB(A)~90dB(A)，施工一般在白天进行，夜间不施工。因此，待施工结束后，这些短暂的噪声影响也随之消失。由于工程项目位于遂宁经济技术开发区和河东新区，管线附近均为商业和居民小区，管线 200m 范围内无学校、医院等环境敏感点，为减轻施工期噪声对周边企业的影响，评价要求建设单位在管线施工过程中应该做到以下要求：

- (1) 从规范施工秩序着手，合理安排施工时间，禁止在午休时间、夜间施工，合理布局施工场地，选用良好的施工设备，降低设备声级，降低人为的噪声，建立临时隔声障减少噪声污染；
- (2) 对各施工环节中噪声较为突出且又难以对声源进行降噪可能的设备装置，应采取临时围障措施，在围障最好敷以吸声材料，以次达到降噪效果；
- (3) 高噪音设备禁止连续长时间使用，最好将其布置在远离敏感点处。

评价认为，在严格执行在工程分析中提出的噪声防治措施及上述治理要求的前提下，施工期对区域声环境的影响将会大大降低，同时其对环境的影响也将随施工的结束而消失。

2、环境空气影响分析

本项目施工过程中，对环境空气构成影响的主要因素是施工扬尘，包括开挖管沟及土方回填、挖土填方以及材料运输等产生的扬尘。一般情况下，其产生量在有风旱季晴天多于无风和雨季，动态施工多于静态作业。另外，工程施工时施工机械运行产生的无组织排放废气也对空气环境质量有所影响。

1、扬尘

(1) 施工期扬尘起尘因素分析

在整个施工期间，产生扬尘的作业中车辆运输、装卸造成的扬尘最为严重。

据有关调查显示，施工工地的扬尘主要是由运输车辆行驶产生，与道路路面及车辆行驶速度有关，约占扬尘总量的 60%。在完全干燥情况下，可按经验公式计算：

式中：Q——汽车行驶的扬尘， $\text{kg}/\text{km} \cdot \text{辆}$ ；

V——汽车速度， km/h ；

W——汽车载重量， t ；

P——道路表面粉尘量， kg/m^2 。

一辆载重 5t 的卡车，通过一段长度为 500m 的路面时，不同表面清洁程度，不同行驶速度情况下产生的扬尘量见下表 7-2 所示。

表 7-2 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘单位： $\text{kg}/\text{km} \cdot \text{辆}$

P(kg/m^2) 车速(km/h)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.0283	0.0476	0.0646	0.0801	0.0947	0.1593
10	0.0566	0.0953	0.1291	0.1602	0.1894	0.3186
15	0.0850	0.1429	0.1937	0.2403	0.2841	0.4778
20	0.1133	0.1905	0.2583	0.3204	0.3788	0.6371

由上表可见，在同样路面清洁情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。因此，限制车速及保持路面清洁是减少汽车扬尘的有效手段。

施工期扬尘的另一个主要原因是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工的需要，一些建材需露天堆放，一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，也会产生扬尘。扬尘量与距地面 50m 处风速、起尘风速、尘粒的含水率有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。

(2) 施工期扬尘防治对策

抑制扬尘的一个简洁有效的措施是洒水。如果在施工期内对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70% 左右表 7-3 为施工场地洒水抑尘的试验结果。由该表数据可看出对施工场地实施每天洒水 4~5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，并可将颗粒物

污染距离缩小到 20~50m 范围。

表 7-3 施工场地洒水抑尘试验结果 单位: mg/m³

距离	5m	20m	30m	50m	100m
颗粒物小时平均浓度	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

因此, 具体防治措施如下:

- 1) 要求施工单位文明施工, 定期对地面洒水, 并对撒落在路面上的渣土及时清除, 清理阶段做到先洒水后清扫, 避免产生扬尘对周边住户正常工作生活造成影响;
- 2) 由于道路上扬尘量与车辆的行驶速度有关, 速度越快, 扬尘量越大, 因此在施工场地对施工车辆必须限速行驶, 同时在施工场地出口放置防尘垫。所有临时道路均需清洁、湿润, 并加强管理; 自卸车、垃圾运输车等运输车辆不允许超载, 选择对周围环境影响较小的运输路线, 定时对运输路线进行清扫, 运输车辆出场时必须封闭, 避免在运输过程中的抛洒现象;
- 3) 建材堆放点要相对集中, 并采取一定的防尘措施, 抑制扬尘量;
- 4) 竣工后要及时清理场地; 在施工场地清理阶段, 做到先洒水, 后清扫, 防止扬尘产生;
- 5) 施工单位遇四级以上大风天气, 应当停止易产生扬尘污染的施工作业。

(3) 施工期扬尘影响分析

通过资料查询及类比分析项目施工场地在采取防尘措施前后影响范围具体见下表。

表 7-4 施工现场扬尘治理前后颗粒物浓度 mg/m³

产尘位置	产尘因素	治理前后	距施工场界距离 (m)						
			10	30	50	100	150	200	400
运输沿线料场、弃土堆场、开挖现场	开挖、拌和、建材、弃土运输装卸	治理前	-	-	8.0	2.3	1.0	0.5	0.3
		治理后	-	2.0	0.8	0.5	0.3	0.1	-

由上表可以看出, 项目在采取扬尘控制措施以后, 可以有效控制扬尘的影响范围, 且降低了颗粒物的浓度, 防尘措施明显, 能够有效减少扬尘对环境的影响。

管线施工期间, 由于施工地点主要位于遂宁台商工业园, 管线两旁少量居民及工业企业将受到一定程度的扬尘影响, 但管线施工期短, 这种影响将很快消失。同时建议施工方合理安排,

靠近敏感点处进行围挡施工，同时采取多段同时施工方式，由于每段管线施工进度不同，某段产生的土石方可以及时运至另一段进行回填，这样将减少临时土石方堆积时间，降低扬尘的产生量。

综上所述，在施工过程中，施工单位必须严格落实本环评提出的扬尘控制措施，有效控制扬尘，使其对环境的影响降至最低。

2、其他废气

项目施工期使用的施工机械、运输车辆所排放的废气中含有 CO、HC 等污染物，对施工现场及运输路线两侧区域的大气环境有一定影响。但因其废气产生量较小，且露天空旷条件利于气体扩散，因此对大气环境影响轻微。同时建议施工方提高燃料利用效率，最大程度降低废气排放量，使得管线附近环境受到废气影响减小；管道焊接过程产生少量焊接烟尘，无组织排放，焊接量少，对周边大气环境影响较小；项目外购管道已具有防腐保护层，仅对管道焊缝等局部进行防腐处理，防腐刷漆过程中会产生少量有机废气，间断排放，随着施工期结束对大气环境影响随之结束。

3、施工固废影响分析

3.1 污染源及影响分析

主要为施工人员的生活垃圾、管线施工过程中产生的废弃物以及管沟开挖过程中产生的弃方。

①生活垃圾：主要来自于施工人员的生活，统一收集后交由环卫部门统一清运，不会对环境造成污染。

②弃土：本项目开挖土石方临时堆放至管道两侧，敷设管道完成后进行覆土回填，管道沿市政道路建设，产生的弃土石方全部用作回填覆土、绿化带建设。

③废弃泥浆：废泥浆由泥浆泵收集于泥浆池内，废泥浆是液态的、易流动，产生量约为36m³，为了降低废泥浆迁移至水体，施工单位使用泥浆固化剂（主要成分为硅酸盐、聚凝剂、吸附剂）进行固化。泥浆池容量考虑30%的余量，容积为50m³，设置在穿越的定向钻入口处，废泥浆固化

后，由罐车运往相关部门指定地点妥善处置。

④建筑垃圾：施工期产生的建筑垃圾主要包括砂石、石块、碎砖瓦、废木料等杂物。虽然这些废物不含有毒有害成份，但施工垃圾乱堆乱放，也会给周围景观环境带来负面影响。可回收的废弃建筑材料如管材等可由施工单位进行回收利用，不能回收利用的废弃建筑垃圾运至相关主管部门指定的地点进行妥善处置。

⑤清管废渣：本项目输气管线在施工完毕投入运行前将进行清管试压，采取分段清管试压的方式进行，清管与试压介质均为压缩空气，不使用天然气、水等介质，此过程中主要污染物为管线敷设时管内存留的泥土，杂物等，其生产量很少，可收集后直接填埋。

3.2 施工期固体废弃物控制对策

为了减少施工期固体废弃物对周围环境质量的影响，建议工程施工时采取如下防护措施：

①工程承包单位应对施工人员加强教育和管理，做到不随意乱丢废弃物，避免污染环境，影响市容。

②本项目不设置临时弃土场，工程弃方实行日产日清，多余弃土用于回填开挖管道。留存期间对临时堆积的弃土采取压实、遮盖等抑尘措施后，弃土扬尘对施工所在区域环境影响很小。

综上所述，项目施工期的影响是暂时的，在施工结束后，影响区域的各环境要素基本都可以得到恢复。只要项目施工期认真制定和落实工程期应该采取的环保对策措施，工程施工的环境影响问题可得到消除或有效控制，可使其对环境的影响降至最小程度。

环评要求，施工产生的固体废物必须妥善处置，禁止随意倾倒。

4、废水影响分析

在施工期间，影响水环境质量的主要因素是施工污水、清管试压废水和施工人员生活污水。

1) 清管试压废水

本项目管道组焊并完成稳管后，将采用洁净水对管道进行清管、试压，该废水只含少量在施工过程中进入管道的机械杂质、泥沙等，冲洗完成后沉淀就近排入沟渠，对周围地表水环境影响较小。

2) 施工废水

根据管线工程特点，本项目会少量使用机械设备，例如车辆运输材料，硬质土采用挖掘机开挖等，冲洗机械设备会产生少量废水，主要是含沙废水。施工中产生的施工废水中含有泥沙和固体废料，为了减少施工废水中的悬浮物浓度，减轻地表水污染的负荷量，需在施工工地设置临时废水沉淀池，使污水中悬浮物大幅度降低，并将施工废水经沉淀后的上清液回用，不外排。

3) 生活污水

施工期施工人员将产生生活污水，所含主要污染物为 SS、COD、BOD₅ 等。该项目建设施工期高峰期施工人员约 30 人左右，生活污水排放量按 $0.03\text{m}^3/\text{人} \cdot \text{d}$ 计算，则日排生活污水为 $0.9\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水可以利用周边已有设施进行处理。

综上所述，项目产生的废水不会对项目所在区域的水环境造成不利影响。

5、施工期生态环境影响

(1) 施工期陆生生态环境影响

(1) 对土地利用的影响

本工程临时占地主要为管道施工作业带等用地。工程临时性占地将在短期内改变土地利用性质，减小了绿化面积。工程结束后，临时占地将恢复其原有土地利用方式，将按照原绿化带内的植被进行恢复。随着施工期的结束，施工期间对土地利用造成的影响会逐渐消失。

总之，本工程的建设对沿线的土地利用现状产生的影响很小。

(2) 对陆生生态环境影响

本工程项目占地均为施工期临时开挖占地，临时开挖占地已纳入项目工程统一考虑范围，不涉及新征土地和拆迁。项目无永久占地。经现场踏勘，管线敷设沿线主要为沿城镇道路人行道和绿化带，不涉及风景名胜保护区、自然保护区和基本农田保护区。

施工期由于机械的碾压及施工人员的踩踏，在施工作业区周围的土壤将被严重压实，部分施工区域的表土将被铲去，另一些区域的表土将可能被填埋，从而使施工完成后的土壤物理结

构和化学成分发生改变。在施工中植被破坏后，地面裸露，表土的温度在太阳直接照射下升高，加速表土有机质的分解，而植被破坏后，土壤得不到植物残落物的补充，有机质和养分的含量将逐步下降，不利于植物的生长和植被的恢复。此外，敷设燃气管道的临时占地，使这些土地短期内丧失原有的生态功能。工程管线敷设采用分层开挖的方法，将表土（耕作层土）与底土分别堆放，回填时分层回填，尽可能保护作物原有的土壤类型。项目施工期注意生态保护，且随着施工期的结束和植被的恢复，周围生态及景观将会得到逐步的恢复和改善。

（3）施工期水土流水影响

根据工程建设特点，水土流失主要集中在管线工程施工中开挖、回填、弃渣堆放等活动将使原地表植被、地面组成物质以及地形地貌受到扰动，使土层裸露或形成较松散堆积体，失去原有植被的防冲、固土能力，也使其自然稳定状态受到破坏，增加新的水土流失。

工程施工对植被破坏不可避免，工程完工后应迅速对开挖区、边坡等土层裸露地带进行防护或草皮覆盖，有条件可以先植草再种浅根系植物（根据中华人民共和国国务院令第313号《石油天然气管道保护条例》第十五条（二）：禁止在管道中心线两侧各5米范围内种植深根植物），这样既可防止水土流失，又可促进植被的恢复，形成多层次植被的形式。

临时占地迹地恢复时，应结合区域建设的需要首先进行场地平整，暂时不利用土地应进行表面绿化，严禁荒弃裸露地面。

分析认为，本工程施工期水土流失特点是施工面分布较广，水土流失呈线性、面性分布，在短期内，土壤流失急剧增加，具有分散性、短期性及不均衡性。由于其短期性和临时性，所以在采取一定的水土保持措施后，项目施工期水土流失是可以得到控制的。

6、施工期社会环境影响分析

（1）对交通的影响分析

施工期间，需动用少量运输车辆，一定程度会增加沿线地区的车流量，项目所在地沿线为园区规划道路，这些道路是园区支线道路，平时车流量较小。因此，部分路段高峰时间不会造成交通拥挤、堵塞。评价要求建设单位还应协调公安、交通管理部门对此加以管理，防止造成

交通拥堵，保证居民正常生活不受较大干扰。

7、施工期土壤环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）本项目为Ⅳ类项目，可不开展土壤环境影响评价。

天然气管线的施工将在不同类型的土壤上进行开挖和填埋，这是施工的主要内容，也是对土壤产生影响的主要因素。在管沟开挖区内，土体结构将发生变化。在开挖地段，施工人员的频繁践踏，土壤的紧实度增大，在土石方回填和地表土壤恢复的过程中，回填进入管沟的土壤又过于松散，土壤的紧实度减小。土壤的紧实度不适，都会影响对土壤的利用，进而影响绿化植被的生长；另外在开挖过程中，还会使土壤内的养分出现一定程度的流失。

本项目管线工程无弃方产生，且挖填方量相对较小，对管道、沿线的土壤影响范围较小。且工程管沟采用分段施工，施工人员对管道沿线土壤的影响也是非常有限的，只要在施工时采取严格的管理措施，将所挖土壤分层堆放，在回填时分层回填，可尽量将对土壤结构的破坏减少到最小程度。随着施工期的结束，本项目施工期间对土壤的影响会逐渐消失。

8、施工期社会环境影响分析

施工期间，需动用少量运输车辆，一定程度会增加沿线地区的车流量，项目所在地主要是城市建成区，沿线道路主要是市政道路，平时车流量较大。因此，部分路段高峰时间可能造成交通拥挤、堵塞，评价要求建设单位应协调公安、交通管理部门对此加以管理，合理分流，保证城市交通不受较大干扰。管道工程施工期间交通组织方案的确定需要与相关部门协调；施工前，与当地交通部门协商，车辆绕道行驶，以减轻施工路段的交通压力；工程竣工后按现状恢复道路和交通设施。

综上所述，项目施工期间，对环境存在一定的影响，但是这些环境影响具有时效性，施工期间产生，施工完成消除。只要工程在施工期做好上述基本要求、实现文明施工，采取必要的降噪、防尘措施，避免出现扰民现象，可以使施工期的环境影响降至最小程度

二、营运期环境影响分析：

1、大气环境影响分析

本工程为天然气管道工程，正常情况下，输气管道密闭运行，无废气排放，因此不会对大气产生影响。只有在管道检修等非正常工况下，会有少量天然气从管道中释放出来，由于管道检修一次泄漏量很少，每次释放时间较短，且项目输送的天然气不含硫化氢等有害物质，加之管线附近地势开阔，泄放的天然气可以较快扩散，不会聚集在管线附近，故不会对项目周边大气环境产生影响。

2、水环境影响分析

项目建成后不新增站场工作人员且不涉及清管等工艺，营运期不产生废水影响。

3、声学环境影响分析

输气管道全线采用埋地敷设，在正常生产过程中不会产生噪声污染。

4、固体废弃物环境影响分析

本项目营运过程中不产生工业废渣。项目无站场工程，不设置员工，无生活垃圾产生。

5、地下水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）附录A中的地下水环境影响评价行业分类表，该项目属于“141、城市天然气供应工程”中全部类的，地下水环境影响评价项目类别为IV类，地下水环境影响评价项目类别为IV类项目可不开展地下水环境影响评价，本次评价仅作简单分析。

6、土壤影响分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A 土壤环境影响评价项目类别表，本项目属于“电力热力燃气及水生产供应业”中的“其他”类，其对应的土壤环境影响评价项目类别为IV类，根据导则 4 总则 4.2 评价基本内容 4.2.2 “其中IV类建设项目不开展土壤环境影响评价”。

7、生态环境影响分析

本项目投入营运时，由于整个工艺过程都是在密闭系统中进行，集气管道无污染物产生和

排放。营运期主要环境问题事故状态下泄漏天然气对环境的危害和火灾、爆炸对生态环境的影响等。现就项目营运期对环境的影响分析如下：

正常输气状态下，集气管道不会对生态环境造成影响，同时有利于清洁能源的广泛使用而改善生态环境。恢复初期脆弱的生态环境就是本工程营运初期的重要任务，部分工作因采用经济补偿方式付给受害方，其恢复任务由受损方进行，建设方应加强监督。此外，根据类比调查表明，地下敷设天然气管线时，其地表植物生长状况无明显变化。可以认为正常输气过程中管道对植物生长没有负面影响，但若有天然气泄漏，则地表植物会有枯黄现象，这时应及时进行检查和维修，控制泄漏，避免造成火灾或爆炸事故等。

营运期生态环境的影响是施工期影响的一种延续，主要表现为植被恢复期的影响。从管道施工完毕植被恢复的时间长短不一，植被恢复的速度从一季到数年不等，直至土壤结构恢复到施工前的水平。这是一个生态环境逐步恢复的过程，随着地表植被、土壤结构逐渐恢复，水土流失将得到控制。三个月以后，使水土流失的范围和程度相应减少，并逐步恢复到工程建设前的水平。

因此，本项目的建设将不会对生态环境产生不可逆的影响。

8、社会经济影响分析

本项目建成后可提升和保障主城区供气能力，并为下一步河东新区输气提供了基础。同时燃气管道建设也是城市建设的重要基础设施，是现代化城市能源建设的一个重要组成部分。发展城市燃气事业是节约能源、保护环境、提高人民生活质量、促进工业生产发展的有效措施，具有客观的社会效益，对于城市的国民经济可持续发展起着重要的作用。同时，天然气为清洁能源对于改善大气环境是十分有益的。因此，本项目的建设具有明显的社会经济效益。

9、环境风险分析与评价

9.1、环境风险评价的目的

本工程输送介质天然气为易燃易爆物品，管道选用 L245N 无缝钢管，输气管线设计压力为 2.5MPa，长度为 7300m。最大设计供气量为 $48 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。输气管线在运行过程中，存在有因管

道腐蚀、材料和施工缺陷、误操作（包括人为破坏）等因素引发事故的可能性，其中可能发生最为严重的事故是管线和压力容器破裂，造成大量天然气外泄，如遇明火发生燃烧或爆炸，造成沿线人员、财产及环境资源损失。

根据国内外同类输气管道有关事故及其事因资料，参考国内现有输气管道的运行及建设情况，结合本工程的自身特点，对其可能存在的自然及社会风险因素进行分析和识别，并对管线火灾、爆炸风险事故进行预测，计算火灾辐射和爆炸冲击波的最大危害距离，进而分析上述风险事故对环境的危害，从而给出相应的事故防范措施和应急预案。

9.2、评价工作等级划分

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表1确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。

表7-5 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录A。				

表 7-6 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

P 的分级确定：

分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参见附录B确定

危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值 (Q) 和所属行业及生产工艺特点 (M)，按附录 C 对危险物质及工艺系统危险性 (P) 等级进行判断。

E 的分级确定：

分析危险物质在事故情形下的环境影响途径，如大气、地表水、地下水等，按照附录 D 对建设项目各要素环境敏感程度 (E) 等级进行判断。

9.3、环境风险识别及评价工作等级确定

(1) 风险识别

1) 物质危险性识别

天然气主要成分是甲烷、乙烷、丙烷及丁烷等低分子量的烷烃，还含有少量的硫化氢、二氧化碳、氢、氮等，常用的天然气含甲烷 85%以上，气体天然气密度 0.7174kg/Nm^3 。天然气对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。天然气主要组分理化性质见表 7-8。

表 7-7 输气管道气体组分 (摩尔百分比 mol%)

天然气组分			
组 分	mol (%)	组 分	mol (%)
甲烷 CH_4	96.228	二氧化碳 CO_2	0.468
乙烷 C_2H_6	1.671	氧 O_2	0.053
丙烷 C_3H_8	0.346	氢 H_2	0.003
异丁烷 iC_4H_{10}	0.070	氮 N_2	1.000
正丁烷 nC_4H_{10}	0.058	氦 He	0.044
异戊烷 iC_5H_{12}	0.053	己烷以上 C_6+	0.000
正戊烷 nC_5H_{12}	0.006		
物 性 参 数			
高位热值 (MJ/m^3)	37.37	低位热值 (MJ/m^3)	33.69
相对密度	0.5781	密度 (kg/m^3)	0.6963

表 7-8 甲烷理化性质及危害特性

标识	中文名：甲烷 分子式： CH_4 相对分子质量：16.04 CAS 号： 78—82—8 危险性类别：第 2.1 类易燃气体
组成形状	主要成分：纯品 外观与性状：无色无臭气体 主要用途：用作燃料和用于碳黑、氢、乙炔、甲醛的制造

理化性质	熔点 (℃) : -182.5 沸点 (℃) : -161.5 饱和蒸汽压 (kpa) : 53.32 相当密度 (水=1) : 0.42 (空气=1) : 0.55 燃烧热 (KJ/mol) : 889.5 临界温度 (℃) : -82.6 临界压力 (kpa) : 4.59 溶解性: 微溶于水、溶于乙醇、乙醚
健康危害	侵入途径: 吸入 健康危害: 甲烷对人体基本无毒, 但浓度过高时, 空气中氧含量明显降低, 使人窒息。当空气中甲烷达 25%—30% 时, 可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速。若不及时脱离, 可窒息死亡。皮肤接触液化本品, 可致冻伤。
毒理学	属低毒类。
危险特性	极易燃烧, 其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸汽比空气重。
火灾类型	甲类

由此可以看出, 天然气的主要组分为甲烷, 甲烷的危险特性见下表。天然气对人体的危害有两种: 一是天然气泄漏出来在一定时间内使人窒息而中毒死亡; 二是因天然气泄漏遇上火源而发生火灾或天然气积聚达到爆炸极限引起爆炸, 从而导致重大人员伤亡及财产损失

2) 评价等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 中相关规定, 本项目所用原料天然气中含的甲烷属于其附录 B 中表 B. 1 所列危险物质, 临界量为 10t。

危险物质数量及临界量比值 (Q) :

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录B中对应临界量的比值Q。在不同厂区的同一种物质, 按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目, 按照两个截断阀之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只设计一种危险物质时, 计算该物质的总量与其临界量比值, 即为Q;

当存在多种危险物质时, 则按式 (C. 1) 计算物质总量与其临界量比值 (Q) ;

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \cdots + \frac{q_n}{Q_n} \quad (C. 1)$$

式中: q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质的最大存在总量, t;

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —每种危险物质的临界量, t;

当Q<1时，在项目环境风险潜势为I。

当Q≥时，将Q值划分为：（1）1≤Q≤10；（2）10≤Q≤100；（3）Q≥100

本项目D219输气管道工程长度为7300m，管内压力为2.5MPa。天然气在标准状况（标准大气压，0℃）下密度为0.6369kg/m³，根据理想气体状态方程：

$$PV = nRT$$

式中：P——气体压力，Pa；

V——气体体积，m³；

N——气体物质的量，mol；

R——比例常数；

T——绝对温度，K

根据理想气体状态方程可算出，2.5MPa下，天然气密度为15.71kg/m³。根据管道长度和管径，进一步算出管线内天然气质量约为4.32t，其中甲烷的质量约为4.16t。

表7-9 建设项目Q值确定表

序号	危险物质名称	CAS号	最大存在总量qn/t	临界量QN/t	该种危险物质Q值
1	甲烷	74-82-8	4.16t	10t	0.416

经计算，项目涉及的危险物质Q值<1，故项目的环境风险潜势为I，评价工作等级为简单分析。

建设项目周围主要环境敏感目标分布情况如下表所示。

表7-10 项目3km范围类的社会关注点情况表

社会关注点	方位	距离	涉及人数
张家高桥农户	管道东西两侧	30-200m	22户约70人
翟家桥农户	管道东西侧	20-200m	13户约40人
李家湾农户	管道南北两侧	66-200m	6户约15人
散户	管道东侧中石化加油站西侧	40m	1户2人
散户	管道东侧中环线以南	170-200m	3户约8人
李家湾农户	管道西侧渠河以西	60-200m	4户约10人
金鱼实验学校	管道东侧	50-240m	约500人
机场小区	管道东侧	80-500m	约6000人
散户	管道东侧	20-60m	2户约5人
姚家祠堂居民、商户	管道西侧	65-140m	约100人
居民小区	管道西侧	110-200m	约150人
石油南苑D区	管道东侧	30-160m	约240人
石油南苑C区	管道北侧	17-430m	约3000人

(2) 源项分析

1) 风险事故类比分析

本评价根据国内城镇管道燃气工程的事故文献资料,结合本工程的特点,分析风险事故的类型、发生原因和概率。

①事故类型

我国目前有一定运行历史的输气管网主要集中于川、渝两地,中国石油西南油气田分公司输气管理处经营管理的威成线、成德线、泸威线、北干线等14条输气干线管线总长1513km,管径从Φ325mm至Φ720mm不等,这些管线大多建于20世纪60-70年代,对上述管线近30年间的事故调查统计结果显示,管道泄漏事故占54%,穿孔和破裂分别占29%和17%。

因此,天然气管道工程的风险事故中,泄漏事故比例最高,其次是穿孔事故,断裂事故比例最低。

②事故发生的原因

国内输气管道事故原因以管材及施工缺陷、管道腐蚀为主。管道腐蚀包括内腐蚀和外腐蚀,外腐蚀占腐蚀事故的80%,内腐蚀只占20%。

③事故发生概率

根据查阅资料,四川输气管道发生风险事故的概率较高,主要是由于当时的技术水平和经济条件等诸多因素的限制,如管道建设时采用的材料、设备质量较差,制管和施工水平较低,且输送的天然气中硫化氢、二氧化碳和水含量过高,增大了管道的腐蚀速率,导致事故多发。

2) 泄漏量分析

发生天然气管道破损事故时,天然气的泄漏量按《建设项目环境风险评价技术导则》中气体泄漏速率计算公式:

$$Q_G = YC_d AP \sqrt{\frac{M\kappa}{RT_G} \left(\frac{2}{\kappa+1}\right)^{\frac{\kappa+1}{\kappa-1}}}$$

式中: Q_G ——气体泄漏速度, kg/s ;

C_d ——气体泄漏系数, 当裂口形状为圆形时取 1.00, 三角形时取 0.95, 长方形时取 0.90;

A ——裂口面积, m^2 ;

P ——容器压力, Pa ;

M ——分子量;

R ——气体常数, $8.31 \text{J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$;

T_G ——气体温度, K ;

κ ——气体的绝热指数(热容比);

γ ——流出系数, 本工程气体泄漏时的流动属于音速流, 流出系数取 1。

参照同类事故发生后的应急处理情况, 本次评价假定泄漏持续时间为 10min, 根据工程设计参数, 天然气泄漏源强见下表 7-12。

表 7-12 管道泄漏事故天然气泄漏速度计算表

管道类型	高压	
	穿孔	断裂
事故类型		
损坏管径 mm	20	240
容器内介质压力 Mpa	0.8	0.8
环境压力 pa	101325	101325
裂口形状	圆形	圆形
分子量 kg/mol	0.0179	0.0179
气体温度 0°C	10	10
气体绝热指数 k	1.31	1.31
泄漏速度	0.22 kg/s	31.64 kg/s
泄漏时间	600	600
泄漏量 kg	1.6	231

考虑较严重事故类型, 环境环境风险事故源项确定为次高压管道发生断裂, 引发天然气泄漏情况。

3) 天然气泄漏环境影响分析

甲烷对人基本无毒, 但浓度过高时, 使空气中氧含量明显降低, 使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30% 时, 可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速。本评价选取 250000ppm、300000ppm 为天然气危险、危害阈限值。天然气管道泄漏后下风向天然气浓度爆炸下限为

34286mg/m³，爆炸上限为 114286mg/m³。

取天然气泄漏事件 T=10min，预测当地常见 D 类稳定度气象条件下，平均风速 2.2m/s 气象条件下，天然气扩散浓度。根据泄漏预测的影响条件，本项目天然气泄漏浓度预测结果见下表 7-13。

表 7-13 天然气管道泄漏 10min 内下风向天然气最大落地浓度

风速 (m/s)	稳 定 度	最大落地浓度 (mg/m ³)	出现 距离 (m)	危害阈值 出现距离 (m)	危险阈值 出现距离 (m)	爆炸上限 出现距离 (m)	爆炸下限 出现距离 (m)
2.2	B	36929	6.8	-	-	-	7.3
	C	103711	7.1	-	7.9	-	9.0
	D	187940	6.9	-	8.2	7.3	14.5

由上表 7-12 可知，拟建工程管道发生泄漏时，10min 内空气中天然气浓度危险阈值出现的距离为稳定度为 D、风速为 2.2m/s 条件下距风险源 8.2m 的环状区域内。因此当发生泄漏时，需对此范围附近的人员进行撤离。

(3) 管道风险事故防范及分析

设计阶段

在设计阶段，应对输气管道线路走向进行优化，线路应避开居民密集区以及复杂地质段，以减少由于天然气泄漏引起的火灾、爆炸事故对居民的危害。

对管道沿线人口密集、房屋、学校距离管线较劲等敏感地区应尽量绕开，并且提高设计系数，增加管线壁厚，以增加管道抗风险能力。

严格执行有关的标准和规定，严格控制施工和设备、材料的质量，防止由于施工和材料缺陷可能导致的事故。

对管道通过的山地斜坡、徒坎，采用可靠的稳管护坎、排水措施，以防止发生严重的水土流失而危及管道安全。

由于本项目大多处于 4 级地区，部分储于 3 级地区。根据 CJJ95-2013《城市燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》要求，本项目燃气主管道推荐采用加强级三层 PE 外防腐层对管道采

取防腐措施，防止管道外壁腐蚀导致事故发生。

施工阶段

在施工阶段，应加强施工队伍的健康、安全和环保意思，保证施工阶段不发生安全事故和对环境造成严重影响。

根据管道施工特点，制定相应的安全施工规范，确保施工安全。

在施工阶段，建立施工质量保证体系，加强检查手段，避免因施工质量的问题造成管道事故。

管道运行阶段

定期对管道壁厚进行测量，对管壁减薄严重的管段及时进行更换，以避免爆管事故的发生。

按期检查管道安全保护系统（如截断阀、安全阀、放空系统），使管道在超压时能够得到及时安全的处理。

对于巡线时发现的对管道有影响的情况要及时处理。

设置清楚明确的标志：①警示桩安装在管道正上方，间距为 100m；②警示牌设置在燃气管道正上方，面向道路，便于观察，设置在距管道中心线 $\leq 1.5m$ 处；③路面标识设置在燃气管道正上方，能正确、明显的指示管道走向和地下设施，设置间隔不大于 200m；④穿越公路时，在埋地管道与公路交叉点两侧设置警示标识。

管理措施

在工程投产运行前制定出相应的操作手册，对操作的维修人员进行培训，持证上岗，避免因操作失误造成事故。

定期进行安全教育，开展安全活动，提高职工的安全意识。

制定应急操作规程，以便在事故发生时将事故造成的影响降到最低。

对管道附近的居民加强教育，宣传并落实《石油天然气管道保护条例》以减少因第三方破坏造成的事故。并强化对管道的定期巡线工作，发现隐患，及时整改。

根据《石油天然气管道保护条例》，严禁在管道中心线两侧各 5m 范围内，取土、挖塘、

修渠、修建养殖水场，排放腐蚀性物质，堆放大宗物质，采石、盖房、建温室、垒家畜棚圈、修筑其它建筑物、构筑物或者种植深根植物；在管道中心线两侧各 50m 至 500m 范围内进行爆破的，应当事先征得管道企业同意，在采取安全保护措施后方可进行。

（4）项目风险管理

表 7-14 项目风险管理投资一览表

项目	内容	投资（万元）	备注
物质风险防范措施	截断阀井进行专业防火、防爆、防腐、防电设计（设置可燃气体浓度报警装置等）	55.0	
安全生产防护设备	设置安全警示标志	1.0	
安全生产管理	企业设置安全生产管理科，配备足够的安全生产管理人员，定期对员工进行安全生产教育	/	依托现有
合计		6.0	

（5）事故应急预案

1) 建设单位应制定相应应急预案，主要内容如下：

- ①说明工程所处的地理位置及周边情况（占地面积、居民情况、气象状况等）、生产规模与现状、道路及运输情况等内容。
- ②明确危险源的数量及分布。
- ③确定应急救援指挥机构的设置和职责。
- ④准备必要装备并确定通讯联络和联络方式。
- ⑤事故发生后，应立即与环境监测部门取得联系，及时开展应急监测。
- ⑥制定重大事故的应急处置方案和救援程序。
- ⑦发生事故后，抢险人员应根据事先拟定的方案，在做好个人防护的技术基础上，以最快的速度及时排除险情。
- ⑧发生事故后，对受伤人员进行及时有效的现场医疗救护。
- ⑨发生重大事故可能对人群安全构成威胁时，必须在指挥部统一指挥下，紧急疏散与事故应急救援无关的人员，疏散方向、距离和集中地点，必须根据不同事故，作出具体规定。总的原则是疏散安全点处于当时的上风向。对爆炸、热辐射可能威胁到的居民，指挥部应立即和当

地有关部门联系，引导居民迅速撤离到安全地点。

⑩一旦发生重大事故，建设单位抢险救援力量不足或有可能危及社会安全时，指挥部必须立即向上级和相邻单位通报，必要时请求社会力量援助。社会救援队伍进入现场时，指挥部应责成专人联络，引导并告知安全注意事项。

⑪确定事故应急救援工作结束，通知开发区相关部门、周边社区及人员，事故危险已解除。

⑫对应急救援人员进行培训，对社会或周边人员应急响应知识的宣传。

⑬明确演练计划。

2) 本项目运营由四川华润万通燃气股份有限公司管理，采用公司既有的 HSE 管理模式，根据本工程特点，已补充完善事故应急预案。主要包括但不仅限于以下几个方面：

表 7-15 应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险源：输气管道；保护目标：沿线居民和企业
2	应急组织机构、人员	实施三级应急组织机构，各级别主要负责人为应急计划、协调第一人，应急人员必须为培训上岗熟练工；区域应急组织结构由当地政府、相关行业专家、卫生安全相关单位组成，并由当地政府进行统一调度
3	预案分级响应条件	根据事故的严重程度制定相应级别的应急预案，以及适合相应情况的处理措施
4	应急救援保障	应急设施、设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	逐一细化应急状态下各主要负责单位的报警通讯方式、地点、电话号码以及相关配套的交通保障、管制、消防联络方法，涉及跨区域的还应与相关区域环境保护部门和上级环保部门保持联系，及时通报事故处理情况，以获得区域性支援
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦查监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备的数量、使用方法、使用人员
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、配气站邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序 事故现场上后处理，恢复措施 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施 制定有关的环境恢复措施 组织专业人员对事故后的环境变化进行监测，对事故应急措施的环境可行性进行后影响评价
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

3) 本项目建立了完善的事故救援通讯网络, 可与地方相关部门紧密联系, 通过及时更新联系方式, 同时本工程的应急预案纳入地方火灾事故应急预案中。建议管理部门平时应多次组织演练, 召集站场附近居民进行配合演习。

(6) 应急处理措施

(1) 事故应急关键措施

由于输送天然气为净化天然气, 预测天然气扩散对周边企业和环境影响较小, 但天然气为易燃物质, 泄漏可能导致火灾、爆炸等事故发生。为此, 环评要求当发生输气管道天然气泄漏时应控制一切火源头, 避免爆炸、燃烧。在发生爆炸、燃烧事故时, 通知上级主管部分和消防、医院等单位。

(2) 环境风险事故时人员撤离的范围及路线

从安全上考虑, 在发生事故时应自发和在应急组织机构的带领下及时撤离距事故点 100m 范围内的人员。撤离路线应根据当时的风向, 沿发生事故时的上风向方向进行撤离。需要特别注意的是, 在本工程中管线距机场小区、石油南苑小区和金鱼实验学校环境敏感点较近, 当险情发生时, 应特别注意将该环境敏感点的人群疏散到上风向, 平时管理单位与小区、医院有关部门应多沟通设计险情发生的疏散方案, 并加强疏散演练。

(3) 环境应急监测方案和环境应急监测能力

天然气泄漏在现场核心区设置气监测点, 监测项目 CH_4 , 采用可燃气体报警仪。燃烧爆炸时监测 CO 。24 小时密切监测空气质量变化情况。

(4) 事故泄漏后外环境污染物的消除方案

当发生天然气扩散时, 应及时进行控制, 关闭上游站场工艺截断阀。争取最短时间控制气源, 可通过自然扩散降低大气中污染物浓度。天然气中大气污染物很少, 自然扩散。

(5) 环境风险应急预案

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时, 能以最快的速度发挥最大的效

能，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。

1) 事故分级

天然气管道因埋在地下，主要考虑管道泄漏、穿孔、断裂等事故，分为一般事故、严重事故、重大事故等三类。具体分级见下表。

表 7-16 输气管道风险事故分级

事故分级	输气管道
一般事故	输气管道发生泄漏（针孔、裂纹，损坏处的直径≤20mm），有少量天然气外泄，可以在 15 分钟内控制，不发生火灾。
严重事故	输气管道发生穿孔事故（损坏处的直径>20mm，但小于管道的半径），有少量天然气外泄，可以在 1 小时内控制，可能引发火灾并可以控制，影响周围居民安全。
重大事故	输气管道发生断裂事故（损坏处的直径>管道半径），引起天然气汇漏，短时无法控制，引发火灾并需报火警才可以控制，造成人员受伤，对周围居民构成威胁。

2) 事故应急处理措施

一般事故：当天然气输气管道泄漏事故判断为一般事故时，按事故等级确定的现场指挥应立即组织维修班赶赴现场进行维修。

关闭泄漏点上下游阀门，切断接收站和上游输气站气源。

在泄漏点附近设立临时警戒，抢修中心人员根据现场具体情况采取维修、更换零部件等具体措施。

备好灭火器材，义务消防队员待命。

严重事故：当事故判断为严重事故时，按事故等级确定的现场指挥（安全技术副经理）应立即到现场指挥抢险，上级领导未到达时，由相应下级指挥人员指挥抢险。

关闭泄漏点上下游阀门，切断接收站和上游输气站气源。

对泄漏事故发生点上风和下风天然气浓度安全的范围，设立警戒线，并监测燃气浓度，视情况随时准备扩大警戒范围。

备好灭火器材，消防队员赶赴现场待命。

指挥组迅速准确的作出对策，指派抢修人员使用应急工具装备和设施，将泄漏控制下来。

然后采取正确抢修方式，将泄漏点封堵上。

保持现场临时指挥部对外联络的通讯畅通。

在确认事故处理完毕后，派专人现场监护，使其情况完全稳定下来后，经本公司安全责任人确认恢复生产，做好现场记录，并将事故处理情况报公司安全部备案。

采用通常的抢修方法无法将泄漏事故控制，事故还在继续扩大，应上升为重大事故。

重大事故：当事故判断为重大事故时，按事故等级确定的现场指挥应立即到现场指挥抢险，上级领导未到达时，由相应下级指挥人员指挥抢险，之后将指挥权交与上级领导。

请消防部门在上风安全范围内进入戒备状态。请周边单位做好防范。必要时，通知公安部门对危险区域的居民进行疏散，并施行道路封锁。

关闭泄漏点上下游阀门，切断接收站和上游输气站气源。

非抢险人员全部撤离疏散。

对泄漏事故发生点上风和下风燃气浓度安全的范围，设立全面警戒，并随时监测燃气浓度，视具体情况扩大警戒范围，严禁所有的无关车辆和人员进入。

保持现场临时指挥部对外联络通讯的畅通，各专业组各就各位立即行动。

在确定泄漏事故处理完毕后，要派专人现场监护，使其情况完全稳定下来后，经本单位安全责任人确认后恢复生产，作好现场记录，并将事故处理情况报公司安技部备案。

采取上述防治措施后，可降低安全事故发生率，防治措施可行。本评价要求该项目必须按制订环保安全《应急预案》并认真执行，以降低事故可能造成的严重后果。

（7）风险评价结论

综上所述，本项目运营期涉及的燃气属可导致火灾、爆炸的危险物质。输送过程可能发生环境风险事故的环节主要为输送管道，最大可信事故主要考虑输气管道破损而造成天然气泄漏，由于泄漏量较小，泄漏气体形成的气体云浓度均达不到爆炸极限，但可能造成周围一定程度的非甲烷总烃超标和臭味影响，给泄漏点附近的企业造成一定的影响。此外，在天然气输送过程中还有可能发生火灾或爆炸会对附近行人和车辆构成安全威胁，由于本项目采用了较为严

格的设计标准，设计和施工满足行业设计规范与环境风险事故防范要求，并制定了完善的风险应急预案，一旦发生事故可迅速响应，采取措施将损失降到最小。

因此，本项目的环境风险水平是可以接受的。

表 7-17 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	小河洲涪江穿越次高压燃气管线											
建设地点	(四川)省	(遂宁)市	(经济技术开发区、船山区)区	(/)县	(/)园区							
地理坐标	起点经度	东经 105.600331931		起点纬度	北纬 30.439965120							
	终点经度	东经 105.588350503		终点纬度	北纬 30.479637139							
主要危险物质及分布	甲烷 (管线)											
环境影响途径及危害后果 (大气、地表水、地下水等)	A、大气环境： 项目火灾爆炸产生燃烧、爆炸废气，主要为粉尘、烟尘、SO ₂ 、NO ₂ 及其他有毒有害气体，将对周围大气环境产生严重污染。甲烷对人基本无毒，但天然气若泄露后空气中浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。											
风险防范措施要求	具体见“环境风险防范措施及应急要求”											
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：												
无												

10、环境管理

本项目由建设单位四川华润万通燃气股份有限公司积极推行 HSE（健康、安全、环保）管理体系，对本项目实施 HSE 管理。同时建设单位将对员工进行相应的 HSE 培训，使员工自觉遵守 HSE 管理体系要求以保护其人身安全和周围环境，尽量减少直至杜绝环境污染事故的发生。

（1）建立健全的管理制度

设置健全的管理机构，制订完善的管理规程。在建设单位内部推行“HSE”管理模式，订立可行的环境目标与实施方案。环境保护作为业绩的一部分与其它经济指标一并考核，并且与奖励挂钩。

（2）提高管理技巧，加强环保知识宣传与培训

增强职工的主人翁意识和责任感；加强人员培训，提高职工清洁生产意识和技能；加强宣

传，提高建设单位内部职工的环境保护意识和管道沿线群众的监督意识。

(3) 加强外部联系

积极与地方环保部门协调，确定合理的管理目标。依靠地方监测部门的力量，对管道定期进行检测和维护；与地方规划部门和安全保卫部门紧密结合，避免第三方对管道的破坏，保障管道运行安全。以地方医疗、消防社会保障系统为依托，建立起健全的保障系统。

(4) 加强宣传教育

应采用户外广告、招贴画、广播等形式，大力宣传管道保护法律、法规，使沿线群众熟悉和了解管道保护的意义和方法。

综上，本项目为城市燃气供应工程，在运营期正常工况下不产生和排放污染物。因此项目在力求降低物耗、能耗的同时，改善了工作环境，符合清洁生产的要求及国家目前有关节能减排要求。

11、环保投资

项目总投资 929.1 万元，其中环保投资 69 万元，占总投资的 7.43%。具体见表 7-17。

表 7-17 环保设施（措施）投资一览表

项目	内容	治理措施	投资额（万元）
施工期	废气治理	施工废气 施工期扬尘防治措施：扬尘防护网、洒水降尘等	8.0
	废水治理	施工废水 生活污水依托周边企业或居民旱厕和附近公厕治理；设置临时沉淀池	3.0
	噪声治理	设备运行噪声 选用低噪声设备，合理安排施工时间	4.5
	固体废物处置	土方石、建筑弃渣、生活垃圾 开挖产生的土石就地用作覆土或绿化建设；废弃泥浆经固化后运往相关部门指定地点妥善处置；管线敷设产生的废弃材料尽量回收利用；生活垃圾统一收集交环卫部门清运处理	9.5
	水土保持	水土保持防治及保持	22.0
	生态恢复	植被恢复 地貌恢复及植被恢复	10.0
营运期	风险投资	管道沿线设置标志桩、警示带等线路标识、截断阀、放散管、管道防腐、阴极保护	计入工程投资
		管线巡线及管检；安全教育、宣传工作；编制应急预案	12.0
合计			69.0

12、环保验收

工程竣工后建设单位不具备编制验收调查报告能力的，应委托具有相应资质的单位进行工

程竣工环境保护验收调查，编制竣工环境保护验收调查报告表。项目环保竣工验收内容及要求见下表。

表 7-18 竣工环保验收内容及管理要求一览表

序号	验收项目	环保设施（措施）	验收因子	验收要求
1	环保手续		环保手续	齐全
2	环保资料		环保资料	齐全
3	环保设施安装		环保设施安装	符合专业规范
4	环保设施负荷		环保设施负荷	合格
5	环境管理机构与制度		环境管理机构与制度	建立
6	废水		/	无废水外排
7	噪声	选用先进、低噪音设备，埋地敷设，加强设备管理	噪声	场界噪声达标
8	风险措施	采用符合要求的管材，防腐等；管道沿线设置标志桩、警示带等线路标识；可燃气体检测仪、可燃气体报警系统、调压装置、放空系统、气动球阀及防雷和防静电等风险防范设施	/	风险防范设施配置完善
		风险管理：安全教育、宣传工作；制定应急预案、加强演练	/	突发环境事故应急预案

建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

(表八)

内容种类	排放源	污染物名称	防治措施	预期治理效果
大气污染物	施工期	扬尘	工地设围挡、指定专人清扫路面，洒水降尘	对大气环境不产生明显影响
		焊接烟气、管道防腐废气、车辆废气	加强管理	
水污染物	施工期	生活污水	依托周边既有设施处理	合理处置，不外排
		施工废水	沉淀池沉淀，上清液回用	
		清管废水	沉淀后排入附近雨水沟	

固体废物	施工期	生活垃圾	经统一收集后交环卫部门处置
		施工废料	部分不可回收利用的由施工方统一清运至指定地点，部分可回收利用的外售
		废弃土石方	用作场地回填、平整，绿化覆土等
		废弃泥浆	场区固化后运往相关部门指定位置妥善处置
噪声	施工期	施工噪声	选用低噪声设备；合理安排施工时间，施工机械尽量远离居民
	营运期	设备噪声	隔声、减震等措施
其它	生态保护及水土保持	地貌、植被恢复	防止水土流失，尽可能恢复生态环境。
	管理及监控	环保法律法规宣传、环境监测、水土流失监测等。	具体的施工期环保措施通过合同管理落实到施工单位。开展施工监理，将环保措施的实施及生态破坏的防治恢复要求纳入经营管理体系中。

生态保护措施及预期效果

1、一般性保护措施

- (1) 施工作业带清理由熟悉施工段区域内自然状况、施工技术要求的人员带队进行，尽量缩小施工作业范围；注意保护自然植被，并尽量减少施工占地。
- (2) 管沟开挖实行分段作业，采取分层开挖、分层堆放、分层回填的作业方式。
- (3) 车辆按固定线路行驶，尽可能不破坏原有地表植被和土壤，严格控制施工作业区域以外的其他活动。
- (4) 凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整，恢复原貌。
- (5) 严格控制施工作业带宽度，在保证顺利施工的前提下，严格控制施工车辆、机械及施工人员活动范围，尽可能缩小施工作业带宽度。
- (6) 严格控制施工范围，尤其是河流穿越段，尽量控制施工作业面，以免对河流造成大面积破坏，影响生态系统的完整性。
- (7) 施工结束后对地貌进行及时恢复，使之尽量恢复原状；挖掘管沟时表层耕作土与底层土分开堆放，管沟回填时，分层回填，耕作土回填在表面，以恢复原来的土层，保护生态环境。

2、针对性保护措施

- (1) 对生态系统的保护措施

1) 施工中虽采用了分层开挖、分层回填措施，但耕层土养分也会流失，需进行土壤恢复；临时占用的绿化带，工程完工后立即实施植被恢复措施。

2) 提高施工效率，缩短施工时间，以保持耕作层肥力，缩短农业生产季节的损失，因地制宜地选择施工季节，尽量避开农作物的生长和收获期，减少农业当季损失。

3) 管道施工中要采取保护土壤措施，对熟化土壤要分层开挖，分别堆放，分层填埋，减少因施工造成生土上翻、耕层养分损失的后果，同时要避免由于土层不坚实而形成的水土流失等问题。

施工完成后做好现场清理及恢复工作，尽可能降低施工对生态系统带来的不利影响。

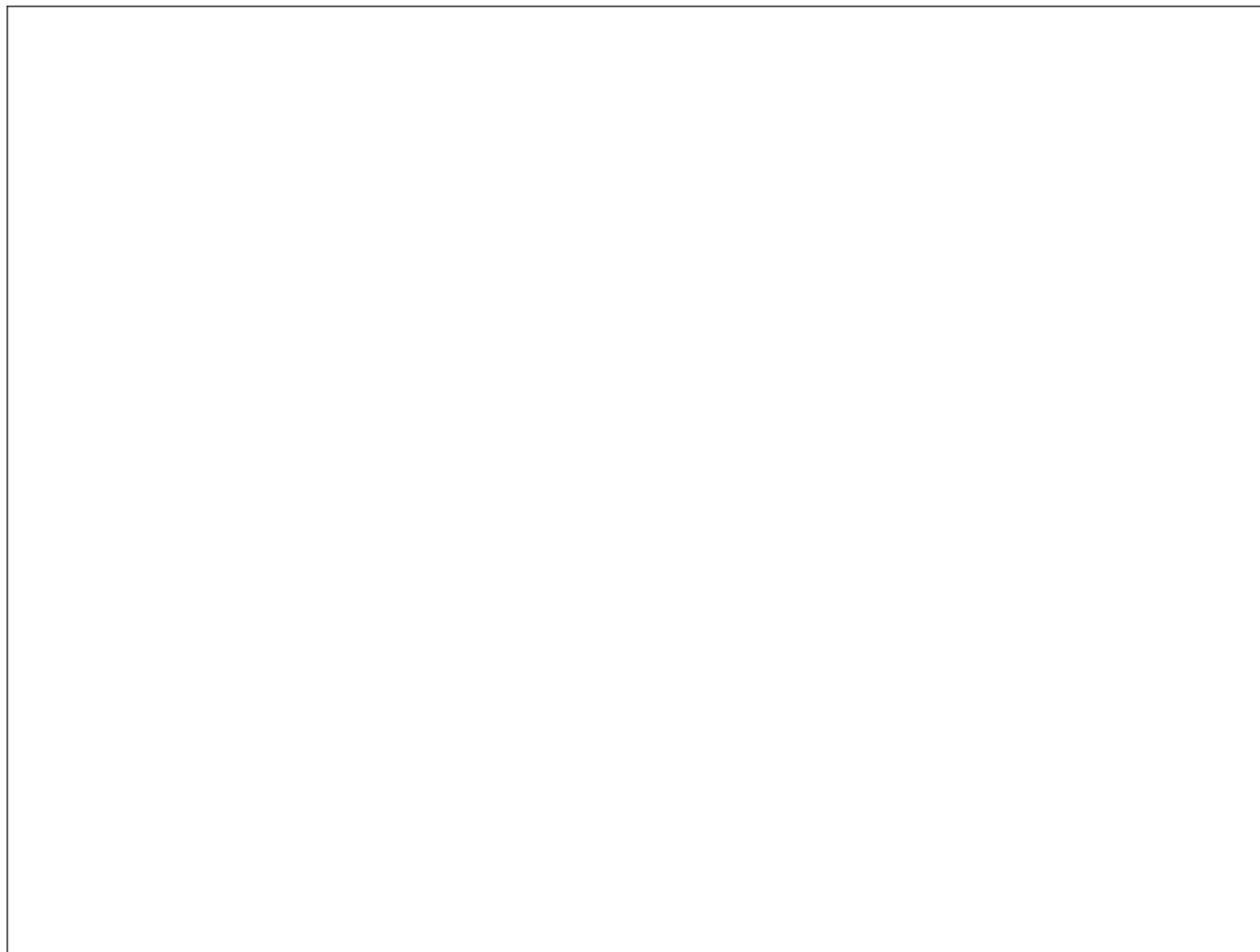
（2）对河流穿越工程的保护措施

1) 对于本工程中要穿越的河流，施工期选择在非汛期进行。施工前，应取得水利部门、规划部门、农业部门和环保部门认可，在施工期间尽量使地表水水质的影响降至最低；严格执行地方河道管理中有关规定。

2) 施工场地堆放各种沙、石、水泥等施工材料，停放各种施工机械，特别是定向转穿越的方式，需要的机械较多，为防止散落的固体废物和机械油污渗入土壤，在每个堆放机械的施工场地都临时铺设蛇皮布等不透水、防污染材料，防止土壤的物理污染和化学污染。在穿越河流的两堤外堤脚内禁止给施工机械加油或存放油品储罐，禁止在河流主流区和漫滩区内清洗施工机械或车辆。机械设备若有漏油现象要及时清理散落机油。以避免油污对当地植被的正常生长的影响。

2) 施工结束后，尽量使施工段河床恢复原貌，施工结束后要尽快进行场地的平整和绿化，减少水土流失。

施工单位、建设单位严格按照施工方案进行施工，将施工期对周边地表水的影响减小至最低。



结论与建议

(表九)

结论:

1、工程概况

项目总投资 929.1 万元, 建设内容为: 废弃原次高压管线, 新建 7.3km 高压管线一条, 管线起于磨溪联合站, 终于南坝站前原去城南门站的高压管线接管点处。线路设计压力为 2.5MPa, 管材选用无缝钢管 D219x7.1, L245N, 并在磨溪联合站出口及南环路接管点处新增直埋焊接球阀 PN25 DN200 共 2 只, 管线设计规模为 48x104m³/d。

2、项目产业政策符合性结论

与《产业结构调整知道目录(2019 年本)》的符合性分析

本项目属于燃气供应类项目建设, 属于中华人民共和国国家发展和改革委员会 2019 第 29

号《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类第七项“石油、天然气”中第 3 条“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”。

同时项目已取得遂宁市发展和改革委员会出具的《关于磨溪联合站至南坝配气站高压燃气管线工程项目核准的批复》（遂发改审批[2020]18 号），批复同意本工程的实施。

因此，本项目建设符合国家和地方产业政策。

与《天然气利用政策》的符合性分析

2012 年 10 月 31 日中华人民共和国国家发展和改革委员会第 15 号令，发布《天然气利用政策》（简称《天然气利用政策（2012）》），自 2012 年 12 月 1 日施行。与《天然气利用政策（2007）》相比，天然气发电是《天然气利用政策（2012）》修订的重点，除了“陕、蒙、晋、皖等十三个大型煤炭基地所在地区建设基荷燃气发电项目（煤层气（煤矿瓦斯）发电项目除外）”此条保留外，其它天然气项目将由允许类、限制类调整为优先类、允许类，调整幅度最大。本项目的建设提升和保障了主城区供气能力，并为下一步河东新区输气提供了基础，为当地响应国家天然气利用政策，发展相关产业提供了资源基础。

因此，本项目符合天然气利用政策。

3、项目规划符合与选址选线合理性结论

线路走向根据管道起、终点的地理位置，充分考虑沿线地形、交通和工程地质条件，避开施工难段和不良工程地质地段，减少对天然植被的破坏和水土保持的影响；线路沿线建筑物分布满足《石油天然气工程设计防火规范》相关要求，管线铺设时不涉及居民搬迁等，管线铺设过程中不涉及自然保护区、风景名胜区等敏感区。

因此，项目管线选线合理可行。

4、环境现状结论

（1）大气环境质量现状

根据《2019 年遂宁市环境质量公告》，本项目区域属于达标区域。

（2）地表水环境质量现状

根据《2019年遂宁市环境质量公告》评价河段完全满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水域标准。

(3) 声环境质量现状

本项目所在区域监测点昼夜噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准, 区域内声环境质量良好。

(4) 生态环境: 项目场址附近管线沿线无需要特殊保护的动植物。

5、环境影响结论

(1) 施工期环境影响结论

项目施工期对周围环境存在一定程度的影响, 但是, 只要严格按照施工规范文明施工, 采取适当的防尘、降噪及水土保持措施, 可以将影响降到最小。

(2) 营运期环境影响结论

本项目营运期无明显“三废”产生。

6、清洁生产结论

本工程采取的集输工艺先进、可靠, 设备选型及材质满足生产需要, 防腐措施得当, 自动化控制较好, 生产安全可靠, 能有效地减少或杜绝污染事故的发生, 符合清洁生产原则。

7、达标排放结论

为做好环境保护和资源综合利用工作, 本项目拟采用的治理技术成熟、运行稳定、易于管理、资源综合利用较好的治理措施, 对“三废”及噪声源进行了有效治理, 能够实现污染物达标排放。

8、总量控制结论

根据项目实际情况, 无国家规定控制的污染物外排。因此, 评价建议本项目可不设置总量控制指标。

9、风险评价结论

本项目环境风险主要是天然气泄露及爆炸事故。针对项目存在的各类事故风险, 采取相关

的防范及应急措施后，加强生产管理的情况下，可有效避免或降低项目带来的环境风险。同时，本项目的风险值较小，风险水平是可接受的。

10、社会效益

本项目属于输气工程，项目建成可提升和保障主城区供气能力，并为下一步河东新区输气提供了基础，对促进遂宁城市的建设发展具有积极的意义。

11、环评结论：

综上所述，本项目所在区域环境质量现状良好；工程选址和选线合理；工艺技术先进，符合清洁生产原则；在严格执行各项污染防治措施、现场的环境管理、工程技术要求和防治环境风险事故发生的条件下，不会对环境造成不利影响。施工及营运过程中，应当严格执行环保“三同时”制度，严格执行国家相关排放标准要求，全面落实本报告所提出的各项环保管理、风险防范及应急措施，消除或减轻项目对周围环境产生的不利影响，则本项目建设从环保角度分析是可行的。

要求及建议：

- 1、项目管线在穿越河流、道路施工前，须征得相关主管部门许可，方可进行施工。
- 2、工艺装置区与相邻建构筑物、设施的防火间距及的安全距离应满足规范要求。
- 3、地理阀井的防火、防爆、防雷、防静电、防电涌保护等应严格按照《建筑设计防火规范》GBJ16-87(2011年版)；《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058-92；《化学危险品安全管理条例》；《化工企业安全卫生设计规定》（化建发[1995]397号）设计实施。
- 4、严格按照风险事故防范措施进行管理，以减少风险事故的发生。

注释

一、本报告表应附以下附件、附图：

附件 1：可研批复

附件 2：其他与环评有关的行政管理文件

附图 1：项目地理位置图（应反应行政区划、水系、标明纳污口位置和地形地貌等）

附图 2：管道走线及外环境关系图

附图 3：监测点位布置图

附图 4：其他与环评有关图片

二、如果本报告表不能说明项目产生的污染及对环境造成的影响，应进行专项评价。根据建设项目的特性和当地环境特征，应选下列 1—2 项进行专项评价。

1. 大气环境影响专项评价
2. 水环境影响专项评价（包括地表水和地下水）
3. 生态影响专项评价
4. 声影响专项评价

5. 土壤影响专项评价

6. 固体废弃物影响专项评价

以上专项评价未包括的可另列专项，专项评价按照《环境影响评价技术导则》中的要求进行。