

目 录

0 概述.....	1
0.1 项目由来.....	1
0.2 项目的特点.....	1
0.3 环境影响评价工作过程.....	2
0.4 关注的主要环境问题及环境影响.....	3
0.5 分析判定相关情况.....	3
0.6 环境影响主要结论.....	12
1 总则.....	13
1.1 评价目的及指导思想.....	13
1.2 编制依据.....	13
1.3 评价标准.....	18
1.4 评价因子识别与筛选.....	19
1.5 评价等级、评价范围和评价时段.....	21
1.6 评价重点、评价工作内容及评价因子.....	27
1.7 环境保护目标.....	27
1.8 线路方案的比选.....	32
2 工程概况.....	45
2.1 基本概况.....	45
2.2 建设内容及主要技术指标.....	45
2.3 气源组成及物性.....	46
2.4 线路工程.....	47
2.5 站场工程.....	52
2.6 公用工程.....	54
2.7 施工工期、机构与人员.....	57
2.8 临时工程.....	57
2.9 工程占地、拆迁、土石方.....	59
2.10 投资估算与资金筹措.....	60
2.11 施工期环境影响因素及污染源分析.....	60
2.12 运营期污染源分析.....	72
3 环境现状调查与评价.....	77
3.1 自然环境现状调查.....	77
3.2 水环境现状调查与分析.....	80
3.3 环境空气质量现状调查与分析.....	84
3.4 声环境现状评价.....	86
3.5 生态环境现状调查与评价.....	89
4 环境影响预测与评价.....	97
4.1 地表水环境影响预测与评价.....	97
4.2 地下水环境影响预测与评价.....	100
4.3 环境空气影响预测与评价.....	102
4.4 声环境影响预测与评价.....	110
4.5 固体废弃物影响预测与评价.....	115
4.6 生态环境影响分析.....	116

4.7	社会环境影响评价	122
5	环境风险评价	125
5.1	评价等级	125
5.2	环境风险识别	130
5.3	风险事故情形分析	140
5.4	风险预测与评价	142
5.5	环境风险管理	146
5.6	风险评价结论	164
6	项目环境保护措施及技术经济论证	166
6.1	环境保护措施	166
6.2	环保投资费用估算	181
6.3	总量控制	183
7	环境经济损益分析	184
7.1	环境经济效益分析	184
7.2	环境影响损失分析	186
7.3	环境影响损益分析结论	186
8	环境管理和环境监测	188
8.1	环境管理计划	188
8.2	环境监测	193
8.3	环境监理	194
8.4	环境验收	198
9	评价结论和建议	200
9.1	结论	200
9.2	要求与建议	205

0 概述

0.1 项目由来

随着城市人口的持续增长，城市废气排放日趋严重，城市雾霾问题日益突显，为深入践行绿水青山就是金山银山的理念，全力实施大生态战略行动，进一步加强生态建设和环境保护，大力发展清洁能源、建设配套管道天然气接入工程逐渐成为城市发展的必备条件，也是一项与群众生活息息相关的民生工程，不但能满足广大城镇居民的生活需求，还能最大程度的保护环境，又能缓解就业压力、增加一定的财政收入，促进经济发展。

鉴于此，贵州燃气集团毕节市燃气有限责任公司拟建设“毕节市中心城区管道天然气接入工程项目（二期）”，2019年7月，毕节市发展和改革委员会文件以“毕发改产业核准[2019]46号”对其进行批复，同意建设“毕节市中心城区管道天然气接入工程项目（二期）”。毕节市中心城区管道天然气接入工程项目（二期）新建管线20.11km，起点为金海湖高中亚调压站，终点为七星关区经济开发区明钧玻璃厂内的海子街次高压调压撬，新建无人值守的调压撬一座，投资5520万元。

根据《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》、《建设项目环境保护管理条例》以及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018年4月28日修订），该项目应编制环境影响报告书。为此，贵州燃气集团毕节市燃气有限责任公司委托我单位对建设项目进行环境影响评价工作。我单位接受委托后，到建设项目所在地对该项目厂址及所在区域进行了现场考察和资料收集，编制完成了《毕节市中心城区管道天然气接入工程项目（二期）环境影响报告书》。

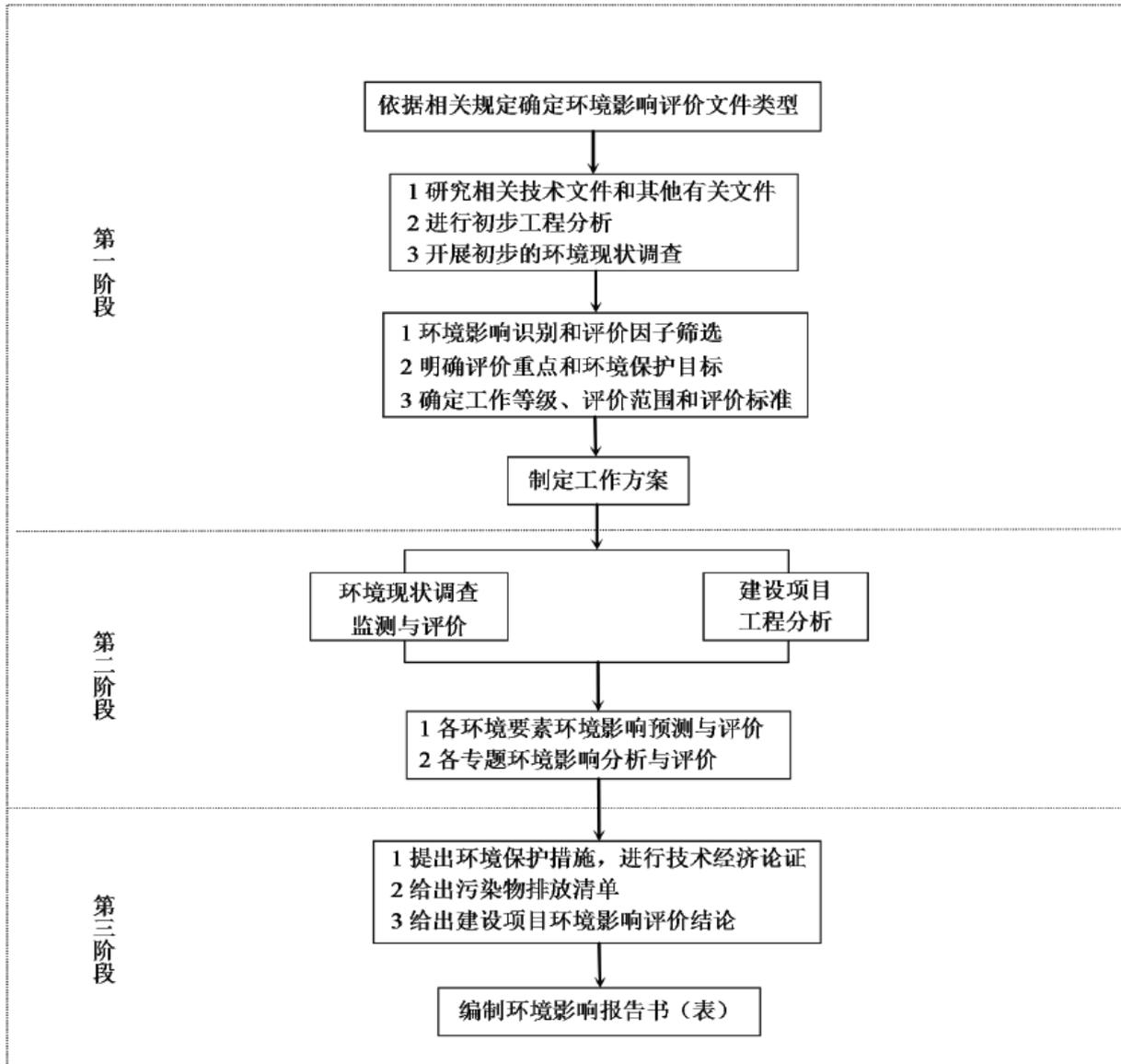
0.2 项目的特点

项目新建管线20.11km，起点为金海湖高中亚调压站，终点为七星关区经济开发区明钧玻璃厂内的海子街次高压调压撬，新建无人值守的调压撬一座。

本项目为天然气管道建设项目，属于线性工程，管线较长，且不可避免的需多次穿越河流、公路等。项目的建设会对沿线的水环境、环境空气、声环境、土地利用类型、植被等短期内会造成一定的影响。天然气属于易燃易爆气体，运营期间会对周边环境带来一定的风险。

0.3 环境影响评价工作过程

项目环境影响评价工作程序见下图。



环境影响评价工作程序图

0.4 关注的主要环境问题及环境影响

工程的建设活动会对项目所在地区生态环境、水环境、大气及声环境等产生一定的影响，本次环评通过对项目沿线区域的环境现状进行调查，分析评价区目前的环境质量，并根据本工程设计、施工及投产运营各阶段的基本特征，预测分析相应的环境影响，提出切实可行的环境保护措施和对策，从环境保护角度论证工程建设的可行性，为项目环保计划的实施和管理部门的决策提供依据。

本次评价以施工期对沿线生态环境、水环境的影响分析和运营期环境风险评价为重点。关注的主要环境问题及环境影响是：施工期生态环境、水环境影响及环境保护措施，运营期的环境保护措施和风险防范措施。

0.5 分析判定相关情况

1、产业政策符合性分析

本项目为天然气管道项目，属于燃气生产和供应业，根据国家发展和改革委员会令第21号《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录（2011年本）〉有关条款的决定》和国务院关于发布实施《促进产业结构调整暂行规定》（国发〔2005〕40号）的规定，该行业属于鼓励类第七条“石油、天然气”中第3款“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”。因此，本项目建设符合国家现行的产业政策。

毕节市发展与改革委员会已出具该项目的核准批复（毕发改产业核准[2019]46号），见附件2。因此，项目建设符合国家产业政策。

2、《毕节-大方城市总体规划（2010—2030年）》符合性分析

《毕节-大方城市总体规划（2010—2030年）》指出：本规划期限为2017-2030年。其中近期为2017-2020年，远期为2021-2030年。

规划范围1.市域范围：毕节市行政辖区，总面积26853平方公里。2.城市规划区范围：包括七星关区24个镇、乡、街道，金海湖新区9个镇、乡、街道，大方县12个镇、乡、街道，总面积2598平方公里。3.中心城区范围：包括七星关区所辖的10个街道和鸭池镇、海子街镇的全部辖区，以及6个镇乡的部分辖区范围；金海湖新区所辖的2个街道、4个镇乡的全部辖区，以及3个镇乡的部分辖区范围；大方县所辖的3个街道和东关乡的全部辖区，以及5个镇乡的部分辖区范围，总面积1129平方公里。

加强中心城区给水、排水、燃气、环卫、电力、通信、供热和地下管网等市政服务设施建设，提高城市防灾减灾能力，保障城市安全。

燃气工程规划：

中心城区的天然气气源近期来自中卫-贵阳联络线、中缅供气管道天然气，通过遵义至赫章天然气管道输送；远期气源增加毕节煤层气，保留已建成和近期建设的天然气储配站，作为燃气供应的应急调峰气源。

规划近期建设遵义至赫章天然气管道到各片区、工业园区及乡、镇调压站及管线进行连接。中心城区管道天然气的供气规模为49423万Nm³/年，高峰小时用气量为14.9万Nm³/时。

（1）燃气供应设施规划

- 1) 规划在七星关、金海湖区域规划建设天然气门站 1 座。
- 2) 规划建设高中压调压站 5 座。
- 3) 规划建设液化天然气（LNG）储配站 6 座。

（2）燃气输配管网规划

- 1) 规划高压输气干管环线，管道总长度 105.5 公里，设计压力4.0MPa。
- 2) 规划中压管网 432 公里，从门站及高中压调压站引出来的中压主干管呈环状布置，通过中压支管供气。
- 3) 将遵义至赫章天然气管道项目建设范围纳入城市规划实施管理。

管线经过区域用地方面，管线较大部分经过区域为农林用地，管线在穿越规划区建设用地时，均沿规划道路走向布置，未从地块内部穿越，不影响管线周边地块今后的开发及建设。本项目为天然气管道工程，市政基础服务设施建设，符合《毕节-大方城市总体规划（2010—2030年）》的要求。项目与毕节市总体规划的位置关系图见图0.5-1。

3、与其他规划的符合性

根据《全国城市燃气天然气利用规划》、《贵州省能源发展“十三五”规划》和《毕节市人民政府关于加快推进“气化毕节”的实施意见》（毕府发〔2017〕20号），全省天然气拟将建成投产：8条省级支线、9条城市高压环网、46条县级联络线，共计4000公里；建成5座LNG工厂、总规模600万立方米/天。根据《毕节市人民政府关于加快推进“气化毕节”的实施意见》，毕节市将全力推进天然气管网设施“县县通”，在居民生活气化、工业用气、公交气化等方面取得重大突破，确保分布式能源示范工程建设取得实效，带动相关产业健康发展。到2018年，全市煤层气地面抽采量2亿立方米以上，天然气管道项目建成投运，全面实现“县县通”管道天然气目标。到2020年，形成完善的煤层气（煤矿瓦斯）勘探、

开发与利用相配套和以民用、发电、压缩天然气（CNG）、液化天然气（LNG）为主的产业格局，煤层气（煤矿瓦斯）利用率80%以上，基本实现乡镇通天然气的目标。加快推进遵义至赫章天然气管道、赫章至威宁天然气管道、百里杜鹃经黔西（织金）至纳雍天然气支线管道项目建设，确保2017年10月建成大方段、七星关段（含金海湖段）、百里杜鹃（金沙）经黔西、织金至纳雍、黔西等天然气支线管道；2017年底建成赫章段、织金段；力争2018年8月建成赫章至威宁天然气支线管道项目威宁段，全面实现天然气“县县通”目标。

本项目属七星关段（含金海湖段）天然气支线管道，建成后将优先对七星关区和金海湖新区居民用气、公共建筑和公共福利用气、CNG汽车等燃气用户供气，是符合当地天然气利用发展规划的。

因此，项目建设是符合天然气发展规划。

4、贵州省毕节国家森林公园总体规划、国家级森林公园管理办法、贵州省森林公园管理条例

（1）贵州省毕节国家森林公园总体规划

贵州毕节国家森林公园位于毕节市境内。地处贵州西北缘的乌蒙山腹地，海拔1435—2217米，总面积4133公顷，森林覆盖率91.5%，由拱拢坪、白马山、乌箐岭三个景区组成。其中拱拢坪景区位于毕节市西南部，面积1718公顷，距毕节市城区32公里，距贵阳市186公里；白马山景区位于毕节市中部，面积1559公顷，距毕节市城区15公里；乌箐岭景区位于毕节市南部，面积856公顷，距毕节市城区50公里。2005年12月经国家林业局林场许准[2005]963号文批准为国家级森林公园。由拱拢坪、白马山和乌箐岭三大景区组成，总面积4133公顷。其中，拱拢坪景区面积1718公顷，距毕节城区32千米；白马山景区面积1559公顷，距城区仅15千米；乌箐岭景区面积856公顷，距城区50千米。

园内景点共62个，包括自然景点57个、人文景点5个；其中特级景点1个，一级景点4个，二级景点7个，三级景点14个，四级景点36个。毕节国家森林公园以森林风景资源为主体，凝聚地文、水文、生物和天象等景观，具有很高的生态品味，被评为“贵州省生态文明教育基地”。

项目管线K9+192~K16+033、K17+450~K18+758穿越白马山景区中的外围生态休闲旅游区，K16+033~K17+450穿越白马山景区中的白马山游览区。项目K16+300距规划的观音庙景点（未建设）较近，仅40m。

项目为天然气管道建设项目，属于城市基础设施建设项目，仅施工期对森林公园有影

响，营运期对森林公园基本无影响；项目K16+300距规划的观音庙景点（未建设）仅40m，但实际未建设，施工期、营运期对观音庙景点（未建设）无影响；项目未在森林公园内设置施工营地、堆管场、弃渣场等；施工期采取相应的措施，施工结束后进行绿化等措施后，不会对森林公园景观和生态造成较大影响，不会导致森林风景资源质量明显降低。

（2）与《国家级森林公园管理办法》的符合性分析

根据《国家级森林公园管理办法》第十三条：“在国家级森林公园内进行建设活动的，应当采取措施保护景观和环境；施工结束后，应当及时整理场地，美化绿化环境”、第十五条：“建设项目确需使用国家级森林公园林地的，应当避免或者减少对森林景观、生态以及旅游活动的影响，并依法办理林地占用、征收审核审批手续。建设项目可能对森林公园景观和生态造成较大影响或者导致森林风景资源质量明显降低的，应当在取得国家级森林公园撤销或者改变经营范围的行政许可后，依法办理林地占用、征收审核审批手续”、第十八条“在国家级森林公园内禁止从事下列活动：（一）擅自采折、采挖花草、树木、药材等植物；（二）非法猎捕、杀害野生动物；（三）刻划、污损树木、岩石和文物古迹及葬坟；（四）损毁或者擅自移动园内设施；（五）未经处理直接排放生活污水和超标准的废水、废气，乱倒垃圾、废渣、废物及其他污染物；（六）在非指定的吸烟区吸烟和在非指定区域野外用火、焚烧香蜡纸烛、燃放烟花爆竹；（七）擅自摆摊设点、兜售物品；（八）擅自围、填、堵、截自然水系；（九）法律、法规、规章禁止的其他活动”。

项目为天然气管道建设项目，属于城市基础设施建设项目，仅施工期对森林公园有影响，营运期对森林公园基本无影响；项目K16+300距规划的观音庙景点（未建设）仅40m，但实际未建设，施工期、营运期对观音庙景点（未建设）无影响；项目未在森林公园内设置施工营地、堆管场、弃渣场等；施工期采取相应的措施，施工结束后进行绿化等措施后，不会对森林公园景观和生态造成较大影响，不会导致森林风景资源质量明显降低，项目不属于第十八条中禁止从事的活动。

（3）与《贵州省森林公园管理条例》的符合性分析

根据《贵州省森林公园管理条例》第三十六条：“在森林公园内禁止下列行为：（一）损坏花草；（二）乱扔垃圾；（三）采挖花草、树根（兜）；（四）污损、损坏林木及其标识、公共服务设施、设备；（五）燃放烟花爆竹、焚烧香蜡纸烛、在非吸烟区吸烟；（六）乱搭乱建建筑物、构筑物 and 乱拉乱接电源线；（七）新建、改建坟墓；（八）法律、法规禁止的其他行为”。

项目为天然气管道建设项目，属于城市基础设施建设项目，仅施工期对森林公园有影

响，营运期对森林公园基本无影响；项目K16+300距规划的观音庙景点（未建设）仅40m，但实际未建设，施工期、营运期对观音庙景点（未建设）无影响；项目未在森林公园内设置施工营地、堆管场、弃渣场等；施工期采取相应的措施，施工结束后进行绿化等措施后，不会对森林公园景观和生态造成较大影响，不会导致森林风景资源质量明显降低，且施工期结束后会对沿线进行绿化，且项目不属于上述禁止从事的活动。

项目经主管部门同意后，与《贵州毕节国家森林公园总体规划》、《国家级森林公园管理办法》、《贵州省森林公园管理条例》相符，项目与贵州毕节国家森林公园的位置关系图见图0.5-2。

5、与《贵州省生态保护红线管理暂行办法》、《省人民政府关于发布贵州省生态保护红线的通知》的符合性分析

（1）《贵州省生态保护红线管理暂行办法》

贵州省人民政府以黔府发〔2016〕32号下发了《省人民政府关于印发〈贵州省生态保护红线管理暂行办法〉的通知》，生态保护红线区“包括禁止开发区、集中连片优质耕地、公益林地、生态敏感区和生态脆弱区及其他具有重要生态保护价值的区域。”

“生态保护红线区实行分级管控，依据生态系统脆弱性、敏感性和服务功能的重要程度，分为一级管控区和二级管控区。

一级管控区范围为：一级国家级公益林地；石漠化敏感区；遗产地的核心区；自然保护区核心区和缓冲区；地质公园的核心保护区；风景名胜区总体规划确定的核心景区；国家重要湿地的核心区和缓冲区；省级以上湿地公园保育区和恢复重建区；森林公园划定的核心景观区和生态保育区；千人以上集中式饮用水源保护区的一级保护区；国家级和省级水产种质资源保护区。

对一级管控区，实行最严格的管控措施，禁止一切形式的开发建设活动。

二级管控区范围为：除一级管控区以外的其它生态保护红线区。

对二级管控区，除有损主导生态功能的开发建设活动外，允许适度的生态旅游、基础设施建设等活动。对不破坏主导生态功能的企事业单位，在达标排放的基础上制定更严格的排污许可限值，确保生态保护红线区环境质量不降低。”

建设项目建设区域无禁止开发区、集中连片优质耕地、公益林地、生态敏感区和生态脆弱区及其他具有重要生态保护价值的区域。

综上所述，本项目的开发建设是符合《贵州省生态保护红线管理暂行办法》相关要求

的。项目与区域生态红线关系图见图0.5-2。

(2) 《省人民政府关于发布贵州省生态保护红线的通知》

根据《省人民政府关于发布贵州省生态保护红线的通知》（黔府发〔2018〕16号），为确保全省重点生态功能区域、生态环境敏感脆弱区、重要生态系统和保护物种及其栖息地等得到有效保护，共划定生态保护红线面积为45900.76平方公里，占全省国土面积17.61万平方公里的26.06%。

全省生态保护红线功能区分为5大类，共14个片区。

①水源涵养功能生态保护红线。划定面积为14822.51平方公里，占全省国土面积的8.42%，主要分布在武陵山、大娄山、赤水河、沅江流域，柳江流域以东区域、南盘江流域、红水河流域等地，包含3个生态保护红线片区：武陵山水源涵养与生物多样性维护片区、月亮山水源涵养与生物多样性维护片区和大娄山—赤水河水源涵养片区。

②水土保持功能生态保护红线。划定面积为10199.13平方公里，占全省国土面积的5.79%，主要分布在黔西南州、黔南州、黔东南州、铜仁市等地，包含3个生态保护红线片区：南、北盘江—红水河流域水土保持与水土流失控制片区、乌江中下游水土保持片区和沅江—柳江流域水土保持与水土流失控制片区。

③生物多样性维护功能生态保护红线。划定面积6080.50平方公里，占全省国土面积的3.45%，主要分布在武陵山、大娄山及铜仁市、黔东南州、黔南州、黔西南州等地，包含3个生态保护红线片区：苗岭东南部生物多样性维护片区、南盘江流域生物多样性维护与石漠化控制片区和赤水河生物多样性维护与水源涵养片区。

④水土流失控制生态保护红线。划定面积3462.86平方公里，占全省国土面积的1.97%，主要分布在赤水河中游国家级水土流失重点治理区、乌江赤水河上游国家级水土流失重点治理区、都柳江中上游省级水土流失重点预防区、黔中省级水土流失重点治理区等地，包含2个生态保护红线片区：沅江上游—黔南水土流失控制片区和芙蓉江小流域水土流失与石漠化控制片区。

⑤石漠化控制生态保护红线。划定面积11335.78平方公里，占全省国土面积的6.43%，主要分布在威宁—赫章高原分水岭石漠化防治区、关岭—镇宁高原峡谷石漠化防治亚区、北盘江下游河谷石漠化防治与水土保持亚区、罗甸—平塘高原槽谷石漠化防治亚区等地，包含3个生态保护红线片区：乌蒙山—北盘江流域石漠化控制片区、红水河流域石漠化控制与水土保持片区和乌江中上游石漠化控制片区。

经咨询当地环保主管部门，项目不在以上生态敏感区，故项目建设符合《省人民政府关于发布贵州省生态保护红线的通知》（黔府发〔2018〕16号）。项目与区域生态红线关系图见图0.5-2。

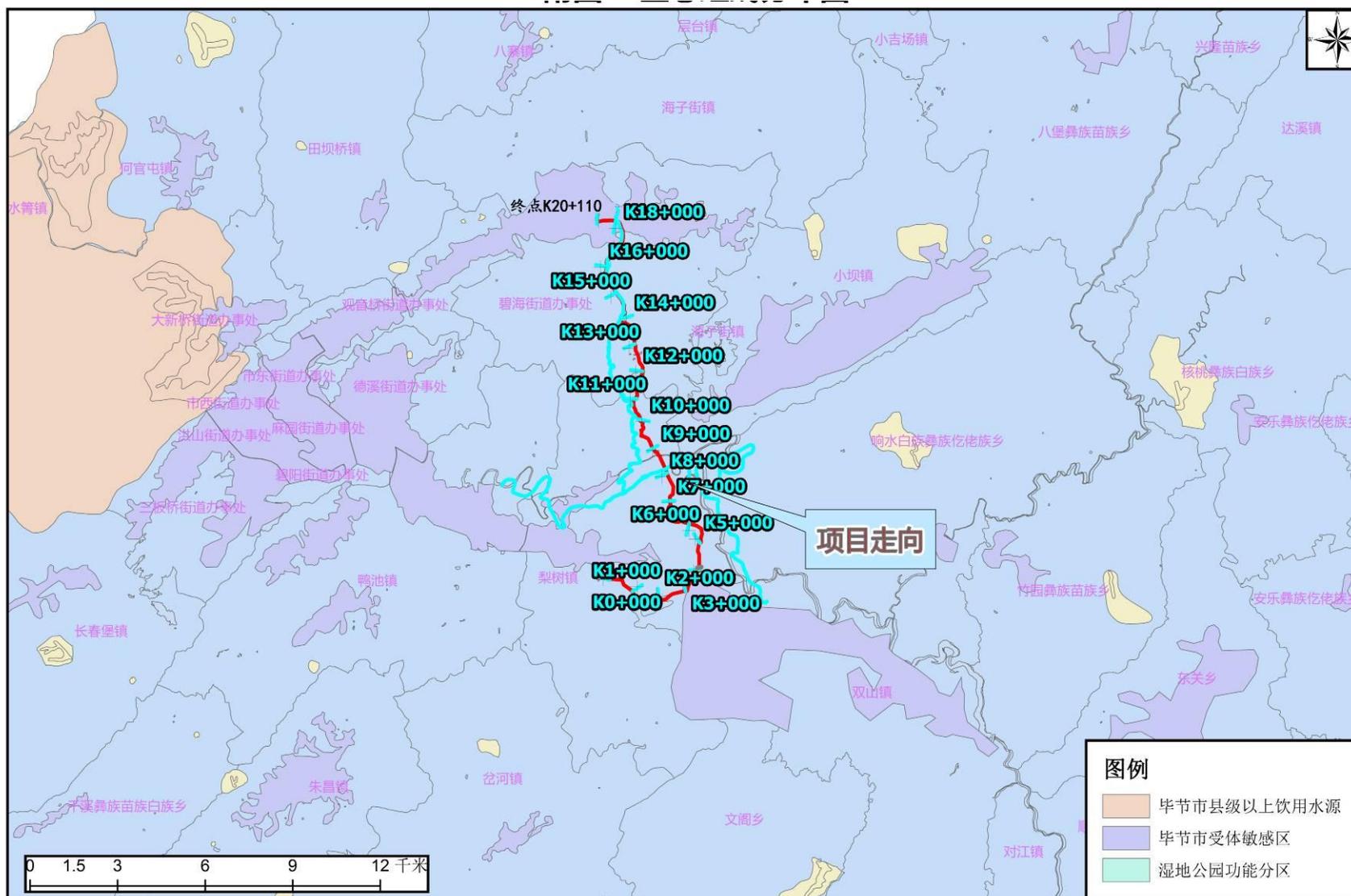


图0.5-2 建设项目与区域生态红线关系图

6、与《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的符合性分析

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》中对管道工程建设的规定：第十二条管道企业应当根据全国管道发展规划编制管道建设规划，并将管道建设规划确定的管道建设选线方案报送拟建管道所在地县级以上地方人民政府城乡规划主管部门审核；经审核符合城乡规划的，应当依法纳入当地城乡规划。

本项目建设已取得毕节市城乡规划局的建设许可，并在项目正式得到毕节市发改委的许可后，纳入当地城市燃气发展规划。

第十三条管道建设的选线应当避开地震活动断层和容易发生洪灾、地质灾害的区域，与建筑物、构筑物、公路、航道、港口、市政设施、军事设施、电缆、光缆等保持本法和有关法律、行政法规以及国家技术规范的强制性要求规定的保护距离。

本项目选线已经避开了地震活动断层和容易发生洪灾、地质灾害的区域，并按照国家有关法律、行政法规以及国家技术规范的强制性要求规定的保护距离避开了相关建筑物、设施。

第十七条穿跨越水利工程、防洪设施、河道、航道、公路、港口、电力设施、通信设施、市政设施的管道的建设，应当遵守本法和有关法律、行政法规，执行国家技术规范的强制性要求。

本项目可行性研究方案是根据国家技术规范的强制性要求进行的选线，符合国家有关法律法规。

7、站场选址合理性分析

（1）选址原则

站址选择严格遵循国家现行法规和标准的规定，符合当地规划、国土及环保要求。

站址应满足线路走向路由的要求，满足工艺流程要求，且不得设置在自然保护区、水源地保护区、风景名胜区等环境敏感区域内。

供水、供电、交通运输、工程地质、气象水文及社会依托条件可靠。

妥善处理站场与周围企业和居民的关系，与周围建（构）筑物的距离符合《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）的要求。满足消防、防火、防爆等要求。

满足《石油天然气工程总图设计规范》ST/T0048-2009关于选址的有关规定。

（2）合理性分析

本项目新建站场1座，为海子街次高压调压撬，位于七星关区经济开发区明钧玻璃厂内。

本项目调压站距离最近的居民点是东北205m的海子街镇居民点，符合《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）中站场与周边民房区的距离不小于30m的规定要求。放空火炬距最近的居民220m，符合《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）中站场与周边民房区的距离不小于120m的规定要求。

根据环境保护目标介绍，可以看出调压站周边500m范围内涉及环境保护目标主要是所在地居民，不涉及古树名木和珍稀物种，无其他需特殊保护的文物古迹及人文景点等环境敏感点。

根据现场勘察和走访周边分输站所在地交通便利，供电方便，周边依托情况良好。

综上所述，站场选址都已征得当地规划部门的同意，符合当地城镇发展规划。

因此，本项目海子街次高压调压撬选址合理。

0.6 环境影响主要结论

本项目属于清洁能源输送，符合国家产业政策，项目实施后具有良好的经济效益和社会效益。工程选址选线较合理。项目实施后，污染物能够做到达标排放，环境风险在可接受范围，在落实本报告及可研提出的各项污染防治、生态保护及环境风险防范措施的前提下，从环境保护角度分析，项目建设可行。

1 总则

1.1 评价目的及指导思想

1.1.1 评价目的

依据环境保护有关法规以及本工程所在区域的环境质量状况，针对该建设项目排放污染物的种类、数量、排污方式及生态破坏等特点，预测项目建设、运营对环境的污染影响范围和程度以及生态环境破坏的范围和强度，提出减少污染物排放、保护和改善环境质量、生态恢复等措施，以期将建设期和运营期可能产生的环境影响减轻至最低程度，为本工程的环保工程设计、环境管理以及沿线的经济发展、城镇建设及环境规划提供科学依据。

1.1.2 评价指导思想

(1) 依据国家和贵州省有关环保法规、产业政策、环境影响评价技术规定以及环评执行标准，以预防为主、防治结合、清洁生产、全过程控制的现代环境管理思想和循环经济理念为指导，密切结合本工程的特征和环境特点，在区域总体发展规划和环境功能区划的总原则下，以科学、客观、求实、严谨的工作作风开展评价工作。

(2) 根据环评技术规定和环境质量标准的要求，制定周密的现场调研计划，以取得可靠的自然资源、社会资源、污染源的背景资料，同时进行相应的补充监测，以确保评价所需。

(3) 本项目为新建工程，评价将环境保护措施、建议和评价结论反馈于工程设计与施工，为优化工程设计提供科学依据，以减少或减缓工程建设对周围环境的负面影响。

(4) 根据评价项目的特点，评价工作以工程分析为龙头，以控制污染排放、管线两侧地区的生态环境保护和环境风险防控为重点，对工程在建设期、运营期各环境要素的环境影响进行分析、预测评价，并提出相应的防治措施。现状评价以监测数据为依据，预测模式选取以实用可行为准绳，治理措施以可操作性强为原则，结论力求准确。报告书编写力求简洁、明了、重点突出。

(5) 报告书的编制力求条理清楚、论据充分、重点突出、内容全面、客观地反映实际情况，评价结论科学准确，环保对策实用可行、可操作性强，从而使本次评价真正起到为项目审批、环境管理、工程建设服务的作用。

1.2 编制依据

1.2.1 国家有关法律法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议2014年4月24日修订通过，自2015年1月1日起施行）；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令（第四十八号），2016年9月1日起施行）；

(3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；

(4) 《中华人民共和国水污染防治法》（主席令第八十七号，2018年1月1日起施行）；

(5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日修订）；

(6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年11月7日修订版）；

(7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（主席令第五十四号，2012年7月1日起施行）；

(8) 《中华人民共和国循环经济促进法》（主席令第四号，2009年1月1日起施行）；

(9) 《中华人民共和国水法》（2016年7月修订）；

(10) 《中华人民共和国节约能源法》（2016年7月修订）；

(11) 《中华人民共和国森林法》（全国人民代表大会常务委员会，2009年修正）；

(12) 《中华人民共和国水土保持法》（主席令第三十九号，2011年3月1日起施行）；

(13) 《中华人民共和国土地管理法》（主席令第二十八号，2004年8月28日起施行）；

(14) 《中华人民共和国野生动物保护法》（中华人民共和国主席令（第四十七号），2017年1月1日起施行）；

(15) 《中华人民共和国防洪法》（中华人民共和国主席令第88号，1998年1月1日）；

(16) 《中华人民共和国农业法》（中华人民共和国主席令第74号，2013年1月1日）；

(17) 《中华人民共和国城乡规划法》，（第十届全国人大常委会第三十次会议，2008年1月1日起施行）；

(18) 《中华人民共和国水土保持实施条例》（2011年1月8日修正版）；

(19) 《土地复垦条例》（国务院令第592号，2011年3月5日起施行）；

(20) 《地质灾害防治条例》（国务院令第394号，2004年3月1日起施行）；

(21) 《国务院关于印发全国生态环境保护纲要的通知》（国务院，国发[2000]38号，2000年11月26日）；

(22) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国务院，国发〔2011〕35号，

2011年10月17日)；

(23)《国务院关于深化改革严格土地管理的决定》(国务院,国发[2004]28号,2004年10月21日)；

(24)《国务院关于加快发展循环经济的若干意见》(国务院,国发[2005]22号,2005年7月2日)；

(25)《促进产业结构调整暂行规定》(国务院,国发[2005]40号,2005年12月2日)；

(26)《国务院关于进一步促进贵州经济社会又好又快发展的若干意见》,(国务院,国发〔2012〕2号,2012年1月12日)；

(27)《中华人民共和国森林法实施条例》(国务院令第278号,2016年2月6日修正版)；

(28)《中华人民共和国野生植物保护条例》,(国务院204号令,1996年6月30日)；

(29)《建设项目环境保护管理条例》(国务院令1998年第253号)；

(30)《基本农田保护条例》(国务院令2011年第588号修订)；

(31)《危险化学品安全管理条例》(国务院令第344号)；

(32)《水污染防治行动计划》的通知(国发〔2015〕17号)；

(33)《大气污染防治行动计划》(国发〔2015〕37号)；

(34)《土壤污染防治行动计划》(国发〔2016〕31号)；

(35)《中华人民共和国土壤污染防治法》2019年1月1日起施行。

1.2.2 国家有关部门规章

(1)《国家危险废物名录》,(环境保护部令第39号,2016年8月1日实施)；

(2)《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》,环办〔2014〕30号；

(3)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发〔2012〕77号),2012年7月3日；

(4)《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》(环境保护部、农业部联合发布,2013年8月5日)；

(5)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77号)；

(6)《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》,环境保护部公告,环办[2013]103号,2013年11月14日；

(7)《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013修正）（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第21号），2013年5月1日；

(8)《关于进一步加强建设项目环境保护管理工作的通知》，国家环保总局，环发[2001]19号，2001年2月21日；

(9)《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第1号），国家环境保护部，2018年4月28日；

(10)《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年12月22日修订）

(11)国家环保局、建设部环发[2001]56号“关于有效控制城市扬尘污染的通知”；

(12)《城市建设垃圾管理规定》（中华人民共和国建设部令第139号）；

(13)《关于推进环境保护公众参与的指导意见》（环办[2014]48号）；

(14)《关于加强工业节水工作的意见》，国经贸资源[2000]1015号；

(15)《关于加强资源环境生态红线管控的指导意见》，发改环资〔2016〕1162号，2016年06月02日。

(16)《国家级森林公园管理办法》国家林业局令第27号（2011年5月20日）

1.2.3 地方性法规、规章及规划

(1)《贵州省生态环境保护条例》，2019年8月1日施行；

(2)《贵州省基本农田保护条例》（修正）（贵州省人民代表大会常务委员会，2010年9月17日修正）；

(3)《贵州省人民政府关于修改〈贵州省征占用林地补偿费用管理办法〉的决定》（省政府令124号，贵州省人民政府，2011年4月1日）；

(4)《贵州省土地管理条例》（2001.1.1）；

(5)《贵州省生态功能区划》（贵州省环境保护局，2005年5月10日）；

(6)《贵州省水污染防治行动计划工作方案》（黔府发〔2015〕39号）；

(7)《贵州省文物保护条例》（贵州省人大，2005.9.23）；

(8)《贵州省大气污染防治条例》（2016年7月29日贵州省第十二届人民代表大会常务委员会第二十三次会议通过自2016年9月1日起施行）；

(9)《贵州省人民政府关于印发贵州省大气污染防治行动计划实施方案的通知》（黔府发[2014]13号，2014.5.6）；

(10)《贵州省水污染防治条例》，贵州省人民代表大会常务委员会，2018年11月29

日修订；

(11)《贵州省环境噪声污染防治条例》，贵州省人民代表大会常务委员会，2018年1月1日实施；

(12)贵州省环保厅<关于印发省级环境保护部门审批环境影响评价文件的建设项目目录（2018年本）>的通知》（黔环通[2018]145号）；

(13)《省人民政府关于发布贵州省生态保护红线的通知》，黔府发〔2018〕16号，2018年6月27日起施行；

(14)毕节市人民政府《毕节市人民政府关于毕节市50km²至300km²水功能区划的批复》（毕府复〔2018〕4号）；

(15)《毕节市环境保护“十三五”规划》；

(16)《贵州毕节国家森林公园总体规划》；

(17)《贵州省森林公园管理条例》（2017年11月30日修正）

1.2.4 技术导则

(1)《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HT2.1-2016）；

(2)《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）；

(3)《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）；

(4)《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009）；

(5)《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）；

(6)《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）；

(7)《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

(8)《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB50433-2008），中华人民共和国水利部，2008年7月1日；

(9)《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2015）；

(10)《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）；

(11)《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）；

(12)《环境空气质量和监测技术规范》（HJ/T94-2005）；

(12)《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）；

(13)《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）

1.2.5 项目有关文件

(1) 《环评委托书》;

(2) 《毕节市发展和改革委员会关于毕节市中心城区管道天然气接入工程项目（二期）项目核准的批复》，毕发改产业核准[2019]46号;

(3) 建设单位提供的相关资料。

1.3 评价标准

项目执行标准如下:

1.3.1 环境质量标准

(1) 地表水环境: 海子街河(源头-白甫河入河口)、白甫河(鸭池-归化)执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准;

(2) 地下水环境: 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准;

(3) 声环境: 《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准;

(4) 大气环境: 森林公园内环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的一级标准; 森林公园外环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准; 非甲烷总烃参照执行《大气污染综合排放标准详解》。

具体指标见表1.3-1、表1.3-2。

1.3.2 排放标准

(1) 废气: 施工期扬尘执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放标准。

(2) 噪声: 施工期执行: 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011); 运营期调压撬厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2类标准;

(3) 废水: 施工人员的生活污水经化粪池收集后作为农肥, 设备清洗废水经隔油、沉淀处理后作为施工场地和施工便道的抑尘洒水, 不外排; 运营期调压撬无人值守, 无污水产生;

(4) 固体废物: 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其2013年修改单, 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其2013年修改单。

具体指标见表1.3-3。

表1.3-1 环境质量标准

环境	标准名称及级(类)别	项目	标准值
----	------------	----	-----

要素			单位	数值		
环境空气	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)中二级(一级)标准	SO ₂	μg/m ³	1小时平均	500 (150)	
				24小时平均	150 (50)	
				年平均	60 (20)	
		PM ₁₀		24小时平均	150 (50)	
				年平均	70 (40)	
		PM _{2.5}		24小时平均	75 (35)	
				年平均	35 (15)	
		NO ₂		1小时平均	200	
				24小时平均	80	
				年平均	40	
		O ₃		1小时平均	200 (160)	
				8小时平均	160 (100)	
	CO	1小时平均	10000			
24小时平均		4000				
	《大气污染物综合排放标准 详解》	非甲烷总烃	mg/m ³	一次浓度	2.0	
地表水环境	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)III类标准	pH	/	6~9		
		COD	mg/L	20		
		BOD ₅		4		
		NH ₃ -N		1.0		
		TP		0.2		
		石油类		0.05		
地下水环境	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)III类标准	pH		/	6.5~8.5	
		总硬度	mg/L	≤450		
		溶解性总固体		≤1000		
		耗氧量		≤3.0		
		NH ₃ -N		≤0.5		
		石油类		-		
		总大肠菌群 (MPN/100mL)		≤3.0		
声环境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	2类		等效声级	dB(A)	昼间
			夜间			50

表1.3-3 污染物排放标准

类别	标准名称及级(类)别	污染因子	标准值		备注
			单位	数值	
废气	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	颗粒物	mg/m ³	1.0	无组织排放 监控浓度限值
		非甲烷总烃	mg/m ³	4.0	
噪声	施工场界执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，昼间建筑施工场界环境噪声排放限值为70dB(A)，夜间建筑施工场界环境噪声排放限值为55dB(A) 运营期调压站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2类标准，昼间60 dB(A)，夜间50 dB(A)。				
固体废物	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001)及其2013年修改单，《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其2013年修改单。				

1.4 评价因子识别与筛选

1.4.1 环境影响识别

施工期，本工程的环境影响主要来自于运输车辆、施工作业带的整理、管沟的开挖、布管、站场建设等施工活动，并将会对环境产生不同程度的非污染生态影响和污染影响。

运行期，由于输气管道实施密闭输送工艺；因此，在正常情况下环境影响主要来自站场产生的废水、废气、固体废物及噪声等影响。

表1.4-1 工程环境影响要素识别

施工行为	环境资源	施工期						运行期					
		施工带清理	管沟开挖	管道穿越	调压撬建设	管道试压	施工便道	车辆运输	管道检修	设备运行	清管作业	系统超压放空	异常运行事故
自然环境	土壤侵蚀	●	■	▲	▲		▲						
	地表植被	■	■		●		●						●
	空气质量	▲	▲	▲	▲	▲	●	▲	●	▲	●	●	■
	声环境		●	▲	●	●	●	●	▲	●	●	●	■
	地表水			●									●
	地下水			▲		▲							▲
	野生动物	●	▲				▲	▲					■
	土壤质量		▲				▲						
	自然景观	▲	▲	▲	▲		▲						▲
社会经济	工业				△			▲	□				■
	农、林业						▲		○				
	土地利用		●		▲		▲						
	交通			▲	▲				○				●
	生活质量									□			■

注：负面影响：明显■ 一般● 较小▲ 正面影响：明显□ 一般○ 较小△

综合分析认为：

(1)本工程施工期对区域的劳动就业有利，营运期对区域经济发展呈有利影响。

(2)施工期的环境影响：主要是施工扬尘、机械噪声、管线开挖及占地对环境的影响。

(3)营运期的主要环境影响：废气、噪声排放对环境空气、声环境质量的影响。事故状态的环境影响包括输气管线发生泄漏、爆炸、火灾等事故产生的次生环境污染对周围环境和人员的影响。

1.4.2 评价因子筛选

项目主要环境影响评价因子见表 1.4-2。

表1.4-2 评价因子筛选表

现状评价因子	环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、非甲烷总烃、O ₃ 、CO
--------	------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

	地表水	pH、SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类、总磷
	地下水	pH、SS、耗氧量、溶解性总固体、总硬度、石油类、氨氮、总大肠菌群
	噪声	Leq(A)
	生态	土壤、动植物、土壤侵蚀程度、土地利用类型
预测因子	环境空气	非甲烷总烃
	水环境	/
	噪声	Leq(A)
	生态	土壤、植被、水土流失、土地利用

1.5 评价等级、评价范围和评价时段

1.5.1 评价工作等级

1、生态环境评价等级

本项目管线长20.11km，小于50km；工程占地面积共计26.39hm²，小于2km²；沿线经过区域不涉及特殊生态敏感区，穿越贵州毕节国家森林公园（属于重要生态敏感区）；根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ 19-2011），本项目生态环境影响评价工作等级确定为三级。

2、环境空气评价等级

本项目正常生产时，天然气处于完全密闭系统内，输气管道在正常生产时无废气产生和排放。本项目仅在事故或检修情况下有少量天然气产生和排放。根据《环境影响评价技术导则（HJ2.2-2008）》要求，环境空气影响评价工作等级定为三级。

3、地表水环境评价等级

工程施工期，管道敷设穿越河流采取大开挖形式，穿越过程中不向河流排放污水；运行期生产废水量约2.7m³/两年，隔油沉淀池处理后进入市政管网，后进入海子街污水处理厂处理，属于间接排放。项目属于水污染影响型建设项目。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的分级原则，确定地表水环境影响评价工作等级为三级B。

4、地下水环境评价等级

依据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）中地下水评价行业分类表，地下水环境影响评价项目类别为III类。

在项目建设、运营的各个过程中，可能造成地下水的污染，因此根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）确定评价等级，见表1.5-1~1.5-2。

表1.5-1 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a 。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

注：a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

根据现场调查，项目区域属于不敏感区。

表1.5-2 评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I类	II类	III类
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

项目地下水评价等级确定为三级。

5、声环境评价等级

项目运营期间主要噪声来调压站设备噪声。调压站周边声环境变化小，站场外居民点距离站场内噪声设备较远，项目建成前后受噪声影响的人群变化不大，因管线经过区域和站场位于2类区，根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）要求，本项目声环境评价等级定为二级。

6、环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录C1.1中“对于长输管线，按照两个阀室之间危险物质最大存在的总量计算”。

项目为天然气输送工程，管线长20.11km，管径为DN300，输气管线压力1.6MPa，此压力常温(20℃)下天然气的密度为18.7kg/m³，则项目天然气最大存在的总量为1422m³（26.59t），本项目天然气成分如下表。

表1.5-3 本项目天然气的组分

组分	摩尔百分数 (%)	存在量 (t)	组分	摩尔百分数 (%)	存在量 (t)
甲烷	97.979	26.0526	二氧化碳	0.049	0.013
一氧化碳	0.001	0.000266	氮气	1.1	0.2925
硫化氢	0.001	0.000266	氢气	0.87	0.2313

(1) Q值确定

表1.5-4 本项目Q值确定表

危险物质名称	CAS号	最大存在量 (t)	临界量(t)	该物质的Q值
甲烷	74-82-8	26.0526	10	2.605
一氧化碳	630-08-0	0.000266	7.5	0.000355
硫化氢	7783-06-4	0.000266	2.5	0.000106
项目Q值Σ				2.6054

(2) 项目M值确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录C行业及生产工艺(M), 见下表。

表1.5-5 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

^a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0 MPa；
^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

表1.5-6 项目M值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M分值
1	管线	输送天然气，常温，压力1.6MPa。但项目为城镇天然气管线	1	0
2	调压撬	常温，压力0.74~1.4MPa。不涉及高温高压工艺，但涉及危险物质储存	1	5
项目M值Σ				5

项目M=5，以M4表示。

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P)

表1.5-7 危险物质及工艺系统危险性等级判断

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

由上表可知，项目危险物质及工艺系统危险性为P4。

(4) 环境敏感程度 (E)

① 大气环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录D中大气环境敏感程度的判断，见下表。

表1.5-8 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500 m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500 m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500 m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

项目穿越海子街镇，管线周边200m范围内居民每千米人口数大于200人，由上表可知，项目大气环境敏感程度为E1。

② 地表水环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录D中地表水环境敏感程度的判断，见下表。

表1.5-9 地表水环境敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

项目营运期不废水产生，且项目为天然气输送工程，事故情况下不会流入河流，项目地表水环境敏感性为F3。

表1.5-10 地表水环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水方向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水方向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水方向）10 km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

项目地表水环境敏感目标分级为S3。

表1.5-11 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

由上表可知，项目地表水环境敏感程度为E3。

③地下水环境

表1.5-12 地下水环境敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

^a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

项目沿线无地下水敏感区，项目地下水环境敏感性为G3。

表1.5-13 包气带防污性能分级

分级	包气带岩石的渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m, K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m, K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m, 1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度。
K: 渗透系数。

项目包气带防污性能分级为D2。

表1.5-14 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

由上表可知，项目地表水环境敏感程度为E3。

(4) 环境风险潜势

表1.5-15 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。

由上表可知，项目大气环境风险潜势为III级，项目地表水环境风险潜势为I级，项目地下水环境风险潜势为I级。综合各环境风险潜势取相对高值为III级。

(5) 评价工作等级

表1.5-16 评价工作等级划分依据

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。

由上表可知，项目环境风险评价工作等级为二级。

1.5.2 评价范围

根据本项目沿线自然环境特征与评价工作等级，确定本项目评价范围见表1.5-6。

表1.5-6 建设项目环境影响评价范围一览表

序号	环境要素	评价范围	评价等级
1	声环境	管线两侧各0.2km以内区域，以及施工场地外缘0.2km、施工便道两侧0.2km以内范围。站场边界周围0.2km的区域	二级
2	大气环境	管线两侧各0.2km以内区域，施工场地外缘0.2km的范围、施工便道两侧0.2km以内范围。调压站以污染源为中心，边长5km的正方形区域（重点评价周边500m）	三级
3	地表水	河流穿越段上游0.5km至下游5km范围内的区域；以及沿线穿越各水塘、沟渠水域。站场场地雨水流经的排水沟、水塘等	三级B
4	地下水	管线边界两侧向外延伸0.2km内区域。站场边界周围1km的区域	三级
5	生态环境	管线两侧各0.2km范围，站场边界周围0.2km的区域	三级
6	风险评价	大气环境风险：管线两侧0.2km内区域。站场为中心，边长10km的正方形	二级

	区域： 地表水环境风险：海子街河、白甫河，项目穿越处上游500m~下游4500m； 地下水环境风险：管线周边200m范围内，站场边界周围1km的区域。	
--	-----------------------------------------------------------------------------------	--

1.5.3 评价时段

评价时段为施工期、营运期。

1.6 评价重点、评价工作及评价因子

1.6.1 评价重点

针对本工程的特点和所经过地区的环境特征及沿线的环境敏感目标分布情况，确定本工程的环境影响评价以施工期的生态环境影响评价以及运行期的环境影响评价和环境风险评价为重点，并对工程拟采用的环保措施进行论证，提出环境管理和环境监测计划。

1.6.2 评价工作内容

根据对环境保护目标的分析，确定本工程的评价重点为工程分析、环境现状调查（生态环境、环境空气、水环境及声环境）、建设项目对环境可能造成影响的分析和预测（生态环境、环境空气、水及噪声）、环境风险评价、环境保护措施及其经济技术论证、环境管理与环境监测计划、评价结论和建议等。

1.6.3 评价方法

本次评价将首先根据施工工艺情况、建设施工特点，对环境影响因素进行识别和筛选，之后在全面调查和资料收集的基础上，有针对性和有侧重点地对主要环境要素进行监测与评价，然后参考类比调查和监测结果，选择适当的模式和参数，定量或定性地分析项目建设期间和投产运行后对环境的影响，以及事故状态下的影响，并据此提出环保和安全的改进措施。

1.7 环境保护目标

1.7.1 沿线声环境、环境空气敏感点

本项目周边声环境和环境空气主要敏感点详见表1.7-1和表1.7-2、图1.7-1、图1.7-2。

表1.7-1 项目周边声环境保护目标一览表

序号	保护目标	位置	评价范围内户数和人数	声环境功能区划
管线周边				
1	者巴洞	K2+260右侧120m	约10户，约40人	2类

2	田家坟	K2+900右侧100m	约6户，约24人	2类
3	大水井	K3+260右侧40m	约5户，约18人	2类
4	大脚坡	K4+400右侧50m	约6户，21人	2类
5	水牛屯村	K5+210左侧、右侧60m	约15户，60人	2类
6	孙家弯子	K5+630右侧120m	约12户，42人	2类
7	阙家弯子	K6+400左侧40m	约12户，42人	2类
8	大田湾	K8+730右侧90m	约8户，32人	2类
9	上小河村1	K10+300右侧40m	约10户，35人	2类
10	上小河村2	K10+300左侧40m	约25户，105人	2类
11	上小河村3	K11+250左侧、右侧40m	约30户，105人	2类
12	窑湾	K13+300左侧、右侧40m	约30户，105人	2类
13	张家凹1	K14+360右侧80m	约10户，35人	2类
14	张家凹2	K14+500左侧80m	约30户，105人	2类
15	哨楼坡	K15+400右侧50m	约25户，101人	2类
16	丁家寨村	K16+0右侧40m	约20户，80人	2类
17	碧海街道1 (海子街镇)	K18+400左侧40m	约20户，80人	2类
18	碧海街道2 (海子街镇)	K18+400右侧40m	约20户，80人	2类
19	碧海街道3 (海子街镇)	K19+240左侧100m	约20户，80人	2类
20	碧海街道4 (海子街镇)	K19+240右侧40m	约20户，80人	2类
调压撬周边200m无居民				

表1.7-2 项目周边大气环境保护目标一览表

序号	保护目标	位置	评价范围内户数和人 数	大气环境功能区划
1	者巴洞	K2+260右侧120m	约10户，约40人	二级
2	田家坟	K2+900右侧100m	约6户，约24人	二级
3	大水井	K3+260右侧40m	约5户，约18人	二级
4	大脚坡	K4+400右侧50m	约6户，21人	二级
5	水牛屯村	K5+210左侧、右侧60m	约15户，60人	二级
6	孙家弯子	K5+630右侧120m	约12户，42人	二级

7	阙家弯子	K6+400左侧40m	约12户，42人	二级
8	大田湾	K8+730右侧90m	约8户，32人	二级
9	上小河村1	K10+300右侧40m	约10户，35人	二级
10	上小河村2	K10+300左侧40m	约25户，105人	二级
11	上小河村3	K11+250左侧、右侧40m	约30户，105人	二级
12	窑湾	K13+300左侧、右侧40m	约30户，105人	二级
13	张家凹1	K14+360右侧80m	约10户，35人	二级
14	张家凹2	K14+500左侧80m	约30户，105人	二级
15	哨楼坡	K15+400右侧50m	约25户，101人	二级
16	丁家寨村	K16+0右侧40m	约20户，80人	二级
17	碧海街道1 (海子街镇)	K18+400左侧40m	约20户，80人	二级
18	碧海街道2 (海子街镇)	K18+400右侧40m	约20户，80人	二级
19	碧海街道3 (海子街镇)	K19+240左侧100m	约20户，80人	二级
20	碧海街道4 (海子街镇)	K19+240右侧40m	约20户，80人	二级
调压撬周边				
1	海子街镇	东北205m	约32户，240人	二级
2	海子街镇	西南440m	约20户，80人	二级

注：调压撬大气环境重点评价周边500m范围。

1.7.2 水环境保护目标

本工程评价范围涉及地表水海子街河、白甫河，水环境功能为III类。评价范围内未见饮用水源。

项目站场周边无泉点；管道沿线有3个泉点，无饮用功能。

项目沿线水环境保护目标见表1.7-3、图1.7-1。

表1.7-3 本项目沿线水环境保护目标一览表

序号	名称	水质标准	功能	与本工程关系
地表水				
1	海子街河	III类	农灌、排洪	K19+0、K17+400、K15+430、K11+232、K11+319处穿越
2	白甫河	III类	农灌、排洪	K8+750穿越
地下水				
1	Q1, 上小河村泉点	III类	非饮用, 补给地	K10+600左侧100m

			表水	
2	Q2, 窑湾泉点	Ⅲ类	非饮用, 补给地表水	K13+250左侧100m
3	Q3, 张家凹泉点	Ⅲ类	非饮用, 补给地表水	K14+550左侧100m

1.7.3 生态环境保护目标

经现状调查核实,评价区范围内没有风景名胜区、自然保护区和重点文物保护单位,也无古、大珍稀植物及重点保护物种,无珍稀动物栖息地。

因此主要生态环境保护目标为管道沿线200m范围和站场周边200m范围内的植被保护和野生动植物保护(野兔、麻雀、燕子、昆虫类、鼠类等)、穿越的贵州省毕节国家森林公园白马山景区,已有景观、沿线的水土保持。在拟建工程沿线未发现国家和省级重点保护野生动物,也未发现其栖息地和迁徙通道。

项目沿线生态环境保护目标见表1.7-4、图1.7-2。

表1.7-4 本项目生态环境保护目标一览表

序号	位置	保护目标概况
1	管线沿线200m范围内,站场周边200m范围内	植被和野生动植物(如野兔、麻雀、燕子、昆虫类、鼠类等),已有景观、沿线的水土保持。
2	管线K16+033~K17+450穿越贵州省毕节国家森林公园白马山景区中的白马山游览区。项目K16+300距规划的观音庙景点(未建设)40m	园内景点共62个,包括自然景点57个、人文景点5个;其中特级景点1个,一级景点4个,二级景点7个,三级景点14个,四级景点36个。毕节国家森林公园以森林风景资源为主体,凝聚地文、水文、生物和天象等景观,具有很高的生态品味,被评为"贵州省生态文明教育基地"。

1.7.4 环境风险保护目标

本项目环境风险保护目标见下表1.7-5、图1.7-3、图1.7-4。

表1.7-5 本项目环境风险保护目标一览表

序号	保护目标	位置	规模	备注
1	海子街河	K19+0、K17+400、K15+430、K11+232、K11+319处穿越	Ⅲ类,小河	地表水风险环境保护目标
2	白甫河	K8+750穿越	Ⅲ类,小河	
3	Q1, 上小河村泉点	K10+600左侧100m	Ⅲ类,非饮用	地下水风险环境保护目标
4	Q2, 窑湾泉点	K13+250左侧100m	Ⅲ类,非饮用	
5	Q3, 张家凹泉点	K14+550左侧100m	Ⅲ类,非饮用	
6	者巴洞	K2+260右侧120m	约10户,约40人	线路周边200m;

7	田家坟	K2+900右侧100m	约6户，约24人	大气风险环境保护目标	
8	大水井	K3+260右侧40m	约5户，约18人		
9	大脚坡	K4+400右侧50m	约6户，21人		
10	水牛屯村	K5+210左侧、右侧60m	约15户，60人		
11	孙家弯子	K5+630右侧120m	约12户，42人		
12	阙家弯子	K6+400左侧40m	约12户，42人		
13	大田湾	K8+730右侧90m	约8户，32人		
14	上小河村1	K10+300右侧40m	约10户，35人		
15	上小河村2	K10+300左侧40m	约25户，105人		
16	上小河村3	K11+250左侧、右侧40m	约30户，105人		
17	窑湾	K13+300左侧、右侧40m	约30户，105人		
18	张家凹1	K14+360右侧80m	约10户，35人		
19	张家凹2	K14+500左侧80m	约30户，105人		
20	哨楼坡	K15+400右侧50m	约25户，101人		
21	丁家寨村	K16+0右侧40m	约20户，80人		
22	碧海街道1 (海子街镇)	K18+400左侧40m	约20户，80人		
23	碧海街道2(海子街镇)	K18+400右侧40m	约20户，80人		
24	碧海街道3(海子街镇)	K19+240左侧100m	约20户，80人		
25	碧海街道4(海子街镇)	K19+240右侧40m	约20户，80人		
26	海子街镇	四周205-2500m	约300户，2400人		调压站周边5km； 大气风险环境保护目标（线路周边200m居民未列入该行）
27	周家桥村	北侧950m	约20户，80人		
28	七里沟村	北侧3000m	约45户，180人		
29	八寨镇	西北4900m	约100户，400人		
30	热水田村	西北2750m	约40户，150人		
31	黑泥井村	西北3800m	约42户，160人		
32	钻天坡村	西侧3000m	约20户，80人		
33	迎宾村	西南3000m	约75户，300人		
34	长征村	西南4000m	约75户，300人		
35	红堰村	西南4800m	约75户，300人		
36	彭家寨村	西南2500m	约40户，160人		
37	沙锅寨村	西南4200m	约70户，280人（散户）		
38	丁家寨村	南2900m	约45户，180人		
39	张家寨村	南4300m	约45户，180人		
40	西冲村	南4500m	约20户，80人		
41	南冲沟	东南3400m	约40户，150人		
42	店子村	东南2600m	约60户，240人		
43	翻山河	东南5900m	约12户，50人		

44	蚂蟥村	东1700m	约60户，240人	
45	龙滩村	东2700m	约22户，90人	
46	马过河村	东3800m	约40户，160人	
47	大丫口村	东北3900m	约40户，160人	
48	坪山村	东北3000m	约80户，320人	
49	龙塘村	东北4400m	约40户，160人	

1.7.5 社会环境保护目标

项目所涉及的社会环境保护目标见表1.7-5。工程占地土地利用现状为旱地、水田、有林地、灌木林地、草地、建设用地为主。项目占地按照国家政策征用并补偿。评价区内没有重点文物保护单位。

表1.7-5 本项目社会环境保护目标一览表

序号	保护对象	位置	主要保护内容	具体说明
1	沿线居民	沿线	村庄日常交往、居住环境质量	重点保护居民日常生活及劳作出行条件（管线距独立的民房或建构物保持安全间距5m，距公路用地范围、边线保持安全间距20m）。
2	穿越的公路、铁路	穿越的高速、省道、铁路、市政道路、乡村道路	保障公路正常运营	项目采用定向钻穿越公路；施工前应与相关部门协商，防止野蛮施工，破坏重要交通设施，干扰公路正常运营。

1.8 线路方案的比选

1.8.1 接气方案

由于《遵义至赫章天然气管道》项目在毕节市中心城区外缘预留有9#、10#分输阀室及七星关清管分输站三个气源节点，本次针对三个气源节点在满足2018年8月实现管道天然气下载的总体目标，进行了线路的充分论证比选。

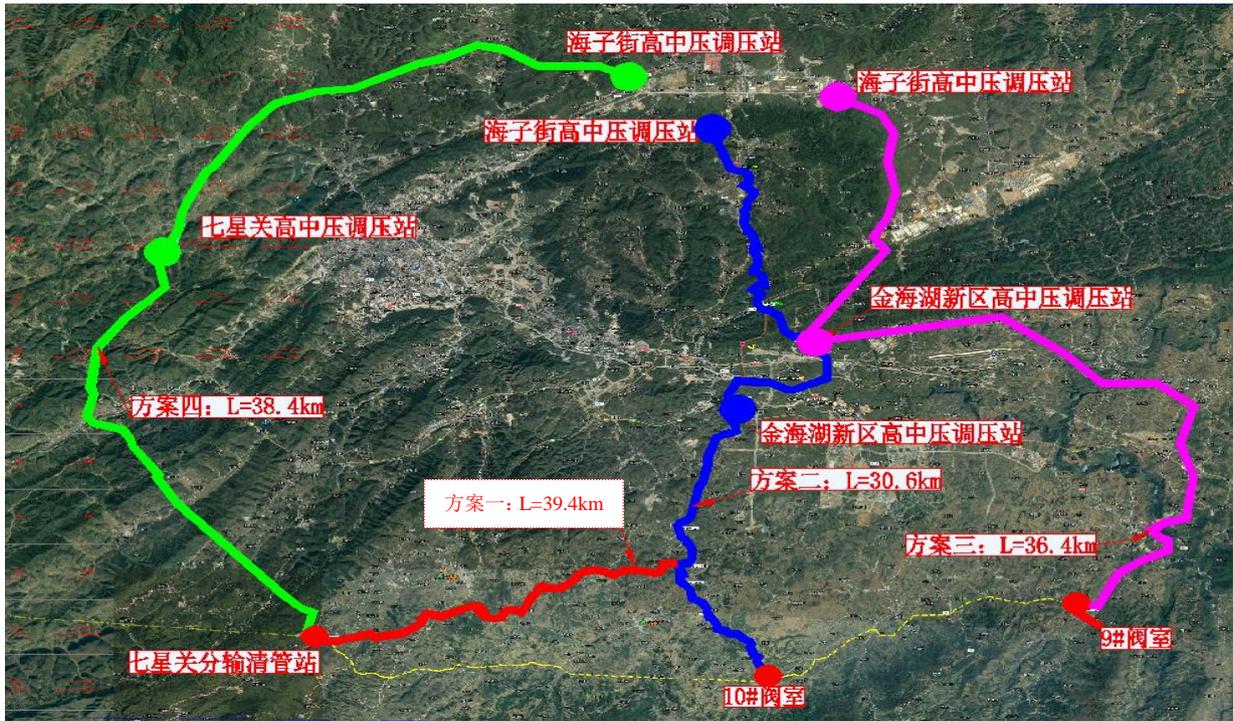


图1.8-1 方案一、二、三、四线路走向示意图

方案一、管道起于七星关清管分输站、终到海子街高中压调压站，线路穿越709县道、G76厦蓉高速（2次）、211省道、保河、326国道、G56杭瑞高速；穿越成贵高铁，叙毕铁路，线路全长约39.4公里。

方案二、管道起于10#阀室、终到海子街高中压调压站，线路穿越709县道、G76厦蓉高速、211省道、326国道、碧阳二道、G56杭瑞高速；穿越成贵高铁，叙毕铁路线路全长约30.6公里。远期双山片区用气可考虑从9#阀室接气实现双气源供应。

方案三、管道起于9#阀室、终到海子街高中压调压站，穿越709县道、G76厦蓉高速、211省道、326国道、G56杭瑞高速；穿越成贵高铁，线路全长约36.4公里，线路需穿越山区地段，地势较为复杂，同时需绕行毕节机场。

方案四、管道起于七星关清管分输站、终到海子街高中压调压站，线路沿线绕行宋关水库、倒天河水库，穿越毕威高速、320国道、成贵高铁，叙毕铁路；线路全长约38.4公里，同时需敷设七星关高中压调压站至中压管道4公里（暂不计入投资）。远期双山片区用气由9号阀室接入，远期实现双气源供应。线路需穿越山区地段，地势较为复杂。

综上所述，方案一、方案三、方案四，线路长度较长、同时管线需穿越山区，地势较为复杂，方案二线路较短。但根据2018年4月18日同贵州昆仑天然气有限公司就接气事宜对接情况，贵州昆仑天然气有限公司现只提供七星关清管分输站预留接口接气，因此，排除方案二和方案三。下面对方案一和方案四进一步分析。

比选情况见下表1.8-1。

表1.8-1 方案一、方案四线路优缺点比较

序号	项目	方案一	方案四
1	管线长度	39.4km	38.4km
2	分输站和阀室情况	新建1座金海湖高中压调压站和1座海子街高中压调压站	新建1座七星关高中压调压站和1座海子街高中压调压站
3	交通依托情况	交通条件好，靠近路边	交通条件好，靠近路边
4	占地情况	占地面积相对较大，主要为旱地、灌木林地，对生态影响较小	占地面积相对较小，主要为灌木林地、有林地、旱地，对生态影响不大
5	沿线敏感目标情况	穿越七星关区和金海湖新区，居民点较为分散，大部分居民距离管线较远；穿越成贵高铁，叙毕铁路；不涉及风景名胜区、自然保护区等其他敏感区。	位于七星关区，居民点较为分散，大部分居民距离管线较远；绕行宋关水库、倒天河水库，距离较近；不涉及风景名胜区、自然保护区等其他敏感区。
6	穿越情况	穿越709县道、G76厦蓉高速（2次）、211省道、保河、326国道、G56杭瑞高速，穿越河流5次。	穿越毕威高速、320国道、成贵高铁，叙毕铁路，穿越河流4次；长度较方案一短。
7	其他	土石方量较少；线路地势相对平缓，未见明显地址灾害区，施工难度较小，且后期易恢复。	土石方量多于方案一；线路地势较复杂，地势较陡，施工困难，易诱发地质灾害，后期保护措施费用较高。
8	大气环境影响	正常情况下，无废气排放。管线沿途200m范围居民相对较少，若发生泄漏等风险事故，则受影响程度较低。	正常情况下，无废气排放。管线沿途200m范围居民相对较少，若发生泄漏等风险事故，则受影响程度较低。
9	水环境影响	施工期对其穿越的河流有一定影响，但影响在可接受范围内。	施工期对其穿越的河流有一定影响，但影响在可接受范围内。距离宋关水库、倒天河水库较近，事故情况下可能存在影响，但影响较小。
10	声环境影响	管线沿途200m范围内居民较少，施工期受噪声影响人数较少	管线沿途200m范围内居民较多，施工期受噪声影响人数较多
11	生态影响	主要影响在施工期。生态干扰范围较小，生态影响较小	主要影响在施工期。生态干扰范围较小，生态影响较小
12	管道保护安全对土地利用功能的影响	管道中心线两侧5m范围内不能种植深根植物和修建构筑物，对当地规划影响较小	管道中心线两侧5m范围内不能种植深根植物和修建构筑物，对当地规划影响较小
	推荐方案	推荐	不推荐

方案一所在区域地势较为平缓，施工难度相对较小，且两线长度相差不多。从环境保护和风险防范的角度，方案一对周边环境的影响更小。综合上述分析，本次管道工程接气推荐方案一。

方案一分两段建设，第一段从七星关清管分输站到金海湖高中压调压站；第二段从金海湖高中压调压站到海子街高中压调压站。本项目仅为方案一中从金海湖高中压调压站到海子街高中压调压站；七星关清管分输站到金海湖高中压调压站段已进行了环评，不在本次评价范围内。

1.8.2 选线选址合理性分析

1、线路走向方案

本工程就推荐接气方案线路进行实地踏勘，线路沿线受穿越高速、河流、村庄、城镇区域等因素影响，且本工程线路实际距离较短，线路方案只针对局部区域进行优化必选。

（1）方案一

管道起于金海湖调压站、终到七星关区海子街，线路穿越小甘路、梨横十路、梨纵九路、梨双路、梨纵十七南路、梨纵五路、五号路、沿五号路敷设约 600 米后穿过五号路向北转向进入大区域农林用地，沿保河东侧绿化带（10 米）进入海子街工业园区，在碧海大道交叉口转向沿保河西侧绿化带（10 米），后在与次一路（道路宽度 22 米）交叉位置向西转向进入七星关区海子街。

线路总长20.11km，地貌单元以丘陵、低、中山为主，经过区主要地以小河村为界，以南出梨园片区后经过大田湾、茶树丫口为低山区，该段线路长度 7.6km。以北经张家寨村、丁家寨村至海子街为丘陵区，主要为构造剥蚀及侵蚀的低山地貌，该段线路长度 10.8km，该方案为本次管道选址推荐方案。

（2）方案二

管道起于金海湖调压站、终到七星关区海子街，线路穿越小甘路、梨横十路、梨纵九路、梨双路、梨纵十七南路、梨纵五路、五号路、沿五号路敷设约 600 米后穿过五号路向北转向进入大区域农林用地，通过农林用地后沿碧海大道（道路宽度 43 米）向西约 800米后，在与保河绿化带（宽度 10 米）交叉位置与方案一交汇，后在保河绿化带（宽度 10 米）与次一路交叉位置向西转向进入海子街。

线路总长 19.47km，与方案一主要区别有三段，分别为茶树丫口至小河村段、小河村至大秧田段、张家凹至长房子段。其中茶树丫口至小河村段方案一拟依托现状道路敷设管道，便于施工，方案二拟远离居民点，减小安全隐患，但需绕行，工期较长；小河村至大秧田段方案一拟跨越丘陵，尽量远离窑上、新街等现状已成一定规模的居民点，方案二拟依托现状通村路进行管道敷设，但需绕行一段距离，且管道需通过人员密集区；张家凹至长房子段方案一拟敷设管道与 G76 杭瑞高速基本平行，周边无人员密集区，线路较短，工程施工过程中可能会对通村路的交通造成一定干扰，方案二拟跨越低山、中山区，工程费用较高，工期较长。

（3）方案三

管道起于金海湖调压站、终到七星关区海子街，线路穿越小甘路、梨横十路、梨纵九路、梨双路、梨纵十七南路、梨纵五路、五号路、沿五号路敷设约 600 米后穿过五号路向北转向进入大区域农林用地，通过农林用地后沿碧海大道（道路宽度 43 米）向西约 800 米后，在与保河绿化带（宽度 10 米）交叉位置与方案一交汇，后在保河绿化带（宽度 10 米）与次一路交叉位置向西转向进入海子街。

线路总长 15.4m，方案三与方案一主要区别在与出金海湖调压站后，方案一在梨园片区内部需绕行至五号路后经大片农林用地后至七星关海子街工业园区，方案三为出金海湖调压站后沿小甘路敷设管道至成贵、叙毕铁路群，穿越铁路群后经大片农林用地后至七星关海子街工业园区。主要地形与方案一基本一致。

（4）方案四

管道起于金海湖调压站、终到七星关区海子街，线路出金海湖调压站后沿小甘路敷设，至机场快速路交叉口时向东转向沿快速路敷设，至梨寨路交叉口向北转向后沿梨寨路敷设，穿过铁路群后与方案三线路重合，进入大区域农林用地，沿保河东侧绿化带（10 米）进入海子街工业园区，在碧海大道交叉口转向沿保河西侧绿化带（10 米），后在与次一路（道路宽度 22 米）交叉位置向西转向进入七星关区海子街。

线路总长 16.8m，方案四与方案一主要区别在与出金海湖调压站后，方案一在梨园片区内部需绕行至五号路后经大片农林用地后至七星关海子街工业园区；方案四为出金海湖调压站后沿小甘路敷设管道至机场快速路交叉口时向东转向沿快速路敷设，至梨寨路交叉口向北转向后沿梨寨路敷设，穿过铁路群后与方案三线路重合，进入大区域农林用地，穿越铁路群后经大片农林用地后至七星关海子街工业园区。主要地形与方案一基本一致。

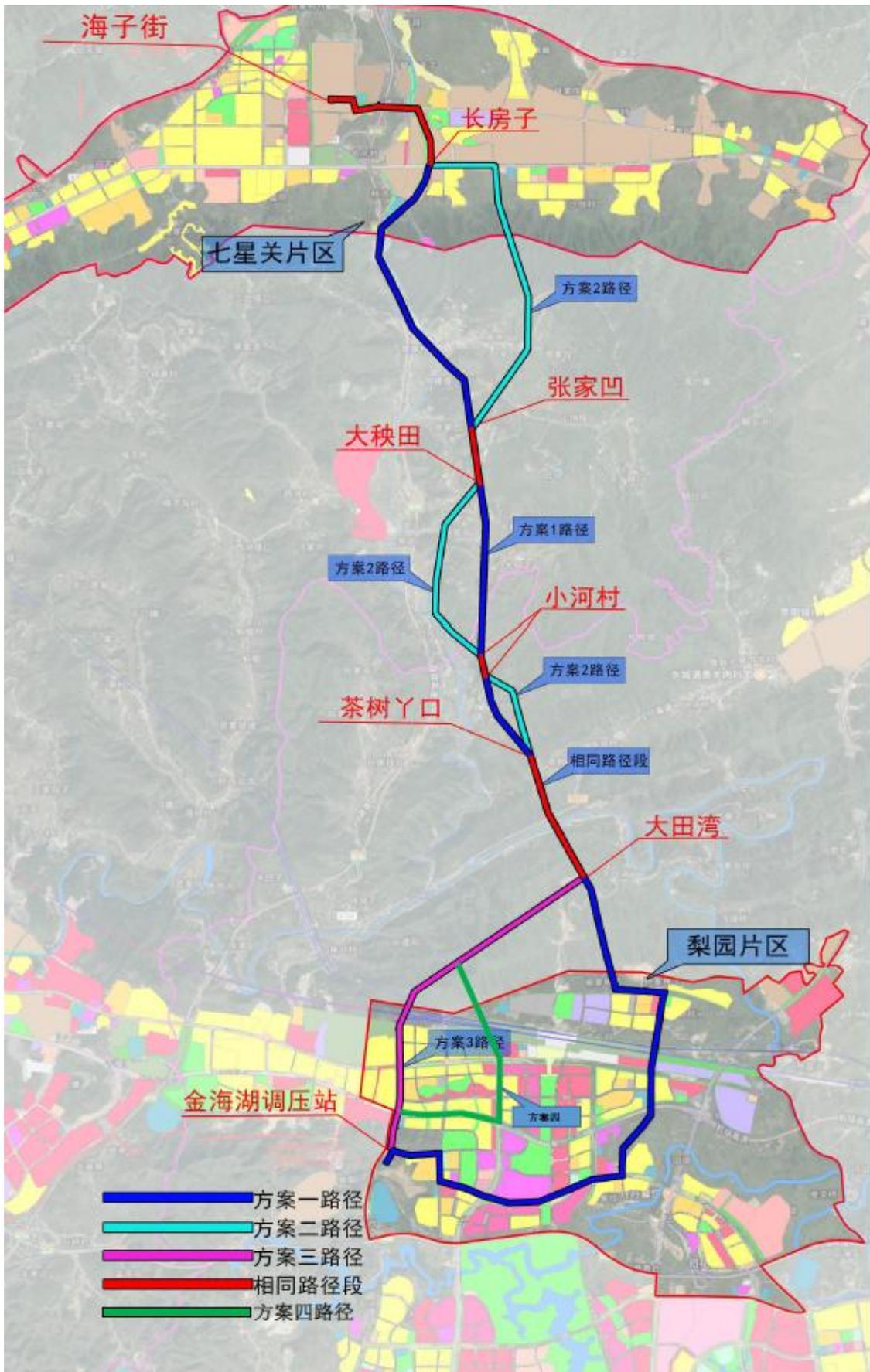


图1.8-2 各方案走向图

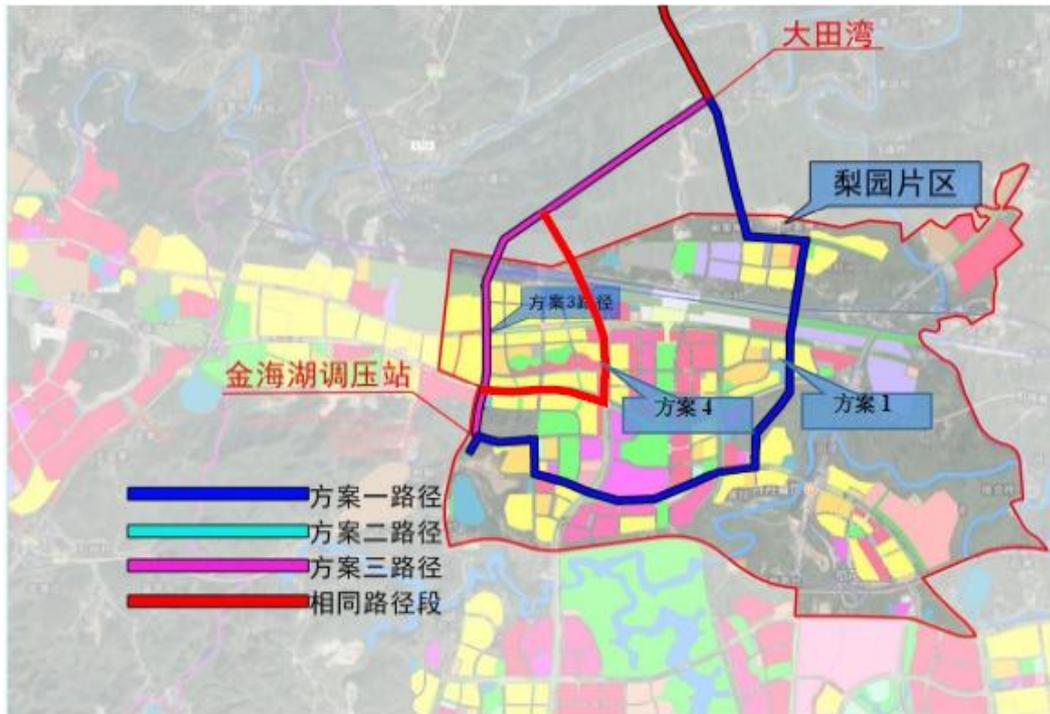


茶树丫口至小河村段比选示意图



小河村至大秧田段比选示意图





金海湖调压站至小河村段比选示意图

2、方案的工程比选

表1.8-2 项目线路方案的工程比选

项目	比选方案	金海湖调压站至小河村段	茶树丫口至至大秧田段	张家凹至长房子段
工程概况	方案一	管道全长 9.06 公里，较方案二长，管道主要沿地势较为缓的山间道路、耕地、林地敷设。	管道全长 2.39 公里，较方案二长，管道主要沿地势较为缓的山地、经济林、耕地、林地等敷设。	管道全长 3.76 公里，较方案短，管道主要沿地势较为缓的河堤、经济林等敷设。
	方案二	管道全长 9.03 公里，主要沿地势较为陡的山间、耕地、稻田等敷设。	管道全长 2.12 公里，主要沿河道、山地、耕地、林地等敷设。	管道全长 4.36 公里，较方案一长，管道主要沿地势较陡峭的山地、经济林、耕地、林地等敷设。
	方案三	管道全长 7.08 公里,较其余两方案路径较短，管道出金海湖调压站后，主要沿小甘路敷设，出梨园片区后主要沿地势较为缓的山间道路、耕地、林地敷设。	与方案一一致。	与方案一一致。
	方案四	管道全长 8.48 公里,较其余两方案路径较短，管道出金海湖调压站后，主要沿小甘路敷设，出梨园片区后主要沿地势较为缓的山间道路、耕地、林地敷设。	与方案一一致。	与方案一一致。
方案一	优点：管道沿线地势较缓、施工难度较小。后期巡线方便。	优点：管道沿线地势较缓，经过林地少，施工难度较小。后期巡线方便。	优点：线路较短，沿河堤敷设，靠近已有道路，减少施工便道修筑，缩短施工工期；后期巡线方便。	
	缺点：线路较长，局部经过坟场区域，局部距离民房较近，增加协调难度	缺点：线路较长，进过约 300m 经济林，增加赔偿费用； 经过坟场区域，约 1km 需修筑施工便道。	缺点：局部约 300m 穿越经济林，赔偿费用较高；需穿 越河道 2 次，宽约 40m 城镇主干道等，增加施工难度	

项目实施 难易度	方案二	优点：管道沿线主要为山地及耕地、场地较为单一，协调难度较小。	优点：线路较短，与乡村道路距离较近，施工便道修筑较少。	优点：沿线除猕猴桃基地外，其余地形较为单纯，征地难度较小。	
		缺点：经过林地较多，地势陡，增加施工难度及施工成本。	缺点：需穿越河流 2 次。多处进过林地，进过弃土区域，距离窑上服务区较近等。	缺点：经过猕猴桃基地范围广，赔偿费用高，穿越较为陡峭的山体（水平距离约 1.35Km），施工难度大 施工费用高，工期较长。	
	方案三	优点：路径短，工程费用低，道路已修建完善，便于施工。	与方案一一致。	与方案一一致。	
		缺点：出梨园片区后需经连续铁路群，影响段预计为 300 余米左右，与铁路部门冲突过大，无法满足施工需求。	与方案一一致。	与方案一一致。	
	方案四	优点：路径短，工程费用低，道路已修建完善，便于施工。	与方案一一致。	与方案一一致。	
		缺点：出梨园片区后需经连续铁路群，与铁路部门冲突过大，无法满足施工需求。	与方案一一致。	与方案一一致。	
	经济 可行性	方案一	工程施工费用较低，主要协调、征地费用较高。	施工费用较低，赔偿费用低。	施工费用低，赔偿费用较方案二低。
		方案二	工程施工费用高。	地势高低起伏、经过弃土区域，增加水保工程量，工程施工费用较高。	施工费用高，赔偿费用高。
方案三		工程施工费用较低，主要协调、征地费用较高。	施工费用较低，赔偿费用低。	与方案一一致。	
方案四		工程施工费用较低，主要协调、征地费用较高。	施工费用较低，赔偿费用低。	与方案一一致。	
安全	方案一	管道沿线地势较缓，施工较便捷，自然灾害	管道沿线地势较缓，施工较便捷，自	管道沿线道路边上敷设，便于巡线，	

性		较少，安全性较好。	自然灾害较少，安全性较好。	安全隐患可及早发现，安全性较好。
	方案二	管道沿线地势较缓，施工较便捷，自然灾害较少，安全性较好。	管道需穿越弃土区域，不便于管道走线，安全性较差。	管道沿线地势较缓，自然灾害较少，安全性较好。
	方案三	管道沿线道路边上敷设，便于巡线，安全隐患可及早发现，安全性较好。	管道沿线地势较缓，施工较便捷，自然灾害较少，安全性较好。	管道沿线道路边上敷设，便于巡线，安全隐患可及早发现，安全性较好。
	方案四	管道沿线道路边上敷设，便于巡线，安全隐患可及早发现，安全性较好。	管道沿线地势较缓，施工较便捷，自然灾害较少，安全性较好。	管道沿线道路边上敷设，便于巡线，安全隐患可及早发现，安全性较好。
施工 工期	方案一	因地势较缓，水保工程量较少，供气较方案二短。	因地势较缓，水保工程量较少，供气较方案二短。	工期较短。
	方案二	工期较长。	工期较长。	工期较长。
	方案三	线路较短，工期较短。	与方案一一致。	与方案一一致。
	方案四	线路较短，工期较短。	与方案一一致。	与方案一一致。
投资	方案一	投资较多，5520万元		
	方案二	投资最多，5862万元		
	方案三	投资最少，4620万元		
	方案四	投资较少，5040万元		

综上所述比较分析，综合各方面优缺点比较，从工程的角度分析，方案一较为适中，较为切合实际情况。

3、方案的环境比选

表1.8-3 项目方案环境要素比选

序号	指标	方案1	方案2	方案3	方案4	比选结果
1	社会环境	距居民区较近，无拆迁	穿越林地较多，无拆迁	穿越铁路群，与铁路部门冲突过大，无拆迁	穿越铁路群，与铁路部门冲突过大，无拆迁	方案1优
2	地表水	穿越海子街河5次、白甫河1次	穿越白甫河1次	穿越白甫河1次	穿越白甫河1次	方案2、3、4优
3	地下水	无	无	无	无	相同
4	环境空气和声环境	避开居民区	避开居民区	避开居民区	避开居民区	相同
5	生态环境	对植被和生态环境破坏不大	占林地较多	对植被和生态环境破坏不大	对植被和生态环境破坏不大	方案1、3、4优
6	环境比选	推荐				

综上所述比较分析，从环保的角度分析，方案一较为适中。

2 工程概况

2.1 基本情况

- (1) 项目名称：毕节市中心城区管道天然气接入工程项目（二期）
- (2) 项目性质：新建
- (3) 项目业主单位：贵州燃气集团毕节市燃气有限责任公司
- (4) 项目投资：总投资金额为5520万元
- (5) 项目建设期：3个月

(6) 建设内容及规模：本工程设计线路总长20.11km，起点为金海湖高中亚调压站，终点为七星关区经济开发区明钧玻璃厂内的海子街次高压调压撬，新建无人值守的调压撬一座（海子街次高压调压撬），建成后输气量规模 $3.7 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$ 。金海湖高中亚调压站已于一期工程进行环评，不在本次评价范围内。本项目地理位置情况详见图2.1-1。

2.2 建设内容及主要技术指标

2.2.1 建设内容

本项目主要包括：海子街次高压调压撬（站）、线路工程等，详见表2.2-1。项目共设置1座站场，无人值守。全线不建设其它站场、阀室。

表2.2-1 本项目主要建设内容一览表

站场工程	序号	名称	主要建设内容		
	1	海子街次高压调压撬	占地621.38 m ² ，总建筑面积27.52m ² ，布置过滤、计量、调压等工艺		
线路工程	序号	管线区段名称	长度(km)	设计压力(MPa)	管径(Dmm)
	1	金海湖高中压调压站-海子街次高压调压撬	20.11	1.6	DN300

2.2.2 工程特性及主要技术经济指标

本项目主要经济技术指标如下。

表2.2-2 主要技术经济指标表

序号	项目名称	单位	工程量	备注
一、	线路实长	km	20.11	
二、	直管管材（设计压力2.5MPa）			
1	D323.9×7.1 L290M 高频电阻焊直缝钢管	km	10.39	一般线路
2	D323.9×9.5 L290M 高频电阻焊直缝钢管	km	9.72	金海湖、海子街规划区
三、	热煨弯管			

1	D323.9×7.1 L290M 高频电阻焊直缝钢管	个	61	一般线路
2	D323.9×9.5 L290M 高频电阻焊直缝钢管	个	50	金海湖、海子街规划区
四、	冷弯弯管			
1	D323.9×7.1 L290M 高频电阻焊直缝钢管	个	158	一般线路
2	D323.9×9.5 L290M 高频电阻焊直缝钢管	个	114	金海湖、海子街规划区
五、	防腐工程			
1	直管段及穿越直管段外防腐采用挤塑聚乙烯三层复合结构	km	20.11	
2	热煨弯头双层熔结环氧粉末涂层	个	2050	
3	补伤片	m ²	200	
4	补伤棒	Kg	310	
六、	穿越工程			
1	梨心大道	次	1	
2	贵毕路（G326国道）	次	1	
3	机场高速	次	1	
4	成贵铁路	次	1	
5	胥毕铁路	次	1	
6	G76夏蓉高速	次	1	
7	市政道路	次	5	
8	乡村道路	次	15	
9	保河（白甫河）	次	1	
10	前所河（海子街河）	次	5	
七、	土石方量	m ³	88826.83	
八、	施工便道	km	2.47	
九、	线路附属工程			
1	里程桩	个	20	
2	警示牌	个	45	
3	转角桩	个	140	
4	警示带	m	19950	
十、	水工保护工程			
1	浆砌石沟内截水墙	m ³		
2	浆砌石护岸	m ³		
3	浆砌石路基	m ³		
4	浆砌石护坡	m ³		
5	浆砌石挡土墙	m ³		
6	混凝土连续浇筑	m ³		
十一、	占地			
1	施工临时占地	万m ²	25.26	施工作业带用地、堆管场、项目部
2	管道永久征地	m ²	0	

2.3 气源组成及物性

根据设计资料，本工程管道接金海湖高中亚调压站，金海湖高中亚调压站气源来自上

游中贵天然气管道七星关清管分输站，为洁净天然气。根据可研报告，本项目输送天然气气质组分见表2.3-1。

表2.3-1 本项目天然气的组分

组分	摩尔百分数 (%)	组分	摩尔百分数 (%)
甲烷	97.979	二氧化碳	0.049
一氧化碳	0.001	氮气	1.1
硫化氢	0.001	氢气	0.87

根据可研，管输天然气气质标准应满足《天然气》（GB17820-2012）标准中Ⅱ类要求，即进入输气管道的天然气水露点应比输送条件下最低环境温度低5℃，烃露点应低于或等于最低环境温度，气体中硫化氢含量不应大于20mg/m³。经核实，上述天然气气质均符合《天然气》（GB17820-2012）标准中Ⅱ类气质要求。

2.4 线路工程

2.4.1 线路走向方案

（1）线路走向方案选择原则

- 1) 严格执行国家、行业有关标准规范及规定。
- 2) 本着“安全第一，环保优先，以人为本，经济适用”的方针进行设计。
- 3) 线路路由比选及优化需结合沿线地形和地质条件、城镇规划、文物区分布、矿产压覆、水源地、风景名胜区、林业保护区等环境敏感点的分布，并考虑沿线交通、电信等条件，从安全可靠、技术可行性、经济合理性、风险因素等方面综合比选和优化。
- 4) 线路选择宜避开多年生经济作物区域和重要的农田基本建设设施。
- 5) 线路应顺直、平缓，尽量减少与天然和人工障碍物的交叉。
- 6) 尽量利用现有公路，以方便运输、抢修和维修管理。
- 7) 线路必须避开重要的军事设施，易燃、易爆仓库，国家重点文物保护单位的安全保护区等区域。

（2）方案

项目起点为金海湖高中调压站，终点为七星关区经济开发区明钧玻璃厂内的海子街次高压调压撬，线路穿越小甘路、梨横十路、梨纵九路、梨双路、梨纵十七南路、梨纵五路、五号路、沿五号路敷设约600米后穿过五号路向北转向进入大区域农林用地，沿保河东侧绿化带（10米）进入海子街工业园区，在碧海大道交叉口转向沿保河西侧绿化带（10米），后在与次一路（道路宽度22米）交叉位置向西转向进入七星关区海子街明钧玻璃厂，长度约20.11km。项目线路走向见图2.4-1。

2.4.2 管道铺设

(1) 一般路段管道敷设

①管沟的开挖与回填

本工程管线全部采用沟埋敷设，规定如下：管顶平均埋深1.0m，对于石方段，管沟应超挖0.2m后回填细土至管顶0.3m。在经过一些河流、沟渠、陡坡、陡坎时，为满足管道弹性敷设的要求，局部地段应适当挖深，管沟宽度适当放大。

管沟的开挖与回填采用机械与人工相结合的方法，首先剥离表土，并将剥离的表土集中堆置在管沟作业带的一侧；然后进行开挖下层生土，并将生土临时紧贴表土内侧堆放；待管道安装完毕后回填，先填生土，夯实后铺表土；管沟作业带另一侧放置管道和施工机械。管道采用汽车运输，地面焊接后，用吊车整体吊放在管沟内，局部地段采用地下焊接。所有施工作业都严格控制在作业带以内。作业带施工期限短，管道施工完毕、管沟覆土回填后，作业带便可做恢复。管沟回填时在管顶上方0.5m处埋置警示带。

⑥管道转向

当管道水平转角或竖向转角较小时（一般为2-4°左右），设计中应优先采用弹性敷设，平面转角弹性敷设曲率半径R不得小于钢管外直径的1000倍，且满足管道强度要求；竖向转角除应满足平面转角要求外，还应满足下式要求：

$$R \geq 3600^3 \sqrt{D \frac{1 - \cos \frac{\alpha}{2}}{\alpha^4}}$$

式中：R—曲率半径，m；

A—管道转角，°；

D—管道外径，cm。

当受场地限制，无法采用弹性敷设时，应采用曲率半径R=40D的冷弯管或曲率半径R=5D的热煨弯管连接。在地形允许的条件下，也可用多个冷弯管拼接来替代热煨弯管，从而尽量减少弯管数量。冷弯弯管，本工程干线线路单根现场冷弯管的上限使用角度为27°，平面转角在施工中采用多个冷弯管连接改变线路走向。每根现场冷弯管的弯曲段两侧应至少有各2m长的直管段。冷弯弯管用管同相邻的线路段用管。热煨弯管，本工程干线线路热煨弯管的下限使用角度为28°。热煨弯管采用D323.9mm、L290的高频电阻焊钢

管制作。弯管角度按照实际角度进行订作，平面转角在地形条件许可且经济的情况下，在施工中可以考虑采用多个冷弯管连接的方式改变线路走向。

（2）特殊地段管道敷设要求

本管道距离较短，沿线地形地貌较为单一，特殊地段较少，沿线未见明显地质灾害区，管道走廊主要为耕地、丘陵，不穿越基本农田，亦不穿越山岭隧道。特殊地段的处理方式如下：

①耕地、房屋密集区段

本工程临近居民建筑管道在保证足够的安全距离的同时管道应采取相应的保护措施如下：

距房屋建构筑物近段、人为生产、活动频繁段等地段，每50米设置加密设置警示桩，同时沿线均设置警示带。

②经济作物区段

管道所经地区以耕地为主，为减少管线施工对经济作物区的损坏，选线过程中尽量选择避让，对于无法避开区段，管道尽量靠近农用道路敷设，施工作业带宽度应尽量缩窄，可考虑采用沟下组焊方式以减小施工作业带宽度，以减少占地赔偿。

2.4.3 管道穿跨越

沿线主要穿越工程类型包括穿越乡间公路、县道、省道、高速公路、铁路、河流。

①穿越沟渠、河流

项目穿越白甫河、海子街河。依据该段的地形特点和地质条件，对小型河流、沟渠拟采用大开挖的穿越方式，其中地质条件多为石方，采用机械凿岩的方式进行施工，待管沟开挖合格后，再进行管段就位，最后使用现浇混凝土等稳管方式进行施工。

表2.4-1 主要小河穿越统计表

序号	名称	穿越位置	穿越方式	穿越长度(m)	水功能
1	白甫河	K8+750	大开挖加稳管	70	Ⅲ类
2	海子街河	K11+319	大开挖加稳管	40	Ⅲ类
3	海子街河	K11+232	大开挖加稳管	40	Ⅲ类
4	海子街河	K15+430	大开挖加稳管	36	Ⅲ类
5	海子街河	K17+400	大开挖加稳管	35	Ⅲ类
6	海子街河	K19+0	大开挖加稳管	35	Ⅲ类

②穿越公路

本工程穿越道路情况见表2.4-2。

表2.4-2 主要道路穿越统计表

序号	控制性工程	穿越次数	工程概况	穿越方式
1	梨心大道穿越	1	1、梨心大道穿越处位于江西坡村，穿越长度约120m。 2、穿越处为规划道路路口，管道由西向东穿越；穿越处两端道路均未成形，西侧高，东侧低，西侧为已局部开挖山体，东侧为弃土场地，两侧高差约6m。	定向钻穿越
2	G326国道（贵毕公路）穿越	1	1、G326国道位于后坪子处，穿越长度约100m 2、穿越处为交通较为繁忙，西临机场高速500米处，东距G56高速入口500m处； 3、穿越处道路为填方段，道路高，两端低，高差约4m，由西向东穿越，西侧距路边坡边界约15m为山脚，东侧距道路边坡40m外较为开阔，可作为相应的入土点。	定向钻穿越
3	机场高速穿越	1	1、机场高速穿越点距G326国道与碧阳二道交叉口880m处，穿越长度约150m。 2、穿越点为机场高速填方段，道路路面高于两端地坪约5~15m，道路北侧高，南侧低，管道由南向北穿越，穿越点两侧高差约10m。穿越点北侧地势较为平缓，南侧地势起伏较大。 3、穿越处现有3m×2m的过人涵洞，穿越位置位于管道前进方向的涵洞右侧。	定向钻穿越
4	成贵高铁穿越	1	1、成贵高铁、叙毕铁路距离较近，为连续穿越，穿越点位于嘎呢村处，距离毕节高铁站约700m处。穿越处铁路为高架桥，利用高架桥下大开挖加盖板由南向北穿越，穿越长度共计150m。	高架桥下大开挖加盖板穿越
5	叙毕铁路	1	2、穿越处地势较为平缓，两端高差不大，但现有铁路施工便道，穿越需开挖后恢复，穿越两端为桃树林。	
6	S211省道穿越	1	1、保河穿越后穿越S211省道，S211距保河河道中心约90m，穿越长度约30m。 2、S211省道交通较为繁忙，穿越点北侧为山体，南侧为保河，两端高差较大，管道穿越两端均为定向钻及顶管操作空间，需采用大开挖由南向北穿越。	大开挖穿越

管道穿越公路严格执行《输气管道工程设计规范》GB50251-2015、《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013的有关规定。

油气管道与公路宜垂直交叉，在特殊情况下，交角不宜小于30°。油气管道与公路交叉时，在对管道采取防护措施后，交叉角可小于30°，防护长度应满足公路用地范围以外3m的要求。

2.4.4 管材

根据可研，综合考虑管材用量、费用和运输条件，推荐采用管材用量适中、费用适中的L290钢管作为本工程线路用管。全线的冷弯管选用和线路相同的管材，热煨弯管选用壁厚大一级的L290高频电阻焊管材。不同地区等级段和特殊地段推荐采用的钢管类型、材质等级、壁厚选择见下表。

表2.4-4 管材方案

序号	项目名称	单位	工程量	备注
一	直管管材			
1	D323.9×7.1 L290M 高频电阻焊直缝钢管	km	10.39	一般线路
2	D323.9×9.5 L290M 高频电阻焊直缝钢管	km	9.72	金海湖、海子街规划区
二	热煨弯管			
1	D323.9×7.1 L290M 高频电阻焊直缝钢管	个	61	一般线路
2	D323.9×9.5 L290M 高频电阻焊直缝钢管	个	50	金海湖、海子街规划区
三	冷弯弯管			
1	D323.9×7.1 L290M 高频电阻焊直缝钢管	个	158	一般线路
2	D323.9×9.5 L290M 高频电阻焊直缝钢管	个	114	金海湖、海子街规划区

2.4.5 线路管道防腐

直管段：线路部分直管段外防腐层采用采用挤塑聚乙烯三层复合结构，防腐等级为加强级防腐。

热煨弯管：防腐层推荐采用双层熔结环氧粉末涂层进行防腐。

补口及补伤：补口采用环氧底漆+热缩套，补伤采用补伤片或热熔补伤棒，对面积损伤较大的补伤采用热收缩套。根据以往的工程经验和焊口防腐与管体防腐质量等级相匹配的原则，现场补口采用推荐辐射交联聚乙烯热收缩套补口（三层，带环氧底漆）。补伤采用辐射交联聚乙烯补伤片。

2.4.6 附属工程

根据《油气管道线路标识通用图集》（CDP-M-OGP-PL-008-2010-1）的规定，沿线应设置以下标志桩：

里程桩/测试桩：里程桩主要用于标识油气管道走向、里程的地面标记，测试桩主要用于监测与测试管道阴极保护参数的地面标记，里程桩一般与测试桩结合设置。

标识桩（转角桩）：标识桩包括转角桩、河流穿越桩、隧道穿越桩、公路穿越桩、管道交叉桩、通讯光缆（电缆）交叉桩、电力电缆交叉桩，主要用于标识管道方向变化、管道与地面工程（地下隐蔽物）交叉、管道结构（管径、壁厚、防护层）变化、管道附属地下设施的地面标记。

分界桩：明示管道所属行政管理区域分界的标记。

警示牌：当管道穿越大中型河流（山谷）、冲沟、隧道、临近水库及其泄洪区、水渠、人口密集区、地（震）质灾害频发区、地震断裂带、矿山采空区等危险点源时，明示管道安全防范事项的标记。

管道警示带：连续敷设在埋地管道上方，用于防止第三方施工损坏管道而设置的地下标记。

2.5 站场工程

2.5.1 站场概况

金海湖高中压调压站已在《毕节市中心城区管道天然气接入工程项目环境影响评价报告书》中进行评价，不在本次评价范围内。本工程仅设置海子街次高压调压撬一座，系新建场站，无人值守。本工程沿线不设阀室。

根据《石油和天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)第3.2.2条中规定，本项目站场为五级站，站场与居民点间的安全间距不得小于30m。

表2.5-1 本工程站场及阀室设置表

序号	站场名称	里程(km)	功能	建设地点
1	金海湖高中压调压站	20.11	过滤、计量、调压	海子街镇明钧玻璃厂内

表2.5-2 本项目站场主要技术经济指标

序号	项目名称	数量	单位	备注
1	总用地面积	621.38	m ²	
2	站房（1F）	6×3.9	m ²	
	工艺区	20×9	m ²	
	排污池	1.89×1.3	m ²	
	放散管	1	根	高于周边25m范围内建筑1m
3	绿化面积	188.55	m ²	
4	建筑密度	4.43	%	
5	容积率	0.044		
6	1.2m护栏	63.5	m	
7	排水沟（0.4×0.4m）	58.55m		
8	风向标	1	个	
9	人行道铺装面积	203.57	m ²	

2.5.2 站场平面布置、功能及工艺

(1) 站场布置

海子街次高压调压撬位于海子街镇明钧玻璃厂内。其地理位置见图2.5-1。



图2.5-1 海子街次高压调压撬地理位置示意图

站内设过滤、计量、调压系统，工艺设备区布置在站场南部，排污池、风向标位于中部，站房位于北侧，放散口布置在工艺设备旁。详细平面布置见图2.5-2。综上，项目站场总平面布置是合理的。

（2）站场功能及工艺

项目海子街次高压调压撬将金海湖高中压调压站的来气（0.74~1.4MPa）的天然气分两路经过滤、超声波流量计计量后至汇管一，汇管一中天然气分两路，其中一路调压至0.35MPa出站至明钧玻璃厂中压供气管路，另一路经过调压至0.35MPa后至海子街市政中压管网。本站一级调压前管道设计压力为1.6MPa，一级调压后二级调压前管道设计压力0.4MPa。

（3）站场主要工艺设备

海子街次高压调压撬主要工艺设备见表2.5-3。

表2.5-3 站场主要工艺设备一览表

序号	设备名称	单位	数量合计	备注
1	过滤分离器（卧式）	台	2（1用1备）	设计压力1.4MPa，卧式，主体材质Q345R/16MnIII，容器类别II，设备应有效去除输送气体夹带的固体颗粒、粉尘和液滴。
2	汇气管一	台	1	设计压力1.4MPa
3	汇气管二	台	1	设计压力1.4MPa
4	汇气管三	台	1	设计压力1.4MPa
5	一级调压器前的进站管道系统	套	1	管道工作压力1.4MPa，管道设计压力1.6MPa，管道设计温度50℃。本系统压力管道的类别为GC类，级别为GC2级。
6	一级调压器后管道系统	套	1	管道工作压力0.35MPa，管道设计压力0.4MPa，管道设计温度50℃。本系统压力管道的类别为GC类，级别为GC2级。
7	一级调压器前安全阀	个	1	开启压力：1.523MPa，回座压力：1.377MPa
8	一级调压器后安全阀	个	1	开启压力：0.385MPa，回座压力：0.315Mpa
9	绝缘接头	个	若干	设计压力1.4MPa，DN300
10	计量装置：超声流量计	台	4	设计压力1.4MPa，DN200；设计压力1.4MPa，DN100
11	放散管	根	1	高于周边25m范围内建筑1m

2.5.3 站场内管道及设备防腐

站场内埋地钢质管道的外防腐层方案如下：

（1）对于与干线管道管径相同的进、出站场和阀室的管道采用与干线管道相同的外防腐层，即挤塑聚乙烯三层复合结构防腐层；

（2）其余的埋地钢质管道，采用无溶剂液态环氧和聚乙烯胶粘带相结合的方式对埋地钢质管道进行防腐。

站场及阀室内地上钢质管道及设备的外防腐层推荐采用的环氧富锌底漆+环氧云铁中间漆+氟碳面漆的防腐层体系，总的最小干膜厚度应不小于320 μ m。

2.6 公用工程

2.6.1 自控系统

站场内设置PLC控制单元，完成的主要功能如下：数据采集和处理；数学运算；逻辑运算和控制；自诊断及故障报警；执行SCADA系统调度控制中心发送的指令，向调度控制中心发送带时间标志的实时数据等。

紧急截断阀的控制：控制系统进行自动开、关阀操作，并要求阀位回讯。当线路发生下列情况时，监控阀室的紧急截断阀将被关闭：

（1）管道压力降变化率过高或压力比预定值相差过多；

- (2) 站场之间的流量差过大；
- (3) 现场人员发现管道有气体泄漏；
- (4) 全线紧急停输。

2.6.2 流量计量系统

本工程设置在调压站内，在每条计量管路，分别设置流量计算机，用于完成该管路的流量计算、累积、显示、数据存储和数据通信。站内用气采用站内自用气计量，拟采用高精度度的气体涡轮流量计。并进行定期标定。

2.6.3 通信

本工程通信系统是为输气管道的SCADA数据传输、生产调度管理和管道巡线、事故抢修等提供迅速、安全、可靠的通信保障。包括以下通信业务：

- (1) SCADA系统数据传输通信（主备用）；
- (2) 调度电话及行政话音；
- (3) 工业电视；
- (4) 入侵报警；
- (5) 局域网通信；
- (6) 有线电视；
- (7) 火灾自动报警；
- (8) 巡线和抢险应急通信；
- (9) 防爆扩音对讲通信。

本工程新建的站场均需新建自控数据传输通道，并设置话音通信、工业电视系统、入侵报警系统、有线电视系统、综合布线系统和火灾自动报警系统。工业根据自动化数据传输需求；调压站SCADA数据传输采用两种通信方式，租用公网数字电路作为主用通信方式，CDMA/GPRS无线数据方式作为备用通信方式。

2.6.4 供配电

场站电源由站外就近市政电网引入本站，电压等级10/0.4KV。本站用电负荷定为三级负荷。站场设置自动化柴油发电机组作为备用电源。

2.6.5 给排水

- (1) 给水

本项目海子街调压撬为无人值守站。营运期无用水。

（2）排水

营运期无污水产生。

站场内设雨水导排系统，由排水沟或排水管等多种形式相结合。雨水走向为：建（构）筑物屋面（或平台顶面）、场地、道路→站内（外）排水沟（管）→自然（或人工）沟渠。

2.6.6 供热

调压站无人值守，无需供热。

2.6.7 消防

站场根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）的要求，对可能发生火灾的各类场所，按照其火灾危险性、区域大小等实际情况，分别设置一定数量不同类型、不同规格的移动式灭火设备，以便及时扑灭初期零星火灾。

2.6.8 防雷、防静电接地

管线和站场的防雷、防静电接地措施均按《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）和《输气管道工程设计规范》（GB50251-2003）中的有关规定执行。其中各阀室属第二类防雷建筑物，各分输站属第三类防雷建筑物。

1、防雷措施

（1）防直击雷：本工程工艺设备壁厚度大于4mm。根据《建筑防雷设计规范》（GB50057-2010）及《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008），可利用设备本体兼作接闪器，不专设接闪杆，但应保证设备本体有良好的电气性能。第二类防雷建筑物采用屋面装设接闪带，网格不大于10×10m。

（2）防雷电感应：所有设备、管道、构架、平台、电缆金属外皮等金属物均接到接地装置上。

（3）防雷电波侵入：低压电缆埋地敷设，电缆金属外皮均接到接地装置上，所有管道在进出建筑物时与接地装置相连，管道每隔25m接地一次。

（4）防雷击电磁脉冲：低压电磁脉冲主要侵害对象为计算机信息系统，站房的控制室等建筑物屋面装设避雷针网格，网格不大于10×10m。

（5）供配电系统：如变压器低压侧、进入信息系统的配电线路首末端均装设电涌保护器。

2、防静电措施

本工程设备每台两处接地，管道每隔25m接地一次，法兰、阀门之间作电气跨接。

3、接地系统

站场接地系统有：

- (1) 配电系统采用TN-S接地形式，变压器中性点直接接地，接地电阻不大于4欧姆。
- (2) 电气设备的金属外壳均作保护接地，接地电阻不大于10欧姆。
- (3) 防雷接地：接地电阻不大于10欧；
- (4) 防静电接地：接地电阻不大于100欧姆。

所有接地系统如防雷接地、电气设备的工作接地、保护接地、信息系统接地、防静电接地共用接地装置，接地电阻不大于1欧姆。

2.7 施工工期、机构与人员

项目施工期约3个月，施工高峰期施工人数30人。

本项目海子街调压撬为无人值守站。

2.8 临时工程

2.8.1 施工条件

(1) 施工用水

管道线路施工用水量较少，施工过程中一般都根据线路周边水源情况确定取水方案，线路附近有水源的，可就近接取水管引用河水，如线路附近无任何水源，则可考虑采用水车就近输送来满足施工用水。

(2) 施工用电

管道线路施工过程中用电根据周边设施情况安排。周围已有用电用户区，可按照安全用电规定引接用于施工用电，无用电用户区可采用自备小型柴油发电机提供施工电源。

(3) 建筑材料

本项目线路均有乡村道路通行，沿线交通设施完善，依托性较好。管件材料、工程所需水泥、钢材、焊接材料等均可从所在的县市采购，通过既有公路运输至工地；其他所需片石、块石及砣骨料，均采用在临近石料厂外购方式获得，不单独设置砂石料场。

(4) 施工机械油料

施工机械使用油料主要为柴油，为方便施工，施工现场所需的柴油、汽油等可在项目附近的加油站或城镇购买。

(5) 施工通讯

线路沿线区域均有移动通讯网络覆盖，可满足线路建设的通讯需求。

2.8.2 施工场地总体布置

（1）施工营地

①施工生活营地：管道敷设施工随线路迁移，无定点长期施工，且周边村庄较多，故本管线工程施工人员大多数为附近村民，施工人员均在沿线村庄居住，不单独设置施工生活营地。

②施工办公营地：为方便施工期间管理，项目拟设置1个施工办公营地（项目部），位于海子街河与白甫河交叉回合处，主要作为施工管理人员食宿之用，由于施工办公营地的规模较小，建设单位拟全部采用租用居民住房的形式，不再单独征地建设。

（2）材料堆放场

本项目施工过程中的主要材料为天然气管道及设备。根据项目施工设计方案，项目设置1个一级堆管场、3个二级堆管场，其余管道临时堆放在开挖沟槽一侧（另一侧堆放开挖的表土，作为管道覆土之用），堆管场位置见图2.4-1。

表2.8-1 项目材料堆放场统计

序号	堆管场位置	占地面积 (m ²)	生态恢复措施
1	海子街河与白甫河交叉回合处（项目部旁）	4800	
2	K12+750附近	300	
3	K14+300附近	300	
4	K15+950附近	300	

（3）混凝土拌合站

由于项目混凝土量使用较少，且比较分散需随线路迁移，因此项目不设置混凝土拌合站，所需的混凝土采用小型混凝土搅拌机或人工现场搅拌。

（4）弃渣场和表土堆放场

本项目主体设计土石方开挖总量88826.83m³，临时土石方堆放于管线一侧（20m施工范围带内），土石方回填88826.83m³，无永久弃渣，所以不需设置弃渣场。根据管道施工的特点、管道施工开挖的表土一般临时堆放在管道一侧（另一侧堆放管道），管道埋置好以后，再将表土用于管道覆土；站场开挖的表土可就近堆放在站场附近，用于站场后期的绿化用土。

（5）施工便道

为方便施工和今后的运行管理与维护，充分依托现有道路。本工程在部分路况条件较差的地段，进行新建、整修施工便道，使道路条件满足管道建设及运行管理的需要。

施工中，车辆运输主要依托已建道路和施工作业带。但局部地段线路，管线两侧并无平行的主干道，施工车辆在进入施工场地时，需隔一段距离修筑一定长度的临时进场道路，或对某些乡村土路、小桥进行加宽加固等；在某些地段道路依托较差，需要修筑临时进场道路。

进场道路技术要求：临时进场道路按照普通砂石路等级修筑。若采用载重汽车运管，则圆曲线最小半径不小于12m，回头曲线最小半径不小于10m，最大纵坡不大于17%；若采用改装运管车，则坡度及曲线半径可灵活调整。依据现场地形情况每隔一定距离交叉设置一处错车道，错车道间距不大于400m。

临时进场道路跨越沟渠处预埋直径1m的钢筋砼圆涵管。临时进场道路应进行临时征地，施工完毕后，根据需要，恢复原来的地形、地貌。

本工程临时进场道路设置情况见下表、图2.4-1。

表2.8-2 进场道路统计

序号	道路位置	道路长度 (km)	道路宽度 (m)	备注
1	K0+462附近	0.6	4.5	新建
2	K3+300附近	0.2	4.5	新建
3	K4+285附近	0.1	4.5	新建
4	K8+86附近	1.5	4.5	新建
5	K14+850附近	0.07	5	新建
6	合计	2.47		

2.9 工程占地、拆迁、土石方

本项目占地包括永久占地和临时占地，共计26.39hm²，不占用基本农田。永久占地主要是站场和附属设施，站场占地面积为621.38m²，为建设用地（海子街镇明钧玻璃厂内）。临时占地为堆管场、管道作业区、施工营地和施工便道；其中堆管场占地面积5700m²，管道作业区占地25.26hm²，施工营地（项目部）占地5000m²，施工便道占地11150m²。

本工程建设征地范围内占地类型主要以耕地为主，其次草地、灌木林地等。工程临时占用的耕地，主体设计采取了复垦措施进行恢复，下一阶段可考虑进一步优化工程布置，减少占用耕地。对林地的占用，通过主体设计中的绿化措施及水保方案中的植物恢复措施，使原植被面积得以恢复，维持项目区林草覆盖率。施工单位施工时也应严格按照水土保持规范要求，控制施工区域，减少扰动范围。施工营地占地均为旱地营地距离河道50m以上，

不排水，对周边环境的影响在可接受范围内。施工便道主要为改造原有道路，新增占地面积较小。且施工完成后，通过后期的植物措施的布设，能够基本恢复原有生态环境。因此，本次环评认为施工营地和施工便道的选址是合理的。

本项目不涉及其他环保拆迁和移民安置。

本项目主体设计土石方开挖总量88826.83m³，临时土石方堆放于管线一侧（20m施工范围带内），土石方回填88826.83m³，无永久弃渣，所以不需设置弃渣场。根据管道施工的特点、管道施工开挖的表土一般临时堆放在管道一侧（另一侧堆放管道），管道埋置好以后，再将表土用于管道覆土；站场开挖的表土可就近堆放在站场附近，用于站场后期的绿化用土。

2.10 投资估算与资金筹措

该项目建设总投资5520万元，项目资金主要来自企业自筹。

2.11 施工期环境影响因素及污染源分析

2.11.1 施工工艺特征分析

1、管道施工过程

管道工程施工主要可分为线路施工和站场施工，整个施工过程由装备先进的专业化施工队伍完成。施工过程概述如下：

（1）线路施工：首先要测量定线，清理施工现场、平整工作带，修筑施工便道（以便施工人员、施工车辆、管材等进入施工场地），管材防腐绝缘后运到现场，开始布管、组装焊接，无损探伤，补口及防腐检漏，在完成管沟开挖、公路穿越、河流穿越等基础工作以后下沟，分段试压，站间连接，通球扫线，阴极保护，竣工验收。

（2）站场施工：各工艺站场施工时，首先要清理场地，然后安装工艺装置，并建设相应的辅助设施。

上述工程建设完成后，对管沟覆土回填，清理作业现场，恢复地貌、恢复地表植被；并对站场进行绿化，竣工验收。

本项目建设的施工过程及主要影响见图2.11-1。

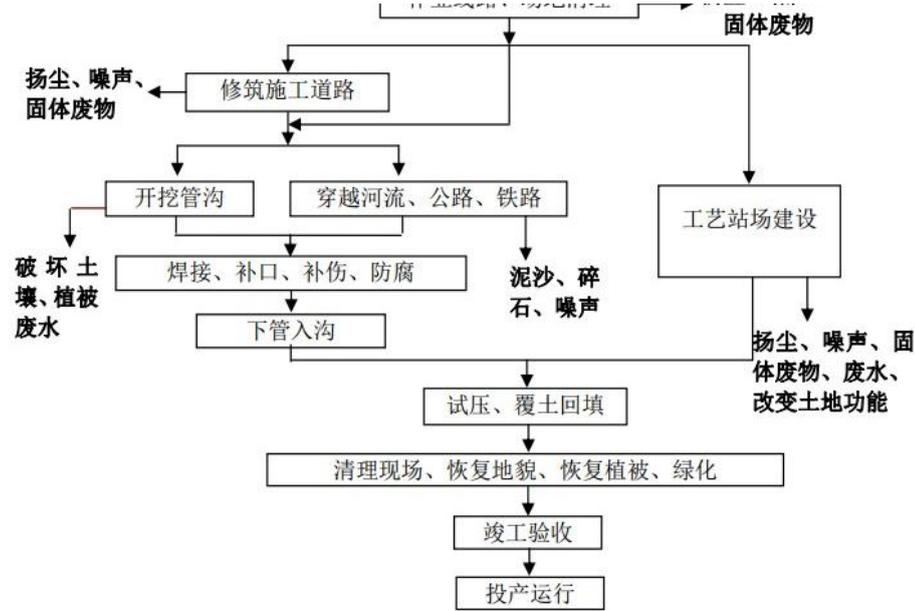


图2.11-1 管道及站场施工流程及影响示意图

2、一般地段管线施工

(1) 管沟的开挖与回填

管道以沟埋敷设为主，根据地形条件，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；当在弹性敷设受地形条件限制时，优先采用曲率半径不小于40D的现场冷弯弯管，在冷弯管无法实现管道转向时，采用曲率半径为5D的热煨弯管，以适应管道在平面和竖向上的变化。管道全线采用机械化管沟开挖、线路布管和沟下组焊施工方式。

本工程管线全部采用沟埋敷设，规定如下：管顶平均埋深1.0m，对于石方段，管沟应超挖0.2m后回填细土至管顶0.3m。在经过一些河流、沟渠、陡坡、陡坎时，为满足管道弹性敷设的要求，局部地段应适当挖深，管沟宽度适当放大。

管沟的开挖与回填采用机械与人工相结合的方法，首先剥离表土，并将剥离的表土集中堆置在管沟作业带的一侧；然后进行开挖下层生土，并将生土临时紧贴表土内侧堆放；待管道安装完毕后回填，先填生土，夯实后铺表土；管沟作业带另一侧放置管道和施工机械。管道采用汽车运输，地面焊接后，用吊车整体吊放在管沟内，局部地段采用地下焊接。所有施工作业都严格控制在作业带以内。作业带施工期限短，管道施工完毕、管沟覆土回填后，作业带便可做恢复。管沟回填时在管顶上方0.5m处埋置警示带。

(2) 施工作业带

一般地段施工作业带宽度控制在12m以内，对于林区、经济作物带的作业带宽度在满足施工的前提下应尽量减少其作业宽度。对管道施工作业带只进行临时性使用土地，施工

完毕后应立即还耕复种，并恢复原地貌。

（3）管道焊接及探伤检测

管道焊接方式要综合考虑管道直径、材质和壁厚情况、管道经过区域的地形地貌及管道建设的工期要求等因素确定。根据目前的管道建设进度安排要求，初步确定管道焊接及检测方式如下：推荐以半自动焊接方式为主，焊口返修可采用手工焊进行焊接施工。焊口检测采用100%的射线照相探伤。穿越、连头段除100%射线照相探伤外，还需进行100%的超声波探伤。射线探伤常用设备为X射线管内爬行器。超声波探伤设备通常为超声波探伤仪。

管道焊接射线探伤产生的辐射焊接影响由建设单位另行委托有资质单位进行专题评价。本环评仅引用相关辐射管理要求：X射线探伤作业时应先将工作场所划分为控制区和监督区，控制区边界用现存结构、暂时屏障或警戒线等围住，在控制区边界合适位置设置电离敷设警告标志并悬挂在清晰可见处；作业期间因安排人员对控制区边界进行巡逻，未经许可人员不得进入边界内；探伤作业期间还应该对控制区边界点的剂量率进行监测，确保做到达标；辐射探伤人员必须持有相关资格证书，作业过程需要做好个人防护工作，减少辐射对操作人员影响。

（4）清管、试压、干燥和置换

管道工程分段试压前应采用清管器进行清管，清管介质为空气，清管次数不少于两次，以开口端不再排出杂物为合格。

管道工程焊接完毕后，需要分段试压以测试管道的强度和严密性，试压介质为洁净水，以高点压力表为准。一般地段试验压力：强度试验压力为1.25倍设计压力，稳压4小时。严密性试验压力为1.1倍设计压力，稳压4小时。穿越二级（含）以上公路、高速公路的管段，应单独进行试压：强度试验压力为1.5倍设计压力，稳压4小时；严密性试验压力为1.1倍设计压力，稳压4小时。管道清管、试压及清管扫水结束后，站间采用吸水性泡沫清管塞多次吸附后，再用干燥气体（压缩空气或氮气等）吹扫等方法进行管内干燥。

本工程输气管道投运前应采用氮气对管道内空气置换。先用氮气置换管道内的空气，再用天然气置换管道内的氮气。置换的管道内气体流速不大于5m/s。放空口应设置在宽广的地带，放空区周围严禁火源及静电火花产生。非本工程人员和各种车辆应远离放空区，放空立管口应固定牢靠。

放空口的气体必须符合下列要求才为合格。

① 氮气置换空气：放空气体测定的含氧量小于2%。

② 天然气置换氮气：放空气体测定含 CH₄的量大于80%。

置换空气及试运投产应符合《天然气运行管道运行规范》（SY/T5922-2012）。

3、特殊地段管道敷设要求

本管道距离较短，沿线地形地貌较为单一，特殊地段较少，沿线未见明显地质灾害区，管道走廊主要为耕地、丘陵，不穿越基本农田，亦不穿越山岭隧道。特殊地段的处理方式如下：

①耕地、房屋密集区段

距房屋建构物近段、人为生产、活动频繁段等地段，每50米设置加密设置警示桩，同时沿线均设置警示带。可适当加大埋深（0.2m左右），缩窄作业带。

②经济作物区段

管道所经地区以耕地为主，为减少管线施工对经济作物区的损坏，选线过程中尽量选择避让，对于无法避开区段，管道尽量靠近农用道路敷设，施工作业带宽度应尽量缩窄，可考虑采用沟下组焊方式以减小施工作业带宽度，以减少占地赔偿。

4、管道穿越施工

（1）陆地大开挖加套管穿越施工

管线穿越耕地、草地、林地等地段或一般地方道路时采取大开挖加套管方式施工。

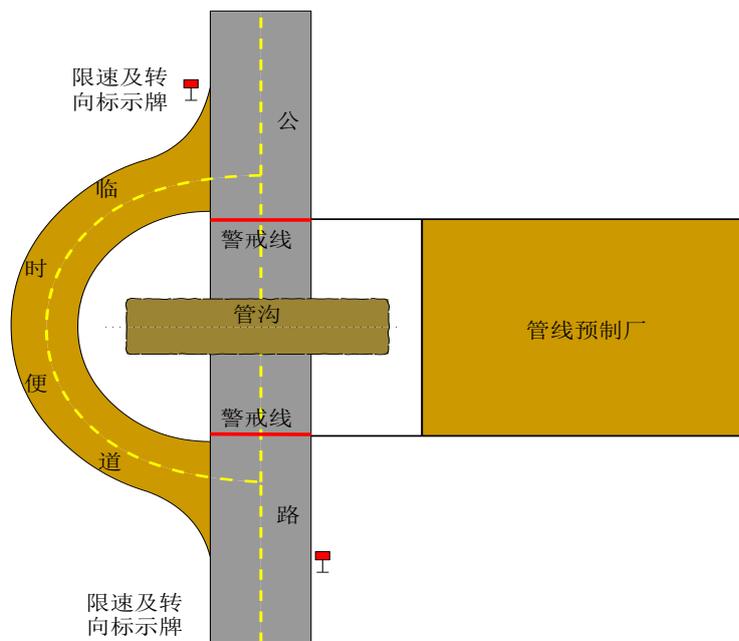


图2.11-2 大开挖施工示意图

开挖穿越道路段，套管或钢管顶至路面埋深不小于1.2m，并应征得道路部门的许可。

在农田、草地、林地等地段开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序填放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面0.3m），多余土方就近平整。管沟回填后应立即进行恢复地貌，并采取措施保护耕植层，防止水土流失。管线转弯处和出土端设置固定墩，以保持管道的轴向稳定性。在管线沿途设置线路三桩（里程桩、转角桩和标志桩）安装完毕后，立即按原貌恢复地面和路面；采用开挖方式时设保护套管，安装在套管中的穿越管道采用设计要求的绝缘支撑方法使套管和穿越管道绝缘。见示意下图2.11-2。

穿越道路时，采用钢过桥法开挖公路。先挖一半，由专人指挥车辆和行人从挖掘机后方行走，挖好一半后，将事先准备好的刚过桥放在挖好的管沟上方，满足车辆、行人的行走，由专人指挥车辆和行人从路桥上通过，挖掘机继续挖余下的管沟。

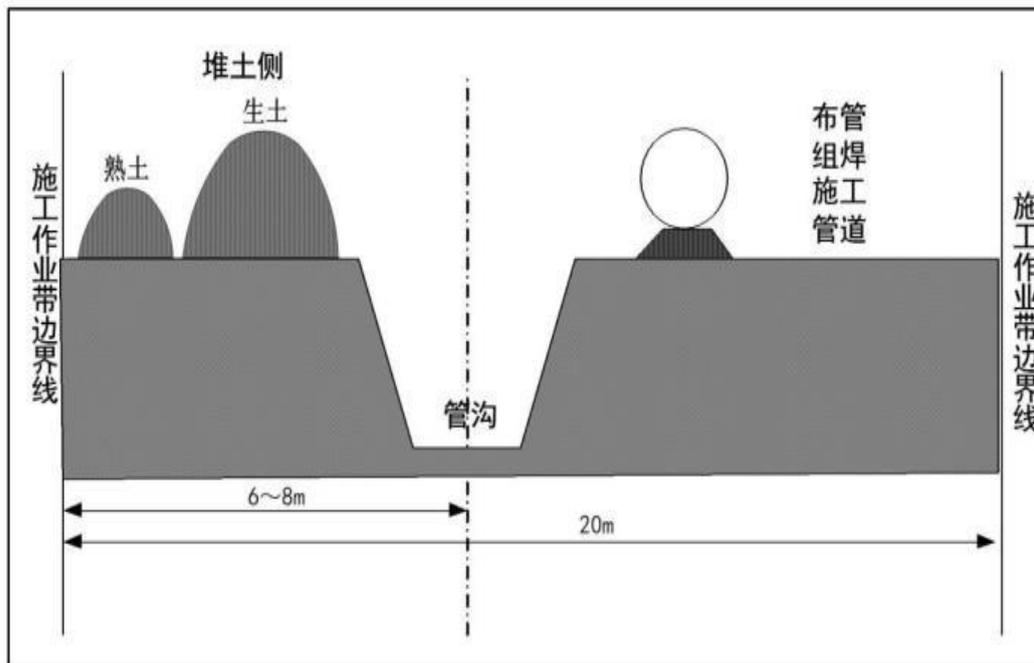


图2.11-3 管道及站场施工流程及影响示意图

(2) 水域大开挖穿越施工

根据可研，本项目在河流、沟渠等小型穿越采用大开挖方式通过，共8处（其中小型河流3处，沟渠5处，没有水塘和鱼塘），穿越长度共计70m，大开挖施工作业均选在枯水期进行。

施工工序：开挖导流渠→围堰排水→修筑作业带→管沟开挖→管道组焊→补口补伤→稳管回填→地貌恢复。围堰导流开挖管沟法施工断面示意图见下图2.11-3。

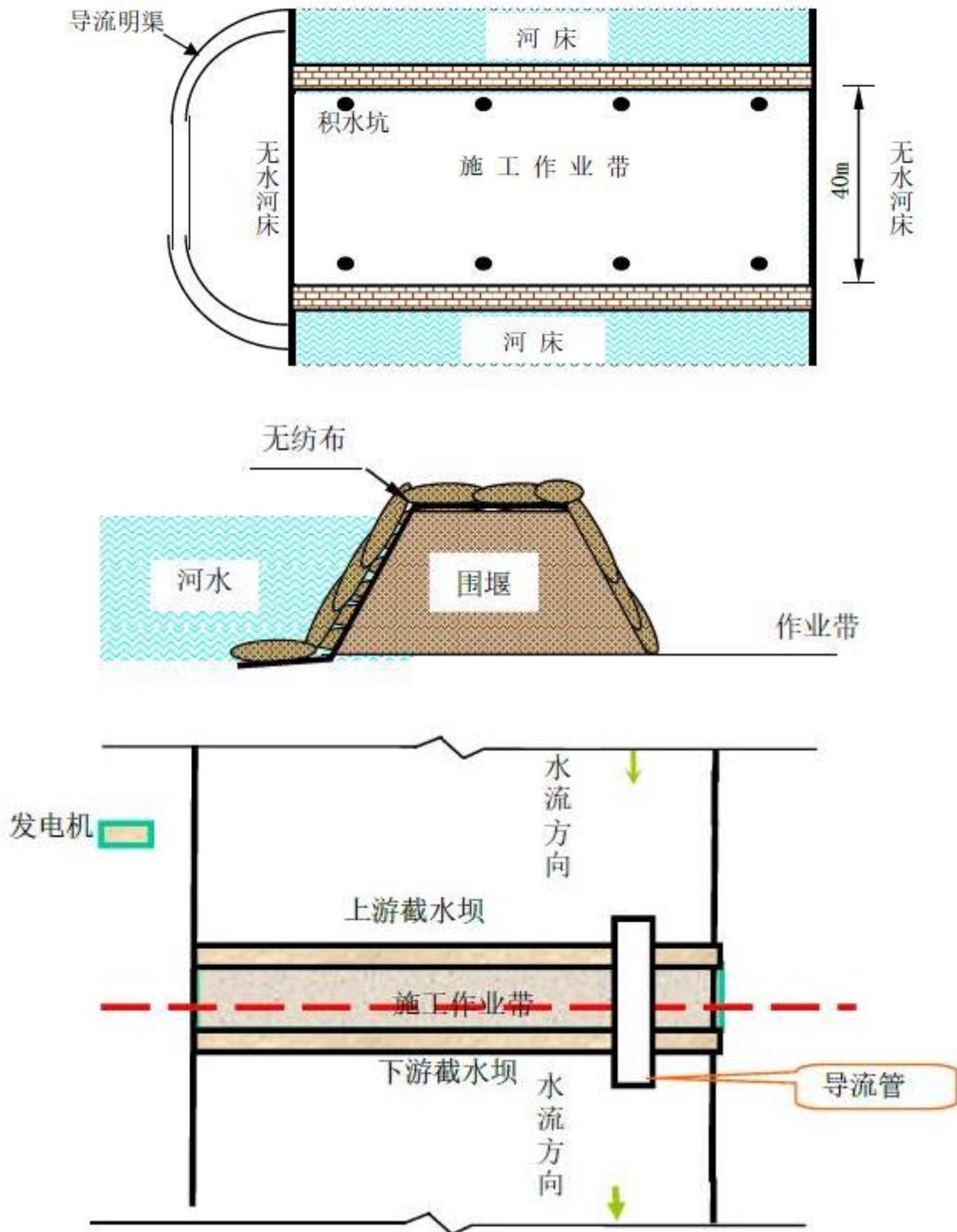


图2.11-4 围堰导流开挖管沟法施工断面示意图

小型河流、沟渠采用围堰导流开挖管沟或经降水后直接开挖管沟埋设的方式穿过；管沟穿越处的岸坡采用浆砌石护坡、护岸措施；管道埋设在穿越河流河床设计冲刷线以下稳定层内。大开挖方式穿越河流的主要影响表现为增加河水泥沙量，管沟回填后，多余的土石方处置不当，会造成水土流失。施工作业的河水量较大，宜采用围堰导流开挖管沟法，即先挖导流沟，用围堰对河流进行导流或截流至导流沟，然后再用机械或人工在河道开挖

管沟。两端截水坝间的距离根据施工作业需要设置，一般不小于40m。穿越河流管沟深度比设计要求加深0.2m，保证管道从河床底部稳定层通过。

（3）定向钻穿越施工

本项目在穿越高速公路时采用定向钻穿越方式。

定向钻穿越是一种在技术上和设备上均较为成熟可靠的先进的施工工艺。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。

定向钻施工过程主要包括钻导向孔、扩孔和管线回拖，具体施工过程为：首先用泥浆通过钻杆推动钻头旋转破土前进，按照设计的管道穿越曲线钻导向孔。当钻杆进尺达十余根时，开始下冲洗管，并使钻杆与冲洗管交替钻进。在钻进过程中，随时通过控向装置掌握钻头所处位置，通过调整弯管壳的方向，使导向孔符合设计曲线。导向孔完成和冲洗管出土后，钻杆全部抽回，在冲洗管出土端，连接上切削刀、扩孔器、旋转接头和已预制好的管道，然后开始连续回拖，即在扩孔器扩孔的同时，将钻台上的卡盘向上移动，拉动扩孔器和管道前进，管道就逐渐地被敷设在扩大的孔中，直至管端在入土点露出，完成管道的穿越。钻孔和扩孔的泥屑均随泥浆返回地面。

施工过程中泥浆起护壁、润滑、冷却和冲洗钻头、清扫土屑、传递动力等作用，其主要成份为膨润土、清水、少量碳酸钠（调节pH）和少量（5%左右）的添加剂（羧甲基纤维素钠CMC）。泥浆在施工期间设置泥浆坑，重复利用。钻屑和废弃泥浆一旦进入水体会使河水中悬浮物显著升高，并对局部河段pH值造成影响。工程完成后剩余泥浆，调节pH至中性，干化脱水后与土石方一起就近填埋。废钻屑可用于加筑堤坝或平整场地，对周围环境和水体水质影响不大。

2.11.2 施工期影响因素分析

施工期主要的环境影响因素有：占地、开挖以及穿越工程产生的生态影响、施工作业扬尘、运输车辆行驶产生的扬尘、运输车辆尾气、焊接防腐施工产生的废气及施工机械排放的废气、生活污水、施工废水及料堆场产生的初期雨水、管道安装完后清管试压排放的废水、机械噪声、生活垃圾、废弃泥浆、钻屑、清管废渣、施工废料和弃方等。其中以生态影响为重点。

施工期环境影响因素详见表2.11-1。

表2.11-1 施工期环境影响因素一览表

环境因素	污染源	污染因子
废气	车辆行驶、地面开挖、施工扬尘	粉尘
	运输车辆的尾气	NO ₂ 、非甲烷总烃
	施工机械尾气	SO ₂ 、NO ₂ 、非甲烷总烃
	焊接防腐废气	烟尘，非甲烷总烃
	食堂油烟	油烟
废水	生活污水	COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、动植物油
	施工废水及初期雨水	悬浮物
	清管、试压排水	少量铁锈、泥沙
	施工开挖渗水	悬浮物
固废	生活垃圾	/
	废弃泥浆	膨润土，少量Na ₂ CO ₃ 和添加剂
	施工废料	废焊条、废防腐材料、废混凝土、废吸水泡沫等
	清管废渣	清管废渣
	弃方	弃土、弃石
	钻屑	废钻屑
噪声	施工机械、运输车辆噪声	噪声
生态	动植物、土壤、水土流失	动植物、土壤、水土流失

2.11.3 施工期污染源强核算

由上述施工工艺特征分析可知，管道在施工过程中由于运输、施工作业带的整理、管沟的开挖、布管等施工活动将不可避免地会对周围环境产生不利影响。一种影响是对土壤扰动和自然植被等的破坏，这种影响是比较持久的，在管道施工完成后的一段时间内仍将存在。另一种是在施工过程中产生的“三废”排放对环境造成的影响，这种影响是短暂的，待施工结束后将随之消失。

1、施工期生态环境影响因素分析

工程施工期间对生态环境的影响主要表现在以下几方面：

(1) 在工程施工前期准备阶段，路线方案的选择、施工场地和营地的准备，临时道路的修建，对土地利用产生明显的影响；

(2) 施工期间土石方工程的开挖引起自然地貌的改变和地表自然及人工植被的破坏，生物量和生产力的变化，由此区内生态环境产生不利影响；

(3) 施工中临时道路、取弃土场占用耕地、管线敷对农业生态系统产生影响；

(4) 穿越河流施工产生的废弃泥浆处置不当和施工行为对当地地表水环境质量的影响；

(5) 施工中设置的取、弃土场，造成新的水土流失，增加了区域内的水土流失量，

加剧了环境的破坏。

(6) 施工期对沿线敏感生态目标的造成干扰，临时占地对原地表植被产生破坏，施工结束后短期内会产生严重的水土流失。

2、施工期气污染源分析

施工废气主要来自施工作业扬尘、运输车辆行驶产生的扬尘、运输车辆尾气、焊接防腐施工产生的废气及施工机械排放的废气。

扬尘：本项目在施工时土方开挖、堆放、回填，施工建筑材料的装卸、运输、堆放和混凝土拌合以及运输车辆行驶时会产生扬尘。开挖埋管过程为逐段进行，施工期较短，在加强管理的情况下，开挖过程产生的扬尘较少。临时土石方堆场、施工场地及运输道路采取洒水降尘措施，可显著减少扬尘的产生量。此外，车辆运输土石方及物料采取密闭运输，将有助减少运输扬尘。

运输车辆的尾气：主要污染因子为NO₂、非甲烷总烃等。施工用车采用低硫汽柴油等清洁燃料，定期对车辆进行保养，保持施工现场良好车况，减少故障运行及低速运行等不正常运行情况，减少汽车尾气对环境的影响。

焊接防腐废气：管道焊接产生焊接烟尘，防腐产生喷砂粉尘、有机废气（以非甲总烃计）等。每公里消耗约400kg的焊条，根据类比资料分析，每公斤焊条产生的焊接烟尘约8g，则本工程估算焊接烟尘产生量约0.51t。根据同类管线工程类比，施工期防腐产生喷砂粉尘量为2.0t、有机废气（以非甲总烃计）1.3t。

施工机械尾气：在机械施工过程中，将有少量的柴油燃烧废气产生，主要污染物有SO₂、NO₂、非甲烷总烃等。

油烟：本项目设有施工营地，为约30名施工人员提供中、晚餐，能源使用罐装液化气，在食物烹饪过程中会挥发油脂、有机质及其加热分解或裂解产生的油烟。根据类比调查，本项目施工营地食堂采用2个灶头，单个灶头烟气排放量2000m³/h，油烟产生浓度1.69mg/m³，产生量为6.75g/h。

3、施工期水污染源分析

施工期废水主要来自施工人员在施工作业中产生的生活污水、施工废水及料堆场产生的初期雨水、管道安装完后清管试压排放的废水。

(1) 施工废水及料堆场产生的初期雨水

施工作业过程中会产生少量施工废水（含开挖土石方临时堆场废水、工机械冲洗废

水）、材料堆场产生的初期雨水，主要污染物为悬浮物。要求在施工工地设置沉淀池，使施工废水经沉淀除渣后循环使用，也可以回用于施工场地降尘。材料堆场旁边设置沉淀池（容积15m³），材料堆场产生的初期雨水经过沉淀后排放。在采取以上措施后，站场施工废水对地表水环境的影响较小。

（2）生活污水

本项目在沿线设置临时施工营地1处，本工程工期3个月，施工时间按74天（除去雨天等）计，根据本工程情况，施工高峰期施工人数30人，施工人员人均生活用水量按80L/d计，排污系数以0.8计。估算，每天产生生活污水1.92m³，项目工期共产生生活污水142.08m³。

施工营地生活污水主要是施工办公人员就餐和洗涤产生的污水及粪便水，主要含动植物油、食物残渣、洗涤剂等各种有机物。未经处理的生活污水主要污染物浓度见表2.11-2。由此表可见，污染物浓度较高。

表2.11-2 施工期未经处理的生活污水成分

污染物种类	pH	BOD ₅	COD	氨氮	SS	动植物油
浓度(mg/L)	6.5~9.0	200	300	30	200	50

本环评要求建设方在施工营地的内生活场地中修建隔油池、沉淀池和旱厕，本项目共设隔油池、沉淀池和旱厕各1个（单个隔油池容积1m³、单个沉淀池容积5m³、单个旱厕5m³），并且安排专人定期对旱厕进行清掏，清掏旱厕粪便可供给周边农民肥田。生活污水经过隔油池处理后进入沉淀池沉淀，用作施工期的洒水抑尘或绿化。在采取上述措施后，本项目施工期生活污水对水环境的影响较小。

（3）清管、试压

工程分段试压前应采用清管器进行清管，并不应少于两次。清管扫线应设备临时清管器收发设施，不使用站内设施。清管使用聚氨脂皮腕型电子定位清管器。清管扫线的合格标准：管道末端排出的水必须是无泥沙、无铁屑的洁净水，清管器到达末端时必须基本完好。

管道工程分段试压以测试管道的强度和严密性，试压介质为洁净水，以高点压力表为准。一般地段试验压力：强度试验压力为1.25倍设计压力，稳压4小时。严密性试验压力为1.1倍设计压力，稳压4小时。穿越河流、高速公路的管段，应单独进行试压：强度试验压力为1.5倍设计压力，稳压4小时；严密性试验压力为1.1倍设计压力，稳压4小时。管道工程清管、试压采用无腐蚀性的清洁水进行分段试压，水质较为清洁，试压用水重复利用率可达50%以上。根据同类工程类比，本项目清管试压总用水量为0.10×10⁴m³。项目试压废水中主要含少量铁锈、泥沙（悬浮物≤70mg/L），经过滤沉淀后回用于清管、试压。清

管、试压完毕后，废水经沉淀后外排至沿线沟渠，禁止排入附近河流。

(4) 管线开挖施工渗水

本工程邻河、水田段，管道开挖时将出现渗水现象，渗水经沉淀后排入附近河流或水渠。根据环境质量现状调查结果，项目沿线地下水水质满足相关标准要求，排水去向多为水渠，无显著环境影响。

4、施工噪声

噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机、定向钻等，其强度在85~100dB(A)，具有噪声值高、无规则、突发性等特点，影响范围一般集中于施工厂界300m范围内，对环境的影响是局部范围内的、短期的，且随着施工结束，其影响也随之消失。其污染源强见表2.11-3。对距最近敏感点影响分析详见后文。

表2.11-3 道路工程施工机械噪声值 单位：dB（A）

序号	机械类型	声级L _{max} (dB)
1	挖掘机	92
2	吊管机	88
3	电焊机	85
4	定向钻机	90
5	推土机	90
6	混凝土搅拌机	95
7	混凝土翻斗车	90
8	混凝土震捣棒	105
9	切割机	95
10	柴油发电机	100
11	爆破	大于100

施工期将动用大量运输车辆，这些运输车辆特别是重载汽车噪声辐射强度较高，对其频繁行驶经过的施工现场和既有公路周围环境将产生较大干扰。调查表明，在距离车辆15m处，载重汽车噪声为85~90dB(A)。

5、固体废物

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、废弃泥浆、钻屑、清管废渣、施工废料和弃土等。

(1) 生活垃圾

本项目施工人员约30人，根据《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》，根据地域分区，产生的生活垃圾以0.5kg/人 d计算，其垃圾产生量约为15kg/d；施工时间共74天，施工期间共产生生活垃圾量约为1.11t。

(2) 废弃泥浆、钻屑

本工程分别采用了定向钻穿越、大开挖沟埋穿越、顶管穿越等穿跨越方式。

定向钻施工需使用配制泥浆，其主要成份为膨润土，含有少量 Na_2CO_3 ，呈弱碱性，对土壤的渗透性差，施工过程中泥浆可重复利用，到施工结束后剩余泥浆经pH调节为中性后作为废物收集在泥浆池中，可用于加筑堤坝或平整场地。废弃泥浆约有0.1t，调节pH至中性，干化脱水后可与土石方一起就近填埋。钻屑用来加筑堤坝或平整场地。

(3) 清管废渣

本项目管道施工完成试运行前对管道进行清管、试压，清管时会产生少量废渣，主要为管道内的少量灰尘和铁锈，产生量约为10kg/次，均属于一般废物，废渣经专门收集后集中送往当地环保部门指定地点处理。

(4) 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、施工过程中产生的废混凝土和废吸水泡沫等。根据类比调查，施工废料的产生量按0.2t/km估算，本项目施工过程中产生的施工废料量约为4.48t。施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运。

(5) 弃方

本项目主体设计土石方开挖总量 88826.83m^3 ，临时土石方堆放于管线一侧（20m施工范围带内），土石方回填 88826.83m^3 ，无永久弃渣。

本项目施工期主要污染源及污染物见表2.12-4。

表2.12-4 施工期主要污染源和污染物统计表

污染类型	污染源	产生量	排放方式	主要污染物	措施及去向
废气	车辆行驶、地面开挖、施工扬尘	少量	间断	粉尘	洒水降尘、密闭运输
	运输车辆的尾气	少量	间断	NO_2 、非甲烷总烃	加强维护
	施工机械尾气	少量	间断	SO_2 、 NO_2 、非甲烷总烃	加强维护
	焊接防腐废气	少量	间断	烟尘，非甲烷总烃	/
	食堂油烟	$1.69\text{mg}/\text{m}^3$	间断	油烟	经排气扇排入大气
废水	生活污水	142.08m^3	间断	COD 、 BOD_5 、氨氮、SS	旱厕+灌溉
	施工废水及初期雨水	/	间断	悬浮物	施工废水：沉淀+回用；初期雨水：沉淀+外排
	清管、试压排水	$0.1 \times 10^4\text{m}^3$	间断	少量铁锈、泥沙	沉淀过滤后外排
	施工开挖渗水	/	间断	悬浮物	沉淀+排入农灌渠或河流
固废	生活垃圾	1.11t	间断	/	收集由当地环卫部门处理
	废弃泥浆	约 100m^3	间断	膨润土，少量 Na_2CO_3 和	调节pH至中性，干化脱

				添加剂约0.1t	水后可与土石方一起就近填埋
	清管废渣	10kg/次	间断	灰尘和铁锈	收集后送往当地环保部门指定地点处理
	施工废料	4.48t	间断	废焊条、废防腐材料、废混凝土、废吸水泡沫等	部分回用，剩余收外委处置
	土石方	88826.83m ³	间断	弃土、弃石	回填
	钻屑	0.20万m ³	间断	废钻屑属I类固废，可用于加筑堤坝或平整场地	
噪声	施工机械、运输车辆噪声	85~100dB(A)，爆破大于100dB(A)	间断	噪声	站场施工围挡、管线施工距离较近敏感点处围挡措施

2.12 运营期污染源分析

由于输气管道敷设在地下，进行密闭输送，管道进行了防腐处理，在正常情况下，不会有污染物排放。本管道运行期间，正常情况下对环境的影响主要来自工艺站场的排污。

2.12.1 主要工艺流程及产污环节

本项目仅设一座无人值守调压撬——海子街次高压调压撬。

调压站主要设置功能如下：将金海湖高中压调压站的来气（0.74~1.4MPa）的天然气分两路经过滤、超声波流量计计量后至汇管一，汇管一中天然气分两路，其中一路调压至0.35MPa出站至明钧玻璃厂中压供气管路，另一路经过调压至0.35MPa后至海子街市政中压管网。本站一级调压前管道设计压力为1.6MPa，一级调压后二级调压前管道设计压力0.4MPa。站内事故情况下ESD紧急截断及放空；检修时站内天然气放空和排污。

主要工艺流程为：来气通过过滤分离器进行分离，经计量、调压后直接输出。

站场放空区设置放空火炬。站场放空系统具有自动点火系统，并配备手动点火装置，在火炬自动点火失灵的情况下，能方便地手动点燃火炬，进而引燃放空的天然气，确保天然气的安全排放。

2.12.2 运营环境影响因素分析

1、环境污染影响因素分析

由于输气管道敷设在地下，运行密闭输送，管道进行了防腐处理，在正常情况下，不会有污染物排放。项目调压站无人值守，正常运行过程中有废水、废气、固废及噪声产生，非正常工况下，污染源主要为过滤分离器检修及系统超压排放的天然气、检修产生的固废及事故防控噪声。

2、环境风险影响因素分析

根据欧洲和美国天然气管道事故统计，天然气管道破裂的主要原因有外部干扰、材料

缺陷、腐蚀、地表运动等。管道破裂后导致天然气泄漏，如果立即晕倒点火源，则在破裂处形成喷射火焰，其主要危害是其产生的热辐射；如果泄露一段时间后再遇到点火源，则会发生爆炸或闪燃，同时在泄露口持续喷射燃烧。如果泄露的天然气在无限制的空气中扩散，则可能发生蒸汽云爆炸。这种爆炸的冲击波由于衰减迅速，破坏性较小。如果管道周围有建筑物，天然气泄漏进入建筑内部，则可能发生限制空间内的爆炸。这种爆炸的破坏性较强，往往导致建筑物倒塌，其事故链见图2.12-1。

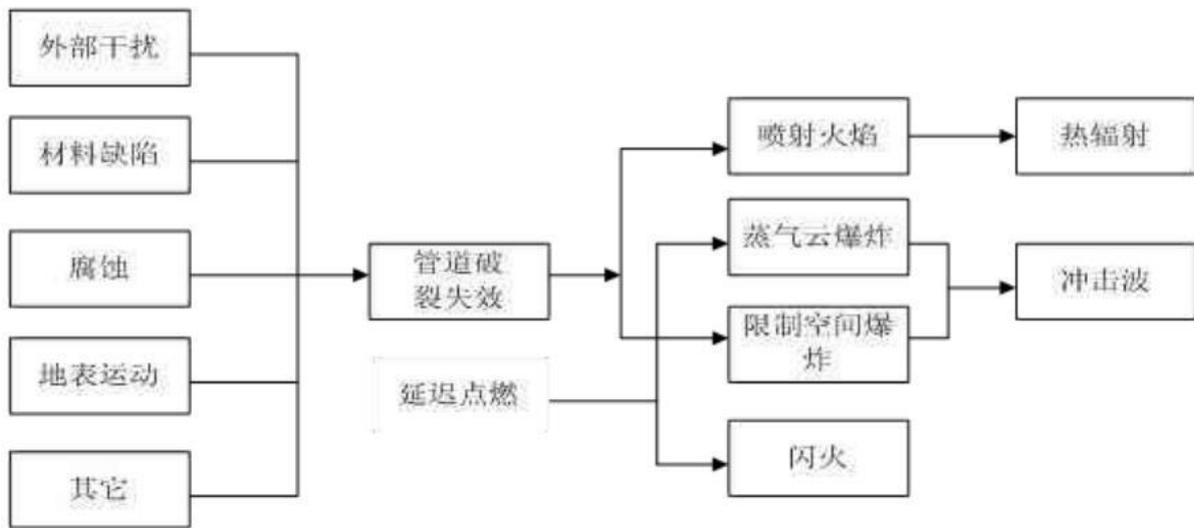


图2.12-1 天然气管道事故链

由此可见，天然气具有易燃易爆的特点，如果在管道输送过程中对安全重视不够，极易导致重大事故的发生，不仅造成人身伤亡、经济上的巨大损失，还给环境带来严重影响。因此，环境风险分析被列为环境影响评价的重要内容之一。

天然气管道是事故类型主要有火灾爆炸、泄露事故等，其中火灾爆炸事故对环境的影响最为严重。

综上所述，运营期环境影响因素详见表2.12-1。

表2.12-1 运营期环境影响因素一览表

污染类别	污染源	污染因子
废 气	清管作业废气	天然气（污染因子以非甲烷总烃计）
	分离器检修废气	天然气（污染因子以非甲烷总烃计）
	无组织废气	天然气（污染因子以非甲烷总烃计）
废 水	分离器和清管器接收装置清洗废水	石油类、悬浮物
噪 声	设备运行噪声	等效连续A声级
固 体 废 物	清管粉末	清管粉末
	分离器检修粉末	分离器检修粉末
	废滤芯	废滤芯

风险	泄漏、火灾、爆炸	CO
----	----------	----

2.12.3 污染源强核算

管道正常运行期间，由于采用密闭输送工艺，沿线没有污染物排放，运行期环境影响主要来自站场排污。

1、气污染源强

运行期站场废气为清管作业和分离器检修时排放天然气、系统超压排放的天然气以及少量无组织排放。

（1）清管作业废气

本工程站场具有收球装置，清管频率为每两年1次，清管作业时收球筒有极少量天然气将通过站场高20m，内径400mm的放空火炬（设有防回火装置）排放。根据类比调查，清管收球作业天然气排放量约为40m³/次，且是瞬时排放，对环境的影响较小。

（2）分离器检修废气

分离器一般每年需要进行1次定期检修，分离器检修泄漏的少量天然气将通过工艺站场外的放空火炬燃烧后排放。根据类比调查，分离器检修时的天然气排放量约为10m³/次，主要成分是甲烷，经放空火炬燃烧后排放。

（3）系统超压排放的天然气

根据可研，项目管线设计压力1.6MPa，输送最大压力值为1.6MPa，因此正常工况下系统不会产生超压情况，无超压放空天然气。

当发生非正常超压时，设置于相应工艺管道上的安全保护装置（安全放空阀）会动作，排出天然气。由于本工程的输配系统各工序设置有较完善的自动化控制系统，一般在管道放空阀发生超压排放的频率较低（一般1次/年），每次放空排放量约为670m³/min，经站外火炬燃烧后排放。

分离器检修和系统超压排放的天然气量较少，主要成分是甲烷，经燃烧后排放。

调压站少量天然气通过场外放空火炬燃烧后高空（20m）排放；管道输送主要成分为甲烷、H₂S和其他杂质含量极微，燃烧产生烟气主要污染因子为CO、CO₂、水蒸气及微量烟尘，且天然气泄放频率较低，因此对周边环境影响不大。

（4）无组织排放

站内工艺系统在正常运行过程中无废气排出，但在调压及压力状态下气体输送过程中，接头处难免有微量天然气逸出，其主要成分为甲烷，另外还有极少量的非甲烷

总烃。类比同类工程排放情况，站场非甲烷总烃无组织排放速率为0.01kg/h。

表2.12-2 站场主要废气污染物排放情况

序号	污染源	产生位置/设备	产生量	措施	排放量
1	清管作业废气	海子街次高压调压撬	天然气，40m ³ /次	火炬燃烧 (DN400, H20)	40m ³ /次
2	分离器检修废气	海子街次高压调压撬分离器	天然气，10m ³ /次	火炬燃烧 (DN400, H20)	10m ³ /次
3	系统超压废气	海子街次高压调压撬	天然气，670m ³ /min	火炬燃烧 (DN400, H20)	670m ³ /min
4	无组织废气	海子街次高压调压撬	非甲烷总烃，0.01kg/h	加强管理、维护	0.01kg/h

2、水污染源强

运营期生产废水仅在过滤分离器和清管器接收装置清洗时产生。类比国内同类工程，生产废水产生量为2.7m³/次·站场（2年1次清管作业），则生产废水产生量为2.7m³/两年，废水中主要污染物为石油类、悬浮物等，石油类20mg/L，SS约400mg/L。废水经站内管网收集，隔油沉淀预处理后达《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准后进入市政管网，后进入海子街污水处理厂处理。

3、噪声污染

本项目输气管道采用埋地敷设方式，在正常运行过程中不会产生噪声污染，主要噪声源为站场设备。站场的主要噪声源包括分离器、调压设备、放空系统等，放空系统噪声在检修或紧急事故状态下产生。主要噪声源强见表2.12-3。

表2.12-3 工程运行期站场主要噪声源强(dB(A))

序号	主要噪声设备	噪声强度范围	措施
1	汇气管	70~80	选用低噪声设备、合理布局
2	过滤分离器	65~70	选用低噪声设备、合理布局
3	调压系统	75~85	选用低噪声设备、合理布局
4	放空火炬系统	90~105	合理安排检修时间、合理布局

工程拟采取的噪声治理措施如下：禁止夜间检修；选用低噪声设备；对设备采取减震；合理布局。

4、固体废物环境影响分析

本项目营运期调压撬无人值守，无生活垃圾。营运期间主要产生的固体废物为清管粉末、过滤器检修粉末及滤芯。

（1）清管粉末

清管作业时将产生少量的固体粉末，根据类比调查，一般每次清管作业产生的粉末量

为15kg左右，主要成分为粉尘和氧化亚铁、硫化亚铁粉末，经排污池收集暂存后，外委第三方处置，对环境影响较小。

本工程站场具有收球装置，清管频率约为每两年1次，因此，清管作业时将产生的粉末7.5kg/a。

(2) 分离器检修粉末及滤芯

分离器需要定期检修，一般每年进行1次。分离器检修时将产生少量的固体粉末，根据类比调查，一般每次产生的粉末量为5kg左右，主要成分为粉尘、铁锈。本工程粉末的产生量约为0.005t/a，经收集暂存后，定期外委第三方处置，对环境影响较小。此外，分离器检修时更换的滤芯属于一般工业固体废物，交由厂家回收。

站场营运期固体废物产生情况见下表。

表2.12-4 站场固体废物产生情况一览表

污染物	污染源	产生量	固废属性	措施/取向
清管粉末	清管作业	7.5kg/a	一般	收集后外委
分离器检修粉末	分离器检修	0.005t/a	一般	收集后外委
滤芯		一年更换一次	一般	生产厂家回收

表2.12-5 营运期产排污情况汇总表

名称	污染源	产生位置/设备	产生量	措施	排放量
废气	清管作业废气	海子街次高压调压撬	天然气，40m ³ /次	火炬燃烧 (DN400, H20)	40m ³ /次
	分离器检修废气	海子街次高压调压撬分离器	天然气，10m ³ /次	火炬燃烧 (DN400, H20)	10m ³ /次
	系统超压废气	海子街次高压调压撬	天然气，670m ³ /min	火炬燃烧 (DN400, H20)	670m ³ /min
	无组织废气	海子街次高压调压撬	非甲烷总烃，0.01kg/h	加强管理、维护	0.01kg/h
废水	生产废水	过滤分离器和清管器接收装置清洗废水	2.7m ³ /两年，石油类20mg/L，SS 400mg/L	经隔油沉淀处理后进入市政管网	/
噪声	/	汇气管	70~80dB(A)	选用低噪声设备、合理布局、合理安排检修时间等	/
		分离器	65~70dB(A)		
		调压系统	75~85 dB(A)		
		放空系统	90~105 dB(A)		
固体废物	清管粉末	清管作业	7.5kg/a	排污池收集后外委	0t/a
	分离器检修粉末	分离器检修	0.005t/a	排污池收集后外委	0t/a
	滤芯		一年更换一次	生产厂家回收	0t/a

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境现状调查

3.1.1 地理位置

毕节市是贵州省下辖的地级市，位于贵州省西北部，东靠贵阳市、遵义市，南连安顺市、六盘水市，西邻云南省昭通市、曲靖市，北接四川省泸州市。毕节市境长轴为东北—西南向，轴向长度约90km，短轴为西北—东南向，轴向平均长约40km。

七星关区位于毕节市中部，地理位置东经 $104^{\circ} 51'$ - $105^{\circ} 55'$ ，北纬 $27^{\circ} 03'$ - $27^{\circ} 46'$ ，管辖面积3412.2平方公里。辖10个街道、24个镇、2个乡、6个民族乡。

毕节市金海湖新区位于毕节市东南部，由原毕节市经济开发区与双山新区整合而成，地理位置东经 $105^{\circ} 17'$ - $105^{\circ} 35'$ ，北纬 $27^{\circ} 05'$ - $27^{\circ} 25'$ ，管辖面积为589平方公里。受委托管理梨树镇、岔河镇、双山镇、响水乡、竹园乡、文阁乡、小坝镇、青龙街道办事处、金海湖办事处，共9个乡（镇、街道），92个村。

本项目地理位置详见图2.1-1。

3.1.2 地形地貌

毕节市全市地势西高东低。西南部海拔1800~2200m，中部海拔1400~1600m，东北部海拔1000~1400m，北部赤水河河谷在800m以下。最高海拔在乌箐梁子，达2217m；最低海拔在里匡岩，为470.1m。全市平均海拔1511m。境内属喀斯特地貌，峰峦叠嶂、溪流纵横。

3.1.3 地震

根据《中国地震动参数区划图》GB18306—2001，项目区地震动峰值加速度为0.05g，区域地震动反应谱特征周期为0.35s，相当于地震基烈度小于VI度区、区域地壳稳定性较好。

3.1.4 气象气候

项目区属亚热带季风湿润气候，多年均温 12.8°C ，最高年平均气温 17.6°C （1998年），最低年平均气温 10.2°C （1992年），最热月七月均温 22°C ，最冷月一月均温 1°C ，气温年较差 21°C ，年极端最高温 34.2°C （1991年），年极端最低温 -10.9°C （1977年），气温日较差大。全年 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温 4661°C ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的活动积温 3850°C 。年平均降雨量

954mm，70%左右的降水量集中在5至9月；日照率约31%，无霜期250天左右。风力平均2—6级，风向多为南北向。项目区10年一遇最大1小时降雨量为61.4mm，10年一遇最大24小时降雨量为168.75mm。主要的灾害性天气有干旱、倒春寒、秋季绵雨、凝冻等，其中，春旱几乎每年都会发生，夏旱发生频率为45%；倒春寒几乎每年发生；秋季绵雨年均2.3次；秋风出现频率为45%；凝冻年均10天。

3.1.5 水文

（1）地表水

毕节市河长大于10km的河流共有193条，河流长度4960.2km，分属长江、珠江两大流域，分别流入乌江、赤水河、北盘江、金沙江四大水系，而以六冲河及三岔河为主干。属长江流域乌江水系的主要干流有偏岩河、野济河、六冲河、三岔河；属赤水河水系的有赤水河；属金沙江水系的有牛栏河、白水河；属珠江流域的有北盘江上游的可渡河。由于地理位置和地形、地貌等特点，河流空间分布明显，均属山区雨源性河流，洪枯水量变化大。

项目跨越海子街河（前所河）、白甫河（保河）。

海子街河是七星关区在六冲河左岸的二级支流，发源于七星关区八寨镇毛家坪村，经二道河村、石榆口村、杨大坡，至梨树镇小河口汇入白甫河。集水面积111km²，河长20.4km；该河段沿河分布八寨镇区、海子街道和黔西北产业园，划定为开发利用区，有工业、农业用水区。

白甫河（保河）发源于龙官桥水库坝址上游2.7km处，流经七星关区、大方县、金海湖新区，于果保附近汇入六冲河，全长约116km。项目所在地河段为鸭池-归化

根据《贵州省水功能区划》（黔府函[2015]30号）、《毕节市人民政府关于50km²至300km²水功能区划的批复》（毕府复[2018]4号），海子街河（源头-白甫河入河口）、白甫河（鸭池-归化）规划为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水体。

区域水系情况详见图3.1-1。

（2）地下水

根据区域地质资料，结合本项目岩土工程勘察报告，场地内地下水主要分为孔隙水及裂隙岩溶水，孔隙水赋存于场地第四系土层中，属“上层滞水”，主要来源于大气降雨入渗补给形成。场地下伏二叠系龙潭组基岩主要为石灰岩构成，岩体节理裂隙的发育为赋存地下水提供了条件，属裂隙岩溶水，其渗透性及富水性较强。

根据现场踏勘，本项目周边出露的泉点较少，仅在拟建管线周边发现3眼泉点，经

调查，补充地表水体，无饮用功能。

3.1.6 土壤与植被

根据《贵州植被区划》，本项目所处区域的植被区划属于“毕节、大方山原山地常绿栎林、常绿落叶混交林漆树林小区”。该区段植被受人为活动的严重破坏，大部分现存植被均为破坏后的次生类型，如华山松、杉木、华山松为优势建群的针叶林，此外灌丛草坡及山地草坡所占面积也最大。灌木草坡中代表种有：白栎、野杨梅、南烛、滇白珠、蕨类等，还有多种禾木科植物。项目所在地岩溶地貌较为发育，原生植被几乎无存，目前植被多为以松为主的次生植被及小乔木、灌丛为主，间有部分次生常绿阔叶林。项目区植被主要为季节性蔬菜、经济作物和少量荒草地。项目周围未发现有国家保护的珍稀濒危植物种。

区域分布土壤有黄棕壤、黄壤、石灰土、紫色土、水稻土、沼泽土、潮土7个土类，22个亚类，50个土属，144个土种。其中根底土壤有110个土种，自然土壤有34个土种。七星关区土壤构成复杂，类型多样。项目区及附近区域土壤以黄壤为主。黄壤属地带性土壤，PH值6.5左右，土层厚度约0.2~5.0m。

3.1.7 资源与文物

（1）资源

毕节市七星关区资源优势主要体现在矿产资源，水利资源，生物资源，旅游资源。

矿产资源：毕节市七星关区矿种多，分布广，储量丰富，主要有37种，其中尤以煤炭，泥碳，草碳，硫铁矿，磷矿，铁矿，矿泉水最优，最具有开发潜力和开发前景。煤炭资源号称“黔西煤海”、“织纳煤田”全国著名。已探明储量247.36亿吨占全省50.4%，煤质好，厚度大，埋藏浅，利于开采等特点。泥（草）碳是重要化工原料，是全省唯一的矿产地。已探明储量146万吨，平均厚度达23.78m，腐蚀酸平均含量23.2%，具有很好的开发，开采价值。硫铁矿已探明储量1.46亿吨，占全省23%，矿石平均厚度3.66m，一半以上品位达28.4%，为II级品，部分达I级品，磷矿已探明储量13.73亿吨，占全省53%品位17.22%，高于全国平均品位1.42%。铁矿已探明储量2.278亿吨，占全省51.73%，品位在34.07~37.51%之间。矿泉水已探明两处，其中一处是优质天然引用矿泉水，另一处是具有较高医疗价值矿泉水。

水利资源：毕节市属珠江水系和长江水系，区内河流湍急，落差大，水能蕴藏量极为丰富，理论蕴厂量221万kw，可开发量为115万kw。

生物资源：毕节市生物资源十分丰富，5个县为“全国烤烟生产基地县”属全国四大烟区之一。威宁自治县为“全国畜牧业基地县”；大方，黔西为“全国生漆基地县”。区内盛产杜仲，天麻，党参等名贵中药材。薯类，辣椒，生漆，大蒜，竹等为毕节土特产，享誉省内外。

旅游资源：毕节市风景名胜颇多，市境内列入国家级、省级、市级重点文物共 31 处。有著名的倒天河风景旅游区、小河风景旅游区、沔鱼河自然风景区、“灵峰仙境”、七星关古遗址、大屯土司庄园等著名景区。毕节东距省级风景名胜区“百里杜鹃”60km；西距国家级自然保护区享有“高原明珠”美誉的草海 170km；南距国家级重点风景名胜区，被誉为“世界奇观”的织金洞，距集古、秀、险、幽于一河的省级风景名胜区六冲河（九洞天）80km。

（2）文物

根据目前已收集到的资料和已调查情况得知，调查区内未发现文物。

3.2 水环境现状调查与分析

3.2.1 地表水现状调查与分析

建设单位委托贵州鑫利源检测技术有限公司于2019年10月24日~10月26日对项目沿线的地表水环境进行了现状监测。

（1）水质监测

①监测布点

地表水监测断面见表3.2-1和图3.2-1。

表3.2-1 地表水监测断面

监测段断面	位置
W1	海子街河，K19+0穿越处上游200m
W2	海子街河，K19+0穿越处下游200m
W3	海子街河，K17+400穿越处下游200m
W4	海子街河，K15+430穿越处下游200m
W5	白甫河，K8+750穿越处上游200m
W6	白甫河，K8+750穿越处下游200m

②监测时期

2019年10月24日~10月26日，监测3天。

③监测项目

pH、SS、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类、总磷，同时记录水温、水深、流量、流

速。

④采样与分析方法

水环境监测采样与分析方法严格实行《地表水和污水监测技术规范》(HT/T91-2002)中的规定及国家相关监测技术规范。分析方法见表3.2-2。

表3.2-2 水质监测因子分析方法表

序号	项目	分析方法	分析仪器	最低检出浓度
1	pH	GB 6920-1986	酸度计	—
2	SS	GB11901-1989	分析天平	—
3	COD	HJ828-2017	滴定管	4mg/L
4	BOD5	HJ505-2009	滴定管	0.5mg/L
5	氨氮	HJ535-2009	可见分光光度计	0.025 mg/L
6	总磷	GB11893-1989	可见分光光度计	0.01mg/L
7	石油类	HJ637-2012	红外测油仪	0.04mg/L

(2) 地表水环境现状评价方法

采用标准指数法进行评价。评价模型为：

①一般污染物的标准指数

$$S_i = C_i / C_s$$

式中： S_i ——某污染物的标准指数；

C_i ——某污染物的实测平均浓度，mg/L；

C_s ——某污染物的评价标准，mg/L。

② pH值的标准指数

$$P_{PH} = (P_{Hj} - 7.0) / (P_{su} - 7.0) \quad P_{Hj} > 7.0$$

$$P_{PH} = (7.0 - P_{Hj}) / (7.0 - P_{sd}) \quad P_{Hj} \leq 7.0$$

式中： P_{PH} ——PH的单项污染指数；

P_{sd} ——地表水水质标准中规定的PH值下限；

P_{su} ——地表水水质标准中规定的PH值上限；

P_{Hj} ——在j监测点处实测PH值。

水质参数的标准指数 >1 时，表明该水体已超过了规定的水质标准，已不能满足水体的功能要求。

(3) 地表水环境现状评价标准

采用《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准进行评价。

(4) 地表水环境现状监测结果分析

表4.2-3 地表水现状监测结果（单位：mg/L，pH值除外）

检测项目	W1海子街河，K19+0穿越处上游200m			平均值	III类标准	标准指数	达标情况
	2019-10-24	2019-10-25	2019-10-26				
pH	8.29	8.17	8.08	8.08~8.29	6~9	/	达标
SS	27	30	31	29	/	/	达标
COD _{cr}	8	11	10	10	20	0.5	达标
BOD ₅	1.7	2.3	2.1	2.0	4	0.5	达标
氨氮	0.122	0.149	0.165	0.145	1.0	0.145	达标
总磷	0.06	0.04	0.07	0.06	0.2	0.3	达标
石油类	0.02	0.04	0.03	0.03	0.05	0.6	达标
检测项目	W2海子街河，K19+0穿越处下游200m			平均值	III类标准	标准指数	达标情况
	2019-10-24	2019-10-25	2019-10-26				
pH	8.27	8.33	8.14	8.14~8.33	6~9	/	达标
SS	22	25	24	24	/	/	达标
COD _{cr}	17	19	16	17	20	0.85	达标
BOD ₅	3.5	3.9	3.3	3.6	4	0.9	达标
氨氮	0.197	0.230	0.241	0.223	1.0	0.223	达标
总磷	0.08	0.09	0.11	0.09	0.2	0.45	达标
石油类	0.03	0.02	0.04	0.03	0.05	0.6	达标
检测项目	W4海子街河，K15+430穿越处下游200m			平均值	III类标准	标准指数	达标情况
	2019-10-24	2019-10-25	2019-10-26				
pH	7.96	7.87	7.74	7.74~7.96	6~9	/	达标
SS	25	28	26	26	/	/	达标
COD _{cr}	13	11	15	13	20	0.65	达标
BOD ₅	2.7	2.3	3.1	2.7	4	0.675	达标
氨氮	0.603	0.592	0.624	0.606	1.0	0.606	达标
总磷	0.16	0.18	0.15	0.16	0.2	0.8	达标
石油类	0.03	0.03	0.04	0.03	0.05	0.6	达标
检测项目	W5白甫河，K8+750穿越处上游200m			平均值	III类标准	标准指数	达标情况
	2019-10-24	2019-10-25	2019-10-26				
pH	7.74	7.78	7.69	7.69~7.78	6~9	/	达标
SS	19	21	18	19	/	/	达标
COD _{cr}	10	8	11	10	20	0.5	达标
BOD ₅	2.1	1.7	2.3	2	4	0.5	达标
氨氮	0.684	0.651	0.630	0.655	1.0	0.655	达标
总磷	0.17	0.15	0.18	0.17	0.2	0.85	达标
石油类	0.02	0.03	0.02	0.02	0.05	0.4	达标
检测项目	W6白甫河，K8+750穿越处下游200m			平均值	III类标准	标准指数	达标情况
	2019-10-24	2019-10-25	2019-10-26				
pH	7.79	7.65	7.82	7.65~7.82	6~9	/	达标
SS	20	22	19	20	/	/	达标
COD _{cr}	19	17	16	17	20	0.85	达标
BOD ₅	3.9	3.5	3.3	2.6	4	0.65	达标

氨氮	0.797	0.819	0.754	0.79	1.0	0.79	达标
总磷	0.19	0.17	0.18	0.18	0.2	0.9	达标
石油类	0.04	0.02	0.03	0.03	0.05	0.6	达标

从表3.2-3可以看出，各监测断面监测因子均能够达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求。

3.2.2 地下水现状调查与分析

1、项目区域地下水状况

根据区域地质资料，结合本项目岩土工程勘察报告，场地内地下水主要分为孔隙水及裂隙岩溶水，孔隙水赋存于场地第四系土层中，属“上层滞水”，主要来源于大气降雨入渗补给形成。场地下伏二叠系龙潭组基岩主要为石灰岩构成，岩体节理裂隙的发育为赋存地下水提供了条件，属裂隙岩溶水，其渗透性及富水性较强。

根据现场踏勘，本项目周边出露的泉点较少，仅在拟建管线西侧发现3眼泉点，经调查，补充地表水体，无饮用功能。

目前，拟建工程沿线居民的生活污水目前没有完善收集的渠道，因此，生活污水在排放过程中难免入渗地下，但由于沿线包气带较厚，对污染的截留能力较强，生活污水对沿线的地下水水质影响较小。拟建项目沿线有较多农田，其中以旱地居多，土壤耕作层较厚，总体来说，当地的农业生产对沿线的地下水的污染轻微。

2、地下水现状评价

（1）监测布点情况

建设单位委托贵州鑫利源检测技术有限公司于2019年10月24日~10月26日对项目沿线的3个井点进行了现状监测。监测布点情况见表3.2-4，图3.2-1。

表3.2-4 项目地下水监测布点

项目	编号	监测点
地下水	S1	上小河村泉点，K10+600左侧100m
	S2	窑湾泉点，K13+250左侧100m
	S3	张家凹泉点，K14+550左侧100m

②监测项目

pH、耗氧量、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氨氮、总大肠菌群，同步现场监测水位、水量等水文参数。

③采样与分析方法

样品的采集方法按照《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）执行。

④监测频次时期

监测方法按《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）执行，作一期监测，连续采样3天，每天1次。

⑤监测结果统计

根据监测结果，各监测断点地下水水质现状统计结果见表3.2-5。

表3.2-5 地下水现状评价结果（单位：mg/m³）

项目	pH值(无量纲)	总硬度	溶解性总固体	耗氧量	硫酸盐	氨氮	总大肠菌群(MPN/100mL)	
S1	平均值	6.27~6.49	28.2	52	0.6	11	0.073	76
	标准指数	/	0.06	0.05	0.2	0.044	0.146	25.3
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	24.3
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	超标
S2	平均值	7.44~7.63	230	352	0.5L	44	0.1	27
	标准指数	/	0.51	0.35	0.17	0.176	0.2	9
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	8
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	超标
S3	平均值	7.62~7.8	218	339	0.8	32	0.025L	43
	标准指数	/	0.5	0.34	0.23	0.128	0.05	14.3
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	13.3
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	超标
GB/T14848-2017 III类标准	6.5~8.5	450	1000	3	250	0.5	3	

由表4.2-7知，各泉点各项监测因子中，除总大肠菌群超标外，其余监测指标未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。总大肠菌群超标原因主要是井泉出露地表，项目所在地农田灌溉雨水冲刷造成水质污染。

3.3 环境空气质量现状调查与分析

3.3.1 基本因子环境质量现状

根据《毕节市2018年生态环境状况公报》，七星关区空气质量优良率分别达96.7%，环境空气满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单二级标准要求。

3.3.2 环境空气质量现状补充监测

(1) 监测布点

建设单位委托贵州鑫利源检测技术有限公司于2019年10月24日~10月30日对项目所在地环境空气质量中环境空气质量中的特征因子非甲烷总烃进行现状监测。

监测布点见表3.3-1及图3.2-1：项目环境质量现状监测布点图。

表3.3-1 环境空气监测布点

编号	监测点名称	相对位置与距离
G1	大水井居民点	K3+100右侧50m
G2	碧海街道居民点	K17+500左侧50m

(2) 监测项目

非甲烷总烃，同时测定气温、风速、气压、风向。

(3) 监测方法和分析仪器

样品的采集方法依照《空气和废气分析方法》（第四版增补版）中的要求进行。各监测因子的分析方法具体见表3.3-2。

表3.3-2 环境空气监测分析方法及分析仪器

序号	检测项目	检测标准（方法）	仪器名称	方法检出限
1	非甲烷总烃	HJ38-2017	气相色谱	0.07mg/m ³

(4) 监测时间、频率

2019年10月24日~10月30日，连续监测7天，非甲烷总烃测小时浓度，小时浓度满足45min以上，每天4次（02、08、14、20时）。

(5) 评价方法

评价方法采用单因子指数法，评价模式：

$$P_{ij}=C_{ij}/C_{si}$$

式中： P_{ij} —第*i*现状监测点，污染因子*j*的单项指数，其值在0~1之间为满足标准，大于1则为超标。

C_{ij} —第*i*现状监测点，污染因子*j*的实测浓度（mg/m³）

C_{si} —污染因子*j*的环境质量标准（mg/m³）

(6) 评价结果见表3.3-2。

表3.3-2 环境空气质量监测结果统计表（单位mg/m³）

监测点	监测项目		浓度范围	标准值 mg/m ³	最大标准 指数	超标率%	达标情况
			mg/m ³				
G1	小时浓度	非甲烷总烃	1.09~1.74	2.0	0.87	0	达标
G2	小时浓度	非甲烷总烃	1.21~1.61	2.0	0.805	0	达标

由表3.3-2可以看出：各监测点非甲烷总烃小时浓度均达到《大气污染物综合排放标准详解》中非甲烷总烃2.0 mg/m³。

3.3.3 达标区判断

根据《毕节市2018年生态环境状况公报》，区域环境空气（基本因子）满足《环境

空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单二级标准要求。根据本次评价的现状监测结果表明，特征因子非甲烷总烃小时浓度均达到《大气污染物综合排放标准详解》中非甲烷总烃 2.0 mg/m^3 。

综上，本项目位于达标区。

3.4 声环境现状评价

（1）监测布点

考虑到本工程噪声污染源的特点，在本工程沿线布设20个噪声监测点对本工程沿线的声环境质量进行了监测。具体监测点位参见表3.4-1及图3.2-1。

表3.4-1 声环境噪声监测点

序号	监测点位	位置
N1	者巴洞	K2+260右侧120m
N2	田家坟	K2+900右侧100m
N3	大水井	K3+260右侧40m
N4	大脚坡	K4+400右侧50m
N5	水牛屯村	K5+210右侧60m
N6	孙家弯子	K5+630右侧120m
N7	阙家弯子	K6+400左侧40m
N8	大田湾	K8+730右侧90m
N9	上小河村1	K10+300右侧40m
N10	上小河村2	K10+300左侧40m
N11	上小河村3	K11+250左侧40m
N12	窑湾	K13+300左侧40m
N13	张家凹1	K14+360右侧80m
N14	张家凹2	K14+500左侧80m
N15	哨楼坡	K15+400右侧50m
N16	丁家寨村	K16+0右侧40m
N17	碧海街道1	K18+400左侧40m
N18	碧海街道2	K18+400右侧40m
N19	碧海街道3	K19+240左侧100m
N20	碧海街道4	K19+240右侧40m

（2）监测项目

环境噪声监测等效声级 L_{Aeq} （昼间 L_d 、夜间 L_n ）。

（3）监测频率

连续监测2天，每天昼、夜各监测一次，每次各测10min。监测时间为2019年10月24日至10月25日。

（4）监测结果

环境噪声监测结果见表3.4-2。

表3.4-2 声环境噪声监测结果

测点 编号	监测点名称	监测日期	监测结果Leq dB(A)		标准	达标情况
			单位：dB(A)			
N1#	者巴洞 (K2+260右 侧120m)	2019-10-24	昼间	57.1	60	达标
			夜间	48.7	50	达标
		2019-10-25	昼间	57.7	60	达标
			夜间	47.5	50	达标
N2#	田家坟 (K2+900右 侧100m)	2019-10-24	昼间	56.4	60	达标
			夜间	46.6	50	达标
		2019-10-25	昼间	56.6	60	达标
			夜间	46.4	50	达标
N3#	大水井 (K3+260右 侧40m)	2019-10-24	昼间	57.5	60	达标
			夜间	47.6	50	达标
		2019-10-25	昼间	57.3	60	达标
			夜间	46.8	50	达标
N4#	大脚坡 (K4+400右 侧50m)	2019-10-24	昼间	52.2	60	达标
			夜间	45.9	50	达标
		2019-10-25	昼间	52.5	60	达标
			夜间	42.8	50	达标
N5#	水牛屯村 (K5+210右 侧60m)	2019-10-24	昼间	50.3	60	达标
			夜间	43.6	50	达标
		2019-10-25	昼间	50.5	60	达标
			夜间	43.5	50	达标
N6#	孙家弯子 (K5+630右 侧120m)	2019-10-24	昼间	50.6	60	达标
			夜间	43.2	50	达标
		2019-10-25	昼间	50.3	60	达标
			夜间	46.1	50	达标
N7#	阙家弯子 (K6+400左 侧40m)	2019-10-24	昼间	50.1	60	达标
			夜间	45.9	50	达标
		2019-10-25	昼间	52.2	60	达标
			夜间	44.6	50	达标
N8#	大田湾 (K8+730右 侧90m)	2019-10-24	昼间	51.7	60	达标
			夜间	46.6	50	达标
		2019-10-25	昼间	51.2	60	达标
			夜间	42.6	50	达标
N9#	上小河村1 (K10+300 右侧40m)	2019-10-24	昼间	51.9	60	达标
			夜间	43.9	50	达标
		2019-10-25	昼间	51.5	60	达标
			夜间	46.5	50	达标
N10#	上小河村2 (K10+300)	2019-10-24	昼间	52.1	60	达标
			夜间	47.5	50	达标

	左侧40m)	2019-10-25	昼间	52.7	60	达标
			夜间	45.4	50	达标
N11#	上小河村3 (K11+250 左侧40m)	2019-10-24	昼间	53.5	60	达标
			夜间	45.5	50	达标
		2019-10-25	昼间	53.1	60	达标
			夜间	43.8	50	达标
N12#	窑湾 (K13+300 左侧40m)	2019-10-24	昼间	52.6	60	达标
			夜间	45.8	50	达标
		2019-10-25	昼间	52.7	60	达标
			夜间	45.4	50	达标
N13#	张家凹1 (K14+360 右侧80m)	2019-10-24	昼间	51.6	60	达标
			夜间	43.9	50	达标
		2019-10-25	昼间	51.4	60	达标
			夜间	43.3	50	达标
N14#	张家凹2 (K14+500 左侧80m)	2019-10-24	昼间	53.3	60	达标
			夜间	46.8	50	达标
		2019-10-25	昼间	54.2	60	达标
			夜间	44.5	50	达标
N15#	哨楼破 (K15+400 右侧50m)	2019-10-24	昼间	54.6	60	达标
			夜间	44.7	50	达标
		2019-10-25	昼间	53.4	60	达标
			夜间	44.8	50	达标
N16#	丁家寨村 (K16+0右 侧40m)	2019-10-24	昼间	54.5	60	达标
			夜间	44.9	50	达标
		2019-10-25	昼间	54.8	60	达标
			夜间	43.7	50	达标
N17#	碧海街道1 (K18+400 左侧40m)	2019-10-24	昼间	53.3	60	达标
			夜间	45.6	50	达标
		2019-10-25	昼间	50.2	60	达标
			夜间	45.4	50	达标
N18#	碧海街道2 (K18+400 右侧40m)	2019-10-24	昼间	51.7	60	达标
			夜间	47.6	50	达标
		2019-10-25	昼间	58.5	60	达标
			夜间	48.4	50	达标
N19#	碧海街道3 (K19+240 左侧100m))	2019-10-24	昼间	59.6	60	达标
			夜间	47.9	50	达标
		2019-10-25	昼间	57.6	60	达标
			夜间	47.7	50	达标
N20#	碧海街道4 (K19+240 右侧40m)	2019-10-24	昼间	58.3	60	达标
			夜间	49.4	50	达标
		2019-10-25	昼间	58.1	60	达标
			夜间	49.3	50	达标

从表3.4-2可以看出，声环境敏感目标执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准，根据监测结果各敏感点噪声监测点均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准。

3.5 生态环境现状调查与评价

3.5.1 生态功能区划

根据《贵州省生态功能区划》，拟建项目位于Ⅱ中部湿润亚热带喀斯特脆弱生态区中部湿润亚热带喀斯特脆弱生态区功能区。区内为喀斯特强烈发育的地区，喀斯特面积约占全区土地面积的80%左右，区内地貌以深切低中山、低山为主，也有部分浅低丘和深低丘分布。主要生态系统为森林植被退化后发育形成的灌木林地和草地。生态环境以土壤侵蚀较为敏感，河谷斜坡地带多为中度敏感，浅低丘地多为轻度敏感。生态系统服务功能以土壤保持最为重要，属极重要等级。

3.5.2 现状调查与评价

（1）调查范围

生态环境评价范围，按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）中的相关要求，确定本次生态环境影响评价范围为管道两侧各200m，长20.11km的带状区域，并对站场周围200m范围内的生态环境敏感目标进行调查。

（2）调查方法

采用收集资料及路线调查等调查方法，同时，通过沿线现场勘察，对沿线生态环境现状进行调查。

（3）调查及评价内容

①植被调查：类型、面积、覆盖率、组成的物种等；评价物种影响、有无重要保护物种。

②动物调查：类型，评价物种影响、有无珍稀受保护动物。

③土壤调查：土壤侵蚀、面积。

④土地利用现状：所占土地利用类型、面积。

⑤景观资源调查与评价：本工程沿线景观敏感点段，主要景观保护目标及保护要求，项目建设及重要景观点的关系。

3.5.3 现状评述

1、区域植被概况

为了解拟建评价区域内植被分布情况，依据《贵州植被》（1988年）的区划系统，项目评价区沿线植被类型分布情况如下：

（1）森林

1) 马尾松（油茶杉木林）群系 Form. *Pinus massoniana*, *Camellia oleifera*, *Cunninghamia lanceolata*

本项目涉及的针叶林，属于暖性针叶林植被型、马尾松群系。该群落主要分布在工程沿线附近的丘陵地带，马尾松林的群落外貌呈翠绿色，林冠疏散，层次分明；群落组成比较单纯，一般为马尾松(*Pinus massoniana*)纯林，有时掺杂有少量的华山松（*Pinus armandii Franch.*）、白栎(*Quercus fabri*)、麻栎(*Quercus acutissima*)、光皮桦(*Betula luminifera*)、枫香(*Liquidambar calycina*)等落叶树种，混生的阔叶树种在群落中多处于乔木层的中下层；灌木层主要包括油茶(*Camellia oleifera*)、菝葜(*Smilax china*)、继木、悬钩子(*Rubus sp.*)等。草本层主要有白茅(*Imperata cylindrica*)、野古草(*Arundinella anomala Steud.*)、青蒿(*Artemisia apiacea Hance*)、鳞毛蕨(*Dryopteris sp.*)等植物。

2) 云南松(南烛林)群系 Form. *Pinus yunnanensis*, *Vaccinium bracteatum*

多发育在低山丘陵。掺杂有少量的华山松（*Pinus armandii Franch.*）、白栎(*Quercus fabri*)、麻栎(*Quercus acutissima*)、南烛(*Vaccinium bracteatum*)、枫香(*Liquidambar calycina*)等落叶树种，混生的阔叶树种在群落中多处于乔木层的中下层；灌木层主要包括油茶(*Camellia oleifera*)、菝葜(*Smilax china*)、继木、悬钩子(*Rubus sp.*)等。草本层主要有白茅(*Imperata cylindrica*)、芒(*Miscanthus sinensis*)、野古草(*Arundinella anomala Steud.*)、青蒿(*Artemisia apiacea Hance*)、鳞毛蕨(*Dryopteris sp.*)等植物。

（2）灌丛及灌草丛

3) 油茶群系 Form. *Camellia oleifera*

评价范围内的均有分布，主要植被有油茶 *Camellia oleifera*，掺杂有少量的悬钩子 *Rubus sp.*，蕺菜 *Houttuynia cordata* 等，草本层中常见的有白茅(*Imperata cylindrica*)、芒(*Miscanthus sinensis*)、野古草(*Arundinella anomala Steud.*)、鼠尾粟（*Sporobolus fertilis*）、野青茅（*Deyeuxia arundinacea*）、羊茅（*Festuca ovina*）等植物分布。

4) 栓皮栎、麻栎群系 Form. *Quercus variabilis*, *Quercus acutissima*

多发育在低山丘陵，项目区类各地皆有分布。灌木优势种以栓皮栎 *Quercus variabilis* Bl.、麻栎 *Quercus acutissima* 为主，白栎幼树也常混生其间。群落覆盖度较大，常在 70~80%。此外尚有油茶 *Camellia oleifera*，悬钩子 *Rubus sp.* 等。草本层种类较多，除芒、

野古草等禾本草外，蕨类及菊科、豆科杂类草较多。该灌丛群落比较郁闭，对生态环境的水土保持有较好作用。

5) 火棘、小果蔷薇群系 *Form. Pyracanthmfortuneana, Rosa. cymosa*

以火棘、小果蔷薇为主的群落在评价区广泛分布于喀斯特山地。除建群种火棘、小果蔷薇以外，群落中还常见有圆果化香树 (*Platycaryalongipes*)、各种栲子属 (*Cotoneaster*) 植物、香叶树 (*Linderacommunis*)、木姜子 (*Litseapungens*)、金佛山荚蒾

(*Viburnumchinshmnense*)、乌药 (*Linderaaggregata*)、青冈 (*Cyclobalanopsisglauca*)、算盘子 (*Glochidionpuberum*)、杭子梢 (*Campylotropisdelayayi*) 等小乔木或灌木，草本层中则常见有芒 (*Miscanthussinensis*)、五节芒 (*Miscanthusfloridulus*)、荩草

(*Arthraxonhispidus*)、鼠尾粟 (*Sporobolus fertilis*)、野青茅 (*Deyeuxia arundinacea*)、羊茅 (*Festuca ovina*) 等植物的分布。

6) 白茅、芒、野古草、羊茅、野青茅、鼠尾粟群系 *Form. Imperatacylindica, Miscanthussinensis, Arundinellaanomala Steud, Festuca ovina, Deyeuxia arundinacea, Sporobolus fertilis*

此类灌草丛植被是评价区内常见的植被类型，广泛分布各地荒坡、路旁、田埂、村寨附近及弃耕地。灌草丛的优势种为芒、荩草等植物，其叶层高度一般为80cm左右，生殖层高度可达180~220cm，此外，群落中常见有狗尾草、蕨以及豆科、菊科的草本，其叶层高度一般在40~50cm之间，生殖苗高可达160cm。草本层中除上述优势种外，尚有海金沙、茜草、朝天罐、颠茄、黄背草、野古草、淡竹叶、苔草、矛叶荩草、狼尾草、青蒿、牛尾蒿、黄花蒿等。此外，在群落中也常有多种灌木稀疏生长，如火棘、盐肤木、榉木、月月青、刺槐、荚蒾、马桑、旌节花、白栎、算盘子、各种菝葜、胡枝子、铁仔、金樱子等，从而构成典型的有少数灌木混生的草本植物群落——灌草丛。此类灌草丛的多种草本植物可供牲畜饲用，被当地群众作为放牧地加以利用，而且该群落对丘陵山地的水土保持和水源涵养具有重要的保护作用，故应加以保护。

(3) 农田植被

在评价区，人工植被主要为以农业技术措施为主培育形成的农田植被，包括水田植被和旱地植被。现分别就两类人工植被分析如下：

7) 玉米、油菜为主的一年两熟作物组合

夏秋建群层片以玉米为主。在玉米间常间作黄豆、四季豆等各种豆类，形成高矮不同的空间层片结构，冬春建群层片则以小麦、油菜、豌豆、胡豆、洋芋等小季作物为主，

形成“玉—麦”、“玉—油”、“玉—豆”等多种作物组合。该区域植被由于受喀斯特生态环境干旱的影响较大，生产水平不高，玉米平均单产不到350kg/亩，油菜籽平均单产仅50kg/亩，因此改善旱地植被的生态条件，尤其是保证作物生长所需的水、肥，乃是提高旱地植被生产水平的重要措施。以玉米、油菜为主的旱地植被是本区粮油的主要生产基地，对评价区农民生活水平的保证和农村经济的发展具有重要意义。

8) 水稻、油菜为主的一年两熟作物组合

水田是本评价区重要人工植被类型。由于水源及灌溉条件的差异，水田植被一般可划分为灌溉水田和望天田，但两类水田的作物组合以及群落的季相层片结构均无明显差异，均为以水稻和油菜为主要作物组合。

以水稻、油菜为主的一年一熟或一年二熟水田植被的层片结构因作物组合而异，在少数水源条件较差的地段，多为望天水田，植被则为一年一熟的单季水稻，植被仅有一个建群层片，即夏秋建群层片。多数水水源较好的地段，则为一年两熟作物组合，植被具有两个建群层片。夏秋建群层片以水稻为主，冬春建群层片以油菜、小麦为主，或间有豌豆、胡豆、洋芋等小季作物搭配，形成“稻—油”、“稻—麦”、“稻—豆”、“稻—芋”等多种类型。受水源及耕作管理水平的影响，本区水田植被的生产水平不高，部分水源条件较差的水田水稻单产在250~350kg/亩左右，油菜籽仅50kg/亩左右；部分有水源保证且耕作管理水平较高的水田单产水稻可达500kg/亩以上，油菜籽产量可达95kg/亩，反映出本类植被生产水平的地域差异。

项目评价区各生态系统结构组成及特征分别见表4.5-1。

表4.5-1 评价范围内植被类型统计一览表

植被类型	评价范围	
	面积(hm ²)	百分比(%)
马尾松（油茶杉木林）	12.53	1.02
油茶林	105.99	8.65
栓皮栎、麻栎林	57.76	4.71
云南松(南烛)林	11.34	0.92
小果蔷薇、火棘灌丛	88.48	7.22
白茅、芒、野古草、羊茅、野青茅、鼠尾粟灌草丛	85.64	6.99
水稻、油菜为主的作物组合	0.28	0.02
玉米、油菜为主的作物组合	719.05	58.66
水域	0.69	0.06
建设用地	143.96	11.75
合计	1225.70	100.00

工程影响区植被实景见图4.5-1。项目区与植被现状情况详见图4.5-2。



图4.5-1 植被实景图

（4）国家重点保护野生植物及名木古树

经过野外实地调查结合走访当地群众，按照现行的《中华人民共和国野生植物保护条例（1999）》、《国家重点保护野生植物名录》第一批（以下简称名录）进行核对，在调查评价区域中并未见到野生保护植物。按照现行的《中华人民共和国野生植物保护条例（1999）》、《全国古树名木普查建档技术规定》等相关规定，本项目评价区内无名木古树。

（5）植被生物量和生产力

植被的生物量是指一定地段面积内植物群落在某一时期生存着的活的有机物质之重量(干重)，以 t/hm^2 表示。对评价区域植被生物量的测定和分析，仅限于自然植被，即森林植被、灌丛植被，而这种在一定地域范围内进行的植被生物量研究，实为区域植被生物量研究，群落类型不同，其生物量测定的方法也有所不同，本研究报告对森林群落采用修订的材积源生物量估算法；对灌丛、灌草丛群落采用野外调查收获法结合现有资料的引用。

根据估算，统计出本评价区域植被面积及生物量情况如表 5.1-5 所示。在各生物量中，森林植被（有林地）的生物量只达到总比例的36.05，而灌丛则达到了区域总生物量的 28.26%，以玉米为主的旱地植被生物量达到了总生物量的 28.84%，说明该区域林地（森林和灌丛）生物量占据较大比重（64.32%），表明森林植被是本评价区域最重要的生态系统，在维持区域生态平衡方面有很重要的意义。以玉米为主的旱地植被生物量达到了相当的高水平（28.84%）。

表4.5-2 评价区植被生物量估算

植被类型	面积 (hm^2)	平均生物量 (t/hm^2)	总生物量 (t)	占据区域总生物量比重 (%)
森林植被	81.62	89.2	7280.50	36.05

灌丛植被	194.46	29.35	5707.40	28.26
草地植被	85.64	16.1	1378.80	6.83
水田植被	0.28	10.5	2.94	0.01
旱地植被	719.05	8.1	5824.31	28.84
合计		-	20193.95	100%

2、动物

由于项目地处农村，受人类活动的干扰，适宜野生动物栖息的环境有限，动物区系结构组成较简单，种类比较贫乏。主要为与人类活动密切关系或栖息于农田的种类，如野兔、麻雀、燕子、鹌鹑、普通朱雀、昆虫类、社鼠、小家鼠、草兔、壁虎等。本次调查在拟建工程沿线未发现国家和省级重点保护野生动物，也未发现其栖息地和迁徙通道。

3、水生生物

区域水生动物主要为常见鱼类，鲫鱼、鲤鱼、黄颡、黄鳝等，水生植物主要有藻类、水草等，由于近年来受人类活动的影响，河水水质受到不同程度的污染，以及人类的捕捞，水生生物数量呈减少趋势。区域人类活动频繁，无国家级、省级重点保护的珍稀物种。

4、土壤

项目区范围内土壤主要为黄壤，黄壤属温暖湿润的亚热带季风性气候条件下发育而成的土壤，在风化作用和生物活动过程中，土壤原生矿物受到破坏，富铝化作用表现强烈，发育层次明显，全剖面成微酸性，pH6.2左右。在相对低洼的沟槽地段覆土较厚，平均厚度约2.2m，而在较高的山脊及其周边斜坡地段覆土较薄，平均厚度约0.5m。土质结构不均匀，局部区域碎石含量较高。拟建项目区域壤侵蚀强度见表4.5-3，沿线土壤侵蚀情况见图4.5-3。

表4.5-3 评价范围内土壤侵蚀强度一览表

土壤侵蚀强度	评价范围	
	面积(hm ²)	百分比(%)
微度侵蚀	827.43	67.51
轻度侵蚀	342.79	27.97
中度侵蚀	55.48	4.53
合计	1225.70	100.00

5、土地利用现状

根据现场踏勘，评价区主要的土地利用类型为水田、旱地、园地、林地、草地、建设用地以及水域等。拟建项目土地利用状况见图4.5-4。

表4.5-4 评价区土地利用现状表

土地利用类型	评价范围	
	面积(hm ²)	百分比(%)
水田	0.28	0.02
旱地	719.05	58.66
园地	105.99	8.65
有林地	81.62	6.66
灌木林地	88.48	7.22
草地	85.64	6.99
水域	0.69	0.06
建设用地	143.96	11.75
合计	1225.70	100.00

6、水土流失现状

造成水土流失的原因既有自然因素也为人为因素，自然因素主要有降雨、地貌、土壤与植被等；人为因素主要指人口的增加、人类不符合科学规律的生产经营活动对水土流失的影响。

①项目区水土流失重点防治区及土壤侵蚀类型区划分

根据《贵州省水利厅关于印发贵州省水土流失重点防治区和重点治理区划分成果的通知》（黔水保【2015】82号），该工程穿越的朱昌镇、岔河镇管段（共计17.2km）属于乌江赤水河上游国家级水土流失重点治理区，梨树镇管段（共计5.2km）不属于国家级水土流失重点预防区、治理区，也不属于省级水土流失重点预防区、治理区。根据《开发建设项目水土流失防治标准》规定，朱昌镇、岔河镇管段（共计17.2km）水土流失防治目标执行建设类一级标准，梨树镇管段（共计5.2km）水土流失防治目标执行建设类三级标准。项目与贵州省水土流失分区情况详见图4.5-5。

通过现场调查及查阅当地相关资料，并参照《土壤侵蚀分级分类标准》规定，项目区属西南岩溶区，容许土壤侵蚀模数为500t/km²·a。

②项目区水土流失类型及强度

根据对项目沿线的实地调查和收集项目区相关资料，项目区域降水量较为丰富，主要以低中山地形为主，海拔相对高差较小，一般在500m以内。项目区及其周边地区的水土流失主要为水力侵蚀，侵蚀形式大多面蚀，局部路段有重力侵蚀。项目地处西南岩溶区，以水力侵蚀为主，项目区平均土壤侵蚀模数1612t/km²·a，侵蚀强度为轻度，项目区容许土壤侵蚀模数500t/(km²·a)。

3.5.4 生态环境质量现状评价

（1）总体概况

项目地处北亚热带季风气候区，自然条件优越，气候温和、雨量充沛，自然资源较丰富。由于项目路段较长，途经农村及郊区，生态环境类型既有农业生态系统特征，又有城市生态系统特征，受干扰因素较多，现状质量处于一般水平，项目途径的几处城镇属于人口密集区，受干扰因素较多，环境质量相对较差。

（2）生态系统稳定性

区内林地生态系统由于受人类活动的长期影响，原生植被已被破坏殆尽，工程沿线周边林地以次生林，灌木林为主，受社会发展建设占地等影响较为突出。

农业生态系统由于受人类活动的长期影响，在依赖于自然生态条件的基础上，具有很强的社会性，评价区内目前农业生态系统受社会发展建设占地等影响较为突出，其农业产品结构及用地功能以及农业产品产量处于不稳定状态。

（3）生物的恢复能力

由于区内自然气候条件优良，雨量充沛，气候温和，自然植被恢复能力较强，在受到干扰和破坏后，主要通过人类进行保护性恢复。

（4）评价区生态系统特征

建设项目经过农村、城镇区以及城郊结合部，工程两侧以农田环境为主，也有部分城市生态环境，区内生态环境受人为和自然因素干扰较大。自然植被覆盖率相对较低，人为活动频繁，缺乏自然生态系统中较高层次的次级消费食肉性动物。

农业生态系统具有波动性、选择性以及综合性等特点，各种自然和社会因素都会对其稳定性产生影响，整个系统以人为控制为主，城市生态系统直接受人类干扰，必须与城市外部其它生态系统进行物质、能量、信息的交换。经济的发展是城市发展的前提条件，发展经济的同时必须保护环境，实现经济发展与环境保护相协调。

4 环境影响预测与评价

4.1 地表水环境影响预测与评价

4.1.1 施工期主要废水来源及影响分析

施工期废水主要来自施工人员生活污水、施工废水及材料堆场产生的初期雨水、管道安装完后清管试压排放的废水。

（1）施工生活污水

施工队伍的吃住尽量租用当地民房，施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统。项目仅设有施工营地1处。环评要求建设方在施工营地的内生活场地中修建隔油池、沉淀池和旱厕，并且安排专人定期对旱厕进行清掏，清掏的旱厕粪便可供给周边农民肥田。生活污水经过隔油池和沉淀池处理后用于施工场地的洒水抑尘及绿化用，在采取上述措施后，本项目施工期生活污水对水环境的影响较小。

（2）施工废水及初期雨水

施工作业过程中会产生少量施工废水（如开挖土石方临时堆场废水、施工机械冲洗废水）和材料堆场产生的初期雨水，主要污染物为悬浮物。环评要求在施工工地、临时堆场设置沉淀池，使施工废水经沉淀除渣后循环使用，也可以回用于施工场地降尘。材料堆场旁边设置沉淀池，材料堆场产生的初期雨水经过沉淀后排放。在采取以上措施后，站场施工废水对地表水环境的影响较小。

（3）清管、试压排水

管道清管、试压采用清水。本项目清管试压总用水量为 $0.1 \times 10^4 \text{m}^3$ ，试压排水中主要含少量铁锈、泥沙（悬浮物 $\leq 70 \text{mg/L}$ ），水质较清洁。根据国内其它管线建设经验，这部分废水经沉淀后可重复利用或直接排放，对外环境不会产生大的影响。项目试压废水经过滤沉淀后回用于清管、试压。清管、试压完毕后，废水经沉淀外排至沿线沟渠、河流。综上，采取以上措施后，施工期产生的废水对区域内地表水环境影响可控。

4.1.2 大开挖穿越对地表水环境的影响分析

本项目穿越河流时采用大开挖方式通过，共6处，穿越长度共计256m。

（1）大开挖施工方式介绍

在河水较浅、水流量较小的小型河流以及一般性农渠或排涝沟采用大开挖施工方式，大开挖施工作业一般选在枯水期进行。对于小河、沟渠的开挖，一般在非汛期进行。

施工过程中一般先采用素土草袋围堰，截流两端水源，然后再进行大开挖，并在管线通过后恢复河床原貌。施工作业时河流水量较大时采用围堰导流开挖管沟法，即先挖导流沟，用围堰对河流进行导流或截流至导流沟，然后再用机械或人工在河道开挖管沟。施工时，在河床内挖沟铺设施工时，对河床有暂时性破坏，施工完成后，经覆盖复原，对河流河床和面貌不产生影响。

（2）大开挖施工水环境的影响

①对河流的影响

开挖穿越在施工期将对河流水质产生短期影响，主要是使河水中泥沙含量显著增加。但这种影响是局部的，在河水流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积会使河水的水质恢复到原有状况，施工过后，原有河床形态得到恢复，不会对水体功能和水质产生明显影响。

沿线以开挖方式穿越的河流或水渠，多为水浅、河道较窄、流量较小的季节性河流，开挖施工作业多在枯水期，根据现场实地调研结果，在枯水期沿线季节性河流水量较少，开挖时，其一，对河水水质造成短暂影响，其二，开挖作业对河床造成暂时性破坏，开挖深度一般在设计冲刷线以下1.5m，待施工完成后，经覆土复原，采用河床稳固措施后，对河床及水体环境产生影响在可接受范围内。

对于水量较大的小型河流和沟渠，采用围堰导流开挖方式，施工时，在河床内挖沟铺设施工时，对河床有暂时性破坏，施工完成后，经覆盖复原，对河流河床和面貌不产生影响；开挖河道穿越在施工期将对河流水质产生短期影响，在围堰导流过程中可能使河水中泥沙等悬浮物含量增加。设置导流沟，破坏了部分汇水区的植被，造成流入河道的泥沙增加，但这种影响是局部的，在河水流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积会使河水的水质恢复到原有状况。施工完成后，原有河床形态得到恢复，不会对水体功能和水质产生明显影响。在围堰导流开挖过程中，会产生一定量的泥沙和泥土，可回填一部分，多余部分应及时处理，不要裸露于地表，影响地貌。

②对水生生物和下游农业用水的影响分析

河流的开挖作业一般选在枯水期，水量较小，有些河流基本干涸，开挖施工对水生生物和下游农业用水量影响较小，若施工期赶在灌溉季节，施工将采用围堰导流的方式，分段施工，不会对水进行截流，另外，小型河流的施工较短，一般为3-5天，影响是短期的和局部的。

根据现场踏勘期间，已和当地渔业局进行过对接，本项目大开挖方式施工的河流穿

越段未有鱼类“三场”分布。

（3）采取的环保措施

针对本工程而言，为最大限度的减轻大开挖施工对穿越水体的影响，施工过程中必须实施以下环保措施：

①采取开挖方式施工时，建设单位应该对本项目的线路选择及河渠穿越点的选择上，要充分考虑地表水功能和类型，同时要取得水利部门、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。

②建设单位应加强施工期环境管理，管沟开挖、施工便道修建、河流、水渠穿越施工应避开雨季，减少水土流失和对水生生态系统的影响。

③必须选择在枯水期施工。

④严格施工组织，优化施工方案，尽量缩短施工时间。

⑤严禁在河流两堤外堤脚内建立施工营地和施工临时厕所。

⑥严禁在河流及近岸内清洗施工机械、运输车辆。

⑦严禁向河道内排放固体废物。

⑧在穿越河流的两堤不准给施工机械加油或存放油品储罐，不准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。

⑨施工结束后，应尽量使施工段河床恢复原貌，管沟回填后多余土石方可均匀堆积于河道穿越区岸坡背水侧，压实、或用于修筑堤坝；必须注意围堰土在施工结束后的清理工作，避免阻塞河道，应严格执行河道管理的有关规定，尽量减少对堤坝等水工安全设施的影响。

⑩建议跨越河流时采取定向钻等对河流及其水生生态影响较小的方式。

采取大开挖穿越的河流中，为了保护地表水，最大限度的减轻大开挖施工对穿越水体的影响，在穿越施工期间，要严格执行《水污染防治法》及地方河道管理中有关规定，尽量减少对区域水环境质量的影响；并严格实施关于大开挖施工方式的有关环境保护要求及相应保护措施。

4.1.3 管道敷设对地表水环境的影响分析

施工中土地开挖、施工场地平整、施工临时占地和废弃土方堆放等活动不仅将破坏当地的植被和土壤，也影响了当地的地表径流，造成某些小沟渠流水不畅，甚至堵塞或流向改变，进而使当地水文条件发生变化，水系的排洪能力下降，但这种影响是暂时的，施工完成后即消失。此外，施工物料堆放不当、挖出的土石方及生活垃圾处置不当，受

雨水冲刷进入附近水体，对其水质造成影响。

通过对施工弃方、施工人员生活垃圾妥善处置；对施工材料堆放严格管理，及时填埋开挖土石；加强穿越河流的施工管理，工程施工过程中造成的水环境影响程度已降到最低。

4.1.4 运营期水环境影响分析与评价

运营期生产废水仅在过滤分离器和清管器接收装置清洗时产生。类比国内同类工程，生产废水产生量为 $2.7\text{m}^3/\text{次}\cdot\text{站场}$ （2年1次清管作业），则生产废水产生量为 $2.7\text{m}^3/$ 两年，废水中主要污染物为石油类、悬浮物等，石油类 20mg/L ，SS约 400mg/L 。废水经站内管网收集，隔油沉淀预处理后达《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准后进入市政管网，后进入海子街污水处理厂处理。对地表水影响较小。

海子街污水处理厂位于毕节市七星关区海子街镇前所村，占地 16855m^2 ，设计处理能力 $1\text{万m}^3/\text{d}$ ，采用CASS的生化处理工艺，出水水质达到（GB18918-2002）《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级B标准，经处理达标后排入伍老河。海子街污水处理厂于2013年开始运行，于2013年12月进行了竣工环境保护验收。

目前海子街污水处理厂处理水量约 $0.8\text{万m}^3/\text{d}$ ，处理量富余 $0.2\text{万m}^3/\text{d}$ ，从水量上能接纳本项目污水。项目生产废水经隔油沉淀预处理后达《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准，符合海子街污水处理厂进水水质要求，从水质角度分析进入海子街污水处理厂可行。项目排水水质和水量对海子街污水处理厂的正常运行不造成影响。项目场站所在区域市政污水管网已接通，污水能进入海子街污水处理厂。综上，项目生活污水进入海子街污水处理厂可行。

4.2 地下水环境影响预测与评价

4.2.1 施工期地下水环境影响分析

1、站场施工对地下水环境影响分析

本项目站场施工期间的水污染源主要为施工人员生活污水和管道试压后排放的工程废水，管道试压一般采用清洁水，试压后排水中的污染物主要是悬浮物，经过滤沉淀后就近排入附近沟渠、河流等排水系统；生活污水主要污染物为COD_{Cr}、氨氮、SS，具有较大的分散性，局部排放量很小，主要依托当地的生活污水处理系统。施工营地设临时旱厕，生活污水及粪便经化粪池处理后用作农家肥。在采取以上措施后，站场施工产生的废水不会对地下水造成污染。

2、一般管线施工期对地下水环境影响分析

管道在敷设过程中，其开挖的深度决定其对地下水环境的影响程度。由于局部地段地下水埋深小，管沟施工可能揭露地下水位，扰动浅表水层，增加地下水浊度，但因施工时间短，且泥沙影响范围小，只在管线附近几米的范围，对地下水影响极微，且管线施工结束就可恢复正常。

生活废水：施工人员生活污水施工生活废水主要污染物为COD_{Cr}、氨氮和SS。管道沿线地区，居民密集区就近租用民房可不设置施工营地。租用民房时生活污水主要依托当地的生活污水处理系统；无民房依托时则设置施工营地，营地内设临时旱厕，生活污水及粪便经化粪池简单处理后用作农家肥。因此，施工期生活污水对沿线地下水环境的影响较小。

施工废水及初期雨水：施工作业过程中会产生少量施工废水（含开挖土石方临时堆场废水、工机械冲洗废水）和材料堆场产生的初期雨水，主要污染物为悬浮物。环评要求在施工工地设置沉淀池，使施工废水经沉淀除渣后回用，如施工场地降尘。材料堆场旁边设置沉淀池，材料堆场产生的初期雨水经过沉淀后排放。在采取以上措施后，站场施工废水及材料堆场初期雨水对地下水环境的影响较小。

清管、试压排水：管道清管、试压采用清水为试压介质。本项目清管试压总用水量为 $0.1 \times 10^4 \text{m}^3$ 。试压排水中主要含少量铁锈、泥沙（悬浮物 $\leq 70 \text{mg/L}$ ），水质较清洁。根据国内其它管线建设经验，这部分废水经沉淀后可重复利用或直接排放，对外环境不会产生大的影响。项目试压废水经过滤沉淀后回用于清管、试压，清管、试压完毕后，废水经沉淀外排至沿线沟渠，试压废水对地下水环境的影响不大。

3、管线穿越时对地下水环境影响分析

本项目沿线穿越河流共计6处。

本项目河流穿越时采用大开挖方式通过，施工时将揭露地下水，扰动浅、表层地下水流场，增加地下水浊度，但因施工时间短，且泥沙影响范围小，只在管线附近十几米的范围，对地下水影响极小，且管线施工结束就可恢复正常。此外，开挖活动可能阻隔、影响水域的固有水文规律，开挖将使地下水向管沟方向侧渗，可能沿管沟形成水流，造成周围局部高出地段地下水位下降或使管沟两侧地下潜流受阻，小型穿越施工较短，影响是短期和局部的，施工结束后影响将逐渐消失。

4.2.2 运营期对地下水的影响

本管道运行期产生的地下水污染源为：调压站生产废水。本工程站场运行期间潜在

地下水污染源识别见表5.2-1。

表5.2-1 本工程站场区潜在地下水污染源识别

分类	污染源名称	主要成分	处理及去向	备注
废水	生产废水	石油类20 mg/L, SS400mg/L	隔油沉淀处理后接通海子街污水处理厂	海子街调压站产生
固废	清管粉末	粉尘和氧化亚铁、硫化亚铁粉末	排污池中暂存, 定期清运	海子街调压站产生
	过滤器检修粉末	粉尘、铁锈		海子街调压站产生

生产废水：站场站内排水采用分流制排放方式，生产废水仅在过滤分离器和清管器接收装置清洗时产生，废水中主要污染物为石油类、悬浮物等，污染物浓度分别为20mg/L、400mg/L。废水经站内管网排至隔油沉淀池处理后进入污水处理厂。本工程站场在运行期生产废水排水量较小（2.7m³/次·站场），水质特征单一，易于处理，对周边地下水环境造成的影响很小。

固体废物渗滤液：本工程运行期固体废物主要有清管废渣和分离器检修产生的固体废物。清管废渣的主要成分为粉尘、氧化铁粉末，分离器检修产生的固体废物，主要成分：粉尘、铁锈，集中收集后，定期清运。从清管废渣和分离器检修产生的固体废物处理方式上分析，其不会产生渗滤液，对地下水影响较小。

4.3 环境空气影响预测与评价

4.3.1 施工期环境空气影响评价

施工废气主要来自施工作业扬尘、运输车辆行驶产生的扬尘、运输车辆尾气、焊接防腐施工产生的废气及施工机械排放的废气。

（1）施工期扬尘

施工期扬尘主要来自：①施工作业扬尘如土方的开挖、堆放、回填，施工建筑材料的装卸、运输、堆放及混凝土拌合等；②运输车辆行驶产生的扬尘。

施工作业过程中产生的扬尘大多是粒径较大的尘土，多数沉降于施工现场，少数形成飘尘，主要影响范围局限在施工场地下风向150m范围内。根据有关实测资料，在施工现场近地面的粉尘浓度为0.5~12mg/m³，环境空气的影响范围较小，且程度较轻。

工程施工期间，施工建筑材料运输、施工土石方运输过程均会产生车辆运输扬尘。运输车辆行驶产生的扬尘量、粒径大小与多种因素有关，如路面状况、车辆行驶速度、载重量、天气情况等。其中风速、风向等天气状况直接影响扬尘的传输方向和距离。由于汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快、影响范围主要集中在运输道路两侧，

故汽车运输扬尘对周边的环境空气影响程度和范围较小，影响时间也较短。参考《矿山环境学》，在运输车辆时速不大于60km/h时，在采取路面洒水降尘、保证路面清扫干净、车辆密闭运输等措施后，运输扬尘的去除率可达90%，可有效减轻对沿线及周边居民的影响。

据现场踏勘的结果，站场、管线、运输线路附近均有居民点分布，较近的居民点将受到施工扬尘不同程度的影响。环评要求在集中的施工区域设立明显标志，并采取合理化管理、作业面和土堆适当喷水、土堆和建筑材料遮盖、大风天停止作业、车辆不要装载过满并采取密闭等措施，降低施工扬尘对周围居民点的影响。

（2）施工废气

施工废气包括运输车辆尾气、焊接防腐施工产生的废气及施工机械排放的废气。据有关资料分析，施工废气污染物影响距离为施工场所下风向100m左右。管道工程一般分段施工，施工机械及车辆排放的废气较分散，排放量相对较少，时间较短，对区域环境空气影响较小。站场施工持续时间相对较长，施工废气将对站场周边的环境空气造成一定程度的污染，但这种污染是短期的，工程结束后将不复存在。

（3）油烟废气

本项目施工营地食堂采用2个灶头，单个灶头烟气排放量2000m³/h，就餐人员30人。人均食用油量按30g/d计，油烟挥发比例按3%计，则油烟产生量约为27g/d。厨房每天工作4小时，则油烟排放速率为6.75g/h。厨房采用清洁能源灌装液化气作为燃料，食堂油烟经排气扇收集后排入大气。则油烟排放浓度为1.69mg/m³，满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中的标准要求，对周边环境影响小。

4.3.2 运营期环境空气影响预测与评价

1、评价区气象观测资料调查与评价

（1）概述

项目区属北亚热带湿润季风气候区，冬无严寒、夏无酷暑，雨量充沛，日照时间长，无霜期长，昼夜温差大。根据毕节气象台的资料，毕节市多年年均气温12.8℃，最高年平均气温17.6℃（1998年），最低年平均气温10.2℃（1992年），最热月七月均温22℃，最冷月一月均温1℃，气温年较差21℃，年极端最高温34.2℃（1991年），年极端最低温-10.9℃（1977.2.9），气温日较差大。全年≥0℃积温4661℃，≥10℃的活动积温3717℃。多年平均无霜期246天，最长301天（74~75年），最短194天（70~71年）多年平均日照总数1377h。多年平均降雨量954mm，最大值1198mm（1996年），最小值为754mm（1979

年），年降雨丰枯比为1.32。10年一遇24h最大降雨量116.61mm，5年一遇24h最大降雨量90.43mm。大部分降雨集中在5—9月，占全年雨量的76%，最大月雨量出现在7月，最小出现在12月。主要的灾害性天气有干旱、倒春寒、秋季绵雨、秋风、凝冻等。

(2) 常规气象资料内容

常规地面气象资料由毕节市气象局提供，包括2016年连续一年的时间（年、月、日、时）、风向、风速、干球温度、低云量、总云量等。

(3) 常规气象资料分析

①温度

2016年地面气象资料中每月平均气温的变化情况，见表4.3-1，变化曲线见图4.3-1。

表4.3-1 年平均温度的月变化单位：（℃）

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度(℃)	2.93	9.85	10.00	13.47	17.34	20.36	21.98	21.78	20.54	14.23	8.49	5.13

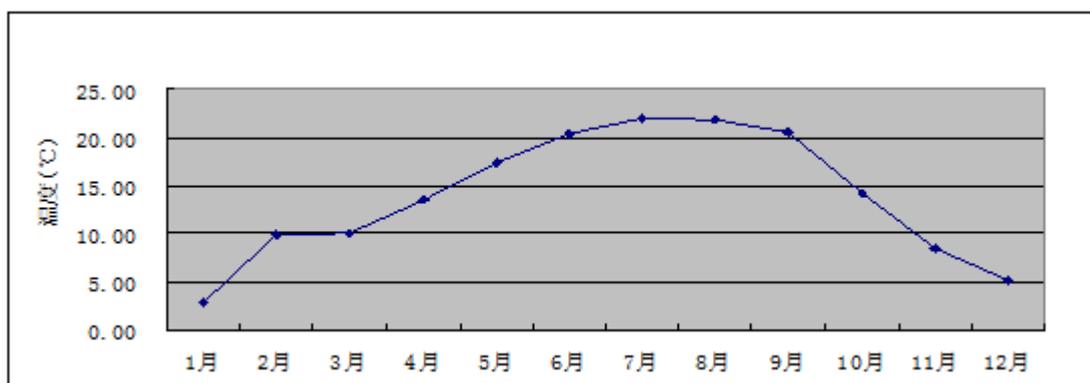


图4.3-1 年平均温度的月变化图

②风速

2016年月气象资料统计每月平均风速变化情况，见表4.3-2，年平均风速的月变化曲线见图4.3-2。

表4.3-2 年平均风速的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速(m/s)	0.73	1.13	1.19	1.13	1.27	0.95	0.88	0.85	1.09	0.69	0.78	0.84

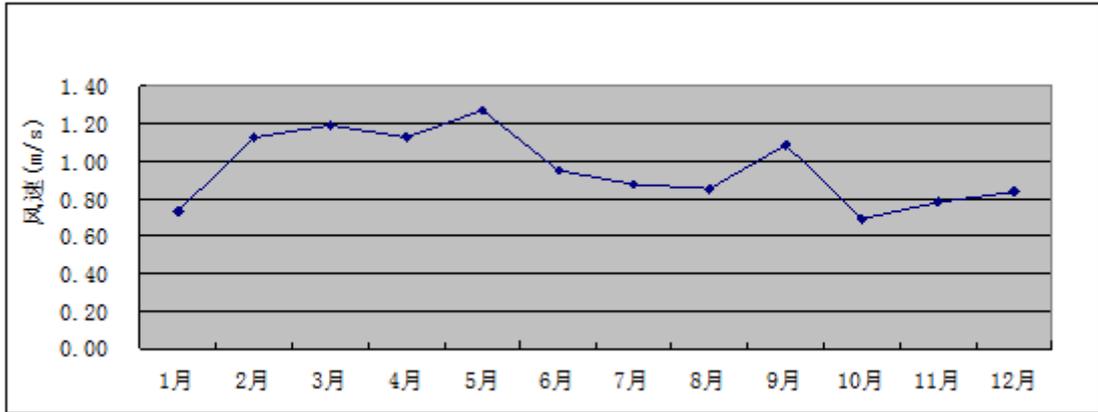


图4.3-2 年平均风速的月变化

③风向、风频、风玫瑰、主导风向

2016年地面气象资料中，每月、每季及年平均各风向风频变化情况，见表4.3-3和表4.3-4。

2016年地面气象资料中，全年风向玫瑰见图4.3-3。

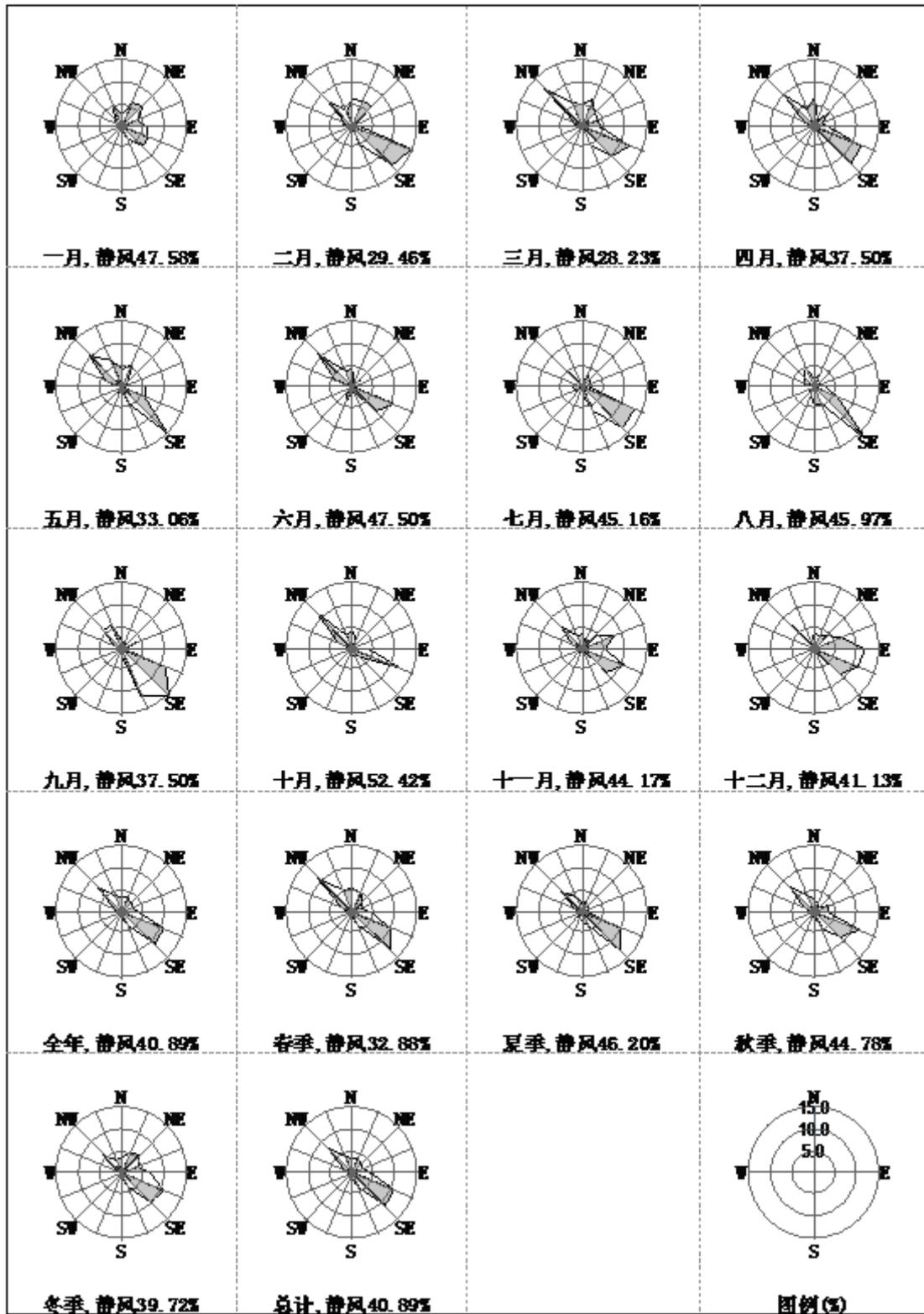


图4.3-3 风玫瑰图

表4.3-3 年平均风频的月变化

风向 风频 (%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	2.42	5.65	6.45	4.03	5.65	6.45	6.45	3.23	0.81	0.81	0.81	0	0.81	1.61	2.42	4.84	47.58
二月	6.25	6.25	6.25	0.89	1.79	14.29	12.5	4.46	0	1.79	0	0	2.68	1.79	8.04	3.57	29.46
三月	4.84	6.45	4.03	4.03	4.03	11.29	9.68	4.84	0	0.81	0	0	2.42	1.61	12.1	5.65	28.23
四月	6.67	1.67	4.17	1.67	3.33	11.67	11.67	0.83	2.5	0	0	0.83	0.83	2.5	10	4.17	37.5
五月	4.03	5.65	1.61	0.81	5.65	5.65	14.52	4.03	0.81	1.61	0.81	0	0.81	4.03	10.48	6.45	33.06
六月	4.17	0.83	2.5	0	0	10	7.5	1.67	0.83	3.33	1.67	0	0.83	4.17	10.83	4.17	47.5
七月	0	3.23	2.42	1.61	1.61	12.9	12.9	5.65	1.61	0	1.61	1.61	2.42	0	5.65	1.61	45.16
八月	1.61	3.23	0.81	1.61	2.42	5.65	16.13	4.03	4.03	1.61	1.61	0	0.81	2.42	3.23	4.84	45.97
九月	1.67	1.67	0	3.33	0.83	10.83	15	11.67	1.67	0.83	0	0.83	0.83	1.67	5.83	5.83	37.5
十月	4.03	2.42	0	0	4.03	12.1	2.42	1.61	1.61	1.61	0	0	0	3.23	11.29	3.23	52.42
十一月	3.33	1.67	4.17	7.5	5	10	7.5	0.83	0	1.67	0.83	0	0.83	2.5	6.67	3.33	44.17
十二月	3.23	3.23	4.03	6.45	11.29	10.48	8.06	1.61	0.81	0	0.81	0	0	0	7.26	1.61	41.13

表4.3-4 年平均风频的季变化及平均风频

风向 风频 (%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	5.16	4.62	3.26	2.17	4.35	9.51	11.96	3.26	1.09	0.82	0.27	0.27	1.36	2.72	10.87	5.43	32.88
夏季	1.9	2.45	1.9	1.09	1.36	9.51	12.23	3.8	2.17	1.63	1.63	0.54	1.36	2.17	6.52	3.53	46.2
秋季	3.02	1.92	1.37	3.57	3.3	10.99	8.24	4.67	1.1	1.37	0.27	0.27	0.55	2.47	7.97	4.12	44.78
冬季	3.89	5	5.56	3.89	6.39	10.28	8.89	3.06	0.56	0.83	0.56	0	1.11	1.11	5.83	3.33	39.72
全年	3.49	3.49	3.01	2.67	3.84	10.07	10.34	3.7	1.23	1.16	0.68	0.27	1.1	2.12	7.81	4.11	40.89

（4）大气稳定度分析

采用毕节市气象站的风向、风速、总云量及低云量资料，计算并统计得出各季各级大气稳定度出现频率，统计结果见表4.3-5。

表4.3-5 毕节市大气稳定度频率（%）

月份年 \ 稳定度	A	B	C	D	E	F
1月	1.2	3.3	3.3	82.6	9.1	0.5
4月	1.3	6.5	13.2	73.9	4.5	0.6
7月	2.2	8.6	13.1	71.1	4.3	0.7
10月	0.6	7.8	3.3	76.9	11.1	0.3
年	1.3	6.6	8.2	76.2	7.2	0.5

①由表4.3-5可见，毕节市大气稳定度常年以D类为主，出现频率高达76.2%，其次为C类、E类和B类，出现频率分别为8.2%、7.2%和6.6%，A类大气稳定度出现频率为1.3%，F类大气稳定度全年只有0.5%。

②各级大气稳定度频率有显著的季节变化：中性（D级）稳定频率从大到小的顺序为冬→秋→春→夏。

2、大气环境影响预测与评价

（1）污染物的产生

本工程站场具有收球装置，清管频率为每两年1次，清管作业时收球筒有极少量天然气将通过站场高20m，内径400mm的放空火炬（设有防回火装置）排放。根据类比调查，清管收球作业天然气排放量约为40m³/次，火炬燃烧主要成分为CO₂、H₂O，且是瞬时排放，对环境的影响较小。

分离器一般每年需要进行1次定期检修，分离器检修泄漏的少量天然气将通过工艺站场外的放空火炬燃烧后排放。根据类比调查，分离器检修时的天然气排放量约为10m³/次，主要成分是甲烷，经放空火炬燃烧后排放，火炬燃烧主要成分为CO₂、H₂O。

根据可研，项目管线设计压力1.6MPa，输送最大压力值为1.6MPa，因此正常工况下系统不会产生超压情况，无超压放空天然气。

当发生非正常超压时，设置于相应工艺管道上的安全保护装置（安全放空阀）会动作，排出天然气。由于本工程的输配系统各工序设置有较完善的自动化控制系统，一般在管道放空阀发生超压排放的频率较低（一般1次/年），每次放空排放量约为670m³/min，经站外火炬燃烧后排放，火炬燃烧主要成分为CO₂、H₂O。

分离器检修和系统超压排放的天然气量较少，主要成分是甲烷，经燃烧后排放，火炬燃烧主要成分为CO₂、H₂O。

调压站少量天然气通过场外放空火炬燃烧后高空（20m）排放；管道输送主要成分为甲烷、H₂S和其他杂质含量极微，燃烧产生烟气主要污染因子为CO、CO₂、水蒸气及微量烟尘，且天然气泄放频率较低，因此对周边环境影响不大。

站内工艺系统在正常运行过程中无废气排出，但在调压及压力状态下气体输送过程中，接头处难免有微量天然气逸出，其主要成分为甲烷，另外还有极少量的非甲烷总烃。类比同类工程排放情况，站场非甲烷总烃无组织排放速率为0.01kg/h。

（1）评价等级

①废气污染源排放参数

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）关于大气环境影响评价等级的划分原则，运用导则推荐模式中的估算模式AERSCREEN对项目的大气环境影响评价工作进行分级，预测时输入了地形参数。根据项目生产工艺分析可知，该项目产生的主要大气污染物为非甲烷总烃，按《环境影响评价技术导则 大气环境》

（HJ2.2-2018）中的规定，选择非甲烷总烃为大气影响评价因子，排放参数源强见表4.3-6，估算模式参数表见表4.3-7。

表4.3-6 废气预测参数

污染源	预测因子	面源长度	面源宽度	源高	源强 (kg/h)	质量标准 mg/m ³
海子街调压站	非甲烷总烃	40	15	3	0.01	2.0

表4.3-7 估算模式参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/℃		34.2
最低环境温度/℃		-10.9
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	否
	地形数据分辨率/m	是
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

②评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，采用污染物最大地面浓度占标率 P_i (第 i 个污染物)及第 i 个污染物的地面浓度达标限值10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 进行计算。根据项目的初步工程分析结果，采用估算模式AERSCREEN分别计算其最大地面浓度占标率 P_i ，及地面浓度达标准限值10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ ，计算式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，100%；

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度， mg/m^3 ；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 。对于没有小时浓度限值的污染物，可取日平均浓度限值的3倍、8小时浓度限值的2倍、年均浓度限值的6倍。

采用AERSCREEN估算模式对项目评价等级进行预测，预测结果见表4.3-8。

表4.3-8 估算模式结果统计表

序号	污染源名称	方位角度(度)	离源距离(m)	相对源高(m)	非甲烷总烃 $D_{10\%}$ (m)
2	海子街调压站	0	49	0	1.65 0

由表4.3-8可知，正常排放条件下，项目排放污染物的最大落地浓度占标率小于10%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，项目环境空气评价等级为二级评价。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中8.9.8，二级评价的大气环境影响预测与评价包括：8.9.1、8.9.2及8.9.7的内容，即8.9.1基本信息底图、8.9.2项目基本信息图及8.9.7污染物排放量核算表。

(2) 污染物排放量核算

项目无组织排放污染物排放量核算见下表。

表4.3-9 大气污染物无组织排放量核算表

项目	污染物	年排放量 (t/a)
无组织排放总计	非甲烷总烃	0.0876

项目大气污染物年排放量核算见下表。

表4.3-10 大气污染物年排放量核算

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	非甲烷总烃	0.0876

4.4 声环境影响预测与评价

4.4.1 施工期声环境影响评价

本项目施工期噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机、定向钻等，其强度在85~100dB(A)，具体见表2.11-3。

将各种施工机械等近似为点声源，仅考虑距离衰减进行计算，可得到施工期各种机械等在不同距离处的噪声贡献值，结果见表4.4-1。

表4.4-1 施工机械噪声在不同距离处的噪声估算值

机械名称	离施工点不同距离的噪声值 dB(A)				
	10m	40m	80m	100m	200m
挖掘机	72	60	54	52	46
吊管机	68	56	50	48	42
电焊机	65	61	55	53	47
定向钻机	70	58	52	50	44
推土机	70	58	52	50	44
混凝土搅拌机	75	63	57	55	49
混凝土翻斗车	70	58	52	50	44
混凝土震捣棒	85	73	67	65	59
切割机	75	63	57	55	49
柴油发电机	80	68	62	60	54

由表4.4-1的分析可以得出如下结论：

①在实际施工过程中可能出现多台机械同时在一处作业，则此时施工噪声影响的范围比预测值还要大，鉴于实际情况较为复杂，很难一一用声级叠加公式进行计算。对于在运输车辆，由于运输车辆产生的声级受载重的影响变化，并且造成的影响范围不定，因此不在上表中进行分析，仅做降噪要求。

②施工噪声将对沿线声环境质量产生一定的影响，这种噪声影响白天将主要出现在距施工场地55m范围内，夜间将主要出现在距施工场地200m范围内。从推算的结果看，声污染最严重的施工机械是震捣棒和柴油发电机。其它的施工机械噪声较低。由于夜间强噪声源是禁止施工的，且管道工程夜间不施工，基于此前提下，工程施工噪声影响主要集中在昼间。

c.施工噪声主要发生在站场及工程穿越河流、道路段，因此，做好上述时期施工期的噪声防护和治理工作十分重要。

d.由于受施工噪声的影响，距管线施工场界昼间55m以内的敏感点其环境噪声值出现超标现象，其超标量与影响范围将随着使用的设备种类及数量、施工过程不同而出现波动。为减轻施工噪声对敏感点的影响，施工单位应根据场界外敏感点的具体情况采取必要的降噪措施。

根据现场调查，该工程沿线声环境保护目标见表，这些居民在工程施工过程中，将会受到一定程度的施工噪声影响。但由于管道在局部地段的施工周期一般为几个星期，是社会发展过程中的短期污染行为，一般居民能够理解和接受。但为了保护沿线居民的正常生活和休息，施工单位应采取必要的噪声控制措施，降低施工噪声对环境的影响。至于沿线大部分地段，离居民居住区较远(>200m)，施工噪声一般影响较小。

另外，建设项目施工期除施工机械作业对沿线的居民点等声环境敏感点产生影响外，施工中爆破作业也会对附近的居民点等声环境敏感点产生一定的影响，爆破作业噪声特点表现为无规则的突发噪声，时间较短，因此，工程施工所产生的爆破噪声必须十分重视。爆破作业的噪声值与爆破工艺和装药量有较大关系，爆破工艺先进、单孔装药量少爆破噪音值就较小。因此，在爆破作业附近有居民点等声环境敏感点应采用先进的爆破工艺和控制单孔装药量，同时禁止夜间爆破作业等降噪措施后，并提前告知当地居民。采取前述措施后，爆破作业对附近居民点等的声环境敏感点影响较小。

4.4.2 营运期声环境影响评价

4.4.2.1 噪声源强

本项目输气管道采用埋地敷设方式，在正常运行过程中不会产生噪声污染，主要噪声源为工艺站场设备。工艺站场的主要噪声源包括分离器、调压设备、放空系统等，放空系统噪声在检修或紧急事故状态下产生。主要噪声源强见表4.4-2。

表4.4-2 工程运行期站场主要噪声源强 (dB(A))

序号	主要噪声设备	噪声强度范围	备注
1	汇气管	70~80	连续
2	过滤分离器	65~70	连续
3	调压系统	75~85	连续
4	放空系统	90~105	瞬时强噪声，非正常工况

5.4.2.2 噪声预测模式

(1) 室外点声源在预测点的倍频带声压级

某个点源在预测点的倍频带声压级

$$L_{oct}(r) = L_{oct}(r_0) - 20\lg(r/r_0) - \Delta L_{oct}$$

式中： $L_{oct}(r)$ ——点声源在预测点产生的倍频带声压级；

$L_{oct}(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的倍频带声压级；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，m；

ΔL_{oct} ——各种因素引起的衰减量，包括声屏障、空气吸收和地面效应引起的衰减，其计算方式分别为：

$$A_{oct\ bar} = -10 \lg \left[\frac{1}{3 + 20N_1} + \frac{1}{3 + 20N_2} + \frac{1}{3 + 20N_3} \right]$$

$$A_{oct\ atm} = \alpha(r-r_0)/100;$$

$$A_{exc} = 5 \lg(r-r_0);$$

如果已知声源的倍频带声功率级 L_{wcot} ，且声源可看作是位于地面上的，则：

$$L_{cot} = L_{wcot} - 20 \lg r - 0.8$$

由各倍频带声压级合成计算出该声源产生的A声级 L_A ：

$$L_A = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1(L_{\mu} - \Delta L_i)} \right]$$

式中 ΔL_i 为A计权网络修正值。

各声源在预测点产生的声级的合成

$$L_{TP} = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{\mu}} \right]$$

(2) 室内点声源的预测

室内靠近围护结构处的倍频带声压级：

$$L_{oct,1} = L_{wcot} + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： r_1 为室内某源距离围护结构的距离；

R 为房间常数；

Q 为方向性因子。

室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级：

$$L_{oct,1}(T) = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{oct,1}(T)} \right]$$

室外靠近围护结构处的总的声压级：

$$L_{oct, 1(T)} = L_{Oct, 1(T)} - (T_{loct} + 6)$$

室外声压级换算成等效的室外声源：

$$L_{woct} = L_{oct, 2(T)} + 10 \lg S$$

式中：S为透声面积。

等效室外声源的位置为围护结构的位置，其倍频带声功率级为 L_{woct} ，由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声级。

(3) 声级叠加

$$L_{\text{总}} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{A_i}} \right)$$

5.4.2.3 预测结果

① 厂界噪声预测

将主要噪声源取高值叠加后代入模式，结合平面布置图，计算厂界噪声贡献情况，结果见表5.4-3。

表5.4-3 厂界噪声影响预测结果（贡献值） 单位dB(A)

站场	东	南	西	北
预测结果	47.07	38.70	42.05	49.72
贡献值超标情况	未超标	未超标	未超标	未超标

由上表可见，站场厂界噪声贡献值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 2 类标准。

② 运营噪声敏感点影响结果

项目每日工作时间为24h，昼夜均生产噪声。项目周边200m无居民住户。故本项目的运营期噪声对周边居民影响较小。

③ 非正常工况

当站场检修或发生异常超压时，放空火炬会产生强噪声，其噪声值约为92dB(A)，通过对现有多条输气管道站场运行调查，其发生概率很小（1~2次/年），且持续时间很短（为瞬时强噪声）。若仅考虑噪声随距离衰减，在不到100m其噪声贡献值基本能符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中“夜间突发噪声”标准要求，建议站场放空火炬的噪声控制距离为100m。距离放空火炬最近的居民点为南侧150m的岩脚居民点，满足噪声控制距离为100m的要求。

鉴于放空噪声具有突发性且影响范围较大，因此。除异常超压情况外，本工程站场

需要在检修放空前应及时告知周围居民并做好沟通工作。

4.5 固体废弃物影响预测与评价

4.5.1 施工期固体废弃物污染影响分析

本项目施工期产生的固体废弃物主要为生活垃圾、废弃泥浆、钻屑、清管废渣、施工废料和弃方等。

1、生活垃圾环境影响分析

根据类比调查，本项目施工期施工人员产生的生活垃圾约为1.11t，这些垃圾经收集后，运至当地环卫部门指定地点，对环境的影响较小。

2、废弃泥浆、钻屑环境影响分析

本项目废弃泥浆来自定向钻穿越施工。定向钻穿越施工过程中所用泥浆有成孔和护孔壁性能，起清扫钻屑、传递动力、降低钻进及回拖阻力等作用。定向钻废弃泥浆其主要成分为膨润土，含有少量 Na_2CO_3 和添加剂(5%，羧甲基纤维素钠CMC)，呈弱碱性(pH约等于9)。

本项目定向钻施工的入土点和出土点均距离河流较远。由于废弃泥浆量干重很少，且属于一般工业固体废物，因此对土壤环境的影响较小，对施工地点的局部环境不会产生明显的不利影响。为减少拟建项目固体废弃物的产生，减轻固体废物的排放对周围环境的影响，施工过程中应对废弃泥浆的使用、处置处理进行全过程的管理和控制，具体措施如下：

(1) 施工现场设置专门的配浆区，在专用的泥浆搅拌、配置槽内进行泥浆配制工作，配制好的泥浆储存在金属结构的泥浆槽内，不得向环境中溢流。

(2) 施工前需在两岸出入土点附近分别挖好泥浆池，池底进行防渗。泥浆池的位置应选择出入土点较近处，并且适合永久储存泥浆，尽量少占用养殖区、耕地等。每个泥浆池的表层土单独堆放，用于恢复原有地貌。

(3) 施工期间，从钻孔返回的泥浆过滤出钻屑和杂质后，尽可能重复利用，减少废弃泥浆的产生量。

(4) 施工期间严格操作规程，合理制定操作参数，防止施工过程中出现跑浆等事故。

(5) 施工结束后剩余泥浆经pH调节为中性后作为废物收集在泥浆坑中，可与土石方一起就近填埋。

定向钻施工产生钻屑，收集后可用于构筑堤坝和平整场地，对周边环境的影响较小。

3、清管废渣

本项目管道施工完成试运行前对管道进行清管、试压，清管时会产生少量废渣，主要为管道内的少量灰尘和铁锈，产生量约为10kg/次，均属于一般废物，废渣经专门收集后集中送往当地环保部门指定地点处理。清管废渣全部得到有效的处理和处置，对环境影响较小。

4、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，施工废料的产生量按0.2t/km估算，本项目施工过程中产生的施工废料量约为4.48t。施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运。施工废料全部得到有效的处理和处置，对环境影响较小。

5、弃方

本项目主体设计土石方开挖总量88826.83m³，临时土石方堆放于管线一侧（20m施工范围带内），土石方回填88826.83m³，无永久弃渣。对环境影响较小。

4.5.2 运营期固体废物污染影响分析

项目运营期清管粉末、分离器检修粉末为一般工业固废，定期收集后送环保部门指定地点处置。滤芯由厂家回收。项目所有固体废物均得到妥善处置，对环境影响小。

此外，环评建议项目产生的一般固废贮运时应严格按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)中有关要求采取相应措施。

4.6 生态环境影响分析

工程建设对生态环境影响主要发生在施工期，主体工程占用，改变土地利用性质；填筑与开挖等的施工，破坏了地表植被和地形、地貌，在一定时段和一定区域将造成水土流失，土壤肥力和团粒结构发生改变；工程活动打破了原有的自然生态和环境，还会对评价区的动植物生长、分布、栖息和活动产生一定不利的影响。

4.6.1 施工期生态环境影响分析

1、施工期

项目施工期对评价区域的影响包括管道沿线周边湿地生态系统及农林复合生态系统，包括对土地利用、水土流失、植被、动物的影响。

(1) 对植被影响分析

工程沿线生态系统类型多样，有农田、居住区、山丘等，工程建设不可避免占用部分植物资源，使部分植物数量略有减少。因此，马尾松、杉木、火棘等主要植被类型将

被临时破坏。由于工程建设所占有的植物为典型的且常见的植物群落，因此，对评价区域的植被生物量及多样性指数影响甚小，通过工程后的生态恢复，基本能恢复原有自然植被，对植被及植物多样性影响小。

（2）对动物影响分析

工程施工，施工区临时公路扩建，施工机械和施工人员进场，石料、土料堆积场及施工噪声均破坏了现有野生动物的生存环境，导致动物栖息环境发生改变，对该区域的野生动物将产生不利影响，但不利影响的大小取决于各类动物的栖息环境、生活习性、居留情况以及工程对生态环境影响大小等多方面的因素。

拟建工程施工期对动物资源影响主要发生在土方开挖、机械碾压阶段。

①对两栖、爬行动物的影响

施工期间，施工的材料、弃方等会改变水体的浑浊度及其它理化性质，本项目通过河流区域采用大开挖施工，对水体扰动相对较大，对两栖类、爬行类动物的生活环境造成破坏，甚至消失，但它们会迁移到非施工区，对其生存不会造成长期的不利影响。

工程的施工时，施工活动如沟渠开挖、临时堆土等会带来所在区域生态环境的扰动，尤其是开挖将占压或破坏一定面积的原有植被，从而占用部分两栖动物的原有生境。另外，施工活动产生的噪音和灯光也会对施工区区域的两栖动物产生一定的趋避作用。施工人员的生活污水，机械运营的油污等如不收集处理任意排放，将使区域水质质量降低，对蛙类等静水型两栖动物产生一定的不利影响。通过调查，施工区与周围区域景观质量较高、连通性好、相似度高，且植被类型较为一致，这些影响区域的两栖动物可以转移到其它相似生境中，受影响的程度不大，这种影响主要集中在施工期间，总体而言，不会对整个评价区两栖、爬行类动物的种群数量及分布格局产生较大的影响。

大量的施工人员进入工地，可能会导致一股“吃蛙风”，这将使评价区内的两栖动物和爬行动物资源遭到严重的破坏，应宣传教育，严禁猎捕，避免这种情况的发生。

②对鸟类的影响

拟建工程区域人为活动较多，沿线不涉及鸟类重要的栖息地，种类多以庭院动物为主，还有在较深的水体和稻田中觅食的鸟类。施工期间，在临时征地区域的这些优势种鸟类由于环境的变化影响了它们的停歇、取食环境，其被迫离开它们原来的领域，邻近领域的优势种鸟类也由于受到施工噪声的惊吓，也将远离原来的栖息地，但是这种不利影响有时间限制，当临时征地区域的植被恢复后，它们仍可以回到原来的领域，继续生活，而且这些鸟类在非施工区内可以找到相同或相似生境，可迁移到合适生境中生活，

对其生存不会造成长期的、不可逆的不利影响。

（3）对水生生物的影响

大开挖方式穿越河流，一般采用围堰导流方式，会暂时阻隔河流流水，增加河水中泥沙含量，产生水土流失的问题。但这种影响只是暂时的，在河水流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积会使河水的水质恢复到原有状况。

施工活动扰动水体，对鱼类有驱赶作用，使鱼类远离施工现场，迁到其他地方，使施工区域鱼类密度显著降低。围堰导流阻隔河流流水，扰动水生生物生境，可能引起局部水域发生富营养化。大开挖方式穿越河流的穿越点一般选在河道较窄处，影响面积相对较小，且施工时间较短。

此外，施工活动产生的车辆洗污水、冷却水、生活污水、生活垃圾等可能会影响河流水质。但施工中只要加强管理，严禁各种废物排入河道，施工结束后，做好河床、河堤的恢复工作，则对水生生态环境的影响是暂时的，而且影响较小。

（4）对土壤环境的影响

管道沿线的土壤类型主要为黄壤，主要土地利用类型为耕地。土壤是影响农作物产量的一个关键因素，工程建设可能对土壤环境产生以下影响。

①对土壤结构和质地影响

土壤结构是经过较长的历史时期形成的，管沟开挖和回填必将破坏土壤结构，尤其是土壤中的团粒状结构，一旦遭到破坏，必须经过较长时间才能恢复和发展。对农田土壤影响更大，农田土壤耕作层是保证农业生产的基础，它的深度一般在15cm~25cm，是农作物根系生长和发达的层次。在管道开挖和回填过程中，必然会对其土壤原有层次产生扰动和破坏，使不同质地、不同层次的土体进行混合，降低土壤的蓄水保肥能力，易受水蚀，从而影响土壤的发育，植被的恢复；在农田区将降低土壤耕作性能，影响农作物的生长，最终导致作物产量下降。

②对土壤紧实度的影响

土壤紧实度是表征土壤物理性质的指标之一。

管道埋设后的回填，一般难以恢复其原有的紧实度。表层过松时，因灌溉和降水造成的水分下渗，使土层明显下陷后形成凹沟；若过紧实，会影响植物根系的下扎。管道施工期间，车辆和重型机械也会造成管道两侧表层过于紧实，为植物生长造成不良环境。

③对土壤物理性质的影响

在施工中由于扰乱了表土层，改变土壤容重，地表植被受到破坏，使得表层填筑物

对太阳热能的吸收量增加，类比调查证明；管道在运行期间，地表土壤温度比相邻地段高出 $1\text{℃}\sim 3\text{℃}$ ，蒸发量加大，土壤水分减少，冬季土表积雪提前融化，将可能形成一条明显的沟带。

④对土壤养分的影响

土体构型是土壤剖面中各种土层的组合。不同土层的特征及理化性质差异较大。就养分状况而言，表土层(腐殖质层、耕作层)远较心土层好，其有机质、全氮、全磷较其他层次高，施工作业对原有土体构型必产生扰动，使土壤养分状况受到影响，严重时使土壤性质恶化，并波及其上生长的植物。

据国外有关统计，管道工程对土壤养分的影响与土壤的理化性状密切相关。在实行分层堆放、分层覆土的措施下，土壤中的有机质下降 $30\sim 40\%$ ，土壤养分将下降 $30\sim 50\%$ 。其中全氮下降 43% 左右，磷素下降 40% ，钾素下降 43% 。据调查，西气东输工程建成后的次年，管道作业区内的农田当年减产 $60\sim 70\%$ 。说明即使分层堆放和分层覆土也会对土壤养分造成明显的影响。特别是在施工中，若不能严格执行表土分层堆放和分层覆土，可能进一步加深对土壤养分的影响，从而降低土地生产力。

总之，管道工程的施工可能改变土壤的环境状况，最终影响地表植被的恢复，特别是影响农作物的产量，导致产量降低。

(5) 工程占地对区域土地利用格局的影响

据项目可研，结合水土保持报告核算结果，本项目占地包括永久占地和临时占地，共计 29.26hm^2 ，不占用基本农田。永久占地主要是**站场和附属设施**，站场占地面积为 0.67hm^2 ，其中旱地 0.47hm^2 ，灌木林地 0.2hm^2 ；附属设施占地 0.01hm^2 （其中旱地 0.003hm^2 ，果园 0.002hm^2 ，灌木林地 0.002hm^2 ，草地 0.001hm^2 ，有林地 0.001hm^2 ，建设用地 0.001hm^2 ）。**临时占地为管道作业区、施工营地和施工便道**。其中堆料场不新增占地，均按需布置在施工营地和管道作业区内。临时占地面积 28.58hm^2 ，其中管道作业区占地 26.88hm^2 （其中旱地 18.15hm^2 ，果园 2.879hm^2 ，灌木林地 2.73hm^2 ，草地 1.23hm^2 ，有林地 0.53hm^2 ，水域 0.001hm^2 ，建设用地 0.36hm^2 ），施工营地占地 0.1hm^2 （均为旱地），施工便道占地 1.6hm^2 （其中旱地 0.45hm^2 ，果园 0.15hm^2 ，灌木林地 0.13hm^2 ，有林地 0.1hm^2 ，建设用地 0.80hm^2 ）。

本项目永久占地主要为旱地，不涉及基本农田，且占地面积不大，且实现了占补平衡，对区域内耕地影响。工程临时性占地将在短期内改变土地利用性质，减小了耕地或林地的面积。工程结束后，临时占地恢复其原有土地利用方式，工程建设基本不改变工程用地的土地利用现状。环评建议对施工工艺及线路进一步优化，减少临时占地。

（6）水土流失影响

目前本工程水土保持方案已委托相关单位编制。环评要求建设单位严格按照水土保持报告进行水土流失治理和预防措施，环评仅作结论性叙述。本章节主要引用该工程水土保持报告书的部分结论，本工程水土保持需按照《毕节市中心城区管道天然气接入工程项目（二期）水土保持方案》实施。

A、扰动地表、损坏土地和植被面积

工程建设中扰动原地貌、损坏土地和植被面积均在工程征占地范围内，主要包括站场工程、管道工程、道路工程及施工营地占地等。本项目总占地面积 29.26hm^2 ，其中永久占地 0.68hm^2 ，临时占地 28.59hm^2 。占地类型为耕地、林地、草地、建设用地、灌木林地、水域等。

B、征占地面积

根据现场调查情况及施工进度预测分析，参照《贵州省水土保持设施补偿费征收管理办法》和水利部《关于对水土保持设施解释问题的批复》，本项目建设过程中将征占地面积 29.26hm^2 。

C、弃方量预测

本项目土石方工程主要由管道工程、道路工程区、站场工程区和施工营地开挖回填组成，共计开挖土石方 11.34万m^3 ，回填土石方 7.47万m^3 ，弃方量 3.87万m^3 ，山区路段开挖产生的土石方就地回填。弃方拟运至梨树镇甘河村回填原砂石厂，建设单位已与梨树镇甘河村签订协议（详见附件）。本项目不设置弃渣场。

D、可能造成水土流失流失量预测

对于天然气管道工程建设过程中可能产生的土壤流失量，采用类比预测法对其进行估算。预测单元包括管道工程、道路工程区、站场工程区和施工营地区。

项目区属西南岩溶区，容许土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据水土流失遥感资料，项目沿线项目区水土流失背景值为 $1612\text{t}/\text{km}^2\text{ a}$ 。

施工期各预测区均产生水土流失，经统计计算，本项目在施工期因开挖和施工建设扰动而产生的侵蚀面积为 29.26hm^2 ，在自然恢复期可侵蚀面积为 27.26hm^2 。侵蚀面积统计见表5.6-1。

表5.6-1 拟建天然气管道工程土壤侵蚀面积统计表

项目分区	土壤侵蚀面积 (hm^2)	
	施工期	自然恢复期

站场工程区	调压站场区	0.67	0.17
	附属设施	0.01	/
管道工程区	施工作业带	26.88	26.88
道路工程区	新建道路	0.40	0.21
	改扩建道路	1.20	/
施工营地区		0.10	/
合计		29.26	27.26

将分析计算所得的各参数代入公式，最终计算出本项目在预测期内土壤流失总量为4146.52t，新增土壤流失总量3267.11t。其中施工期新增水土流失量2911.93t，自然恢复新增水土流失量355.14t。

4.6.2 运营期生态环境影响分析

项目运营期主要污染来自场站，管线埋设在地下，不产生废气、废水、废渣和噪声。不会对周围生态环境造成明显的不利影响，对周围动植物生境环境的影响也将会更小。

（1）植被及生物多样性影响分析

工程运营对植被及生物多样性无明显的影响。一方面运营期生态环境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。从管道施工完毕复耕到农作物的长成时间长短不一，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，生态环境将从脆弱走向稳定。据调查，管线经过山体植被以人工林为主，多为人工种植的马尾松林、杉木林等，受人为干扰较大。由于运营期内管道两侧5~10m内不得种植深根植物，杉、松等经济林木均不能种植，因此对穿越区域的直接影响主要表现为林业经济损失方面。

因管线敷设范围内不允许种植及生长根系较长的植物种，而在植被自然生长或演替过程中，管线施工范围两侧保留的植被可能逐渐向管线范围内生长，并影响到管线安全。由于乔木或小乔木根系均较为发达，出于安全考虑，需要在运营期内定时对敷设的管线进行检查，如此一来，尽管施工结束后恢复其地表灌草植被，但不可避免地一定程度上干扰了区内植被生态系统的自然发展和演替，也影响小部分林地的完整性和连续性。总体而言，由于管线穿越涉及面积较小，局部的干扰和破坏不会造成对整体的不可逆影响。

（2）对生态系统稳定性的影响

自然生态系统的恢复稳定性，可根据植被净生产力的多少度量。如果植被净生产力高，则其恢复稳定性强，反之则弱。工程建设过程中，临时占用了水田、旱地、林地、水域和建设用地等，并使各种土地类型发生了变化，水田、旱地、林地和宅基地面积减

少，对生态系统的恢复稳定性产生了一定的影响。自然系统的阻抗稳定性是由系统中生物组分异质性的 $高低$ 决定的。由于异质性的组分具有不同的生态位，给动物和植物的栖息、移动以及抵御内外干扰提供了复杂和微妙的相应利用关系。异质化程度高的自然系统，当某一拼块形成干扰源时，相邻的异质性组分就成为了干扰的阻断，从而达到增强生态体系抗御内外干扰的作用，有利于体系生态稳定性的提高。

评价区内的植被主要以水域、林地、荒草地为主，工程建成和运行后，临时占地得以恢复，通过区域内自然生态系统的自我调节及迹地植被恢复，可使工程建设影响得到缓解，区域自然体系的性质和功能得到有效恢复。因此，工程建设对区域生态系统稳定性影响不大。

4.7 社会环境影响评价

本工程涉及毕节市七星关区、金海湖新区。

4.7.1 征地拆迁影响分析

根据可研，本项目不涉及拆迁和移民安置。因此，主要分析征地的社会影响。

本项目占地包括永久占地和临时占地，共计 29.26hm^2 ，不占用基本农田。永久占地主要是**站场和附属设施**，站场占地面积为 0.67hm^2 ，其中旱地 0.47hm^2 ，灌木林地 0.2hm^2 ；附属设施占地 0.01hm^2 （其中旱地 0.003hm^2 ，果园 0.002hm^2 ，灌木林地 0.002hm^2 ，草地 0.001hm^2 ，有林地 0.001hm^2 ，建设用地 0.001hm^2 ）。**临时占地为管道作业区、施工营地和施工便道**。其中堆料场不新增占地，均按需布置在施工营地和管道作业区内。临时占地面积 28.58hm^2 ，其中管道作业区占地 26.88hm^2 （其中旱地 18.15hm^2 ，果园 2.879hm^2 ，灌木林地 2.73hm^2 ，草地 1.23hm^2 ，有林地 0.53hm^2 ，水域 0.001hm^2 ，建设用地 0.36hm^2 ），施工营地占地 0.1hm^2 （均为旱地），施工便道占地 1.6hm^2 （其中旱地 0.45hm^2 ，果园 0.15hm^2 ，灌木林地 0.13hm^2 ，有林地 0.1hm^2 ，建设用地 0.80hm^2 ）。工程占用耕地补偿 0.473hm^2 。

本项目施工期临时占地较大，施工期间，区域土地利用格局将短暂发生变化，各种类型的土地都有不同程度的影响，对农业生态环境造成一定影响。但本项目结束后，土地即可恢复原有功能。

4.7.2 对沿线重要设施的影响

（1）对公路使用功能影响分析

由于本项目穿越低等级公路采用大开挖加套管的方式，施工期将不可避免地影响现有公路的使用功能，特别是有居住密集村镇路段施工时，更是会造成现有公路运行能力

的丧失，进而影响沿线居民的生活和通行。因此，在施工时，施工单位应与交通、公安部门充分协商，进行专门的施工期交通指挥疏导，尽量减少项目施工对现有交通的干扰，缓解因公路分隔而阻碍居民的正常出行和生活问题。

（2）对农田灌溉设施影响分析

本工程所经地区以耕地、建设用地为主。施工活动可能破坏当地的农灌及排水系统，进而影响当地农业生产。根据该类工程以往的施工经验，一般可以通过采用水泵和临时性的管道为灌溉渠建立旁路系统、选择非灌溉期施工、给予施工临时补偿等措施来减轻对农业灌溉的影响。施工结束后，应将灌渠修复，以确保灌溉系统的完整性。

（3）对电力、通讯设施的影响

建议拟建项目遵循“在不偏离线路走向的前提下尽量少拆迁”的原则，避让重要电力、通讯线路。因受地形限制，不得已须拆迁、跨越或升高的电力、电讯线路，项目建设与沿线电力线路、通讯线路存在一定的干扰问题，设计单位应与沿线各有关部门进行协商。在具体实施时首先要尽量减少拆迁量，必须拆迁的应严格按照电力行业标准进行迁改及费用补偿，以确保电力线路的安全运行，避免对沿线居民的生产和生活造成影响。

（2）对高速公路等重要基础设施的影响

本项目穿越高速公路（G56杭瑞高速）采用定向钻施工，穿越主要公路（S211省道）采用大开挖加套管施工。定向钻施工，铺设管道的上部土层未经扰动，不破坏地表植被，对地表扰动很小。但大开挖加套管施工将不可避免地影响现有省道的使用功能，进而影响沿线居民的生活和通行。因此，在施工时，施工单位应与交通、公安部门充分协商，进行专门的施工期交通指挥疏导，尽量减少项目施工对现有交通的干扰，缓解因公路分隔而阻碍居民的正常出行和生活问题。

但施工过程中，将会使用到大型机械，为了防止野蛮施工对上述基础设施的破坏，建议建设单位及时于上述基础设施的管理部门进行沟通、衔接，并且施工严格按照相应的法律法规、技术规范。

（4）项目对文物古迹的影响

根据当地文物管理部门初步调查，管道沿线无文物古迹分布。但由于管道沿线评价区域历史悠久，古建筑及地下文物的存在在所难免，且地下文物分布存在具有不可预见性。因此在项目施工过程中，可能会影响到不可预见文物及古迹，一旦发现不可移文物（古遗址、古墓葬等），必须遵守“保护为主，抢救第一”的方针，不得对文物造成损害，应当保护现场，立即报告，不得擅自处理。如发现可移动文物（包括时代生活、生

产等实物），应当主动上交国家，不得占为已有。

（5）对所在地居民收入的影响

项目建设和运营的直接收入效应主要通过两个方面体现：一是项目基础设施投资运营时需雇佣本地大量的劳动力，这一收入效应在项目投资建设周期和运营周期中通过劳动力成本体现出来。二是项目的建设大大增大了该区域招商引资的吸引力，通过外商在本地进行投资建设，为当地居民提供就业岗位而获得收入，该部分投资的直接收入效应也可分为两部分，其一是固定资产投资（不包括设备投资）增加时带来的收入效应，其二是企业投产经营时带来的通过工人工资形式取得的收入。因此，本项目对所在地居民收入的影响是积极的。

（7）对所在地居民就业的影响

项目的建设，既能在项目建设过程中带来就业岗位，更能通过招商引资带来更多的就业岗位。因此，能够带来农村劳动力转移的加快、社会消费需求量的增加、服务行业的繁荣、城市化步伐的加快等。

综上，本项目建设施工期将会对当地居民生活造成一定不利的影响，但项目建成之后，能有效的满足毕节市七星关区和金海湖新区供气需求，带动当地经济发展，项目建设过程中不影响当地重要基础设施，不影响跨河及其支流、甘河防洪、通航，总的来说，对当地的社会经济发展是有积极意义的。

5 环境风险评价

5.1 评价等级

5.1.1 评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录C1.1中“对于长输管线，按照两个阀室之间危险物质最大存在的总量计算”。

项目为天然气输送工程，管线长20.11km，管径为DN300，输气管线压力1.6MPa，此压力常温(25℃)下天然气的密度为18.7kg/m³，则项目天然气最大存在的总量为1422m³（26.59t），本项目天然气成分如下表。

表5.1-1 本项目天然气的组分

组分	摩尔百分数 (%)	存在量 (t)	组分	摩尔百分数 (%)	存在量 (t)
甲烷	97.979	26.0526	二氧化碳	0.049	0.013
一氧化碳	0.001	0.000266	氮气	1.1	0.2925
硫化氢	0.001	0.000266	氢气	0.87	0.2313

(1) Q值确定

表5.1-2 本项目Q值确定表

危险物质名称	CAS号	最大存在量 (t)	临界量(t)	该物质的Q值
甲烷	74-82-8	26.0526	10	2.605
一氧化碳	630-08-0	0.000266	7.5	0.0000355
硫化氢	7783-06-4	0.000266	2.5	0.000106
项目Q值Σ				2.6054

(2) 项目M值确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录C行业及生产工艺(M)，见下表。

表5.1-3 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

^a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0MPa；
^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

表5.1-4 项目M值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M分值
1	管线	输送天然气，常温，压力1.6MPa。 但项目为城镇天然气管线	1	0
2	调压撬	常温，压力0.74~1.4MPa。不涉及 高温高压工艺，但涉及危险物质储 存	1	5
项目M值Σ				5

项目M=5，以M4表示。

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P)

表5.1-5 危险物质及工艺系统危险性等级判断

危险物质数量 与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

由上表可知，项目危险物质及工艺系统危险性为P4。

(4) 环境敏感程度 (E)

①大气环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录D中大气环境敏感程度的判断，见下表。

表5.1-6 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500 m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500 m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500 m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

项目穿越海子街镇，管线周边200m范围内居民每千米人口数大于200人，由上表可知，项目大气环境敏感程度为E1。

②地表水环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录D中地表水环境敏感程度的判断，见下表。

表5.1-7 地表水环境敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

项目营运期不废水产生，且项目为天然气输送工程，事故情况下不会流入河流，项目地表水环境敏感性为F3。

表5.1-8 地表水环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10 km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

项目地表水环境敏感目标分级为S3。

表5.1-9 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

由上表可知，项目地表水环境敏感程度为E3。

③地下水环境

表5.1-10 地下水环境敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

^a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

项目沿线无地下水敏感区，项目地下水环境敏感性为G3。

表5.1-11 包气带防污性能分级

分级	包气带岩石的渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m, K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m, K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m, 1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度。
K: 渗透系数。

项目包气带防污性能分级为D2。

表5.1-12 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

由上表可知，项目地表水环境敏感程度为E3。

(4) 环境风险潜势

表5.1-13 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。

由上表可知，项目大气环境风险潜势为III级，项目地表水环境风险潜势为I级，项目地下水环境风险潜势为I级。综合各环境风险潜势取相对高值为III级。

(5) 评价工作等级

表5.1-14 评价工作等级划分依据

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。

由上表可知，项目环境风险评价工作等级为二级。

5.1.2 评价范围

大气环境风险：管线两侧0.2km内区域。站场为中心，边长10km的正方形区域；

地表水环境风险：海子街河、白甫河，项目穿越处上游500m~下游4500m；

地下水环境风险：管线周边200m范围内，站场边界周围1km的区域。

5.1.3 保护目标

表5.1-15 本项目环境风险保护目标一览表

序号	保护目标	位置	规模	备注
1	海子街河	K19+0、K17+400、 K15+430、K11+232、 K11+319处穿越	Ⅲ类，小河	地表水风险环境保护目标
2	白甫河	K8+750穿越	Ⅲ类，小河	
3	Q1，上小河村泉点	K10+600左侧100m	Ⅲ类，非饮用	地下水风险环境保护目标
4	Q2，窑湾泉点	K13+250左侧100m	Ⅲ类，非饮用	
5	Q3，张家凹泉点	K14+550左侧100m	Ⅲ类，非饮用	
6	者巴洞	K2+260右侧120m	约10户，约40人	线路周边200m； 大气风险环境保护目标
7	田家坟	K2+900右侧100m	约6户，约24人	
8	大水井	K3+260右侧40m	约5户，约18人	
9	大脚坡	K4+400右侧50m	约6户，21人	
10	水牛屯村	K5+210左侧、右侧60m	约15户，60人	
11	孙家弯子	K5+630右侧120m	约12户，42人	
12	阙家弯子	K6+400左侧40m	约12户，42人	
13	大田湾	K8+730右侧90m	约8户，32人	
14	上小河村1	K10+300右侧40m	约10户，35人	
15	上小河村2	K10+300左侧40m	约25户，105人	
16	上小河村3	K11+250左侧、右侧40m	约30户，105人	
17	窑湾	K13+300左侧、右侧40m	约30户，105人	
18	张家凹1	K14+360右侧80m	约10户，35人	
19	张家凹2	K14+500左侧80m	约30户，105人	
20	哨楼坡	K15+400右侧50m	约25户，101人	
21	丁家寨村	K16+0右侧40m	约20户，80人	
22	碧海街道1（海子街镇）	K18+400左侧40m	约20户，80人	
23	碧海街道2（海子街镇）	K18+400右侧40m	约20户，80人	
24	碧海街道3（海子街镇）	K19+240左侧100m	约20户，80人	
25	碧海街道4（海子街镇）	K19+240右侧40m	约20户，80人	
26	海子街镇	四周205-2500m	约300户，2400人	调压站周边5km；
27	周家桥村	北侧950m	约20户，80人	大气风险环境保护目标

28	七里沟村	北侧3000m	约45户，180人	目标（线路周边200m居民未列入该行）
29	八寨镇	西北4900m	约100户，400人	
30	热水田村	西北2750m	约40户，150人	
31	黑泥井村	西北3800m	约42户，160人	
32	钻天坡村	西侧3000m	约20户，80人	
33	迎宾村	西南3000m	约75户，300人	
34	长征村	西南4000m	约75户，300人	
35	红堰村	西南4800m	约75户，300人	
36	彭家寨村	西南2500m	约40户，160人	
37	沙锅寨村	西南4200m	约70户，280人（散户）	
38	丁家寨村	南2900m	约45户，180人	
39	张家寨村	南4300m	约45户，180人	
40	西冲村	南4500m	约20户，80人	
41	南冲沟	东南3400m	约40户，150人	
42	店子村	东南2600m	约60户，240人	
43	翻山河	东南5900m	约12户，50人	
44	蚂蟥村	东1700m	约60户，240人	
45	龙滩村	东2700m	约22户，90人	
46	马过河村	东3800m	约40户，160人	
47	大丫口村	东北3900m	约40户，160人	
48	坪山村	东北3000m	约80户，320人	
49	龙塘村	东北4400m	约40户，160人	

5.2 环境风险识别

5.2.1 物质危险性识别

拟建管道涉及的主要物料为天然气，按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）标准，天然气属于甲B类火灾危险物质。

拟建管道气源来自中贵线天然气，其中甲烷含量大于92%，CO₂含量低于27%，H₂含量为0.87%，此外还含有少量的氮气和氩气，天然气的危险特性见表5.2-1，天然气性质见表5.2-2。

表5.2-1 天然气的危险特性

临界温度℃	-79.48	燃烧热kJ/kmol	884768.6
临界压力bar	46.7	LFL(%V/V)	4.56
标准沸点℃	-162.81	UFL(%V/V)	19.13
熔点℃	-178.9	分子量kg/kmol	16.98
最大表明辐射能kW/m ²	200.28	最大燃烧率kg/m ³ .s	0.13
爆炸极限%(v)	上限	15	燃烧爆炸危险度
	下限	5	危险性类别
			第2.1类 易燃气体

密度kg/m ³	31.56(压力4.0MPa, 温度20℃状态下)
---------------------	---------------------------

表5.2-2 甲烷物质特性

类别	项目	甲烷(methane CAS No.: 74-82-8)
理化性质	外观及性状	无色无臭气体
	分子式/分子量	CH ₄ /16.04
	熔点/沸点(℃)	-182.5/-161.5
	密度	相对密度(水=1): 0.42(-164℃); 相对蒸气密度(空气=1): 0.56
	饱和蒸汽压(kPa)	53.32(-168.8℃)
	溶解性	微溶于水, 溶于醇、乙醚
燃烧爆炸危险性	危险标记	易燃气体
	闪点/引燃温度(℃)	-188/538
	爆炸极限(vol%)	爆炸上限%(V/V): 15; 爆炸下限%(V/V): 5
	稳定性	稳定
	危险特性	易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。应与氧化剂等分开存放。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。	
毒理性质	毒性	属微毒类。允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。有单纯性窒息作用, 在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到25%~30%出现头昏、呼吸加速、运动失调。急性毒性: 小鼠吸入 42%浓度×60 分钟, 麻醉作用; 兔吸入 42%浓度×60 分钟, 麻醉作用。
	健康危害	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。若不及时脱离, 可致窒息死亡。皮肤接触液化本品, 可致冻伤。
泄漏处置	泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿消防防护服。合理通风, 加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能, 将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处, 注意通风。
防护措施	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护, 但建议特殊情况下, 佩带自吸过滤式防毒面具(半面罩)。
	眼睛防护	一般不需要特别防护, 高浓度接触时可戴安全防护眼镜。
	身体防护	穿防静电工作服
	手防护	戴一般作业防护手套
	其它	作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。
急救措施	皮肤接触	若有冻伤, 就医治疗
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,

	给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
--	------------------------

由上表可见，天然气具有以下危险特性：

（1）易燃性

天然气属于甲B类火灾危险物质，在空气中只要较小的点燃能量就会燃烧，因此具有较大的火灾危险性。

（2）易爆性

天然气与空气组成混合气体，其浓度处于一定范围时，遇火即发生爆炸，天然气（甲烷）的爆炸极限范围为5.3-15（%V/V），爆炸浓度极限范围越宽，爆炸下限浓度值越低，物质爆炸危险性就越大。

（3）毒性

天然气为烃类混合物，属低毒性物质，但长期接触可导致神经衰弱综合症。

甲烷属“单纯窒息性”气体，高浓度时因缺氧窒息而引起中毒，空气中甲烷浓度达到25%-30%时出现头晕，呼吸加速、运动失调。

（4）热膨胀性

天然气的体积随着温度的升高而膨胀，如果站场容器遭受暴晒或靠近高温热源，容器内的介质受热膨胀造成容器内压增大而膨胀。这种热胀冷缩作用往往损坏储存容器，造成介质泄露。天然气储存容器在低温下还可能引起外压失稳。

（5）静电荷聚集性

虽然静电荷主要发生在天然气运输、流动、装卸等工艺中，但是压缩气体从管口或破损处高速喷出时，由于强烈的摩擦作用，也会产生静电。静电的危害主要是静电放电，如果静电放电产生的电火花能量能够达到或大于可燃物的最小点火能，就会立即引起燃烧、爆炸。

（6）易扩散性

天然气的泄漏不仅会影响管道的正常输送，还会污染周围的环境，甚至使人中毒，更为严重的是增加火灾爆炸的危险，当管道系统密封不严时，天然气极易发生泄漏，并可随风四处扩散，遇到明火极易引起火灾或爆炸。

5.2.2 输气管道危险性识别

本工程管道输送压力高、钢材等级高、管径大。此外由于管道采用埋地敷设方式，具有隐蔽、单一和野外性的特点。引发长输管道事故的主要危险、有害因素表现为：管道应力腐蚀开裂、腐蚀穿孔、管材缺陷或焊口缺陷、第三方破坏、自然灾害及误操作等。

其中属于管道自身的危险因素包括腐蚀、疲劳、设计及施工缺陷、材料及设备缺陷。本节对上述因素进行分析，其他危险因素在后续章节中进行详细分析。

（1）应力腐蚀开裂

本工程设计压力4.0MPa，属中压范畴（1.6Mpa~16MPa）。较高的压力使管道面临应力开裂危险。应力开裂是金属管道在固定拉应力和特定介质的共同作用下引起，对管道具有很大的破坏性。管道应力腐蚀开裂的特征见下表。

表5.2-3 管道应力腐蚀破坏特征

因素	特征
发生地区	与特定的地面条件有关。65%发生在输气站和下游第一阀之间，12%发生在第一和第二阀之间，5%发生在第二和第三阀之间，3%发生在第三阀下游
与温度关系	较冷气候带明显多发。与管道温度无明显关系。
与电解质关系	中性pH值的稀碳酸盐溶液，其值在5.5~7.5之间。
电化学电势	腐蚀电势，阴极保护不能达到的地点。
裂纹的路径和形状	裂纹的路径和形状 穿透颗粒（横过钢颗粒），宽裂纹带边壁有明显腐蚀。

环境因素、材料因素、拉应力，其单方面或三方面都能引发管道的物理应力开裂。

①环境因素

环境温度、湿度、土壤类型、地形、土壤电导率、CO₂及水含量等对应力腐蚀将造成一定的影响。粘结性差的防腐层以及防腐层剥离区，易产生应力腐蚀破裂。

②材料因素

应力腐蚀开裂与管材制造方法（如焊接方法）、管材种类及成分、管材杂质含量（大于200μ m~250μ m的非金属杂质的存在会加速裂纹的形成）、钢材强度及钢材塑性变形特点有关。管道表面条件也对裂纹的产生起着重要作用。

③拉应力

包括制造应力、工作应力、操作应力、循环负荷、拉伸速率、次级负载等。

（2）CO₂腐蚀失效

本工程气源天然气组分中均含有一定量的CO₂。CO₂为弱酸性气体，它溶于水后形成H₂CO₃，对金属有一定的腐蚀性。CO₂腐蚀与管输压力、温度、湿度等有关，随着系统压力的增加，而导致腐蚀的速度加快。如果输气管道在试压、清管后干燥的不彻底，管道内残留水份，将可能发生CO₂腐蚀失效。

（4）管道材料或焊口质量缺陷

这类事故多因焊缝或管道母材中的缺陷在带压输送中引起管道破裂。长输管道施工中如组对不够精细、焊接工艺欠佳，使得焊口质量难以达到预想的目标；焊缝内部应力

较大，材质不够密实、均匀等，因而使其性能未得到充分发挥（甚至未达到设计的使用年限）。管道运行中，受到频繁的温度波动、振动等作用，其焊缝处稍有细微缺陷，即易于引发裂纹。

另外，管道的施工温度与输气温度之间存在一定的温度差，造成管道沿其轴向产生热应力，这一热应力因约束力变小从而产生热变形，弯头内弧向里凹，形成折皱，外弧曲率变大，管壁因拉伸变薄，也会形成破裂。

本工程所涉及的管道建设所经地区有丘陵、山区等，地形较为复杂。从施工角度来讲，地形越复杂，焊接施工的难度越大，因此也更易出现各类焊接缺陷。常见焊缝缺陷类型为：未熔合、夹渣、未焊透、裂纹和气孔等。

5.2.3 工艺站场类型及设备设施组成

本工程全线共设置站场1座，站内主要设备、设施有清管设施、过滤设备、调压装置等。

（1）站场危险性识别

①站场设备

由于本工程的工艺操作压力较高，且有不均匀变化，因此存在着由于压力波动、疲劳等引发事故的可能，若设备选型不当，将直接关系到站场安全运行。

A.过滤分离设备

站场设有过滤设备，当过滤分离器的滤芯堵塞时，如果差压变送计失灵，并且安全阀定压过高或发生故障不能及时泄放，就会造成憋压或泄漏事故。

B.清管设备

本工程工艺站场设有清管器接收筒。在清管作业时，接收筒带压，如果仪表失灵或操作不当，就可能对操作人员或设备造成伤害，如清管器飞出，造成物体打击事故。此外，清管固体废物中可能含有硫化亚铁，它具有自燃性，如果处理不当，可引发火灾事故。

（2）站场仪表

站内现场仪表是实现 SCADA 系统和 ESD 系统等系统控制的关键。其中温度检测系统、压力检测系统、火灾报警系统、可燃气体报警系统等与仪表的性能、使用及维护密切相关。当仪表故障或测量误差过大，会造成误判断泄漏而切断管道输送；当发生较小的泄漏时，如不能及时发现，将会造成大的泄漏事故。

（3）公用工程系统

如果出现停电时间过长或通讯系统故障，有可能对设备及管道运行带来危害。

5.2.4 风险事故情形分析

1、国外同类事故统计与分析

管道运输因其输送能力大、安全系数高、经济性强，已成为石油和天然气最主要的运输方式之一。大规模的输气管道建设已成为各国经济发展必不可少的重要因素之一，目前世界上已建成的输气管道有 $140 \times 10^4 \text{km}$ ，美国和前苏联的管道建设一直处在领先地位，美国已建成输气管道 $42 \times 10^4 \text{km}$ ，前苏联有 $13 \times 10^4 \text{km}$ 。在美国、前苏联、加拿大和欧洲，天然气管道已连接成国际性、全国性或地区性管网，形成了庞大的供气系统，不仅保障了本地区、本国的天然气供应，而且解决了国际间的天然气贸易，提高了整个管道系统的效率。

2007年，EGIG对其管辖维护的1970—2007年运行的输气管道进行事故调查，该次调查管线总暴露为 $3.15 \times 10^6 \text{km} \cdot \text{a}$ 。共发生事故1172次。平均事故发生率为0.37次/ $(10^3 \text{km} \cdot \text{a})$ 。EGIG管道系统长度虽逐年增加，但事故次数在减少，其中最近5年的事故发生率为0.14次/ $(10^3 \text{km} \cdot \text{a})$ ，约是第一个5年(1970—1974年)管道事故数据的1/6。EGIG对不同典型时间段发生事故的频率进行了对比，如表5.2-6所示。

表5.2-6 不同时段事故率统计

统计时段	事故次数	统计管道总长(km a)	事故率(1000km a)
1970-2007	1172	3.15×10^6	0.37
1970-2004	1123	2.77×10^6	0.40
2003-2007	88	0.62×10^6	0.14
2007	14	0.13×10^6	0.11

该调查显示，管道失效率在逐年减少，但减少的速度逐年放缓，管道事故的主要因素是第三方破坏(占总事故率的50%)、施工缺陷或材料缺陷(占总事故率的16%)、腐蚀(占事故率的15%)。欧洲输气管道事故主要原因是由第三方引起的外部干扰，约占事故总数的49.6%；其次是施工和材料缺陷，所占比例为16.5%，其事故率约为外部干扰造成事故频率的1/3；第三是腐蚀，占总数的15.4%，地基移动、误操作和其它原因分居第4~6位，所占比例约在5%左右。前三项事故原因不仅是造成欧洲输气管道事故的主要因素(85%以上)，而且也是整个世界管道工业中事故率最高的三大因素。

2、国内同类事故案例分析

我国天然气工业从60年代起步，天然气开发和输送主要集中在川渝地区。经过几十年的建设和发展，盆地内相继建成了威成线、泸威线、卧渝线、合两线等输气管道以

及渠县至成都的北半环输气干线，已形成了全川环形天然气管网，使川东、川南、川西南、川西北、川中矿区几十个气田连接起来，增加了供气的灵活性和可靠性。进入90年代后，随着我国其它气田的勘探开发，在西部地区先后建成了几条有代表性的输气管道，如陕甘宁气田至北京(陕京线)、靖边至银川、靖边至西安的输气管道，鄯善到乌鲁木齐石化总厂的输气管道及正建的涩北-西宁-兰州输气管道。1995年我国在海上建成了从崖13-1气田到香港的海底输气管道。据不完全统计，到2009年，我国已建成了近5万km的油气管道，其中天然气管道约3万km。随着西气东输工程的建设完工，我国天然气管道建设已进入了一个高速发展时期。

由于我国管材生产技术、施工质量等条件的制约，以及输送介质具有高腐蚀性等原因，我国管道事故率比发达国家要高，近30年来的欧洲、前苏联、美国等输气管道事故率分别为0.42、0.46、0.60次/(10³km/a)，总平均值大致为0.50次/(10³km/a)。我国四川地区12条输气管每10³km的年事故率平均为4.3次。我国东北和华北地区输油管道每10³km的年事故率超过2.0次。

表5.2-7 1969年~2003年四川天然气管道事故统计

破坏原因	所占比例 (%)
外部影响	15.8
材料缺陷	10.9
腐蚀	39.5
施工缺陷	22.7
地表移动	5.6
其他	5.5

表6.2-7为我国四川输气管道在1969—2003年间的事故统计。由于四川地区大部分输气管道已接近或超出服役期，加之早年施工技术水平及材料问题使得管道的腐蚀问题日益凸现。因此，腐蚀造成的事故占第一位。其次为施工缺陷和外部影响，管道的第三方破坏事件日益严重也是值得关注的问题。

本节针对工程所处自然环境、工艺等特点，结合搜集的贵州省内事故案例，对输气管道投产初期的隐患进行分析，以期对该工程起到一定的借鉴作用。

2017年7月2日上午10点44分，中石油天然气输气管道贵州晴隆沙子段发生爆炸，许多当地村民涌入附近G60沪昆高速公路逃生，沪昆高速镇胜段K2047-K2050路段一度进行交通管制。贵州省黔西南州发布消息称，初步查明已造成8人死亡，35人受伤，其中重伤8人，危重4人。事故原因为持续强降雨引发边坡下陷侧滑，挤断输气管道，引起输气管道泄漏燃爆。晴隆县位于贵州省西南部、属高原峡谷区，属典型的喀斯特地形地貌，

全县地形起伏大，具有"山高坡陡谷深"的特点，地质环境复杂，构造发育，属地质灾害强易发区域，区内至2016年共发现各类地质灾害216起，以滑坡为主。由此，地质灾害引起的天然气输气管道事故，具有明显的地方特征。据统计贵州天然气管道每10³km的年事故率约为0.89次。

对比毕节市，其丰沛的降水、地表岩性破碎及较多的地质灾害隐患点分布，使得地质灾害发育较强。根据项目可研，项目工程地质条件未见明显区别，沿线未见明显地质灾害区。由地址灾害引起天然气输气管道事故的可能性较小，但仍应加强防范。

3、其他统计

(1) 损坏类型与点燃概率的统计

表6.3-6给出了世界范围内发生管道事故时，天然气泄漏后被点燃的统计数据。结果显示，三种泄漏类型中，以针孔泄漏类型被点燃的概率最小，其次是穿孔，断裂类型特别是管径大于0.4m的管道断裂后，天然气被点燃的概率明显增大。

表5.2-8 天然气被点燃的概率

损坏类型	天然气被点燃的概率($\times 10^{-2}$)
针孔	1.6
穿孔	2.7
断裂(管径<0.4m)	4.9
断裂(管径 $\geq 0.4m$)	35.3

(2) 管道性能与不同泄漏类型的统计

事故频率与管道性能之间也有一定关系。表5.2-9和表5.2-10的数据显示不同壁厚、管径和管道埋深条件下事故频率的统计情况。

表5.2-9 管道壁厚与不同泄漏类型的关系(事故频率 $10^{-3}/km\cdot a$)

项目	针孔/裂纹	穿孔	断裂	
管道壁厚 (mm)	≤ 5	0.191	0.397	0.213
	5~10	0.029	0.176	0.044
	10~15	0.01	0.03	/
管道直径 (mm)	≤ 100	0.229	0.371	0.32
	125~250	0.08	0.35	0.11
	300~400	0.07	0.15	0.05
	450~550	0.01	0.02	0.02

表5.2-10 不同埋深管道发生事故的比例

埋深(cm)	不详	0~80	80~100	>100
事故率(10^{-3} 次/ $km\cdot a$)	0.35	1.125	0.29	0.25

分析上面两个表的结果可以知道，事故发生的频率与管道的壁厚和直径大小有着直接的关系，较小管径的管道，其事故发生频率高于较大管径管道的事故发生频率，因为

管径小，管壁相应较薄，容易出针孔或孔洞，所以薄壁管的事故率明显高于厚壁管；此外，管道埋深也与事故率有着密切的关系，随着管道埋深的增加，管道事故发生率明显下降，这是因为埋深增加可以减少管道遭受外力影响和破坏的可能性。

（3）施工年代与发生事故的关系

通过调查不同年代施工的管线发生事故情况，了解其相应关系。表6.2-11故频率与不同施工年代的关系。由表可以看出，1954年至1963年期间建设的管道，由于施工缺陷和材料缺陷导致的事故具有较高的频率。由于采用经过改进的施工标准和严格的检测方法，最近几年这一类事故的频率有所下降。

表5.2-11 事故频率与施工年代的关系（事故频率 $10^{-3}/\text{km a}$ ）

施工年代	施工缺陷	材料缺陷
1954年以前	0.11	0.02
1954年~1963年	0.18	0.06
1964年~1973年	0.05	0.04
1974年~1983年	0.04	0.03

4、小结和建议

总结上述不同国家、地区输气管道的事故原因，发现尽管事故原因在不同国家所占比例不同，即引起事故的原因排序不同，但结果基本相同，即主要为外力影响、腐蚀、材料及施工缺陷等三大原因。以下针对不同原因提出相应的建议：

（1）外力影响

加强与管道沿线地方政府、企事业单位和居民的联系，对与管道相关的工程提前预控，按照《关于加强石油天然气管道保护的通知》（国经贸安全（1999）235号）中“后建服从先建”的原则，消除管道保护带内的各种事故隐患；加强《石油天然气管道保护法》的宣传力度，树立“保护管道安全就是保护沿线群众自身安全”的思想，与工程沿线地方有关部门共同协调，防范和消除第三方破坏；成立统一的管道事故报警中心；建立有关管道管理制度，如巡线工巡线责任制等。发生重大隐患及时上报，及时依法进行交涉，力争得到公正、完善的解决，避免重大恶性事故发生。同时，在管道沿线增设管道事故报警警示牌，一旦发生情况，沿线群众能够及时给报警中心报警，避免事故扩大化。

（2）腐蚀

采用优良的防腐层（三层 PE）、改进阴极保护措施、加强管道的日常维护和外部环境监测等手段，是防止管道腐蚀的重要内容。设置硫化氢、露点及全组分分析的在线监

测系统，以严格控制气体中的硫化氢和水含量，确保管道不发生或少发生内腐蚀事故；采用阴极保护加三层PE 外防腐层的联合保护方法能确保管道不发生或少发生外腐蚀事故。

（3）材料及施工缺陷

我国早期建设的天然气输送管道，几乎全部采用螺旋焊钢管。此种钢管的焊缝具有应力集中的现象，因而焊缝缺陷引发的事故比直缝钢管概率高。螺旋焊缝钢管制管时，剪边及成形压力造成的刻伤，造成焊接时的焊接缺陷并引起应力集中，在含硫化氢的腐蚀性介质中形成局部阳极。在输气的低频脉动应力作用下，局部腐蚀逐渐扩展成裂纹，在较低的输气压力下即可产生爆管，沿焊缝将管道撕裂。因此，在材料选用方面，应避免选用螺旋焊钢管。近年来，天然气管线普遍采用APIX系列等级的材质，制管时，采用直缝双面埋弧焊。在施工方面：与国际水平相比，我国原有的管口焊接质量水平较低，常见的缺陷有电弧烧穿、气孔、夹渣和未焊透等。也是引发事故的重要因素。近年来，陕京一线、西气东输一线等一大批新建油气管道工程的焊接质量有了很大的提高，采用了自动埋弧焊工艺，施工水平接近或达到国际先进国家的水平。管口焊接质量把关非常重要，必须严格按照施工工程质量管理要求施工，严格焊缝检验检测，确保工程质量，不留事故隐患。

（4）地质灾害

要根据有关地震资料和设计采用的设防烈度，防止地质不均匀沉降和地震对管道造成的破坏。

本工程建议管理部门从设计开始就先行介入，落实新管道建设开始的各个环节及质量，减少事故发生。

5.2.5 项目风险类型

通过事故类比调查国内外长输管线项目，结合本工程的工程分析、周边自然环境、主要物料危险性识别、生产设施危险性识别以及天然气输送过程危险因素分析可知，本工程的主要风险类型是天然气的泄漏污染事故以及遇明火燃烧后产生的CO的次生污染事故，具体危害和环境影响可见表5.2-12。

表0-12 事故风险类型、来源及危害

事故类型	来源	主要危害	可能含有的主要风险物质	环境影响
泄漏	天然气输送	污染环境，损害人身安全	甲烷	污染大气

火灾爆炸	天然气输送	有害气体，热辐射，抛射物等污染环境，损害人身健康及财产安全	CO	污染大气，破坏植被
------	-------	-------------------------------	----	-----------

5.3 风险事故情形分析

5.3.1 最大可信度事故筛选

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T-2004)，最大可信事故是指在所有预测的概率不为零的事故中，对环境(或健康)危害最严重的重大事故。而重大事故是指导致有毒有害物质泄漏的火灾、爆炸和有毒有害物质泄漏事故，给公众带来严重危害，对环境造成严重污染。天然气管道事故危害后果分析见图5.3-1。

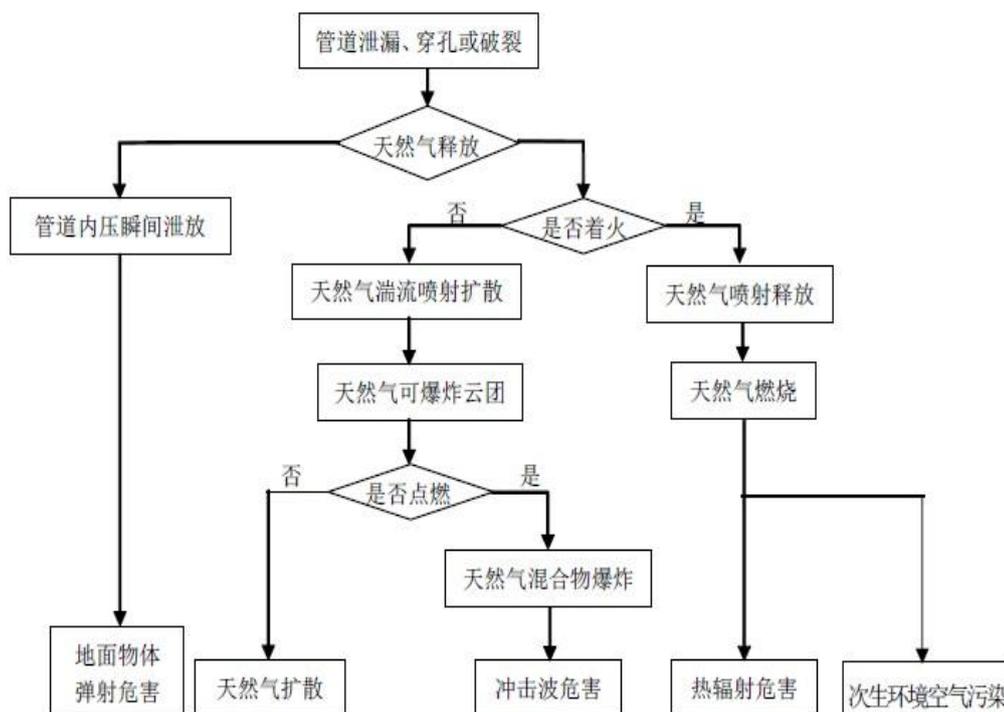


图5.3-1 天然气管道事故树分析示意图

当输气管道及其场站发生事故导致天然气泄漏时，可能带来下列危害：

泄漏天然气若立即着火即产生燃烧热辐射，在危险距离内的人会受到热辐射伤害，同时燃烧产生的大量CO和NO_x对周围环境空气造成污染；天然气未立即着火可形成爆炸气体云团，遇火就会发生爆炸，在危险距离以内，人会受到爆炸冲击波的伤害，建筑物会受到损坏，同时高浓度的烃类气体也会对人体造成窒息、刺激等不同伤害。

发生破裂事故时，其泄漏的天然气会慢慢的泄漏到大气中，会对大气环境造成一定的影响。由于天然气的主要成分甲烷对水的溶解度很小，所以天然气对水质的影响较小。所以在考虑最大可信事故时，主要考虑天然气泄漏对于人口较密集的地区的影响。

因此，确定本项目最大可信事故为输气管道破裂发生泄漏、火灾事故。

5.3.2 最大可信事故概率

近年来，随着国内管道建设和技术发展，我国管道建设水平已与国际水平接近。根据上文贵州省内数据类比，拟建工程管道事故率为 0.89×10^{-3} 次/（km·a）。本项目管道全长20.11km，由此计算，本项目管道工程事故总体水平为0.018次/a，相当于50年发生一次，应该引起重视，最大限度地降低外部干扰和施工缺陷及材料失效等方面事故原因出现的可能，使管道能够安全平稳地运营。

本次类比的贵州省内管道事故率可能偏大，鉴于本项目风险评价专项报告尚未完成，本次环评要求，待本项目风险评价专项报告完成后，建设单位根据其结论重新核实最大可信事故概率，并据此编制事故应急预案。

由同类项目事故统计分析可知，管道断裂事故概率为 2×10^{-5} 次/（km·a），事故管道断裂引起火灾爆炸的概率为 7.06×10^{-6} 次/（km·a）。本项目全长20.11km，发生断裂事故的概率为0.0004次/a，引起火灾爆炸概率为0.000142次/a，表明此类事故发生概率非常低，但是不为零。

5.3.3 源项分析

1、天然气泄漏事故源项

设定事故发生时，管道按管径100%断裂，管线两端紧急启动截断阀的响应时间为30s，天然气泄漏量为断阀启动前的泄漏量和截断阀启动后管存量之和。

（1）截断阀启动前泄漏量

截断阀启动前，泄漏量按管道正常工况下的实际流量计算。管道正常工况下的实际流量为 $10.28 \text{m}^3/\text{s}$ ，发生泄漏后，管线两端紧急启动截断阀响应时间为30秒。

（2）截断阀启动后泄漏量

截断阀启动后，泄漏量以管道泄压至与环境压力平衡所需时间计。根据资料调查类比，高压管道两端截断阀关闭后，高压管道泄漏之后，管道内的压力在20分钟内基本与环境压力平衡，达到平衡之后泄漏量很小，保守考虑，本项目管线断裂后平均泄漏时间以20分钟计。

表5.3-1 天然气泄漏源强计算参数

单元	压力 (MPa)	长度 (km)	泄露口直径 (mm)	管道壁厚 (mm)	管道温度 (℃)	备注
金海湖高中压调压站-海子街次高压调压撬	1.6	20.11	D323.9	7.1	30	管径100%断裂

表5.3-2 天然气泄漏风险事故源强

管段	泄漏量 (kg)			泄漏时间 (s)			泄漏速率 (kg/s)		
	阀门关闭前	阀门关闭后	合计	阀门关闭前	阀门关闭后	合计	阀门关闭前	阀门关闭后	合计(平均)
金海湖高中压调压站-海子街次高压调压撬	5767.08	25571.26	31338.34	30	/	1200	192.26	/	26.11

(2) 火灾伴生环境污染事故源项

天然气泄漏事故发生后，遇到火源燃烧将伴生CO和极少量烟尘等污染物，本次评价对伴生的CO进行预测评价。

参照《北京环境总体规划研究》（第二卷）中天然气燃烧产生的污染物的参数进行计算：CO 的产生系数为0.35g/m³天然气。

预测管段天然气管道破裂发生火灾爆炸时，产生伴生污染物CO的源项如下。

表5.3-3 天然气火灾伴生CO风险事故源强

管段	天然气泄漏速率 (kg/s)	CO 生成速率 (kg/s)
金海湖高中压调压站-海子街次高压调压撬	26.11	0.013

表5.3-4 建设项目源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/(kg/s)	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/kg	泄漏液体蒸发量/kg	其他事故源参数
1	管线100%管径断裂 发生 火灾	金海湖高中压调压站-海子街次高压调压撬	天然气	大气	26.11	20	31338.34	/	/
			CO		0.013	30	23.4	/	/

5.4 风险预测与评价

5.4.1 大气风险预测

(1) 理查德森数计算

①判断是连续或瞬时排放

$$T=2X/U_r$$

式中：X——事故发生地与计算点的距离，m；

U_r ——10m 高处风速，m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

$T_d=30\text{min}$ ， $T=1.11\text{min}$ ， $T_d > T$ ，则项目可看成是连续排放。

②理查德森数

根据公式：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中： ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a ——环境空气密度， kg/m^3 ；

Q ——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

Q_t ——瞬时排放的物质质量， kg ；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径，m；

U_r ——10m 高处风速，m/s。

天然气泄漏后甲烷气体的初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数，扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

天然气泄漏发生火灾后的CO的初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数，扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

（2）预测模型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2008）附录 G，天然气泄漏后甲烷气体扩散及天然气泄漏发生火灾后的CO均采用AFTOX 模型进行风险预测。AFTOX模型适用于平坦地形下中质气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟，可模拟连续排放和瞬时排放，液体或气体，地面源或高架源，点源或面源的指定位置浓度，下风向最大浓度及其位置等，可满足本次评价需求。

（3）预测参数选取

本项目环境风险为二级评价，需选取最不利气象条件及事故发生地的最常见气象条件分别进行后果预测。其中最不利气象条件取F类稳定度，1.5 m/s风速，温度25℃，相对湿度50%。

表5.3-5 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/(°)	/
	事故源纬度/(°)	/
	事故源类型	管道泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/°C	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	0.3
	是否考虑地形	否
	地形数据精度/m	/

(4) 大气毒性终点浓度值选取

大气毒性终点浓度即预测评价标准。大气毒性终点浓度值选取参见《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录H。CH₄、CO大气毒性终点浓度值见表5.3-6。

表5.3-6 物质大气毒性终点浓度值

序号	物质名称	CAS号	毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	毒性终点浓度-2/(mg/m ³)
1	CH ₄	74-82-8	260000	150000
2	CO	630-08-0	380	95

(5) 预测结果

①天然气泄漏事故预测结果

根据收集的一些天然气管道事故的有关报道，多数大孔径、高压力管道断裂时天然气气流的喷射高度可达60m以上。由于最大落地浓度与烟气的抬升高度成反比例关系，因此本报告偏保守考虑，抬升高度以30m进行预测评价。设定情景下，管道发生泄漏事故后，甲烷在空气中的扩散影响预测结果见下表。

最不利气象条件下（风速1.5m/s，稳定度F），管段破裂天然气泄漏的最大落地浓度均未超出毒性终点浓度，因此，管段破裂天然气泄漏对管道两侧敏感点影响较小。

表5.3-7 天然气泄漏事故预测结果表

情景设定	抬升高度 (m)	风速 (m/s)	大气稳定度	最大落地浓度 (mg/m ³)	最大浓度落地点距离 (m)	影响半径 (m)	
						毒性终点浓度-1	毒性终点浓度-2
金海湖高中压调压站-海子街次高压调压撬	30	1.5	F	83600	320	无	无

②火灾伴生 CO的影响预测结果

当天然气管道全管径断裂事故时，高压天然气将从破裂口高速喷射和膨胀。天然气的爆炸危险性很大，其爆炸极限范围为 5~15(%V/V)。当泄漏天然气与空气组成混合气体，其浓度处于该范围内时，遇火即发生爆炸，本次环境风险评价不对延迟爆炸事故影响后果进行预测。只有当天然气泄放到一定程度，遇火源才能稳定燃烧，本次评价将针对此种情景分析天然气燃烧产生的废气污染物的次生环境影响。

假定事故在最不利气象条件下（风速1.5m/s，稳定度 F）CO影响后果预测见下表。

表5.3-8 天然气泄漏火灾伴生CO事故预测结果表

情景设定	抬升高度 (m)	风速 (m/s)	大气稳定度	最大落地浓度 (mg/m ³)	最大浓度落地点距离 (m)	影响半径 (m)	
						大于毒性终点浓度-1	大于毒性终点浓度-2
金海湖高中压调压站-海子街次高压调压撬	35	1.5	F	2.71	1400	无	无

最不利气象条件下（风速1.5m/s，稳定度F），管段破裂火灾事故产生的CO的最大落地浓度均未超出毒性终点浓度，因此，管道破裂发生火灾事故时产生的CO对管道两侧的敏感点影响较小。

③事故源项及事故后果基本信息表

表5.3-9 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	金海湖高中压调压站-海子街次高压调压撬管线泄漏发生火灾				
环境风险类型	泄漏火灾				
泄漏设备类型	管道	操作温度/°C	20	操作压力/MPa	1.6

泄漏危险物质	CO	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	323.9
泄漏速率/(kg/s)	0.013	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	23.4
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	0.000142 (m a)
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	无	/
		大气毒性终点浓度-2	95	无	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
		/	/	/	/
		/	/	/	/

5.4.2 地表水风险预测

由于项目事故状态下基本不产生水污染物，因此，不对地表水进行事故状态下的环境风险评价。

5.4.3 地下水风险预测

由于项目事故状态下基本不产生水污染物，因此，不对地下水进行事故状态下的环境风险评价。

5.5 环境风险管理

5.5.1 设计阶段的风险事故防范措施

1、合理选择线路走向

(1) 选择线路走向时，尽量避开居民区以及不良地质地段、复杂地质地段、地震活动断裂带和灾害地质段，以减少由于天然气泄漏引起的泄漏、火灾、爆炸事故对居民危害。如无法完全避让，也应尽量减少上述地段的通过长度，确保管道长期安全运行。

(2) 尽量减少与河流、高速公路等大型构筑物的交叉。

2、防腐

本管道采用外防腐层加强制电流阴极保护的联合保护方案，全线内涂层。

3、总图布置安全防护措施

(1) 本工程站场建构筑物间距满足安全防火距离，符合《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)要求。

(2) 管道与地面建构筑物的最小间距符合《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)、《输气管道工程设计规范》(GB50251-2003)等规范要求。

(3) 站场内利用道路和围墙进行功能分区，将生产区和生产管理区分开，以减少生产区和生产管理区的相互干扰，降低危险隐患。

4、工艺设计和设备选择

(1) 设计选用质量可靠的管材和关键工艺设备，保证管道的运行安全。

(2) 管道穿越不同特殊地段，设计采用不同的敷设方式，保证管道安全。如管道穿越公路，采用加套管保护和提高管道设计系数等方法；管道穿越河流、沟渠等，加大管道埋深；沿管线走向设置警示牌等。

5、自动控制设计安全防护措施

(1) 各站装备可靠的高低压泄漏报警装置；

(2) 站场内设有安全泄放系统，当系统出现超压时，通过设在系统中的安全阀或手动放空阀，自动或手动放空；

(3) 站场设置ESD系统，在事故状态下，ESD系统将按预定的程序停车，并关闭进出站阀，使站内管道减压。

(4) 根据工艺条件及相关输气标准的要求，设火灾自动报警系统和自动气体灭火系统。站场工艺装置区等也应分别配置一定数量的移动式灭火器材，以便及时扑灭初期的零星火灾。

(5) 站场内设置各项检测及控制系统，主要包括温度检测、压力检测、流量检测与计量、过滤分离器管路、流量计量管路及调压管路自动切换、过滤分离器和污水罐液位检测、阴极保护设备参数检测、供配电系统参数检测、清管器通过检测等。

6、消防措施

(1) 在天然气发电机房等可能发生天然气泄漏或积聚的场所按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》(GB50493-2009)的要求设置可燃气体报警装置；

(2) 在可能发生火灾的各类场所、工艺装置区、主要建筑物、仪表及电气设备间等分别配置一定数量的灭火设备。同时依托当地消防力量。

(3) 站场设置60m³事故应急池一座，用于消防废水的收集。

7、防雷、防爆、防静电措施

(1) 为防止爆炸，站内电器设备、设施的选型、设计、安装及维修等均符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的规定。

(2) 工艺站场内所有设备、管道均应做防雷、防静电接地。

(3) 现场人员穿防静电工作服，禁止在易燃易爆场所穿脱，禁止在防静电工作服上附加和佩带任何金属物件，并在现场设置消除静电的触摸装置。

8、管道标志桩和警示带设置

根据《管道干线标记设置技术规定》（SY/T6064-2011）的规定，沿线应设置以下标志桩：

(1) 里程桩：管线每公里设置1个，与阴极保护测试桩合用。

(2) 转角桩：在管线水平方向改变位置，应设置转角桩，转角桩上要标明管线里程、转角角度等。

(3) 穿跨越标志桩：当管道穿（跨）越河流、III级以上公路、水渠时，应在两侧设置穿跨越桩，穿跨越桩应标明管线名称、公路或河流的名称，线路里程，穿跨越长度，有套管的应注明套管长度、规格和材质等。

(4) 交叉桩：凡是与地下管道、电（光）缆交叉的位置，应设置交叉桩。交叉桩上应注明线路里程、交叉物名称、与交叉物的关系等。

(5) 结构桩：当管道外防腐层或管壁发生距离变化时，在变化位置处设置结构桩，桩上要标明线路里程及变化前后的结构属性等。

(6) 设施桩：当管道上有特殊设施（如：固定墩）时应设置设施桩，桩上要标明管线里程、设施的名称及规格。

对于涉及近距离居民点和人口密集区管段，应加密标志。警示牌设置由每300m设置1个加密为每100m设置1个。

为了便于管线的维修和管理，减少第三方破坏，在管顶上方300mm处全线设置警示带。警示带须为黄底红字、带有宝石花标志以及明显警示文字。

9、维抢修

(1) 抢修主要任务

①接到抢修指令后，组织、实施突发事件的抢修，包括管道的断管、穿孔事故等。在各种突发事件情况下，在尽可能短的时间内排除故障，恢复生产的作业过程。

②负责进行管线的更新、改造等作业。

③以快速反应、高效处理、最大限度的减少损失为目标。

（2）维修主要任务

①对电气、仪表、阴保、计量、通信及其操作控制系统、站场水、电、气、暖等生活设施的日常维护和修理，常用易损零部件的配制、更换；

②对线路工程、站场设施及其辅助生产设施、沿线水工保护构筑物的定期检查、维护及修理；

③组织编制定期大修和检修计划，负责对管道、站场设备的日常维护修理的调度安排。

5.5.2 重点管段风险防范措施

对距离居民较近和人口稠密地区，一旦发生事故，将对近距离居民生命健康造成威胁。

（1）全线设置警示带，设置标志桩、加密桩和警示牌。

（2）道路穿越均设置套管。

（3）管线沿道路平行近距离敷设时，覆盖钢筋混凝土盖板。

（4）管道焊缝采用“双百探伤”检测，确保焊口质量。

（5）重点段采用加强级防腐，局部采取杂散电流防护措施。

（6）在管道沿线人口密集、房屋距管线较近等地区，提高设计系数，增加管线壁厚，以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力。

（7）定期检查管道安全保护系统(如截断阀、安全阀、放空火炬系统等)，使管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度。

（8）加大巡线频率，提高巡线的有效性，关注管线沿线的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的有关规定，要严格控制管道周边的建构筑物的建设。施工时尽量减少作业带宽度，设置警戒线，修筑临时通道，尽可能在行人稀少的时间施工，夜间要悬挂红色警示灯并控制噪声。

除采取以上措施外，对穿越人口密集区管段还应制定专项事故风险应急预案，加强对管道沿线居民的风险防范意识和应急演练，以降低事故影响范围和程度。

5.5.3 施工阶段的事故防范措施

本工程全线仅设置一座站场。由于本管道设计压力4.0MPa，工艺流程相对复杂，因此施工中应加强安全管理，贯彻执行贵州燃气集团毕节市燃气有限责任公司制定的相关

企业标准，以及该公司HSE管理体系中的各项作业指导书要求，并且制定《突发事件总体应急预案》作为针对性的风险防范。

- (1) 在施工过程中，加强监理，确保防腐涂层施工质量；
- (2) 建立施工质量保证体系，提高施工检验人员的水平，加强检验手段；
- (3) 制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录；
- (4) 进行水压试验，排除更多的存在于焊缝和母材的缺陷，从而增加管道的安全性；
- (5) 选择有丰富经验的单位进行施工，并有优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。
- (6) 在黑渔洞水源保护区段设置警示带，施工作业尽可能远离黑渔洞水源保护区。

5.5.4 运行阶段的事故防范措施

- (1) 严格控制天然气的气质，定期清管，排除管内的积水和污物，以减轻管道内腐蚀；
- (2) 定期进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生；
- (3) 每半年检查管道安全保护系统（如截断阀、安全阀、放空系统等），使管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度；
- (4) 在高速公路、公路、河流穿越点的标志不仅清楚、明确，并且其设置应能从不同方向，不同角度均可看清；
- (5) 加大巡线频率，提高巡线的有效性；每天检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告；
- (6) 站场事故放空时，应注意防火。

表6.6-1 风险防范措施汇总表

序号	名称	风险防范措施
1	设计阶段	1、选择线路走向时，避开居民区以及复杂地质段； 2、尽量减少与河流、高速公路等大型建构物的交叉； 3、管道采用外防腐层加强制电流阴极保护的联合保护方案，全线内涂层； 4、站场建构物间距满足安全防火距离，符合《石油天然

		<p>气工程设计防火规范》(GB50183-2004)要求；</p> <p>5、管道穿越不同特殊地段，设计采用不同的敷设方式；</p> <p>6、各站装备可靠的高低压泄漏报警装置；站场内设安全泄放系统；根据工艺条件及相关输气标准的要求，设火灾自动报警系统和自动气体灭火系统；站场内设置各项检测及控制系统。</p> <p>7、在天然气发电机房等可能发生天然气泄漏或积聚的场所按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》(GB50493-2009)的要求设置可燃气体报警装置；在可能发生火灾的各类场所、工艺装置区、主要建筑物、仪表及电器设备间等分别配置一定数量的灭火设备；站场设置60m³事故应急池一座；</p> <p>8、站内电器设备、设施的选型、设计、安装及维修等均符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)的规定；工艺站场内所有设备、管道均应做防雷、防静电接地；现场人员穿防静电工作服，禁止在易燃易爆场所穿脱，禁止在防静电工作服上附加和佩带任何金属物件，并在现场设置消除静电的触摸装置；</p> <p>9、根据《管道干线标记设置技术规定》(SY/T6064-2011)的规定，沿线设置标志桩；</p> <p>10、接到抢修指令后，组织、实施突发事件的抢修，包括管道的断管、穿孔事故等。在各种突发事件情况下，在尽可能短的时间内排除故障，恢复生产的作业过程。</p>
2	施工阶段	<p>1、在施工过程中，加强监理，确保防腐涂层施工质量；</p> <p>2、建立施工质量保证体系，提高施工检验人员的水平，加强检验手段；</p> <p>3、制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录；</p> <p>4、进行水压试验，排除更多的存在于焊缝和母材的缺陷，从而增加管道的安全性；</p> <p>5、选择有丰富经验的单位进行施工，并有优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。</p> <p>6、在黑渔洞水源保护区段设置警示带，施工作业尽可能远离黑渔洞水源保护区。</p>
3	运行阶段	<p>1、严格控制天然气的气质，定期清管，排除管内的积水和污物，以减轻管道内腐蚀；</p> <p>2、定期进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生；</p> <p>3、每半年检查管道安全保护系统（如截断阀、安全阀、放空系统等），使管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度；</p> <p>4、在高速公路、公路、河流穿越点的标志不仅清楚、明确，并且其设置应能从不同方向，不同角度均可看清；</p> <p>5、加大巡线频率，提高巡线的有效性；每天检查管道施工</p>

		带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告； 6、站场事故放空时，应注意防火。
4	重点管段	1、全线设置警示带，设置标志桩、加密桩和警示牌。 2、道路穿越均设置套管。 3、管线沿道路平行近距离敷设时，覆盖钢筋混凝土盖板。 4、管道焊缝采用“双百探伤”检测，确保焊口质量。 5、重点段采用加强级防腐，局部采取杂散电流防护措施。 6、在管道沿线人口密集、房屋距管线较近等地区，提高设计系数，增加管线壁厚，以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力。 7、定期检查管道安全保护系统(如截断阀、安全阀、放空火炬系统等)，使管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度。 8、加大巡线频率，提高巡线的有效性，关注管线沿线的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。 9、加强对管道沿线居民的风险防范意识和应急演练。

5.5.5 应急预案

本管道建成后，生产运行单位为贵州燃气集团毕节市燃气有限责任公司。该公司重视突发事件应急管理工作，始终将应急管理工作作为生产运行过程的重要环节。自公司建立HSE体系以来，不断完善HSE体系文件中应急管理的相关体系文件，建立应急管理组织机构，推进维抢修技术与队伍的建设，落实各项应急物资和资源，为管道安全运行保驾。毕节市中心城区管道天然气接入工程项目（二期）的应急管理将纳入贵州燃气集团毕节市燃气有限责任公司现有应急管理体系。

一、应急预案制定原则

(1) 以人为本，减少危害。切实履行企业的主体责任，把保障员工和人民群众健康和生命财产安全作为首要任务，保证人、财和物资源充分并及时到位，最大程度地减少突发事件及其造成的人员伤亡和危害。

(2) 居安思危，预防为主。一危险一预案，每一危险设施都应有一个应急预案；对重大安全隐患进行评估、治理，坚持预防与应急相结合，常态与非常态相结合，做好应对突发事件的各项准备工作。

(3) 统一领导，分级负责。在国家和政府部门的统一领导下，在公司应急领导小组指导下，建立健全分类管理、分级负责、条块结合、属地管理为主的应急管理体制，落实行政领导责任制，切实履行公司机关的管理、监督、协调、服务职能，充分发挥专

业应急机构的作用。

（4）依法规范，加强管理。依据有关的法律法规和管理制度，加强应急管理，加大宣传和教育力度，定期演习和评估，确保预案可行性和适用性；使应急工作程序化、制度化、法制化。

（5）整合资源，联动处置。实行区域应急联防制度，整合内部应急资源和外部应急资源，加强应急处置队伍建设，形成统一指挥、反应灵敏、功能齐全、协调有序、运转高效的应急管理机制。

二、事故分类及应急预案分级

1、事故分类

根据中国石油《中国石油天然气集团公司突发事件总体应急预案》中的关于集团公司突发事件的分级，并结合该管道实际运行过程中可能发生的输气管道事故的严重程度和造成的影响范围，将该管道事故分为A、B、C类。

（1）A类事故

由于自然灾害、工程隐患或第三方破坏（含恐怖袭击）等引发管道产生较大裂纹或断裂，导致天然气泄漏、爆炸着火并对人员造成严重伤害、对周边环境产生严重影响或管道严重扭曲变形而必须中断供天然气的事故。

（2）B类事故

由于腐蚀或人为破坏引起的管道穿孔（主要是腐蚀穿孔）或微小裂纹，导致天然气少量泄漏，或由于自然灾害而导致的管道裸露、悬空或漂浮，可以在线补焊和处理事故。

（3）C类事故

因设备、设施故障或其它原因造成的站场、阀室通讯故障、电力中断等，但可以通过站场内工艺调整和其它临时措施处理而不对管道运行和输气造成影响事故。

2、A类事故判断标准

下列表象之一，均属于A类事故：

（1）天然气管道泄漏发生火灾、爆炸事故可能或已经造成一次死亡3人以上（含3人），或重伤10人以上的事故；

（2）管道可能发生较大裂纹或断裂，天然气大量泄漏，中断输送，对管道沿线人民生活秩序、社会正常经济活动产生严重影响事故；

（3）在人口稠密区、环境敏感区域，管道发生严重泄漏，可能或已经危及周边社

区、居民生命财产安全或造成严重环境污染的事故；

(4) 天然气泄漏可能或已经导致重要交通干线（如高等级公路）阻断的事故；

(5) 站场工艺区发生大量泄漏并引发火灾或爆炸，需紧急中断本站运行和停止给本站用户输天然气的事故。

3、危害形式

(1) 该管道输送的介质为天然气，发生泄漏后的危害形式有：火灾、爆炸、窒息等。

(2) 发生火灾爆炸事故的主要破坏形式为：闪火、蒸气云爆炸、喷射火热辐射损伤。

4、应急预案响应分级

本工程分二级管理。第一级为贵州燃气集团毕节市燃气有限责任公司，第二级为金海湖高中压调压站。

建议本管道公司应急预案可按其职能部门的所属关系及能力将应急预案分成二级，即为管道分公司为一级(重大事故、较大事故)，站场、抢维修队为二级(一般事故)。

对应前面所述事故的分类，A类事故为危害最严重的事故，须分别制定一、二、三级预案；B类事故应编制二级和三级预案；C类事故只有三级预案。一旦A类事故识别成立，一至三级预案均须启动。预案的启动顺序自下而上为三级、二级、一级。

5、应急预案主要内容

在进行应急编制前，必须进行重大危险源潜在事故及事故后果的分析，即进行应急需求分析。在此基础上，结合管道运行实际及维抢修应急力量，进行事故应急救援预案的编制。

依据《中华人民共和国安全生产法》《国家突发公共事件总体应急预案》、《国务院关于进一步加强安全生产工作的决定》和《国家安全生产事故灾难应急预案》、《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》(AQ/T9002-2006)等相关法律、法规及行业规定，生产经营单位的事故应急预案的主要可分为综合应急预案、专项应急预案和现场处置预案。需要特别说明的是，所有的预案必须与维抢修的依托单位和地方政府进行协调与沟通。

6、组织机构及相关职责

(1)应急组织机构

一旦管道发生事故，按照贵州燃气集团毕节市燃气有限责任公司应急分级响应程

序，成立事故应急组织机构，结构见图6.4-1。

(2) 指挥机构及职责

应急指挥中心负责指挥和协调处理紧急情况，保证事故应急救援预案的顺利执行。

① 应急指挥中心应设在较安全的地方；

② 应急指挥中心一般包括总指挥、副总指挥和指挥部成员。指挥部成员应包括具备完成某项任务的能力、职责、权力及资源的单位内生产、设备、消防及医疗机构的负责人。

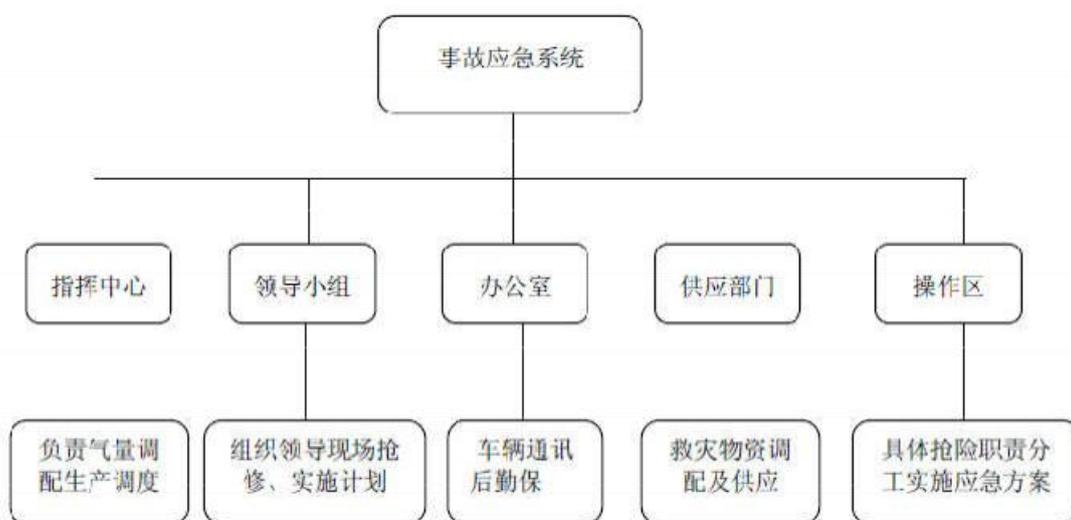


图6.7-1 本项目应急系统结构

指挥部成员直接领导各下属应急专业队，并向总指挥负责，由总指挥协调各队工作的进行。

(3) 现场应急指挥部应急领导小组下设现场应急指挥部，并派一名现场总指挥及现场事故管理人员。为非常设机构，在应急状态下立即组成，由领导小组指挥，行使相应职责。现场应急指挥部包括以下五个组：现场抢险组、生产保障组、事故调查处理组、善后处理组、综合组。

7、预防与预警

(1) 目的和基本原则

- ① 明确自身对危险源监测监控的方式、方法，以及采取的预防措施；
- ② 明确现场24小时事故预警的条件、方式、方法和信息的发布程序；
- ③ 明确事故及未遂伤亡事故信息报告与处置办法；
- ④ 明确24小时应急值守电话、事故信息接收和通报程序；
- ⑤ 明确事故发生后向上级主管部门和地方人民政府报告事故信息的流程、内容和时

限；

- ⑥明确事故发生后向有关部门或单位通报事故信息的方法和程序；
- ⑦明确应急反应人员向外求援的方式；
- ⑧明确向公众报警的标准、方式、信号等；
- ⑨明确相互认可的通告、报警形式和内容（避免误解）；
- ⑩明确应急反应指挥中心怎样保证有关人员理解并对应急报警做出反应。

（2）危险源监控

危险源监控指分析和评价该管道工程和社会应急活动中可以使用或可以调动的描述评价危险所使用的各类监测设备，指定出现各项突发事件危险程度的具体负责人。

①管道公司负责人应确保事故应急救援预案所需的各种资源（人、财、物）及时、迅速到达和供应；

②管道公司负责人应与应急服务机构共同评估，是否有足够的资源来执行这个预案；

③在事故应急救援预案需要外部应急服务机构帮助的情况下，管道公司应弄清这些服务机构到现场开始进行抢救所需的时间，然后考虑在这个时间内现场人员能否抑制事故的进一步发展；

④不应把事故应急救援预案作为维持重大危险源安全运行的替代措施；

⑤事故应急救援预案应充分考虑一些可能发生的意外情况，如由于工作人员生病、节日和危险设施停止运行期间时，应配备足够的值班人员以预防和处理事故。

（3）预警行动

①预警行动（即危险报警）首先要明确由谁来报警、如何报警；

②所设置的报警装置应保证将任何突发的事故或紧急情况迅速通知给所有有关工人和非现场人员，使其能迅速做出相应决定。可采用声响或标志等形式报警，但必须确保准确、醒目；

③保证所有工作人员熟悉报警步骤，以确保能尽快采取措施，控制事态发展；

④根据危险设施规模考虑是否建立紧急报警系统。根据该管道具体情况，建议该管道工程建立重大事故发生报警系统。当发生重大事故时，能按照规定的方法及时报告、报警；

⑤在需要安装报警系统时，应在多处安装报警装置，并达到一定的数量，以保证报警系统正常、有效工作；

⑥在工作场所报警系统报警时，为能尽快通知场外应急服务机构，该管道应保证建立一个可靠的通讯系统。

（4）信息报告与处置

及时、准确地将应急情况通知管道管理机构内部及外部有关部门，对减缓紧急情况和减少对企业内、外人员的影响非常重要。

①现场一旦由操作人员或警卫发现紧急情况，要立刻用企业内部电话通知值班领导，由其上报管理层，待确定应急级别后成立应急指挥部，按照实施程序启动应急反应组织。

②外部有关部门根据应急类型、发生时间和严重程度，按照法律法规和标准必须要向外部有关部门通报。在应急总指挥的指导下，通讯联络负责人按照预案的规定，向需要通报的企业外机构通报（上报）有关信息。

三、应急响应

1、响应分级

针对事故危害程度、影响范围和单位控制事态的能力，将事故分为不同的等级。按照分级负责的原则，明确应急响应级别。对应前面所述事故的分类：I级事故须分别制定一、二、三级预案；II级事故应编制二级和三级预案；III级类事故只有三级预案。一旦I级事故识别成立，一至三级预案均须启动。预案的启动顺序自下而上为三级、二级、一级。

2、响应程序

根据事故的大小和发展态势，明确应急指挥、应急行动、资源调配、应急避险、扩大应急等响应程序。应急抢险过程中应分工明确，具体明确以下几点：

- （1）谁来组织抢险、控制事故；
- （2）事故抢险和控制方法的要求以及应急器材的使用、分配等；
- （3）除自己必备的救护设备外，还应考虑到一旦发生重大伤亡事故情况下所需要的医疗救护，应事前和有关医院、交通等部门约定事故情况下的救援措施；
- （4）要有专门的人员来组织现场人员撤离，并有保护事故现场、周围可能受影响的职工、居民及周围的设备、邻近的建筑物的措施。

3、应急结束

明确应急终止的条件。事故现场得以控制，环境符合有关标准，导致次生、衍生事故隐患消除后，经事故现场应急指挥机构批准后，现场应急结束。应急结束后，应明确：

- (1) 事故情况上报事项；
- (2) 需向事故调查处理小组移交的相关事项；
- (3) 事故应急救援工作总结报告。

4、保护措施

保护措施是为预防或尽可能减少人员接触危险物质或事故危害的应急行动。人员防护包括企业内和企业外两个不同的区域。根据受影响人员的特点，这两个区域的预案有所不同。正常情况下，企业内人员可帮助减缓事故或恢复生产。企业外人员一般不参与事故的应急。

(1) 应急人员的安全防护

现场应急救援人员应根据需要携带相应的专业防护装备，采取安全防护措施，严格执行应急救援人员进入和离开事故现场的相关规定。现场应急救援指挥部根据需要具体协调、调集相应的安全防护装备。

(2) 群众的安全防护

——企业应当与当地政府、社区建立应急互动机制，确定保护群众安全需要采取的防护措施；

——决定应急状态下群众疏散、转移和安置的方式、范围、路线、程序；

——指定有关部门负责实施疏散、转移；

——启用应急避难场所；

——开展医疗防疫和疾病控制工作；

——负责治安管理。在管道通过较大城市及人口稠密区时，编制应急预案时要尤其注意保护措施的有效性。

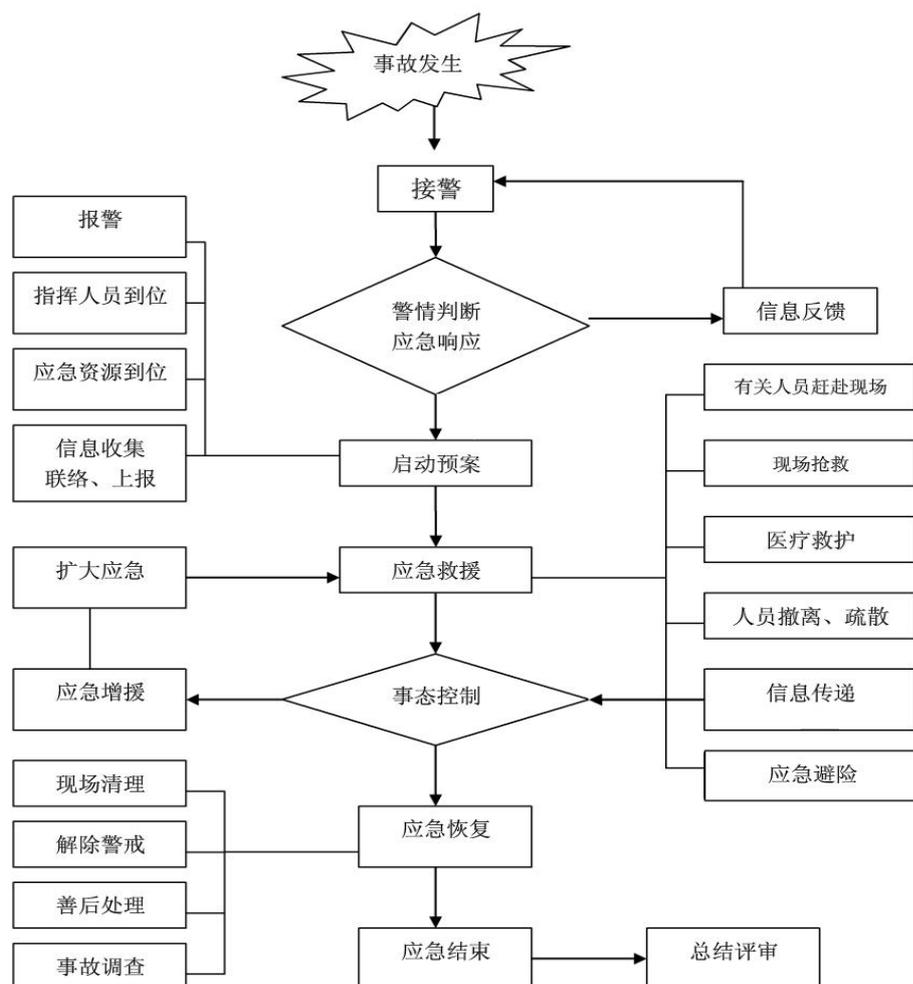


图6.7-2 应急响应流程图

5、信息发布

(1) 目的和基本原则

- ①明确事故信息发布的部门，发布原则；
- ②明确在应急过程中对媒体和公众的机构和发言人，通常事故信息应由事故现场指挥部及时准确向新闻媒体通报事故信息；
- ③明确信息发布的审核、批准程序和格式；
- ④准确通告事故发生、救援及人员伤亡情况；
- ⑤描述向公众发布事故应急信息的决定方法；
- ⑥描述为确保公众了解如何面对应急情况，所采取的周期性宣传以及提高安全意识的措施。

(2) 新闻发布和事故报告

紧急事故和任何人员受伤信息的向报纸、电台和电视台等媒体的发布，必须由企业

应急总指挥授权于指定的专门人员。预案中要严格事故与应急信息发布程序，保证信息发布的正确导向性。

6、后期处置

（1）目的和基本原则

主要包括污染物处理、事故后果影响消除、生产秩序恢复、善后赔偿、抢险过程和应急救援能力评估及应急预案的修订等内容。

- ①明确决定终止应急、恢复正常秩序的负责人；
- ②描述确保不会发生未经授权而进入事故现场的措施；
- ③描述宣布应急取消的程序；
- ④描述恢复正常状态的程序；
- ⑤描述连续检测受影响区域的方法；
- ⑥描述事故调查、记录、评估应急反应的方法。

（2）应急预案的恢复

在应急和防护性行动已有效控制了紧急情况时，就开始生产恢复、环境恢复和重新进入阶段。这要由应急总指挥决定。这阶段的所有行动要认真部署。恢复计划要从实用的角度出发，适应于具体的情况。

（3）应急预案的维护

该管道应建立应急预案维护程序。预案应每年在管道公司负责人的指导下，由指定的专门负责人进行一次审查，审查内容应包括预案，应急程序、培训和演练情况，应急设备、维抢修力量以及与政府应急管理机构的沟通。应经常检查和修改的信息包括：

- ①训练和演习的书面评价，这种记录可识别出缺陷或提出更合适的方法、程序或组织，建议改动的后续行动也要审查；
- ②组织或程序中关键人员的变动；
- ③企业组织机构的变动；
- ④支援机构的能力或功能的变动；
- ⑤国家或地方政府法规的变化；
- ⑥影响到应急预案的企业或其他组织的变动；
- ⑦来自其他组织、国家或地方政府的建议；
- ⑧生产工艺或操作状况进行重大调整或变更。审查的结果要由审查人存档并上报管道公司主要负责人。建立备忘录说明审查的区域和每个区域的审查结果以及采取纠正的

行动。

7、保障措施

（1）目的和基本原则

①明确与应急工作相关联的单位或人员通信联系方式和方法，并提供备用方案，建立信息通信系统及维护方案，确保应急期间信息通畅；

②明确各类应急响应的人力资源，包括专业应急队伍、兼职应急队伍的组织与保障方案；

③明确应急救援需要使用的应急物资和装备的类型、数量、性能、存放位置、管理责任人及其联系方式等内容；

④明确应急专项经费来源、使用范围、数量和监督管理措施，保障应急状态时该管道应急经费的及时到位；

⑤根据本单位应急工作需求而确定的其他相关保障措施（如：交通运输保障、治安保障、技术保障、医疗保障、后勤保障等）。

（2）通信与信息保障

该管道工程在投产前应配备畅通的通讯设备和通讯网络，如手机、对讲机、事故广播、卫星电话等，一旦发生事故，就要采取紧急关停、泄压等控制事故和减轻事故影响所必须采取的行动，同时与有关抢险、救护、消防、公安等部门联系，迅速取得援助，并在最短时间内赶到事故现场抢修和处理，以使事故的影响程度降到最低。

主要通信联络方法包括：

①与单位内部和事故应急救援预案相关人员的通信联络方法，包括召集重大危险源其他部位或非现场的主要人员到达事故现场的联络方法；

②与场外事故应急救援预案实施机构进行联系的方法，包括与场外事故应急指挥部和应急救援服务机构的联络方法；

③与当地安全生产监督管理部门及主管部门的联络方法。

（3）应急队伍保障

①明确可用于应急救援的设施，如办公室、通讯设备、交通工具、危险监测设备、个体防护装备等保障应急物资等；

②列出有关部门，如企业现场、武警、消防、卫生防疫等部门可用的应急设备；

③描述与有关医疗机构的关系，如急救站、医院、救护队等；

④定期检查与更新；

⑤列出存放地点及获取方法；

⑥列出与有关机构签订的互援协议。

（4）应急物资装备保障

该管道在投产前应配备必要的抢修、抢险及现场保护、清理的物资和设备，

特别是在发生火灾、爆炸危险性较高的敏感区域附近，应急设备不但要事先提供、早作准备，而且通常这类设备既可在正常操作时使用，又可在应急时使用。另外，还应定期检查，使其一直保持能够良好使用状态。

应急设施与设备的明细表与所在位置图应以附件的形式附在预案的后面，并保存在各级应急指挥系统内。

（5）经费保障

将应急预案写入单位的年度灾害预防和处理计划，将应急专项经费纳入单位年度安全技术措施计划，做到专款专用。

（6）其他保障

①应急电力与照明

该管道配备应急发电机，当失去外电力时会自动启动。应急发电机的大小应选择适当以保证应急照明、关键应急设备、主控中心显示屏、所有重要仪表及所有报警装置的供电。

②外部应急救援

该管道还应建立本单位与国家及地方相关机构用于应急响应的电话网络和传真网络，确保应急状态下信息传递畅通。应急电话网络和传真网络信息的更新要及时，并以附件的形式附在预案的后面，并保存在各级应急指挥系统内。

③社区保障

在制定预案的时候，应列出该管道站场周围和管道沿线在发生事故时可能涉及到的单位和主要居民点的情况，提出事故发生后上述范围内民众和单位的紧急避险措施和对民众的培训、演练、宣传计划，使他们在事故发生后有能力和能力采取自我保护措施，迅速撤离。这些内容应列入应急预案并与当地政府进行沟通，把危险状态估计充分，一旦发生事故可最大限度保护人民群众的生命和财产安全。

同时，如果企业发生火灾或其他紧急情况会对周围社区造成危险，指定的通讯负责人应该与当地安全生产主管部门、消防部门、国家应急中心、卫生部门或环保部门保持联系。他们应该随时得到对紧急情况的简单介绍和任何必要的专门说明。

8、应急预案的培训与演练

（1）目的和基本原则

- ①对应急人员进行培训，并确保合格者上岗；
- ②描述每年培训、演练计划；
- ③描述定期检查应急预案的情况；
- ④描述通讯系统检测频度和程度；
- ⑤描述进行公众通告测试的频度和程度并评价其效果；
- ⑥描述对现场应急人员进行培训和更新安全宣传材料的频度和程度；
- ⑦明确对本单位人员开展的应急培训计划、方式和要求。如果预案涉及到社区和居民，要做好宣传教育和告知等工作；
- ⑧明确应急演练的规模、方式、频次、范围、内容、组织、评估、总结等内容。

（2）应急预案培训

应急培训是有助于培养和提高各岗位操作人员以及其他人员的日常应急处理能力的重要手段。

①应急组织机构应做好对现场应急反应人员、后方支持保障人员和其他相关部门员工的培训，以加强日常应急处理能力的培养和提高；

②向本站场的职工大力宣传有关生产安全操作规程和人身安全防范知识，减少无意识和有意识的违章操作。对职工进行应急教育，特别是工艺站场的操作人员，向他们提供有关物料的化学性质及其必要的资料。

（3）应急预案演练

应急演练确保发生事故时能立即赶赴现场，进行有效的处理和防护工作。该管道每年至少进行一次系统内的应急演练，各管理中每年至少进行两次系统内的应急演练，站场至少每季度进行一次应急演练，以确保预案的有效性；另外，还可以采取与地方政府救援单位协同演练的方式，以确保预案的协调性。应急预案中应明确规定以下内容：

①演练及考核计划

包括预案类型、演练时间、演练内容、参加人员、考核方式等要求。

②演练及记录

应急预案演练的重点有以下几方面：强化应急器材、医疗急救等方面的演练；采用答卷方式对操作人员进行应急预案教育；按照事故应急预案，以岗位为单位进行实战模拟演练；和地方消防、医疗等单位举行较大规模的实战模拟演练；采取各种形式（如电

视、电影、宣传手册等）对该管道周边的民众进行应急知识宣传。

演练必须进行以下内容的记录：包括应急预案类型、演练时间、演练人员名单、演练过程、考核结果、存在问题等项内容。演练记录存档备查。

③总结

演练结束后应就演练过程与应急预案的要求进行对比，总结演练过程中的成功经验及存在问题。

四、人口密集区和近距离居民区专项应急预案

1、管道沿线人口密集区和近距离居民区分布

本工程周边存在部分人口密集区和近距离居民区，分布情况详见表1.7-5。

2、紧急疏散程序

本工程一旦在人口密集区和近距离居民点分布区发生泄漏事故，应及时启动居民应急疏散程序。在地方应急救援队伍未到达现场前即实施该程序，当地方应急响应部门到达现场后，积极配合地方应急响应部门开展此项工作。一旦上述管段发生事故，应立即组织近距离居民撤离到警戒区外，事故点的上风向。之后视事故大小，现场确定是否将居民进一步疏散，必要时可将事故点3km范围内居民全部转移。

（1）本程序第一责任人：应急先遣队队长；第二责任人：维抢修队HSE管理员。

（2）先遣人员到达现场后，对危险范围进行估算并提供给现场指挥员，由现场指挥员在事发点的安全距离外划定警戒区，主要出入口由专业抢险队队员看管。将现场人员撤离到警戒区外。

（3）根据现场情况，确定疏散路线和第一集合点。疏散路线主要以公路为疏散主路线；在最大限度地避开危险源的前提下，从需疏散人员所处位置到主路线的最近距离，为疏散支路线。发生天然气泄漏事故和火灾事故的疏散集合点必须确定在位于事发点的上风口。

（4）通知危险区域内的乡镇政府和居民，请求地方政府组织疏散，并指导附近居民进行疏散。疏散通知应包含内容：事故地点、事故种类、目前状况、应采用路线、第一集合点、疏散注意事项。

（5）除此以外，现场指挥员可根据实际情况灵活选定疏散路线和第一集合点。

5.6 风险评价结论

项目营运潜在的危险因素包括焊接、腐蚀，以及自然和人为因素造成的管线破裂，

造成天然气泄漏而发生安全事故。对此，项目在设计时，对管道走向存在的不良地质，采取有效的防护措施，确保了管道安全；输气管道选线避开人口密集区；并严把施工质量关；严把输气质量关；管道等焊接时采用优质焊条，并对焊接质量进行检查，在投入运行时进行试压，合格后方可投入运营；项目依托的作业区对该管道区域有管道巡线工，定期对管道沿线进行巡视，避免违章建筑和作业造成管道破裂等事故；通过采取这些措施后，项目事故概率较小，其风险等级为可接受水平，因此，项目拟采取风险防范措施是可行、可靠的。

本工程通过采取以上环境风险防范措施，其发生事故的概率较低，落实应急预案后，能将事故危害降至最低。因此，从环境风险的角度分析，本项目的风险水平是可以接受的。

6 项目环境保护措施及技术经济论证

根据建设项目内容及建设工程特征，项目对环境的影响特点主要体现在施工期及营运期两个阶段。

6.1 环境保护措施

6.1.1 生态环境保护措施

1、施工期

(1) 植物、动物保护措施

1) 管道途经地区工程施工将临时占用林地 6.53hm^2 ，因此，工程应重点从以下几个方面对林地进行恢复：

①施工过程中，加强对施工人员的管理，禁止施工人员对植被滥砍滥伐，严格限制人员的施工活动范围。

②管道通过生态林区段时，工程施工将占用林地和砍伐树木，应事先向林业主管部门申报，并进行合理的赔偿。

③施工便道选择尽量避开林带，以林带空隙地为主，尽可能不破坏原有地形、地貌。

④根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的规定：在管道线路中心线两侧各 5m 地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其它根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物。因此，施工结束后，在管道覆土上采取播撒草籽、栽植花、草等措施恢复植被。

2) 加大对保护野生动物的宣传力度，大力宣传两栖、爬行动物、鸟类对农林卫生业的作用，禁止施工人员对野生动物滥捕滥杀，做好野生动物的保护工作。

3) 对水生生物的一般保护措施为：切实加强对水环境的保护，重点是管道大开挖穿越的河流，避免沿线局部水域发生富营养化，把对水生生物栖息环境的影响减少到最低程度。具体如下：

①施工时应合理安排施工进度，尽量选择枯水期，避开雨季和汛期，以减少洪水的侵蚀。此外，在施工中还要做到分段施工，随挖、随运、随铺、随压，不留疏松地面，防止水土流失。

②在管道穿越河流、沟渠处应做好水土保持措施。对于原本有砼护砌的河渠，应采

取与原来护砌相同的方式恢复原貌。对于土体不稳的河岸，应采取浆砌石护砌措施。对于粘性土河岸，可以只采取分层夯实回填土措施。管道通过泄洪道处，均需采取砼护底护岸砌措施，爬堤的迎水一侧管堤应采取浆砌石保护。施工完毕后，要恢复河道原状，并及时运走废弃的施工材料和多余土石方，避免阻塞沟渠、河道。

③合理布局，对堆料（管）必须有防尘措施，用彩布条临时遮盖。施工用料的堆放应远离水源和其他水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方，防止被暴雨径流带入水体，影响水质，各类材料应备有防雨遮雨设施。

④在水中施工时，要加强管理，禁止将污水、垃圾和其它施工机械的废油等污染物抛入水体，应收集后和工地上的污染物一并处理。施工挖出的淤泥、渣土等不得抛入河流和其他水体。施工结束后，做好河床、河堤的恢复工作。减小对水生生态环境的影响。建议跨越河流时采取定向钻等对河流及其水生生态影响较小的方式。

4) 绿化工程实施

根据站场所在的地理位置及当地的气候特点和自然环境，在站场种植适宜的树种花草。在办公生活区进行重点绿化，办公楼周围种植富于观赏性的常绿乔木、规划小园林，使之有良好的自然引入和空间引入，充分利用空地绿化，力求扩大绿化面积。

(2) 现有土地利用格局的保护和恢复措施

1) 严格控制施工占用土地

①对管线占地合理规划，设定施工作业带宽度为12m。

②不得在施工作业带范围以外从事施工活动，严禁在规定的行车路线以外的地方行驶和作业，保持路外植被不被破坏。

③尽量沿道路纵向平行布设，不仅便于施工及运行期检修维护，还能减少土壤扰动和地表植被破坏，减少裸地和土方的暴露面积。

④尽量利用原有公路或已有工程的伴行路进行施工作业，沿已有车辙行驶，若无原有公路，则按先修道路，后设点作业的原则进行。杜绝车辆乱碾乱轧的情况发生，不随意开设便道，以免破坏植被。

2) 恢复原有土地利用格局

①施工结束后，应尽量恢复地貌原状。施工时，对管沟开挖的土壤做分层开挖、分层堆放，分层回填压实，以保护植被生长层所需的熟土，降低对土壤养分的影响，尽快使土壤恢复生产力。

②对管沟回填后多余的土方，应均匀分散在管道中心两侧，并使管沟与周围自然地

表形成平滑过度，不得形成汇水环境，防止水土流失；当管道所经地段的原始地表存在局部凹地时，若有集水的可能，需采用管沟多余土或借土填高以防地表水汇集；当管道敷设在较平坦地段时，应在地貌恢复后使管沟与附近地表自然过渡，回填土与周围地表坡向保持一致，严禁管沟两侧有集水环境存在。

③本项目所涉及的永久占地和临时占地都应按有关土地管理办法的要求，逐级上报有审批权的政府部门批准，对于永久占地，应纳入地方土地利用规划中，并按有关土地管理部门要求认真执行。

④本项目临时占地中，占用耕地 18.58hm^2 。由于全为临时占地，除在施工中采取措施减少对基本农田的破坏外，在施工结束后，还应做好基本农田的恢复工作，应立即实施复垦措施，并可与农民协商，由农民自行复垦。除补偿因临时占地对农田产量的直接损失外，还应考虑施工结束后因土壤结构破坏对农作物产量的间接损失以及土壤恢复的补偿费等。

3) 表土剥离措施

在管沟开挖过程中，将开挖需回填的土方堆放一侧，另一侧堆放管材，管线开挖前将表土（耕作层土）剥离，堆放在规划堆土区域外侧，管道工程开挖时，再将回填土置于表土之内侧，做到表土（耕作层土）与底层土应分层分区堆放，回填时也应分层回填，分层夯实，表层土置于最上边用于后期绿化，尽可能保持作物原有的生态环境。

(3) 农业生态系统的保护措施

①将农业损失纳入到工程预算中，管道通过农业区时，尤其是占用耕地、菜地等经济农业区时应尽量缩小影响范围，减少损失，降低工程对农业生态环境的干扰和破坏。

②本项目所涉及的永久占地和临时占地都应按有关土地管理办法的要求，逐级上报有审批权的政府部门批准，对于永久占地，应纳入地方土地利用规划中，并按有关土地管理部门要求认真执行。

③本项目临时占地中，占用耕地 18.58hm^2 。由于全为临时占地，除在施工中采取措施减少对基本农田的破坏外，在施工结束后，还应做好基本农田的恢复工作，应立即实施复垦措施，并可与农民协商，由农民自行复垦。除补偿因临时占地对农田产量的直接损失外，还应考虑施工结束后因土壤结构破坏对农作物产量的间接损失以及土壤恢复的补偿费等。

④根据当地农业活动特点，因地制宜地选择施工季节，尽量避开农作物的生长期和收获期，以减少农业当季损失。

⑤提高施工效率，缩短施工时间，同时采取边铺设管道边分层覆土的措施，减少裸地的暴露时间，保持耕作层肥力，缩短农业生产季节的损失。

⑥管道施工中要采取保护表层土壤措施，对农业熟化土壤要分层开挖，分别堆放，分层回填，减少因施工造成生土上翻、耕层养分损失、农作物减产的后果，回填时还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。

⑦在施工中应尽量减少对农田防护树木的砍伐，完工后根据不同的地区特点采取植被恢复措施，种植速生树木和耐贫瘠的先锋灌木草本植物，在农地可种植绿肥作物，加速农业土壤肥力的恢复。

⑧施工完成后做好现场清理及恢复工作，尽可能降低施工对农田生态系统带来的不利影响。

⑨在施工时，应避免农田基础设施受碾压而失去正常使用功能，导致灌溉区受益范围内农作物生长受影响。

（4）水土保持措施

根据《毕节市中心城区管道天然气接入工程项目（二期）水土保持方案》，本项目特点和防治措施布局原则，水土保持防治措施体系由4个防治区的预防措施和治理措施组成，根据本《方案》水土流失预测结果，结合主体工程已有水土保持工程等内容，建立以水土保持工程措施和植物措施相结合的生态恢复体系，最大限度地减少水土流失量。

水土保持防治措施体系详见表6.1-1。

表6.1-1 项目工程水土保持分区防治措施体系表

项目分区		治 理 措 施		
一级分区	二级分区	工程措施	植物措施	临时措施
站场工程区	调压站场区	表土剥离、覆土整治	播撒草籽	临时排水沟、临时遮盖、临时编织土袋挡墙
	附属设施	表土剥离、覆土整治	播撒草籽	临时排水沟、临时遮盖、临时编织土袋挡墙
管道工程区	施工作业带	表土剥离、覆土整治	播撒草籽	临时排水沟、临时遮盖、临时编织土袋挡墙
道路工程区	新建道路	表土剥离、覆土整治、护面墙、截水沟、雨水边沟	撒播草籽	临时拦挡、临时排水沟、临时沉沙池
	改扩建道路	表土剥离、覆土整治、护面墙、截水沟、雨水边沟	撒播草籽	临时拦挡、临时排水沟、临时沉沙池
施工营地区		表土剥离、覆土整治	播撒草籽	临时遮盖、临时排水沟

（5）生态景观影响减缓措施

①施工过程中，文明施工，有序作业，减少临时占地面积，尽量减少对景观的破坏

。

②尽量缩短施工期，使土壤暴露时间缩短，并快速回填。

③管沟穿越公路等区段时，必须采取防护措施，如开挖面支撑；施工结束后，立即采取防护措施，如人工绿化、水泥护坡等。

④临时堆放场应选择较平整的场地，且场地使用后尽快恢复植被。

⑤施工结束进行生态恢复过程中尽量选用原有物种进行恢复。

2、运营期

及时实施道路两侧的绿化工程，并加强对绿化植物的管理与养护，保证成活。

6.1.2 地表水水污染防治措施

1、施工期

管线施工期废水主要来自施工人员生活污水、施工废水及材料堆场产生的初期雨水、管道安装完后清管试压排放的废水。

(1) 生活污水

本项目施工期生活污水总量约为 142.08m^3 ，COD_{Cr}排放总量约为0.04t。施工队伍的吃住尽量租用当地民房，施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统。施工营地设置临时旱厕，并且安排专人定期对旱厕进行清掏，清掏旱厕粪便可供周边农民肥田；生活污水经过隔油池处理后进入沉淀池沉淀，用作施工期的洒水抑尘或绿化。

(2) 施工废水及初期雨水

施工作业过程中会产生少量施工废水（如开挖土石方临时堆场废水、施工机械冲洗废水）和材料堆场产生的初期雨水，主要污染物为悬浮物。环评要求在施工营地、临时堆场设置沉淀池，使施工废水经沉淀除渣后循环使用，也可以回用于施工场地降尘。材料堆场旁边设置沉淀池，材料堆场产生的初期雨水经过沉淀后排放。

(3) 清管、试压排水

本项目清管试压总用水量为 $0.1 \times 10^4\text{m}^3$ ，试压排水中主要含少量铁锈、泥沙（悬浮物 $\leq 70\text{mg/L}$ ），水质较清洁。根据国内其它管线建设经验，这部分废水经沉淀后可重复利用或直接排放，对外环境不会产生大的影响。项目试压废水经过滤沉淀后回用于清管、试压。清管、试压完毕后，废水经沉淀外排至沿线沟渠、河流。

为减少对水资源的浪费，在试压过程中尽量对废水进行收集，重复使用（本工程试压水重复利用率最高可达50%左右），同时加强废水排放的管理与疏导工作，排放去向应符合当地的排水系统要求，杜绝不经处理任意排放的现象，避免造成局部土壤流失。

(3) 针对大开挖穿越的污染防治措施

①采取开挖方式施工时，建设单位应该对本项目的线路选择及河渠穿越点的选择上，要充分考虑地表水功能和类型，同时要取得水利部门、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。

②建设单位应加强施工期环境管理，管沟开挖、施工便道修建、河流、水渠穿越施工应避开雨季，选择在枯水期施工，减少水土流失和对水生生态系统的影响。

③严格施工组织，优化施工方案，尽量缩短施工时间。

④严禁在河流两堤外堤脚内建立施工营地和施工临时厕所。

⑤严禁在河流及近岸内清洗施工机械、运输车辆。

⑥严禁向河道内排放固体废物。

⑦在穿越河流的两堤不准给施工机械加油或存放油品储罐，不准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。

⑧施工结束后，应尽量使施工段河床恢复原貌，管沟回填后多余土石方可均匀堆积于河道穿越区岸坡背水侧，压实、或用于修筑堤坝；必须注意围堰土在施工结束后的清理工作，避免阻塞河道，应严格执行河道管理的有关规定，尽量减少对堤坝等水工安全设施的影响。

⑨建议跨越河流时采取定向钻等对河流影响较小的方式。

（4）针对管道敷设的污染防治措施

通过对施工弃方、施工人员生活垃圾妥善处置；对施工材料堆放严格管理，及时填埋开挖土石；加强穿越河流的施工管理，工程施工过程中造成的水环境影响程度已降到最低。

综上，上述措施可行。采取以上措施后，施工期产生的废水对区域内地表水环境影响可控。

2、营运期

本工程管道在运行期间，由于采用密闭运输，调压撬无人值守。

运营期生产废水仅在过滤分离器和清管器接收装置清洗时产生。类比国内同类工程，生产废水产生量为 $2.7\text{m}^3/\text{次}\cdot\text{站场}$ （2年1次清管作业），则生产废水产生量为 $2.7\text{m}^3/$ 两年，废水中主要污染物为石油类、悬浮物等，石油类 20mg/L ，SS约 400mg/L 。废水经站内管网收集，隔油沉淀预处理后达《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准后进入市政管网，后进入海子街污水处理厂处理。

海子街污水处理厂位于毕节市七星关区海子街镇前所村，占地 16855m^2 ，设计处理

能力1万m³/d，采用CASS的生化处理工艺，出水水质达到（GB18918-2002）《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级B标准，经处理达标后排入伍老河。海子街污水处理厂于2013年开始运行，于2013年12月进行了竣工环境保护验收。

目前海子街污水处理厂处理水量约0.8万m³/d，处理量富余0.2万m³/d，从水量上能接纳本项目污水。项目生产废水经隔油沉淀预处理后达《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准，符合海子街污水处理厂进水水质要求，从水质角度分析进入海子街污水处理厂可行。项目排水水质和水量对海子街污水处理厂的正常运行不造成影响。项目场站所在区域市政污水管网已接通，污水能进入海子街污水处理厂。综上，项目生活污水进入海子街污水处理厂可行。

6.1.3 地下水污染防治措施

1、施工期

工程施工过程中，必需制定环境保护管理的具体措施，加强管理，预防对地下水产生不利影响。包括：

（1）在施工工地设置沉淀池，使施工废水经沉淀除渣后回用，如施工场地降尘。材料堆场旁边设置沉淀池，材料堆场产生的初期雨水经过沉淀后排放。

（2）施工营地设临时旱厕，生活污水及粪便经化粪池处理后用作农家肥。施工现场的固体废物和生活垃圾每天应分类及时回收，避免产生渗滤液污染地下水。

（3）项目试压废水经过滤沉淀后回用于清管、试压，清管、试压完毕后，废水经沉淀外排至沿线沟渠。

（4）施工期间产生的生活污水和生产废水经处理后不排入黑渔洞集中式饮用水水源保护区水体内，产生的土石方在管线附近就地回填，不进入饮用水水源保护区。

（5）管道施工时，应仔细检查施工设备，禁止在开挖管沟内给施工设备加油、存放油品储罐、清洗施工机械和排放污水，防止漏油、生活污水污染土地和地下水，一旦出现污染，应及时截断污染源扩散途径，使污染物在原地净化处理，尽快排除污染源。

（6）做好施工影响范围内的地下水水位、水量和水质监控工作，发现影响居民生活和生产用水时应予以及时解决。

（7）施工结束后要尽快恢复原貌。

在严格采取以上措施后，工程施工不会对地下水造成影响。

2、营运期地下水环境保护措施

按照“源头控制，分区防渗，污染监控，应急响应”的原则进行地下水污染防控。

根据场区各生产功能单元可能泄漏至地面区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，将场区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和简单污染防治区。

（1）重点污染防治区

是指地下或者半地下的生产功能单元，污染地下水环境的污染介质泄漏后不容易被及时发现和处理的区域或部位。

本项目区域无需重点防渗。

（2）一般污染防治区

是指场区内除上述重点污染防治区以外的其他区域，包括：排污池、隔油沉淀池。

（3）简单污染防治区

指站房、工艺装置区等其他区域等。

3、防渗方案

（1）一般污染防治区

在抗渗钢纤维混凝土面层中掺水泥基防渗结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层，原土夯实，可达到防渗的目的。混凝土中间的伸缩缝和实体基础的缝隙，通过填充柔性材料达到防渗的目的。防渗性能等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。

（2）简单污染防治区

指站房、工艺装置区等其他区域等，进行地面硬化。

4、其他措施

同时合理布设污水管网，避免废水等跑、冒、滴、漏等生活污水下渗影响地下水。除此之外，加强生产过程管理，杜绝跑、冒、滴、漏等污染行为，同时加强站场区域特别是站场附近井水水位、水质的监测工作，以便及时掌握地下水环境变化情况。

6.1.4 大气污染防治措施

1、施工期

（1）根据施工过程的实际情况，施工现场设围栏或部分围栏，以减少施工扬尘扩散范围。

（2）应避免在春季大风季节以及夏季暴雨时节施工，尽可能缩短施工时间，提高施工效率，减少地表裸露的时间，遇有大风天气时，应避免进行挖掘、回填等大土方量作业或采取喷水抑尘措施。

（3）施工单位必须加强施工区的规划管理：建筑材料的堆场及混凝土搅拌场应定点定位，并采取防尘、抑尘措施，如在大风天气，对散料堆场应采用水喷淋法防尘，以

减少建设过程中使用的建筑材料在装卸、堆放、搅拌过程中的粉尘外逸，降低工程建设对当地的空气污染。

(4) 用汽车运输易起尘的物料时，要加盖篷布、控制车速，防止物料洒落和产生扬尘；卸车时应尽量减少落差，减少扬尘；运输车辆进出的主干道应定期洒水清扫，保持车辆出入口路面清洁、润湿，并尽量要求运输车辆放慢行车速度，以减少地面扬尘污染。另外，运输路线应尽可能避开村庄，施工便道尽量进行夯实硬化处理，减少扬尘的起尘量。

(5) 加强对施工机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟尘和颗粒物的排放。

(6) 对堆放的施工废料采取必要的防扬尘措施。

(7) 穿越河流、沟渠施工时，应加强施工管理，统一堆放材料，尽量减少搬运环节，并采取洒水降尘措施，减少施工作业、物料运输扬尘对大气环境的影响。当风速过大时，应停止施工作业，并对堆存的沙粉等建筑材料采取遮盖措施。

(8) 施工机械（柴油机）排放的尾气，主要产生于定向钻施工现场。本项目高速公路时采取定向钻穿越，经线路实际踏勘可知，本项目高速公路穿越点周围地势开扩，符合废气扩散条件，且污染源本身排放量较小，并具有间歇性和短期性，因此不会对周围环境造成很大的污染。

(9) 因施工结束后需要大量的表土用于裸露地表的恢复，施工过程中应尽量保留施工开挖中剥离的表土，妥善集中堆置并做好临时防护工作。

(10) 加强对工人的劳动防护，为焊接工人配备防护口罩、面具、防护服等措施。

(11) 管道建设施工是分段进行的，沿途设置施工营地，食物在烹饪、加工过程中将挥发出油脂、有机质及热分解或裂解产污，从而产生油烟。采用清洁能源灌装液化气作为燃料，其食堂油烟经排气扇收集后排入大气。

2、营运期

根据工程分析结果可知，输气管道为密闭的地下管道，正常工况下不产生大气污染物。

非正常工况，排放的废气主要为站场清管、检修作业以及系统超压时排放的少量天然气，分为冷排和经火炬燃烧后排放。一般情况下，清管、分离器检修作业以及排放速率大于 $100\text{m}^3/\text{h}$ 的超压放散都是经过火炬燃烧后排放，主要污染物是燃烧废气（烟尘、 SO_2 、氮氧化物），其对大气环境不会产生明显影响。

为进一步减少本项目废气对大气环境的影响，建议采取如下措施：

（1）采用合理的输气工艺，选用优质材料，管道及其附属设施，在设计时充分考虑抗震，保证正常生产无泄露。

（2）加强管理，减少放空和泄漏，站场设置放空系统，大量天然气放空通过放空火炬排放，利用高空疏散，减少天然气排放的安全危害和环境污染。

根据管道在运行期对环境空气的影响评价和预测结果，其影响在可接受范围内，没有污染物超标现象，因此，所采取的环境空气防治措施基本可行。

6.1.5 噪声防治措施

1、施工期

（1）施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况，以便从根本上降低噪声源强。

（2）限定施工作业时间。在距居民区较近地段施工时，要尽量避免夜间作业，以防噪声扰民；严格执行《建筑施工场界噪声限值》对施工阶段噪声的要求，需要在夜间施工时，必须向主管部门提出申请，获准后方可在指定日期进行，并提前告知附近居民。

（3）根据施工需要，设置临时围挡，对施工噪声起到隔离缓冲的作用。

（4）加强对施工期噪声的监督管理。建设单位的环保部门应按国家规定的建筑施工现场噪声标准，对施工现场进行定期检查，实施规范化管理，对发现的违章施工现象和群众投诉的热点、重点问题及时进行查处，同时积极做好环境保护法规政策的宣传教育，加强与施工单位的协调，使施工单位做到文明施工。

（5）运输车辆应尽可能减少鸣笛，尤其是在晚间和午休时间。采取以上措施后，施工期的噪声基本不会对周围环境产生大的影响。

2、营运期

管道运行期噪声源主要来自站场调压设备、放空系统等。针对工程中噪声的来源及运行期噪声预测评价结果，主要采取的降噪措施如下：

（1）在站场工艺设计中，尽量减少弯头、三通等管件，在满足工艺的前提下，控制气流速度，降低站场气流噪声；尽可能选用低噪声设备。

（2）在初步设计时，对噪声源进行优化布局，对噪声源强扩散与厂界围墙的方位进行调整，对平面布置进行合理设计。

(3) 对站场周围栽种树木进行绿化，厂区内工艺装置周围，道路两旁，也进行绿化，这样既可控制噪声，又可吸收大气中一些有害气体，阻滞大气中颗粒物扩散。

经对工程运行期噪声预测，站场投运后各站界均满足标准要求。对各站近距离敏感目标而言，贡献均很小，不会出现扰民问题。

6.1.6 固体废物治理措施

1、施工期

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、废弃泥浆、钻屑、清管废渣、施工废料和弃方等。生活垃圾经收集后，送当地环卫部门指定地点处置；类比同类工程，定向钻废弃泥浆量干重很少，调节pH、干化脱水后，可与土石方一起就近回填。施工废料尽量回用，剩余部分运至环卫部门指定地点处置。清管废渣经专门收集后集中送往定期清运到当地环保部门指定地点。弃方梨树镇甘河村回填原砂石厂妥善处置。本项目施工期固废均得到妥善处置，对环境影响较小。

此外，为最大限度减轻施工期固废对环境的影响需特别注意如下几点：

(1) 施工前，必须进行表土层剥离，并妥善保存，视植被情况予以移植或与工程清理的其它地表覆盖物加以保留，集中堆放；

(2) 应该加强施工期的管理，禁止无序的乱堆乱放；

(3) 施工结束后，及时平整场地、回填表土后，种植植被进行迹地恢复。

(4) 对建筑垃圾，在指定地点消纳，不得擅自处置。

(5) 严禁将施工固废、生活垃圾倾倒入地表水域；施工期各固体废弃物不得堆放于河流、沟渠附近。

(6) 对于施工产生的废弃焊头、废零头，不得直接丢弃，应在站场作业点配备铁桶或纸箱，废弃物直接放入容器中，施工结束后集中回收处置。施工过程产生的废包装物、建筑垃圾等，应及时收集，可再生利用的进行回收利用；其它无回收利用价值的垃圾，运至当地环卫部门指定地点，按相关规定进行妥善处置。

2、运营期

本项目运营期调压撬无人值守，无生活垃圾。运营期间主要产生的固体废物为清管粉末、过滤器检修粉末及滤芯。主要处理措施如下：

清管作业时产生少量的固体粉末，主要成分为粉尘和氧化亚铁、硫化亚铁粉末，经排污池收集暂存后，外委第三方处置，对环境的影响较小；分离器需要定期检修，一般每年进行1次，分离器检修时将产生少量的固体粉末，主要成分为粉尘、铁锈，经收集

暂存后，定期外委第三方处置，对环境的影响较小；此外，分离器检修时更换的滤芯属于一般工业固体废物，交由厂家回收。清管粉末、过滤器检修粉末及滤芯属一般固体废物，集中存放，然后定期清运到当地环保部门指定地点处置。

根据以上处理措施，只要加强管理，落实可行的措施，该工程运行后的固体废物将不会给环境带来危害。

6.1.7 社会环境保护措施

工程对社会环境影响主要在施工期，包括工程施工对当地交通、工程征地、农林灌溉等的影响。本工程拟采取以下减缓措施：

（1）减缓管道建设对当地交通影响的措施

①施工期主要运输通道（临时设置）应远离居民区，尽可能避免与现有交通线路交叉或同时运行，争取运距最短。

②统一组织交通管理，并在所使用的运输通道交通高峰时间停止或减少车辆运输，以减少车辆拥挤度，并在邻近村落的运输路线附近设施禁鸣及警示安全标志。

③施工开始前应对主要运输道路作加固改造，或修便道与原道路接通。施工中如对地方道路造成严重损坏应立即修复，或将赔款交给当地公路管理部门修复。公路利用现有道路加宽加固作为施工临时便道的，施工期间注意避开当地群众使用道路的交通高峰时间；施工结束后应及时整修，交还地方使用。

（2）减缓征地影响的措施

征地过程中要充分做好与当地政府和居民的沟通协调，做好征地补偿工作，对临时占地，在施工完成后要及时对临时占地进行恢复并交予原土地所有人进行复耕。

（3）施工过程中应尽量避免灌溉时段，并在施工完成后对破坏的灌渠进行恢复，保证农田灌渠网络的完整性。

（4）沿线施工过程中若发现未勘探到的地下文物，则立即停止施工，由监理工程师保护现场，并派人通知当地文物部门前来处理。

综上所述，项目环保措施详见下表6.1-3。

表6.1-3 项目环保措施一览表

序号	项目名称	建设项目环保措施
一	生态环境保护	
1	施工期	<p>(1) 施工过程中，加强对施工人员的管理，禁止施工人员对植被滥砍滥伐，严格限制人员的施工活动范围。管道通过生态林区段时，工程施工将占用林地和砍伐树木，应事先向林业主管部门申报，并进行合理的赔偿。施工便道选择尽量避开林带，以林带空隙地为主，尽可能不破坏原有地形、地貌。施工结束后，在管道覆土上采取播撒草籽、栽植花、草等措施恢复植被。</p> <p>(2) 加大对保护野生动物的宣传力度，大力宣传两栖、爬行动物、鸟类对农林卫生业的作用，禁止施工人员对野生动物滥捕滥杀，做好野生动物的保护工作。</p> <p>(3) 施工时应合理安排施工进度，尽量选择枯水期，避开雨季和汛期，以减少洪水的侵蚀；施工中还要做到分段施工，随挖、随运、随铺、随压，不留疏松地面，防止水土流失。在管道穿越河流、沟渠处应做好水土保持措施，施工完毕后，要恢复河道原状，并及时运走废弃的施工材料和多余土石方，避免阻塞沟渠、河道。合理布局，对堆料（管）必须有防尘措施，用彩布条临时遮盖施工用料的堆放应远离水源和其他水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方，防止被暴雨径流带入水体，影响水质，各类材料应备有防雨遮雨设施。在水中进行施工时，要加强管理，禁止将污水、垃圾和其它施工机械的废油等污染物抛入水体，应收集后和工地上的污染物一并处理。施工挖出的淤泥、渣土等不得抛入河流和其他水体。施工结束后，做好河床、河堤的恢复工作。减小对水生生态环境的影响。建议跨越河流时采取定向钻等对河流及其水生生态影响较小的方式。</p> <p>(4) 在站场种植适宜的树种花草。</p> <p>(5) 合理设定施工作业带范围；严禁在规定的行车路线以外的地方行驶和作业，保持路外植被不被破坏；尽量沿道路纵向平行布设；尽量利用原有公路或已有工程的伴行路进行施工作业，沿已有车辙行驶，若无原有公路，则按先修道路，后设点作业的原则进行。</p> <p>(6) 因地制宜地选择施工季节，尽量避开农作物的生长期和收获期。</p> <p>(7) 施工结束后，应尽量恢复地貌原状；对管沟开挖的土壤做分层开挖、分层堆放，分层回填压实；及时做好管道、站场、临时施工场地区的恢复工作，进行场地平整或地面绿化或者铺上一层砾石。</p> <p>(8) 规定好表土堆存和保存的工作，集中堆放并采取防护措施，防止水土流失，以便用于后期绿化利用。</p> <p>(9) 管沟穿越公路等区段时，必须采取防护措施，如开挖面支撑；施工结束后，立即采取防护措施，如人工绿化、水泥护坡等。</p> <p>(10) 按水土保持报告实施水土保持。</p>
2	营运期	及时实施道路两侧的绿化工程，并加强对绿化植物的管理与养护，保证成活。
二	水环境保护	

序号	项目名称	建设项目环保措施
1	施工期	<p>(1) 施工废水经沉淀池处理后循环利用；施工营地生活污水经过隔油池、沉淀池处理后用于洒水抑尘及周边绿化。</p> <p>(2) 试压废水经过滤沉淀后回用于清管、试压。清管、试压完毕后，废水经沉淀外排至沿线沟渠、河流。</p> <p>(3) 严格施工组织，优化施工方案，尽量缩短施工时间。建设单位应加强施工期环境管理，管沟开挖、施工便道修建、河流、水渠穿越施工应避免雨季，选择在枯水期施工。严禁在河流两堤外堤脚内建立施工营地和施工临时厕所。严禁在河流及近岸内清洗施工机械、运输车辆。严禁向河道内排放固体废物。在穿越河流的两堤不准给施工机械加油或存放油品储罐，不准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。施工结束后，应尽量使施工段河床恢复原貌，管沟回填后多余土石方可均匀堆积于河道穿越区岸坡背水侧，压实、或用于修筑堤坝；必须注意围堰土在施工结束后的清理工作，避免阻塞河道，应严格执行河道管理的有关规定，尽量减少对堤坝等水工安全设施的影响。建议跨越河流时采取定向钻等对河流影响较小的方式。</p> <p>(4) 通过对施工弃方、施工人员生活垃圾妥善处置；对施工材料堆放严格管理，及时填埋开挖土石；加强穿越河流的施工管理。</p> <p>(5) 禁止在开挖管沟内给施工设备加油、存放油品储罐、清洗施工机械和排放污水，防止漏油、生活污水污染土地和地下水，一旦出现污染，应及时截断污染源扩散途径，使污染物在原地净化处理，尽快排除污染源。</p>
2	营运期	<p>(1) 生产废水经隔油沉淀预处理，达《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准后进入海子街污水处理厂处理。</p> <p>(2) 合理布设污水管网，分区防渗。避免废水等跑、冒、滴、漏等生活污水下渗影响地下水。</p>
三	大气环境保护	
1	施工期	<p>(1) 根据施工过程的实际情况，施工现场设围栏或部分围栏。</p> <p>(2) 应避免在春季大风季节以及夏季暴雨时节施工，尽可能缩短施工时间，提高施工效率，减少地表裸露的时间，遇有大风天气时，应避免进行挖掘、回填等大土方量作业或采取喷水抑尘措施。</p> <p>(3) 施工单位必须加强施工区的规划管理：建筑材料的堆场及混凝土搅拌场应定点定位，并采取防尘、抑尘措施，如在大风天气，对散料堆场应采用水喷淋法防尘。</p> <p>(4) 用汽车运输易起尘的物料时，要加盖篷布、控制车速；卸车时应尽量减少落差；运输车辆进出的主干道应定期洒水清扫，保持车辆出入口路面清洁、润湿，并尽量要求运输车辆放慢行车速度。另外，运输路线应尽可能避开村庄，施工便道尽量进行夯实硬化处理。</p> <p>(5) 加强对施工机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟尘和颗粒物的排放。</p> <p>(6) 穿越河流、沟渠施工时，应加强施工管理，统一堆放材料，尽量减少搬运环节，并采取洒水降尘措施。当风速过大时，应停止施工作业，并对堆存的沙粉等建筑材料采取遮盖措施。</p> <p>(7) 施工机械（柴油机）排放的尾气，主要产生于定向钻施工现场。</p> <p>(8) 施工过程中应尽量保留施工开挖中剥离的表土，妥善集中堆置并做好临时防护工作。</p> <p>(9) 加强对工人的劳动防护，为焊接工人配备防护口罩、面具、防护服等措施。</p> <p>(10) 施工营地采用清洁能源灌装液化气作为燃料，其食堂油烟经排气扇收集后排入大气。</p>

序号	项目名称	建设项目环保措施
2	营运期	<p>(1) 清管、分离器检修作业都是通过站场高20m，内径400mm的放空火炬排放。</p> <p>(2) 采用合理的输气工艺，选用优质材料，管道及其附属设施，在设计时充分考虑抗震，保证正常生产无泄露。</p> <p>(3) 站场设置放空系统，天然气放空通过放空火炬排放。</p>
四	声环境保护	
1	施工期	<p>(1) 尽量选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况。</p> <p>(2) 限定施工作业时间。在距居民区较近地段施工时，要尽量避免夜间作业，以防噪声扰民；严格执行《建筑施工场界噪声限值》对施工阶段噪声的要求，需要在夜间施工时，必须向主管部门提出申请，获准后方可在指定日期进行，并提前告知附近居民。</p> <p>(3) 根据施工需要，设置临时围挡，对施工噪声起到隔离缓冲的作用。</p> <p>(4) 加强对施工期噪声的监督管理，文明施工。</p> <p>(5) 运输车辆应尽可能减少鸣笛，尤其是在晚间和午休时间。</p>
2	营运期	<p>(1) 对站场周围栽种树木进行绿化，厂区内工艺装置周围，道路两旁，也进行绿化，控制噪声。</p> <p>(2) 是否按照环境影响报告书和环境保护设计要求，采取声屏障措施降低噪声影响，措施运行情况是否正常。</p>
五	固体废物处置	
1	施工期	<p>(1) 生活垃圾经收集后，送当地环卫部门指定地点处置；类比同类工程，定向钻废弃泥浆量干重很少，调节pH、干化脱水后，可与土石方一起就近回填。施工废料尽量回用，剩余部分运至环卫部门指定地点处置。清管废渣经专门收集后定期清运到当地环保部门指定地点处理。弃方运至梨树镇甘河村回填原砂石厂。</p> <p>(2) 施工前，必须进行表土层剥离，并妥善保存；</p> <p>(3) 应该加强施工期的管理，禁止无序的乱堆乱放；</p> <p>(4) 施工结束后，及时平整场地、回填表土后，种植植被进行迹地恢复，减少对生态环境的影响。</p> <p>(5) 对建筑垃圾，在指定地点消纳，不得擅自处置。</p> <p>(6) 对于施工产生的废弃焊头、废零头，不得直接丢弃，应在站场作业点配备铁桶或纸箱，废弃物直接放入容器中，施工结束后集中回收处置。施工过程产生的废包装物、建筑垃圾等，应及时收集，可再生利用的进行回收利用；其它无回收利用价值的垃圾，运至当地环卫部门指定地点，按相关规定进行妥善处置。</p>
2	运营期	清管粉末和过滤器检修粉末属一般固体废物，将其集中存放，然后定期清运到当地环保部门指定地点处置。
六	社会环境	
		<p>(1) 主要运输通道（临时设置）应远离居民区，尽可能避免与现有交通线路交叉或同时运行，争取运距最短。</p> <p>(2) 统一组织交通管理，并在所使用的运输通道交通高峰时间停止或减少车辆运输，以减少车辆拥挤度，并在邻近村落的运输路线附近设施禁鸣及警示安全标志。</p> <p>(3) 施工开始前应对主要运输道路作加固改造，或修便道与原道路接通。</p> <p>(4) 征地过程中要充分做好与当地政府和居民的沟通协调，做好征地补偿工作，对临时占地，在施工完成后要及时对临时占地进行恢复并交予原土地所有人进行复耕。</p> <p>(5) 施工过程中应尽量避免灌溉时段，并在施工完成后对破坏的灌渠进行恢复，保证农田灌渠网络的完整性；</p> <p>(6) 沿线施工过程中若发现未勘探到的地下文物，则立即停止施工，由监理工程师保护现场，并派人通知当地文物部门前来处理。</p>

序号	项目名称	建设项目环保措施
七	环境管理	严格按“三同时”的要求，认真组织落实各项治理措施，一名副指挥长专管环保措施方案的实施。环保措施工程应与项目工程一同招标，一同进行监理，施工结束正式投产后，应组织有关部门专项检查验收。

6.2 环保投资费用估算

本工程总投资估算约为5520万元，环保投资184.5万元，环保投资占总投资的3.34%。

见表6.2-1。

表6.2-1 环境保护措施及投资估算

时段	项目	环保设施名称	环保投资额 (万元)	
施 工 期	废水	新建1个改良型旱厕，容积5m ³	0.5	
		设生活用沉淀池1座，容积5m ³ ，防渗处理；隔油池1座，容积5m ³ ；施工用沉淀池10个，铺设塑料膜，对施工废水进行沉沙，施工结束后拆除。穿越河流设置引水渠，设置围堰	50	
	废气	加强管理，洒水降尘，及时清扫地面尘土，运输车辆封闭运输，车辆冲洗	5	
	固废	垃圾清运；废弃泥浆调节pH至中性，干化脱水后与土石方一起填埋；钻屑可用于加筑堤坝或平整场地	5	
	噪声	站场施工围挡、管线施工距离较近敏感点处围挡措施	5	
	生态	合理设定施工作业带范围；表土分层剥离、单独保存及时用于植被恢复；优化线路尽量不占天然林和基本农田；除农田外的可恢复植被区进行人工方式恢复植被；管道沿线土地平整，恢复农业种植；占补平衡补偿	计入主体工程	
	站场绿化	绿化率达到30%	3	
	水土保持	严格按照水土保持方案执行	计入水保工程	
			施工期环境监理	20
运 行 期	废水	隔油、沉淀池1座，容积为5m ³	4	
	噪声	设备基础减震、建筑隔声	6	
	固废	排污池3m ³	2	
	废气	火炬燃烧	计入风险防范投资	
	地下水	分区防渗处理	10	
	风险防范措施		防腐及阴极保护	50
			自动控制系统：主要包括站场ESD系统、检测控制系统、工业电视监控系统等	5
		站场安全泄防系统（包括调压站截断阀室设置、安全放空系统等）	10	
		防雷、防爆、防静电措施（主要包括防爆电气设备、UPS系统、防雷防静电系统；站场、阀室防雷接地等）	2.5	
	消防系统（主要包括可燃气体/火灾检测报警系统、消防器材等）	6.3		

		设置安全标志	0.2
	水土保持	工程措施如表土剥离、浆砌石护面、挡土墙、排水沟、挖填方边坡护坡等；植物措施、临时工程措施、独立费用及水保设施补偿	计入水保工程
	合计		184.5

6.3 总量控制

污染物总量控制是防治污染的有效手段，环境污染物总量控制的目的是根据环境质量标准，通过调控污染物方式，把污染物负荷总量控制在自然环境的承载能力范围内，由于环境容量有限，尽管所排污染物采用各种治理措施，其排放量可以达到排放标准，但是污染物进入环境后可能会使环境质量超过环境质量标准，因此污染物的排放量还必须从总量的角度加以控制，其目的是污染物的排放与环境质量结合起来。

本工程主要废气源为站场内无组织挥发的有机废气，项目无SO₂、NO_x排放。故本项目无需申请总量。

7 环境经济损益分析

本工程的建设必将会对管道沿线的环境和经济发展产生一定的影响。在进行本工程的效益分析时，不仅要考虑工程对自然环境造成的影响，同时也要从提高社会效益为出发点，分析对社会和经济的影响。本章将对该项目建设的社会效益、经济效益进行分析，并按照定性和定量相结合的方法，从环境经济角度分析该项目对沿线环境的影响程度。

7.1 环境经济效益分析

7.1.1 社会效益简析

作为一种优质、高效、清洁的能源，天然气在能源竞争中的优势已逐步确立，开发利用天然气已成为当代世界的潮流。随着全球天然气探明储量和产量的同步迅速增长，天然气在能源构成中所占比例日益提高。有专家预计，2020年后，天然气将超过原油和煤炭，成为世界一次能源消费结构中的“首席能源”，天然气将进入一个全新的历史发展时期。

本项目管线起于七星关清管分输站，终至金海湖高中压调压站，全长约22.4km，工程从朱昌镇螺蛳村七星关清管分输站出站后经王家冲村、白泥村、青杠村到达岔河镇晨思村、呆乃村、草坪村到达梨树镇新寨村、甘河村金海湖高中压调压站，形成新的天然气供应通道。不仅增强毕节市七星关区至金海湖区沿线的供气能力，促进了沿线乡镇的气化进程，同时对促进区域经济发展和城镇化建设有极为重要的意义。本项目的建成有利于促进社会综合事业的发展，有利于改善人民的生活环境和沿线环境空气质量，使沿线广大人民直接受益。

7.1.2 经济效益分析

该项目建设总投资5520万元，环保投资184.5万元，环保投资占总投资的3.34%。项目资金筹措主要来自企业自筹。项目的建设，将给项目沿线及周边带来较大的经济效益。

7.1.3 环境效益分析

（1）改善环境空气质量

天然气利用可以减少环境空气污染物的排放量，改善环境空气质量。本项目在减轻大气环境影响方面效益显著，与燃油和燃煤相比具有更高的环境效益。根据天然气、油

和煤的热值，首先计算出天然气替代油、煤的量，然后根据各种燃料的硫含量，计算出SO₂的排放量，具体计算结果见表7.1-1。

表7.1-1 燃烧各种燃料二氧化硫排放情况对比

燃料名称	替代量	二氧化硫(×10 ⁴ t/a)		氮氧化物(以NO ₂ 计)(×10 ⁴ t/a)	
		排放量	削减量	排放量	削减量
天然气	3.108×10 ⁸ m ³ /a	0.0011	/	0.2	/
油	29.64×10 ⁴ t/a	0.28	0.28	0.33	0.14
煤炭	57.87×10 ⁴ t/a	1.16	1.16	0.41	0.22

注：①根据燃料油标准(GB/T387)，燃料油的硫含量≤0.5%；煤的硫含量按照全国统计数据，其硫含量平均值为1.01%；②根据国家统计局全国主要能源折算标准表，原煤热值按5000大卡/公斤计算，天然气热值按9310大卡/立方米计算，燃料油热值按柴油热值10100大卡/公斤计算。

①由表7.1-1可知，本工程投运后，用天然气替代燃油和煤炭可减少SO₂排放量0.28×10⁴t/a和1.16×10⁴t/a，减少NO₂排放量0.14×10⁴t/a和0.22×10⁴t/a。可见，项目建成对于加速利用天然气资源，减少污染物排放，具有巨大的环境效益。

②天然气的利用可以节省污染物处理费用，以SO₂处理为例，据统计，处理SO₂所需费用为1.0元/kg，当用气量达3.108×10⁸m³/a时，每年可节约SO₂治理费约为450万元～1845万元。

③天然气的利用可以降低由环境空气污染引起的疾病，进而减少治疗疾病所花的医疗费及误工费。

④通过采取相应的生态恢复和污染治理措施，能够减轻管道建设对沿线区域环境的扰动，同时新增水土流失得到的有效控制，周边环境质量不仅不会降低，还会有所改善。

本项目的建设不仅减少了环境空气污染物的排放量，改善了环境空气质量，也节省了二氧化硫处理费。由此可见，天然气这种清洁能源的环境效益是十分明显的。

(2) 减少运输带来的环境污染

管道输送是一种安全、稳定、高效、清洁的运送方式。由于天然气采用管道密闭输送，运输中不会对环境造成污染。而利用煤炭或者石油，需要车船运输，运输中会产生一定的大气污染物，如汽车尾气、二次扬尘。因此，利用天然气避免了运输对环境的污染问题，具有较好的环境效益。

本工程实施后，最多可以输送天然气3.108×10⁸m³/a。天然气总计可替代燃煤约57.87×10⁴t/a，燃油29.64×10⁴t/a。因此，燃烧天然气与燃烧油和煤相比，减少SO₂排放量0.28×10⁴t/a和1.16×10⁴t/a，减少NO₂排放量0.14×10⁴t/a和0.22×10⁴t/a，可极大地改善

地区的环境空气质量，降低慢性气管炎、肺心病等疾病的发病率，以及减少由此发生的医疗费支出，此外，用管道输送天然气还可减少运输带来的环境污染。

由此可见，本工程实施后所带来的经济效益、社会效益和环境效益，比本工程施工中所造成的直接环境、经济损失要大得多。因此，本工程实施后所产生的经济效益、社会效益和环境效益是显著的。

7.2 环境影响损失分析

本工程在建设过程中，由于线路工程施工和站场建设需要临时和永久占用土地，扰动土壤，破坏地表植被，并因此带来一定程度的环境损失。一般来说，环境损失包括直接损失和间接损失，直接损失指由于项目建设对土壤、地表植被及其生境破坏所造成的环境经济损失，即土地资源破坏的经济损失；间接损失指由土地资源损失而引起的其他生态问题，如水土流失、沙尘暴、生物多样性及生产力下降等生态灾害所造成的环境经济损失。间接损失的确定目前尚无一整套完整的计算方法和参考依据，因此，只能通过计算直接损失—生物损失费来确定环境损失。

本项目占地包括永久占地和临时占地，共计26.39hm²，不占用基本农田。永久占地主要是站场和附属设施，站场占地面积为621.38m²，为建设用地（海子街镇明钧玻璃厂内）。临时占地为堆管场、管道作业区、施工营地和施工便道；其中堆管场占地面积5700m²，管道作业区占地25.26hm²，施工营地（项目部）占地5000m²，施工便道占地11150m²。工程沿线的施工活动将破坏造成草地、林地的生物和耕地内的作物。拟建项目的建设将直接造成这些土地资源及植被的长时间损失。

对于生态价值，目前还没有很成熟的理论及计算方法。也有不少专家进行了研究和探讨。比如说林地的生态价值（效益）主要包括经济效益和公益效益两大方面：经济效益即木材生产效益，公益效益主要包括森林的水源涵养效益、固土保肥效益、森林改良土壤效益、森林净化大气效益、森林景观效益等。另外管道施工噪声、扬尘、水土流失等造成沿线环境质量下降，影响居民身体健康和生活质量。如果把这些无形的生态价值用经济学方法进行量化，其数值之大往往是人们不能够接受的。随着社会经济发展和人们生活水平的不断提高，人们对环境的舒适性服务的需求，即对环境价值的重视程度就会迅速提高，环境资源的生态价值也会日益显现和积累。

7.3 环境影响损益分析结论

通过以上对本项目建设所带来的环境损益分析可知，本工程建设对区域土地利用、植被、水土保持、景观等造成一定的不利影响，但工程产生的社会、经济效益显著，因

此，只要在工程建设和运营过程中严格执行各项环保措施，加强环境管理，工程对区域的可持续发展将起到积极的作用。

8 环境管理和环境监测

从前述分析评价可知，本管道在建设期和营运期都会对周围的生态环境、自然环境、社会经济环境和公众生活质量带来一定的影响，为了及时采取有效的环境保护措施减轻或消除不利影响，需要在管道施工建设期和营运期制定必要的环境保护管理与监测计划。其主要目的是及时准确监测工程给环境带来的真实影响；监督工程的各项环保措施得以实施；并检验环境影响报告书的预测结果与评价结论是否正确。

8.1 环境管理计划

由于项目建设期和运行期的环境管理内容具有较大的差异，而且二者的工作时限有先后之分，所以应设立单独的组织机构，采用分阶段负责的方式对拟建项目进行环境管理。

8.1.1 环境管理体系

环管理计划的制定和实施是本工程各个时期环境保护措施落实的重要保证，而环管理计划的正确实施则需要一个完善的管理机构或体系作保证。本工程在建设期的环保工作由建设单位贵州燃气集团毕节市燃气有限责任公司执行和组织。营运期的环保监测工作由监测单位组织。环保监督部门均为毕节市生态环境局、七星关分局和金海湖分局。

表8.1-1 环境管理体系及管理程序表

项目阶段	环境保护内容	环境保护措施执行单位	环境保护监督部门
设计期	编写环境影响报告书、环境工程设计	环评单位、设计单位	毕节市生态环境局、七星关分局和金海湖分局
施工期	实施环保措施、处理突发性环境问题	建设单位	
营运期	环境监测及管理	监测单位	

8.1.2 环管理体的主要功能

环境管理体系是贯彻执行国家和贵州省、毕节市各项环境保护方针、政策、法规；负责监督环境实施计划的编写，负责监督环境影响评价报告书中所提出的各项环保措施的落实情况。组织制定污染事故处置计划，并对事故进行调查处理；组织环境监测计划的实施；负责本部门的环保科研、培训、资料收集和先进技术推广工作，提高工作人员的环保意识和素质；负责环保设备的使用和维护。

8.1.3 环境管理内容

为了最大限度地减轻施工期作业活动对环境的不利影响，减少运行期事故的发生，确保安全运行，建立科学有效的环境管理体制，落实各项环保和安全措施显得尤为重要。根据中国石油、石化企业HSE管理体系及清洁生产的要求，结合项目所在区域的环境特征，分施工期和运行期提出本工程的环境管理计划。

环境管理的内容包括：工程在施工期和运行期必须遵守国家、地方有关环境保护的法律、法规和标准，制定和调整项目环境保护目标，接受地方环境保护主管部门的监督，协调与有关部门的关系，以及一切与改善环境及保护环境有关的管理活动。其总的指导原则为：

(1)工程的建设应得到充分的环保论证，使项目实施后对当地环境质量的影响最小，尽可能地避免或减少工程建设和运行对环境带来的不利影响。当这种影响不可避免时，应采取相应的技术经济上可行的工程措施加以减缓，这些措施应与主体工程同时施工。

(2)工程不利环境影响的防治工作应由一系列的具体措施和环境管理计划组成。这些措施和计划用来消除或减少工程施工和运行期间的有害于环境的影响，使其对环境造成的影响程度达到可以被接受的水平。

(3)环境保护措施应包括施工期和运行期的保护措施，并对常规情况和突发情况分别提出不同的环境保护措施和挽回不利影响的方法。

(4)环境管理计划应制定出机构上的安排，各岗位的职责，以及执行各种防治措施的程序、实施进度、监测内容和报告程序等内容。

1、施工期环境管理

(1) 建立施工期环境管理体系

建立和实施施工作业队伍的HSE管理体系；工程建设单位应将项目建设计划表呈报环境管理部门，以便对工程建设全过程进行环保措施和环保工程的监督和检查；实行施工作业环境监理制度，确保施工作业对环境造成的破坏降低到最低限度；工程建设结束后，会同当地环保主管部门共同参与检查验收。

(2) 建立施工期环境管理体系

(I) HSE机构在施工期环境管理上的主要职责

①贯彻执行国家环境保护的方针、政策和法律、法规；
②负责制定本工程施工作业的环境保护规定，根据施工中各工种的作业特点，分别制定各工种的环境保护方案，制定发生事故的应急计划；

③负责组织施工期间的环境监理，审定、落实并督促实施生态恢复和污染治理方案、监督生态恢复、污染治理资金和物资的使用；

④监督检查保护生态环境和防止污染设施与项目主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的执行情况；

⑤监督施工期各项环保措施的落实情况；

⑥负责调查处理工程建设中的环境破坏和污染事故；

⑦组织开展工程建设期间的环境保护的宣传教育与培训工作。

（II）强化施工前的HSE培训

在施工作业前必须对全体施工人员进行HSE培训，以提高施工人员的环保知识、环保意识和处理跟环境有关的突发事件的能力。培训内容包括：

①国家和地方有关环境方面的法律、法规和标准；

②施工段的主要环境保护目标和要求；

③认识遵守环境管理规定的重要性，以及违反规定带来的后果的严重性；

④保护水环境、大气环境、土壤及动植物等资源的方法；

⑤收集、处理固体废物的方法；

⑥管理、存放及处理危险物品的方法；

（III）加强施工承包方的管理

施工承包方是施工作业的直接参与者。他们的管理水平好坏将直接关系到环境管理的好坏。因此，在施工单位的选择与管理上应提出如下要求：

①在技术装备、人员素质等同的条件下，选择环境管理水平高、环保业绩好的承包方。施工期对环境的破坏程度与施工承包方的素质和管理水平有直接的关系，因此在工程招标过程中，对施工承包方的选择，除要考虑实力、人员素质和技术装备外，还要考虑其HSE的业绩，优先选择那些HSE管理水平高、环保业绩好的队伍。

②在承包合同中应明确承包方的环保责任和义务，将有关环境保护条款，如环境保护目标、采取的水、气、声、生态保护及水土保持措施等，列入合同当中，并将环保工作的好坏作为工程验收的标准之一。

③施工承包方应按联合石油天然气投资有限公司的要求建立相应的HSE管理机构，明确管理人员及其相应的职责等。在施工作业前，应编制详细的环境管理方案，连同施工计划一起呈交联合石油天然气投资有限公司HSE部门及其它相关环保部门，批准后方可开工。

环境管理方案应包括以下措施：

——减少施工扬尘、粉尘、施工机械及车辆废气排放等大气污染防治措施；

——降低施工机械及车辆噪声、施工噪声，以及在噪声敏感区设置隔声设施等防治噪声污染的措施；

——减少施工废水、生活污水排放，并加以妥善处理，防止污染地表水环境的措施；

——施工废渣、生活垃圾等处理处置措施；

——限定施工活动范围、减少施工作业对土壤和植被的扰动和破坏、保护动植物等生态保护措施；

（IV）施工人员环境保护守则

①施工单位要严格执行施工期的各项环保规定，落实各项环保措施，按要求选择适宜的施工时间、尽量缩小施工范围、废渣和垃圾集中堆放、泥浆和废土等按规定进行处置、施工结束后做到工完料净、按规定对土地进行恢复。

②建设单位的环境监管人员应随时对施工现场的环保设施、作业环境，以及环保措施的落实执行情况进行认真的检查，并做好记录。

③明确施工人员作业区域，应严禁跨区域施工，还应包括对人员活动范围、生活垃圾及其它废物的管理。

④施工单位必须建立环境监控台帐，及时准确地记录不同施工阶段环境保护措施的落实情况和各项生态环境保护要求的贯彻情况，有必要时配合图片进行说明。

⑤工程施工过程，渣、土等散装货物装载应拍平压实，不准超载，必要时覆盖毡布，以减少遗洒，减小运输扬尘；在产生扬尘较大处，采取湿法作业，以降低扬尘对大气环境的污染。通过上述措施减轻工程运输和施工过程对周边居民及农作物的影响。

（V）做好环境恢复的管理工作工程建设不可避免地会对环境造成破坏，因此必须做好工程完成后的环境恢复工作。应配置专门的技术监理人员监督检查生态恢复质量。

2、运行期环境管理

（1）运行期环境管理机构的设置

在工程运行期，应建立和运行公司HSE管理体系，在企业管理部门设置环境管理机构，配备3名环境管理工程师，设环保兼职人员，负责具体的环境监督管理。

环境管理机构的基本任务是负责组织、落实、监督本企业的环保工作，其主要职责如下：

①贯彻执行国家环境保护的方针、政策、法律和法规；

②组织制订企业的环境保护规章制度和标准并督促检查执行，根据企业特点制定污染控制及改善环境质量计划；

③负责组织环境监测、事故防范以及外部协调工作，负责组织突发事故的应急处理和善后事宜；

④组织开展环境保护的科研、宣传教育和技术培训工作；

⑤监督“三同时”规定的执行情况，确保环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时运行，有效控制污染；

⑥检查环境保护设施的运行情况。

（2）日常环境管理

①建立环保指标考核管理制度，并严格落实各项管理制度，定期对相关部门进行考核，以推动环保工作的开展；

②定期进行环保工作检查，及时发现问题、处理问题，确保环保设施的正常运转，保证达标排放；

③对专、兼职环境管理人员进行环保业务知识的培训，并在全公司范围内进行环保知识的宣传和教育，树立全员的环保意识；

④定期组织召开环保工作例会，针对生产中存在的环保问题进行讨论，制定处理措施和改进方案，并报上级主管部门；

⑤制定日常及事故时环境监测计划，以及对重大环境因素的监测计划和方案，以便及时掌握环境状况的第一手资料，促进环境管理的深入和污染治理的落实，消除发生污染事故的隐患；

⑥建立环境管理台账，制定重大环境因素的整改方案和计划，并检查其落实情况；建立环保设备台帐，制定主要环保设备的操作规程及安排专门操作人员，建立重点处理设备的“环保运行记录”等；

⑦协助有关环保部门进行环境保护设施的竣工验收工作；

⑧主管环保人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向公司领导和生产部门提出建议和技术处理措施；

⑨制定各种可能发生的环境事故的急计划，定期进行演练。

（3）风险评估与管理

①危害与影响的确定应按照“谁主管、谁负责，谁使用、谁负责，谁污染、谁负责”的原则落实到具体部门。危害和影响判别的内容：健康危害、环境危害、社会影响，以及控制方法的判别。

②判别准则应根据国家和各地政府的法律法规以及行业标准建立各地不同的判别标准，修订或放宽判别标准要经高层管理者的许可。

③风险评价对已经确定的风险和影响加以识别、判断，区分事故隐患和事故状态，然后采取必要的措施，防止事故的发生。安全环保主管部门是风险评价的归口管理部门。应根据判别准则，并充分考虑各方面因素，对风险进行客观、全面的评价。

(4) 风险削减措施风险削减措施包括隐患监护、预防事故、控制事故、降低事故影响。应制定相应的预防措施、控制措施、应急预案，以及后期恢复措施等，并对操作人员进行必要的培训。具体包括以下内容：

①对事故隐患进行监护对污染事故隐患进行监护，掌握事故隐患的发展状态，积极采取有效措施，防止事故发生。对于已确认的重大事故隐患，应本着治理与监护运行的原则进行处理。在目前技术、财力等方面能够解决的，要通过技术改造或治理，尽快消除事故隐患，防止事故发生；对目前消除事故隐患有困难的，应从管理和技术两方面对其采取严格的现场监护措施，在管理上要强制制度的落实，严格执行操作规程，加强巡回检查和制定事故预案。

②强化专业人员培训和建立安全信息数据库有计划、分期分批对环保人员进行培训，聘请专家讲课，收看国内外事故录像资料，吸收这些事件中预防措施和救援方案的经验，学习借鉴此类事故发生后的救助方案。日常要经常进行人员训练和实践演习，锻炼指挥队伍，以提高他们对事故的防范和处理能力。

建立安全信息数据库或信息软件，使安全工程技术人员能及时查询到所需的安全信息数据，用于日常管理和事故处置工作。

③建立应急系统、制定事故应急预案本工程应急预案应根据项目特点进行编写，并做好与贵州燃气集团毕节市燃气有限责任公司总体应急预案、中石油应急中心、毕节市七星关区和毕节市金海湖新区政府应急预案的衔接工作，保障突发事件能够得到及时、有效处置和救援。具体的应急系统建立及应急预案制定见“环境风险评价”专章。

8.2 环境监测

8.2.1 监测目的和原则

制定环境监测计划的目的是为了监督各项环保措施的落实，根据监测结果适时调整环境保护行动计划，为环保措施的事实提供依据。制定的原则是根据预测的各个时期的主要环境影响因子、可能超标的地段及超标指标而定。

8.2.2 监测机构

管道施工期和营运期的环境监测应由符合国家环境质量监测认证资质的单位承担。

8.2.3 监测计划

监测重点为大气、水质、噪声，采用定点和流动监测，定时和不定时抽检相结合的方式。监测计划见表8.2-1、8.2-2。

表8.2-1 施工期环境监测计划

监测项目	监测指标	监测位置	工作方式	监测频率	监测单位	监督单位
施工噪声	等效连续A声级	评价范围内噪声敏感村庄	现场监测	施工期间进行1~2次	建设单位委托的环境监测单位	当地环保局
固体废物	生活垃圾、废弃泥浆	施工作业场地	现场随机检查	施工期间进行1~2次	建设单位委托的环境监理单位	当地环保局
大气	施工扬尘	大气敏感点,其中以工程近距离的村庄为重点	现场随机检查	施工期间进行	建设单位委托的环境监理单位	当地环保局
事故性监测	根据事故具体情况监测气、水等	事故发生地点	现场监测	事故时	建设单位委托的环境监测单位	当地环保局
施工现场清理	施工现场的建筑垃圾、弃土渣等垃圾	各施工地点	现场检查	施工结束后1次	建设单位委托的环境监理单位	当地环保局
植被恢复	植被恢复和建设等生态环保措施落实情况	工程开发范围内	现场检查	施工结束后1次	建设单位委托的环境监理单位	当地环保局

表8.2-2 营运期环境监测计划

序号	监测对象	监测点位	监测因子	监测频率	控制目标
1	生产废水	调压站	石油类、SS	2次/年或根据当地环保主管部门要求执行	—
2	废气	调压站	非甲烷总烃	1次/年或根据当地环保主管部门要求执行	达标
3	噪声	调压站	等效连续A声级	2次/年或根据当地环保主管部门要求执行	达标
4	环境空气	调压站	非甲烷总烃	1~2次/年或根据当地环保主管部门要求执行	达标
5	声环境	调压站	等效连续A声级	1~2次/年或根据当地环保主管部门要求执行	达标
6	事故监测	事故地段	石油类、非甲烷总烃	立即进行	及时提供数据

8.3 环境监理

为减轻工程对环境的影响，将环境管理的理念从事后管理转变为全过程管理，国家环保部等部门联合下发了《关于在重点建设项目中开展工程环境监理试点的通知》（环发[2002]41号），对生态敏感区、生态环境影响突出的国家重点工程实行工程环境监理试点，并指出“这些国家重点工程的建设单位施工期间必须委托具备相应资质的第三方单位，对工程环保措施实施情况进行监理，工程环境监理单位必须在施工现场对污染防治

和生态保护的情况进行检查，确保各项环保措施落到实处。对未按有关环境保护要求施工的，应责令建设单位限期改正，造成生态破坏的，应采取补救措施或予以恢复。”

建设项目环境监理是指环境监理机构受建设单位委托，依据环境影响评价及其批准文件，对项目建设过程进行环境保护技术监督、配合环境保护行政主管部门对项目建设进行监督检查的中介化专业服务活动。环境监理包括建设项目设计文件环保核查，施工期环境监理和试生产期间环境监理，通过对工程项目设计期、施工期和试生产期的环保核查和技术性监督检查，提出环境管理建议，制定相应环保措施，使工程的环境影响降到最低程度。

（1）环境监理人员应具备的条件

- ①环境监理人员必须具备本科及以上学历和必要的环境保护专业知识；
- ②熟悉国家环境保护方面的法律、法规、政策和标准，了解当地环保部门的要求和环境标准；
- ③接受过HSE的专门培训，有较长的从事环保工作的经历；
- ④具有一定的场站及油气管道建设的现场施工经验。

（2）环境监理人员的责任

- ①监督施工现场“环境管理方案”的落实情况；
- ②对施工期环境监测计划的执行进行监督；
- ③及时向HSE主管部门汇报施工环境现状，并根据发现的问题提出合理化建议及改进方案；
- ④制止一切违反环境保护法律、法规，且对环境造成污染的行为；
- ⑤解决一些现场突发的环境问题。

（3）环境监理工作程序环境监理是业主和承包商之外的经济独立的第三方，它严格按照合同条款和相关法律、法规，公正、独立地开展工作。环境监理工程师是工程监理的重要组成部分，它既与工程监理有联系，又具有特殊性和相对独立性。环境监理的书面指令通过工程监理下达，以保证命令依据的唯一性。

（4）环境监理工作开展的方式

- ①监理人员要定期对施工现场进行巡检，每周检查1次。对存在重大环境问题的施工区域要进行跟踪检查，并详细客观（以文字及现场照相或摄像的形式）地记录检查情况；
- ②对检查中发现的问题，以口头通知或下发环境整改通知书的形式督促施工单位进行整改；

③要求承包商限期解决的重大环境问题，承包商拒绝或限期满仍未解决时，在与业主协商后，向承包商发出“环境行动通知”，由业主聘请合格人员实施环境行动；

④督促承包商编报环境工作月报，并审阅承包商环境月报，对承包商的环境管理工作进行评价，并提出改进意见；

⑤听取工程附近居民及有关人员的意见，及时了解公众对环境问题的看法，提出解决的建议，并向有关方面做出汇报。

(5) 环境监理的主要内容及工作重点

①环境监理的主要内容环境监理工作内容包括建设项目设计文件环保核查，施工期环境监理和试生产期间环境监理。

②设计文件环保核查是对建设项目的的设计文件符合环境影响评价及其批准文件要求情况的检查。

③施工期环境监理包括生态保护措施监理、环境保护达标监理、环保设施监理：——生态保护措施监理是对工程施工建设过程中自然生态保护和恢复措施、水土保持措施及饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区、文物保护单位、森林公园等环境敏感保护目标的保护措施落实情况的技术性监督检查；

——环境保护达标监理是对项目施工建设过程中各种污染物排放达到环境保护标准要求情况的技术性监督检查；

——环保设施监理是对建设项目环境污染治理设施、环境风险防范设施按照环境影响评价文件及批复的要求建设情况的技术性监督检查。

④试生产期间环境监理是对项目试生产期间环保“三同时”和环保设施运行、生态保护情况、污染物达标排放的技术监督。结合本次评价，对工程项目施工期环境管理主要内容和环境监理要点进行归纳，详见表8.3-1和表8.3-2。本项目环境监理详见附件1。

表8.3-1 本工程施工期环境管理主要内容

项目	内容	备注
制定要求、计划	对运输的要求	根据施工中各工种的作业特点分别制定环境保护要求
	对调压站工程施工的要求	
	对敷设管道施工的要求	
	对施工人员的要求	
	制定事故应急计划	
监督、检查	施工过程中施工垃圾的收集、存放	监督施工中环境保护措施的落实
	施工人员生活垃圾的处理、排放	
	水保工程、自然植被恢复	
	检查、验收环保设施“三同时”执行情况	
管理、协调	处理工程遇到的环境问题	——

	协调与地方相关部门的关系	
	负责建立有关环保文件、技术资料的档案	

表8.3-2 本工程环境监理要点

环境影响对象	环境监理重点具体内容	实施机构	负责机构	监督机构
穿越小型水体（甘河、垮河支流1、垮河支流2）	1、严格限制施工场地作业范围，不得随意调整、扩大施工区域。 2、加强施工废水和生产、生活垃圾的管理、收集和处置，严禁排入穿越水体，避免对水体造成污染；施工后对施工场地进行恢复。 3、禁止在穿越水体边给施工机械加油、存放油品储罐，禁止在穿越河流内清洗施工机械和向穿越河流排放污水。 4、施工结束后要尽快恢复出、入土地地的原貌，减少水土流失。 5、管道穿越河流段设计和施工应严格遵守《中华人民共和国防洪法》和《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB50423-2013)的有关规定。	施工单位	设计单位	施工监理单位及当地环保局
废气	1、施工期间，应进行围挡，减少扬尘污染。 2、运输车辆加盖篷布，合理选择运输路线，施工便道定期洒水。 3、碎石、砂土、水泥、石灰等建筑材料应集中堆放，并采取一定的防水土流失措施，及时清扫施工运输过程中抛洒的建筑材料并辅以洒水抑尘等措施。			
废水	施工人员产生的生活污水统一收集，不得随意漫排。			
噪声	1、控制施工时间，尽可能避开中午和夜间时间，并于周边居民做好协调沟通工作。 2、加强对施工机械的维护保养，以避免由于设备性能差而增大机械噪声的现象发生。 3、运输车辆合理选择运输时间、运输路线，降低运输噪声影响			
固废	1、生活垃圾应集中堆放，统一清运处置。			
生态	1、严格限制施工场地作业范围，不得随意调整、扩大施工区域。 2、施工中在施工机械下铺垫塑料布，以免柴油等污染物散落，污染土壤及地下水环境。 3、对于施工临时用地，施工结束时应及时清理、恢复。 4、按照设计和环评要求监督土方平衡作业，水保和场地平整、植被恢复情况。 5、基础施工避开雨季，防止含油污水漫流及水土流失。			
污染防治设施及措施	按照环评报告书及设计要求具体建设。			

(6) 环境监理的实施程序

环境监理机构在开展环境监理工作前，应当根据所承担的环境监理工作，按照环境影响评价文件及环境保护行政主管部门批复及相关技术规范的要求编制环境监理方案，并按照以下程序开展环境监理工作：

①依据项目建设进度和工程特点编制阶段性或单项措施环境监理实施细则。

②在项目开工建设前完成设计文件环保核查并及时向项目建设单位提交设计文件环保核查报告。

③向建设项目现场派驻环境监理项目部和监理人员，采取巡视、检查、旁站等进行跟踪管理；环境监理项目部的设置、组织形式和人员组成根据环境监理工作的内容、服务期限及工程类别、规模、技术复杂程度、工程环境等因素确定。

④参加项目施工例会、项目验收会和组织项目环境监理例会，对环保工程进度、环境质量进行控制，提出工程暂停、复工和设计变更等要求或决定。

⑤按照监理实施细则实施监理，填写日志，定期向项目建设单位提交监理月报表和专题报告，并同时报送环境保护行政主管部门和当地环境保护行政主管部门。

⑥在建设项目开工、试生产和竣工环境保护验收前分别向项目建设单位提交阶段环境监理报告。在建设项目通过竣工环境保护验收后移交环境监理档案资料。环境监理中如果发现建设项目存在如下问题，应当立即报告项目建设单位和环境保护行政主管部门：

——项目设计平面布置、建设规模、生产工艺和环境保护设施与所批复的环境影响评价文件存在较大变更的。

——项目施工过程中未对饮用水水源保护区、文物保护单位等环境敏感区实施避让，未采取有效环境保护措施，造成破坏的。

——项目施工过程中存在超出国家或地方环境标准排放污染物的环境违法行为的，存在污染扰民情况的，存在生态破坏或未按照环境影响评价文件及批复要求实施生态恢复的。

——环境污染治理设施、环境风险防范设施未按照环境影响评价文件批复的要求建设及施工进度与主体工程施工进度不符合的。

——项目试生产期间污染防治设施不能运行和污染物排放不达标等达不到环境影响评价文件及其批复要求的等。

⑦环境监理费用

完成项目监理工作预计需配备3名懂得环境监理的监理人员，按每位监理人员的年度工作费用6.0万元，其他费用2.0万元，工期按3年计，则拟建项目施工期环境监理费用为72.0万元。

8.4 环境验收

8.4.1 环保工程设计要点

（1）按照环评报告书提出的污染防治措施以及清洁生产的意见和建议，完善本项目的环保工程设计，并针对本项目的特点，重点做好废气的污染防治、废水的处理和回用、固体废弃物的处置和综合利用设计工作，确保工程建设投产后“三同时”做到达标排放。

（2）核准环保投资预算，加强环保资金投入，要求做到专款专用，环保投资及时到位。

（3）主体工程完成后，其配套建设的环保设施必须与主体工程同时完工；进行试生产期间，其配套建设的环保设施必须与主体工程同时投入运行。

8.4.2 环保设施验收建议

（1）竣工验收的目的调查工程在施工、运行和管理等方面落实环境影响报告书、工程设计所提出的环保措施的情况，以及对各级环保行政管理部门批复要求的落实情况。调查本工程已采取的环境保护、水土保持及污染控制措施的有效性。

（2）验收范围与本项目有关的各项环保设施，包括为污染防治和保护环境所建成或配套的工程、设备、装置和监测手段，各项生态保护设施等。另外，还包括本报告和有关文件规定应采取的其他各项环保措施。

（3）环保设施竣工验收建议拟建工程除建设项目一般环保竣工验收条件执行外，重点进行生态敏感目标的保护、环境风险防范设施落实情况、环保经费落实情况验收。环保竣工验收一览表见附表。拟建项目主要环保措施验收表见附表。

9 评价结论和建议

9.1 结论

9.1.1 工程概况

本工程设计输气规模为 $3.108 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，线路总长20.11km。起点为金海湖高中亚调压站，终点为七星关区经济开发区明钧玻璃厂内的海子街次高压调压撬，线路穿越小甘路、梨横十路、梨纵九路、梨双路、梨纵十七南路、梨纵五路、五号路、沿五号路敷设约600米后穿过五号路向北转向进入大区域农林用地，沿保河东侧绿化带（10米）进入海子街工业园区，在碧海大道交叉口转向沿保河西侧绿化带（10米），后在与次一路（道路宽度22米）交叉位置向西转向进入七星关区海子街明钧玻璃厂；新建无人值守的调压撬一座（海子街次高压调压撬）。金海湖高中亚调压站已于一期工程进行环评，不在本次评价范围内。

本工程总投资估算约为5520万元，环保投资184.5万元，环保投资占总投资的3.34%。

9.1.2 产业政策的符合性分析

本项目为天然气管道项目，属于燃气生产和供应业，根据国家发展和改革委员会令 第21号《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录（2011年本）〉有关条款的决定》和国务院关于发布实施《促进产业结构调整暂行规定》（国发〔2005〕40号）的规定，该行业属于鼓励类第七条“石油、天然气”中第3款“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”。因此，本项目建设符合国家现行的产业政策。

9.1.3 环境质量现状

（1）地表水环境

根据对项目区内地表水质量现状监测结果，各监测断面监测因子，都能够达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求。周边水环境质量较好。

（2）环境空气

根据《毕节市2018年生态环境状况公报》，七星关区空气质量优良率分别达96.7%，环境空气满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单二级标准要求。

根据现状补充监测结果表明，评价区内非甲烷总烃，监测值能达到《大气污染综合排放标准详解》标准要求。

项目位于达标区。

（3）声环境

经现场调查，本项目所经区域为乡村地区，大多为空旷区域和乡村居住点，目前主要噪声源为道路的交通噪声、村庄居民生活噪声和少量小型企业生产噪声。本评价在本工程沿线布设4个噪声监测点，监测结果表明所有监测点昼间和夜间均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准相应的标准要求，未出现超标。

（4）地下水

监测结果表明，除总大肠菌群超标外，其余监测指标未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准。超标原因主要是井泉出露地表，项目所在地农田灌溉雨水冲刷造成水质污染。

（5）生态环境

拟建路段评价范围内现有植被主要为旱地、建设用地，其次为灌木林地。建设项目沿线不涉及自然保护区，重要、特殊生态敏感区等。项目沿线动植物均为常见种类，未发现国家重点保护野生动物以及珍稀、古大树木，但常见的蛙类、蛇类均属于列入《贵州省重点保护野生动物名录》的种类。

9.1.4 环境影响评价结论

（1）水环境影响

施工期：废水主要来自施工人员生活污水、施工废水及材料堆场产生的初期雨水、管道安装完后清管试压排放的废水。项目设有施工营地1处，施工营地的内生活场地中修建隔油池、沉淀池和旱厕，并且安排专人定期对旱厕进行清掏，清掏的旱厕粪便可供给周边农民肥田。生活污水经过隔油池和沉淀池处理后用于施工场地的洒水抑尘及绿化用。工程施工时的机械设备、车辆冲洗废水经沉淀处理后回用或用于施工场地的洒水降尘。材料堆场旁边设置沉淀池，材料堆场产生的初期雨水经过沉淀后排放。试压水应尽量重复利用，水中的主要污染物为悬浮物（ $\leq 70\text{mg/L}$ ），项目试压废水经过滤沉淀后回用于清管、试压。清管、试压完毕后，废水经沉淀外排至沿线沟渠、河流。

此外，工程中型河流穿越采用大开挖施工方式。施工时，在河床内挖沟铺设施工时，对河床有暂时性破坏，施工完成后，经覆盖复原，对河流河床和面貌不产生影响。随着施工结束对河流的影响也随之消失。对河床及水体环境产生影响在可接受范围内。

运营期：本工程沿线站场产生的废水主要为生产废水等。运营期生产废水仅在过滤分离器和清管器接收装置清洗时产生，废水经站内管网收集，隔油沉淀预处理后达《污

水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准后进入市政管网，后进入海子街污水处理厂处理。。对项目所在地水环境影响很小。

（2）环境空气影响

施工期：施工废气主要来自施工作业扬尘、运输车辆行驶产生的扬尘、运输车辆尾气、焊接防腐施工产生的废气及施工机械排放的废气。

施工期间通过洒水、加蓬、增加围挡物等措施可以减少废气对周边居民的影响。加上施工期的大气影响是短期的、暂时的，一旦施工活动结束，施工扬尘及施工机械等尾气排放影响也就随之结束。因此在采取环保措施后，施工期对周边环境空气的影响是可以接受的。施工营地厨房采用清洁能源灌装液化气作为燃料，食堂油烟经排气扇收集后排入大气。则油烟排放浓度为 $1.69\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《饮食业油烟排放标准（试行）》

（GB18483-2001）中的标准要求，对周边环境影响小。

运营期：本项目管线所输送的介质为经过净化后的洁净天然气，不涉及脱硫，全线采用密闭输送，正常工况下生产装置无气体泄漏，排放的废气主要为站场清管、检修作业以及系统超压时排放的少量天然气，分为冷排和经火炬燃烧后排放。

系统超压时将排放一定量的天然气，当平均排放速率超过 $100\text{m}^3/\text{h}$ 时，火炬会自动点火，废气经燃烧排放，其烟气中主要污染物为 NO_2 和极少量的 SO_2 。清管作业、分离器检修泄漏的少量天然气将通过工艺站场外的放空火炬燃烧后排放。运营期对大气环境造成的影响很小。

（3）声环境影响

施工期：施工期噪声来源于施工活动中的施工机械运行、汽车运输以及爆破等。经工程类比调查分析，本项目主要为施工机械发出的噪声，其强度在 $85\sim 100\text{dB}(\text{A})$ 。虽然这些施工机械、车辆的使用、人员的活动过程中会产生噪声，会对居民的生活产生一定的影响，但这种影响是暂时的，施工结束后即可消失。因此项目在严格执行本环评要求的情况下，可以实现达标排放，对周边声环境质量的影响是可以接受的。另外，建设项目施工期除施工机械作业对沿线的居民点等声环境敏感点产生影响外，施工中爆破作业也会对附近的居民点等声环境敏感点产生影响一定的影响。在爆破作业附近有居民点等声环境敏感点应采用先进的爆破工艺和控制单孔装药量，同时禁止夜间爆破作业等降噪措施后，并提前告知当地居民。采取前述措施后，爆破作业对附近居民点等的声环境敏感点影响较小。

运营期：运营期，调压站厂界噪声贡献值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标

准》(GB 12348-2008)2 类标准，不会对周围环境产生大的影响。

(4) 固体废物对环境的影响

施工期：施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、废弃泥浆、钻屑、清管废渣、施工废料和弃方等。本项目施工期施工人员产生的生活垃圾约为1.11t，这些垃圾经收集后，运至当地环卫部门指定地点。定向钻穿越施工结束后剩余泥浆经pH调节为中性后作为废物收集在泥浆坑中，干化脱水后可与土石方一起就近回填。钻屑可用于构筑堤坝和平整场地。施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运。清管废渣经专门收集后定期清运到当地环保部门指定地点处理。弃方拟运至梨树镇甘河村回填原砂石厂，建设单位已与梨树镇甘河村签订协议（详见附件）。本项目不设置弃渣场。采取上述措施后，想本工程施工期产生的固废对环境的影响较小。

运营期：清管粉末、分离器检修粉末为一般工业固废，定期收集后送环保部门指定地点处置。项目所有固体废物均得到妥善处置，对环境的影响小。

(5) 生态环境影响

施工期：项目施工期对评价区域的影响包括管道沿线周边湿地生态系统及农林复合生态系统，包括对土地利用、水土流失、植被及生物多样性、动物多样性的影响。本项目线状工程水土流失造成的影响范围大，如果泥沙随水流输送到项目区外的其它地方，将造成较大范围内的不利影响。对评价区域的植被生物量及多样性指数影响甚小，通过工程后的生态恢复，基本能恢复原有自然植被，对植被及生物多样性影响小。工程施工，施工便道建设，施工机械和施工人员进场，石料、土料堆积场及施工噪声均破坏了现有野生动物的生存环境，导致动物栖息环境发生改变，对该区域的野生动物将产生不利影响，但是这种不利影响有时间限制，不会对其造成长期的、不可逆的不利影响。本项目永久占地主要为旱地，不涉及基本农田，且占地面积不大，且实现了占补平衡，对区域内耕地影响。工程临时性占地将在短期内改变土地利用性质，减小了耕地或林地的面积。工程结束后，临时占地恢复其原有土地利用方式，工程建设基本不改变工程用地的土地利用现状。

运营期：项目运营期主要污染来自场站和阀室，管线埋设在地下，不产生废气、废水、废渣和噪声。不会对周围生态环境造成明显的不利影响，对周围动植物生境环境的影响也将会更小。

9.1.5 环境风险评价结论

该项目在生产过程中，天然气为易燃易爆危险物质，可能发生泄漏、爆炸、火灾等

风险，会造成破坏建筑物、危及人身安全、污染周围空气等影响。根据预测分析结果，输气管道发生全管径破裂，造成天然气泄漏或泄漏后发生火灾情景下，在最不利气象条件下，CH₄和CO均未出现超过大气毒性终点浓度值的情况，事故情形预测范围内无环境敏感目标。项目运营过程中应加强管理，遵守相应的规章制度，同时运营期严格控制泄漏现象的发生，防火、防爆、防雷击，保证安全，项目应制定并严格执行日常生产操作规程和相关的事故应急救援预案，项目建成后，严格执行本环评中提出的风险防范措施，合理建设，将风险事故降至最低，保证了厂区和周围人民的生命财产安全。

9.1.6 环境经济损益分析结论

本项目投运后，能有效改善沿线天然气供应和储配系统，减少燃煤和燃油量以及污染物的排放量，有利于城市环境卫生和城市景观的改善，有利于城市能源结构的改善和节能减排目标的实现，所产生的经济效益、社会效益和环境效益是显著的。

9.1.7 环境管理与监测计划

本项目运营期严格按照环境管理和监测计划章节提出管理要求和监测计划进行，可及时了解项目在运行期对环境影响的范围和程度，以便采取相应的措施，确保项目建设不会对周围环境产生明显影响。

9.1.8 公众参与

本次公众参与以网络媒体公示、报纸刊登公示、张贴告示等多种方式获取公众对本项目环境保护方面的信息。

公示分两个阶段进行，第一阶段，2019年11月18日，建设单位开展了首次环境影响评价信息公示，公示方式为网络公示（网站为环评互联网，网址：

<https://www.eiabbs.net/forum.php?mod=viewthread&tid=228362&page=1#pid624876>）。

第二阶段，项目环境影响报告书征求意见稿完成后，2019年11月30日及12月2日，建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号，2019年1月1日起施行）开展了项目环境影响报告书征求意见稿的二次公示工作，公示载体为网站（网站为环评互联网，网址：<https://www.eiabbs.net/thread-232702-1-1.html>）、登报（环球时报）以及现场张贴。

公众参与调查结果表明当地公众支持本项目建设，无反对意见。网络公示期间，均未收到反对意见。本项目公众反应较好，建设项目得到了当地群众的认可和支持。随着国民经济的发展，人民生活水平的不断提高，公众对环境保护的意识也越来越强。本项目建

成后利于民生。公司应按照公众要求重视项目运营期间的环境保护工作，减少对周围环境的污染，使工程建设带来的不利环境影响降至最低。同时，建议建设单位在施工和运营阶段要进一步充分听取沿线群众的意见，及时沟通，对群众的合理要求应妥善解决。

9.1.9 总结论

本项目为天然气输送工程，符合国家产业政策，选线与项目所在地城市总体规划和气源规划不冲突，技术成熟、可靠，工艺符合清洁生产要求；污染物产生量少，施工和运行过程有切实可行的污染及影响防治措施，污染物能达标排放；项目对区域的大气、地表水、声环境及生态环境的影响小，不会导致调压站及管道沿线环境功能明显改变。项目建设符合当地社会经济发展规划，项目总平面布置合理。因此，只要本项目完全落实各项污染治理措施，确保全部污染物达标排放，从环境保护角度是可行的。

9.2 要求与建议

(1) 本报告在现阶段可行性研究资料基础上进行评价；后期工程若在选线、选址、工艺、规模等方面发生较大变化应按照相关规定要求完善相应手续和评价工作。

(2) 建设单位应严格遵循“三同时”制度，环保设施与主体工程要求同时设计、同时施工、同时投产。

(3) 施工期、营运期水、气、声、固体废弃物等污染防治措施按照本次环评要求执行。

(4) 在不同的建设时段采取相应经济、有效、合理的水保措施进行防护，加强施工期的植被恢复，减小水土流失。

(5) 建设单位应与当地水务部门共同配合，加强水土保持工作的监督和管理；落实本项目水土保持报告中提出的水土保持措施和水土保持管理监测。

(6) 河流穿越施工过程中，禁止向水体排放、倾倒任何废水和固体废弃物。

(7) 施工期间应落实相应的环保专职人员与地方政府工作人员一道进行监督和管理，进行环境监理工作。

(8) 施工期严格划定施工作业带范围，严禁在施工作业带范围外从事施工作业，加强生态保护措施，将影响将至最低。

(9) 施工期间本项目不得设置灰土拌合站。

(10) 加强项目营运期环境风险巡检等管理。

(11) 建议跨越河流时采取定向钻等对河流及其水生生态影响较小的方式。

（12）鉴于本项目风险评价专项报告尚未完成，本次环评要求，待本项目风险评价专项报告完成后，建设单位根据其结论重新核实最大可信事故概率，并据此编制事故应急预案。