

攀枝花-凉山输气管道项目 环境影响报告书

(公示本)

建设单位：凉山州绿恒燃气有限公司



编制单位：四川省宇环气象电子工程科技有限公司



2025年7月

目 录

概 述	1
1 总则	9
1.1 评价目的	9
1.2 评价原则	9
1.3 编制依据	10
1.4 环境功能区划	16
1.5 评价标准	17
1.6 环境影响因素识别及评价因子筛选	20
1.7 评价工作等级及评价范围	24
1.8 评价工作内容、评价时段及评价重点	38
1.9 建设项目环境可行性论证分析	38
1.10 项目外环境关系	108
1.11 污染控制目标及环境保护目标	117
2 建设项目工程分析	124
2.1 建设项目概况	124
2.2 工程分析	136
2.3 项目平面布置合理性及路线方案比选	165
3 区域环境概况	187
3.1 自然环境概况	187
3.2 区域环境质量现状调查与评价	194
3.3 生态环境现状调查与评价	202
3.4 区域环境质量现状评价小结	250
4 环境影响预测与评价	252
4.1 大气环境影响预测与评价	252
4.2 地表水环境影响预测与评价	254
4.3 地下水环境影响预测与评价	256
4.4 声环境影响预测与评价	270
4.5 固体废弃物影响分析	283
4.6 生态环境影响分析	284
5 环境风险评价	308
5.1 评价原则	308
5.2 环境风险潜势初判	308
5.3 环境风险识别	309
5.4 环境风险事故情形分析	313
5.5 环境风险预测与评价	317
5.6 环境风险防范措施	325
5.7 环境风险应急预案	333
5.8 环境风险评价结论	336

6 环境保护措施及可行性论证	337
6.1 大气污染防治措施	337
6.2 地表水污染防治措施	339
6.3 地下水污染防治措施	341
6.4 固体废弃物污染防治措施	344
6.5 噪声防治措施	345
6.6 生态环境保护与恢复措施	346
6.7 环保设施及投资估算	359
7 环境经济损益分析	361
7.1 项目投资效益	361
7.2 工程环保投资	361
7.3 环境效益分析	361
7.4 环境损失分析	362
7.5 价格优势带来的经济效益	362
7.6 社会效益分析	363
7.7 环境经济损益分析结论	364
8 环境管理与监测计划	365
8.1 HSE 管理要求	365
8.2 环境管理计划	366
8.3 环境监测计划	368
8.4 环境监理计划	371
8.5 竣工环保验收计划	372
9 结论	374
9.1 项目概况	374
9.2 项目产业政策、规划符合性	374
9.3 项目地环境功能区、环境质量现状及存在的主要环境问题	374
9.4 自然环境概况及环境敏感目标调查	377
9.5 环境影响预测与评价	377
9.6 环境风险评价结论	380
9.7 环保措施论证	380
9.8 清洁生产与总量控制	381
9.9 公众参与	382
9.10 环境监测与管理	382
9.11 环境经济损益分析	382
9.12 综合评价结论	382

概述

一、项目由来

1、项目建设背景

低碳经济与环境保护已成为当今世界发展主题，发展低碳经济首先要构筑稳定、经济、清洁、安全的能源供应体系。天然气作为一种高效、清洁、优质能源，对环境造成的污染远远小于石油和煤炭，是近几十年内发展低碳经济、实现节能减排的必然选择。

(1) 中缅天然气管道和中卫-贵阳天然气管道，以及楚雄-攀枝花天然气管道、攀枝花-米易天然气管道的投产运行，为四川省凉山地区利用天然气提供了前提条件。

(2) 凉山州位于四川西南部地区，产业以钒钛磁铁矿资源开发利用为主，目前凉山州钒钛、钢铁、稀土等工业用户均提出了对天然气的迫切需求，急需向凉山地区引入一条天然气管道。

(3) 早在 2009 年，随着中缅天然气管道工程工作的启动，凉山州政府已将天然气利用提上议事日程，并向四川省发改委提出从云南省“引气入凉”的设想和天然气利用方案（2009 年 12 月 29 日凉府函（2009）152 号）；现阶段凉山州正在全力推进地方燃气平台整合，为承接管道天然气进入凉山州打下了坚实基础。

(4) 目前凉山州内无管道气源，天然气供应以 LNG 作为供应气源，气化后供各类用户使用，气价较高，远超过四川其他管道气接入地区，当地人民群众热切期盼用上价格实惠的天然气。

2、项目建设的必要性

(1) 攀枝花-凉山输气管道项目是《四川省“十四五”能源发展规划》的重要项目

《四川省“十四五”能源发展规划》（川府发〔2022〕8 号）文中指出“把发展清洁能源作为调整能源结构的主攻方向，坚持发展非化石能源与清洁高效利用化石能源并举，增强清洁能源供应保障能力”，并明确提出“重点建设攀枝花-凉山输气管道工程”。

(2) 攀枝花-凉山输气管道项目是凉山州达到“十四五”规划和 2035 年远景目标中定位的重要举措

《四川省“十四五”规划和 2035 年远景目标纲要（全文）》（2021 年 2 月 2 日四

川省第十三届人民代表大会第四次会议批准) 文中指出对于凉山州要“推进安宁河谷综合开发, 加快建设清洁能源产业基地、现代农业示范基地, 打造国家战略资源创新开发试验区和国际阳光康养旅游目的地, 建设民族团结进步示范州”, 天然气作为优质清洁能源, 通过管道运输进入凉山州, 是凉山州达到“十四五”规划和 2035 年远景目标中定位的重要举措。

(3) 作为楚雄-攀枝花天然气管道的下游管道, 本工程的建设可有效地提高楚雄-攀枝花天然气管道的利用率

楚雄-攀枝花天然气管道设计输量***, 在建设期就考虑预留了凉山州的用气需求, 楚雄-攀枝花天然气管道建成投产后因下游管道未投入建设, 导致输气利用效率较低, 截至 2021 年每年输气量不到***, 年输气量不到设计输量的 10%。本工程建成投产后, 依托凉山州广大的用气市场, 可有效地提高楚雄-攀枝花天然气管道输送量, 提高管道的利用率。

(4) 引进天然气作为清洁能源, 是凉山州国民经济可持续发展的必然选择。

凉山州地处攀西矿产资源富集区, 以发展钒钛、有色和稀土等资源综合利用产业为主, 是国家重要战略资源基地, 随着凉山州一批重大项目的启动, 凉山州能源供应紧张, 制约了凉山州国民经济的进一步发展。凉山州引入天然气作为清洁能源, 是凉山州推动国民经济可持续发展, 创建和谐社会的必然选择。

(5) 引入优质能源, 是凉山州提高人民群众生活质量的重要举措

天然气是一种优质、高效、清洁的能源, 用天然气代替煤可使燃烧后废物排放量大幅度降低, 有效抑制大气污染, 明显改善空气质量。四川盆地是中国天然气主产区, 但凉山州受地理和资源条件限制, 凉山州城市燃气居民和商业用户主要使用液化石油气和电力, 凉山州广大人民群众迫切希望能够引入优质能源。凉山州引进天然气, 是满足人民群众日常生活能源需求、提高人民群众生活质量的重要举措。

综上所述, 建设攀枝花-凉山输气管道项目是非常必要的。

3、市场及供配气方案

攀枝花—凉山输气管道作为中缅天然气管道在四川省境内的支线, 是进入凉山州的第一条天然气管道, 本工程的建设, 可将输气管道延伸至凉山州, 进而辐射整个凉山州的用气市场。根据市场需求预测, 2043 年本工程市场需求约 6.23 亿方。在本工程建成

投产前，目标市场的天然气气源均为 LNG 槽车供应至当地的液化天然气。本工程建成投产后目标市场管道气价格远低于 LNG 气化后市场价，管道气可替代 LNG。

4、项目工程内容及范围

本项目分为站场和阀室建设、管道敷设两部分，建设内容为：

新建攀枝花—凉山天然气长输管道 1 条，起于川港燃气已建的攀米线上的猛粮分输站，止于本项目新建的西昌分输站，管道途经攀枝花市盐边县和米易县、凉山州德昌县和西昌市；全长 158km，管径 457mm，设计压力***，设计输量为***。全线新建站场 3 座（米易清管站、德昌分输站、西昌分输站）；新建阀室 7 座（1#~7#阀室，均预留分输口），以及配套的辅助工程等。

图 1 项目工程示意图

5、建设单位概况

随着凉山州地区经济的快速发展以及州内能源结构调整的迫切需求，为加快天然气的引进，在州委、州政府指导下，州级各相关部门及工投集团公司积极配合国家管网西南管道公司、中石油西南油气田公司等就攀枝花—凉山输气管道项目建设开展大量的前期工作。于 2024 年 8 月经请示四川省能源局，同意由凉山州自行投资建设。后续经九届州委第 161 次常委会会议、十二届州政府第 64 次常务会议研究同意由凉山工投集团牵头与西昌市、德昌县指定的平台公司，共同出资组建凉山州燃气平台公司（凉山州绿恒燃气有限公司），推动项目实施。

凉山州绿恒燃气有限公司成立于 2024 年 11 月 17 日，由凉山州工业投资发展集团有限责任公司、西昌海河文旅投资发展有限公司和德昌县国有资产投资有限责任公司共同出资组建，其中凉山州工业投资发展集团有限责任公司持股 41%，西昌海河文旅投资发展有限公司持股 34%，德昌县国有资产投资有限责任公司持股 25%。

根据项目投资的相关规定，项目已取得四川省发展和改革委员会出具的《关于攀枝花—凉山输气管道项目核准的批复》（川发改能源〔2025〕271 号），项目代码：2411-510000-04-01-399106（见附件），本项目由凉山州绿恒燃气有限公司负责实施建设。

二、环境影响评价工作过程

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）第 3.3 条，本项目整个环境影响评价工作分为三个阶段，即调查分析和工作方案编制阶段、分析论证和预测评价阶段、环境影响报告书编制阶段，见下图。

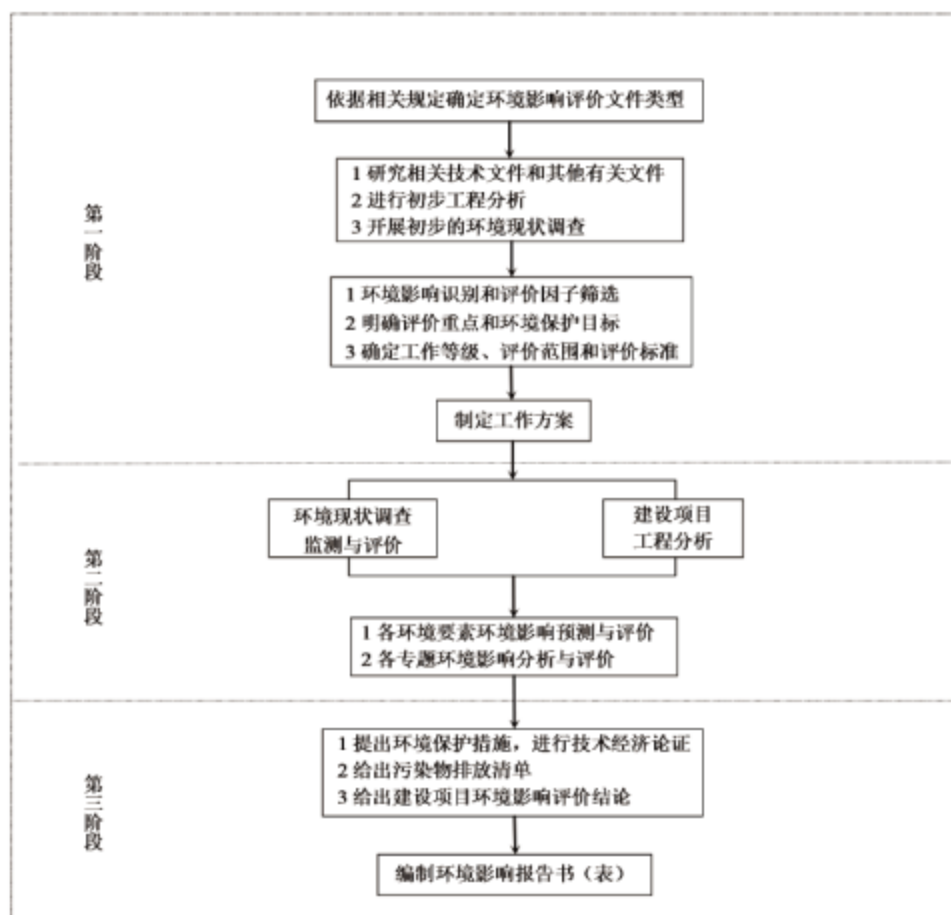


图 2 环境影响评价工作程序图

（1）调查分析和工作方案编制阶段

2024 年 12 月 9 日，凉山州绿恒燃气有限公司委托四川省宇环气象电子工程科技有限公司开展本项目环评工作，并于 2024 年 12 月 16 日在凉山彝族自治州生态环境局、攀枝花市生态环境局的官方网站上进行了第一次环评信息公示工作，我公司根据建设单位提供的资料，确立了如下环评工作思路：

①编制环境影响评价工作方案。

②根据项目初步可研资料，针对天然气长输管道工程的特点，对施工期、运营期、退役期对环境的影响进行识别。

③在识别环境影响的基础上，重点对项目建设可能会对区域内的生态环境、环境空气、地表水、地下水、土壤和声环境等重点环境要素的环境影响和环境风险进行深入分

析、预测并尽可能给出定量数据，以论证工程的环境可行性。

④对工程可能带来的环境影响，提出有针对性的环境保护措施和环境风险防控措施，并进行经济技术论证。

⑤根据《环境影响评价公众参与办法》的规定，开展多种形式的公众参与工作。

（2）分析论证和预测评价阶段

①环境现状调查

本评价于 2024 年 12 月对本评价对项目区域地表水环境、地下水环境、环境空气、声环境进行了现状监测工作，并收集了区域环境空气监测数据以及区域地表水环境质量状况资料。

②环境敏感区筛查

本评价于 2024 年 12 月对区域进行了详查，查明评价区域内、外建制乡镇水源地、农村饮用水源地、永久基本农田、天然林、公益林、风景名胜区、森林公园、自然保护区等各类环境敏感区。

③环境影响评价工作

根据调查、收集到的有关文件、资料，在环境现状调查结果的基础上，采用模型模拟、类比分析等手段，对建设项目对各环境要素的环境影响和环境风险进行了分析、预测及评价。

（3）环境影响报告书编制阶段

整理各环境要素的分析、预测成果，评价工程建设对各环境要素的影响，编制环境影响报告书，论证工程建设的环境可行性。

三、分析判定相关情况

1、环评类别判定

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》和《建设项目环境保护管理条例》（国务院（2017）682 号令）的有关规定，本项目须进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号），本项目属于“五十二、交通运输业、管道运输业”“147 原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道）”。

经调查，项目涉及占用永久基本农田、天然林。因此，项目涉及的环境敏感区为永

久基本农田、天然林，不涉及（一）国家公园、自然保护区、风景名胜區、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区；（二）除（一）外的生态保护红线管控范围，森林公园、地质公园、重要湿地；（三）以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位。因此，本项目应编制环境影响报告书。

2、评价等级判断

根据各要素环境影响评价技术导则的具体要求，并结合拟建项目工程分析成果，判定项目生态评价工作等级为二级，地表水评价工作等级为三级 B，地下水评价工作等级为三级，声环境评价工作等级为二级，环境空气评价工作等级为三级，环境风险评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目属于IV类项目，可不开展土壤环境影响评价。

3、项目产业政策、规划符合性分析

本项目为天然气长输管道工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号）“第一类 鼓励类”“七、石油天然气”“2. 油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”中的天然气管道输送设施之列，因此，项目建设符合国家现行产业政策。

经调查核实，项目不涉及生态保护红线、位于城镇开发边界外，与国土空间规划不存在冲突，站场及阀室选址不涉及永久基本农田；项目已取得凉山州自然资源局、攀枝花市自然资源和规划局、西昌市自然资源局、德昌县自然资源局、米易县自然资源和规划局和盐边县自然资源局和规划局出具的相关选址选线规划文件，原则同意线路选线及站场和阀室的选址，因此，项目符合相关规划。

项目还符合《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910 号）、《自然资源部办公厅关于加强临时用地监管有关工作的通知》（自然资办函〔2023〕1280 号）、《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89 号）、《四川省“十四五”石油天然气发展行动方案》（川发改能源〔2022〕59 号）、《攀枝花市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》《凉山州国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五

年远景目标纲要》《凉山州“十四五”能源发展规划》《攀枝花市安宁河流域保护条例》《凉山彝族自治州安宁河流域保护条例》《安宁河流域国土空间规划（2022—2035年）》等文件要求，不涉及国土空间总体规划的城镇规划范围。

4、项目建设符合“生态环境分区管控成果”相关政策

本项目为天然气长输管道工程，根据四川省“生态环境分区管控成果”数据分析系统查询结果，本项目不涉及生态保护红线，在严格执行本环评提出的环境保护措施后，项目符合各项生态环境管控要求。

四、关注的主要环境问题及环境影响

（1）生态环境：施工期生态环境影响主要来自施工过程中管沟开挖、施工便道、穿越工程、站场和阀室施工开挖和施工机械、车辆、人员践踏等活动及工程临时占地、施工产生的固体废物等对土壤、生态环境的影响；运营期主要为生态恢复。环评中主要关注施工期站场和阀室建设、管线敷设占地对生态环境的影响程度及生态恢复措施有效可靠性论证。

（2）废气：施工期大气污染物主要为施工扬尘、施工机械尾气、焊接烟尘。运营期正常情况下仅少量逸散废气无组织排放，在事故和检修过程中，放空天然气经放空火炬燃烧后排放。环评中主要关注项目建设对大气环境的影响以及大气污染防治措施的可行性和可靠性论证。

（3）废水：施工期主要是试压废水、施工废水、生活污水。运营期主要是生活污水、检修废水。环评中主要关注项目建设对水环境的影响以及废水处理方式的可行性和可靠性论证。

（4）噪声：施工期各类机械设备产生的噪声，运营期为站场设备运行产生的噪声。环评中主要关注项目建设对声环境的影响以及噪声污染防治措施的可行性和可靠性论证。

（5）固废：施工期主要是施工废料、临时弃土弃渣、生活垃圾等，运营期为生活垃圾、过滤杂质、检修废渣。环评中主要关注固废处置方式的可行性和可靠性论证。

（6）地下水：按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，站场实施分区防渗。环评中主要关注重点防渗措施的有效性和可靠性论证。

（7）环境风险：主要为输气管道、设备等受影响而产生火灾、爆炸，进而影响当

地环境，环评中主要关注对风险进行识别和论述，并提出风险防范措施。

五、环境影响评价的主要结论

本项目不存在重大环境制约因素，项目的建设符合国家、行业颁布的相关产业政策、法规、规范，符合区域“生态环境分区管控成果”管理要求，项目的建设对增加清洁能源天然气供应量，对促进区域社会、经济发展，保护和改善区域环境质量具有积极意义，因此项目建设是必要的。

评价区域环境空气质量、声环境质量、地表水环境质量、地下水环境质量现状总体较好；项目建设施工过程中产生的污染物均做到达标排放或妥善处置，对生态环境、地表水、地下水、大气、声环境、土壤环境影响小，不改变区域的环境功能；项目采用的环保措施可行，社会、经济效益十分显著；建设项目环境可行，选址合理。通过严格落实行业规范和环评要求完善环境风险事故防范措施和制定较详尽有效的环境风险事故应急预案，项目环境风险可防可控，环境可接受。根据公众参与调查结果，未收到反对意见。

综上所述，在严格落实本项目相关设计和本评价提出的各项环保措施、环境风险防范和应急措施后，从环境保护角度分析，本项目建设是可行的。

本报告书在编制过程中得到了四川省生态环境厅、攀枝花市生态环境局、凉山州生态环境局、攀枝花市盐边生态环境局、攀枝花市米易生态环境局、凉山州西昌生态环境局、凉山州德昌生态环境局、凉山州国有资产监督管理委员会、凉山州绿恒燃气有限公司等单位专家和领导的大力支持和帮助，在此一并表示由衷的感谢！

1 总则

1.1 评价目的

(1) 结合国家相关产业政策、环境政策，结合行业规划及区域开发规划，根据环境特征、采取环保措施及环境影响预测与评价、环境风险评价，分析论述项目建设的选址选线可行性、环境可行性。为环境管理部门决策提供科学依据。

(2) 将污染防治对策、生态保护措施、环境风险防范应急措施及时反馈到项目建设和环境管理中，为该项目实现合理布局、优化设计、清洁生产、落实环保措施及环境风险防范、应急措施提供科学依据。确保污染物达标排放、区域环境功能不改变，生态系统良性循环，将不利影响降至最低程度；将环境风险概率及环境风险事故影响降低到可控范围。为项目的稳定建设、企业环境管理、环境管理部门实施监督管理提供科学依据，实现该项目与区域经济、社会 and 环境的协调发展。

(3) 针对设计和已经采取的环保措施进行分析，提出完善措施以符合环保要求，将环境影响降低到最小，以控制在当地环境可接受范围内。

1.2 评价原则

该项目的环境影响评价将遵循以下原则：

(1) 根据区域农村地区环境质量较好、居民较分散的特点，对该项目废气、噪声、废渣、环境风险等主要环境影响因素进行评价。针对设计采取的环保措施进行分析，提出完善措施以达到环保要求。

(2) 评价应结合国家、地方有关产业政策、环境政策，结合行业规划及区域规划分析项目的可行性。同时在环保措施、预测与评价、清洁生产、公众参与等评价工作各方面应结合相关的法规政策、技术政策。

(3) 确保该项目污染物达标排放，达到清洁生产要求。项目建设必须保证区域生态平衡和区域环境质量水平，使项目所在地满足环境功能区划要求。通过环境风险防范措施将环境风险概率最大限度降低，通过应急措施确保环境风险影响在可接受程度。

(4) 科学性、客观公正性。

1.3 编制依据

1.3.1 国家法律法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》(中华人民共和国主席令第9号, 2014年4月24日修订, 2015年1月1日起实施)。

(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77号, 2018年12月29日修订, 2018年12月29日起实施)。

(3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(中华人民共和国主席令第31号, 2018年10月26日修订, 2018年10月26日起实施)。

(4) 《中华人民共和国水污染防治法》(中华人民共和国主席令第87号, 2017年6月27日修订, 2018年1月1日实施)。

(5) 《中华人民共和国水法》(中华人民共和国主席令第74号, 2016年7月修订)。

(6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》(中华人民共和国主席令第104号, 2021年12月24日通过, 2022年6月5日起施行)。

(7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(中华人民共和国主席令第43号, 2020年4月29日发布, 2020年9月1日起实施)。

(8) 《中华人民共和国土地管理法》(中华人民共和国主席令第28号, 2019年8月26日修正, 2020年1月1日起实施)。

(9) 《中华人民共和国水土保持法》(中华人民共和国主席令第39号, 2010年12月25日修订, 2011年3月1日起实施)。

(10) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(中华人民共和国主席令第8号, 2019年1月1日起实施)。

(11) 《中华人民共和国节约能源法》(中华人民共和国主席令第七十七号, 2018年10月修正)。

(12) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(中华人民共和国主席令第五十四号, 2012年7月1日起实施)。

(13) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》(2010年10月1日施行)。

(14) 《中华人民共和国长江保护法》(中华人民共和国主席令第六十五号, 2021

年3月1日施行)。

(15)《中华人民共和国森林法》(2019年12月28日修订,2020年7月1日实施)。

(16)《中华人民共和国野生动物保护法》(2022年12月30日修订,2023年5月1日起施行)。

1.3.2 行政法规与国务院发布的规范性文件

(1)《建设项目环境保护管理条例》(中华人民共和国国务院令第682号,2017.10.1)。

(2)《土地复垦条例》(中华人民共和国国务院令第592号,2011.2.22)。

(3)《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》(国发〔2010〕46号)。

(4)《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发〔2011〕35号,2011.10.17)。

(5)《中华人民共和国基本农田保护条例》(2011年1月8日修订版)。

(6)《地下水管理条例》(中华人民共和国国务院令第748号)。

(7)《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》(2021年11月2日)。

(8)《空气质量持续改善行动计划》(国发〔2023〕24号)。

1.3.3 部门规章与部门发布的规范性文件

(1)《关于进一步加强生态保护工作的意见》(环发〔2007〕37号)。

(2)《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评〔2017〕4号)。

(3)《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》(中华人民共和国生态环境部令第16号,2021年1月1日起施行)。

(4)《产业结构调整指导目录(2024年本)》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令第7号)。

(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)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发〔2012〕98号)。

(7) 关于印发《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》的通知（环保部环办〔2013〕103号）。

(8) 《关于推进环境保护公众参与的指导意见》（环办〔2014〕48号）。

(9) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号，2018.7.16）。

(10) 《分散式饮用水水源地环境保护指南（试行）》（环办〔2010〕132号）。

(11) 《集中式饮用水水源地环境保护指南（试行）》（环办〔2012〕50号）。

(12) 《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37号）。

(13) 《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号）。

(14) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）。

(15) 关于印发《“十四五”生态保护监管规划》的通知（环生态〔2022〕15号）。

(16) 《关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166号，2021.11.27）。

(17) 《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号，2021.11.4）。

(18) 《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910号）。

(19) 《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局农业农村部公告2021年第3号）。

(20) 《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局农业农村部公告2021年第15号）。

(21) 甲烷排放控制行动方案（环气候〔2023〕67号）。

(22) 空气质量持续改善行动计划（国发〔2023〕24号）。

(23) 《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）。

(24) 《四川省自然资源厅关于进一步明确临时用地管理有关事项的通知》（川自然资规〔2022〕3号）。

(25) 《关于落实自然资源部等部委有关用地用海要素保障文件要求服务保障各地加快推进重大项目落地实施的通知》（川自然资发〔2022〕47号）。

(26) 《自然资源部办公厅关于加强临时用地监管有关工作的通知》（自然资办函〔2023〕1280号）。

(27)《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》(自然资发〔2023〕89号)。

(28)《国家级公益林区划界定办法》《国家级公益林管理办法》(林资发〔2017〕34号)。

(29)《建设项目使用林地审核审批管理办法》(国家林业局第35号令)。

1.3.4 地方行政规章及规范性文件

(1)《四川省环境保护条例》(2018年1月1日实施)。

(2)《四川省自然保护区管理条例》(2018年9月30日实施)。

(3)《四川省饮用水水源保护管理条例(2019修订)》(2019年9月26日实施)。

(4)《四川省〈中华人民共和国大气污染防治法〉实施办法》(2019年1月1日实施)。

(5)《四川省突发环境事件应急预案备案行业名录》(2022年版)。

(6)《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》(2012年12月1日)。

(7)《关于进一步加强我省农村饮用水水源保护区环境保护工作的通知》(川环办发〔2011〕98号)。

(8)《四川省〈中华人民共和国野生动物保护法〉实施办法》(2024年1月1日起施行)。

(9)《四川省人民政府办公厅关于印发四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案的通知》(川府发〔2019〕4号)。

(10)《四川省空气质量持续改善行动计划实施方案》(川府发〔2024〕15号)。

(11)《四川省自然资源厅关于进一步明确临时用地管理有关事项的通知》(川自然资规〔2022〕3号)。

(12)《关于落实自然资源部等部委有关用地用海要素保障文件要求服务保障各地加快推进重大项目落地实施的通知》(川自然资发〔2022〕47号)。

(13)《四川省人民政府关于印发〈四川省耕地占用税实施办法〉的通知》(2008年8月14日)。

(14)《关于规范和调整征地补偿安置标准有关问题的意见》(川办函〔2008〕73号文件)。

(15) 《四川省人民政府办公厅关于建设占用耕地耕作层土壤剥离再利用的通知》(川办函〔2024〕100号)。

(16) 《四川省人民政府关于〈四川省生态功能区划〉的批复》(川府函〔2006〕100号)。

(17) 《四川省人民政府关于印发四川省生态保护红线方案的通知》(川府发〔2018〕24号)。

(18) 《长江经济带发展负面清单指南(试行, 2022年版)》(长江办〔2022〕7号)。

(19) 《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则(试行, 2022年版)》(川长江办〔2022〕17号)。

(20) 《凉山彝族自治州安宁河流域保护条例》(2023年9月5日凉山州第十二届人民代表大会常务委员会第十三次会议通过)。

(21) 《攀枝花市安宁河流域保护条例》(2023年8月30日攀枝花市第十一届人民代表大会常务委员会第十二次会议通过)。

(22) 《凉山州人民政府办公室关于印发凉山州2023年生态环境分区管控动态更新成果的通知》(凉府办函〔2024〕39号)。

(23) 《攀枝花市人民政府办公室关于印发攀枝花市2023年生态环境分区管控动态更新成果的通知》(攀办发〔2024〕18号)。

(24) 《攀枝花市环境噪声污染防治条例》(2020年1月1日起施行)。

(25) 《四川省人民政府关于公布〈四川省重点保护野生动物名录〉〈四川省重点保护野生植物名录〉的通知》(川府发〔2024〕14号)。

1.3.5 环境影响评价技术规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；

(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》(HJ2.4-2021)；

(5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)；

(6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；

- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《油气输送管道风险评价导则》（SY/T6859-2020）；
- (10) 《石油天然气工业健康、安全与环境管理体系》（SY/T6276-2014）；
- (11) 《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2021）；
- (12) 《固体废物再生利用污染防治技术导则》（HJ1091-2020）；
- (13) 《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；
- (14) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）。

1.3.6 设计技术规范

- (1) 《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）；
- (2) 《石油天然气工业管线输送系统用钢管》（GB/T 9711-2023）；
- (3) 《油气管道动火规范》（Q/SY 05064-2018）；
- (4) 《油气输送用钢制感应加热弯管》（SY/T 5257-2012）；
- (5) 《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T 4109-2020）；
- (6) 《油气输送管道线路工程抗震技术规范》（GB/T 50470-2017）；
- (7) 《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013）；
- (8) 《油气输送管道穿越工程施工规范》（GB 50424-2015）；
- (9) 《钢质管道焊接及验收》（GB/T 31032-2023）；
- (10) 《石油天然气工业健康、安全与环境管理体系》（SY/T 6276-2014）；
- (11) 《陆上石油天然气集输环境保护推荐作法》（SY/T7294-2016）；
- (12) 《油气田集输管道施工规范》（GB50819-2013）；
- (13) 《油气输送管道风险评价导则》（SY/T6859-2020）；
- (14) 《油气输送管道工程水平定向钻穿越设计规范》（SY/T6968-2021）；
- (15) 《油气输送管道工程顶管法隧道穿越设计规范》（SY/T7022-2023）；
- (16) 《油气输送管道工程水域开挖穿越设计规范》（SY/T7366-2024）。

1.3.7 建设项目相关资料

- (1) 《攀枝花-凉山输气管道项目初步设计》；
- (2) 规划文件；

- (3) 环境影响评价委托书；
- (4) 环境质量现状监测报告。

1.4 环境功能区划

(1) 大气环境

工程建设区域属于农村地区，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），评价区的大气环境功能区划属二类区。

(2) 地表水环境

根据现场调查，项目所在区域属于雅砻江水系，评价范围内穿越的主要河流有安宁河、茨达河、保城河、普威河等，根据《全国重要江河湖泊水功能区划（2011—2030年）》《四川省水功能区划》的规定，项目沿线涉及“安宁河西昌马道过渡区（上起周家堡子，下至上烂坝）”“安宁河西昌、攀枝花保留区（上起上烂坝，下至弯坵火车站）”和“安宁河米易开发利用区（上起弯坵火车站，下至坊田大桥）”。根据《凉山彝族自治州水生态环境保护“十四五”规划》《攀枝花市“十四五”重点流域水生态环境保护规划》，安宁河昔街大桥断面以上水质目标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准，安宁河昔街大桥至湾滩电站河段水质目标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。评价范围内茨达河、保城河、普威河未划定水功能区，水质目标按Ⅲ类标准执行。

(3) 地下水环境

根据现场调查结果，本项目区域的地下水开发利用现状以水井作为人畜生活用水，评价范围内不涉及地下水集中式饮用水水源保护区。因此，根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）地下水质量分类，工程区域地下水环境属Ⅲ类用水。

(4) 声环境

根据《西昌市声环境功能区划分方案》（西府函〔2022〕211号）、《攀枝花市中心城区声环境功能区划分调整方案》（攀办发〔2020〕1号），项目评价范围内道路交通干线边界线外两侧40m范围内为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中4a类区域，铁路边界线外两侧35m范围内为4b类区域，评价范围内其余区域为2类区域。

(5) 生态环境

根据《四川省生态功能区划》，项目所在地属“Ⅱ川西南山地亚热带半湿润气候生态区—Ⅱ-2 川西南山地常绿阔叶林生态亚区—Ⅱ-2-4 安宁河流域特色农业与土壤保持生态功能区”。其主要生态特征为：地貌以山地、平坝和宽谷平原为主。年均气温 13~20°C， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 4250~6000°C，降水量 1000~1500 毫米。区域内主要河流有雅砻江、安宁河，有四川第二大湖泊-邛海。河谷和阶地栽培有各种热带、亚热带经济植物。森林植被类型主要为常绿阔叶林和亚高山针叶林。主要生态问题为：泥石流滑坡强烈发育，水土流失严重；外来入侵生物紫茎泽兰的蔓延，已成为重要生态环境问题；农村面源污染较突出。生态环境敏感性为：土壤侵蚀极敏感，野生动物生境高度敏感，水环境污染高度敏感，酸雨轻度敏感沙漠化轻度敏感。主要生态服务功能为：巩固长江上游防护林建设、天然林保护和退耕还林成果，防治地质灾害和水土流失。防治有害生物入侵；发展生态农业，发展特色农业，建设优质农产品生产加工基地充分开发利用自然和人文景观等旅游资源发展旅游业。改善能源结构，因地制宜发展清洁能源，鼓励利用太阳能资源。科学规划，有序开发钒钛磁铁矿、铅锌矿、稀土等矿产资源。防治农业面源污染，加强矿山迹地生态恢复，严格控制水环境污染和大气环境污染。

经现场调查核实，项目区不属于特殊生态敏感区和重要生态敏感区，为一般区域。

1.5 评价标准

1.5.1 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

本项目所在区域为农村环境，属于环境空气二类功能区，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《大气污染物综合排放标准详解》中参考限值，标准值见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境空气质量标准

污染物名称	取值时间	浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	备注
SO ₂	年平均	60	GB3095-2012 《环境空气质量标准》 二级标准
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
PM ₁₀	年平均	70	
	24 小时平均	150	
PM _{2.5}	年平均	35	
	24 小时平均	75	
NO ₂	年平均	40	

O ₃	24 小时平均	80	参照《大气污染物综合排放标准详解》中参考限值
	1 小时平均	200	
	日最大 8 小时平均	160	
	1 小时平均	200	
CO	24 小时平均	4000	
	1 小时平均	10000	
非甲烷总烃	1 小时平均浓度限值	2000	

(2) 地表水环境质量标准

《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中Ⅱ、Ⅲ类水域标准见下表。

表 1.5-2 《地表水环境质量标准》标准值 单位: mg/L, pH 无量纲

名称	Ⅲ类标准	Ⅱ类标准	名称	Ⅲ类标准	Ⅱ类标准
水温 (°C)	—	—	pH	6~9	6~9
溶解氧	≥5	≥6	高锰酸盐指数	≤6	≤4
COD	≤20	≤15	BOD ₅	≤4	≤3
氨氮	≤1.0	≤0.5	总磷	≤0.2 (湖、库 0.05)	≤0.1 (湖、库 0.025)
总氮 (湖、库、 以 N 计)	≤1.0	≤0.5	铜	≤1.0	≤1.0
锌	≤1.0	≤1.0	氟化物 (以 F ⁻ 计)	≤1.0	≤1.0
硒	≤0.01	≤0.01	砷	≤0.05	≤0.05
汞	≤0.0001	≤0.00005	镉	≤0.005	≤0.005
六价铬	≤0.05	≤0.05	铅	≤0.05	≤0.01
氰化物	≤0.2	≤0.05	挥发酚	≤0.005	≤0.002
石油类	≤0.05	≤0.05	阴离子表面活性 剂	≤0.2	≤0.2
硫化物	≤0.2	≤0.1	总大肠菌群 (个/L)	10000	2000
氯化物	≤250	≤250	悬浮物	—	—

(3) 地下水质量标准

地下水水质标准执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中Ⅲ类标准。

表 1.5-3 地下水质量Ⅲ类标准 单位: mg/L, pH 无量纲, 总大肠菌群 MPN/100ml

名称	Ⅲ类标准浓度限值	名称	Ⅲ类标准浓度限值
pH	6.5≤pH≤8.5	镉	≤0.005
氯化物	≤250	高锰酸盐指数	≤3.0
硫酸盐	≤250	挥发酚	≤0.002
氨氮	≤0.5	硝酸盐	≤20
铁	≤0.3	亚硝酸盐	≤1.0
锰	≤0.1	氟化物	≤1.0
六价铬	≤0.05	氰化物	≤0.05
钠	≤200	硫化物	≤0.02
汞	≤0.001	总硬度	≤450
铅	≤0.01	溶解性固体	≤1000

砷	≤ 0.01	总大肠菌 (CFU/100mL)	≤ 3.0
钡	≤ 0.7	细菌总数 (CFU/mL)	≤ 100

(4) 声环境质量标准

本项目道路交通干线边界线外两侧 40m 范围内执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 4a 类标准, 铁路边界线外两侧 35m 范围内执行 4b 类标准, 其余区域属农村地区一般居住环境, 执行 2 类标准。具体标准值见下表。

表 1.5-4 声环境质量标准限值 单位: dB (A)

类别	昼间	夜间
2 类标准	60	50
4a 类标准	70	55
4b 类标准	70	60

1.5.2 污染物排放标准

(1) 废气

施工期扬尘参照执行《四川省施工场地扬尘排放标准》(DB51/2682-2020), 站场无组织排放废气中非甲烷总烃排放执行《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》(DB51/2377-2017) 排放限值。

表 1.5-5 四川省施工场地扬尘排放标准

项目	区域	施工阶段	监测点排放限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
总悬浮颗粒物 TSP	攀枝花市、凉山彝族自治州	拆除工程/土方开挖/土方回填阶段	900
		其他工程阶段	350

表 1.5-6 四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准

项目	无组织排放监控浓度限值	备 注
非甲烷总烃	$2.0\text{mg}/\text{m}^3$	《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》(DB51/2377-2017)

(2) 废水

本项目西昌分输站为有人值守站, 其余站场和阀室均为无人值守。西昌分输站值守人员生活污水经预处理池处理后定期转运至附近生活污水处理厂处理; 各分输站检修废水由排污池收集后, 定期转运至就近的市政污水处理厂达标处理。

(3) 噪声

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）相关标准，运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。具体标准值见下表。

表 1.5-7 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

表 1.5-8 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
2 类标准	60	50

（4）固体废弃物

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求，生活垃圾交当地环卫部门统一处置，检修废渣和清管废渣外运至有处理能力且环保手续齐备的水泥厂或砖厂等进行资源化利用。

（5）生态保护

以不破坏生态系统完整性为标准，水土流失以不改变土壤侵蚀类型为标准。

1.6 环境影响因素识别及评价因子筛选

1.6.1 环境影响因素识别

1.6.1.1 施工期环境影响因素

施工期建设内容主要包括管道敷设和站场建设两部分工程。

（1）管道敷设

管道敷设施工对生态环境的影响主要是施工期间土石方工程的开挖引起自然地貌的改变和地表植被的破坏，引起土地利用性质的改变，导致生物量和生产力的变化，由此引发的区域生态环境的破坏；临时施工场地等可能导致农业、林业生态系统发生较大变化；管道敷设穿越沟渠的施工对当地地表水环境的影响；线路工程施工对沿线生态敏感目标的干扰等。

管道施工期废水主要来自试压废水、施工人员生活污水。

施工废气主要来自地面机械开挖和运输车辆行驶产生的扬尘及施工机械车辆排放的尾气。

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾和施工废料等。

噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机等，其强度在 85~100dB(A)。

(2) 站场建设

站场建设可能对环境造成影响的主要因素包括各种机械、车辆排放的废气和噪声；施工产生的固体废物；施工人员产生的生活污水和生活垃圾等。

1.6.1.2 运营期的环境影响因素

项目运营期间正常工况下对环境的影响相对较小，主要是站场内阀门无组织排放废气和噪声。另外在非正常工况下，站场超压排放天然气时产生的放空噪声会对站场周围人群造成一定的影响，但时间较短。

本项目环境影响因素识别和主要环境影响因子见下表。

表 1.6-1 项目环境影响因素识别和主要环节影响因子统计表

序号	环境影响因素			主要环境影响因子	统计结果	环境空气	地表水	地下水	声环境	土壤	植被	动物	景观	其他
1	施工期	废气	施工扬尘、道路扬尘	TSP 等	—	√								
			施工机械和车辆尾气	NO _x 、非甲烷总烃等	—	√								
		废水	施工废水	SS 等	—		√	√						
			生活污水	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N 等	—		√	√						
			试压废水	SS 等	—		√	√		√				
		固废	施工废料和生活垃圾	/	—		√	√		√	√			
		噪声	施工机械和车辆噪声	等效 A 声级	—				√					
		生态	站场建设、管道敷设、施工便道、堆管场等	地表扰动面积及类型、植被覆盖度、生物量损失、物种多样性、生态系统完整性等	—					√	√	√	√	
		其他	雇佣当地劳动力	对当地经济的拉动	++									√
			交通	短时间阻断交通	—									√
2	运营期	废气	站场无组织废气	非甲烷总烃	—	√								
		废水	检修废水	SS 等	—		√	√						
		固废	检修废渣	杂屑、机械杂质等	—		√	√		√				
			清管废渣	杂屑、机械杂质等	—		√	√		√				
		噪声	站场设备噪声	等效 A 声级	—				√					
		风险	站场排污池泄漏	Cl ⁻ 、SS、COD 等	—		√	√						
			管道破损天然气泄漏	非甲烷总烃	—	√								
		生态	站场、管道沿线	土壤肥力或林地立地条件、生物多样性、生态系统完整性等	—					√	√	√	√	
3	退役期	废气	施工扬尘、道路扬尘	TSP 等	—	√								

	废水	施工废水	SS 等	-		√	√						
	固废	废弃管道设备、固废等	/	-		√	√		√				
	噪声	设施拆除噪声	等效声级	-				√					
	生态	土地复垦、植被恢复	动植物影响	+					√	√	√	√	

注：“--”为负影响较大；“-”为负影响较小；“++”正影响较大；“+”为正影响较小。

1.6.2 评价因子筛选

根据本项目生产作业过程的排污特点,结合当地环境功能和各类环境因子的重要性的可能受影响的程度,在环境影响识别的基础上,各环境影响因子的筛选如下:

表 1.6-2 环境影响评价因子表

序号	类别	要素	评价因子
1	环境质量现状评价	地表水环境质量现状	pH、高锰酸盐指数、BOD ₅ 、挥发酚、六价铬、氨氮、总磷、硫化物、石油类、氯化物、水温、悬浮物
		地下水环境质量现状	pH、氨氮、钾、钙、钠、镁、碳酸盐、碳酸氢盐、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷(As)、汞(Hg)、六价铬(Cr ⁶⁺)、总硬度、铅(Pb)、氟化物、镉(Cd)、铁(Fe)、锰(Mn)、溶解性总固体、耗氧量(COD _{Mn})、总大肠菌群、细菌总数、石油类、硫化物、钡。
		环境空气质量现状	SO ₂ 、CO、PM ₁₀ 、NO ₂ 、O ₃ 、PM _{2.5} 、非甲烷总烃
		区域环境噪声质量现状	等效 A 声级
		生态环境现状	物种、生境、生物群落、生态系统、生物多样性、生态敏感区、土地利用、自然景观等
2	环境影响分析	地表水环境影响分析	/
		地下水环境影响分析	石油类、COD _{Mn}
		环境空气影响预测及评价	无组织排放非甲烷总烃、事故或检修情况下放空废气
		噪声环境影响分析	厂界噪声、施工期噪声
		固体废物环境影响分析	分析各类固体废物处置的可行性
3	环境风险评价	生态环境影响分析	植物/植被群落、动物、重要物种、生态系统、生物多样性、生态敏感区、土地利用、自然景观等
		环境风险评价	涉气风险评价因子: CH ₄ 火灾爆炸事故及次生影响

1.7 评价工作等级及评价范围

1.7.1 生态环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)生态影响评价工作等级划分依据,详见下表:

表 1.7-1 评价等级划分依据一览表

判定依据	内容	判定分析
一、确定原则	a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时,评价等级为一级。	不涉及

	b) 涉及自然公园时, 评价等级为二级。	不涉及
	c) 涉及生态保护红线时, 评价等级不低于二级。	不涉及
	d) 根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目, 生态影响评价等级不低于二级。	不涉及
	e) 根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目, 生态影响评价等级不低于二级。	本项目涉及占用公益林和天然林, 陆生生态判定为二级。
	f) 当工程占地规模大于 20km ² 时 (包括永久和临时占用陆域和水域), 评价等级不低于二级; 改扩建项目的占地范围以新增占地 (包括陆域和水域) 确定。	本项目占地规模小于 20 km ² , 不涉及。
	g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况, 评价等级为三级	/
	h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时, 应采用其中最高的评价等级。	本项目不涉及。
	6.1.3 建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时, 可适当上调评价等级。	本项目不涉及。
二、其他	6.1.4 建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时, 可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。	管道沿线穿越河流不涉及集中式饮用水源保护区、水产种质资源保护区、鱼类三场等敏感区。水生生态评价等级为三级
	6.1.5 在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变, 或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下, 评价等级应上调一级。	本项目不涉及。
	6.1.6 线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区, 在生态敏感区范围内无永久、临时占地时, 评价等级可下调一级。	本项目不涉及。
	6.1.7 涉海工程评价等级判定参照 GB/T19485	本项目不涉及。
	6.1.8 符合生态环境分区管控要求且位于原厂界 (或永久用地) 范围内的污染影响类改扩建项目, 位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目, 可不确定评价等级, 直接进行生态影响简单分析。	本项目不涉及。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022) 中 6.1.4 判定要求建设项目同时涉及水生生态和陆生生态影响时, 可针对陆生和水生生态分别判定评价等级。本

项目属线性工程，根据导则 6.1.6 判定要求，可分段确定评价等级。因此本项目对水生生态和陆生生态评价等级按照穿越区域不同进行分段判定。

本项目不涉及自然保护区、世界自然遗产、生态保护红线及重要生境等生态敏感区。本项目为长输管道，工程涉及占用天然林、公益林。因此，本项目生态环境影响评价陆生等级确定为二级。

本项目采用开挖穿越安宁河和其他小型河流、溪沟等。根据现场踏勘、结合资料查阅可知，项目河流穿越处不涉及集中式饮用水源保护区、水产种质资源保护区等生态敏感区。不涉及重要水生动植物生境，不涉及珍稀鱼类重要产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道。因此，本项目水生生态环境影响评价等级为三级。

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）“6.2.5 线性工程穿越非生态敏感区时，以线路为中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围”；由于本项目管线未穿越生态敏感区，因此管线生态评价范围为管线中心线周围 300m 范围。

根据项目区生态完整性和生物多样性保护要求，以及项目活动的直接影响区域和间接影响区域，项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系；结合项目行业特点，因此重点评价项目管线中心线两侧 300m 和站场周围 50m 范围。水生生态环境则以沿线穿越河流段上游 200m、下游 1km 作为水生生态环境评价范围。

1.7.2 地表水

本项目施工期产生的废水主要为管道清管试压废水和施工人员生活污水，试压废水回用于施工期间洒水降尘，生活污水依托当地农户旱厕收集后用作农肥；运营期产生少量检修废水由排污池收集后定期转运至就近的市政污水处理厂达标处理。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）评判确定本项目的地表水环境影响评价工作等级为三级 B。

1.7.3 地下水

1、评价工作等级划分

(1) 项目行业分类

根据建设项目资料，本项目分类属于《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ

610-2016) 附录 A 中 F 石油、天然气第 41 项石油、天然气、成品油管线(不含城市天然气管线), 为 III 类建设项目, 其地下水环境影响评价工作等级的划分依据 III 类建设项目特征分别进行地下水环境影响评价等级划分。

(2) 评价工作等级判定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 中 6.2.2.4 要求: 线性工程应根据所涉地下水环境敏感程度和主要站场(如输油站、泵站、加油站、机务段、服务站等) 位置进行分段判定评价工作等级, 并按相应等级分别开展评价工作。因此本项目根据主要站场位置西昌分输站、米易清管站、德昌分输站进行分段评价。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 中建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级, 分级原则见下表。

表 1.7-2 地下水环境敏感程度分级表

分级	项目场地的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, 在建和规划的水源地) 准保护区; 除集中式饮用水水源地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	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。
不敏感	上述地区之外的其他地区。

根据现场调查和资料收集, 将本项目敏感程度分级如下:

①猛粮分输站-米易清管站段管线、米易清管站分散的部分居民主要以松散孔隙裂隙水为生活饮用水源, 为**分散式饮用水源地**, 未涉风景名胜区、自然保护区、集中式饮用水水源准保护区等敏感区域, 判定为较敏感。

②米易清管站-德昌分输站段管线、德昌分输站分散的部分居民主要以基岩裂隙水及松散孔隙裂隙水为生活饮用水源, 为**分散式饮用水源地**, 未涉风景名胜区、自然保护区、集中式饮用水水源准保护区等敏感区域, 判定为较敏感。

③德昌分输站-西昌分输站段管线、西昌分输站分散的部分居民主要以松散孔隙裂隙水为生活饮用水源, 为**分散式饮用水源地**, 未涉风景名胜区、自然保护区。此分段内存在西昌市中坝乡***提灌站集中式饮用水水源地, 属**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, 判定为较敏感。

本项目属Ⅲ类建设项目，具体工作分级见下表：

表 1.7-3 地下水评价工作等级分级表

建设内容	环境敏感性	项目类别	评价等级
猛粮分输站-米易清管站段管线、 米易清管站	较敏感	Ⅲ类	三级
米易清管站-德昌分输站段管线、 德昌分输站	较敏感	Ⅲ类	三级
德昌分输站-西昌分输站段管线、 西昌分输站	较敏感	Ⅲ类	三级

2、调查评价范围

(1) 站场评价范围划定方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），地下水环境现状调查评价范围应包括与建设项目相关的地下水环境保护目标，以能说明地下水环境现状，反映调查评价区地下水基本渗流特征，满足地下水环境影响预测和评价为基本原则。

项目地下水环境影响现状调查评价范围（线性工程除外）可采用公式计算法、查表法和自定义法确定。当建设项目所在地水文地质条件相对简单，且所掌握的资料能够满足公式计算法的要求时，应采用公式计算法确定，参照《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018）；当不满足公式计算法要求时，可采用查表法确定。当计算或查表范围超出所处水文地质单元的边界时，应以所处水文地质单元边界为宜。

1) 公式计算法

当建设项目所在地水文地质条件相对简单，且所掌握的资料能够满足公式计算法的要求时，应采用公式计算法确定：

$$L=\alpha \times K \times I \times T / n_e$$

式中：L—下游迁移距离；

α —变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取 2。

K—渗透系数，m/d。

I—水力坡度，无量纲。

T—质点迁移天数，取值不小于 5000d。

n_e —有效孔隙度，无量纲。

2) 查表法

当不满足公式计算法的要求时，可采用查表法确定。

表 1.7-4 地下水环境现状调查评价范围参照

评价等级	调查评价面积 (km ²)	备注
一级	≥20	应包括重要的地下水环境保护目标，必要时适当扩大范围
二级	6~20	
三级	≤6	

3) 自定义法

可根据建设项目所在地水文地质条件自行确定，需说明理由。

(2) 管线评价范围划分方法

本项目管线评价范围根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 8.2.2.2 “线性工程应以工程边界两侧分别向外延伸 200m 作为调查评价范围；穿越饮用水源准保护区时，调查评价范围应至少包含水源保护区”。

(3) 评价范围的确定

本项目位于西南山区，地下水系统被侵蚀剥蚀成一个个小的水文地质单元，呈现出地下水在山顶接受补给，在附近的低洼处以泉水或浸水缓慢排泄，山顶为入渗补给和强烈交替带，沟谷为埋藏储集区等典型水文地质单元特点。结合山区地下水径流特点，本项目站场评价范围宜选用自定义法进行划定，以河流作为排泄边界，山脊作为分水岭进行划分；本项目管线不涉及饮用水源准保护区，因此，管线评价范围以集气管线两侧外延 200m 处划定。

①管线评价范围

本项目管线不涉及饮用水源准保护区，因此以管线两侧 200m 划定地下水评价范围，约 74km²，管线地下水环境影响评价范围详见附图项目地下水环境评价范围及保护目标分布图。

②站场评价范围

图 1.7-1 站场地下水环境影响评价范围图

表 1.7.5 站场地下水评价范围

站场评价区	调查评价范围	评价面积 (km ²)
西昌分输站	站场西南侧以河流为排泄边界，北侧、东侧以地表分水岭为界	2.2
德昌分输站	站场西南侧以河流为排泄边界，北侧、东侧、西侧以地表分水岭为界	4
米易清管站	站场南侧以河流为排泄边界，北侧、东侧、西侧以地表分水岭为界	11.85

1.7.4 声环境

本项目施工期噪声主要来自施工作业机械；运营期正常运行工况下主要为站场工艺设施产生的气流噪声。

根据现场调查，沿线地区声环境质量较好，受项目噪声源影响的人口较少，本项目管道沿线所处的环境功能区涉及《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的2类、4类地区，按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中关于评价工作等级的划分原则，在确定评价等级时，如果建设项目符合两个等级的划分原则，按较高等级评价。因此，本项目声环境评价工作等级为二级。

根据导则要求，结合项目周边居民点分布情况以及站场设备高噪声值、昼间施工的工程特点，声环境影响评价区涵盖所有噪声影响区域。故本项目施工期声环境评价范围按照导则要求确定为站场厂界周围200m的范围；运营期声环境评价范围为站场厂界周围200m的范围。

1.7.5 环境空气

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中“5.3.1 选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录A推荐模型中估算模型分别计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。”。

项目正常排放大气污染源来自各站场少量无组织废气（非甲烷总烃），采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录A推荐的AERSCREEN估算模型对项目正常排放的污染源进行估算并确定评价等级与范围。

根据项目污染源强分别计算各污染物最大地面空气质量浓度占标率 P_i （第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），第 i 个污染物的地面空气质量浓度达标准限值10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。污染物的最大地面浓度占标率 P_i 计算公式如下：

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

式中： P_i ——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%。

C_i ——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

评价工作等级按下表的分级判据进行划分。若污染物数 i 大于1，取 P 值中最大者

(P_{max}) 和其对应的 $D_{10\%}$ 。

表 1.7-6 评价工作等级划分依据一览表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{max} < 10\%$
三级	$P_{max} < 1\%$

(1) 废气污染源参数

根据工程分析, 项目主要废气污染源主要来自各站场, 源强排放参数见下表。

表 1.7-7 项目正常工况下面源排放参数一览表

源强名称	面源起点坐标		海拔 /m	长度 /m	宽度 /m	与正 北向 夹角 /°	高度 /m	年排 放小 时数 /h	排 放 工 况	评价因子 源强 (kg/h)
	经度	纬度								NMHC
米易清管站	***	***	1777	70	60	0	1	8760	正常	1.47×10^{-4}
德昌分输站	***	***	1573	100	60	0	1	8760		7.46×10^{-5}
西昌分输站	***	***	1519	80	90	25	1	8760		7.21×10^{-5}

(2) 估算模型参数

本项目采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)推荐的 AERSCREEN 估算模式, 详见下表。

表 1.7-8 估算模型参数表

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/°C		盐边县	米易县	德昌县	西昌市
		40.2	41.2	37.3	39.7
最低环境温度/°C		0.4	2	-4.6	-7
土地利用类型		耕地			
区域湿度条件		平均			
是否考虑地形	考虑地形	是			
	地形数据分辨率/m	90			
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否			

(3) 估算模型计算结果

根据本项目大气污染物排放情况, 按照估算模式计算各污染物的最大地面浓度占标率 P 值, 估算模型参数和计算结果如下所示:

表 1.7-9 项目主要大气污染物排放占标率估算结果一览表 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

类型	下风向距离 (m)		NMHC 预测值	NMHC 占标率 (%)
米易清管站无组织排放	50		1.2937	6.46850E-002
	75		1.4027	7.01350E-002
	100		1.2863	6.43150E-002
	200		0.92448	4.62240E-002
	1000		0.24422	1.22110E-002
	5000		0.032216	1.61080E-003
	25000		0.0037444	1.87220E-004
	D _{10%}		/	/
	下风向最大值	71	1.4062	7.03100E-002
德昌分输站无组织排放	50		0.45875	2.29375E-002
	75		0.56073	2.80365E-002
	100		0.55212	2.76060E-002
	200		0.41171	2.05855E-002
	1000		0.12158	6.07900E-003
	5000		0.01651	8.25500E-004
	25000		0.0019188	9.59400E-005
	D _{10%}		/	/
	下风向最大值	83	0.56705	2.83525E-002
西昌分输站无组织排放	50		0.3686	1.84300E-002
	75		0.45588	2.27940E-002
	100		0.45328	2.26640E-002
	200		0.33328	1.66640E-002
	1000		0.19945	9.97250E-003
	5000		0.015726	7.86300E-004
	25000		0.0018277	9.13850E-005
	D _{10%}		/	/
	下风向最大值	84	0.46437	2.32185E-002

由计算结果可知, 本项目各站场非甲烷总烃 (NMHC) 最大占标率 $P_{\max\text{NMHC}} < 1\%$, 因此, 项目评价等级为三级。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 相关规定, 三级评价项目不需设置大气环境影响评价范围。

1.7.6 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018), 本项目为“交通运输仓储邮政业”中IV类建设项目, 可不开展土壤环境影响评价。

1.7.7 环境风险

1.7.7.1 危险物质数量与临界量比值 (Q)

本项目属天然气长输管道工程, 输送的天然气为净化天然气, 气体组分以甲烷为主, 主要用于民用燃料和工业原料或燃料。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 中“长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价”。根据设计资料,

本项目站场和管线分段可分为 13 个危险单元。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，“对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算”，计算结果见下表：

表 1.7-10 项目管道危险物质计算表

管线名称	管径 (mm)	壁厚 (mm)	设计压力 (MPa)	长度 (km)	天然气最大 在线量 (m³)	甲烷最大在 线量 (t)
猛粮分输站~1#阀室	457	7.1	***	17.06	165426.26	111.36
1#阀室~2#阀室				20.51	198879.99	133.89
2#阀室~米易清管站				16.68	161741.50	108.88
米易清管站~3#阀室				22.28	216043.21	145.44
3#阀室~4#阀室				14.94	144869.19	97.53
4#阀室~5#阀室				15.03	145741.89	98.11
5#阀室~德昌分输站				13.24	128384.74	86.43
德昌分输站~6#阀室				14.97	145160.09	97.72
6#阀室~7#阀室				15.59	151172.07	101.77
7#阀室~西昌分输站				7.55	73210.33	49.29

备注：天然气密度取 0.6732kg/m³

站场危险单元则以站场内储气设施(卧式过滤分离器)容积和站内管道计算在线量，计算结果见下表：

表 1.7-11 项目站场危险物质计算表

站场名称	站内储气设施(过滤分离器)			站内管道				站内甲 烷最大 在线量 合计(t)
	容积 (m³)	设计压 力 (MPa)	甲烷最 大在线 量 (t)	管径 (mm)	设计压 力 (MPa)	长度 (km)	甲烷最 大在线 量 (t)	
米易清管站	1.5	***	0.064	100	***	0.15	0.050	0.114
德昌分输站	1.0	***	0.042	100	***	0.15	0.050	0.092
西昌分输站	1.5	***	0.064	100	***	0.15	0.050	0.114

因此，各危险单元天然气在线标方量及各风险物质统计具体情况见下表：

表 1.7-12 危险物质数量与临界值比值计算表

序号	危险物 质名称	涉及单元	CAS 号	临界量(t)	项目涉及最 大量 (t)	该种危险物质 Q 值
1	CH ₄	猛粮分输站~1#阀室	74-82-8	10	111.36	11.136
项目 Q 值Σ						11.136
2	CH ₄	1#阀室~2#阀室	74-82-8	10	133.89	13.389
项目 Q 值Σ						13.389
3	CH ₄	2#阀室~米易清管站	74-82-8	10	108.88	10.888

项目 Q 值Σ						10.888
4	CH ₄	米易清管站~3#阀室	74-82-8	10	145.44	14.544
项目 Q 值Σ						14.544
5	CH ₄	3#阀室~4#阀室	74-82-8	10	97.53	9.753
项目 Q 值Σ						9.753
6	CH ₄	4#阀室~5#阀室	74-82-8	10	98.11	9.811
项目 Q 值Σ						9.811
7	CH ₄	5#阀室~德昌分输站	74-82-8	10	86.43	8.643
项目 Q 值Σ						8.643
8	CH ₄	德昌分输站~6#阀室	74-82-8	10	97.72	9.772
项目 Q 值Σ						9.772
9	CH ₄	6#阀室~7#阀室	74-82-8	10	101.77	10.177
项目 Q 值Σ						10.177
10	CH ₄	7#阀室~西昌分输站	74-82-8	10	49.29	4.929
项目 Q 值Σ						4.929
11	CH ₄	米易清管站	74-82-8	10	0.114	0.0114
项目 Q 值Σ						0.0114
12	CH ₄	德昌分输站	74-82-8	10	0.092	0.0092
项目 Q 值Σ						0.0092
13	CH ₄	西昌分输站	74-82-8	10	0.114	0.0114
项目 Q 值Σ						0.0114

备注：临界量数据来源为《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B：重点关注的危险物质及临界量。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C 可知：

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $100 \leq Q$ 。

根据上表可知，本项目站场 $Q < 1$ ，环境风险潜势为 I，站场环境风险评价等级为简单分析，不进一步判定 M、P 及 E 值；项目分段管线 $Q > 1$ ，需进一步判定 M、P 及 E 值。本项目输气管道输送的风险物质主要为甲烷，不涉及涉水风险物质，因此管线部分仅对大气环境敏感程度进一步判定，不对地表水、地下水环境敏感程度进行判定。

1.7.7.2 行业及生产工艺（M）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C，分析项目所属行业及生产工艺特点，按照下表评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 1.7-13 危险物质及工艺系统危险性等级判定依据

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 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{ MPa}$ 。

^b长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

由附录 C 可知，本项目属于石油天然气行业，项目仅涉及石油天然气行业中油气管线，对应的 M 值为 10，即 $5 < M \leq 10$ ，应以 M3 表示。

1.7.7.3 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C，已知危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照下表确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 1.7-14 危险物质及工艺系统危险性等级判断表

危险物质数量与临界量比值(Q)	行业及生产工艺			
	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

根据导则附录 C 的分级原则，得出各危险单元危险物质及工艺系统危险性（P）分级，见下表。

表 1.7-15 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险单元	危险物质数量与临界量比值 Q	行业及生产工艺 M	物质及工艺系统 危险性分级 P
猛粮分输站~1#阀室	$10 \leq Q < 100$	M3	P3
1#阀室~2#阀室	$10 \leq Q < 100$	M3	P3

2#阀室~米易清管站	$10 \leq Q < 100$	M3	P3
米易清管站~3#阀室	$10 \leq Q < 100$	M3	P3
3#阀室~4#阀室	$1 \leq Q < 10$	M3	P4
4#阀室~5#阀室	$1 \leq Q < 10$	M3	P4
5#阀室~德昌分输站	$1 \leq Q < 10$	M3	P4
德昌分输站~6#阀室	$1 \leq Q < 10$	M3	P4
6#阀室~7#阀室	$10 \leq Q < 100$	M3	P3
7#阀室~西昌分输站	$1 \leq Q < 10$	M3	P4

备注：Q 值小于 1 时，不判定 P。

1.7.7.4 环境敏感程度（E）的分级确定

（1）大气环境敏感程度分级

根据 HJ169-2018 附录 D，依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表 1.7-16 大气环境敏感程度分级（E）

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 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 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人。
E2	周边 5km 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 500m 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 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人。
E3	周边 5km 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 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人。

根据导则附录 D 中表 D.1 中的分级原则，得出各危险单元大气环境敏感等级，见下表。

表 1.7-17 危险单元大气环境敏感程度分级

危险单元	分级依据	大气环境敏感分级
猛粮分输站~1#阀室	管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数约 180 人	E2
1#阀室~2#阀室	管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数约 75 人	E2
2#阀室~米易清管站	管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数约 220 人	E1
米易清管站~3#阀室	管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数约 140 人	E2
3#阀室~4#阀室	管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数约 240 人	E1
4#阀室~5#阀室	管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数约 290 人	E1
5#阀室~德昌分输站	管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数约 400 人	E1
德昌分输站~6#阀室	管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数约 280 人	E1

6#阀室~7#阀室	管段周边200m范围内, 每千米管段人口数约360人	E1
7#阀室~西昌分输站	管段周边200m范围内, 每千米管段人口数约270人	E1

1.7.7.5 建设项目环境风险潜势划分依据

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV⁺级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)所提供的方法, 根据项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势, 确定项目风险评价工作级别。环境风险潜势划分依据见下表。

表 1.7-18 建设项目环境风险潜势划分依据

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

1.7.7.6 评价等级及评价范围确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)所提供的方法, 依据项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势, 按环境风险潜势确定评价等级。风险评价工作级别按下表:

表 1.7-19 风险评价工作级别

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。

表 1.7-20 项目风险潜势及评价等级

危险单元	环境要素	环境敏感程度 (E)	物质及工艺系统危险性分级P	风险潜势	评价等级
猛粮分输站~1#阀室	大气环境敏感性	E2	P3	III	二级
1#阀室~2#阀室	大气环境敏感性	E2	P3	III	二级
2#阀室~米易清管站	大气环境敏感性	E1	P3	III	二级
米易清管站~3#阀室	大气环境敏感性	E2	P3	III	二级
3#阀室~4#阀室	大气环境敏感性	E1	P4	III	二级
4#阀室~5#阀室	大气环境敏感性	E1	P4	III	二级
5#阀室~德昌分输站	大气环境敏感性	E1	P4	III	二级
德昌分输站~6#阀室	大气环境敏感性	E1	P4	III	二级
6#阀室~7#阀室	大气环境敏感性	E1	P3	III	二级
7#阀室~西昌分输站	大气环境敏感性	E1	P4	III	二级

备注: 本项目输气管道输送的风险物质主要为甲烷, 本项目管线不含涉水风险物质。

根据环境风险导则确定各危险单元各要素评价等级及评价范围：

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目站场环境风险潜势为I，环境风险评价等级为简单分析，站场大气、地表水、地下水环境风险评价工作等级为简单分析；分段管线环境风险潜势为III，大气环境风险评价工作等级为“二级评价”，评价范围为管线两侧200m范围。

1.8 评价工作内容、评价时段及评价重点

评价工作内容：总则、建设项目工程分析、区域环境概况、环境影响预测与评价、环境风险评价、环境保护措施及可行性论证、环境经济损益分析、环境管理与环境监测、评价结论、公众参与。

环境影响评价时段：施工期、运营期、退役期。

评价重点：在区域环境质量现状评价的基础上，结合本项目环境影响因素，本报告书确定以下几个方面为评价重点：建设项目工程分析、环境现状调查与影响分析、环境风险评价、环境保护措施及可行性论证、公众参与。

1.9 建设项目环境可行性论证分析

1.9.1 产业政策符合性分析

1.9.1.1 与《产业结构调整指导目录（2024年本）》符合性分析

天然气作为一种优质、高效、清洁的能源和化工原料，它的开发利用，不仅可以改善能源结构，而且有利于保护和改善环境，减轻当地因燃煤引起的二氧化硫和酸雨的污染，提高人民生活质量，促进西部生态工程建设，对于我国实施可持续发展战略具有重要的意义。本项目作为清洁能源输送项目，符合国家环境保护产业政策。

本项目为天然气长输管道工程，项目属于《产业结构调整指导目录》（2024年本）鼓励类中第七条“石油天然气”第2款“油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”中的天然气管道输送设施之列。因此，工程建设符合国家现行产业政策。

1.9.1.2 与《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910号）符合性分析

本项目与《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评

函（2019）910号）对比分析详见下表。

表 1.9-1 与环办环评函（2019）910 号文相符性分析表

序号	文件要求	本工程情况	符合性
一、强化生态环境保护措施			
1	施工期应当尽量减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式、落实环境敏感区管控要求以及其他生态环境保护措施，降低生态环境影响。 …选用低噪声设备，避免噪声扰民。施工结束后，应当及时落实环评提出的生态保护措施。	本项目管道建设采取严格控制作业带宽度，减少了建设占地。本次评价已提出施工结束后，应当及时落实生态保护措施。	符合
2	陆地油气长输管道项目，原则上应当单独编制环评文件。油气长输管道及油气田内部集输管道应当优先避让环境敏感区，并从穿越位置、穿越方式、施工场地设置、管线工艺设计、环境风险防范等方面进行深入论证。高度关注项目安全事故带来的环境风险，尽量远离沿线居民。	本项目为天然气长输管道项目，优先避让了环境敏感区，临时占地涉及永久基本农田，采取严格控制作业带宽度等措施减轻影响。本项目高度关注项目安全事故带来的环境风险，输气管道尽量远离沿线居民。	符合
3	油气企业应当加强风险防控，按规定编制突发环境事件应急预案，报所在地生态环境主管部门备案。海洋油气勘探开发溢油应急计划报相关海域生态环境监督管理局备案。	建设单位制定了突发环境事件应急预案，项目建成后，纳入预案进行统一管理，并根据项目情况对现有预案进行修订，报所在地生态环境主管部门备案。	符合
二、加强事中事后监管			
4	油气企业应当切实落实生态环境保护主体责任，进一步健全生态环境保护管理体系和制度，充分发挥企业内部生态环境保护部门作用，健全健康、安全与环境（HSE）管理体系，加强督促检查，推动所属油气田落实规划、建设、运营、退役等环节生态环境保护措施。项目正式开工后，油气开采企业应当每年向具有管辖权的生态环境主管部门书面报告工程实施或变动情况、生态环境保护工作情况，涉及自然保护地和生态保护红线的，应当说明工程实施的合法合规性和对自然生态系统、主要保护对象等的实际影响，接受生态环境主管部门依法监管。	建设单位建立了完善的健康、安全与环境（HSE）管理体系，加强督促检查，推动所属气田落实规划、建设、运营、退役等环节生态环境保护措施，定期向生态环境主管部门报告并接受主管部门依法监督。	符合
5	油气企业应按照企事业单位环境信息公开办法、环境影响评价公众参与办法等有关要求，主动公开油气开采项目环境信息，保障公众的知情权、参与权、表达权、监督权。各级生态环境主管部门应当按要求做好环评审批、监督执法等有关工作的信息公开。	建设单位按照企事业单位环境信息公开办法、环境影响评价公众参与办法等有关要求，主动公开了项目环境信息。	符合

综上，本项目符合《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函（2019）910号）的相关要求。

1.9.2 规划符合性分析

1.9.2.1 与城镇规划符合性分析

本项目位于攀枝花市盐边县、米易县、凉山州德昌县、西昌市境内，建设单位已取得凉山州自然资源局、攀枝花市自然资源和规划局等相关单位出具的选址选线意见文件，同时，经调查，项目位于城镇开发边界线范围以外。因此，本项目建设与规划相符合。项目选址选线意见及要求见下表：

表 1.9-2 项目相关规划符合性分析

部门	文件名称	方案意见	优化建议
凉山州自然资源局	《关于攀枝花—凉山输气管道项目（凉山段）联合选址选线的意见》（2025 年 1 月 8 日）	推荐理由：项目推荐方案不穿越规划区和环境敏感点，对生态环境和规划影响较小，未设置不必要的项目功能分区，不存在远期预留用地，不存在“搭车用地”、多报少用等情况。	下阶段规划设计项目用地布局时，进一步优化推荐方案，节约集约用地，尽可能少占耕地高效利用土地。
攀枝花市自然资源和规划局	《关于攀枝花—凉山输气管道项目（攀枝花段）联合选址选线的意见》（2024 年 12 月 24 日）	同意推荐方案。1、本项目不属于国家限制用地或禁止用地项目，符合国家现行土地供应政策。 2、推荐方案用地规模符合《石油天然气工程项目用地控制指标》（TD/T1099—2024）的相关指标标准，所有站场、阀室的用地面积均在指标的允许值范围之内，无需开展节地评价。 3、推荐方案在满足设计规范的前提下，布置合理，布局紧凑，未设置不必要的功能分区，且不存在“搭车用地”等情况；并合理利用地上空间，在满足相关功能分区设置要求的前提下，节约集约进行平面布置，尽可能地减少占用土地。 4、推荐方案不涉及占用生态保护红线、永久基本农田，位于城镇开发边界线范围以外，不涉及各级自然保护地。	本项目尚处于可研阶段，建议在初步设计阶段，进一步优化功能分区和用地布局，尽可能少占耕地，尽可能避让已查明重要矿产资源，节约集约高效利用土地。
西昌市林业和草原局	《关于攀枝花—凉山输气管道项目西昌市境内线路及站场阀室选址意见的复函》	攀枝花—凉山输气管道项目西昌市境内线路及站场阀室选址范围不涉及各类自然保护地；部分区域占用林地、草地；线路在佑君镇山嘴村、中坝村涉及占用基本草原。 请你公司在开展建设前，严格按照国家相关规定办理使用林地、草地许可手续及林木采伐许可手续。	建设单位在开工建设前，严格按照国家相关规定办理使用林地、草地许可手续及林木采伐许可手续。

德昌县林业和草原局	《关于攀枝花—凉山输气管道项目德昌县境内线路及站场阀室选址意见的复函》	1、该输气管道项目线路及阀室拟选址范围均不涉及我县自然保护区、风景名胜区、森林公园等自然保护地范围。 2、该输气管道项目线路及阀室拟选址范围涉及我县规划的部分林地及草地。 综上，我局同意该项目选址，请在项目实施之前依法办理项目使用林地及草地审批手续。	建设单位在开工建设前，依法办理项目使用林地及草地审批手续。
米易县林业局	关于《征求攀枝花—凉山输气管道项目米易县境内线路及站场阀室选址意见的函》的复函	该输气管道项目路由及场站选址范围不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园。	/
盐边县林业局	关于《征求攀枝花—凉山输气管道项目盐边县境内线路及站场阀室选址意见的函》的复函	盐边县境内管道线路走向图范围不涉及二滩国家森林公园、四川二滩湿地鸟类自然保护区、四川盐边格萨拉地质公园，涉及IV级林地，如需使用，请办理使用林地手续，未办理相关手续前不得开工建设。	建设单位在开工建设前，按要求办理使用林地手续。
凉山彝族自治州西昌生态环境局	《关于攀枝花—凉山输气管道项目西昌市境内路由及站场阀室选址意见的复函》	经核实，该范围不涉及省、州已批复的西昌市集中式饮用水水源一、二级保护区及准保护区。用地性质转变若涉及变更为“一住两公”，需根据《四川省土壤污染防治条例》等相关规定开展土壤污染状况调查。同时请你公司对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》第147项，结合项目其他敏感区的涉及情况，确定项目环评等级并及时办理，避免因环评办理不及时影响项目开工建设。	本项目不涉及用地性质转变为“一住两公”。项目依法开展环境影响评价
凉山彝族自治州德昌生态环境局	关于《凉山州绿恒燃气有限公司关于征求攀枝花—凉山输气管道项目德昌县境内线路及阀室选址意见的函》的回复	经核实，该项目不涉及德昌县已划定集中式饮用水水源地保护区。	/
攀枝花市米易生态环境局	关于《征求攀枝花—凉山输气管道项目米易县境内线路及阀室选址意见的函》的复函	项目建设无重大环境制约因素，从生态环境保护的角度可行，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021版）》规定，该项目需编制环评文件并审批，请你公司及时办理环评文件，在未取得环评批复文件前不得开工建设。	依法开展环境影响评价
攀枝花市盐边生态环境局	《关于征求攀枝花—凉山输气管道项目盐边县境内线路选址意见的复函》	请按照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021版）》的规定，依法开展环境影响评价，在开工前取得环评批复。	依法开展环境影响评价

西昌市水利局	《关于攀枝花—凉山输气管道项目跨西昌市河流意见的复函》	1、原则同意管道跨我市河流，应按规定提交行洪论证与河势稳定评价报告； 2、按照水土保持“三同时”原则，及时编制水土保持方案，报相关部门审批； 3、其穿越崔家营水库管理范围，根据《水库大坝安全管理条例》相关规定，建议避开水库大坝管理范围； 4、有关活动产生的砂石料，应交由县级人民政府处置； 5、对我市的水利设施如有影响，应制定解决方案并恢复。	1、建设单位应按相关规定开展行洪论证与河势稳定评价工作。 2、建设单位应按相关规定编制水土保持方案。 3、管线已优化路由避开崔家营水库管理范围。 4、有关活动产生的砂石料，按规定交由县级人民政府处置。 5、对西昌市的水利设施如有影响，应制定解决方案并恢复。
德昌县水利局	关于《征求攀枝花—凉山输气管道项目德昌县境内管道穿越跨河流意见的函》的复函（德水函〔2024〕67号）	1、该路线多处跨越茨达河、巴洞沟、角半沟、阿月沟等河道，为确保我县实施防洪治理工程及涉河建设项目不对该管道形成影响，我县实施的防洪治理工程基础埋深一般在2米，部分河段达到2.5米，为后期的防洪治理工程留足基础埋深空间，具体点位请在项目实施前联系县水利局现场确定埋深深度；在管道穿越河道的区域设置明显的标识标牌，防止以后的涉河工程建设对该管道造成破坏。 2、该路线经过我县土桥沟水库进水口处，该处为水库进水口，雨季水量大，建议按照水库相关管理规定，通过专家论证，采取安全有效方式实施。 3、项目动工前，建设单位应依法履行并办理水土保持方案审批手续、缴纳水土保持补偿费，项目建设期内应自觉接受项目建设地水行政主管部门监督检查。 4、建设单位应严格按照四川省水利厅《关于加强河道管理范围内有关活动管理的通知》（川水函〔2020〕288号）文件要求，在项目动工前完善涉河建设项目相关审批手续。	1、本项目河流穿越段管道设计埋深不低于2.5米，在项目实施前联系县水利局现场确定埋深深度；在管道穿越河道的区域设置明显的标识标牌。 2、路线经过土桥沟水库进水口，建议枯水期采取安全有效方式进行施工。 3、项目动工前，建设单位应依法履行并办理水土保持方案审批手续、缴纳水土保持补偿费，项目建设期内应自觉接受项目建设地水行政主管部门监督检查。 4、建设单位应严格按照四川省水利厅《关于加强河道管理范围内有关活动管理的通知》（川水函〔2020〕288号）文件要求，在项目动工前完善涉河建设项目相关审批手续。
米易县水利局	关于《凉山州绿恒燃气有限公司关于征求攀枝花—凉山输气管道项目米易县境内管道穿越河流意见的函》的复函	1、原则同意该工程米易县境内管道穿越河流线路走向。 2、该工程应按水土保持“三同时”原则，及时编制水土保持方案，并按程序报相关部门审批，批复报米易县水利局备案。 3、穿越安宁河等河流应编制涉河行洪论证与河势稳定评价报告并按程序报相关部门审批，批复报米易县水利局备案。 4、管线对我县境内的水利设施如有影响，应制定解决方案。	建设单位应按相关要求开展水土保持方案、涉河行洪论证与河势稳定评价工作。

盐边县水利局	关于《关于征求攀枝花—凉山输气管道项目盐边县境内管道穿越河流意见的函》的复函	经复核,该输气管道布置线路不在我县已划定的河湖管理范围内,建议项目施工、运行时,确保行洪畅通。	建议项目施工、运行时,确保行洪畅通。
--------	--	---	--------------------

经调查,项目与沿线城镇开发边界位置关系见下图:

图 1.9-1 项目与盐边县、米易县城镇开发边界位置关系图

图 1.9-2 项目与西昌市城镇开发边界位置关系图

图 1.9-3 项目与德昌县城镇开发边界位置关系图

1.9.2.2 选址环境敏感性分析

本项目位于攀枝花市、凉山州境内,经调查核实,项目不涉及穿越生态保护红线、自然公园、自然保护区、风景名胜区、集中式饮用水水源保护区等环境敏感区。具体位置如下图所示:

(1) 生态保护红线

经调查,本项目不涉及穿越生态保护红线,与生态保护红线位置关系如下图:

图 1.9-4 项目与生态保护红线位置关系图

(2) 自然保护地

经调查,本项目不涉及穿越自然公园、自然保护区、风景名胜区,与区域自然保护地位置关系见下表、下图:

表 1.9-3 项目与沿线自然保护地位置关系表

序号	自然保护地名称	与本项目位置关系	是否位于评价范围
1	四川螺髻山自然保护区	***	否
2	邛海-螺髻山国家级风景名胜区	***	否
3	四川省黑龙海子森林自然公园	***	否
4	四川白坡山自然保护区	***	否
5	四川二滩湿地鸟类自然保护区	***	否
6	二滩国家森林公园	***	否
7	四川省大黑山森林自然公园	***	否

图 1.9-5 项目与凉山州自然保护地位置关系图

图 1.9-6 项目与攀枝花市自然保护地位置关系图

(3) 集中式饮用水水源保护区

本项目输气管线不涉及穿越集中式饮用水水源保护区，沿线距离较近的有米易县晃桥水库集中式饮用水水源保护区、德昌县茨达镇***集中式饮用水水源保护区、西昌市中坝乡***提灌站集中式饮用水水源保护区、普威镇溶洞水源地。根据调查结果，本项目站场和管线均不在集中式饮用水水源保护区范围内。

沿线饮用水水源保护区及位置关系如下所示。

表 1.9-4 沿线距离较近饮用水水源保护区统计表

序号	名称	所在地	级别	批文号	服务范围及人口	与本工程关系		类型
						穿越	不穿越	
1	米易县晃桥水库集中式饮用水水源保护区	米易县	县级	川协函(2010)26号	主要服务于米易县县城，供水人口约6万人	/	距离二级保护区边界约88m	湖库型
2	德昌县茨达镇***集中式饮用水水源保护区	德昌县	乡镇级	凉府函(2019)23号	服务于德昌县茨达镇，供水人口约1.35万人	/	距离二级保护区边界约745m	地下水型
3	西昌市中坝乡***提灌站集中式饮用水水源保护区	西昌市	乡镇级	凉府函(2019)23号	服务于西昌市中坝乡，供水人口约1万人	/	距离二级保护区边界约210m	地下水型
4	普威镇溶洞水源地	米易县	乡镇级	潘府函(2017)268号	服务于普威镇***，供水人口约1万人	/	距离二级保护区边界约700m	地表水型

表 1.9-5 饮用水水源地保护区划分表

位置关系见下图：

图 1.9-7 项目与米易县晃桥水库集中式饮用水水源保护区位置关系图

图 1.9-8 项目与德昌县茨达镇***集中式饮用水源保护区位置关系图

图 1.9-9 项目与西昌市中坝乡***提灌站集中式饮用水源保护区位置关系图

图 1.9-10 项目与普威镇溶洞水源地位置关系图

(4) 天然林、公益林

通过访问林业部门,结合沿线林地现状调查可知,拟建管线沿线在米易境内、德昌县境内南部,分布有较大面积天然林和生态公益林,这些天然林和生态公益林主要植被为云南松林、桉树林、桉木林、柏木林、高山栎灌木林、马桑灌丛、滇榛灌丛等。

经初步核实,本项目占地范围内分布有天然林和公益林,项目涉及占用部分天然林和公益林,根据西昌市林业和草原局、德昌县林业和草原局、米易县林业局、盐边县林业局出具的相关复函文件要求,涉及占用林地和林木砍伐必须按相关规定,在实施前办理林地占用手续和林木砍伐手续。项目建设严格控制管线作业带宽度,可减少天然林、公益林的影响。

表1.9-6 项目与天然林、公益林相关要求分析表

文件	文件要求	本工程情况
《国家级公益林管理办法》(林资发〔2017〕34号)	第九条 严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的,严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的,按相关规定依法办理林木采伐手续。 经审核审批同意使用的国家级公益林地,可按照本办法第十八条、第十九条的规定实行占补平衡,并按本办法第二十三条的规定报告国家林业局和财政部。	项目开工前,建设单位应按照规定依法办理使用林地手续和林木采伐手续,经审核审批同意使用后方可占用。
《四川省天然林保护条例》(2009.3.27)	第十三条 禁止对天然林进行商品性采伐。	本项目不属于商品性采伐。
	第十四条 禁止毁坏天然林开垦、采石、采砂、采土以及其他毁林行为。	本项目不属于上述开垦、采石、采砂、采土以及其他毁林行为。
	第十八条 勘查、开采矿藏和从事各项工程建设,确需征用、占用天然林林地的,应经省级以上林业主管部门审核同意,并依照有关法律法规的规定缴纳林地补偿、安	本项目属于天然气长输工程,项目开工前,建设单位应按照规定依法办理使用林地手续和林木采伐手续,依法对林木所有者或者经营者的林木损失进

	置补助等费用，办理用地手续。 征用、占用天然林林地勘查、开采矿藏或从事各项工程建设确需采伐林木的，应办理采伐许可证，依法对林木所有者或者经营者的林木损失进行补偿，并在林业主管部门指定的地块植树造林，恢复植被，或者按照国务院规定缴纳森林植被恢复费。	行补偿，并在林业主管部门指定的地块植树造林，恢复植被，或者按照国务院规定缴纳森林植被恢复费。
--	--	--

(5) 基本草原

经调查核实，项目管线涉及占用基本草原，属于临时占用，临时占用面积约5.3016hm²。本项目严格执行《中华人民共和国草原法》《四川省〈中华人民共和国草原法〉实施细则》等文件中关于基本草原保护规定，在项目开工建设前，应依法办理临时使用手续。

表1.9-7 项目与基本草原相关要求分析表

文件	文件要求	本工程情况
《中华人民共和国草原法》	第四十条 需要临时占用草原的，应当经县级以上地方人民政府草原行政主管部门审核同意。临时占用草原的期限不得超过二年，并不得在临时占用的草原上修建永久性建筑物、构筑物；占用期满，用地单位应当恢复草原植被并及时退还。	本项目占用草原属于管道敷设临时占用，根据要求，经县级以上地方人民政府草原行政主管部门审核同意。临时占用草原的期限不得超过二年，并不得在临时占用的草原上修建永久性建筑物、构筑物；占用期满，用地单位应当恢复草原植被并及时退还。
《四川省〈中华人民共和国草原法〉实施细则》	第十四条 国家建设临时使用草原，应依法办理审批手续，并与草原使用单位签订临时用地协议。在批准的范围内使用，不得修建永久性建筑物。使用期满，用地单位应做好表层土壤回填，恢复植被，按期归还，并视其植被损害程度，按当地草原前三年单位面积平均畜牧业年产值逐年给予补偿；其草原植被损害程度较重，二至五年不能自然恢复的，按单位面积平均畜牧业年产值的二至五倍予以补偿。造成根本性破坏、无法自然恢复的，按国务院《土地复垦规定》办理。	本项目占用草原属于管道敷设临时占用，在项目开工建设前，应依法办理临时使用手续，在施工过程中，严格控制施工作业带宽度，在批准的范围内不得修建永久性建筑物。施工结束后，做好表层土壤回填，并恢复植被，按期归还。若有损害的，应当按规定进行补偿。

综上所述，本项目拟建输气管线不涉及穿越生态保护红线、自然公园、自然保护区、风景名胜区、集中式饮用水水源保护区等环境敏感区。由于区域天然林、公益林、基本草原分布较广，管线不可避免地需穿越天然林、公益林、基本草原，项目建设严格控制管线作业带宽度，可减少天然林、公益林、基本草原的影响，项目开工前，建设单位

应按照规定依法办理使用林地手续和林木采伐手续、临时占用草原许可手续等。因此项目选址从环保角度而言基本合理。

1.9.2.3与《四川省“十四五”石油天然气发展行动方案》（川发改能源〔2022〕59号）符合性分析

本项目与川发改能源〔2022〕59号文对比分析详见下表：

表 1.9-8 与川发改能源〔2022〕59号文对比分析表

文件要求	本项目内容	符合性分析
三、重点任务 （二）完善油气基础设施 1.优化天然气管网布局 强化主产区、消费区之间，以及中石油、中石化等企业之间管网相互贯通，实现灵活调度、有效互补。加快推进威远、泸州区块页岩气集输干线，元坝—德阳、威远—乐山—天府新区、攀枝花—凉山等管道建设，完善雅安、乐山等末端区域供气管网，提升安全平稳供气保障能力。	本项目攀枝花—凉山输气管道工程，属于四川省“十四五”天然气管道重点项目。本项目的建设有利于完善区域天然气管网设施，优化天然气管网布局，有利于加快天然气推广应用。	符合

通过对比分析，本项目建设符合《四川省“十四五”石油天然气发展行动方案》（川发改能源〔2022〕59号）相关要求。

1.9.2.4与《攀枝花市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》符合性分析

本项目与《攀枝花市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》对比分析详见下表：

表 1.9-9 与攀枝花市“十四五”规划对比分析表

文件要求	本项目内容	符合性分析
第十八章 第二节 完善现代能源网络 推进能源数字化、智能化、智慧能源创新发展，以区域电力输送网络、市内骨干电网网架和输气管网为重点，加快完善城乡输配电网络、天然气管网建设，构建结构合理、安全可靠、经济高效、清洁环保的能源输送主网架。	本项目为天然气长输管道工程，属于攀枝花市能源建设重点项目。本项目的建设有利于完善区域天然气管网设施，有利于加快天然气推广应用。	符合
第十八章 第三节 推动用能方式变革 加快攀枝花—西昌天然气管道项目（能源建设重点项目）。		

通过对比分析，本项目建设符合《攀枝花市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》相关要求。

1.9.2.5与《凉山州国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》符合性分析

本项目与《凉山州国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》对比分析详见下表：

表 1.9-10 与凉山州“十四五”规划对比分析表

文件要求	本项目内容	符合性分析
第二十章 第三节 完善油气和充换电基础设施网络布局	完善成品油站点布局，配套完善油气输送和储运设施。加快实施“气化凉山”工程，重点推进攀枝花—凉山天然气管道工程，规划建设配网工程和储气设施，提高天然气供应保障能力，促进能源供给多元化……。	符合
第二十章 第四节 强化能源项目质量安全	凉山州“十四五”能源基础设施建设重大项目，油气项目：重点抓好攀枝花—凉山天然气管道工程建设，规划建设会理、会东支线工程和凉山储气库。	

通过对比分析，本项目建设符合《凉山州国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》相关要求。

1.9.2.6与《安宁河流域国土空间规划（2022—2035 年）》符合性分析

本项目与《安宁河流域国土空间规划（2022—2035 年）》对比分析详见下表：

表 1.9-11 与安宁河流域国土空间规划（2022—2035 年）对比分析表

文件要求	本项目内容	符合性分析
第九章 第二节 加强能源输配设施建设	推进天然气输送设施建设。加快实施缅气入凉工程，提高流域能源供给保障。推进攀枝花至凉山天然气管道建设，论证建设会理会东支线管道。规划新建西昌、会理等一批燃气分输站、阀室，形成区域一体的高压输气格局。 完善城乡配气设施建设。加快城乡天然气管网和储配气设施建设，实现供气一体化。以流域燃气长输管线为气源，积极延伸和完善城乡天然气配气网络建设，扩大天然气供应范围。规划新建西昌、德昌、会理、会东等天然气配气站10座、凉山储气库1座，提高流域天然气普及率至80%以上。	符合

通过对比分析，本项目建设符合《安宁河流域国土空间规划（2022—2035 年）》

相关要求。

1.9.2.7与《凉山州“十四五”能源发展规划》符合性分析

根据《凉山州“十四五”能源发展规划》（凉府发〔2023〕3号）：加快天然气输气管道建设，打通用能薄弱环节，统筹优化管网布局，构建供应稳定、安全可靠的输气系统。推进攀枝花—凉山天然气管道，攀枝花会理（会东）天然气管道建设。

本项目为天然气长输管道工程，为天然气重点项目，符合《凉山州“十四五”能源发展规划》（凉府发〔2023〕3号）规划要求。

1.9.2.8与安宁河流域保护条例符合性分析

本项目与《攀枝花市安宁河流域保护条例》《凉山彝族自治州安宁河流域保护条例》对比分析详见下表。

表 1.9-12 与安宁河流域保护条例对比分析

文件	文件要求	本项目内容	符合性分析
《攀枝花市安宁河流域保护条例》	第十八条 安宁河流域县级以上地方人民政府应当加强对安宁河流域水能资源开发利用的管理，除因国家发展战略和国计民生需要并经科学论证、依法审批外，禁止在安宁河干流和珍稀特有鱼类洄游的主要支流进行水电开发等影响河流自然流淌的工程建设活动。	1、本项目不属于水电开发工程，管道施工开挖穿越安宁河为临时施工，不会对河流进行阻断，不会影响河流自然流淌。经调查，安宁河穿越河段不涉及珍稀特有鱼类洄游。 2、本项目为天然气长输管道工程，不涉及安宁河流域禁止行为。	符合
《凉山彝族自治州安宁河流域保护条例》	第二十一条 安宁河流域禁止下列行为： （一）在河道管理范围内修建围堤、阻水渠道、阻水道路；建设妨碍行洪的建筑物、构筑物以及从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动；种植高秆农作物、芦苇、杞柳、荻柴和树木（堤防防护林除外）；设置拦河渔具；堆放、倾倒、掩埋、弃置、处理固体废物、畜禽污染物或者其他污染物； （二）在堤防和护堤地，禁止建房、放牧、开渠、打井、挖窖、葬坟、晒粮、存放物料、开采地下资源、进行考古发掘以及开展集市贸易活动； （三）向水体排放油类、酸液、碱液、剧毒废液或者排放、倾倒工业废渣、垃圾等废弃物； （四）向河道内丢弃农药、农药包装物、秸秆、农膜等农业废弃物； （五）在河道内清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆、容器、包装物； （六）使用禁用的农药； （七）在养殖业中使用禁用的药品和其他化合物，或者将人用药品用于动物；		

	(八) 法律法规禁止的其他行为。		
《凉山彝族自治州安宁河流域保护条例》	第五十二条 ……积极推进“气化凉山”，加快天然气输气管道建设，构建供应稳定、安全可靠的输气系统。	本项目为天然气管道建设，项目建成后有利于为凉山州构建供应稳定、安全可靠的输气系统。	符合

通过对比分析，本项目建设符合《攀枝花市安宁河流域保护条例》《凉山彝族自治州安宁河流域保护条例》相关要求。

1.9.2.9与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版本）》（长江办〔2022〕7号）符合性分析

本项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》对比分析详见下表。

表1.9-13 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》对比分析表

序号	污染防治技术政策要求	本工程内容	符合性
第1条	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本工程不属于过长江通道项目。	符合
第2条	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区内核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本工程不在当地自然保护区范围内。	符合
第3条	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本工程不在当地集中式饮用水水源保护区范围内。	符合
第4条	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本工程不在当地水产种质资源保护区范围内，不涉及国家湿地公园。	符合
第5条	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江	本工程不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》及《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的保护区范围内。	符合

	河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。		
第6条	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本工程不涉及新设、改设或扩大排污口。	符合
第7条	禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本工程不在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	符合
第8条	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的改建除外。	本项目不属于化工园区、化工、尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库项目。	符合
第9条	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本工程不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	符合
第10条	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本工程不属于不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	符合
第11条	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。不属于不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。不属于不符合要求的高耗能高排放项目。	符合
第12条	法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	本项目符合法律法规及相关政策文件。	符合

通过对比分析，本项目建设符合《长江经济带发展负面清单指南（2022 年版）》要求。

1.9.2.10与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》（川长江办〔2022〕17 号）符合性分析

本项目与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》对比分析详见下表。

表1.9-14 对比分析表

序号	污染防治技术政策要求	本工程内容	符合性
第五条	禁止新建、改建和扩建不符合全国港口布局规划，以及《四川省内河水运发展规划》《泸州—宜宾—乐山港口群布局规划》《重庆港总体规划（2035年）》等省级港口布局规划及市级港口总体规划的码头项目。	本工程不属于码头项目。	符合

第六条	禁止新建、改建和扩建不符合《长江干线过江通道布局规划(2020—2035年)》的过长江通道项目(含桥梁、隧道),国家发展改革委同意过长江通道线位调整的除外。	本工程不属于过长江通道项目。	符合
第七条	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。自然保护区内部未分区的,依照核心区和缓冲区的规定管理。	本工程不在当地自然保护区范围内。	符合
第八条	禁止违反风景名胜区规划,在风景名胜区内设立各类开发区。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的项目。	本工程不在当地风景名胜区内。	符合
第九条、第十条、第十一条	禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的建设项目,禁止改建增加排污量的建设项目。饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内,除遵守准保护区规定外,禁止新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目;禁止从事对水体有污染的水产养殖等活动。饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内,除遵守二级保护区规定外,禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目,以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。	本工程不在当地集中式饮用水源保护区范围内。	符合
第十二条	禁止在水产种质资源保护区岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或挖沙采石等投资建设项目。	本工程不在当地水产种质资源保护区范围内。	符合
第十三条	禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内开(围)垦、填埋或者排干湿地,截断湿地水源,挖沙、采矿,倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾,从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动,破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道。	本工程不涉及当地湿地公园。	符合
第十四条	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和岸线保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。	本工程不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区范围内。	符合
第十五条	禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本工程不在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区范围内。	符合
第十六条、第十八条、第十九条	禁止在长江流域江河、湖泊新设、改设或者扩大排污口,经有管辖权的生态环境主管部门或者长江流域生态环境监督管理机构同意的除外。 禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。 禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库,以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不设排污口。不属于化工园区和化工项目、尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库等项目。	符合

第二十条、第二十一条	禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本工程不涉及生态保护红线，不属于尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库等项目。本项目临时占用永久基本农田，将按规定办理相关手续。	符合
第二十二条	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。 (一) 严格控制新增炼油产能，未列入《石化产业规划布局方案(修订版)》的新增炼油产能一律不得建设。 (二) 新建煤制烯烃、煤制芳烃项目必须列入《现代煤化工产业创新发展布局方案》，必须符合《现代煤化工建设项目环境准入条件(试行)》要求。	本工程不属于不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	符合
第二十三条	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。对《产业结构调整指导目录》中淘汰类项目，禁止投资；限制类的新建项目，禁止投资，对属于限制类的现有生产能力，允许企业在一定期限内采取措施改造升级。	项目为天然气长输管道工程，不属于禁止和限制的项目。	符合
第二十四条	禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。对于不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业，不得以其他任何名义、任何方式备案新增产能项目。	项目为天然气长输管道工程，不属于该类项目。	符合
第二十五条	禁止建设以下燃油汽车投资项目(不在中国境内销售产品的投资项目除外): (一) 新建独立燃油汽车企业; (二) 现有汽车企业跨乘用车、商用车类别建设燃油汽车生产能力; (三) 外省现有燃油汽车企业整体搬迁至本省(列入国家级区域发展规划或不改变企业股权结构的项目除外); (四) 对行业管理部门特别公示的燃油汽车企业进行投资(企业原有股东投资或将该企业转为非独立法人的投资项目除外)。	本工程不属于燃油汽车投资项目。	符合
第二十六条	禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。	项目为天然气长输管道工程，不属于高耗能、高排放、低水平项目	符合

通过对比分析，本项目建设符合《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则(试行, 2022 年版)》要求。

1.9.2.11与《地下水管理条例》(中华人民共和国国务院令第 748 号)符合性分析

本项目与《地下水管理条例》(中华人民共和国国务院令第 748 号)对比分析详见下表。

表 1.9-15 项目与《地下水管理条例》符合性分析

序号	管理条例要求	本工程情况	符合性
第五章污染防治			
第四十条	禁止下列污染或者可能污染地下水的行为： （一）利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞以及私设暗管等逃避监管的方式排放水污染物； （二）利用岩层孔隙、裂隙、溶洞、废弃矿坑等贮存石化原料及产品、农药、危险废物、城镇污水处理设施产生的污泥和处理后的污泥或者其他有毒有害物质； （三）利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者贮存含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物； （四）法律法规禁止的其他污染或者可能污染地下水的行为。	本项目运营期产生少量检修废水由排污池收集后定期转运至就近的市政污水处理厂达标处理，排污池采取了防渗等防护性措施，不外排。	符合
第四十一条	企业事业单位和其他生产经营者应当采取下列措施，防止地下水污染： （一）兴建地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动，依法编制的环境影响评价文件中，应当包括地下水污染防治的内容，并采取防护性措施； （二）化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等的运营、管理单位，应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井进行监测； （三）加油站等的地下油罐应当使用双层罐或者采取建造防渗池等其他有效措施，并进行防渗漏监测； （四）存放可溶性剧毒废渣的场所，应当采取防水、防渗漏、防流失的措施； （五）法律法规规定应当采取的其他防止地下水污染的措施。	本项目为天然气管道工程，依法编制的环境影响评价文件中，包括了地下水污染防治的内容，并采取了防渗等防护性措施。	符合
第四十二条	在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内，不得新建、改建、扩建可能造成地下水污染的建设项目。	本项目不在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内。	符合
第四十三条	多层含水层开采、回灌地下水应当防止串层污染。 多层地下水的含水层水质差异大的，应当分层开采；对已受污染的潜水和承压水，不得混合开采。 已经造成地下水串层污染的，应当按照封填井技术要求限期回填串层开采井，并对造成的地下水污染进行治理和修复。 人工回灌补给地下水，应当符合相关的水质标准，不得使地下水水质恶化。	本项目不涉及多层含水层开采、回灌地下水。	符合
第四十四条	农业生产经营者等有关单位和个人应当科学、合理使用	本项目不属于农业项目。	符合

条	农药、肥料等农业投入品，农田灌溉用水应当符合相关水质标准，防止地下水污染。 县级以上地方人民政府及其有关部门应当加强农药、肥料等农业投入品使用指导和技术服务，鼓励和引导农业生产经营者等有关单位和个人合理使用农药、肥料等农业投入品，防止地下水污染。		
---	--	--	--

综上，本项目不属于《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令第 748 号）中禁止的项目。

1.9.2.12 与《甲烷排放控制行动方案》符合性分析

本项目与《甲烷排放控制行动方案》（环气候〔2023〕67 号）对比分析详见下表。

表 1.9-16 项目与《甲烷排放控制行动方案》符合性分析

序号	保护条例	本项目情况	符合性
三 (二)	强化甲烷综合利用。促进油气田放空甲烷排放管控，鼓励企业因地制宜开展伴生气与放空气回收利用，不能回收或难以回收的，应经燃烧后放空。鼓励引导煤炭企业加大煤矿瓦斯抽采利用。到 2025 年，煤矿瓦斯年利用量达到 60 亿立方米；到 2030 年，油田伴生气集气率达到国际先进水平。	本项目站场和阀室均设置放空立管 1 套，放空天然气燃烧后放空。检修或事故放空频率低，放空废气不进行回收。	符合

通过对比分析，本项目建设符合《甲烷排放控制行动方案》要求。

1.9.3 与永久基本农田的符合性分析

1、本项目永久基本农田占用情况

(1) 站场

本项目位于攀枝花市、凉山州境内，根据攀枝花市、凉山州永久基本农田分布图，本项目新增永久占地为站场和阀室，不占用永久基本农田。项目站场与永久基本农田位置关系图见附图。

图 1.9-11 项目站场与永久基本农田位置关系图

(2) 管道敷设、临时工程

根据攀枝花市、凉山州永久基本农田分布图，工程沿线耕地多为永久基本农田，因此，天然气管线无法避让永久基本农田。本项目管线施工临时占用部分永久基本农田，经管线与永久基本农田矢量图叠加，初步估算占用面积约 1061000m²（具体占用面积以后续自然资源和规划局核实为准），占地类型以旱地为主。项目管线与永久基本农田位置关系见附图。

本项目施工便道主要是满足工程施工需求，尽量利用现有道路工程，对现有乡村道路、机耕道路等路面进行修补、加固或加宽，清理边沟，尽量不占用永久基本农田；堆管场布置在站场附近空地以及沿线道路穿越空地，不占用永久基本农田。因此，施工临时工程选址合理。

2、本项目与永久基本农田相关要求符合性分析

本项目严格执行《中华人民共和国土地管理法》《基本农田保护条例》《土地复垦条例》《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）、《四川省自然资源厅关于进一步明确临时用地管理有关事项的通知》（川自然资规〔2022〕3号）、《关于落实自然资源部等部委有关用地用海要素保障文件要求服务保障各地加快推进重大项目落地实施的通知》（川自然资发〔2022〕47号）、《自然资源部办公厅关于加强临时用地监管有关工作的通知》（自然资办函〔2023〕1280号）文件中关于永久基本农田保护规定。

表1.9-17 项目与永久基本农田相关要求符合性分析表

文件	文件要求	本工程情况	符合性
《基本农田保护条例》(2011修订版)	第十五条 基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征收土地的，必须经国务院批准。	本项目管道施工临时占用永久基本农田，将按相关规定办理用地手续，施工结束后，临时用地按照相关规定复垦。	符合
	第十七条 禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。禁止任何单位和个人占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。	本项目为天然气长输管道工程，不属于保护条例中禁止建设的项目。	符合
《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》(自然资规〔2021〕2号)	一、界定临时土地使用范围 临时用地是指建设项目施工……临时用地的范围包括： (一) 建设项目施工过程中建设的直接服务于施工人员的临时办公和生活用房，包括临时办公用房、生活用房、工棚等使用的土地；直接服务于工程施工的项目自用辅助工程，包括农用地表土剥离堆放场、材料堆场、制梁场、拌合站、钢筋加工厂、施工便道、运输便道、地上线路架设、地下管线敷设作业，以及能源、交通、	本项目管道施工临时占用永久基本农田将按相关规定办理用地手续，施工结束后，临时用地按照相关规定复垦。	符合

	水利等基础设施项目的取土场、弃土（渣）场等使用的土地。 （二）矿产资源勘查、.....及配套设施使用的土地。 （三）符合法律法规规定的其他需要临时使用的土地。		
	二、临时用地选址要求和使用期限 建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或者少占耕地。.....可以建设用地方式或者临时占用未利用地方式使用土地。临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。 临时用地使用期限一般不超过两年。建设周期较长的能源、交通、水利等基础设施建设项目施工使用的临时用地，期限不超过四年.....临时用地使用期限，从批准之日起算。	本项目管道施工临时占用永久基本农田，将按相关规定办理用地手续，临时用地到期后，将按照相关规定和复垦方案及时复垦恢复原种植条件，做好覆土复耕。	符合
《四川省自然资源厅关于进一步明确临时用地管理有关事项的通知》（川自然资规〔2022〕3号）	一、进一步规范临时用地审批。临时用地审批权不得下放或委托相关部门行使。涉及占用耕地和永久基本农田的临时用地，由市级自然资源主管部门负责审批，不涉及的由县级自然资源主管部门负责审批。需要临时使用林地的，应当按照《中华人民共和国森林法》有关规定进行临时用地审批。临时用地位于地质灾害易发区进行工程建设的，申请人应按照《地质灾害防治条例》有关规定提供地质灾害危险性评估报告，并落实防治措施。	本项目管道施工临时占用永久基本农田，将按相关规定办理用地手续。	符合
	二、进一步落实临时用地恢复责任。县级自然资源主管部门负责审查临时用地土地复垦方案，并在土地复垦义务人完成复垦工作后，会同农业农村等相关部门开展复垦验收。审批临时用地的市、县级自然资源主管部门，应通知申请人根据《土地复垦条例实施办法》有关规定办理土地复垦费用预存手续。	建设单位在施工前按照法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，报自然资源主管部门进行审批。	符合
	三、进一步强化永久基本农田特殊保护。市、县级自然资源主管部门要严格耕地用途管制，临时用地应尽量不占或少占耕地，原则上不占用永久基本农田。确需占用永久基本农田的，县级自然资源主管部门应在前期选址阶段，实地核实永久基本农田地块的空间位置、地类、面积、质量状况、利用现状等，组织编制临时用地踏勘报告，并对占用永久基本农田的必要性和合理性进行严格论证，报市级自然资源主管部门审查。	本项目进一步优化了施工场地布置，并严格划定施工范围，减少了施工临时占用永久基本农田面积。	符合
	四、进一步严格临时用地监管。市、县级自然资源主管	本项目临时用地不	符

	部门应按照相关规定对临时用地选址、审批、备案、使用、复垦进行严格审核把关、依法监督检查，严禁违规认定临时用地，严禁在法律法规规定的禁止区域审批临时用地，严禁擅自扩大临时用地审批范围和延长使用期限，严禁以临时用地名义规避建设用地审批手续特别是建设占用耕地和永久基本农田，要坚持节约集约用地，切实保障临时用地依法管理、有序使用、及时恢复。按照“谁审批、谁备案”的原则，审批临时用地的市、县级自然资源主管部门负责按照《通知》有关规定完成临时用地信息系统备案工作。县级自然资源主管部门负责将临时用地占地范围以及批准文号以单独图层的方式统一纳入年度国土变更调查数据库，并严格按照规定进行监测。	涉及法律法规规定的禁止区域。 本项目属于天然气管输管道工程，本项目管道施工临时占用永久基本农田将按相关规定办理用地手续，施工结束后，临时用地按照相关规定复垦，严格落实永久基本农田环境保护方案。	合
《关于落实自然资源部等部委有关用地用海要素保障文件要求服务保障各地加快推进重大项目落地实施的通知》（川自然资发〔2022〕47号）	（三）做深做细项目选址选线工作。……对不符合占用永久基本农田、生态保护红线条件占用的，或不符合生态保护红线内允许有限人为活动情形，以及用地规模超出国家用地标准或建设标准且无充足理由的，要坚决调整选址方案，或核减用地规模。可研编制单位、项目设计单位要加强多方案比选，不占、少占耕地和永久基本农田，合理避让生态保护红线、历史文化保护红线和灾害风险区。	本项目属于天然气管输管道工程，不涉及生态保护红线，管道施工临时占用永久基本农田。本项目进一步优化了施工场地布置，并严格划定施工范围，减少了施工临时占用永久基本农田面积。	符合
	（十）规范调整用地审批。线性工程用地批准后，应严格按照批准范围施工建设；建设过程中因地质灾害、文物保护等不可抗力因素确需调整用地范围的，经批准项目的行业主管部门同意后，建设单位可申请调整农用地转用和土地征收。调整用地涉及新征收土地的，应当依法履行征地程序。不再使用的国有建设用地，可交由原集体经济组织使用；原由省政府批准的，可申请省政府部分撤回用地批准文件，按照原地类管理，用地计划指标、占补平衡指标，按有关程序和规定释放使用。	本项目属于天然气管输管道工程，本项目临时占用永久基本农田将按相关规定办理用地手续。本项目严格按照批准范围施工建设，落实永久基本农田环境保护方案。	符合
《自然资源部办公厅关于加强临时用地监管有关工作的通知》（自然资办函〔2023〕1280号）	三、现行《土地管理法实施条例》修订颁布前，已经批准的能源、交通、水利等基础设施临时用地，使用期限已超过2年又确需继续使用的，在不改变用地位置、不扩大用地规模的条件下，经原审批机关批准可以继续使用，但总的使用期限不得超过四年。批准继续使用的临时用地信息应通过系统填报并予标注。	本项目将临时占用永久基本农田，项目开工前向相关单位依法合规办理并取得相关土地手续。	符合

建设单位应按照相关规定尽快在项目开工建设前向相关单位依法合规办理并取得

相关土地手续，在施工过程中做好临时占地表土集中堆放、截排水沟、挡土墙、表面覆盖等水土流失控制措施，临时占用及时按土地复垦方式实施临时占地生态恢复，确保临时占地土地使用功能不降低，严格落实永久基本农田环境保护方案。综上所述，本项目建设符合永久基本农田符合相关要求。

1.9.4 项目与“生态环境分区管控”成果符合性分析

根据《四川省生态环境厅关于公布四川省生态环境分区管控动态更新成果（2023年版）的通知》（川环函〔2024〕409号）、《凉山州人民政府办公室关于印发凉山州2023年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（凉府办函〔2024〕39号）和《攀枝花市人民政府办公室关于印发攀枝花市2023年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（攀办发〔2024〕18号），本项目对生态环境分区管控成果进行了符合性分析，结果表明项目符合攀枝花市、凉山州各管控单元的生态环境管控要求，具体如下。

1、与《凉山州人民政府办公室关于印发凉山州 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（凉府办函〔2024〕39 号）的符合性分析

本项目与地方总体生态环境管控要求符合性分析详见下表。

表 1.9-18 项目与凉山州及西昌市、德昌县总体生态环境管控要求符合性情况分析表

区域	序号	生态环境管控要求	本项目情况	符合性
凉山州	1	落实长江十年禁渔计划，实施沱江流域全面禁捕，严厉打击非法捕捞。	本项目不涉及渔业。	符合
	2	加强农用地风险防控，严格保护优先保护类耕地，在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目。	本项目为净化天然气输送，正常情况下不会对土壤造成污染，开工前依法办理用地审批手续。	符合
	3	严格国家产业准入要求，严格按照《中华人民共和国长江保护法》《四川省沱江流域水环境保护条例》的要求布局化工园区、化工项目及尾矿库。	本项目不属于化工园区、化工项目、尾矿库项目。	符合
西昌市	1	推进邛海生态环境保护，禁止在邛海-螺髻山国家级风景名胜区邛海景区的岸线和河段范围内从事任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动；推进邛海—螺髻山风景名胜区生态环境保护与修复。	本项目不涉及邛海-螺髻山国家级风景名胜区。	符合
	2	强化海河、东河、西河城市河段水污染综合整治，健全建成区污水垃圾收集处理设施，强化生活源治理；实施钢铁行业超低排放改造。	本项目不涉及海河、东河、西河城市河段，生活垃圾收集后交由环卫部门处置，生活污水经站场预处理池收集处理后定期交由附近污	符合

			水处理厂处理。不属于钢铁行业。	
	3	加强合力锌业、康西铜业等污染场地的风险管控。	本项目不涉及该内容。	符合
	4	加强钒钛磁铁矿合理开发利用和有效保护；推进绿色矿山建设，鼓励尾矿综合利用。	本项目不属于钒钛磁铁矿项目、矿山、尾矿项目。	符合
德昌县	1	合理控制国土空间开发强度，加强螺髻山等区域生态环境保护与修复；加强农用地分类管控，严格保护优先保护类耕地。	本项目不涉及国土空间的城镇开发边界和生态保护红线，不涉及螺髻山自然保护区。施工期制定严格的永久基本农田保护措施。	符合
	2	加强稀土矿合理开发利用和有效保护，鼓励尾矿综合利用，推进绿色矿山建设；加强高耗能行业大气污染防治，推进二氧化硫和氮氧化物等主要污染及二氧化碳等温室气体协同减排。	本项目不属于稀土矿、尾矿、矿山项目，不属于高耗能行业。	符合
	3	补齐城乡生活污水、生活垃圾处理设施短板，推进城乡环境综合整治。	本项目生活垃圾收集后交由环卫部门处置，生活污水经站场预处理池收集处理后定期交由附近污水处理厂处理。	符合

本项目为天然气长输管道工程，在严格执行本环评提出的环境保护措施后，能达到《凉山州人民政府办公室关于印发凉山州 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（凉府办函〔2024〕39 号）管控要求。

2、与《攀枝花市人民政府办公室关于印发攀枝花市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（攀办发〔2024〕18 号）的符合性分析

本项目与地方总体生态环境管控要求符合性分析详见下表。

表 1.9-19 项目与攀枝花市及盐边县、米易县总体生态环境管控要求符合性情况分析表

区域	序号	生态环境管控要求	本项目情况	符合性
攀枝花市	1	严守生态保护红线，深入实施主体功能区战略，加强生态空间管控。大力实施金沙江、雅鲁江、安宁河干热河谷生态恢复，统筹山水林田湖草系统治理，增强生态系统稳定性和碳汇能力。	本项目不涉及生态保护红线，施工期严格落实生态保护措施等。	符合
	2	推进沿江河绿色生态廊道建设，加强河湖岸线管控；实施大河流域“清水绿岸”治理提升工程，增强水体流动性和河流生态系统稳定性。推进二滩库区湿地资源保护区、安宁河沿岸湿地区域水生态环境修复。加强四川二滩鸟类自然保护区、四川白坡山自然保护区等水生生物栖息地保护。	本项目不涉及四川二滩鸟类自然保护区、四川白坡山自然保护区。不属于矿山项目。施工期严格落实生态保护措施等。	符合

	实施长江-金沙江、雅砻江等江河干流及主要支流沿线废弃露天矿山生态修复。		
3	禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目，禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。禁止在永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。对不符合国土空间规划的现有工业企业，污染物排放总量及环境风险水平只降不增，引导企业适时搬迁进入对口园区。加快现有高污染或高风险产品生产企业“退城入园”进度，逐步退出环境敏感区。	本项目不属于化工园区和化工项目，不属于尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库等。	符合
4	强化资源利用上线约束。实施能源和水资源消耗、建设用地总量、强度双控行动，推动城镇低效用地再开发，全面建设节水型社会，提升清洁能源开发利用水平。全面推行循环生产方式，实现由末端治理向污染预防和生产全过程控制转变。加强矿产资源综合利用，提高开采回采率、选矿回收率；推进钢铁冶金、硫酸化工等循环经济体系建设，提高工业固体废物、建筑废弃物资源化综合利用水平。	本项目不涉及矿产资源综合利用、钢铁冶金、硫酸化工等行业。产生的检修废渣、清管废渣等一般固体废物定期统一交由资质单位进行资源化利用。	符合
5	积极应对气候变化。实施煤炭消耗总量控制，持续实施燃煤电厂电能替代；提升煤炭清洁高效利用水平，持续降低碳排放强度。严格传统高耗能行业低碳准入，抑制化石能源密集型产业过度扩张和重复建设；严格执行国家钢铁、水泥行业产能置换实施办法，推行钢铁、水泥行业高质量“低碳”发展。	本项目不涉及煤炭燃烧，不属于传统高耗能行业、钢铁、水泥行业等。	符合
6	深入打好污染防治攻坚战。加强细颗粒物（ $PM_{2.5}$ ）、臭氧协同控制，实施二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等多污染物协同减排，严控钢铁、水泥、砖瓦等重点工业源、移动源及面源污染物排放，到 2025 年全市 $PM_{2.5}$ 平均浓度控制在 29.3 微克/立方米以内。加强重点河流、湖泊生态保护治理，强化重点行业污染整治，加快补齐城乡生活污水、垃圾治理短板，推进城乡水环境综合治理和入河排污口整治，到 2025 年全市地表水国考断面水质达到或优于Ⅲ类比例保持为 100%，水功能区达标率为 100%。推进土壤安全利用，严格保护优先保护类农业用地，持续推进受污染农用地安全利用；有序实施建设用地风险管控和治理修复，落实建设用地污染风险管控和修复名录制度，强化用地准入管理。到 2025 年全市受污染耕地安全利用率达到 93%以上，重点建设用地安全利用得到有效保障。加强土壤与地下水污染系统防控，强化土壤和地下水污染风险管控和修复，实施水土环境风险协同防控。强化噪声污染防治，新建噪声敏感建筑物时，建设单位应全面执行绿	本项目施工期废气主要为施工扬尘、施工机械废气等，运营期，正常情况下站场仅产生少量无组织排放废气，管道无废气产生。生活污水经站场预处理池收集处理后定期转运至就近市政污水处理厂处理。检修废渣、清管废渣等一般固体废物定期统一交由资质单位进行资源化利用。生活垃圾收集后交由环卫部门处置。不会对周边农用地土壤、地下水等造成污染。	符合

		色建筑标准，合理确定建筑物与交通干线等的防噪声距离，落实隔声减噪措施。推动餐厨废弃物资源化利用和无害化处理，加强秸秆、畜禽粪污等农业废弃物资源化综合利用。深化农业农村环境治理，加强面源污染防治，推进农村环境整治。		
	7	落实环境风险企业“一案一策一制”制度，严控金沙江两岸现有化工园区及企业的环境风险，推进化工园区涉水突发环境事件三级环境风险防范体系建设。加强尾矿库安全管理和环境风险防控，持续开展尾矿库环境安全隐患排查与整治；加强重金属污染防控，严格控制在永久基本农田等优先保护区周边新建涉重金属行业企业，严格执行重点行业重金属污染物“等量替代”原则；强化医疗废物、危险废物无害化处置、全过程监管。	本项目不属于上述行业、产业。	符合
	8	严格执行国家行业资源环境绩效准入要求，水泥、化工等行业企业清洁生产水平达到省内先进水平；严格控制传统钢铁产能规模，新改扩建（含搬迁和置换）钢铁项目达到超低排放水平。规范矿山开发，新建矿山执行国家绿色矿山建设要求。推动阳光康养旅游产业高质量发展。	本项目不属于上述行业、产业。	符合
盐边县	1	合理控制国土空间开发强度，加强四川二滩鸟类自然保护区、四川二滩国家森林公园、四川盐边格萨拉地质公园等区域生态环境保护与修复；加强集中式饮用水水源地保护与环境风险防控；加强农用地分类管控，严格保护优先保护类耕地。	本项目不涉及国土空间的城镇开发边界和生态保护红线，不涉及四川二滩鸟类自然保护区、四川二滩国家森林公园、四川盐边格萨拉地质公园等区域，不涉及穿越集中式饮用水水源地。施工期制定严格的永久基本农田保护措施。	符合
	2	加强钒钛磁铁矿合理开发利用和有效保护，规范矿产资源勘查开发秩序；提高节约集约和综合利用水平，防控重金属污染；推进绿色矿山建设，鼓励尾矿综合利用。	本项目不涉及钒钛磁铁矿、尾矿项目。	符合
米易县	1	加大安宁河流域水土流失治理力度，加强四川白坡山自然保护区等森林及生物多样性功能区保护与修复，提升水源涵养、生物多样性保护、水土保持等生态功能，维护区域生态安全；加强集中式饮用水水源地保护与环境风险防控。	本项目不涉及四川白坡山自然保护区等森林及生物多样性功能区，不涉及穿越集中式饮用水水源地，施工期制定了水土流失防治措施，生态环境保护及恢复措施，对生态环境影响小。	符合
	2	加强钒钛磁铁矿合理开发利用和有效保护，规范矿产资源勘查开发秩序加强钒钛产业固废综合利用。	本项目不涉及钒钛产业。	符合

3	加强农用地分类管控，严格保护优先保护类耕地；加强安全利用类耕地风险管控，确保农产品质量安全；强化安宁河沿岸农业面源污染治理，推进农药化肥使用减量增效。	本项目施工期严格保护永久基本农田。	符合
---	---	-------------------	----

本项目为天然气长输管道工程，在严格执行本环评提出的环境保护措施后，能达到《攀枝花市人民政府办公室关于印发攀枝花市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（攀办发〔2024〕18 号）管控要求。

2、与环境管控单元、生态环境准入清单符合性分析

通过四川省政府服务网四川省“生态环境分区管控符合性分析”系统查询结果，查询截图及结果见下表和下图。

表 1.9-20 项目涉及生态环境分区管控单元表

所属市(州)	所属区县	环境管控单元编码	环境管控单元名称	准入清单类型	管控类型
攀枝花市	米易县	YS5104213310001	米易县大气环境一般管控区	大气环境管控分区	大气环境一般管控区
		YS5104212320001	米易县大气环境布局敏感重点管控区	大气环境管控分区	大气环境布局敏感重点管控区
		YS5104213210001	安宁河-米易县-湾滩电站控制单元	水环境管控分区	水环境一般管控区
		YS5104213210002	雅奢江-米易县-柏枝控制单元	水环境管控分区	水环境一般管控区
		ZH51042130001	米易县一般管控单元	环境综合管控单元	环境综合管控单元一般管控单元
		ZH51042110001	四川白坡山自然保护区、四川二滩湿地鸟类自然保护区	环境综合管控单元	环境综合管控单元优先保护单元
		YS5104213110001	米易县其他区域	生态空间分区	生态空间分区一般生态空间
		YS5104211130008	生态优先保护区（一般生态空间） ⁸	生态空间分区	生态空间分区一般生态空间
攀枝花市	盐边县	YS5104222320001	盐边县大气环境布局敏感重点管控区	大气环境管控分区	大气环境布局敏感重点管控区
		YS5104223210001	金沙江-盐边县-金沙江控制单元	水环境管控分区	水环境一般管控区

		ZH51042220004	盐边县要素重点管控单元	环境综合管控单元	环境综合管控单元要素重点管控单元
		YS5104223110001	盐边县其他区域	生态空间分区	生态空间分区一般生态空间
凉山彝族自治州	德昌县	YS5134242320001	德昌县大气环境布局敏感重点管控区	大气环境管控分区	大气环境布局敏感重点管控区
		YS5134243210001	安宁河-德昌县、会理市-昔街大桥-控制单元	水环境管控分区	水环境一般管控区
		ZH51342430001	德昌县一般管控单元	环境综合管控单元	环境综合管控单元一般管控单元
		ZH51342410001	四川德昌螺髻山自然保护区、邛海-螺髻山国家级风景名胜區、老鹰沟王家坪子村水源地、宁南县新村乡龙洞河、普格县第二自来水厂大槽河集中式饮用水水源保护区、金沙江莽窝镇安木足村河流型水源地、油房沟金洞子水源地、四川省黑龙海子森林自然公园、凉山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线、四川省黑龙海子森林公园、生态公益林、水土保持功能重要区、生物多样性维护重要区	环境综合管控单元	环境综合管控单元优先保护单元
		YS5134241130021	生态优先保护区（一般生态空间）21	生态空间分区	生态空间分区一般生态空间
凉山彝族自治州	西昌市	YS5134013310001	西昌市大气环境一般管控区	大气环境管控分区	大气环境一般管控区
		YS5134012230001	安宁河-西昌市、喜德县-阿七大桥-控制单元	水环境管控分区	水环境农业污染重点管控区

		ZH51340120005	西昌市要素重点	环境综合管控单元	环境综合管控单元要素重点管控单元
--	--	---------------	---------	----------	------------------

表 1.9-21 项目建设内容涉及环境管控单元一览表

所属城市	所属区县	环境管控单元及编码	本项目建设内容
攀枝花市	米易县	米易县大气环境一般管控区 YS5104213310001	(1) 站场工程：1#阀室、2#阀室、米易清管站 (2) 管线工程：猛粮分输站~1#阀室段管线、1#阀室~2#阀室段管线、2#阀室~米易清管站段管线
		米易县大气环境布局敏感重点管控区 YS5104212320001	管线工程：1#阀室~2#阀室段管线
		安宁河-米易县-湾滩电站-控制单元 YS5104213210001	(1) 站场工程：1#阀室 (2) 管线工程：猛粮分输站~1#阀室段管线、1#阀室~2#阀室段管线
		雅砻江-米易县-柏枝-控制单元 YS5104213210002	(1) 站场工程：2#阀室、米易清管站 (2) 管线工程：1#阀室~2#阀室段管线、2#阀室~米易清管站段管线
		米易县一般管控单元 ZH51042130001	(1) 站场工程：1#阀室、2#阀室、米易清管站 (2) 管线工程：猛粮分输站~1#阀室段管线、1#阀室~2#阀室段管线、2#阀室~米易清管站段管线、米易清管站~3#阀室段管线
		四川白坡山自然保护区、四川二滩湿地鸟类自然保护区 ZH51042110001	管线工程：猛粮分输站~1#阀室段管线
		米易县其他区域 YS5104213110001	(1) 站场工程：1#阀室、2#阀室、米易清管站 (2) 管线工程：猛粮分输站~1#阀室段管线、1#阀室~2#阀室段管线、2#阀室~米易清管站段管线、米易清管站~3#阀室段管线
		生态优先保护区（一般生态空间）8 YS5104211130008	管线工程：猛粮分输站~1#阀室段管线
攀枝花市	盐边县	盐边县大气环境布局敏感重点管控区 YS5104222320001	(1) 站场工程：猛粮分输站 (2) 管线工程：猛粮分输站~1#阀室段管线
		金沙江-盐边县-金江-控制单元 YS5104223210001	
		盐边县要素重点管控单元 ZH51042220004	

		盐边县其他区域 YS5104223110001	
凉山彝族自治州	德昌县	生态优先保护区（一般生态空间）21 YS5134241130021	管线工程：米易清管站~3#阀室段管线、德昌输气站~6#阀室段管线
		四川德昌螺髻山自然保护区、邛海-螺髻山国家级风景名胜区、老鹰沟王家坪子村水源地、宁南县新村乡龙洞河、普格县第二自来水厂大槽河集中式饮用水水源保护区、金沙江莽窝镇安木足村河流型水源地、油房沟金洞子水源地、四川省黑龙海子森林自然公园、凉山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线、四川省黑龙海子森林公园、生态公益林、水土保持功能重要区、生物多样性维护重要区 ZH51342410001	管线工程：米易清管站~3#阀室段管线、德昌输气站~6#阀室段管线
		德昌县大气环境布局敏感重点管控区 YS5134242320001	(1) 站场工程：3#阀室、4#阀室、5#阀室、6#阀室、德昌输气站 (2) 管线工程：米易清管站~3#阀室段管线、3#阀室~4#阀室段管线、4#阀室~5#阀室段管线、5#阀室~德昌输气站段管线、德昌输气站~6#阀室段管线、6#阀室~7#阀室段管线
		安宁河-德昌县、会理市-昔街大桥控制单元 YS5134243210001	(1) 站场工程：3#阀室、4#阀室、5#阀室、6#阀室、德昌输气站 (2) 管线工程：米易清管站~3#阀室段管线、3#阀室~4#阀室段管线、4#阀室~5#阀室段管线、5#阀室~德昌输气站段管线、德昌输气站~6#阀室段管线、6#阀室~7#阀室段管线
		德昌县一般管控单元 ZH51342430001	(1) 站场工程：3#阀室、4#阀室、5#阀室、6#阀室、德昌输气站 (2) 管线工程：米易清管站~3#阀室段管线、3#阀室~4#阀室段管线、4#阀室~5#阀室段管线、5#阀室~德昌输气站段管线、德昌输气站~6#阀室段管线、6#阀室~7#阀室段管线
凉山彝族自治州	西昌市	西昌市大气环境一般管控区 YS5134013310001	(1) 站场工程：7#阀室、西昌输气站 (2) 管线工程：6#阀室~7#阀室段管线、7#阀室

		安宁河-西昌市、喜德县-阿七 大桥-控制单元 YS5134012230001	
		西昌市要素重点 ZH51340120005	

图 1.9-12 项目与“生态环境分区管控符合性分析”查询结果

表 1.9-22 项目与攀枝花市“生态环境分区管控”相关要求的符合性分析表

“生态环境分区管控”的具体要求			项目对应情况介绍	符合性分析	
一、市州普适性清单管控要求					
所属市州	类别		对应管控要求		
攀枝花市	一般管控单元	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求： （1）禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。（2）现有区外单个工业企业应逐步向工业园区集中。严控新增建设用地规模和非农建设占用耕地。（3）禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。（4）不再新建小型（单站装机容量 5 万千瓦以下）水电及中型电站（具有季及以上调节能力的中型水库电站除外）。（5）禁止在地质灾害危险区内爆破、削坡、进行工程建设以及从事其他可能引发地质灾害的活动。（6）禁止在永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。 限制开发建设活动的要求： 1.对四川省主体功能区划中的限制开发区域（农产品主产区），应限制进行大规模高强度工业化城镇化开发。 2.配套旅游、基础设施等建设项目，在符合规划和相关保护要求的前提下，应实施生态避让、减缓影响及生态恢复措施。 3.按照相关要求严控水泥新增产能。 4.大气环境布局敏感重点管控区：（1）坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，严格落实国家和四川省产业规划、产业政策、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求，坚决叫停不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。（2）提升高耗能项目能耗准入标准，能耗、物耗要达到清洁生产先进水平。严禁新增钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃（不含光伏玻璃）等产能。 5.大气弱扩散重点管控区：强化落后产能退出机制，对能耗、环保、安全、技术达不到标	1、（1）本项目不属于化工园区和化工项目。（2）不属于进入工业园区的项目。（3）不属于尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库等项目。（4）不属于水电站。（5）不涉及爆破、削坡活动。因此，项目不属于禁止开发建设活动。 2、本项目不属于工业化城镇化开发；不属于配套旅游、基础设施等建设项目；不属于高耗能、高排放、低水平项目，不属于钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃（不含光伏玻璃）等产能。不涉及大气弱扩散重点管控区。因此，项目不属于限制开发建设活动。 3、本项目不属于规模养殖	符合

			准，生产不合格或淘汰类产品的企业和产能，依法予以关闭淘汰，推动重污染企业搬迁入园或依法关闭。对长江及重要支流沿线存在重大环境安全隐患的生产企业，加快推进就地改造异地迁建、关闭退出。开展差别化环境管理，对能耗、物耗、污染物排放等指标提出最严格管控要求，倒逼竞争乏力的产能退出。支持现有钢铁、水泥、焦化等废气排放量大的产业向有刚性需求、具有资源优势、环境容量允许的地区转移布局。 不符合空间布局要求活动的退出要求： （1）全面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场、金沙江岸线延伸至陆域 200 米范围内基本消除畜禽养殖场（小区）。（2）现有水泥企业，强化污染治理和污染物减排，依法依规整治或搬迁。（3）强化已建小水电工程，不符合生态保护要求的，县级以上地方人民政府应当组织分类整改或者采取措施逐步退出。（4）按照相关规划和要求，清理整顿非法采砂、非法码头，全面清除不合规码头。 其他空间布局约束要求	业，不属于水泥企业、小水电、采砂。因此，项目符合空间布局约束要求。	
		污染物排放管控	允许排放量要求 现有源提标升级改造： （1）火电、水泥等行业的燃煤锅炉按相关要求实施大气污染物超低排放。（2）砖瓦行业实施脱硫、除尘升级改造，污染物排放达到《砖瓦工业大气污染物排放标准》相关要求。 其他污染物排放管控要求 （1）到 2025 年底，乡镇污水处理率达到 70%。（2）到 2023 年底，乡镇及行政村生活垃圾收转运处置体系基本实现全覆盖；（3）到 2025 年，农村生活污水得到有效治理的行政村比例达到 70%以上。（4）到 2025 年规模化畜禽养殖场（小区）粪污处理设施配套率达到 100%，粪污综合利用率达到 85%以上。散养密集区要实行畜禽粪便污水分户收集、集中处理利用。（5）力争 2025 年大中型矿山达到绿色矿山标准，引导小型矿山按照绿色矿山标准规范发展；加强矿山采选废水的处理和综合利用工作，选矿废水全部综合利用，不外排，采矿废水应尽量回用。（6）屠宰项目必须配套污水处理设施或进入城市污水管网。（7）推进农药化肥减量增效。到 2025 年，种植业化肥利用率达到 45%，化肥农药使用总量比 2020 年减少 5%。（8）废旧农膜回收利用率达到 80%以上。	1、本项目不属于火电、水泥、砖瓦、畜禽养殖、屠宰等项目。 2、本项目运营期，正常情况下站场仅产生少量无组织排放废气，管道无废气产生。生活污水经站场预处理池收集处理后定期转运至附近污水处理厂处理。少量检修废水由排污池收集后定期转运至就近市政污水处理厂处理。项目不设置排污口。	符合
		环境	联防联控要求	1、本项目不涉及工业企业	符合

		风险 防控	其他环境风险防控要求： (1) 工业企业退出用地，须经评估、修复满足相应用地功能后，方可改变用途。(2) 严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿(渣)等可能对土壤造成污染的固体废物。(3) 定期对单元内尾矿库进行风险巡查，建立监测系统和环境风险应急预案；完善各尾矿库渗滤液收集、处理、回用系统，杜绝事故排放；尾矿库闭矿后因地制宜进行植被恢复和综合利用。(4) 加强渣场整治，落实渣场防渗、防风措施。	退出用地。 2、本项目运营期产生的检修废渣、清管废渣等一般固体废物定期统一交由资质单位进行资源化利用。生活垃圾收集后交由环卫部门处置。不用作肥料、不进入耕地，不会对土壤造成污染。 3、不涉及尾矿库、渣场等。	符合
		资源 开发 利用 效率	水资源利用总量要求： (1) 到 2025 年，农田灌溉水有效利用系数达到 0.53 以上。(2) 到 2030 年，攀枝花市用水总量不得超过 113 亿立方米。 地下水开采要求 能源利用总量及效率要求： (1) 推进清洁能源的推广使用，全面推进散煤清洁化整治。禁止新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉及其他燃煤设施。(2) 到 2025 年底，秸秆综合利用率达到 95% 以上。 禁燃区要求 其他资源利用效率要求	本项目不涉及农田灌溉，不涉及地下水开采；不涉及燃煤等高污染燃料；本项目不涉及秸秆燃烧。	
攀枝花市	重点管 控单元	空间 布局 约束	禁止开发建设活动的要求： (1) 禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。(2) 禁止新引入工业企业(砖瓦制造、农副产品加工、混凝土及砂石制品制造、矿产资源采选、可再生能源等除外)，现有区外工业企业应逐步向工业园区集中。严控新增建设用地规模和非农建设占用耕地。(3) 禁止在法律法规规定的禁采区内新建矿山；禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源。(4) 不再新建小型(单站装机容量 5 万千瓦以下)水电及中型电站(具有季及以上调节能力的中型水库电站除外)。(5) 禁止在地质灾害危险区内爆破、削坡、进行工程建设以及从事其他可能引发地质灾害的活动。(6) 禁止在永久基	1、(1) 本项目不属于化工园区和化工项目。(2) 不属于进入工业园区的项目。(3) 不属于矿山，不涉及土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源。(4) 不属于水电站。(5) 不涉及爆破、削坡活动。(6)	符合

		本农田集中区域和其他需要特别保护的区域选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。(7)禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库,以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。 限制开发建设活动的要求: 1按照相关要求严控水泥新增产能。 2.大气环境布局敏感重点管控区:(1)坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展,严格落实国家和四川省产业规划、产业政策、规划环评,以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求,坚决叫停不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。(2)提升高耗能项目能耗准入标准,能耗、物耗要达到清洁生产先进水平。严禁新增钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃(不含光伏玻璃)等产能。 3.大气弱扩散重点管控区:强化落后产能退出机制,对能耗、环保、安全、技术达不到标准,生产不合格或淘汰类产品的企业和产能,依法予以关闭淘汰,推动重污染企业搬迁入园或依法关闭。对长江及重要支流沿线存在重大环境安全隐患的生产企业,加快推进就地改造异地迁建、关闭退出。开展差别化环境管理,对能耗、物耗、污染物排放等指标提出最严格管控要求,倒逼竞争乏力的产能退出。支持现有钢铁、水泥、焦化等废气排放量大的产业向有刚性需求、具有资源优势、环境容量允许的地区转移布局。 不符合空间布局要求活动的退出要求: (1)全面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场、金沙江岸线延伸至陆域 200 米范围内基本消除畜禽养殖场(小区)。(2)现有水泥企业,强化污染治理和污染物减排,依法依规整治或搬迁。(3)强化已建小水电工程,不符合生态保护要求的,县级以上地方人民政府应当组织分类整改或者采取措施逐步退出。 其他空间布局约束要求	不属于尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库等项目。因此,项目不属于禁止开发建设活动。 2、本项目不属于水泥项目;不属于高耗能、高排放、低水平项目,不属于钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃(不含光伏玻璃)等产能。不涉及大气弱扩散重点管控区。因此,项目不属于限制开发建设活动。 3、本项目不属于规模养殖业,不属于水泥企业、小水电、采砂。因此,项目符合空间布局约束要求。	
	污染物排放管控	允许排放量要求 现有源提标升级改造: (1)火电、水泥等行业的燃煤锅炉按相关要求实施大气污染物超低排放。(2)砖瓦行业实施脱硫、除尘升级改造,污染物排放达到《砖瓦工业大气污染物排放标准》相关要求。 (3)因地制宜加快污水处理设施提标改造,乡镇污水处理设施要执行《城镇污水处理厂	1、本项目不属于火电、水泥、砖瓦、乡镇污水处理设施、规模化畜禽养殖、矿山、屠宰等项目。 2、本项目运营期,正常情	符合

		污染物排放标准》一级 A 排放标准。 其他污染物排放管控要求： (1)健全乡镇污水处理设施及配套管网,到 2025 年底乡镇污水处理率力争达到 70%。(2)到 2023 年底,乡镇及行政村生活垃圾收转运处置体系基本实现全覆盖。(3)到 2022 年,农村生活污水得到有效治理的行政村比例达到 44%以上。到 2025 年,农村生活污水得到有效治理的行政村比例达到 70%以上。(4)新、改扩建规模化畜禽养殖场(小区)要实施雨污分流、粪便污水资源化利用,到 2025 年规模化畜禽养殖场(小区)粪污处理设施配套率达到 100%,粪污综合利用率达到 85%以上。散养密集区要实行畜禽粪污水分户收集、集中处理利用。(5)力争 2025 年大中型矿山达到绿色矿山标准,引导小型矿山按照绿色矿山标准规范发展;加强矿山采选废水的处理和综合利用工作,选矿废水全部综合利用,不外排,采矿废水应尽量回用。(6)屠宰项目必须配套污水处理设施或进入城市污水管网。(7)实施化肥、农药使用量负增长行动,利用率提高到 40%以上,测土配方施肥技术推广覆盖率提高到 90%以上,主要农作物绿色防控技术覆盖率达到 30%,主要农作物病虫害专业化统防统治覆盖率达 40%,控制农村面源污染。(8)废旧农膜回收利用率达到 80%以上。	况下站场仅产生少量无组织排放废气,管道无废气产生。生活污水经站场预处理池收集处理后定期转运至附近污水处理厂处理。少量检修废水由排污池收集后定期转运至就近市政污水处理厂处理。项目不设置排污口。 3、不涉及化肥、农药使用、废旧农膜回收等。	
	环境 风险 防控	联防联控要求 其他环境风险防控要求： (1)工业企业退出用地,须经评估、修复满足相应用地功能后,方可改变用途。(2)严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料,禁止处理不达标的污泥进入耕地;禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿(渣)等可能对土壤造成污染的固体废物。(3)定期对单元内尾矿库进行风险巡查,建立监测系统和环境风险应急预案;完善各尾矿库渗滤液收集、处理、回用系统,杜绝事故排放;尾矿库闭矿后因地制宜进行植被恢复和综合利用。(4)加强渣场整治,落实渣场防渗、防风措施。	1、本项目不涉及工业企业退出用地。 2、本项目运营期产生的检修废渣、清管废渣等一般固体废物定期统一交由资质单位进行资源化利用。生活垃圾收集后交由环卫部门处置。不用作肥料、不进入耕地,不会对土壤造成污染。 3、不涉及尾矿库、渣场等。	符合
	资源	水资源利用总量要求：	本项目不涉及灌溉,不涉	符合

		开发 利用 效率	(1) 到 2025 年, 农田灌溉水有效利用系数达到 0.53 以上。(2) 到 2030 年, 攀枝花市用水总量不得超过 11.3 亿立方米。 地下水开采要求 能源利用总量及效率要求: (1) 推进清洁能源的推广使用, 全面推进散煤清洁化整治; 禁止新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉及其他燃煤设施。(2) 到 2025 年底, 秸秆综合利用率达到 95% 以上。 禁燃区要求 其他资源利用效率要求	及地下水开采; 不涉及燃煤等高污染燃料。	
	优先保 护单元	空间 布局 约束	禁止开发建设活动的要求: 1、生态保护红线: 生态保护红线内自然保护区核心保护区外, 禁止开发性、生产性建设活动, 在符合法律法规的前提下, 仅允许《关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发〔2022〕142 号) 中规定的十类对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域, 依照法律法规执行。 2、自然保护区: (1) 禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动。(2) 严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目。(3) 禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动(法律、行政法规另有规定除外)。(4) 在自然保护区的核心区和缓冲区内, 禁止建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内, 不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。(5) 自然保护区的内部未分区的, 依照本条例有关核心区和缓冲区的规定管理。 3、风景名胜区: (1) 禁止开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动;(2) 禁止修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施, 或者其他破坏景观、污染环境、妨碍游览和危害风景名胜区生态、公共安全的建筑物和构筑物;(3) 禁止违反风景名胜区规划, 在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物; 已经建设的, 应当按照风景名胜区规划, 逐步迁出;(4) 在风景名胜区及其外围保护地带内, 不得设立开发区、度假区, 不得建设破坏景观、污染环境的工矿企业和其他项目、设施。(5) 在游人集中的游览区和自然环境保留地内, 不得建设旅馆、招待所、休养机构、	1、不涉及生态保护红线。 2、不涉及自然保护区。 3、不涉及风景名胜区。 4、项目不在饮用水水源保护区范围内。 5、不涉及森林公园。 6、不涉及地质公园。 7、本项目为四川省重点项目, 管线敷设无法避让沿线分布的永久基本农田, 根据《基本农田保护条例》(2011 修订版) 等相关要求, 在施工过程中做好临时占地表土集中堆放、截排水沟、挡土墙、表面覆盖等水土流失控制措施, 临时占用及时按土地复垦方式实施临时占地生态恢复, 确保临时占地土地使	符合

		生活区以及其他影响观瞻或污染环境的工程设施；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出；（6）在重要景点上，除必需的保护设施外，不得兴建其他工程设施。（7）禁止任何单位和个人在风景名胜区内从事开山采石、围湖造田、开荒等改变地貌和破坏环境、景观的活动；（8）禁止超过风景名胜区总体规划确定的容量接待游客。 4、饮用水水源保护区：（1）禁止在饮用水水源保护区内设置排污口。（2）在饮用水水源一级保护区内：禁止从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动；禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上地方人民政府责令拆除或者关闭。（3）在饮用水水源二级保护区内：禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。（4）在饮用水水源准保护区内：禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；禁止设置易溶性、有毒有害废弃物和危险废物的暂存和转运场所；禁止设置生活垃圾和工业固体废物的处置场所，生活垃圾转运站和工业固体废物暂存场所应当设置防护设施；改建建设项目，不得增加排污量。 5、森林公园：（1）禁止擅自在国家级森林自然公园内从事采矿、房地产、开发区、高尔夫球场、风力光伏电场等不符合管控要求的开发活动。（2）禁止违规侵占国家级森林自然公园，排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物等污染生态环境的行为。（3）国家级森林自然公园按照一般控制区管理。（4）国家级森林自然公园范围内除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动：①自然公园内居民和其他合法权益主体依法依规开展的生产生活及设施建设。②符合自然公园保护管理要求的文化、体育活动和必要的配套设施建设。③符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设。④法律法规和国家政策允许在自然公园内开展的其他活动。 6、地质公园：（1）禁止在保护区内及可能对地质遗迹造成影响的一定范围内进行采石、取土、开矿、放牧、砍伐以及其他对保护对象有损害的活动。未经管理机构批准，禁止在保护区范围内采集标本和化石。（2）禁止在保护区内修建与地质遗迹保护无关的厂房或其他建筑设施。（3）除必要的保护和附属设施外，禁止其他任何生产建设活动。 7、基本农田：（1）永久基本农田，实行严格保护，除法律规定的重点建设项目选址确实	用功能不降低，严格落实永久基本农田环境保护方案。不涉及建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。不属于占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。 8、项目不属于水电开发和林纸一体化产业发展，不涉及在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物；不涉及放牧。不涉及从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。 9、项目不涉及水源涵养-水土保持生态重要功能重要区禁止的活动。 10、项目施工造成地表扰动，编制水土保持方案，合理安排施工时序，落实水土保持措施，严格控制施工期间可能造成的水土流失。项目不从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。不涉及在
--	--	--	---

		无法避让外，其他任何建设不得占用。（2）禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。（3）禁止占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。 8、生物多样性及水土保持生态功能重要区：（1）禁止生物多样性维护生态功能区的大规模水电开发和林纸一体化产业发展。（2）禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物；禁止过度放牧。（3）禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。 9、水源涵养-水土保持生态重要功能重要区：（1）禁止各种损害生态系统水源涵养功能的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦、过度放牧、道路建设等。严格限制大规模人工造林。（2）禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。禁止过度放牧。限制土地资源高消耗产业发展。（3）禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。 10、水土流失敏感区：（1）禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。（2）禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。（3）禁止毁林、毁草开垦和采集发菜。 11、禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内选址建设尾矿库、冶炼渣库磷石膏库。 限制开发建设活动的要求： 1、自然保护区：（1）因科学研究的需要，必须进入核心区从事科学研究观测、调查活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，并经省级以上人民政府有关自然保护区行政主管部门批准；其中，进入国家级自然保护区核心区的，必须经国务院有关自然保护区行政主管部门批准。（2）因教学科研的目的，需要进入自然保护区的缓冲区从事非破坏性的科学研究、教学实习和标本采集活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，经自然保护区管理机构批准。（3）在自然保护区的实验区内开展参观、旅游活动的，由自然保护区管理机构编制方案，方案应当符合自然保护区管理目标。（4）在自然保护区的实验区内建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。	二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。不涉及毁林、毁草开垦和采集发菜。 11、项目不属于尾矿库、冶炼渣库磷石膏库。 12、因此，项目不属于禁止开发、限制开发建设活动。项目符合空间布局要求。
--	--	---	---

		2、风景名胜区：（1）在国家级风景名胜区内修建缆车、索道等重大建设工程，项目的选址方案应当报省、自治区人民政府建设主管部门和直辖市人民政府风景名胜区主管部门核准。（2）在风景名胜区中设置、张贴商业广告，举办大型游乐等活动，从事改变水资源、水环境自然状态的活动以及其他影响生态和景观的活动，应当经风景名胜区管理机构审核后，依照有关法律、法规的规定报有关主管部门批准。（3）风景名胜区内内的建设项目应当符合风景名胜区规划，并与景观相协调，不得破坏景观、污染环境、妨碍游览。在风景名胜区内进行建设活动的，建设单位、施工单位应当制定污染防治和水土保持方案，并采取有效措施，保护好周围景物、水体、林草植被、野生动物资源和地形地貌。 3、基本农田：（1）重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，在可行性研究阶段，按照省级自然资源主管部门组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证，报自然资源部用地预审；农用地转用和土地征收依法报批。 不符合空间布局要求活动的退出要求： （1）对不符合要求和规划、造成污染或破坏的设施，应限期治理或退出。（2）位于一般生态空间的企业不再扩大产能，并依法完成排污许可申报工作，稳定达标排放，并优先开展提标升级改造，不能稳定达标排放的企业应由属地政府提出关停或搬迁入园。（3）已有矿业权与生态保护红线、自然保护区等禁止或限制开发区域重叠的，要按相关要求主动退出或避让。 其他空间布局约束要求： 自然保护区：自然保护区实验区可以进入从事科学实验、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖珍稀、濒危野生动植物等活动。		
	污染物排放管控	现有源提标升级改造 新增源等量或倍量替代 新增源排放标准限值 污染物排放绩效水平准入要求 其他污染物排放管控要求	本项目符合相关要求。	符合
	环境风险	严格管控类农用地管控要求 安全利用类农用地管控要求		

		防控	污染地块管控要求 园区环境风险防控要求 企业环境风险防控要求 其他环境风险防控要求		
		资源 开发 利用 效率	水资源利用总量要求 地下水开采要求 能源利用总量及效率要求 禁燃区要求 其他资源利用效率要求		
二、单元级清单管控要求				项目对应情况介绍	符合 性分 析
所属 市州	类别		对应管控要求		
攀枝 花市	米易县 一般管 控单元 ZH51042 130001	空间 布局 约束	禁止开发建设活动的要求 限制开发建设活动的要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 其他空间布局约束要求：同一般管控单元普适性管控要求	本项目符合攀枝花市一般 管控单元相关要求。	符合
		污染 物排 放管 控	现有源提标升级改造：同一般管控单元普适性管控要求 新增源等量或倍量替代 新增源排放标准限值：同一般管控单元普适性管控要求 污染物排放绩效水平准入要求：同一般管控单元普适性管控要求 其他污染物排放管控要求		
		环境 风险 防控	严格管控类农用地管控要求 安全利用类农用地管控要求 污染地块管控要求 园区环境风险防控要求		

		企业环境风险防控要求 其他环境风险防控要求：同一般管控单元普适性管控要求		
	资源 开发 利用 效率	水资源利用效率要求 地下水开采要求 能源利用效率要求 其他资源利用效率要求：同一般管控单元普适性管控要求		
盐边县 要素重 点管控 单元 ZH51042 220004	空间 布局 约束	禁止开发建设活动的要求：同要素重点管控单元普适性管控要求 限制开发建设活动的要求：同要素重点管控单元普适性管控要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求：同要素重点管控单元普适性管控要求 其他空间布局约束要求	本项目符合攀枝花市重点 管控单元普适性管控要求	符合
	污染 物排 放管 控	现有源提标升级改造：同要素重点管控单元普适性管控要求 新增源等量或倍量替代 新增源排放标准限值 污染物排放绩效水平准入要求：同要素重点管控单元普适性管控要求 其他污染物排放管控要求		
	环境 风险 防控	严格管控类农用地管控要求 安全利用类农用地管控要求 污染地块管控要求：同要素重点管控单元普适性管控要求 园区环境风险防控要求 企业环境风险防控要求：同要素重点管控单元普适性管控要求 其他环境风险防控要求		
	资源 开发 利用 效率	水资源利用效率要求：同要素重点管控单元普适性管控要求 地下水开采要求 能源利用效率要求：同要素重点管控单元普适性管控要求 其他资源利用效率要求		
四川白	空间	禁止开发建设活动的要求：同优先保护单元普适性管控要求	本项目符合攀枝花市优先	符合

坡山自然保护区、四川二滩湿地鸟类自然保护区 ZH51042110001	布局约束	限制开发建设活动的要求：同优先保护单元普适性管控要求 允许开发建设活动的要求：同优先保护单元普适性管控要求 不符合空间布局要求活动的退出要求：同优先保护单元普适性管控要求 其他空间布局约束要求			保护单元普适性管控要求		
	污染物排放管控	现有源提标升级改造 新增源等量或倍量替代 新增源排放标准限值 污染物排放绩效水平准入要求 其他污染物排放管控要求					
	环境风险防控	严格管控类农用地管控要求 安全利用类农用地管控要求 污染地块管控要求 园区环境风险防控要求 企业环境风险防控要求 其他环境风险防控要求					
	资源开发利用效率	水资源利用效率要求 地下水开采要求 能源利用效率要求 其他资源利用效率要求					
三、要素分区管控要求						项目对应情况介绍	符合性分析
所属市州	要素	类别		对应管控要求			
攀枝花市	大气环境	米易县大气环境一般管控区，YS5104213	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 限制开发建设活动的要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求	本项目符合要求。	符合	

		310001, 大气环境一般管控区		其他空间布局约束要求		
			污染物排放管控	大气环境质量执行标准: 《环境空气质量标准》(GB3095-2012): 二级 区域大气污染物削减/替代要求 燃煤和其他能源大气污染控制要求 工业废气污染控制要求 机动车船大气污染控制要求 扬尘污染控制要求 农业生产经营活动大气污染控制要求 重点行业企业专项治理要求 其他大气污染物排放管控要求: 减少工业化、城镇化对大气环境的影响, 严格执行国家、省、市下达的相关大气污染防治要求。	本项目严格执行国家、省、市下达的相关大气污染防治要求。	符合
			环境风险防控			
			资源开发利用效率	/	/	/
	大气环境	米易县大气环境布局敏感重点管控区, YS5104212	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求: 1、坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展, 严格落实国家和四川省产业规划、产业政策、规划环评, 以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求, 坚决叫停不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目 2、严禁新增钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃(不含光伏玻璃)等产能。 限制开发建设活动的要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 其他空间布局约束要求	1、本项目为天然气长输管道工程, 不属于高耗能、高排放、低水平项目。 2、不属于钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃(不含光伏玻璃)等项目。因此项目不属于禁止开发建设活动。符合空间布局要求。	符合
		320001, 大气环境布局敏感重点管控区	污染物排放管控	大气环境质量执行标准:	本项目严格执行国家、省、	符合

				《环境空气质量标准》(GB3095-2012): 二级 区域大气污染物削减/替代要求 燃煤和其他能源大气污染控制要求 工业废气污染控制要求 机动车船大气污染控制要求 扬尘污染控制要求 农业生产经营活动大气污染控制要求 重点行业企业专项治理要求 其他大气污染物排放管控要求	市下达的相关大气污染防治要求。	
			环境风险防控			
			资源开发利用效率	/	/	/
	大气环境	盐边县大气环境布局敏感重点管控区, YS5104222320001, 大气环境布局敏感重点管控区	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求: 1、坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展, 严格落实国家和四川省产业规划、产业政策、规划环评, 以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求, 坚决叫停不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。2、严禁新增钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃(不含光伏玻璃)等产能 限制开发建设活动的要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 其他空间布局约束要求	1、本项目为天然气长输管道工程, 不属于高耗能、高排放、低水平项目。 2、不属于钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃(不含光伏玻璃)等项目。 因此项目不属于禁止开发建设活动。符合空间布局要求。	符合
			污染物排放管控	大气环境质量执行标准 《环境空气质量标准》(GB3095-2012): 二级 区域大气污染物削减/替代要求 燃煤和其他能源大气污染控制要求 工业废气污染控制要求: /	本项目严格执行国家、省、市下达的相关大气污染防治要求。	符合

				机动车船大气污染控制要求 扬尘污染控制要求 农业生产经营活动大气污染控制要求 重点行业企业专项治理要求 其他大气污染物排放管控要求		
			环境风险防控			
			资源开发利用效率	/	/	/
	水环境	安宁河-米易县-湾滩电站控制单元，YS5104213210001，水环境一般管控区	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 不再新建、改扩建开采规模在 50 万吨/年以下的磷矿，不再新建露天磷矿。 限制开发建设活动的要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 其他空间布局约束要求	本项目不涉及磷矿，不属于禁止开发建设活动。	符合
			污染物排放管控	城镇污水污染控制措施要求： 1、持续推进环保基础设施补短板，完善污水收集处理系统。2、保障乡镇污水收集处理设施顺畅运行。3、推进污水直排口排查与整治，落实“一口一策”整改措施。 工业废水污染控制措施要求： 1、落实主要污染物排放总量指标控制要求，加强入河排污口登记、审批和监督管理。2、强化流域内工业点源、规模化畜禽养殖场运行监管，避免偷排、漏排。 农业面源水污染控制措施要求： 1、推进农村污染治理，稳步农村污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散。大力推进农村生活垃圾就地分类减量 和资源化利用，因地制宜选择农村生活垃圾治	1、项目不涉及城镇污水。 2、本项目属于天然气长输管道工程，站场产生的生活污水经站场预处理池收集处理后定期交由附近污水处理厂达标处理。运营期产生少量检修废水由排污池收集后定期转运至就近市政污水处理厂处理。项目不设置排污口。 3、项目不涉及农业面源水污染。	符合

				理模式。严格做好“农家乐”、种植采摘园等范围内的生活及农产品产生污水及垃圾治理。2、以环境承载能力为约束，合理规划水产养殖空间及规模；推进水产生态健康养殖，加强渔业生产过程中抗菌药物使用管控。推进水产养殖治理，水产养殖废水应处理达到《四川省水产养殖业水污染物排放标准》后排放；实施池塘标准化改造，完善循环水和进排水处理设施；推进养殖尾水节水减排。3、以环境承载能力为约束，合理规划畜禽养殖空间及规模；推进畜禽粪污分类处置，根据排放去向或利用方式的不同执行相应的标准规范。不断提高畜禽养殖粪污资源化利用率及利用水平；设有污水排放口的规模化畜禽养殖场应当依法申领排污许可证。4、推进化肥、农药使用量“零增长”，逐步推进农田径流拦截及治理。 船舶港口水污染控制措施要求 饮用水水源和其他特殊水体保护要求		
			环境风险防控	进一步完善工业企业和矿山环境风险防范和管理体系建设，开展企业风险隐患排查与风险评估，增强企业的环境风险意识，守住环境安全底线。落实“一河一策一图”风险管理和应急响应方案，提升风险应急管理水平和。	本项目不属于矿山项目，运营期开展巡线、检查和维护以及应急演练等工作。	符合
			资源开发利用效率	强化种植业节水；推进农村污水分质资源化利用。	本项目不属于种植业。不涉及农村污水分质利用。	符合
水环境	雅砻江-米易县-柏枝-控制单元，YS5104213210002，水环境一般管控区	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求： 不再新建、改扩建开采规模在 50 万吨/年以下的磷矿，不再新建露天磷矿。 限制开发建设活动的要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 其他空间布局约束要求		本项目不涉及磷矿，不属于禁止开发建设活动。	符合

			城镇污水污染控制措施要求： 1、持续推进环保基础设施补短板，完善污水收集处理系统。2、保障乡镇污水收集处理设施顺畅运行。3、推进污水直排口排查与整治，落实“一口一策”整改措施。 工业废水污染控制措施要求： 1、落实主要污染物排放总量指标控制要求，加强入河排污口登记、审批和监督管理。2、强化流域内工业点源、规模化畜禽养殖场运行监管，避免偷排、漏排。 农业面源水污染控制措施要求： 1、推进农村污染治理，稳步农村污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散。大力推进农村生活垃圾就地分类减量和资源化利用，因地制宜选择农村生活垃圾治理模式。严格做好“农家乐”、种植采摘园等范围内的生活及农产品产生污水及垃圾治理。2、以环境承载能力为约束，合理规划水产养殖空间及规模；推进水产生态健康养殖，加强渔业生产过程中抗菌药物使用管控。推进水产养殖治理，水产养殖废水应处理达到《四川省水产养殖业水污染物排放标准》后排放；实施池塘标准化改造，完善循环水和进排水处理设施；推进养殖尾水节水减排。3、以环境承载能力为约束，合理规划畜禽养殖空间及规模；推进畜禽粪污分类处置，根据排放去向或利用方式的不同执行相应的标准规范。不断提高畜禽养殖粪污资源化利用率及利用水平；设有污水排放口的规模化畜禽养殖场应当依法申领排污许可证。4、推进化肥、农药使用量“零增长”，逐步推进农田径流拦截及治理。 船舶港口水污染控制措施要求 饮用水水源和其他特殊水体保护要求	1、项目不涉及城镇污水。 2、本项目属于天然气长输管道工程，站场产生的生活污水经站场预处理池收集处理后定期交由附近污水处理厂达标处理。运营期产生少量检修废水由排污池收集后定期转运至就近市政污水处理厂处理。项目不设置排污口。 3、项目不涉及农业面源水污染。	符合
		环境风险防控	进一步完善工业企业和矿山环境风险防范和管理体系建设，开展	本项目不属于矿山项目，	符合

			企业风险隐患排查与风险评估,增强企业的环境风险意识,守住环境安全底线。落实“一河一策一图”风险管理和应急响应方案,提升风险应急管理水。	运营期开展巡线、检查和维		
		资源开发利用效率	强化种植业节水;推进农村污水分质资源化利用。	本项目不属于种植业。不涉及农村污水分质利用。	符合	
	水环境	金沙江-盐边县-金江-控制单元,YS5104223210001,水环境一般管控区	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求: 不再新建、改扩建开采规模在 50 万吨/年以下的磷矿,不再新建露天磷矿。 限制开发建设活动的要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 其他空间布局约束要求	本项目不涉及磷矿,不属于禁止开发建设活动。	符合
			污染物排放管控	城镇污水污染控制措施要求: 1、持续推进环保基础设施补短板,完善污水收集处理系统。2、保障乡镇污水收集处理设施顺畅运行。3、推进污水直排口排查与整治,落实“一口一策”整改措施。 工业废水污染控制措施要求: 1、落实主要污染物排放总量指标控制要求,加强入河排污口登记、审批和监督管理。2、强化流域内工业点源、规模化畜禽养殖场运行监管,避免偷排、漏排。 农业面源水污染控制措施要求: 1、推进农村污染治理,稳步农村污水处理设施建设,适当预留发展空间,宜集中则集中,宜分散则分散。大力推进农村生活垃圾就地分类减量和资源化利用,因地制宜选择农村生活垃圾治理模式。严格做好“农家乐”、种植采摘园等范围内的生活及农产品产生污水及垃圾治理。2、以环境承载能力为约束,合理规划水产养殖空间及规模;推进水产生态健康养殖,加强渔业生产过程	1、项目不涉及城镇污水。 2、本项目属于天然气长输管道工程,站场产生的生活污水经站场预处理池收集处理后定期交由附近污水处理厂达标处理。运营期产生少量检修废水由排污池收集后定期转运至就近市政污水处理厂处理。项目不设置排污口。 3、项目不涉及农业面源水污染。	符合

			中抗菌药物使用管控。推进水产养殖治理，水产养殖废水应处理达到《四川省水产养殖业水污染物排放标准》后排放；实施池塘标准化改造，完善循环水和进排水处理设施；推进养殖尾水节水减排。3、以环境承载能力为约束，合理规划畜禽养殖空间及规模；推进畜禽粪污分类处置，根据排放去向或利用方式的不同执行相应的标准规范。不断提高畜禽养殖粪污资源化利用率及利用水平；设有污水排放口的规模化畜禽养殖场应当依法申领排污许可证。4、推进化肥、农药使用量“零增长”，逐步推进农田径流拦截及治理。 船舶港口水污染控制措施要求 饮用水水源和其他特殊水体保护要求		
		环境风险防控	进一步完善工业企业和矿山环境风险防范和管理体系建设，开展企业风险隐患排查与风险评估，增强企业的环境风险意识，守住环境安全底线。落实“一河一策一图”风险管理和应急响应方案，提升风险应急管理水平和。	本项目不属于矿山项目，运营期开展巡线、检查和维护以及应急演练等工作。	符合
		资源开发利用效率	强化种植业节水；推进农村污水分质资源化利用。	本项目不属于种植业。不涉及农村污水分质利用。	符合
生态	生态优先保护区（一般生态空间），YS5104211130008，一般生态空间	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求： 自然保护地（含国家公园、自然保护区、自然公园）、风景名胜区、饮用水水源保护区、水产种质资源保护区参照现行法律法规执行 限制开发建设活动的要求： 自然保护地（含国家公园、自然保护区、自然公园）、风景名胜区、饮用水水源保护区、水产种质资源保护区参照现行法律法规执行 允许开发建设活动的要求： 自然保护地（含国家公园、自然保护区、自然公园）、风景名胜区、饮用水水源保护区、水产种质资源保护区参照现行法律法规	本项目不涉及穿越自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、水产种质资源保护区等环境敏感区，不属于一般生态空间禁止开发、限制开发建设活动，符合空间布局要求。	符合

				执行 不符合空间布局要求活动的退出要求： 自然保护地（含国家公园、自然保护区、自然公园）、风景名胜区、饮用水水源保护区、水产种质资源保护区参照现行法律法规执行 其他空间布局约束要求		
			污染物排放管控	/	/	/
			环境风险防控			
			资源开发利用效率			
生态	米易县其他区域， YS5104213 110001，一般生态空间	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 限制开发建设活动的要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 其他空间布局约束要求	/	本项目符合管控单元相关要求。	符合
			污染物排放管控			
			环境风险防控			
			资源开发利用效率			
生态	盐边县其他区域， YS5104223 110001，一般生态空间	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 限制开发建设活动的要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 其他空间布局约束要求	/	本项目符合相关要求。	符合
			污染物排放管控			
			环境风险防控			
			资源开发利用效率			

			率			
--	--	--	---	--	--	--

表 1.9-23 项目与凉山彝族自治州“生态环境分区管控”相关要求的符合性分析表

“生态环境分区管控”的具体要求			项目对应情况介绍	符合性分析	
一、市州普适性清单管控要求					
所属市州	类别		对应管控要求		
凉山州	一般管控单元	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求： （1）新建工业企业原则上应在工业园区内建设并符合相关规划和园区定位，现有区外工业企业应逐步向工业园区集中。严控新增建设用地规模和非农建设占用耕地。（2）禁止在法律法规规定的禁采区内新建矿山；禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源。（3）涉及基本农田的区域，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。（4）涉及饮用水源保护区的，严格按照国家及地方法律法规、管理办法等相关要求进行控制。（5）不再新建小型（单站装机容量 5 万千瓦以下）水电及中型电站（具有季及以上调节能力的中型水库电站除外）。（6）禁止在永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。（7）禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。 限制开发建设活动的要求： 1.对四川省主体功能区划中的限制开发区域（重点生态功能区），严格保护具有水源涵养功能的自然植被，禁止过度放牧、无序采矿、毁林开荒，限制陡坡垦殖和超载过牧，禁止对野生动植物滥捕滥采；因地制宜地发展适宜产业，在不损害生态系统功能的前提下，适度发展旅游、农林牧产品生产和加工、生态农业、休闲农业等产业。 2.园区外的现有工业企业污染物排放只降不增，现有重污染行业企业要限期搬入产业对口园区。 3.大气环境布局敏感重点管控区：（1）坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，严格落实国家和四川省产业规划、产业政策、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替	1、（1）本项目不属于进入工业园区的项目。（2）不属于矿山；不涉及土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源。（3）本项目为四川省重点项目，管线敷设无法避让沿线分布的永久基本农田，为临时占用，施工结束后进行恢复。（4）不涉及饮用水源保护区。（5）不属于水电站。（6）不属于尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。因此，项目不属于禁止开发建设活动。 2、本项目不涉及放牧、采矿、毁林开荒、陡坡垦殖和超载过牧；不属于重污染行业企业，不属于高耗能、高排放、低水平项目，	符合

			代、区域污染物削减等要求，坚决叫停不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。（2）提升高耗能项目能耗准入标准，能耗、物耗要达到清洁生产先进水平。严禁新增钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃（不含光伏玻璃）等产能。 4.大气弱扩散重点管控区：强化落后产能退出机制，对能耗、环保、安全、技术达不到标准，生产不合格或淘汰类产品的企业和产能，依法予以关闭淘汰，推动重污染企业搬迁入园或依法关闭。对长江及重要支流沿线存在重大环境安全隐患的生产企业，加快推进就地改造异地迁建、关闭退出。开展差别化环境管理，对能耗、物耗、污染物排放等指标提出最严格管控要求，倒逼竞争乏力的产能退出。支持现有钢铁、水泥、焦化等废气排放量大的产业向有刚性需求、具有资源优势、环境容量允许的地区转移布局。 5.水环境农业污染重点管控区：（1）稳步推进建制镇污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散。农村生活污水处理设施排水执行《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB51/2626-2019）要求。（2）深入推进化肥减量增效。鼓励以循环利用与生态净化相结合的方式控制种植业污染，农企合作推进测土配方施肥。 不符合空间布局要求活动的退出要求： （1）饮用水源保护区现有不符合相关保护区法律法规和规划的项目，应限期整改或关闭。 （2）依法取缔禁养区内规模化畜禽养殖场。 （3）按照相关规划和要求，清理整顿非法采砂、非法码头，全面清除不合规码头。 其他空间布局约束要求：暂无	不属于钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃（不含光伏玻璃）等产能。 不涉及大气弱扩散重点管控区。不涉及建制镇污水处理设施建设，不涉及化肥。因此，项目不属于限制开发建设活动。 3、本项目不涉及饮用水源保护区，不属于规模养殖业，不涉及码头采砂。因此，项目符合空间布局约束要求。	
		污染物排放管控	允许排放量要求 现有源提标升级改造： （1）在矿产资源开发活动集中区域，废水执行重金属污染物排放特别限值。（2）砖瓦行业实施脱硫、除尘升级改造，污染物排放达到《砖瓦工业大气污染物排放标准》相关要求。 （3）加强凉山州境内小水电生态下泄流量整改力度，生态流量整改要做到生态流量核定到位、泄放设施改造到位、监测设施安装到位、上传平台监管到位，凡具备实时在线监测条件的，一律实行实时在线监测。 其他污染物排放管控要求： （1）充分考虑自然地理条件、经济发展水平、村庄分布特点、污水产生规模和农民生活	1、本项目无废水外排。生活污水经站场预处理池收集处理后定期转运至附近污水处理厂处理。少量检修废水由排污池收集后定期转运至就近市政污水处理厂处理。项目不设置排污口。 2、不属于砖瓦、水电火电、	符合

		习惯等因素，科学合理确定治理技术模式，积极推广低成本、低能耗、易维护、高效率的污水处理技术，有序推进生活污水收集处理。对靠近城镇且满足城镇污水收集管网接入要求的农村区域，优先纳入城镇污水处理厂（站）处理。鼓励实施生活污水资源化利用。（2）乡镇及行政村生活垃圾收转运处置体系基本实现全覆盖。积极推进生活垃圾就地分类减量和资源化利用。（3）到 2025 年规模化畜禽养殖场（小区）粪污处理设施配套率达到 100%，粪污综合利用率达到 85%以上。散养密集区要实行畜禽粪便污水分户收集、集中处理利用。（4）力争 2025 年大中型矿山达到绿色矿山标准，引导小型矿山按照绿色矿山标准规范发展；加强矿山采选废水的处理和综合利用工作，选矿废水全部综合利用，不外排，采矿废水应尽量回用。（5）实施化肥、农药使用量负增长行动，利用率提高到 40%以上，测土配方施肥技术推广覆盖率提高到 90%以上，主要农作物绿色防控技术覆盖率达到 30%，主要农作物病虫害专业化统防统治覆盖率达 40%，控制农村面源污染。（6）废旧农膜回收利用率达到 80%以上。（7）禁止露天焚烧秸秆，秸秆综合利用率保持在 90%以上。	水泥等项目。 2、不涉及规模化畜禽养殖、矿山开采、化肥、农药使用、废旧农膜回收、焚烧秸秆等活动。	
	环境风险防控	联防联控要求 其他环境风险防控要求： （1）工业企业退出用地，须经评估、修复满足相应用地功能后，方可改变用途。（2）加强“散乱污”企业环境风险防控，基本消除“散乱污”企业污染问题。（3）严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物。（4）定期对单元内尾矿库进行风险巡查，建立监测系统和环境风险应急预案；完善各尾矿库渗滤液收集、处理、回用系统，杜绝事故排放；尾矿库闭矿后因地制宜进行植被恢复和综合利用。	1、本项目不涉及工业企业退出用地。 2、本项目运营期产生的检修废渣、清管废渣等一般固体废物定期统一交由资质单位进行资源化利用。生活垃圾收集后交由环卫部门处置。不用作肥料、不进入耕地，不会对土壤造成污染。 3、不涉及尾矿库等。	符合
	资源开发效率	水资源利用总量要求： （1）到 2025 年，农田灌溉水有效利用系数达到 0.508 以上。（2）到 2025 年，全州用水总量不得超过 25.15 亿立方米。 地下水开采要求	本项目不涉及农田灌溉，不涉及地下水开采；不涉及燃煤等高污染燃料，项目建设有利于推进清洁能源	符合

			能源利用总量及效率要求： （1）推进清洁能源的推广使用，全面推进散煤清洁化整治。 禁燃区要求 其他资源利用效率要求	源的推广使用。	
攀枝花市	重点管控单元	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求： （1）新建工业企业原则上应在工业园区内建设并符合相关规划和园区定位，现有区外工业企业应逐步向工业园区集中。严控新增建设用地规模和非农建设占用耕地。（2）禁止在法律法规规定的禁采区内新建矿山；禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源。（3）涉及基本农田的区域，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。（4）涉及饮用水源保护区等法定保护地，严格按照国家及地方法律法规、管理办法等相关要求进行控制。（5）不再新建小型（单站装机容量5万千瓦以下）水电及中型电站（具有季及以上调节能力的中型水库电站除外）。（6）禁止在永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。（7）禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。 限制开发建设活动的要求： 1. 配套旅游、基础设施等建设项目，在符合规划和相关保护要求的前提下，应实施生态避让、减缓影响及生态恢复措施。 2. 园区外的现有工业企业污染物排放只降不增，现有重污染行业企业要限期搬入产业对口园区。 3. 大气环境布局敏感重点管控区：（1）坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，严格落实国家和四川省产业规划、产业政策、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求，坚决叫停不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。（2）提升高耗能项目能耗准入标准，能耗、物耗要达到清洁生产先进水平。严禁新增钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃（不含光伏玻璃）等产能。 4. 大气弱扩散重点管控区：强化落后产能退出机制，对能耗、环保、安全、技术达不到标准，生产不合格或淘汰类产品的企业和产能，依法予以关闭淘汰，推动重污染企业搬迁入	1、（1）本项目不属于进入工业园区的项目。（2）不属于矿山；不涉及土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源。（3）本项目为四川省重点项目，管线敷设无法避让沿线分布的永久基本农田，为临时占用，施工结束后进行恢复。（4）不涉及饮用水源保护区。（5）不属于水电站。（6）不属于尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。因此，项目不属于禁止开发建设活动。 2、本项目不属于配套旅游、基础设施等建设项目；不属于重污染行业企业，不属于高耗能、高排放、低水平项目，不属于钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃（不含光伏玻璃）等产能。不涉及大	符合

			园或依法关闭。对长江及重要支流沿线存在重大环境安全隐患的生产企业，加快推进就地改造异地迁建、关闭退出。开展差别化环境管理，对能耗、物耗、污染物排放等指标提出最严格管控要求，倒逼竞争乏力的产能退出。支持现有钢铁、水泥、焦化等废气排放量大的产业向有刚性需求、具有资源优势、环境容量允许的地区转移布局。 5.水环境农业污染重点管控区：（1）稳步推进建制镇污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散。农村生活污水处理设施排水执行《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB51/2626-2019）要求。（2）深入推进化肥减量增效。鼓励以循环利用与生态净化相结合的方式控制种植业污染，农企合作推进测土配方施肥。 不符合空间布局要求活动的退出要求： （1）饮用水源保护区现有不符合相关保护区法律法规和规划的项目，应限期整改或关闭。 （2）限期退出严重破坏生态环境的违规水电站，全面整改审批手续不全、影响生态环境的水电站。 （3）依法取缔禁养区内规模化畜禽养殖场。 （4）针对现有水泥企业，强化污染治理和污染物减排，依法依规整治或搬迁。 （5）按照相关规划和要求，清理整顿非法采砂、非法码头，全面清除不合规码头。 其他空间布局约束要求	气弱扩散重点管控区。不涉及建制镇污水处理设施建设，不涉及化肥。因此，项目不属于限制开发建设活动。 3、本项目不涉及饮用水源保护区，不属于规模养殖业，不涉及码头采砂。因此，项目符合空间布局约束要求。	符合
			允许排放量要求 现有源提标升级改造： （1）行政区域内水体水质达不到地表水Ⅳ类标准的乡镇，因地制宜加快污水处理设施提标改造，乡镇污水处理设施要执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 排放标准。 （2）在矿产资源开发活动集中区域，废水执行重金属污染物排放特别限值。（3）水泥行业的燃煤锅炉按相关要求实施大气污染物超低排放。（4）砖瓦行业实施脱硫、除尘升级改造，污染物排放达到《砖瓦工业大气污染物排放标准》相关要求。 其他污染物排放管控要求： （1）充分考虑自然地理条件、经济发展水平、村庄分布特点、污水产生规模和农民生活习惯等因素，科学合理确定治理技术模式，积极推广低成本、低能耗、易维护、高效率的污水处理技术，有序推进生活污水收集处理。对靠近城镇且满足城镇污水收集管网接入要	1、本项目无废水外排。生活污水经站场预处理池收集处理后定期转运至附近污水处理厂处理。少量检修废水由排污池收集后定期转运至就近市政污水处理厂处理。项目不设置排污口。 2、不属于砖瓦、水泥等项目。 2、不涉及规模化畜禽养	

		求的农村区域，优先纳入城镇污水处理厂（站）处理。鼓励实施生活污水资源化利用。（2）乡镇及行政村生活垃圾收转运处置体系基本实现全覆盖。积极推进生活垃圾就地分类减量和资源化利用。（3）到 2025 年规模化畜禽养殖场（小区）粪污处理设施配套率达到 100%，粪污综合利用率达到 85%以上。散养密集区要实行畜禽粪便污水分户收集、集中处理利用。（4）新建矿山严格按照绿色矿山标准建设。力争 2025 年现有大中型矿山达到绿色矿山标准，引导小型矿山按照绿色矿山标准规范发展；加强矿山采选废水的处理和综合利用工作，选矿废水全部综合利用，不外排，采矿废水应尽量回用。（5）严禁在长江干流岸线 3 公里、重要支流岸线 1 公里范围内新（改、扩）建尾矿库。（6）实施化肥、农药使用量负增长行动，利用率提高到 40%以上，测土配方施肥技术推广覆盖率提高到 90%以上，主要农作物绿色防控技术覆盖率达到 30%，主要农作物病虫害专业化统防统治覆盖率达 40%，控制农村面源污染。（7）废旧农膜回收利用率达到 80%以上。（8）禁止露天焚烧秸秆，秸秆综合利用率达到 90%以上。	殖、矿山开采、化肥、农药使用、废旧农膜回收、焚烧秸秆等活动。	
	环境 风险 防控	联防联控要求 其他环境风险防控要求： （1）工业企业退出用地，须经评估、修复满足相应用地功能后，方可改变用途。（2）加强“散乱污”企业环境风险防控，2025 年年底消除“散乱污”企业污染问题。（3）严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物。（4）定期对单元内尾矿库进行风险巡查，建立监测系统和环境风险应急预案；完善各尾矿库渗滤液收集、处理、回用系统，杜绝事故排放；尾矿库闭矿后因地制宜进行植被恢复和综合利用。	1、本项目不涉及工业企业退出用地。 2、本项目运营期产生的检修废渣、清管废渣等一般固体废物定期统一交由资质单位进行资源化利用。生活垃圾收集后交由环卫部门处置。不用作肥料、不进入耕地，不会对土壤造成污染。 3、不涉及尾矿库、渣场等。	符合
	资源 开发 利用 效率	水资源利用总量要求 （1）到 2025 年，农田灌溉水有效利用系数达到 0.508 以上。（2）到 2025 年，全州用水总量不得超过 25.15 亿立方米。 地下水开采要求	本项目不涉及灌溉，不涉及地下水开采；不涉及燃煤等高污染燃料，项目建设有利于推进清洁能源的	符合

		能源利用总量及效率要求 (1) 推进清洁能源的推广使用, 全面推进散煤清洁化整治。 禁燃区要求 其他资源利用效率要求	推广使用。	
优先保护单元	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求: 1、生态保护红线: 生态保护红线内自然保护区核心保护区外, 禁止开发性、生产性建设活动, 在符合法律法规的前提下, 仅允许《关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发〔2022〕142号)中规定的十类对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域, 依照法律法规执行。 2、自然保护区: (1) 禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动。(2) 严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目。(3) 禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动(法律、行政法规另有规定除外)。(4) 在自然保护区的核心区和缓冲区内, 禁止建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内, 不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。(5) 自然保护区的内部未分区的, 依照本条例有关核心区和缓冲区的规定管理。 3、风景名胜区: (1) 禁止违反风景名胜区规划, 在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物; 已经建设的, 应当按照风景名胜区规划, 逐步迁出;(2) 禁止风景名胜区内修建储存或者输送爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品等危险品的设施, 或者其他破坏景观、污染环境、妨碍游览和危害风景名胜区生态、公共安全的建筑物和构筑物。 4、世界遗产地: 禁止在世界遗产保护范围内实施以下行为: 建设污染环境、破坏生态和造成水土流失的设施; 在世界遗产核心保护区、保护区范围内进行开山、采石、垦荒、开矿、取土等破坏地表、地貌的活动; 在世界遗产核心保护区、保护区范围内修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性等物品设施; 在世界遗产核心保护区、保护区设立各类开发区、度假区; 在世界遗产核心保护区建设宾馆、招待所、疗养院及各类培训中心等建筑物、构筑物和其他设施; 在世界遗产保护区、缓冲区未经省人民政府世界遗产行政主管部门审核进行建设; 其他损害或者破坏世界遗产真实性和完整性的行为。	1、不涉及生态保护红线。 2、不涉及自然保护区。 3、不涉及风景名胜区。 4、不涉及世界遗产地。 5、项目不在饮用水水源保护区范围内。 6、不涉及森林公园。 7、不涉及地质公园。 8、不涉及水产种质资源保护区。 9、本项目为四川省重点项目, 管线敷设无法避让沿线分布的永久基本农田, 根据《基本农田保护条例》(2011修订版)等相关要求, 在施工过程中做好临时占地表土集中堆放、截排水沟、挡土墙、表面覆盖等水土流失控制措施, 临时占用及时按土地复垦方式实施临时占地生态恢复, 确保临时占地土地使用功能不降低, 严格落实	符合

		5、饮用水水源保护区：（1）禁止在饮用水水源保护区内设置排污口。（2）在饮用水水源一级保护区内：禁止从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动；禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。（3）在饮用水水源二级保护区内：禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。（4）在饮用水水源准保护区内：禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建建设项目，不得增加排污量；禁止设置易溶性、有毒有害废弃物和危险废物的暂存和转运场所；禁止设置生活垃圾和工业固体废物的处置场所，生活垃圾转运站和工业固体废物暂存场所应当设置防护设施。 6、森林公园：（1）禁止擅自在国家级森林自然公园内从事采矿、房地产、开发区、高尔夫球场、风力光伏电场等不符合管控要求的开发活动。（2）禁止违规侵占国家级森林自然公园，排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物等污染生态环境的行为。（3）国家级森林自然公园按照一般控制区管理。（4）国家级森林自然公园范围内除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动：①自然公园内居民和其他合法权益主体依法依规开展的生产生活及设施建设。②符合自然公园保护管理要求的文化、体育活动和必要的配套设施建设。③符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设。④法律法规和国家政策允许在自然公园内开展的其他活动。 7、地质公园：（1）禁止在保护区内及可能对地质遗迹造成影响的一定范围内进行采石、取土、开矿、放牧、砍伐以及其他对保护对象有损害的活动。未经管理机构批准，禁止在保护区范围内采集标本和化石。（2）禁止在保护区内修建与地质遗迹保护无关的厂房或其他建筑设施。 8、水产种质资源保护区：（1）禁止在水产种质资源保护区内从事围河（湖）造田、造地工程。（2）禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。（3）四川省境内水产种质资源保护区实行全年禁渔。（4）禁止在水产种质资源保护区内从事捕捞、垂钓、挖砂采石以及其他可能对保护区内生物资源和生态环境造成损害的活动。	永久基本农田环境保护方案。不涉及建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。不属于占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。 10、不涉及优先保护岸线。 11、项目不属于水电开发和林纸一体化产业发展，不涉及在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物；不涉及放牧。不涉及从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。 12、项目不涉及水源涵养-水土保持生态重要功能重要区禁止的活动。 13、项目施工造成地表扰动，编制水土保持方案，合理安排施工时序，落实水土保持措施，严格控制施工期间可能造成的水土流失。项目不从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。不涉及在
--	--	--	---

		9、基本农田：（1）永久基本农田，实行严格保护，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。（2）禁止在基本农田保护区建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。（3）禁止占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。 10、优先保护岸线：（1）禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。（2）禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。（3）在长江干流及主要支流岸线1公里范围内严控新建涉磷、造纸、印染、制革等项目。（4）为保护生态环境划定的岸线保护区，自然保护区核心区内的岸线保护区不得建设任何生产设施；自然保护区缓冲区内划定的岸线保留区不得建设任何生产设施；实验区内划定的岸线保留区不得建设污染环境、破坏资源的生产设施，建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。（5）饮用水水源一级保护区内的岸线保护区，禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，饮用水水源二级保护区内的岸线保留区禁止建设排放污染物的建设项目，饮用水水源准保护区内的岸线禁止新建和扩建对水体污染严重的建设项目、改建项目不得增加排污量。（6）禁止在河道、湖泊管理范围内建设妨碍行洪的建筑物、构筑物，倾倒垃圾、渣土，从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动。禁止在行洪河道内种植阻碍行洪的林木和高秆作物。（7）严格管控沿江沿河工程建设废弃渣土场的设置，禁止违法占用河道。 11、生物多样性及水土保持生态功能重要区：（1）禁止生物多样性维护生态功能区的大规模水电开发和林纸一体化产业发展。（2）禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物；禁止过度放牧。（3）禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。 12、水源涵养-水土保持生态重要功能重要区：（1）禁止各种损害生态系统水源涵养功能的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦、过度放牧、道路建设等。严格限制大规模人工造林。（2）禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。禁止过度放牧。限制土地资源高消耗产业发展。（3）禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。 13、水土流失敏感区：（1）禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、	二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。不涉及毁林、毁草开垦和采集发菜。 14、项目不属于尾矿库、冶炼渣库磷石膏库。 15、因此，项目不属于禁止开发、限制开发建设活动。项目符合空间布局要求。
--	--	--	---

		采石等可能造成水土流失的活动。(2)禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。(3)禁止毁林、毁草开垦和采集发菜。 14、禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内选址建设尾矿库、冶炼渣库磷石膏库。 限制开发建设活动的要求： 1、自然保护区：(1)禁止任何人进入自然保护区的核心区。因科学研究的需要，必须进入核心区从事科学研究观测、调查活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，并经省级以上人民政府有关自然保护区行政主管部门批准；其中，进入国家级自然保护区核心区的，必须经国务院有关自然保护区行政主管部门批准。(2)因教学科学研究的需要，需要进入自然保护区的缓冲区从事非破坏性的科学研究、教学实习和标本采集活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，经自然保护区管理机构批准。(3)在自然保护区的实验区内开展参观、旅游活动的，由自然保护区管理机构编制方案，方案应当符合自然保护区管理目标。(4)在自然保护区的实验区内建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。 2、水产种质资源保护区：(1)在水产种质资源保护区内从事修建水利工程、疏浚航道、建闸筑坝、勘探和开采矿产资源、港口建设等工程建设的，或者在水产种质资源保护区外从事可能损害保护区功能的工程建设活动的，应当按照国家有关规定编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，并将其纳入环境影响评价报告书。 3、基本农田：(1)重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，在可行性研究阶段，按照省级自然资源主管部门组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证，报自然资源部用地预审；农用地转用和土地征收依法报批。 4、优先保护岸线：(1)按照相关规划在岸线保护区内必须实施的防洪护岸、河道治理、供水、航道整治、国家重要基础设施等事关公共安全及公众利益的建设项目，须经充分论证并严格按照法律法规要求履行相关许可程序；在岸线保留区内因防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定及经济社会发展需要必须建设的防洪护岸、河道治理、取水、航道整治、公共管理、生态环境治理、国家重要基础设施等工程，须经充分论证并严格按照法律法规要求履行相关许可程序。对于其他具有生态环境正效益，可以改善区域生态环境质量		
--	--	--	--	--

		的建设活动，经充分论证并严格按照法律法规要求履行相关许可程序后可以施行。（2）控制利用区中：集中式饮用水水源地二级保护区、准保护区，遵循省（市）颁布的集中式饮用水水源地管理条例（办法），按照相关法律法规要求履行相关许可程序后，可建设对水源地无污染的建设项目。自然保护区实验区、重要湿地经环评专题充分论证，按照相关法律法规要求并履行相关许可程序后，方可开发建设。（3）控制利用区、开发利用区按照相关法律法规要求履行相关许可程序后，方可开发建设。（4）严禁非法采砂。严格落实禁采区、可采区、保留区和禁采期管理措施，加强对非法采砂行为的监督执法。 5、湿地公园：（1）在湿地范围内从事旅游、种植、畜牧、水产养殖、航运等利用活动，应当避免改变湿地的自然状况，并采取措施减轻对湿地生态功能的不利影响。（2）地方各级人民政府应当严格控制河流源头和蓄滞洪区、水土流失严重区等区域的湿地开发利用活动，减轻对湿地及其生物多样性的不利影响。（3）地方各级人民政府对省级重要湿地和一般湿地利用活动进行分类指导，鼓励单位和个人开展符合湿地保护要求的生态旅游、生态农业、生态教育、自然体验等活动，适度控制种植养殖等湿地利用规模。（4）国家级湿地自然公园按照一般控制区管理。（5）国家级湿地自然公园范围内除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动：①自然公园内居民和其他合法权益主体依法依规开展的生产生活及设施建设。②符合自然公园保护管理要求的文化、体育活动和必要的配套设施建设。③符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设。④法律法规和国家政策允许在自然公园内开展的其他活动。 不符合空间布局要求活动的退出要求 （1）对不符合要求和规划、造成污染或破坏的设施，应限期治理或退出。（2）小水电清理整顿要求：在永久基本农田划定后核准或建设的小水电，占用永久基本农田的，列入退出类；生态保护红线划定后核准或建设的小水电，占用生态保护红线的，列入退出类。位于风景名胜区一级保护区、森林公园核心景观区和生态保育区的小水电列入退出类。（3）位于一般生态空间的园区外企业不再扩大产能，并依法完成排污许可申报工作，稳定达标排放，并优先开展提标升级改造，不能稳定达标排放的企业应由属地政府提出关停或搬迁入园。（4）优先保护岸线：依法淘汰取缔长江干流及主要支流岸线1公里范围内违法违规工业园区；长江干流及主要支流岸线1km范围内存在违法违规行为的化工企业，整改		
--	--	--	--	--

			后仍不能达到要求的依法关闭，鼓励企业搬入合规园区；清理整顿非法采砂、非法码头，全面清除不合规码头；长江干流及主要支流岸线延伸至陆域 200 米范围内基本消除畜禽养殖场（小区）。（5）已有矿业权与生态保护红线、自然保护地等禁止或限制开发区域重叠的，要按相关要求主动退出或避让。 其他空间布局约束要求 自然保护区：自然保护区实验区可以进入从事科学实验、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖珍稀、濒危野生动植物等活动。		
		污染物排放管控 现有源提标升级改造 / 新增源等量或倍量替代 / 新增源排放标准限值 / 污染物排放绩效水平准入要求 / 其他污染物排放管控要求 /	严格管控类农用地管控要求 / 安全利用类农用地管控要求 / 污染地块管控要求 / 园区环境风险防控要求 / 企业环境风险防控要求 / 其他环境风险防控要求 /	本项目符合相关要求。	符合
	环境风险防控 严格管控类农用地管控要求 / 安全利用类农用地管控要求 / 污染地块管控要求 / 园区环境风险防控要求 / 企业环境风险防控要求 / 其他环境风险防控要求 /				
	资源开发利用效率 水资源利用效率要求 / 地下水开采要求 / 能源利用效率要求 / 其他资源利用效率要求 /				
二、单元级清单管控要求				项目对应情况介绍	符合性分析
所属市州	类别	对应管控要求			
凉山	德昌县	空间	禁止开发建设活动的要求：同一般管控单元总体准入要求	本项目符合凉山州一般管	符合

州	一般管 控单元 ZH51342 430001	布局 约束	限制开发建设活动的要求：同一般管控单元总体准入要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求：同一般管控单元总体准入要求 其他空间布局约束要求	控单元相关要求。	
		污染 物排 放管 控	现有源提标升级改造：同一般管控单元总体准入要求。单元内的大气重点管控区执行大气要素重点管控要求。 新增源等量或倍量替代 新增源排放标准限值：同一般管控单元总体准入要求。单元内的大气重点管控区执行大气要素重点管控要求。 污染物排放绩效水平准入要求：同一般管控单元总体准入要求。单元内的大气重点管控区执行大气要素重点管控要求。 其他污染物排放管控要求		
		环境 风险 防控	严格管控类农用地管控要求 安全利用类农用地管控要求 污染地块管控要求 园区环境风险防控要求 企业环境风险防控要求 其他环境风险防控要求：同一般管控单元总体准入要求。单元内土壤优先保护区执行土壤要素优先保护管控要求。		
		资源 开发 利用 效率	水资源利用效率要求：同一般管控单元总体准入要求 地下水开采要求 能源利用效率要求：同一般管控单元总体准入要求 其他资源利用效率要求		
	西昌市 要素重 点 ZH51340	空间 布局 约束	禁止开发建设活动的要求：同要素重点管控单元总体准入要求 限制开发建设活动的要求：同要素重点管控单元总体准入要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求：同要素重点管控单元总体准入要求	本项目符合凉山州重点管 控单元普适性管控要求	符合

120005		其他空间布局约束要求		
	污染物排放管控	现有源提标升级改造 新增源等量或倍量替代 新增源排放标准限值：同要素重点管控单元总体准入要求 污染物排放绩效水平准入要求：同要素重点管控单元总体准入要求 其他污染物排放管控要求		
	环境风险防控	严格管控类农用地管控要求 安全利用类农用地管控要求 污染地块管控要求：同要素重点管控单元总体准入要求 园区环境风险防控要求 企业环境风险防控要求：同要素重点管控单元总体准入要求 其他环境风险防控要求		
	资源开发利用效率	水资源利用效率要求：同要素重点管控单元总体准入要求 地下水开采要求 能源利用效率要求：同要素重点管控单元总体准入要求 其他资源利用效率要求		
ZH51342 410001	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求：同优先保护单元普适性管控要求 限制开发建设活动的要求：同优先保护单元普适性管控要求 允许开发建设活动的要求：同优先保护单元普适性管控要求 不符合空间布局要求活动的退出要求：同优先保护单元普适性管控要求 其他空间布局约束要求	本项目符合凉山州优先保护单元普适性管控要求	符合
	污染物排放管控	现有源提标升级改造 新增源等量或倍量替代 新增源排放标准限值 污染物排放绩效水平准入要求 其他污染物排放管控要求		
	环境	严格管控类农用地管控要求		

		风险 防控	安全利用类农用地管控要求 污染地块管控要求 园区环境风险防控要求 企业环境风险防控要求 其他环境风险防控要求		
		资源 开发 利用 效率	水资源利用效率要求 地下水开采要求 能源利用效率要求 其他资源利用效率要求		
三、要素分区管控要求				项目对应情况介绍	符合性 分析
所属 市州	要素	类别	对应管控要求		
凉山 州	大气环 境	德昌县大 气环境布 局敏感重 点管控区， YS5134242 320001，大 气环境一 般管控区	禁止开发建设活动的要求： 1、坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，严格落实 国家和四川省产业规划、产业政策、规划环评，以及产能置换、 煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求，坚决叫停不符合要 求的高耗能、高排放、低水平项目 2、严禁新增钢铁、焦化、炼 油、电解铝、水泥、平板玻璃（不含光伏玻璃）等产能 限制开发建设活动的要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 其他空间布局约束要求	1、本项目为天然气长输管 道工程，不属于高耗能、 高排放、低水平项目。 2、不属于钢铁、焦化、炼 油、电解铝、水泥、平板 玻璃（不含光伏玻璃）等 项目。 因此项目不属于禁止开发 建设活动。符合空间布局 要求。	符合
			大气环境质量执行标准 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）：二级 区域大气污染物削减/替代要求 燃煤和其他能源大气污染控制要求	本项目严格执行国家、省、 市下达的相关大气污染防 治要求。	符合

				工业废气污染控制要求 机动车船大气污染控制要求 扬尘污染控制要求 农业生产经营活动大气污染控制要求 重点行业企业专项治理要求 其他大气污染物排放管控要求		
			环境风险防控			
			资源开发利用效率	/	/	/
	大气环境	西昌市大气环境一般管控区，YS5134013310001，大气环境一般管控区	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 限制开发建设活动的要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 其他空间布局约束要求	本项目符合要求。	符合
			污染物排放管控	大气环境质量执行标准 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）：二级 区域大气污染物削减/替代要求 燃煤和其他能源大气污染控制要求 工业废气污染控制要求 机动车船大气污染控制要求 扬尘污染控制要求 农业生产经营活动大气污染控制要求 重点行业企业专项治理要求 其他大气污染物排放管控要求： 减少工业化、城镇化对大气环境的影响，严格执行国家、省、市下达的相关大气污染防治要求。	本项目严格执行国家、省、市下达的相关大气污染防治要求。	符合
			环境风险防控	/	/	/

			资源开发利用效率			
水环境	安宁河-德昌县、会理市-昔街大桥-控制单元，YS5134243210001，水环境一般管控区	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求： 不再新建、改扩建开采规模在 50 万吨/年以下的磷矿，不再新建露天磷矿。 限制开发建设活动的要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 其他空间布局约束要求	本项目不涉及磷矿，不属于禁止开发建设活动。	符合	
		污染物排放管控	城镇污水污染控制措施要求： 1、持续推进环保基础设施补短板，完善污水收集处理系统。2、保障乡镇污水收集处理设施顺畅运行。3、推进污水直排口排查与整治，落实“一口一策”整改措施。 工业废水污染控制措施要求 1、落实主要污染物排放总量指标控制要求，加强入河排污口登记、审批和监督管理。2、强化流域内工业点源、规模化畜禽养殖场运行监管，避免偷排、漏排。 农业面源水污染控制措施要求 1、推进农村污染治理，稳步农村污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散。大力推进农村生活垃圾就地分类减量 和资源化利用，因地制宜选择农村生活垃圾治理模式。严格做好“农家乐”、种植采摘园等范围内的生活及农产品产生污水及垃圾治理。2、以环境承载能力为约束，合理规划水产养殖空间及规模；推进水产生态健康养殖，加强渔业生产过程中抗菌药物使用管控。推进水产养殖治理，水产养殖废水应处理达到《四川省水产养殖业水污染物排放标准》后排放；实施池塘标准化改造，完善循环水和进排水处理设施；推进养殖尾水节	1、项目不涉及城镇污水。 2、本项目属于天然气长输管道工程，站场产生的生活污水经站场预处理池收集处理后定期交由附近污水处理厂达标处理。运营期产生少量检修废水由排污池收集后定期转运至就近市政污水处理厂处理。项目不设置排污口。 3、项目不涉及农业面源水污染。	符合	

				水减排。3、以环境承载能力为约束，合理规划畜禽养殖空间及规模；推进畜禽粪污分类处置，根据排放去向或利用方式的不同执行相应的标准规范。不断提高畜禽养殖粪污资源化利用率及利用水平；设有污水排放口的规模化畜禽养殖场应当依法申领排污许可证。4、推进化肥、农药使用量“零增长”，逐步推进农田径流拦截及治理。 船舶港口水污染控制措施要求 饮用水水源和其他特殊水体保护要求		
			环境风险防控	进一步完善工业企业和矿山环境风险防范和管理体系建设，开展企业风险隐患排查与风险评估，增强企业的环境风险意识，守住环境安全底线。落实“一河一策一图”风险管理和应急响应方案，提升风险应急管理水平和。	本项目不属于矿山项目，运营期开展巡线、检查和维护以及应急演练等工作。	符合
			资源开发利用效率	强化种植业节水；推进农村污水分质资源化利用。	本项目不属于种植业。不涉及农村污水分质利用。	符合
	水环境	安宁河-西昌市、喜德县-阿七大桥-控制单元，YS5134012230001，水环境农业污染重点管控区	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 限制开发建设活动的要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 其他空间布局约束要求	本项目不涉及磷矿，不属于禁止开发建设活动。	符合
			污染物排放管控	城镇污水污染控制措施要求： 1、推进流域聚居点生活污水处理设施建设。2、保障乡镇污水收集处理设施顺畅运行。3、推进污水直排口排查与整治，落实“一口一策”整改措施。 工业废水污染控制措施要求： 1、落实主要污染物排放总量指标控制要求，加强入河排污口登记、审批和监督管理。2、强化流域内工业点源、规模化畜禽养殖场运行监管，避免偷排、漏排。	1、项目不涉及城镇污水。 2、本项目属于天然气长输管道工程，站场产生的生活污水经站场预处理池收集处理后定期交由附近污水处理厂达标处理。运营期产生少量检修废水由排污池收集后定期转运至	符合

			农业面源水污染控制措施要求： 1、推进农村污染治理。稳步农村污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散；农村生活污水处理设施排水执行《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB51/2626-2019）要求；大力推进农村生活垃圾就地分类减量和资源化利用，因地制宜选择农村生活垃圾治理模式；严格做好“农家乐”、种植采摘园等范围内的生活及农产品产生污水及垃圾治理。2、大力推进水产生态健康养殖，加强渔业生产过程中抗菌药物使用管控；强化水产养殖污染治理，水产养殖废水应处理达到《四川省水产养殖业水污染物排放标准》后排放；实施池塘标准化改造，完善循环水和进排水处理设施，推进养殖尾水节水减排。到 2025 年，水产健康养殖示范比重达到 68%以上。3、推进畜禽粪污分类处置，根据排放去向或利用方式的不同执行相应的标准规范；不断提高畜禽养殖粪污资源化利用率及利用水平；设有污水排放口的规模化畜禽养殖场应当依法申领排污许可证。到 2025 年，畜禽粪污综合利用率达到 80%以上，规模以上养殖场粪污处理设施装备配套率保持 100%。到 2035 年，畜禽粪污基本实现资源化利用，综合利用率达到 95%以上。4、深入推进化肥减量增效，鼓励以循环利用与生态净化相结合的方式控制种植业污染，农企合作推进测土配方施肥；逐步推进农田径流拦截及治理。5、按照《四川省推进农村黑臭水体治理工作方案（2021—2025 年）》要求，持续开展农村黑臭水体排查，实现农村黑臭水体“动态”清零。 船舶港口水污染控制措施要求 饮用水水源和其他特殊水体保护要求	就近市政污水处理厂处理。项目不设置排污口。 3、项目不涉及农业面源水污染。	
		环境风险防控	/	本项目不属于矿山项目，运营期开展巡线、检查和	符合

					维护以及应急演练等工作。	
		资源开发利用效率	落实生态流量保障,强化流域内水库、水电站下泄生态流量监管。强化种植业节水;推进农村污水分质资源化利用。	本项目不属于种植业。不涉及农村污水分质利用。	符合	
生态	生态优先保护区(一般生态空间) 21, YS5134241 130021, 一般生态空间	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求: 生态公益林参照现行法律法规执行水源涵养重要区、生物多样性维护重要区、水土保持功能重要区参照《全国生态功能区划》执行 限制开发建设活动的要求: 生态公益林参照现行法律法规执行水源涵养重要区、生物多样性维护重要区、水土保持功能重要区参照《全国生态功能区划》执行 允许开发建设活动的要求: 生态公益林参照现行法律法规执行水源涵养重要区、生物多样性维护重要区、水土保持功能重要区参照《全国生态功能区划》执行 不符合空间布局要求活动的退出要求: 生态公益林参照现行法律法规执行水源涵养重要区、生物多样性维护重要区、水土保持功能重要区参照《全国生态功能区划》执行 其他空间布局约束要求	本项目涉及的生态公益林参照现行法律法规执行水源涵养重要区、生物多样性维护重要区、水土保持功能重要区参照《全国生态功能区划》执行,按照《国家级公益林管理办法》(林资发(2017)34号)等文件要求办理相关手续。	符合	
		污染物排放管控	/	/	符合	
		环境风险防控				
		资源开发利用效率				

1.10 项目外环境关系

1.10.1 站场外环境关系

表 1.10-1 各站场外环境简况一览表

序号	站场名	类型	外环境概况
1	猛粮分输站	地理、地形	位于四川省攀枝花市盐边县新九镇***，站场边界方圆 200m 属山间谷地，周边生态环境属农村环境，地形较为平缓。
		拟占地植被现状	现场踏勘时，站场周边主要为旱地和林地。
		周边民居分布情况	站场周边 200m 范围主要分布着散居居民，无学校、医院、场镇等人口密集型场所。
		场镇分布情况	站场周边 3.0km 范围内无场镇分布。
2	米易清管站	地理、地形	位于四川省攀枝花市米易县普威镇***，站场边界方圆 200m 区域属山间谷地，周边生态环境属农村环境，地形较为平缓。
		拟占地植被现状	现场踏勘时，拟建站场四周主要为耕地，站场用地范围内为西红柿蔬菜大棚。
		周边民居分布情况	站场周边 200m 范围主要分布着散居居民，无学校、医院、场镇等人口密集型场所。
		场镇分布情况	站场距离东南面普威镇场镇约 3.0km。
3	德昌分输站	地理、地形	位于四川省凉山州德昌县麻栗镇***，站场边界 200m 区域属丘陵地貌，周边生态环境属农村环境，地形较为平缓。
		拟占地植被现状	现场踏勘时，拟建井场四周主要为旱地、园地，站场用地范围内种植有季节性蔬菜等农作物。
		周边民居分布情况	站场周边 200m 范围主要分布着散居居民，无学校、医院、场镇等人口密集型场所。
		场镇分布情况	站场距离东面阿月镇场镇约 1.5km。
4	西昌分输站	地理、地形	位于四川省凉山州西昌市佑君镇***，站场边界 200m 区域属丘陵地貌，周边生态环境属农村环境，地形较为平缓。
		拟占地植被现状	现场踏勘时，拟建地四周主要为园地，站场用地范围内种植有黄桷树、榕树等经济树种。
		周边民居分布情况	站场周边 200m 范围主要分布着散居居民，最近一户民房距离厂界西侧约 25m，无学校、医院、场镇等人口密集型场所。
		场镇分布情况	站场距离东面佑君镇场镇约 1km。
5	1#阀室	地理、地形	位于四川省攀枝花市米易县撒莲镇***，站场边界方圆 200m 区域属丘陵地貌，周边生态环境属农村环境，地形较为平缓。
		拟占地植被现状	现场踏勘时，拟建站场四周主要为林地，站场用地范围内主要植被为云南松和少量灌丛。
		周边民居分布情况	站场边界周边 200m 范围主要分布着散居居民，无学校、医院、场镇等人口密集型场所。
		场镇分布情况	项目站场边界 3.0km 范围内无场镇分布。

6	2#阀室	地理、地形	位于四川省攀枝花市米易县普威镇***，站场边界方圆 200m 区域属丘陵地貌，周边生态环境属农村环境，地形较为平缓。
		拟占地植被现状	现场踏勘时，拟建站场四周主要为果园和林地，站场用地范围内种植有樱桃树。
		周边民居分布情况	站场边界周边 200m 范围内无人居分布，无学校、医院、场镇等人口密集型场所。
		场镇分布情况	项目站场边界 3.0km 范围内无场镇分布。
7	3#阀室	地理、地形	位于四川省凉山州德昌县茨达镇***，站场边界方圆 200m 区域属丘陵地貌，周边生态环境属农村环境，地形较为平缓。
		拟占地植被现状	现场踏勘时，拟建站场四周主要为旱地、林地，站场用地范围内种植有玉米、桑树等。
		周边民居分布情况	站场边界周边 200m 范围主要分布着散居居民，无学校、医院、场镇等人口密集型场所。
		场镇分布情况	站场距离东北面茨达镇场镇约 0.5km。
8	4#阀室	地理、地形	位于四川省凉山州德昌县巴洞镇***，站场边界方圆 200m 区域属山间谷地，周边生态环境属农村环境，地形较为平缓。
		拟占地植被现状	现场踏勘时，拟建站场四周主要为园地，站场用地范围内种植有桑树。
		周边民居分布情况	站场边界周边 200m 范围主要分布着散居居民和场镇居民。
		场镇分布情况	站场距离西南面原宽裕镇场镇约 0.2km。
9	5#阀室	地理、地形	位于四川省凉山州德昌县昌州街道***，站场边界方圆 200m 区域属丘陵地貌，周边生态环境属农村环境，地形较为平缓。
		拟占地植被现状	现场踏勘时，拟建站场四周主要为园地，站场用地范围内植被主要为桃树。
		周边民居分布情况	站场边界周边 200m 范围主要分布着散居居民，无学校、医院、场镇等人口密集型场所。
		场镇分布情况	站场距离东面昌州街道场镇约 2km。
10	6#阀室	地理、地形	位于四川省凉山州德昌县阿月镇***，厂界方圆 200m 区域属丘陵地貌，周边生态环境属农村环境，地形较为平缓。
		拟占地植被现状	现场踏勘时，拟建站场四周主要为园地、林地，站场用地范围内植被主要为桃树。
		周边民居分布情况	站场边界周边 200m 范围主要分布着散居居民，无学校、医院、场镇等人口密集型场所。
		场镇分布情况	站场距离东北面原黄水乡场镇约 1.6km。
11	7#阀室	地理、地形	位于四川省凉山州西昌市佑君镇***，站场边界方圆 200m 区域属丘陵地貌，周边生态环境属农村环境，地形较为平缓。
		拟占地植被现状	现场踏勘时，拟建站地四周主要为园地，用地范围内主要为蓝莓大棚。
		周边民居分布情况	站场边界周边 200m 范围主要分布着散居居民，无学校、医院、场镇等人口密集型场所。

	场镇分布情况	站场距离东面原磨盘乡场镇约 0.6km。
--	--------	----------------------

表 1.10-2 各站场周边人居分布简况一览表

序号	站场名	距站场边界距离(m)	最近民居		备注
		0~200m 范围合计	相对站场边界方位	与站场边界距离(m)	
1	猛粮分输站	6 户 28 人	W	92	与周边居民的安全距离满足《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)中关于装置区离居民区、工矿企业的防火距离不小于 22.5m 的要求
2	米易清管站	9 户约 40 人	W	80	
3	德昌分输站	3 户约 12 人	SW	113	
4	西昌分输站	47 户约 190 人	W	25	
5	1#阀室	1 户约 5 人	SE	198	
6	2#阀室	0	/	/	
7	3#阀室	11 户约 60 人	SE	70	
8	4#阀室	37 户约 159 人	W	75	
9	5#阀室	17 户约 78 人	W	37	
10	6#阀室	2 户约 10 人	NE	125	
11	7#阀室	5 户约 23 人	W	40	

表 1.10-3 各站场周边地表水简况一览表

序号	站场名	类别	地表水环境概况
1	猛粮分输站	所属水系	安宁河水系。
		周边地表水现状	最近的地表水体主要为站场西面约 15m 处的沟渠,其水体功能为灌溉、泄洪,无饮用水功能。该沟渠流向大致由东北向西南,向下游流动约 4km 后汇入一条溪沟,最终流入安宁河。
		下游敏感区分布情况	经调查核实,该站场所在地上游 0.5km 至下游 10km 范围内无集中式饮用水水源保护区等敏感区。
2	米易清管站	所属水系	雅砻江水系。
		周边地表水现状	最近的地表水体主要为站场东面约 5m 处的沟渠,其水体功能为灌溉、泄洪,无饮用水功能。该水体流向大致为由北向南,向下游流动约 4km 后汇入普威河,再向下游流动约 10km 后汇入响水河,最终进入雅砻江。
		下游敏感区分布情况	经调查核实,该站场所在地上游 0.5km 至下游 10km 范围内无集中式饮用水水源保护区等敏感区。
3	德昌分输站	所属水系	安宁河水系。
		周边地表水现状	最近的地表水体主要为站场北面约 80m 处的沟渠,其水体功能为灌溉、泄洪。该水体流向大致为由西向东,向下游流动约 2.5km 后汇入安宁河。
		下游敏感区分布情况	经调查核实,该站场所在地上游 0.5km 至下游 10km 范围内无集中式饮用水水源保护区等敏感区。
4	西昌分输站	所属水系	安宁河水系。
		周边地表水现状	最近的地表水体主要为站场西南面约 120m 处的沟渠,其

			水体功能为灌溉、泄洪；该水体流向大致为由西北向东南，向下游流动约 1.1km 后汇入保城河，最终流入安宁河。
		下游敏感区分布情况	经调查核实，该站场所在地上游 0.5km 至下游 10km 范围内无集中式饮用水水源保护区等敏感区。
5	1#阀室	所属水系	安宁河水系。
		周边地表水现状	最近的地表水体主要为厂界西南面约 600m 处的沟渠，其水体功能为灌溉和泄洪，无饮用水功能；该水体流向大致为由北向南，向下游流动约 4km 后最终汇入安宁河。
		下游敏感区分布情况	经调查核实，该站场所在地上游 0.5km 至下游 10km 范围内无集中式饮用水水源保护区等敏感区。
6	2#阀室	所属水系	雅砻江水系。
		周边地表水现状	最近的地表水体主要为厂界西北面约 500m 处的普威河，其水体功能为灌溉和泄洪，无饮用水功能；该水体流向大致为由东南向西北，向下游流动约 21km 后汇入雅砻江。
		下游敏感区分布情况	经调查核实，该站场所在地上游 0.5km 至下游 10km 范围内无集中式饮用水水源保护区等敏感区。
7	3#阀室	所属水系	安宁河水系。
		周边地表水现状	最近的地表水体主要为厂界北面约 25m 处的茨达河，其水体功能为灌溉和泄洪，无饮用水功能；该水体流向大致为由西南向东北，向下游流动约 30km 后汇入安宁河。
		下游敏感区分布情况	经调查核实，该阀室所在地上游 0.5km 至下游 10km 范围内无集中式饮用水水源保护区。
8	4#阀室	所属水系	安宁河水系。
		周边地表水现状	最近的地表水体主要为厂界西面约 33m 处的茨达河，其水体功能为灌溉和泄洪，无饮用水功能；该水体流向大致为由南向东北，向下游流动约 18km 后汇入安宁河。
		下游敏感区分布情况	经调查核实，该阀室所在地上游 0.5km 至下游 10km 范围内无集中式饮用水水源保护区。
9	5#阀室	所属水系	安宁河水系。
		周边地表水现状	最近的地表水体主要为厂界北面约 30m 处的沟渠，其水体功能为灌溉和泄洪，无饮用水功能。该水体流向大致为由西向东，向下游流动约 7km 后汇入茨达河，最终汇入安宁河。
		下游敏感区分布情况	经调查核实，该阀室所在地上游 0.5km 至下游 10km 范围内无集中式饮用水水源保护区。
10	6#阀室	所属水系	安宁河水系。
		周边地表水现状	最近的地表水体主要为厂界东面、西面约 90m 处的沟渠，其水体功能为灌溉和泄洪，无饮用水功能。东北面约 300m 处为安宁河，该水体流向大致为由北向南。
		下游敏感区分布情况	经调查核实，该阀室所在地上游 0.5km 至下游 10km 范围内无集中式饮用水水源保护区。
11	7#阀室	所属水系	安宁河水系。

	周边地表水现状	最近的地表水体主要为厂界南面约 170m 处的沟渠，其水体功能为灌溉和泄洪，无饮用水功能。
	下游敏感区分布情况	经调查核实，该阀室所在地上游 0.5km 至下游 10km 范围内无集中式饮用水水源保护区。

表 1.10-4 各新建站场放空区外环境简况一览表

序号	站场名	放空区外环境
1	米易清管站	放空区位于该站场外北侧，占地类型为耕地，周边 60m 范围内无民居和高大林木，无天然林分布，最近的居民房位于放空区北面约 115m 处。
2	德昌分输站	放空区位于该站场外东侧，占地类型为旱地，周边 60m 范围内无民居和高大林木，无天然林分布，最近的居民房位于放空区东北面约 130m 处。
3	西昌分输站	放空区位于该站场外东侧，占地类型为其他园地，周边 60m 范围内无民居和高大林木，无天然林分布，最近的居民房位于放空区西南面约 150m 处。
4	1#阀室	放空区位于该阀室外西北侧约 125m 较高地势处，占用林地，周边 60m 范围内分布有高大林木、天然林和民居，最近的居民房位于放空区东南面约 350m 处。
5	2#阀室	放空区位于该阀室外西北侧约 130m 较高地势处，占用林地，周边 60m 范围内分布有高大林木，周边 50m 范围内无民居，最近的居民房位于放空区东北面约 240m 处。
6	3#阀室	放空区位于该阀室外西北侧约 145m 较高地势处，占用林地，周边 60m 范围内分布有高大林木、天然林和民居，最近的居民房位于放空区东面约 170m 处。
7	4#阀室	放空区位于该阀室外东北侧约 70m 空地，占地类型为其他园地，周边 60m 范围内无民居和高大林木，无天然林分布，最近的居民房位于放空区东面约 115m 处。
8	5#阀室	放空区位于该阀室外东北侧约 70m 空地，占地类型为其他园地，周边 60m 范围内无民居和高大林木，无天然林分布，最近的居民房位于放空区南面约 90m 处。
10	6#阀室	放空区位于该阀室外西北侧约 160m 空地，占地类型为其他果园，周边 60m 范围内无民居和高大林木，无天然林分布，最近的居民房位于放空区南面约 310m 处。
11	7#阀室	放空区位于该阀室外西南侧约 155m 空地，占地类型为其他果园，周边 60m 范围内无民居和高大林木，无天然林分布，最近的居民房位于放空区东南面约 65m 处。

米易清管站拟建地现状

站场北面居民及地貌现状

站场南面地貌现状

站场西面居民及地貌现状

图 1.10-1 米易清管站拟建地外环境现状

德昌分输站拟建地现状

站场东南面居民及地貌现状

站场东北面地貌现状
站场西南面地貌现状

图 1.10-2 德昌分输站拟建地外环境现状

西昌分输站拟建地现状

站场东南面居民及地貌现状

站场西南面居民及地貌现状
站场东北面居民及地貌现状

图 1.10-3 西昌分输站拟建地外环境现状

猛粮分输站现状

站场北面居民及地貌现状

图 1.10-4 猛粮分输站外环境现状

1#阀室拟建地现状
1#阀室北面地貌现状

图 1.10-5 1#阀室拟建地外环境现状

2#阀室拟建地现状

2#阀室北面地貌现状

图 1.10-6 2#阀室拟建地外环境现状

3#阀室拟建地现状

3#阀室东南面地貌现状

图 1.10-7 3#阀室拟建地外环境现状

4#阀室拟建地及东面居民现状

4#阀室北面地貌现状

图 1.10-8 4#阀室拟建地外环境现状

5#阀室拟建地及东面居民现状

5#阀室南面居民及地貌现状

图 1.10-9 5#阀室拟建地外环境现状

6#阀室拟建地及南面居民现状

6#阀室南面居民及地貌现状

图 1.10-10 6#阀室拟建地外环境现状

7#阀室拟建地现状

7#阀室西面居民及地貌现状

图 1.10-11 7#阀室拟建地外环境现状

1.10.2 管线工程

1.10.2.1 管线工程概况及线路走向

项目位于攀枝花市、凉山州境内，管道起于攀枝花市盐边县境内的猛粮分输站，止于凉山彝族自治州西昌市的西昌分输站，线路长度约为 158km。管道大致呈南北走向，途经四川省攀枝花市盐边县、米易县和凉山彝族自治州的德昌县、西昌市。沿线为中低山、丘陵地貌，地表植被以旱地、水田和林地为主。

1.10.2.2 线路统计

(1) 沿线行政区划

本工程管道在四川省攀枝花市、凉山州境内，沿线行政区划长度统计见下表。

表 1.10-5 沿线行政区划长度统计表

管线名称	省	地市	区县	长度（km）
攀枝花-凉山输气管道	四川省	攀枝花市	盐边县	1.8
			米易县	59.8
		凉山彝族自治州	德昌县	74.0
			西昌市	22.4
合计				158

(2) 沿线地形地貌

本工程线路经过攀枝花市、凉山彝族自治州，管道南起于盐边县，北止于西昌市，沿线穿越多种地貌单元，地形复杂，山高坡陡。拟建管道沿线高程大多位于 1300m~3000m 范围内，地势上表现为线路南段（首站至德昌段）高，北段（德昌至末站）低，斜坡坡度线路南段（首站至德昌段）陡北段（德昌至末站）缓。整体上拟建管道首站-德昌段基本以横（纵）坡敷设为主，地形坡度以 25°以上为主，地形起伏大，沟壑切割深度大；从德昌进入安宁河河谷平原，局部跨山体地段以穿越方式走线，地形坡度较小，地形起伏小。

管道位于川西高原南段，属云贵高原北部的横断山区，山脉走向近南北，与总构造线方向一致。区内地貌类型和地形特征明显受岩性和地质构造基本骨架的控制。线路经过区域的地貌类型主要可分为构造侵蚀中山地貌、冲洪积平原及山间盆地地貌。

表 1.10-6 沿线地貌区划长度统计表

序号	地貌状况	长度 (km)	占比 (%)	备注
1	中低山	94.6	59.87	攀枝花-凉山输气

2	丘陵	48.5	30.70	管道
3	山间谷地	14.9	9.43	
合计		158	100	

沿线地貌照片：



图 1.10-12 项目管道沿线地貌典型图

(3) 沿线植被分布

管道沿线为丘陵地区，管道沿线植被分布见下表。

表 1.10-7 沿线地表植被状况统计表

管道	植被状况	长度 (km)	备注
攀枝花-凉山输气管道	旱地	52.30	季节性蔬菜等农作物
	水田	46.30	水稻等粮食作物
	林地	27.50	林地、经济林地等
	园地	20.15	果园、其他园地等
	水域用地	4.1	河流、沟渠等
	交通用地	7.65	道路等
合计		158	/



乔木林



果园



大棚蔬菜



旱地

图 1.10-13 项目管道沿线植被典型图

(3) 线路穿越统计

① 水域穿越

项目管道穿越水域情况见下表：

表 1.10-8 管道水域穿越情况统计表

序号	水域名称	穿越位置	水域特征		穿越长度 (m)	穿越次 数(次)	穿越方式
			宽度(m)	深度(m)			
1	安宁河	米易县	75	3~5	340	1	围堰开挖加稳管
2	普威河	米易县	15	1~3	30	1	
3	茨达河	德昌县	5~10	1~3	120	4	
4	赵家河沟	德昌县	5	0.3~1	30	1	开挖加稳管
5	二岔河	德昌县	6	0.3~1	30	1	开挖加稳管
6	加旦沟	德昌县	5	0.3~1	30	1	开挖加稳管
7	廖家沟	德昌县	5	0.3~1	30	1	开挖加稳管
8	箐沟	德昌县	5	0.3~1	30	1	开挖加稳管
9	核桃沟	德昌县	5	0.3~1	30	1	开挖加稳管
10	龙箐沟	德昌县	5	0.3~1	30	1	开挖加稳管
11	河北堰	德昌县	5	0.3~1	90	3	开挖加稳管

12	龙形沟	德昌县	5	0.3~1	30	1	开挖加稳管
13	果园堰	德昌县	5	0.3~1	90	3	开挖加稳管
14	马槽沟	德昌县	5	0.3~1	30	1	开挖加稳管
15	阿月沟	德昌县	5	0.3~1	30	1	开挖加稳管
16	阿七沟	西昌市	5	0.3~1	30	1	开挖加稳管
17	摩掌沟	西昌市	5	0.3~1	30	1	开挖加稳管
18	保城河	西昌市	10	1~3	30	1	围堰开挖加稳管
19	其他无名沟渠	/	5	0.3~1	1650	56	开挖加稳管

②道路穿越

项目管道穿越道路情况见下表：

表 1.10-9 管道道路穿越情况统计表

序号	穿越道路	穿越次数（次）	穿越长度（m/次）	穿越方式
1	成昆铁路	3	80	顶管加套管保护
2	成昆铁路复线	1	80	隧道顶部开挖
3	西攀高速公路	1	120	顶管加套管保护
4	西香高速	1	100	顶管加套管保护
5	国道、省道	5	60	顶管加套管保护
6	规划 S219 省道	4	60	开挖预埋套管
7	一般水泥公路	140	20	开挖/顶管加套管保护
8	乡村碎石路	185	20	开挖加盖板保护

③其他穿越：本项目管道穿越已建地下管线 150 次，穿越已建地下光电缆 300 次。

1.11 污染控制目标及环境保护目标

1.11.1 污染控制目标

（1）大气环境

评价区域内大气环境质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

（2）地表水环境

评价区域内管线安宁河穿越处水质现状为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准，本项目按照Ⅱ类标准执行，保证水体功能不受影响。穿越的其他小型河流、沟渠等地表水水体水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，保证水体功能不受影响。

（3）地下水环境

本项目地下水污染控制以项目区域浅层地下水质量满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准要求为准，项目区域地下水环境保护目标主要为农村居民饮用水取水井。

（4）声环境

站场厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 2 类标准要求；厂界外敏感目标噪声满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类标准。

（5）固废

本工程固废污染控制目标为妥善处置项目产生的固废，保护工程周边环境。

（6）生态环境

控制和减轻管沟开挖及施工作业带建设对植被破坏和土壤的扰动，减少水土流失，特别注意控制对管道沿线植被和耕地肥力的影响，并落实和制定植被恢复、农田复垦方案和补偿工作。

1.11.2 环境保护目标

1.11.2.1 生态环境保护目标

项目评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、文物保护单位及生态保护红线等生态环境敏感区，管线穿越河流、沟渠等均不涉及重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道等重要生境。根据收集资料和现场调查访问，评价区内零散分布有古树名木。

本项目主要生态保护目标为评价范围内的重要物种、公益林、天然林、永久基本农田等。

表 1.11-1 项目生态环境保护目标统计表

1.11.2.2 水环境保护目标

(1) 项目沿线集中式饮用水水源保护区调查情况

通过资料收集和现场调查,本项目与沿线各级集中式饮用水水源保护区位置关系详见表。

表 1.11-2 本项目与沿线各级集中式饮用水水源保护区位置关系情况表

序号	所属行政区	水源地名称	水源地类型	与项目位置关系	备注
1	米易县	垭口镇马坪村五社潘家湾水源地	山溪型	保护区边界距离本项目最近距离约 5.6km, 与本项目无水利联系	乡镇水源地
2		撒莲镇龙洞河水源地	河流型	保护区边界距离本项目最近距离约 1.8km, 与本项目无水利联系	乡镇水源地
3		晃桥水库	湖库型	保护区边界距离本项目最近直线距离约 88m, 位于穿越点下游约 350m	县级水源地
4		白马镇黄草村黑神庙河沟	河流型	保护区边界距离本项目最近距离约 4km, 与本项目无水利联系	乡镇水源地
5		普威镇溶洞水源地	河流型	保护区边界距离本项目最近距离约 0.7km, 与本项目无水利联系	乡镇水源地
6		丙谷镇芭蕉箐村水库	水库型	保护区边界距离本项目最近距离约 12.5km, 与本项目无水利联系	乡镇水源地
7		米易县新山傈僳族乡马鹿塘河沟水源地	河流型	保护区边界距离本项目最近距离约 17.3km, 与本项目无水利联系	乡镇水源地
8		湾丘乡五七水厂取水点	地下水型	保护区边界距离本项目最近距离约 14.5km, 与本项目不在同一水文地质单元	乡镇水源地
9	德昌县	德昌县茨达镇***集中式饮用水水源地	地下水型	保护区边界距离本项目最近距离约 745m, 与本项目不在同一水文地质单元	乡镇水源地
10		德昌县永郎镇永进沟集中式饮用水水源地	河流型	保护区边界距离本项目最近距离约 4.5km, 与本项目无水利联系	乡镇水源地
11		德昌县宽裕镇石窝铺蔡家沟集中式饮用水水源地	河流型	保护区边界距离本项目最近距离约 1.9km, 与本项目无水利联系	乡镇水源地
12		德昌县巴洞镇团结村唐家河坝集中式饮用水水源地	河流型	保护区边界距离本项目最近距离约 4.2km, 位于本项目穿越点上游约 6.5km	乡镇水源地
13		德昌县南山乡小南山村傈僳田集中式饮用水水源地	地下水型	保护区边界距离本项目最近距离约 7km, 与本项目不在同一水文地质单元	乡镇水源地
14		德昌县六所镇花果村集中式饮用水水源地	河流型	保护区边界距离本项目最近距离约 9.8km, 与本项目无水利联系	乡镇水源地

15		德昌县黑龙潭镇三叉湾村石榴沟集中式饮用水水源地	河流型	保护区边界距离本项目最近距离约8.8km，与本项目无水利联系	乡镇水源地
16		德昌县麻栗镇银厂村银厂沟（槽坊沟）集中式饮用水水源地	河流型	保护区边界距离本项目最近距离约7.2km，与本项目无水利联系	乡镇水源地
17		德昌县铁炉镇大沟村铁炉岗集中式饮用水水源地	河流型	保护区边界距离本项目最近距离约6.7km，与本项目无水利联系	乡镇水源地
18		德昌县阿月镇小沟村冒水洞集中式饮用水水源地	河流型	保护区边界距离本项目最近距离约3.7km，位于本项目穿越点上游约5.8km	乡镇水源地
19		德昌县老鹰沟王家坪子村集中式饮用水水源地	河流型	保护区边界距离本项目最近距离约9.5km，与本项目无水利联系	县级水源地
20	西昌市	西昌市佑君镇头道河大石岩集中式饮用水水源地	河流型	保护区边界距离本项目最近距离约2.4km，位于本项目穿越点上游约3.1km	乡镇水源地
21		西昌市黄联关镇油草沟集中式饮用水水源地	河流型	保护区边界距离本项目最近距离约5.1km，与本项目无水利联系	乡镇水源地
22		西昌市中坝乡***提灌站集中式饮用水水源地	地下水型	保护区边界距离本项目最近距离约210m，不在本项目评价范围内	乡镇水源地
23		西昌市黄水乡凉水井集中式饮用水水源地	地下水型	保护区边界距离本项目最近距离约5km，与本项目不在同一水文地质单元	乡镇水源地

(2) 水环境保护目标

根据 HJ2.3-2018，通过资料收集和现场调查，本项目评价范围内未分布涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。经与沿线分布的集中式饮用水水源保护区对比分析，本项目评价范围内不涉及沿线各类饮用水取水口。沿线水环境保护目标主要为评价范围内沿线饮用水水源保护区、安宁河。本项目水环境保护目标详见下表。

表 1.11-3 地表水环境保护目标统计表

序号	保护目标	类型	涉及水环境保护目标工程形式	水质管理
1	晃桥水库	湖库型集中式饮用水水源保护区	不穿越，管道与二级保护区边界最近直线距离约为 88m，位于管道穿越点下游约 350m	Ⅲ类
2	安宁河	中型河流	围堰开挖穿越 1 次，河面宽度约 75m	穿越河段Ⅲ类

表 1.11-4 地下水环境保护目标统计表

1.11.2.3 声环境及环境风险保护目标

本次评价施工期声环境保护目标为管线两侧 200m 范围及站场厂界周围 200m 范围的居民；运营期声环境保护目标为站场厂界周围 200m 范围的居民。环境风险保护目标为管线两侧 200m 范围内的城镇、学校、医院等人口相对密集的场所。

1.11-5 项目站场评价范围内声环境保护目标一览表

表 1.11-6 项目管道两侧评价范围内声环境、环境风险保护目标统计表

2 建设项目工程分析

2.1 建设项目概况

2.1.1 项目基本情况

项目名称：攀枝花-凉山输气管道项目

建设地点：四川省攀枝花市、凉山州境内

建设单位：凉山州绿恒燃气有限公司

项目性质：新建

建设内容：（1）新建攀枝花—凉山天然气长输管道 1 条，起于川港燃气已建的攀米线猛粮分输站，止于本项目新建的西昌分输站，管道途经攀枝花市盐边县、米易县、凉山州的德昌县以及西昌市；全长 158km，管径 457mm，设计压力***，设计输量为***。

（2）全线新建站场 3 座（米易清管站、德昌分输站、西昌分输站），新建阀室 7 座（1#~7#阀室）。

建设周期：约 24 个月

工程投资：总投资***，其中环保投资***，占工程总投资的 1.25%。

2.1.1.1 项目工程量

本项目建设内容主要为管道敷设和站场建设。

表 2.1-1 项目工程量一览表

序号	建设内容		工程量概况	建设地点
1	站场	新建米易清管站	站内设置过滤分离、计量、清管设备、放空系统，预留分输接口。	米易县普威镇
2		新建德昌分输站	设计分输量***，站内设置过滤分离、计量、调压、放空系统，预留分输接口。	德昌县德州街道
3		新建西昌分输站	设计分输量***，站内设置过滤分离、计量、调压、清管设备、放空系统，预留分输接口。	西昌市佑君镇
4	阀室	1#阀室	监控阀室	米易县撒莲镇
5		2#阀室	监控阀室	米易县普威镇
6		3#阀室	监控阀室	德昌县茨达镇
7		4#阀室	监控阀室	德昌县巴洞镇
8		5#阀室	监控阀室	德昌县昌州街道
9		6#阀室	监控阀室	德昌县麻栗镇

10		7#阀室	监控阀室	西昌市佑君镇
11	管道	新建攀枝花—凉山天然气长输管道 1 条	起于猛粮分输站（已建），止于西昌分输站，管道长度约 158km，设计输送规模为***，管径 457mm，设计压力***，L360M 无缝钢管。	攀枝花市盐边县、米易县，凉山州德昌县、西昌市境内

2.1.2 气源及气源管道现状

（1）气源

本项目上游气源有通过中缅天然气管道进入国内的缅甸气，通过中缅天然气管道输送的北海 LNG，以及通过中贵线转运输入的川渝气田气、新疆塔里木气田气、新疆煤制天然气和进口中亚天然气。

①进口气源

中缅管道天然气气源主要来自缅甸西海岸，其中缅甸西海岸 A1/A3 区块资源已签署天然气购销协议，可向中缅管道供气 52 亿方/年，稳定供气 18 年，其中进入中国的天然气为 40 亿方/年。

广西 LNG 具备的接收气化处理能力为 600 万吨/年，折合 84 亿立方米。随着三期项目的开建（中石化），接卸能力可达到 1000 万吨，折合 140 亿立方米。

②国内资源

中卫-贵阳天然气管道设计输气能力 150 亿方/年，其资源主要来自川渝气田天然气、新疆塔里木气田天然气、新疆煤制天然气和进口中亚天然气。

目前川渝气源规模较大，且随着页岩气的开发，具备引入的基础，可以通过中贵线及中缅管道进行调节供气，资源可供能力远超过市场需求量。

综上所述，无论是进口气源还是国内资源，目标市场资源供应条件较好。因此，本项目气源稳定充裕可满足供气需求。

（2）气源管道

本项目的资源来自中缅天然气管道干线，通过楚雄-攀枝花天然气管道、攀枝花-米易输气管道输送至本工程上游的猛粮分输站。中缅管道和中贵管道在贵阳压气站联通，中缅管道可以在贵阳压气站实现正反输以及接收中贵线注入中缅管道的天然气，也可实现中缅管道上下游向中贵线补气，实现两大能源通道的互联互通，两条干线的资源可互相作为补充，供应管道下游地区。本项目气源稳定充裕可满足供气需求。

本项目与上游气源管道情况详见下图。

图 2.1-1 上游气源管道气流走向示意图

2.1.3 工程主要建设内容

2.1.3.1 项目组成

本项目组成情况及主要环境问题见下表。

表 2.1-2 项目组成情况及主要环境影响一览表

名称	建设内容及规模		单位	数量	可能产生的环境影响		
					施工期	运营期	
主体工程	管道工程	新建攀枝花—凉山天然气长输管道 1 条		km	158	废水、废气、扬尘、噪声、施工废渣等。农业损失、水土流失、生态环境破坏	植被恢复，农田生产力逐步恢复，水土流失逐渐恢复正常水平
		道路穿越	成昆铁路	m/处	240/3	废水、废气、扬尘、噪声、施工废渣，水土流失	水土流失降低，交通得到恢复
			成昆铁路复线	m/处	80/1		
			高速公路	m/处	220/2		
			国道、省道	m/处	540/9		
			一般水泥公路	m/处	2800/140		
			乡村碎石路	m/处	3700/185		
		水域穿越	安宁河	m/处	340/1	水土流失，水质影响	水质和水土流失逐渐恢复正常水平
			小型河流、溪沟	m/处	720/24		
			其他无名沟渠	m/处	1650/56		
		其他穿越	地下管线穿越	处	150	废水、废气、扬尘、噪声、施工废渣，水土流失	水土流失逐渐恢复正常水平
			地下电（光）缆穿越	处	300		
	站场工程	新建米易清管站 1 座，为无人值守站，主要功能为清管、过滤、全越站、分输预留		m²	6107	废水、废气、扬尘、噪声、施工废渣等。水土流失、生态环境破坏	无组织排放废气、放空废气、噪声的影响
		新建德昌分输站 1 座，为无人值守站，主要功能为过滤、计量、调压、分输、分输预留		m²	9950		
		新建西昌分输站 1 座，为有人值守站，主要功能为清管、过滤、计量、调压、分输、分输预留		m²	10524		
阀室	新建 1#阀室		m²	1477	废水、废气、扬尘、噪声、施工废渣等。水土流	放空废气、噪声的影响	
	新建 2#阀室		m²	1525			
	新建 3#阀室		m²	1932			

	新建 4#阀室	m ²	1212	失、生态环境破坏	
	新建 5#阀室	m ²	2369		
	新建 6#阀室	m ²	1904		
	新建 7#阀室	m ²	1423		
环保工程	新建站场及阀室均设置放空系统	套	10	废水、废气、扬尘、噪声、施工废渣等	固废、放空废气和噪声的影响
	新建站场各配置 1 座 4m ³ 排污池 (2×2×1m)	座	3		废水泄漏的影响
	西昌分输站设置 1 座隔油池、1 座化粪池、1 座污水集水池 (4×5×3m)	/	/		废水的影响
	护坡、堡坎	/	/	废水、废气、扬尘、噪声、施工废渣、水土流失等	水土流失逐渐得到恢复
	施工场地设置简易沉沙池、沉淀池	/	/		施工完成后进行拆除, 水土流失逐渐得到恢复
公用工程	供电: 使用当地电网供电			/	/
	供水: 西昌分输站采用市政供水			/	/
辅助工程	管道标识 (管道标志桩、警示牌、警示带)	主要为管道清管、试压时产生少量废水, 管道防腐为外购预制防腐管道			/
	管道氮气置换, 吹扫、试压, 管道焊缝检测				
	管道防腐 (外购预制防腐管道, 三层 PE 防腐)				
	消防系统 (灭火器、消防沙)				
	防雷防静电系统				
	自动控制系统、通信系统等				
临时工程	设置堆管场 23 处, 900m ² 处, 为临时占地, 约 20700m ² 。	水土流失			/
	新建施工便道共约 30km, 整修施工便道共约 45km, 宽度 4.5m	水土流失、农业损失			改善附近交通条件
其他	管道沿线土地复垦、生态恢复			区域生态环境逐步改善	

2.1.4 天然气气质资料

本项目主要气源为上游楚雄分输站净化气, 气质达到一类商品天然气, 符合国家标准《天然气》(GB17820-2018) 及《进入天然气长输管道的气体质量要求》(GB/T 37124-2018), 主要用于民用燃料和工业原料或燃料。

表 2.1-3 天然气质量要求

《天然气》(GB17820-2018) 一类标准			
高位发热量 ^{ab/} (MJ/m ³)	总硫 (以硫计) ^{a/} (mg/m ³)	硫化氢 ^{a/} (mg/m ³)	二氧化碳摩尔分数/%
≥34.0	≤20	≤6	≤3.0
《进入天然气长输管道的气体质量要求》(GB/T 37124-2018)			
高位发热量 ^{ab/} (MJ/m ³)	总硫 (以硫计) ^{a/} (mg/m ³)	硫化氢 ^{a/} (mg/m ³)	二氧化碳摩尔分数/%
≥34.0	≤20	≤6	≤3.0

一氧化碳摩尔分数/%	氢气摩尔分数/%	氧气摩尔分数/%	水露点 $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{C}$
≤ 0.1	≤ 3.0	≤ 0.1	水露点应比输送条件下最低环境温度低 5°C

2.1.5 主要设备与原辅材料消耗

2.1.5.1 主要设备设施

表 2.1-4 项目主要设备一览表

名称	工程内容	单位	数量	备注
新建天然气长输管道	猛粮分输站—西昌分输站输气管道	km	158	
新建米易清管站	卧式过滤分离器	台	2	一用一备
	计量撬	套	1	流量计
	清管器接收筒	套	1	DN450
	清管器发送筒	套	1	DN450
	放空立管	套	1	DN150 H=20m
	各类阀门	套	63	气液联动球阀、电动球阀、手动球阀、节流截止放空阀、阀套式排污阀等
新建德昌分输站	排污池	座	1	2×2×1m
	卧式过滤分离器	台	2	一用一备
	计量撬	套	1	流量计
	调压撬	套	2	一用一备
	放空立管	套	1	DN150 H=20m
	各类阀门	套	74	气液联动球阀、电动球阀、手动球阀、节流截止放空阀、阀套式排污阀等
新建西昌分输站	排污池	座	1	2×2×1m
	卧式过滤分离器	台	2	一用一备
	计量撬	套	1	流量计
	调压撬	套	2	一用一备
	清管器接收筒	套	1	DN450
	放空立管	套	1	DN150 H=20m
	各类阀门	套	70	气液联动球阀、电动球阀、手动球阀、节流截止放空阀、阀套式排污阀等
	排污池	座	1	2×2×1m
	污水集水池	座	1	4×5×3m
	隔油池	座	1	GY-1, 0.5m ³
	化粪池	座	1	G1-2SQF, 2m ³
新建 1#~7#阀室	各类阀门	套	若干	节流截止放空阀、气液联动球阀、手动球阀
	放空立管	套	7	DN150 H=15m

2.1.5.2 主要原辅材料消耗

项目消耗的原材料主要有钢材、管材、水泥等，能源消耗主要有水、电。项目主要原辅材料及能耗情况见下表。

表 2.1-5 项目主要原辅材料及能耗情况表

项目	名称	单位	数量
原辅材料	钢材（包括管材、钢筋等）	t	18800
	水泥	t	5000
	焊接材料（0.3t/km）	t	47.4
能源消耗	水	t/a	2619
	电	万 kW·h/a	130

2.1.6 工程占地及占地类型

2.1.6.1 工程占地

本项目占地主要为新建站场、阀室及管道敷设用地。本项目米易清管站、德昌分输站、西昌分输站永久占地均不占用永久基本农田；项目新建管道敷设用地均为临时占地，待管道敷设完毕后立即复耕，复耕时对占用的土地不可种植根系发达的植被，因此，建设单位应同本项目管线穿越土地的使用者协商解决该问题。

项目永久、临时占地情况统计见下表。

表 2.1-6 项目占地情况统计表 单位：m²

工程类别		永久占地	临时占地					备注
		总占地	水田	旱地	林地	园地	其他	
			作业带 24m	作业带 14m	作业带 12m	作业带 12m	作业带 14m	
站场工程	米易清管站	6107	0	0	0	0	0	
	德昌分输站	9950	0	0	0	0	0	
	西昌分输站	10524	0	0	0	0	0	
阀室	1#阀室	1477	0	0	0	0	0	
	2#阀室	1525	0	0	0	0	0	
	3#阀室	1932	0	0	0	0	0	
	4#阀室	1212	0	0	0	0	0	
	5#阀室	2369	0	0	0	0	0	
	6#阀室	1904	0	0	0	0	0	

	7#阀室	1423	0	0	0	0	0	
管道工程	管道敷设施工作业带	0	1111200	732200	330000	241800	164500	
	新建施工便道	0	0	33500	52000	41000	8500	道路及堆管 场数量参数 见项目组成 表
	整修施工便道	0	5000	75000	42500	45000	35000	
	堆管场	0	0	5000	12000	2000	1700	
合计		38423	1116200	845700	436500	329800	209700	总占地约 2976323m ²

注：项目占用耕地中，有 1061000m²属基本农田。

2.1.7 辅助、公用工程

2.1.7.1 自动控制

本工程自动控制系统采用 SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) 系统，SCADA 系统将根据输气过程的需要，自动、连续地监控管道的运行，保证输气管道安全、平稳地为下游用户供气。总体控制水平应实现“远程控制、无人操作、有人巡护”。

在站场设置站控制系统，阀室设置 RTU 系统，完成站场/阀室生产过程的监视与控制。调控中心通过建立的计算机控制系统监控站场和阀室。

整个输气管道 SCADA 系统的控制分为三级：

1) 第一级为调控中心控制级：该级具有对各站场进行监控、调度管理和优化运行等功能。

2) 第二级为站场控制级：设置在站场的自动控制系统，是 SCADA 系统的基本组成部分。它可实现对站内工艺变量及设备运行状态的数据采集、监视、控制及联锁保护，并与调控中心进行实时数据交换。

3) 第三级为就地控制级：是指站内单体设备或子系统的就地独立控制，也包括就地进行开、关操作阀门的控制。当调控中心站控制系统均失效或站场处于紧急状态时，就地控制能够保证站场工艺设备的安全运行。

本工程 SCADA 数据统一纳入凉山州燃气有限公司 DCC SCADA 系统。

2.1.7.2 给排水

西昌分输站为有人值守站，站内用水主要有生活用水、辅助生产用水和绿化浇洒用水；西昌分输站给水水源采用市政供水，拟从市政给水管网上接至站内，接管位置位于站场东侧约 100m，就近敷设一条 DN50 管线至站内，水质满足《生活饮用水卫生标准》

(GB5749-2022) 饮用水要求。

站场设置雨污分流系统，场地雨水随地面坡度排至雨水沟，经雨水沟收集后排出站外；站内工艺装置区设置排污池收集检修废水外运处置；生活污水首先进入化粪池进行预处理，厨房、餐厅污水首先进入隔油池预处理，出水进入污水集水池收集后，定期外运污水处理厂处理。

2.1.7.3 供配电

1) 新建站场

米易清管站、德昌分输站、西昌分输站均为新建站，所在区域供电条件较好，有公网覆盖，能提供可靠、经济的外部电源，满足站场的用电要求。根据现场调研了解，沿线 10kV 电网资源丰富，站址周边 3km 内均可提供 10kV 公网 T 接电源。

2) 1#~7#监控阀室

沿线所在区域供电条件较好，有公网覆盖，能提供可靠、经济的外部电源，满足站场的用电要求。根据现场调研了解，沿线 10kV 电网资源丰富，阀室周边 2km 内均可提供 10kV 公网 T 接电源。

2.1.7.4 防雷、防静电接地

根据《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010) 有关要求，按各站自然条件、当地雷暴日和建构筑物、生产装置的重要程度划分类别，本工程防雷等级划分如下：工艺设备区、综合设备间按照第二类建（构）筑物考虑；综合值班室等辅助建筑物按第三类建筑物考虑。

1) 防雷措施

工艺设备区有爆炸危险的露天布置的钢质密闭设备、容器等，必须设防雷接地，且接地点不少于两处；两接地点间距离不大于 30m，冲击接地电阻不大于 30Ω。

综合设备间采用装设在建筑物上的接闪带或接闪杆或由其混合组成的接闪器。接闪带沿屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设。防雷装置的接地与电气和电子系统等接地共用接地装置，并与引入的金属管线做等电位连接。外部防雷装置的专设接地装置围绕建筑物敷设成环形接地体。建筑物利用钢筋混凝土屋面、梁、柱、基础内的钢筋作为接闪器、引下线和接地装置。

2) 防静电措施

工艺装置和电气设备的防雷接地装置可兼作防静电接地。

管线的始、末端，分支处以及直线段每隔 100~200 米处，设置防静电、防感应雷的接地装置。在爆炸危险场所中凡生产储存过程有可能产生静电的管道、设备、金属导体等均应做防静电接地。输气管线的法兰（绝缘法兰除外）、阀门连接处，当连接螺栓数量少于 5 时，应采用金属线跨接。

3) 接地

站内接地系统采用 TN-S 系统，接地采用联合接地型式。站内电气接地、自控、通信的保护接地及工作接地、防雷防静电接地等共用同一接地网，且站内做好均压措施，接地电阻不大于 4Ω 。

放空管的防雷接地单独设置，用镀锌扁钢和镀锌角钢做成环形接地网，其接地点不少于 2 处，接地电阻不大于 10Ω 。

2.1.7.5 消防设施

猛粮分输站扩建工艺设备区建在原有站场工艺设备区内，猛粮输气站原先已经设置了消防器材，本工程工艺区在已建消防设施的保护范围内，可完全依托原有站场已有消防设施，不再新增消防设备。

按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）第 8.1.2 条“集输油工程中的井场、计量站等五级站，集输气工程中的集气站、配气站、输气站、清管站、计量站及五级压气站、注气站，采出水处理站可不设消防给水设施”的规定，西昌分输站、米易清管站、德昌分输站属于五级站场，不设消防给水设施。

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。

沿线阀室内阀门配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器，撬装设备间配置手提式二氧化碳灭火器。

各站场及阀室消防主要工程量见下表：

表 2.1-7 消防设施一览表

名称	米易清管站（具）	德昌分输站（具）	西昌分输站（具）	阀室（具/单座）
手提式干粉灭火器 MF/ABC8，配套灭火器箱	12	16	12	2
手提式干粉灭火器 MF/ABC5，配套灭火器箱	4	2	8	/

手提式 CO ₂ 灭火器 MT7, 配套灭火器箱	6	6	6	2
推车式干粉灭火器 MFT/ABC50, 配套防雨罩	6	8	6	/

沿线各站社会消防依托情况见下表:

表 2.1-8 消防社会依托情况统计表

序号	站场	社会依托情况
1	米易清管站	米易县消防救援大队, 距离站场约 37km, 到站时间约为 49min。 盐边县公安消防大队, 距离站场约 38km, 到站时间约为 68min。
2	德昌分输站	德昌县消防救援大队, 距离站场 21 公里, 到达时间约为 31min。
3	西昌分输站	凉山州消防支队, 距离站场约 9.5km, 到站时间约为 23min。 西昌市消防救援队, 距离站场约 18.5km, 到站时间约为 40min。

综上, 拟选站址周边的消防力量和消防设施较为完善, 上述社会消防人员及设施可作为本工程消防协作力量。

2.1.7.6 管道防腐及阴极保护

为保证管道的长期安全、可靠运行, 抑制电化学腐蚀的发生, 根据《钢质管道外腐蚀控制规范》(GB/T 21447-2018) 规定, 本工程新建线路管道推荐采用防腐层加阴极保护的联合保护方案。本工程站场、阀室内埋地管道采用 3LPE 防腐层或无溶剂液体环氧+聚丙烯胶粘带结构进行腐蚀防护, 地上设备、管道采用氟碳涂层体系进行腐蚀防护, 管道线路直管段外防腐层采用三层结构聚乙烯防腐层 (3LPE), 山区段热煨弯管外防腐层采用聚乙烯复合带防腐结构, 一般线路段管道采用均采用带环氧底漆的热熔胶型聚乙烯热收缩带进行防腐补口。

线路管道采用强制电流法进行阴极保护, 本工程共需设置 2 座线路阴极保护站, 分别与米易清管站、德昌分输站合建。

2.1.8 施工便道和堆管场

(1) 施工便道

区域内交通运输主要依托于公路运输, 有高速、国道、省道等干线道路可供依托, 然后通过区域内县乡级道路到达工程区主要节点乡镇。局部地段无道路可依托, 为便于后期施工, 考虑沿管道敷设方向新修施工便道共约 30km。按照普通砂石路等级考虑, 路基 4.5m, 路面 4.5m, 砂石路面, 转弯半径不小于 15m, 坡度能适应运送管道。施工便道应平坦, 并具有足够的承压强度, 应能保证施工机具设备的行驶安全; 连接施工作业带与现有运输道路便道的修筑应平缓接通, 施工时根据实际情况进行布设, 尽可能利用现有公路或对现有土路、机耕道、荒地等进行整修, 严禁设于饮用水源保护区范围内,

尽量少占农田、林地，不要在农田撒铺碎石等筑路材料，以确保施工结束后便于复耕。

(2) 堆管场

管道在运往管道作业带之前，会选取适当地点进行管道堆管。拟建管线较长，根据本工程线路沿线地形实际情况，需在沿线设置约 23 处堆管场，单个堆管场占地面积约 900m²。堆管场地主要选择在场地较平整的区域，位置由施工单位现场确定，尽量位于现有固化地面及荒地上，避开永久基本农田，严禁设于饮用水源保护区范围内。施工结束后，施工单位应负责清理现场。凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整，恢复原貌。

2.1.9 劳动定员及生产天数

本项目投产后运营单位为凉山州绿恒燃气有限公司，维抢修依托中石油管道局西南维抢修中心，本项目凉山州绿恒燃气有限公司调控中心设置于西昌分输站。

新建西昌分输站为有人值守站，定员 11 人，负责站场的巡检、维护、抢修及运行管理工作。

2.1.10 原有工程概况

1、猛粮分输站

(1) 站场基本情况

本项目新建管线起点为猛粮分输站，位于攀枝花市盐边县新九镇。攀枝花市生态环境局于 2022 年 3 月 22 日以《攀枝花门站至米易供气管道工程环境影响报告书》（攀环审批〔2022〕27 号）对猛粮分输站进行了批复，目前该项目已完工，建设单位已于 2024 年 9 月 7 日完成该项目竣工环境保护验收工作（见附件）。

攀枝花市生态环境局于 2022 年 7 月 22 日以《猛粮分输站至半边街供气工程环境影响报告表》（攀环审批〔2022〕62 号）对猛粮分输站扩建工程进行了批复，目前该项目已完工，建设单位已于 2024 年 11 月 22 日完成该项目竣工环境保护验收工作（见附件）。

猛粮分输站外环境关系现状见下图所示：

图 2.1-1 猛粮分输站周边环境现状图

根据该项目环评批复文件及竣工环境保护验收调查报告，猛粮分输站实际建设内容

如下表所示：

表 2.1-9 猛粮分输站实际建设内容一览表

站场	实际建设内容	单位	数量	备注
猛粮分输站	卧式过滤分离器	套	1	
	计量撬	套	2	1 用 1 备，流量计
	调压撬	套	2	1 用 1 备
	清管发球装置	套	1	DN450
	污水池	座	1	10m ³
	放空管	套	1	DN250 H=25m

猛粮分输站接收上游来气，经卧式过滤分离器过滤，计量撬计量后向下游米易县供气，预留凉山州供气接口。猛粮分输站工艺流程见下图：

图 2.1-2 猛粮分输站工艺流程图

(2) 环保措施落实情况

根据该项目环评批复文件及竣工环境保护验收调查报告，结合现场实际情况，猛粮分输站运营期间环保措施落实情况如下：

表 2.1-10 猛粮分输站原环评报告及批复文件中环保措施落实情况调查

项目	环评报告及批复文件中提出的环保措施	工程实际采取的环保措施	是否符合环保要求
大气	通过放空系统对检修及超压的临时天然气进行放空。	检修情况出现次数较少，每年不超过 1 次，放空管每月检查一次。	已落实，符合环保要求；施工期未出现大气污染投诉事件。
地表水	猛粮分输站设置约 10m ³ 的污水池，检修废水经污水池收集后定期通过槽车运输至市政污水处理厂处理，不直接外排。	猛粮分输站设置约 10m ³ 的污水池，检修废水经污水池收集后定期通过槽车运输至市政污水处理厂处理，不直接外排。	已落实，符合环保要求。
固体废物	生活垃圾委托当地环卫部门进行清理，清管废渣、检修废渣为一般工业废物，在各站场内进行无害化填埋。	生活垃圾由环卫部门清运处理；清管废渣、检修废渣为一般工业废物，外运至有处理能力且环保手续齐备的水泥厂或砖厂等进行资源化利用。	已落实，符合环保要求。
噪声	站场工艺装置区噪声设备布局尽量远离居民区，在设备选型时尽可能选用低噪声设备。	站场工艺装置区噪声设备布局均远离了居民区；在设备选型时选用低噪声设备；对机械设备进行定期维护保养；在工艺设计中减少了站场工艺管线的弯头、三通等管件，降低	已落实，符合环保要求，施工期间未收到噪声扰民投诉。

		站场噪声。	
--	--	-------	--

(3) 现有工程存在的环保问题

综上所述，现场踏勘时，猛粮分输站已完成建设并正常运行，目前站场运行过程中产生的“三废”均按照环评提出的措施进行落实，未对周围环境产生明显不利影响，无环境遗留问题。通过走访调查，未对周边居民产生明显影响，未收到环保投诉。

2.2 工程分析

根据本项目的工程特点，可将项目实施分为三个阶段：建设施工期、生产运营期、退役期。其中在施工期内的主要工程活动是站场工程和管线的敷设；运营期的生产活动则主要是以站场和管线构成的管网进行天然气的输送过程；退役期的主要工程活动是拆除地面设施。

2.2.1 主要工艺过程及影响因素

2.2.1.1 施工期的环境影响因素

项目站场施工与管道施工同时进行，管道施工采用“开挖一段、敷设一段”的方式分段施工，管道间采用焊接方式进行连接，最后进行碰头、吹扫、试压、置换，施工时间约 24 个月，施工期间不设施工营地。

在施工过程中将产生少量的施工废气、管道试压废水、施工固废和施工噪声，以及对当地生态环境的破坏，项目施工期工艺流程及产污环节示意图见下图。

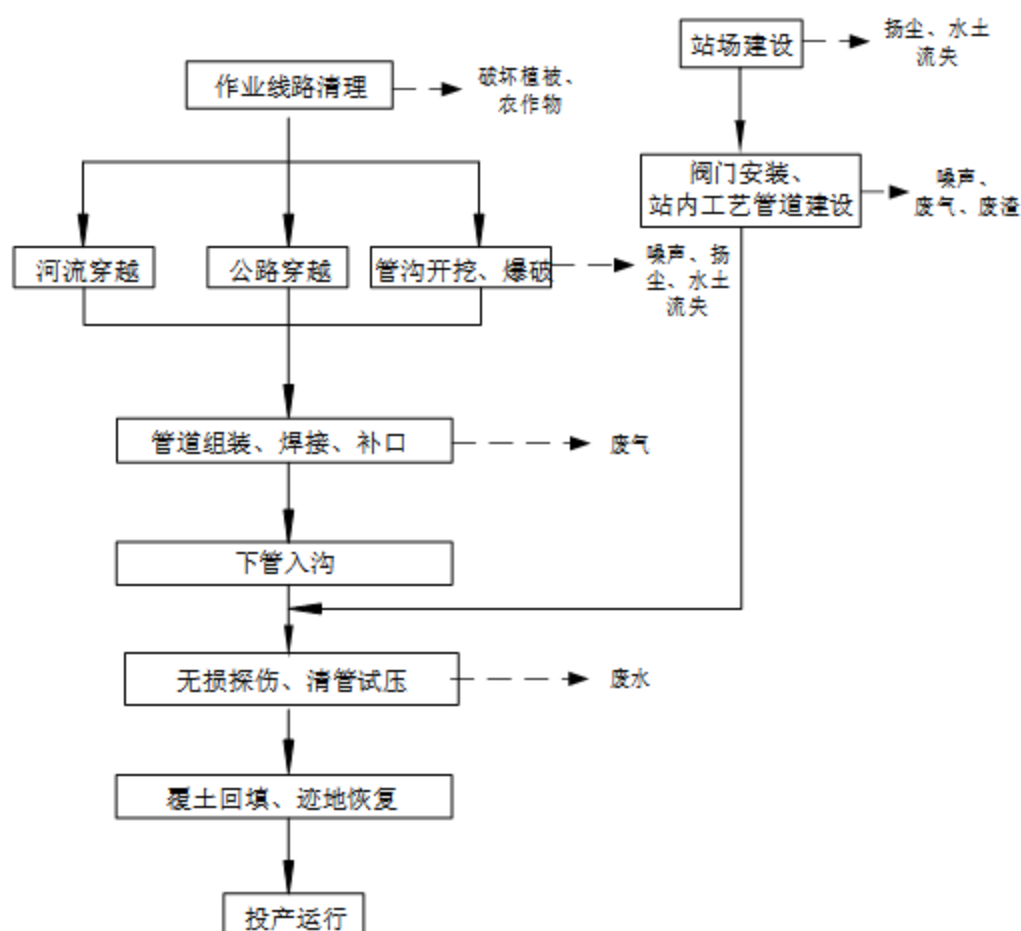


图 2.2-1 项目施工期工艺流程及产污环节示意图

1、站场建设

本项目新建站场场内施工开挖，建筑材料特别是碎石、沙的堆放，将可能产生一定的水土流失；施工机械将产生一定的噪声及废气；交通运输车辆产生扬尘；施工废渣处理不好可能影响周围土壤及地下水环境。

2、管道施工

(1) 施工方案

管道施工流程示意图见下图所示。

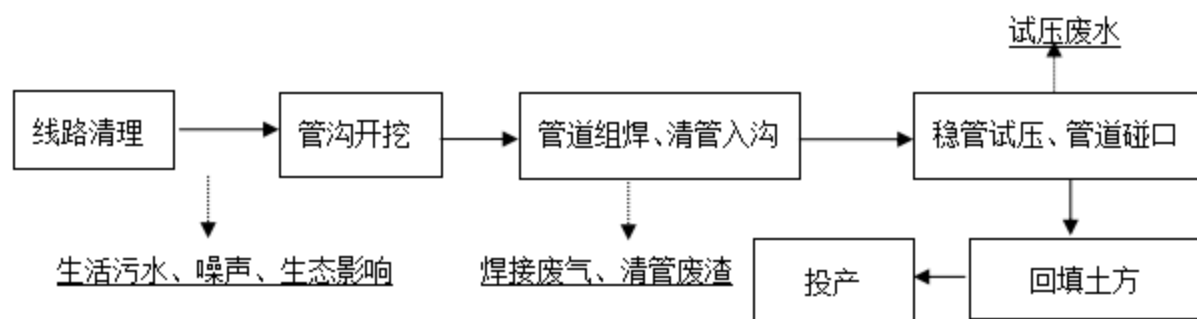


图 2.2-2 管道敷设流程示意图

管道施工采用“开挖一段、敷设一段”的方式分段施工，管道间采用焊接方式进行连接，最后进行碰头、吹扫、试压、置换，施工时间约 24 个月，施工期间不设施工营地。管道施工方案简介如下：

线路清理：现场勘查确定路由后即进行施工作业带线路的清理，根据项目施工作业带宽度，应组织对施工作业带内地上、地下各种建（构）筑物和植（作）物、林木等进行清点造册。施工作业带清理应在放线并办理好征（占）地手续后进行，按有关法规和节约耕地，对管道施工作业带只进行临时性使用土地，施工完毕后应立即恢复原貌。

施工作业带清理、平整应遵循保护农田、植被及配套设施，减少或防止产生水土流失的原则。尽量减少农田、林木地段的占地，对农田、林木地段注意保护。清理和平整施工作业带时，应注意保护线路控制桩，如有损坏应立即补桩恢复。施工作业带范围内，对于影响施工作业的石块、杂草、树木、构筑物等应适当清理，沟、坎应予平整，有积水的地势低洼地段应排水填平。施工完毕之后，要注意施工作业带的复耕工作，使土地回到原有状态。

管沟开挖：在已清理的施工作业带上开挖管沟，本项目管沟开挖主要为机械开挖的方式进行，局部地形受限制地段，可采用人工开挖，山区石方段管沟，宜采用松动爆破与机械清沟或人工清沟的方法进行开挖。

①管沟宽度：施工管沟断面一般呈梯形，管沟沟底宽度一般为管道结构外径加上沟底加宽余量（b 值），沟底加宽余量见下表所示。

表 2.2-1 沟底加宽余量表

条件因素		沟上焊接				沟下手工电弧焊接			沟下半自动焊接处管沟	沟下焊接弯管及碰口处管沟
		土质管沟		岩石爆破管沟	热煨弯管、冷弯管处管沟	土质管沟		岩石爆破管沟		
		沟中有水	沟中无水			沟中有水	沟中无水			
b 值	沟深 3m 以内	0.7	0.5	0.9	1.5	1.0	0.8	0.9	1.6	2.0
	沟深 3~5m	0.9	0.7	1.1	1.5	1.2	1.0	1.1	1.6	2.0

注：1、当采用机械开挖管沟时，计算的沟底宽度小于挖斗宽度，则沟底宽度按挖斗宽度计算；

2、沟下焊接弯头、弯管、连头以及焊接处的管沟加宽范围为工作点两侧各 1m。

当管沟沟深超过 5m 时，并将边坡适当放缓或分级开挖，分级台地宽度不小于 1m。

②管沟坡度：管沟允许边坡坡度应根据试挖或土壤的内摩擦角、粘聚力、湿度和密度等物理力学特性确定，根据项目沿线土壤类别，边坡坡度取 1:1。管沟开挖土石方堆放于管沟一侧，另一侧为施工场地，为有效保护耕作层，一般采取“分层开挖，分层堆放，分层回填”的原则，将表层耕作土和底层生土分层堆放。

本项目施工作业带为临时用地，施工完毕后应立即还耕复种。由管沟、开挖土石方堆放、施工场地组成，管沟开挖剖面等见下图所示：

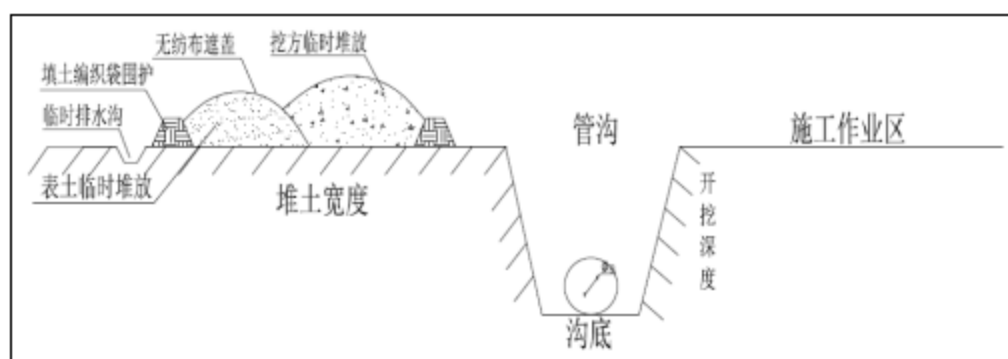


图 2.2-3 管沟开挖及施工作业带剖面示意图

管沟开挖过程中，地表扰动剧烈，特别是如果遇到雨季，水土流失将十分严重。在斜坡和沟槽地段应采用石料或编织袋装土砌筑挡土墙（护坡），避免出现水土流失同时加固作业便道。

管道埋深：一般地段管道敷设以沟埋敷设为主，敷设时根据地形、地质条件，采用弹性敷设、弯头以适应管道在平面和竖面上的变化的要求。同时，为确保管道安全，减少人为和外力因素造成破坏的可能性，本工程输气管道应有足够的埋设深度。根据设计要求，本工程管顶埋深一般不小于 1.2m，个别困难石方段，采取保护措施后可适当浅埋，但埋深不应小于 1.0m。对于可能受洪水冲刷的地段，根据现场情况、理论计算结

果，宜适当加大埋深或采取相关措施（如过水面、防冲墙等）。对于卵石、碎石地段和石方段，管沟应超挖 0.3m，并细土回填，保证管道下方的细土层压实之后的厚度不小于 0.3m，以免防腐层受损。本工程管道全线管顶的最小埋深不小于 1.0m。

管道敷设：管道敷设的设计必须满足《油气长输管道工程施工及验收规范》（GB 50369-2014）、《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）及《油气输送管道线路工程抗震技术规范》（GB/T 50470-2017）的相关要求。

结合本工程线路沿途地形地貌、工程地质、水文及气候等自然条件，本工程管道采用沟埋敷设，管道敷设时在水平和纵向转角处，优先采用弹性敷设来实现管道方向改变，以减小沿途摩阻损失和增强管道的整体柔韧性；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，冷弯弯管无法实现管道转向时使用曲率半径为 6D 的热煨弯管。在满足最小埋深要求的前提下，管道纵向曲线尽可能少设弯管（尽管部分地段挖深会增加）。

管道敷设中对管道通过陡坎、陡坡、冲沟等复杂地段时，应分别采用放坡、护坡、堡坎、排水、分段设置挡土墙及锚固等措施，保证管道的安全。沟埋敷设施工简单，技术成熟，并且占地相对较少，不妨碍农业耕种，不妨碍交通，对环境的影响小，运行比较安全，维护和管理方便。

管道组焊：考虑到沿线地形、地貌和沿途气候等外界环境因素，同时也考虑到管道直径、壁厚和材质等因素，本工程根据施工条件采用沟上焊接、沟下焊接方式，焊接工艺技术成熟，应用广泛，且质量能有效保证。

本工程相邻管段必须连头、碰死口，焊接工艺评定和焊接工艺规程应符合《钢制管道焊接与验收》以及《石油天然气金属管道焊接工艺评定》的要求。管道焊缝质量在外观检查合格后需进行无损探伤检查。为保证管道安全，因此本工程对所有环焊缝进行 100%超声波进行复检，检查标准按《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T 4109-2020）标准达到 II 级为合格。另外设置警告标志，避免管道施工对周边居民造成伤害。

管道清管、试压：为保证管道在建设过程中不进入杂物，保持整个管道系统的清洁，须进行管道清扫。单根管道在组焊前，应先进行人工清扫，输气管道施工完成后应采用清管器对全线管道进行清管。本项目采用清管器（球）进行清管，清管次数不少于 2 次，以开口端不再排除杂物为合格。

管道清扫合格后, 然后进行强度试验, 强度试验合格后再进行严密性试验。工程强度试验、严密性试验均采用清水作为试压介质, 清管排放口不得设在人口居住稠密区、公共设施集中区。清管试压时对现场进行隔离, 对周边人员进行疏散。严密性试验时可巡检, 巡检人员应与管线保持 6m 以上的距离。试压禁区要设专人把守。试压中如有泄漏, 应泄压后修补。修补合格后应重新试压。

表 2.2-2 管道试压参数表

强度试压			严密性试压			备注
试压介质	试验压力	试压时间	试压介质	试验压力	试压时间	/
洁净水	1.5 倍设计压力	4h	洁净水	设计压力	24h	/
不破裂、无泄漏为合格			压降不大于 1%, 且不大于 0.1MPa 为合格			

试压合格后, 应将管道内积水清扫干净, 清扫以不再排出游离水为合格。

干燥、氮气置换: 管道干燥采用干空气法 (用露点低于 -40°C 的干燥空气)。干燥前, 应用清管器清扫管道内残余水, 用泡沫清管器清扫检验之后采用干燥压缩空气进行吹扫。干燥空气吹扫时, 在管道末端配置水露点分析仪, 干燥后排出气体水露点应连续 4h 比管道输送条件下最低环境温度至少降低 5°C 。清扫干净后再采用氮气进行置换空气工作, 以保证在未投产前管内的防锈蚀和天然气进气时的安全。

管沟回填及复耕: 管道在沟下焊接检验合格后, 应及时进行环焊缝的补口, 补口检验合格后应及时进行管沟回填。管沟回填前宜将阴极保护测试线焊好并引出, 待管沟回填后安装测试桩。管道穿越地下电缆、管道、构筑物处的保护处理, 应在管沟回填前按设计的要求配合管沟回填施工。回填前, 如管沟内有积水, 应排除, 并立即回填。地下水位较高时, 如沟内积水无法完全排除, 应制定保证管道埋深的稳管措施。

根据施工方法及土壤性质不同, 石方或碎石段管沟挖深应比土壤地区超过 0.2m, 并在管道下沟前铺设 0.3m 厚细软土作垫层, 回填应先用细土回填至管顶以上 0.3m。覆土要与管沟中心线一致, 其宽度为管沟上开口宽度, 并应做成弧形。沿线施工时破坏的挡水墙、田埂、排水沟、便道等地面设施回填后应按原貌恢复。对于回填后可能遭受洪水冲刷或浸泡的管沟, 应按设计要求采取分层压实回填、引流等防冲刷和防管道漂浮的措施。

运行投产: 试压合格后, 管道管理单位应根据《天然气管道运行规范》(SY/T5922-2024) 相关规定制定投运方案及相应的安全应急预案, 经相关部门审查通

过后实施。投运完成后，建议对管道全线进行智能检测，以取得管道原始状态资料，为管道完整性管理提供比对数据。

(3) 特殊地段管道敷设

①复杂山区段管道敷设

根据设计资料，本项目复杂山区段主要有猛粮分输站—西攀高速穿越，该施工困难段长度约 5.1km，管道沿狭窄山脊敷设，爬山最大高程差约 800m。安宁河穿越北侧爬山段，该施工困难段长度约 2.2km，安宁河穿越后沿北侧山脊爬山，高差约 600m。米易县累坡村—龙滩村段，该施工困难段长度约 18km，管道沿狭窄山脊敷设，爬山后沿山脊下山，最大高程差约 800m。德昌县和平村—***段，该施工困难段长度约 8.7km，管道沿狭窄山脊敷设，爬山后沿山脊下山，最大高程差约 600m。局部地段爬山时高差较大，需采取特殊布管措施。

根据山区段的地质和坡度情况，采用不同的管沟开挖方式。挖掘机能够进入的地方采用机械开挖，挖掘机不能进入的地段可采用人工开挖，石方地段采取松动爆破，挖掘机或人工配合清沟。山区石方段爆破施工前应编制详细的施工方案，爆破开挖管沟应在布管前完成，爆破作业应由具有爆破资质的单位承担。

在山区陡坡段，应在坡上每隔一定距离放置袋装土形成临时挡土墙，其间距根据开挖土石方量、现场实际情况进行核算，在袋装土临时挡土墙的下部，事先开挖出阶梯，以便袋装土竖直放平，开挖土石方放置在挡土墙内，紧靠挡土墙堆放，防止土石方滚落，同时使之形成干砌石垒挡土墙。石方段管沟由于表层土稀少，为防止表层土流失开挖的表层土，应装入编织袋，堆放在施工作业带边缘，施工完后用于复耕，同时起到挡土墙的作用。

在高陡坡区域施工，采用卷扬机、轻轨、运管小车组成运输、布管系统，修筑之字形施工便道以减缓坡度满足运输通行要求，坡面修筑截水墙和挡土墙。陡坡段采用锚杆截水墙和混凝土浇筑管沟。

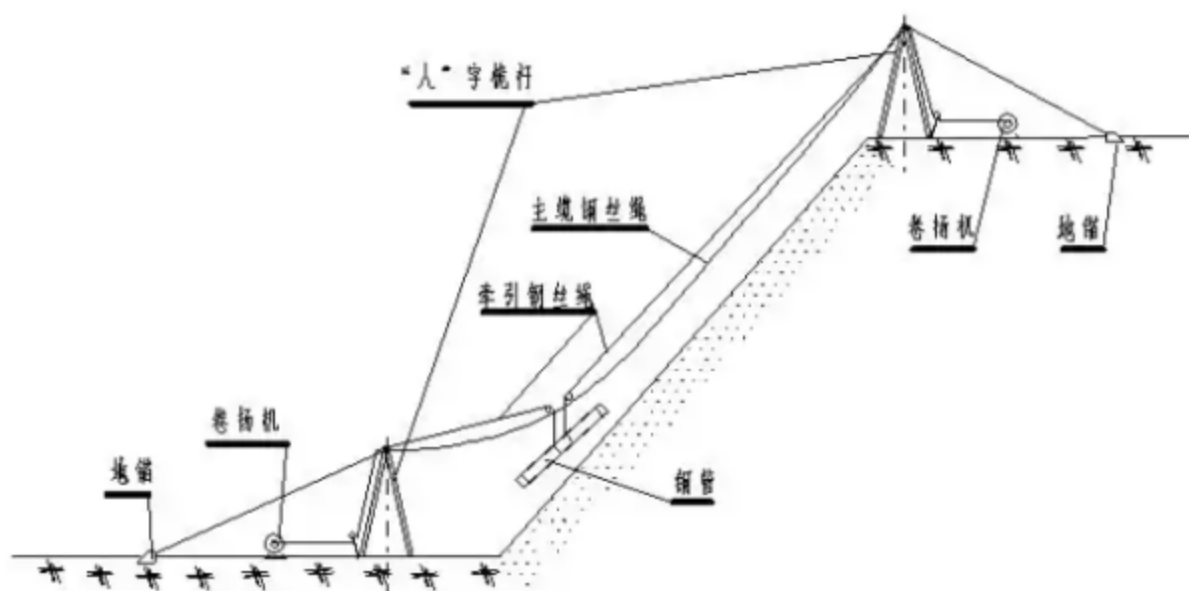


图 2.2-4 滑索布管施工示意图

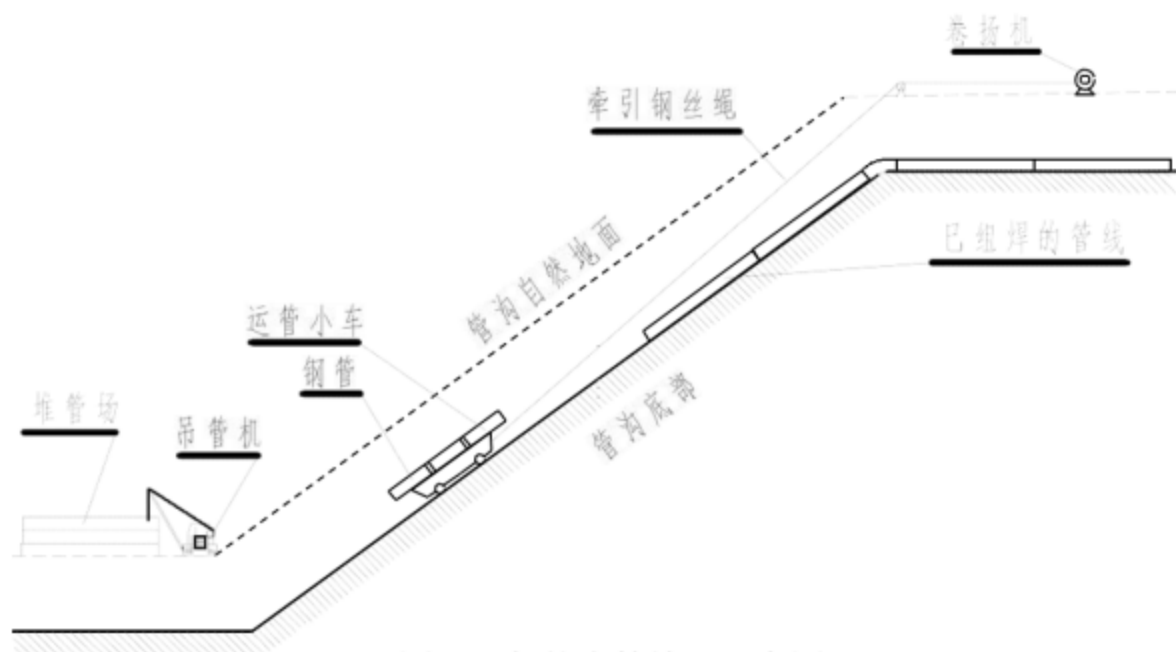


图 2.2-5 轻轨布管施工示意图

考虑到山区段实际地形和施工困难、施工需要采取一些特殊的处理方法和保护措施，确保管道的稳定与安全。该段敷设遵循以下原则：

- 1) 施工便道在伴行路修完后修筑，满足施工机械、运管等能够顺利进出。施工便道首选原有乡间、山区小路，对其进行拓宽、推填、垫平、碾压、加固。
- 2) 顺坡敷设段，作业带采取劈高填低的方式，开拓的作业带顺平；横坡敷设段，

采用劈山拓宽作业带方法，将山体劈下的石方作为回填料回填到山体斜坡一侧，为避免回填的石方滚落及雨季的冲刷，坡面上设置挂网、喷锚、土工格室、挡墙等；山间沟谷段，作业带直接采用机械或者人工方式开拓，开拓宽度尽量减小；窄脊地段，沿窄脊选择坡度缓的一侧修筑挡土墙，作为作业带。

3) 山区地段，管道下方需要设置细土垫层，确保管道不被划伤。对于土层较厚的区段，可以采用人工或机械筛细土的方式解决细土来源问题，对于没有细土来源的地段，可采用外运细土进行回填。

4) 管道施工完毕后及时进行水工保护，细土回填、二次回填与水保施工同步进行，避免对管道造成危害。

②林区段管道敷设

A、对于林地内的管道施工，应预先编制施工安全预案，确保林地内的施工安全。

B、严禁在树林边或树林内进行吸烟等可能引发火灾的行为。

C、严格控制林区段作业带宽度，管道施工时设置隔离设施和明显的警示标志。

D、焊接过程中，应对焊接区一定范围设置临时的隔阻材料（如钢板），防止电弧和火花进入林地。

E、对于材料中的易燃物质，应设置于空旷的场地且远离焊接区。

F、施工中应配备一定数量的移动灭火器。

G、沟开挖土方集中堆放并用毡布进行遮盖。

(4) 道路穿越工程

1) 公路穿越

本工程管道二级及二级以上公路穿越见下表。

表 2.2-3 等级公路穿越统计表

序号	公路名称	穿越地理位置	公路等级	路面宽度 (m)	穿越方式	穿越长度 m/处	备注
1	西攀高速	米易县	高速	40	顶管	120/1	钢筋混凝土套管 (D1200mm)
2	西香高速	西昌市	高速	40	顶管	100/1	钢筋混凝土套管 (D800mm)
3	G227 国道	米易县	一级	30	顶管	120/2	钢筋混凝土套管 (D1200mm)
4	S219 省道	德昌县/西	二级	30	顶管	180/3	钢筋混凝土套管

		昌市					(D1200mm)
5	S219 省道 (规划)	德昌县/西 昌市	二级	30	开挖预埋 套管	240/4	钢筋混凝土套管 (D800mm)

图 2.2-6 管道穿越部分已建道路位置图

2) 铁路穿越

本工程管道铁路穿越见下表。

表 2.2-4 铁路穿越统计表

序号	铁路名称	穿越地理位置	单(双)轨	穿越方式	穿越长度 m/处	备注
1	成昆铁路	米易县/德昌 县	双轨	顶管	240/3	钢筋混凝土 套管(内径 D1200mm)
2	成昆铁路复线	米易县	双轨	隧道顶部 开挖	80/1	竖向间距约 500m

图 2.2-7 管道穿越铁路位置图

3) 穿越道路施工工艺

本项目沿线需穿越铁路、高速公路、省道以及多条乡村道路。为不影响交通尽量选择非开挖方式施工。具体的施工方法则根据现场的施工场地、地形、地质等条件确定，常用的施工方法有顶管或开挖套护的方式穿越。

穿越已建高速、国道、省道等采用顶管方式。穿越规划道路时，采用开挖预埋套管方式，穿越一般乡村水泥公路时，采用开挖或顶管加套管保护方式。穿越成昆铁路采用顶管方式，成昆铁路复线采用隧道顶部开挖穿越方式，铁路穿越应满足《油气输送管道与铁路交汇工程技术及管理规范》(国能油气〔2015〕392号)和《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB 50423-2013)规定要求。管道穿越铁路应垂直交叉通过。必须斜交时，斜交角度应大于 45°。穿越范围内的管段不允许出现转角或进行平、竖面曲线敷设。为保证铁路运输安全，铁路外侧向外各 1km 范围内，以及在铁路隧道上方中心线两侧各 1km 范围内石方段，采用机械开挖，禁止爆破施工。

①顶管加套管保护穿越

本项目顶管穿越采用钢筋混凝土套管保护，套管顶至路面埋深不小于 1.2m，人口

稠密区管顶覆土厚度不小于 1.5m，纯石方段管顶覆土厚度不小于 0.8m，高标准农田管顶覆土厚度不小于 2.0m。

顶管施工技术是国内外比较成熟的一项非开挖敷设管线的施工技术，目前国内采用较多的是采用大推力的千斤顶直接将预制套管压入土层中，再在管内采用人工或机械掏挖土石、清除余土而成管的施工方法。主要分为测量放线、开挖工作坑、铺设导向轨道、安装液压千斤顶、吊放混凝土预制管、挖土、顶管、再挖土、再顶管、竣工验收等工序。

顶管施工工艺示意图见下图，管道穿越公路、铁路施工方式断面示意图见下图。

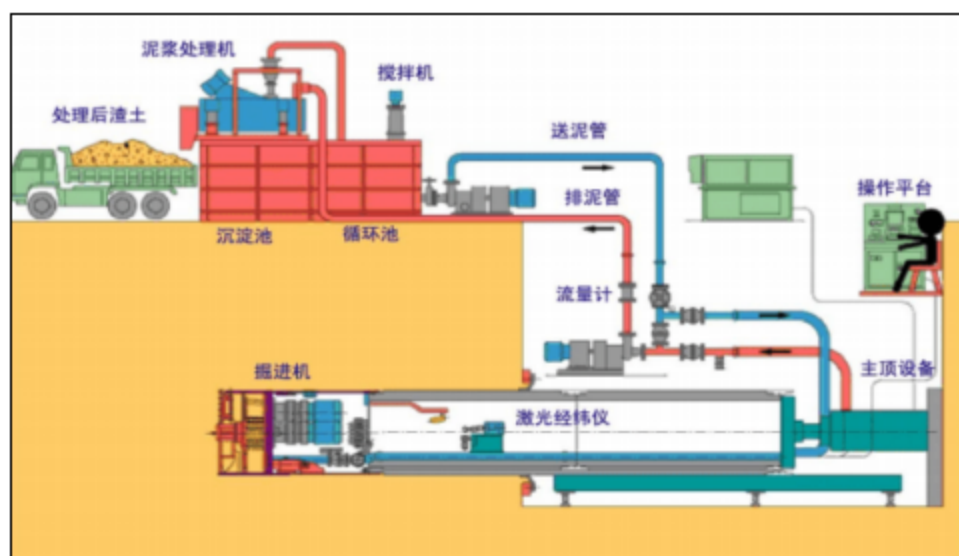


图 2.2-8 顶管施工方式及工艺示意图

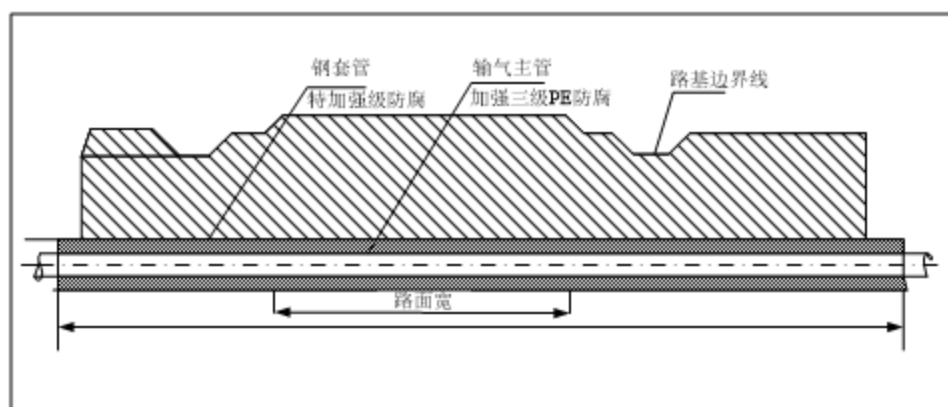


图 2.2-9 管道穿越公路断面示意图

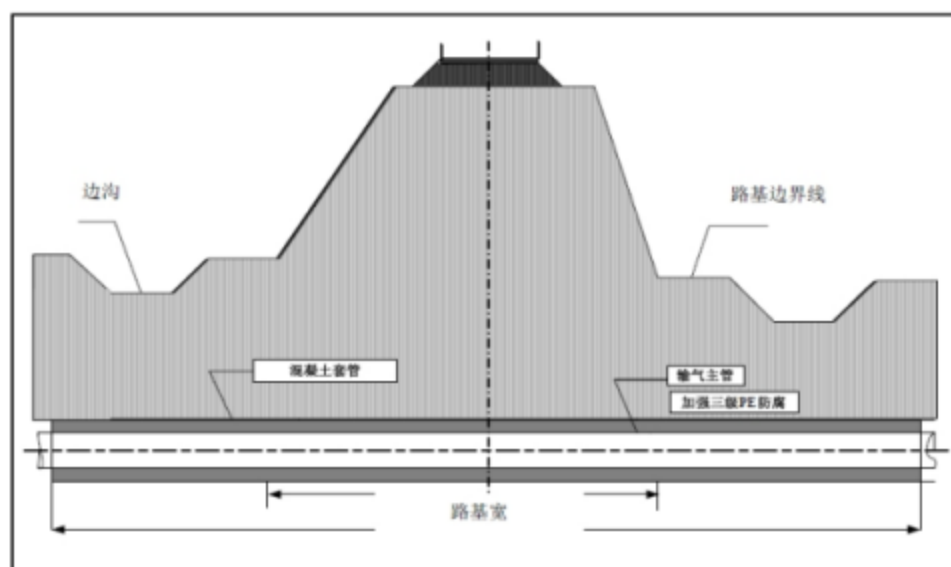


图 2.2-10 管道顶管穿越铁路断面示意图

②开挖加套管保护穿越

本项目，开挖加套管穿越的敷设方式是用钢筋混凝土水泥套管敷设，穿越部分乡村公路采用人工开挖方式，开挖到基础层后进行管道敷设工作，之后按照原道路结构对道路进行恢复，管道穿越公路应垂直交叉通过，必须斜交时，斜交角度大于 60° ，套管顶埋深大于 1.2m ，路基下面的管段不允许出现转角或进行平、竖面曲线敷设。成昆铁路复线采用隧道顶部开挖穿越方式，根据《油气输送管道与铁路交汇工程技术及管理规范》（国能油气〔2015〕392号）相关要求，采取非爆破方式开挖管沟时，管沟底部与铁路隧道结构顶部外缘的垂直间距不应小于 10m 。

3) 管道穿越道路要求及影响分析

项目穿越处在施工设计时应符合相关设计规范，确保施工方案符合相关的技术标准和规范要求。

本项目管道铁路穿越段按 10m 间距设置标志桩，在铁路穿越段两侧设置警示牌，并应满足《油气输送管道与铁路交汇工程技术及管理规范》（国能油气〔2015〕392号）和《关于印发〈中国铁路成都局集团有限公司涉铁工程管理办法〉通知》（成铁办〔2021〕201号）相关要求。

本项目管道穿越高速公路采用机械顶管加套管保护穿越方式，高速两侧路基稳定，适宜顶管穿越。穿越段套管顶距离路面不小于 $5D$ 套管外径，套管伸出路堤坡脚、排水沟外边缘不小于 2m ，并需考虑远期高速公路扩容要求，同时应满足《油气输送管道穿

越工程设计规范》(GB 50423-2013)、《油气输送管道穿越工程施工规范》(GB 50424-2015)和《四川省交通运输厅关于印发《四川省高速公路及大件公路涉路工程技术指南》的通知》的相关要求。

本项目管道需穿越等级公路、部分乡村水泥路,采用人工顶管穿越方式,穿越段套管顶距公路顶面的距离 $\geq 1.2\text{m}$,距公路边沟底面的距离 $\geq 1\text{m}$,套管伸出路堤坡脚、排水沟外边缘不小于 2m 。同时应满足《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB 50423-2013)、《油气输送管道穿越工程施工规范》(GB 50424-2015)和道路主管部门的相关要求。

本项目管道穿越碎石路等,采用开挖加套管穿越方式。用钢筋混凝土套管保护,套管接口均选用柔性接头钢承口。

顶管穿越和开挖穿越方式都将产生一定量的弃渣、弃土,顶管穿越产生的弃渣、弃土成分简单,可重复利用,用于穿越点护坡堡坎或低洼地带回填。开挖穿越乡村水泥公路将短时间阻断交通,给当地居民生产和生活带来不便,管线穿越乡村水泥路地段位于农村环境,车辆稀少,加之施工时间短,施工期间组织人员临时指挥交通,因此在穿越施工时不会对所穿越道路的交通带来较大影响。施工完毕后,做好各种道路的路面恢复,各穿越位置设置标志桩和警示牌。

(5) 水域穿越工程

1) 安宁河穿越

本项目安宁河穿越点在米易县撒莲镇,采取围堰开挖方式穿越,穿越长度约 340m ,拟建穿越河段位于安宁河下游干流区,河流不通航,穿越处上游两岸主要分布有尾矿库、垭口铁镍多金属矿区、米易县大棚密集区以及米易县撒莲镇城镇区,穿越处距下游坊田大桥(楠木河与安宁河交汇处)约 3.2km ,距下游湾滩电站约 7.2km ,距雅砻江汇入口约 15km ,距下游桐子林水电站约 17.2km ,距下游高粱坪饮用水源保护区约 27km 。安宁河穿越处及上下游外环境情况见下图:

图 2.2-11 安宁河穿越处及上下游外环境关系示意图

安宁河穿越点东岸地势相对平坦、宽阔,但可利用场地面积较小,西岸为临河高陡悬崖,地势起伏较大,山势延绵广泛。穿越处水面宽度约 75m ,水深约 $3\sim 5\text{m}$,穿越段

河段具有年水位落差大，洪峰变幅大、历时短，而枯水期水位平稳、历时长的特点。洪水一般发生在 6 月下旬至 10 月中旬，尤以 7~9 月最为集中。枯水期主要在每年的 12 月~次年 4 月。

开挖穿越一般适用于水面较窄、水深较浅、流速和流量较小、不通航、河床冲刷深度较小、堤防等级较低允许开挖的水域。管沟施工方法设计时视各条河详勘时的实际水文、地质和地形情况决定，一般采用围堰或直接开挖的方式。开挖施工作业一般选在枯水期进行，枯水期河水浅、流量小，便于开挖施工。在施工时河流、水体有水时施工，需采取导流、围堰和降水等措施。本项目安宁河穿越轴线河道较为浅窄，穿越处东岸较平坦、宽阔，根据设计资料，采取分期围堰开挖穿越施工。

图 2.2-12 管道穿越安宁河示意图

图 2.2-13 分期围堰开挖穿越施工示意图

施工流程：

①根据场区地形及河道情况，在距管道穿越轴线两侧设置围堰，堰体宜用混合土，围堰土方来自邻近一般施工作业带。围堰断面应为梯形，其尺寸可参考以下值：围堰顶宽 2m，迎水面内侧边坡比 1:1.5，背水面边坡比 1:1.5，堰顶应高出施工期水面 1.0m~1.5m，且不宜高于河岸。

②考虑到围堰的防渗功能，可在两条围堰的迎水面上用无纺布做防渗层。

③在完成围堰施工后，立即采用水泵进行抽水，将上、下游堰体内的积水排到堰外。

④最后开挖管沟，采取分台阶式放坡开挖，并进行管道焊接、安装施工，采用连续浇筑混凝土进行稳管。

⑤最后进行管沟回填，应先采用橡胶板包裹管道，然后混凝土浇筑至管道上 0.5m，再采用原土（颗粒由较细到较粗）回填至管沟顶部，回填原土时，应先回填细粒土石，在逐渐过渡到粗粒土石，河床表面应用相对大粒径石块回填，保证河床面的齐平。在管顶 0.5m 处设置警示带。

⑥围堰拆除、堤岸恢复。施工完毕后拆除围堰，用于管道作业带回填管沟，对岸坡进行恢复，对两岸迎水面岸坡采用浆砌石护岸，护岸宽度应为管沟上开口宽度两侧各不小于 2m。西侧河岸存在二级阶地，设置两级浆砌石护岸，护岸坡脚均设置石笼，宽度

与护岸宽度一致。

围堰开挖方式施工工艺简单、工期短。仅施工时对河道和环境有影响，开挖穿越河流的影响主要表现为增加河水的泥沙含量，进而增加河水的悬浮物含量，从而影响河水水质；管沟回填后，多余的土石方处置不当，有可能会造成水土流失或阻塞河道。完工后恢复原貌后，可消除影响。管线位于河床底下，不会影响河流水文情势。

2) 其他小型河流、沟渠穿越

图 2.2-14 管道穿越其他水域示意图

管沟施工方法视实际水文、地质和地形情况决定，采用混凝土加重块连续覆盖或现浇水下不分散混凝土稳管。河床为基岩时，嵌入基岩深度不小于 0.5m，采用现浇混凝土浇筑封顶。穿越两岸做好护坡、护岸措施，与自然地貌衔接好，护岸应置于稳定的地基上。根据德昌县水利局文件，考虑为后期的防洪治理工程留足基础埋深空间，管顶埋深应在设计洪水冲刷线以下大于 2.5m。

开挖穿越河流的影响主要表现为施工期扰动水体，短期内增加下游局部河段泥沙含量，进而对该河段水生生物产生一定影响。

(7) 其他穿越工程

与已建天然气管线交叉穿越时，管沟开挖应先查明其具体位置，施工时不得对已建天然气管线造成任何危害。在与已建埋地天然气管道交叉时，应从其下方穿过且垂直净距不得小于 0.3m，并在交叉位置放置废旧轮胎等方法将两管道隔离，在交叉点两侧各 5m 范围内必须采用人工开挖。同时管道在交叉点两侧各延伸 10m 以上管段，应采用三层 PE 加强级防腐。本工程管道沿线与已建天然气管线交叉穿越断面示意图如下图所示。

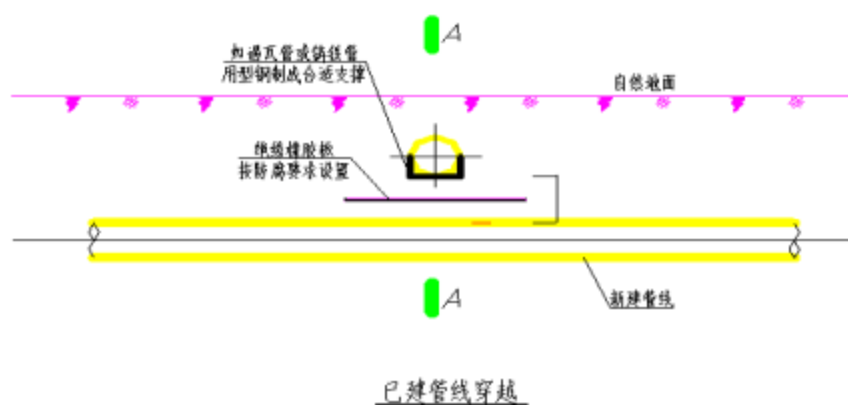


图 2.2-15 管道与已建管线交叉穿越断面示意图

本项目与已建天然气管线的交叉穿越，在施工前应获得天然气管道管理单位同意，签署安全生产管理协议，对天然气管道位置进行勘测，并作出明确的标识。标识点间距不大于 50m。已建的天然气管道应位于管沟开挖土石方堆放侧，防止重型施工车辆和设备碾压管道。施工期间，应定期向天然气管道管理单位通报施工的进展情况。

本工程管道与光（电）缆交叉穿越 300 次，不涉及军事光缆穿越。与光（电）缆交叉时，应从其下方穿过且垂直净距不得小于 0.5m。还要对电（光）缆采取保护措施，如用角钢围裹住电缆，在光（电）缆上方铺一层红砖等。同时管道在交叉点两侧各延伸 10m 以上管段，应采用三层 PE 加强级防腐。本工程集气管道与电缆交叉穿越断面示意图见下图所示。

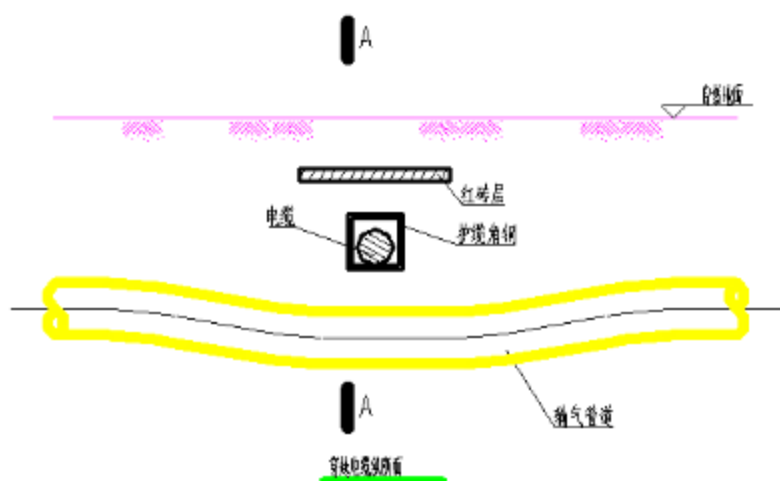


图 2.2-16 管道与光（电）缆交叉穿越断面示意图

(8) 管道标识

本工程输气管道沿线按照《油气管道线路标识设置技术规范》（SY/T 6064-2024）设置里程桩、转角桩、交叉桩和警示牌等地上标志。为防止第三方施工破坏，管道下沟回填时，在管道上方 0.5m 处设置地下警示带。警示带宽度不小于管道直径，并标注管道的名称、介质、压力、警示词语、联系电话等信息。护坡、堡坎及线路标志桩，按分公司的统一要求进行油漆着色。

3、道路工程

为了方便施工和今后的运行管理与维护，本项目施工便道优先依托现有乡村道路、山间小路等进行敷设。无乡村道路至管线位置的部分地段，可以在适当位置临时修筑一定长度的施工便道来满足施工要求。施工时由施工单位根据实际情况进行布设，尽可能

利用现有公路或对现有土路、机耕道、荒地进行整修，施工便道严禁设于饮用水源保护区范围内，尽量少占农田、林地，不要在农田撒铺碎石等筑路材料，以确保施工结束后便于复耕。

①修筑施工便道、施工道路的技术要求

施工便道包括施工作业带内的便道和连接施工作业带和现有运输道路之间的通道，施工作业带内的便道宽度一般地段为 4.5m，平行于管沟修筑在靠近公路或运输便道一侧。

为降低施工便道的建设对周边环境造成的不利影响，评价要求建设方在选择修建路线时应避免和尽量减少对地表植被的破坏和影响，尽量利用管道施工作业带，在修建施工便道时应尽量缩短其长度，减缓其对生态环境的不利影响，便于施工结束后施工便道的恢复工作；施工便道保持平坦且有足够的承压强度，保证施工机械和设备的行驶安全；施工便道和现有公路连接处采用袋装土堆垫，高于现有路面，并保证平缓过渡，以防损坏路基和路肩。施工便道若涉及经过埋设较浅的地下障碍物时，及时与管理单位取得联系，共同商定保护措施。若涉及使用干线道路，则应事先征得道路主管部门的同意，并办理有关占地手续。

②施工便道、施工道路的恢复

施工结束后，施工便道即不再有利用价值，建设方通常根据建设前施工便道的占地类型、参照施工作业带的恢复方式进行迹地恢复。仅在当地政府要求保留某段施工便道作为乡村道路使用的情况下，方可保留当地政府所要求保留的施工便道。

4、施工期影响因素统计

施工期各工程段产生的环境影响可以概括为下表。

表 2.2-5 施工期各工程产生的环境影响因素

类别	内容	环境影响
场站建设	站场工程，设施安装等	水土流失、扬尘、施工机械噪声与废气以及施工废渣等
管线敷设	管沟开挖、布管，焊接，覆土回填，试压清管	临时改变作业带的土地利用性质，施工作业带内的土壤、植被将受到影响或破坏，施工弃土石方存放不当易发生水土流失；水体穿越施工短时影响水体水质、弃土处置不当可能堵塞河道；管道穿越公路短时影响当地交通等
道路工程	新建施工便道	造成水土流失，占用土地，破坏植被等；施工机械噪声与废气

2.2.1.2运营期的环境影响因素

项目运营期工艺流程及产污环节示意图如下。

图 2.2-17 项目运营期工艺流程及产污环节示意图

1、米易清管站

米易清管站接收上游猛粮分输站来气，站内设置清管收球装置及发球装置，可实现猛粮分输站及德昌分输站方向的清管作业。站内检修及事故工况时，可越站输送天然气。

2、德昌分输站

德昌分输站接收上游米易清管站来气，一部分输往西昌分输站，另一部分经卧式过滤分离器过滤、计量调压后输往德昌地区。内检修及事故工况时，可越站输送天然气。

3、西昌分输站

西昌分输站接收上游德昌分输站来气，经卧式过滤分离器过滤、计量调压后输往西昌地区。站内设置清管收球装置，可在不停输状态下接收上游发送的清管器进行清管作业。

4、阀室

本工程共设置 7 座阀室，设计压力***，阀室均设置预留分输口。

阀室功能为接收上游来气输往下游，输气紧急截断，线路截断阀远程监控功能，分输预留，事故状态及维修时的放空。

5、运营期影响因素统计

运营期各工程产生的环境影响可以概括为下表。

表 2.2-6 运营期主要的环境影响因素

类别	环境影响因素
站场工程	1、站场正常生产时主要的污染物是工艺装置区阀门少量无组织排放废气、气流噪声； 2、检修或事故时，将产生少量检修废水、检修废渣、清管废渣、放空废气、放空噪声。
管线工程	施工作业带恢复其土地原有功能，植被逐渐恢复，水土保持防护逐渐完善，沿线水土流失程度将恢复至原有水平。

2.2.2 污染源及污染物排放情况

2.2.2.1 施工期“三废”排放情况

1、废气

本工程施工期废气主要来自站场建设、阀室建设、地面开挖、山区石方段爆破、回填、土石方堆放和运输车辆行驶产生的扬尘（粉尘）、管线焊接产生的焊烟，以及施工机械、运输车辆排放的尾气。

(1) 施工扬尘

施工过程中扬尘对环境产生的一些不良影响是不可避免的，尤以施工扬尘影响最大。施工现场扬尘在风力较大和干燥气候条件下较为严重。本项目施工扬尘主要产生在以下环节：

- ①管沟开挖、爆破施工时产生的扬尘；
- ②开挖产生的临时土石方堆放时产生的扬尘；
- ③运输车辆的起尘。

本项目管沟开挖主要为机械开挖，所挖出的土石方作为管沟回填土回填。管沟开挖过程中，在土石方临时堆放期间产生扬尘，由于本项目采用机械化作业，分段施工，每个施工段的时间均较短，在采用洒水降尘措施及加强施工管理后，临时堆放土石方产生的扬尘甚微。

（2）施工机械、运输车辆的尾气

本项目管线大部分采用机械化方式进行管沟开挖和穿越施工，大型施工机械由于使用柴油机等设备，产生的燃烧烟气主要污染物为 SO_2 、 NO_x 等；运输车辆产生的废气主要污染物有 NO_2 、 C_mH_n 等。由于废气量较小，且施工现场均在野外，有利于空气的扩散。同时废气污染源具有间断和流动性，因此对局部地区的环境影响较小。

（3）焊接废气

本工程管道采用在预制场做防腐处理，在现场仅补口，补口作业会有少量的焊接废气排放。本工程共使用焊条约 47.4t，类比同类工程焊烟产生情况可得，每公斤焊条产生的焊烟约 8g，则本工程估算焊接烟尘产生量约为 379.2kg，由于焊接烟尘的排放具有分散、间断排放和排放量小的特点，故焊接烟尘对周围环境空气质量影响较小。

2、噪声

施工期对环境产生较大影响的噪声源主要是穿越施工和管沟开挖作业产生的设备噪声以及少量进出施工场地的运输车辆的交通噪声等。本项目的噪声源主要来自站场施工、公路顶管穿越和开挖穿越施工中的混凝土搅拌机、混凝土翻斗机、切割机和柴油发电机，施工作业机械，如挖掘机、电焊机等，其强度在 85~100dB（A）。

表 2.2-7 施工机械噪声强度测试值 单位：dB（A）

序号	噪声源	噪声强度	序号	噪声源	噪声强度
1	挖掘机	90	6	混凝土搅拌机	95
2	推土机	90	7	混凝土翻斗机	85

3	电焊机	85	8	切割机	95
4	柴油发电机	100	9	吊管机	85
5	顶管机	90	10	爆破	100

为减小施工期噪声对管线两侧和站场周边环境敏感点的影响,采取的噪声治理措施如下:

①合理安排作业时间,敏感点附近禁止午间 12:00~14:00 和夜间 22:00~6:00 施工,如需进行连续施工,必须提前向相关部门提出申请,获准后方可在指定日期和时段进行,并在周边居民处张贴施工时段告示,以获取周边居民的谅解。

②合理布置施工场地,施工设备布置在远离敏感点的一侧,在施工场地周边居民点处设置临时声屏障。运输车辆应合理安排运输路线,尽量避开周边居民点。

③施工现场的运输车辆应安排专人指挥,场内禁止运输车辆鸣笛,采取限速行驶;合理安排施工车辆进出路线。

④在穿越工程现场建设时,要求施工方加强施工过程中的管理工作,尽量采用低噪声设备,确保施工期场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求。

⑤加强施工人员的管理和教育,减少不必要的金属敲击声和人为噪声。

⑥建设工程项目严禁在 22 时至次日 6 时进行产生环境噪声污染的施工作业,因工艺要求或者特殊需要确需进行夜间施工的必须办理《夜间施工许可证》。《夜间施工许可证》的有效期限不超过 3 天,确需连续施工超过 3 天的可续办一次。

施工单位必须严格按照《夜间施工许可证》许可时限和许可范围进行夜间施工;施工单位要合理安排工期,缩短夜间施工时间,减少夜间施工噪声对项目周边居民的影响;施工单位要合理安排施工工序,尽可能减少夜间施工作业时间。因施工需要确需进行夜间施工的,应尽可能安排在周末时段,并在高噪声点位设置吸音措施;夜间施工严禁捶打、敲击和金属切割、装卸钢管钢筋等易产生高噪声的作业。

施工单位应在项目周边公示夜间施工许可情况,明确施工现场噪声污染防治责任人,畅通反映问题渠道,接受社会、市民的监督。主动采取多种方式提前与周边社区、市民做好沟通解释工作,积极妥善处理夜间施工噪声投诉,争取周边居民对建设工程项目的理解和支持。

采取以上措施后,可有效降低施工期噪声对周围环境的影响。

3、废水

本项目施工废水主要来自施工人员在施工作业中产生的生活污水以及管道安装完毕清管试压时排放的试压废水。

(1) 施工人员生活污水

本项目管沟敷设施工作业采取分段施工方式,施工工地不设食堂、宿舍等生活设施,施工人员食宿均依托周边农户和旅店,施工人员所产生的生活污水依托周边农户已有设施进行收集后作为农肥使用。

(2) 管道试压废水

项目管道组焊并完成稳管后,将采用清洁水对管道进行试压,试压后排出的废水较清洁,只含少量在施工过程中进入管道的机械杂质、泥沙等悬浮物,试压废水可重复利用。试压管道排口安装简易过滤器,能有效地过滤和拦截试压废水中的悬浮物,经沉淀处理后循环用于试压作业或回用于施工场地洒水抑尘和绿化不外排。

4、固体废物

本工程管线敷设施工部分产生的固体废物主要为施工人员的生活垃圾、工程临时弃土、弃渣、施工废料等,本项目不在施工现场设置施工营地,不在现场进行检维修作业,因此无废机油产生。

(1) 生活垃圾

由于施工工地不设食堂、宿舍等生活设施,施工人员食宿均依托周边农户和旅店,所聘员工产生的生活垃圾经周边农户、旅店已有设施收集后,依托当地环卫部门进行处理。

(2) 工程临时弃土、弃渣

施工过程土石方主要来自站场平整、管沟开挖、穿越工程、施工便道等。管线敷设过程中,主要采用“开挖一段、敷设一段”的方式分段施工,以减少水土流失。根据本项目设计资料估算,本工程土石方平衡分析表见下表。

表 2.2-8 本工程土石方平衡分析表 单位: m³

项目分区	挖方			填方			弃方
	小计	土方	石方	小计	土方	石方	
站场工程区	76100	49465	26635	65600	42640	22980	10500
管线作业带区	965310	428296	537014	810410	428296	382114	154900

河流穿越	30000	12000	18000	30000	12000	18000	0
公路穿越	7780	3112	4668	7780	3112	4668	0
施工便道区	75793	31317	44476	75793	31317	44476	0
合计	1154983	524190	630793	989583	517365	472238	165400

本项目站场开挖主要为站内设备基础、站场排水沟等开挖，产生的土石方用于站场基础护坡堡坎；本项目管道全线采用埋地敷设，待管道敷设完毕后，回填开挖土石方及表土，多余土石方优先用于周边坑凹处平整及修建水工保护工程，多余土石方按当地政府要求与当地第三方消纳单位签订协议进行依法合规处置，用于建筑材料、道路建设等。本项目管线施工不需另设堆渣场。顶管穿越产生少量的弃渣、弃土，成分简单，可重复利用，用于穿越点护坡堡坎或低洼地带回填。

为了控制调运距离，新建施工便道可作为土石方调运时的通道。表土剥离临时堆存于绿化用地一角，并进行拦挡、苫盖，待工程完成后，作为复耕或绿化用土。

(3) 施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条和施工过程中产生的废包装材料、废混凝土、废土石料等。本工程管道防腐均在厂家预制完成，管道施工现场无防腐废料产生。根据类比调查，一般管道施工过程中施工废料的产生量约为 0.4t/km ，本项目施工过程中产生的施工废料量约为 63.14t ，施工废料部分由施工单位回收利用，剩余部分由施工单位严格按照 HSE 管理模式进行集中收集后，依托当地环卫部门有偿清运，按相关规定进行妥善处置。

5、生态环境

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

工程施工期间对生态环境的影响主要表现在以下几个方面：

①在工程施工前期准备阶段，线路方案的选择、施工场地的贮备，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等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，由此引发的区域生态环境破坏。

③堆管场占用耕地、管线敷设导致农业生态系统发生较大变化。

④施工中设施的临时堆土造成新的水土流失，增加了区域内的水土流失量，加剧了环境的破坏。

管沟开挖对土壤实行分层开挖、分层堆放和分层回填；回填时，为恢复土壤的结构，严格按原有土壤进行回填，回填后多余的土应平铺在周边绿化带或附近农田等，不得随意丢弃。回填完成后，管道工程完工后及时恢复施工迹地，立即恢复管道沿线的植被和地貌，对作业区外缘被破坏的植被进行复种，并对各穿越处采取相应的加固措施，防止垮塌。

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

为减少管沟开挖造成的水土流失，环评建议：

①挖方和填方作业尽量避开雨季，避免雨水冲刷造成大量水土流失；严格控制作业带宽度，采用人工抬管，减少对绿化带的损坏；尽量避免跨季作业，以免影响两季农作物的收成。

②管沟开挖时对土壤实行分层开挖、分层堆放和分层回填；回填时，为恢复土壤的生产能力，严格按原有土壤层次进行回填，回填后多余的土应平铺在作业带，不得随意丢弃。回填完成后，管道工程完工后及时恢复施工迹地，立即恢复管道沿线的植被和地貌，对作业区外缘被破坏的植被进行复种。

③严格选取临时堆放堆置地点，不得随意堆置。

④严格按设计控制管沟开挖宽度，禁止超宽作业，施工作业带以外不得破坏树木植被，减少弃土量及水土流失量。

⑤管沟开挖产生的土石方不乱堆乱放和渣土下河，并采取相应的拦挡措施，并及时进行回填，防止水土流失和对地表水水体水质的影响。

⑥管线施工作业区开挖量较大，对地表扰动剧烈，主体工程设计对穿越处采取护岸护坡和排水沟等具备防治水土流失功能的措施。本工程水土保持防治措施由工程措施、植物措施和临时措施组成，水土保持措施布局按照综合防治的原则进行规划，确定各区的防治重点和措施配置，从而确定本工程水土流失综合防治体系和总体布局。

⑦施工中严格执行 HSE 管理，控制人员、车辆行动，减少占地和对环境的破坏，施工完毕尽快恢复原地貌。

⑧妥善处理施工期间产生的各类污染物，防止其对生态环境造成污染，特别是对河流和土壤的影响。

⑨施工结束后，施工单位应负责及时清理现场，使之尽快恢复原状，将施工期对生态环境的影响降到最低程度。临时占地应按国务院颁布的《土地复垦条例》进行复垦，恢复原貌。

2.2.2.2 运营期“三废”排放情况

1、废气

(1) 正常工况下

根据天然气输送作业的特点，所有过程均在高压密闭环境下实施天然气的闭路循环，站场内仅在工艺管道设备区存在一定量的逃逸无组织排放，主要污染物为非甲烷总烃。本次评价参考类似原有工程的无组织排放浓度厂界监测资料，根据各站场内部工艺管线、设备容积，按每天百万分之一的泄漏率进行计算。各站场无组织挥发源强详见下表。

表 2.2-9 站场无组织排放源强统计表

排放源		泄漏率	设计进站流量(×10 ⁴ m ³ /d)	非甲烷总烃	
				体积比(%)	源强(kg/h)
站场	米易清管站	1×10 ⁻⁶	217.34	0.12	1.47×10 ⁻⁴
	德昌分输站	1×10 ⁻⁶	110.54	0.12	7.46×10 ⁻⁵
	西昌分输站	1×10 ⁻⁶	106.80	0.12	7.21×10 ⁻⁵

(2) 非正常工况下

本项目站场装置检修时为保证检修过程的安全，需排空装置及管道内的残留天然气，残留天然气通过放空系统进行排放，因此本项目站场在事故或检修情况下有放空废气产生。

本项目设备检修预计每年约 1~2 次，通过站场新建放空立管进行点火放空。本项目输送的天然气为净化天然气，由于放空频率低，持续时间短，加之当地地势开阔，大气扩散条件良好，故放空废气不会对周边大气环境造成明显不利影响。

2、噪声

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。站场噪

声主要产生于设备间的气流噪声和站场检修或事故时所产生的放空噪声。运行期各站场主要噪声源强见下表。

表 2.2-10 站场、阀室主要噪声源强统计表

站场名称	声源名称	数量(台/套)	声源源强 dB(A)	声源控制措施	运行时段
米易清管站	卧式过滤分离器	一用一备	65	/	昼夜连续
	放空系统	1	110	/	间歇
	清管收球装置	1	65	/	间歇
德昌分输站	卧式过滤分离器	一用一备	65	/	昼夜连续
	计量撬	1	65	/	昼夜连续
	调压撬	1	65	减振、隔声	昼夜连续
	放空系统	1	110	/	间歇
西昌分输站	卧式过滤分离器	一用一备	65	/	昼夜连续
	计量撬	1	65	/	昼夜连续
	调压撬	1	65	减振、隔声	昼夜连续
	放空系统	1	110	/	间歇
	清管收球装置	1	65	/	间歇
1#阀室	阀门	若干	65	/	昼夜连续
~7#阀室	放空系统	各 1 套	110	/	间歇

此外，站场在事故或检修情况进行放空时，放空管因气流高速喷出，会产生高压气流噪声，源强可达 110dB (A) 左右。事故检修属偶发事件，持续时间很短，一旦放空作业结束，噪声影响随之消失。

3、废水

本项目运营期间产生的废水主要为西昌分输站值守人员生活污水和检修废水。

(1) 生活污水

西昌分输站为有人值守站，定员 11 人，根据生态环境部《排污申报登记实用手册》提供的计算方法，按照生活用水 100L/d·人取最大值，排水系数取 0.9，估算生活用水量约为 1.1m³/d，生活污水产生量为 0.99m³/d (361.35m³/a)。主要污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N，浓度依次大约为 400mg/L、200 mg/L、300mg/L、25mg/L。产生的生活污水经化粪池预处理后进入污水集水池收集，由罐车定期外运至生活污水处理厂进行处理。

(2) 检修废水

运营期定期对各站场、管道进行检修、清管等作业，检修、清管过程产生的检修废

水仅含少量铁屑等杂质，产生量约 $2\text{m}^3/\text{次}$ ，每年 1~2 次，因此每年最多为 4m^3 ，检修废水由排污池收集后，定期转运至就近的市政污水处理厂达标处理。

表 2.2-11 废水水量、水质表 单位：mg/L，pH 无量纲

类别 项目	水量 (m^3/a)	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	石油类	去向
生活污水	361.35	≤400	≤200	≤25	≤300		化粪池处理后进入污水集水池收集，外运至生活污水处理厂处理
检修废水	4	/	/	/	≤200	/	由排污池收集后定期转运至就近的市政污水处理厂达标处理

4、固体废物

运营期的固体废物主要是站场产生的过滤分离器检修废渣、清管废渣、废滤芯、西昌分输站值守人员生活垃圾。

(1) 过滤分离器检修废渣

站场的分离器检修废渣主要污染物成分为粉尘。根据类比调查，过滤分离器检修一般 1 次/a，本工程站场过滤分离器检修废渣的产生量约为 0.02t/a ，固体废物代码 900-099-S59，暂存于排污池，定期外运至有处理能力且环保手续齐备的水泥厂或砖厂等进行资源化利用。

(2) 清管废渣

本项目猛粮分输站、米易清管站、西昌分输站设置有清管收球装置，清管频率约 4 次/年，每次清管废渣产生量约 2kg ，共 0.024t/a ，固体废物代码 900-099-S59，清管废渣主要为铁屑，外运至有处理能力且环保手续齐备的水泥厂或砖厂等进行资源化利用。

(3) 废滤芯

过滤分离器清洗检修时，可以使用备用管路，保证正常操作。过滤器上设有差压计，可以根据其读数判断过滤器是否堵塞，决定是否需要更换滤芯。本工程猛粮分输站原有过滤分离器 1 台，新建过滤分离器 1 台（1 用 1 备），米易清管站新建过滤分离器 1 台（1 用 1 备），德昌分输站新建过滤分离器 1 台（1 用 1 备），西昌分输站新建过滤分离器 1 台（1 用 1 备），过滤分离器需定期进行滤芯更换，废滤芯一般每年更换一次，产生量约 0.24t/a ，固体废物代码 900-009-S59，废滤芯主要成分为聚酯纤维，为一般固废，交由厂家回收处置。

(4) 生活垃圾

西昌分输站为有人值守站，定员 11 人，生活垃圾产生量按每人每天产生 0.5kg 计，项目生活垃圾产生量约 2.0t/a，固体废物代码 900-099-S64，由当地环卫部门统一处理。

表 2.2-12 固体废物排放统计表

废物名称	主要来源	主要成分	产生量 (t/a)	是否为危 险废物	废物类 别	废物代码
过滤分离器检 修废渣	过滤分离器	粉尘等	0.02	否	SW59	900-099-S59
清管废渣	猛粮分输站、米易清 管站、西昌分输站	铁屑等	0.024	否	SW59	900-099-S59
废滤芯	过滤分离器	聚酯纤维等吸附材料	0.24	否	SW59	900-008-S59
生活垃圾	西昌分输站	/	2.0	否	SW64	900-099-S64

2.2.2.3 三废产排情况统计

本工程的施工期和运营期“三废”产排情况统计见下表。

表 2.2-13 施工期主要污染源和污染物统计表

污染类型	污染源	排放量	排放方式	主要污染物	排放去向
废气	车辆行驶、地面开 挖等	少量	间断	扬尘	环境空气
	施工机械、运输车 辆尾气	少量	间断	NO ₂ 、C _m H _n	
	焊接废气	379.2kg	间断	焊烟	
废水	施工人员生活污水	少量	间断	COD、NH ₃ -N	依托当地农户旱厕收集后 用于农田施肥
	管道试压废水	/	间断	SS	经沉淀处理后循环用于试 压作业或回用于施工场地 洒水抑尘和绿化，不外排
固体废物	生活垃圾	少量	间断	餐厨垃圾	收集由当地环卫部门处理
	施工废料	63.14t	间断	废焊条、废包装材 料、废弃管道	部分由施工单位回收利 用，剩余部分集中收集后 交由当地环卫部门处理
噪声	施工机械、运输车 辆噪声	85~100 dB(A)	间断	噪声	/

表 2.2-14 运营期主要污染源和污染物统计表

类别	排污类别	污染物	产生量	产生位置	备注
废气	无组织排放废气	非甲烷总烃	少量	各站场工艺装置区	无组织排放
	放空废气	NO ₂ 和CO ₂	少量	各站场放空区	通过放空管排放
废水	检修废水	COD、SS、 石油类	4m ³ /a	各站场工艺装置区	由排污池收集后定期转 运至就近的市政污水处 理厂达标处理
	生活污水	COD、 BOD ₅ 、SS、 NH ₃ -N	361.35m ³ /a	西昌分输站生活区	化粪池处理后进入污水 集水池收集，外运至生 活污水处理厂处理

固体废物	过滤分离器检修废渣	粉尘等	0.02t/a	各站场工艺装置区	外运至有处理能力且环保手续齐备的水泥厂或砖厂等进行资源化利用
	清管废渣	铁屑等	0.024t/a	猛粮分输站、米易清管站、西昌分输站清管收球装置	
	废滤芯	聚酯纤维等吸附材料	0.24t/a	各站场工艺装置区	交由厂家回收处置
	生活垃圾	/	2.0t/a	西昌分输站生活区	由当地环卫部门统一处理
噪声	放空作业	放空噪声	110 dB(A)	各站场放空区	事故、检修期间，自由扩散
	设备噪声	气流噪声	≤80dB(A)	站场、阀室工艺装置区	连续

2.2.2.4 退役期“三废”排放情况

退役期主要的污染源为拆除地面设施时产生扬尘，工人生活污水；站场清理等工作产生废弃管线、废弃建筑垃圾等。站场经过清理后，永久性占地范围内的水泥平台等被清理，随后根据周边区域的自然现状进行恢复，使站场占地范围内的自然植被逐步恢复。

退役期需严格按照相关设计规范做好设备拆除、管道封存、场地恢复等工作，做好施工期降尘、工人生活污水收集处置工作，最大限度地减少对环境的影响。

2.3 项目平面布置合理性及路线方案比选

2.3.1 平面布置合理性分析

根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）的站场分级规定，本项目新建站场为五级站。本工程站场平面布置按行业标准化进行设计布设。总图布置遵循功能分区的原则，由生产区、辅助生产区和放空区组成，生产区包括工艺装置区和排污池，辅助生产区包括综合设备间，放空区包括放空立管。放空区远离周边建筑。站内设施之间的距离符合《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）和《建筑设计防火规范》（GB50016-2014[2018年版]）的相关要求。此外，站场还设置有应急安全门（逃生通道），在紧急状况下，方便站内人员及时撤离现场；主大门以及应急安全门（逃生通道）均设置风向标。

本工程设阀室共7座。阀室与周边设施防火间距按《输气管道工程设计规范》GB50251-2015执行。阀室总平面布置将放空立管（点火）设置在阀室围墙外，距离阀室不小于60m。阀室四周均采用实体围墙上架铁丝网的方式围护阀室，确保安全。

阀室内主要设施包括阀组区、太阳能极板区域、RTU和放空立管。阀组区均露天

布置，太阳能极板区域放置在阀组区对侧，RTU 放置在太阳能极板区域下方。阀室放空立管均设置在阀室围墙外单独成区，放空立管带点火功能，根据项目设计文件辐射热计算值，放空区布置在距离阀室不小于 60m 的位置，放空立管基础距离围墙不小于 4.5m。

综上所述，站场、阀室各区域设置均满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）等相关要求，因此平面布置合理。

2.3.2 站场选址方案比选

2.3.2.1 站场选址的选择原则和确定程序

1、站场选址的选择原则：

- (1) 满足工艺流程和防火间距要求，管线综合短捷顺畅。
- (2) 因地制宜，合理分区，方便管理，确保安全生产。
- (3) 布置紧凑合理，节约用地，就地取材，节省投资。
- (4) 总平面布置注重风向、建筑朝向的影响并有利于竖向设计，节约土石方。
- (5) 道路交通合理布置，做到方便可靠、满足消防要求。
- (6) 努力改善站内工作环境，减少办公区的噪声干扰。

2、站场选址的确定程序

本项目站场和阀室的选址均是在与当地的规划部门进行了多次现场踏勘调整和反复协商的基础上确定的。站场和阀室位置符合当地城镇发展规划，均位于远离环境敏感点地段，以最大限度地减少运行期间对周围环境的影响。

2.3.2.2 站场选址的比选

1、米易清管站

米易清管站为新建站场，有 3 处站址可供选择。

1) 站址 1 位于四川省攀枝花市米易县普威镇***，整体区域地势稍有起伏，相对高差大。站址东侧为 4m 宽村道，南侧为乡道 X093，距离约 2.3km。用地面积约 7500m²，站址不占用永久基本农田。

2) 站址 2 位于站址 1 东南侧 1km 处，地势平坦。站址西侧为 4m 宽村道，南侧为乡道 X093，距离约 1.5km。用地面积约 6107m²，站址不占用永久基本农田。

3) 站址 3 位于站址 1 南侧 2.2km 处，要占用永久基本农田。

图 2.3-1 米易清管站比选方案地理位置图

图 2.3-2 米易清管站比选方案周边“三区三线”分布图

表 2.3-1 米易清管站选址方案优缺点比较表

序号	项目	方案一	方案二	方案三	比选结果	
工程比选						
1	站场占地面积	7500m ²	6107m ²	7000m ²	方案二优	
2	新建道路	70m	12m	20m	方案二优	
3	地方规划	不在城镇开发边界范围内			相当	
4	地势、土石方工程量	地势高差相对较大，土石方工程量及防护工程大	地势相对平整，土石方工程量及防护工程小		方案二、方案三优	
5	200m 人居	12 户	9 户	12 户	方案二优	
工程比选结果		推荐方案二				
环保比选						
1	环境制约因素	环境敏感区	不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等生态敏感区		相当	
2		饮用水源保护区	不涉及饮用水源保护区		相当	
3		天然林	不涉及占用天然林		相当	
4		永久基本农田	不涉及占用永久基本农田	占用永久基本农田	方案一、方案二优	
5	环境影响程度	水环境	最近地表水体为东面约 2m 处沟渠	最近地表水体为东面约 5m 处沟渠	最近地表水体为东面约 45m 处沟渠	相当
6		环境空气和声环境	周边以分散居民点为主，无特殊环境功能区		相当	
7		生态环境	占地多，对生态环境影响较大	占地少，对生态环境影响较小	占地多，对生态环境影响较大	方案二优
		环境风险	周边主要为散居居民，最近一户位于站场西北面约 46m 处	周边主要为散居居民，最近一户位于站场西面约 80m 处	周边主要为散居居民，最近一户位于站场西面约 90m 处	方案二、方案三优
8	地貌状况	占地类型为旱地，土地利用格局变化			相当	
环保比选结果		推荐方案二				

综上所述：方案二较方案一、方案三征地面积较少，进站道路较短，对生态扰动较小，且周边居民较少，环境风险较小，因此从环保角度看，本工程推荐方案二。

2、德昌分输站

德昌分输站为新建站场，有 4 处站址可供选择。

1) 站址 1 位于四川省凉山彝族自治州德昌县德州镇红庙村，整体区域地势稍有起伏，相对高差小。站址东侧为成昆铁路复线，距离约 30m。用地面积约 12000m²，站址

不占用永久基本农田。

2) 站址 2 位于四川省凉山彝族自治州德昌县麻栗镇仁寿村, 地势西高东低, 处于斜坡上, 坡度约 45 度, 高差较大。该站址进站道路较长, 且多处路面宽度不足 3m。用地面积约 13000m², 站址不占用永久基本农田。

3) 站址 3 位于四川省凉山彝族自治州德昌县麻栗镇***, 站址地形呈马鞍状, 中间高, 南北两侧低。站址西侧有 35kV 电力线, 距离约 50m。南侧为乡村道路, 宽度大于 4m。用地面积约 9950m², 站址不占用永久基本农田。

4) 站址 4 位于四川省凉山彝族自治州德昌县汪家屋基北侧, 上方穿有 2 条 35kV 电力线, 要占用永久基本农田。

图 2.3-3 德昌分输站比选方案地理位置图

图 2.3-4 德昌分输站比选方案周边“三区三线”分布图

表 2.3-2 德昌分输站选址方案优缺点比较表

序号	项目	方案一	方案二	方案三	方案四	比选结果	
工程比选							
1	站场占地面积	12000m ²	13000m ²	9950m ²	11000m ²	方案三优	
2	新建道路	50m	70m	30m	60m	方案三优	
3	地方规划	不在城镇开发边界范围内				相当	
4	地势、土石方工程量	地势高差相对较小，土石方工程量及挡护工程小	地势高差大，土石方工程量及防护工程大	站址呈马鞍状，两侧坡度较大，用地较窄，土石方工程量及防护工程较大	地势高差大，土石方工程量及防护工程大	方案一优	
5	200m 人居	39 户	6 户	5 户	20 户	方案三优	
工程比选结果		推荐方案三					
环保比选							
1	环境制约因素	环境敏感区	不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等生态敏感区			相当	
2		饮用水水源保护区	不涉及饮用水源保护区			相当	
3		天然林	不涉及占用天然林			相当	
4		永久基本农田	不涉及占用永久基本农田			占用永久基本农田	方案一、二、三优
5	环境影响	水环境	最近的地表水体为东面约 88m 处的七大坝堰	最近的地表水体为西北面约 38m 处的沟渠	最近的地表水体为东北面约 94m 处的沟渠	最近的地表水体为东北面约 320m 处的沟渠	相当

6	程度	环境空气和声环境	周边以分散居民点为主，无特殊环境功能区				相当
7		生态影响	占地多，对生态环境影响较大，对生态影响较大	新建进站道路较长，占地多，对生态影响较大	新建进站道路较短，占地少，对生态影响较小	新建进站道路较长，占地多，对生态影响较大	方案三优
8		环境风险	周边主要为散居居民，最近一户位于站场西面约37m处	周边主要为散居居民，最近一户位于站场东南面约51m处	周边主要为散居居民，最近一户位于站场西南面约113m处	周边主要为散居居民，最近一户位于站场西面约45m处	方案三优
9		地貌状况	占地类型为旱地或园地，土地利用格局发生改变				相当
环保比选结果			推荐方案三				

综上所述：方案三较方案一和方案二征地面积较少，进站道路较短，对生态扰动较小，且周边居民较少，环境风险较小，因此从环保角度看，本工程推荐方案三。

3、西昌分输站

西昌分输站为新建站场，有3处站址可供选择。

1) 站址1位于四川省凉山彝族自治州西昌市佑君镇***，地势起伏较小，整体地形为西北高东南低。站址北侧为G348国道，距离约240m；西侧为约6m宽水泥路，距离约18m；东南侧为佑君镇，距离约1km。用地面积约10524m²，站址不占用永久基本农田。

2) 站址2位于四川省凉山彝族自治州德昌县麻栗镇仁寿村，地势起伏较小，整体地形较为平整。站址北侧为G348国道；东南侧为佑君镇，距离约0.5km。用地面积约11500m²，站址不占用永久基本农田。

3) 站址3位于四川省凉山彝族自治州德昌县麻栗镇***，站址地势起伏较小，整体地形为北高南低。站址北侧为G348国道；西南侧为佑君镇，距离约0.8km。用地面积约12500m²，站址不占用永久基本农田。

图 2.3-5 西昌分输站比选方案地理位置图

图 2.3-6 西昌分输站比选方案周边“三区三线”分布图

表 2.3-3 西昌分输站选址方案优缺点比较表

序号	项目	方案一	方案二	方案三	比选结果	
工程比选						
1	站场占地面积	10524m ²	11500m ²	12500m ²	方案一优	
2	新建道路	30m	50m	100	方案一优	
3	地方规划	不在城镇开发边界范围内	不在城镇开发边界范围内	不在城镇开发边界范围内	相当	
4	地势、土石方工程量	地势平整	地势平整	地势平整	相当	
5	200m 人居	47 户	10 户	3 户	方案三优	
6	拆迁量	不涉及占用当地大棚，1 处架空电力线需拆迁	占用当地大棚，架空电力线较多，拆迁量较大	占用当地大棚，1 处架空电力线需拆迁	方案一优	
工程比选结果		推荐方案一				
环保比选						
1	环境制约因素	环境敏感区	不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等生态敏感区			相当
2		饮用水源保护区	不涉及饮用水源及保护区			相当
3		天然林	不涉及占用天然林			相当
4		永久基本农田	不涉及占用永久基本农田			相当
5	环境影响程度	水环境	最近的地表水体为站场西南面约 120m 处的沟渠	最近的地表水体为南面约 40m 处沟渠	最近的地表水体为南面紧邻的灌溉沟渠	方案一优
6		环境空气和声环境	周边以分散居民点为主，无特殊环境功能区			相当
7		生态环境	占地面积较小，新建进站道路较短，对生态影响较小	占地面积较大，新建进站道路较长，对生态影响较大	占地面积最大，新建进站道路较长，对生态影响较大	方案一优
8			管线由南向北敷设接入拟选站址 1，线路顺直，线路长度更短，对地表的扰动更小，对生态影响较小	管线需从西侧避让佑君镇接入拟选站址 2，线路较长，对地表的扰动大，对生态影响较大	管线需从东北侧避让佑君镇接入拟选站址 3，线路较长，对地表的扰动大，对生态影响较大	方案一优
9		环境风险	周边 200m 范围主要为散居农户，距离城镇居民聚集区约 400m	距离城镇居民聚集区约 175m	距离城镇居民聚集区约 557m	方案二、三优
10		地貌状况	地势平坦，占地类型为其他园地	地势平坦，占地类型为水田	地势平坦，占地类型为水田	方案一优
环保比选结果		推荐方案一				

综上所述：方案一较方案二和方案三征地面积较少，进站道路较短，对生态扰动较小。因此从环保角度看，本工程推荐方案一。

2.3.3 项目路线方案比选

本项目新建攀枝花—凉山天然气长输管道 1 条，起于川港燃气已建的攀米线猛粮分输站，止于本项目新建的西昌分输站，管道全长 158km。本项目线路较为顺直，均对区块内环境敏感区采取了绕避措施。结合本工程管道所经地区的地形、地貌、工程地质条件、交通、人文、经济的发展状况等诸方面的具体情况，本项目对新建管线进行了线路比选。

2.3.3.1 线路路由的选择原则和确定程序

管道线路工程的特点决定了其对周围环境的影响是线性影响，路由的选择和确定，将对管道沿线周围敏感区域的影响起到决定性的作用，同时对是否符合管道沿线各城镇发展规划、环境保护规划、生态保护规划等也起到了决定性的作用。因此，确定了线路的路由也就确定了其对沿线周围环境的影响程度。

工程线路路由的确定程序：首先对设计提出的初步路由走向和比选线路，由建设单位组织环评、安评和设计等相关评价单位一起进行初步调研和评价。对管道线路进行踏勘，走访沿线的生态环境局、规划局等相关部门，听取当地政府部门意见和建议；其次根据初步评价成果，结合线路的路由，对可研及下一步初步设计提出线路走向意见；最后对局部路由的比选再进行现场调研和踏勘，以确定最优化的线路方案。

2.3.3.2 线路路由比选

1、宏观线路走向方案比选

本项目新建攀枝花—凉山天然气长输管道 1 条，起于川港燃气已建的攀米线猛粮分输站，止于本项目新建的西昌分输站，结合现场踏勘及调研情况，本工程管道主要在安宁河、雅砻江之间敷设。经现场踏勘提出西线方案、中线方案和东线方案。

(1) 线路走向方案

1) 西线方案

管道起于盐边县新九镇的攀米线猛粮分输站，管道出站后向西北敷设约 5.5km，跨越安宁河后沿楠木河沟谷敷设约 12km，然后折向西北敷设至麻陇彝族乡***，途经米易县普威镇进入德昌县，然后向东北敷设，沿德昌县西侧山脊敷设，途经阿七乡、磨盘乡，在西昌市佑君镇折向东敷设约 3km 进入位于佑君镇西侧的西昌分输站。本方案管道全长 151.42m，管道穿越铁路 2 次，穿越高等级公路 2 次，穿越大中型河流 2 次，以及穿

越其他管道（燃气管道）、光电缆（非军事）等。

2) 东线方案

管道起于盐边县新九镇的攀米线猛粮分输站，管道出站后向东北敷设约 6km，沿着安宁河沟谷东侧敷设，途经新河乡、新山傈僳族乡、柳闲乡、沙坝乡、观音乡、挂榜镇、湾丘彝族乡、云甸镇、老碾镇、金沙傈僳族乡，然后向北穿越安宁河，接着沿安宁河东侧敷设，途经乐跃镇、德州街道、银鹿乡、麻栗镇、黄水乡、黄联关镇，在黄联关镇北侧向西穿越安宁河，进入位于佑君镇西侧的西昌分输站。本方案管道全长 171.12km，管道穿越铁路 4 次，穿越高等级公路 2 次，穿越大中型河流 1 次，以及穿越其他管道（燃气管道）、光电缆（非军事）等。

3) 中线方案

线路管道起于盐边县新九镇的攀米线猛粮分输站，管道出站后向北与中石油攀枝花—米易支线管道并行敷设约 6km，穿越安宁河后沿南塔水库东侧山脊敷设，途经撒莲镇、普威镇，进入位于普威镇的米易清管站，出站后管道沿茨达沟谷敷设，途经茨达乡、巴洞镇，接着沿成昆高铁西侧向北敷设，途经昌州街道、德州街道、前山乡、阿月镇、阿七镇、中坝乡、佑君镇，进入位于佑君镇西侧的西昌分输站。

根据现场踏勘和调研情况，三个方案均可通过调线绕避水源保护地，不涉及穿越水源保护区；东线和中线方案不涉及穿越生态红线，西线方案穿越两处生态红线，且受地形因素限制难以避让；西线方案和中线方案不涉及穿越自然保护地，东线方案主要沿邛海—螺髻山风景名胜区边界敷设，局部地段受地形条件限制进入风景区敷设。

根据现场踏勘和调研情况，西昌分输站位于佑君镇规划区西侧以外，西线方案距离规划区较远，中线方案距离规划区较近，两方案线路均不涉及穿越城镇规划区；而东线方案整体沿规划区边界敷设，其路由与规划城际铁路一致，多次穿越既有西攀高速，局部路由受地形因素限制进入佑君镇城镇规划区内部。

图 2.3-7 比选方案穿越水源保护地情况示意图

图 2.3-9 比选方案沿线自然保护地分布情况示意图

图 2.3-10 比选方案沿线规划区示意图

图 2.3-11 比选方案矿产压覆情况示意图

(2) 线路方案比选

根据上述 3 个线路路由方案，其管线方案比选详见下表：

表 2.3-4 项目线路方案比选情况一览表

序号	项目		西线方案	中线方案	东线方案	比选结果	
工程比选							
1	线路长度		151.42km	158km	171.22km	西线方案优	
2	水域穿越		穿越大中型河流 2 次	穿越中型河流 1 次	穿越大中型河流 2 次	中线方案优	
3	道路穿越		穿越铁路 2 次，穿越高等级公路 2 次	穿越铁路 4 次，穿越高等级公路 2 次	穿越铁路 3 次，穿越高等级公路 3 次	西线方案优	
4	施工便道		新建施工便道 40km，改、扩建施工便道 60km	新建施工便道 30km，改、扩建施工便道 45km	新建施工便道 20km，改、扩建施工便道 40km	东线方案优	
5	房屋拆迁		不涉及	不涉及	不涉及	相当	
6	地方规划		不涉及乡镇建设管控区	不涉及乡镇建设管控区	涉及穿越佑君镇规划区	西、中线方案优	
7	管道 200m 人居		654 户	677 户	724 户	西线方案优	
8	施工困难段长度		98.4km	60km	43.3km	东线方案优	
工程比选结果			推荐西线方案优				
环保比选							
1	环境制约因素	环境敏感区	管线穿越 2 处生态保护红线	不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等生态敏感区	管道局部地段受地形条件限制会涉及穿越邛海-螺髻山风景名胜。风景名胜区。	中线方案优	
2		饮用水源保护区	不涉及集中式饮用水水源保护区穿越				相当
3		压覆矿权	穿越普查权 1 处	不压覆矿产资源	穿越采矿权 1 处	中线方案优	
4	环境影响程	水环境	穿越大中型河流 2 次	穿越大中型河流 1 次	穿越大中型河流 2 次	中线方案优	
5		环境空气和声环境	沿线以分散居民点为主，无特殊环境功能区，施工期	沿线以分散居民点为主，无特殊环境功能区，施工期扬尘和	沿线人居分布较多，且涉及风景名胜区，施工期扬尘和噪声	中线、西线方案优	

	度		扬尘和噪声对近距离居民影响较小	噪声对近距离居民影响较小	对近距离居民、对风景名胜景区影响较大	
6		生态影响	涉及穿越金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线和凉山一相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线,项目施工对生态环境影响大	管线长度较短,占地较少,施工期对生态环境影响较小	管线较长,占地更多,开挖对地表扰动更大,施工期对生态环境影响较大,局部地段涉及穿越邛海-螺髻山风景名胜景区,对景观影响较大。	中线方案优
7		环境风险	沿线主要为分散居民,高山区较多,地形起伏大,环境风险较大	沿线多为分散居民,高后果区适中,沿线主要为中低山丘陵和河谷地貌,地形坡度较小,地形起伏较小,环境风险较小	东线沿着安宁河谷地带敷设,沿线分布居民较多,高后果区较多,环境风险较大	中线方案优
环保比选结果			推荐中线方案			

通过上表可知,西线方案涉及生态保护红线,东线方案涉及邛海—螺髻山风景名胜区和乡镇建设管控区,中线方案不涉及生态保护红线、风景名胜景区、饮用水源保护区和乡镇建设管控区,穿越大中型河流较少,管道风险较小,相比之下更优,因此从环保角度看,本项目推荐选用**中线方案**。

2、德昌县茨达镇和平水库段局部比选

(1) 线路走向方案

方案一:自比选起点向北沿和平水库西侧山体山脊爬山,敷设至山顶后继续向北沿山脊下山,绕避和平水库后继续沿茨达河沟谷敷设至比选终点。线路长度 **10.96km**。

方案二:自比选起点向东北方向沿和平水库东侧山体敷设,水库东侧需在山脚连续翻越两座山脊,采用隧道方式穿越一处较大的山脊(隧道长度 **747m**,管道长度 **917m**),避免管道长距离(约 **1km**)大角度横坡敷设(约 **40°**)的安全风险,出隧道后再翻越一座低矮山脊后沿茨达河谷敷设至比选终点,线路长度 **11.44km**。

图 2.3-12 比选方案沿线公益林、基本草原、永久基本农田分布示意图

图 2.3-13 比选方案沿线外环境关系图

(2) 线路方案比选

根据上述 2 个线路路由方案，其管线方案比选详见下表：

表 2.3-5 项目线路方案比选情况一览表

序号	项目		方案一	方案二	比选结果
工程比选					
1	线路长度		10.96km	11.44km	方案一优
2	水域穿越		穿越河流 1 次	穿越河流 7 次，沟渠 15 次	方案一优
3	道路穿越		穿越省道 1 次，乡村水泥路 1 次	穿越省道 4 次，乡村水泥路 5 次	方案一优
4	施工便道		沿线道路依托性较差，需新建较多施工便道	沿线道路依托性较好，施工便道大多依托已有道路	方案二优
5	房屋拆迁		不涉及	不涉及	相当
6	地方规划		不涉及乡镇建设管控区	不涉及乡镇建设管控区	相当
7	管道 200m 人居		0 户	约 90 户	方案一优
工程比选结果			推荐方案一		
环保比选					
1	环境制约因素	环境敏感区	不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等生态敏感区	不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等生态敏感区	相当
2		饮用水源保护区	不涉及饮用水源保护区	不涉及饮用水源保护区	相当
3		公益林	穿越公益林约 4881m	穿越公益林约 2730m	方案二优
4		永久基本农田	穿越永久基本农田约 1068m	穿越永久基本农田约 2750m	方案一优
5		基本草原	穿越基本草原约 3022m	穿越基本草原约 2892m	方案二优
6		压覆矿	不涉及压覆矿	穿越米易县棕树湾钒钛磁铁矿普查区域	方案一优
7	环境影响程度	水环境	穿越小型河流 1 次，采用开挖穿越，不涉及集中式饮用水水源保护区穿越	穿越小型河流 7 次，沟渠 15 次，采用开挖穿越，不涉及集中式饮用水水源保护区穿越	方案一优
8		环境空气和声环境	管线沿山脊敷设，管道 200m 范围无居民，无特殊环境功能区，施工期扬尘和噪声对居民影响较小	沿线人居分布较多，施工期扬尘和噪声对近距离居民影响较大	方案一优
9		生态环境	不涉及大型山体隧道穿越，不涉及大量爆破产生的弃土弃渣	涉及大型山体隧道穿越，产生大量弃土弃渣	方案一优
10			线路长度 10.96km，占地类型主要为林地，线路临时占地面	线路长度 11.44km，占地类型主要为林地和旱地，线路临时	方案一优

			积总计约 133920m ² ,生态影响较小	占地面积总计约 142780m ² ,生态影响较大	
11		环境风险	管线沿山脊敷设,沿线主要为林地,管道风险较小	沿线分布居民较多,管道泄漏风险影响较大	方案一优
12		地貌状况	沿线为丘陵地貌,地势起伏较大,占地类型主要为林地、耕地、草地	沿线为丘陵地貌,地势起伏较大,占地类型主要为林地、耕地、草地	相当
环保比选结果			推荐方案一		

通过上述分析,方案一虽然临时占用的公益林和基本草原较多,但整体线路较短,占用永久基本农田少,临时占地面积较少,对生态环境影响较小,河流和道路穿越较少,沿线人居较少,施工期扬尘和噪声影响较小,环境风险较小,不涉及大型山体隧道穿越,不产生大量爆破弃土弃渣,相比之下更优,因此从环保角度看,本项目推荐选用方案一。

3、安宁河穿越比选

(1) 线路走向方案

撒莲镇西侧为得石镇及麻陇彝族乡,两个乡镇为白坡自然保护区和二滩森林公园核心区域,需绕避该区域。故管道在进入米易县后拟经撒莲镇向北敷设,在撒莲镇境内穿越西攀高速、成昆铁路及安宁河。安宁河流经撒莲镇西南区域为高山峡谷地貌,河流两侧高差大、山坡陡立,不宜选择此区域穿越。安宁河流经撒莲镇中部区域两岸为冲积地貌,地势平坦、交通便利,较为适宜管道穿越。根据《高速公路涉路工程技术规范》(DB51/T10007-2024),不应利用高速公路桥梁(桥梁自然地面以上空间)铺设天然气管道,天然气管道需要穿越高速公路时,应选择在高速公路路基段采用非开挖方式穿越,且穿越位置距离高速公路桥梁不应小于 100m,而西攀高速在撒莲镇境内主要沿安宁河两岸以高架桥及隧道方式通过。结合安宁河沿岸地形地貌、公路桥梁及京昆高速架设方式,提出两个穿越位置比选方案,两处穿越位置示意图如下:

图 2.3-14 穿越位置比选示意图

图 2.3-15 比选方案沿线天然林、永久基本农田分布示意图

1) 方案一

管道进入撒莲镇后沿***向北敷设,在垭口村向东避让垭口铁镍多金属矿区后,继续向北敷设在***穿越成昆铁路和西攀高速,因***东侧约 400m 为丙垭路及西攀高速跨

安宁河大桥，故选择在***北侧穿越安宁河，保证跟桥梁的距离。该处安宁河两岸为冲积地貌，地势平缓，可作为施工场地；且可依托丙垭路和乡村水泥路进场，交通便利。

图 2.3-16 方案一安宁河穿越位置示意图

图 2.3-17 方案一安宁河穿越断面地形影像

2) 方案二

管道进入撒莲镇后沿***向北敷设，为避让北侧安宁河两岸的垭口铁镍多金属矿区和尾矿库选择在矿区南侧向西穿越安宁河，而西攀高速在回箐沟村和垭口村多以高架方式架设，根据规范要求，管道穿越高速需选择在路基段且穿越位置距离高架桥大于100m。根据现场踏勘情况，仅在瓦房子附近的路基段可以满足规范对管道穿越位置要求。管道在回箐沟村瓦房子穿越京昆高速后继续向东敷设，在穿越成昆铁路后向北敷设至回箐沟村附近。该处地势较为平坦便于施工场地布置；且临近 S214 省道，交通依托条件好，适宜管道穿越安宁河。

图 2.3-18 方案二安宁河穿越位置示意图

图 2.3-19 方案二安宁河穿越断面地形影像

(2) 穿越点方案比选

根据上述 2 个安宁河穿越点方案，其穿越点方案比选详见下表：

表 2.3-6 项目安宁河穿越点及线路方案比选情况一览表

序号	项目	方案一	方案二	比选结果
工程比选				
1	线路长度	17.2km	16.85km	方案二优
2	水域穿越	安宁河穿越 1 次，沟渠 16 次	安宁河穿越 1 次，沟渠穿越 1 次	方案二优
3	公路穿越	穿越铁路 1 次，高速 1 次，省道 1 次，乡村水泥道路 40 次	穿越铁路 1 次，高速 1 次，省道 1 次，乡村水泥道路 21 次	方案二优
4	房屋拆迁	不涉及	不涉及	相当
5	地方规划	不在城镇开发边界范围内	不在城镇开发边界范围内	相当
6	管道 200m 人居	700 户	83 户	方案二优
7	地形地势	沿线多为平坝，地势较平坦，施工难度较小	沿线多为丘陵，地势起伏较大，施工难度较大	方案一优
工程比选结果		推荐方案二		

环保比选					
1	环境制约因素	环境敏感区	不涉及生态保护红线	不涉及生态保护红线	相当
2		饮用水水源保护区	评价范围内有龙洞河水源区，最近距离约 85m	不涉及饮用水水源保护区	方案二优
3		天然林	穿越天然林约 2.8km，占用数量较少	穿越天然林约 13km，占用数量较多	方案一优
4		永久基本农田	临时占用永久基本农田约 248400m ² ，占用数量较多	临时占用永久基本农田约 17500m ² ，占用数量较少	方案二优
5	环境影响程度	水环境	穿越安宁河 1 次，具有定向钻穿越的条件，不涉水施工，对水环境影响较小	穿越安宁河 1 次，右岸位于高陡山坡，受地形限制，不具备定向钻施工条件，对水环境影响较大	方案一优
6		环境空气和声环境	沿线居民分布较密集，无特殊环境功能区，施工期扬尘、噪声对近距离居民影响较大	沿线以分散居民点为主，无特殊环境功能区，施工期扬尘、噪声对近距离居民影响较小	方案二优
7		生态影响	沿线多为耕地，旱地施工作业带宽度为 14m，水田施工带 24m，临时占地面积较多	沿线多为林地，施工作业带宽度为 12m，临时占地面积较少	方案二优
			占地类型主要为水田和旱地，项目施工结束后进行恢复种植，景观影响较小	占地类型主要为林地，项目施工结束后进行恢复，管道两侧 5m 无法恢复原植被情况，景观影响较大	方案一优
8	环境风险	沿线经过撒莲镇居民密集区，最近一户距管线约 10m	避开了居民集中区，沿线零散分布农户，最近一户距管线约 32m	方案二优	
环保比选结果			推荐方案二		

综上所述：方案一虽然管道沿线地势较平坦、安宁河穿越的施工场地条件相对较好，但位于撒莲镇人口密集区，施工噪声、扬尘等对沿线居民影响更大。方案二安宁河穿越和管道线路施工难度更大，但避开了人口密集区域，对居民生活的影响相对较小。结合撒莲镇政府意见，管道在米易县撒莲镇境内安宁河穿越位置，推荐采用方案二。

(3) 穿越方式比选

1) 穿越位置概述

安宁河穿越位置西岸位于攀枝花市米易县撒莲镇，穿越点东岸地势相对平坦、宽阔，西岸场地狭窄，地势起伏大。穿越处水面宽度约 75m，水深约 3~5 米。

2) 穿跨越方案选择

①穿越方案可行性分析

安宁河穿越具有以下特点：

a、安宁河河道宽度为 75m，属于中型河流穿越；

b、穿越位置河谷地区，穿越河道东岸地势相对平坦，但可利用场地面积较小；西岸为临河高陡悬崖，地势起伏较大，山势延绵广泛；

c、河流不通航。

目前管道过河常用方式有穿越和跨越两种。对于跨越方式，由于本项目为输气管道，属于高压易爆设施，且穿越位置临地震较为活跃地段，距昔格达断裂带约 3km，基于安全考虑，不推荐采用跨越方式；同时，由于东西岸高差较大，跨越方式施工需对西岸山体进行开挖，土方工程巨大，容易形成地质灾害点，且跨越工程施工周期较长，施工期土石方工程会对河道造成长时间影响；由于穿越位置西岸无已建道路进场，需在河上修筑便桥，以及占用河道设置施工场地用于吊装机械，需长时间占用河道。因此综合考虑不推荐跨越方式。

②开挖穿越

开挖沟埋穿越一般适用于水面较窄、水深较浅、流速和流量较小、不通航、河床冲刷深度较小、堤防等级较低允许开挖的水域。针对本工程，穿越轴线河道较为浅窄，围堰开挖方案可行。

③盾构穿越

盾构法隧道穿越通常应用于通航河流或不能截流的河流大型穿越，其主要特点：适宜长距离穿越复杂地层。该法需要在穿越两端设置竖井用于盾构机及管道进隧；盾构隧道曲线需结合地层条件、盾构机掘进允许曲率及管道安装要求综合确定。

但安宁河穿越采用盾构隧道方案存在以下问题：

a、安宁河穿越处河道较窄，仅 140m，但盾构隧道综合考虑掘进曲率半径等因素，隧道长度较长，隧道西岸竖井位于山区，竖井深度大于 100m，竖井直径还需满足盾构机械、人工及管道下井需求，这种尺寸的竖井是现有工程技术水平难以实现的，施工风险过大，施工工期过长；

b、盾构隧道断面相对较大；由地层条件、盾构机掘进允许曲率及管道安装等因素综合确定的隧道长度较长，因此会产生大量弃渣，对环境的影响较大。

因此盾构隧道方案不具有合理性。

④定向钻穿越

定向钻穿越在环保、施工周期与成本等方面相对于顶管隧道、盾构隧道穿越方案均

有优势。在地质条件适宜的情况下采用定向钻穿越方案优势较大。

安宁河穿越采用定向钻方案存在以下问题：

a、定向钻需在河道两岸布置出土点及入土点用于施工，出土点后方还需要较长距离回拖场地，相关场地布置对场地平整度及面积均有要求，目前安宁河穿越位于河谷地区，西岸为高陡山体，不具备场地布置条件。

b、安宁河穿越位置东岸存在成昆铁路、S214省道、西攀高速公路等已有设施，考虑长输管道穿越规范对于定向钻要求定向钻曲线曲率半径不宜小于 1500D，结合本项目拟用管材（D457mm），穿越长度不小于 400m；定向钻曲线需穿越公路、铁路等；且由于两岸地势起伏，高差变化剧烈，受出入土角度限制，管道在公路及铁路路基下埋深较小，管道运营安全风险大。

因此定向钻方案不具备实施条件。

⑤顶管穿越

顶管法对短距离穿越复杂地层具有较好的适应性，该法需要在穿越两端设置竖井用于顶管机及管道进隧；顶管隧道轴线需结合地层条件、顶管隧道排水要求及管道安装要求综合确定。

安宁河穿越采用顶管方案存在以下问题：

a、由于顶管机能力限制，无法长距离掘进，因此竖井一般设置河道两岸满足规范中相对于河道间距要求的位置，结合本处穿越实际情况，西岸位于高陡山坡；一方面，该侧竖井深度大于 50m，竖井直径还需满足顶管机械、人工及管道下井需求，这种尺寸的竖井是现有工程技术水平难以实现的；另一方面需要对边坡进行开挖，土方工程巨大，容易形成地质灾害点，且由于顶管施工周期较长，施工期土石方工程会对河道造成长时间影响；

b、由于穿越位置西岸无已建道路进场，需在河上修筑便桥，以及占用河道设置施工场地用于吊装机械；且由于顶管法施工周期较长，需长时间占用河道。

因此顶管方案不具有合理性。

⑥钻爆隧道穿越

钻爆隧道法是利用矿山法在河床修建过江隧道敷设管道的方法。

安宁河穿越采用钻爆隧道方案存在以下问题：

a、钻爆隧道曲线需结合隧道施工人员及机械限制、管道敷设及应力校核要求及隧道排水要求综合确定；且需在合适位置选择洞口，因此穿越长度较长，会产生大量弃渣，对环境有较大影响。

b、钻爆隧道采用炸药或机械开挖岩石，且由于需满足管道安装等要求，隧道净空断面不应小于 $2.5\text{m} \times 2.5\text{m}$ ，掘进断面不小于 $3\text{m} \times 3\text{m}$ ，施工干扰范围大，施工容易造成地下水流失。

c、钻爆隧道穿越铁路、公路等已有设施，安全风险大。

表 2.3-7 安宁河穿越方式比选一览表

序号	项目		开挖沟埋	盾构穿越	定向钻穿越	顶管穿越	钻爆隧道穿越
工程比选							
1	适用范围		一般适用于水面较窄、水深较浅、流速和流量较小的河流、沟渠等。	适宜长距离穿越复杂地层，通常应用于通航河流或不能截流的河流大型穿越。	适用于多种地质条件和环境，尤其适用于粘土、粉土等成孔条件良好的地层。	短距离穿越复杂地层具有较好的适应性。	特别适用于需要保持水道通航的地区。
2	工程施工可行性		本工程穿越轴线河道较为浅窄，开挖方案适用	盾构隧道综合考虑掘进曲率半径等因素，隧道长度较长，隧道西岸竖井位于山区，竖井深度大于 100m，竖井直径还需满足盾构机械、人工及管道下井需求，这种尺寸的竖井是现有工程技术水平难以实现的，施工风险过大。	需布置出入口点及管道回托场地，目前安宁河穿越西岸为高陡山体，不具备场地布置条件。	穿越位置西岸无已建道路进场，需在河上修筑便桥，以及占用河道设置施工场地用于吊装机械。施工周期较长。遇到复杂的地质情况时，如松散的砂砾层、地下水位以下的粉土，施工困难。	钻爆隧道穿越铁路、公路等已有设施，安全风险大。施工难度大。对施工技术和安全要求较高。
工程比选结果			推荐穿越方式为开挖沟埋				
环保比选							
1	环境制约因素		穿越处不涉及饮用水源保护区、水产种质资源保护区，经调查，不涉及重要保护鱼类，重要鱼类“三场”，不涉及珍稀特有鱼类洄游通道。				
5	环境影响	水环境	对水生生态影响较大，对水体的扰动，使河水中泥沙含量显著增加，	不涉水施工，对水生生态影响较小。	不涉水施工，对水生生态影响较小。	施工期较长，需在河上修筑便桥，以及占用河道设置施工场地。	产生隧道涌水，设置排水措施。涌水量较大时，会对当地地下水位

程度		但这种影响是暂时的。				产生显著影响。
6	环境空气和声环境	不涉及大型机械施工，施工扬尘及施工机械废气产生量少，施工噪声较小，对周边环境、附近居民影响较小。	施工噪声较小，对周边环境、附近居民影响较小。	定向钻机施工期间噪声较大，对周边较近居民影响较大。	施工机械废气产生量少，施工噪声较小，对周边环境、附近居民影响较小。	采用炸药或机械开挖岩石，施工噪声较大，产生爆破扬尘等，对周边环境、居民影响较大。
7	生态影响	施工期会短期增加河水中泥沙含量，施工期短，影响是暂时的。	由地层条件、盾构机掘进允许曲率及管道安装等因素综合确定的隧道长度较长，因此会产生大量弃渣，对环境影响较大。	产生废弃泥浆、岩屑等 不涉及施工，对生态影响较小。	本项目穿越处受场地限制，西岸需对边坡进行开挖，土方工程较大，且容易形成地质灾害点。	隧道涌水对环境产生影响；产生大量弃渣，施工干扰范围大，施工容易造成地下水流失。
8	环境风险	环境风险较小。	施工过程可能引发涌水、涌砂环境风险事故。	钻屑沉淀池和泥浆收集池有可能泄漏污染水体。	环境风险较小。	爆炸粉尘和有害气体引发环境风险事故。
环保比选结果		开挖穿越具有可行性				

综上所述，结合安宁河穿越特点及工程行业现有技术水平限制，在各种河道穿越技术方案中，盾构、顶管两种技术方案在安宁河穿越现场均面临难以克服的技术困难，且两种方案会产生大量弃渣，影响环境；钻爆隧道方案一方面会产生大量弃渣，另一方面爆破施工会对地下水产生污染，且水下钻爆隧道位于地下水位以下，会形成地下水泄流通道，容易对区域地下水分布产生长远影响；定向钻方案在安宁河现场缺乏必要施工条件，因此不具备实施条件。

综合考虑，开挖穿越安宁河整体技术风险可控，且由于拟穿越断面河窄水浅，开挖穿越施工周期较短，对水体的主要影响是造成水体中泥沙含量增加，但这种影响是局部、短期的，施工结束后，水体中的泥沙含量能很快恢复到施工前的水平，不会影响河流水质。在选择合适施工窗口，做好现场环保安全管理，并在施工完成后及时对地貌进行恢复，围堰开挖方案穿越对生态环境的影响是可控的。

因此，本项目在安宁河拟穿越位置处采用围堰开挖方式具有可行性。

2.3.3.3 线路走向合理性分析

根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015），并结合本工程管道所经地区

的地形、地貌、工程地质条件、城市（镇）总体规划、交通、经济的发展状况等具体情况，本项目管线有以下特点：

（1）本项目输气管道所经地域整体地貌单元属中低山、山间谷地、丘陵地貌，沿线以农业经济为主，涉及部分天然林区；

（2）管线路由尽量靠近和利用现有公路，方便运输、施工和生产维护管理，最大化减轻对施工区域植被的破坏；

（3）选择了有利地形，避开了施工难度较大和不良工程地质段，方便施工、减小线路保护工程量，确保了管道长期可靠安全运行，减少对当地土地利用的破坏；

（4）本项目线路走向选择避开了从建筑物和大型构筑物（不包括架空的建筑物和大型构筑物）的下面穿越，埋地敷设的管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的水平和垂直净距等都符合了《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的要求；

（5）穿跨越点位置的选择服从了当地规划和线路沿线环境现状，避开了环境敏感区，在符合线路总走向的前提下，局部走向服从了穿跨越点的需要；

（6）线路走向尽量避开了城镇核心区、各乡镇规划区、矿产资源开采区；

（7）线路走向尽量少占经济作物，少占良田好地，减少赔偿。线路走向避免了通过人口稠密区、人类活动频繁地区、饮用水源、水库等，确保了管道运行的安全；

（8）由于管道沿途地形地貌，本项目不可避免穿越天然林、公益林，若因避让天然林、公益林而使管道处于切横坡的状态，对管道施工和后期运维安全有一定影响；

（9）线路走向尽量避开了治理难度大、治理费用高的地灾区域，减少了施工安全隐患。

本项目管线经过地属于二级、三级地区，经现场勘查，本项目输气管道所经地区不涉及生态保护红线、森林公园、地质公园、自然保护区等环境敏感区；线路走向选择避开了从建筑物和大型构筑物的下面穿越，埋地敷设的管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的水平和垂直净距等都符合了相关要求；管线与农户最近的距离满足《中华人民共和国石油天然气管道保护法》中 5m 范围内无构筑物的要求；管线穿越的河流、沟渠不涉及集中式饮用水源保护区、水产种质资源保护区等，本项目采用开挖沟埋的方式穿越河流、沟渠，由于开挖穿越施工期短，施工期间通过加强环境管理，选择枯水季节施工，因此不会对穿越段及下游水质造成较大影响；管线穿越铁路、高速、公路采用顶管加套

管保护的方式穿越，乡村水泥公路、碎石路等采取开挖加套管保护的方式穿越，施工时间短，施工期间应加强对当地交通的疏导，不会对当地交通造成严重影响。

本项目管线在线路的走向上已在最大程度上避开了人口密集敏感点，满足《中华人民共和国石油天然气管道保护法》《输气管道工程设计规范》等相关规定。项目已取得项目所在地自然资源局的相关选址选线规划文件，原则同意线路及站场阀室的选址，因此，项目符合相关规划。因此，线路走向合理。

2.3.4 清洁生产与总量控制

2.3.4.1 清洁生产

清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。清洁生产的最终目的是提高资源利用率，减少和避免污染物的产生和排放，保护和改善环境，实现经济和环境协调持续发展。

本章将对本项目的产品、原材料、工艺技术的清洁性以及三废治理工艺的先进性进行分析比较，并提出清洁生产措施和建议等。

1、工艺技术选择合理性分析

(1) 管材选择

对于输送净化气的输气管道，在管型的选择上选用了 L360M 直缝埋弧焊钢管。该类钢管成型精度高、错边量小，残余应力小，焊接稳定，质量可靠性高，并可最大程度地防止输送介质的跑、冒、滴、漏。

(2) 生产工艺先进性

该项目在满足生产的条件下，整个生产过程是密闭式生产，降低了运行和维护成本，实现了清洁的工艺流程。

(3) 管道的防腐措施

根据《钢质管道外腐蚀控制规范》（GB/T 21447-2018）规定，本工程新建线路管道推荐采用防腐层加阴极保护的联合保护方案。本工程站场、阀室内埋地管道采用 3LPE 防腐层或无溶剂液体环氧+聚丙烯胶粘带结构进行腐蚀防护，地上设备、管道采用氟碳涂层体系进行腐蚀防护，管道线路直管段外防腐层采用三层结构聚乙烯防腐层（3LPE），

山区段热煨弯管外防腐层采用聚乙烯复合带防腐结构,一般线路段管道采用均采用带环氧底漆的热熔胶型聚乙烯热收缩带进行防腐补口。线路管道采用强制电流法进行阴极保护。

(4) 自动控制

为了对输气管道和站场进行集中监视/控制和管理,根据输气规模、流程特点、操作和管理水平要求,自控系统通过对工艺装置区运行过程中的关键参数(压力、温度等)过程工作状况进行连续监视,检测其相对于预定安全操作条件的变化,当所检测的过程变量超过其安全限定值时,立即对生产设备进行操作,也就是对生产设备实施自动关断,力争将生产过程设置成安全的状态,把恶性事故的可能性降到最低的程度,保护人员、生产设备、周边环境的安全。

2、产品的清洁性分析

本项目输送的天然气为净化天然气,经净化处理后天然气是清洁、优质、具有竞争力的能源和化工原料。天然气单位热量所产生的温室气体 CO_2 只是煤炭的一半左右,比石油少三分之一。天然气与电力比较,在燃料费用上的节省是显著的,但投资费用较大;与焦炭、原煤比较,虽无价格优势,但环保性和产品质量优势明显;与汽油、液化气相比,其价格和环境性能也有明显优势,天然气替代工业用油和液化石油气,有直接的经济效益,容易被用户接受,同时技改的投资少。

天然气的利用一直受到工业发达国家的重视,目前美国国内一次性能源的消费结构中,天然气已超过原煤,仅次于石油而居第二。

3、运输方式的清洁性比较

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

表 2.3-8 不同的运输方式清洁生产综合指标比较

指标	运输方式				
	管道	铁路	公路	内河(驳船)	海运(远洋油轮)
运输成本	1	4.6	20.68	1.6	0.4
能耗	1	2	8.5	水运: 0.5	
运输周期损耗率	0.2%~0.3%	0.71%	0.45%	水运: 0.45%	
事故伤亡人数(人/t·km)	1	33	333	/	/

事故发生率	1	5.9	16.7	/	/
-------	---	-----	------	---	---

注：表中数值除运输周转损耗率外，均是其他运输方式与管道运输比值。

4、节能措施

(1) 减少长输管道的天然气损失。为了减少输送管道内天然气的损失，减少因天然气泄漏、燃烧而产生的次生灾害，在站场进出站设置了 ESD 紧急截断阀，在站内发生紧急状况时紧急关闭，将站内天然气的排放或泄漏限制在最小范围内。

在计划检修期间，可通过关断需维修段管道上、下游的干线截断阀，将维修段内天然气降至最少的放空量，可大大减少检修时的天然气放空损失。

(2) 充分利用天然气的压力能输气；

(3) 对整个工艺系统进行计算分析，合理布置站场；

(4) 站内设备选型，选用密闭性能好，使用寿命长，能耗低的阀门，避免和减少由于阀门等设备密封不严造成的天然气损耗；

(5) 简化站内流程，减少站内压降损失；

(6) 设置自动检漏报警系统，及时发现管道漏气点，减少漏气损失；

(7) 站内设备运行采用数据采集集中监控，借助先进的管理软件和计算机系统，使管道系统优化运行，减少运行中的能量损耗。

5、清洁生产结论

本工程采用了先进的工艺和较高的自动控制水平，减少了“三废”排放源，在工艺技术、能耗、污染物的排放等方面均符合清洁生产原则。最大限度地减少了污染物排放及能源消耗，最大限度地保证站场的安全生产，达到国内先进的清洁生产水平。

2.3.4.2 污染物总量控制

污染物总量控制是在当地环境功能区划和环境功能要求的基础上，结合当地污染源和总体排污水平，将各企业允许排放总量合理分析，以维持经济、环境的合理有序发展的，达到预定环境目标的一种控制手段。

本工程建成投产后，由于输送的是天然气，正常运行时天然气处于密闭输送状态，仅在设备阀门处产生少量无组织排放废气；在某些生产检修或事故过程中会产生少量放空废气，对外部环境的影响轻微，故不设国家规定的需进行总量控制的污染物。

3 区域环境概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

攀枝花市，是川西南、滇西北最大的城市，被四川省列为重点打造的4个大城市之一。攀枝花位于四川省西南部、川滇交界处，金沙江与雅砻江在此汇合，北纬 $26^{\circ}05'$ ~ $27^{\circ}21'$ ，东经 $101^{\circ}15'$ ~ $102^{\circ}08'$ ，东北面与四川省凉山州的会理、德昌、盐源3县接壤，西南面与云南省的宁蒗、华坪、永仁3县为界。成昆铁路和108国道公路纵贯全境，北距成都749km，南距昆明351km，是四川省通往南亚、东南亚沿边、沿海口岸的最近点，为“南方丝绸之路”上重要的交通枢纽和商贸物资集散地。

凉山彝族自治州，四川省辖自治州，首府驻西昌市，是中国最大的彝族聚居区，位于四川省西南部川滇交界处，北起大渡河与雅安、甘孜州接壤，南至金沙江与云南省相望，东临云南昭通和四川宜宾、乐山，幅员面积6万余平方公里。凉山彝族自治州自古就是通往云南和东南亚的重要通道、“南方丝绸之路”的重镇，地处“大香格里拉旅游环线”腹心地带。成昆铁路和京昆高速公路纵贯凉山州南北，交通便利。

项目位于四川省攀枝花市、凉山州境内，途经盐边县、米易县、德昌县、西昌市，全线处于农村区域，项目地理位置图见附图1。

3.1.2 地形、地貌

攀枝花位于四川西南部、川滇交界处，在横断山区，地处攀西裂谷中南段，属浸蚀、剥蚀中山丘陵、山原峡谷地貌，山高谷深、盆地交错分布，地势由西北向东南倾斜，山脉走向近于南北，是大雪山的南延部分，全市地形复杂，岭谷相间，以山地为主。海拔最高点位于盐边县柏林山穿洞子（4195.5m），最低点位于仁和区平地乡师庄（937m），相对高差3258.5m，一般相对高差1500~2000m。地貌类型复杂多样，可分为平坝、台地、高丘陵、低中山、中山和山原6类，以低中山和中山为主，占全市面积的88.38%。

凉山州地处川西南横断山系东北缘，界于四川盆地和云南省中部高原之间，地势西北高，东南低，北部高，南部低。地表起伏大，地形崎岖，峰峦重叠，河谷深，壁立千仞，高差悬殊。山脉多呈南北走向，岭谷相间，从东至西主要有小凉山、大凉山、小相岭、螺髻山、牦牛山、锦屏山、柏林山、鲁南山等山脉。这些山脉分别属于大小凉山山系、小相岭—鲁南山山系和大雪山山系。海拔超过4000米以上的高峰有20多座。凉山

地貌复杂多样，地貌类型齐全，有平原、盆地、丘陵、山地、高原、水域等。

本工程管线全线位于安宁河谷地带，管道路由基本为由南而北方向，沿途地形主要为中低山、丘陵、河谷，也有局部破碎，海拔在 1000~2514m 之间。

3.1.3 区域地质构造与地震

攀枝花市在大地构造位置上属康滇地轴中段的中轴偏东部位的攀西裂谷带中，区域上地质构造极其复杂，新构造运动强烈，构造以深大断裂为特征，主要形成一系列以北西—北西西向、南北向为主的断裂，境内主要活动断裂有昔格达—元谋断裂，金河—箐河断裂，树河—普威断裂。断裂的活化、强烈的差异升降，一方面形成了独特的山谷地貌，另一方面控制了第四纪断陷盆地的形成和展布。

凉山州境大地构造位于中国东部稳定区和西部活动区的结合部，地质构造复杂，区内地质构造主要为安宁河断陷褶皱带，沿安宁河河谷有两条很陡的深大隐伏断裂，使安宁河河谷形成相对沉降的地堑，邛海就是著名的断陷湖。西昌—邛海沉陷区沉积第四系厚度达 200~1000m。安宁河隐伏断裂在新构造活动中继承性活动标志明显，沿断裂带形成典型的断陷河谷平原。河谷两侧严格受断裂控制，组成断裂带中的昔格达组普遍变形强烈，主要表现为昔格达组在两岸分布高程差异大。东岸为 2041~1650m，西岸为 1689~1650m，河谷中为 1423~1310m。表明安宁河东、西两岸差异性抬升显著，东岸抬升尤剧。

依据《中国地震动参数区划图》及《建筑抗震设计标准》GB/T 50011-2010[2024 年版]，项目所在区域地震动峰值加速度值为 0.15~0.30g，抗震设防烈度为 7 度、8 度。

项目场地及附近区域无断裂带通过，区域地质构造相对稳定，宜于建筑。场地位于建筑抗震有利地段，未见滑坡、崩塌等不良地质现象，只是施工时做好防止暴晒及浸水的工作。

3.1.4 水文环境

(1) 地表水水文情况

攀枝花市属长江水系，河流多，境内有大小河流 95 条，分属金沙江水系、雅砻江水系，两江在此汇合。年过境径流量达 1102 亿立方米，流域控制面积较大的有安宁河、三源河、大河三大支流，其中流域面积大于 500 平方千米以上的 6 条，100~500 平方千米的 26 条，50~100 平方千米的 18 条，5 平方~50 平方千米的小河流直接汇入金沙江、雅砻江的共 45 条。

凉山州境内河流众多，均为长江水系。干流成系的有金沙江、雅砻江和大渡河三大水系。大于 1000 平方公里的河流 11 条，大于 500 平方公里小于 1000 平方公里的河流 11 条，大于 100 平方公里小于 500 平方公里的河流有子耳河、田坝河、金阳河等 123 条。不足 100 平方公里的山溪小河数百条。境内还有邛海、马湖、泸沽湖等 23 个内陆淡水湖泊。

雅砻江，是金沙江最大的一级支流，中国水能资源最富集的河流之一。发源于巴颜喀拉山南麓，经青海流入四川，于攀枝花市雅江桥下注入金沙江，是典型的高山峡谷型河流。石渠以上为石渠河，流经丘状高原地区，河床宽浅，水流漫散。石渠以下称雅砻江，由于山原地貌逐渐进入高山峡谷地带，为横断山区北南向的主要河系之一。全长 1571 千米，四川境内 1357 千米，流域面积 13.6 万平方千米，河口多年平均流量为 1860 立方米每秒。

安宁河，是凉山州的母亲河，雅砻江下游左岸最大支流。安宁河源于冕宁县北菩萨岗，向南流至拖乌附近汇合来自西北的北茎河后始称安宁河。干流纵贯凉山州的冕宁、西昌、德昌、攀枝花市的米易县（与盐边交界），于米易县得石镇大坪附近注入雅砻江，全长 320 公里，流域面积 11150 平方公里。安宁河较大的支流分布于干流左岸，如孙水河、海河、锦川，右岸仅茨达河长 40 公里，流域面积 500 多平方公里，余皆短小，构成不对称的羽状水系。

本工程管线全线位于安宁河谷地带，管道路由基本为由南而北方向，管道穿越安宁河 1 次，穿越其他地表河流多次，沿线周边多为河流、沟渠等地表水体。

（2）地下水

根据水文地质调查，结合《米易幅水文地质普查报告（1:20 万）》及《西昌幅水文地质普查报告（1:20 万）》，地下水含水岩组及地下水类型描述如下：

①松散岩类孔隙水

含水层主要为第四系松散覆盖层，含水岩组为卵石土及碎石土，为西昌及德昌段管线评价区内的主要含水岩组，主要分布于安宁河及茨达河两岸。安宁河一级阶地富水性较好，单井涌水量一般为 $100-1000\text{m}^3/\text{d}$ ；二三级阶地以及山间坝子坡洪积、冲洪积，粘土、泥砾层孔隙潜水富水性较弱，单井涌水量小于 $100\text{m}^3/\text{d}$ 或基本无水。茨达河两岸粘质砂土、砾石组成的山间坝子堆积层，赋存孔隙潜水，涌水量 $100-500\text{m}^3/\text{d}$ 。

②基岩裂隙水

主要分为碎屑岩裂隙水、岩浆岩裂隙水、变质岩裂隙水。含水层岩性主要为砂岩、白云质灰岩、片岩、石英岩、玄武岩、凝灰岩等。广泛分布于米易段管线评价区内。根据本次调查及资料统计,该地区井泉流量一般为 $0.1\sim 1\text{L/s}$,单井涌水量一般小于 $50\text{m}^3/\text{d}$ 。

(2) 补给、径流及排泄条件

地下水的循环特征主要受岩性组合关系、地形地貌条件的影响。地貌和包气带岩性是影响地下水补给的重要条件,含水岩组结构及岩性是地下水储集的内在条件,地貌和含水层岩性条件是影响地下水径流、排泄强弱的重要因素。

补给特征:区域内地下水补给主要接受大气降水补给,其次为农灌水及塘堰水补给。其中大气降水补给地下水主要取决于降水量及包气带岩性和地形条件。河流阶地地形平坦,包气带岩性多为砂质黏土、粘质砂土,渗透性较强,补给条件好,大气降水通过包气带直接入渗补给砂卵石孔隙水,补给强烈;中切丘陵区地形起伏相对较小,对大气降水的入渗补给相对有利,浅层地下水接受大气降水入渗后,丘陵坡顶地带多为林地覆盖,减缓了地表水流速,有利于地下水补给。

径流特征:区内地下水的径流受地形坡度、岩性特征及裂隙、溶孔、溶隙展布方向的控制。平坝区地下水总的是由阶地后缘向河流径流,补给河水,水力坡度后缓前陡,约 $3\sim 6\%$ 。丘陵区基岩风化裂隙孔隙水的运动受地形起伏和裂隙、溶孔等组成的孔隙裂隙导水系统的控制。地下水在径流中显示出潜水性质,通常以沟谷为中心,各自的地表分水岭为界,由丘坡向沟谷运动,汇集于沟谷再向下游径流至河流。由于丘陵区地形起伏相对较大的地段,地下水径流较强,水力坡度较大。

排泄特征:区内地下水排泄均具有就近排泄的特点,排泄方式主要有:水平径流排泄、垂向蒸发排泄、人工开采排泄三种。不同的水文地质单元地下水的排泄方式各异,河谷漫滩阶地水文地质单元地下水排泄方式三者皆有;丘陵区水文地质单元地下水排泄主要为侧向径流和人工开采排泄。其中,水平径流排泄包括三种形式:一是河流、沟谷切割含水层,地下水向河流、沟谷排泄;二是含水层因岩层渗透性差异,地下水运动受阻而以泉水的形式排泄于地表;三是以地下径流的方式流出边界。垂向排泄主要是主要指地下水以蒸发的形式进行的排泄。垂向蒸发排泄主要发生于河谷漫滩及阶地,而丘陵区风化裂隙水受岩性岩相条件控制,垂向排泄量极其微弱。人工开采排泄主要以民井、机井及泉的形式分散开采地下水为生活水源。

4) 地下水流向

①西昌输气站评价区地下水由站场周边地势高点山坡向沟谷汇集径流，最后排泄至西南侧河流中，地下水流总体由南向北流动。水力梯度：0.019。

②德昌输气站评价区地下水由站场周边地势高点山坡向沟谷汇集径流，最后排泄至东侧河流中，地下水流总体由北西向南东流动。水力梯度：0.028。

③米易清管站评价区地下水由站场周边地势高点山坡向沟谷汇集径流，最后排泄至南侧河流中，地下水流总体由北东向南西流动。水力梯度：0.064。

3.1.5 气候与气象

本工程途经攀枝花市的盐边县、米易县和凉山州德昌县、西昌市。

盐边县属亚热带为基带的立体气候，冬暖、春温高、夏秋凉爽；气温年差较小，日差较小，因地形影响，温度垂直变化显著；太阳辐射强，日照充足，热量丰富、四季分明；干雨季分明，干季蒸发量大，雨季集中，雨量充沛，多夜雨、雷阵雨；区域性小气候复杂多样，热量雨量分布不均。年均降雨量914.3mm，年平均气温20.3℃，极端最高气温40.2℃，极端最低气温0.4℃，平均风速1.7m/s，无霜期300天。

米易县属亚热带为基带的立体气候，日照时间长，热量丰富，冬暖春温高，夏秋季节凉，四季不分明，气温日变化大、年变化小，年均气温为17.8℃，极端最高温41.2℃，极端最低气温2℃。干雨季分明，雨量充足，年均降雨量1041.1mm，雨季为5月至10月，旱季为11月至翌年4月，无霜期307.5天，平均风速为1.9m/s。

德昌县属亚热带高原性季风气候，特点是冬暖夏凉，气候温和，严寒酷暑时间极短，雨量充沛，日照充足，干湿差小，日温差大；由于地貌类型多样，海拔高低悬殊大，因此，气候呈垂直分布，且气候带非常明显；气温南高北低，高低悬殊20℃左右。年平均气温17.6℃，极端最高温37.3℃，极端最低气温-4.6℃，年降雨量1067mm，集中降雨时间为每年的5月中旬至10月上旬，平均风速3.5m/s，无霜期300天。

西昌市属亚热带高原季风气候区，具有日照时间长，太阳辐射强，四季不分明旱、雨季分明且雨热同季，冬暖夏凉，昼夜温差大的特点，有“小春城”之称，年平均气温为17.0℃，年平均温差仅为13.1℃，极端最高气温39.7℃，最低气温-7℃，是全国气温年变化最小的地区之一。5月至10月为雨季，11月至翌年4月为旱季，年均降水量1013mm，雨季的降水量达到全年总降水量的93%。

表3.1-1 项目沿线主要气象特征统计表

主要气象因素	盐边县	米易县	德昌县	西昌市
气候类型	亚热带为基带的立体气候		亚热带高原性季风气候	

多年平均气温 (°C)	20.3	17.8	17.6	17.0
极端最高气温 (°C)	40.2	41.2	37.3	39.7
极端最低气温 (°C)	0.4	2	-4.6	-7
多年平均降雨量 (mm)	914.3	1041.1	1067	1013
主导风向	SW	SW	N	N
多年平均相对湿度 (%)	66	65	65	79
多年平均风速 (m/s)	1.7	1.7	3.5	3.5
多年平均蒸发量 (mm)	1936.6	1856.4	2361.5	1014.8
无霜期 (天)	300	307.5	300	335

3.1.6 土壤及矿产资源

(1) 土壤

本工程途经攀枝花市的盐边县、米易县和凉山州德昌县、西昌市。沿线各县土壤情况如下：

米易县分 7 个土类，12 个亚类，27 个土属，42 个土种。主要土种为冲积土，红壤土，黄棕壤土，其分布有明显的垂直带谱。海拔 1150m 以下的河谷平坝为冲积土，海拔 1150m~1500m 河谷低中山阶地为红壤土海拔 1500m~2800m 为黄棕壤土，海拔 2800m 以上的山脊高地为草甸土。成土母质主要是第四系冲积和第三系昔格达组湖相沉积物，二叠系玄武岩，闪长岩等风化物。全县农业土壤中，以红壤和黄壤为主，土体是红棕色—红色或黄棕色，小块一块状结构，土壤发育较深，粘粒下移明显，重壤—轻粘质地，呈酸性—微酸性反应。

盐边县内土壤构成极其复杂。土壤分布具有垂直分布特征，在海拔 1300m 以下主要分布为赤红壤；海拔 1300~3500m 分布为红壤、黄红壤、黄棕壤、棕壤、暗棕壤；海拔 3500m 以上主要分布为灌丛草甸土。根据土壤分布，在全县范围内可将土壤类型划分为河谷低山赤红壤区、中山深切中谷红壤区、中山深切窄谷黄红壤、黄棕壤区、高山山原棕壤、暗棕壤、灌丛草甸土区。另外，在区域范围内，受生物、气候影响较小的非地带性土壤散见于各地，在不同海拔均有分布。土壤质地多为沙土和壤土，含沙量较多，土体松散，土壤胶结物多为碳酸岩，遇水易溶解，土壤抗蚀能力较弱。

德昌县境内土壤类型繁多，分布广泛复杂，具有明显的水平分布和垂直分布的特点。主要土壤类型有：水稻土、冲积土、紫色土、黄壤、红壤、燥红土、褐土、灰褐土、黄棕壤、棕壤、暗棕壤、沼泽土、石灰岩土、石质土等。

西昌市土壤分为 9 个土类，20 个亚类，51 个土种，按类型分为：水稻土 0.70%，冲积土 0.20%，紫色土 8.10%，黄壤 48.90%，红壤 5.70%，黄棕壤 15.00%，暗棕壤 9.50%，

亚高山草甸土 6.60%，石灰岩土 0.30%，水面和难利用地 5.00%，由于境内地势高低悬殊，土壤垂直分布带十分明显，其分布规律为：600~1600m 为山地黄壤，1601~2000m 为山地黄棕壤，2001~2200m 为山地棕壤，2201~2500m 为山地灰棕壤，2501~3500m 为山地棕色灰化土，3501~4000m 为高山草甸土。

根据国家土壤信息服务平台所提供的分类，本项目占地的土类主要为水稻土、黄红壤、棕红壤、红色石灰土、赤红壤、山原红壤。项目区域土壤类型分布见附图。

(2) 矿产资源

攀枝花市已探明铁矿（主要是钒钛磁铁矿）73.8 亿吨，占四川省铁矿探明资源储量的 72.3%，是全国四大铁矿之一。2007 年末，全市钒钛磁铁矿保有储量 66.94 亿吨，其中：伴生钛保有储量 4.25 亿吨，占全国的 93%，居世界第一；伴生钒保有储量 1038 万吨，占全国的 63%，居全国第一、世界第三。钴保有储量 7.46 亿吨，此外还有铬、镓、钽、镍、铜、铅、锌、锰、铂等多种稀贵金属，多个项目被世界纪录协会收录为世界之最。非金属矿产中，煤炭保有储量 7.08 亿吨，品质石墨保有储量 1540 万吨，萤石保有储量 2098 万吨，溶剂石灰岩保有储量 2.95 亿吨，冶金白云岩保有储量 3.63 亿吨，水泥砂岩保有储量 1194 万吨，耐火粘土保有储量 1032 万吨，硅藻土保有储量 1650 万吨，花岗石保有储量 8375 万立方米，大理石保有储量 5399 万立方米。

凉山州境内矿产资源富集，具有品位高，埋藏浅，采取条件好，综合利用价值高的特点。主要优势矿产有钒钛磁铁矿、富铁矿、铜矿、铅锌矿、锡矿、稀土矿、潜在优势矿产有金红石、金、银。集中分布在冕宁、西昌、盐源、德昌、会理、会东等县。非金属矿产也很丰富，产地遍及全州。位于川滇地轴成矿带，已探明矿种 103 种，有相当储量的 60 种，特大型、大型矿床 30 处，其中轻稀土氧化物保有储量 278 万吨，中国第二，仅次于内蒙古的包头（3600 万吨），有色金属矿产储量全省第一，铜、锡、钴、铝等占全省的 80%左右，铜 136 万吨、铅锌 382 万吨、铁 15 亿吨，钒钛磁铁矿 12 亿吨。另外，贵金属、盐、磷、白云石、硅石等金属、非金属矿种也有相当储量。

3.1.7 动植物资源

攀枝花市的动植物资源非常丰富。根据初步统计攀枝花市共有高等植物 29 科 833 属 2146 种，攀枝花市的松科、壳斗科、槭树科、蔷薇科、禾本科、桔梗科、豆科、莎草科、苏铁科和杉科中的一些主要属、种在全国占有重要的地位，在世界植物属、种组成中也占有一定的地位。攀枝花市自然植物类型繁多，为野生动物的栖息繁衍创造了良

好的生态环境。

根据《四川经济动物志》和有关资料的不完全统计。攀枝花市共有野生脊椎动物 264 种，其中，野生经济动物 5 纲 158 种，含哺乳纲动物 7 目 12 科 25 种 4 亚种；鸟纲有 6 目 26 科 30 种 38 亚种；爬行纲 3 目 5 科 9 种；两栖纲 1 目 4 科 7 种；鱼纲有 4 目 14 科 45 种。各类野生动物中，鸟类最多，其种数占全省的 17.12%；在各类野生动物中，爬行动物的地位最突出，占全省同类野生动物总种数的 32.14%；其次为哺乳类，占全省该类动物总种数的 29.11%。

凉山州境内森林植被跨越省内“川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带”和“川西高山峡谷山原针叶林地带”，其植被分布多样。类型丰富。海拔 1000~1200 米以下的南部金沙江干热谷植被，含有多热带成分的乔木、灌木和草本植物，如木棉、番石榴、酸角、橄榄树、红椿、木蝴蝶、黄杞、小桐子、余甘子、羊蹄甲、营草、荩草、芸香草，海拔 1000 米以下东北部金沙江河谷植被，水热条件与南部金沙江河谷和北部大渡河、尼日河河谷差异较大，以樟科、壳斗科、山茶科树种为主的天然植被已破坏殆尽，人工零星栽培有油桐、乌梅、苦楝、榕树、白蜡树、女贞、杉木、柳杉、柑桔、枇杷等；灌木有黄荆、余甘子等；草本植物以黄茅、拟金茅为主。

凉山州境内脊椎动物计有 5 纲、40 目、100 科、661 种（含亚种），占四川省的 52.1%。其中，兽类 9 目 25 科 87 种，占全省的 39.5%；鸟类计 18 目 49 科 442 种，占全省的 63.2%。

3.2 区域环境质量现状调查与评价

为了解项目所在区域环境质量现状，本次评价委托四川省工业环境监测研究院于 2024 年 12 月 20 日至 26 日对项目所在区域环境空气、地表水、地下水和声环境现状进行了监测，监测布点图见附图，监测报告见附件。

3.2.1 环境空气质量

1、项目所在区域达标判断

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

项目位于四川省攀枝花市、凉山州境内，项目区域环境空气质量评价引用凉山州生态环境局公开发布的《2023 年凉山州生态环境质量状况》数据、攀枝花市生态环境局公开发布的《攀枝花市 2023 年度环境质量状况》数据，详见下表。

表 3.2-1 2023 年凉山州环境空气质量状况表

污染物	评价指标	现状浓度	标准值	达标情况
SO ₂ (μg/m ³)	年评价质量浓度	7.8	60	达标
NO ₂ (μg/m ³)		9.8	40	达标
PM ₁₀ (μg/m ³)		33.3	70	达标
PM _{2.5} (μg/m ³)		18.7	35	达标
CO (mg/m ³)	日均浓度的第 95 百分位数	0.9	4	达标
O ₃ (μg/m ³)	日最大 8h 平均浓度的第 90 百分位数	121.9	160	达标

表 3.2-2 2023 年攀枝花市米易县、盐边县环境空气质量状况表

污染物	评价指标	现状浓度		标准值	达标情况
		米易县	盐边县		
SO ₂ (μg/m ³)	年评价质量浓度	9	15	60	达标
NO ₂ (μg/m ³)		19	9	40	达标
PM ₁₀ (μg/m ³)		44	37	70	达标
PM _{2.5} (μg/m ³)		28	24	35	达标
CO (mg/m ³)	日均浓度的第 95 百分位数	1.4	1.4	4	达标
O ₃ (μg/m ³)	日最大 8h 平均浓度的第 90 百分位数	129	124	160	达标

综上所述，凉山州、攀枝花市米易县和盐边县环境空气质量中六项指标均不超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求。按《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）区域达标判断标准，2023 年度项目所在区域环境空气质量为达标区。

2、区域环境空气质量现状

为了解项目所在地周围空气环境质量现状，四川省工业环境监测研究院于 2024 年 12 月 20 日—12 月 26 日对项目拟建地进行了空气环境质量现状监测。大气监测点位于站场拟建地下风向敏感点处，监测至今项目周边区域未新增较大污染源，因此本次评价大气环境质量现状监测数据是有效的且具有代表性。

（1）监测布点

本次评价共布设 3 个大气监测点进行现状监测，监测点位布设情况见下表：

表 3.2-3 大气监测点位布设

序号	监测点位	监测时间、频率、要求	备注	监测因子
G1	米易清管站拟建地下风向敏感点处	连续监测 7 天，监测 1 小时均值，按监测规范执行	实测	非甲烷总烃
G2	德昌分输站拟建地下风向敏感点处			
G3	西昌分输站拟建地下风向敏感点处			

(2) 监测项目：非甲烷总烃。

(3) 监测频次：

非甲烷总烃：连续采样 7 天，测 1 小时均值，按监测规范执行。

(4) 采样及分析方法

采样及分析方法：本次现状监测按照《环境监测技术规范》《空气和废气监测分析方法》（第四版）中的规定进行。

(5) 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），现状监测结果以列表的方式给出监测点大气污染物的不同取值时间的变化范围，并给出各取值时间最大浓度值占相应标准浓度限值的百分比和超标率，并评价达标情况。

(6) 区域空气监测数据

表 3.2-4 环境空气质量现状监测及评价结果

由上表可知，项目地环境空气中所监测的非甲烷总烃浓度未超过《大气污染物综合排放标准详解》中参考限值，表明本项目所在区域内环境空气质量状况良好。

3.2.2 地表水现状调查与评价

1、区域环境质量达标情况

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）要求，水环境质量现状调查应优先采用生态环境保护主管部门统一发布的水环境质量状况信息。

项目所在区域主要河流为安宁河，本次引用凉山州生态环境局公开发布的《2023 年凉山州生态环境质量状况》数据和攀枝花市生态环境局公开发布的《攀枝花市 2023 年度环境质量状况》数据。

表 3.2-5 2023 年凉山州河流监测断面水质评价结果表

河流名称	断面名称	断面性质	水质类别	水质状况	主要污染指标/超标倍数	达标率（%）
安宁河	昔街大桥	国考	II	优	/	100
	阿七大桥	国考	II	优	/	100
	大桥水库	国考	II	优	/	100
	黄土坡吊桥	省考	II	优	/	83.3

注：1、水质状况描述：I类—II类优；III类良好；IV类轻度污染；V类中度污染；劣V类重度污染。

2、国考断面数据均来源于中国环境监测总站共享数据。

表 3.2-6 2023 年攀枝花市河流监测断面水质评价结果表

河流名称	断面名称	断面性质	2022 年水质类别	2023 年水质类别	主要污染指标/超标倍数
安宁河	湾滩电站	国考	II	II	/
	昔街大桥	国考	II	II	/

综上所述，本项目所在区域安宁河各监测断面水质均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类标准，区域地表水环境质量较好。

2、区域地表水环境质量现状

为了解项目区域地表水环境质量现状，对管线穿越安宁河、茨达河进行了地表水环境质量现状监测。

1) 监测因子

pH、高锰酸盐指数、化学需氧量、BOD₅、挥发酚、六价铬、氨氮、总磷、石油类、硫化物、氯化物、水温、悬浮物。

2) 监测周期及频次

连续监测 3 天，每天采样 1 次。

3) 监测时间

2024 年 12 月 21 日至 23 日连续 3 日监测。

4) 监测断面设置

设置 4 个监测断面，点位布置如下：

表 3.2-7 地表水环境现状监测布点一览表

序号	监测点位	坐标	监测点位编号
1.	管线穿越安宁河位置上游 200m 处（对照断面）	***	W1
2.	管线穿越安宁河位置下游 1km 处（控制断面）	***	W2
3.	管线第一次穿越茨达河位置上游 200m 处（对照断面）	***	W3
4.	管线最后一次穿越茨达河位置下游 1km 处（控制断面）	***	W4

5) 评价标准

地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水域标准。

6) 评价方法

根据 HJ 2.3-2018《环境影响评价技术导则 地表水环境》，地表水环境质量现状评价方法采用单项标准指数法，除 pH 值外，其他水质参数的单项标准指数 S_i 为：

$$S_i = C_i / C_{0i}$$

式中： C_i ——第 i 种污染物实测浓度值， mg/L ；

C_{0i} ——第 i 种污染物在（GB3838-2002）中标准值， mg/L ；

pH 的标准指数 S_{pH} 为：

当 $\text{pH} \leq 7.0$ $S_{\text{pH}} = (7.0 - \text{pH}) / (7.0 - \text{pH}_{\min})$

当 $\text{pH} \geq 7.0$ $S_{\text{pH}} = (\text{pH} - 7.0) / (\text{pH}_{\max} - 7.0)$

式中：pH——实测的 pH 值；

$\text{pH}_{\min}$ ——地表水质量标准中规定的 pH 值下限；

$\text{pH}_{\max}$ ——地表水质量标准中规定的 pH 值上限。

水质参数的标准指数 >1 ，表明该水质参数超过了规定的水质标准。

7) 监测结果

监测结果见下表。

表 3.2-8 地表水环境现状评价结果 单位： mg/L ，pH 无量纲

由上表可知，监测断面各项监测指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类水域标准。

3.2.3 地下水环境现状调查与评价

(1) 监测布点

本项目对站场及管线周边农户水井进行了水质监测。监测布点情况见下表。

表 3.2-9 地下水现状监测点位

取样点		备注	取样位置
GW1	米易清管站西南面居民取水点处	实测	取水点水位以下 1m 之内
GW2	米易清管站东南面居民取水点处		
GW3	米易清管站北面居民取水点处		
GW4	德昌分输站西南面居民取水点处		
GW5	德昌分输站东北面居民取水点处		
GW6	德昌分输站东面居民取水点处		
GW7	西昌分输站北面居民取水点处		
GW8	西昌分输站南面居民取水点处		
GW9	西昌分输站东南面居民取水点处		

(2) 监测因子：pH、氨氮、钾、钙、钠、镁、碳酸盐、碳酸氢盐、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷（As）、汞（Hg）、六价铬（ Cr^{6+} ）、总

硬度、铅（Pb）、氟化物、镉（Cd）、铁（Fe）、锰（Mn）、溶解性总固体、耗氧量（COD_{Mn}）、总大肠菌群、细菌总数、石油类、硫化物、钡。

（3）监测时间及频次：于 2024 年 12 月 22 日—23 日取样监测；各监测点监测 1 天，采样 1 次。

（4）评价标准：《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。

（5）监测结果：

表 3.2-10 地下水环境现状监测数据 单位 mg/L

监测结果表明：项目附近居民取水点的各项监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求。

3.2.4 声环境质量现状监测与评价

本次评价监测点位布设情况见下表。

表 3.2-11 噪声监测点位布设

监测点位		监测点位编号	备注
1#阀室	厂界四周	N1~N4	声环境噪声
	北面最近居民处	N5	
	东南面最近居民处	N6	
2#阀室	厂界四周	N7~N10	
	西面最近居民处	N11	
米易清管站	厂界四周	N12~N15	
	西面最近居民处	N16	
	北面最近居民处	N17	
3#阀室	厂界四周	N18~N21	
	东南面最近居民处	N22	
	东北面最近居民处	N23	
4#阀室	厂界四周	N24~N27	
	西面最近居民处	N28	
	东南面最近居民处	N29	
5#阀室	厂界四周	N30~N33	
	东面最近居民处	N34	
	南面最近居民处	N35	
德昌分输站	厂界四周	N36~N39	
	西南面最近居民处	N40	
	东南面最近居民处(三层楼房屋, 一楼及三楼)	N41	
6#阀室	厂界四周	N42~N45	
	南面最近居民处	N46	
7#阀室	厂界四周	N47~N50	
	西面最近居民处	N51	
	东北面最近居民处	N52	
西昌分输站	厂界四周	N53~N56	
	南面最近居民处	N57	
	西北面最近居民处	N58	
安宁河穿越处		N59	
西攀高速顶管穿越处		N60	
成昆铁路顶管穿越处		N61	
猛粮分输站	厂界四周	N63~N66	厂界及敏感点噪声
	西面最近居民处	N67	

(1) 监测项目: 各监测点昼间及夜间的等效连续 A 声级

(2) 监测时间: 2024 年 12 月 22 日—23 日

(3) 监测工况: 噪声监测结果为本底值

(4) 监测结果:

表 3.2-12 声环境现状监测结果 单位: dB (A)

表 3.2-12 (续 1) 声环境现状监测结果

监测结果表明: 各敏感点昼间、夜间噪声值均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求; 厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。

3.3 生态环境现状调查与评价

3.3.1 生态功能区划和植被分区

3.3.1.1 生态功能区划

项目位于凉山州、攀枝花市境内, 根据《四川省生态功能区划》, 本项目所在地属四川省生态功能区划中的: II 川西南山地亚热带半湿润气候生态区—II-2 川西南山地常绿阔叶林生态亚区—II-2-4 安宁河流域特色农业与土壤保持生态功能区。项目区生态功能分区特征见下表。

表 3.3-1 项目所在生态功能区特征一览表

生态区	生态亚区	生态功能区	所在区域与面积	主要生态特征	主要生态问题	生态环境敏感性	主要生态服务功能	生态保护与发展方向
II 川西南山地亚热带半湿润气候生态区	II-2 川西南山地常绿阔叶林生态亚区	II-2-4 安宁河流域特色农业与土壤保持生态功能区	在四川西南部, 涉及凉山州和攀枝花市的 6 个县级行政区。面积 1.2 万平方公里。	地貌以山地、平坝和宽谷平原为主。年均气温 13~20°C, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 4250~6000°C, 降水量 1000~1500 毫米。区域内主要河流有雅砻江、安宁河, 有四川第二大湖泊-邛海。河谷和阶地栽培有各种热带、亚热带经济植物。森林植被	泥石流滑坡强烈发育, 水土流失严重; 外来入侵生物紫茎泽兰的蔓延, 已成为重要生态环境问题; 农村面源污染较突出。	土壤侵蚀极敏感, 野生动物生境高度敏感, 水环境污染高度敏感, 酸雨轻度敏感, 沙漠化轻度敏感。	农产品提供功能, 矿产资源提供功能, 土壤保持功能, 生物多样性保护功能。	巩固长江上游防护林建设、天然林保护和退耕还林成果, 防治地质灾害和水土流失。防治有害生物入侵; 发展生态农业, 发展特色农业, 建设优质农产品生产加工基地充分利用自然和人文景观等旅游资源发展旅游业。改善能源结构, 因地制宜发展清洁能源, 鼓励利用太阳能资源。科学规

				类型主要为常绿阔叶林和亚高山针叶林。				划,有序开发钒钛磁铁矿、铅锌矿、稀土等矿产资源。防治农业面源污染,加强矿山迹地生态恢复,严格控制水环境污染和大气环境污染。
--	--	--	--	--------------------	--	--	--	---

本项目所在区域不涉及《四川省生态功能区划》规定的重点生态功能区、禁止开发区域等,符合区域生态功能发展的总体要求,因此本项目与四川省生态功能区划不冲突。

3.3.1.2四川植被分区

根据《四川植被》中的分区系统,评价区属于“川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带(I)-川西南山地偏干性常绿阔叶林亚带(Ⅱ)金沙江下游安宁河植被小区(Ⅱ(1))”。

由于位于四川低纬度地区,河谷南北向,北有海拔3700米以上的小相岭,菩萨岗为屏障,阻挡寒流进入,故为四川西部气候最暖和地区。鉴于横断山脉河流南北走向,印度大陆西北部干燥气流长驱直入,因而冬半年天气晴朗干燥,而夏半年受季风影响湿度较大,降雨量多,从而形成明显的干湿交替的气候。全年平均温 15°C — 18°C , 1月平均温 10°C , 7月平均温 22°C 左右,极端最高温 39°C , 极端最低温有时达 0°C 。全年无霜期可达240~300天以上。年降水量836~1349毫米,多集中在5—10月,占全年降水量95%以上。

干热河谷地段植被主要是稀树草丛,以黄茅、芸香草、香茅为主,其中散生着红楝子、山黄麻、麻疯树等植物。在丙谷、红格、大崇等河谷盆地或阶地上有若干品种的杜果,品质优良,色香味均佳。番木瓜与鳄梨所结果实大,产量高,但品质一般;还有龙眼、木菠萝、香蕉等热带和亚热带果树。剑麻不仅能开花结实,而且纤维品质良好。此外,还试种有油棕、柚木、凤凰木、人心果、鸡蛋果、三叶橡胶以及南方药材,如檀香、砂仁、广藿香等。近年来小葵子、瓜儿豆引种成功,发展很快。

常绿阔叶林可以分为两种类型,一种是以山毛榉科的高山栲、黄毛青桐、滇青桐、滇石栎、多变石栎为优势种常绿阔叶林,它们常以高山栲林、滇青桐和多变石栎林分布在阴坡或半阴坡地区。多变石栎林分布较高,是一种耐寒性的类型,多呈矮林状;滇青桐林多分布在石灰岩地区。另一种是以滇润楠、银木荷、少花新樟、厚皮香、滇八角为主,混有高山栲、滇青桐的常绿阔叶林,分布在湿润沟谷或阴坡的局部地区。常绿阔叶林破坏后,生长起来的为云南松林。

栽培植被由于活动积温高，热量资源丰富，气候垂直变化大，适宜不同热量要求的各种作物的生长。作物以水稻为主。双季稻区域很广，其范围在盐源的树河，米易、宁南的东风一线以南，在有水源的条件下均可栽培双季稻。水稻垂直分布的最高界线在宁南的跑马公社，海拔2500~2800米。其次是玉米，金沙江河谷可种双季玉米。高寒山地以马铃薯、青稞为主，海拔3000米以上的会东拉马公社还种植双季马铃薯。经济作物以甘蔗、花生、烟草、麻类为主。安宁河与雅砻江下游，以及金沙江及其支流的阶地与连珠状的盆地地区不仅种植双季稻，而且还栽培有热带和亚热带经济植物。有水源灌溉的地区，冬季可以种植小麦。

3.3.2 调查方法

基于生态现状调查应在收集资料基础上开展现场工作，生态现状调查的范围应不小于评价工作的范围的原则，对调查范围内对植被、植物群落、陆生动植物、生态系统、重要生境等进行了详细调查。

调查时间：本单位组织人员于2024年1月（冬季）进行了一次现状调查，于2024年10月（秋季）再次进行现状调查。

3.3.2.1 陆生生态调查方法

1、陆生植物调查

(1) 调查方法

①资料收集

《世界种子植物科的分布区类型系统》（吴征镒，2003年）、《中国种子植物属的分布区类型》（吴征镒，1991年）、《中国植物志》（吴征镒，2004年）、《中国高等植物》（中国科学院植物研究所，2012）、《中国高等植物图鉴》（中国科学院北京植物研究所，1972）、《四川植物志》（四川植物志编辑委员会，1981年）、《中国植被》（吴征镒，1980年）、《四川省重点保护野生植物名录》（四川省人民政府，2024年）、《四川省国家野生保护与珍稀濒危植物图谱》（程新颖等，2018年）、《四川植被》（四川植被协作组，1980年）、《西南地区松杉柏科植物地理分布》（潘开文，2021年）、《长江评价区植被净第一性生产力及其时空格局研究》（柯金虎等，2003年）以及国家重点保护野生植物和古树名木调查报告、天然保护林区划界定报告以及植物区系等。

②遥感调查法

生态系统遥感解译与野外核查，GPS样点是卫星遥感影像判读各种景观类型的基

础，根据室内判读的植被与土地利用类型图，现场核实判读的正误率，并对每个 GPS 取样点做如下记录：1) 读出测点的海拔值和经纬度；2) 记录样点植被类型，以群系为单位，同时记录坡向、坡度；3) 记录样点优势植物以及观察动物活动的情况；4) 拍摄典型植被外。

③野外实地调查

对本项目所涉及评价区域植物进行区系学和群落学两方面调查。在样线法和样方法的基础上，分植物区系学和植物群落学两方面考察进行。线路调查阶段主要是在评价区域的植被分布情况进行初步勘查的基础上，在项目评价范围内沿着施工场地、公路沿线等占地区直接和间接影响区等不同生境，逐一进行线路调查，记录各区域的生境类型和植被类型，记录样线调查区域的植物种类，采集植物标本，GPS 定位并按照分类学要求进行拍照。典型群落调查阶段则是根据每个群系根据分布面积大小、生境代表性、群落结构完整性和物种丰富度等情况，根据植物群落类型（宜以群系及以下分类单位为调查单元）设置调查样地。

图 3.3-1 植物群落与物种多样性现场调查

(2) 样方的设置及合理性分析

本次评价根据本项目工程特性，结合调查范围、调查对象、地形地貌和实际环境影响情况等选择合适的调查点位进行样方调查。样方涵盖评价范围内不同的植被类型及生境类型，并结合坡位、坡向进行布设，尽量兼顾不同海拔段。本次评价基于当地林地一张图矢量数据，结合遥感影像和现状调查的结果，分析出评价范围的主要植物群系有云南松林、桉木林、栎林、慈竹林、云南松-栎-桦木混交林、桉树林、马桑灌丛、滇榛灌丛、细叶针茅草丛等 9 种植物群系，共设置了 27 个样方。本项目样方设置考虑如下因素：

①根据工程特性，项目评价范围分布有生态保护目标-公益林、天然林、基本草原。样方设置选取公益林内较为突出的具有代表性的植被群落（云南松林、桉木林、栎林、慈竹林、云南松-栎-桦木混交林、桉林、马桑灌丛、滇榛灌丛、细叶针茅草丛）进行样方设置。

②根据工程占地情况，在永久占地包括站场、阀室和临时占地管道开挖区域进行了样方设置。

③样方设置也考虑到各区域地形、地势等制约因素存在，故在样方设置时，尽可能的避免在悬崖、地势陡峭等不适宜样方设置的区域设置样方，减少该类型样方点设置数量，在同区域内适宜样方设置区域进行补充。故在不同海拔（1200~2800m）、坡度、坡向的植被，应考虑样方布点的均匀性，针对性地设置样方点。

综上，本项目样方设置结合了项目工程特性以及评价范围地形地貌和实际环境，对广泛分布的植物群落样方设置符合导则要求，因此样方设置涵盖了评价范围的主要植被，具有一定的代表性

样方设置情况见下表，样方调查表具体情况见附表一。

表 3.3-2 调查样方表

本次调查乔木层、灌木层的样方大小为 20m×20m、5m×5m，乔木样方调查记录乔木层郁闭度、树种的组成、株数、每树种的胸径、高度，灌木样方调查记录灌木的种类组成、盖度、冠幅等参数；在乔木（灌木）样方四角及中央设置面积为 1m×1m（按实际情况设置）的草本样方，调查记录草本的种类组成、盖度和高度，并利用 GPS、罗盘等测定、记录样方的经纬度、海拔等地理信息，拍摄样地群落结构和外貌照片。根据群落分布特征在地形图上勾绘植被分布图。对珍稀特有物种应用 GPS 进行定位，对珍稀植物的集中分布区，需野外勾绘其分布区域。

（3）室内标本鉴定

本次野外植物区系调查重点是种子植物，对于个别样地中出现的蕨类植物也将一并采样鉴定。对于野外调查中不能立即鉴定的植物采集标本带回驻地，根据《中国植物志》《中国高等植物图鉴》《四川植物志》等分类学文献进行鉴定或将标本带到相关科研机构请植物分类专家鉴定，记录下植物的科、属、种名及其生境特征。同时，收集该地区的植物和植被的历史资料、科学考察报告、专项调查报告、林地资源清查报告、区域内其他建设工程的环境影响评价报告等相关文献资料，结合本次野外调查的数据，汇总形成评价区域内维管束植物多样性目录（附表三）。

（4）植被类型的划分

评价区内植被类型的划分按照《中国植被》分类系统，参考《四川植被》的划分方法，进行植被类型的划分，包括植物型组、植被型、群系组和群系（相当于群落类型）四个层次。将建群种生活型相近、群落的外貌形态相似的植物群落归为植被型组；第二级为植被型，将建群种生活型相同或近似，对温度、水分条件生态关系一致的植物群落

归为植被型，同一植被型具有相似的区系组成、结构、形态外貌、生态特点以及动态演变历史；第三级为群系组，在植被型内根据建群种的亲缘关系（同属或者相近属），生活型或生境近似划分群系组；第四级为群系，将建群种或共建群种相同的植物群落的联合为群系。本次评价主要是根据样方调查数据分析的基础上，按照上述原则逐级划分评价区内的植被类型，直至群系（相当于群落类型）水平。

2、陆生动物调查

项目评价区动物的野外研究方法主要包括野外观察和识别、动物野外采集和数量统计等方法进行调查。根据实地调查结果、并结合资料查阅、检索和整理确定物种组成。

(1) 样线设置

现场调查应结合调查对象、地形地貌和实际情况，应合理确定样线数量或长度，以及评价范围内不同生境类型。本次评价基于上述原则，并结合评价范围内生境类型，共设置样线 13 条，大多数样线穿越了不同的生境，且调查时间涵盖了 2024 年 1 月和 2024 年 10 月，以保证样线的代表性。样线调查中，记录见到实体或痕迹的物种名、数量、海拔、生境类型，记录样线地理位置、地名、经纬度、调查时间和调查人员等；同时还采用了访问法调查。评价区调查样线详情见下表 3.3-3（附表二）。

表 3.3-3 评价区调查样线信息汇总表

确定陆生脊椎动物名录时，以野外调查结果为主，同时参考《四川省两栖爬行动物分布名录》（中国科学院成都生物研究所、四川省林业厅等，2018 年）《四川资源动物志-鸟类》（李桂垣等，1986 年）《四川资源动物志-兽类》（胡锦鑫等，1986 年）《四川兽类志》（刘少英，2023 年）《中国鸟类分类与分布名录》（第三版）（郑光美，2017 年）《中国鸟类分类与分布名录》（2017 年，科学出版社）《中国观鸟年报-中国鸟类名录 11.0》（2023）《四川省鸟类名录的修订与更新》（四川动物，2020）《中国两栖、爬行动物更新名录》（中国科学院成都生物研究所等，2020）《中国兽类名录（2021 版）》（兽类学报，2021 年）《四川兽类名录新订》（西华大学学报，2007 年）；中国观鸟记录中心 <http://www.birdreport.cn/> 的记录等科考、专著及研究文献和已发表的评价区域及其周边区域陆生脊椎动物物种多样性有关的专著和论文等。

图 3.3-2 动物现状调查情况

(2) 兽类调查方法

先进行资料收集,包括收集已经公开发表的和有关林业主管部门等单位未公开发表的资料。对于大型野生动物的野外调查,白昼活动的动物采用直接计数法,对于易捕捉的小型动物,采用一次捕捉或多次捕捉法;通过相关指数转换法,用调查与动物数量相关的间接指标来估测动物的数量,如洞口计数法、巢穴计数法、粪便计数法以及动物留下的足迹、标记、卧迹等;除了常规的样带法、样点法外,对于大中型兽类,辅助采用访问法,即对当地老乡和林业部门(局、站、点)工作人员进行访问,包括他们执法检查时查到的实物拍成的照片;对于鼠形动物,用诱夜法调查。

(3) 两栖爬行动物调查方法

两栖爬行动物多样性状况主要采用实地考察、并结合资料查阅的方法进行调查。两栖类动物由于对潮湿(湿地生态)的生境依赖性强,因此在野外实地考察时主要选取可能有两栖动物生存的环境进行调查,包括溪流、湿地、水塘、耕地等及其邻近区域;调查的方法主要是样点调查、样线调查。此外,咨询当地居民和与野生动物有关的林业管理干部等也是重要的补充手段。

(4) 鸟类调查方法

鸟类的野外调查主要依靠生态习性,主要采用样带法(包括样方法)进行种类及数量调查。调查过程中在样带内徒步行走,观察记数所见鸟类种类、数量以及羽毛、鸟巢等痕迹,同时访问有关人士,并详细记录样带内的生境变化,通过全球卫星定位仪(GPS)测定其经纬度和海拔变化。根据区内地貌、海拔、植被类型等特点,将鸟类生境划为一定的生物地理—植被地带分析论证。确定物种组成、区系构成,对鸟类的数量等级采用路线统计法进行常规统计,一些未在调查中所见种则依据有关文献判别。

3、景观调查

景观生态环境调查主要是从大尺度上对项目区域进行环境监测与调查。通过野外对景观要素的形状、大小、密度、接情况以及景观多样性指数等,结合空间统计方法,采用空间分析、波谱分析等方法来描述景观在空间结构上的变化情况,景观格局的野外调查主要是结合地理信息系统的空间分布,现场核实、记录廊道、斑块的空间信息等。以野外GPS定点的植物群落生态学调查结果和野外实时勾绘了植被类型的地形图为基础,参考卫星遥感照片解译结果,利用3S技术制作评价区的植被分布图。归并各类森林群落、灌丛群落、草地群落等,制作出包含主要生态系统类型和斑块类型的景观生态体系分布图。

4、内业分析

(1) 数据整理

将野外调查的样方调查等数据资料录入相应的 Excel 数据库，按照相关算法计算典型样地生物多样性指数、生物量和生态系统生物生产力等；开展评价区维管植物科属种统计；按照李锡文划分的世界种子植物科的分布型和吴征镒对中国种子植物属所划分的分布区类型，对评价区内种子植物的科属地理分布类型进行分析整理；按照景观生态学的相关方法，计算各类生态系统的面积和斑块数、景观类型优势度值等。

查阅标本馆中有关评价区内珍稀濒危保护动植物的标本，并整理有分布的动植物种类、分布范围和生境（栖息地）等资料；查阅《四川植物志》《中国药用植物志》《四川油脂植物》等相关资料，整理评价区内的重要野生资源植物分布情况，并计算相关指标。

(2) 生物多样性评价方法

α 多样性是指在栖息地或群落中的物种多样性，用以测度群落内的物种多样性。测度 α 多样性采用辛普森 (Simpson) 指数、香农—维纳 (Shannon-Wiener) 指数、皮洛 (Pielou) 均匀度指数和 Margalef 丰富度指数。

①辛普森指数 (D) 按式 (1) 计算：

$$D = 1 / \sum P_i^2 \quad (1)$$

②香农—维纳指数 (H') 按式 (2) 计算：

$$H' = - \sum P_i \ln P_i \quad (2)$$

③皮洛均匀度指数按式 (3) 计算：

$$J = - \sum P_i \ln P_i / \ln S \quad (3)$$

④Margalef 丰富度指数按式 (4) 计算：

$$M = (S - 1) / \ln N \quad (4)$$

其中，N 为样方中记录的个体总数，S 为样方中物种总数。

(3) 生境评价方法

采用 ArcGIS 模糊叠加方法和工具进行保护动物以及濒危、易危动物的适宜区域分析，将地形特征、植被特征、土地利用类型和人为影响程度栅格图层文件导入 ArcGIS 中，运用模糊叠加中的 Fuzzy and 对栅格数据图层进行模糊叠加，得到国家重点保护野

动植物、极危、濒危物种的潜在分布概率栅格图。运用 **Spatial Analysis** 工具的重分类功能选择合适的阈值，对各个适生等级的适生面积进行分类计算与统计，进行适宜性等级进行划分，划分为高适生区、中适生区、低适生区和非适生区四个等级。

(4) 图件编制方法

在充分搜集和利用现有研究成果、资料的基础上，采用 **3S** 空间信息技术，进行植被和土地利用类型的数值化判读，完成数值化的植被图和土地利用类型图。**GIS** 数据处理和遥感处理分析主要在 **ArcMap** 和 **ENVI** 平台上进行。卫星影像包括项目区的卫星影像合成产品（天地图）以及区域内 **DEM** 影像（分辨率 30m）。

本次评价以评价区 2021 年 4 月的 **Landsat 8 OLI_TIRS** 卫星数字产品（数据标识：LC81300392021043LGN00，空间分辨率 30m×30m）作为数据源，在 **ArcMap**、**ERDAS** 等软件平台的支持下，采用监督分类的方法进行遥感影像的分类，结合 **GPS** 记录和海拔、坡度、坡向等信息，进行人工目视矫正和野外现场复核更正，保证分类结果准确度达到 85%以上。以野外 **GPS** 定点的植物群落学调查结果和野外实时勾绘了植被类型的 10 万分之一地形图为基础，结合卫星遥感影像解译结果与收集的林业资源调查结果，利用 **3S** 技术制作评价区的植被分布图。归并各类森林群落、灌丛群落、草地群落，制作出包含主要生态系统类型和斑块类型的景观生态体系分布图。

(5) 生态系统评价方法

1) 植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。基于遥感估算植被覆盖度可根据区域特点和数据基础采用不同的方法，如植被指数法、回归模型、机器学习法等。

植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数（**NDVI**）估算植被覆盖度的方法如下：

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s) \quad (C.5)$$

式中：**FVC**——所计算像元的植被覆盖度；

NDVI——所计算像元的 **NDVI** 值；

NDVI_v——纯植物像元的 **NDVI** 值；

NDVI_s——完全无植被覆盖像元的 **NDVI** 值。

2) 生物量和生产力

区域生态系统生产力的评价指标主要是其植被生产力。植被生产力指各类土地上的植被生长量，单位用“吨/年（t/a）”表示。而各植被生产量等于各植被类型的面积乘以其

单位面积的年生产量，即净生产力，后者通常用“t（干重）/a·hm²”表示。参照目前惯用的 *Whittaker* 和 *Likens*（1975）对全球各地带主要植被类型生产量的计算方法，计算拟建项目评价区内各植被类型（生态系统）生产量。

①评价区域生态系统的生物量

根据评价区内各种植被类型（生态系统）的面积，计算得到评价区生态系统的生物量及其总和。

②评价区域自然体系生产力现状及分析

根据评价区内各种植被类型（生态系统）的面积，以及各植被类型（生态系统）的净生产力(t/a·hm²)，（*Whittaker, Likens, 1975*），计算得到评价区生态系统的年生产力及其总和。

3.3.2.2 水生生态评价方法

本项目穿越中型河流安宁河 1 次，其他穿越水体为小型河流、沟渠等。本项目结合工程施工特点和评价等级，采用资料搜集法、现场调查法及访谈法，调查项目所在区域水生生态现状，主要包括：评价范围内的水生生物现状；鱼类等重要水生动物种类组成、产卵场、索饵场、越冬场等重要生境的分布以及生物学特性。

结合《雅砻江支流安宁河鱼类群落组成及资源现状》（水生态学杂志，2016 年，第 37 卷第 5 期）等历史资料，安宁河涉及稀有鮡鲫、长薄鳅等珍稀鱼类分布；项目穿越其他河流无重要水生生物史料记载。因此，本次评价重点对安宁河穿越段进行了水生生态调查。

建设单位委托成都碧水长浩环保科技有限公司编制了《攀枝花-凉山输气管道项目穿越安宁河水生资源影响评价专题报告》，于 2025 年 5 月开展了现场调查。

水体水生生物的分布通常受多个条件影响，如水体形态、深度、水源、光照、温度和其他环境条件，导致水生生物分布不均匀，同条河流不同河段可能存在巨大差异，因此为保证水生生物调查的准确性和全面性，必须选择有代表性的河段地点进行采样。根据《攀枝花—凉山输气管道项目穿越安宁河水生资源影响评价专题报告》，在安宁河穿越处上游 5km 至下游 5km 范围河段内设置了 5 个采样断面进行了水生生物调查。

表 3.3-4 评价区调查采样点概况及其理化特性

图 3.3-3 水生生态调查点位及调查现状图

3.3.3 陆生植物资源现状

3.3.3.1 样地调查

采用线路调查与样地调查的方式进行，即在调查范围内沿道路和评价区内的主要支流进行调查，沿途记载植物种类、观察生境、目测多度等；对集中分布的植物群落进行样地调查。

实地调查采取样线与样地相结合的方法，确定调查区域的植物种类、植被类型。珍稀濒危植物调查采取野外调查、民间访问相结合的方法进行。

3.3.3.2 植物多样性与区系

根据调查与资料分析，评价区域主要维管束植物 82 科 205 属 307 种：其中（蕨类植物采用秦仁昌分类系统 1978，裸子植物采用郑万均分类系统 1961，被子植物采用哈钦松分类系统 1981）蕨类植物共有 9 科 12 属 13 种，占总科数的 10.98%，总属数的 5.85%，总种数的 4.23%；裸子植物 2 科 5 属 8 种，占评价区域总科数的 2.44%，总属数的 2.44%，总种数的 2.61%；被子植物物种数最多，共有 71 科 188 属 286 种，占评价区域总科数的 86.59%，总属数的 91.71%，总种数的 93.16%。

表 3.3-5 评价区维管植物科属种统计表

从科来分析，3 个科含 20 种以上，包括蔷薇科、菊科、禾本科；4 个科含 10-19 种；8 个科含 5-9 种；2-4 种的科有 33 科；单种科有 34 个科，如卷柏科、木贼科、木通科、碗蕨科等，其中数量在 2-4 种的科为评价区的优势科，占调查陆生植物物种的 29.97%。

表 3.3-6 评价区维管束植物科统计表

从属来分析，属含 10 种以上的多种属 1 个，包括悬钩子属，6-9 种的中等属 3 个，共 22 种；含 2-4 种的寡种属 46 个，共 120 种；单种属有 155 个。评价区的单种属在该区域总属数所占比例为 50.49%，说明评价区种子植物属组成较丰富和复杂，也和评价区的地理环境等因素息息相关。

表 3.3-7 评价区维管束植物属统计表

2、植物区系分布

在植物分类学上，属的形态特征相对稳定，并占有比较稳定的分布区；在演化过程

中，随环境条件的变化而产生分化，表现出明显的地区性差异。同时，每一个属所包含的种常具有同一起源和相似的进化趋势。所以属比科更能反映植物系统发育过程中的进化与分化情况和地区特征。

根据吴征镒（2003）划分的世界种子植物科的分布型和吴征镒（1991）对中国种子植物属所划分的分布区类型，对评价区内种子植物 193 属进行归类统计，并对其区系成分特点进行了分析。

表 3.3-8 种子植物属的分布区类型

类别	序号	区系类型	属数	百分比(%)
世界分布	1	世界分布	29	15.03
热带分布	2	泛热带分布及其变型	30	15.54
	3	热带亚洲和热带美洲间断分布	5	2.59
	4	旧世界热带分布及其变型	4	2.07
	5	热带亚洲至热带大洋洲分布及其变型	5	2.59
	6	热带亚洲至热带非洲分布及其变型	6	3.11
	7	热带亚洲分布及其变型	12	6.22
	小计		62	32.12
温带分布	8	北温带分布及其变型	69	35.75
	9	东亚和北美洲间断分布及其变型	8	4.15
	10	旧世界温带分布及其变型	9	4.66
	11	温带亚洲分布及其变型	1	0.52
	12	地中海区、西亚至中亚分布及其变型	4	2.07
	13	中亚分布及其变型	0	0.00
	14	东亚分布及其变型	9	4.66
	小计		100	51.81
特有	15	中国特有分布	2	1.04
合计			193	100

由表可知，评价区维管束植物 193 属划分为 14 个分布型，表明评价区植物地理成分复杂和完备。其中世界分布型属有 29 属，占评价区种子植物属总数的 15.03%；热带分布 62 属，占评价区种子植物属总数的 32.12%；温带分布有 100 属，占评价区种子植物属总数的 51.81%；中国特有分布 2 属，占评价区种子植物属总数的 1.04%，表明评价区植物区系以温带和热带成分为主，分布有一定的世界分布型成分。

评价区内种子植物地理成分复杂多样，温带分布属与热带分布属数稍多于世界分布类型，表明评价区种子植物区系与热带和温带植物有紧密联系，主要成分以泛热带和北温带分布为主，区系受到亚热带植物区系的影响较深。

3.3.3.3 植被类型

按照《中国植被》和《四川植被》的分类原则，即植被型、群系和群丛三级分类方法，以及野外调查、整理出的样方和样线资料，对本项目区的自然植被进行分类。

经实地调查，区域的植被类型主要有以下几种：栎林、云南松林、桉树林、桉木林、慈竹林、云南松-栎-桉木混交林、马桑灌丛、滇榛灌丛、细叶针茅草丛、栽培植物。

表 3.3-9 评价区植物群落调查结果统计表

植被型组	植被型	群系组	群系	分布区域	工程占用情况	
					占用面积 (hm ²)	占用比例 (%)
I 森林	一、亚热带针叶林	(一) 亚热带常绿针叶林	1. 云南松林	评价区域广泛分布	30.03	0.35
	二、亚热带阔叶林	(二) 亚热带常绿阔叶林	2. 栎林	评价区域广泛分布	14.0017	0.16
			3. 桉树林	评价区域广泛分布	8.001	0.09
			4. 桉木林	评价区域广泛分布	13.002	0.15
		(三) 亚热带竹林	5. 慈竹林	评价区域广泛分布	4.0016	0.05
	三、亚热带针阔混交林	(四) 亚热带常绿落叶针阔混交林	6. 云南松-栎-桉木混交林	评价区域广泛分布	5.001	0.06
II 灌丛	三、亚热带阔叶灌丛	(五) 亚热带落叶阔叶灌丛	7. 马桑灌丛	评价区散生分布	4.0003	0.05
			8. 滇榛灌丛	评价区散生分布	2.0001	0.02
III 草丛	四、亚热带草丛	(六) 亚热带阔叶草丛	9. 细叶针茅草丛	林缘、路旁	0	0
IV 栽培植被	五、一年两熟粮食作物及耐寒经济作物	(七) 粮食作物	10. 农田植被(水稻、白菜等)	在评价范围块状分布	233.7077	2.74
	六、园地	(八) 果园	11. 芒果、枇杷、樱桃桃	在评价范围内块状分布	1.0386	0.01

① 云南松林

云南松是松科松属植物，为常绿乔木，是西南地区的重要森林树种。树龄在 20~30 年，郁闭度在 0.45~0.5 之间，树高 12m 左右，林内通风透光性好，灌木和地被物较少，层次明显，可分为乔、灌、草三层。灌木层以余甘子、车桑子、矮高山栎、云南兔儿风

为主，盖度为 30%~40%，草本以禾本科的白茅、糙野青茅较为常见，盖度在 20%~40%。蕨类植物的种类较多，如蜈蚣凤尾蕨。



云南松林

②桉树林

桉树喜光性强，不耐庇荫；喜冬暖夏凉的温暖湿润气候，能耐-8℃和 46℃的极端温度；抗风力较强，不耐旱；适生区年平均气温 13-19℃，年降水量 90~1200mm；对土壤要求不严，但不耐强钙质土壤或强碱性土壤，不耐水涝；在排水良好、水分充沛和肥力中等的壤土上或重黏土上发育最好，在缺硼地区生长不良。蓝桉林是评价区的主要植被类型，广泛分布于山坡地区，在山坡上连片分布，在台地周围呈狭长带状分布。郁闭度 0.4~0.6 之间，林下灌木有大叶醉鱼草、马桑、火棘、水麻等，层盖度 30%~50%之间；草本植物有鬼针草、苦苣菜、刺儿菜、野苘蒿、小蓬草等，层盖度 30%~40%。



桉树林

③慈竹林

评价区主要竹林为慈竹林，是最为常见的一类竹林类型，慈竹栽培历史悠久，居民点附近、农田周边等地均有分布。慈竹林结构单纯，林相整齐，郁闭度 0.5 左右。林下灌木有八角枫、构树、火棘、马桑、水麻、大叶醉鱼草等，层盖度 20%~40%；草本植物有野苘蒿、刺儿菜、苦苣菜、鬼针草等，层盖度 30%~40%。



慈竹林

④ 栎林

栎树林优势种主要为高山栎、灰背栎、铁橡栎等。高约 20~26m 左右，林冠郁闭度约为 0.55 左右。

灌木层盖度为 30%~40%。灌木层主要由喜阴悬钩子、杜鹃、马桑等组成。草本层盖度为 30%~40%，主要有蛇莓、牛筋草、狗尾草、铁线蕨等。



栎林

⑤ 桫欏木林

桫欏木林在评价区散生分布，以桫欏木为主要优势种，乔木层还夹杂着少量柏木、青冈、石松等，坡地上生长着少量桦木，乔木层总郁闭度大约为 0.5—0.6 左右。灌木层有火棘、英蒾、悬钩子、构树、蔷薇、醉鱼草、木姜子等，盖度为 20%~30%左右。坡地上草本层有葎草、牛筋草、狗牙根、飞蓬等，草本层盖度大约为 30%~40%左右。



桫欏木林

⑥云南松-栎-桦木混交林

云南松-栎-桦木混交林在评价区内广泛分布，优势种有云南松、高山栎、灰背栎、红桦、亮叶桦等。乔木层总郁闭度大约为 0.5-0.7 左右，林下灌木种有棘、荚蒾、悬钩子、构树、蔷薇、醉鱼草、余甘子等，盖度 25%左右，林下草本有鬼针草、苦苣菜、刺儿菜、野茼蒿、小蓬草等，盖度 40%左右。



云南松-栎-桦木混交林

⑦马桑灌丛

马桑灌丛在评价区分布较广，在林中、路旁、林缘都有分布，以马桑为优势种，盖度 40%~50%左右，灌木层还有荚蒾、火棘、醉鱼草、黄荆、悬钩子等灌木。草本层主要植物为贯众、狗牙根、芒、鬼针草、马兰、狗尾草、白茅、毛蕨等，盖度 50%~70%左右。



马桑灌丛

⑧滇榛灌丛

滇榛灌丛在评价区散生分布，滇榛灌丛灌木层中除滇榛外，其他灌木有车桑子、余甘子等，灌丛层盖度 40%~65%，草本层盖度为 50%~70%，草本层植物有白茅、鬼针草、蜈蚣凤尾蕨等。



滇榛灌丛

⑨细叶针茅草丛

细叶针茅草丛主要分布于林缘灌丛处、道路两侧以及撂荒地上。草本层植物主要以细叶针茅为主，其他草本植物常见有小蓬草、野茼蒿，草本层盖度为 55%~75%。



细叶针茅草丛

⑩栽培植被

评价区栽培植被主要以经济作物和农田耕地作物为主，其中经济作物主要为李、桃、芒果、枇杷等果树；农田耕地作物主要为旱地作物白菜和水田农作物水稻。常见杂草有小蓬草、刺儿菜、野茼蒿、孔雀草等。





栽培植被

3.3.3.4 工程直接占地区植被类型及植物资源

工程永久占地区域包括站场和阀室（含放空区），占地类型主要为林地、果园、旱地，区域主要以云南松林、桉树林、桉木林等为主，占地植被主要有云南松、桉木、桉树、马桑、滇榛等乔灌木以及芒、白茅、菵草、路边黄、细叶针茅、凤尾蕨、贯众等草本植物。

临时占地区域包括施工作业带、施工便道及堆管场等，占地类型主要为林地、果园、旱地等，区域主要以桉树林、桉木林等为主，占地植被主要有桉木、桉、灰背桉、云南松等乔木，悬钩子、余甘子、木姜子、火棘、荚蒾、马桑等灌木以及白茅、芒、狗牙根、毛蕨等草本植被。

表 3.3-10 项目占地区域植被类型及植物资源

工程占地			占地区域植被
占地性质	工程类别	占地类型	
永久占地	站场、阀室（含放空区）	林地、果园、旱地等	桉木、云南松、桉、慈竹、川莓、水麻、悬钩子、马桑、黄荆、火棘、荚蒾等乔灌木以及芒、白茅、狗牙根、凤尾蕨等草本以及芒果、白菜、水稻、花椒、枇杷等农业植被。
临时占地	施工作业带、施工便道及堆管场	林地、果园、旱地等	云南松、桉木、桉树林、桉、慈竹、川莓、水麻、悬钩子、马桑、黄荆、火棘、荚蒾、木姜子、余甘子等乔灌木以及芒、白茅、狗牙根、凤尾蕨等草本以及芒果、白菜、水稻、花椒、枇杷等农业植被。



图 3.3-4 工程占地区域植被现状（部分）

3.3.3.5重要野生植物

根据调查访问结合资料文献，此次评价区内的维管束植物中有 61 种野生中国特有种植物；无保护野生植物，有野生植物栽培种 1 种，红椿，为古树，在评价区域***点位分布；无极危、濒危野生植物；1 种易危野生植物；无极小种群野生植物。

表 3.3-11 重要野生植物调查结果统计表

表 3.3-12 评价区域内古树名木分布情况

图 3.3-5 部分古树名木调查现状图

（1）国家保护植物

按照国务院 2021 年 8 月批准的《国家重点保护野生植物名录》以及《四川省重点保护野生动物名录》（川府发〔2024〕14 号），经实地调查，并查阅区域相关历史文献资料，确认评价区范围内未分布省级重点保护野生植物及国家保护植物。

（2）受威胁物种

根据野外调查结果和资料查证，按照生态环境部、中国科学院公告发布的《中国生物多样性红色名录-高等植物卷（2020）》（2023 年 第 15 号），评价区范围内发现野生植物中有 1 种易危物种（油杉），无极危（CR）、濒危（EN）物种。

（3）极小种群物种

经实地调查和地方林业部门收集资料，并依据《四川省野生植物极小种群保护工程规划》《四川省极小种群野生植物资源现状及其保护研究》相关规划和研究成果核实，评价区范围内无极小种群植物分布。

（4）古木名树

名木指在历史上或社会上有重大影响的中外历代名人、领袖人物所植或者具有极其重要的历史、文化价值、具有纪念意义的树木；古树指树龄在 100 年以上的树木。通过查阅相关资料及现场调查，评价区范围内分布有黄连木、皂荚、清香木、侧柏、麻栎、朴树、黄葛树、樟、红椿等古树共 63 株。

（5）特有种

根据野外调查结果和历史资料查证，参照《中国生物多样性红色名录-高等植物卷（2020）》，评价区范围内共分布有陆生中国特有植物 61 种，分布于国内多个省份，分布范围较广。如火棘、川莓、铁橡栎等。

3.3.3.6 植物多样性指数

物种多样性作为度量群落结构、功能和环境资源的重要数量指标，受多种因素的影响，土壤条件、水分状况、纬度梯度、海拔梯度以及不同演替阶段等综合环境条件变化对群落物种多样性都会产生影响。本次评价对各个样地的生物多样性分乔木层、灌木层、草本层进行定量描述，计算结果见下表。

表 3.3-13 评价区植物群落物种丰富度和物种多样性

植被层	Shannon-Wiener 指数 (H)	Simpson 指数 (D)	Pielou 均匀度指数 (J)	Margalef 丰富度指数 (M)
乔木层	3.23	0.81	0.83	3.21
灌木层	3.12	0.95	0.89	2.70
草本层	2.56	0.99	0.92	1.27

根据上表可以看出, 乔、灌、草不同层片的物种多样性指数差别较大, 乔、灌木层的物种数接近整个样地物种总数的 50% 左右。Shannon-Wiener 指数 (H) 表现为乔木层>灌木层>草本层, Simpson 指数 (D) 表现为草本层>灌木层>乔木层, Pielou 均匀度指数 (J) 表现为草本层>灌木层>乔木层。Margalef 丰富度指数 (M) 表现为乔木层>灌木层>草本层, 由此可看出, 群落物种多样性在很大程度上取决于乔木层。

3.3.3.7 外来入侵植物

外来植物是指在一个特定地域的生态系统中, 不是本地自然发生和进化而来, 而是后来通过不同的途径从其他地区传播过来的植物。外来植物如果能够在自然状态下获得生长和繁殖, 就构成了外来植物的入侵。参考中国第一批入侵物种名单 (2003)、中国第二批入侵物种名单 (2010)、中国第三批入侵物种名单 (2014)、中国第四批入侵物种名单 (2016), 根据实地调查, 评价区内有外来入侵植物有刺苋、一年蓬、鬼针草、小蓬草、紫茎泽兰、喜旱莲子草等。这些入侵植物在评价区部分地段散生分布, 其中主要分布于路边空旷地和撂荒地以及溪沟和农田等湿润地, 危害程度一般。

表 3.3-14 评价区外来入侵植物名录



鬼针草



紫茎泽兰

图 3.3-6 评价区部分入侵植物现场照片

3.3.3.8 公益林、天然林

公益林，也称生态公益林，是指以维护和改善生态环境、保护生态平衡和生物多样性为主体功能，以提供公益性生态产品和服务为主要利用方向，按照国家规定和有关标准划定的森林、林木和林地，包括防护林和特种用途林。公益林按事权等级划分为国家生态公益林和地方生态公益林。

天然林指天然起源的森林，包括自然形成与人工促进天然更新或者萌生所形成的森林。是自然界中群落最稳定、生态功能最完备、生物多样性最丰富的陆地生态系统。可分为天然乔木林、天然灌木林、天然疏林、原生和次生天然林等。

通过访问林业部门，结合沿线林地现状调查可知，拟建管线沿线在米易境内、德昌县境内南部，分布有较大面积的自然林和生态公益林，这些天然林和生态公益林主要植被为云南松林、桉树林、栎木林、柏木林、高山栎灌木林、马桑灌丛、滇榛灌丛等。本工程不可避免占用公益林、天然林。

经初步核实，本工程 1# 阀室和 3# 阀室永久占地范围内分布有天然林，主要树种为云南松，占用面积约 0.15hm^2 ；沿线临时占用生态公益林约 21.365hm^2 ，其中地方公益林 1.911hm^2 、国家二级公益林 19.454hm^2 ，类型多为水土保持林。沿线临时占用天然林约 54.695hm^2 ，植被类型主要为云南松、桉树、栎类等。项目不涉及一级生态公益林和一级保护林地。

本次评价要求建设单位按《中华人民共和国森林法实施条例》《建设项目使用林地审核审批管理办法》《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）、《四川省天然林保护条例》（2009.3.27）等相关规定，在工程实施前办理林地占用手续和林木砍伐手续，依法支付林地和林木补偿费，缴纳森林植被恢复费等。



图 3.3-7 部分公益林、天然林植被现状图

3.3.3.9 基本草原

经调查核实，项目管线在德昌县、西昌市境内涉及占用部分基本草原，属于临时占用，占用长度约 4.418km（西昌市境内约 0.685km，德昌县境内 3.733km），作业带宽度按 12m 考虑，临时占用面积约 5.3016hm²。本项目严格执行《中华人民共和国草原法》《四川省〈中华人民共和国草原法〉实施细则》等文件中关于基本草原保护规定。



图 3.3-8 部分基本草原现状图

3.3.4 陆生动物资源现状调查

根据现场调查、访问和资料分析，评价区共有脊椎动物 108 种，其中两栖动物共有 6 种，分隶 1 目 4 科；爬行动物共有 11 种，分隶 1 目 6 科；鸟类 78 种，分隶 11 目 30 科；兽类 13 种，分隶 6 目 8 科。评价区动物名录详情见附表四。

表 3.3-15 评价区陆生脊椎动物统计

3.3.4.1 两栖动物多样性及其分布

根据本次野外实地调查、访问及文献资料确认，规划评价范围内共有两栖动物 1 目 4 科 6 种。包括蛙科、蟾蜍科、铃蟾科、角蟾科等。具体情况见下表。

表 3.3-16 评价区两栖动物物种组成

(1) 区系组成

从动物区系特点看，评价区两栖动物属于东洋界的有 3 种，占总数的 50%；属广布种的有 3 种，占总数的 50%；无古北种分布。说明评价区内两栖动物区系

以东洋界和广布种为主。

(2) 生态分布

陆栖型：评价区陆栖型两栖动物可分为穴栖静水繁殖型、林栖流溪繁殖型和林栖静水繁殖型。穴栖静水繁殖型的两栖动物成体主要生活于陆地，白天常隐蔽在土穴、泥窝和松软的泥土内，评价区中华蟾蜍等属于此类。

水栖型：评价区水栖型两栖动物为静水类型和流溪类型。静水类型一般栖息在稻田、池塘、水坑、沼泽、湖边浅水区或岸边陆地上，不远离水域，并产卵在静水中，评价区高原林蛙等属于该类型。

(3) 保护物种

根据调查评价区内未发现国家级和省级保护野生两栖类物种。

3.3.4.2 爬行动物多样性及其分布

根据本次野外实地调查、访问及文献资料确认，规划评价范围内共有爬行动物 1 目 6 科 11 种。包括蛙科、蜥蜴科、鬣蜥科、石龙子科等。具体情况见下表。

表 3.3-17 评价区爬行动物物种组成

(1) 区系分析

评价区内的爬行动物中，属东洋界的有 6 种，占总数的 54.55%；属广布种的有 3 种，占总数的 27.27%；属古北界的有 2 种，占总数的 18.18%。

(2) 生态分布

根据评价区生境分布的特点，并结合爬行类分布的特点，将区内爬行类分布的生境划分成以下几类：

森林生境：本区域分布的爬行类主要是翠青蛇等。

草丛、灌丛生境：主要包括灌草丛这种类型，本区域分布的爬行类主要是草原蜥、菜花原矛头蝮等。

农田生境：本区域分布的爬行类主要是乌梢蛇、赤链蛇等。

(3) 保护物种

评价区未发现国家级和省级保护野生爬行类。

3.3.4.3 鸟类多样性及其分布

根据本次野外实地调查、访问及文献资料确认，规划评价范围内共有鸟类动物 11 目 30 科 78 种。包括鸠鸽科、杜鹃科、戴胜科、啄木鸟科等。鸟类组成见

下表。

表 3.3-18 评价区鸟类物种组成

(1) 区系分析

评价区内鸟类中属古北界的有 13 种，占评价区内鸟类总数的 16.67%；属东洋界的有 35 种，占评价区内鸟类总数的 44.87%；属广布种的有 30 种，占评价区内鸟类总数的 38.46%。调查评价区内鸟类以东洋界占优势。

(2) 居留类型

评价区内有留鸟 39 种，占鸟类总数的 50.00%；夏候鸟 26 种，约占 33.33%；冬候鸟 13 种，占鸟类总数的 16.67%；调查评价区内鸟类以留鸟为主。

(3) 生态分布

根据生境状况和鸟类的分布特点，把评价区的鸟类分为 6 种生态类型：

猛禽：视觉器官发达，翅膀和足强而有力，能够在天空翱翔或滑翔，捕食空中、水面或地下活动的猎物，包括鹰形目、隼形目所有种，如雀鹰、普通鵟等，猛禽活动范围广，偶尔游荡至评价区上空。

攀禽：攀禽类善于在岩壁、石壁、土壁、树上等处攀缘，包括啄木鸟目、鹛形目、佛法僧目所有种，如白腰雨燕、啄木鸟、杜鹃、普通翠鸟等，主要分布在评价区林地中，有部分也在林缘和村庄周围活动。

鸣禽：一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢。主要包括雀形目的鸟类，如鹛科鸟类等，主要活动在评价区林地内，在评价区广泛分布，无论是种类还是数量，鸣禽都占绝对优势。

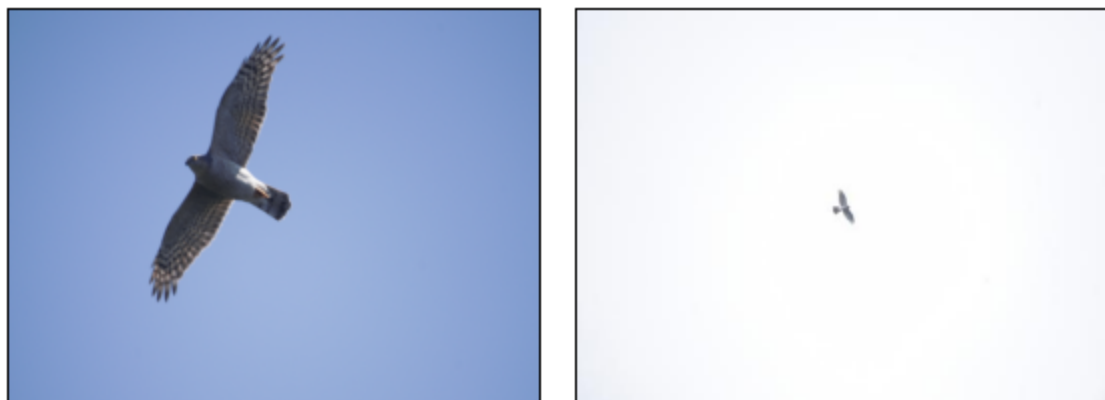
陆禽：大多数是在地面活动、觅食，一般雌雄羽色有明显的差别，雄鸟羽色更为华丽，包括鸡形目、鸽形目所有种，如环颈雉等，他们在评价区主要分布于林地及林缘地带区域。

涉禽：适应浅水滩和水边生活的鸟类，常涉水觅食，多数种类嘴、颈、腿都细而长，多具迁徙习性，包括鸻形目、鹬形目所有种，如夜鹭等，主要在评价区河流、溪沟、稻田活动。

(5) 保护物种

评价区有国家二级保护鸟类雀鹰、普通鵟、红隼，本次调查发现雀鹰踪迹，普通鵟、红隼来源于中国观鸟中心 2022 年 2 月的记录数据，在近年来未在观鸟

记录中心记录到普通鵟、红隼的相关数据，说明普通鵟和红隼在该区域出现的频率较低。



雀鹰

3.3.4.4 兽类多样性及其分布

根据本次野外实地调查、访问及文献资料确认，规划评价范围内共有兽类动物 6 目 8 科 13 种。包括菊头蝠科、鼠科、松鼠科、仓鼠科等。评价区域兽类组成见下表。

表 3.3-19 评价区兽类物种组成

(1) 区系分析

评价区兽类中，属东洋界种类的有 4 种，占该区域实际调查到有分布的兽类总种数的 30.77%；古北界种类有 6 种，占总种数的 46.15%；广布种有 3 种，占总种数的 30.77%。评价区内兽类以古北界占优势。

(2) 生态分布

评价区地段开发历史悠久，人为干扰较强，大型兽类分布较少，常见兽类为啮齿目物种，如岩松鼠、褐家鼠、黄胸鼠、小家鼠等，主要分布于村落、灌草丛、树林中，但森林中分布有大型兽类，如野猪等。按其生活习性，评价区兽类可分为以下 4 类生态类型。

穴居型：主要在地面活动觅食，栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物，包括劳亚食虫目、食肉目鼬科、啮齿目鼠科等所有种类，如黄鼬、褐家鼠、黄胸鼠等。

岩洞栖息型：在岩洞中倒挂栖息的小型兽类，包括翼手目所有种，如大耳菊头蝠等。主要分布于评价区山体洞穴或村落居民区等区域。

树栖型：主要在树上栖息、觅食的兽类，包括啮齿目松鼠科。主要分布于评价区植被丰富的林地生境，如赤腹松鼠和岩松鼠。

陆栖型：主要在地面活动，主要是鲸偶蹄目的野猪。主要分布于评价区植被丰富的林地及林缘灌丛生境。

（3）保护物种

评价区未发现国家级和省级保护野生兽类分布。

3.3.4.5重要野生动物分布

在本次陆生动物调查中，评价范围内有国务院 2021 年 1 月批准的《国家重点保护野生动物名录》中的国家二级保护动物 3 种；易危动物 1 种；特有 8 种。

（1）保护动物

评价区保护动物分别为国家二级保护动物 3 种：红隼、雀鹰和普通鵟。

（2）受威胁物种

评价区有易危动物 1 种：乌梢蛇。

（3）中国特有种

评价区特有种动物 8 种：高原林蛙、大蹼铃蟾、乡城齿蟾、西藏裸趾虎、成都壁虎、灰胸竹鸡、岩松鼠、滇绒鼠。

表 3.3-20 重要野生动物调查结果统计表

3.3.4.6 评价区重点保护动物分布及适生区预测情况

评价区内分布有 3 种重点保护野生动物，为国家级二级重点保护野生动物雀鹰、普通鵟、红隼。雀鹰多栖息于针叶林、混交林、阔叶林等山地森林和林缘地带；普通鵟繁殖期间主要栖息于山地森林和林缘地带。从海平面到至少 1300 米的山脚阔叶林，到 2000 米的混交林和针叶林地带均有分布，有时甚至出现在海拔 2000 米以上的山顶苔原带上空，秋冬季节则多出现在低山丘陵和山脚平原地带。红隼常栖息于山地森林、森林苔原、低山丘陵、草原、旷野等各种生境中，喜欢开阔的原野。

经调查得知项目的占地范围内并无保护动物的栖息地，并未在占地区域内发现保护动物及其活动痕迹，但预测评价区范围内有保护物种的适生区域，预测结果见附图（评价区鸟类适生区预测图）。

综上所述，评价区保护动物均分布在工程范围外，且较为零散，工程占地区域内的无保护物种的适宜栖息地，工程建设对其影响轻微。

3.3.4.7 动物多样性现状评价

（1）物种丰富度

物种丰富度通常指群落或生态系统中的物种数目。评价范围内主要分布陆生脊椎动物 48 科 108 种。其中，两栖类物种数占比 5.56%，爬行类占比 10.19%，鸟类占比 72.22%，兽类占比 12.04%。

表 3.3-21 评价范围脊椎动物物种多样性

类群	科	属	物种数	物种数比例%
两栖类	4	6	6	5.56
爬行类	6	9	11	10.19
鸟类	30	45	78	72.22
兽类	8	12	13	12.04
合计	48	72	108	100.00

（2）G-F 多样性指数

采用 G-F 指数评价陆生生态评价范围脊椎动物物种多样性。G-F 指数是一种利用生物普查得到的动物名录计算一个地区的物种多样性的方法，用于研究属、科水平上种的多样性，是基于物种数目的研究方法。因其快速、有效，目前广泛应用于区域性动物多样性研究。

1) F 指数， D_F （科的多样性）： $D_F = \sum_{i=1}^m D_{Fi}$ ，式中： m 为名录中动物的科数； D_{Fi} 为第 i 科的多样性指数： $D_{Fi} = -\sum_{j=1}^{S_i} p_j \ln p_j$ ，式中： $p_j = S_{ij} / S_i$ ， S_i 为动物 i 科中的物种数， S_{ij} 为动物

k 科 i 属中的物种数，n 为 k 科中的属数。

2) G 指数, D_G (属的多样性): $D_G = -\sum_{j=1}^p D_{G_i} = -\sum_{j=1}^p q_j \ln q_j$, 式中: $q_j = S_j / S$, S 为名录中动物的物种数, S_j 为动物中 j 属中的物种数, p 为动物中的属数。

3) G-F 指数: $D_{G-F} = 1 - \frac{D_G}{D_F}$, 若动物中所有的科都是单种科, 即 $D_F = 0$ 时, 该地区的 G-F 指数为零, 即 $D_{G-F} = 0$ 。

陆生生态评价范围脊椎动物 G-F 多样性指数见下表。

表 3.3-22 评价范围脊椎动物 G-F 指数多样性

类群	G 指数	F 指数	G-F 指数
两栖类	2.213	2.453	0.11
爬行类	1.324	1.623	0.08
鸟类	4.215	13.231	0.71
兽类	3.123	4.121	0.26
陆生脊椎动物	4.816	21.839	0.78

由上表可知, 评价范围鸟类 G 指数、F 指数和 G-F 指数均高于兽类和两爬类的相应指数, 而两爬类的 G 指数、F 指数和 G-F 指数均低于兽类的相应指数, 说明该地区陆生脊椎动物属、科物种多样性以鸟类最高, 兽类次之, 两爬类最低。

(3) 动物多样性空间特征

评价区多为高山、峡谷、高原、干热河谷, 房前屋后分布有少量人工植被, 中部多为农田 (大部分为旱地, 少部分为水田)、灌丛、森林等的镶嵌交错分布。评价区的陆生脊椎动物按照在这些生境中的分布可划分为稻田、溪流 (湿地) 类型, 旱地、村落类型, 灌丛、森林类型几种生态类型。其中稻田、溪流类型与旱地、村落类型的多样性相对较低, 灌丛、森林类型的多样性相对较高, 重点保护的野生动物等重要物种主要分布在高原与高山的林地中。

综上, 评价区陆生脊椎动物的水平分布格局简单, 垂直分布变化较明显。

3.3.5 水生生物现状

3.3.5.1 浮游植物

(1) 浮游植物种类

浮游植物是水体初级生产力最主要的组成部分, 是食物链和营养结构的基础环节; 也是鱼苗和部分成鱼的天然饵料。有些藻类可以直接用作环境监测的指示生物, 而且相

对于理化条件而言，其密度、生物量、种类组成和多样性能更好地反映出水体的营养水平。通过对 3 个采集地的水样分析，共观察到浮游植物 6 门 24 科 34 属 36 种（包括变种）。其中硅藻门最多，有 18 种，占种类总数的 50%；绿藻门 10 种，占种类总数的 27.80%；蓝藻门 5 种，占种类总数的 13.89%；裸藻门、甲藻门、隐藻门各 1 种，占种类总数的 2.78%。浮游植物的种类分布见下表。

表3.3-23 评价河段浮游植物名录

注：+++ 种群数里大，++ 种群数里较大，+ 种群数里小。

表3.3-24 评价河段浮游植物区系组成

门 类	科数	属数	种数	种数百分比 (%)
硅藻门 Bacillariophyta	13	17	18	50.00
绿藻门 Chlorophyta	6	10	10	27.80
蓝藻门 Cyanophyta	2	4	5	13.89
裸藻门 Euglenophyta	1	1	1	2.78
甲藻门 Dinophyta	1	1	1	2.78
隐藻门 Cryptophyta	1	1	1	2.78
总 计	24	34	36	100

(2) 浮游藻类植物种群密度和生物量

A、密度及其水平变化

5 个采样断面水生浮游植物的平均密度为 $4.81 \times 10^5 \text{Cells/L}$ 。其中硅藻的密度为 $4.34 \times 10^5 \text{Cells/L}$ ，占 84.49%；绿藻为 $3.35 \times 10^4 \text{Cells/L}$ ，占 6.31%；蓝藻为 $2.01 \times 10^4 \text{Cells/L}$ ，占 7.45%。裸藻为 $1.75 \times 10^2 \text{Cells/L}$ ，占 0.73%；甲藻为 $1.34 \times 10^2 \text{Cells/L}$ ，占 0.54%；隐藻为 $1.26 \times 10^2 \text{Cells/L}$ ，占 0.48%。各采样断面水生浮游植物的密度接近。

B、生物量及其水平变化

5 个采样断面浮游植物平均生物量（湿重）为 0.927mg/L 。其中，硅藻的生物量为 0.7619mg/L ，占 77.81%；绿藻为 0.2171mg/L ，占 21.86%；蓝藻为 0.0014mg/L ，占 0.32%。

工程影响评价水域各采样点浮游植物生物量的变化为：采样点 4 > 采样点 5 > 采样点 1 > 采样点 3 > 采样点 2。浮游植物的群落结构除受水温、光照等气候因子的影响外还受水量等影响。

浮游植物的群落除受水温、光照等气候因子的影响外还受水量、污染等因子影响。该河段各支流水体交换较快，浮游植物无法在某一河段稳定增殖，所以各采样点浮游植物种群规模较小。总体上看，调查范围内，各采样点浮游植物种类和数量偏少，反映了

安宁河水体处于贫营养状态。各采样点虽均有浮游生物可检测到，但种类和数量均较少，受雨季、洪水损害较大。

3.3.5.2 浮游动物

浮游动物以水生细菌和浮游藻类为食，是属于水生生态系统中的消费者和第二营养级，亦称次级生产力，由于浮游动物摄取大量藻类，所以使水体产生自净作用，它也是所有幼鱼和某些成鱼的饵料基础。

通过对各采样断面的样品分析，共检出浮游动物 9 科 12 种，其中原生动物 6 种，占总种数的 50%；原腔动物 3 种，占总种数的 25%；节肢动物 3 种，占总种数的 25%。浮游动物种类见下表。

表 3.3-25 评价河段浮游动物名录

注：+++ 种群数里大，++ 种群数里较大，+ 种群数里小。

各采样断面浮游动物平均密度为 203-238ind/L，各采样断面浮游动物密度见下表。

表3.3-26 评价河段浮游动物密度 单位ind/L

种 类	穿越点上游 5km 左右	穿越点	穿越点下游 5km 左右
原生动物	109	137	147
原腔动物	38	20	43
节肢动物	67	46	48
合计	214	203	238

各采样断面浮游动物平均生物量为 0.189-0.233 mg/L，各采样断面浮游动物生物量见下表。

表3.3-27 评价河段浮游动物生物量 单位mg/L

种 类	穿越点上游 5km 左右	穿越点	穿越点下游 5km 左右
原生动物	0.136	0.114	0.091
原腔动物	0.037	0.032	0.036
节肢动物	0.060	0.054	0.062
合计	0.233	0.200	0.189

3.3.5.3 底栖动物现状

底栖动物是第三营养级的主要组成，也是原河道形态饵料生物中生物量较大的类群，为江河中多数鱼类的饵料基础，并且与江河鱼类的生态类群和区系组成有密切关系。

在 5 个断面的采样调查中，收集到的栖动物 5 门 18 种。包括涡虫纲的涡虫；蛭纲的巴蛭、宽身舌蛭；腹足纲的梯状土蜗、克氏萝卜螺、尖膀胱螺、福寿螺；甲壳纲的中

华小长臂虾和昆虫纲的扁蚋、小石蛾、弧缘沼石蛾、纹石蛾、龙虱、端毛龙虱、摇蚊、二叉摇蚊、大蚊、蚋。底栖动物的种类分布见表。

表3.3-28 评价河段底栖动物名录

图 3.3-9 部分底栖动物调查现状

各采样断面底栖动物个体密度介于 $70\text{ind./m}^2 \sim 86\text{ind./m}^2$ 之间,平均密度为 79ind./m^2 。底栖动物密度在穿越点上游断面最大,其次是穿越点下游断面,穿越断面最小。总体看来,安宁河各断面底栖动物相对丰富且密度相差不大。

各采样断面底栖动物生物量介于 $19.7\text{g/m}^2 \sim 20.3\text{g/m}^2$ 之间,平均生物量为 19.94g/m^2 。

3.3.5.4 水生维管束植物

水生维管束植物是水体中的生产者,能直接利用太阳能,通过光合作用制造有机营养物质,使之变成可供生物生长繁殖的能量,是水生生态系统中的基本环节。

本次调查采集到眼子菜、菖蒲、水芹、睡莲、轮叶黑藻、水浮莲、芦苇等 7 种水生维管束植物。

3.3.5.5 鱼类资源

(1) 鱼类种类组成

本次在安宁河穿越评价河段共分布有鱼类 20 种,隶属于 3 目 8 科 14 属,鲤形目为主要类群,有 3 科 10 属 13 种,鲇形目 2 科 2 属 5 种,鲈形目 2 科 2 属 2 种。

表3.3-29 调查河段鱼类名录

图 3.3-10 部分渔获物调查现状

(2) 重要物种

通过查阅安宁河历史资料,评价河段分布国家Ⅱ级保护鱼类 2 种,分别为稀有鮡鲫、长薄鳅;经现场调查,四川省重点保护鱼类西昌高原鳅 1 种,特有种有 7 种(短须裂腹鱼、短体荷马条鳅、红尾荷马条鳅、西昌华吸鳅、钝吻拟鲢、凹尾拟鲢、大口鲶)。

(3) 鱼类食性类型

工程所在水域鱼类根据主要摄取的食物类别,可划分为 4 类:

①以浮游动植物为食的鱼

在工程影响水域以浮游动植物为食的鱼类，口较大，鳃耙密而长，多栖息于湾沱以及开阔的水面，并且水流较缓，如短须颌须鮠、短须裂腹鱼、白鲫等鱼类。

②以底栖无脊椎动物为主要食物的鱼类

在工程影响水域以底栖无脊椎动物为主要食物的鱼类，口部常具发达的触须或唇较厚等特点。所摄取的食物主要是毛翅目、蜉蝣目和寡毛类等底栖无脊椎动物。常见的鱼类有鳅科、鲃科等鱼类。

③以小型鱼类为主要食物的鱼类

在工程影响水域以鱼类为主要食物的鱼类，口大，游泳速度快，常见的有鲇科、鲢科等鱼类。

④杂食性鱼类

在工程影响水域，杂食性鱼类既食水生昆虫、虾类和淡水壳菜等动物性饵料，也食藻类、植物碎屑和种子等。常见的有子陵吻虾虎鱼、鲤、麦穗鱼等鱼类。

(4) 水生生境调查

鱼类“三场”的分布常与河道流向、河床结构、水位变化等有密切关系，如越冬场多位于河道曲流的凹岸深沱、石质河床一侧，而产卵场和幼鱼索饵场多位于河道分流形成的河汊、倒濠、弯沱，以及水工建筑形成的上述环境。

经调查，项目穿越安宁河段评价范围内鱼类“三场”面积均较小，当枯水期来临，产卵场规模会进一步缩小，该区域鱼类“三场”属于棒花鱼、短须裂腹鱼、麦穗鱼、鲤等。评价范围内无重要鱼类“三场”和洄游通道分布。

图 3.3-11 调查河段调查断面及鱼类“三场”分布图

1) 产卵场环境条件及分布

安宁河分布的鱼类种类多，各自要求一定的条件产卵繁殖，对产卵场环境条件的要求也存在一定的差异。安宁河河内大部分为产粘、沉性卵鱼类，多附在水草和石块等物体上，在调查河段中，发现位于穿越点下游 2.7km 处产卵场 1 处；结合现场调查发现其应为棒花鱼、麦穗鱼等鱼类产卵场。未发现规模产卵场。

图 3.3-12 穿越点下游 2.7km 棒花鱼、麦穗鱼产卵场

2) 索饵场环境及分布

工程影响水域主要经济鱼类幼鱼索饵比较分散，索饵场主要分布在倒濠、河汊区域，都是水利水电工程形成的静水、缓流区，一般靠主流侧为卵石漫滩。如，濠口底质多为卵石、卵石或卵石夹砂，饵料生物丰富，伴有黑叶轮藻，金鱼藻，狐尾藻、水葫芦等水生植物；支流汇合处河面宽阔，水流变缓，水质条件好，有上游冲来的丰富的饵料，常年流水吸引多种鱼类的幼鱼溯流进入支流觅食。调查河段发现位于穿越点上游 3.0km 处索饵场 1 处；结合现场调查发现其应为棒花鱼、鲤、短须裂腹鱼等鱼类产卵场；未发现规模索饵场。

图 3.3-13 穿越点上游 3km 棒花鱼、鲤、短须裂腹鱼索饵场

3) 越冬场环境条件及分布

鱼类经过夏秋季的索饵，大都长得身体肥壮，有的体内贮积大量脂肪。每年入秋以后，天气转冷，水温随之下降，而江水量渐次减少，水位降低，透明度增大，饵料减少，此时在不同深度、不同环境中觅食的主要经济鱼类，逐渐受气候等各种内外因素变化的影响进入深水区活动，渔民称之为“归沱”。安宁河河流多为小型鱼类，从河流特征来看，除洪水季节外，河流大部分时段为缓流水或静水状态，加上河道内有较多的石堰和滚水坝，成为小型鱼类越冬场所，但分别较为零散，没有规模的越冬场。

图 3.3-14 穿越点下游 5km 外越冬场

3.3.6 生态系统现状调查及评价

3.3.6.1 生态系统类型

以野外调查为主，综合科学考察报告和监测根据遥感解译和实地调查，评价区主要有 7 种生态系统类型，分别是森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、荒漠生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统，按照生态系统类型 II 级划分，森林生态系统包括阔叶林、针叶林，灌丛生态系统包括阔叶灌丛，草地生态系统为草丛草甸，湿地生态系统为河流，农田生态系统为耕地，城镇生态系统为工矿交通地和居住地。本次评价采用景观生态学的理论及相关研究方法对评价区生态系统优势度进行评价，将生态系统类型作为景观单元，利用景观生态学的方法对各景观单元的结构、功能与稳定性等方面进行分析、比较，为项目的宏观、整体评价提供依据。

表 3.3-30 评价区各类生态系统面积及所占比例统计表

I级生态系统	II级生态系统	面积 (hm ²)	比例 (%)
草地生态系统	草丛	177.8	2.04
灌丛生态系统	阔叶灌丛	318.32	3.65
农田生态系统	耕地	3322.64	38.06
	园地	784.71	8.99
森林生态系统	阔叶林	2144.51	24.56
	针阔混交林	67.65	0.77
	针叶林	1395.33	15.98
湿地生态系统	湿地湖泊	60.18	0.69
	河流	27.64	0.32
	湖泊	5.41	0.06
城镇生态系统	工矿交通	107.59	1.23
	居住地	313.53	3.59
其他	裸地	5.03	0.06
总计		8730.34	100

评价区总面积为 8730.34hm²，其中面积最大的农田生态系统面积为 4107.35 hm²，占评价区总面积的 47.05%；其次森林生态系统的面积达 3607.49hm²，占评价区总面积的 41.32%，这两种生态系统占的面积近评价区总面积的 89%。这一统计结果客观反映出评价区森林生态系统和农田生态系统的重要地位。各类生态系统描述如下：从生态系统的服务功能来看，前 5 类生态系统具有蓄水的重要功能，也具有调节本区气候等重要的服务功能。城镇生态系统主要为人文生态系统景观类型。

(1) 森林生态系统

森林生态系统是森林群落与其环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和自调控的自然综合体，是陆地生态系统中面积最多、最重要的自然生态系统。根据现场踏勘结合遥感影像解译，评价区森林面积 3607.49hm²，占评价区总面积的 43.31%。

①植被现状

评价区内的森林生态系统主要有乔木树种云南松、桉树、慈竹以及其他乔木。

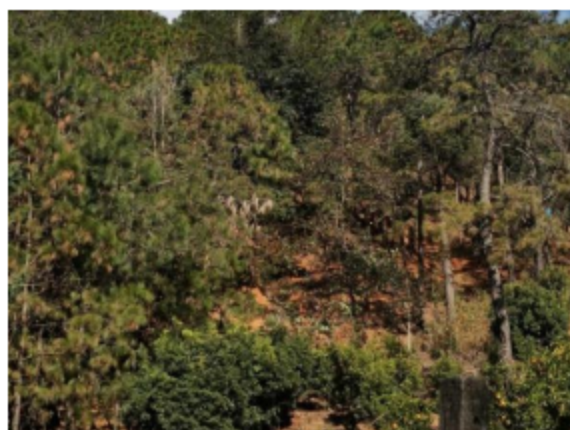
②动物现状

在森林生态系统中分布的动物有乌梢蛇、普通鵲、山斑鸠、大杜鹃、戴胜、大斑啄木鸟、黑卷尾等。

③生态功能

森林是自然生态系统的主要类型，其生态服务功能主要有：光能利用、调节气温、涵养水源、改良土壤、水土保持、净化环境、孕育和保存生物多样性。森林的主要成分

有生产者植物，消费者动物以及作为分解者的微生物等，是哺乳动物和鸟类的主要栖息地。森林生态系统中最重要非生物因子是气候和土壤，气候中降水和气温是最重要的两个因子。森林中林下常有较多枯枝落叶，枯枝落叶的存在，对于生态系统水、氮、钙、磷等物质循环以及涵养水源的功能，有十分重要的意义。从生态系统的物质循环来看，森林都是评价区最重要的生态系统之一。



森林生态系统植被现状

(2) 灌丛生态系统

灌丛生态系统是灌丛群落与其环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和自调控的自然综合体，是评价区所属区域特殊的气候条件所形成的一种生态系统。根据现场踏勘结合遥感影像解译，评价区的灌丛生态系统总面积 318.31hm^2 ，占评价区总面积的 3.65%。



灌丛生态系统现状植被

① 植被现状

评价区灌丛生态系统主要由各种阔叶灌木所组成的阔叶灌丛，如马桑灌丛、滇榛灌丛等。

②动物现状

由于灌丛生态系统的结构特征，成为众多鸟类、爬行类和小型兽类的良好栖息地。评价区内分布于此生态系统中的常见动物有戴胜、北社鼠等。

③生态功能

灌丛生态系统与森林生态系统一样，是地球上最重要的陆地生态系统类型之一。灌丛生态系统的生态功能主要表现为气候调节、水源涵养、生物多样性保育、碳固定、侵蚀控制、土壤形成、营养循环、废物处理、生物控制、栖息地、基因资源等。

(3) 草地生态系统

根据现场踏勘结合遥感影像解译，草地生态系统面积 177.8hm^2 ，占评价区总面积的 2.04%。



草地生态系统植物现状

①植被现状

评价区的草地生态系统主要为细叶针茅草丛，分布在林地边缘和弃耕的农田中以及道路两侧。

②动物现状

评价区内分布于此生态系统中的常见动物有小云雀等。

③生态功能

草地生态系统具有防风、固沙、保土、调节气候、净化空气、涵养水源等生态功能。草地生态系统是自然生态系统的重要组成部分，对维系生态平衡、地区经济、人文历史具有重要地理价值。评价区的草地为其他草地，主要指树林郁闭度 <0.1 ，表层为土质，生长草本植物为主，不用于放牧，加之评价区主要以森林生态系统为主，因此其草地的防风、固沙、保土、调节气候、净化空气、涵养水源等生态功能是非主要的。

(4) 湿地生态系统

评价范围的湿地生态系统类型主要为小型沟渠和河流，湿地生态系统面积 93.23hm²，占评价区总面积的 1.07%。



湿地生态系统现状

①植被现状

评价区内的湿地生态系统主要为河流。

②动物现状

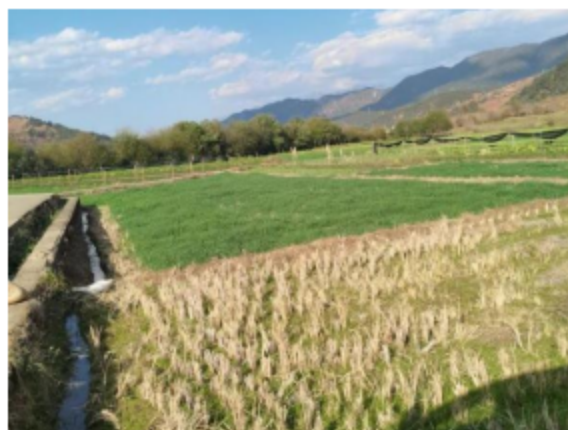
湿地生态系统中常有浮游植物等生产者，以及浮游动物、鱼、两栖类等消费者。湿地生态系统除了为水生生物提供生存环境，同时还是多种两栖类和爬行类的栖息地，也是游禽和涉禽的重要栖息场所。分布其中的动物种类主要有普通翠鸟等。

③生态功能

湿地生态系统服务功能不仅包括提供大量资源产品，而且具有大的环境调节功能和环境效益，在调蓄洪水、调节气候、控制土壤等多方面发挥着重要作用。

(5) 农田生态系统

农田生态系统是以经营作物为目的的生态系统，也就是作物群落与其周围环境之间能量流动和物质循环的综合体系。与各种自然生态系统和人工生态系统之间有着极其密切的联系。根据现场踏勘结合遥感影像解译，评价区农田生态系统占评价区总面积的 47.05%。农田生态系统生产力较高，大部分经济产品随收获而移出系统，养分循环主要靠系统外投入而保持平衡。



农田生态系统现状

①植被现状

评价区的农田生态系统在评价区内分布较为广泛。栽培植物主要有芒果、李、桃、枇杷等。

②动物现状

由于农田生态系统中植被类型较为单一，距离居民区较近而易受人为干扰，因此该生态系统中动物种类不甚丰富。与人类伴居的动物多活动于此，如鸟类中的棕背伯劳、喜鹊等，兽类中的部分半地下生活型种类如小家鼠、社鼠、褐家鼠等。

③生态功能

农田生态系统的主要生态功能体现在农产品及副产品生产，包括为人们提供农产品，为现代工业提供加工原料等。此外，农田生态系统也具有大气调节、环境净化、土壤保持、养分循环、水分调节、传粉播种、病虫害控制、生物多样性及基因资源等功能。

（6）城镇生态系统

城镇生态系统是主要担当人类进行群居生活的场所，是人类利用和改造自然而创造出来的与人类关系最密切、最直接的生存环境。评价区内城镇生态系统面积为 421.12hm²，占评价区总面积的 4.82%。



城镇生态系统

①植被现状

城镇生态系统内的植被多为栽培植被，种类组成较为简单，且主要作为房前屋后的四旁树。

②动物现状

城镇生态系统中人类活动频繁，野生动物种类少，主要分布有喜与人类伴居的鸟类如棕背伯劳、麻雀、喜鹊等；兽类主要有半地下生活型中的小家鼠、褐家鼠等。

③生态功能

城镇是一个高度复合的人工化生态系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别。城镇村落生态系统的生态服务功能主要是提供生活和生产物质的功能，包括食物生产、原材料生产以及满足人类精神和物质生活需求的功能。

(7) 其他（裸地）

裸地可分为原生裸地和次生裸地。原生裸地的生态系统处于形成初期(群落演替尚未开始)，土地表面还没有形成任何植物群落，是一种原始状态；次生裸地是指土地表面形成的原生植被遭到破坏，植被消失以后形成的裸地。由于次生裸地上曾经有过植被，所以其土壤条件相对较好。评价区内的裸岩生态系统较小，总面积为 5.03hm^2 ，占评价区总面积的 0.06% 。裸地属环境资源拼块，抗干扰能力较强，一般较为稳定。

3.3.6.2生态系统生产力限制因子

生态系统生产力是指生态系统的生物生产能力包括初级生产力和次级生产力。按照 Miami 经验公式，计算方法如下：

$$Y_t = 3000 / (1 + e^{1.315 - 0.119 \cdot t}) \quad (1)$$

$$Y_p = 3000 * (1 - e^{-0.000664 \cdot p}) \quad (2)$$

式中 Y_t 表示根据热量计算的热量生产力； t 为该地区的年均气温； Y_p 是根据年均降水量计算的水分生产力； p 为该地区的年均降水； e 为自然对数。由于 Miami 经验公式计算的第一性生产力在不同地区之间生态限制因子比完全相同，根据 Shelford 的耐受性法则和 Liebig 的最小因子定律，可以判断出评价区内的生态系统第一性生产力的限制因子。通常将上述两个经验公式中的最小值代表了该区域的自然生产力。

表 3.3-31 评价区内的生态系统生产力预测结果

气象数据	年平均气温 (°C)	平均降水量 (mm)	热量生产力 ($g/m^2 \cdot a$)	水分生产力 ($g/m^2 \cdot a$)	自然生产力 ($g/m^2 \cdot a$)	自然生产力限制因子
评价区	15-18	836-1349	1846.15-2087.16	1277.96-1775.08	1277.96-1775.08	水分因子

根据评价区内的气象数据，利用 Miami 经验公式计算的热量生产力为 1846.15~2087.16 $g/m^2 \cdot a$ ；年降水量为 836~1349mm，利用 Miami 经验公式计算的水分生产力为 1277.96-1775.08 $g/m^2 \cdot a$ 。可以看出，该区域的水分生产力小于热量生产力，说明评价区内热量条件优于水分条件，影响生态系统第一性生产力的主要生态限制因子是水分。

3.3.6.3 评价区生态系统的生物量

根据评价区内各种植被类型（生态系统）的面积，计算得到评价区生态系统的生物量及其总和，详见下表。

表 3.3-32 评价区植被生物量一览表

植被类型	面积		平均生物量 (t/hm^2)	总生物量	
	数量 (hm^2)	占比 (%)		数量 (t)	占比 (%)
针叶林	1395.33	16.99	278.68	388850.56	45.98
阔叶林	2144.51	26.12	182.45	391265.85	46.27
针阔混交林	67.65	0.82	230.57	15598.06	1.84
阔叶灌丛	318.32	3.88	30.48	9702.39	1.15
草丛	177.80	2.17	2.04	362.71	0.04
农业植被	4107.35	50.02	9.72	39923.44	4.72
合计	8210.96	100.00	/	845703.02	100.00

注：各植被类型平均生物量、生产力数据参考《我国森林植被的生物量和净生产量》《四川盆地浅丘区农林复合系统模式区之一植被类型及生物量研究》《四川森林》《四川森林生态研究》，以及历史资料；面积数据合计不包含水域、建设用地等面积。

由上表可知：在评价区总面积 8730.34 hm^2 范围内，目前累积的生物量约是 845703.02t（干重）。

3.3.6.4 评价区自然体系生产力现状及分析

根据评价区内各种植被类型（生态系统）的面积，以及各植被类型（生态系统）的

净生产力($t/a \cdot hm^2$), (Whittaker, Likens, 1975), 计算得到评价区生态系统的年生产力及其总和。

表 3.3-33 评价区植被自然生产力一览表

植被类型	面积		净生产力 ($t/a \cdot hm^2$)	总生产力	
	数量 (hm^2)	占比 (%)		数量 (t/a)	占比 (%)
针叶林	1395.33	16.99350624	7.2	10046.376	11.50
阔叶林	2144.51	26.1176525	16.18	34698.1718	39.71
针阔混交林	67.65	0.823898789	11.69	790.8285	0.91
阔叶灌丛	318.32	3.876769586	1.54	490.2128	0.56
草丛	177.8	2.165398443	1.54	273.812	0.31
农业植被	4107.35	50.02277444	10	41073.5	47.01
合计	8210.96	100	/	87372.9011	100

由上表可知：每年产生的生物生产力约为 87372.9011 (t/a) (干重)。

3.3.6.5 评价区生态系统的植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。

基于遥感估算植被覆盖度可根据区域特点和数据基础采用不同的方法,如植被指数法、回归模型、机器学习法等。

植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析,建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数 (NDVI) 估算植被覆盖度的方法如下:

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s) \quad (C.5)$$

式中: FVC——所计算像元的植被覆盖度;

NDVI——所计算像元的 NDVI 值;

NDVI_v——纯植物像元的 NDVI 值;

NDVI_s——完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

根据 VFC 的计算结果,分别得到项目路段沿线遥感影像在 2023 年的 VFC 均值,项目建设前期沿线遥感影像 VFC 均值的统计结果如下表所示,项目建设前期沿线遥感影像 VFC 均值变化见附图。

表 3.3-34 项目评价区遥感影像 VFC 均值统计

植被覆盖度 (FVC)	植被覆盖度等级	面积 (hm^2)	比例 (%)
$0 < FVC \leq 0.1$	低植被覆盖度	219.13	2.51
$0.1 < FVC \leq 0.3$	中低植被覆盖度	1581.94	18.12
$0.3 < FVC \leq 0.5$	中植被覆盖度	2728.23	31.25

$0.5 < FVC \leq 0.7$	中高植被覆盖度	2188.70	25.07
$0.7 < FVC \leq 1$	高植被覆盖度	2012.34	23.05
合计		8730.34	100

由上表及附图可知，项目遥感影像 VFC 均值整体处于较低水平，为中植被覆盖度。

3.3.7 土地利用现状

参考德昌县、西昌市、米易县、盐边县的土地利用类型分布图，利用遥感技术进行卫星数据解译，得到评价范围内各种土地类型的面积。

表 3.3-35 评价范围内土地利用类型统计表

一级类		二级类		面积 (hm ²)	比例 (%)
编码	名称	编码	名称		
1	耕地	101	旱地	2905.41	33.28
		102	水田	417.23	4.78
2	园地	204	其他园地	784.71	8.99
3	林地	301	乔木林地	3593.57	41.16
		302	竹林地	13.92	0.16
		305	灌木林地	318.32	3.65
4	草地	401	天然牧草地	16.98	0.19
		404	其他草地	160.82	1.84
7	住宅用地	702	农村宅基地	313.53	3.59
10	交通运输用地	1003	公路用地	107.59	1.23
11	水域	1101	河流水面、沟渠	93.23	1.07
12	其他土地	1206	裸土地	5.03	0.06
合计				8730.34	100

由上表可知，评价区中面积最大的是乔木林地，所占比例为 41.16%，其次为旱地，所占比例为 38.06%；而最小为裸土地，占 0.08%。

3.3.8 景观现状

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），“景观由斑块、基质和廊道组成”。斑块意味着景观类型的多样化，是构成景观的结构和功能单位；廊道是线性的景观单元，具有联通和阻隔的双重作用；基质代表了该景观或区域的最主要的景观类型，是景观的背景地块，是景观中一种可以控制环境质量的结构性景观。景观是由斑块、廊道和基质等景观要素组成的异质性区域，各要素的数量、大小、类型、形状及在空间上

的组合形式构成了景观格局。

3.3.8.1 斑块及优势度

斑块代表景观类型的多样化。在工程景观评价区内的斑块类型包括针叶林、阔叶林、针阔混交林、阔叶灌丛、草丛、耕地、园地、居住地、工矿交通、湖泊、河流、裸地 12 种类型。

运用 ArcGIS 地理信息系统软件, 根据野外植被调查情况, 可制作出景观评价区域的景观分布图。利用 ArcGIS 的统计分析功能可以得到各类景观类型的基础信息。

表 3.3-36 评价区各类景观类型斑块比例、面积及平均面积

景观类型	面积(hm ²)	面积比例(%)	斑块数量	斑块数量比例(%)	斑块平均面积
阔叶林	2144.51	24.56	875	18.51	2.45
针叶林	1395.33	15.98	618	13.08	2.26
针阔混交林	67.65	0.77	52	1.1	1.3
阔叶灌丛	318.32	3.65	253	5.35	1.26
草丛	177.8	2.04	223	4.72	0.8
耕地	3322.64	38.06	1141	24.14	2.91
园地	784.71	8.99	641	13.56	1.22
居住地	313.53	3.59	614	12.99	0.51
工矿交通	107.59	1.23	144	3.05	0.75
湿地湖泊	60.18	0.69	103	2.18	0.58
河流	27.64	0.32	31	0.66	0.89
湖泊	5.41	0.06	22	0.47	0.25
裸地	5.03	0.06	9	0.19	0.56
合计	8730.34	100	4726	100	1.85

从上表可以看出, 斑块面积方面, 耕地面积最大, 为 3322.64hm², 占评价区总面积的 38.06%, 分布最广, 连通性最好, 为评价区内最主要的景观类型; 裸地最小, 为 5.03hm², 占评价区总面积的 0.06%。斑块数量方面, 耕地斑块最多, 裸地最少。斑块平均面积方面, 平均斑块耕地面积最大, 湖泊面积最小。

对景观类型优势度的判断采用传统生态学中计算植被重要值的方法。反映某一斑块在景观中优势的值叫优势度值。优势度值由 3 种参数计算而出, 即密度 (Rd)、频率 (Rf) 和景观比例 (Lp)。这三个参数对优势度判定中的前两个标准有较好的反映, 第三个标准的表达不够明确, 但依据景观中基质的判定步骤, 当前两个标准的判定比较明确时, 可以认为其中相对面积大, 连通程度高的斑块类型, 即为我们寻找的具有生境质量调控能力的斑块类型。

斑块密度的定义是: $Rd = Pi / \Sigma Pi$

式中, R_d 为密度, P_i 和 ΣP_i 分别为斑块 i 的数目和斑块总数, i 是斑块的编号, $i=1, 2, 3, \dots, n-1, n$;

频率的定义是: $R_f = S_i/S$

式中, R_f 为密度, S_i 和 S 分别为斑块 i 出现的样方数和总样方数;

景观比例的定义是: $L_p = A_i/\Sigma A_i$

式中, L_p 为景观比例, A_i 和 ΣA_i 为斑块 i 的面积和样地总面积。

最后优势度值的定义是: $D_o = [(R_d + R_f)/2 + L_p]/2$

式中各项的意义见上。

利用由 ArcGIS 制作的工程景观分布图, 对评价区内各类斑块所计算的优势度值见下表:

表 3.3-37 评价区景观各类斑块优势度值

景观类型	R_d (%)	R_f (%)	L_p (%)	D_o (%)
阔叶林	18.51	0.44	24.56	17.02
针叶林	13.08	0.11	15.98	11.29
针阔混交林	1.1	0.11	0.77	0.69
阔叶灌丛	5.35	0.22	3.65	3.22
草丛	4.72	0.11	2.04	2.23
耕地	24.14	0	38.06	25.07
园地	13.56	0	8.99	7.89
居住地	12.99	0	3.59	5.04
工矿交通	3.05	0	1.23	1.38
湿地湖泊	2.18	0	0.69	0.89
河流	0.66	0	0.32	0.33
湖泊	0.47	0	0.06	0.15
裸地	0.19	0	0.06	0.08

从上表可以看出, 耕地的优势度值最高, 为 28.96%; 裸地的优势度最低, 仅为 0.10%。从各个斑块的数据和景观结构图来看, 耕地斑块分布广, 贯通整个评价区域, 连通程度高, 计算出的优势度值也最大, 其余各类斑块优势度值也与其斑块基本信息相一致。

3.3.8.2 廊道

廊道作为线性的景观单元除了具有通道和阻隔的作用之外, 还有物种过滤器、某些物种的栖息地功能以及对其周围环境与生物生产影响的影响源的作用。

在工程景观评价区内的廊道主要包括道路。评价区内的道路由于机动车的干扰, 路面是一个不适宜动植物生活的地带, 并对动物的运动和植物种子的扩散有一定的阻隔作

用。

3.3.8.3 基质

基质是景观中面积最大、连通性最好的类型，在景观功能上起着重要作用，影响能流、物流和物种流。判定基质的三个标准是相对面积最大、连通程度最高和对整个景观起到动态调控作用，其中前两套标准都可以通过景观优势度得到较好反映，一般认为满足前两个标准的景观要素即可认为是景观基质。

总的来说，评价区域针叶林的优势度远高于其他景观要素，具有最大的面积和相对集中的分布，连通性最好，对景观动态具有控制作用，可以认为是评价区的基质。

3.3.9 水土流失现状

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号）、《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（川水函〔2017〕482号），本项目所在区域属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区，水土流失类型以水力侵蚀为主，侵蚀强度以轻度为主。区域内容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

根据 2023 年四川省级监测区水土流失动态监测成果，本项目所经过各行政区域水土流失现状统计见下表。

表 3.3-38 项目涉及的各行政区域 2023 年水土流失现状统计表

行政区	水土流失面积 (km^2)					
	小计	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
盐边县	1311.44	926.5	244.78	84.84	39.67	15.65
米易县	557.66	256.21	141.95	105.59	51.05	2.86
德昌县	508.67	313.04	82.80	40.96	40.52	31.35
西昌市	844.96	555.36	149.27	97.53	36.96	5.84

3.3.10 生态现状调查结论

本项目占地范围不涉及自然保护区、风景名胜区、生态保护红线等生态敏感区，项目涉及占用基本草原、天然林、公益林，基本草原主要为天然牧草地，公益林、天然林主要树种为云南松、柏木、巨桉、栎类等。

根据调查与资料分析，评价区域主要维管束植物 82 科 205 属 307 种，蕨类植物共有 9 科 12 属 13 种，占总科数的 10.98%，总属数的 5.85%，总种数的 4.23%；裸子植物 2 科 5 属 8 种，占评价区域总科数的 2.44%，总属数的 2.44%，总种数的 2.61%；被子植物物种数最多，共有 71 科 188 属 286 种，占评价区域总科数的 86.59%，总属数的 91.71%，

总种数的 93.16%。此次评价区植物中有 61 种中国特有种，未发现国家重点保护野生植物分布，无极小种群野生植物，有 1 种易危植物分布（油杉），评价范围分布有古树 63 株。

根据现场调查、访问和资料分析，评价区共有脊椎动物 108 种，其中两栖动物共有 6 种，分隶 1 目 4 科；爬行动物共有 11 种，分隶 1 目 6 科；鸟类 78 种，分隶 11 目 30 科；兽类 13 种，分隶 6 目 8 科。评价区中有 12 种重要野生动物，包括国家Ⅱ级保护鸟类 3 种（红隼、普通鵟、雀鹰），特有种 8 种（高原林蛙、大蹼铃蟾、乡城齿蟾、西藏裸趾虎、成都壁虎、灰胸竹鸡、岩松鼠、滇绒鼠），均位于占地范围外，无极小种群。本项目不占用重点保护动物的栖息地。

通过查阅安宁河历史资料，评价河段分布国家Ⅱ级保护鱼类 2 种，分别为稀有鮡鲫、长薄鳅；经现场调查，评价河段分布有四川省重点保护鱼类西昌高原鳅 1 种，特有种有 7 种（短须裂腹鱼、短体荷马条鳅、红尾荷马条鳅、西昌华吸鳅、钝吻拟鲢、凹尾拟鲢、大口鲶）。评价河段未发现上述重要鱼类“三场”和洄游通道分布。

3.4 区域环境质量现状评价小结

（1）根据 2023 年攀枝花市、凉山州生态环境质量公报，项目所在区域环境空气质量为达标区；同时通过现状监测，项目地环境空气中的非甲烷总烃浓度未超过《大气污染物综合排放标准详解》中参考限值，表明本项目所在区域内环境空气质量状况良好。

（2）项目拟建地区域属于雅砻江水系，根据 2023 年攀枝花市、凉山州生态环境质量公报，项目所在区域安宁河各监测断面水质均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类标准。同时通过对涉水施工的有代表性的安宁河和茨达河进行现状监测，监测结果达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类水域标准。区域地表水环境质量较好。

（3）项目附近居民取水点各项监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求。

（4）噪声监测期间，各敏感点昼间、夜间噪声值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求；厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

（5）本项目占地范围不涉及自然保护区、风景名胜区、生态保护红线等生态敏感区，项目涉及占用基本草原、天然林、公益林，基本草原主要为天然牧草地，公益林、

天然林主要树种为云南松、柏木、巨桉、栎类等。

经调查，评价范围内陆生植物中有 61 种中国特有种，未发现国家重点保护野生植物分布，无极小种群野生植物，有 1 种易危植物分布（油杉），评价范围分布有古树 63 株。

评价范围内有 12 种重要野生动物，包括国家Ⅱ级保护鸟类 3 种（红隼、普通鵟、雀鹰），特有种 8 种（高原林蛙、大蹼铃蟾、乡城齿蟾、西藏裸趾虎、成都壁虎、灰胸竹鸡、岩松鼠、滇绒鼠），均位于占地范围外，无极小种群。本项目不占用重点保护动物的栖息地。

根据水生生物调查，查阅安宁河历史资料，评价河段分布国家Ⅱ级保护鱼类 2 种，分别为稀有鮡鲫、长薄鳅；经现场调查，评价河段分布有四川省重点保护鱼类西昌高原鳅 1 种，特有种有 7 种（短须裂腹鱼、短体荷马条鳅、红尾荷马条鳅、西昌华吸鳅、钝吻拟鲢、凹尾拟鲢、大口鲶）。评价河段未发现上述重要鱼类“三场”和洄游通道分布。

本项目所在区域属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区，水土流失类型以水力侵蚀为主，侵蚀强度以轻度为主。

4 环境影响预测与评价

4.5 大气环境影响预测与评价

4.5.1 施工期影响分析

施工期废气污染源主要来自地面开挖、回填、土石堆放和运输车辆行驶产生的扬尘（粉尘）、管线焊接产生的焊烟，以及施工机械、运输车辆排放的尾气，尾气中的主要污染物为 NO_2 、 C_mH_n 等。这些污染物将对环境空气都有一定的影响，但产生的污染物的量较小，且为不连续、短期排放，这些影响将在施工结束后随之消失。本次评价主要利用同类项目的建设经验和监测结果，类比分析本工程施工期对沿线和站场周围大气环境的影响。

4.5.1.1 扬尘影响分析

本工程的扬尘（粉尘）主要产生于两个部分：管沟的地面开挖、填埋、土石方堆放和车辆运输过程产生的扬尘（粉尘）。施工期间产生的扬尘（粉尘）污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘（粉尘）的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

管道的地面开挖、填埋、土石方堆放过程为分段进行，施工时间较短，作业带内产生的扬尘（粉尘）为无组织面源排放，根据类似工程的实际现场调查：在大风情况下施工现场下风向 1m 处扬尘浓度可达 $3\text{mg}/\text{m}^3$ 以上，25m 处约为 $1.53\text{mg}/\text{m}^3$ ，下风向 60m 范围内 PM_{10} 浓度超标。管道沿线的较近居民施工期内会受到施工扬尘的影响，但由于项目管线短，施工时间较短，且以上地段管道沿线土壤多比较湿润，因此总体而言，管线施工作业扬尘污染是短时的，且影响不会很大。由于四川气候湿润，再加上土壤本身的湿润性，地面开挖时产生的扬尘很少；在采取合理化管理、作业面和土堆适当喷水、土堆和建筑材料遮盖、大风天停止作业等措施后，施工扬尘对周围保护目标的影响会大为降低。

施工阶段汽车运输过程中，也会产生扬尘污染。扬尘量、粒径大小等与多种因素有关，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。如采用道路定时洒水抑尘、车辆不要装载过满并采取密闭或遮盖措施，可大大减少运输扬尘对周围环境空气的影响。

总体而言，施工期扬尘对管道沿线敏感点影响很小，属可接受范围。

4.5.1.2 施工机械、车辆尾气影响分析

施工期间，运输车辆和施工作业产生的废气量较小，且施工现场均在野外，有利于空气的扩散，同时废气污染源具有间断和流动性，本项目运输车辆较公路上其他车辆的车流量要低得多，故其产生的废气对大气环境的影响较小。

4.5.1.3 施工焊接烟尘影响分析

由之前的工程分析可知，本工程产生的焊接烟尘废气量较小，且施工场地分散，废气污染源具有排放量小、间断分散的特点，该类污染源对大气环境的影响较小。

4.5.2 运营期影响分析

1、正常工况

本项目正常生产时，根据天然气输送作业的特点，所有过程均在高压密闭环境下实施天然气的闭路循环输送，站场仅在站内工艺管道设备区存在一定量的逃逸无组织排放，主要污染物为非甲烷总烃，逸散的污染物质较少，通过自然扩散后不会对周围大气环境造成明显不利影响，环境影响属于可接受范围。

表 4.1-1 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		核算年排放量（t/a）
					标准名称	浓度限值（厂界） mg/m³	
1	W1	米易清管站 无组织面源	非甲烷总烃	全密闭，泄漏检测与修复	《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》 （DB51/2377-2017）	2	0.00129
2	W2	德昌分输站 无组织面源	非甲烷总烃			2	0.00065
3	W3	西昌分输站 无组织面源	非甲烷总烃			2	0.00063
无组织排放							
无组织排放合计		非甲烷总烃					0.00257

2、非正常工况

本项目仅在事故或检修情况下有放空废气产生和排放。站场在设备检修及非正常工

况时，管线两端的阀门将关闭，管道内的少量天然气通过放空系统排放。设备检修预计每年 1~2 次。由于项目事故及检修频率较低，且站场放空位于地势开阔的空旷地带，大气扩散条件良好，故放空废气不会对周边大气环境造成明显不利影响。

4.5.3 退役期影响分析

退役期拆除地面设施时产生扬尘，由于施工时间较短，且通过洒水降尘等措施，产生的扬尘很少。

4.5.4 小结

(1) 施工期地面开挖、爆破、回填、土石堆放和运输车辆行驶产生的扬尘（粉尘）、管线焊接产生的焊烟，以及施工机械、运输车辆排放的尾气将对大气环境产生轻微、暂时的影响。

(2) 本项目无组织排放废气、放空废气不会对周围大气环境造成明显不利影响。

(3) 退役期除地面设施时产生扬尘，对大气环境产生轻微、暂时的影响。

4.6 地表水环境影响预测与评价

4.6.1 施工期影响分析

4.6.1.1 管道试压废水对地表水环境影响分析

管道组焊前对单根管道进行了人工清扫，施工完成后采用清管器对全线进行分段站间清管。项目管道组焊并完成稳管后，将采用清洁水对管道进行试压，试压后排出的废水较清洁，只含少量在施工过程中进入管道的机械杂质、泥沙等悬浮物。试压管道排放口安装过滤器，能有效地过滤和拦截试压废水中的悬浮物，经沉淀处理后循环用于试压作业或回用于施工场地洒水抑尘和绿化，不外排。

4.6.1.2 管线敷设施工对地表水环境影响分析

根据类比调查，项目工程建设过程中所聘人员主要为当地民众，且施工是分段分期进行，具有较大的分散性，施工期所产生的生活污水依托周边农户已有设施进行收集后作为农肥使用。本项目管线施工作业带不涉及穿越饮用水源保护区，且管道采用埋地敷设，敷设后进行植被恢复，故管线敷设施工对沿线饮用水源保护区无影响。

4.6.1.3 管道河流穿越施工对地表水环境影响分析

开挖穿越方式适合河水较浅、水量较少、河漫滩较宽阔的河流，管沟施工方法设计时视各条河详勘时的实际水文、地质和地形情况决定，一般采用围堰或直接开挖的方式。

施工作业一般选在枯水期进行。对于水量较大的河流和沟渠，采用围堰开挖方式，对于水量很小的小型河流和季节性沟渠，可采用直接开挖方式。

本项目安宁河穿越轴线河道较为浅窄，穿越处西岸为临河高陡悬崖，东岸较平坦、宽阔，不具备非开挖穿越的条件，通过比选和深入分析，考虑采取分期围堰开挖施工。施工期将对河流水质产生局部、短期影响，主要是使河水中泥沙含量增加。

开挖穿越将对河床造成暂时性破坏，开挖深度一般在设计冲刷线以下2m左右，待施工完成后，经覆土复原，采用河床稳固措施及护岸护堤措施，不会对河床产生影响。

开挖过程中产生的土石方以及修筑围堰的土石方在施工结束后用于河床稳固及修建护岸护堤，多余土石方按当地政府相关规定依法合规处置，避免阻塞河道，不会对当地的地表水环境造成影响。

本工程所穿越的安宁河河段鱼类资源大部分为常见种，穿越点布置在河道较窄处，影响面积相对较小。施工活动尽量安排在枯水季节，施工结束后河道得到恢复，原有的水体功能不会改变。

4.6.2 运营期影响分析

4.6.2.1 站场运营对地表水环境影响分析

西昌分输站为有人值守站，产生的生活污水经化粪池预处理后进入污水集水池收集后，由罐车定期外运至生活污水处理厂进行处理。各站场检修废水由排污池收集后定期转运至就近的市政污水处理厂达标处理，不影响地表水环境。

4.6.2.2 管线运营对地表水环境影响分析

根据本工程特点，本工程管道输送的是净化天然气，输气管道采用三层PE防腐层进行防腐，正常工况下，输气管道是全封闭系统，输送的天然气不会对沿线附近饮用水源保护区或其他区域地表水环境造成影响。

4.6.3 退役期影响分析

退役期施工过程中所聘人员主要为当地民众，施工过程所产生的生活污水依托周边农户已有设施进行收集后作为农肥使用。

4.6.4 小结

本工程施工期间选择的穿越方式可行，减少了对水体的扰动，不影响下游水体的使

用功能,使穿越工程对水环境的影响减少到最小。施工期间产生的废水对穿越地区的影响以暂时性为主,通过加强施工期间的环境管理,对地表水产生的影响较小。

本项目运营期间产生的少量检修废水由排污池收集后定期转运至就近的市政污水处理厂达标处理,对地表水环境影响很小。

退役期施工过程所产生的生活污水依托周边农户已有设施进行收集后作为农肥使用。

综上所述,本工程不会对地表水环境产生明显不利影响。

4.7 地下水环境影响预测与评价

4.7.1 地质背景

(1) 地层

项目区域内出露地层主要为前震旦系会理群(P_{t1hl})、震旦系上统观音崖组(Zbg)、震旦系上统灯影组(Zbd)、二叠系上统峨眉山玄武岩组($P_2\beta$)、第四系更新统及全新统地层。

①全新统(Q_4^{al} 、 Qp 、 Qh)

残、坡积层为红土、黏土、细角砾夹砂土等,零星分布于山坡、山麓地带,厚3~30米;河流冲积、洪积层为松散卵石、泥沙混合物,分布于河漫滩、冲积扇之上,多被残坡积物掩盖,厚30~40米。

②第四系更新统(Q_3^{up})

主要分布于螺髻山以西,为深灰色块理砂沉积;块砾由震旦、寒武系之砂岩、粉砂岩组成。常夹有粒径1m以上的漂砾、偶见条痕砾。一般砾径多大于0.5m,具棱角状,杂乱堆积,无层次,常混杂灰白、褐色泥沙。

③峨眉山玄武岩组($P_2\beta$)

沿安宁河及金沙江断裂两侧出露,由玄武角砾岩或凝灰岩、致密状玄武岩、斑状玄武岩、气孔状玄武岩组成。

④震旦系上统灯影组(Zbd)

中、下段为灰、灰白色厚层块状白云岩夹白云质灰岩及少许灰岩、页岩。中段含较多的燧石结核和硅质岩,其底部常见10余米的灰黄、紫红色砂、页岩或砂质白云岩,下段葡萄状构造发育,中、下段共厚600-1100余米。

⑤震旦系上统观音崖组 (Zbg)

上部为紫红色钙质页岩、薄层灰岩、泥灰岩、白云岩；下部或底部为碎屑岩，有时夹铁矿，该碎屑岩段不稳定，有时缺失。厚 17~142m，一般北部较厚，南部薄。

⑥前震旦系会理群 (Pt₁hl)

为一套变质碎屑岩及碳酸盐岩夹火山岩，总厚度 10000m 以上。岩性为灰-灰绿色千枚岩、片岩夹石英岩、变粒岩，底部有含火山物质的变质砂岩。其底部与康定杂岩接触关系不清；顶部为陡山沱组或灯影组所不整合覆盖。

(2) 构造

项目区位于川滇菱形地块中东部，该地块为喜马拉雅运动的产物，边界断裂带为鲜水河断裂带、安宁河-则木河-小江断裂带、金沙江断裂带、哀牢山断裂带。拟建项目场址不处于断裂带，其中与项目区最近断裂带为安宁河-则木河-小江断裂带，距离约 8km。褶皱构造在项目周围大致为北北东、南北、北西向构造。在管道场址北部附近基岩处测得产状为 $325^{\circ} \angle 40^{\circ}$ 、 $82^{\circ} \angle 70^{\circ}$ 、 $89^{\circ} \angle 25^{\circ}$ ；在管道场址以南附近基岩处测得产状为 $290^{\circ} \angle 70^{\circ}$ 、 $179^{\circ} \angle 45^{\circ}$ 、 $160^{\circ} \angle 28^{\circ}$ 。

4.7.2 水文地质条件

(1) 地下水类型及富水性

根据水文地质调查，结合《米易幅水文地质普查报告 (1:20 万)》及《西昌幅水文地质普查报告 (1:20 万)》，地下水含水岩组及地下水类型描述如下：

①松散岩类孔隙水

含水层主要为第四系松散覆盖层，含水岩组为卵石土及碎石土，为西昌及德昌段管线评价区内的主要含水岩组，主要分布于安宁河及茨达河两岸。安宁河一级阶地富水性较好，单井涌水量一般为 $100-1000\text{m}^3/\text{d}$ ；二三级阶地以及山间坝子坡洪积、冲洪积，黏土、泥砾层孔隙潜水富水性较弱，单井涌水量小于 $100\text{m}^3/\text{d}$ 或基本无水。茨达河两岸粘质砂土、砾石组成的山间坝子堆积层，赋存孔隙潜水，涌水量 $100-500\text{m}^3/\text{d}$ 。

②基岩裂隙水

主要分为碎屑岩裂隙水、岩浆岩裂隙水、变质岩裂隙水。含水层岩性主要为砂岩、白云质灰岩、片岩、石英岩、玄武岩、凝灰岩等。广泛分布于米易段管线评价区内。根据本次调查及资料统计，该地区井泉流量一般为 $0.1 \sim 1\text{L/s}$ ，单井涌水量一般小于

50m³/d。

(2) 补给、径流及排泄条件

地下水的循环特征主要受岩性组合关系、地形地貌条件的影响。地貌和包气带岩性是影响地下水补给的重要条件，含水岩组结构及岩性是地下水储集的内在条件，地貌和含水层岩性条件是影响地下水径流、排泄强弱的重要因素。

补给特征：区域内地下水补给主要接受大气降水补给，其次为农灌水及塘堰水补给。其中大气降水补给地下水主要取决于降水量及包气带岩性和地形条件。河流阶地地形平坦，包气带岩性多为砂质粘土、粘质砂土，渗透性较强，补给条件好，大气降水通过包气带直接入渗补给砂卵石孔隙水，补给强烈；中切丘陵区地形起伏相对较小，对大气降水的入渗补给相对有利，浅层地下水接受大气降水入渗后，丘陵坡顶地带多为林地覆盖，减缓了地表水流速，有利于地下水补给。

径流特征：区内地下水的径流受地形坡度、岩性特征及裂隙、溶孔、溶隙展布方向的控制。平坝区地下水总的是由阶地后缘向河流径流，补给河水，水力坡度后缓前陡，约3~6‰。丘陵区基岩风化裂隙孔隙水的运动受地形起伏和裂隙、溶孔等组成的孔隙裂隙导水系统的控制。地下水在径流中显示出潜水性质，通常以沟谷为中心，各自的地表分水岭为界，由丘坡向沟谷运动，汇集于沟谷再向下游径流至河流。由于丘陵区地形起伏相对较大的地段，地下水径流较强，水力坡度较大。

排泄特征：区内地下水排泄均具有就近排泄的特点，排泄方式主要有：水平径流排泄、垂向蒸发排泄、人工开采排泄三种。不同的水文地质单元地下水的排泄方式各异，河谷漫滩阶地水文地质单元地下水排泄方式三者皆有；丘陵区水文地质单元地下水排泄主要为侧向径流和人工开采排泄。其中，水平径流排泄包括三种形式：一是河流、沟谷切割含水层，地下水向河流、沟谷排泄；二是含水层因岩层渗透性差异，地下水运动受阻而以泉水的形式排泄于地表；三是以地下径流的方式流出边界。垂向排泄主要是主要指地下水以蒸发的形式进行的排泄。垂向蒸发排泄主要发生于河谷漫滩及阶地，而丘陵区风化裂隙水受岩性岩相条件控制，垂向排泄量极其微弱。人工开采排泄主要以民井、机井及泉的形式分散开采地下水为生活水源。

4) 地下水流向

①西昌输气站评价区地下水由站场周边地势高点山坡向沟谷汇集径流，最后排泄至

西南侧河流中，地下水流总体由南向北流动。水力梯度：0.019。

②德昌输气站评价区地下水由站场周边地势高点山坡向沟谷汇集径流，最后排泄至东侧河流中，地下水流总体由北西向南东流动。水力梯度：0.028。

③米易清管站评价区地下水由站场周边地势高点山坡向沟谷汇集径流，最后排泄至南侧河流中，地下水流总体由北东向南西流动。水力梯度：0.064。

4.7.3 现场试验及地下水调查

4.7.3.1 水文试验

根据地下水导则，结合收集的区域水文地质资料及项目甲方提供的相关资料，综合分析认为项目场地含水层结构简单、周边渗透系数等水文地质参数充足，相关资料足以支撑本项目开展地下水环境影响评价。因此，根据收集到的水文参数，综合分析较为合理，符合片区水文参数取值范围。具体分析如下：

(1) 抽水试验

本次含水层渗透系数数据根据《米易幅水文地质普查报告（1:20 万）》中的钻孔数据，含水层厚度 20~30m，一般为 50m 以下。本项目含水层厚度 30m；渗透系数 0.12m/d；抽水影响半径 97m；涌水量：45.18m³/d。符合片区风化裂隙型含水层渗透系数取值范围，可以使用。

(2) 渗水试验：

本次评价为三级评价，渗水试验数据根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 B 中表 B.1 渗透系数经验数值表，取值 0.05m/d，算得场地包气带渗透系数为 $5.78 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，介于 $10^{-6} \text{cm/s} < K \leq 10^{-4} \text{cm/s}$ 之间，包气带厚度 $Mb \geq 1.0\text{m}$ ，且分布连续、稳定。按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中表 6 天然包气带防污性能分级参照表划分，本项目天然包气带渗透性能划分为“中”。因此，井场及周边地区的表层包气带具有较好的防渗性能。

4.7.3.2 地下水位调查

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）8.3.3.6，地下水环境现状监测频率要求表 4 中相关要求，本项目评价等级为三级，项目所处位置属于低山丘陵区，故本次在评价范围内，地下水水位监测频次为一期。

表 4.3-1 地下水水位统计表

编号	坐标		与站场距离 (m)	与站场高程 差 (m)	埋深 (m)	水位高程 (m)	类型
	经度	纬度					
1	102.147271	27.748116	588	15.0	4.0	1530.0	水井
2	102.147508	27.741312	180	-6.0	3.8	1509.2	水井
3	102.150491	27.739037	486	-12.0	1.6	1505.4	水井
4	102.143850	27.745923	537	28.0	2.0	1545.0	水井
5	102.138802	27.747474	1047	44.0	2.4	1560.6	水井
6	102.138709	27.749489	1180	62.0	3.6	1577.4	水井
7	102.156699	27.469715	207	27.0	1.0	1599.0	水井
8	102.163098	27.470255	482	-70.0	2.3	1500.7	水井
9	102.161619	27.472032	351	-49.0	4.3	1519.7	水井
10	102.150101	27.469851	817	52.0	5.0	1620.0	水井
11	102.164220	27.466880	740	-101.0	2.7	1469.3	水井
12	102.167330	27.464969	1113	-146.0	2.3	1424.7	水井
13	101.961052	27.080724	225	14.0	4.0	1787.0	水井
14	101.959252	27.076880	340	7.0	3.1	1780.9	水井
15	101.963936	27.074791	493	-7.0	2.0	1768.0	水井
16	101.961437	27.089758	1210	132.0	3.9	1905.1	水井
17	101.969415	27.087196	1189	184.0	3.7	1957.3	水井
18	101.969547	27.095408	1987	259.0	3.8	2032.2	水井

(3) 地下水污染源调查

按照地下水环境影响评价导则，针对本项目特征，本次调查包括：①原生水文地质问题调查；②地下水污染源分布及类型调查。

1) 原生水文地质问题调查

通过区域水文地质调查资料分析和现场调查，评价区内无天然劣质水以及由此引发的地方性疾病等原生环境水文地质问题。

根据评价区地下水水质监测结果，本项目地下水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca-Na}$ 、 $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ ，矿化度 $<0.5\text{g/L}$ 。

2) 地下水污染源调查

评价范围内，居住有村民，通过调查本评价范围内地下水现状污染源分为工业污染源、生活污染源及农业污染源。

①生活污染源：评价范围内部分地区仍居住有住户，农村生活污水未经处理直接排放，会对地下水环境产生一定的影响。

②农业污染源：评价范围内有旱地等，农业污染主要以农药化肥的使用，主要的影

响因子为高锰酸盐指数、氨氮和大肠杆菌等。

③工业污染源：据调查，评价范围内未有其他工业企业，现场调查时未发现有废水外排现象。

3) 地下水开发利用现状

根据现场走访调查，评价区周边无大型工矿企业，未进行大规模的地下水开发利用，部分居民以井水为主，作为生活饮用水及畜禽养殖用水来源。

评价区地下水开发利用程度小，地下水仅作为周边部分居民农田灌溉用水及畜禽养殖用水水源，无大型企业用水、集中供水或其他用途。

4.7.4 施工期影响分析

(1) 站场施工对地下水环境影响分析

本项目在施工过程中的建筑材料、施工机械等地表污染物如果管理不当、堆放不合理，在雨水淋滤作用下，可通过大气降雨、地表径流入渗进入包气带，渗入到潜水层中对地下水水质有一定影响。因此，施工单位须加强施工期的环保意识，合理堆放建筑材料、机械油品，降雨期间及时做好防护措施，施工过程建筑垃圾及生活垃圾定期由车拉走作填埋处理，避免降雨对施工场地的淋滤对地下水造成污染，因此项目站场施工对地下水环境水质影响较小。

此外，本项目施工工地不设食堂、宿舍等生活设施，施工人员食宿均依托周边农户和旅店，其产生的生活污水依托周边农户已有设施进行收集后作为农肥使用，不外排，因此施工人员生活污水不会对周围地下水环境造成影响。

(2) 管道敷设施工对地下水环境影响分析

根据设计资料，本项目新建天然气管道埋地敷设，一般情况下，管道施工对地下水的影响主要有以下几个方面：

1) 管沟开挖对地下水局部流场的改变。本工程管线施工敷设开挖地表深度一般为1.2m，主要以砂土、黏土和碎块石为主，管道埋深通常位于项目区域的地下水稳定埋深以上，因此管沟开挖对管道两侧的水文地质条件及地下水的局部流场影响非常小；

2) 管道施工场地的材料及施工机械在降雨作用下通过地下水的淋滤、油品管理不当造成泄漏等可能造成地下水水质受到影响。因此，施工期加强油品管理、合理堆放材料，降雨季节做好防护措施，防止柴油泄漏等事故对地下水造成污染；

3) 通过调研分析, 管道试压废水的主要污染物为铁屑、悬浮物等, 试压管道排口安装简易过滤器, 能有效地过滤和拦截试压废水中的悬浮物, 经沉淀处理后循环用于试压作业或回用于施工场地洒水抑尘和绿化, 不外排。因此不会对地下水造成影响。

4.7.5 运营期影响分析

4.7.5.1 污染识别

(1) 站场运营对地下水环境的影响

本项目各新建站场运营期产生的设备清洗废水暂存于排污池中, 定期转运处理, 不外排, 且排污池池底及池壁进行重点防渗; 因此, 正常工况下不会对地下水造成污染。

非正常状况下, 因池体破裂及防渗层发生腐蚀及老化, 发生污染物泄漏, 造成地下水污染。可能造成地下水污染的主要过程为各个站场排污池发生泄漏。

(2) 管线运营对地下水环境的影响

运营期输气管道埋设于地下, 输送介质为天然气。管道防腐设计严格按照相关规定, 采用外防腐层和阴极保护联合保护的方案对管道进行保护, 因此对地下水的影响较小。

管道运营期间的非正常状态可能有: 阀门、法兰泄漏或泵、管道、流量计、仪表连接处泄漏、腐蚀; 监控的仪器仪表出现故障而造成的误操作产生天然气泄漏; 撞击或人为破坏等造成管道破裂而泄漏; 由自然灾害而造成的破裂泄漏等。一旦管道破裂出现泄漏时, 天然气将通过土壤孔隙逸出进入大气, 即使位于地下水位以下的管道出现泄漏时, 天然气不溶于水也会从水中逸出进入包气带土壤, 再从土壤孔隙逸出进入大气, 对地下水产生影响较小。

4.7.5.2 源强分析

(1) 预测因子

根据工程分析章节内容, 本次选取对地下水环境质量影响负荷较大且较稳定的石油类、COD 进行影响预测与评价。

本次评价污染物影响以各检测指标的地下水质量标准及地表水环境质量标准相应的限值为判别依据, 当预测结果小于标准限值时即可视为污染物未对地下水产生污染。石油类参照《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) 中Ⅲ级标准, 其余依据《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 的Ⅲ类标准进行评价。

(2) 源强估算

运营期产生的废水暂存于排污池（2*2*1m）。假定池体产生裂缝，污水通过裂缝逐渐渗漏到地下含水层中，对地下水水质造成污染，污染源类型为短时源强。根据储存池对地下水的影响途径来设定主要污染源的分布位置，选定优先控制的污染物，预测事故工况下污染物在地下水中迁移过程，进一步分析污染物影响范围、超标范围和迁出场区后浓度变化。

假定储存池渗漏面积为池底总面积的 10%（0.4m²），池中存储有废水，废水进入地下属于有压渗透，假定包气带充满水，按达西公式计算源强，公式如下：

$$Q = K \frac{H + D}{D} A$$

式中：Q—为渗入地下水的污水量（m³/d）；

K—为地面垂向渗透系数（m/d），取 0.05m/d；

H—为池内水深（m），本次取 0.7m；

D—为地下水埋深（m），本次取 3m；

A—为池体的泄漏面积（m²），本次取 0.4m²。

根据达西公式计算，本项目泄漏废水量为 0.03m³/d。要求建设单位定期对池体防渗层完整性进行检查，若池体泄漏能及时发现，从而减少对地下水环境的影响，本次设置储存池持续泄漏时间为 15d。

表 4.3-2 污染预测源强

渗漏情景	渗漏位置	特征污染物	浓度（mg/L）	渗漏量（kg）	泄漏时间（d）	渗入量（m ³ ）
非正常状况下	排污池泄漏	石油类	100	0.04	15	0.4
		COD	400	0.02	15	

注：各污染物取值参照工程分析中最大值确定

4.7.5.3 预测方法及范围

该项目地下水预测分析主要进行饱和带污染物迁移预测，评价等级属三级，本次进行预测时，采用解析法结合类比法计算。仅对米易清管站进行预测分析，因此本次预测参数选取米易清管站数据，其余采用类比分析法。污染物在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂，本次污染物模拟预测过程不考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑。由于污染物预测主要针对非正常状况下污染物运移情况，因此模型预测不考虑包气带对污染物的截留作用，假设污染物可以直接通过包气带进入地下水体，最大限度地考虑污染物对研究区地下水体的影响。

根据导则要求，地下水环境影响预测范围一般与调查评价范围一致。

4.7.5.4 预测时段

根据导则要求，地下水环境影响评价预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段，本项目对地下水的影响主要在项目运营期。

因此，本次预测时段选取分别为运营期污染发生后 100d、1000d，或是能够反映特征因子迁移规律的其他重要时间节点。

4.7.5.5 预测模型概化

1) 水文地质条件及污染源概化

根据实际调查研究及水文地质资料，地下水的存储介质主要为泥岩、砂岩的风化带裂隙，区内风化带以下的基岩地层裂隙不发育、地下水赋存条件较差，将其作为相对隔水层，构成含水层底板。

含有污染物的废水将以入渗的方式进入含水层，从保守角度，本次计算忽略污染物在包气带的运移过程。建设场地地下水流向呈一维流动，地下水位动态稳定，因此污染物在浅层含水层中的迁移，可概化为瞬时注入示踪剂（平面瞬时点源）的一维稳定流动二维水动力弥散问题，当取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向时，则污染物浓度分布模型如下。

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n_e t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中： x, y —计算点处的位置坐标；

t —时间， d ； π 为圆周率；

$C(x, y, t)$ — t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度， g/L ；

M —含水层的厚度， m ；

m_M —瞬时注入示踪剂的质量， kg ；

u —水流速度， m/d ；

n —有效孔隙度，无量纲；

D_L —纵向弥散系数， m^2/d ；

D_T —横向 y 方向的弥散系数， m^2/d 。

本次预测所用模型需要的参数有：含水层厚度 M ；外泄污染物质量 m_M ；岩层的有

效孔隙度 n ；水流速度 u ；污染物纵向弥散系数 D_L ；污染物横向弥散系数 D_T 。参数主要由野外水文地质调查获取，以及分析引用区域地质资料和周边工程勘察资料。

2) 参数选取

①含水层厚度 M ：根据抽水试验成果所揭露的含水层厚度确定为 30m。

②瞬时注入的示踪剂质量 m_M ：进入地下水的污染物质量。

③含水层的平均有效孔隙度 n ：考虑含水层岩性特征及场区周边构造发育情况，根据相关经验，本次综合有效孔隙度取值 0.09。

④水流速度 u ：场区附近地下水含水层主要为风化带孔隙裂隙水，根据本次抽水试验数据，并结合现场调查裂隙发育程度，本次渗透系数取值 0.12m/d，水力坡度约为 $I=dH/dL=6.4\%$ ，因此地下水的渗流速度 $v=KI=0.0077m/d$ ，水流速度取实际流速 $u=v/n=0.086m/d$ 。

⑤纵向 x 方向的弥散系数 D_L ：参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，根据前人弥散度试验及本次污染场地的研究尺度以及李国敏，陈崇希在“空隙介质水动力弥散尺度效应的分形特征及弥散度初步估计”进行估算，本次各评价区模型计算中纵向弥散度选用 10.0m。纵向弥散系数 $D_L=\alpha*u=0.86m^2/d$ 。横向 y 方向的弥散系数 D_T ，根据经验一般 $D_T:D_L=0.1$ ，因此 D_T 取值为 $0.086m^2/d$ 。

下表列出了场区所在地水文地质条件参数。

表 4.3-3 评价区水文地质参数取值

渗漏位置	外泄污染物质 量 (kg)		污染物浓度 标准限值 (mg/L)	含水层 厚度 M (m)	地下水 流速 u (m/d)	纵向弥散 系数 (m^2/d)	横向弥 散系数 (m^2/d)	有效 孔隙 度 n
排污池泄漏	石油类	0.04	0.05	30	0.086	0.86	0.086	0.09
	COD	0.02	20					

4.7.5.6 预测结果

1) 地下水污染特征因子石油类的影响范围及距离计算结果见下表、下图。

表 4.3-4 地下水中石油类超标及影响范围

污染源总量 (kg)	模拟时间 (天)	最大超标 距离 (m)	中心迁移 距离 (m)	中心点处浓度 (mg/L)	超标范围(m^2)	背景值 (mg/L)
0.04	50	18	4.3	0.107	180.68	/
	100	20	8.6	0.064	121.71	
	365	/	31.39	0.032	0.00	

	1000	/	86	0.024	0.00	
--	------	---	----	-------	------	--

结果显示, 整个污染迁移过程中, 在污染泄漏 50 天时超标范围达到最大, 超标范围 180.68m^2 , 此时超标迁移距离为泄漏点下游 18m 处, 此后超标范围逐渐缩小, 在污染泄漏 100 天时超标范围缩小至 121.71m^2 , 在污染泄漏 365 天时已无超标范围, 污染物最大浓度值为 0.032mg/L , 整个迁移过程中, 污染羽最远超标迁移距离为 20m。

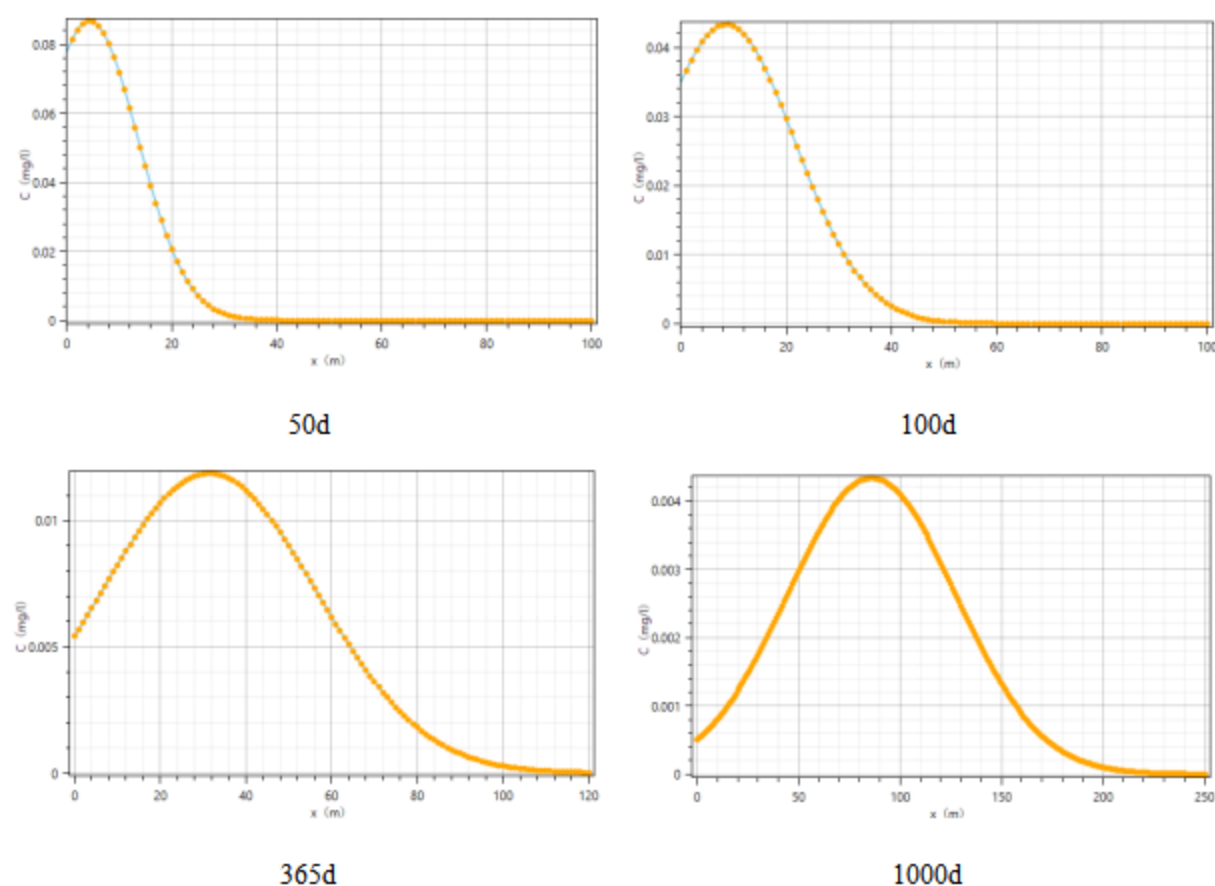


图 4.3-1 泄漏点水流下游轴向石油类浓度变化趋势图

2) 地下水污染特征因子 COD 的影响范围及距离计算结果见下表、下图。

表 4.3-5 地下水中 COD 超标及影响范围

污染源总量 (kg)	模拟时间 (天)	最大超标 距离 (m)	中心迁移 距离 (m)	中心点处浓度 (mg/L)	超标范围 (m ²)	背景值 (mg/L)
0.02	50	/	4.3	0.043	0.00	/
	100	/	8.6	0.022	0.00	
	365	/	31.39	0.006	0.00	
	1000	/	86	0.002	0.00	

结果显示, 污染泄漏后在一定范围内出现超标现象, 并随水流迁移。整个污染物迁移过程中, 污染物无超标, 污染羽仅在泄漏点周边局部分布, 污染物泄漏对场区下伏潜

水含水层地下水环境影响较弱。

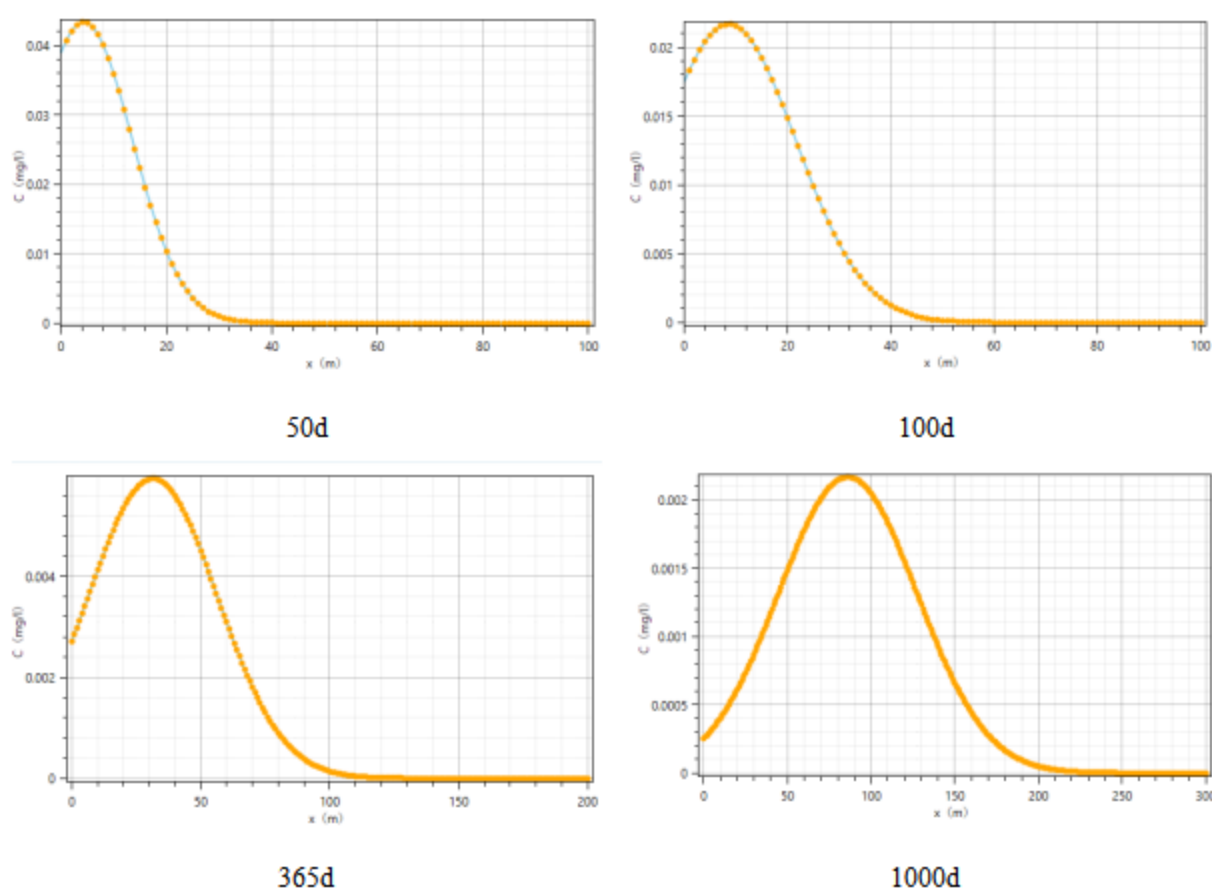


图 4.3-2 泄漏点水流下游轴向 COD 浓度变化趋势图

4.7.5.7 预测结果分析

1) 石油类污染物泄漏后在一定范围内出现超标现象，并随水流迁移。结果显示，整个污染迁移过程中，在污染泄漏 50 天时超标范围达到最大，超标范围 180.68m^2 ，此时超标迁移距离为泄漏点下游 18m 处，此后超标范围逐渐缩小，在污染泄漏 100 天时超标范围缩小至 121.71m^2 ，在污染泄漏 365 天时已无超标范围，污染物最大浓度值为 0.032mg/L ，整个迁移过程中，污染羽最远超标迁移距离为 20m。

2) 污染物特征因子 COD 泄漏后在泄漏点附近小范围短时间内出现超标现象，并随水流迁移。结果显示，污染泄漏后在一定范围内出现超标现象，并随水流迁移。整个污染物迁移过程中，污染物无超标，污染羽仅在泄漏点周边局部分布，污染物泄漏对场区下伏潜水含水层地下水环境影响较弱。

根据上述米易清管站预测结果可知，污染物泄漏后最远超标距离为 20m，远小于最近保护目标的距离，污染物泄漏对场区下伏潜水含水层地下水环境影响较弱。德昌分输站及西昌分输站与米易清管站水文地质条件相似，特征因子对地下水环境的影响具有相

似性，因此类比合理。

4.7.5.8 环境保护目标影响分析

运营期产生的废水暂存于排污池，定期转运处理，不外排，且排污池池底及池壁进行重点防渗；输气管道埋设于地下，输送介质为天然气。管道防腐设计严格按照相关规定，采用外防腐层和阴极保护联合保护的方案对管道进行保护，因此对地下水的影响较小。正常工况下站场和管道不会对地下水造成污染。

非正常状况下，因施工质量、防渗层腐蚀老化等因素发生污染物泄漏，会造成地下水污染。管道破裂出现泄漏时，天然气将通过土壤孔隙逸出进入大气，即使位于地下水位以下的管道出现泄漏时，天然气不溶于水也会从水中逸出进入包气带土壤，再从土壤孔隙逸出进入大气，对地下水产生影响较小。因此，重点对站场区域地下水环境影响进行预测分析。

(1) 潜水含水层影响分析

石油类地下水污染迁移最远距离为 20m，超标范围最大为 180.68m²，超标污染羽持续时间小于 365 天；特征因子 COD 地下水污染迁移过程中，污染物无超标，污染羽仅在泄漏点周边局部分布。

(2) 周边饮用水井影响分析

根据预测结果，站场排污池泄漏，石油类地下水污染迁移最远距离为 20m，泄漏后 100 天时到达，小于最近保护目标的距离，未对周边水井造成影响。

综上所述，正常状况下，运营期产生的废水暂存于排污池中，并且项目各工艺区及辅助设备区均有防渗设计，正常情况下建设项目不会对周边地下水水质造成不利影响。非正常工况下污水泄漏对地下水环境造成一定影响，通过现状调查结合预测结果，污染物最远的超标距离内没有水井点分布，不会对周边保护目标造成水质影响。但未经任何处理的废水中污染物浓度较高，对地下水将造成一定影响，因此，在施工过程中应注重施工质量，做好分区防渗措施，加强试采期管理及后期监测杜绝非正常工况的发生，同时还应制定废水泄漏风险防范措施。发生风险事故后，通过及时处理，工程建设对地下水环境影响可接受。

4.7.6 退役期影响分析

退役期施工过程废弃建筑垃圾等地表污染物如果管理不当、堆放不合理，在雨水淋

滤作用下，可通过大气降雨、地表径流入渗进入包气带，渗入到潜水层中对地下水水质有一定影响。

4.7.7 小结

(1) 评价等级

本项目属Ⅲ类，地下水环境敏感特征为“较敏感”，因此本项目为三级评价。

(2) 水文地质条件

评价区下伏地下水含水岩组主要为砂岩、白云质灰岩、片岩、石英岩、玄武岩、凝灰岩及第四系的砂砾卵石层等。地下水以风化裂隙水为主，水文地质条件较为简单。

(3) 地下水环境影响评价

1) 施工期

根据前述工程分析，本项目施工过程中的建筑材料、施工机械等地表污染物如果管理不当、堆放不合理，在雨水淋滤作用下，可通过大气降雨、地表径流入渗进入包气带，渗入到潜水层中对地下水水质有一定影响。因此，施工单位须加强施工期的环保意识，合理堆放建筑材料、机械油品，降雨期间及时做好防护措施，施工过程建筑垃圾及生活垃圾定期由车拉走后交环卫部门处理，避免降雨对施工场地的淋滤对地下水造成污染，因此项目施工对地下水环境水质影响较小。

此外，本项目施工工地不设食堂、宿舍等生活设施，施工人员食宿均依托周边农户，其产生的生活污水依托周边农户已有设施进行收集后作为农肥使用，不外排，因此施工人员生活污水不会对周围地下水环境造成影响。

2) 运营期

本项目各新建站场运营期产生的设备清洗废水暂存于排污池中，定期转运处理，不外排，且排污池池底及池壁进行重点防渗；管道采用外防腐层与强制电流阴极保护相结合的防腐方式，不会泄漏。因此，正常工况下站场和管道不会对地下水造成污染。

根据预测结果，站场排污池泄漏，石油类地下水污染迁移最远距离为 20m，泄漏后 100 天时到达，小于最近保护目标的距离，未对周边水井造成影响。

3) 退役期

退役期施工过程废弃建筑垃圾等地表污染物如果管理不当、堆放不合理，在雨水淋滤作用下，可通过大气降雨、地表径流入渗进入包气带，渗入到潜水层中对地下水水质

有一定影响。

综上，非正常状况下，污染物泄漏会对潜水含水层造成小范围影响，但未对周边水井造成水质污染影响。结合本项目建设特点，采用源头控制、分区防渗、地下水长期监测等措施，防止地下水发生污染。对于输气管道采用无缝钢管，经对无缝钢管进行防腐处理、焊缝检测和严密性试验合格后投入使用，具有防渗防腐性好，刚度大等特点，不易漏损和受到破坏。同时，当地下水发生污染后，采取积极有效的应急措施。站场运营期间正常情况下工程建设项目不会对周边农户饮用水源水井水质造成不利影响。非正常状况下污水泄漏对浅层地下水的影响也是缓慢的，在加强环境管理，严格落实地下水环境污染防治措施的前提下，本项目在拟选场址建设对地下水环境的影响是可以接受的。

4.8 声环境影响预测与评价

4.8.1 施工期影响分析

(1) 噪声声源

本项目施工多采用机械化作业方式，经工程分析施工对噪声环境的影响主要施工机械、设备噪声以及局部山区石方段爆破管沟产生的爆破噪声。

主要施工机械设备有：挖掘机、推土机、吊管机、各类电焊机、柴油发电机组等。这些机械、设备会随着不同施工工序而使用。比如在挖沟时采用小型挖掘机挖掘，焊接时使用电焊机及发电机，管线入沟时使用吊管机、管沟回填时使用推土机，在公路顶管穿越时采用小型挖掘机和柴油发电机，这些施工均为白天作业，并随施工位置变化移动；站场建设施工期间所涉及的产噪设备主要为混凝土搅拌机、混凝土翻斗机、柴油发电机、切割机等，这些施工噪声影响均是暂时的，站场建成及管线施工完成后噪声随之消失。

根据类比调查以及项目初步设计资料提供的主要设备选型等有关资料分析，设备高达 85dB (A) 以上的噪声源施工机械有：挖掘机、推土机、吊管机、电焊机、混凝土搅拌机、混凝土翻斗机、柴油发电机、切割机、顶管机等。爆破管沟产生的爆破噪声源强约 100dB (A)。

(2) 施工期噪声评价

a、噪声预测公式的选用

当声源的大小与预测距离相比小得多时，可以将此声源看作点源，声源噪声值随距离衰减的计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg (r_2/r_1)$$

式中： r_1 、 r_2 ——为距离声源的距离（m）

L_1 、 L_2 ——为声源相距 r_1 、 r_2 处的噪声声级 dB（A）

b、预测结果及评价

通过施工场地上有多台不同种类的施工机械同时作业，它们的辐射声级将叠加，其强度增量视噪声源种类、数量、相对分布的距离等因素而不同，施工噪声随距离衰减后的预测值见下表。

表 4.4-1 施工噪声随距离衰减情况 单位：dB（A）

距离（m）	10	20	40	80	100	150	200	300	400
挖掘机	70	64	58	52	50	46.5	44	40.5	38
推土机	70	64	58	52	50	46.5	44	40.5	38
电焊机	65	59	53	47	45	41.5	39	35.5	33
混凝土搅拌机	75	69	63	57	55	51.5	49	45.5	43
混凝土翻斗机	65	59	53	47	45	41.5	39	35.5	33
切割机	75	69	63	57	55	51.5	49	45.5	43
吊管机	65	59	53	47	45	41.5	39	35.5	33
柴油发电机	80	74	68	62	60	56.5	54	50.5	48
顶管机	70	64	58	52	50	46.5	44	40.5	38
爆破	80	74	68	62	60	56.5	54	50.5	48

在施工中，使用挖掘机的时间较长，噪声强度较高，持续时间较长，而其他施工机械如混凝土搅拌机、混凝土翻斗机、切割机等一般间歇使用，且施工时间较短，故挖掘机施工噪声基本反映了管线施工噪声的影响水平。从计算结果可以看出：主要机械在 40m 以外均不超过建筑物施工场界昼间噪声限值 70dB（A），而在夜间若不超过 55dB（A）的标准，其间隔距离要达到 200m 以上。

根据调查，管线沿线两侧 200m 范围有居民分布，这些敏感点的声环境在施工期会受到施工噪声的影响，噪声水平有不同程度增加，距管线较近的居民噪声值会超过标准限值。局部山区石方段爆破管沟一般施工时间较短，周边居民稀少且分散，影响较小。施工噪声是短暂的且具有分散性，白天施工对近距离居民有一定影响，但影响时间相对来说较短，一般施工噪声对周围居民的生活造成的不利影响较小。

（3）顶管施工噪声预测

本项目选取顶管穿越成昆铁路时管线两侧最近敏感点进行施工期声环境影响预测。

因夜间不进行施工，因此仅针对昼间敏感点声环境质量进行预测。源强考虑顶管施工机械设备顶管机、吊管机、挖掘机、切割机、电焊机、柴油发电机等同时运行进行预测，预测结果见下表。

表 4.4-2 施工期代表性敏感点声环境质量预测结果 单位：dB (A)

序号	敏感点名称	与施工场地距离	昼间	昼间	昼间	评价标准	是否达标
			贡献值	背景值	预测值		
1	穿越点西侧最近居民	68m	54.31	53	56.71	60	是
2	穿越点北侧最近居民	57m	55.96	53	57.74	60	是
3	穿越点南侧最近居民	115m	49.39	53	54.57	60	是

注：背景值选用现状监测数据

图 4.4-1 项目顶管施工期噪声预测等声级图

由上表和上图预测结果可知，管道成昆铁路顶管施工过程中最近敏感点声环境质量达标。

(4) 西昌分输站施工期噪声预测

本项目西昌分输站周边居民分布较多，最近 1 户居民在西侧约 25m 处，因此，本项目选取西昌分输站周边最近敏感点进行施工期声环境影响预测。因夜间不进行施工，因此仅针对昼间敏感点声环境质量进行预测。预测结果见下表。

表 4.4-3 施工期代表性敏感点声环境质量预测结果 单位：dB (A)

序号	敏感点名称	与施工场地距离	昼间	昼间	昼间	评价标准	是否达标
			贡献值	背景值	预测值		
1	西侧最近居民	25m	58.08	54	59.51	60	是
2	南侧最近居民	50m	51.26	54	55.85	60	是

注：背景值选用现状监测数据

图 4.4-2 西昌分输站施工期噪声预测等声级图

由上表和上图预测结果可知，管道成昆铁路顶管施工过程中最近敏感点声环境质量达标。

本次环评提出要求施工过程中，施工机械选用低噪声设备，加强与敏感点居民的协调沟通，合理安排施工作业时间，尽量不同时使用，严格控制各种强噪声施工机械的作

业时间。同时,提高工作效率,把施工时间控制在最小范围内,并提前发布公告,最大限度地争取民众支持。项目施工周期短,施工结束后噪声影响将随之消失,对居民的生活造成的不利影响较小。

综上所述,由于本工程施工期较短,施工机械使用较少,施工时段为白天,夜间不施工,且项目施工噪声影响是暂时的,将随着施工期的结束而消失。在采取上述噪声防治措施后,项目施工噪声影响属可接受范围。

4.8.2 运营期影响分析

4.8.2.1 站场运营期噪声预测

根据 1.7.4 章节,本次声环境影响评价范围为以站场厂界周围 200m 的范围。

1、噪声源分析

本项目站场内设备主要有卧式过滤分离器、计量撬、调压撬等。根据本项目噪声源特点,主体工程采取了以下噪声防治措施:

1) 选用低噪声设备,安装减振基础,加强设备的维修与保养,降低因气流摩擦产生的气流噪声。

2) 装置布置在站场工艺区内,站场四周修建围墙隔声。

根据工程分析,本工程建成后,主要噪声源情况见下表。

表 4.4-4 本项目运营期主要噪声源及其声级统计表

序号	声源名称	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	增加措施后源强/dB(A)	运行时段
		X	Y	Z	声功率级/dB(A)			
米易清管站								
1	卧式过滤分离器	-8	14	1	65	/	65	昼夜连续
2	放空系统	-8	157	20	110	/	110	间歇
3	清管收球装置	3	10	1	65	/	65	间歇
德昌分输站								
1	卧式过滤分离器	22	4	1	65	/	65	昼夜连续
2	计量撬	20	-10	1	65	/	65	昼夜连续
3	调压撬	19	-16	1	65	减振、隔声	65	昼夜连续
4	放空系统	124	-14	20	110	/	110	间歇
西昌分输站								
1	卧式过滤分离器	22	4	1	65	/	65	昼夜连续
2	计量撬	20	-10	1	65	/	65	昼夜连续

3	调压撬	19	-16	1	65	减振、隔声	65	昼夜连续
4	放空系统	131	-29	20	110	/	110	间歇
5	清管收球装置	16	-29	1	65	/	65	间歇
1#阀室								
1	阀门	3	-3	1	65	/	65	昼夜连续
2	放空系统	-73	-82	1	110	/	110	间歇
2#阀室								
1	阀门	-1	5	1	65	/	65	昼夜连续
2	放空系统	-81	111	20	110	/	110	间歇
3#阀室								
1	阀门	-5	3	1	65	/	65	昼夜连续
2	放空系统	-53	-121	1	110	/	110	间歇
4#阀室								
1	阀门	7	-2	1	65	/	65	昼夜连续
2	放空系统	52	90	1	110	/	110	间歇
5#阀室								
1	阀门	1	7	1	65	/	65	昼夜连续
2	放空系统	51	72	20	110	/	110	间歇
6#阀室								
1	阀门	-1	2	1	65	/	65	昼夜连续
2	放空系统	-104	112	20	110	/	110	间歇
7#阀室								
1	阀门	3	4	1	65	/	65	昼夜连续
2	放空系统	-88	-109	20	110	/	110	间歇

备注：空间相对位置以站场/阀室中心为原点(0,0,0)

2、噪声预测模式

(1) 预测模式

本次噪声影响评价选用点源的噪声预测模式，在声源传播过程中，噪声经过距离衰减、地面吸收和空气吸收后，到达受声点，其预测模式如下：

①无指向性点声源几何发散衰减：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0)$$

式中， $L_p(r)$ 为预测点处声压级，单位为 dB(A)； $L_p(r_0)$ 为参考位置 r_0 处的声级值，单位为 dB(A)； r 为预测点距声源的距离，单位为 m； r_0 为参考点至声源的距离，单位为 m。

②多个声源对某预测点声能量的叠加：

$$L_{A(\oplus)} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{Ai}} \right)$$

式中, $L_{A(\oplus)}$ 为评价区内某预测点贡献值的总声级值, 单位为 dB(A); n 为预测点受影响的声源个数; L_{Ai} 为第 i 个点声源的噪声贡献值, 单位为 dB(A)。

③预测点贡献值与背景值的叠加:

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1L_{A'}} + 10^{0.1L_{Ab}})$$

式中, L_{eq} 为评价区内某预测点的总声级值, 单位为 dB(A); $L_{A'}$ 为预测点的噪声贡献值, 单位为 dB(A); L_{Ab} 为预测点的噪声背景值, 单位为 dB(A)。

(2) 预测结果

1) 米易清管站

图 4.4-3 米易清管站运营期噪声预测等声级图

表 4.4-5 米易清管站运营期敏感点噪声预测结果表 单位: dB(A)

名称	噪声现状值		噪声标准		噪声贡献值		噪声预测值		噪声增量值		达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
敏感点 1	53	47	60	50	25.36	25.36	53.01	47.03	0.01	0.03	达标	达标
敏感点 2	53	47	60	50	30.01	30.01	53.02	47.09	0.02	0.09	达标	达标
敏感点 3	53	47	60	50	30.67	30.67	53.03	47.10	0.03	0.10	达标	达标
敏感点 4	53	47	60	50	29.31	29.31	53.02	47.07	0.02	0.07	达标	达标
敏感点 5	53	47	60	50	29.52	29.52	53.02	47.08	0.02	0.08	达标	达标
敏感点 6	53	47	60	50	24.58	24.58	53.01	47.02	0.01	0.02	达标	达标
敏感点 7	53	47	60	50	24.27	24.27	53.01	47.02	0.01	0.02	达标	达标
敏感点 8	53	47	60	50	24.52	24.52	53.01	47.02	0.01	0.02	达标	达标
敏感点 9	53	47	60	50	26.38	26.38	53.01	47.04	0.01	0.04	达标	达标

表 4.4-6 米易清管站运营期厂界噪声预测结果表 单位: dB(A)

预测点	噪声现状值		噪声标准		噪声贡献值		达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
北侧厂界	53.00	47.00	60.00	50.00	43.04	43.04	达标	达标
东侧厂界	53.00	47.00	60.00	50.00	38.19	38.19	达标	达标
南侧厂界	53.00	47.00	60.00	50.00	37.81	37.81	达标	达标
西侧厂界	53.00	47.00	60.00	50.00	40.08	40.08	达标	达标

2) 西昌分输站

图 4.4-4 西昌分输站运营期噪声预测等声级图

表 4.4-7 西昌分输站运营期敏感点噪声预测结果表 单位: dB(A)

名称	噪声现状值		噪声标准		噪声贡献值		噪声预测值		噪声增量值		达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
敏感点 1	54	44	60	50	33.13	33.13	54.04	44.34	0.04	0.34	达标	达标
敏感点 2	54	44	60	50	26.53	26.53	54.01	44.08	0.01	0.08	达标	达标
敏感点 3	54	44	60	50	26.93	26.93	54.01	44.08	0.01	0.08	达标	达标
敏感点 4	54	44	60	50	26.26	26.26	54.01	44.07	0.01	0.07	达标	达标
敏感点 5	54	44	60	50	29.19	29.19	54.01	44.14	0.01	0.14	达标	达标
敏感点 6	54	44	60	50	29.70	29.70	54.02	44.16	0.02	0.16	达标	达标
敏感点 7	54	44	60	50	30.09	30.09	54.02	44.17	0.02	0.17	达标	达标
敏感点 8	54	44	60	50	30.74	30.74	54.02	44.20	0.02	0.20	达标	达标
敏感点 9	54	44	60	50	29.81	29.81	54.02	44.16	0.02	0.16	达标	达标
敏感点 10	54	44	60	50	31.37	31.37	54.02	44.23	0.02	0.23	达标	达标
敏感点 11	54	44	60	50	30.29	30.29	54.02	44.18	0.02	0.18	达标	达标
敏感点 12	54	44	60	50	31.33	31.33	54.02	44.23	0.02	0.23	达标	达标
敏感点 13	54	44	60	50	29.87	29.87	54.02	44.16	0.02	0.16	达标	达标
敏感点 14	54	44	60	50	31.54	31.54	54.02	44.24	0.02	0.24	达标	达标
敏感点 15	54	44	60	50	33.09	33.09	54.04	44.34	0.04	0.34	达标	达标
敏感点 16	54	44	60	50	30.46	30.46	54.02	44.19	0.02	0.19	达标	达标
敏感点 17	54	44	60	50	29.44	29.44	54.02	44.15	0.02	0.15	达标	达标
敏感点 18	54	44	60	50	30.04	30.04	54.02	44.17	0.02	0.17	达标	达标
敏感点 19	54	44	60	50	29.38	29.38	54.01	44.15	0.01	0.15	达标	达标
敏感点 20	54	44	60	50	29.94	29.94	54.02	44.17	0.02	0.17	达标	达标
敏感点 21	54	44	60	50	29.17	29.17	54.01	44.14	0.01	0.14	达标	达标
敏感点 22	54	44	60	50	29.76	29.76	54.02	44.16	0.02	0.16	达标	达标
敏感点 23	54	44	60	50	28.56	28.56	54.01	44.12	0.01	0.12	达标	达标
敏感点 24	54	44	60	50	27.86	27.86	54.01	44.10	0.01	0.10	达标	达标
敏感点 25	54	44	60	50	29.31	29.31	54.01	44.15	0.01	0.15	达标	达标
敏感点 26	54	44	60	50	28.39	28.39	54.01	44.12	0.01	0.12	达标	达标
敏感点 27	54	44	60	50	27.61	27.61	54.01	44.10	0.01	0.10	达标	达标
敏感点 28	54	44	60	50	29.26	29.26	54.01	44.14	0.01	0.14	达标	达标
敏感点 29	54	44	60	50	27.83	27.83	54.01	44.10	0.01	0.10	达标	达标
敏感点 30	54	44	60	50	28.58	28.58	54.01	44.12	0.01	0.12	达标	达标
敏感点 31	54	44	60	50	27.95	27.95	54.01	44.11	0.01	0.11	达标	达标
敏感点 32	54	44	60	50	27.09	27.09	54.01	44.09	0.01	0.09	达标	达标
敏感点 33	54	44	60	50	28.67	28.67	54.01	44.13	0.01	0.13	达标	达标
敏感点 34	54	44	60	50	28.43	28.43	54.01	44.12	0.01	0.12	达标	达标
敏感点 35	54	44	60	50	27.50	27.50	54.01	44.10	0.01	0.10	达标	达标
敏感点 36	54	44	60	50	27.04	27.04	54.01	44.09	0.01	0.09	达标	达标
敏感点 37	54	44	60	50	27.79	27.79	54.01	44.10	0.01	0.10	达标	达标
敏感点 38	54	44	60	50	27.10	27.10	54.01	44.09	0.01	0.09	达标	达标

敏感点 39	54	44	60	50	26.85	26.85	54.01	44.08	0.01	0.08	达标	达标
敏感点 40	54	44	60	50	25.73	25.73	54.01	44.06	0.01	0.06	达标	达标
敏感点 41	54	44	60	50	26.41	26.41	54.01	44.07	0.01	0.07	达标	达标
敏感点 42	54	44	60	50	26.29	26.29	54.01	44.07	0.01	0.07	达标	达标
敏感点 43	54	44	60	50	26.24	26.24	54.01	44.07	0.01	0.07	达标	达标
敏感点 44	54	44	60	50	25.60	25.60	54.01	44.06	0.01	0.06	达标	达标
敏感点 45	54	44	60	50	25.90	25.90	54.01	44.07	0.01	0.07	达标	达标
敏感点 46	54	44	60	50	25.37	25.37	54.01	44.06	0.01	0.06	达标	达标
敏感点 47	54	44	60	50	25.38	25.38	54.01	44.06	0.01	0.06	达标	达标

表 4.4-8 西昌分输站运营期厂界噪声预测结果表 单位: dB(A)

预测点	噪声现状值		噪声标准		噪声贡献值		达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
北侧厂界	54.00	44.00	60.00	50.00	42.27	42.27	达标	达标
东侧厂界	54.00	44.00	60.00	50.00	43.15	43.15	达标	达标
南侧厂界	54.00	44.00	60.00	50.00	41.97	41.97	达标	达标
西侧厂界	54.00	44.00	60.00	50.00	42.19	42.19	达标	达标

3) 德昌分输站

图 4.4-5 德昌分输站运营期噪声预测等声级图

表 4.4-9 德昌分输站运营期敏感点噪声预测结果表 单位: dB(A)

名称	噪声现状值		噪声标准		噪声贡献值		噪声预测值		噪声增量值		达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
敏感点 1	53.00	47.00	60	50	25.83	25.83	53.01	47.03	0.01	0.03	达标	达标
敏感点 2	53.00	47.00	60	50	24.69	24.69	53.01	47.03	0.01	0.03	达标	达标
敏感点 3	53.00	47.00	60	50	24.98	24.98	53.01	47.03	0.01	0.03	达标	达标

表 4.4-10 德昌分输站运营期厂界噪声预测结果表 单位: dB(A)

预测点	噪声现状值		噪声标准		噪声贡献值		达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
北侧厂界	53.00	47.00	60.00	50.00	37.97	37.97	达标	达标
东侧厂界	53.00	47.00	60.00	50.00	39.40	39.40	达标	达标
南侧厂界	53.00	47.00	60.00	50.00	40.91	40.91	达标	达标
西侧厂界	53.00	47.00	60.00	50.00	34.04	34.04	达标	达标

4) 1#阀室

图 4.4-6 1#阀室运营期噪声预测等声级图

表 4.4-11 1#阀室运营期敏感点噪声预测结果表 单位: dB(A)

名称	噪声现状值		噪声标准		噪声贡献值		噪声预测值		噪声增量值		达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
敏感点 1	53	47	60	50	20.46	20.46	53.00	47.01	0.00	0.01	达标	达标

表 4.4-12 1#阀室运营期厂界噪声预测结果表 单位: dB(A)

预测点	噪声现状值		噪声标准		噪声贡献值		达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
北侧厂界	53.00	47.00	60.00	50.00	41.73	41.73	达标	达标
东侧厂界	53.00	47.00	60.00	50.00	44.56	44.56	达标	达标
南侧厂界	53.00	47.00	60.00	50.00	41.09	41.09	达标	达标
西侧厂界	53.00	47.00	60.00	50.00	39.04	39.04	达标	达标

5) 2#阀室

图 4.4-7 2#阀室运营期噪声预测等声级图

表 4.4-13 2#阀室运营期厂界噪声预测结果表 单位: dB(A)

预测点	噪声现状值		噪声标准		噪声贡献值		达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
北侧厂界	52.00	45.00	60.00	50.00	42.67	42.67	达标	达标
东侧厂界	52.00	45.00	60.00	50.00	40.40	40.40	达标	达标
南侧厂界	52.00	45.00	60.00	50.00	38.67	38.67	达标	达标
西侧厂界	52.00	45.00	60.00	50.00	41.29	41.29	达标	达标

6) 3#阀室

图 4.4-8 3#阀室运营期噪声预测等声级图

表 4.4-14 3#阀室运营期敏感点噪声预测结果表 单位: dB(A)

名称	噪声现状值		噪声标准		噪声贡献值		噪声预测值		噪声增量值		达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
敏感点 1	53	45	60	50	22.32	22.32	50.01	40.07	0.01	0.07	达标	达标
敏感点 2	53	45	60	50	21.91	21.91	50.01	40.07	0.01	0.07	达标	达标
敏感点 3	53	45	60	50	33.24	33.24	50.09	40.83	0.09	0.83	达标	达标
敏感点 4	53	45	60	50	22.40	22.40	50.01	40.07	0.01	0.07	达标	达标
敏感点 5	53	45	60	50	23.12	23.12	50.01	40.09	0.01	0.09	达标	达标
敏感点 6	53	45	60	50	22.60	22.60	50.01	40.08	0.01	0.08	达标	达标
敏感点 7	53	45	60	50	20.10	20.10	50.00	40.04	0.00	0.04	达标	达标
敏感点 8	53	45	60	50	20.31	20.31	50.00	40.05	0.00	0.05	达标	达标
敏感点 9	53	45	60	50	23.59	23.59	50.01	40.10	0.01	0.10	达标	达标
敏感点 10	53	45	60	50	22.94	22.94	50.01	40.08	0.01	0.08	达标	达标

敏感点 11	53	45	60	50	22.13	22.13	50.01	40.07	0.01	0.07	达标	达标
--------	----	----	----	----	-------	-------	-------	-------	------	------	----	----

表 4.4-15 3#阀室运营期厂界噪声预测结果表 单位: dB(A)

预测点	噪声现状值		噪声标准		噪声贡献值		达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
北侧厂界	53.00	45.00	60.00	50.00	41.04	41.04	达标	达标
东侧厂界	53.00	45.00	60.00	50.00	39.75	39.75	达标	达标
南侧厂界	53.00	45.00	60.00	50.00	40.62	40.62	达标	达标
西侧厂界	53.00	45.00	60.00	50.00	44.98	44.98	达标	达标

图 4.4-9 4#阀室运营期噪声预测等声级图

表 4.4-16 4#阀室运营期敏感点噪声预测结果表 单位: dB(A)

名称	噪声现状值		噪声标准		噪声贡献值		噪声预测值		噪声增量值		达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
敏感点 1	55	46	60	50	21.67	21.67	55.00	46.02	0.00	0.02	达标	达标
敏感点 2	55	46	60	50	21.87	21.87	55.00	46.02	0.00	0.02	达标	达标
敏感点 3	55	46	60	50	22.92	22.92	55.00	46.02	0.00	0.02	达标	达标
敏感点 4	55	46	60	50	22.29	22.29	55.00	46.02	0.00	0.02	达标	达标
敏感点 5	55	46	60	50	23.72	23.72	55.00	46.03	0.00	0.03	达标	达标
敏感点 6	55	46	60	50	23.56	23.56	55.00	46.02	0.00	0.02	达标	达标
敏感点 7	55	46	60	50	21.63	21.63	55.00	46.02	0.00	0.02	达标	达标
敏感点 8	55	46	60	50	23.16	23.16	55.00	46.02	0.00	0.02	达标	达标
敏感点 9	55	46	60	50	25.73	25.73	55.01	46.04	0.01	0.04	达标	达标
敏感点 10	55	46	60	50	25.32	25.32	55.00	46.04	0.00	0.04	达标	达标
敏感点 11	55	46	60	50	24.75	24.75	55.00	46.03	0.00	0.03	达标	达标
敏感点 12	55	46	60	50	20.04	20.04	55.00	46.01	0.00	0.01	达标	达标
敏感点 13	55	46	60	50	22.67	22.67	55.00	46.02	0.00	0.02	达标	达标
敏感点 14	55	46	60	50	21.99	21.99	55.00	46.02	0.00	0.02	达标	达标
敏感点 15	55	46	60	50	20.71	20.71	55.00	46.01	0.00	0.01	达标	达标
敏感点 16	55	46	60	50	20.84	20.84	55.00	46.01	0.00	0.01	达标	达标
敏感点 17	55	46	60	50	25.06	25.06	55.00	46.03	0.00	0.03	达标	达标
敏感点 18	55	46	60	50	22.47	22.47	55.00	46.02	0.00	0.02	达标	达标
敏感点 19	55	46	60	50	21.85	21.85	55.00	46.02	0.00	0.02	达标	达标
敏感点 20	55	46	60	50	21.06	21.06	55.00	46.01	0.00	0.01	达标	达标
敏感点 21	55	46	60	50	20.72	20.72	55.00	46.01	0.00	0.01	达标	达标
敏感点 22	55	46	60	50	20.80	20.80	55.00	46.01	0.00	0.01	达标	达标
敏感点 23	55	46	60	50	21.36	21.36	55.00	46.01	0.00	0.01	达标	达标
敏感点 24	55	46	60	50	21.66	21.66	55.00	46.02	0.00	0.02	达标	达标
敏感点 25	55	46	60	50	22.05	22.05	55.00	46.02	0.00	0.02	达标	达标
敏感点 26	55	46	60	50	22.63	22.63	55.00	46.02	0.00	0.02	达标	达标

敏感点 27	55	46	60	50	23.06	23.06	55.00	46.02	0.00	0.02	达标	达标
敏感点 28	55	46	60	50	23.36	23.36	55.00	46.02	0.00	0.02	达标	达标
敏感点 29	55	46	60	50	21.06	21.06	55.00	46.01	0.00	0.01	达标	达标
敏感点 30	55	46	60	50	21.14	21.14	55.00	46.01	0.00	0.01	达标	达标
敏感点 31	55	46	60	50	22.70	22.70	55.00	46.02	0.00	0.02	达标	达标
敏感点 32	55	46	60	50	24.67	24.67	55.00	46.03	0.00	0.03	达标	达标
敏感点 33	55	46	60	50	21.99	21.99	55.00	46.02	0.00	0.02	达标	达标
敏感点 34	55	46	60	50	22.98	22.98	55.00	46.02	0.00	0.02	达标	达标
敏感点 35	55	46	60	50	23.22	23.22	55.00	46.02	0.00	0.02	达标	达标
敏感点 36	55	46	60	50	22.07	22.07	55.00	46.02	0.00	0.02	达标	达标
敏感点 37	55	46	60	50	21.56	21.56	55.00	46.02	0.00	0.02	达标	达标

表 4.4-17 4#阀室运营期厂界噪声预测结果表 单位: dB(A)

预测点	噪声现状值		噪声标准		噪声贡献值		达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
北侧厂界	55.00	46.00	60.00	50.00	42.27	42.27	达标	达标
东侧厂界	55.00	46.00	60.00	50.00	43.15	43.15	达标	达标
南侧厂界	55.00	46.00	60.00	50.00	41.97	41.97	达标	达标
西侧厂界	55.00	46.00	60.00	50.00	42.19	42.19	达标	达标

8) 5#阀室

图 4.4-10 5#阀室运营期噪声预测等声级图

表 4.4-18 5#阀室运营期敏感点噪声预测结果表 单位: dB(A)

名称	噪声现状值		噪声标准		噪声贡献值		噪声预测值		噪声增量值		达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
敏感点 1	52	45	60	50	30.82	30.82	52.03	45.16	0.03	0.16	达标	达标
敏感点 2	52	45	60	50	27.49	27.49	52.02	45.08	0.02	0.08	达标	达标
敏感点 3	52	45	60	50	27.91	27.91	52.02	45.08	0.02	0.08	达标	达标
敏感点 4	52	45	60	50	24.97	24.97	52.01	45.04	0.01	0.04	达标	达标
敏感点 5	52	45	60	50	23.13	23.13	52.01	45.03	0.01	0.03	达标	达标
敏感点 6	52	45	60	50	24.33	24.33	52.01	45.04	0.01	0.04	达标	达标
敏感点 7	52	45	60	50	23.38	23.38	52.01	45.03	0.01	0.03	达标	达标
敏感点 8	52	45	60	50	21.78	21.78	52.00	45.02	0.00	0.02	达标	达标
敏感点 9	52	45	60	50	20.75	20.75	52.00	45.02	0.00	0.02	达标	达标
敏感点 10	52	45	60	50	20.87	20.87	52.00	45.02	0.00	0.02	达标	达标
敏感点 11	52	45	60	50	21.10	21.10	52.00	45.02	0.00	0.02	达标	达标
敏感点 12	52	45	60	50	21.83	21.83	52.00	45.02	0.00	0.02	达标	达标
敏感点 13	52	45	60	50	20.72	20.72	52.00	45.02	0.00	0.02	达标	达标
敏感点 14	52	45	60	50	20.60	20.60	52.00	45.02	0.00	0.02	达标	达标
敏感点 15	52	45	60	50	20.88	20.88	52.00	45.02	0.00	0.02	达标	达标

敏感点 16	52	45	60	50	29.44	29.44	52.02	45.12	0.02	0.12	达标	达标
敏感点 17	52	45	60	50	22.34	22.34	52.00	45.02	0.00	0.02	达标	达标

表 4.4-19 5#阀室运营期厂界噪声预测结果表 单位: dB(A)

预测点	噪声现状值		噪声标准		噪声贡献值		达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
北侧厂界	52.00	45.00	60.00	50.00	42.14	42.14	达标	达标
东侧厂界	52.00	45.00	60.00	50.00	39.66	39.66	达标	达标
南侧厂界	52.00	45.00	60.00	50.00	38.67	38.67	达标	达标
西侧厂界	52.00	45.00	60.00	50.00	39.10	39.10	达标	达标

9) 6#阀室

图 4.4-11 6#阀室运营期噪声预测等声级图

表 4.4-20 6#阀室运营期敏感点噪声预测结果表 单位: dB(A)

名称	噪声现状值		噪声标准		噪声贡献值		噪声预测值		噪声增量值		达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
敏感点 1	51	46	60	50	23.99	23.99	51.01	46.03	0.01	0.03	达标	达标
敏感点 2	51	46	60	50	23.02	23.02	51.01	46.02	0.01	0.02	达标	达标

表 4.4-21 6#阀室运营期厂界噪声预测结果表 单位: dB(A)

预测点	噪声现状值		噪声标准		噪声贡献值		达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
北侧厂界	51.00	46.00	60.00	50.00	44.98	44.98	达标	达标
东侧厂界	51.00	46.00	60.00	50.00	42.69	42.69	达标	达标
南侧厂界	51.00	46.00	60.00	50.00	42.45	42.45	达标	达标
西侧厂界	51.00	46.00	60.00	50.00	43.12	43.12	达标	达标

10) 7#阀室

图 4.4-12 7#阀室运营期噪声预测等声级图

表 4.4-22 7#阀室运营期敏感点噪声预测结果表 单位: dB(A)

名称	噪声现状值		噪声标准		噪声贡献值		噪声预测值		噪声增量值		达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
敏感点 1	53	45	60	50	21.99	21.99	53.00	45.02	0.00	0.02	达标	达标
敏感点 2	53	45	60	50	32.64	32.64	53.04	45.25	0.04	0.25	达标	达标
敏感点 3	53	45	60	50	23.46	23.46	53.00	45.03	0.00	0.03	达标	达标
敏感点 4	53	45	60	50	23.30	23.30	53.00	45.03	0.00	0.03	达标	达标
敏感点 5	53	45	60	50	30.89	30.89	53.03	45.17	0.03	0.17	达标	达标

表 4.4-23 7#阀室运营期厂界噪声预测结果表 单位: dB(A)

预测点	噪声现状值		噪声标准		噪声贡献值		达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
北侧厂界	53.00	45.00	60.00	50.00	46.31	46.31	达标	达标

东侧厂界	53.00	45.00	60.00	50.00	43.31	43.31	达标	达标
南侧厂界	53.00	45.00	60.00	50.00	41.56	41.56	达标	达标
西侧厂界	53.00	45.00	60.00	50.00	42.17	42.17	达标	达标

通过上述预测可知,本项目阀室和站场运营期间厂界噪声均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准要求,厂界外敏感目标均能满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中的2类标准。

4.8.2.2 事故或检修噪声

项目检修清管一年约2次,噪声较小,不会对周边居民的生活造成不利影响。放空噪声源强约为110dB(A),在距声源不同距离的贡献值见下表。

表 4.4-24 事故放空噪声在距声源不同距离的贡献值 单位: dB(A)

距声源(m)	10	50	100	200	300	400	500
预测值	90.0	76	70	64	60	58	56

工程所在区域为2类区,即昼间噪声标准值为60dB(A),放空仅在昼间进行(事故放空除外),根据预测结果可以看出,站场放空时,在距离放空管300m处昼夜间噪声可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类声环境功能区类别标准。站场放空时,会对周边敏感点造成影响,站场周边除了居民外,没有学校、医院等对环境噪声有特别要求的敏感目标,由于放空时间较短,频率低,其影响属可接受范围。

由于事故放空属偶发事件,发生频次低,持续时间很短,一旦放空结束,噪声影响随之消失。通过加强生产期间的安全管理,加强设备的维护,尽量减少事故放空的概率,因此,对周边居民的影响属可接受范围。

4.8.3 退役期影响分析

退役期会产生施工噪声,主要是由机械施工的施工机械和运输车辆造成,由于本工程施工期较短,施工机械使用较少,施工时段为白天,夜间不施工,且项目施工噪声影响是暂时的,将随着施工期的结束而消失。

4.8.4 小结

(1) 工程施工期内,管道施工噪声是短暂的且具有分散性,施工仅在白天进行,建议建设单位合理安排作业时间,采取与受影响的居民协商等措施,采取以上措施后,可有效降低施工期噪声对周围环境的影响,项目施工噪声影响属可接受范围。

(2) 工程运营期内正常工况下,阀室和站场厂界噪声能满足《工业企业厂界环境

噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准。

（3）工程运营期内非正常工况下，站场检修或事故放空时因气流高速喷出，有较强的噪声污染。由于项目事故及检修频率较低，放空时间较短，且站场放空区位于地势开阔的空旷地带，故放空噪声不会对周边环境造成明显不利影响。

（4）退役期施工仅在白天进行，建议建设单位合理安排作业时间，采取与受影响的居民协商等措施，采取以上措施后，可有效降低施工期噪声对周围环境的影响，项目施工噪声影响属可接受范围。

4.9 固体废弃物影响分析

4.9.1 施工期影响分析

本工程站场和管线敷设施工部分产生的固体废物主要为施工人员的生活垃圾和施工废料等。

（1）生活垃圾

由于施工工地不设食堂、宿舍等生活设施，施工人员食宿均依托周边农户和旅店，所聘员工产生的生活垃圾经周边农户、旅店已有设施收集后，依托当地环卫部门处置，不会造成二次污染。

（2）施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条和施工过程中产生的废包装材料、废混凝土、废土石料等。本工程管道防腐均在厂家预制完成，管道施工现场无防腐废料产生。施工废料部分由施工单位回收利用，剩余部分由施工单位严格按照 HSE 管理模式进行集中收集后，依托当地环卫部门有偿清运，按相关规定进行妥善处置，因此不会对环境产生不利影响。

4.9.2 运营期影响分析

运营期的固体废物主要是站场产生的检修废渣、清管废渣、废滤芯和西昌分输站值守人员生活垃圾。

分离器检修废渣、站场检修废渣和清管废渣等一般固废，定期外运至有处理能力且环保手续齐备的水泥厂或砖厂等进行资源化利用；废滤芯交由厂家回收处置；生活垃圾由当地环卫部门统一处理。运营期固体废物按要求妥善处置，不会对环境造成污染。

4.9.3 退役期影响分析

退役期产生的固体废物主要为站场清理等工作产生废弃管线、废弃建筑垃圾等，由施工单位严格按照 HSE 管理模式进行集中收集后，依托当地环卫部门有偿清运，按相关规定进行妥善处置，不会对周边环境造成明显不利影响。

4.9.4 小结

本工程产生的固体废物均采取了相应的处理措施，经以上方式处理后对土壤、生态及地下水环境造成的影响很小，不会对周边环境造成明显不利影响。

4.10 生态环境影响分析

4.10.1 施工期影响分析

4.10.1.1 对土地利用类型的影响

1、永久占地影响

本项目新增永久占地为米易清管站、德昌分输站、西昌分输站，不占用永久基本农田。管道工程和施工便道为临时占地，对生态环境的影响主要表现为施工期间项目占地使土地使用功能发生改变。

2、临时占地类型及影响

临时占地发生在施工期，包括管道开挖、穿越工程、施工便道、堆管场等。由于对这些土地的临时占用，对管道沿线的土地利用产生影响，并临时改变了土地利用形式，影响了土地的原有功能，使沿线地区的农林牧业生产受到暂时性影响。一般仅在施工阶段造成沿线土地利用的暂时改变，大部分用地在施工结束后短期内（1年~2年）能恢复原有的利用功能。同时根据实地调查分析，临时占地包括水田、旱地、林地，造成的林业和粮食一定的损失，但由于这种影响发生在一个非常狭窄的带状区域，因而不论是从局地来看还是从整个沿线区域来看，所占比例甚小，对区域的农林业生产只会产生很小的暂时性的影响。

1) 施工作业带占地

(1) 占地类型及面积

工程临时占地以耕地占用为主，其所占面积对评价区各土地利用类型格局的影响较小，这部分占地在施工结束后会得到恢复，能够将影响降到最低。项目施工后期，项目

实施机构根据临时用地复垦的相关政策，对临时占地进行土地整治（包括平整、覆土、土壤深翻等），根据原有使用功能，在场地使用结束后进行复耕或绿化恢复，可以有效降低新增水土流失、将其恢复为原地貌类型。

因此无论是工程临时占地的面积及其后期施工措施而言，工程临时占地对评价区土地利用格局的影响可控。

（2）占地影响分析

项目临时性占地主要为管道敷设施工作业带、施工便道和堆管场占地，评价范围景观破碎化程度较高，土地利用现状类型较多，占地类型不同，影响也不尽相同。耕地占用造成占地范围内及边界外农作物直接减产或无法耕种；临时性占有林地导致林木蓄积量减少，林地面积损失，森林覆盖率降低。

临时性占地土地利用改变是短期的、可逆的，随着工程结束，逐渐恢复原有土地利用类型和面积，不会对土地资源和利用现状产生影响。施工前，建设单位应根据相关法律法规规定，认真落实有关占地手续及其土地复垦和植被恢复费用。

4.10.1.2对土壤的影响

工程对土壤的影响主要表现在管线敷设过程中对土壤的碾压和扰动破坏。由土地占用情况可知，本项目对土壤影响主要是临时占地。对土壤具体影响有以下几个方面：

1、扰乱土壤发生层、破坏土壤结构

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的结构。尤其是土壤中的团粒结构，一旦遭到破坏，必须经过较长的时间才能恢复，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，深度一般在 15~25cm，是农作物根系生长和发达的层次。管道开挖必定扰乱和破坏土壤的耕作层，除管道开挖的部分直接受到直接的破坏外，开挖土堆放两边占用农田，也会破坏农田的耕作土，此外，土层的混合和扰动，同样会改变原有农田耕作层的性质。因此在整个施工过程中，对土壤耕作层的影响最为严重。

2、混合土壤层次，改变土壤质地

土壤质地因地形和土壤形成条件的不同而有较大的变化，即使同一土壤剖面，表层土壤质地与底层的也截然不同。集输管道的开挖和回填，必定混合原有的土壤层次，降低土壤的蓄水保肥能力，易受风蚀，从而影响土壤的发育，植被的恢复；在农田区将降低土壤的耕作性能，影响农作物的生长，最终导致农作物产量的下降。

3、改变土壤肥力

土体构型是土壤剖面中各种土层的组合情况。不同土层的特征及理化性质差异较大。就养分而言，表土层远较心土层好，其有机、全氮、速效磷、钾等含量高，紧实度、孔隙状况适中，适耕性强。施工对原有土体构型势必扰动，使土壤养分状况受到影响，严重者使土壤性质恶化，并波及其上生长的植被，甚至难以恢复。

根据有关资料统计，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，土壤中有机质将下降 30%~40%，土壤养分将下降 30%~50%，其中全氮下降 43%左右，磷素下降 40%，钾素下降 43%。这表明即使在管道施工过程中实行分层堆放和分层覆土等保护措施，管道工程对土壤养分仍有明显的影响，事实上，在管道施工过程中，难以严格保证对表土实行分层堆放和分层覆土，因而管道施工对土壤养分的影响更为明显，最后导致土地生物生产量的下降。

4、影响土壤紧实度

管道敷设后的回填，一般难以恢复原有的土壤紧实度，施工中机械碾压，人员践踏等都会影响土壤的紧实度。土层过松，易引起水土流失，土体过紧，又会影响作物生长。

5、土壤污染

施工过程中将产生焊渣、废弃外涂层涂料等施工废物。这些固废中可能含有难于分解的物质，如不妥善管理，一旦进入土壤将影响土壤质量。若在农田中，将影响土壤耕作和农作物生长。随着施工结束，通过采取一定的措施，土壤质量将逐渐得到恢复。管道正常运营期间对土壤的影响较小，主要是管道焊接后遗留的焊条和试压废水，可能对土壤造成一定的污染。因此，在管道焊接完毕后做好焊条的回收工作及选择合适的试压废水排放地点，可以做到对土壤无污染。

总之，敷设管道由于改变了土壤结构和土壤养分状况，但通过采取一定的措施，土壤质量将会逐渐得到恢复。

6、水土流失

因为地形坡度的起伏，堆置的临时土方容易散落塌陷，造成管沟开挖过程中的水土流失。施工建设期，场地开挖平整、修施工便道、管沟开挖、施工生产生活临时场地的平整与清理等工程建设的挖填活动，将对植被和表层土壤产生破坏，失去固土防冲能力，使各施工场地的水土流失强度较施工前加大。但由于施工场地相对集中，水土流失的主

要形式是以工程的开挖，土壤受侵蚀为主，同时带有重力侵蚀形式，由于单个工程的弃土、弃石量小，对单个工程项目区的自然植被影响较小，其侵蚀强度、侵蚀时间、侵蚀范围及危害远不及自然侵蚀严重。

因此，该项目对基础上及周边地区不会造成水土流失危害，对生态环境不会构成较大威胁，更不会涉及项目区及周边地区群众的生命财产和正常的生活秩序。

4.10.1.3 对生态系统的影响

1、对生态系统的面积影响预测

施工期从生态系统类型来看，工程主要占用农田生态系统、森林生态系统。施工期评价区内农田生态系统面积减少 233.7077hm²，占评价区总面积的 0.85%；森林生态系统面积和灌丛生态系统减少 33.2325hm²，占评价区总面积的 5.69%。从占比来看，所占比例较小，因此对生态系统面积影响较小。同时项目建设不会导致评价区内生态系统类型不会减少，与现状一致，故建设期对生态系统类型影响小。

表 4.6-1 项目建设前后评价区生态系统面积变化表

生态系统类型	现状面积 (hm ²)	施工期面积 (hm ²)	变化面积 (hm ²)	变化比例 (%)	占评价区总面积 (%)
森林和灌丛生态系统	3925.81	33.2325	33.2325	0.85	0.85
农田生态系统	4107.35	233.7077	233.7077	5.69	5.69

2、生态系统结构及功能的影响预测

评价区域的生态系统类型有森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、农田生态系统、湿地生态系统、城镇生态系统和其他等类型。从不同生态系统类型分析：

1) 对森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统的影响

本项目管道穿越森林和灌草丛，涉及的主要有云南松林、云南松-栎-桦木混交林、栎林、桉树林、慈竹林、马桑灌丛、滇榛灌丛。对森林生态系统、灌草丛生态系统的影响主要来自施工占地与管线分割造成的破碎化。

虽然工程施工开挖期间会对区域造成一定的阻隔，但植物仍能通过花粉流、风媒、虫媒等方式进行基因交流，种子生产和种子库更新等过程也不会被打断；管道采取分段施工，施工期较短，动物运动、迁徙可通过采取避让、绕行的方式，项目施工对动物移动的影响较小。现有植物群落的物种组成不会因项目发生改变，动物种群之间的交流不会因为项目建设消失，生态系统结构也不会发生改变，生态系统的功能和其中的生态关系仍能延续。施工完成后，管道两侧 5m 范围内虽不能种植深根植物，但仍可种植其他

浅根系植被，管道施工对生态系统的影响会得到进一步减小。

2) 对湿地生态系统的影响

项目对湿地生态系统影响主要集中在施工期管道河流穿越时施工的扰动，管道穿越扰动范围小，因此对湿地生态系统影响可控。

3) 对农田生态系统的影响

施工期临时占地对农田系统产生的影响属于短期不利影响，这种影响是可逆的，不会改变评价范围农业生产结构。施工结束后，临时占用的旱地、水田等可以恢复原有土地利用状况。采取科学人工培肥、土壤熟化措施，受到临时占地影响的农田的土壤肥力很快可以恢复。

运营期时，管线沿线一定范围的旱地或水田永久性变为管道运输附属设施用地。但是，相比评价区内大面积分布的农田和经济园地分布，项目永久占用的农业生态系统面积比例小，通过耕地补偿及撂荒地复耕措施后，不会改变评价区内农业生态系统的格局，也不会改变评价区内的农业生产结构。

4) 对城镇生态系统的影响

城镇是一个高度复合的人工化生态系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别。城镇/村落生态系统的生态服务功能主要是提供生活和生产物质的功能，包括食物生产、原材料生产以及满足人类精神和物质生活需求的功能。项目建设会增加一部分交通工矿用地的面积，使城镇生态系统的面积增加，此一方面项目建设会为当地居民提供就业渠道，增加居民收入，因此从某种层面上分析，项目建设对城镇生态系统生态功能是正影响。

基于本项目站场、阀室等占地将变为建设用地、管道中心线两侧 5m 范围的森林将变为灌草丛的斑块变化结果，结合永久性和临时性占地工程平面布置，建设用地、灌草丛优势度值略有增加，因为永久性工程主要占用耕地，农田变成了建设用地，管道工程占用的森林植被主要恢复成了灌草丛。项目建成后评价范围优势度值的排序依然为：农田>森林>灌草丛>城镇>水域。整体来看，项目建设对评价范围生态系统的完整性及其结构与功能的影响非常小。

3、对生态系统稳定性的影响

(1) 恢复力稳定性

生态系统抵抗外界干扰并使自身的结构和功能保持原状的能力，叫作抵抗力稳定

性。对生态系统恢复力的度量，是采取对植被生物量进行度量的方法来进行。项目的实施将使区域自然体系的生物量有所减少，但减少量相对于整个区域而言，占比较小，不会对评价范围的生物量有显著影响，因此，对自然体系恢复稳定性的影响不大，是评价区域内自然体系可以接受的。

(2) 抵抗力稳定性

生态系统在受到外界干扰因素的破坏后恢复到原状的能力，叫作恢复力稳定性。对生态系统抵抗力稳定性的度量，是通过生物多样性复杂程度的改变程度来度量的，根据项目占用或损坏植被情况分析，工程施工导致施工临时用地、道路临时用地明显增多，加剧了人类对自然系统的干扰程度，这对生态系统的阻抗稳定性是不利的，但由于整个占地情况显示，项目占地面积比较小，对区域生物多样性及生态系统复杂程度影响较小。同时，施工期完后将对临时占地采取一系列生态恢复措施，区域生物多样性会逐步得到恢复，有利于生态系统抵抗力稳定性的提高。因此，工程建设不会对区域生态系统抵抗力稳定性带来大的影响，随着生态恢复措施实施和运营后逐年减少。

4.10.1.4 对植被及植物多样性影响预测

拟建项目对生态环境的影响大部分发生在施工期，施工期对生态环境影响和破坏的途径主要是主体工程占用和分割各类土地、改变土地利用性质；路基填筑、取弃土破坏地形、地貌、自然植被、土壤结构及其肥力，使得工程沿线植被覆盖率降低、耕地减少；工程活动扰动了自然生态平衡，对沿线动植物的生存将产生一定的不利影响。

1、工程占地对植被的影响定性分析

根据工程资料结合实地调查，本次评价详细调查了项目在评价区的占地区植被、植物种类等情况，据此分析工程施工对评价区植物植被造成的影响。各主要施工占地区植物植被现状详见下表。本节将对这些重要节点植物植被受影响的情况进行定性分析。

表 4.6-2 主要施工点植物植被影响预测分析表

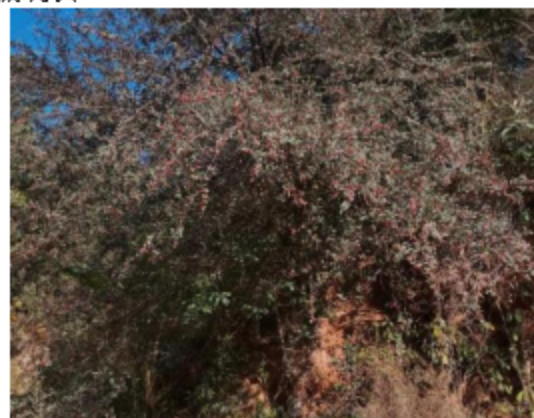
建设内容	植被类型现状	影响预测
永久占地（阀室、站场）	栽培植被、栎林、云南松林、马桑灌丛	永久占地：占用果园，以李、桃、枇杷为主，且可进行相应的经济补偿减弱影响
临时占地（堆管场、作业带、施工便道）	栽培植被、滇榛灌丛、马桑灌丛、细叶针茅草丛	临时占地；建设后可进行复垦



站场部分植被现状



阀室部分植被现状



施工作业带部分植被现状

图 4.6-1 工程占地区域植被现状（部分）

（1）永久占地区

站场、阀室建设会进行植物清除和场地平整，清除的植物主要有李、桃、芒果、枇杷等果树以及林下的杂草细叶针茅、白茅、牛筋草等和云南松、桉木林等森林植被及林下灌木和草本，余甘子、悬钩子、白茅等，不可避免的对这些植物产生影响。但站场和阀室建设占地面积小，影响相对较小，加之李、桃、枇杷、芒果等果树为人工栽培植物，项目占用园地后可根据作物经济价值进行赔偿减弱影响。占用的草本植物在评价范围分

布广泛，因此站场、阀室建设占地清除的草本植物不会造成其在评价范围内消失，因此永久占地对植被的影响较小。

(2) 临时占地区域

项目临时占地主要为堆管场、作业带、施工便道，占地类型主要以林地和耕地为主。

1) 对林地植被的影响

管线施工作业林地带宽为 12m，清除的植物主要有桉木、云南松、慈竹、栎以及林下灌草本植物马桑、滇榛、悬钩子、火棘、白茅、狗尾草、蜈蚣凤尾蕨等。管线布设开挖过程中将清除一部分植被，对林地植被造成一定的影响。但施工作业带的植被均为评价区域的常见种和广布种，因此清除一部分植被对林地植被影响不大。

2) 对栽培植被的影响

项目临时占地占用的栽培植物主要以旱地作物玉米、花生、红薯为主，水田作物以水稻为主。临时占地将破坏地表原有植被作物，对农作物而言将减少收成；但由于耕地植被受人为因素影响较大，因此工程建设对耕地植被的影响也是人为可控的。首先对于农作物减少收成和永久占用耕地可根据在施工征用期间按耕地年产值逐年补偿。施工期满后，根据工程临时征用各耕地地块的实际情况，采取复垦恢复措施，复垦规划各项技术指标参照《土地复垦技术标准（试行）》、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T 1012-2016）执行。

3) 灌草丛植被的影响

评价区内的灌草丛植被主要有滇榛灌丛、马桑灌丛、细叶针茅草丛。施工过程中会砍伐部分灌木、草地植被，导致个别物种数量减少，项目建设清除马桑、滇榛、八角枫、火棘、细叶针茅、蕨等灌丛草本植物，但对整体灌草丛而言，影响甚微；施工结束后对临时占地区域采用自然植被恢复和播撒当地物种进行植被恢复，因此项目建设对灌丛植被的影响轻微。

2、对占地植被生物量和生产力的影响

项目占用林地 33.2325hm²，耕地 185.4727hm²，园地 59.5200hm²。坑塘水面 9.84hm²。这些区域的植物、植被资源将会被破坏。

拟建项目占地造成的生物量 and 生产力损失情况见下表。

表 4.6-3 项目占地造成的生物量和生产力损失情况一览表

占地类型		耕地	林地	河流	园地	共计
占地 (hm ²)		185.4727	33.2325	9.84	59.5200	288.0652
评价区面积 (hm ²)		3322.64	3925.81	93.23	784.71	8126.39
占地占评价区各地类面积比例(%)		5.582	0.847	10.555	7.585	3.545
生物量损失	单位面积生物量[t/hm ²]	9.72	163.87	9.86	9.72	193.17
	损失量(t)	1802.7946	5445.8098	97.0224	578.5344	55645.5547
	评价区总量(t)	32296.0608	643322.4847	919.2478	7627.3812	1569774.7563
	损失量占总量比例(%)	5.5821	0.8465	10.5545	7.5850	3.5448
生产力损失	平均净生产力[t/a·hm ²]	6	2.058	0.75	6	14.808
	损失量(t/a)	1112.8362	68.3925	7.3800	357.1200	4265.6695
	评价区总生产力[t/a]	19935.8400	8079.3170	69.9225	4708.2600	120335.5831
	损失量占总量比例(%)	5.5821	0.8465	10.5545	7.5850	3.5448

注：单位面积生物量值、平均净生产力值同本评价中现状调查值，其中林地相关数值通过总量/总面积进行换算获得；评价区总生物量、总生产力与现状调查差值主要由数字小数位数的有效数值影响造成。

工程占地占评价区总面积的 3.545%，占地造成的评价区生物量减少量和生产力降低量分别占评价区总生物量、总生产力的 3.5448%，总生产力降低量、总生物减少量比例与工程占地占评价区总面积的比例基本一致。从不同土地类型的地表植被生物量、生产力水平来看，拟建项目占用的评价区植被类型的生物量、生产力水平中等，占地类型比例较为合理。永久占地造成的生物损失量和生产力损失量是永久性的，但永久占地面积较小，其他的临时占地造成的损失可通过植被复垦进行恢复。因此，占地对评价区植被生物量和生态系统生产力的影响可控。

3、对植被覆盖度的影响

通过植被覆盖度计算，评价区植被覆盖度为中植被覆盖度，虽然占地植物清除会使一定范围的植被覆盖度降低，但是不会对评价区的植被覆盖度等级产生变化，依旧以中植被覆盖度为主。

综上，本工程评价范围内植被均属于当地常见植物。本工程建设期间当地植物种类和结构不会发生变化，施工可能造成部分物种数量减少，甚至暂时性丧失部分功能，但

本工程林木砍伐量少，灌丛和草丛植被不会连续破坏，且占地区域植被在评价区域内广泛分布，因此本工程建设不会对植物物种结构及个体数量造成明显影响。

4、对植物多样性的影响

(1) 工程施工对植物多样性的影响

项目站场、阀室建设会进行植物清除和场地平整，不可避免地对这些植物产生影响。但建设占地面积小，所侵占的群落稳定性低，生物多样性较差，因此站场、阀室建设占地清除的草本植物不会造成其在评价范围内消失，对该区域的植物物种多样性影响较小。临时用地主要有施工作业带、堆管场、施工便道等。这些施工临时占地将对植被产生直接的破坏作用，导致植物种群和物种多样性发生变化，从而使群落的生物多样性降低，部分植物物种可能会数量减少；其次，工程施工形成的采伐迹地、裸地有利于悬钩子、蔷薇、白茅等耐旱喜光植物的生长，其种群数量和个体数量会增加，形成优势种群。但项目沿线多为村庄、农田，森林植被多为人工种植，生态系统人为调控强度高。根据调查，沿线植物群落的生物多样性特点是：乔木层物种单一，主要以桉树林、云南松林、慈竹林等为主，乔木层多样性指数较低；灌木层物种组成相对丰富；草本层优势种较为突出，其他种类分布不均。由于拟建项目沿线群落植物种类均为区域常见和广布种，且沿线绝大部分地区为农业生态区和林业生态区，而林业生态区中以人工林占优势，植被的次生性较强，因此工程施工对沿线植物多样性的影响相对较小。

(2) 生态阻隔影响分析

拟建项目属线性工程，管道埋于地下，不改变项目所在地地表结构、阻断区域内物质、能量、基因的流动，不会使区域内植物的生长繁殖受到影响。

(3) 潜在影响

①火灾风险

工程建设带来的人为活动对森林火灾产生隐患，为项目的潜在影响。在建设过程中应加强火灾风险控制，制定火灾应急预案。

②外来物种入侵

外来物种主要从三个渠道进入项目影响区域：一是在景观地带人为种植的景观树或对边坡植被的人工恢复；二是在施工过程中，行驶车辆轮胎上携带的外地土壤可能存在外来物种的传播体；三是随着路侧小气候的变化，风力加强，外来物种的传播体可能通过风传播到路域影响区域。这些都会对沿线的植物多样性产生难以估量的潜在影响。

本次现场调查，评价区发现有一些入侵物种，小蓬草、喜旱莲子草、鬼针草、紫茎泽兰，这些入侵植物在评价区部分地段形成了优势群落，其中紫茎泽兰主要分布于路边空旷地、撂荒地和园地区域。但从整个评价范围来看，这些入侵物种未对本土植物造成影响。

本项目建设为局部施工工程项目，项目建设所需材料大部分可在周边市县范围内采购齐全，施工车辆不需要从项目区外长途运输工程材料。评价区的物种组成与周边区域并无差别，即使材料运输过程中带入了其他区域的物种，在评价区也存在制约其扩张的因素，不会带来生态威胁。同时阀室永久占地区域对小蓬草等入侵植物的植被清除，还可以降低入侵植物蔓延的风险。

5、其他影响

（1）扬尘、废气对植被的影响

工程开发建设中的扬尘、废气是对植被生长产生影响的因素之一，而以扬尘产生的影响为主，扬尘产生的颗粒物在植物叶、茎、花、果实的表面沉降，将对植物产生直接影响，沉降物在植物表面的扬尘以干粉尘、泥膜等形式累积，造成植物表面气孔阻塞，导致气体交换减少，叶片温度升高，光合作用下降，叶片黄化干缩，植物干物质生产受到影响。

一般情况下，大范围内较低浓度的颗粒物慢性沉降不至于对自然生态系统产生不利影响，只有当颗粒物的沉降速率很高时才会造成生态问题，扬尘过程对植物的伤害程度取决于空气中颗粒物浓度、沉降速率以及所处的环境和地形。项目所在区域扩散条件较好，降雨较丰富，有利于大气颗粒物的冲刷沉降。管道工程建设过程施工时间短、施工点分散，在正常情况下扬尘浓度低，持续时间短，对植被的影响不大。

（2）施工废水对植被的影响

管道工程施工的整个作业期间都有生活污水产生，主要依托当地农户旱厕，基本不会散排；作业期短、施工人员分散于各工段，产生量较少，基本不会产生不良影响。

（3）施工废物对植被影响

施工废物主要包括焊接作业中产生的废焊条和焊渣，施工过程中产生的废包装材料等，若散落在环境中，对土壤和植被产生一定的影响。项目加强施工过程管理和对施工人员的宣传教育，这种影响是可以杜绝的，从而使这种影响降到最低。

6、对重要野生植物的影响

(1) 对国家重点保护野生植物和古树名木的影响

评价范围内此次调查无国家重点保护野生种分布。因此，项目建设不存在对国家重点保护野生种产生影响，但在施工过程中应注意保护国家重点保护植物，如发现有古树名木，应立即上报，做好相关保护措施。

评价范围内涉及黄连木、皂荚、清香木、朴树、麻栎、黄葛树、红椿、樟等古树 63 株。其中与管道距离在 50m 范围的古树有 2 株，管道距离在 $50 < S < 100$ 范围的古树有 4 株，其余 57 株古树，与管道的距离均大于 100m。

对于 2 株与管道距离在 50m 范围的古树，与管线距离分别为 32m 和 50m，不在管道施工作业带范围内，不涉及占用。项目建设对古树造成的影响可能有：土壤压实影响：重型设备作业会导致根系区域土壤板结，影响水分和空气渗透；施工扬尘覆盖叶会影响古树健康。因此位于管线 50m 范围内的两株古树，项目建设时需要采取相应的保护措施。

对于管道距离在 50m~100m 范围古树的影响：主要为施工扬尘扩散，覆盖到古树叶片上，可能影响其光合作用，导致植株衰弱。但开挖过程中，产生的粉尘主要在施工带 50m 范围内，对于 50m~100m 范围古树，粉尘影响较小。

对于与管道距离大于 100m 范围的古树的影响：结合相关数据，管道开挖区域（中心线±5 米内）禁止深根植物种植，而 100 米外古树根系极少延伸至此范围，因此管道开挖不会对古树产生根系物理损伤。开挖过程中，产生的粉尘主要在施工带 50m 范围内，从距离分析，施工过程中粉尘对其基本无影响。

(2) 对中国特有物种的影响

评价范围内 307 种植物中共有 66 种重要野生植物，特有种 61 种，无极小种群野生植物，均为无危种。对于工程占用情况，占用的重要野生植物均为评价范围的常见种和广布种，且云南松、桉木、慈竹等均为人工起源物种。本项目建设不会导致这些特有物种在评价区内消失，不会对其种群造成不可逆的影响。

4.10.1.5 对动物影响预测与评价

本项目工程临时施工便道及管道线路开挖将对工程周边的生态环境造成较大的不利影响，不可避免会破坏和改变周边的自然生境类型和景观类型，会直接影响动物的迁移、觅食、交配等活动，恶化生物生境的生态环境。另外施工噪声和人为活动会给周边的动物带来烦躁不安，干扰其正常觅食和栖息活动。

1、对两栖类动物的影响

评价范围内两栖动物主要栖息在管线沿线的河流、稻田。拟建管线穿越安宁河。评价范围的两栖动物种类较少，主要有陆栖静水型的中华蟾蜍，主要分布在评价区的水田、水塘和灌草丛；静水型的黑斑侧褶蛙、沼蛙，主要分布在评价区的水塘、水田。评价区域有广泛适合其分布的栖息场所，在工程扰动前可逃离至施工区域之外，加之管线施工时间较短，因此工程施工对两栖类影响较小。

2、对爬行类动物的影响

由于施工便道的建设、施工人员的进入，会惊扰项目占地及施工范围内的爬行动物，由于原分布区被破坏会导致这些动物迁徙到工程影响区外的相似生境内。根据现场调查，管道沿线生境相似，爬行动物能够比较容易找到新的栖息场所，由于爬行动物具有较强的运动迁徙能力，对外界环境的适应能力较强，工程建设可能会使一部分爬行动物迁徙栖息地，但对种群数量影响较小。总之，由于管线建设影响的范围有限，多集中在管道两侧 200m 范围内，通过加强施工管理，工程建设对爬行动物的影响较小。

3、对鸟类的影响

施工期间对鸟类的影响主要体现在两个方面，即施工占地对栖息环境的直接破坏、施工噪声产生的干扰。

首先施工占地，对于永久占地区域，会清除一部分的果树，对于喜食浆果的鸟类而言，其食物的减少，可能导致在该区域的活动轨迹减少，但是永久占地占用面积小，周边居民区也有果树分布，因此对这些鸟类影响较小。临时占地对乔木林、灌木林的破坏，会导致原本栖息于此的鸟类失去栖息场所，转移到其他乔木林、灌木丛栖息、繁衍。项目占用林地面积（80.0377hm²）占评价区林地总面积（3067.901958hm²）的 2.61%，占比较小。加之后期会进行植被恢复，在管道中心线两侧 5m 范围外的作业带进行原有森林植被恢复，因此对鸟类的影响可控。对于耕地区域的鸟类（麻雀、白鹡鸰、家燕），偶见其在田埂、电线处停留，该区域人为干扰大，因此基本无上述鸟类的固定栖息场所，因此工程占用耕地对其影响较小。

其次，鸟类对声音极其敏感，施工期间的噪声影响包括施工人员噪声及机械噪声影响，这些噪声会导致鸟类觅食、活动时避开施工区域，转移到其他区域范围内活动。查阅文献可知，施工区 300m 以内区域生活的鸟类均会受到噪声的干扰，其中 52~300m 区域，鸟类会受到明显影响；施工区 5.5~52m 区域，鸟类无法承受噪声影响。鸟类受噪声影响后，会自动远离施工区，且很容易在周边找到类似生境定居下来，工程结束后，噪声影响随即消失，因此噪声对鸟类的影响是短期的，可恢复。

鸟类活动范围广泛，所栖息的环境多种多样，像林地、草地、农田、村庄等都是它们的活动和栖息场所，它们的食物也丰富多彩，动物尸体、小动物、昆虫、植物枝叶、种子、果实等都是它们的食物。工程施工区域只占鸟类活动和栖息场所的很小一部分，对大多数鸟类的栖息环境和食物数量不会产生明显的影响。

4、对兽类的影响

本项目工程对兽类的影响主要体现在三个方面，即工程占地破坏部分兽类的栖息环境、管道施工阻隔部分兽类的移动通道、人为活动干扰兽类分布范围。首先，对于工程占地对兽类栖息地的破坏，主要体现在对小型兽类的影响，如占地范围内的巢穴会被直接破坏，占地对植被的破坏导致兽类栖息环境直接改变。其次，管道施工的阻隔作用会导致部分小型兽类暂时失去迁移行走的通道，对于活动能力较弱的兽类，会无法跨越管道施工场地。最后，因施工范围内施工人员的增加，导致区域范围内人为活动频繁，限制了部分兽类的活动范围缩小，或迫使活动范围转移，同时也增加了对兽类滥捕乱猎发生的概率。

经现场调查及查阅相关资料，评价区的生境相似，多数为小型兽类，小型兽类具有较强的适应能力、繁殖快，受到干扰后可寻找到替代生境，因此占地不会使种群数量发生明显波动。管线主要穿越林地、旱地生境，管线所在区域也非动物主要的迁移廊道，管线施工为线性工程，不在某一区域进行长期施工作业，总体施工期限较短，随着施工结束，对兽类的阻隔影响逐渐消失。施工期应加强对施工人员的宣传教育和管理，禁止滥捕乱猎。

综上所述，项目施工期对施工范围内兽类物种及种群数量影响较小。

5、对重要动物的影响

评价区中 108 种陆生动物中有 12 种重要野生动物，国家Ⅱ级保护动物 3 种（红隼、普通鵟、雀鹰）；易危动物 1 种（乌梢蛇）；特有种 8 种（高原林蛙、大蹼铃蟾、乡城齿蟾、西藏裸趾虎、成都壁虎、灰胸竹鸡、岩松鼠、滇绒鼠）。

这些动物常栖息于灌草丛、溪流、林地等生境，评价区有广泛适合这些动物生存的生境，工程建设过程中它们可以迁移到其他地区，在规范施工人员活动后，其影响较小。且工程项目对野生动物的不利影响是短暂和局部的，在采取保护野生动物栖息地，禁止捕杀和伤害野生动物等相应措施的前提下，并向作业施工人员宣传野生动物保护相关知识，工程建设不会对野生动物产生较大影响，不会导致评价区内动物多样性的明显减少，局部的不利影响可以得到有效地减轻、减免或消除。

综上所述，工程项目对野生动物的不利影响是短暂和局部的，在采取保护野生动物栖息地，禁止捕杀和伤害野生动物等相应措施的前提下，并向作业施工人员宣传野生动物保护相关知识，工程建设不会导致评价区内动物多样性的明显减少，局部的不利影响可以得到有效地减轻、减免或消除。

4.10.1.6对景观影响预测与评价

施工期，大量的机械作业和施工人员活动，使场区呈现一片繁忙的工地作业景观。管道工程建设过程中的占压土地，破坏林地，使森林景观生态系统斑块数量增加，破碎度增加；占用耕地，将耕地变为建设用地，因此建设用地在整个景观中的面积增加，导致其负面影响。所以在施工期结束后要及时进行土地复垦，植被恢复。但由于管道在施工结束后，管道中心线 5m 范围不能恢复为林地，因此，管线穿越林地段在施工结束后形成条状景观切割带，使森林景观连续性、整体性降低，因此对景观具有一定影响，但经过一段时间的恢复演替会使带状景观切割减弱。

4.10.1.7对永久基本农田的影响

本项目仅涉及临时占用永久基本农田，为项目管道敷设临时占用。管道敷设完成后，进行地面恢复，即可恢复原用地性质，不会造成永久基本农田面积减少。但需注意永久基本农田开挖后的耕地质量恢复工作。本项目应尽可能减少永久基本农田的占用，同时为了减小管线穿越对永久基本农田的影响，环评提出以下永久基本农田的保护及恢复措施和要求：（1）严格控制好施工作业带宽度，尽量减少临时占用永久基本农田；（2）严格按照《基本农田保护条例》《四川省基本农田保护实施细则》《土地复垦条例》和《土地复垦条例实施办法》等相关规定和要求，严格做好对永久基本农田的保护及恢复措施，项目施工过程中开挖时要先将耕作层进行剥离，单独收集堆放，并采取防护措施，施工结束后及时用于土地复垦，确保不降低项目穿越段永久基本农田肥力。由于项目管道施工分段进行，每段的施工周期较短，一般不超过 1 个月，施工期占用时间较短，通过在施工期采取严格的表土保存措施、施工管理措施及污染物处理处置措施后，项目施工临时占地对永久基本农田的质量影响较小，同时在恢复期对土壤进行熟化和培肥，切实做好耕地质量调查及监测工作，及时掌握耕地质量变化状况，直至恢复到原来的生产力水平。在此基础上，项目临时占地对永久基本农田的影响较小。

4.10.1.8对基本草原的影响

经调查核实，项目管线涉及占用基本草原，属于临时占用，本项目严格执行《中华人民共和国草原法》《四川省〈中华人民共和国草原法〉实施细则》文件中关于基本草原保护规定。

管道工程和施工便道为临时占地，对草原生态环境的影响主要表现为施工期间项目占地使土地使用功能发生改变、地表植被破坏、土壤结构扰动、水土流失等生态影响。

1.土地使用功能

由于对基本草原的临时占用，对管道沿线的土地利用产生影响，并临时改变了土地利用形式，影响了土地的原有功能，使沿线地区的林牧业生产受到暂时性影响。一般仅在施工阶段造成沿线土地利用的暂时改变，大部分用地在施工结束后短期内能恢复原有的利用功能。

2.地表植被破坏

管道施工需开挖管沟、建设临时道路和作业带，会直接破坏草原植被（如草本植物、灌木等），导致地表裸露，降低植被覆盖度。施工机械碾压和人员活动会进一步践踏周边未直接占用的草原，抑制植物生长，甚至导致局部植被退化。

3.土壤结构扰动

重型机械作业会压实土壤，破坏土壤孔隙结构，降低土壤透气性和透水性，影响根系生长和水分涵养能力。管沟开挖可能打乱土壤分层，导致表层熟土与深层生土混合，影响土壤肥力和微生物群落，延缓植被恢复速度。

4.水土流失风险

植被破坏和土壤裸露会削弱草原固沙保水功能，在雨季可能引发水土流失，尤其在坡度较大的区域，可能导致土壤侵蚀、沟壑发育，甚至威胁下游生态安全。

本项目涉及临时占用基本草原，为项目管道敷设临时占用。管道敷设完成后，进行地面恢复，即可恢复原用地性质，不会造成基本草原面积减少。但需注意基本草原开挖后的草地植被恢复工作。

本项目应尽可能减少基本草原的占用，同时为了减小管线穿越对基本草原的影响，环评提出以下基本草原的保护及恢复措施和要求：（1）严格控制好施工作业带宽度，尽量减少临时占用基本草原；（2）严格按照《中华人民共和国草原法》《四川省〈中

华人民共和国草原法》实施细则》《土地复垦条例》和《土地复垦条例实施办法》等相关规定和要求，严格做好对基本草原的保护及恢复措施，项目施工过程中开挖时要先将耕作层进行剥离，单独收集堆放，并采取防护措施，施工结束后及时用于土地复垦，确保不降低项目穿越段基本草原肥力。由于项目管道施工分段进行，每段的施工周期较短，一般不超过 1 个月，施工期占用时间较短，通过在施工期采取严格的表土保存措施、施工管理措施及污染物处理处置措施后，项目施工临时占地对基本草原的质量影响较小，同时在恢复期对土壤进行熟化和培肥，切实做好草地质量调查及监测工作，及时掌握草地质量变化状况，直至恢复到原来的生产力水平。在此基础上，项目临时占地对基本草原的影响较小。

4.10.1.9 对公益林和天然林的影响预测

拟建管线沿线在米易境内、德昌县境内南部，分布有较大面积的天然林和生态公益林，这些天然林和生态公益林主要植被为云南松林、桉树林、桉木林、柏木林、高山栎灌木林、马桑灌丛、滇榛灌丛等，群落结构比较稳定，包含了乔灌木三层结构，为野生动物提供了丰富的栖息环境，其生态系统的抗干扰及恢复能力、自组织能力等都相对较强。本工程不可避免占用公益林、天然林。

从占地性质和占地植被来分析，管道施工作业带为临时占地不会使林地永久变为建设用地，但由于管道工程的特殊性，在后期植被恢复过程中，管道中心线两侧 5m 范围禁止栽植深根性植物，只能栽植浅根性的草丛、灌木植被，因此在管道中心线两侧 5m 内作业带用地类型会从乔木林地变为草地或者灌木林地，用地类型会发生改变，但不会使林地类型消失。从占地植被分析，占地清除的乔木树种主要以云南松、桉木林、桉树林等为主，云南松、桉木林、桉树林等在评价范围广泛分布，其林下灌木草本植物也为评价范围的广布种和常见种，因此占用一部分桉木、云南松、黄荆、马桑、白茅不会对植物物种多样性造成影响。桉木林群落结构比较稳定，包含了乔灌木三层结构，为野生动物提供了丰富的栖息环境，其生态系统的抗干扰及恢复能力、自组织能力等都相对较强。而且项目为临时占地，施工期结束后会进行植被恢复，损失的生物量、生产力会得到相应的补偿，因此项目占用天然林、公益林造成的生物量和生产力损失的影响较小。

施工作业对天然林、公益林的间接影响：施工场地的材料堆放、施工机械等在降雨淋滤作用下通过下渗对地下水水质有一定影响，但影响范围相对较小，通常都局限于项

目所在的水文地质单元内，因此项目场站施工对地下水环境影响较小；输气管道施工由于管道埋深较浅，通常位于项目区域的地下水稳定埋深以上，因此管道施工不会对项目区域的地下水流场造成影响。由此表明施工作业对地下水影响较小，不会影响天然林区、公益林区域植物的生长。

综上该项目建设对区域内的天然林、公益林影响较小。

4.10.1.10对水生生态的影响

（1）对水质的影响

施工期产生的生产废水、生活污水、固废均不外排。可能对河流水质产生影响的工程主要为管道穿越河道施工。穿越河道采用大开挖，涉水施工会增加水体的悬浮物，可能会对水生生物的正常活动产生一定影响。但这些涉水施工工期都较短，在一个枯水期内完成，施工结束后，清除河道内所有弃土和弃渣，河流水质影响将很快消失。

（2）对水文情势的影响

大开挖施工对水文情势有一定的影响，但在枯水期进行，影响范围有限。管沟回填后，清除多余的土石方，施工完成后，严格按环保要求修复河床和河岸；同时，管线位于河床底下，不影响河流水文情势。

（3）对河床稳定性的影响

大开挖方式穿越河道施工结束后，回填管沟，修复河岸，因此对河床稳定性影响有限。管沟回填后，清除多余的土石方，严格按相关要求修复河床和河岸，同时管线位于河床底下，不会影响河流水文情势，对河床稳定性影响较小。

（4）对水生生物影响

1) 对浮游动植物的影响

施工期，废水、固废均不外排，不会对浮游生物产生不利影响。涉水施工对水体的扰动将增加水体悬浮物浓度，对水质产生一定的影响，可能对浮游动植物产生一定的影响。

根据相关研究报道（李晓凌等，2013年；陈杰等，2014年）及类比河道治理工程，悬浮物（增加量大于10mg/L）影响施工作业点下游水域纵向范围不超过300m。可见，涉水工程施工悬浮物影响范围和程度有限，且对浮游生物的影响是局部和暂时的，随着施工作业停止后数小时悬浮物沉淀，水体悬浮物与河水含沙量的背景值相同，其资源得

到恢复；同时工程影响的浮游生物均为项目所在地河流内常见物种，且适应环境能力强，随着施工的结束逐渐得到恢复，不会对评价范围浮游生物的群落结构、组成和功能造成影响。

2) 对底栖动物的影响

河道开挖及围堰施工会对施工区附近的水质产生较大影响，进而也会影响施工区附近底栖动物的正常生活，导致其密度降低；同时，河底开挖，施工区的底栖动物无法生存，因此开挖断面的底栖动物会受到明显影响。涉水施工会使涉水区域底栖动物密度降低。由于涉水施工占有水域范围较小，枯水季施工，且施工时间较短，同时工程影响的底栖动物均为项目所在地河流内常见物种，且适应环境能力强，随着施工结束逐渐得到恢复，不会对评价范围底栖动物的群落结构、组成等产生影响。

3) 对鱼类物种多样性的影响

涉水施工导致悬浮泥沙的影响及工程建筑物对河床底质的改变，直接影响浮游生物及底栖生物的种类和数量，饵料生物的减少将对鱼类索饵造成影响，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，从而也会影响施工区鱼类的密度；涉水工程所引起的水文情势改变、扰动水体及产生的噪声，会使得施工区域及附近水域的鱼类远离施工区，短期内导致上下游鱼类种群空间变化。由于涉水施工占有水域范围较小，枯水期施工，施工时间较短，且开挖河流穿越段下游 1km 范围内无鱼类产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道等分布，因此工程对鱼类的影响非常小。

4.10.1.11 水土流失影响

施工建设期工艺场地开挖平整、修施工便道、管沟开挖、施工生产生活临时场地的平整与清理等工程建设的挖填活动，将对植被和表层土壤产生破坏，失去固土防冲能力，使各施工场地的水土流失强度较施工前加大。但由于施工场地相对集中，水土流失的主要形式是以工程的开挖裸露面水力侵蚀为主，辅以弃渣体边坡等辅以重力侵蚀形式，由于单个工程的弃土、弃石量小，对单个工程项目区的自然植被影响较小，其侵蚀强度、侵蚀时间、侵蚀范围及危害远不及自然侵蚀严重。因此，该项目对基础上及周边地区不会造成水流失危害，对生态环境不会构成较大威胁，更不会涉及项目区及周边地区群众的生命财产和正常的生活秩序。

在工程设计期、施工准备期、施工期采取相应的措施，如施工前对施工人员广泛宣

传动植物保护的法律法规与政策，增强他们对生态环境的保护意识，避免对植被进行随意破坏；避开雨季，确无法避开时，注意弃渣和表土的覆盖，采取工程措施、植物措施和临时措施相结合的方法，制定较为周密的水土流失防治体系，减少防治责任范围内的水土流失，改善项目区周边的环境。在采取相应措施后，评价区的水土流失影响则会明显减弱。

4.10.2 运营期影响分析

4.10.2.1 对土地利用现状的影响

1、对耕地的影响

对于耕地，临时性占地土地利用改变是短期的、可逆的，随着工程结束，逐渐恢复原有土地利用类型和面积，不会对土地资源和利用现状产生影响。施工前，建设单位应根据相关法律法规规定，认真落实有关占地手续及其土地复垦和植被恢复费用。施工结束后，采取相应植被恢复措施，如对临时占地及时进行改良土壤、绿化种植等高标准生态修复等，会使项目对林地的影响减小，不会改变评价区植物的多样性和区系。此外还可以通过施工布置和施工组织优化、避让等措施减小对林地的影响，补偿工程建设造成的损失，尽量减少影响。

2、对林地的影响

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》第三十三条相关内容，项目输气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、竹子或其他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，运营期管道线路中心线两侧各 5m 范围内施工期受损的林地面积将永久消失。

运营期时，在管道中心线 5m 范围外受损的森林植被可以通过演替或人工栽植的方式逐渐恢复，林地面积得以恢复。

4.10.2.2 对土壤的影响

运营期，施工结束，覆土回填，工程建设本项目临时占地在工程结束后 1~2 年耕作可恢复其原有使用功能。但因重型施工机械的碾压、施工人员的践踏、土体的扰动等原因，施工沿线的耕作土壤或自然土壤的理化性质、肥力水平受到一定的影响，并进一步影响地表植被恢复。这种影响预计持续 2~3 年，通过科学复耕，可以恢复到原来的水平。

4.10.2.3对生态系统的影响

项目进入运营期后，施工活动停止，对评价区内植被砍伐等侵扰活动也基本随之停止，其他不利因素对动植物影响也十分有限；同时临时占地的植被恢复和复垦也有助于加快森林生态系统的面积恢复，吸引动物回迁至原有生态系统中，有助于完整性的恢复。因此，运营期影响预测为小。

总体来说，上述影响均集中在工程占地区及其附近很小区域范围内，均不至于使整个评价区生态系统结构及功能发生明显变化，工程建设和运营对区内生态系统结构及功能影响极为微弱，预测为小。

4.10.2.4对植被及植物多样性的影响

运营期正常情况下，管线所经地区处于正常状态，地表植被生长逐渐恢复正常。同类型工程对比，在地下铺设天然气管线的区域，地表自然生态环境、农业生态环境均未发现不良现象，地表植被、农作物生长与未铺设管线区域无明显区别。这证明了管线输送对生态环境影响最轻，影响范围最小，是一种清洁的运输方式。因此，本项目管线在正常运送过程中，对地表植被无不良影响。

4.10.2.5对野生动物的影响

工程完成后，各施工点人员、机械设备均撤出现场，临时道路场地进行植被恢复，对动物的栖息地的干扰将大大降低，因管道修建遭到破坏的植被、植物物种进入恢复期。运营期间对动物多样性的影响主要表现在以下方面：

1) 管道进行定期维护和检查的人员，会对周边的动物造成一定的惊扰，甚至造成部分动物迁离原生活区，因此维护和检查的人员在设备检修过程中应绕避动物活动频繁的区域，并在维护、检查过程中不随意丢弃垃圾、不高声喧哗，注意野外用火安全。

2) 站场天然气放空系统排放产生的瞬时强噪声会对周边已有的动物造成惊吓。项目所有的场站均位于农业生态环境区域，野生动物均为常见啮齿类和爬行类动物、鸟类及人工饲养的畜禽。项目站场每年放空次数少，且持续时间短，对动物影响在可接受范围。管道深埋于地下进行物质传送，对野生动物迁移、物质循环和能量流动不会产生阻隔效应。

4.10.2.6对景观的影响

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的有关规定，在管道中心线两侧

5m 范围内不得种植深根型植物。因此，施工结束后管道中心线两侧 5m 的范围内不能恢复森林植被，这在小尺度上加剧了森林景观破碎化。无法恢复成原有森林植被的施工作业带，在当地气候条件及人工辅助恢复措施下，会逐渐演替成草本或灌丛植被，形成森林景观中灌丛或草丛植被廊道。有别于道路、河流、水渠等廊道，林中灌丛或草丛廊道不仅不会产生阻隔效应，而且具有生境功能，属于自然斑块。自然斑块性有利于生境多样性，也是生物多样性的一个重要决定因素之一。

可以看出，不能恢复成原有森林植被施工作业带，虽然在小尺度上加剧了森林景观破碎化，但最终演替成灌丛或草丛廊道不但不具有阻隔效应，反而会增加生境多样性，在一定程度会增加物种多样性。因此，项目对森林尽管会有不利影响，但是这种不利影响会逐渐减弱，直至消失，甚至转为有利影响。

4.10.2.7对永久基本农田的影响

本项目仅临时占用部分永久基本农田，本次评价提出了基本农田环境保护方案及保护对策，项目施工过程中开挖时要先将耕作层进行剥离，单独收集堆放，并采取防护措施，施工结束后及时用于土地复垦。由于项目临时占用基本农田面积较小，施工期占用时间较短，通过在施工期采取严格的表土保存措施、施工管理措施及污染物处理处置措施后，项目施工临时占地对永久基本农田的质量影响较小，同时在恢复期对土壤进行熟化和培肥，切实做好耕地质量调查及监测工作，及时掌握耕地质量变化状况，直至恢复到原来的生产力水平。在此基础上，项目临时占地对永久基本农田的影响较小。

4.10.2.8对基本草原的影响

工程进入运营期，所有施工活动结束，大部分施工迹地上被破坏的草地进入恢复期，这期间应该尽量减少对这些地段的干扰活动。工程在正常运营期间，除少量的巡线工作外，基本上不会对草原环境形成干扰，加强巡护人员的管理及草原生态环境保护知识的宣传，禁止巡护人员对沿线草原植被等的破坏，禁止乱扔乱丢垃圾，禁止破坏和随意践踏已恢复或正在恢复过程中的草地。在此基础上，草地植被得到逐步恢复，对基本草原的影响减小。

4.10.2.9对公益林和天然林的影响

项目进入运营期后，施工活动停止，管道埋于地下，在管道中心线 5m 范围外受损的森林植被可以通过演替或人工栽植的方式逐渐恢复，林地面积得以恢复。管线所经地

区处于正常状态，地表植被生长逐渐恢复正常。本项目管线在正常运营过程中，对地表植被无不良影响。

4.10.2.10对水生生态的影响

项目进入运营期后，施工活动停止，管道埋于地下，由施工产生的扰动，以及产生的固废气和噪声也会相应消失，河段内的水生生物均会得到一定的恢复，加之后期人为对其进行修复，流域里的鱼种类、数量也不会产生明显变化，对水生生态的影响在可接受范围。

4.10.2.11对水土流失的影响

工程运行初期，因水土保持工程效益发挥的滞后性、裸露地表自然植被生态恢复的延时性，项目区内尚存在水土流失，但呈逐年减少趋势；工程运行后期，随着各项水土保持措施功能的发挥，以及自然生态恢复效果的显现，项目区水土流失基本得到有效控制，水土流失强度趋弱。

4.10.3 退役期影响分析

站场经过清理后，永久性占地范围内的水泥平台等被清理，随后根据周边区域的自然现状进行恢复，使站场占地范围内的自然植被逐步恢复。

4.10.4 小结

(1) 施工期时，工程占地改变了原有土地利用现状，土地利用功能也随之改变。评价范围林草植被丧失的生物量与评价范围内的对应类型总生物量比较起来，丧失量很小，对该区域自然植被生物量的影响轻微。因此，不会发生某种植物成分的丧失或者消亡，不会影响植物区系的组成、结构和功能。栽培植被是以获得经济效益为主，其丧失不会影响评价范围农田生态系统结构和功能。

建设单位在施工期间应加强施工管理，施工前应对施工人员进行培训。施工期间严格遵守相关环保政策法规，加强施工人员环保意识，禁止对植被乱砍滥伐及动物滥捕滥杀。

(2) 运营期，管道深埋于地下进行物质传送，对野生动物迁移、物质循环和能量流动不会产生阻隔效应。运营期间，场站天然气放空系统排放产生的瞬时强噪声对周边已有的动物造成一定惊吓，但这种影响在可接受范围。根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》有关规定，管线中心线两侧 5m 禁止种植深根植物，林地面积永久性丧

失，这种影响将长期存在。运营期，临时性占用的农田土壤肥力很快可以恢复。

(3) 退役期，站场经过清理后，永久性占地范围内的水泥平台等被清理，随后根据周边区域的自然现状进行恢复，使站场占地范围内的自然植被逐步恢复。

5 环境风险评价

5.1 评价原则

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的要求，环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

5.1.1 风险调查

5.1.2 风险源调查

本项目为天然气长输管线工程，输送的天然气为净化处理后的一类商品天然气，不含硫化氢，符合国家标准《天然气》（GB17820-2018）中的相关要求，主要用于民用燃料和工业原料，涉及的危险物质主要为天然气（甲烷）、火灾爆炸伴生/次生废气一氧化碳（CO）等。

存在物质或能量意外释放，并可能产生环境危害的源主要有：站场内的装置、设备及输气管线。

所涉及的主要物料是净化天然气，物质危险性主要表现为天然气的易燃易爆性。本项目所涉及的危险物质危险性见下表。

表 5.1-1 主要物质的危险、有害因素

物质名称	爆炸极限	火灾危险特征	存在部位及生产过程	火灾危险性类别	危险有害因素分类
甲烷	5%~15%	爆炸下限小于10%	站场、管线	甲B类	易燃气体
CO	12.5%~74.2%	/	火灾、爆炸事故不完全燃烧产生	乙类	易燃气体

5.1.3 环境敏感目标

工程在选址选线过程中已避开了生态保护红线、自然保护区、国家森林公园、风景名胜區、饮用水水源保护区、文物保护单位等风险敏感点，本项目的环境风险敏感点主要是站场及管线周围的敏感点，具体见前文1.11.2章节。

5.1 环境风险潜势初判

项目环境风险评价等级及评价范围详见前文 1.7.7 章节。

5.2 环境风险识别

5.2.1 物质危险性识别

1、天然气

本项目所输天然气为净化天然气，主要用于民用燃料和工业原料或燃料。本工程涉及的危险物质是天然气（主要为甲烷）。按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）规定，天然气火灾危险性类别为“甲B”类，其危险性和毒性见下表。

①易燃性

天然气属于甲类火灾危险物质。对于石油蒸汽、天然气常常在作业场所或储存区弥散、扩散或在低洼处聚集，在空气中只需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，连火即发生爆炸。天然气（甲烷）的爆炸极限范围为5%~15%，爆炸浓度极限范围愈宽，爆炸下限浓度值越低，物质爆炸危险性就越大。下表列出了在0℃、101.325kPa条件下天然气主要成分的爆炸、燃烧特性。

表 5.3-1 天然气各主要组分的基本性质

组分	甲烷	乙烷	丙烷	正丁烷	异丁烷	其他
	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	I-C ₄ H ₁₀	C ₅ -C ₁₁
密度 (kg/m ³)	0.72	1.36	2.01	2.71	2.71	3.45
爆炸上限%(v)	5	2.9	2.1	1.8	1.8	1.4
爆炸下限%(v)	15	13	9.5	8.4	8.4	8.3
自燃点 (°C)	645	530	510	490	/	/
理论燃烧温度 (°C)	1830	2020	2043	2057	2057	/
燃烧 1m ³ 气体所需空气量 (m ³)	9.54	16.7	23.9	31.02	31.02	38.18
最大火焰传播速度 (m/s)	0.67	0.86	0.82	0.82	/	/

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征。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易扩散性

天然气的泄漏，还会污染周围的环境，甚至使人中毒，更为严重的是增加了火灾爆炸的危险。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。

天然气主要成分 CH_4 物理化学特性见下表：

表 5.3-2 天然气主要成分 CH_4 物理化学特性表

国标编号	21007		
CAS 号	74-82-8		
中文名称	甲烷		
英文名称	methane; Marsh gas		
分子式	CH_4	外观与性状	无色无臭气体
分子量	16.04276	蒸汽压	53.32kPa/-168.8°C 闪点：-188°C
熔 点	-182.5°C, 沸点：-161.5°C	溶解性	微溶于水，溶于醇、乙醚
密 度	相对密度（水=1）0.42 相对密度（空气=1）0.55	稳定性	稳定
危险标记	4（易燃气体）	主要用途	燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造

1、健康危害

侵入途径：吸入。

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、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。

2、毒理学资料及环境行为

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。

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，5.0%和 15%作为甲烷的爆炸上、下限。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂接触剧烈反应。

燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。

3、环境标准：

前苏联（车间空气中有害物质的最高容许浓度 300mg/m³）美国（车间卫生标准窒息性气体）

4、应急处理处置方法：

一、泄漏应急处理

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。尽可能切断泄漏源。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。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

二、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，佩戴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。

其他：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。

三、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。

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。

2、火灾和爆炸伴生/次生污染物（CO）

在事故状态下，若天然气泄漏导致发生火灾或爆炸事故，产生伴生/次生废气一氧化碳（CO）。CO 危险特性见下表。

表 5.3-3 CO 物理化学特性表

标识	中文名	一氧化碳	英文名	Carbon monoxide	UN 编号	1016
	分子式	CO	分子量	28.0	危险货物编号	21005
理化性质	外观与性状：无色无臭气体			溶解性：微溶于水，溶于乙醇、苯等多数有机溶剂		
	熔点（℃）：-199.1			沸点（℃）：-191.4		
	相对密度：（水=1）0.79			相对密度：（空气=1）0.97		
	饱和蒸汽压（kPa）：13.33（21.2℃）			禁忌物：酸类、酸酐、强氧化剂、碱金属		
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃			燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳		
	自然温度（℃）：610			闪点（℃）：<-50		
	爆炸下限（%）：12.5			爆炸上限（%）：74.2		
	稳定性：稳定			稳定性：稳定；聚合危害：不聚合		
	禁忌物：强氧化剂、碱类					
	危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。					
	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。雾状水、泡沫、二氧化碳。					
毒性及健康危害	接触限值：中国 MAC=30mg/m ³					
	毒性：LC50：1807ppm 4 小时（大鼠吸入）					
	侵入途径：吸入；健康危害：一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力；中度中毒者除上述症状外，还有面色潮红、脉快、烦躁、步态不稳、意识模糊，可有昏迷；重度患者昏迷不醒、瞳孔缩小、肌张力增加、频繁抽搐、大小便失禁等；深度中毒可致死。慢性影响：长期反复吸入一定量的一氧化碳可致神经和心血管系统损害。					
急救	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸及心跳停止者立即进行人工呼吸和心脏按压术。就医。					

泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，切断火源。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，喷雾状水稀释、溶解，抽排（室内）或强力通风（室外）。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。也可以用管路导到炉中、凹地焚之。
储运	易燃有毒的压缩气体。储存于阴凉、通风房间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

5.2.2 环境风险因素

根据项目特性，本项目存在的环境风险主要为站场和输气管道中的天然气泄漏事故，主要表现在以下几点：

- （1）施工材料不合格或施工质量差导致输气管道破裂引起天然气的泄漏；
- （2）管段涉及的多处穿越的施工不符合规范导致管道的破裂引起天然气的泄漏；
- （3）操作过程中不遵守操作规程，可能造成阀门和仪表失灵而引起天然气的泄漏；
- （4）由于地震、雷击等自然因素影响，造成站场或输气管道中的天然气发生泄漏；
- （5）站场或管线违规动火造成火灾或爆炸事故；
- （6）管道标志桩标志不明确引起第三方因素破坏造成管道的破裂等。

5.2.3 全过程生产系统危险性识别

生产系统危险性识别首先参照本项目各站场设备设施、公用工程和辅助生产设施以及环境保护措施，由此可识别各工程建设生产过程的风险源。

危险单元是由一个或多个风险源构成的具有相对独立功能的单元。一个独立的危险单元在事故状况下应可实现与其他功能单元的分割。根据平面功能区划，沿线站场和阀室均有截断功能，对分输站场、天然气输气管道进行危险单元的划分。再结合各单元工艺流程，对各危险单元的风险源进行识别，识别结果见下表。

表 5.3-4 项目主要风险物质及存在单元

风险单元 风险物质	天然气管道	站场
天然气	√	√
（次生）一氧化碳	√	√

5.2.4 环境风险类型及危害分析

本项目环境风险类型包括危险物质泄漏，火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放，对涉及的危险物质及每种危险物质涉及的风险类型、扩散途径和可能影响方式进行总结，见下表。

表 5.3-5 项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要风险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的敏感目标
1	站场	站内阀门、站内管道等	CH ₄	泄漏	大气环境	站场周边居民
			CO、CO ₂ 、SO ₂ 、颗粒物等	火灾、爆炸	大气环境	站场周边居民
2	天然气管线	工艺管道及设备	CH ₄	泄漏	大气环境	沿线居民
			CO、CO ₂ 、NO _x 、颗粒物等	火灾、爆炸	大气环境	沿线居民

5.3 环境风险事故情形分析

5.3.1 风险事故情形分析

1、火灾爆炸

本项目拟建输气管道若因不法分子钻孔盗气、管道上方违章施工等第三方破坏、管道腐蚀、管道质量缺陷、施工缺陷以及洪水、滑坡、地震等自然灾害造成管道破裂，导致天然气泄漏，可能发生火灾、爆炸事故。主要的危险来自喷射火热辐射和受限蒸气压产生的爆炸超压。火灾、爆炸事故是管道运行期的主要风险类型。

2、事故的次生环境影响

输气管段及输气站场发生天然气泄漏，极易引发火灾。拟建项目气源含硫量极低，天然气泄漏燃烧产生的 SO₂ 浓度有限，不会产生伤害阈值浓度，也不会造成事故场所周围环境中 SO₂ 浓度显著增加和超标；火焰温度超过 800℃时，会产生 NO_x，拟建工程管道和站场处于开放空间，火灾事故不会产生大量 NO_x。天然气瞬时大量泄漏，不容易完全燃烧，会产生一氧化碳；泄漏事故时，由于天然气不完全燃烧，产生的一氧化碳量较大，事故场所周围有限范围内环境空气中的一氧化碳浓度会有明显增高，需预测一氧化碳的影响。

3、中毒、窒息危害

本项目输送天然气主要成分为甲烷，甲烷为低毒性物质、窒息性气体，尤其在密闭

空间，易造成窒息死亡。空气中甲烷浓度过高能使人无知觉地窒息、死亡。当发生泄漏事故出现高浓度天然气环境时，也属于一种风险事故类型。

风险事故触发因素具有不确定性。在不能包含全部可能环境风险的情况下，为了加强风险管理，为风险管理提供科学依据，在环境风险识别结果的基础上，首先根据危险物质、扩散途径等将识别的事故总结划分为不同类型，再筛选出对环境影响较大并具有代表性的事故类型，即为风险事故情形。风险事故情形的设定应体现在危险物质、环境危害、影响途径等方面的代表性。

表 5.4-1 本项目环境风险事故情形

序号	危险物质	扩散途径	事故类型
1	CO	火灾、爆炸	天然气泄漏后火灾爆炸事故引发的伴生/次生污染物、中毒
2	CH ₄	大气扩散	站场、输气管线发生泄漏，人员中毒

5.3.2 最大可信事故

最大可信事故，是在所有预测的概率不为零的事故中，对环境、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泄漏的火灾、爆炸和有毒有害物泄漏事故，给公众带来严重危害，对环境造成严重污染。天然气管道失效形成的危害种类和潜在影响区域取决于管道失效模式、气体释放、扩散条件和点燃方式。对于天然气管道泄漏而言，主要的危险来自喷射火热辐射和受限蒸气压产生的爆炸超压。天然气管道事故危害后果分析见图：

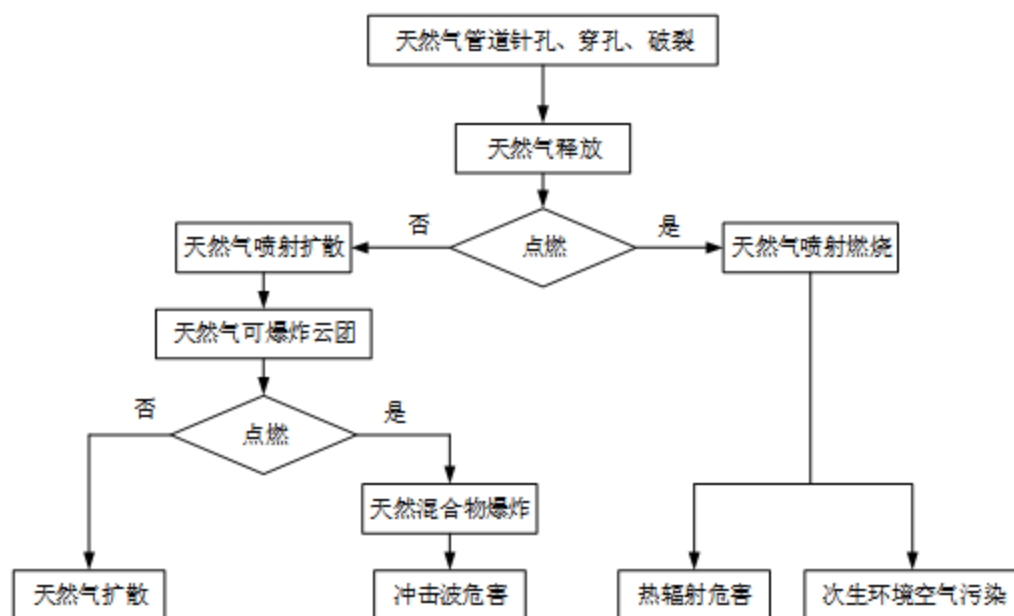


图 5.4-1 天然气管道泄漏事故树分析示意图

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 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。

5.3.3 最大可信事故概率分析

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E，泄漏事故概率见下表。

表 5.4-2 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10^{-4} /年
	10min 内储罐泄漏完	5.00×10^{-6} /年
	储罐全破裂	5.00×10^{-6} /年
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10^{-4} /年
	10min 内储罐泄漏完	5.00×10^{-6} /年
	储罐全破裂	5.00×10^{-6} /年
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10^{-4} /年
	10min 内储罐泄漏完	1.25×10^{-8} /年
	储罐全破裂	1.25×10^{-8} /年
常压全包容储罐	储罐全破裂	1.00×10^{-8} /年
内径 $\leq 75\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	5.00×10^{-6} (m/年)
	全管径泄漏	1.00×10^{-6} (m/年)
75mm<内径 $\leq 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	2.00×10^{-6} (m/年)
	全管径泄漏	3.00×10^{-7} (m/年)
内径 $> 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	2.40×10^{-6} (m/年)
	全管径泄漏	1.00×10^{-7} (m/年)
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	5.00×10^{-4} /年
	体和压缩机最大连接管全管径泄漏	1.00×10^{-4} /年

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）8.1.2.3，发生频率小于 10^{-6} /

年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考，即发生概率为 10^{-6} /年及更大概率事件作为最大可信事故开展预测。

根据同类项目事故统计分析，管道发生泄漏的原因是第三方破坏导致的情况较多。外部干扰对管道的破坏主要有三种泄漏类型，以针孔泄漏类型被点燃的概率最小，其次是穿孔，破裂类型特别是管径大于 0.4m 的管道破裂后，天然气被点燃的概率明显增大，为 35.3%，另外管道管径越大发生 100%完全断裂的概率越低。

本项目最大危险单位为米易清管站~3#阀室段，长度 22.28km，管道内径 443mm，经计算，本项目最大可信事故概率，穿孔破裂事故概率 22.28×10^{-4} ，天然气被点燃概率 7.86×10^{-4} 。结果详见下表。

表 5.4-3 最大可信事故概率

危险单元名称	长度 (km)	管径 (mm)	穿孔破裂事故概率	天然气被点燃概率
米易清管站~3#阀室	22.28	443	22.28×10^{-4}	7.86×10^{-4}

虽然事故概率较低，但应该引起重视，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。

5.3.4 事故情形分析结果

本项目营运期天然气输送、站场运行可能发生天然气泄漏事故。结合项目实际情况，确定项目营运期环境风险事故情形为：

- ①输气管道因管道接口、阀门等损坏等造成输送天然气泄漏事故。
- ②站场、阀室运行过程可能因管道接口、阀门等损坏等造成天然气泄漏事故。
- ③火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。

结合初步筛选得出的事故情形、泄漏概率及泄漏模式，开展了事故情形分析，包括事故发生的危险单元、危险物质、影响途径及基本源强等，为后续事故预测基础，详见下表。

表 5.4-4 风险事故情形分析一览表

序号	危险单元	危险物质	影响途径	情形分析
1	站场设备设施泄漏	CH ₄	天然气泄漏污染大气环境	天然气泄漏后不立即燃烧，也不推迟燃烧，形成环境污染。

2	输气管道泄漏	CH ₄	输气管道穿孔及破裂泄漏 CH ₄ 污染大气环境	管道在第三方破坏、腐蚀穿孔开裂或自然灾害等因素下，在管段中间处 100%管径断裂发生的天然气泄漏事故。工程从进站开始，到站场出站各装置进出口均设置有紧急停车系统（ESD）或紧急截断阀（包含压力监测及报警装置）。一旦管线破裂，管线压力减小，紧急截断阀将立即动作，关闭上游装置，做到有效截断，使泄漏量不再扩大；同时发出报警信号，以便值班人员人工处理。
3	伴生/次生事故	CO	天然气不完全燃烧产生的 CO 废气	天然气泄漏引发火灾爆炸事故时，不完全燃烧产生的 CO 废气，形成环境污染。

5.4 环境风险预测与评价

5.4.1 大气环境风险预测与评价

依据前述分析，本项目输送介质为天然气，主要风险是管道腐蚀或外力作用引起的甲烷泄漏事故。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《油气输送管道风险评价导则》（SY/T6859-2020）要求，油气长输管线泄漏事故，按管道截面 100% 断裂估算泄漏量，应考虑截断阀启动前、后的泄漏量。本项目输气管线设置紧急隔离系统的单元，经和本项目设计单位、建设单位沟通，一旦发生管道天然气泄漏事故，干线进出站截断阀将迅速切断，本项目截断反应时间为 20s~100s，本次评价以 100s 进行计算。在截断阀启动后，管道断裂处天然气继续泄漏，随着压力的降低，泄漏速率减小，泄漏量以管道泄压至与环境压力平衡所需要时间计。

本次评价以分段管道中长度长、泄漏量较大的三段管道（猛粮分输站~1#阀室、1#阀室~2#阀室、米易清管站~3#阀室）进行风险事故泄漏预测。主要事故源项见下表。

表 5.5-1 大气风险源项表

5.4.1.1 预测模式

1、排放模型的判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G，判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r$$

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。

表 5.5-2 物质大气毒性终点浓度值

序号	风险事故	最近敏感点 X (m)	U_r (m/s)	T (s)
1	猛粮分输站~1#阀室管线	26	1.5	35
2	1#阀室~2#阀室管线	30	1.5	40
3	米易清管站~3#阀室管线	19	1.5	25

通过上表判定结果，污染物到达最近的受体点时间均小于泄漏时间，故本评价按连续排放考虑。

2、理查德森数判定

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel}) \times (\rho_{rel} - \rho_a)}{D_{rel} \rho_a} \right]^{1/5}}{U_r}$$

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 ； 1.18kg/m^3 ；

Q——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径 m；

U_r ——10m 高处风速，m/s。取 1.5m/s 。

通过三捷 BREEZE Incident Analyst 软件计算，甲烷理查德森数 $R_i=7.611$ ，大于 $1/6$ ，为重质气体，扩散计算采用 SLAB 模式，该模式未考虑地形变化的复杂情况，相比叠加地形模式最保守，预测值最大。

5.4.1.2 预测模型主要参数

本次评价选取最不利条件进行预测，最不利条件取 F 类稳定度，详见下表。

表 5.5-3 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	事故源类型	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/ $^{\circ}\text{C}$	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	0.2
	是否考虑地形	是

5.4.1.3 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《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 H 里的相关限值。见下表。

表 5.5-4 危险物质判定标准

序号	预测因子	关注限值 (mg/m ³)	
		毒性终点浓度-1	毒性终点浓度-2
1	CH ₄	260000	150000
2	CO	380	95

5.4.1.4 预测结果

(1) 管道输送过程中天然气泄漏

项目管线均为埋地管道，最易发生的事故为管道顶部破损造成的垂直喷射事故，若本工程输送过程中发生天然气泄漏，会发生甲烷危害。本次评价选取 1#阀室~2#阀室管线进行预测。集输管道裂口大小一般为管径的 20%~100%，这里取裂口直径为管径的 100%。事故源项及事故后果基本信息表见下表。

① 猛粮分输站~1#阀室管线

表 5.5-5 事故源项及事故后果基本信息表 (CH₄)

风险事故情形分析					
代表性风险事故	猛粮分输站~1#阀室段管道第三方破坏等导致甲烷泄漏				
环境风险类型	危险化学品泄漏造成引发人员伤亡或引发的环境损害事件风险伤害				
泄漏设备类型	管道	操作温度/°C	常温	操作压力/MPa	***
泄漏危险物质	CH ₄	最大在线量/t	111.36	泄漏孔径/mm	443
泄漏速率/(kg/s)	242.38	泄漏时间/min	9.32	泄漏量/t	135.54
泄漏高度/m	0.1	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CH ₄	指标	浓度值 (mg/m ³)	最远安全距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-2 (PAC-2)	150000	0	0
		大气毒性终点浓度-1 (PAC-1)	20000	0	0
		敏感目标名称	超标时段/s	超标持续时间/s	最大浓度 (mg/m ³)
		距管道中心线 10m	PAC-2	未超标	0
			PAC-1	未超标	
		距管道中心线 20m	PAC-2	未超标	0
			PAC-1	未超标	
		距管道中心线 50m	PAC-2	未超标	0
			PAC-1	未超标	
		距管道中心线 100m	PAC-2	未超标	0
			PAC-1	未超标	
		距管道中心线 200m	PAC-2	未超标	0
			PAC-1	未超标	

②1#阀室~2#阀室管线

表 5.5-6 事故源项及事故后果基本信息表 (CH₄)

风险事故情形分析					
代表性风险事故	1#阀室~2#阀室段管道第三方破坏等导致甲烷泄漏				
环境风险类型	危险化学品泄漏造成引发人员伤亡或引发的环境损害事件风险伤害				
泄漏设备类型	管道	操作温度/°C	常温	操作压力/MPa	***
泄漏危险物质	CH ₄	最大在线量/t	133.89	泄漏孔径/mm	443
泄漏速率/(kg/s)	246.31	泄漏时间/min	10.73	泄漏量/t	158.57
泄漏高度/m	0.1	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CH ₄	指标	浓度值 (mg/m ³)	最远安全距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-2 (PAC-2)	150000	0	0
		大气毒性终点浓度-1 (PAC-1)	260000	0	0
		敏感目标名称	超标时段/s	超标持续时间/s	最大浓度 (mg/m ³)
		距管道中心线 10m	PAC-2	未超标	0
			PAC-1	未超标	
		距管道中心线 20m	PAC-2	未超标	0
			PAC-1	未超标	
		距管道中心线 50m	PAC-2	未超标	0
			PAC-1	未超标	
		距管道中心线 100m	PAC-2	未超标	0
			PAC-1	未超标	
		距管道中心线 200m	PAC-2	未超标	0
			PAC-1	未超标	

③米易清管站~3#阀室管线

表 5.5-7 事故源项及事故后果基本信息表 (CH₄)

风险事故情形分析					
代表性风险事故	米易清管站~3#阀室段管道第三方破坏等导致甲烷泄漏				
环境风险类型	危险化学品泄漏造成引发人员伤亡或引发的环境损害事件风险伤害				
泄漏设备类型	管道	操作温度/°C	常温	操作压力/MPa	***
泄漏危险物质	CH ₄	最大在线量/t	145.44	泄漏孔径/mm	443
泄漏速率/(kg/s)	248.56	泄漏时间/min	11.42	泄漏量/t	170.31
泄漏高度/m	0.1	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CH ₄	指标	浓度值 (mg/m ³)	最远安全距离/m	到达时间/min

		大气毒性终点浓度-2 (PAC-2)		150000	0	0
		大气毒性终点浓度-1 (PAC-1)		260000	0	0
		敏感目标名称		超标时段/s	超标持续时间/s	最大浓度 (mg/m ³)
		距管道中心线 10m	PAC-2	未超标	未超标	0
			PAC-1	未超标	未超标	
		距管道中心线 20m	PAC-2	未超标	未超标	0
			PAC-1	未超标	未超标	
		距管道中心线 50m	PAC-2	未超标	未超标	0
			PAC-1	未超标	未超标	
		距管道中心线 100m	PAC-2	未超标	未超标	0
			PAC-1	未超标	未超标	
		距管道中心线 200m	PAC-2	未超标	未超标	0
			PAC-1	未超标	未超标	

根据上表计算结果：项目管线一旦发生风险事故，在最不利气象条件下，泄漏的气体未达 **CH₄** 的毒性终点浓度，也不会对周边人群造成伤害，不会对人群身体健康造成不利影响。

(2) 火灾爆炸事故对环境空气的影响

当管道发生破裂事故时，高压天然气将从破裂口高速喷射和膨胀。在事故状态下，若发生火灾或爆炸事故，除爆炸冲击波和热辐射伤害之外，天然气燃烧生成的主要产物为 **CO₂**、水以及不完全燃烧产生的 **CO**。本次评价将针对泄漏的天然气全部燃烧的事故情景分析天然气燃烧产生的污染物的次生环境影响。由于本项目输送净化天然气，因此，火灾爆炸时不会产生 **SO₂** 等有害物质。

本次评价以分段管道长度最长、天然气泄漏量最大的米易清管站~3#阀室段管线进行火灾或爆炸事故伴生 **CO** 预测。根据《环境保护实用数据手册》中关于天然气燃烧排放的各种污染物系数，**CO** 的产生系数为 0.32g/m³天然气，经计算产生的伴生污染物 **CO** 的产生速率为 0.118kg/s。

1、预测模型主要参数表

天然气泄漏燃烧，火灾伴生污染物的大气风险预测采用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 推荐的 **AFTOX** 模型，**AFTOX** 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟。可模拟连续排放或瞬时排放，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。采

用大气毒性终点浓度为预测评价标准。大气风险预测模型主要参数、大气毒性终点浓度如下。

表 5.5-8 大气风险预测模型参数表

参数类型	选项	参数
气象参数(取不利气象)	风速(m/s)	1.5
	环境温度(摄氏度°C)	25
	相对湿度(%)	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	0.2

2、预测结果及评价

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，火灾抬升高度以 15m 进行预测评价。

表 5.5-9 CO 预测基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故	天然气泄漏火灾				
环境风险类型	火灾伴生有毒物质产生				
泄漏设备类型	管道	操作温度/°C	25	操作压力/MPa	***
危险物质	CO	最大排放量/kg	/	泄漏孔径/mm	443
产生速率/(kg/s)	0.118	泄漏时间/min	11.42	产生量/kg	80.85
泄漏高度/m	15	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/
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)	对应的安全距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	0	0
		大气毒性终点浓度-2	95	0	0

根据上表计算结果：在事故状态下未出现 CO 大气毒性终点浓度。

火灾时 CO 最大浓度变化情况通过模拟计算，发生泄漏燃烧时，产生的次生污染物 CO 最高浓度不超过大气毒性终点浓度-2，不会让周边敏感点居民发生严重中毒甚至死亡危险。出现管段泄漏发生火灾时，应及时启动应急预案，疏散该泄漏点周围人群并提醒做好防护。在完善了风险防范措施、应急预案的前提下，火灾次生污染物 CO 对周围环境风险可控。

5.4.2 事故对地表水环境影响分析

施工期，一般情况下，水体穿越开挖时，存在机械设备倾覆事故可能导致污染物（机油）渗漏的风险，对地表水体造成污染。机油在地表水体中可大大降低水体及动植物对氧的摄取，污染水体，造成水质恶化，能引起某些生物死亡率的增加。因此，施工期加强管理、严格操作规程以减少事故发生的概率。

运营期，正常工况下，由于输气管线是全封闭系统，输运的天然气不会与管线穿越的河流水体之间发生联系，正常情况下运营期对穿越河流不会造成影响，对周边水环境基本无影响。发生事故泄漏时，仅有甲烷进入周边环境，由于甲烷极难溶于水，泄漏后甲烷不会溶于地表水体。因此，运营期管道泄漏不会对穿越的地表水体产生不利影响。

5.4.3 事故对地下水环境影响分析

施工期间,存在施工机械设备柴油等油类物质泄漏的风险,泄漏物质进入地下水水系,会影响水环境质量,造成局部水污染现象。因此,施工期加强管理、严格操作规程以减少事故发生的概率。

运营期,正常工况下,由于输气管线是全封闭系统,且本项目输送的是净化天然气,在发生事故泄漏时,仅有甲烷进入周边环境,因此管道泄漏天然气不会对地下水体产生不利影响。

5.4.4 事故对生态环境影响分析

若天然气发生燃烧可能引发林木燃烧、对林地造成影响,产生热辐射会对周围农作物和植物造成影响。各站场和阀室均设置放空系统,在发生事故时可及时关闭管道并进行放空作业。在高压检测点压力超高、低压检测点压力超低以及站场火灾情况发生时,高低压紧急截断阀自动关闭输送阀门。因此,发生泄漏事故时可以及时截断,泄漏天然气量较少,对生态环境的影响小,并且是暂时的、可逆的。但若发生事故对周边植被造成了明显影响的情况,建设单位应根据周边植被和农作物的损伤程度,对受损失一方进行相应的赔偿和沟通,避免发生因事故引起纠纷事件。

5.4.5 事故对声环境的影响

事故或检修情况下,天然气通过站场的放空系统高空放空,事故和检修放空是偶尔发生的,且持续时间较短,一旦作业结束,噪声对环境的影响也就消失,且放空管周边60m范围内无居民,因此不会对该范围内居住的人生活上造成大的影响,更不会对他们的身体健康造成危害。

5.4.6 事故对人群健康危害的影响

事故泄漏天然气中主要成分为甲烷,甲烷的密度比空气的一半还小。如果天然气管道因各种原因腐蚀穿孔后,天然气将释放出来,透过管道的覆土层到达大气中,天然气因比空气的密度轻而很快在空气中浮升,稀释扩散很快。随着距泄漏点距离的增加,甲烷测试浓度下降非常快,一个泄漏点泄漏的甲烷对环境、人和动物的影响是局部影响。此外,根据甲烷危害特性,人体不出现永久性损伤的最低限 374.2857g/m^3 ,经分析,项

目输气管道和站场位于开阔地带，自由扩散条件良好，在事故状态下，很快就稀释了，不会造成人员窒息现象。

本项目管线均采用埋地敷设，管线破裂后，水平喷射冲击波将受到管沟壁的阻挡，对外界的危害将大大削弱；同时，管输天然气为净化气，燃烧产生的废气主要为 NO_x 和 CO_2 ，这些废气对人体健康影响较小。出现事故时，可通过上下游站场及时切断气源，大大减少泄漏和放空量。另外，随着相关管理的规范和人们环保意识的加强，人类活动造成的管道破裂事故大大减少，也降低了事故的危害后果。

5.4.7 次生污染物对环境的影响

事故时天然气燃烧主要用灭火器等进行灭火，若引发周边林地或农作物火灾时，会产生一定的消防水，但该类消防水不含有有毒有害物质，对项目拟建地周围地表水环境不会造成污染影响。

在项目林区施工时，项目施工所涉及的焊接等工序产生的火星、施工人员丢弃的烟头等火种可能会造成林区火灾，针对这些风险问题，建设方主要采取以下措施：

①管沟开挖严禁采用爆破方式进行；

②管沟成型组焊前，应清除管沟附近的树枝、树叶，在条件允许情况下，组焊建议采用沟下焊方式；

③焊接过程中，应对焊接区一定范围设置临时的隔阻材料（如钢板），防止电弧和火花进入林区；

④严禁在树林边或树林内吸烟；对于材料中的易燃物质，应设置于空旷的场地且远离焊接区，施工中需配备一定数量的移动灭火器。

5.5 环境风险防范措施

管道破裂和腐蚀穿孔产生的天然气泄漏可能诱发火灾或爆炸，不仅使地表植被遭到破坏，同时还会威胁管线附近居住的居民人身财产安全。为进一步削弱工程的环境风险，使环境风险降到最低，本次评价从以下几个方面介绍项目在建设、运营过程中主要拟采取的环境风险防范措施，但环境风险防范措施不仅仅限于以下内容，建设单位和施工单位应根据西南分公司相关技术要求和规范，结合项目地理位置、外环境等因素，制定完善、有效的环境风险防范措施。

5.5.1 设计拟采取的风险事故防范措施

5.5.1.1 管道路由优化

(1) 选择线路走向时, 充分考虑沿线所经过城镇的总体规划, 避开居民区和城镇繁华区、城镇规划区、工矿区和自然保护区, 充分考虑当地政府部门的合理意见和建议, 合理用地。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。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) 管道经过活动断裂带时, 委托有关部门对地震波对埋地管道的影响进行分析。根据计算确定是否要进行抗震设计。对管道穿越活动断裂带时采取必要的防护措施。

(3) 尽量减少与河流、高速公路、铁路等大型建构筑物的交叉。线路尽量避开机场控制区、军事区、车站及其他人口密集场所, 避开重点文物保护区。

(4) 对管道沿线人口密集、房屋距管道较近等敏感地区, 提高设计系数, 增加管道壁厚, 以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力。

5.5.1.2 总图布置安全防护措施

(1) 本工程各工艺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》(GB 50183-2004) 要求。

(2) 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, 降低安全隐患。

5.5.1.3 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。

本工程用钢管管径为 457mm, 钢管管材采用 L360M 无缝钢管。

(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。如管道穿越铁路、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。

(3) 钢管制造

① 管材合金成分加严, 保证焊接工艺的适应性。

② 限定钢管强度上限, 有利于管材与焊接强度匹配。

(4) 强度系数

强度系数的选取严格执行《输气管道工程设计规范》(GB 50251-2015) 和《油气

输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013）的要求。

（5）管道焊接

①本工程可供选择的焊接方式有半自动焊和组合自动焊方式，半自动焊和组合自动焊操作灵活，对地形坡度等适应性更强，主要应用于地形坡度普遍大于 15 度的山区以及连头等焊接。

②为使焊缝的力学性能与管体母材相匹配，针对不同的焊接方式，选用不同焊接材料。

③优化焊口内坡口形式，提高焊缝质量和降低应力集中。

④细化环焊缝冲击韧性的要求。

5.5.1.4防腐设计

本工程线路埋地管道采用防腐层与阴极保护相结合的联合保护方式，采用强制电流法进行阴极保护，全线共设 2 座线路阴极保护站。线路管道直管段外防腐采用三层结构聚乙烯防腐层（3LPE），山区段热煨弯管外防腐采用聚乙烯复合带防腐层，其他线路段热煨弯管外防腐采用双层熔结环氧粉末外防腐层。一般线路段（包括开挖、穿路顶管等）管道均采用带环氧底漆的热熔胶型聚乙烯热收缩带进行防腐补口。线路直管段涂敷内减阻环氧涂层，热煨弯管及补口涂敷内减阻环氧涂层。站场、阀室内埋地管道采用 3LPE 防腐层或无溶剂液体环氧+聚丙烯胶粘带结构进行腐蚀防护，地上设备、管道采用氟碳涂层体系进行腐蚀防护。站内埋地管道采用强制电流法进行区域阴极保护。

5.5.1.5自动控制设计安全防护措施

本工程自动控制系统采用 SCADA（Supervisory Control and Data Acquisition）系统，SCADA 系统将根据输气过程的需要，自动、连续地监控管道的运行，保证输气管道安全、平稳地为下游用户供气。总体控制水平应实现“远程控制、无人操作、有人巡护”。

在站场设置站控制系统，阀室设置 RTU 系统，完成站场/阀室生产过程的监视与控制。调控中心通过建立的计算机控制系统监控站场和阀室。本工程 SCADA 数据统一纳入凉山州燃气有限公司 DCC SCADA 系统。

本工程建成后由凉山州绿恒燃气有限公司负责运营管理，实施集中监控、优化运行和统一调度管理。

本工程除西昌分输站为有人值守站，其余站场和阀室均为无人值守站。

整个输气管道 SCADA 系统的控制分为三级：

1) 第一级为调控中心控制级：该级具有对各站场进行监控、调度管理和优化运行等功能。

2) 第二级为站场控制级：设置在站场的自动控制系统，是 SCADA 系统的基本组成部分。它可实现对站内工艺变量及设备运行状态的数据采集、监视、控制及联锁保护，并与调控中心进行实时数据交换。

3) 第三级为就地控制级：是指站内单体设备或子系统的就地独立控制，也包括就地进行开、关操作阀门的控制。当调控中心站控制系统均失效或站场处于紧急状态时，就地控制能够保证站场工艺设备的安全运行。

5.5.1.6 消防措施

本项目按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）第 8.1.2 条“集输油工程中的井场、计量站等五级站，集输气工程中的集气站、配气站、输气站、清管站、计量站及五级压气站、注气站，采出水处理站可不设消防给水设施”的规定，西昌分输站、米易清管站、德昌分输站属于五级站场，不设消防给水设施。

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。

沿线阀室内阀门配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器，撬装设备间配置手提式二氧化碳灭火器。

5.5.1.7 管道标志桩、警示牌及特殊安全保护设施

根据《油气管道线路标识设置技术规范》（SY/T 6064-2024）的规定，管道沿线应设置以下标志桩：

里程桩：管线每公里设置 1 个，每段从 0+000m 开始，一般与阴极保护测试桩合用。

转角桩：在管线水平转角处，应设置转角桩，转角桩上要标明管线里程、转角角度等。

穿跨越桩：当管道穿（跨）越铁路、公路、河流、水渠时，应在两侧设置穿跨越桩，穿跨越桩应标明管线名称、铁路、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。

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。

加密桩：管道正上方应每隔 50m，设置加密桩。

警示牌：管道通过学校等人群聚集场所设警示牌，管道靠近人口集中居住区、工业建设地段等需加强管道安全保护的地方设警示牌（设置地点应优先考虑道路穿越处附近）。

警示带：管道沿线距管顶不小于 0.5m 处应埋设警示带。

5.5.1.8 阴极保护测试系统及智能化管理

在重点管段和关键节点管段安装智能测试桩，本工程阴极保护普通测试桩、智能测试桩设置原则如下：

1) 每 1km 设置 1 支普通电位测试桩。

2) 每 10km 设置 1 支智能测试桩，同时在高后果区、交直流干扰区、封闭的铁路穿越处、河流大（中）型穿越处、非线路阴极保护站的阀室处设置 1 处智能测试桩。

本工程设置阴极保护软件管理系统用于提升管道阴极保护系统智慧化水平，阴极保护软件管理系统将利用目前已有的系统：智能测试桩测试数据全部自动或人工传输至阴极保护软件管理系统；阴极保护软件管理系统可对智能测试桩下达指令进行远程控制，以实现全线恒电位仪同时进行同步通断，调整智能测试桩测试频率。阴极保护软件管理系统可与业主现行 PIS 系统实现数据互联互通，以便于数据共享以及后续的运行管理。

5.5.2 施工阶段的事故防范措施

(1) 严格保证各类建设材料的质量，严禁使用不合格产品；

(2) 施工过程中加强监理，确保涂层、管道接口焊接等工程施工质量；

(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) 建立施工质量保证体系，提高施工检验人员水平，加强检验手段；

(5) 进行水压试验，严格排查焊缝和母材缺陷；

(6) 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。

5.5.3 运行阶段的事故防范措施

5.5.3.1 运行阶段管道事故防范措施

(1) 严格控制输送天然气的气质，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，对严重减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故的发生；

(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) 在铁路、公路、河流穿越点的标志应清楚、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。

(7) 在运行期间，建设单位应加强与当地相关规划管理的沟通，协助规划部门做好管道、场站周边的规划。根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的要求，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、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物；禁止取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工；禁止挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建温室、建家畜棚圈、建房以及修建其他建筑物、构筑物。在穿越河流的管道线路中心线两侧各 500m 地域范围内，禁止抛锚、拖锚、挖砂、挖泥、采石、水下爆破。但是，在保障管道安全的条件下，为防洪和航道通畅而进行的养护疏浚作业除外。在管道专用隧道中心线两侧各 1000m 地域范围内，禁止采石、采矿、爆破。因修建铁路、公路、水利工程等公共工程，确需实施采石、爆破作业的，应当经管道所在地县级人民政府主管管道保护工作的部门批准，并采取必要的安全防护措施，方可实施。

进行下列施工作业，施工单位应当向管道所在地县级人民政府主管管道保护工作的部门提出申请：

① 穿跨越管道的施工作业；

② 在管道线路中心线两侧各 5m~50m 和管道附属设施周边 100m 地域范围内，新建、改建、扩建铁路、公路、河渠，架设电力线路，埋设地下电缆、光缆，设置安全接地体、避雷接地体；

③ 在管道线路中心线两侧各 200m 和管道附属设施周边 500m 地域范围内，进行爆破、地震法勘探或者工程挖掘、工程钻探、采矿。

(8) 穿越河流段环境风险防范措施

采用加重层（混凝土配重块）或锚固墩固定管道，抵御水流冲刷，管道埋深应低于河床最大冲刷线以下 1.5 米；本项目设有截断阀室，确保发生事故后第一时间进行远程关闭；采用 3LPE 防腐涂层+阴极保护；汛期每日人工巡查河岸稳定性。

(9) 途经居民区段环境风险防范措施

严格按照《油气管道线路标识设置技术规范》（SY/T 6064-2024）的要求设置管道标识，高后果区按照每 50m 设置 1 处加密桩，对全线人口密集区加设警示牌；在管道上方设置标识带。

5.5.3.2 运行阶段站场事故防范措施

(1) 各站场严格按防火规范布置平面，站场内的电气设备及仪表按防爆等级不同选用不同的设备；

(2) 站内所有设备、管线均应做防雷、防静电接地；

(3) 安装火灾设备监测仪表、消防自控设施；

(4) 紧急情况下，天然气可越站输送；

(5) 在可能发生天然气积聚的场所应按照《石油天然气工程可燃气体和有毒气体检测报警系统安全规范》（SY/T 6503-2022）的要求设置可燃气体报警装置；

(6) 设立紧急关断系统。在管线进出站等处设置紧急切断阀，对一些明显故障实施直接切断，也可通过 SCADA 系统进行远程关断，还可以完成全系统关断；

(7) 站场内利用道路进行功能分区，将生产区和生活区分开，减少了生产区和生活区的相互干扰，减少危险隐患，同时便于生产管理；

(8) 加强设计单位相互间的配合，做好衔接、交叉部分的协调，减少设计误操作，使总体设计质量为优；

(9) 站场发生事故，立即启动事故应急预案；

(10) 应立即疏散站场附近的人员。

5.5.3.3 天然气泄漏引起火灾、爆炸防范措施

(1) 为了防止泄漏引起爆炸、燃烧，站场配备有便携式可燃气体检测仪，供操作工定时巡回检查时使用，一旦天然气泄漏会发出警报。

(2) 站内的电气设备已按防爆范围等级采用防爆电器，以避免可能泄漏的天然气遇电气火花而产生爆炸。

(3) 站场设计上采用了防雷和防静电火花与天然气接触发生爆炸危害的措施。

(4) 站场生产区内严禁携带火种、吸烟和敲击发生火花；对装置周围可能的明火、电器火花和撞击火花进行控制管理；严禁危险区内吸烟和违章动用明火；电器设备、仪表选用防爆型；操作人员应按规定穿戴劳保用品，防止静电火花的产生。

(5) 加强穿越段管线的施工监督，确保工程质量，穿越道路段管道加套管保护；在运营期应加强巡管巡线的管理，特别注意穿越段管线的巡线 and 安全管理，对管道穿越处等重点地段加强巡管巡线频率，巡检人员携带可燃气体检测仪，发现问题及时上报，迅速解决。同时站场设置有安全系统，如站内配备完善的放空系统，满足站场及管线检修、超压或事故状态下的安全放空要求；站内不同压力等级系统分别设置安全阀和紧急放空阀等，以确保管道事故情况下，均能快速关闭、截断气源。

5.5.3.4 重点管段风险防范措施

本管道环境风险敏感性较高的重点管段主要为生态公益林、天然林段，将采取针对性的风险防范措施如下：

(1) 生态公益林、天然林工程段划定明显的临时占地范围，严禁跨越施工作业带范围施工。

(2) 对工程占用的生态公益林、天然林，需经人民政府同意，报林业主管部门批准后，按有关规定审核、林木采伐审批手续。建设单位应按照《中华人民共和国森林法》等有关规定进行补偿。

(3) 工程设施建成后运行保养阶段，应进行日常巡视监测及定期检查，保持防沙设施的完好性，对工程设施上的积沙及时清除。

(4) 在施工过程中，加强监理，作为环境监理重点关注部位。

(5) 加大巡线频率，提高巡线的有效性；定期检查管道施工带，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。

5.5.4 环境风险防范措施工程监理

为了保障以上各种环境风险防范措施合理有效地实施，可在输气工程中引入工程监理制度，由监理单位负责环境风险防范措施的监理工作，确保风险防范措施得到全面具体、合理有效地落实。

本工程环境风险措施投资一览表见下表。

表 5.6-1 环境风险措施投资一览表

序号	风险措施	内容	投资（万元）
1	风险管理措施	加强周边农户宣传工作	***
		加强员工安全教育工作	
		编制应急预案	
3	管道防范工作	采用符合要求的管材	纳入主体工程
		进行探伤作业，设置标示桩等	
合计			***

5.6 环境风险应急预案

项目的建设必然伴随潜在风险危害，如果安全措施水平高，则事故的发生概率必然会降低，但不会为零。一旦发生事故，需要采取工程应急措施，控制和减少事故危害，针对项目可能造成的环境风险的突发性事故制定以下应急预案。

5.6.1 风险事故处理程序

风险事故处理程序见下图：

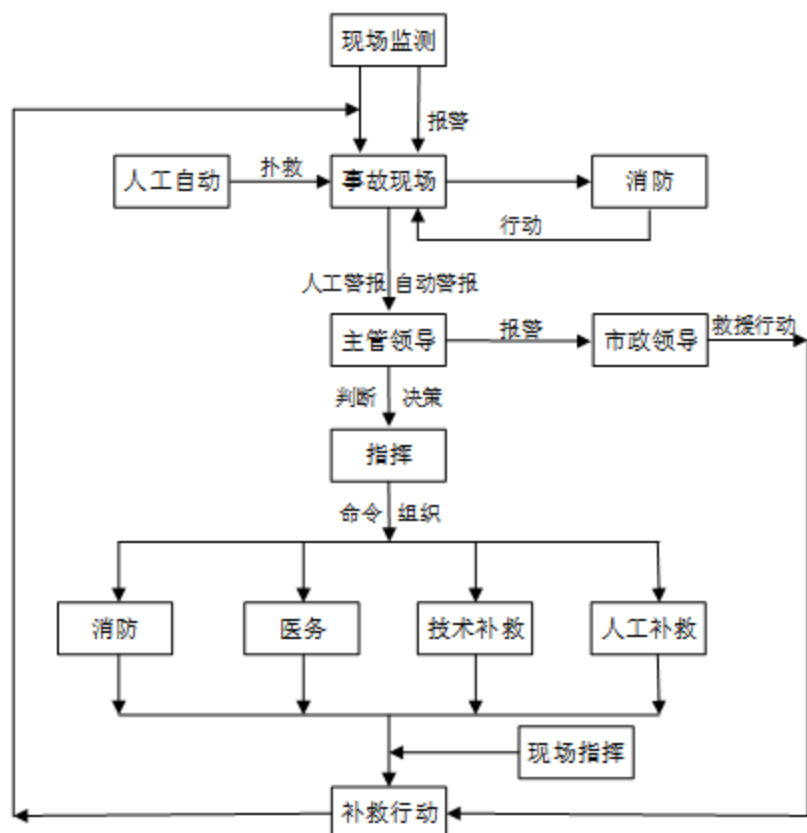


图 5.7-1 应急响应流程图

5.6.2 风险事故应急措施

本次评价从以下几个方面介绍风险事故应急措施，但应急措施不仅仅限于以下内容：

- (1) 天然气管道发生泄漏时，应关闭其进出口阀，截断气源。
- (2) 天然气管线、设备的焊缝、甩头、仪表短接因腐蚀而引起的泄漏：应将手动打开装置前天然气压力调节阀、联锁阀，将天然气排放至放空系统；同时向调度室汇报，通知停止供气。
- (3) 发生窒息的情况：立即报告调度室派救护车进入生产区，同时抢救人员戴好呼吸工具，把窒息者救出现场，移至通风良好处，对呼吸及心跳停止者，立刻做人工呼吸，直至恢复正常或救护车到来。
- (4) 根据事故可能危害的范围设置警戒，人员疏散路线朝泄漏处上风向。
- (5) 通知消防队，监护泄漏区域，防止引起火灾、爆炸。
- (6) 采取相应措施以尽量控制、减少天然气的泄漏量。

(7) 天然气泄漏后应严防着火和爆炸，应立即关闭阀门切断气源，切断站场内用电设备的电源，熄灭一切火源，需要时打开专用探照灯，并组织警戒。

(8) 涉水施工时，一旦发生机械设备倾覆导致油类泄漏进入地表水体，首先应立即启动应急预案，采取紧急措施控制泄漏源，防止油类进一步扩散。使用吸附材料（如吸油毡）和围油栏等工具来遏制油类的扩散，组织应急小组对泄漏的油类进行清理并妥善处置。

(9) 一旦发生泄漏等地下水污染事故，应立即启动应急预案，迅速控制项目区事故现场，切断污染源，对污染场地进行清源处理，同时上报相关部门进行善后。通过项目地下水下游设置地下水抽水井开展抽水，形成水力截获带，控制污染羽，并监测地下水污染物浓度。发生风险事故后，若出现周边农户取水点有污染，应急处置期间可利用其他未受到影响的取水点或送水车应急供水解决群众饮水问题。

5.6.3 环境应急预案内容

根据《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》相关的规定，本工程建设以及生产运行事故应急预案应由综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案组成，针对各级各类可能发生的事故和所有危险源制订专项应急预案和现场应急处置方案，并明确事前、事发、事中、事后的各个过程中相关部门和有关人员的职责。应急预案主要包括以下内容，但不仅限于以下内容：

(1) 说明工程所处的地理位置及周边情况（占地面积、居民情况、气象状况等）、生产规模与现状、道路及运输情况等内容。

(2) 明确危险源的数量及分布。

(3) 确定应急救援指挥机构的设置和职责。

(4) 准备必要装备并确定通讯联络和联络方式。

(5) 组织应急救援专业队伍，明确他们的任务，并经常进行训练和演习。

(6) 事故发生后，应立即与当地环境监测站取得联系，并对事故现场进行监测和流动监测。

(7) 制定重大事故的应急处置方案和救援程序。

(8) 发生事故后，抢险人员应根据事先拟定的方案，在做好个人防护的技术基础上，以最快的速度及时堵漏排险、消灭事故。

(9) 发生事故后，对受伤人员进行及时有效的现场医疗救护。

(10) 发生重大事故可能对人群安全构成威胁时，必须在指挥部统一指挥下，紧急疏散与事故应急救援无关的人员，疏散方向、距离和集中地点，必须根据不同事故，作出具体规定。总的原则是疏散安全点处于当时的上风向。对爆炸、热辐射可能威胁到的居民，指挥部应立即和当地有关部门联系，引导居民迅速撤离到安全地点。

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

(12) 确定事故应急救援工作结束，通知本单位相关部门、周边社区及人员，事故危险已解除。

(13) 对应急救援人员进行培训，对社会或周边人员应急响应知识的宣传。

(14) 明确演练计划，对站场、管线沿线邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。

5.7 环境风险评价结论

本项目为天然气长输管道工程，通常情况下，天然气处于密闭状态，无天然气泄漏的情况；但事故状态时输送的天然气由于管道局部腐蚀或第三方破坏造成管道破坏导致天然气泄漏引起燃烧、爆炸的事故对环境产生的影响最大（主要表现为危害群众健康、破坏植被、破坏生态、危害环境）。本工程在选线上尽量避开人口密集区和不良地质区，在管线两端设置截断阀系统，并配备相应的自控和通信系统；一旦发生事故可以马上采取措施，将其对环境的影响控制在最低程度，不会对沿线居民和当地环境造成重大不良影响，环境风险管理措施可行。

项目在严格落实设计和本评价提出的环境风险防范措施，做好环境风险应急演练、周边居民的应急撤离和安置预案、区域应急联动预案等环境风险应急措施后，项目建设环境风险可防可控。

6 环境保护措施及可行性论证

6.1 大气污染防治措施

6.1.1 施工期

施工期废气污染源主要来自地面开挖、回填、土石堆放和运输车辆行驶产生的扬尘（粉尘）、管线焊接产生的焊烟，以及施工机械、运输车辆排放的尾气。

1、施工扬尘

相比其他施工废气而言，施工扬尘是造成周围大气环境污染最严重的，根据初步设计，为减少施工过程中扬尘的产生量，拟采取如下措施：

（1）严格要求施工单位文明施工，不得降低标准，严格要求监理单位加强现场监督。在施工现场进行合理化管理，统一堆放材料，尽量减少搬运环节，搬运时轻举轻放，防止包装袋破裂。

（2）站场内施工和管沟开挖施工过程中产生的扬尘，采用洒水车定期对作业面和土堆洒水，使其保持一定湿度，降低施工期的粉尘散发量。施工现场设置围栏，缩小施工扬尘的扩散范围。管沟两侧施工临时堆放区采取防尘网遮盖措施，爆破管沟施工产生的扬尘采取喷雾洒水等措施，减少扬尘飞扬。

（3）避免在大风日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，避免进行挖掘、回填等大土方量作业或采取喷水方式抑尘措施。

（4）车辆不要装载过满并采取密闭或遮盖措施，防止物料散落和产生扬尘；卸车时尽量减少落差，减少扬尘。及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，冲洗轮胎，定时洒水降尘，减少运输过程中的扬尘。运输路线尽可能避开村庄，施工便道尽量进行夯实硬化处理，减少扬尘。

施工扬尘量随管理手段的提高而降低，如果管理措施得当，扬尘量将降低 50%~70%，大大减少对环境的影响。本项目在施工过程中，在落实以上措施的同时，应注意加强对施工队伍的管理，如建立施工规章制度等。

本项目对施工扬尘以防范为主，针对扬尘来源，建设单位应要求工程施工单位制定施工期环境管理计划，加强管理，按进度、有计划地进行文明施工，根据《四川省灰霾

污染防治实施方案》认真执行相关规定，工地做到“十必须”和“十不准”。除此之外，还应落实《施工扬尘控制防护措施》，如施工区域的临时道路专人清扫、洒水等。另外，建设单位及施工单位还应根据《攀枝花市重污染天气应急预案（2024年修订）》和《凉山州重污染天气应急预案（2022年修订）》的通知，做好重污染天气状况下，大气污染物的应急处置。施工场地扬尘排放应符合《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）中规定的浓度限值。

2、施工机械、运输车辆废气

施工期间，运输车辆和施工作业产生的废气量较小，且施工现场均在野外，有利于空气的扩散，同时废气污染源具有间断和流动性，本项目运输车辆较公路上其他车辆的车流量要低得多，故其产生的废气对大气环境的影响较小。此外，建设施工责任单位加强对施工机械、车辆的维修保养，采取加强非道路移动机械管理，定期对非道路移动机械进行维护和检查，使用国Ⅲ及以上排放标准或新能源非道路移动机械；有条件的情况下优先使用新能源运输车辆、采用国Ⅵ排放标准燃油运输车辆等措施，可减少烟尘和颗粒物的排放。

3、施工焊接烟气

本工程产生的焊接烟尘废气量较小，且施工场地分散，废气污染源具有排放量小、间断分散的特点，该类污染源对大气环境的影响较小。

在采取上述措施后，可有效降低项目施工期对大气环境的影响，因此措施可行。

6.1.2 运营期

本项目正常工况下工艺设备阀门处产生无组织排放废气，在事故或检修情况下有放空废气产生和排放，采取如下防治措施。

①本项目输气管道及站场输送采用密闭输送，选用可靠性高的设备、密封性能好的阀门，保证各连接部位的密封，并加强管理，经常检查各密封部位及阀门阀杆处的泄漏情况，发现问题及时处理。

②站场在设备检修及非正常工况时，管线两端的阀门将关闭，管道内的少量天然气通过放空系统点燃排放，放空燃烧后排放气体的主要成分为 NO_x 和 CO_2 。由于项目事故及检修频率较低，且站场放空区位于地势开阔的空旷地带，大气扩散条件良好，减轻了对周围大气环境的影响。运营期加强设施设备巡检、维保工作，确保污染物治理设施

正常运行，密封设施完好。

根据已有项目经验，在采取上述措施后，不会对周围大气环境造成明显不利影响，因此措施可行。

6.1.3 退役期

退役期主要的大气污染源为拆除地面设施时产生扬尘，通过在施工现场进行合理化管理，采用洒水车定期对作业区洒水，使其保持一定湿度，降低服务期满施工作业的粉尘散发量，不会对周边大气环境造成明显不利影响。

6.1.4 大气污染防治措施小结

根据已有项目经验，在采取上述措施后，不会对周围大气环境造成明显不利影响，因此措施可行。

6.2 地表水污染防治措施

6.2.1 施工期

(1) 施工期水污染防治措施

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以及管道安装完毕清管试压时排放的试压废水。

①生活污水

本项目管沟敷设施工作业采取分段施工方式，施工工地不设食堂、宿舍等生活设施，施工人员食宿均依托周边农户和旅店，施工人员所产生的生活污水均依托周边农户已有设施进行收集后作为农肥使用。

②清管试压废水

清管试压废水较清洁，只含少量在施工过程中进入管道的机械杂质、泥沙等悬浮物，试压管道排口安装简易过滤器，能有效地过滤和拦截试压废水中的悬浮物，经沉淀处理后循环用于试压作业或施工场地洒水抑尘和绿化，不外排。

(2) 管线穿越地表水防治措施

本工程管线水域穿越段主要水体功能为农灌、泄洪，无饮用水功能。开挖穿越在施工期将对水体水质产生短期影响，主要表现在扰动水体，使河水中泥沙含量显著增加，为避免影响下游水质，穿越水体施工时应采取以下措施：

①合理安排施工时间，工程开挖穿越河流段避开雨季及汛期施工，管道入沟后，覆土复原，并采取稳管措施，施工结束后，采用河床稳固措施，清理现场，及时拆除围堰，恢复河床原貌，做好水土保持措施。

②在穿越河流、沟渠施工过程中，应加强施工队伍的管理，严格施工组织，优化施工方案，尽量缩短施工时间。

③在穿越河流时，应尽可能控制施工作业面，避免对河流造成大面积扰动；要严格执行地方河道管理中有关规定，避免破坏已有堤坝等水工安全设施和违反其他要求。

④施工过程中加强环境管理，严格规范施工机械操作，禁止在穿越的水体附近清洗施工机械、运输车辆；严禁施工废料和生活污水排入河道中；施工时所产生的废油及其他废物，严禁倾倒或抛入水体；禁止向水体排放一切污染物。

⑤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。

⑥废弃的土石方应堆放在远离水体的指定地点，及时按照当地政府要求进行合规处置，严禁弃入河道或河滩，淤塞河道。

⑦施工结束后，应尽量使施工段河床恢复原貌，对河道内可能产生的土方进行清理和疏浚。注意清理围堰土以及开挖导流明渠产生的土方，避免阻塞河道，可将这些土方用于回填导流明渠；另外，要严格执行堤防河道管理中有关规定，尽量减少对堤坝等水工安全设施的影响。

综上所述，本工程施工期采取的水污染防治措施可行。

6.2.2 运营期

运营期西昌分输站为有人值守站，产生的生活污水经化粪池预处理后由罐车定期外运至生活污水处理厂进行处理。各站场检修废水量很少，由排污池收集后定期转运至就近的市政污水处理厂达标处理，不外排，对地表水环境影响很小。

6.2.3 退役期

退役期施工过程中所聘人员主要为当地民众，施工过程所产生的生活污水依托周边农户已有设施进行收集后作为农肥使用。

6.2.4 地表水污染防治措施小结

综上所述，项目废水处理措施经济可行。

6.3 地下水污染防治措施

6.3.1 施工期

(1) 站场施工加强建筑材料、建筑垃圾和生活垃圾的堆放管理，防止施工废水下渗污染地下水。

(2) 站场施工采取清污分流设计，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；合理堆放建筑材料、建筑垃圾和生活垃圾；合理进行站场建筑物、构筑物基坑开挖，及时支护，防止基坑失稳。

(3) 施工期生活污水通过周边农户或旅店已有生活设施收集后作为农肥使用，防止污水下渗污染地下水。

6.3.2 运营期

根据工程分析，项目对地下水环境造成影响主要在项目运营期，在项目运营过程中，完全避免地下水环境质量受到影响是不可能的。若不采取合理的地下水污染防治措施，废水中的污染物有可能渗入地下潜水，从而影响地下水环境质量。只有采用先进的生产工艺，加强生产管理，防止或减少污染物通过各种污染途径污染地下水，才能减小工程建设对地下水环境的影响程度和影响范围。

根据本工程建设对地下水环境影响的特点，建议本项目地下水环境保护措施按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应等方面进行控制。

(1) 源头控制

源头控制主要包括实施清洁生产及各类废物循环利用，减少污染物的排放量；在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

1) 工艺管线、生产装置、应尽量悬空于地表修建，满足产污构筑物可视化设置要求。以便在项目运行过程中及时发现产污构筑物破损、泄漏，采取相应处置措施，最大限度降低项目运行过程中的环境风险。同时加强本项目工艺管线检修，避免生产工艺过

程中溶液的漏滴。

2) 加强管理, 避免药品、材料散乱堆放, 避免油污直接接触土壤; 定期检查水泥硬化地面是否破损, 定期进行地面清扫。

3) 埋地管道埋设要精心施工, 并严格按照相关规定选择优质材料, 避免管道破裂等意外情况发生, 避免事故维修过程中的废物、废料对地下水造成污染。

4) 加强废水等运输过程的管理。对承包转运的车辆实施车辆登记制度, 为每台车安装 GPS, 纳入建设方的 GPS 监控系统平台, 加强运输过程中的监控措施, 防止运输过程发生事故导致废水泄漏, 污染环境。建立废水交接联单制度, 确保不乱排乱倒。加强对罐车司机的安全教育, 定期对罐车进行安全检查, 严格遵守交通规则, 避免交通事故发生。

5) 排污池应采取严格的重点防渗措施, 防止采出水渗透进入含水层; 定期对池体和管线进行巡视和检查, 若有破损泄漏及时进行修补。

6) 运营期间要做好站场的日常巡查工作, 避免管道的泄漏, 从源头将污染物泄漏对地下水影响降到最低限度。

7) 管道投产前按要求试压、检查焊缝质量, 以保证施工质量。

(2) 分区防渗控制措施

对本项目各建设工程单元可能泄漏污染物的地面进行防渗处理, 可有效防止污染物渗入地下, 并及时地将泄漏、渗漏的污染物收集并进行集中处理。本项目通过分区防渗措施, 根据工程各功能单元可能产生污染的地区, 设置重点防渗区

重点防渗区为对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后, 不能及时发现和处理的区域或部位, 针对排污池、工艺装置区等区域, 防渗等效粘土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$; 放空区为一般防渗区, 防渗等效粘土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$; 其他区域为简单防渗区。具体防渗结构有专业设计单位进行设计。

上述防渗措施均按相关要求和规定执行。工程采取以上措施后, 在一定程度上可以切断地下水的污染途径, 措施有效可行。本项目具体防渗分区情况见下表。

表 6.3-1 站场防渗方案一览表

污染防渗区类别	防渗性能要求	建设项目场地	装置、单元名称	污染防渗区域或部位
重点防渗区	应满足等效粘土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 的防渗性能	站场区	排污池	池底及池壁
			工艺装置区	地面
一般防渗区	应满足等效粘土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 的防渗性能		放空区	地面
简单防渗区	一般水泥硬化		井场其他区域	地面

(3) 地下水环境管理

1) 加强各类废水收集、暂存、处理及运输过程中的环境管理，并实施全过程监控，禁止违法违规排放，引发环境污染纠纷。

2) 针对站场污水储存，必须按下列要求进行管理：

① 排污池应满足防渗要求，定期检查防渗层的完整性，确保池体有足够的容积满足工程建设的需要，应留有一定的富余容量，以容纳暴雨增加的水量，防止废水外溢

② 对站场临时储存的废水进行及时转运，减少储存周期，降低外溢风险。

③ 现场应设兼职人员进行监督管理，重点是监督各项环保措施的落实情况，确保废水不外溢和渗漏。

3) 加强本项目管线的日常检修，避免管线发生非正常状况的泄漏。

采取以上上述措施后，可有效防止项目运营期对地下水环境造成影响，因此措施可行。

6.3.3 退役期

退役期施工过程加强废弃管线、废弃建筑垃圾等地表污染物的堆放管理，防止施工废水下渗污染地下水。

6.3.4 地下水污染防治措施小结

采取上述措施后，可有效防止项目运营期对地下水环境造成影响，因此措施可行。

6.4 固体废弃物污染防治措施

6.4.1 施工期

本项目施工期主要的固体废弃物是管线敷设施工部分产生的生活垃圾和施工废料等。

(1) 生活垃圾

由于施工工地不设食堂、宿舍等生活设施，施工人员食宿均依托周边农户和旅店，所聘员工产生的生活垃圾经周边农户、旅店已有设施收集后，依托当地环卫部门处置。

(2) 施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条，施工过程中产生的废包装材料、废混凝土、废土石料等。本工程管道防腐均在厂家预制完成，管道施工现场无防腐废料产生。施工废料部分由施工单位回收利用，部分由施工单位严格按照 HSE 管理模式进行集中收集后，依托当地环卫部门有偿清运，按相关规定进行妥善处置。

6.4.2 运营期

运营期的固体废物主要是站场产生的检修废渣、清管废渣、废滤芯和西昌分输站值守人员生活垃圾。

分离器检修废渣、站场检修废渣和清管废渣等一般固废，定期外运至有处理能力且环保手续齐备的水泥厂或砖厂等进行资源化利用；废滤芯交由厂家回收处置；生活垃圾由当地环卫部门统一处理。运营期固体废物按要求妥善处置，不会对环境造成污染。

6.4.3 退役期

退役期施工过程产生废弃管线、废弃建筑垃圾。由施工单位严格按照 HSE 管理模式进行集中收集后，依托当地环卫部门有偿清运，按相关规定进行妥善处置，不会对周边环境造成明显不利影响。

6.4.4 固体废弃物污染防治措施小结

因此，工程拟采取的各项固体废弃物处理措施能使环境影响最小化，固体废弃物处理措施可行。

6.5 噪声防治措施

6.5.1 施工期

施工期噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机等，施工期拟采取如下噪声防治措施：

(1) 施工单位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) 合理安排作业时间，在制定施工计划时，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，高噪声设备施工安排在日间。加强与敏感点居民的协调沟通，敏感点附近禁止午间 12:00~14:00 和夜间 22:00~6:00 施工。

(3) 合理安排物料运输路线，加强进出场地运输车辆管理，优先使用低噪声运输工具。施工车辆路过近距离村庄时禁止鸣笛，采取限速行驶。

(4) 在站场施工及穿越工程现场建设时，要求施工方加强施工过程中的管理工作，尽量采用低噪声设备，确保施工期场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。

(5) 加强施工人员的管理和教育，减少不必要的金属敲击声和人为噪声，做到文明施工。

6.5.2 运营期

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。站场噪声主要产生于设备间的气流噪声和站场检修或事故时所产生的放空噪声。站场内设备主要有卧式过滤分离器、计量撬、调压撬等，运营期拟采用以下噪声防治措施

(1) 尽量选用低噪声设备，安装减振基础，加强设备的维修与保养，降低因气流摩擦产生的气流噪声。

(2) 站场合理布局，对噪声大的建筑物单独布置，增大与敏感点距离。

(3) 在满足工艺的前提下，站场尽量减少弯头、三通等管件，降低气流噪声。

(4) 加强设备的日常维修、更新，确保所有设备尤其是噪声污染防治设备处于正常工况，防止设备故障形成的非正常生产噪声。

本项目运营期采取上述措施后，可做到厂界噪声达标，不会对周边敏感点造成明显影响。同时加强与周边居民沟通，杜绝噪声扰民事件发生。本项目噪声控制措施有效、可行。

6.5.3 退役期

退役期会产生施工噪声，主要是由机械施工的施工机械和运输车辆造成，由于本工程施工期较短，施工机械使用较少，施工时段为白天，夜间不施工，且项目施工噪声影响是暂时的，将随着施工期的结束而消失。

6.5.4 噪声防治措施小结

采取以上措施后，可有效降低项目噪声对周围环境的影响，项目噪声影响属可接受范围。

6.6 生态环境保护与恢复措施

6.6.1 生态影响与保护原则

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）标准的规定，生态影响的防护与恢复的原则是：

1、自然资源损失的补偿原则

该项目不会占用较大面积的森林资源，但是评价区内自然资源仍会由于项目施工和运行受到一定程度的耗损，而这些自然资源属于景观组分中的环境资源部分。

2、区域自然体系中受损区域恢复原则。

项目实施要形成临时或永久占地，用地格局的改变影响了原有自然体系的功能，尤其是物种移动的功能，因此应进行生态学设计，尽力减少这种功能损失。

3、人类需求与生态完整性维护相协调的原则。

项目建设和运行是人类利用自然资源满足需求的行为，这种行为往往与生态完整性的维护发生矛盾，生态防护措施就在于尽量减缓这种矛盾，在自然体系可以承受的范围

内开发利用资源，为经济社会的发展服务。

6.6.2 生态保护措施

6.6.2.1 陆生植物保护措施

1、施工期陆生植物保护措施

项目使用林地应当严格执行《建设项目使用林地审核审批管理办法》规定，不得以临时用地名义批准永久性建设使用林地。需要采伐林木的，应当按照《中华人民共和国森林法》《中华人民共和国森林法实施条例》《中华人民共和国野生植物保护条例》等有关规定办理。

项目施工对植被的影响是不可避免的，影响的范围和程度对于不同项目组成、植被类型、地貌各有差异，但其影响的性质基本可以分为可逆和不可逆的两大类。因此，施工过程中，应根据施工工艺的不同以及其对植被所带来的影响，因地制宜，制定相应的避免、减缓或补偿植被影响的防护及生态恢复措施，将施工对植被的影响降低到最低程度，保护植物群落和维持陆地生态系统的稳定性。

①植被影响的避免

优化线路，线路尽量绕避覆盖度较高的森林植被，以减少森林植被面积永久丧失，最大程度地降低对植被不可逆影响。

②植被影响的消减

植被影响的消减就是采取适当措施，尽量减少不可避免的植被影响的程度和范围。工程施工中对植被影响采取的消减措施主要有：

A.尽量减少临时用地的占用

严格控制施工作业带，在作业带边界设置明显的隔离带，明确施工范围，防止施工人员和机械设备随意进入未施工区域，避免对周边林地造成不必要的破坏；优先选择对林地破坏较小的施工方式和设备。例如，采用小型化、轻量化的施工机械，减少施工占地面积；堆管场等临时占地尽量不占或少占林地；工程施工依托就近的民房、院坝等，不设置临时施工营地，极大程度地减少了因征用土地而对植被和土地造成的影响或破坏。

B.优化施工组织方式

施工过程中，对开挖地段的植被及表土就近保存、培植。移栽、培植不仅可以减少植被的破坏量，而且移栽的乔灌木、保存的草皮可以缩短森林植被重建的时间，最快恢复植被保持水土、涵养水源、景观美学的功能。保存的表土，也为植被恢复提供了良好的基质条件。项目占地以管道工程临时占地为主，要做到每段施工结束后，立即进行植被重建。

③植被影响的补偿

森林植被影响的补偿可分为异地补偿和就地补偿。对那些在项目施工临时占用地上无法恢复的森林植被，可以进行异地补偿，如管道中心线两侧 5m 范围损失的森林植被，补偿标准可以参照国家森林和林地相关法律和规章。

根据《中华人民共和国森林法》《国家林业局关于石油天然气管道建设使用林地有关问题的通知》石油天然气管道工程“管道中心线两侧各 5 米范围内”（不包括线路站场、线路阀（室）、标志桩、固定墩、跨越的基础等永久性工程）使用的林地，依法办理临时使用林地手续，建设单位依法支付林地和林木补偿费，缴纳森林植被恢复费。森林植被恢复费专款专用，由林业主管部门依照有关规定统一安排植树造林，恢复森林植被，植树造林面积不得少于因占用、征用林地而减少的森林植被面积。

④植被的恢复

A.恢复原则

因地制宜原则。布置合适的林草种植，重点做好林草地的工程建设区的植被恢复工作；

择优选择原则。主要选择优良的乡土树种和已经适生的引进树草种等；

绿化美化与水土流失治理相结合的原则。

保障管道安全的原则。严格执行管道保护有关条例，管道中心线左右 5m 范围内不得种植深根植物。

管道施工便道，施工作业带和堆管场临时占地中，除占地前土地利用类型为耕地与茶园的以外，其余占地在植被恢复时应因地制宜、适地适树（草）科学、合理还林（草）。

B.施工期要按照森林土壤剖面分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，即最上层是地被物层，往下依次是腐殖质层、淋溶层、母质层，减少因施工对立地条件的影响。

C.植物种类选择

a.植被恢复物种选择原则

因地制宜，适地适树（草），尽量选用乡土种为主；

选择适应性强、耐干旱瘠薄、抗逆性强、根系不发达、萌蘖性强、可塑性强的植物；

选用一定量的当地先锋树种，突出地方特色；

树种选择应与当地林产业发展，经济发展相结合，满足地方经济发展和区域生态建

设的需要。

b. 主要植物物种的选择

乔木树种选择抗逆性强、速生树种，如本项目周边常见的云南松、柏木等；竹林树种选择周边常见的如慈竹等；灌木树种选择耐瘠薄、固土能力强的种类，主要有黄荆、滇榛、马桑灌丛等；草本选择适应性强、耐瘠薄、易繁殖草种，例如四叶葎、五节芒等；严禁带入有害的外来物种，从而避免病虫害以及森林树种的竞争等。

2、运营期陆生植物保护措施

工程进入运营期，所有施工活动结束，大部分施工迹地上被破坏的植被进入恢复期，这期间应该尽量减少对这些地段的干扰活动。运营期管道不产污，施工活动停止后沿线也逐步恢复到施工前的自然状态，因此不需采取额外的保护措施。但仍应加强巡线人员的管理及生态环境保护知识的宣传，禁止巡线人员对管线沿线植被的滥伐，禁止乱扔垃圾，禁止破坏和随意践踏已恢复或正在恢复中的植被。

3、对保护植物、古树名木保护措施

按照 2021 年 8 月 7 日经国务院批准施行的《国家重点保护野生植物名录》中所列物种，本项目工程建设影响区域无重点保护野生植物和古树名木，工程区域内的特有植物均为常见种，在四川多地均有分布，因此，无需进行就地或迁地保护、加强观测、移栽等措施。评价范围内涉及的古树名木，施工期应对其进行保护，不得随意砍伐。

4、对重要野生植物的保护

对于重要野生植物，若分布于直接占地区域内的仍然需要采取移植，采取妥善移植措施移出直接影响区域；对于间接影响区域的，可以采取挂牌警示、登记备案的保护措施，防止施工活动对其造成干扰，并定期监测它们的生长情况；另外，要加强对施工人员的宣传教育，提高他们的保护意识，使其在施工中主动保护这些植物。

5、其他保护措施建议

建议项目成立环保部门，设专（兼）职环保人员，负责其管理范围生态保护设施的维护及植被恢复情况的观测，配合地方环境监督部门进行日常环境监督。

在施工时如果发现有国家保护植物及名木古树，需要及时挂牌保护，如果在占地区域有分布，需要及时上报林业主管部门，制定相应的就地保护或迁地保护措施。

6.6.2.2 陆生动物保护措施

1、施工期陆生动物保护措施

为了保护评价范围内的野生动物，维护评价区内的生态平衡，并在工程完工之后，使工程沿线的生态系统尽快得到恢复和向良性循环的方向发展。建议要采取以下措施对野生动物进行保护。

①优化选址、选线，尽可能地保护现存植被

野生动物和植被有着密不可分的依赖关系，植被条件的好坏是影响野生动物种类组成的一个十分重要的因素。施工前期，项目在选址、选线时尽量避开林地，尽可能地不破坏区域森林植被。施工严格控制施工作业带，尽可能地减少施工过程所造成的植被破坏，保护野生动物赖以生存的植被环境。

②优化施工作业程序

减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰；在经过林区进行施工时，建设单位须提前采取驱赶措施，要优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短在林区内的施工作业时间，尽量减少对野生动物的影响；施工工期尽量避开动物的繁殖期，尤其是避开鸟类的繁殖季节，同时避免早晚鸟类活动的时间进行施工。

③加强野生动物保护宣传和保护力度

施工期加强《中华人民共和国野生动物保护法》《中华人民共和国森林法》《中华人民共和国野生植物保护条例》等有关对保护野生动植物的宣传力度，大力宣传保护动植物的重要性。尤其是那些与人类社会发展密切相关的，有益的或有重要经济、科学研究价值的陆生两栖类、爬行类、兽类、鸟类物种重要性。建议印发动植物保护手册、评价范围内分布的“三有”名录陆生动物图册等。建议施工过程中张贴动植物保护告示或设置警示牌，禁止施工人员破坏作业区外林、灌、草，禁止干扰施工作业带（区）外的生态环境；禁止干扰野生动物及其生境，如追逐、惊吓、捕杀、掏窝、拔巢等；制定重点保护野生动植物保护方案，施工过程中若发现应立即按照野生动植物保护方案采取保护措施。

④进行植被恢复，改善野生动物的栖息环境

工程中造成的植被破坏及野生动物栖息地损失，仅靠生物群落的进展演替进程太慢。因此，施工结束后，应立即开展植被恢复，营造野生动物生境，恢复野生动物资源。

2、运营期陆生动物保护措施

工程施工结束后，各施工机械和人员已经撤离，强烈人为干扰逐渐消除；临时占地区域的植被逐渐得到恢复，受到施工影响的野生动物也会逐渐回到该区域栖息。除管道出现事故状态，需要专业人员到达现场对管道进行检修外，运营期管道不需额管护。因此运营期内，除特殊情况，一般不需要对野生动物特别的保护管理措施。

3、对重要野生动物的保护

对施工人员和附近居民加强生态保护宣传教育和对重要野生动物的识别，严禁施工人员非法捕猎野生动物，限制工作人员在工作区以外特别是林区活动，禁止野外用火，预防森林火灾对野生动物栖息地环境的破坏。

6.6.2.3 水生生态保护措施

对于涉水施工，应提前做好规划，防止施工材料直接对河道进行堵塞；采取切实的水土保持措施，防止大量弃土堆积于河道内；穿越水域段对于开挖方式应选择在枯水期进行，且应避开雨季；避开鱼类繁殖期；不得向穿越河流丢弃生活垃圾和施工废物等。禁止在河道洗涤车辆，禁止生产废水直接排入河道污染水环境。

施工期应加强对当地居民和施工人员保护水生生态环境的法制宣传教育，提倡文明施工，禁止施工人员乱捕鱼。向施工人员大力宣传《中华人民共和国野生动物保护法》《中华人民共和国渔业法》等法令及保护珍稀水生野生动物的重要意义；在主要的施工现场设立一些标牌标示，图文并茂地介绍施工河段的鱼类，受重点保护种类的基本情况，以及施工期间的保护措施等。

施工单位在施工期间应明确施工红线范围，务必保证所有的施工作业不能超出施工红线范围。施工单位应积极和当地渔政执法部门沟通和配合，严格执行《中华人民共和国野生动物保护法》《中华人民共和国渔业法》等法律法规的规定，禁止对河道的自然生态环境造成破坏，禁止将未处理废水直接排放到河流中。

在施工过程中，应加强对施工人员进行水生资源保护的宣传工作，加强施工人员的环保意识，严格要求施工队伍有组织、有计划地施工，尽可能减少对现有水生生态的破坏。施工期加强法制教育和管理，全面贯彻执行《中华人民共和国野生动物保护法》《四川省野生动物保护实施办法》等法律法规，增强施工人员的环保意识，禁止施工人员捕食水生动物，以减轻施工对当地水生动物的影响。

6.6.2.4对土地利用现状的保护和恢复措施

1、严格控制土地占用

(1) 对占地合理规划，严格限制占地面积。

(2) 对项目选址进行优化，在原钻井用地红线内进行修建，不新增占地，合理规划占地面积，将原钻井井场不再占用的区域进行覆土复耕。

(3) 按设计标准规定，严格控制施工作业带面积，不得超过作业标准规定。

2、土壤保护措施

在项目施工完成后对原钻井井场不再使用的区域进行覆土，以恢复耕地为主，同时进行土壤培育，复垦后应满足《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）中规定的要求，满足居民正常耕种要求。

3、土壤恢复措施

项目临时用地占用耕地的，临时用地到期后，建设单位应按照相关规定和复垦方案及时复垦恢复原种植条件，做好覆土复耕和恢复植被后土壤施肥、培肥等土壤改良及补植、补播等措施，保证土壤肥力和植被覆盖度不降低。建设单位在补偿因临时占地对农田产量的直接损失的同时，还应考虑施工结束后因土壤结构破坏、养分流失对基本农田造成的影响，对农作物产量的间接损失以及土壤恢复进行补偿，以用于耕作层土恢复。

6.6.2.5 水土流失防治措施

(1) 进一步优化主体工程设计

进一步优化主体工程设计，减少土石方开挖量，尽量做到土石方挖填平衡，禁止弃土石渣乱堆乱放；尽量控制不同地形条件下管道作业带宽度，减少对植被、耕地、沟渠等水土保持设施的损坏；避让国家水土保持项目工程等。

(2) 规范施工

①施工时应严格控制作业带宽度，尽量减少影响区范围。在低山高丘区对不可避免的塌方区、滑坡区进行预先治理。

②优化工程施工工艺，特别是高边坡管道敷设，施工过程中破土开挖后及时安排后续工作，同时采取挡渣和排水措施。

③合理设计施工时序，尽量缩短施工周期，减少疏松地面的裸露时间，尽量避开雨季和汛期进行土建施工；在有条件的地段可以采用先组焊、试压后挖沟、回填的施工形式，尽可能地减少管沟的晾晒以及临时土方堆放时间，这是减少水土流失的关键性前提。

④土石方开挖前，应先将表层耕作熟土集中堆放，施工完毕后，均匀地平铺在地表，保证农业耕作持续进行；施工结束后及时恢复农田原有的排灌水渠，并及时进行复耕。

(3) 水土流失防治措施

1) 工程措施

①表土剥离及保护

主体工程施工前进行表土剥离，采用分层平移表土剥离法进行表土剥离施工，剥离厚度根据各占地类型不同表土厚度进行剥离，对不同表土厚度进行土层抄平施工设计安排，如剥离厚度较厚，以单次剥离厚度不超过 30cm 为宜。

表土堆放前需根据实际情况，对堆土区地表表土进行彩条布铺垫保护措施，堆放完成后，对表土表面布设苫盖措施防止雨水冲刷。工程施工结束后，需及时将表土回填利用。

②土地整治

土地整治主要是对施工后期需绿化及复耕等恢复措施等区域进行的地貌平整、表层土翻松等一系列小型整治工程措施。结合土地使用的立地条件及项目区生产建设需要，尽量采取深耕深松、增施有机肥等土壤改良措施，对防治责任范围内的耕地、林草地进行改造整治，恢复原土地类型的生产力。

2) 植物措施

本方案工程区可绿化区域增设撒播种草、撒播灌草的植物措施布设。

①植物种类选择

项目区地处中亚热带湿润季风气候区，应选择喜湿、喜温、根系发达、固土作用强、生长迅速的植物种类。根据项目区植被分布及植被类型，尽量选用当地乡土树草种或适生树草种作为本方案的绿化树草种，经综合分析，本工程植物措施灌木籽选择马桑、草种选用狗牙根、细叶结缕草。

②种草

草本植物种植一般采用如下方式进行：

鉴于项目区水热条件较好，本工程主要采用撒播方式进行种草，草种应选用适应性强的耐热、耐湿、耐贫瘠；繁殖容易、管理方便的当地适生草种。

草籽撒播首先进行整地，耕翻土层 20cm 左右，清除土层中的碎石等杂物，以形成一个疏松、透气、透水等适宜草种生长的苗床。种子处理去杂、精选，保证种子质量，播种前将精选的草种浸泡 24 小时以利于出芽，宜在春末夏初或夏季播种，适当施有机肥或 N、P、K 复合肥，及时浇水、施肥。

③撒播灌草

灌草籽在施工结束后的当年播种，播深 2~3cm，撒播后覆土 1~2cm，并轻微压实。

3) 临时措施

①临时苫盖、铺垫：临时苫盖前先对坡面进行场地平整，每块布之间要重叠 50cm，重叠处用土或砖、石压住，避免被风吹散。布尽量回收重复利用。

②水土保持绿色施工

绿色施工是实现建筑领域资源节约和节能减排的关键环节。在工程建设中，在保证质量、安全等基本要求的前提下，通过科学管理和技术进步，最大限度地节约资源并减少对环境负面影响的施工活动，实现节能、节地、节水、节材和环境保护。因此工程建设以及水土保持措施的实施执行绿色施工要求，主要表现在以下方面。

1. 工程建设中，严格执行方案设计的水保措施，减少扰动面积，防止水土流失。
2. 尽可能采用绿色建材和设备。
3. 可将施工材料回收重复利用，节约资源，降低消耗。
4. 清洁施工，控制环境污染。
5. 通过科技和管理进步的方法，对设计进行优化，优化施工工艺等。

6.6.2.6 对评价区主要生态系统的保护措施

森林生态系统、灌丛生态系统及农田生态系统的恢复主要与植被恢复密切相关。生态恢复的技术方案基本围绕有序演替的过程来进行，也可以根据项目所在地的地形特点因地制宜。在考虑生态恢复时，还要特别注意尽量利用现有的资源，尤其是土壤资源和本土生物资源，应极力避免引进外来物种。

6.6.2.7 生物多样性的保护措施

- 1、在施工过程中，应加强施工人员的管理，禁止施工人员对野外植被乱砍滥伐，

破坏沿线地区的生态环境。

2、禁止施工人员对野生动物尤其是珍稀动物的滥捕滥杀，做好野生动物的保护工作。

3、施工期要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。蛙类、蜥蜴类和蛇类要吃掉大量的农林卫生业上害虫害鼠，对人类有益，应克服任意猎杀两栖、爬行动物和鸟类的恶习。

4、对施工期处于繁殖的动物，在车辆行驶中，遇见动物通过时，应避让。施工结束后，应采取相应的恢复替代措施，如对破坏植被的恢复等。

6.6.2.8 对农业生态系统的保护措施

1、在工程的总体规划中必须考虑施工对农业生产的影响，将农业损失纳入工程预算中，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。

3、临时占用的农田，使用后立即实施复垦措施；可与农民协商，由农民自行复垦。

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

5、施工完成后做好现场清理及恢复工作，包括田埂、水渠妥善处置等，尽可能降低施工对农田生态系统带来的不利影响。

6、本项目所涉及的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。

7、临时占用的农田，使用后立即实施复垦措施；可与农民协商，由农民自行复垦。

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

9、施工完成后做好现场清理及恢复工作，包括田埂、水渠妥善处置等，尽可能降低施工对农田生态系统带来的不利影响。

6.6.2.9 生态景观环境影响减缓措施

施工过程中，文明施工，有序作业，减少临时占地面积，尽量减少农作物的损失，一定程度上减少项目施工对景观影响。

6.6.2.10 对永久基本农田的保护措施

《基本农田保护条例》规定：经国务院批准占用基本农田兴建国家重点建设项目的，在建设项目环境影响报告书中，应当有基本农田环境保护方案。编制基本农田环境保护方案旨在就项目施工建设对基本农田的破坏影响提出减缓措施。本次针对基本农田提出以下保护方案及措施：

1、建设前期

(1) 进一步优化施工场地等，应注意尽量避开基本农田。

(2) 结合当地农业生产特点，合理安排工期。占用农田的施工活动尽量安排在农作物收获期以后进行，以减少农业生产损失。

(3) 建设单位应严格执行国家及地方法律法规有关基本农田征占审批和补偿的规定，在施工前应办理好相关土地使用手续。

(4) 在完成土地使用审批手续后应及时施工建设，严禁闲置基本农田。

2、施工期

(1) 保护耕作层肥力，占用基本农田前要将耕作层进行剥离，单独收集堆放，并采取防护措施，施工结束后用于新开垦耕地或其他耕地的土壤改良。耕作层剥离再利用所需资金列入建设项目概算。

(2) 按照相关设计规范严格控制好施工红线范围，尽量减少临时占用基本农田。

(3) 严格按照《基本农田保护条例》《四川省基本农田保护实施细则》《土地复垦条例》和《土地复垦条例实施办法》等相关规定和要求，严格做好对基本农田的保护、治理修复及恢复措施，确保不降低项目区域基本农田地力。

(4) 施工过程中产生的施工废料应及时清运，严禁临时堆置于基本农田内。

(5) 施工期间合理处置各类污染物，严禁随意弃置污染基本农田土壤。

(6) 井场按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、事故状态应急响应等各方面进行土壤污染防治措施，确保井场实施不会对当地基本农田产生不利影响。

(7) 施工结束后，建设单位负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照相关规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

6.6.2.11 对基本草原的保护措施

本次针对项目临时占用基本草原提出以下保护方案及减缓措施：

1、建设前期

- (1) 进一步优化管道线路设计、施工场地等，应注意尽量避开基本草原。
- (2) 结合当地生产特点，合理安排工期，以减少草原生产损失。
- (3) 建设单位应严格执行国家及地方法律法规有关基本草原征占审批和补偿的规定，在施工前应办理好草地使用许可手续。

2、施工期

(1) 加强施工管理，做好项目施工区及周边林草生态保护工作，按照相关设计规范严格控制好施工红线范围，尽量减少临时占用基本草原，禁止随意扩大施工临时占地。坚决杜绝破坏草原植被等行为，严防草原火灾。

(2) 占用基本草原前要将草原表土层进行剥离，剥离后的单独收集堆放，并采取堆体覆盖等防护措施，防止水土流失。加强剥离表土层的管护，施工结束后用于回覆利用。同时宜选择天气晴好时进行恢复，禁止雨天作业。

(3) 严格按照《四川省基本草原保护条例》《土地复垦条例》和《土地复垦条例实施办法》等相关规定和要求，严格做好对基本草原的保护措施，做好草原植被恢复工作，确保不降低项目区域基本草原质量。

(4) 施工过程中产生的施工废料应及时清运，严禁临时堆置于基本草原内。

(5) 施工期间合理处置各类污染物，严禁随意弃置污染基本草原土壤。

(6) 依据《四川省基本草原保护条例》等法规，对草原所有者或使用者进行经济补偿，并建立长期生态监测机制，跟踪评估管道运营期的环境影响。

6.6.2.12 对公益林、天然林的保护措施

优化工程路线，尽量减少公益林、天然林的占用，若实在无法避免，则需要严格按照相关管理办法进行办理。根据《国家级公益林管理办法》（林资发〔2013〕71号）：严格控制勘查、采矿等使用国家级公益林。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理林地使用手续。根据《四川省天然林保护条例》（2009.3.27）：勘查、开采矿藏和从事各项工程建设，确需征用、占用天然林林地的，应经省级以上林业主管部门审核同意，并依照有关法律法规的规定缴纳林地补偿、安置补助等费用，办理用地手续。征用、占用天然林林地勘查、开采矿藏或从事各项工程建

设确需采伐林木的，应办理采伐许可证，依法对林木所有者或者经营者的林木损失进行补偿，并在林业主管部门指定的地块植树造林，恢复植被，或者按照国务院规定缴纳森林植被恢复费。

本项目建设单位应按照规定依法办理使用林地手续和林木采伐手续，依法对林木所有者或者经营者的林木损失进行补偿，并在林业主管部门指定的地块植树造林，恢复植被，或者按照国务院规定缴纳森林植被恢复费。对于无法恢复的森林植被或损失的森林植被（管线 5m 范围内）补偿标准可以参照国家森林和林地相关法律和规章。在施工期结束后，要对管线区域公益林的健康状况进行定期监测。

对于管线两侧 5m 内的植被恢复，可栽植浅根性植物，如火棘、悬钩子属植物、早熟禾等，在管线两侧 5m 外，要求恢复成原有植被，栽植马尾松、柏木等乔木，林下灌草本植物可让其自然更新演替。但要注意加强外来物种入侵的风险防护，若发现有入侵物种，要尽快清除。

6.6.3 生态风险减缓措施

6.6.3.1 加强对项目人员的自然教育与监管措施

工程施工或多或少会对评价内自然生物造成一定影响，因此，在施工前，需对项目工作人员及施工人员进行宣传教育，制定相应的监管措施保障区域内生物资源得到有效保护。

建立环保工作各级岗位责任制，明确职责，即领导层抓全面，管理层抓重点，实施层抓具体落实。同时建立定期检查制度，对施工环保和水土保持工作进行检查，发现问题及时查处，及时整改，对蓄意破坏环境，采伐林木资源，猎捕野生动物的行为进行相应的惩戒，情节严重的报相关管理机构进行处置。

6.6.3.2 坚持环境保护工作与设计、施工统筹规划，同步运作

合理安排施工顺序与时间，合理规划施工用地，减少对环境的影响，环保与施工同步，恢复措施紧跟，施工中保护施工界外的地表植物和排水沟渠，施工后及时平整清理、恢复植物，完善排水系统、清除垃圾。

精心保护地表植被，对施工场地范围内的植物、草皮、树木等做到尽力维护，尽可能将铲除的草皮养护好用于地表防护。同时对施工废弃物和生活垃圾集中运至指定垃圾处理厂进行处理，严防逸散对动植物造成损害。

同时，为了减少管道施工对动植物资源、景观资源和生态系统的威胁，施工材料应该选用对环境友好、质量上乘的材料，加强工程管理，确保工程建设质量。

6.6.3.3加强空气及声环境质量的保护力度

在运输水泥等易飞扬物料时用篷布覆盖严密。配备专用洒水车，对施工现场和运输道路经常进行洒水湿润，减少扬尘。加强对噪声限制的保护措施，机械车辆途经施工生活营地或邻近居民区时减速慢行，不鸣喇叭。合理安排施工作业时间，尽量降低夜间车辆出入频率。

6.6.3.4加强火灾风险控制

严格控制野外用火、施工生产和生活用火。结合工程施工规划，做好施工人员吸烟和其他生活和生产用火的火源管理，对施工人员抽烟行为进行规范，烟头必须进行浇灭或填埋处理。

加强防火宣传教育，建立施工区森林防火及火警警报系统和管理制度。同时组织人员协同当地群众积极灭火，以确保施工期内施工区附近区域的森林资源火情安全。同时在林地火灾发生风险较高区域挂设森林防火宣传牌。

6.6.3.5加强对燃油、化学物品的管理

建立燃油、危险化学品管理制度和专门的存放场所，并安排专人负责化学物品的管理。严格规范化学用品的领用和审批制度，使化学物品的使用和管理规范化、科学化，将其带来的环境风险降至最低。

6.6.3.6防止外来物种入侵事件发生

加强《全国生态环境保护纲要》和《国家林业局关于加强野生动物外来物种管理的通知》的宣传力度，提高施工人员保护野生动植物资源、维护生态安全的意识。做好施工人员和其他外来人员入境检查工作，禁止将外来物种带来饲养或种植。加强施工人员和其他外来人员管理，严禁在其周边地区开展外来物种的野外放生活动。禁止使用当地无分布的外来植物，以免造成外来物种入侵。

6.6.4 生态环境保护措施小结

采取上述措施后，可有效防止项目对生态环境造成影响，因此措施可行。

6.7 环保设施及投资估算

本项目总投资***，其中环保投资***，占工程总投资的 1.25%，其环保投资及建设

内容合理、可行。环保设施及投资估算一览表见下表。

表 6.7-1 工程环保投资估算表

7 环境经济损益分析

环境影响经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容,它是对建设项目经济效益、社会效益与环境效益的综合分析。通过分析经济收益水平、环境效益和社会效益,说明项目的环保综合效益状况。

本工程的经济损益分析选择工程、环境、生态资源和社会经济等有代表性的指标,采用专业判断法和调查评价法,主要从经济效益、环境效益和社会效益三方面,分析本项目经济效益、环境效益和社会效益状况,进行环境经济损益估算。

7.1 项目投资效益

本项目实施后将向中央财税和沿线各地财税部门缴纳一定数量的营业税及所得税,为国家和地方经济的发展带来直接经济效益。总的看来,其社会效益比较好,因此本项目的实施抗风险能力强,可见项目是可行的。

7.2 工程环保投资

本项目在建设期对各环境要素可能产生不同程度的影响。项目总投资***,其中环保投资***,占工程总投资的 1.25%。

7.3 环境效益分析

以煤为主的能源结构是造成大气污染的主要原因。根据世界各国污染治理的经验,减轻大气污染的措施之一就是使用无污染或低污染的优质能源替代煤,由此,本项目获得的清洁能源—天然气是解决环境污染问题的必然选择。

天然气相对于煤、原油等能源的环境效益最好,天然气燃烧造成的污染大约为原油的 1/40,为煤的 1/800。监测表明,燃烧天然气排放的 CO、CO₂、NO₂、灰分、SO₂ 大大低于煤和原油的排放量,排污对比情况详见下表。

表 7.3-1 天然气与原油、煤燃烧的排污量对比* (按单位热值计)

燃烧产物	天然气	原油	煤
灰分	1	14	148
SO ₂	1	400	700
NO ₂	1	5	10
CO	1	16	29
CO ₂	3	4	5

注：*资料来源：《四川石油经济》2000 年第一期《天然气利用之环境效益初探》。

从表中数据可以看出，天然气替代原油和煤等能源的环境效益十分明显。本工程的开发将对当地环境及天然气使用的地区大气环境将产生明显的正效益。

7.4 环境损失分析

7.4.1 大气环境经济损失分析

施工期大气环境影响主要表现为施工场地的扬尘等方面的影响；运营期大气环境影响主要表现为清管、检修及事故废气、无组织废气等方面的影响。在严格落实环保措施的情况下，本项目的建设对大气环境的影响较小。

7.4.2 声环境经济损失分析

施工期声环境影响主要表现为施工场地的机械运转噪声、柴油发电机噪声等方面的影响；运营期声环境影响主要表现为站场设备运行噪声。在严格落实环保措施的情况下，本项目的建设对声环境的影响较小。

7.4.3 水环境经济损失分析

本项目水环境影响主要为施工期生活污水、试压废水等的影响；运营期检修废水、生活污水等的影响。在严格落实环保措施的情况下，本项目的建设对项目区域水环境的影响较小。

7.4.4 固体废物环境经济损失分析

施工期固废主要为施工土石方、生活垃圾等；运营期固废主要为检修废渣、清管废渣、废滤芯等。在严格落实环保措施的情况下，本项目产生的固体废物均得到合理处置，对环境的影响较小。

7.5 价格优势带来的经济效益

天然气作为民用燃料十分优越，除洁净、方便之外，其热效率也高，它是原油的 1.4 倍，是煤的 2 倍，是火电的 2.8 倍，它也比人造煤气及液化石油气的火焰稳定，燃烧更完全。天然气无论在价格上还是在使用效益上均高于其他燃料，详情见下表。

表 7.5-1 不同燃气等热值(4000kcal)价格对比表

燃料	管道煤制气 ⁽¹⁾	瓶装液化石油气 ⁽²⁾	管输天然气 ⁽³⁾
价格	1.00 元/m ³	0.90 元/kg	0.60 元/m ³

注：（1）有政府补贴下的价格，热值 4000kcal/m³；（2）按每瓶 13kg，价 35 元，热值 12000kcal/kg；（3）按平均价 1.20 元/m³，热值 8000kcal/m³折算。

表 7.5-2 每户对不同燃气的月费用表(等热值下)

项目	液化石油气	天然气	煤制气
月用量	20kg	30m ³ ⁽³⁾	60m ³
单价	2.69 元/kg ⁽¹⁾	1.20 元/m ³	1.00 元/m ³ ⁽²⁾
月费用	53.80 元	36.00 元	60.00 元
与天然气的费用差	17.80 元	0	24.00 元

注：（1）按每瓶 13kg，35 元计；（2）有政府补贴下的价格；（3）按每户市民平均月消耗天然气 30m³计。

表 7.5-3 不同工业燃料技术经济对比表

所替换的燃料种类	所替换的燃料数量	替换的燃料费用(元)	替换后节约的费用	替换后其效果
电	8.20kW·h	2.97	61%	改造原来的加热工艺
焦炭(炼铁)	2.26kg	0.90	-17%	环保更优
原煤(窑炉)	2.15kg	0.52	-105%	环保更优
原煤(食品)	3.74kg	0.90	-17%	显著提高产品质量
原煤(纺织)	3.16kg	3.16	67%	显著提高产品质量
汽油	0.88kg	1.94	46%	环保更优
液化气	0.84kg	2.18	52%	安全性更好

从表 7.4-1、7.4-2 和 7.4-3 可知，在等热值条件下，每户月用天然气费用比使用石油液化气和煤制气低 49%~67%，同时，天然气是清洁、优质、具有竞争力的能源和化工原料。它燃烧时仅仅散发极少的 SO₂、微量的 CO，而且无悬浮颗粒物，虽然投资费用大，但环保，易被用户接受。据国际能源机构预测，到 2020 年用煤燃烧发电仍占统治地位，而用天然气发电的比重将上升到 16.7%~24.7%。目前，天然气在运输业的应用如雨后春笋正在兴起，CNG 代替汽油开汽车，不仅成本降低 50%以上，而且与汽油相比，尾气排放物中将减少一氧化碳 97%，碳氧化物 72%，氮氧化物 39%，二氧化碳 24%，二氧化硫 90%，不排放苯、铅等，噪声也会降低 40%。可见，价格优势带来的经济效益明显。

7.6 社会效益分析

攀枝花—凉山输气管道项目将会带来巨大的社会效益，主要表现在以下几方面：

- （1）缓解凉山州能源供需矛盾，保证凉山州能源稳定供应和经济安全；

- (2) 引发关联产业与新就业群体的发展变化，从而改善凉山州能源结构；
- (3) 本项目可提升沿线周边地区的天然气供应；
- (4) 本项目的实施可调整当地的燃料结构，对减轻当地的大气污染起着重要作用。

7.7 环境经济损益分析结论

从上述可以看出，为了保护环境，达到环境目标的要求，采取了相应的环保措施，付出了一定的经济代价，但其度合适，企业完全能够接受，而且所支付的环保费用还能取得一定的经济效益。则从社会效益、环境效益和经济效益上分析可以得出，本项目建设是可行的，符合社会、经济与环境协调发展的原则。

8 环境管理与监测计划

8.1 HSE 管理要求

建设单位必须在现有的 HSE 管理体系及环境监控制度下，对建设项目进行 HSE 全面管理，保证工程在建设和运营过程中的各项工作都受到有效的环境管理和环境监控。

本项目施工活动大多在野外，为最大限度地减少野外施工对自然生态环境和农业生态环境的破坏，建设单位必须制定严格的 HSE 管理体制，并加强 HSE 宣传，严格执行各项管理措施，实施各作业环节的 HSE 审计。

8.1.1 承包商管理

在施工承包合同中，应该包括有关环境保护条款，如生态保护措施，水土保持措施，施工设备排放的废气、噪声控制措施和环境保护目标，环境监测和监控措施，环保专项资金的落实等。

8.1.2 建立有效的 HSE 管理和应急管理机构

建设方应设专人负责施工作业 HSE 的贯彻执行，主要职责在于监督承包商履行承包合同，监督施工作业进程。制定施工作业的环境保护规定。在实施 HSE 管理中，建设单位应注意以下几个方面的措施：

(1) 根据施工作业合同中有关环保要求和各作业特点，分别制定各项环保措施。如在施工线路的踏勘与清理中，要求在保证安全和顺利施工的情况下，尽量限制作业带的宽度，减少对土地的征用及植被、作物的人为破坏，禁止猎杀野生动物；挖掘出的土石方堆放要选择合适场所，不能堵塞自然排水沟，并修筑必要的拦挡设施以防止水土流失；在车辆运输中，要事先确定路线，防止车辆油料及物料装运的泄漏等。

(2) 运营期的环保设施运转管理和节水措施。

(3) 管线巡查和植被恢复情况监控。

(4) 监督实施相应作业生产活动的环境监测。

(5) 实施施工作业人员、企业员工的环保培训，加强环保意识。

(6) 制定事故应急处理预案，实施应急方案演练。

(7) 实行清洁生产管理，不断完善清洁生产措施。

8.1.3 建立完善的环保工作计划

1、根据项目施工期、运营期的特点、所在地区的自然生态环境、社会环境状况以及当地政府有关环境保护的法规等，分别制定相应的环保工作计划，计划中要考虑项目建设过程中可能出现的紧急情况，并明确处理紧急情况的协调及提交相关的恢复措施报告，要求制定并定期演练事故应急处理预案。

2、施工结束后的恢复计划

施工前必须制定恢复计划，主要包括：收集所有的施工材料废弃物和生活废弃物、填实污水坑并用土压实，尽量恢复工区内的自然排水通道，不留废弃物品，并对现场作业环境恢复情况进行回访等。

8.1.4 严格执行环境监督和审查制度

1、施工全过程的监督和审查

施工过程中应经常对施工单位及施工状况进行监督核查，保证制定环保规划的实施和对潜在问题的预防，评估环境保护计划实施的效果。在施工完成后，对工程进行环境保护审查。

2、运营期对环保设施运转管理、节水措施、环境监测、环保措施的实施等进行全过程监督。

8.2 环境管理计划

本项目环境管理计划详见下表。环境管理中的注意事项：

①设计阶段：设计单位应将环境影响报告书中提出的环保措施落实到设计中，建设单位、生态环境部门应对环保工程设计方案进行审查。

②招标阶段：建设单位在投标中应有环境保护的内容，中标后的合同中应有实施环保措施的条款。

③建设单位：在施工开始后应配 2 名专职人员负责施工期的环境管理与监督，重点是施工扬尘污染、噪声扰民，以及水土流失、生态破坏等。

④运营单位应根据项目环境影响特点和环保设施运维情况，逐年制定并执行年度环境管理计划。

表 8.2-1 本项目环境管理计划

环境问题		管理内容	实施机构
一	设计阶段		
1	线路选线、平面布置设计等	合理选择路线方案，尽量减少占地，保护农田，减轻大气和噪声污染影响。线路避让城镇集中区、城乡规划区、人口密集区等环境风险保护目标，避开了不良地质区。站场平面布置按行业标准化进行设计布设，满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）、《石油天然气工程总图设计规范》（SY/T0048-2016）等相关要求。	设计单位
2	水土流失	设计时合理选择弃渣场，并设置挡土墙、截水沟、浆砌片石等，防止土壤侵蚀、水土流失。	设计单位
3	生态环境	下阶段设计中，应进一步优化线路走向，应尽可能避让区域内生态价值较高的植被。 开工建设前，对施工范围临时设施的规划用地要进行严格审查，以达到既少占用农田和林地，又方便施工的目的。 设计中，应注重沿线植被的保护工作，施工活动要保证在征地范围内进行。	设计单位
4	工程征地	办理用地手续，占地赔偿等。	项目征地办、地方政府
二	施工期		
1	水土流失影响	高边坡管线敷设，破土开挖后及时安排后续工作，同时采取挡渣和排水措施。合理安排施工时序，尽量缩短施工周期。避开雨季施工。管沟开挖后及时回填，减少临时土方堆放时间。合理选择弃渣场，并设置挡土墙、截水沟、浆砌片石等水土保持措施。	承包商
2	废水	施工废水、试压废水：经沉淀处理后回用或施工场地洒水抑尘，不外排；生活污水：不设施工营地，依托周边农户已有设施进行收集后作为农肥使用。	承包商
3	废气	施工扬尘：湿式作业、洒水降尘、车辆密闭运输等；施工机械废气：加强施工机械设备维护保养，采用优质、合格的油品，确保施工机械和车辆各项环保指标符合尾气排放要求。焊接废气：管道焊接采用成熟的半自动、手工焊两种焊接工艺，选用优质环保焊条。	承包商
4	固体废弃物	施工废料：废包装材料、废焊条等施工废料由施工单位回收利用或交环卫部门清运。站场施工产生的土石方用于站场基础护坡堡坎；穿越公路顶管施工产生的顶管穿越产生的弃渣、弃土回用于穿越点护坡堡坎或低洼地带回填；管道施工采取分层开挖、分层堆放、分层回填。生活垃圾：依托当地环卫部门处置。	承包商
5	施工噪声	选用低噪声的施工机械，合理安排作业时间，避开午休和夜间，加强施工人员的管理和教育，减少不必要的金属敲击声和人为噪声。	承包商

6	植被破坏、永久基本农田占用	严格控制作业带宽度，减少植被破坏和农田占用。对开挖地段的植被及表土就近保存、培植。施工废弃物集中收集，及时清运处理，严禁随意弃置污染基本农田土壤。完工后对施工迹地进行清理并恢复植被。施工结束后管道中心线两侧5米范围内种植浅根系植被，两侧5米以外的临时占地根据周边植被类型采取生态恢复措施。	承包商
7	施工安全	为保证施工安全，施工期间在施工路段应设置安全标志。施工期间，为降低事故发生率，应采取有效的安全和警告措施。严禁在树林边或树林内吸烟。	承包商
8	施工监理	根据审查批复的环评报告书和环境工程施工图设计进行施工期环境监理。	监理单位
三	运营期		
1	噪声	采取合理布局，选用低噪声设备，加强设备维护保养，尽可能减少弯头、三通，设置基础减震等措施。	管理单位
2	废水	站场产生的检修废水通过排污池收集暂存，定期转运至就近的市政污水处理厂达标处理，不外排。	管理单位
3	放空废气	经放空立管高空点火燃烧后排放；加强管道维护，降低放空频率。	管理单位
4	固体废物	清管废渣、检修废渣收集后统一外运进行资源化处置，不在站场内暂存。	管理单位

8.3 环境监测计划

8.3.1 运营期的环境监测

8.3.1.1 大气监测计划

1、环境质量监测计划

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）和《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），本项目大气环境自行监测计划如下。

监测点位：项目米易清管站、德昌分输站、西昌分输站、猛粮分输站工艺区最近厂界外各设置1个监测点；

监测项目：非甲烷总烃；

监测频率：1次/年；

表 8.3-1 环境质量跟踪监测频次及监测因子

监测阶段	监测点位	监测频率	监测因子	控制标准
运营期	米易清管站、德昌分输站、西昌分输站、猛粮分输站工艺区最近厂界外	1次/年	非甲烷总烃	《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》（DB51/2377-2017）

8.3.1.2 噪声跟踪监测计划

按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）和《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017），本项目噪声自行监测计划如下。

（1）监测点位

本次评价拟在项目米易清管站、德昌分输站、西昌分输站、猛粮分输站厂界四周各布置 1 个噪声监测点。

（2）监测项目：厂界噪声

（3）监测频次与时段

站场运行阶段开展，每季度至少开展一次昼、夜间噪声监测。

（4）控制标准

站场营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。

表 8.3-2 噪声监测计划表

监测阶段	监测对象	监测点位	监测项目	频次	控制标准
运营期	厂界环境噪声	米易清管站、德昌分输站、西昌分输站、猛粮分输站厂界	等效 A 声级	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准

8.3.1.3 地下水跟踪监测计划

（1）监测点位

非正常工况下管线泄漏对地下水影响较小，排污池泄漏可能引起站场周围地下水水质改变。应制定地下水环境影响跟踪监测计划，以便及时发现问题，采取措施。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）“11.3.2.1 跟踪监测点数量要求，二级评价的建设项目，一般不少于 3 个，应至少在建设项目场地及其上、下游各布设一个”；三级评价的建设项目，一般不少于 1 个，应至少在建设项目场地下游布置 1 个。

本项目为三级评价，在各站场下游布设一个跟踪监测点。地下水环境监测点位布置见下表、下图。

表 8.3-3 地下水环境跟踪监测点位

分段	监测点 位编号	坐标		与项目的位置关系	监测点功能
		经度	纬度		
猛粮分输站-米易 清管站段	1#	***	***	清管站下游	污染扩散监测点
米易清管站-德昌 分输站段	2#	***	***	德昌分输站下游	污染扩散监测点
德昌分输站-西昌 分输站段	3#	***	***	西昌分输站下游	污染扩散监测点

(2) 监测频率及监测因子

本项目监测频率根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）表 2 中“对一类单元自行监测频次不低于半年 1 次”。因此，本项目运营期间污染扩散监测点每半年监测一次直至退役期，发现有地下水污染现象时需要增加采样频次。

本项目监测因子根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）中“5.3.1 地下水监测井的后续监测按照重点单元确定监测指标，每个重点单元对应的监测指标至少应包括该重点单元对应的任一地下水监测井在前期监测中曾超标的污染物，以及该重点单元涉及的所有关注污染物”确定。

本项目监测层位为潜水含水层，结合本项目地下水跟踪监测频率及监测因子见下表：

表 8.3-4 地下水跟踪监测频次及监测因子

监测阶段	监测频率	监测层位	监测因子
运营期	污染扩散监测点每半年监测一次直至退役期。	潜水含水层	pH、石油类、氨氮、钡、汞、砷、氯化物、硫化物、耗氧量（ COD_{Mn} ）、挥发酚、总硬度、溶解性总固体、六价铬等

注：如遇到特殊情况或发生污染事故，可能影响地下水水质时，可根据实际情况增加采样监测频次。

图 8.3-1 本项目地下水环境跟踪监测点

8.3.1.4 生态跟踪监测计划

生态监测以固定样地定期监测方法，重点对陆生生态修复效果、植物群落变化等进行监测。

表 8.3-5 评价区生态监测的内容、目的、指标和频次

对象	监测地点和线路	目的	方法	监测时间及频次
植物群落	森林群落	工程建设对周边植物群落结构和群落稳定性分析。	进行定点样方调查	运营期每 10 年监测一次（生长季 7 月）

8.3.2 应急监测

本工程主要存在输气管道破裂、站场泄漏（CH₄ 泄漏或火灾、爆炸或重大环境污染）等事故。因此，在发生事故时应当进行应急监测。

应急监测包括污染纠纷的监测和污染事故的应急监测等。工程施工单位未落实环境保护措施发生污染事故或公众举报与投诉，以及风险事故发生时，应组织该项目的环境监测部门、承包商或可利用的应急资源开展现场监测，并通知当地环保部门赴事故现场进行调查，做到及时提供事故监测分析报告，以便及时做出整改并采取补救措施，使事故造成的不良环境影响降至最低。

应急监测方案根据事故性质、事故影响大小等具体情况监测大气、噪声、地下水等，并以监测报告的形式上报上级部门。

8.4 环境监理计划

施工期应对承包商的以下工作进行现场监督管理：动植物保护、噪声污染控制、水质保护、水生生物保护、固体废物处置（包括施工弃渣堆放、生活垃圾）、生活污水排放等，检查环保措施的落实情况，该工程施工期环境监理内容见下表。

表 8.4-1 施工期环境监理内容

保护对象	环境监理内容
大气环境	(1) 村庄、人口密集区施工路段、灰土拌合场地、运输便道等是否定时洒水； (2) 粉状材料堆放时是否设篷盖。
水环境	(1) 对于水体的开挖，是否在非汛期进行；施工方式是否符合要求； (2) 水体穿越施工过程中的污染物是否集中堆放，是否有防止设备漏油措施，是否对漏油及时清理，是否禁止在场地附近河流清洗施工机械设备； (3) 水体穿越施工场地是否处理垃圾、粪便，施工结束后粪便、生活垃圾是否及时进行清运至当地垃圾场处理； (4) 水体穿越施工是否首先清除了水底淤泥，对污泥的处置方法是否合理； (5) 对于管沟开挖或沟渠开挖时产生的渗出水排放，是否先经过滤、拦截泥沙和悬浮物类后再排入水体； (6) 施工结束后是否彻底恢复地表原貌，施工是否避免破坏已有水工安全设施；
声环境	(1) 施工噪声对村镇居民的影响情况；

生态环境	(1) 围堰施工穿越河流,特别是安宁河穿越时,围堰土是否拆除,多余的土石方的处置是否合理; (2) 水体穿越时,是否加强施工操作及管理,是否避免了机械倾覆、污染水体等事故; (3) 在管沟开挖施工时,土石方是否采取了水土保持措施,水土保持方案是否合理; (2) 监督检查施工队伍人员进入林区破坏树木和惊扰野生动物; (3) 临时用地植被恢复和耕地复垦等措施的执行情况; (4) 管沟开挖作业“分层开挖、分层堆放、分层回填”措施的执行情况; (5) 是否有效控制管线作业带占地面积; (6) 施工结束后,是否及时进行了迹地和地貌恢复。
------	---

8.5 竣工环保验收计划

根据建设项目污染物排放特征,本项目竣工后,竣工环保验收的主要内容见下表:

表 8.5-1 工程环保竣工验收一览表

项目	验收项目及设施		验收指标
环境管理	环境影响评价		出具环境影响评价批复文件
	环境管理制度		环保机构健全,环保资料和档案齐全,建立健全风险应急预案
污染治理	废水	试压废水	施工期试压废水经沉淀处理后循环用于试压作业或回用于施工场地洒水抑尘和绿化;
		施工废水	站场施工废水循环使用,不外排
		检修废水	废水收集设施完好,定期转运至就近的市政污水处理厂达标处理;建立废水转移联单制度,具备交接清单。
		生活污水	施工人员生活污水依托当地农户旱厕收集后用于农田施肥;运营期废水收集设施完好,生活污水经化粪池预处理后进入生活污水池,定期外运至生活污水处理厂进行处理;建立废水转移联单制度,具备交接清单。
	噪声	施工机械、运输车辆噪声	施工期合理安排作业时间,加强施工过程中的管理工作,尽量采用低噪声设备。
		低噪设备、优化工艺、合理布局	按要求制定了相应的噪声控制措施,厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类标准;敏感点噪声达到《声环境质量标准》中 2 类标准。
	废气	各站场放空废气	设置放空系统,放空废气通过放空管排放
		无组织排放废气	选用可靠性高的设备、密封性能好的阀门,保证各连接部位的密封,并加强管理。
	固废	施工废料	部分由施工单位回收利用,剩余部分集中收集后交由当地环卫部门处理
		弃土、弃渣	优先用于周边坑凹处平整,多余土石方按当地政府相关规定依法合规处置
		清管废渣、检修废渣	作业时定点收集后交由有处理能力且环保手续齐备的水泥厂或砖厂等进行资源化利用

	生活垃圾	由当地环卫部门统一处理
生态	站场、管线周边护坡、堡坎的建设，站场、管线沿线绿化措施	护坡、堡坎等水土保持措施完整，项目施工结束后临时用地植被恢复
环境管理	人员培训、定期跟踪监测	按要求对管理人员、作业人员进行环保培训教育；定期对各站场大气、土壤、地下水、噪声和生态环境进行跟踪监测。
环境风险防范措施	编制应急预案、配备消防器材、可燃气体探测器、管道沿线设置警示牌、管道标识桩等	按要求编制突发环境事件应急预案、配备有消防器材、站场设置有警示牌等
验收监测要求	地表水、地下水、土壤、环境空气	地表水、地下水水质、土壤、环境空气和生态环境，不因本工程的实施而恶化。

9 结论

本项目符合国家产业政策，与当地的区域规划相符。项目的建设可增大清洁能源天然气的供应量，增加企业经济效益，促进社会、经济发展，同时可通过改变能源结构，增大区域清洁能源的使用，对改善区域大气环境质量有积极意义。

9.1 项目概况

根据项目设计资料，本项目建设内容主要为管道敷设和站场建设，建设内容为：

(1) 新建攀枝花—凉山天然气长输管道 1 条，起于川港燃气已建的攀米线猛粮分输站，止于本项目新建的西昌分输站，管道途经攀枝花市盐边县、米易县、凉山州的德昌县以及西昌市；全长 158km，管径 457mm，设计压力***，设计输量为***。

(2) 全线新建站场 3 座（米易清管站、德昌分输站、西昌分输站），新建阀室 7 座（1#~7#阀室）。

工程总投资***，其中环保投资***，占工程总投资的 1.25%。

9.2 项目产业政策、规划符合性

本项目为天然气长输管道工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号）“第一类 鼓励类”“七、石油天然气”“2. 油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”中的天然气管道输送设施之列，因此，项目建设符合国家现行产业政策。

本项目位于攀枝花市盐边县、米易县、凉山州德昌县、西昌市境内，建设单位已取得凉山州自然资源局、德昌县自然资源局、西昌市自然资源局、攀枝花市自然资源和规划局、米易县自然资源和规划局和盐边县自然资源和规划局相关选址选线规划文件，符合相关规划要求。

9.3 项目地环境功能区、环境质量现状及存在的主要环境问题

(1) 项目所处环境功能区

拟建项目所在区域环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；工程区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准；地表水执行

《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II、III类水域水质标准；声环境现状执行区域环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准。

（2）生态功能区划

根据《四川省生态功能区划》，项目所在地属“I-2-4 涪江中下游农业生态功能区”和“I-2-5 沱江中下游城镇-农业生态功能区”。“I-2-4 涪江中下游农业生态功能区”主要生态特征为：地貌以丘陵为主。年均气温 16.4~17.5°C， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 5300°C 左右，年降水量 864~1027 毫米。区内河流均属涪江水系。森林植被主要有人工或次生马尾松林、柏木林，次为杉木林和竹林。主要生态问题为森林覆盖率低，水土流失、土地垦殖过度，农村面源污染，河流支流污染较严重，旱灾频发。生态环境敏感性为土壤侵蚀中度敏感，水环境污染高度敏感，酸雨轻度敏感。主要生态服务功能为农产品提供功能，人居保障功能。生态保护与发展方向是发挥区域中心城市辐射作用，优化人居环境。加强基本农田保护和建设，完善水利设施。改善农村能源结构，发展沼气等清洁能源。发展生态农业、节水型农业、生态养殖业。建设现代轻纺、农产品加工工业基地。限制高耗水的产业。防治农村面源污染和水环境污染，保障饮用水安全。经现场调查核实，项目区不属于特殊生态敏感区和重要生态敏感区，为一般区域。

“I-2-5 沱江中下游城镇-农业生态功能区”主要生态特征为：地貌以丘陵为主。年均气温 16.4~17.5°C， 10°C 活动积温 5300~5800°C，年降水量 900~1078 毫米。河流均属沱江水系由人工或次生林构成。森林植被主要。主要生态问题为森林覆盖率低，人口密度较大，土地垦殖过度，工业污染、城镇污染、农村面源污染，河流污染较严重。生态环境敏感性为土壤侵蚀中度敏感，水环境污染极敏感，酸雨轻度敏感。主要生态服务功能为人居保障功能，农产品提供功能。生态保护与发展方向是发挥区域中心城市辐射作用，科学调整产业结构和布局，发展以循环经济为核心的生态经济和现代产业，以高新技术产业为主导，重点发展资源节约型工业：建设机械制造、盐化工和食品工业基地。保护耕地，发展生态农业、节水型农业。发展沼气等清洁能源。限制高耗水的产业。防治工业污染、城镇污染及农村面源污染：防治水环境污染，保障饮用水安全。

（3）环境质量现状及生态环境现状

1) 根据 2023 年攀枝花市、凉山州生态环境质量公报，项目所在区域环境空气质量为达标区；同时通过现状监测，项目地环境空气中的非甲烷总烃浓度未超过《大气

污染物综合排放标准详解》中参考限值,表明本项目所在区域内环境空气质量状况良好。

2) 项目拟建地区域属于雅砻江水系,根据 2023 年攀枝花市、凉山州生态环境质量公报,项目所在区域安宁河各监测断面水质均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅱ类标准。同时通过对涉水施工的有代表性的安宁河和茨达河进行现状监测,监测结果满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅱ类水域标准。区域地表水环境质量较好。

3) 项目附近居民取水点各项监测指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅲ类标准要求。

4) 噪声监测期间,各敏感点昼间、夜间噪声值均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准要求;现有站场厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准要求。

5) 生态环境现状

①评价区植物中有 58 种中国特有种,有 1 种易危植物分布(油杉),未发现国家重点保护野生植物分布,无极小种群野生植物。

②评价范围内有国务院 2021 年 1 月批准的《国家重点保护野生动物名录》中的国家二级保护动物 3 种(红隼、雀鹰和普通鵟),易危动物 1 种(乌梢蛇),特有 8 种(高原林蛙、大蹼铃蟾、乡城齿蟾、西藏裸趾虎、成都壁虎、灰胸竹鸡、岩松鼠、滇绒鼠)。本项目不占用重点保护动物的栖息地。

③评价河段分布国家Ⅱ级保护鱼类 2 种,分别为稀有鮡鲫、长薄鳅(来源于资料),四川省重点保护鱼类西昌高原鳅 1 种,特有种有 7 种(短须裂腹鱼、短体荷马条鳅、红尾荷马条鳅、西昌华吸鳅、钝吻拟鲢、凹尾拟鲢、大口鲶)。评价范围内无重要鱼类“三场”和洄游通道分布。

④评价区土地利用现状包括耕地、林地、园地、草地、住宅用地、水域、交通运输用地和其他土地等,土地利用结构较合理,自然植被面积相对较大。站场、阀室等永久占地不涉及占用永久基本农田。区内土地利用总体现状是:土地生产力较高、林地以自然植被和人工林为主。综合表现为生态系统较稳定,但应加强山地的生物多样性保护,形成更加稳定的区域生态系统。

⑤本项目不涉及穿越生态保护红线、自然公园、自然保护区、风景名胜区、集中式

饮用水水源保护区等环境敏感区。

9.4 自然环境概况及环境敏感目标调查

本项目工程区内属农业生态环境系统，经调查核实，本项目管线涉及穿越永久基本农田、公益林、天然林和基本草原，不涉及穿越生态保护红线、自然公园、自然保护区、风景名胜区、集中式饮用水水源保护区、水产种质资源保护区、森林公园、地质公园等环境敏感区。新建的管线位于农村区域，管线两侧评价范围内的环境敏感点主要为散居居民等。

9.5 环境影响预测与评价

9.5.1 生态环境影响分析

(1) 在项目施工过程中，管线敷设会破坏植被，降低植被覆盖率，导致生物量丧失，但不会导致评价区域植物区系成分的丧失或者消亡。施工期占地类型主要为耕地，造成栽培植被丧失的生物量与评价范围内的对应类型总生物量比较起来，丧失量很小，对该区域自然植被生物量的影响轻微。因此，不会发生某种植物成分的丧失或者消亡，不会影响植物区系的组成、结构和功能。栽培植被是以获得经济效益为主，其丧失不会影响评价范围农田生态系统结构和功能。涉水工程所引起的水文情势改变、扰动水体及产生的噪声，会使得施工区域及附近水域的鱼类远离施工区，短期内导致上下游鱼类种群空间变化。由于涉水施工占有水域范围较小，枯水季施工，且施工时间较短，且开挖河流穿越段下游 1km 范围内无鱼类产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道等分布，因此工程对鱼类的影响非常小。

(2) 运营期，输气管道深埋于地下进行物质传送，对野生动物迁移、物质循环和能量流动不会产生阻隔效应。临时性占用的农田土壤肥力很快可以恢复，不会改变评价区域农田景观格局，也不会改变评价区域农业生产结构。根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》有关规定，管线中心线两侧 5m 禁止种植深根植物，林地面积永久性丧失。

(3) 退役期对地面设施进行拆除，且对站场水泥地坪进行清理，然后进行覆土和植被恢复，使站场占地范围内的自然植被逐步恢复。

9.5.2 地表水环境影响预测与评价

(1) 本工程施工期间选择的穿越方式可行, 不影响下游水体的使用功能, 使穿越工程对水环境的影响减少到最小。施工人员所产生的生活污水均依托周边农户已有设施进行收集后作为农肥使用。施工期间产生的废水对穿越地区的影响以暂时性为主, 通过加强施工期间的环境管理, 对地表水产生的影响较小。

(2) 运营期有人值守站产生的生活污水经化粪池预处理后进入污水集水池收集, 定期外运至生活污水处理厂进行处理。检修废水由排污池收集后定期转运至就近的市政污水处理厂达标处理, 对地表水环境影响很小。

(3) 退役期施工过程所产生的生活污水依托周边农户已有设施进行收集后作为农肥使用。

9.5.3 地下水环境影响预测与评价

(1) 施工对地下水的影响主要包括施工场地的材料堆放、施工机械等在降雨淋滤作用下通过下渗对地下水水质有一定影响, 项目区域的包气带岩性为粉土、粉质粘土, 包气带具有一定的防污性能, 且渗透系数较小, 补给与排泄过程缓慢, 如果出现污染事故时, 其影响范围相对较小, 通常都局限于项目所在的水文地质单元内, 因此项目施工对地下水环境影响较小。

(2) 运营期, 输气管道施工由于管道埋深较浅, 位于项目区域的地下水稳定埋深以上, 因此管道施工不会对项目区域的地下水流场造成影响。管线采用直缝埋弧焊钢管, 经对管道进行防腐处理、焊缝检测和严密性试验合格后, 能够确保本项目不会对区域地下水环境造成影响。

(3) 退役期施工过程废弃管线、废弃建筑垃圾等地表污染物如果管理不当、堆放不合理, 在雨水淋滤作用下, 可通过大气降雨、地表径流入渗进入包气带, 渗入到潜水层中对地下水水质有一定影响。

9.5.4 大气环境保护措施及环境影响

(1) 施工期管沟爆破、开挖、回填、土石堆放和运输车辆行驶产生的扬尘(粉尘)、管线焊接产生的焊烟以及施工机械、运输车辆排放的尾气将对大气环境产生轻微、暂时的影响。采取的环保措施有: 大风天气禁止施工作业, 同时散体材料装卸必须采取防风

遮挡等降尘措施。未铺装的施工道路在干燥天气及大风条件下极易起尘，因此要求及时洒水降尘，缩短扬尘污染的时段和污染范围，最大限度地减少起尘量，同时对施工道路进行定期养护、清扫，确保路况良好。对施工临时堆放的土方，应采取防护措施，如加盖保护网、喷淋保湿等，防止扬尘污染。选用符合国家标准施工机械设备，确保废气排放符合国家有关标准的规定。车辆及施工器械在施工过程中应尽量避免扰动原始地面、碾压周围地区的植被，不得随意开辟便道，严禁车辆下道行驶，并对施工集中区进行喷洒作业，以减少大气中浮尘及扬尘来源，减轻对动植物的干扰。

(2) 管线埋于地下密闭输送，正常工况下无大气污染物排放，运营期站场无组织排放废气通过自然扩散后不会对周围大气环境造成明显不利影响。非正常工况下，由于项目事故及检修频率较低，且站场放空区位于地势开阔的空旷地带，大气扩散条件良好，故放空废气不会对周边大气环境造成明显不利影响。

(3) 退役期施工时会产生扬尘，由于施工时间较短，且通过洒水降尘等措施，产生的扬尘很少，对大气环境产生轻微、暂时的影响。

9.5.5 声环境影响预测与评价

(1) 工程施工期内，管道施工噪声是短暂的且具有分散性，施工仅在白天进行，建议建设单位合理安排作业时间，采取与受影响的居民协商等措施，采取以上措施后，可有效降低施工期噪声对周围环境的影响，项目施工噪声影响属可接受范围。

(2) 工程运营期内正常工况下，站场厂界噪声和敏感点噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2类标准。工程运营期内非正常工况下，站场检修或事故放空时因气流高速喷出，有较强的噪声污染。

(3) 退役期会产生施工噪声，主要是由机械施工的施工机械和运输车辆造成，由于本工程施工期较短，施工机械使用较少，施工时段为白天，夜间一般不施工，且项目施工噪声影响是暂时的，将随着施工期的结束而消失。

9.5.6 固体废弃物影响分析

(1) 本项目施工期主要的固体废弃物是管线敷设施工部分产生的生活垃圾、临时弃土、弃渣和施工废料等。生活垃圾经周边农户、旅店已有设施收集后，依托当地环卫部门处置；临时弃土、弃渣按当地政府要求与当地第三方消纳单位签订协议进行依法合规处置，用于建筑材料、道路建设等。施工废料部分由施工单位回收利用，部分由施工

单位严格按照 HSE 管理模式进行集中收集后，依托当地环卫部门有偿清运，按相关规定进行妥善处置。

(2) 运营期检修废渣和清管废渣外运至有处理能力且环保手续齐备的水泥厂或砖厂等进行资源化利用，废滤芯定期更换交由厂家回收处置，生活垃圾交由当地环卫部门处理，不会对环境造成污染。

(3) 退役期产生的固体废物主要为站场清理等工作产生废弃管线、废弃建筑垃圾等，由施工单位严格按照 HSE 管理模式进行集中收集后，依托当地环卫部门有偿清运。在按相关规定进行妥善处置后，不会对周边环境造成明显不利影响。

9.6 环境风险评价结论

项目涉及的危险物质主要包括天然气等。项目涉及危险单元主要为管线。环境风险类型主要为天然气输送过程中甲烷意外释放或泄漏造成的影响，废水等污染物意外释放或泄漏造成的地下水、地表水、土壤环境影响，其中天然气泄漏，进而引发人员窒息、火灾或爆炸事故等环境风险影响为最大可信事件。本项目主要采取管线泄漏防范措施等关键性的环境风险事故防范措施确保项目环境风险可防。

项目在严格落实设计和本评价提出的环境风险防范措施，做好环境风险应急演练等环境风险应急措施后，项目建设环境风险可防可控。

9.7 环保措施论证

(1) 环境空气

本项目站场运营期间仅在站内工艺管道设备区存在一定量的逃逸无组织排放，产生量较小，不会对周边大气环境造成影响。事故或设备检修的情况下进行放空，由于本项目天然气不含硫化氢，放空时间短、频率低，且站场位于农村环境，周边居民较少，扩散条件良好、有利于废气扩散。因此，本项目运营期间，不会对周围大气环境造成明显不利影响。

(2) 水环境

输气管线是全封闭系统，采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，正常运营期对穿越的水环境保护目标和河流不会造成影响，对周边水环境影响较小。

运营期间产生的废水主要为西昌分输站值守人员生活污水和各站场检修废水。各站场检修废水由排污池收集暂存，定期转运至就近的市政污水处理厂达标处理。西昌分输

站（有人值守站）产生的生活污水，生活污水主要污染物为 COD、氨氮等，生活污水经化粪池预处理后进入污水集水池收集后，定期外运至就近生活污水处理厂进行处理。因此，运营期本工程对地表水环境的影响是可以接受的。

③声环境

正常运行过程中，本项目站场中并无大的产噪设备，噪声主要为设备运行过程中气流产生的噪声。由于源强较小，且站场处于农村环境，周边居民较少，因此通过合理布局、选用低噪声设备等措施后，周边敏感点处的噪声值均能达标。在站场检修或事故放空时因气流高速喷出，有较强的噪声污染。由于项目事故及检修频率较低，且时间较短，一旦放空作业结束，噪声影响随之消失。故放空不会对周边声环境造成明显不利影响。

④固体废物

运营期检修废渣和清管废渣外运至有处理能力且环保手续齐备的水泥厂或砖厂等进行资源化利用，废滤芯主要成分为聚酯纤维，为一般固废，交由厂家回收处置。同时应加强固体废物管理，不得随意抛洒或堆放。以上措施符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关规定，在落实固体废物处置措施后，不会对环境造成污染。

⑤生态环境

采取生态保护及水土保持措施后，可使工程对生态环境的影响大大降低至可接受程度。

因此，本工程所采用各项措施都有较强的针对性，能够满足环保要求。

9.8 清洁生产与总量控制

项目采用的输气生产工艺和设备选用上满足清洁生产的要求，在正常生产中不产生废气，本工程采用先进、可靠的输气工艺，设备选型及材质满足生产需要，防腐措施得当，自动化控制较好，生产安全可靠，能有效地减少或杜绝污染事故的发生，符合清洁生产原则。

本工程建成投产后，由于输送的是天然气，正常运行时天然气处于密闭输送状态，无组织排放，产生量较小，不会对周边大气环境造成影响；在生产检修或事故过程中会产生少量放空废气，对外部环境的影响轻微，故不设国家规定的需进行总量控制的污染物。

9.9 公众参与

本工程建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》要求进行了本项目的环境影响评价公众参与工作（详见公众参与说明）。在公示期间，建设单位和环评单位均未收到反对意见。

9.10 环境监测与管理

建设单位必须制定严格的 HSE 程序文件和作业文件，加强 HSE 宣传，严格执行各项管理措施，实施各环节 HSE 审计。在运营期间加强环境管理，并按监测计划实施对厂界噪声进行监测。

9.11 环境经济损益分析

从社会效益、环境效益和经济效益上分析，本项目建设是可行的，符合社会、经济与环境协调发展的原则。

9.12 综合评价结论

本项目符合国家产业政策，不存在重大环境制约因素，符合区域“生态环境分区管控成果”管理要求，项目的建设对增加清洁能源天然气供应量，对促进区域社会、经济发展，保护和改善区域环境质量具有积极意义。本项目在严格执行相关环保措施的情况下，项目外排污染物基本不对周围环境造成危害。项目工艺和设备选用满足清洁生产的要求。工程选址选线避开了环境敏感区，经规划及相关主管部门同意，选址选线合理。工程环保设施安排较完善，污染防治措施有效，生态恢复、水土保持措施可行，环境风险较低。主要环境保护目标能够得到有效保护。因此从环境保护的角度看，本项目的建设可行。