

8 环境保护措施及其可行性论证

8.1 设计阶段的环境保护措施

8.1.1 社会环境影响减缓措施

(1) 管道穿越林地的路由选择尽量顺直，在满足安全距离的基础上，尽可能少砍伐林木；尽可能不占或少占良田、多年种植经济作物区；尽量避绕水域。

(2) 按照《关于处理石油管道和天然气管道与公路相互关系的若干规定》中管道和公路保持安全距离、减少交叉、增强石油部门与交通部门的沟通等相关要求执行。

(3) 合理规划设计，尽量利用已有道路，特别是国道、省道等，不建或少建施工便道。

(4) 合理选择站址，管道沿线站场要选择在远离村庄的开阔地带，以最大限度地减少场站运行对周围环境的影响。

8.1.2 生态环境影响减缓措施

(1) 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成片的林地。

(2) 管线对于需要征占用林地的，应严格按照相关管理办法办理审批手续。

(3) 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。

(4) 在河流、道路、村庄等穿越段采用管壁加厚、稳管、防腐层加强等措施，在河流穿越段采用水工防护措施。开挖河渠穿越段施工，选择枯水期进行。尽可能避免在农业集中灌溉期间进行河渠开挖施工。

8.1.3 水环境影响减缓措施

(1) 按照相关设计规范，强化管道的抗震、防洪和防腐设计，尽量避免在地质断裂带、地质灾害频发区穿越，对穿越河流管段等采取可靠的安全防护措施，如加强级防腐、增加管道壁厚、增加管道埋深、配重固定管道等，以提高管道抗自然灾害和人为破坏的能力；

(2) 管道防腐层设计采用三层 PE 材料，工厂预制，现场热收缩套补口，减少在施工过程中防腐材料对土壤造成污染。

(3) 合理安排施工期，应尽量计划在其枯水期时段内施工，以减缓管道施工对水环境的影响。

(4) 尽量减少带水作业，加强水下管道埋深。

8.1.4 声环境影响减缓措施

1、将设备工艺区和放空区进行合理布局，将高噪声设备布置在远离环境敏感目标区域。

2、对各工艺场站噪声设备做好治理工作，采用消声装置，机组设置机罩，使设备噪声低于 85dB(A)的设计要求。

3、对站场机房选用隔音门窗；采用网状吸声板泡沫塑料，制成不同厚度网状吸声板，防火、防潮、不怕水，可直接安装于轻钢龙骨上或侧墙上，可通过调节吸声板的厚度等来满足降噪要求。

8.1.5 固体废弃物减缓措施

为避免弃渣堆置不当产生水土流失，工程在施工图阶段，必须提出更为经济可行的弃渣方案、弃渣场的具体位置，合理布设弃渣场，在山区段弃渣应选择在管道附近的荒沟，尽量减小对林地、耕地的占用；必须根据“先挡后弃”的原则，先修筑挡墙，再进行弃渣。施工结束后，进行迹地恢复，也必须进行水保设计，并报经地方水行政主管部门批准后实施。

8.1.6 建议

(1) 建设单位在下一步工作中必须严格按照当地自然规划局、发改局、生态环境局、水务局提出的意见和要求，对管线局部管段进一步优化调整，尽可能避免和降低对涉及区域规划和发展产生的不利影响。

(2) 建议项目建设单位应按照委托单位对输气管线沿线区域矿产资源压覆调查评估报告的要求，涉及矿产资源压覆，必须依照矿产资源相关法规的规定和要求，取得主管部门的批准，同时按照国家的补偿标准签订补偿协议并且进行备案。

(3) 建议建设单位在工程建设中应采纳公众合理意见，优化设计与施工组织，尽可能将工程建设所带来的不利环境影响减到最小。

(4) 建议建设单位积极配合沿线地方政府、相关部门和基层组织，大力宣传国家有关土地征用、经济和安置补偿等政策，深入细致地做好土地征占、拆迁户的思想工作，尽可能满足群众合理要求，尽可能避免纠纷，进一步争取地方和人民群众的理解和支持，保持社会的稳定与发展。

(5) 对持反对意见的个人群众，建议建设单位进一步与地方政府、相关部门协调配合，充分听取基层合理建议，积极进行沟通，在满足管线工程设计相关规范的前提下，

尽可能对选线进行优化设计与施工组织；加强宣传，积极充分做好群众的思想工作，采纳他们的合理意见，作出书面承诺，合理补偿，及时补偿，保障农民的基本生产生活。

8.2 施工期环境保护措施

8.2.1 施工期环境保护管理措施

(1) 建立高效、务实的环境保护管理体系

建设单位成立有安全环保管理机构，有专人负责制定本项目相应的环境管理办法；并开展施工期的环境保护知识普及和宣教活动。

(2) 加强招投标工作的管理

①招标文件编制应体现工程的环境影响评价成果，明确制定在每一标段中的环境保护目标，明确工程承包商对国土、生物多样性、水等环境资源保护以及生态环境保护、水土保持、人群健康和环境整治的责任和义务。

②对各标段的施工组织计划提出具体的环境保护要求，要求编制环境保护实施计划，并配备相应的环境管理人员和环保设施。

③工程承包商要承诺其环境保护责任和义务，不得发生层层转包、层层提取管理费的现象，自愿接受建设单位和地方环保单位的监督。

④建立高素质的评标专家队伍，注意引进高素质的环保专家参与评标；加强投标单位的资质、施工能力、管理水平和业绩的审查工作；认真审查其施工组织计划有关环境保护和施工文明的内容，尤其应对其环境保护保障条件加强审查，禁止那些旨在中标而随意压低环保投入的工程承包商入围。

8.2.2 施工期生态环境保护措施

(1) 耕地保护和恢复措施

①严格控制土地占用

A. 对占地合理规划，严格限制占地面积；施工便道、堆管场等临时占地按照用地范围线施工，不得超出用地范围的要求；

B. 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，并尽量沿道路纵向平行布设，以减少土壤扰动和地表植被破坏，减少裸地和土方暴露面积；

C. 施工作业尽量利用原有公路，杜绝车辆乱碾乱轧，不随意开设便道；管线尽量沿公路侧平行布置，便于施工及营运期检修维护。

②土地肥力保护措施

A. 分层开挖，分层堆放、分层回填。对于农田、耕地土壤，按照耕作层、犁底层、心土层和底土层分层开挖，分层堆放、分层回填；减少因施工生土上翻，表土层养分损失。同时，要避免间断覆土造成的土层不坚实形成的水土流失等问题。

B. 表土剥离及存放。表土在土地复垦工程中起着非常重要的作用，它关系着复垦后土壤的质量和肥力。因此，剥离出来的表土需要妥善存放。为了保持土壤结构、避免土壤板结，应避免雨天剥离、搬运和堆存表土。若表土堆存过程中遇降雨，则需要用防雨布遮挡堆存表土，防止水土流失，带走土壤中的养分，导致土壤肥力下降。

C. 对管沟回填后多余的土全部摊铺到管段所在的作业带内，并使管沟与周围自然地表形成平滑过渡，不得形成汇水环境，防止水土流失。管线所经地段的原始地表存在局部凹地时，若有集水的可能，需采用管沟多余土或借土填高以防地表水汇集。对敷设在较平坦地段的管道，应在地貌恢复后使管沟与附近地表自然过渡，回填土与周围地表坡向保持一致，严禁在管沟两侧有集水环境存在。

D. 管线施工中挖填方尽量实现自身平衡。路基加固处理所需砂砾石尽量就近取材。站场地面设施施工过程中产生的挖填方亦应尽量自身平衡，采取水保措施，防止水土流失。

E. 为防止管道焊接产生的废焊渣污染土壤，本次评价建议建设单位在管道焊接时焊缝下铺耐高温的挡板，对产生的废焊渣和废焊条全部收集。施工结束后，施工单位应回收全部的废焊接材料，防止遗留到土壤中污染土壤环境。

③耕地保护

A.关于耕地占用补偿的相关法规：

按照《中华人民共和国土地管理法》第三十一条：国家实行占用耕地补偿制度。非农业建设经批准占用耕地的，按照“占多少，垦多少”的原则，由占用耕地的单位负责开垦与所占用耕地的数量和质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。省、自治区、直辖市人民政府应当制定开垦耕地计划，监督占用耕地的单位按照计划开垦耕地或者按照计划组织开垦耕地，并进行验收。第三十二条：县级以上地方人民政府可以要求占用耕地的单位将所占用耕地耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

B.基本农田环境保护方案：

项目建设将临时占用部分基本农田，建设单位应严格按照《基本农田保护条例》、

《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）等相关规定申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准后方可临时占用。临时用地到期后，应按照规定和复垦方案及时复垦恢复原种植条件，做好复土复耕。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。

C.合理安排施工次序、季节、时间

尽量避开植物物种播种生长季、收获期，根据沿线农田作物栽种情况，合理安排施工次序和时间。

④土地复垦

按照《土地复垦条例》第三条规定：生产建设活动损毁的土地，按照“谁损毁，谁复垦”的原则，由生产建设单位或者个人（以下称土地复垦义务人）负责复垦；第十六条规定：土地复垦义务人应当建立土地复垦质量控制制度，遵守土地复垦标准和环境保护标准，保护土壤质量与生态环境，避免污染土壤和地下水。土地复垦义务人应当首先对拟损毁的耕地、林地进行表土剥离，剥离的表土用于被损毁土地的复垦。在恢复期，应对土壤进行熟化和培肥，落实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。

（2）植被的保护与恢复措施

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，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

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，最大程度的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

施工便道、堆管场等临时占地尽量不占或少占林地，不设施工伴行道路，临时占地宽度、面积严格按设计要求控制；工程施工依托就近的民房、院坝等，不设置临时施工营地，极大地程度地减少了因征用土地而对植被和土地造成影响或破坏。

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。布置合适的林草种类，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园地的外，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巨桉（*Eucalyptus grandis*）等；灌木树种选择耐瘠薄、固土能力强的种类，主要有盐肤木（*Rhus chinensis*）、紫麻（*Oreocnide frutescens*）等；草本选择适应性强、耐瘠薄、易繁殖草种，例如白茅（*Imperata cylindrica*）、芒（*Miscanthus sinensis*）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。

（3）动物的保护措施

为了维护评价区内的生态平衡，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，尽可能的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中所造成的植被破坏，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；施工工期尽量避开生物的繁殖期，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

进入施工期，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》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，立即开展植被恢复，营造野生动物生境，恢复野生动物资源。

（4）水生生态保护措施

①在管道穿越小型河流时，应尽量选在枯水季节，土石方严禁堆积在河道，施工结束后要尽快恢复河道的畅通；

②合理安排施工期，尽量避开鱼类产卵季节；

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；

④水域附近施工时，禁止非施工需要扰动水体，避免污染水质，对水生生物造成影响；

⑤加强对施工人员教育和管理，禁止捕捞鱼类等各种水生生物。

（5）工程和施工人员环境教育

在工程管理和施工人员进场前进行环境教育。环境教育的主要内容包括：

①开展《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国土地管理法》和《中华人民共和国野生植物保护条例》等法律法规教育。

②针对本工程环境影响报告书及环评批复内容进行教育；

③对项目工作人员和施工人员开展相关动植物辨认和生态保护措施方面的短期培训工作，如何最大限度减少自然植被的丧失；如何及时开展植被恢复；以及施工作业中对于环境保护的一些注意事项等。

8.2.3 施工期水污染防治措施

项目施工期的污水主要包括施工废水、管道试压水和施工人员产生的少量生活污水。管道施工涉及河道穿越时，如不采取相应的污染防治措施，也可能导致地表水或地下水的污染。拟采取以下污染防治措施：

（1）本工程施工人员的食宿主要通过租用当地民房解决，施工队伍产生的生活污

水主要依托当地的生活污水处理系统，不外排。

(2) 施工废水：在施工场地内设置临时隔油沉淀池，施工废水经隔油沉淀处理后循环使用或回用于施工场地、道路的洒水抑尘等，不外排。

(3) 本项目管道试压采用的是无腐蚀性的清洁水进行试压，其污染物主要为少量SS，通过设置适度规模的简易沉淀池，沉淀过滤后就近排入冲沟或者沿途小型接纳水体，施工单位应做好废水排放的管理与疏导工作。

(4) 工程开挖穿越河流段选择在枯水期进行施工，并采用围堰导流的方法分段进行开挖。管道入沟后，覆土复原，并采取稳管措施，及时恢复河道原貌；施工结束后，对河道内可能产生的少量土方进行清理和疏浚。在河道施工过程中，应加强施工队伍的管理，严禁施工废料和生活污水排入河道中，严禁在河道两侧内给施工机械加油或存放油品储罐，严禁在河道内清洗施工机具、倾倒废水。

(5) 管理措施

开展施工场所和施工驻地的环境保护教育，让施工人员理解水资源保护的重要性，特别是在临近自然水体附近施工时，应制定合理的施工程序，高效组织施工作业，加强施工管理和工程监理工作，严格检查施工机械，施工材料不能堆放在地表水体附近，并应具备临时遮挡的帆布。通过科学合理、高效严格的施工管理，有助于减少施工期对周边地表水环境的影响。

采取以上措施，工程施工对地表水环境的影响能得到有效控制，影响较小。

8.2.4 施工期环境空气污染防治措施

本项目施工期的大气污染物主要为施工扬尘、施工机械尾气和少量焊接烟尘，针对施工期的大气污染物排放特征，本项目施工时应采取以下污染防治措施：

(1) 对使用频繁的道路路面进行洒水处理，以减少路面沙尘的扬起，运输车辆进入施工区域，应低速行驶；加强进出场区道路的维护，避免运输道路的损坏造成运输车辆颠簸，从而产生扬尘。

(2) 在施工现场进行合理化管理，统一堆放材料，设置专门库房堆放水泥，尽量减少搬运环节，搬运时轻举轻放，防止包装袋破裂。

(3) 土方开挖、调运、装卸等极易产生扬尘的施工环节尽量避免在大风干燥季节实施；车辆装卸应尽量降低操作高度，粉粒物料严禁抛洒；细颗粒散装建筑材料应储存于库房内或密闭存放，运输采用密闭式罐车运输。

(4) 保持运输车辆完好，不过满装载，及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料。

(5) 管道焊接过程中应在开阔空间完成，使用优质环保焊条。

(6) 土方开挖时应及时送至填方处，并压实，以减少粉尘产生量；并尽快完成站场的场区地面的硬化与绿化工程。

(7) 施工场区不宜使用油耗高、效率低、废气排放严重的施工机械，对燃油设备要合理配置，加强管理，对工程运输车辆要求尾气达标排放。

(8) 管沟施工过程中，应采用分段施工，管沟开挖产生的土方待管道敷设完毕后应及时回填，尽量缩短其堆存时间，使其保持一定量的含水率，从而减少扬尘产生量。

采取以上措施，施工期产生的扬尘和施工机械尾气对环境的影响将得到有效控制，不会改变区域环境功能。

8.2.5 施工期噪声污染防治措施

(1) 合理布局施工机械，合理安排施工强度，作好施工组织设计，尽可能将施工机械远离周围的敏感点。

(2) 选用符合国家标准低噪声设备，并加强对设备的维修保养，避免由于设备非正常工作而产生高噪声污染。

(3) 合理安排施工时间，禁止夜间（22:00-06:00）施工，若因特殊状况需要连续施工的，应向环保部门申请，批准后才能根据规定夜间施工。

(4) 项目区域内的部分现有道路将在项目施工期用于运输施工物资，应注意合理安排施工物资的运输时间。在途经附近居民点和学校路段，应减速慢行、禁止鸣笛。

(5) 施工过程与周围居民做好沟通工作，减少对敏感地点的影响，防止发生噪声扰民现象。

(6) 在施工招投标时，将减低环境噪声污染的措施列为施工组织设计内容，并在合同中予以明确。施工操作人员及现场施工人员，按劳动卫生标准控制工作时间，并做好自身防护工作，如配戴耳塞等。

采取上述噪声防治措施后，能最大限度减小施工噪声对区域环境的影响。

8.2.6 施工期固体废物污染防治措施

项目施工期固体废物主要包括施工废料、施工人员的生活垃圾、废弃泥浆等。针对施工期固体废物，应采取以下积极有效的处置措施：

(1) 项目施工期应合理安排施工工期，开挖的土石方及时进行回填，减少土石方的临时堆存时间；土石方挖填和调运过程中应做好水土保持措施和抑尘工作。

(2) 施工结束后，应对施工场地内产生的施工废料进行集中收集，全部回收利用，

不外排。禁止乱堆乱放，禁止随意倾倒。

(3) 及时清扫施工道路积尘和散落的弃渣，维护沿线村落环境卫生。

(4) 顶管施工设置泥浆池，施工过程中返回的泥浆过滤出钻渣后循环使用，施工结束后剩余的泥浆无回收、再利用价值，自然脱水后就地填埋处置，并进行覆土复原。

(5) 在穿越河道施工时，禁止将生活垃圾和施工弃渣丢入河道内。

(6) 施工人员办公生活区设置生活垃圾集中收集点，对生活垃圾进行集中收集，交由当地的环卫部门统一处置；管道施工沿线生活垃圾主要为少量果皮纸屑和烟头等，在施工沿线设置小型移动式垃圾收集箱，对生活垃圾集中收集，禁止生活垃圾乱丢乱弃。

采取以上措施后，施工期产生的固体废物均得到妥善处置，对环境影响小。

8.2.7 施工期地下水环境保护措施

本工程施工期对地下水的影响主要表现为没有处理妥善的施工废水或生活污水渗入地下并对地下水水质产生轻微影响，由前文所述站场区域水文地质情况，本工程区域包气带渗透性强弱不等，为了减轻或者防止施工对地下水造成污染，在施工期应加强对施工废水和生活污水的搜集，同时制定详细的应急预案，做好地下水水质监测工作，及时掌握管线和站场建设对地下水环境的影响，以便采取措施，保证居民用水。

1) 管线施工期的地下水环境保护措施

根据前述预测分析，本工程施工期对管道沿线地下水环境保护目标的影响很小，主要表现在对包气带的扰动，仅少数地区地下水水位高于管沟开挖深度时会出现基坑积水，导致管沟两侧一定范围内的地下水水位降低。由于管道施工为分段施工，具有施工时序短的特点，因此整体影响较小。

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及管道安装完后清管、试压中排放的废水。

(1) 生活污水：根据以往施工经验，施工人员生活依托管线沿线的居民房等，生活污水依托现有污水处理设施处理，不外排。上述措施使生活污水对环境污染基本得到控制。

(2) 清管试压水：主要污染物为 SS，包括机械杂质和泥沙等。经沉淀后可选择合理地点就近排入冲沟或者沿途小型受纳水体，禁止排入水环境功能要求高、具有饮用水源功能的河流或干渠。由于管道清管和试压是分段和分期进行的，局部排放量相对较少，同时废水中主要含少量铁锈、焊渣和泥砂，因此，经收集进行沉淀处理后，可排入附近功能要求不高的沟渠、河流是可行的。

针对本项目沿线河流较为多的情况，在施工各标段，禁止施工单位向沿线河流中排放污水（包括生活和生产废水）；在清管试压阶段产生的废水要求施工单位与当地村镇进行良好的沟通，争取做到废水的充分合理利用，同时应做好防范工作，防止废水溢流到附近河流中。

为减少对水资源的浪费，在清管试压过程中尽量收集好废水，提高其重复使用率，同时加强废水的收集和排放的管理与疏导工作，排放去向应符合当地的排水系统要求，杜绝不经处理任意排放，避免造成局部土壤流失。

2) 开挖穿越河流应该采取的环保措施

(1) 在穿越河流的两堤内不准给施工机械加油或存放油品储罐，不准在河流主流区和河滩区内清洗施工机械或车辆。机械设备若有泄油现象要及时清理散落机油，将其收集后待施工结束后统一清运处理。

(2) 防止施工污染物的任意弃置，特别是防止设备漏油遗撒在水体中，防止设备漏油污染的主要措施包括：加强设备的维修保养，在易发生泄漏的设备底部铺防漏油布，并及时清理漏油。

(3) 施工产生的生活垃圾集中收集后送当地环卫部门统一处置；施工废料全部回收利用，不外排；清管产生的固体废物全部交环卫部门处理；施工期泥浆过滤出钻渣后循环使用，施工结束后剩余的泥浆自然干化后就地填埋处置，并覆土复原。

(4) 对于河床开挖时产生的渗出水排放，虽然影响是局部的，在河水流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积会使河水的水质恢复到原有状况，但对于水流缓慢、淤积严重的河流，为了减少污染，应采取先经过过滤后再排入河流的方法，建议采用较细的沙网，拦截泥沙和悬浮物等。

(5) 开挖穿越水体时尽量采用人工开挖管沟和布管，减少车辆渗漏油可能对水体的影响。

8.2.8 施工期对文物保护单位的保护措施

在施工过程中，一旦发现文物，应立即停工，上报当地文物保护主管部门，在文物保护主管部门保护性发掘完成后，才能重新开工。

8.2.9 对道路交通影响的防治对策

(1) 本项目穿越的成乐高速采用桥下顶管施工，穿越 S305 省道采用大开挖施工，顶管穿越乐山绕城高速，其施工对交通几乎没影响；对于乡道、机耕道等，采用开挖方式穿越的道路，建设单位应与施工单位共同制定施工方案，方案中需要考虑到在交通道

路附近设计临时便道，并做到在尽可能短的时间内完成道路开挖、管道埋设、泥土回填等工作。

(2) 施工时，挖出的泥土除回填以外，应及时清运，以免泥土堆积占用道路、影响交通，保证开挖道路的交通运行。

(3) 在当地的交通高峰时间，应停止或减少施工运输车辆，以减少拥挤度，防止发生交通事故。

(4) 施工路段应设交通标识符，夜间设醒目的交通标志灯；各施工路段还应设安全监督员，防止行人及交通工具误落开挖的沟内。

(5) 造成道路和通道数目减少的地方，应用交通灯或由交通管理人员进行疏导。

8.2.10 施工期环境监理

由于管道工程沿线敏感点较多，必须开展施工期的环境监理工作，由专业的环境监理人员，对工程施工期的环保措施落实情况进行巡查，确保工程符合环保要求，监督环评报告提出的环保措施的落实，对存在环境问题的施工区随时进行跟踪检查。

施工期环境监理工作应对工程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、挖填方回填情况、固体废物处置（包括生活垃圾、废焊条、废包装材料等）、水土保持工程等，检查环保措施的落实情况等。

8.3 营运期的环境保护措施

8.3.1 废气防治措施

本项目营运期废气主要为天然气放空废气、加臭工艺恶臭和食堂油烟。

1) 检修废气

营运期一般每年进行 1~2 次的设备检修，检修前为保证检修过程的安全，对站内设备及连接管道内的残留天然气进行排空，管道内残留天然气进入甘霖站放空管点火燃烧，站场内残留天然气进入绵竹站放空管排放。

2) 事故放空废气

①管道内事故放空废气

输气管线发生管道破裂，造成天然气泄漏时，管线两端的阀门将自动关闭，管道内残留天然气进入甘霖站放空管点火燃烧（DN300，H=20m）。

②站场内放空

输气管线发生管道破裂，造成天然气泄漏时，站场内残留天然气进入绵竹站放空管

(6m) 放空，站场内不进行点火。

3) 加臭工艺恶臭

加臭装置中不可避免会逸散处少量恶臭气体，其主要污染因子为四氢噻吩，为最大程度减少恶臭气体的逸散量，评价要求：不在站场内贮存加臭剂，加臭采用密闭式全自动加药枪，避免渗漏，定期对加臭剂进行气密性检测，严格执行巡查和泄漏检测，通过采取上述措施，本项目加臭工艺恶臭对周边环境不会产生明显影响。

评价要求项目加臭作业期间应当设置告示牌，将加臭作业时间、加臭剂名称、加臭数量、监督管理电话等内容在场站大门口处进行公示。

4) 食堂油烟

本项目设有职工食堂，食堂炊事用能以天然气为燃料，天然气燃烧对周围环境空气质量影响小，因此本项目运营过程中食堂产生的废气主要为厨房油烟。油烟经抽油烟机处理后高于屋顶排放，能够满足《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）的排放标准油烟最高允许排放浓度（ $\leq 2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）要求，对区域环境影响很小。

8.3.2 废水防治措施

本项目运营期废水主要为生活污水、生产废水和检修废水，其中生产废水主要为过滤器清洗废水，生活污水主要为职工生活污水。

(1) 生活污水

项目生活污水产生量为 $0.51\text{m}^3/\text{d}$ ， $186.15\text{m}^3/\text{a}$ ，经化粪池（ 10m^3 ）收集后，全部用于农肥；待市政管网建成后，要求生活污水全部进入市政污水管网。

(2) 生产废水

项目来气已经过脱硫和脱水处理，因此，输送过程中无饱和凝析液析出。但运营期管道中一些杂质会随着天然气的流动而沉积在过滤器中，需注入清洁水进行清洗，从而产生含杂质的废水，过滤器清洗废水产生量约为 $0.009\text{m}^3/\text{d}$ （ $3.3\text{m}^3/\text{a}$ ），废水主要污染物为 COD_{cr} 、SS，其浓度分别为 $300\text{mg}/\text{L}$ 、 $200\text{mg}/\text{L}$ ，污染物的产生量分别为 $0.99\text{kg}/\text{a}$ 、 $0.66\text{kg}/\text{a}$ 。本项目清洗废水产生量较小，通过化粪池收集后和生活污水一起处理。

(3) 检修废水

在进行检修作业时，将产生一定量的废水。经类比调查，检修作业一次产生废水量约 0.5m^3 ，一年检修四次，产生废水约 2.0m^3 。检修废水由检修单位带走处置，不在站内储存。

综上，项目废水处理方式能够达到环境保护要求，对地表水环境影响较小。

8.3.3 声环境防治措施

正常工况下通过：合理布置总平面，将噪声源较大的放空设置布置于场地南部，远离敏感点；同时放空管设置消声器，可减小噪声 10~20dB (A)，同时，厂界四周设置围墙，利用建筑物进行隔音，加强设备管理与维护，确保正常运行。

检修或事故放空噪声：通过加强生产期间的安全管理，加强设备的维护，降低事故发生的几率，从而减少因检修放空产生噪声的次数；放空作业应尽量避免夜间和午休时间，并在事故放空时及时通知附近群众，以降低放空噪声对周边居民的影响。

综上所述，在正常运行过程中，站场场界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准；环境保护目标处声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准；事故放空时间较短，频率低，属于临时、短期、可逆影响，不会对周边居民生活造成长期影响，对声环境影响可以接受。

8.3.4 固体废弃物治理措施

本项目营运期固体废弃物主要为职工生活垃圾、废滤芯、加臭剂废桶等。

本项目产生的生活垃圾通过场区内设置的垃圾桶收集装袋后送环卫部门，由环卫部门清运至垃圾填埋场卫生填埋；废滤芯采用半年更换一次，为一般固废，经收集后交由当地环卫部门处置。项目加臭剂废桶属于危险废物，由加臭公司维护保养后，回收交由资质单位处置，非应急情况下不在站场内贮存；应急情况下暂存于危废暂存间内，应急解除后交由危废资质单位处置。

本项目营运期固体废弃物处理处置措施合理，不会产生二次污染，不会对周边环境产生影响。

8.3.5 营运期地下水污染防治措施

8.3.5.1 站场营运期地下水环境保护措施

营运期站场地下水保护措施以预防为主，在站场固废临时堆放区、污水处理区做好防渗、防漏措施，防止污染物对地下水造成污染，加强生产过程管理，杜绝跑、冒、滴、漏等污染行为。站场内排污池、化粪池应按导则要求进行重点防渗，基础（含设备基础）在满足耐久性要求的同时，需满足基础防腐蚀设计对于基础混凝土强度要求的规定，基础垫层混凝土强度等级为 C15，池体结构防水等级为三级，采用抗渗混凝土，抗渗等级 P8。站场地面需进行一般硬化防渗，防渗后渗透性能极弱，污水下渗速率较慢，站场可能受到污染的程度较轻。同时加强站场区域特别是站场附近井水水位、水质的监测工作，以便及时掌握地下水环境变化情况。针对可能出现的污染情景，制定应急响应预案，在

污染发生时，可立即采取有效措施，防止地下水被污染。

8.3.5.2 管线运营期的地下水环境保护措施

在管道运营期间，由于阀门、泵、管道、流量计、仪表连接处、水击、腐蚀等产生的天然气泄漏，应采取必要的预防措施以降低管道事故发生概率。

1) 管道投产前按要求试压、检查焊缝质量，以保证施工质量；

2) 对管道采取防腐措施和定期防腐检测。根据管道所通过地区土壤的理化性质和地质条件，采取不同的防腐措施；运行过程中，定期发送检测球，对管道壁厚及焊缝的情况进行监测，尽早发现管线存在问题；

3) 作好预防突发性自然灾害的工作，加强与水文气象、地震部门的信息沟通，制定有关应对措施；

4) 加强对岗位操作人员的教育培训；

5) 在管道中心线两侧各 500m 范围内进行禁止爆破作业及大型工程设施施工的警示；

6) 设立管道安全防护带。管道安全防护带内禁止挖沟、取土、开山采石、采矿盖房、建打谷场、蔬菜大棚、饲养场、猪圈等其它构筑物，禁止种植果树（林）及其它根深作物、打桩、堆放大宗物资及其它影响管道巡线和管道维护的物体；

7) 防护工作需与工程建设同步进行；

8) 在管道穿越区段定期频繁检查，发现问题及时修复，防止事故发生。

8.3.6 运营期生态环境保护措施

(1) 项目运营期，在管道沿线区域要加强对临时占地区域的植被恢复工程护，发现植被恢复受阻，如死亡的林木等，要进行植被的补植补种；植被的管护和抚育，提供植被的水源涵养能力，针对管线建设所形成的廊道，应制定严格的管理措施，严格限制人员进入廊道实施与管道管理和森林保护无关的活动。

(2) 在项目区内特别是在林地区域内设置告示牌和警告牌，宣传保护野生动物及其栖息地生态环境，加强公众的野生动物保护和生态环境的保护意识教育；

(3) 加强对项目区内的生态保护，严格按照相关的规章制度执行。

8.3.7 天然气管线保护措施

8.3.7.1 天然气管道与建筑构筑物的安全间距

天然气管道施工过程中，应与其周围的设施、建筑物等保持一定安全间距。以确保管线的施工及运行不会对设施、建筑物等产生破坏，同时，也可以防止设施、建构

筑物等对管道产生影响或降低影响程度。

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》第三十条规定：在管道线路中心线两侧各 5m 地域范围内，禁止下列危害管道安全的行为：

(1) 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；

(2) 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；

(3) 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。

(4) 对于独立的民房或建构筑物，安全间距不小于 5m，对于密集居民区或建构筑物群，按照间距不小于 30m 执行。

(5) 管道与公路并行的安全间距

按照《关于规范公路桥梁与石油天然气管道交叉工程管理的通知》规定，在本项目管道附近新（改）建公路时，油、气管道的中心线与公路用地范围、边线之间应保持 20m 安全间距。油、气管道防护带为管线中心算起，两侧各 5m 的范围。

表 8.3-1 天然气管道安全间距

项目	要求	安全距离
管道与建构筑物的安全间距	独立的民房或建构筑物	5m
	密集居民区建构筑物群	30m
管道与公路并行的安全间距	与公路用地范围、边线	20m
	油、气管道防护带	管线中心两侧各 5m
放空区安全间距		60m
站场安全间距		30m
阀室安全间距(与建筑物)《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）		12m

8.3.7.2 管道标志桩（测试桩）、警示牌及特殊安全保护设施

环评建议根据《管道地面标识管理规范》（Q/SY GD0190-2008）的规定，沿线应设置以下标志桩：

里程桩：管线每 km 设置 1 个，一般与阴极保护测试桩合用。

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

穿跨越桩：当管道穿越大中型河流、III级以上公路、水渠时，应在两侧设置穿跨越

桩，穿跨越桩应标明管线名称、公路或河流的名称，线路里程，穿跨越长度，有套管的应注明套管长度、规格和材质等。

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。

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）。

警示桩：每 50-100m 设置一个警示桩，特殊地点可根据实际情况设置。

警示带：在开挖管沟内，全线在管顶上方 0.5m 处设置警示带，以防止第三方施工破坏。

8.4 环保投资估算

本项目总投资 7095.03 万元，其中环保投资 178 万元，占总投资的 2.51%，环保投资主要用于植被恢复、环境监理、废水处理等措施，项目环保投资情况见下表。

表 8.4-1 本项目环保投资估算一览表

时段	环境要素	污染源	具体措施	投资(万元)	备注
施工期	地表水	施工废水	施工场地设置隔油沉淀池，施工废水经隔油沉淀处理后循环使用或回用于施工场地、道路的洒水抑尘等	8	施工期已结束
		生活污水	依托当地的生活污水处理设施处理	-	
		试压废水	简易沉淀池沉淀过滤后就近排入冲沟或者小型受纳水体，不得排入青衣江等水环境功能要求高的水域。	5	
	环境空气	施工扬尘	施工期购置洒水设备进行洒水作业，对临时堆放表土采用篷布覆；进行道面清扫，对轮胎进行清洗；用于施工期间物料运输车辆的覆盖，粉料采用粉料车运输，防止物料散落和灰尘飘散，加强管理等	50	
		机械尾气	选用先进设备，加强设备保养维护	计入主体	
		焊接烟尘	使用优质环保焊条	计入主体	
	声环境	施工机械噪声	选择低噪声设备；合理安排施工时间、避免夜间施工；内部场地合理布置施工机械和设备，设置围挡	3	
	固体废物	生活垃圾	定点收集，定期清运	3	
		施工废料	清管产生的固体废物全部交环卫部门处理。其他回收利用，不外排。	5	
		废弃泥浆	顶管施工场所设置泥浆池，施工过程中返回的泥浆过滤出钻渣后循环使用，施工结束后剩余的泥浆自然脱水后，与钻渣一同就地填埋处置，并进行覆土复原	10	
	生态环境	水土流失	表土堆存和复垦、临时占地的生态恢复等	5	
			林地补偿费	计入主体	
		农业损失补偿	计入主体		

运营期	环境空气	食堂油烟	油烟净化系统处理后屋顶排放	1	/
		发电机尾气	使用优质柴油、控制好燃烧状况	1	
		检修、事故废气	站场内经新建放空管排放，高压管线内依托甘霖站进行	15	
	水环境	生活污水	化粪池处理后用作周围农田的农肥，不外排。	2	
		生产废水	化粪池（V=10m ³ ）收集后和生活污水一起处理。	2	
		检修废水	检修废水由检修单位带走处置，不在站内储存。	3	
	声环境	工艺设备	选用低噪声设备、合理布局	1	
		放空设施	合理布局	2	
	地下水	调压站地面	调压站地面硬化	5	
	固体废物	生活垃圾	分类收集后交环卫部门处理	2	
		废滤芯	废滤芯经收集后交由当地环卫部门处置；	2	
		加臭剂废桶	非应急情况下由加臭公司带走，不在站场内储存	/	
		危险废物暂存间	1间，设置在调压站综合办公室内，独立房间，按“三防”要求规范建设，并设置规范的标识标牌，落实危险废物电子联单和申报制度。	3	
	环境风险		应急预案编制	5	
	环境管理	环境监理、检测	开展施工期环境监理、监测工作	25	
		环境宣传、保护	开展环保知识培训；宣传环境保护法律、法规；建设并设施环保“三同时”制度	4	
竣工验收		竣工验收报告编制	15		
合计			178		