

第七章 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期环境保护措施

7.1.1 施工管理措施

(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。

7.1.2 生态环境保护措施

根据项目建设的特点,提出以下生态环境保护的措施。

(1) 土地利用现状的保护和迹地恢复措施

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。

B、对线路选线进行优化,少占或不占耕地、园地,尤其是当地基本农田。

C、利用村镇闲空房屋、场地,不建或少建施工营地,或施工营地少占或不占耕地、园地。

D、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,对管线敷设施工宽度控制在设计标准范围内,开挖出的土尽量堆高在同一侧,可以减小施工作业带宽度,降低对土壤扰动和地表植被破坏及裸地和土方暴露面积。

E、施工便道尽量利用现有公路，沿已有车辙行驶，若无道路，则要执行先修道路，后设点作业的原则进行。杜绝车辆乱碾乱轧的情况发生，不随意开设便道。管线尽量伴行公路，便于施工及运营期检修维护，避免新建道路占地。

②土壤保护措施

A、分层开挖土壤，管道敷设后及时分层回填。对于耕作土壤，按照表土层、心土层和底土层分层堆放、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。对于林地，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。

B、对管沟回填后多余的土严禁大量集中弃置，应均匀分散在管线中心两侧，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。

C、道路施工中挖填方尽量实现自身平衡。若要取土，则就近取两侧土为宜，若有弃土用于施工临时道路铺设。路基加固处理所需砂砾石尽量就近取材。对管线修筑过程中产生的弃土区、取土区，都要平整，然后恢复植被。施工过程中产生的挖填方亦应尽量自身平衡，若有弃土或取土，也要对其进行平整，采取生物措施，防止水土流失。

③施工迹地恢复措施

施工结束后，施工便道、堆管场和施工作业带即不再有利用价值，建设方根据建设前施工便道、堆管场、施工作业带的占地类型（管道中心线两侧 5m 范围除外）恢复其原有土地利用方式。在管道两侧 5m 范围内不能种植深根植物，但可做耕地使用或用低灌及草本植物进行恢复；管道两侧 5m 范围内的其他用地可种植浅根系的经济作物或恢复为耕地。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植被恢复费用。

④耕地保护措施

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、耕作层保护

耕作层腐殖质土不仅是复垦土地覆土来源，也是减少复垦投资，保护自然资源的重要措施。

耕作层腐殖质土中土壤具有层次性，由于人类生产活动和自然因素的综合作用，使耕作土壤产生层次划分，其剖面从上而下大体可分为：表土层，厚度约在30cm左右；心土层，位于表土层以下，厚度约为23~30cm；底土层，一般位于土体表面50~60cm以下的深度，此层植物根系分布较少。

剥离建设项目表层土壤以备复垦工程用，依据剥离区的表土的性质特征、数量、分布以及复垦后土地的用途来决定应保留的表土。一般来说，当复垦所需的覆盖土或其他表土替代土的成本代价超过剥离表土的储存与二次搬运用费时，是要保留表土的。

表层肥沃的腐殖质土壤是土地复垦时进行再种植成功的关键。因此，必须妥善就近储存并与底土分别堆放，防止岩石混入使土质恶化，尽可能做到恢复后保持原有的土壤结构，以利种植。

实施田间防渗工程时要严格执行耕作层再利用。第一步耕作层土壤剥离，第二步对剥离后的田面进行削高填洼，对平整区域进行夯实，直至达到相应的防渗技术要求，确保防渗层 $\geq 15\text{cm}$ ，渗漏强度控制在 $5\text{-}20\text{mm/d}$ 以内，土壤容重比（即犁底层土壤容重与耕作层土壤容重的比值）应 ≥ 1.1 ；第三步，剥离后的表土回填，耕作层 $\geq 20\text{cm}$ ，耕作层应采用优质表土进行覆盖（表土质量需符合土壤环境质量标准 GB15618）。

(2) 水土保持措施

①管道工程区

管道工程区施工前剥离表土，集中堆放于管道作业带一侧，并采取编织袋装

土拦挡、临时排水沟、临时沉沙凼、彩条布临时遮盖、填土编织袋临时拦挡等临时防护措施；施工结束后，对施工迹地进行土地整治、覆土并进行复耕或撒播草籽绿化。

②堆管场区

堆管结束后，对堆管场区进行土地整治和复耕措施。

③施工便道区

施工便道区施工前剥离表土，集中堆放于道路一侧，并采取彩条布遮盖；施工中在新建施工便道一侧修建临时排水沟和临时沉沙凼；施工结束后，对施工迹地进行覆土、土地整治并复耕或绿化。

建立水土保持组织管理制度，加强对施工单位的监督管理，根据《中华人民共和国水土保持法》要求，完善水保手续。

(3) 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滥砍滥伐，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，作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，应克服任意拘杀两栖、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。

⑤对水生生物的一般保护措施为：切实加强水环境的保护，避免沿线局部水域发生富营养化，把对水生生物生息环境的影响减少到最低程度。具体如下：

A、在采用开挖穿越沟渠的施工时，应选择枯水期进行。

B、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。

C、在水中施工时，禁止将污水、垃圾和其它施工机械的废油等污染物抛入水体，应收集后和工地上的污染物一并处理。施工挖出的淤泥、渣土等不得抛入河流和其他水体。

(4) 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，将农业损失纳入到

工程预算中，管道通过农业区时，尤其是占用园地、菜地、果林等经济农业区时应尽量缩小影响范围，减少损失，降低工程对农业生态环境的的干扰和破坏，避免占用国家规定的耕地。

②对于本项目所涉及的占地都应按有关土地管理办法的要求，逐级上报具有审批权的政府部门批准。对于永久占地，应纳入地方土地利用规划中，并按有关土地管理部门要求认真执行。

③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管道施工中要采取保护土壤措施，对农业熟化土壤要分层开挖，分别堆放，分层复原的方法，减少因施工生土上翻耕层养分损失农作物减产的后果，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。

⑥施工完成后做好现场清理及恢复工作，包括田埂、水渠妥善处治等，尽可能降低施工对农田生态系统带来的不利影响。

⑦由于施工设备基本属于重型、庞大类别，在施工时，应避免农田基础设施受碾压而失去正常使用功能。例如：机井、灌渠、灌溉暗管（一般埋藏较浅）等水利设施的损坏，会导致灌溉区受益范围内农作物生长受影响。

管道施工时，除了以上耕地恢复的措施外，在开挖地表土壤时，在地形地貌允许的地方，应尽可能的把表土层单独堆放，放到编织带内临时堆放。回填时，把表土覆盖在最上面的地表层，这样可以大大缩短土壤生产力恢复的时间，减少工程影响时间。

（5）水土流失防治措施

①尽量避开雨季施工；在水渠穿越时，尽量避开汛期施工，以减少洪水的侵蚀；分段施工，做到随挖、随运、随铺、随压，尽量不留疏松地面，减少风蚀导致的水土流失。

②划定施工作业带范围和路线，不随意扩大。并严格控制机械和车辆的作业范围，尽可能减少对土壤和农作物的破坏以及由此引发的水土流失。

③提高工程施工效率，缩短施工工期。

④施工时将禁止材料的随意堆放，划定统一的堆管场，防止对植物破坏范围

扩大。

⑤管道在水体穿越时，将采取水土保持措施。对于原有砌护的河道，采取与原来护砌相同的方法恢复地貌。对于土体不稳定的河道，采取浆砌石护岸措施。管道通过泄洪闸处，将采取砌护底护岸砌措施。护堤的迎水侧管堤采取浆砌石保护。施工完毕后，及时运走废弃施工材料和多余土石方，恢复河道，避免阻塞沟渠。

⑥施工破坏的植被地带，施工结束后，及时恢复植被，减少水土流失。对于穿越的林地，管线敷设后，土方回填不仅遵循设计规范要求，还将遵循下石上土、下粗上细、肥沃的在上贫瘠的在下的原则。回填后管线两侧 5m 范围内栽种根系不发达、生长性强的植被。对于耕地，施工结束后，遵循上述相同的原则，进行复耕。

⑦水土保持和水工保护措施相结合，工程措施和生物措施相互结合，分区进行布局。

(6) 动植物的保护措施

为了保护评价区域内的野生动物，维护评价区域内的生态平衡，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尽可能的减少占地，尤其是对良田和林地尽量减少占用施工前期，项目在选择、选线时尽量避开林地，尽可能的不破坏区域内自然的栖息地。

②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》要加大对保护野生动物的宣传力度，大力宣传保护动植物的重要性。尤其是那些与人类发展密切相关，有益于农、林、渔业健康的两栖类、爬行类、蛙类、兽类、鱼类物种重要性。施工过程中，印发有关动植物保护手册、张贴动植物保护告示或设置警示牌，明令禁止以下行为：

A、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。

B、禁止干扰野生动物及其生境，如追逐、惊吓、捕杀、掏窝、拔巢。

③加强对水生生物的保护措施

切实加强对水环境的保护，避免沿线局部水域发生富营养化，把对水生生物生息环境的影响减少到最低程度。具体如下：

A、在采用开挖穿越沟渠的施工时，应选择枯水期进行。

B、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。

C、在水中施工时，禁止将污水、垃圾和其它施工机械的废油等污染物抛入水体，应收集后和工地上的污染物一并处理。施工挖出的淤泥、渣土等不得抛入河流和其他水体。

(7) 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，尽管影响的范围和程度对于不同的项目组成、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，将施工队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工程施工中植被的防护

项目对植被的防护通常是以替代方案的性质来实现，如选址、选线的替代、施工方式的替代、生态保护措施替代等。这些替代措施可以对植被影响起到避让、消减和补偿的作用。并达到生态环境损失量小、费用最少、生态功能最佳的效果。

A、植被影响的避免

尽量绕避覆盖度较高的森林植被，以减少森林植被永久丧失面积，选在农闲期或已收获后的耕地，最大程度的降低对植被不可逆影响。

B、植被影响消减

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：

I、尽量减少临时用地的占用。

不设施工伴行道路，利用现有施工作业带（区）运管。已设的便道宽度严格按设计要求控制；工程施工依托就近的民房、院坝、建筑空地，不设置临时施工营地，大大减少了因征用土地而对植被造成影响或破坏。

II、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，根据沿线大田作物栽种情况，合理安排施工次序和时间。

III、改变落后的环保工程设计方案进和施工组织方式

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林草植被重建的时间，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。

C、植被影响的补偿

植被影响的补充可分为异地补偿和就地补偿。对那些在项目发生地无法补偿损失的生态功能时，在项目发生地外实施补偿措施。因施工便道、堆管场破坏的植被，可以进行就地补偿。如管道中心线两侧 5m 范围损失的森林植被，应进行异地等当量的补偿。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》（林资发〔2010〕105 号）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。

①工程施工中植被的恢复

A、恢复原则

I、因地制宜原则。对造林种草地类进行立地条件分析，布置合适的林草种类，

并重点作好原为荒地、林草地的工程建设区的植被恢复工作；

II、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；

III、绿化美化与水土流失治理相结合的原则。

IV、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因地制宜、适地适树（草）科学、合理还林、还草。

B、植被恢复的主要技术措施

植被恢复物种选择原则如下：

I、因地制宜，适地适树（草），以乡土种为主，外来种为辅；

II、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；

C、选择净化空气和抗污染较强的园林绿化植物，美化环境的同时，又可以改善区域环境质量；

D、保留原生树种，选用一定量的当地先锋树种，突出地方特色。

E、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。

主要植物物种的选择：按照物种选择原则，结合项目排放的特征污染物及当地生态环境和环境保护规划。

(8) 临时占用基本农田的保护措施及恢复措施

由于对部分农田开挖，使被开挖地段的土壤层耕作层发生破坏，导致耕地质量下降，主要表现为可能耽误一季农作物生产，这种影响是临时的；由于管道施工分段进行，每段的施工周期较短，一般不超过1个月，因此，施工作业带临时占地只影响永久基本农田一季的产出功能。拟建项目永久占地未占用基本农田，仅在施工期对永久基本农田形成临时征用。

征用区域呈条带状，通过采取优化施工工艺、施工时间及布局等措施，可有效缓解工程建设对永久基本农田的不利影响，施工结束后即可恢复生产。本次环评要求施工单位在施工中对临时占用永久基本农田采取保护措施，措施如下：

①划定施工范围，尽可能缩小施工作业带宽度，尽可能少的占用永久基本农田，控制和减轻管沟开挖建设对管道沿线永久基本农田的影响，并落实农田恢复的措施工作；

②管沟开挖采取分层开挖、分层堆放、分层回填的作业方式。即挖掘管沟时，应执行分层开挖的操作制度，表层耕作土与底层耕作土分开堆放；管沟填埋时，也应分层回填，即底土回填在下，表土回填在上，且管道全线采用埋地方式，埋设深度参照《气田集输设计规范》(GB 50349-2015)的有关要求。

③清理施工作业区域内产生的废弃物；

④施工应尽量避免作物生长季节，减少农业生产的损失。要保护农田林网，使农田生态系统的功能相对稳定；

⑤施工结束后做好农田的恢复工作，应按国务院的《土地复垦规定》复垦。凡受到施工车辆、机械破坏的地方，都要及时修整，恢复原貌，植被破坏应在施工结束后的当年或来年予以恢复。

通过以上措施，项目施工期对永久基本农田的影响可接受。

本次环评要求施工单位对临时占地除了在施工中采取措施减少永久基本农田破坏外，在施工结束后，一定要负责开挖破坏段耕作层耕地质量的恢复，除补偿因临时占地对农田产量的直接损失外，还需考虑施工结束后因土壤结构破坏、养分流失而造成的影响，对农作物产量的间接损失以及土壤恢复进行补偿，征地补偿按法定的最高标准执行，以用于耕作层土恢复。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。管线建设中虽然不会占用基本农田，但在实际施工特别是管道敷设过程中不可避免的对基本农田进行开挖，对于该部分基本农田，由于管道施工仅为临时占用，施工完毕后即进行复耕，故不会减少区域基本农田总量，但须注意基本农田开挖后耕作层的耕地质量恢复工作。

(9) 土地复垦保护措施

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。

(10) 生态环境影响及措施小结

本项目位于农村地区，地貌类型主要为丘陵，所经地段主要为水田、旱地、林地、荒地及经济林，区域内主要植被覆盖为草丛、灌木林、农作物等，施工完成后，开挖的土方基本原地覆土、生态恢复，对土壤结构、土地利用、植被、生物多样性影响小，同时施工期临时占地对生态的影响是短期可逆的，施工期结束后，在采取相应的工程预防措施、土地复垦措施、水土保持等措施后，可进一步降低生态影响或随施工期结束而消失，生态环境得到恢复，本项目建设对生态环境的影响是可以承受的。

7.1.3 环境空气污染防治措施

施工废气主要来自地面开挖和运输车辆行驶产生的扬尘、施工机械废气及运输车辆排放的尾气、焊接废气、管道现场防腐废气等。

(1) 施工扬尘

相比其它施工废气而言，施工扬尘是造成周围大气环境污染最严重的，为减少施工过程中扬尘的产生量，拟采取以下措施：

①在施工现场进行合理化管理，统一堆放材料，设置专门材料堆放区，尽量减少搬运环节，搬运时轻举轻放，防止包装袋破裂。

②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。

③当风速过大时，应停止施工作业，并对堆存的沙粉等建筑材料采取遮盖措施。

④保持运输车辆完好，不过满装载，尽量采取遮盖、密闭措施，减少沿程抛洒，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。

⑤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，由通过 ISO 14000 认证的单位施工等。

⑥施工单位应严格按照国务院印发《打赢蓝天保卫战三年行动计划》的通知(国发(2018)22号)，并根据乐山市重污染天气应急处置工作指挥部启动的不同预警等级，建设工地采取相应的应急措施。

⑦根据《四川省人民政府办公厅关于加强灰霾污染防治的通知》(川办发(2013)32号)及《乐山市扬尘污染防治条例》(2021年1月1日起施行)、《乐山市重污染天气预防和应急预案(2020年修订)的通知》，《乐山市住建系统重污染天气应急预案》要求的条款进行施工，防止施工扬尘对周围环境空气质量和城市景观造成影响。全面落实关于扬尘整治的“六必须”、“六不准”，即：必须打围作业、必须硬化道路、必须设置冲洗设施、必须湿法作业、必须配齐保洁人员、必须定时清扫施工现场；不准车辆带泥出门，不准运渣车辆冒顶装载、不准高空抛撒建渣、不准现场搅拌混凝土、不准场地积水、不准现场焚烧废弃物。要加强对建设工地的监督检查，督促建设单位落实降尘、压尘和抑尘措施。

通过以上措施，本项目施工不会对该地区大气环境造成影响。

(2) 施工机械废气及运输车辆排放的尾气

对于施工机械排放的尾气，施工过程中应加强大型施工机械和车辆管理；

定期检查、维修，确保施工机械和车辆各项环保指标符合尾气排放要求；应采用优质、污染小的燃油，因此不会对周围环境造成很大的污染。

(3) 施工焊接烟尘

焊接过程采用国内应用技术成熟的半自动焊接工艺，由于焊接废气污染源本身排放量较小，并具有间歇性和短期性，不会对大气环境造成显著影响。

在采取了相应措施后，项目施工期产生的少量废气不会对周边大气环境造成明显不利影响。

(4) 管道现场防腐废气

现场施工选用环保油漆，减少 VOCs 的产生。由于管道现场防腐废气产生量效，并具有间歇性和短期性，不会对大气环境造成显著影响。

在采取了相应措施后，项目施工期产生的少量废气不会对周边大气环境造成明显不利影响。

7.1.4 噪声污染防治措施

本项目管沟开挖及管道敷设以人工为主，所采用的施工机械主要为小型挖掘设备以及管道焊接设备、运输车辆等，运输车辆及电焊机噪声值较高，在 80dB 左右外，其余施工设备噪声源强在 65dB 左右。施工期拟采取如下噪声防治措施：

(1) 施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况，以便从根本上降低噪声源强。

(2) 在离居民区较近的地方施工，应严格执行当地政府控制规定，严禁在晚上 10 时至次日 6 时进行高噪声施工，夜间施工应向有关部门申请，批准后才能根据规定施工。

(3) 在施工中严格控制作业时间，根据具体情况，合理安排施工时间，提高操作水平，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。

(4) 运输车辆应尽可能减少鸣号，尤其是在夜间和午休时间。

(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) 根据施工需要，对于管道沿线 50m 范围内的村庄外围建临时围挡，对施工。

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声环境的影响。

7.1.5 污废水污染防治措施

本工程施工期废水主要来自施工人员生活污水、管道安装完毕试压时清洁水和站场施工废水，结合项目现场实际情况，提出以下污废水污染防治措施：

(1) 生活污水

根据类比调查，施工过程中所聘人员主要为当地民众，自行解决吃住，不设集中施工营地，且施工是分段分期进行，具有较大的分散性，局部排放量很小；施工期所产生的生活污水均依托周边农户旱厕收集后，作为农肥使用。

(2) 试压废水

由于本项目管线试压时采用的介质为洁净水，产生的试压废水属于清净下水，主要含有泥沙、机械杂质等，类比同类项目，试压废水主要污染物为 SS，不含有毒有害物质，即使试压时泄漏对环境影响小，试压废水沉淀后就近达标排放至周边沟渠，执行《污水综合排放标准》一级标准。最终汇入茫溪河（无集中式饮用水水源保护区）。施工单位须做好试压废水的排放的管理与疏导工作。

(3) 撬装装置施工废水

本项目在磨池阀室北侧新增用地 302m² 新建撬装装置，工程量小，施工过程中产生少量的施工废水，污染物主要为 SS，收集沉淀后，用于场地洒水抑尘或回用于工程用地，不外排。

(4) 沟渠穿越

穿越沟渠施工作业选在枯水期进行，本工程沟渠的施工较短，影响是短期的和局部的。

在采取以上水污染防治措施后，可有效降低施工期污废水和沟渠穿越对地表水环境的影响。

7.1.6 固体废物污染防治措施

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、工程弃土和施工废料等。

(1) 生活垃圾

施工期产生的生活垃圾具有较大的分散性，且持续时间短。施工人员主要为当地居民，生活垃圾集中收集后，交当地农村已建生活垃圾收集坑，由当地环卫部门清运处置。

(2) 工程临时弃土

施工过程中产生的弃土主要为管道在陆地开挖敷设时或穿越公路敷设时多余的泥土和碎石。在不同地段采取不同的措施，对土石方量进行合理调配，将该

部分土石方全部利用。各类施工工艺及各工段土石方平衡主要体现在以下几个方面：

①开挖时按照土壤发生层分层开挖、堆放，管沟回填按照开挖土层顺序堆放，保护表土层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3~0.5m），多余土方就近平整，无弃方。

②管道施工产生的弃方采用装载机就近运至施工临时便道铺设。

③采用开挖的施工方式穿越沟渠时，应注意开挖土石方的合理堆弃，施工结束后对开挖断面进行土石方回填并压实，施工完成后进行生态恢复。

④本项目管道铺设均采用间断推进施工方式，尽量减少挖土石方的堆积量，避免土石方的堆积时间。本项目管道施工采用人工开挖的方式进行施工，在穿越乡村道路的地段采用开挖穿越，产生的挖方均用于铺设后的回填，无多余土石方产生。本项目管线施工不需另设堆渣场。

(3) 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等，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理。

采取以上措施后，施工期产生的固体废物均得到妥善处理，避免二次污染，降低环境影响。

7.2 运营期环境保护措施

7.2.1 大气环境保护措施

本项目为天然气输送工程，项目正常生产时，天然气处于完全密闭系统内，输气管道、撬装站在正常生产时无废气产生和排放；排放的废气主要为设备检修及事故下放空燃烧废气，由于天然气中 H_2S 含量极低，燃烧废气中主要污染物为 CO_2 、 NO_x ， SO_2 产生量少，为进一步减缓项目非正常工况对周边大气环境造成的影响，评价建议采取以下减缓措施：

①撬装站内管道、集输管道按国家现行设计标准规范执行，试压、试漏、防腐达到相应标准要求。

②做好撬装站内设备维护，在站场、管线发生泄漏时阀门立即截断，减少天然气的放空量，同时也减少了事故发生概率。

③管道两侧各 5m 范围内禁止种植深根植物，安排专人负责管线巡检，确保管线安全稳定运行，减少检修事故。

以上大气污染防治措施在天然气输气工程广泛采用，措施有效。

7.2.2 水环境保护措施

本项目为天然气输送工程，运营期无生产废水产生；不新增定员，无生活污水产生。因此，本项目正常运行时无废水外排，不会对当地地表水环境造成影响。

7.2.3 声环境保护措施

本工程输气管道天然气属于密闭运输，同时埋于地下，对地面声环境基本无影响；新建的撬装装置及配套设施根据类比分析噪声源强约为 65dB（A），场界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。从进一步加强声环境保护提出以下措施：

（1）控制气体流速，并在工艺设计中考虑减少站场工艺管线的弯头、三通等管件，降低站内的噪声；

（2）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；

（3）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。

7.2.4 固体废物治理措施

根据项目建设内容，运行期固体废物主要为清管废渣，产生量约 2.88kg/a，成分主要为铁屑，统一收集后由技术人员带回杨家河配气站清管废渣收集池暂存后交由专业单位处理。杨家河配气站与本项目均同属于四川佳源燃气有限责任公司管理。

7.2.5 生态环境影响保护措施

（1）项目运行期，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。