**普光气田主体湿气增压工程**

**环境影响报告书**

（报审版）

**建设单位：中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司**

**评价单位：重庆后科环保有限责任公司**

**二〇二三年七月**

**目 录**

[概述 1](#_Toc3537)

[一、项目由来 1](#_Toc28081)

[二、项目特点 2](#_Toc22279)

[三、环境影响评价工作过程 2](#_Toc20564)

[四、分析判定相关情况 3](#_Toc5109)

[五、项目关注的主要环境问题及环境影响 3](#_Toc3111)

[六、主要环境影响结论 4](#_Toc9536)

[1 总则 5](#_Toc13338)

[1.1 编制依据 5](#_Toc7050)

[1.2 评价目的、原则与评价重点 10](#_Toc495)

[1.3 环境影响要素识别和评价因子筛选 11](#_Toc11921)

[1.4 环境功能区划 16](#_Toc10086)

[1.5 评价标准 17](#_Toc9767)

[1.6 评价等级及评价范围 22](#_Toc32212)

[1.7 选址符合性分析 29](#_Toc3055)

[1.8 项目与相关符合性分析 34](#_Toc12138)

[1.9 污染控制与环境保护目标 56](#_Toc29703)

[1.10 评价方法和工作程序 71](#_Toc4020)

[2 现有工程依托可行性分析 73](#_Toc23563)

[2.1 P102集气站现状及依托可行性 73](#_Toc17694)

[2.2 P104集气站现状及依托可行性 74](#_Toc23309)

[2.3 P106集气站现状及依托可行性 75](#_Toc13177)

[2.4 净化厂东侧料仓现状及依托可行性 76](#_Toc29305)

[2.5 现有环保工程依托可行性 77](#_Toc22490)

[3 项目概况 79](#_Toc3845)

[3.1 基本情况 79](#_Toc2123)

[3.2 工程规模及项目组成 79](#_Toc530)

[3.3 输送介质情况 83](#_Toc24100)

[3.4 场站工程、管线 83](#_Toc16173)

[3.5 线路工程 86](#_Toc2053)

[3.6 辅助工程 87](#_Toc18071)

[3.7 公用工程 89](#_Toc26823)

[3.8 其他工程 90](#_Toc11508)

[3.9 劳动定员、建设进度 91](#_Toc21221)

[4 工程分析 93](#_Toc29079)

[4.1 施工期工程分析 93](#_Toc27685)

[4.2 运营期工程分析 108](#_Toc8193)

[4.3 项目清洁生产分析 115](#_Toc25479)

[4.4 总量控制 116](#_Toc24210)

[5 环境质量现状调查与评价 117](#_Toc13261)

[5.1 自然环境概况 117](#_Toc23415)

[5.2 生态环境调查与评价 122](#_Toc16148)

[5.3 环境空气质量现状与评价 159](#_Toc21086)

[5.4 地表水环境质量现状与评价 162](#_Toc13392)

[5.5 地下水环境质量现状与评价 162](#_Toc30840)

[5.6 声环境质量现状与评价 169](#_Toc30135)

[5.7 土壤环境质量现状与评价 170](#_Toc18890)

[6 环境影响预测与评价 176](#_Toc12113)

[6.1 施工期环境影响预测及评价 176](#_Toc18920)

[6.2 运营期环境影响预测及评价 190](#_Toc1872)

[7 环境风险分析 209](#_Toc7042)

[7.1 评价依据 209](#_Toc24028)

[7.2 一般性原则 209](#_Toc11635)

[7.3 评价目的及重点 209](#_Toc109)

[7.4 风险调查 209](#_Toc28978)

[7.4环境风险潜势判定 210](#_Toc5369)

[7.5 评价等级及评价范围 213](#_Toc28113)

[7.6 风险识别 213](#_Toc25462)

[7.7 风险事故情形分析 221](#_Toc23534)

[7.8 环境风险分析 225](#_Toc6272)

[7.9 环境风险管理 235](#_Toc6728)

[7.10 事故应急预案 242](#_Toc12839)

[7.11 环境风险评价结论与建议 259](#_Toc2002)

[8 环保措施及其经济技术论证 260](#_Toc4142)

[8.1 施工期的环境保护措施 260](#_Toc30579)

[8.2 营运期的环境保护措施 278](#_Toc11075)

[8.3 本项目“三同时”验收 280](#_Toc21241)

[8.4 环保投资估算 283](#_Toc27971)

[9 环境影响经济损益分析 286](#_Toc4231)

[9.1 工程经济、社会效益分析 286](#_Toc19267)

[9.2 环境损益分析 286](#_Toc31905)

[9.3 结论 287](#_Toc5699)

[10 环境管理与监测计划 288](#_Toc2269)

[10.1 施工期环境管理 288](#_Toc22652)

[10.2 运营期环境管理 290](#_Toc392)

[11 结论与建议 292](#_Toc21536)

[11.1 项目基本情况 292](#_Toc29395)

[11.2 产业政策符合性分析 292](#_Toc5175)

[11.3 清洁生产 292](#_Toc13507)

[11.4 总量控制 293](#_Toc3432)

[11.5 环境现状评价结论 293](#_Toc15179)

[11.6 环境影响评价结论 294](#_Toc5659)

[11.7 环保措施及经济技术论证 295](#_Toc29809)

[11.8 环境风险评价结论 296](#_Toc30866)

[11.9 选线、选址的环境可行性 296](#_Toc3188)

[11.10 环境影响经济损益分析 296](#_Toc14063)

[11.11 公众参与调查 296](#_Toc28747)

[11.12 评价结论 297](#_Toc6207)

[11.13 建议 297](#_Toc26873)

**附 图：**

附图1 项目地理位置图

附图2 项目所在区域水系图

附图3 监测布点图（大气、声环境、声环境、土壤环境）及地下水环境敏感点分布图

附图4 普光气田1#增压站5000m范围内人居及外环境关系图

附图5 P106-P104-1#增压站集输管道200m范围内人居及外环境关系图

附图6 普光气田2#增压站5000m范围内人居及外环境关系图

附图7项目总体布局图

附图8 普光气田1#增压站平面布置图

附图9 普光气田2#增压站平面布置图

附图10本项目天然气管线图

附图11 P106-P104-1#增压站集输管道环境风险应急疏散线路图

附图12普光1#污水处理站工艺流程图

附图13普光3#污水处理站工艺流程图

附图14采出水深度处理站工艺流程图

附图15运营期污水及注水管线和污水处理站总体布局图

附图16运营期危险废物转运路线图

附图17水文地质图

附图18与区域生态红线位置关系图

附图19项目所在地土地利用现状图

附图20项目所在地土壤侵蚀分布图

附图21宣汉县水土重点防治区分区图

附图22项目普光气田1#增压站影响范围内公益林情况

附图23 项目普光气田1#增压站地下水评价范围图

附图24 项目普光气田2#增压站地下水评价范围图

附图25 现场影像资料图

**生态图件：**

生态调查图1 土地利用现状图

生态调查图2 土壤侵蚀现状图

生态调查图3 植被类型现状图

生态调查图4 植被覆盖度现状图

生态调查图5 生态系统现状图

生态调查图6 生物量现状图

生态调查图7 植被样方及野生动物样线调查分布图

生态调查图8 重点保护野生动物分布图

**附 件：**

附件1环境影响评价委托书

附件2可研批复

附件3普光气田原国家环保总局环评批复文件

附件4普光气田开发及川气东送环保验收意见

附件5引用地下水监测报告

附件6监测报告

附件7普光分公司危险化学品与危险废物贮存改造工程环评批复

附件8公司危险化学品与危险废物贮存改造工程竣工环境保护验收公示

附件9应急预案备案文件

附件10达市环办发〔2021〕24号 关于进一步加强固体废物污染防治工作的通知

附件11达市府发〔2021〕17号

附件12水土流失重点保护区川水函[2017]482号

**附 表：**

附表 建设项目环评审批基础信息表

**概述**

**一、项目由来**

普光气田位于四川省达州市宣汉县境内，是国内首个成功开发的高含硫千亿方大型气田，也是川气东送工程气源主产地。气田动用普光主体、大湾、毛坝、老君等气藏。2005年开始开发，2009年普光主体投产，已安全平稳高效运行13年，截至2023年5月底气田累计生产井口气1118亿方，累计投资471.21亿元。

普光主体区块于2009年投入生产，截止目前开井数32口，已全面进入递减阶段，日产气主要在20-60×104m3/d 之间，平均33.8×104m3/d，较投产初期下降59.8%。油压主要在9.5MPa 以下，平均8.4MPa，较投产初期下降30.5MPa，降幅78.4%。大湾区块于2012年陆续投产，截止目前开井21口，日产气主要在16-84×104m3/d之间，单井平均产量由76×104m3/d降至60×104m3/d，生产油压由31.9MPa降至10.8MPa，预测到2023年三季度进入全面递减阶段，届时气藏进入全面递减阶段，年递减率14%；考虑2023年3月铁山坡投产，气藏自然递减加大到16.0%。

随着普光主体、大湾区块全面递减，产量将快速下降，预测“十四五”末气田年产气量降至53.09 亿方，“十五五”末降至24.14亿方，严重影响 “七年行动计划”和“十四五规划”保供目标和生产任务的完成。为延长气田稳产期、提高采收率，落实集团公司天然气“七年行动计划”产量目标，保障中原油田高质量发展，中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司拟实施普光气田主体湿气增压工程，通过高含硫湿气增压技术，是延长稳产期，提升气田稳产能力的重要举措，是增加可采储量、提高采收率，提升气田综合开发效益的有效措施，是提高气井携液能力，实现产水井连续生产、激活气井潜能的重要手段。

本项目具体建设内容为：依托普光气田主体现有集输系统，新建2座增压站，其中：1#增压站依托P102集气站改造扩建，站内建设高含硫压缩机组3套（每套50万方/天），主要对1#线集气站所辖气井来气增压，站外配套新建集输管线4.1千米；2#增压站依托净化厂东侧料仓改造扩建，站内建设高含硫压缩机组4套（每套150万方/天），主要对2#线和3#线集气站所辖气井来气增压。

本项目总投资85368万元，其中环保投资150万元，占项目总投资的0.18%。

根据《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日实施）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日实施）、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）等的有关规定，建设过程中或者建成投产后可能对环境产生影响的新建、扩建、改建、迁建项目及区域开发建设项目，必须执行环境影响评价制度。根据国家生态环境部制定的《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）中的相关要求，本项目属于“五、石油和天然气开采业07-8、陆地天然气开采0721-涉及环境敏感区的（含内部集输管线建设）”。本项目涉及嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区（宣汉县水土保持重点防治分区图见附图20），故应当编制环境影响报告书。

中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司委托重庆后科环保有限责任公司承担本项目环境影响评价工作。接受委托后，我公司立即成立项目组，并随即对该项目建设沿线及其周边的自然环境进行踏勘调查，并收集了与项目有关的建设及技术资料，根据建设项目环境影响评价导则、规范及要求，编制完成了《普光气田主体湿气增压工程环境影响报告书》。

**二、项目特点**

本项目为天然气湿气增压和内部集输工程，具有如下特点：

（1）本项目涉及新建2座增压站，施工期和运营期主要为污染影响，主要体现在增压站施工过程中会产生废气、废水、噪声、固废，以及运营期产生的废气、废水、噪声、环境风险等以及可能造成地下水的污染。

（2）天然气内部集输工程主要为生态影响，主要体现在施工期管线管沟开挖对沿线植被、土壤造成的破坏，同时会产生一定的水土流失影响。

（3）本项目输送介质为高含硫、高压天然气，运营期需考虑环境风险影响。

**三、环境影响评价工作过程**

**1、准备阶段**

我公司承担本项目环评工作后，根据建设单位提供的项目资料，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 根据项目设计资料，针对天然气湿气增压工程、天然气内部集输工程建设特点，进行了环境影响识别；

③ 在影响识别的基础上，对项目可能产生的生态环境、大气环境、地表水环境、地下水环境、声环境、土壤环境、固体废物等影响和环境风险进行深入分析及预测，并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。

**2、环境影响评价工作阶段**

① 环境敏感区筛查

受到委托后，我单位多次对区域进行了详查，查明评价范围内饮用水源保护区、永久基本农田、风景名胜区、森林公园、自然保护区、水土流失重点预防区和重点治理区等各类环境敏感区的情况。

② 环境现状调查

结合项目区已有现状监测资料，本评价补充完善了项目区域大气环境、地下水环境、声环境、土壤环境等现状监测工作。

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，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，提出环境保护措施。

**3、编制环境影响报告书**

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。

**4、公众参与**

评价过程中建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第4号）开展了公众参与调查并编制了说明，本项目将公众参与结论纳入环评结论形成环评报告。

**四、分析判定相关情况**

本项目符合《产业结构调整指导目录（2019年本）》及相关环保政策要求，符合《“十四五”现代能源体系规划》（发改能源〔2022〕210号）、《长江经济带生态环境保护规划》、《四川省主体功能区规划》（川府发〔2013〕16号文）、《四川省“十四五”能源发展规划》（川府发〔2022〕8号）、《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）》的相关要求。

本项目不位于四川省达州市划定的生态保护红线区域内，符合四川省“三线一单”和达州市“三线一单”相关要求；本项目建设不占用永久基本农田，不位于自然保护区、森林公园、风景名胜区等生态敏感区范围内，拟建管线沿线不涉及集中式饮用水源保护区。

**五、项目关注的主要环境问题及环境影响**

（1）废气：施工期主要是管道开挖扬尘、部分机械设备运行产生的废气（主要污染物NOx、CO）、焊接烟尘等；营运期主要为非正常工况下的检修废气和事故放空废气。环评中注重施工期废气的环境影响分析和营运期废气的达标排放及影响分析。

（2）废水：施工期主要是施工机械、车辆清洗废水、清管试压废水以及施工人员生活污水；营运期主要为气田水。环评中注重施工期废水处理的可行性和可靠性论证，营运期气田水依托处置可行性分析。

（3）噪声：施工期为各类机械设备产生的噪声；营运期主要为站场设备运行噪声。环评中注重施工期和营运期噪声控制措施的可行性论证。

（4）固体废物：施工期主要是废弃土石方、建筑垃圾、生活垃圾等；营运期主要为压缩机产生的废润滑油、过滤分离器及污水罐底部产生的污泥、清管作业产生的少量固体粉末。环评中注重施工期和运营期固体废物处理的可行性进行论证。

（5）生态环境：施工期生态环境影响主要来自场地平整、管道施工过程中开挖管沟、整修施工便道、施工机械和人员的践踏等活动，以及工程临时占地、施工产生的固体废物等对土壤、生态环境的影响；营运期主要为生态恢复。环评中注意对生态环境保护措施进行论证。

（6）环境风险：主要为高效分离器及污水罐、输气管道、设备等受影响而产生泄漏、火灾、爆炸，进而影响当地环境。环评中将对风险进行论述，并对现有风险防范措施不足提出补充。

**六、主要环境影响结论**

本项目符合国家产业政策，与当地规划相容，符合石油天然气发展规划；所在区域环境空气质量现状较好；建设期间对生态环境、地表水、地下水、大气、土壤、声环境影响小，不改变区域的环境功能；该项目达到清洁生产国内先进水平，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，选址选线合理；该工程采取的环境风险措施可靠，制定的应急预案切实可行，在落实风险防范措施及应急预案后，环境风险达到可接受水平；所采取的废气、废水、固体废物和噪声防治措施以及水土保持措施可行有效，在建设过程认真落实报告提出的各项污染防治措施后，对周围环境不会造成污染影响。从环境角度而言，无明显制约项目建设的环境因素，本项目在拟选站址、线路建设是可行的。

综上，项目建设无明显制约的环境因素，建设过程中认真落实报告提出的各项污染防治、生态保护措施和应急预案后，从环境保护角度而言，本项目在拟选站址、线路建设是可行的。

**1 总则**

**1.1 编制依据**

**1.1.1 相关法律**

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2014年4月24日修订，2015年1月1日施行；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订并施行；

（3）《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日修订，2018年1月1日实施；

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修订并施行；

（5）《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022年6月5日施行；

（6）《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四十三号，2020年9月1日实施；

（7）《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54号，2012年7月1日实施；

（8）《中华人民共和国土地管理法》，2020年1月1日实施；

（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，2011年3月1日实施；

（10）《中华人民共和国水法》，2016年7月2日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议修订，2016年9月1日实施；

（11）《中华人民共和国矿产资源法》，第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议一次修正，2009年8月27日实施；

（12）《中华人民共和国节约能源法》，2018年12月26日修订并施行；

（13）《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日施行；

（14）《中华人民共和国农业法》，第十一届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议于2012年12月28日通过，2013年1月1日起施行；

（15）《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，2010年10月1日起施行；

（16）《中华人民共和国长江保护法》（主席令2020年第65号）（2021年3月1日起实施）。

**1.1.2 行政法规**

（1）《中华人民共和国河道管理条例》，（根据2017年10月7日国务院令第687号《国务院关于修改部分行政法规的决定》第三次修订），2017年10月7日实施；

（2）《中华人民共和国水土保持法实施条例》，（根据2011年1月8日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修订），2011年1月8日实施；

（3）《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017年10月7日，国务院令第687号修订；

（4）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号），2017年10月1日施行；

（5）《中华人民共和国基本农田保护条例》，2011年1月8日实施；

（6）《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（林业部令第1号），1993年10月5日实施；

（7）《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令 第748号），2021年12月1日起施行；

（8）《危险化学品安全管理条例》（国务院令第591号），2013年12月7日修订；

（9）《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修订）。

**1.1.3 部门规章**

（1）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版），2021年1月1日实施；

（2）《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）；

（3）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部部令第4号），自2019年1月1日起施行；

（4）《国家重点保护野生动物名录》（中华人民共和国林业部、农业部第1号令）；

（5）《国家重点保护野生植物名录》（2021年）；

（6）《关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》（自然资归〔2018〕3号）；

（7）《关于进一步做好基本农田保护有关工作的意见》（国土资发〔2005〕196号）；

（8）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）；

（9）《生态环境保护十四五规划》；

（10）《国务院关于印发全国生态环境保护纲要的通知》（国发〔2000〕38号），2000年11月26日实施；

（11）《产业结构调整指导目录》（2019年本）；

（12）《“十四五”现代能源体系规划》（发改能源〔2022〕210号）；

（13）《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》，中共中央办公厅、国务院办公厅，2017年2月7日；

（14）《石油天然气开采业污染防治技术政策》（环境保护部公告2012年第18号）；

（15）《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）；

（16）《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）。

**1.1.4 地方法律法规及规范性文件**

（1）《四川省环境保护条例》（四川省第十二届人民代表大会常务委员会公告第94号，2018年1月1日施行）；

（2）《四川省主体功能区规划》，川府发〔2013〕16号；

（3）《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》（2021年11月25日四川省第十三届人民代表大会常务委员会第三十一次会议通过）；

（4）《四川省环境污染防治“三大战役”实施方案》（川委厅〔2016〕92号）；

（5）《关于印发四川省蓝天保卫行动方案（2017-2020年）的通知》（川污防“三大战役”办〔2017〕33号）；

（6）《四川省基本农田保护实施细则》（1996年2月29日施行）；

（7）关于印发《土壤污染防治行动计划四川省工作方案》的通知，（川府发〔2016〕63号，2016年12月29日）；

（8）四川省《中华人民共和国土地管理法》实施办法，2012年7月27日；

（9）《四川省人民政府办公厅关于城镇集中式饮用水水源地保护区划定方案的通知》（川办函〔2010〕26号）；

（10）《四川省饮用水水源保护管理条例》，（四川省第十三届人民代表大会常务委员会公告第41号，2019年9月26日）；

（11）《四川省人民政府关于印发水污染防治行动计划四川省工作方案的通知》，川府发〔2015〕59号；

（12）《四川省环境保护厅关于进一步落实好环境影响评价风险防范措施的通知》，川环办发〔2013〕179号，2013年12月24日；

（13）《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；

（14）《四川省环境保护厅关于发布生态保护红线市县级行政区汇总表和登记表的函》，川环函〔2018〕1201号；

（15）《四川省〈中华人民共和国大气污染防治法〉实施办法》（四川省第十三届人民代表大会常务委员会公告第24号，2019年1月1日实施）；

（16）《四川省固体废物污染环境防治条例》（四川省第十三届人民代表大会常务委员会公告第15号，2018年7月26日）；

（17）《四川省“十四五”能源发展规划》（川府发〔2022〕8号）；

（18）《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）》；

（19）达州市人民政府《关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》达市府发〔2021〕17 号；

（20）达州市人民政府《关于划定万源市、宣汉县和大竹县乡镇及以下集中式饮用水水源地保护区的批复》（达市府发〔2020〕124号）。

**1.1.5 相关环评技术规范**

（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 地下水环境》（HJ610-2016）

（6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（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）《生态环境健康风险评价技术指南 总纲》（HJ1111-2020）；

（10）《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ/T349-2007）；

（11）《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；

（12）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），2019年3月1日；

（13）《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2015）；

（14）《原油和天然气输送管道穿跨越工程设计规范·穿越工程》（SY/T0015.1-98）；

（15）《埋地钢质管道阴极保护技术规范》（GB/T21448-2017）；

（16）《天然气管道运行规范》（SY/T5922-2003）；

（17）《国家危险废物名录》（2021年版）；

（18）《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）；

（19）《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）；

（20）《高含硫气田水处理及回注工程设计规范》（SY/T6881-2012）。

**1.1.6 环境影响评价工作其它依据**

（1）环境影响评价委托书；

（2）《普光气田主体湿气增压工程可行性研究报告》；

（3）《普光气田主体湿气增压工程环境质量监测报告》；

（4）项目直接影响区、县及相关乡镇规划、土地利用规划、植被分布现状、水系分布情况、旅游区发展规划等相关文件、资料；

（5）建设单位提供的项目其他有关资料。

**1.2 评价目的、原则与评价重点**

**1.2.1 评价目的**

环境影响评价的目的，是对项目实施后可能造成的环境影响进行分析、预测和评估，提出预防或者减轻不良环境影响的对策和措施。通过分析工程建设是否符合国家及地方产业、行业政策及相关专项规划要求；对工程选线进行环境可行性论证；通过工程分析，分析工程施工对生态环境影响情况，分析运营期环境风险是否可接受；提出污染防治和风险防控措施，为工程设计和环境管理提供科学依据。

本次评价将针对项目环境影响问题，并结合本项目的特点，达到以下目的：

（1）调查了解管道沿线及场站周围生态环境、环境空气、地表水环境、地下水环境、声环境等现状及工程沿线限制性环境要素；

（2）结合国家相关产业政策、行业规划、当地规划以及工程的环境影响进行预测与评价，分析论述项目建设选址的可行性和环境可行性；

（3）根据项目与环境保护目标的关系，提出管道建设、营运过程中拟采取的保护措施、减缓措施，使工程建设对环境产生的不利影响降到最低程度；

（4）根据工程在施工期对环境产生影响的主要特点，提出施工期环境管理、环境监理和监测计划；

（5）坚持“达标排放、总量控制、清洁生产”的原则，保证本项目建设实施后，不加重该区域的环境污染程度；

（6）从经济、技术角度论证项目污染防治措施的可行性；

（7）预测本项目建设过程中，对周围环境的影响程度和范围，在此基础上提出相应的防范措施；

（8）针对项目特性进行环境风险分析，提出风险防范措施，明确项目环境风险影响的接受水平；

（9）为工程的建设及施工期的环境管理提供科学依据，做到经济建设与环境保护协调发展。

**1.2.2 评价原则**

本次评价坚持“依法评价、科学评价、突出重点” 的原则，起到环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

（1）贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等。建设项目一定要符合产业政策，符合本地区的总体规划、区域发展规划和环境保护规划的原则；

（2）提出污染防治措施和环境管理要求，优化项目建设，提高企业环境管理水平；

（3）科学分析项目建设对生态环境的影响，明确项目建设对生态环境影响的方式、范围及程度，预测评价生态环境影响可接受性，确定生态环境影响预防、恢复措施，并论证措施可行性及生态环境影响是否可以接受；

（4）坚持评价重点突出，结果客观明确，环保措施具有可操作性；体现本次评价的实用性和针对性；充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价；

① 首先对项目建设地环境空气、水环境（地下水、地表水）、声环境、土壤环境、生态环境等环境质量现状进行调查和评价。

② 对工程各阶段的环境影响因素进行充分识别，采取定量与定性相结合的方法，分析工程对周围环境各项环境要素的影响途径和程度。

③ 结合项目建设地环境特征，根据各环境要素评价成果，对设计提出的环保措施的可行性、可靠性进行分析，并提出完善措施，以达到环保要求。

**1.2.3 评价重点**

根据本项目特点和工程沿线的环境概况，在工程分析的基础上，重点评价工程施工过程中对周边大气、地表水、地下水、声环境、土壤环境及生态环境的影响，评价运营期管线环境风险。

重点评价工程对管道穿越或临近的自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、地质公园、基本农田保护区、水土流失重点预防区和重点治理区等《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版）中所列的环境敏感区的影响。

**1.3 环境影响要素识别和评价因子筛选**

**1.3.1 环境影响要素识别**

本项目为污染影响型兼生态影响型建设工程，主要就工程建设及运行对区域大气、地表水、地下水、声环境、土壤环境及生态环境等环境要素所造成的影响进行识别。

**1、生态环境影响**

本项目生态环境影响主要体现在施工期。工程施工期间对生态环境的影响主要是场地平整、土石方工程开挖引起的自然地貌的改变和地表自然及人工植被的破坏，进而引起对土地利用的改变，生物量和生产力的变化，由此引发区域生态系统稳定性下降，致使生态环境的破坏；施工中临时道路、临时施工场地等将会占用耕地、林地及其它土地，导致农、林、种植业生态系统发生较大变化；混凝土道路施工等产生的弃土和施工行为对当地地表水环境容量产生影响；工程线路对沿线生态敏感目标的干扰、阻断影响和破坏。

营运期不会带来新的生态影响，受施工期影响的生态环境按相应的环境保护措施，逐步恢复重建。

**2、地表水环境影响**

（1）施工期搅拌机、车辆冲洗废水对地表水环境的影响；

（2）清管试压排放水对地表水环境的影响；

（3）施工人员产生的生活污水排放对地表水环境的影响；

（4）运营期气田水对地表水环境的影响；。

**3、地下水环境影响**

（1）本项目施工废水及施工生活污水若处理不当外排，外排废水下渗对局部区域地下水水质造成影响；

（2）营运期对地下水的影响是润滑油储罐、污水罐因管理不当而损坏，导致污水下渗对局部区域地下水水质造成影响。

**4、大气环境影响**

（1）施工机械排放的废气；

（2）施工产生的扬尘；

（3）营运期非正常工况外排的废气，包括清管检修时冷排的天然气和事故放空时点燃放空的天然气。

**5、声环境影响**

（1）施工期施工机械产生的机械噪声；

（2）营运期站场设备运行噪声。

**6、固体废物环境影响**

（1）施工期产生的固体废物主要为废弃土石方、建筑垃圾、生活垃圾等；

（2）营运期主要为压缩机产生的废润滑油、高效分离器及污水罐底部产生的污泥、清管作业产生的少量固体粉末。

**7、土壤环境影响**

（1）施工期场地平整、管线开挖造成土壤扰动；

（2）施工期施工废水对土壤的影响；

（3）施工期施工机械废机油渗漏对土壤的影响；

（4）运营期气田水对土壤环境的影响。

**8、社会环境影响**

（1）施工期对沿线农业生产的影响；

（2）施工期对居住环境的影响；

（3）工程建设对沿线景观的影响；

（4）对沿线的社会就业、社会经济的贡献。

本项目环境影响具体内容见表1.3-1。

表1.3-1 本项目施工期和运营期环境影响分析表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **时段** | **项目建设活动** | | **环境影响内容** |
| 施  工  期 | 线路工程 | 管道 | 临时占用土地，改变土地利用的现有功能或类型。 |
| 管沟开挖与回填 | 破坏施工作业带内的土壤、植被和视觉景观；特别对沿线林地的破坏是不可逆转的，需要提出林地补偿建设计划；可能产生废弃石方，且堆放不当易引起水土流失，污染地表水体或农田；运输、挖填作业中产生扬尘。 |
| 原材料运输 | 运输车辆产生尾气、噪声和扬尘；  临时料场占用土地，短期影响土地的使用功能或类型； |
| 施工机械操作 | 产生机械尾气和噪声。 |
| 管道组装焊接 | 焊接烟尘，采用先进设备，野外作业自然排放，环境影响较小。 |
| 施工便道建设及使用 | 临时占用部分土地，产生扬尘及噪声；  施工结束后恢复，不改变土地利用的原有功能。 |
| 施工人员日常生活 | 施工人员生活污水、生活垃圾产排。 |
| 施工作业场地 | 临时占用部分土地，短期影响土地的使用功能或类型，破坏生态环境。 |
| 穿越工程 | 穿越或临近环境敏感区 | 管道选线时，不涉及穿越或邻近环境敏感区和名胜古迹。 |
| 穿越或临近未发现名胜、文物古迹 | 施工中如发现地下文物、古迹，应停止施工，及时向当地文物部门报告。 |
| 试压、清管作业 | 废水排放对区域水环境短期内可能产生一定的影响，所排放废水必须经沉淀、过滤处理后排放. |
| 站场施工 | 场站 | 永久占用土地，改变土地利用的现有功能；破坏生态植被；水土流失。 |
| 施工机械操作 | 施工产生机械尾气和噪声。 |
| 施工人员日常生活 | 施工人员生活污水、生活垃圾排放。 |
| 运  营  期 | 管道（4.1km） | | 正常工况：无污染影响；  事故工况：管线发生泄漏、火灾、爆炸对沿线自然环境和人群财产生命健康的影响。 |
| 本项目站场 | | 废水：气田水。  废气：非正常工况下管道需进行清管作业和分离检修排放的少量天然气。  噪声：增压机组、过滤分离器、截流阀、汇气管、放空系统等设施运行产生的噪声。  固废：压缩机产生的废润滑油、高效分离器及污水罐底部产生的污泥、清管作业产生的少量固体粉末。  环境风险事故：管线发生泄漏、火灾、爆炸事故对周围环境和人员的影响；非正常生产时，站场检修时经放空装置直接排放的天然气或燃烧后排放的废气。 |

根据环境影响矩阵表，分析环境影响因子的影响类型和影响程度，其结果见表1.3-2。

表1.3-2 环境影响要素矩阵

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **类别** | **环境因子** | **工程施工** | | | | **正常运行** | | | | **非正常工况** | | | |
| **有利**  **影响** | **不利**  **影响** | **影响**  **较大** | **影响**  **较轻** | **有利**  **影响** | **不利**  **影响** | **影响**  **较大** | **影响**  **较轻** | **有利**  **影响** | **不利**  **影响** | **影响**  **较大** | **影响**  **较轻** |
| 环境质量 | 地表水 |  | √ |  | √ |  | √ |  | √ |  | √ |  | √ |
| 环境空气 |  | √ |  | √ |  | √ |  | √ |  | √ | √ |  |
| 声环境 |  | √ |  | √ |  | √ |  | √ |  | √ |  | √ |
| 自然生态环境 | 地形地貌 |  | √ |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 生态环境 |  | √ |  | √ |  |  |  | √ |  | √ |  | √ |
| 土壤 |  | √ |  | √ |  |  |  |  |  | √ |  | √ |
| 植被 |  | √ |  | √ |  |  |  |  |  | √ |  | √ |
| 水土流失 |  | √ |  | √ |  |  |  | √ |  |  |  |  |
| 土地利用 |  | √ |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 社会环境 | 农业生产 |  | √ |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 劳动就业 | √ |  |  | √ | √ |  |  | √ |  |  |  |  |
| 交通出行 |  | √ |  | √ |  |  |  |  |  | √ |  | √ |
| 社会经济 |  | √ |  | √ | √ |  | √ |  |  | √ | √ |  |
| 人体健康 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | √ |  | √ |
| 景观 |  | √ | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  | √ |
| 旅游 |  |  |  | √ |  |  |  |  |  | √ | √ |  |
| 居住 |  | √ |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 减少温室效应 |  |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |

根据表1.3-1和表1.3-2的分析结果可知，就环境影响因子影响而言，拟建工程主要影响站场周围环境空气、地表水、地下水、土壤、地下水和生态环境。

**1.3.2 评价因子筛选**

根据工程分析及沿线现有污染源状况，本项目评价因子见表1.3-3。

表1.3-3 本项目评价因子表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **评价要素** | **评价类型** | **评价因子或评价对象** | **备注** |
| 生态 | 生态环境现状调查 | 动植物分布、土地利用、土壤侵蚀、自然保护区、风景名胜区等 | 场站及管道沿线 |
| 地表水 | 地表水环境质量现状调查 | pH、COD、BOD5、氨氮、SS、石油类、挥发酚、硫化物、氯化物 | 场站及管道沿线 |
| 大气 | 环境空气质量调查 | SO2、NO2、PM2.5、PM10、O3、CO、TVOC、非甲烷总烃、H2S | 场站及管道沿线 |
| 噪声 | 现状调查与预测 | 昼夜等效连续A声级 | 场站及管道沿线 |
| 浅层地下水 | 地下水环境质量现状调查、水位调查 | K++Na+、Ca2+、Mg2+、CO32-、HCO3-、Cl-、SO42-；pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、菌落总数、氟化物、总大肠菌群、硫化物 | / |
| 土壤 | 土壤环境质量现状调查 | 建设用地：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中45项基本项目；农用地：pH、镉、汞、砷、铅、铜、镍、铬、锌 | 场站及周围 |

**1.4 环境功能区划**

**1.4.1 大气环境**

工程场站及管道沿线位于农村地区，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，执行大气环境功能区二类区标准。

**1.4.2 地表水环境**

本项目周边地表水为后河和中河，均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水域。

**1.4.3 地下水环境**

项目场站及管道沿线地下水环境保护目标主要为周边农户水井，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，项目沿线区域地下水均属于III类地下水功能区。

**1.4.4 声环境**

工程建设区域内主要为散居农户，属一般居住环境，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），功能区划属2类区域。

**1.4.5 土壤环境**

项目站场内土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地风险筛选值；项目站场周边耕地以及管线等临时用地经复垦后执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1中其他标准限值。

**1.4.6 生态环境**

根据《四川省生态功能区划》，本项目位于四川盆地亚热带湿润气候生态区，属于大巴山水源涵养与土壤保持生态功能区（I-3-2），该生态功能区的主导功能是水源涵养功能，土壤保持功能。面临的主要环境问题是多洪灾，滑坡崩塌强烈发育，水土流失严重。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**

评价区域环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；TVOC、硫化氢执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录D相关限值，非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》。具体标准限值见表1.5-1。

**表1.5-1** **环境空气质量标准（GB3095-2012）** **单位：µg/m3**

| **污染物** | **浓度限值** | | **依据** |
| --- | --- | --- | --- |
| **取值时间** | **标准限值** |
| PM10 | 年平均 | 70μg/m3 | 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准 |
| 24小时平均 | 150μg/m3 |
| PM2.5 | 年平均 | 35μg/m3 |
| 24小时平均 | 75μg/m3 |
| SO2 | 年平均 | 60μg/m3 |
| 24小时平均 | 150μg/m3 |
| 1小时平均 | 500μg/m3 |
| NO2 | 年平均 | 40μg/m3 |
| 24小时平均 | 80μg/m3 |
| 1小时平均 | 200μg/m3 |
| CO | 24小时平均 | 4mg/m3 |
| 1小时平均 | 10mg/m3 |
| O3 | 8小时平均 | 160μg/m3 |
| 1小时平均 | 200μg/m3 |
| TVOC | 8小时平均 | 600μg/m3 | 《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中附录D |
| 硫化氢 | 1小时平均 | 10μg/m3 |
| 非甲烷总烃 | 一次值 | 2mg/m3 | 《大气污染物综合排放标准详解》 |

**2、地表水环境质量标准**

本项目的地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准，见表1.5-2。

表1.5-2 地表水环境质量标准（GB3838－2002） 单位：mg/L

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **评价因子** | **pH** | **COD** | **BOD5** | **氨氮** | **挥发酚** | **硫化物** | **石油类** | **氯化物** |
| 浓度限制 | 6~9 | ≤20 | ≤4 | ≤1.0 | ≤0.005 | ≤0.1 | ≤0.05 | ≤250 |

**3、地下水环境质量标准**

本项目的地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准，见表1.5-3。

表1.5-3 地下水质量标准（GB/T14848-2017） 单位：mg/L、pH无量纲

| **序号** | **项目** | **Ⅲ类（mg/L）** | **序号** | **项目** | **Ⅲ类（mg/L）** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | pH值（无量纲） | 6.5~8.5 | 12 | 汞 | 0.001 |
| 2 | 氨氮 | 0.5 | 13 | 六价铬 | 0.05 |
| 3 | 硝酸盐 | 20 | 14 | 铅 | 0.01 |
| 4 | 亚硝酸盐 | 1.00 | 15 | 镉 | 0.005 |
| 5 | 挥发性酚类 | 0.002 | 16 | 铁 | 0.3 |
| 6 | 总硬度 | 450 | 17 | 锰 | 0.10 |
| 7 | 溶解性总固体 | 1000 | 18 | 氟化物 | 1.0 |
| 8 | 硫酸盐 | 250 | 19 | 氰化物 | 0.05 |
| 9 | 氯化物 | 250 | 20 | 菌落总数 | 100（CFU/mL） |
| 10 | 硫化物 | 0.02 | 21 | 总大肠菌群 | 3.0（MPN/100mL） |
| 11 | 砷 | 0.01 |  |  |  |

**4、声环境质量标准**

声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类声环境功能区标准。

表1.5-4 环境噪声标准限值（GB3096-2008） 单位：dB（A）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **声环境功能区类别** | **昼间** | **夜间** |
| 2类 | 60 | 50 |

**5、土壤环境质量标准**

项目周边区域属于农业用地，土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值；项目站场内土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地风险筛选值。

表1.5-5 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目） 单位mg/kg

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 污染物项目 | | 风险筛选值 | | | |
| pH≤5.5 | 5.5＜pH≤6.5 | 6.5＜pH≤7.5 | pH＞7.5 |
| 1 | 镉 | 水田 | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 0.8 |
| 其他 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.6 |
| 2 | 汞 | 水田 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 1.0 |
| 其他 | 1.3 | 1.8 | 2.4 | 3.4 |
| 3 | 砷 | 水田 | 30 | 30 | 25 | 20 |
| 其他 | 40 | 40 | 30 | 25 |
| 4 | 铅 | 水田 | 80 | 100 | 140 | 240 |
| 其他 | 70 | 90 | 120 | 170 |
| 5 | 铬 | 水田 | 250 | 250 | 300 | 350 |
| 其他 | 150 | 150 | 200 | 250 |
| 6 | 铜 | 果园 | 150 | 150 | 200 | 200 |
| 其他 | 50 | 50 | 100 | 100 |
| 7 | 镍 | | 60 | 70 | 100 | 190 |
| 8 | 锌 | | 200 | 200 | 250 | 300 |
| 注：重金属和类金属砷均按元素总量计。对于水旱轮作地，采用较严格的风险筛选值。 | | | | | | |

**表1.5-6 土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行） 单位：mg/kg**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **污染物项目** | **筛选值** | **管制值** |
| **第二类用地** | **第二类用地** |
| 重金属和无机物 | | | |
| 1 | 砷 | 60 | 140 |
| 2 | 镉 | 65 | 172 |
| 3 | 铬（六价） | 5.7 | 78 |
| 4 | 铜 | 18000 | 36000 |
| 5 | 铅 | 800 | 2500 |
| 6 | 汞 | 38 | 82 |
| 7 | 镍 | 900 | 2000 |
| 挥发性有机物 | | | |
| 8 | 四氯化碳 | 2.8 | 36 |
| 9 | 氯仿 | 0.9 | 10 |
| 10 | 氯甲烷 | 37 | 120 |
| 11 | 1,1-二氯乙烷 | 9 | 100 |
| 12 | 1,2-二氯乙烷 | 5 | 21 |
| 13 | 1,1-二氯乙烯 | 66 | 200 |
| 14 | 顺1,2-二氯乙烯 | 596 | 2000 |
| 15 | 反1,2-二氯乙烯 | 54 | 163 |
| 16 | 二氯甲烷 | 616 | 2000 |
| 17 | 1,2-二氯丙烷 | 5 | 47 |
| 18 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 10 | 100 |
| 19 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 6.8 | 50 |
| 20 | 四氯乙烯 | 53 | 183 |
| 21 | 1,1,1-三氯乙烷 | 840 | 840 |
| 22 | 1,1,2-三氯乙烷 | 2.8 | 15 |
| 23 | 三氯乙烯 | 2.8 | 20 |
| 24 | 1,2,3-三氯丙烷 | 0.5 | 5 |
| 25 | 氯乙烯 | 0.43 | 4.3 |
| 26 | 苯 | 4 | 40 |
| 27 | 氯苯 | 270 | 1000 |
| 28 | 1,2-二氯苯 | 560 | 560 |
| 29 | 1,4-二氯苯 | 20 | 200 |
| 30 | 乙苯 | 28 | 280 |
| 31 | 苯乙烯 | 1290 | 1290 |
| 32 | 甲苯 | 1200 | 1200 |
| 33 | 间二甲苯+对二甲苯 | 570 | 570 |
| 34 | 邻二甲苯 | 640 | 640 |
| 半挥发性有机物 | | | |
| 35 | 硝基苯 | 76 | 760 |
| 36 | 苯胺 | 260 | 663 |
| 37 | 2-氯酚 | 2256 | 4500 |
| 38 | 苯并[a]蒽 | 15 | 151 |
| 39 | 苯并[a]芘 | 1.5 | 15 |
| 40 | 苯并[b]荧蒽 | 15 | 151 |
| 41 | 苯并[k]荧蒽 | 151 | 1500 |
| 42 | 䓛 | 1293 | 12900 |
| 43 | 二苯并[a,h]蒽 | 1.5 | 15 |
| 44 | 茚并[1,2,3-cd]芘 | 15 | 151 |
| 45 | 萘 | 70 | 700 |

**1.5.2 污染物排放标准**

**1、废气**

施工扬尘、焊接烟尘以及运营期放空废气中SO2、NOx执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表2中的二级标准，。

**表1.5-7 其他废气排放执行标准 单位：mg/m3**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **标准** | **项目** | **SO2** | **NOx** | **颗粒物** |
| 大气污染物综合排放标准 | 周界外浓度最高点 | 0.40 | 0.12 | 1.0 |

营运期非甲烷总烃执行《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）；食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）。具体执行标准详见表1.5-8~1.5-9。

**表1.5-8 陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准 单位：mg/m3**

|  |  |
| --- | --- |
| **项目** | **非甲烷总烃** |
| 企业边界污染物控制要求 | 4.0 |

**表1.5-9 饮食业油烟排放标准**

|  |  |
| --- | --- |
| 污染物项目 | 最高允许排放浓度(mg/m3) |
| 油烟 | 2.0 |

**2、废水**

本项目施工期管线施工人员生活污水依托租用附近居民房收集处理；站场施工入厕生活污水依托生态环保厕所收集处理后，用作周边农肥，不外排；员工洗澡、食堂废水经单独收集后拉运至普光镇场镇污水处理厂处理，执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级B标准；施工机械、车辆清洗废水经沉淀池沉淀后循环使用，不外排；清管试压废水经沉淀池沉淀后回用作绿化用水。本项目运营期产生的气田水分别经普光3#水处理站、1#污水处理站集中处理，水处理采用新建预处理流程，满足压裂液配制要求，剩余采出水然后进入深度水处理站处理后回用，不外排。深度处理后污水水质达到《水务管理技术要求第2部分：循环水》（Q/SH0628.2-2014）中污水回用于循环冷却水补充水水质要求，作为普光天然气净化厂循环冷却水回用；浓缩水水质达到《碎屑岩油藏注水水质推荐指标》（SY/T5329-2012）回注水水质要求，优先输送至普光11井回注，当普光11井回注能力不足时，通过罐车拉运至毛开1井、普光7井回注。

**3、噪声**

运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准。

表1.5-10 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 | 60 | 50 |

施工期噪声采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准。

表1.5-11 建筑施工场界噪声限值 单位：dB(A)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **执行标准** | **昼间** | **夜间** |
| 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011） | 70 | 55 |

**4、固体废物**

（1）一般工业固体废物：根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），采用库房、包装工具贮存一般工业固体废物，贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

（2）危险废物：按《国家危险废物名录》（2021年版）、《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085-2019）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险化学品安全管理条例》进行识别、贮存和管理。

**1.6 评价等级及评价范围**

**1.6.1 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），本项目生态环境评价工作等级判定原则及判定结果详见表1.6-1。

表1.6-1 生态影响评价工作等级判定表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **导则规定** | **本项目情况** |
| 1 | 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 |
| 2 | b）涉及自然公园时，评价等级为二级 | 不涉及 |
| 3 | c）涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级 | 不涉及 |
| 4 | 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 |
| 5 | e）根据HJ610、HJ964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 | 本项目普光气田1#增压站土壤影响范围内（200m范围）以及P106-P104-1#增压站集输管道土壤影响范围内（200m范围）分布有公益林，生态评价等级为二级 |
| 6 | f）当工程占地规模大于20km2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 | 不涉及 |
| 7 | g）除本条a）、b）、c）、d）、e）、f）外的情况，评价等级为三级 | 不涉及 |
| 8 | h）当评价等级判断同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级 | / |
| 9 | 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 | 不涉及 |
| 10 | 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 | 项目不涉及水生生态影响 |
| 11 | 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 | 不涉及 |
| 12 | 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 | 不涉及 |

本项目普光气田1#增压站土壤影响范围内（200m范围）以及P106-P104-1#增压站集输管道土壤影响范围内（200m范围）分布有公益林，属于生态保护目标（普光气田2#增压站土壤影响范围内不涉及生态保护目标），因此，根据项目特点及《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022）生态影响评价等级划分规定，本项目的生态环境影响评价工作等级定为二级。

**2、评价范围**

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）、《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ/T349-2007）中关于评价范围的划分原则和本项目现场踏勘调查实际情况，确定本评价范围为：普光气田1#增压站周边2000m范围。

**1.6.2 大气环境**

**1、评价等级**

本项目施工期大气环境影响为施工机械、车辆的尾气、施工扬尘；项目运营期正常情况下不对大气环境排放污染物，在非正常生产时有超压和检修时依托P102集气站已建点火放空系统排放点火放空燃烧废气。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）：选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用估算模式计算各污染物的最大影响程度和最远影响范围，然后按评价工作分级判据进行分级。由于本项目运营期正常情况下不对大气环境排放污染物，Pi=0。因此，项目大气环境评价等级为三级。

**2、评价范围**

本项目大气评价范围：本项目三级评价，不需设置大气环境影响评价范围。

**1.6.3 地表水环境**

**1、评价等级**

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中关于项目评价等级与评价范围的规定及工程分析，施工期管线施工人员生活污水依托租用附近居民房收集处理；场站施工入厕生活污水依托经生态环保厕所收集处理后，用作周边农肥，不外排；员工洗澡、食堂废水经单独收集后拉运至普光镇场镇污水处理厂处理；施工机械、车辆清洗废水经沉淀池沉淀后循环使用，不外排；清管试压废水经沉淀池沉淀后回用作绿化用水。本项目运营期产生的气田水分别经普光3#水处理站、1#污水处理站集中处理，水处理采用新建预处理流程，满足压裂液配制要求，剩余采出水然后进入深度水处理站处理后回用，不外排。因此，本项目地表水环境影响评价等级定为水污染影响型三级B。根据建设项目水文要素影响分析，项目不涉及水文要素影响。

**2、评价范围**

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中第5.3.2.2条规定，并结合项目实际情况，本次环评地表水环境影响评价不作预测评价，仅对污、废水的产生情况等进行说明，并进行简单的环境影响分析。

因此，本项目不设地表水评价范围。

**1.6.4 地下水环境**

**1、评价等级**

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录A， 本项目属于“F石油、天然气第38项天然气、页岩气开采（含净化）”，编制环评报告书的Ⅱ类建设项目，其地下水环境影响评价工作等级的划分依据II类建设项目特征分别进行地下水环境影响评价等级划分。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中地下水环境影响评价工作等级划分原则，地下水评价工作等级应依据建设项目行业类别和地下水环境敏感程度分级进行判定。

根据现场调查和资料收集，评价区范围内有居民分布，站场周围分散居民主要以浅层地下水（山泉出露水为主）作为生活饮用水源，属于分散式饮用水水源地。因此，评价区地下水环境敏感程度定为“较敏感”。地下水环境敏感程度识别详见表1.6-2。

表1.6-2 地下水环境敏感程度分级表

|  |  |
| --- | --- |
| **分级** | **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、应急水源地，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它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。 |
| 较敏感（√） | 集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。 |
| 不敏感 | 上述地区之外的其它地区。 |

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表1.6-3。

表1.6-3 地下水环境影响评价工作等级分级表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **类别**  **环境敏感程度** | **Ⅰ类项目** | **Ⅱ类项目** | **Ⅲ类项目** |
| 敏感 | 一 | 一 | 二 |
| 较敏感 | 一 | 二（√） | 三 |
| 不敏感 | 二 | 三 | 三 |

综合以上“项目类别”和“地下水环境敏感程度分级”结果，查询《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）建设项目评价工作等级分级表，确定本次建设项目评价工作等级为“二级”。

**2、评价范围**

①公式计算法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），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=α×K×I×T/ne

式中：L—下游迁移距离，m；

α—变化系数，α≥1，一般取2；

K—渗透系数；

I—水力坡度；

T—质点迁移天数；

Ne—有效孔隙度，无量纲。

②查表法

当不满足公式计算法要求时，可采用查表法确定。

表1.6-4 地下水环境现状调查评价范围参照表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **评价等级** | **调查评价面积（km2）** | **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

当计算或查表范围超出所处水文地质单元边界时，应以所处水文地质单元边界为宜，可根据建设项目所在区域水文地质条件确定，本项目采用自定义法确定，以本项目所在地的分水岭和周边地表水为界，确定本项目普光气田1#增压站地下水评价范围为24.1km2，四至范围为：东至吴家坪，南至胡家坪，西至后河，北至中河；本项目普光气田2#增压站地下水评价范围为21.67km2，四至范围为：东至后河，南至后河支流，西至新桥轩，北至斑竹林。

综上，根据自定义法结果及项目所在地的水文地质特点同时考虑项目周边地下水环境保护目标，最终确定本项目的地下水环境影响评价范围为见下表，项目地下水环境影响评价范围见附图。

表1.6-5 项目地下水环境影响评价范围一览表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **站场名称** | **评价范围面S（km2）** | **四至范围** |
| 本项目普光气田1#增压站 | 24.1 | 东至吴家坪，南至胡家坪，西至后河，北至中河 |
| 本项目普光气田2#增压站 | 21.67 | 东至后河，南至后河支流，西至新桥轩，北至斑竹林 |

**1.6.5 声环境**

**1、评价等级**

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中声环境影响评价工作等级划分的基本原则及工程设计资料确定本项目声环境影响评价工作等级。本项目施工期噪声主要来自施工作业机械，营运期噪声主要为场站设备噪声和管输设备高压输气产生的气流噪声；根据现场调查，本项目所在地声环境质量较好，环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的2类地区。因此，按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的声学环境评价工作等级划分方法，本项目属“建设项目所处的声环境功能区为GB3096规定的1类、2——类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达3dB（A）～5dB（A），或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价”。因此，本次声环境影响评价级别定为二级评价。

**2、评价范围**

本项目噪声环境影响评价工作等级为二级评价，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中有关规定及沿线各工艺站场周边环境特征。施工期声环境评价范围确定为场站厂界200m范围内的村庄或居民区，营运期的声环境评价范围确定为场站厂界200m范围内的村庄或居民区。

**1.6.6 土壤环境影响**

**1、评价等级**

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A， 本项目属于“采矿业化学矿采选；石棉矿采选；煤矿采选、天然气开采、页岩气开采、砂岩气开采、煤层气开采（含净化、液化）”，为Ⅱ类建设项目。

本项目涉及的普光气田1#增压站新增占地面积约为18900m2，占地规模为小型，周边存在耕地，土壤环境敏感程度为敏感，周边存在耕地，土壤环境敏感程度为敏感。

表1.6-8 污染影响型评价工作等级划分表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目类别**  **评价工**  **作等级**  **敏感程度** | **I类** | | | **II类** | | | **III类** | | |
| **大** | **中** | **小** | **大** | **中** | **小** | **大** | **中** | **小** |
| 敏感 | 一级 | 一级 | 一级 | 二级 | 二级 | **二级** | 三级 | 三级 | 三级 |
| 较敏感 | 一级 | 一级 | 二级 | 二级 | 二级 | 三级 | 三级 | 三级 | - |
| 不敏感 | 一级 | 二级 | 二级 | 二级 | 三级 | 三级 | 三级 | - | - |
| 注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作 | | | | | | | | | |

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）第6.2.2.3条规定，本项目土壤环境评价工作等级均为二级。

**2、评价范围**

本项目为土壤二级评价，重点针对主要站场进行评价，因此评价范围为站场外200m。

**1.6.7 环境风险**

**1、评价等级**

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中关于环境风险评价工作等级的划分方法，本项目输送的介质为含硫天然气，同时本项目涉及润滑油储存，项目涉及的主要危险有害物质为甲烷、硫化氢、润滑油。由于气田水不属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），附录B中重点关注的危险物质，根据分析气田水属于危害水环境物质，但不属于急性毒性类别1中物质。故不作为环境风险等级判定物质，本次评价仅对其在储存过程中的风险提出措施。

根据地7章环境风险分析，本项目危险物质最大存在量Q=1.4756，Q值划分为（1）1＜Q≤10；本项目行业及生产工艺M为15，属于（2）10＜M≤20（以M2表示）；本项目危险物质及工艺系统危险性等级（P）划分为P3，大气环境敏感程度为E2，地表水环境敏感程度为E2，地下水环境敏感程度为E3；根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中关于环境风险评价工作等级的划分方法，本项目风险潜势为Ⅲ，确定本项目环境风险评价等级为二级。

**2、评价范围**

风险评价范围为沿管线两侧各200m的带状区域，站场周边5km区域。

**1.6.8 工作等级的评价范围表**

表1.6-9 项目的工作等级和范围

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **评价内容** | **工作等级** | **评价范围** |
| 生态环境 | 二级 | 本项目普光气田1#增压站周边2000m范围 |
| 环境空气 | 三级 | 本项目不设大气评价范围 |
| 地表水 | 三级B | 本项目不设地表水评价范围 |
| 地下水 | 二级 | 本项目普光气田1#增压站地下水评价范围为24.1km2，四至范围为：东至吴家坪，南至胡家坪，西至后河，北至中河；本项目普光气田2#增压站地下水评价范围为21.67km2，四至范围为：东至后河，南至后河支流，西至新桥轩，北至斑竹林。 |
| 噪声 | 二级 | 施工期：站场周边200m范围内的村庄或居民区。  营运期：站场周边200m范围内的村庄或居民区。 |
| 土壤 | 二级 | 本项目站场外200m范围 |
| 环境风险 | 二级 | 本项目沿管线两侧各200m的带状区域，站场周边5km区域 |

**1.7 选址符合性分析**

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。

本项目吸取了以往输气管道的建设经验，特别是在保护环境方面。对工程路由的确定采取了在可研阶段就让环评工作介入，对拟定的比选线路进行初步评价，充分听取环境初步评价意见。采取避绕或改线等措施，优化线路对环境的影响，减少管道沿线对环境敏感区域的影响。

**1.7.1 管线选址原则**

根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的有关规定，结合本项目管道所经地区的地形、地貌、环境、工程地质条件、交通、人文、经济的发展状况，确定本项目线路选线原则如下：

①线路选择符合国家有关法律法规，做到安全第一、环保优先、以人为本。

②线路选择与国家和地方经济发展规划、环境保护要求相一致，充分考虑天然气市场的发展。尽量避免对自然环境和生态平衡的破坏，防止水土流失，有利于自然环境和生态平衡的恢复，保护沿线景观，使线路工程与自然环境、城市生态相协调。

③线路走向应结合地形、工程地质、沿线主要供气点的地理位置以及交通运输、动力等条件，进行多方案调查、分析比选，确定最优线路。

④线路走向尽量依托现有公路、碎石路，少修施工便道，以方便物资及设备运输、施工和运行维护管理。

⑤线路应顺直、平缓，合理利用地形条件，以降低工程建设投资和施工难度。线路走向应减少与天然和人工障碍物的交叉，尽量避免发生大型的穿、跨越。

⑥线路需避开重要的军事设施、易燃易爆仓库、国家重点文物保护单位的安全保护区等区域。

⑦线路应避开不良地质现象（如滑坡、崩塌、冲沟等）发育的地段，避免在横坡通过。

⑧山区选线应结合地形、地质条件、道路状况，考虑施工的可行性和管道的安全性。尽量选择山间河谷敷设，当山区河谷方案难以实施时，若山脊线与管道走向一致且山脊较宽、顺直、上下山脊坡度较平缓，地质条件稳定时，应考虑走山脊的方案。

**1.7.2 选址选线与相关法律法规、技术规范的符合性分析**

本项目站场选址和集气管线选线与相关法律法规、技术规范的符合性见下表。

表1.7-1 选址选线与相关法律法规、技术规范的符合性分析

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **文件** | | **要求** | **本项目** | **符合性分析** |
| 《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015） | | 禁止在饮用水水源一级保护区内建设输气管道。 | 本项目管线不穿越饮用水水源一级保护区。 | 符合 |
| 天然气输送管道穿（跨）越河流时，管道距公路、铁路大桥的距离，不应小于100m；距中桥不应小于50m。 | 本项管道沿线无公路、铁路大桥及中桥。 | 符合 |
| 管道中心线与建（构）筑物的最小距离不应小于5m。 | 项目管线与建构筑物最小距离为300m。 | 符合 |
| 《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015） | 本项目普光气田1#增压站 | 100人以上的居住区、村镇、公共福利设施距离50m以上。 | 最近为普光镇，2.4km。 | 符合 |
| 与100人以下的散居房屋距离30m以上。 | 最近340m | 符合 |
| 与国家铁路距离30m以上。 | 周边无铁路 | 符合 |
| 与高速公路距离20m以上，与其他公路距离10m以上。 | 周边无高速公路 | 符合 |
| 石油天然气站场内的锅炉房、35kV及以上的变（配）电所、加热炉、水套炉等有明火或散发火花的地点，宜布置在站场或油气生产区边缘。 | 不涉及 | 符合 |
| 本项目普光气田2#增压站 | 100人以上的居住区、村镇、公共福利设施距离50m以上。 | 最近为普光镇，2.7km。 | 符合 |
| 与100人以下的散居房屋距离30m以上。 | 最近410m | 符合 |
| 与国家铁路距离30m以上。 | 周边无铁路 | 符合 |
| 与高速公路距离20m以上，与其他公路距离10m以上。 | 与高速公路直线距离120m | 符合 |
| 石油天然气站场内的锅炉房、35kV及以上的变（配）电所、加热炉、水套炉等有明火或散发火花的地点，宜布置在站场或油气生产区边缘。 | 不涉及 | 符合 |
| 新建集气管线 | 油气田内部集输管道宜埋地敷设 | 本项目管道埋地敷设。 | 符合 |
| 埋地集输管道与其他地下管道、通信电缆、电力系统的各种接地装置等平行或交叉敷设时，其间距应符合国家现行标准《钢质管道及储罐腐蚀控制工程设计规范》SY 0007的有关规定。 | 符合国家现行标准《钢质管道及储罐腐蚀控制工程设计规范》SY0007的有关规定。 | 符合 |
| 管道同公路平行敷设时，宜敷设在公路用地范围外。 | 本项目在公路用地范围外。 | 符合 |
| 集输管道宜设清管设施。清管设施设计应按现行国家标准《输气管道工程设计规范》GB50251的有关规定执行。 | 项目设置符合国家标准的清管设施。 | 符合 |

**1.7.3 项目管线选址符合性分析**

**1、路由确定程序**

本管道工程线路路由的确定程序为：首先对可研提出的初步路由走向和比选线路，由环评单位与设计单位一起进行初步调研和评价。对管道线路进行踏勘，走访沿线重点城市和区县的生态环境局、规资局、文物局等相关部门，听取当地政府部门的意见和建议。其次根据环评批复要求，结合线路的路由，对可研及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、线路由确定**

新建管线总体与已建管线并行敷设，根据现场踏勘，该段地形属于中低山区，地形破碎，地形起伏较大，地表坡度及相对高差均较大，丘陵顶部处亦比较平缓地表植被茂密，平坝、台地和浅丘地貌较少。

（1）P106～P104集气站管段

管线从P106集气站出站后向南敷设，从一垭口处上山后再折向西南方向跨越冲沟1处，而后继续向西南方向敷设最后到达P104集气站。线路路由全长1.1km，其中利旧恢复原P106～P104集输管道900m，沿线经过冲沟特殊地段1处，采用桁架跨越的方式过沟。

（2）P104～1#增压站管段

管线从P104集气站出站后向西敷设，穿越大毛沟后折向沿西南方向敷设至1#增压站，线路全长3.0km。

集输管道路由示意图见图1.7-1。



图1.7-1 线路总体路由走向示意图

依据管线对环境影响最小的原则，从环境影响和环境保护角度进行环境要素比选，结合环保要求等对部分敏感区域段路由进行了优化比选。管线采用直接过沟方式可避免施工期管沟开挖对地表植被的破坏和水土流失；同时管沟土石方量更少；受地形高差影响，拟采取的管线路由施工难度较小，安全性高。从环境影响和环境保护、节约占地、安全生产角度出发，管线路由选用合理。

**3、管线与《中华人民共和国石油天然气管道保护法》符合性分析**

根据工程设计，在管线敷设过程中，为了保证房屋与管线的安全距离5m，对管道敷设沿线不满足安全距离房屋进行拆除，同时根据《硫化氢环境人身防护规范》（SY/T 6277-2017）管道两侧的搬迁距离、应急撤离距离应经过模拟计算或安全评价确定，建议组织专家技术论证后确定拆迁及应急撤离范围，本工程暂参考普光气田（平均硫化氢含量15%）的安全评价结论，即管道搬迁距离为两侧100m，应急撤离距离为周边1500m。在管线敷设过程中涉及拆迁工程共计11户。

**1.7.4 项目站场选址符合性分析**

本项目普光气田1#增压站、普光气田2#增压站的选址综合考虑了选址唯一性、工程合理性、环境可行性、地质地形等各方面因素综合确定。

（1）选址唯一性

普光气田1#增压站所在地主要以耕地、草地分布，地形相对较平缓。处于抗震设防烈度Ⅵ度区，区域稳定性良好；地形平坦，地质灾害不发育，场地稳定性好，适宜建筑；普光气田2#增压站所在地主要为净化厂东侧料仓，用地性质为建设用地，场地为平整硬化状态，场地稳定性好，适宜建筑。

（2）工程合理性

本项目所在地交通方便，施工期很短，本项目通过高含硫湿气增压技术，是延长稳产期，提升气田稳产能力的重要举措，是增加可采储量、提高采收率，提升气田综合开发效益的有效措施，是提高气井携液能力，实现产水井连续生产、激活气井潜能的重要手段。

（3）环境可行性

1）居民分布

本项目普光气田1#增压站200m范围内无居民，周边200m～500m范围内共33户，140人，且多数于外地打工，常住居民人数较少，本项目普光气田1#增压站位于普光镇场镇东北侧，与普光镇场镇直线距离约2.4km，距离场镇较远，对场镇影响小；本项目普光气田2#增压站200m范围内无居民，周边200m～500m范围内共10户，35人，且多数于外地打工，常住居民人数较少，本项目普光气田2#增压站位于普光镇场镇西南侧，与普光镇场镇直线距离约2.7km，距离场镇较远，对场镇影响小。

2）周边敏感区情况

本项目普光气田1#增压站、2#增压站5km范围内无环境敏感区，不涉及乡镇水源地保护区。本项目下游无取水口分布。本项目地表水环境保护目标为后河和中河，其中后河分别位于本项目普光气田1#增压站西南侧1700m处和本项目普光气田2#增压站东北侧1000m处，中河分别位于本项目普光气田1#增压站西北侧2150m处和本项目普光气田2#增压站东北侧4000m处。

本项目施工、运营期间废水均不排放，正常状况下不会对水体产生影响。同时，普光分公司已制定完善的应急预案并配备应急物资，事故状态下能够及时阻隔废水的外排。且站场与后河、中河之间有山体等阻隔，流至水体的可能性较小。

本项目周边5km内无自然保护区、风景名胜区等敏感区分布。

综上所述，本项目站场选址可行。

**1.7.5 站场平面布置合理性分析**

本次评价从站场、噪声源及润滑油储罐布置等方面分析本项目站场平面布置的合理性。

（1）站场布置合理性分析

根据现场调查，本项目周围50m范围内无民房、居住区、厂矿企业、35kV及以上独立变电所、铁路、无架空电力线路，300m范围内无爆炸作业场地，本项目普光气田2#增压站与高速公路直线距离120m，满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）等要求。

（2）噪声源布置合理性分析

本项目增压设备位于站场中部，结合平面布置图和外环境关系图可知，尽量远离住户布设，对住户的噪声影响可接受，噪声源布置合理。

综上所述，本项目站场总平面布置图综合考虑了周边环境及地势分布情况，满足相关要求布置，总平面布置合理。

**1.8 项目与相关符合性分析**

**1.8.1 产业政策符合性分析**

根据《产业结构调整指导目录》（2019年本），本项目属于《产业结构调整指导目录》（2019年本）鼓励类中第七条“石油、天然气”中的第三款：“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”。

因此本项目建设符合国家产业政策。

**1.8.2 与《长江经济带生态环境保护规划》的符合性分析**

根据《长江经济带生态环境保护规划》专栏11城乡环境综合整治-大气污染治理：开展燃煤电厂超低排放和节能改造。……建设完善天然气输送管道、城市燃气管网、天然气储气库、城市调峰站储气罐等基础设施，实施民用部门“煤改电”“煤改气”工程。本项目属于天然气开采及输送建设项目，符合建设完善天然气输送管道的要求。

因此，本项目的建设符合《长江经济带生态环境保护规划》要求。

**1.8.3 与四川省主体功能区规划的符合性分析**

**1、四川省主体功能区规划概述**

根据《四川省主体功能区规划》（川府发〔2013〕16号文）（以下简称《规划》），全省主体功能区分为以下四个大类：

（1）重点开发区域

主要包括成都平原、川南、川东北和攀西地区19市（州）中的89个县（市、区），以及与之相连的50个点状开发城镇，该区域面积10.3万平方公里，占全省幅员面积21.2%；分为国家层面重点开发区域和省级层面重点开发区域。

该功能区是全省经济增长的重要支撑区，实施加快推进新型工业化新型城镇化的主要承载区，是全省经济和人口密集区。

（2）限制开发区域（农产品主产区）

限制开发的农产品主产区是指具备较好的农业生产条件，以提供农产品为主体功能，以提供生态产品、服务产品和工业品为其他功能，需要在国土空间开发中限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，以保持并提高农产品生产能力的区域。

全省农产品主产区包括盆地中部平原浅丘区、川南低中山区和盆地东部丘陵低山区、盆地西缘山区和安宁河流域5大农产品主产区，共35个县（市），面积6.7万平方公里，扣除其中重点开发的县城镇及重点镇规划面积1750平方公里，占全省幅员面积13.4%。

该功能区是国家优质商品猪战略保障基地，现代农业示范区，现代林业产业基地，优势特色农产品加工业发展的重点区域，农民安居乐业的美好家园。区域应着力保护耕地，加强农业基础设施建设，稳定粮食生产，发展现代农业，增强农业综合生产能力，保障全省主要农产品有效供给，增加农民收入，加快社会主义新农村建设。

（3）限制开发区域（重点生态功能区）

限制开发的重点生态功能区是指生态系统十分重要，关系较大范围区域的生态安全，目前生态系统有所退化，需要在国土空间开发中限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，以保持并提高生态产品供给能力的区域。

重点生态功能区共57个县（市），总面积31.8万平方公里，扣除其中省级重点生态功能区中重点开发的县城镇及重点镇规划面积，占全省幅员面积65.4%；分为国家层面的重点生态功能区和省级层面的重点生态功能区。

国家青藏高原生态屏障和长江上游生态屏障的重要组成部分，国家重要的水源涵养、水土保持与生物多样性保护区域，全省提供生态产品的主体区域与生态财富富集区，保障国家生态安全的重要区域，生态文明建设、人与自然和谐相处的示范区。

（4）禁止开发区域

禁止开发区域是指依法设立的各级各类自然文化资源保护区域，以及其他禁止进行工业化城镇化开发、需要特殊保护的重点生态功能区。主要包括国家级自然保护区、世界文化自然遗产、国家级风景名胜区、国家森林公园、国家重要湿地、国家湿地公园和国家地质公园；省级及以下各级各类自然文化资源保护区域、重要饮用水水源地以及其他省级人民政府根据需要确定的禁止开发区域。

该区域是四川省自然文化资源的重要区域，森林、湿地生态、生物多样性和珍稀动植物基因资源保护地，重要水土保持区域与重要饮用水水源保护地。

禁止开发区域要严格控制人为因素对自然生态的干扰，严禁不符合主体功能区定位的开发活动，引导人口逐步有序转移，实现污染物“零排放”，提高环境质量，提高可持续发展能力。自然保护区、文化自然遗产、风景名胜区、森林公园、湿地公园、地质公园，要逐步达到各类区域规定执行标准。

**2、与四川省主体功能区规划的符合性分析**

根据《四川省人民政府关于印发四川省主体功能区规划的通知》（川府发〔2013〕16号），本项目所在地属国家重点开发区域，不属于重点生态功能区，该地区无国家级自然保护区、世界文化遗产、国家风景名胜区、国家森林公园和国家地质公园。项目不在禁止开发区，不在重点保护区内，符合《四川省主体功能区规划》要求。

**1.8.4 与《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》符合性分析**

本次评价根据《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》（2021年11月25日四川省第十三届人民代表大会常务委员会第三十一次会议通过）要求进行了合理性分析，具体如下。

表1.8-2 项目与《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》符合性分析

| **序号** | **条例管理要求** | **项目内容** | **符合性** |
| --- | --- | --- | --- |
| 第十七条 | 编制嘉陵江流域生态环境保护规划应当遵守生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单，符合国土空间规划、生态环境保护规划、岸线保护和开发利用规划等相关规划。编制其他有关专项规划或者方案，应当与国土空间规划和流域生态环境保护规划相衔接。  禁止在嘉陵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。 | 本项目为天然气湿气增压和内部集输工程，不属于禁建项目。 | 符合 |
| 第二十一条 | 排污单位排放污染物不得超过国家和省污染物排放标准，不得超过重点水污染物排放总量控制指标。 | 本项目施工期站场施工入厕生活污水依托经生态环保厕所收集处理后，用作周边农肥，不外排；员工洗澡、食堂废水经单独收集后拉运至普光镇场镇污水处理厂处理；施工机械、车辆清洗废水经沉淀池沉淀后循环使用，不外排；清管试压废水经沉淀池沉淀后回用作绿化用水。  本项目运营期产生的气田水分别经普光3#水处理站、1#污水处理站集中处理，水处理采用新建预处理流程，满足压裂液配制要求，剩余采出水然后进入深度水处理站处理后回用，不外排。本项目不新增定员，运营期不涉及生活污水。 | 符合 |

因此，本项目的建设符合《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》要求。

**1.8.5 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）》符合性**

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）》的符合性分析如下：

表1.8-3 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）》符合性分析

| **序号** | **污染防治技术政策要求** | **本项目内容** | **符合性分析** |
| --- | --- | --- | --- |
| 第五条 | 禁止新建、改建和扩建不符合《全国内河航道与港  口布局规划》等全国港口规划，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。 | 本项目不属于该类项目。 | 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。 | 本项目不属于该类项目。 | 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。自然保护区的内部未分区的，依照本实施细则核心区和缓冲区的规定管控。 | 本项目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。 | 本项目不在当地风景名胜区范围内。 | 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，除应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；禁止从事采石（砂）、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，除应遵守二级保护区规定外，禁止新建、改建、扩建与供（取）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。 | 本项目不在当地集中式饮用水源保护区范围内。 | 符合 |
| 第十二条、第十三条 | 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。  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。 | 本项目不在当地水产种质资源保护区和国家湿地公园的岸线和河段范围内。 | 符合 |
| 第十四条、第十五条 | 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。  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。 | 本项目不在《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，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 | 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。 | 本项目不涉及在长江流域江河、湖泊新设、改设或者扩大  排污口。 | 符合 |
| 第十七条 | 禁止在长江、大渡河、岷江、赤水河、沱江、嘉陵江、乌江、汉江和 51 个（四川省 45 个、重庆市 6 个）水生生物保护区开展生产性捕捞。 | 本项目不涉及生产性捕捞 | 符合 |
| 第十八条、第十九条、第二十条 | 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、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。 | 本项目不属于化工项目，不属于尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。 | 符合 |
| 第二十一条 | 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。 | 本项目不属于钢铁、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）严格控制新增炼油项目，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。。 | 本项目不属于石化、现代煤化工等项目。 | 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。 | 本项目不属于《产业结构调整指导目录》中淘汰类项目 | 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。 | 本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 | 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）。 | 本项目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。 | 本项目不属于高耗能、高排放、低水平项目 | 符合 |

因此，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。

**1.8.6 与土壤污染防治行动计划符合性**

**1.8.6 与《石油天然气开采业污染防治技术政策》符合性**

项目与《石油天然气开采业污染防治技术政策》符合性如下：

表1.8-4 与《石油天然气开采业污染防治技术政策》符合性

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 技术政策要求 | 本项目内容 | 符合性 |
| 一 | 清洁生产 | | |
| 1 | 油气田建设应总体规划，优化布局，整体开发，减少占地和油气损失，实现油气和废物的集中收集、处理处置。 | 本项目属于天然气湿气增压和内部集输工程，占地较少，废水收集集中处置，废物收集集中处置。 | 符合 |
| 2 | 油气田开发不得使用含有国际公约禁用化学物质的油气田化学剂，逐步淘汰微毒及以上油气田化学剂，鼓励使用无毒油气田化学剂。 | 本项目无国际公约禁用化学物质，符合要求。 | 符合 |
| 3 | 在油气勘探过程中，宜使用环保型炸药和可控震源，应采取防渗等措施预防燃料泄漏对环境的污染。 | 本项目无需炸药，润滑油储罐设置地面硬化防渗和围堰，符合要求。 | 符合 |
| 4 | 在钻井过程中，鼓励采用环境友好的钻井液体系；配备完善的固控设备，钻井液循环率达到95%以上；钻井过程产生的废水应回用。 | 本项目不涉及 | 符合 |
| 5 | 在井下作业过程中，酸化液和压裂液宜集中配制，酸化残液、压裂残液和返排液应回收利用或进行无害化处置，压裂放喷返排入罐率应达到100%。酸化、压裂作业和试油（气）过程应采取防喷、地面管线防刺、防漏、防溢等措施。 | 本项目不涉及 | 符合 |
| 二 | 生态保护 | | |
| 1 | 在开发过程中，伴生气应回收利用，减少温室气体排放，不具备回收利用条件的，应充分燃烧，伴生气回收利用率应达到 80%以上；站场放空天然气应充分燃烧。燃烧放空设施应避开鸟类迁徙通道 | 放空依托现有 | 符合 |
| 三 | 污染治理 | | |
| 1 | 在钻井和井下作业过程中，鼓励污油、污水进入生产流程循环利用，未进入生产流程的污油、污水应采用固液分离、 废水处理一体化装置等处理后达标外排。在油气开发过程中，未回注的油气田采出水宜采用混凝气浮和生化处理相结合的方式。 | 本项目运营期产生的气田水分别经普光3#水处理站、1#污水处理站集中处理，水处理采用新建预处理流程，满足压裂液配制要求，剩余采出水然后进入深度水处理站处理后回用，不外排。 | 符合 |
| 2 | 固体废物收集、贮存、处理处置设施应按照标准要求采取防渗措施。试油（气）后应立即封闭废弃钻井液贮池。 | 废润滑油、过滤分离器及污水罐底部产生的污泥暂存于危废暂存间，及时清运至企业净化厂危险废物贮存仓库（与普光气田1#增压站、普光气田2#增压站运距分别为12km和1.6km），定期委托有资质单位进行处理。 | 符合 |
| 3 | 应回收落地原油，以及原油处理、废水处理产生的油泥（砂）等中的油类物质，含油污泥资源化利用率应达到90%以上，残余固体废物应按照《国家危险废物名录》和危险废物鉴别标准识别，根据识别结果资源化利用或无害化处置。 | 不涉及原油，废润滑油、过滤分离器及污水罐底部产生的污泥暂存于危废暂存间，及时清运至企业净化厂危险废物贮存仓库（与普光气田1#增压站、普光气田2#增压站运距分别为12km和1.6km），定期委托有资质单位进行处理。 | 符合 |
| 4 | 对受到油污染的土壤宜采取生物或物化方法进行修复。 | 不涉及原油，废油很少，通过采取防渗措施，总体不会造成土壤的油污染。 | 符合 |
| 四 | 运行风险和环境管理 | | |
| 1 | 油气田企业应制定环境保护管理规定，建立并运行健康、安全与环境管理体系。 | 本项目业主制定有完善的环境保护管理规定，并建立运行健康、安全与环境管理体系。 | 符合 |
| 2 | 加强油气田建设、开发过程的环境监督管理。油气田建设过程应开展工程环境监理。 | 本项目制定有环境监理计划 。 | 符合 |
| 3 | 在开发过程中，企业应加强油气井套管的检测和维护，防止油气泄漏污染地下水。 | 本项目制定了套管检测和维护计划和制度，防止天然气泄露污染地下水。 | 符合 |
| 4 | 油气田企业应建立环境保护人员培训制度，环境监测人员、统计人员、污染治理设施操作人员应经培训合格后上岗。 | 本项目建设单位设置有专门的环境管理部门，并制定有完善的环境管理制度和培训制度。 | 符合 |
| 5 | 油气田企业应对开发过程进行环境风险因素识别，制定突发环境事件应急预案并定期进行演练。应开展特征污染物监测工作，采取环境风险防范和应急措施，防止发生由突发性油气泄漏产生的环境事故。 | 本项目建设单位设置有突发环境事件应急预案，并定期举行演练。在站场周边设置有事故监测点，实时监测危险因子。 | 符合 |

经上表分析，项目建设与《石油天然气开采业污染防治技术政策》相符。

**1.8.7 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）对比分析详见表1.8-5。

**表1.8-5 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符合性**

| **序号** | **技术政策要求** | **项目内容** | **符合性** |
| --- | --- | --- | --- |
| 一 | 推进规划环境影响评价 | | |
| （2） | 油气企业在编制内部相关油气开发专项规划时，鼓励同步编制规划环境影响报告书。 | 未编制相油气开发专项规划环境影响报告书。 | 非强制性要求，不违背。 |
| 二 | 深化项目环评“放管服”改革 | | |
| （4） | 油气开采项目（含新开发和滚动开发项目）原则上应当以区块为单位开展环评（以下简称区块环评），一般包括区块内拟建的新井、加密井、调整井、站场、设备、管道和电缆及其更换工程、弃置工程及配套工程等。项目环评应当深入评价项目建设、运营带来的环境影响和环境风险，提出有效的生态环境保护和环境风险防范措施。滚动开发区块产能建设项目环评文件中还应对现有工程环境影响进行回顾性评价，对存在的生态环境问题和环境风险隐患提出有效防治措施。依托其他防治设施的或者委托第三方处置的，应当论证其可行性和有效性。 | 2007年，《中国石化普光气田开发及川气东送管道工程环境影响报告书》经原环保部审批，报告中已分析了普光区块相关内容。2018年6月，中原油田普光分公司组织开展了普光气田开发工程环境影响后评价，明确了普光气田普光区块的建设内容和建设进度，后评价报告在国家生态环境部进行备案，非含新开发和滚动开发项目。本项目为气藏勘探井，目的为勘探地层储气情况。同时普光气田属于高含硫气田，其地质结构较为复杂，且目前对普光区块产能储量仍未探明，暂不具备区块开发条件。并且本次评价提出了有效的生态环境保护和环境风险防范措施。充分论证了施工期和运营期各污染物处置的可行性。 | 符合 |
| 三 | 强化生态环境保护措施 | | |
| （7） | 涉及向地表水体排放污染物的陆地油气开采项目，应当符合国家和地方污染物排放标准，满足重点污染物排放总量控制要求。 | 本项目涉及施工期和运营期废水均进行处理，无废水外排。 | 符合 |
| （8） | 涉及废水回注的，应当论证回注的环境可行性，采取切实可行的地下水污染防治和监控措施，不得回注与油气开采无关的废水，严禁造成地下水污染。在相关行业污染控制标准发布前，回注的开采废水应当经处理并符合《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法》（SY/T5329）等相关标准要求后回注，同步采取切实可行措施防治污染。回注目的层应当为地质构造封闭地层，一般应当回注到现役油气藏或枯竭废弃油气藏。 | 本项目属于天然气湿气增压和内部集输工程，不涉及天然气开采。本项目运营期产生的气田水分别经普光3#水处理站、1#污水处理站集中处理，水处理采用新建预处理流程，满足压裂液配制要求，剩余采出水然后进入深度水处理站处理后回用，不外排。普光1#污水处理站和普光3#污水处理站已取得环评批复，并已开展竣工环保验收。 | 符合 |
| （9） | 油气开采产生的废弃油基泥浆、含油钻屑及其他固体废物，应当遵循减量化、资源化、无害化原则，按照国家和地方有关固体废物的管理规定进行处置。鼓励企业自建含油污泥集中式处理和综合利用设施，提高废弃油基泥浆和含油钻屑及其处理产物的综合利用率。油气开采项目产生的危险废物，应当按照《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求评价。 | 废润滑油、过滤分离器及污水罐底部产生的污泥暂存于危废暂存间，面积约5m2，暂存间地面采取四防措施（防风、防雨、防晒、防渗漏），委托有资质单位处理及时清运至企业净化厂危险废物贮存仓库（与普光气田1#增压站、普光气田2#增压站运距分别为12km和1.6km），定期委托有资质单位进行处理。 | 符合 |
| （10） | 陆地油气开采项目的建设单位应当对挥发性有机物液体储存和装载损失、废水液面逸散、设备与管线组件泄漏、非正常工况等挥发性有机物无组织排放源进行有效管控，通过采取设备密闭、废气有效收集及配套高效末端处理设施等措施，有效控制挥发性有机物和恶臭气体无组织排放。涉及高含硫天然气开采的，应当强化钻井、输送、净化等环节环境风险防范措施。含硫气田回注采出水，应当采取有效措施减少废水处理站和回注井场硫化氢的无组织排放。高含硫天然气净化厂应当采用先进高效硫磺回收工艺，减少二氧化硫排放。井场加热炉、锅炉、压缩机等排放大气污染物的设备，应当优先使用清洁燃料，废气排放应当满足国家和地方大气污染物排放标准要求。 | 本项目取设备密闭等污染物控制措施，天然气输送等环节采取了相应的环境风险防范措施。 | 符合 |
| （11） | 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。钻井和压裂设备应当优先使用网电、高标准清洁燃油，减少废气排放。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。 | 本项目选用低噪声设备，避免噪声扰民。施工结束后，及时落实环评提出的生态保护措施。 | 符合 |
| （12） | 陆地油气长输管道项目，原则上应当单独编制环评文件。 | 本项目属于天然气湿气增压和内部集输工程，本项目暂不涉及油气长输管道。 | 符合 |
| （13） | 油气储存项目，选址尽量远离环境敏感区。加强甲烷及挥发性有机物的泄漏检测，落实地下水污染防治和跟踪监测要求，采取有效措施做好环境风险防范与环境应急管理；盐穴储气库项目还应当严格落实采卤造腔期和管道施工期的生态环境保护措施，妥善处理采出水。 | 本项目属于天然气湿气增压和内部集输工程，不属于油气储存项目。 | 符合 |
| （14） | 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。 | 建设单位严格按照相关要求编制突发环境事件应急预案，并报所在地生态环境主管部门备案。 | 符合 |

因此，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）要求。

**1.8.8 用地政策的符合性分析**

本项目新增永久占地约18900m2，主要为普光气田1#增压站占地，普光气田2#增压站主要依托净化厂东侧料仓改造建设，其中涉及增压站建设及集输送管道建设涉及临时占地约36060m2，环评单位要求建设单位按照自然资规〔2021〕2号、川自然资规〔2022〕3号文件要求办理临时用地手续。

本项目与《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）的符合性见下表：

**表1.8-6 与《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》和《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》的符合性分析**

| **序号** | **自然资源部关于规范临时用地管理的通知要求** | **本项目** | **符合性** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 临时用地的范围包括：（二）矿产资源勘查、工程地质勘查、水文地质勘查等，在勘查期间临时生活用房、临时工棚、勘查作业及其辅助工程、施工便道、运输便道等使用的土地，包括油气资源勘查中钻井井场、配套管线、电力设施、进场道路等钻井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。 | 本项目既有集气站、进场道路、清废水池、放喷池等原已取得临时用地手续；本项目增压站建设及集输送管道建设涉及新增临时占地。 | 符合 |
| 2 | 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。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。 | 本项目增压站建设及集输送管道建设涉及新增临时占地，建设单位将依法办理相关用地手续。 | 符合 |
| 3 | 县（市）自然资源主管部门负责临时用地审批，其中涉及占用耕地和永久基本农田的，由市级或者市级以上自然资源主管部门负责审批。油气资源探采合一开发涉及的钻井及配套设施建设用地，可先以临时用地方式批准使用，勘探结束转入生产使用的，办理建设用地审批手续；不转入生产的，油气企业应当完成土地复垦，按期归还。 | 本项目新增用地不涉及基本农田，新增占地施工结束后进行复垦。 | 符合 |
| 4 | 临时用地使用人应当按照批准的用途使用土地，不得转让、出租、抵押临时用地。临时用地使用人应当自临时用地期满之日起一年内完成土地复垦，因气候、灾害等不可抗力因素影响复垦的，经批准可以适当延长复垦期限。  严格落实临时用地恢复责任，临时用地期满后应当拆除临时建（构）筑物，使用耕地的应当复垦为耕地，确保耕地面积不减少、质量不降低；使用耕地以外的其他农用地的应当恢复为农用地；使用未利用地的，对于符合条件的鼓励复垦为耕地。 | 建设单位不会转让、出租、抵押临时用地。若临时用地期满且后续不再利用，建设单位将在用地期满之日起一年内完成土地复垦。并按照当地主管部门恢复用地性质。 | 符合 |

综上所述，本项目占地与《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）中相关要求相符。

**1.8.9 《四川省“十四五”能源发展规划》（川府发〔2022〕8号）符合性分析**

根据《四川省“十四五”能源发展规划》（川府发〔2022〕8号）中“第五章 加快天然气勘探开发利用”中“第一节 建设千亿立方米级产能基地 大力推进天然气(页岩气)勘探开发,实施国家天然气(页岩气)千亿立方米级产能基地建设行动方案,建成全国最大的现代化 天然气(页岩气) 生产基地。 加大德阳—安岳古裂陷周缘、川中下古生界—震旦系、下二叠统、川西雷口坡组、川南五峰组—龙马溪组层系勘探力度。 加快川中下古生界—震旦系气藏、川西和川中致密气藏、川东北高含硫气田、川西致密气田以及长宁、威远、泸州 等区块产能建设,稳定主产区产量，开发接续区块。 到2025年，天然气(页岩气)年产量达到630亿立方米”。“第二节 大力推进油气基础设施建设 按照适度超前的原则,加快省内油气输送管网建设，围绕主要产气区、消费区和薄弱区，统筹优化管网布局,构建供应稳定、运行高效、安全可靠的输配系统。推进川气东送二线(四川段) 、威远和泸州区块页岩气集输干线工程、攀枝花—凉山等天然气管道建设，进一步完善达州、雅安、乐山、泸州、巴中等末端区域供气管网,布局南向管道并适时建设。规划新增成品油入川管道。到 2025年，形成输气能力 700亿立方米/年。”

本项目为普光气田普光主体区块天然气开采和内部集输工程，属于天然气支线网络建设的配套工程，符合《四川省“十四五”能源发展规划》要求。

**1.8.10 本项目与水源地合理性分析**

根据达州市人民政府《关于划定万源市、宣汉县和大竹县乡镇及以下集中式饮用水水源地保护区的批复》（达市府发〔2020〕124号）结合现场调查，项目沿线不涉及乡镇水源地保护区。

**1.8.11 本项目与“三线一单”符合性分析**

根据环保部发布的《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》要求：切实加强环境影响评价管理，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。

**1、生态保护红线**

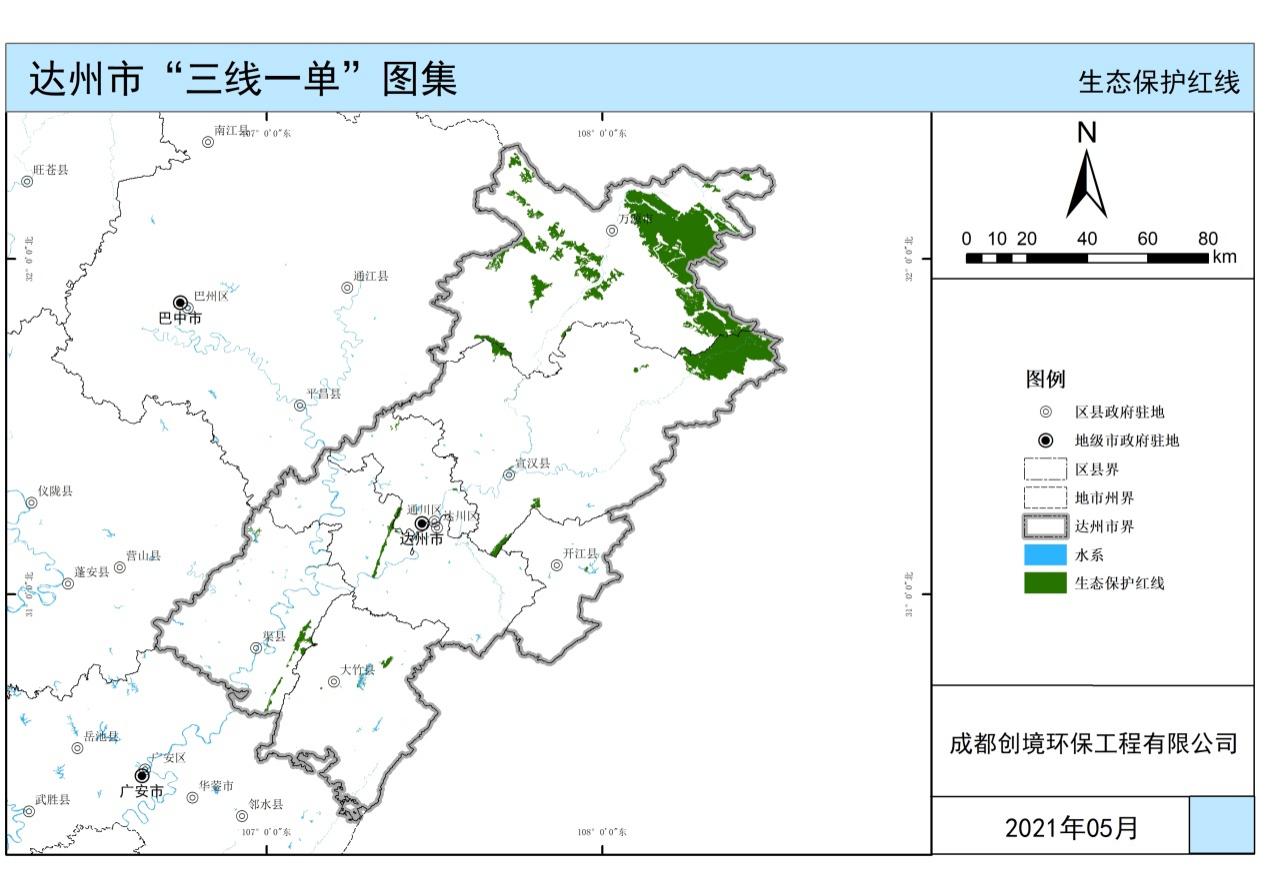
2017年2月，中共中央办公厅国务院办公厅印发了《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》，意见中关于红线管控要求如下：

实行严格管控。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。生态保护红线划定后，只能增加、不能减少，因国家重大基础设施、重大民生保障项目建设等需要调整的，由省级政府组织论证，提出调整方案，经环境保护部、国家发展改革委会同有关部门提出审核意见后，报国务院批准。因国家重大战略资源勘查需要，在不影响主体功能定位的前提下，经依法批准后予以安排勘查项目。

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）中指出：“四川省生态保护红线总面积14.80万平方公里，占全省幅员面积的30.45%，主要分布于川西高山高原、川西南山地和盆周山地，分布格局为“四轴九核”。“四轴”指大巴山、金沙江下游干热河谷、川东南山地以及盆中丘陵区，呈带状分布；“九核”指若尔盖湿地（黄河源）雅砻江源、大渡河源以及大雪山、沙鲁里山、岷山、邛崃山、凉山—相岭、锦屏山，以水系、山系为骨架集中成片分布。

根据该《通知》，达州市宣汉县、万源市的部分地区涉及“大巴山生物多样性维护—水源涵养生态保护红线”；大竹县的部分地区涉及“川东南石漠化敏感生态保护红线”；达州市及其区县的城市饮用水源保护区和零散分布于四川盆地的自然保护区、风景名胜区、湿地公园、地质公园等各类生态保护重要区域为“盆中城市饮用水源—水土保持生态保护红线”。

本项目涉及的普光气田1#增压站位于四川省宣汉县普光镇北斗村岳家坡，普光气田2#增压站位于四川省宣汉县普光镇铜坎村，P106-P104-1#增压站集输管道4.1km位于四川省宣汉县普光镇北斗村，均不在饮用水源保护区、自然保护区、风景名胜区、湿地公园、地质公园等各类生态保护重要区域。结合《四川省生态保护红线分布图》和《达州市生态保护红线分布图》分析，项目选址与《四川省生态保护红线方案》及达州市生态保护红线保护要求是相协调的。



本项目所在位置

**图1.8-1 达州市生态红线分布图**

**2、与环境质量底线的符合性分析**

项目所在区域环境空气均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级，区域地表水环境质量满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，地下水环境质量满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准，声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类，环境质量较好。

经分析，目前区域环境空气、地表水及声环境质量均尚有容量。项目运营期正常情况下不对大气环境排放污染物，在非正常生产时有超压和检修时依托P102集气站已建点火放空系统排放点火放空燃烧废气；本项目运营期产生的气田水分别经普光3#水处理站、1#污水处理站集中处理，水处理采用新建预处理流程，满足压裂液配制要求，剩余采出水然后进入深度水处理站处理后回用，不外排。项目站场设备运行和气流噪声值较小，不会对当地的声环境容量造成较大影响。本项目严格执行设计及环评提出的相关污染防治措施后，排放的污染源不会对区域环境质量底线造成冲击。

**3、与自然资源利用上线的符合性分析**

本项目运营过程中除消耗电、气外，无其他能源消耗，项目建成运行后通过内部管理、设备选择、原辅材料的选用和管理、废物回收利用、污染治理等多方面采取合理可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效地控制污染。项目资源利用不会突破区域的资源利用上线。

**4、与生态环境准入清单的符合性分析**

本项目选址位于达州市宣汉县，根据《四川省人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，制定生态环境准入清单，实施生态环境分区管控的通知》（川府发〔2020〕9号），项目所在地属于川东北经济区，该区域总体生态环境管控要求为：①控制农村面源污染，提高污水收集处理率，加快乡镇污水处理基础设施建设。②建设流域水环境风险联防联控体系。③提高大气污染治理水平。

本项目为天然气湿气增压及管线建设项目，不属于《四川省人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，制定生态环境准入清单，实施生态环境分区管控的通知》（川府发〔2020〕9号）中所列的建材、家具、电子信息、装备制造、先进材料、食品饮料、生物医药等行业，项目施工期废水不外排，运营期无废水排放，营运期正常工况下无废气排放。项目所在地生态环境良好，无突出环境问题，因此，项目的建设满足《四川省人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，制定生态环境准入清单，实施生态环境分区管控的通知》（川府发〔2020〕9号）中川东北经济区的生态环境管控要求。

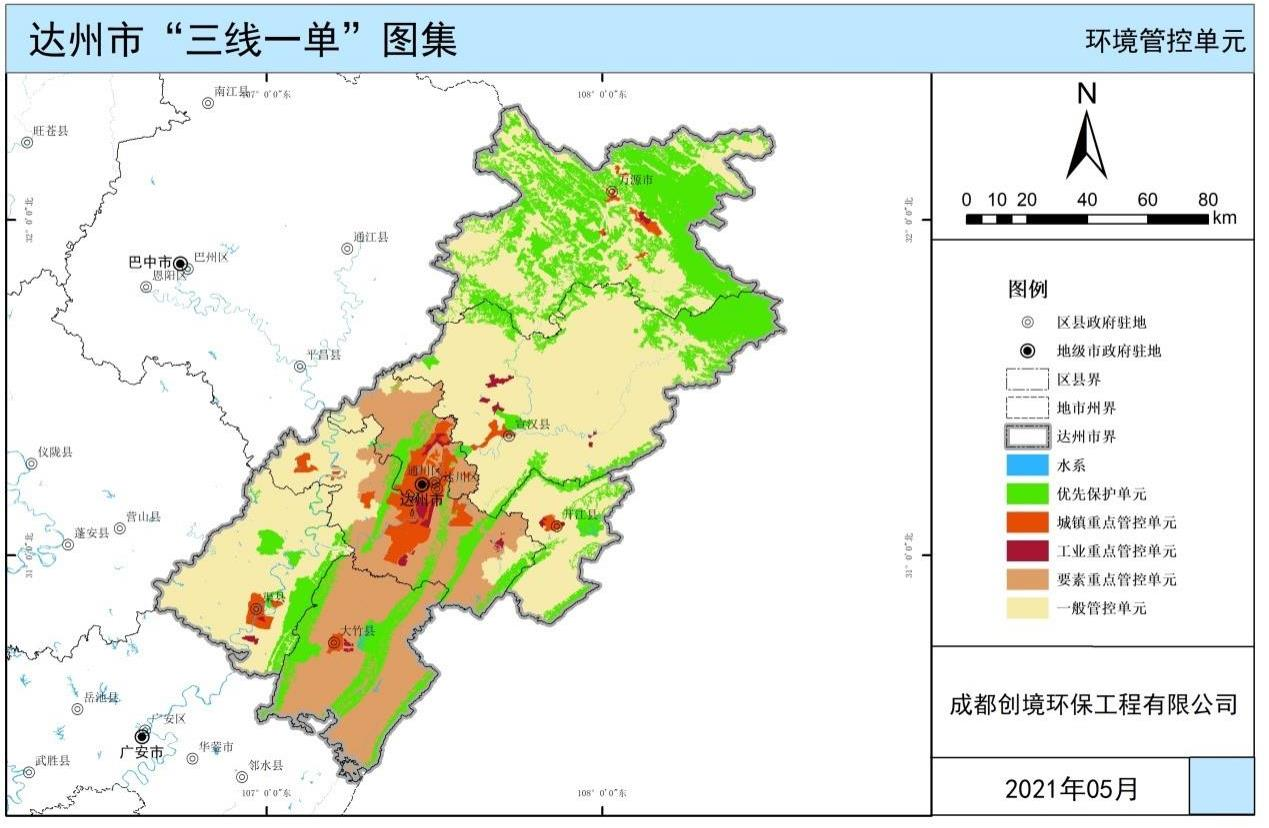
同时根据《四川省国家重点生态功能区产业准入负面清单（第一批）（试行）》、《四川省重点生态功能区产业准入负面清单（第二批）（试行）》，本项目不涉及《四川省国家重点生态功能区产业准入负面清单（第一批）（试行）》42个市县、《四川省重点生态功能区产业准入负面清单（第二批）（试行）》15个县。因此，不属于区域环境准入负面清单行业内容。

根据《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）》：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。自然保护区的内部未分区的，依照本实施细则核心区和缓冲区的规定管控。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。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，除应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；禁止从事采石（砂）、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，除应遵守二级保护区规定外，禁止新建、改建、扩建与供（取）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。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……

根据《达州市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态分区管控的通知》（达市府发[2021]17号），本项目不属于优先保护单元和重点管控单元，为一般管控单元，其生态环境管控要求为：执行区域生态环境保护的基本要求，重点加强农业、生活等领域污染治理，本项目施工期采取相应的生态保护措施能够满足区域生态环境保护的基本要求，满足一般管控单元的生态环境管控要求。

本项目位于达州市宣汉县普光镇境内，查阅相关资料，项目建设区域不属于自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区以及生态保护红线范围等，不属于优先保护单元和重点管控单元，为一般管控单元。项目为天然气输气管线项目，属于鼓励类项目。因此，项目建设满足《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）》和《达州市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态分区管控的通知》（达市府发[2021]17号）的相应要求。

根据《长江经济带战略环境评价四川省达州市“三线一单”生态环境分区管控优化完善研究报告》（达州市生态环境局，2021年5月），本项目所在地属于宣汉县一般管控单元**（**ZH51172230001**）**，项目与管控单元相对位置见图1.8-2。



本项目所在位置

**图1.8-2 项目与达州市环境管控单元位置关系图**

本项目与达州市“三线一单”符合性分析见表1.8-7。

表1.8-7 与达州市“三线一单”符合性

| “三线一单”具体要求 | | | | 本项目情况 | 符合性 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类别 | | | 对应管控要求 |
| 宣汉县一般管控单元（ZH51172230001） | 普适性清单管控要求 | 空间布局约束 | 禁止开发建设活动的要求：  -禁止在长江干支流1公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。  -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。  -涉及永久基本农田的区域，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。  -禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。 | 普光气田1#增压站位于四川省宣汉县普光镇北斗村岳家坡，普光气田2#增压站位于四川省宣汉县普光镇铜坎村，P106-P104-1#增压站集输管道4.1km位于四川省宣汉县普光镇北斗村，占地不涉及永久基本农田，不属于禁止开发建设活动。 | 符合 |
| 限制开发建设活动的要求：-按照相关要求严控水泥新增产能。  -涉及法定保护地，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。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。  -按照相关要求严控水泥新增产能。  -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；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。  -单元内若新布局工业园区，应结合区域环境特点、三线成果、园区产业类别，充分论证选址的环境合理性。 | 项目属于天然气湿气增压和内部集输工程，不属于限制开发建设活动。 | 符合 |
| 不符合空间布局要求活动的退出要求：-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。  -全面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场。  -2025年基本完成全域内“散乱污”企业整治工作。 | 项目属于天然气湿气增压和内部集输工程，不属于“散乱污”企业。 | 符合 |
| 污染物排放管控 | 现有源提标升级改造：  -加快现有乡镇污水处理设施升级改造，按要求达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A标后排放。  -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。  -火电、水泥等行业按相关要求推进大气污染物超低排放和深度治理。  -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。 | 项目属于天然气湿气增压和内部集输工程，不属于火电、水泥、砖瓦等行业。 | 符合 |
| 新增源等量或倍量替代：  -上一年度水环境质量未完成目标的，新建排放水污染的建设项目按照总量管控要求进行倍量削减替代。  -上一年度空气质量年平均浓度不达标的城市，建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代。  -大气环境重点管控区内，新增大气污染物排放的建设项目实施总量削减替代。 | 项目属于大气环境一般管控区内。 | 符合 |
| 环境风险防控 | -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。  -加强“散乱污”企业环境风险防控。  -对拟收回土地使用权的有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解等行业企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，以及由重度污染农用地转为的城镇建设用地，开展土壤环境状况调查评估。  -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。  -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。  -规范排土场、渣场等整治。  -禁止处理不达标的污泥进入耕地。  -严格控制林地、草地、园地的农药使用量，禁止使用高毒、高残留农药。  -到2030年，全市受污染耕地安全利用率达到95%以上，污染地块安全利用率达到95%以上。 | 项目属于天然气湿气增压和内部集输工程，不属于“散乱污”企业。 | 符合 |
| 资源开发利用效率 | -到2025年完成流域内大型灌区续建配套和节水改造任务，农田灌溉水有效利用系数提高到0.508以上。  -达州市2025年用水控制总量14.6亿m3（其中地下水开采控制量1.09m³），2035年用水控制总量为15.0亿m3（其中地下水开采控制量1.09m³）。  -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。  -禁止焚烧秸秆和垃圾，到2025年底，秸秆综合利用率达到90%以上。 | 项目使用天然气，为清洁能源。 | 符合 |
| 单元级清单管控要求 | 空间布局约束 | 限制开发建设活动的要求：  -对四川省主体功能区划中的农产品主产区，应限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，严格控制有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等产能，原则上不增加产能。  位于城镇空间外的工业园区外工业企业：具有合法手续的企业，且污染物排放及环境风险满足管理要求的企业，可继续保留，要求污染物排放只降不增，并进一步加强日常环保监管；严控新（扩）建水泥厂、危废焚烧、陶瓷厂等以大气污染为主的企业；不具备合法手续，或污染物排放超标、环境风险不可控的企业，限期进行整改提升，通过环保、安全、工艺装备升级等落实整改措施并达到相关标准实现合法生产，整改后仍不能达到要求的，属地政府应按相关要求责令关停并退出。  -其他-其他参照达州市一般管控单元总体准入要求。 | 项目属于天然气湿气增压和内部集输工程，不属于限制开发建设活动。 | 符合 |
| 污染物排放管控 | 污染物排放绩效水平准入要求：  -大气环境布局敏感和弱扩散重点管控区内，现有大气污染重点企业，限期进行深度治理或关停并转。  -其他参照达州市一般管控单元总体准入要求。 | 项目属于天然气湿气增压和内部集输工程，不属于大气环境布局敏感和弱扩散重点管控区内，废气污染物能够达标排放。 | 符合 |
| 环境风险防控 | -其他参照达州市一般管控单元总体准入要求。 | 项目属于天然气湿气增压和内部集输工程，不属于“散乱污”企业。 | 符合 |
| 资源开发利用效率 | -其他参照达州市一般管控单元总体准入要求。 | 项目使用天然气，为清洁能源。 | 符合 |

**综上，本项目的建设满足区域“三线一单”的环境管理机制要求。**

**1.8.12本项目与四川省国土空间规划“三区三线”划定成果符合性分析**

根据四川省国土空间规划“三区三线”划定成果，本项目不涉及占用四川省各类重大项目的农业空间、生态空间、城镇空间三种类型的国土空间，不在城镇开发边界范围内，亦不涉及占用永久基本农田、生态保护红线和城镇开发边界三条控制线，项目符合四川省国土空间规划“三区三线”划定成果要求。

**1.8.13本项目《国家级公益林管理办法》（国家林业局财政部林资发〔2017〕34 号印发）符合性分析**

根据《国家级公益林管理办法》（国家林业局财政部林资发〔2017〕34 号印发）：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。

本项目涉及的普光气田1#增压站200m范围分布有公益林，但本项目占地不涉及占用公益林，同时施工期通过采取严格措施保护公益林（如：封山育林、人工造林等），符合《国家级公益林管理办法》（国家林业局财政部林资发〔2017〕34 号印发）相关要求。

**1.9 污染控制与环境保护目标**

**1.9.1 污染控制目标**

1、控制场站各种污染物排放量，做到达标排放。

2、控制和减轻管沟开挖及施工临时便道建设对地表植被、土壤的破坏及造成的水土流失，特别注意控制对丘陵、山区的生态环境敏感区的影响。

3、防止由于施工活动地表水体及地下水环境。

4、控制和减轻管沟开挖建设对管道沿线林地及农业生态系统的影响，尽量减少对林木的砍伐，并落实植被及农田恢复的措施工作。

5、控制和减轻施工活动对管道沿线及站场周围居民的影响。

**1.9.2 环境保护目标**

**1、大气环境敏感目标**

本项目大气环境敏感目标为以本项目普光气田1#增压站、2#增压站为中心，边长5km矩形区域的人口集中区、社会关注区等。

**2、地表水环境敏感目标**

本项目未穿越地表水水源保护区，评价范围内不涉及地表水水源保护区。

本项目运营期产生的气田水分别经普光3#水处理站、1#污水处理站集中处理，水处理采用新建预处理流程，满足压裂液配制要求，剩余采出水然后进入深度水处理站处理后回用，不外排。项目所在地水体为后河和中河，其中后河分别位于本项目普光气田1#增压站西南侧1700m和本项目普光气田2#增压站东北侧1000m处，中河分别位于本项目普光气田1#增压站西北侧2150m和本项目普光气田2#增压站东北侧4000m处，为本项目地表水敏感目标。

**3、地下水环境敏感目标**

本次评价对评价范围内村庄用水进行了详细调查：本项目所在地不涉及划定的地下水水源保护区、准保护区， 本项目普光气田1#增压站地下水评价范围内有部分农户水井作为分散式饮用水源（共计13口水井），本项目普光气田2#增压站地下水评价范围内有部分农户水井作为分散式饮用水源（共计10口水井）。

**4、声环境敏感目标**

经现场踏勘，本项目站场厂界外200m范围内不涉及散住居民等声环境敏感目标。

**5、土壤环境敏感目标**

项目土壤环境保护目标为项目占地范围内以及占地范围外0.2km内的耕地。

**6、生态环境敏感目标**

项目总体不在城镇总体规划城镇建设用地范围内，属于农村区域。站场周边无珍稀动植物、自然风景区。区域植被覆盖率高，土壤水土保持性能较好，水土流失量小。

经现场调查，站场周边2000m范围内未发现国家及省级重点保护野生动植物，也未发现有适合重点保护野生动物栖息地、繁殖地、觅食地分布，也不涉及各级自然保护区、森林公园和风景名胜区等生态敏感区，主要生态保护目标为评价范围内的公益林（普光气田1#增压站200m范围分布有公益林，面积约12000m2）。

**7、环境风险敏感目标**

本项目大气环境风险保护目标为站场周边5km范围内的人口集中区、学校等社会关注区。

表1.9-1 普光气田1#增压站主要环境敏感目标一览表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **环境要素** | **保护目标** | **距离最近点坐标** | | **保护对象** | **保护内容** | **环境功能区** | **相对站场** | |
| **X（m）** | **Y（m）** | **方位** | **距离（m）** |
| 1 | 环境空气、环境风险 | 北斗村农户1# | 255 | -210 | 农户 | 约4户20人 | 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准 | SE | 340 |
| 2 | 北斗村农户2# | 510 | -150 | 农户 | 约12户49人 | SE | 540 |
| 3 | 北斗村农户3# | 700 | -190 | 农户 | 约3户15人 | SE | 730 |
| 4 | 北斗村农户4# | 810 | -580 | 农户 | 约30户105人 | SE | 970 |
| 5 | 大田湾农户5# | 1500 | -80 | 农户 | 约50户160人 | SE | 1510 |
| 6 | 塔垭豁农户6# | 1850 | -220 | 农户 | 约20户65人 | SE | 1870 |
| 7 | 环山子农户7# | 2470 | -185 | 农户 | 约25户80人 | SE | 2510 |
| 8 | 塔垭口农户8# | 1950 | -630 | 农户 | 约15户50人 | SE | 2050 |
| 9 | 鲜家坪农户9# | 2790 | 560 | 农户 | 约50户155人 | NE | 2870 |
| 10 | 塔垭村农户10# | 3000 | 0 | 农户 | 约70户250人 | E | 3000 |
| 11 | 罗家湾农户11# | 3400 | 0 | 农户 | 约5户20人 | E | 3400 |
| 12 | 张家湾农户12# | 3440 | -110 | 农户 | 约70户240人 | SE | 3460 |
| 13 | 陈子坪农户13# | 4500 | 0 | 农户 | 约25户85人 | E | 4500 |
| 14 | 吴家坪农户14# | 4380 | 640 | 农户 | 约30户95人 | NE | 4470 |
| 15 | 胡家坪农户15# | 2840 | -1290 | 农户 | 约20户65人 | SE | 3200 |
| 16 | 铁尖村农户16# | 3100 | -2090 | 农户 | 约15户50人 | SE | 3800 |
| 17 | 李家坪农户17# | 2790 | -2930 | 农户 | 约75户260人 | SE | 4000 |
| 18 | 干河村农户18# | 2070 | -2890 | 农户 | 约15户50人 | SE | 3500 |
| 19 | 王家湾农户19# | 1220 | -2950 | 农户 | 约20户65人 | SE | 3210 |
| 20 | 向天湾农户20# | 1320 | -3750 | 农户 | 约20户65人 | SE | 4100 |
| 21 | 白花坪农户21# | 2890 | -4320 | 农户 | 约15户50人 | SE | 5010 |
| 22 | 杨家湾农户22# | 4070 | -3920 | 农户 | 约20户65人 | SE | 5480 |
| 23 | 土地岩农户23# | 0 | -800 | 农户 | 约15户50人 | S | 800 |
| 24 | 刘家坡农户24# | 0 | -3100 | 农户 | 约5户15人 | S | 3100 |
| 25 | 白岩坡农户25# | 0 | -4100 | 农户 | 约5户15人 | S | 4100 |
| 26 | 北斗村农户26# | -390 | -310 | 农户 | 约20户65人 | SW | 480 |
| 27 | 彭家坡农户27# | -1390 | -350 | 农户 | 约3户10人 | SW | 1450 |
| 28 | 普光镇场镇28# | -2080 | -850 | 场镇居民 | 约1.5万人 | SW | 2300 |
| 29 | 陡梯村农户29# | -1510 | -1390 | 农户 | 约15户50人 | SW | 2060 |
| 30 | 李家岩农户30# | -1260 | -2000 | 农户 | 约30户95人 | SW | 2420 |
| 31 | 李家坪农户31# | -1500 | -2710 | 农户 | 约20户65人 | SW | 3050 |
| 32 | 刘家湾农户32# | -2370 | -3120 | 农户 | 约15户50人 | SW | 3940 |
| 33 | 黄家岩农户33# | -2080 | -1580 | 农户 | 约50户155人 | SW | 2670 |
| 34 | 侯家湾农户34# | -3130 | -1250 | 农户 | 约20户65人 | SW | 3370 |
| 35 | 石船子农户35# | -1590 | -2160 | 农户 | 约15户50人 | SW | 2690 |
| 36 | 鲜家湾农户36# | -2910 | -2570 | 农户 | 约30户95人 | SW | 3860 |
| 37 | 严家湾农户37# | -1900 | -4120 | 农户 | 约15户50人 | SW | 4670 |
| 38 | 子坝村农户38# | -3000 | -3570 | 农户 | 约20户65人 | SW | 4740 |
| 39 | 乔家坡农户39# | -3600 | -2860 | 农户 | 约5户15人 | SW | 4640 |
| 40 | 铜坎村农户40# | -4230 | -1090 | 农户 | 约15户55人 | SW | 4400 |
| 41 | 进化村农户41# | -2710 | -530 | 农户 | 约70户240人 | SW | 2820 |
| 42 | 楼幅湾农户42# | -3600 | -290 | 农户 | 约90户350人 | SW | 3700 |
| 43 | 张家坝农户43# | -2340 | 0 | 农户 | 约50户155人 | W | 2340 |
| 44 | 诸家湾农户44# | -3210 | 0 | 农户 | 约55户165人 | W | 3210 |
| 45 | 邱家坝农户45# | -4290 | 460 | 农户 | 约5户15人 | NW | 4350 |
| 46 | 小树林农户46# | -2760 | 860 | 农户 | 约15户50人 | NW | 2890 |
| 47 | 大树林农户47# | -2190 | 1250 | 农户 | 约20户65人 | NW | 2500 |
| 48 | 流杯湾农户48# | -1590 | 600 | 农户 | 约30户95人 | NW | 1690 |
| 49 | 桥沟农户49# | -2710 | 1860 | 农户 | 约2户7人 | NW | 3300 |
| 50 | 孙家坝农户50# | -1280 | 1850 | 农户 | 约15户50人 | NW | 2240 |
| 51 | 灯笼村农户51# | -1900 | 3050 | 农户 | 约5户15人 | NW | 3530 |
| 52 | 黄家山农户52# | -3650 | 2960 | 农户 | 约22户78人 | NW | 4740 |
| 53 | 尖包粱农户53# | -3890 | 3490 | 农户 | 约5户15人 | NW | 5140 |
| 54 | 灯笼坪农户54# | -2700 | 3550 | 农户 | 约25户75人 | NW | 4450 |
| 55 | 芭蕉村农户55# | -1000 | 1640 | 农户 | 约220户850人 | NW | 1830 |
| 56 | 盛家沟农户56# | -740 | 2450 | 农户 | 约20户65人 | NW | 2550 |
| 57 | 马马上农户57# | -730 | 3970 | 农户 | 约10户35人 | NW | 4000 |
| 58 | 毛坪农户58# | -780 | 4580 | 农户 | 约8户30人 | NW | 4650 |
| 59 | 王家湾农户59# | 0 | 2300 | 农户 | 约10户35人 | NW | 2300 |
| 60 | 干河沟农户60# | 370 | 190 | 农户 | 约25户75人 | NE | 420 |
| 61 | 北斗村农户61# | 840 | 620 | 农户 | 约15户50人 | NE | 1030 |
| 62 | 慈云寺农户62# | 1210 | 1070 | 农户 | 约20户65人 | NE | 1650 |
| 63 | 北斗村农户63# | 1790 | 780 | 农户 | 约10户35人 | NE | 1940 |
| 64 | 罗家塝农户64# | 1650 | 1280 | 农户 | 约50户155人 | NE | 2100 |
| 65 | 下塝农户65# | 2240 | 1440 | 农户 | 约13户55人 | NE | 2690 |
| 66 | 上帽顶梁农户66# | 2920 | 1800 | 农户 | 约15户50人 | NE | 3510 |
| 67 | 垭豁丘农户67# | 3880 | 1100 | 农户 | 约10户35人 | NE | 4110 |
| 68 | 沙坝村农户68# | 3780 | 1350 | 农户 | 约150户550人 | NE | 4530 |
| 69 | 沙场村农户69# | 3960 | 2150 | 农户 | 约25户75人 | NE | 4550 |
| 70 | 窝凼农户70# | 3520 | 2880 | 农户 | 约30户95人 | NE | 4590 |
| 71 | 干子坪农户71# | 4000 | 2990 | 农户 | 约20户65人 | NE | 5140 |
| 72 | 青龙寨农户72# | 980 | 2940 | 农户 | 约50户155人 | NE | 3070 |
| 73 | 沙田湾农户73# | 1790 | 3270 | 农户 | 约5户15人 | NE | 3770 |
| 74 | 斑竹林农户74# | 2240 | 3820 | 农户 | 约20户65人 | NE | 4340 |
| 75 | 赵家沟农户75# | 450 | 2840 | 农户 | 约18户55人 | NE | 2930 |
| 76 | 支溪村农户76# | 1140 | 3670 | 农户 | 约30户95人 | NE | 4000 |
| 77 | 支溪沟农户77# | 470 | 4490 | 农户 | 约18户55人 | NE | 4570 |
| 78 | 普光镇岳家小学 | 290 | -265 | 学校 | 师生约150人 | SE | 420 |
| 79 | 普光镇徐家小学 | 790 | -2780 | 学校 | 师生约120人 | SE | 2960 |
| 80 | 普光镇慈云小学 | 1750 | 720 | 学校 | 师生约200人 | NE | 1920 |
| 81 | 普光中学 | -2170 | -455 | 学校 | 师生约1000人 | SW | 2260 |
| 82 | 普光镇进化小学 | -3400 | -570 | 学校 | 师生约150人 | SW | 3540 |
| 83 | 地表水、环境风险 | 后河 | — | — | 地表水 | 地表水水质 | 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类 | SW | 1700 |
| 84 | 中河 | — | — | 地表水 | 地表水水质 | 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类 | NW | 2150 |
| 85 | 地下水环境、环境风险 | 水井JC1 | 2540 | 0 | 地下水 | 地下水水质，高程818m | 《地下水质量标准》（GB/T14848－2017）Ⅲ类标准 | E | 2540 |
| 86 | 水井JC2 | 2110 | -330 | 地下水 | 地下水水质，高程820m | SE | 2180 |
| 87 | 水井JC3 | 1260 | 1020 | 地下水 | 地下水水质，高程804m | NE | 1580 |
| 88 | 水井JC4 | 3760 | 1400 | 地下水 | 地下水水质，高程790m | NE | 3990 |
| 89 | 水井JC5 | 3080 | 2450 | 地下水 | 地下水水质，高程776m | NE | 3940 |
| 90 | 水井JC6 | 3740 | 0 | 地下水 | 地下水水质，高程774m | E | 3740 |
| 91 | 水井JC7 | 1540 | 0 | 地下水 | 地下水水质，高程786m | E | 15540 |
| 92 | 水井JC8 | 1920 | 1440 | 地下水 | 地下水水质，高程789m | NE | 2370 |
| 93 | 水井JC9 | 3940 | 3200 | 地下水 | 地下水水质，高程849m | NE | 5060 |
| 94 | 水井JC10 | 4590 | 0 | 地下水 | 地下水水质，高程801m | E | 4590 |
| 95 | 水井JC11 | -200 | -790 | 地下水 | 地下水水质，高程707m | SW | 880 |
| 96 | 水井JC12 | -1360 | -350 | 地下水 | 地下水水质，高程571m | SW | 1440 |
| 97 | 水井JC13 | -720 | -610 | 地下水 | 地下水水质，高程885m | NE | 1000 |
| 98 | 土壤环境 | 周边耕地 | — | — | 耕地 | — | 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018） | — | — |
| 99 | 生态环境 | 周边公益林 | — | — | 公益林 | 200m范围内面积约12000m2 | — | — | — |

表1.9-2 管线两侧环境保护目标一览表（大气、噪声、风险）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **保护目标** | **距离最近点坐标** | | **保护对象** | **保护内容** | **环境功能区** | **相对管线** | | **卫星地图** | **现场照片** |
| **X** | **Y** | **方位** | **距离（m）** |
| 1 | 北斗村农户1# | 107.794219 | 31.538205 | 农户 | 约4户20人 | 二类 | 左侧 | 80~190 |  | C:\Users\HUANG\AppData\Local\Temp\WeChat Files\9cf68a6f7b92b787932192f58504a43.jpg |
| 2 | 北斗村农户2# | 107.797014 | 31.538996 | 农户 | 约12户49人 | 二类 | 左侧 | 75~170 |  | C:\Users\HUANG\AppData\Local\Temp\WeChat Files\2b3bab52a749ca58a776eb0a4fa90a1.jpg |
| 3 | 干河沟农户60# | 107.795448 | 31.541894 | 农户 | 约25户75人 | 二类 | 右侧 | 140~380 |  | C:\Users\HUANG\AppData\Local\Temp\WeChat Files\4fa257f0f4e98d7ab100abc43c23778.jpg |
| 4 | 北斗村农户61# | 107.799975 | 31.545954 | 农户 | 约15户50人 | 二类 | 右侧 | 180~370 |  | C:\Users\HUANG\AppData\Local\Temp\WeChat Files\e69a68db238b15746ea7ba731f76e4a.jpg |
| 5 | 慈云寺农户62# | 107.804611 | 31.549913 | 农户 | 约20户65人 | 二类 | 右侧 | 80~270 |  | C:\Users\HUANG\AppData\Local\Temp\WeChat Files\13c0b01056175be5694b814b17b823d.jpg |
| 6 | 北斗村农户63# | 107.809932 | 31.547435 | 农户 | 约10户35人 | 二类 | 左侧 | 130~340 |  | C:\Users\HUANG\AppData\Local\Temp\WeChat Files\c237052b0e3e50fd39b02b528254f02.jpg |
| 7 | 罗家塝农户64# | 107.808988 | 31.551805 | 农户 | 约50户155人 | 二类 | 右侧 | 170~490 |  | C:\Users\HUANG\AppData\Local\Temp\WeChat Files\e4200b1078b51e18cbe377bbd481b18.jpg |
| 8 | 下塝农户65# | 107.485969 | 31.325286 | 农户 | 约13户55人 | 二类 | 左侧 | 90~210 |  | C:\Users\HUANG\AppData\Local\Temp\WeChat Files\f017e10ba858fc7172433d1c3cdc30a.jpg |

表1.9-3 普光气田2#增压站主要环境敏感目标一览表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **环境要素** | **保护目标** | **距离最近点坐标** | | **保护对象** | **保护内容** | **环境功能区** | **相对站场** | |
| **X（m）** | **Y（m）** | **方位** | **距离（m）** |
| 1 | 环境空气、环境风险 | 大台寺农户1# | 0 | -900 | 农户 | 约15户50人 | 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准 | S | 900 |
| 2 | 刘家坪农户2# | 0 | -1720 | 农户 | 约5户15人 | S | 1720 |
| 3 | 李家咀农户3# | -740 | -1505 | 农户 | 约25户80人 | SW | 1700 |
| 4 | 土主镇场镇4# | -2125 | -1470 | 场镇居民 | 约8000人 | SW | 2540 |
| 5 | 宣汉人民医院土主分院5# | -2460 | -1430 | 医院 | 约500人 | SW | 2810 |
| 6 | 童家坡农户6# | -930 | -1920 | 农户 | 约20户65人 | SW | 2150 |
| 7 | 石人村农户7# | -1160 | -2290 | 农户 | 约15户50人 | SW | 2640 |
| 8 | 汤家沟农户8# | -2010 | -3170 | 农户 | 约10户30人 | SW | 3790 |
| 9 | 严家湾农户9# | -2950 | -2980 | 农户 | 约5户15人 | SW | 3960 |
| 10 | 胡家营农户10# | -1720 | -3700 | 农户 | 约50户170人 | SW | 4230 |
| 11 | 梯子坎农户11# | -2850 | -3560 | 农户 | 约30户95人 | SW | 4590 |
| 12 | 鞍子沟农户12# | -2240 | -4250 | 农户 | 约3户10人 | SW | 4900 |
| 13 | 铧尖坡农户13# | -3170 | -4440 | 农户 | 约10户30人 | SW | 5570 |
| 14 | 笕槽岭农户14# | -920 | -4310 | 农户 | 约20户65人 | SW | 4460 |
| 15 | 三溪口农户15# | -3250 | -2960 | 农户 | 约10户30人 | SW | 4650 |
| 16 | 大石鼓农户16# | -3650 | -3790 | 农户 | 约10户30人 | SW | 5370 |
| 17 | 王家河边农户17# | -4300 | -3090 | 农户 | 约15户50人 | SW | 5380 |
| 18 | 陡咀河脚农户18# | -4820 | -3450 | 农户 | 约10户30人 | SW | 6000 |
| 19 | 鱼坝村农户19# | -2000 | 0 | 农户 | 约90户350人 | W | 2000 |
| 20 | 陶家沟农户20# | -4000 | 0 | 农户 | 约8户25人 | W | 4000 |
| 21 | 文家湾农户21# | -4870 | 0 | 农户 | 约10户30人 | W | 4870 |
| 22 | 汤家沟农户22# | -3520 | 0 | 农户 | 约10户30人 | W | 3520 |
| 23 | 土地岩农户23# | 4750 | 0 | 农户 | 约15户50人 | E | 4750 |
| 24 | 刘家坡农户24# | 4560 | -1740 | 农户 | 约5户15人 | SE | 4870 |
| 25 | 白岩坡农户25# | 4770 | -2890 | 农户 | 约5户15人 | SE | 5420 |
| 26 | 北斗村农户26# | 4350 | 990 | 农户 | 约20户65人 | NE | 4475 |
| 27 | 彭家坡农户27# | 3360 | 780 | 农户 | 约3户10人 | NE | 3470 |
| 28 | 普光镇场镇28# | 2650 | 300 | 场镇居民 | 约1.5万人 | NE | 2670 |
| 29 | 陡梯村农户29# | 3140 | 0 | 农户 | 约15户50人 | E | 3140 |
| 30 | 李家岩农户30# | 3430 | -600 | 农户 | 约30户95人 | SE | 3490 |
| 31 | 李家坪农户31# | 3240 | -1340 | 农户 | 约20户65人 | SE | 3490 |
| 32 | 刘家湾农户32# | 2360 | -1800 | 农户 | 约15户50人 | SE | 2990 |
| 33 | 黄家岩农户33# | 2610 | -220 | 农户 | 约50户155人 | SE | 2675 |
| 34 | 侯家湾农户34# | 1570 | 0 | 农户 | 约20户65人 | E | 1570 |
| 35 | 石船子农户35# | 3100 | -800 | 农户 | 约15户50人 | SE | 3220 |
| 36 | 鲜家湾农户36# | 1820 | -1180 | 农户 | 约30户95人 | SE | 2180 |
| 37 | 严家湾农户37# | 2880 | -2900 | 农户 | 约15户50人 | SE | 4000 |
| 38 | 子坝村农户38# | 1730 | -2310 | 农户 | 约20户65人 | SE | 2910 |
| 39 | 乔家坡农户39# | 1100 | -1530 | 农户 | 约5户15人 | SE | 1930 |
| 40 | 铜坎村农户40# | 430 | 100 | 农户 | 约15户55人 | NE | 470 |
| 41 | 进化村农户41# | 2070 | 570 | 农户 | 约70户240人 | NE | 2100 |
| 42 | 楼幅湾农户42# | 1140 | 900 | 农户 | 约90户350人 | NE | 1390 |
| 43 | 张家坝农户43# | 2450 | 1180 | 农户 | 约50户155人 | NE | 2680 |
| 44 | 诸家湾农户44# | 1610 | 1400 | 农户 | 约55户165人 | NE | 2050 |
| 45 | 邱家坝农户45# | 480 | 1760 | 农户 | 约5户15人 | NE | 1825 |
| 46 | 小树林农户46# | 2140 | 2210 | 农户 | 约15户50人 | NE | 2970 |
| 47 | 大树林农户47# | 2540 | 2550 | 农户 | 约20户65人 | NE | 3560 |
| 48 | 流杯湾农户48# | 3250 | 2000 | 农户 | 约30户95人 | NE | 3760 |
| 49 | 桥沟农户49# | 2220 | 3050 | 农户 | 约2户7人 | NE | 3690 |
| 50 | 孙家坝农户50# | 3470 | 3080 | 农户 | 约15户50人 | NE | 4640 |
| 51 | 灯笼村农户51# | 2960 | 4200 | 农户 | 约5户15人 | NE | 5070 |
| 52 | 黄家山农户52# | 850 | 4120 | 农户 | 约22户78人 | NE | 4260 |
| 53 | 尖包粱农户53# | 850 | 4820 | 农户 | 约5户15人 | NE | 4880 |
| 54 | 灯笼坪农户54# | 2150 | 4870 | 农户 | 约25户75人 | NE | 5240 |
| 55 | 芭蕉村农户55# | 3850 | 3080 | 农户 | 约220户850人 | NE | 4830 |
| 56 | 盛家沟农户56# | 4220 | 3820 | 农户 | 约20户65人 | NE | 5540 |
| 57 | 吴家沟农户57# | -2810 | 420 | 农户 | 约5户15人 | NW | 2840 |
| 58 | 鲤鱼村农户58# | -3730 | 1340 | 农户 | 约25户75人 | NW | 3960 |
| 59 | 王家沟农户59# | -4590 | 1670 | 农户 | 约15户50人 | NW | 4810 |
| 60 | 上罗家坪农户60# | -2310 | 2040 | 农户 | 约5户15人 | NW | 2960 |
| 61 | 下罗家坪农户61# | -1200 | 2270 | 农户 | 约8户25人 | NW | 2560 |
| 62 | 长河坝农户62# | -4170 | 4050 | 农户 | 约20户65人 | NW | 5740 |
| 63 | 跳河村农户63# | -1850 | 3780 | 农户 | 约30户95人 | NW | 4150 |
| 64 | 黄家坝农户64# | -1240 | 3870 | 农户 | 约40户130人 | NW | 4000 |
| 65 | 杨家湾农户65# | 0 | 4190 | 农户 | 约5户15人 | NW | 4190 |
| 66 | 土主镇鱼坝小学66# | -2240 | -560 | 学校 | 师生约120人 | SW | 2340 |
| 67 | 宣汉县普光学校 | -2530 | -1720 |  | 师生约980人 | SW | 3000 |
| 68 | 地表水、环境风险 | 后河 | — | — | 地表水 | 地表水水质 | 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类 | NE | 1000 |
| 69 | 中河 | — | — | 地表水 | 地表水水质 | 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类 | NE | 4000 |
| 70 | 地下水环境、环境风险 | 铜坎村水井JC1 | 520 | 290 | 地下水 | 地下水水质，高程341m | 《地下水质量标准》（GB/T14848－2017）Ⅲ类标准 | NE | 600 |
| 71 | 鱼坝村水井JC2 | -2000 | 0 | 地下水 | 地下水水质，高程368.9m | W | 2000 |
| 72 | 陶家沟水井JC3 | -4100 | 0 | 地下水 | 地下水水质，高程381.2m | W | 4100 |
| 73 | 上罗家坪水井JC4 | -2170 | 2120 | 地下水 | 地下水水质，高程655.7m | NW | 3000 |
| 74 | 下罗家坪水井JC5 | -1080 | 2320 | 地下水 | 地下水水质，高程573.9m | NW | 2570 |
| 75 | 汤家沟水井JC6 | -3440 | 220 | 地下水 | 地下水水质，高程422.3m | NW | 3450 |
| 76 | 吴家沟水井JC7 | -2810 | 480 | 地下水 | 地下水水质，高程432.2m | NW | 2870 |
| 77 | 王家沟水井JC8 | -4570 | 1510 | 地下水 | 地下水水质，高程374.5m | NW | 4920 |
| 78 | 陈家坝水井JC9 | 3760 | 2330 | 地下水 | 地下水水质，高程373.7m | NW | 4370 |
| 79 | 田塝上水井JC10 | 2610 | 3010 | 地下水 | 地下水水质，高程347m | NW | 4000 |
| 80 | 土壤环境 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 81 | 生态环境 | — | — | — | — | — | — | — | — |

**1.10 评价方法和工作程序**

**1.10.1 评价方法**

由于本项目主要为线路工程，本次评价按“以点为主，点线结合，反馈全线”的方法开展工作。结合本项目环境特征和各评价要素的评价工作等级，有针对、有侧重的对环境要素进行监测与评价，通过类比调查，选择适当的模式和参数，定量或定性的分析项目施工期间和投产后对周围环境的影响，以及事故状况下的影响，针对评价结论反映出的主要问题，结合国内外现有方法提出预防、恢复和缓解措施。结合工程沿线各城镇发展规划、环境功能区划、环境保护规划、生态保护规划和土地利用规划等，论述管线路由走向的可行性。最后综合分析各章节评价结论，给出该项目建设的环境可行性结论。

1、生态环境：采用现场调查、GPS定位及资料收集相结合的方法；

2、地表水环境：采用现场调查及现状监测、资料收集相结合的方法；

3、声环境：主要采用现场调查及现状监测、资料收集相结合的方法；

4、大气环境：主要采用现场调查及现状监测、资料收集相结合的方法；

5、土壤环境：采用现场调查及现状监测、资料收集相结合的方法；

6、地下水环境：采用现场调查和资料收集相结合的方法；

7、环境风险：采用资料收集、同类项目类比调查和模式计算、概率风险分析相结合的方法。

**1.10.2 工作程序**

本次评价工作程序主要分为三个阶段：

1、前期准备阶段、调研和制定工作方案阶段；

2、分析论证和预测评价阶段；

3、环境影响评价文件编制阶段。

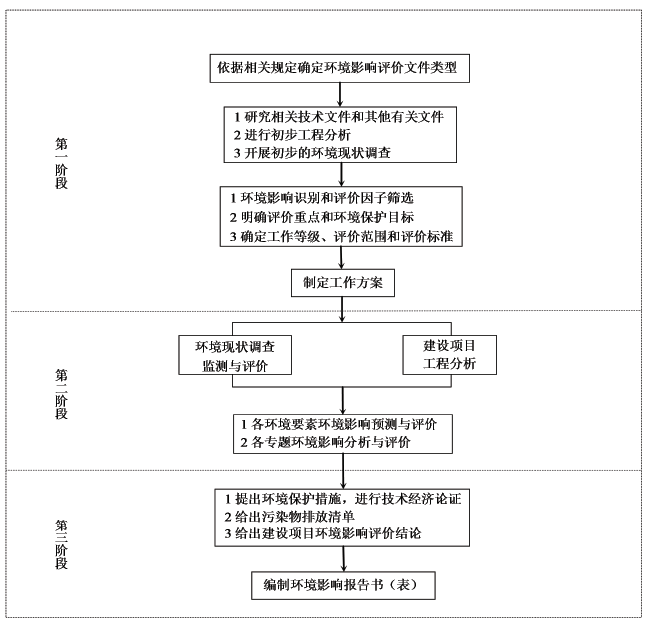
重庆后科环保有限责任公司编制的《普光气田主体湿气增压工程环境影响报告书》呈报达州市宣汉生态环境局审查批复后，可作为工程建设环保设计的技术依据之一。具体评价程序见下图。

图1.10-1 本项目环境影响评价工作程序图

**2 现有工程依托可行性分析**

## 2.1 P102集气站现状及依托可行性

1、P102集气站概况

P102集气站为普光主体区块已建站场，位于四川省宣汉县普光镇北斗村岳家坡，P102集气站站场分五个区域布置，主要由井场区、站场装置区、辅助生产站控室区、放空火炬区和污水罐区组成。

P102集气站天然气输送工艺采用加热、节流、保温混输的湿气集输工艺，具有对井口天然气进行集气、加热、节流、单井轮换计量、外输总计量、放空和清管等功能；站场安装有可燃气体、硫化氢气体、火焰监控仪表，站场集输管线安装紧急关断阀、紧急放空阀的紧急关断系统，整个集输系统采用 SCADA 系统进行全过程监控。 2、原有环境问题

对照 2007年 12月14日原国家环境保护总局《关于中国石化普光气田开发及川气东送管道工程环境影响报告书的批复》（环审〔2007〕76号）、《关于中国石化普光气田开发及川气东送管道工程竣工环境保护验收意见的函》（环验[2013]92号）和根据现场调查，P102集气站在营运过程中严格落实了各项污染防治措施，未对周边环境造成明显影响，也未接到周边环保投诉，气田开发工程严格落实了环审〔2007〕76号批复要求，P102集气站内部设置了地面硫化氢检测报警仪，无环保投诉、环保处罚等环境遗留问题。



**图2.1-1 P102集气站现场照片**

## 2.2 P104集气站现状及依托可行性

1、P104集气站概况

P104集气站为普光主体区块已建站场，位于四川省宣汉县普光镇北斗村下塝，P104集气站站场分五个区域布置，主要由井场区、站场装置区、辅助生产站控室区、放空火炬区和污水罐区组成。

P104集气站天然气输送工艺采用加热、节流、保温混输的湿气集输工艺，具有对井口天然气进行集气、加热、节流、单井轮换计量、外输总计量、放空和清管等功能；站场安装有可燃气体、硫化氢气体、火焰监控仪表，站场集输管线安装紧急关断阀、紧急放空阀的紧急关断系统，整个集输系统采用 SCADA 系统进行全过程监控。 2、原有环境问题

对照 2007年 12月14日原国家环境保护总局《关于中国石化普光气田开发及川气东送管道工程环境影响报告书的批复》（环审〔2007〕76号）、《关于中国石化普光气田开发及川气东送管道工程竣工环境保护验收意见的函》（环验[2013]92号）和根据现场调查，P104集气站在营运过程中严格落实了各项污染防治措施，未对周边环境造成明显影响，也未接到周边环保投诉，气田开发工程严格落实了环审〔2007〕76号批复要求，P104集气站内部设置了地面硫化氢检测报警仪，无环保投诉、环保处罚等环境遗留问题。

**图2.2-1 P104集气站现场照片**

## 2.3 P106集气站现状及依托可行性

1、P106集气站概况

P106集气站为普光主体区块已建站场，位于四川省宣汉县普光镇北斗村罗家塝，P106集气站站场分五个区域布置，主要由井场区、站场装置区、辅助生产站控室区、放空火炬区和污水罐区组成。

P106集气站天然气输送工艺采用加热、节流、保温混输的湿气集输工艺，具有对井口天然气进行集气、加热、节流、单井轮换计量、外输总计量、放空和清管等功能；站场安装有可燃气体、硫化氢气体、火焰监控仪表，站场集输管线安装紧急关断阀、紧急放空阀的紧急关断系统，整个集输系统采用 SCADA 系统进行全过程监控。 2、原有环境问题

对照 2007年 12月14日原国家环境保护总局《关于中国石化普光气田开发及川气东送管道工程环境影响报告书的批复》（环审〔2007〕76号）、《关于中国石化普光气田开发及川气东送管道工程竣工环境保护验收意见的函》（环验[2013]92号）和根据现场调查，P106集气站在营运过程中严格落实了各项污染防治措施，未对周边环境造成明显影响，也未接到周边环保投诉，气田开发工程严格落实了环审〔2007〕76号批复要求，P106集气站内部设置了地面硫化氢检测报警仪，无环保投诉、环保处罚等环境遗留问题。

 **图2.3-1 P106集气站现场照片**

## 2.4 净化厂东侧料仓现状及依托可行性

1、净化厂东侧料仓概况

净化厂东侧料仓为净化厂配套已建料仓，位于四川省宣汉县普光镇铜坎村，主要用于存放废旧阀门、再生催化剂、废旧设备配件、废旧物资等。

2、原有环境问题

对照 2007年 12月14日原国家环境保护总局《关于中国石化普光气田开发及川气东送管道工程环境影响报告书的批复》（环审〔2007〕76号）、《关于中国石化普光气田开发及川气东送管道工程竣工环境保护验收意见的函》（环验[2013]92号）和根据现场调查，净化厂东侧料仓在营运过程中严格落实了各项污染防治措施，未对周边环境造成明显影响，也未接到周边环保投诉，气田开发工程严格落实了环审〔2007〕76号批复要求，净化厂东侧料仓现有环境问题为各废料目前暂未进行转运处置，本项目以新带老措施为：项目建设前需将净化厂东侧料仓现有暂存的各废料进行转运处置。

**图2.4-1 净化厂东侧料仓现场照片**

## 2.5 现有环保工程依托可行性

本项目运营期产生的气田水分别经普光3#水处理站、1#污水处理站集中处理，水处理采用新建预处理流程，满足压裂液配制要求，剩余采出水然后进入深度水处理站处理后回用，不外排。

废水依托处理可行性分析：

①普光1#污水处理站：

普光1#污水处理站位于天然气净化厂内，属于普光主体工程，普光1#污水处理站设计处理能力800m3/d，目前实际处理污水量为400m3/d，污水处理系统采用“氧化除硫+混凝沉降+过滤”工艺。

普光气田2#增压站最大采出水量为270m3/d，目前普光1#污水处理站剩余处理能力为400m3/d，因此其有足够的处理能力处理普光气田2#增压站采出水。

②普光3#污水处理站：

普光3#污水处理站位于普光镇沙场村，属于普光主体工程，普光3#污水处理站设计处理能力700m3/d，目前实际处理污水量为300m3/d，污水处理系统采用“氧化除硫+混凝沉降+过滤”工艺。

普光气田1#增压站最大采出水量为80m3/d，目前普光3#污水处理站剩余处理能力为400m3/d，因此其有足够的处理能力处理普光气田1#增压站采出水。

③深度水处理站：

普光气田产出水深度处理站位于天然气净化厂内，属于普光主体工程，污水处理系统采用“预处理（除硬+均质+生化+高级氧化）+（膜浓缩+MVR）”，设计处理能力1000m3/d，目前实际处理污水量为430m3/d，深度处理后污水水质达到《水务管理技术要求第2部分：循环水》（Q/SH0628.2-2014）中污水回用于循环冷却水补充水水质要求，作为普光天然气净化厂循环冷却水回用；浓缩水水质达到《碎屑岩油藏注水水质推荐指标》（SY/T5329-2012）回注水水质要求，优先输送至普光11井回注，当普光11井回注能力不足时，通过罐车拉运至毛开1 井、普光7 井回注。

普光气田1#增压站、普光气田2#增压站采出水经别经普光3#水处理站、1#污水处理站集中处理后，大部分用于压裂液配制要求，剩余采出水（约50m3/d）再进入普光气田产出水深度处理站处理，普光气田产出水深度处理站剩余处理能力为570m3/d，因此其有足够的处理能力处理普光气田1#增压站、普光气田2#增压站采出水。

# 3 项目概况

## 3.1 基本情况

项目名称：普光气田主体湿气增压工程

建设单位：中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司

建设地点：普光气田1#增压站位于P102集气站东侧（四川省宣汉县普光镇北斗村岳家坡），普光气田2#增压站位于净化厂外SEI 临时料仓独立建设（四川省宣汉县普光镇铜坎村，不新增占地），P106-P104-1#增压站集输管道4.1km位于四川省宣汉县普光镇北斗村。

项目性质：新建

建设规模：依托普光气田主体现有集输系统，新建2座增压站，其中：1#增压站依托P102集气站改造扩建，站内建设高含硫压缩机组3套（每套50万方/天），主要对1#线集气站所辖气井来气增压，站外配套新建集输管线4.1千米；2#增压站依托净化厂东侧料仓改造扩建，站内建设高含硫压缩机组4套（每套150万方/天），主要对2#线和3#线集气站所辖气井来气增压。

项目投资：本项目总投资85368万元，其中环保投资150万元，占项目总投资的0.18%。

## 3.2 工程规模及项目组成

### 3.2.1 工程规模

本项目依托普光气田主体现有集输系统，新建2座增压站，其中：1#增压站依托P102集气站改造扩建，站内建设高含硫压缩机组3套（每套50万方/天），主要对1#线集气站所辖气井来气增压，站外配套新建集输管线4.1千米；2#增压站依托净化厂东侧料仓改造扩建，站内建设高含硫压缩机组4套（每套150万方/天），主要对2#线和3#线集气站所辖气井来气增压。

### 3.2.2 项目组成

本项目为天然气湿气增压和内部集输工程，工程建设内容主要分为普光气田1#增压站、普光气田2#增压站和地面集输工程。本项目的项目组成详见表3.2-1。

表3.2-1 项目组成及主要环境问题

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **名称** | **建设内容及规模项目** | | | **可能产生的环境影响** | |
| **施工期** | **运营期** |
| 主体工程 | 普光气田1#增压站 | 依托P102集气站改造扩建，站内建设高含硫压缩机组3套（每套50万方/天），主要对1#线集气站所辖气井来气增压。 | | 占用土地  施工扬尘  食堂油烟  施工废水  生活污水  施工噪声  生活垃圾  水土流失  弃渣  损坏植被 | 放空废气  噪声  废润滑油  污泥  清管废物  环境风险 |
| 普光气田2#增压站 | 2#增压站依托净化厂东侧料仓改造扩建，站内建设高含硫压缩机组4套（每套150万方/天），主要对2#线和3#线集气站所辖气井来气增压。 | | 占用土地  施工扬尘  食堂油烟  施工废水  生活污水  施工噪声  生活垃圾  水土流失  弃渣 | 放空废气  噪声  废润滑油  污泥  清管废物  环境风险 |
| 地面集输工程 | 新建P106-P104-1#增压站集输管道4.1km。 | | 占用土地  施工扬尘  食堂油烟  施工废水  生活污水  施工噪声  生活垃圾  水土流失  弃渣 | 噪声  气田水  环境风险  废气 |
| 辅助工程 | 管道防腐 | 埋地酸气管线防腐保温采用“管中管”成型工艺，保温层采用硬质聚氨脂泡沫聚乙烯防腐保温层（保温层厚40mm），防腐层采用环氧粉末；防护层采用聚乙烯层，酸气管道补口采用现场发泡，补口防腐采用无溶剂液体环氧涂料+粘弹体胶带+聚乙烯袖套管+粘弹体胶带+辐射交联聚乙烯热收缩带；燃料气管线采用机械强度高，耐磨耐冲击，耐化学介质腐蚀，抗植物根茎穿透，吸水性低，使用寿命长，电绝缘性好，使用寿命长的加强级三层PE防腐层，管道补口采用辐射交联聚乙烯热收缩套。 | | 噪声  水土流失  植物破坏 | / |
| 管道阴极保护 | 本项目普光气田1#增压站新建阴极保护站1座。实施强制电流阴极保护。 | | / |
| 探伤检测 | 管道焊缝进行100%超声波探伤检测，检测合格后，再采取100%的射线探伤复检。工程探伤检验由专业队伍开展，应按照《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）对管道探伤射线复验进行。不在本次评价范围内。 | | / |
| 通讯工程 | 含光缆线路、光传输系统、工业以太网、站场广播对讲系统（PA/GA）、工业电视监控系统、周界报警系统、办公网及语音系统、气象系统、紧急疏散广播系统扩容、通信基站。 | | / |
| 自动控制 | 过程控制系统（PCS）和安全仪表系统（SIS） | | / |
| 给排水工程 | 站场生活、生产用水采用罐车拉水的方式，车拉水卸至站场高架水箱，由水箱供给单井站生产生活用水；施工期入厕生活污水依托经生态环保厕所收集处理后，用作周边农肥，不外排；员工洗澡、食堂废水经单独收集后拉运至普光镇场镇污水处理厂处理；雨水依托站内排水沟散排。 | | / |
| 供配电 | 站内分别设电力小屋1座，内设35kV高压开关柜、干式变压器柜、低压配电柜和UPS装置。 | | / |
| 管道标识 | 管道标志桩、警示牌、警示带 | | / |
| 进场道路 | 普光气田1#增压站新建进场道路200m，宽4m，位于站场西侧普光气田2#增压站依托现有进场道路200m，宽4m，位于站场西北侧 | | / |
| 仓储工程 | 润滑油储罐 | 2座润滑油罐，D1000×2400×6，分别位于普光气田1#增压站内和普光气田2#增压站内 | | 噪声  水土流失  植物破坏 | 废油  环境风险 |
| 办公工程 | 值班室 | 分别位于P102集气站场东侧内和净化厂内，项目运营期依托P102集气站和净化厂。 | | / | / |
| 临时工程 | 水土保持 | 做好护坡、堡坎和排水设施。 | | 水土流失  植物破坏 | / |
| 弃土场 | 项目不设弃土场 | |
| 表土堆场 | 设置专门的表土堆场对表土进行暂存，表土堆场位于北斗村，施工结束后表土全部回用于绿化、复耕盖土等。 | |
| 原料堆场 | 设置2个堆管场，均位于北斗村，占地面积分别为360m2和860m2，临时堆放管道。 | |
| 道路工程 | 充分利用现有道路，局部困难路段修建施工便道，通过挖填路基，建必要的护坡挡土墙、边沟等。新建2处施工便道，长度分别为105m和200m，宽度约为8m。 | |
| 施工营地 | 不设营地，站场施工和管道员工生活租用附近居民房。 | |
| 环保工程 | 风险防范措施 | 加强天然气管线巡线和维护；制定天然气泄漏应急救援预案并定期演练；事故状态下管线及站场内天然气依托放空系统燃烧排放；润滑油储罐、污水罐四周设置防渗围堰。 | | / | / |
| 施工期 | 废气 | 采取覆盖防尘布、洒水降尘、道路洒水、车辆清洗，大风天气停止土方开挖作业，使用尾气达标机械车辆等措施。 | 扬尘、燃烧废气 | / |
| 食堂油烟经新建油烟净化器处理后通过专用管道超屋顶排放 | 食堂油烟 | / |
| 废水 | 施工期管线施工人员生活污水依托租用附近居民房收集处理，站场施工入厕生活污水依托经生态环保厕所收集处理后，用作周边农肥，不外排；员工洗澡、食堂废水经单独收集后拉运至普光镇场镇污水处理厂处理；施工机械、车辆清洗废水经沉淀池（2m3）沉淀后循环使用，不外排；清管试压废水经沉淀池沉淀后回用作绿化用水。 | / | / |
| 噪声 | 采取合理安排作业时间，合理布置施工机械等措施，施工沿线居民集中点设挡声板。 | / | / |
| 固体废物 | 管道沿线开挖土石方经回填后，少量土方管道沿线平整消耗，基本实现挖填平衡，管道沿线无弃方产生；施工人员生活垃圾交环卫处置。施工期废气焊条、废油漆桶及现场连接处防腐废料严格要求施工单位妥善处置。 | / | / |
| 生态保护 | 站场施工：站场、进场道路及临时堆土区分区采取相应的表土剥离、截排水沟、排污沟、站场边沟、植草等措施，覆土、土地整治及临时措施。  管线施工：（1）尽量避开雨季施工；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，划定统一的堆料场，防止对植物破坏范围扩大。  （5）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。  （6）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。 | 水土流失  植物破坏 | 恢复地貌 |
| 运营期 | 废气 | 正常工况下无废气排放 | / | / |
| 事故/检修放空废气：P102集气站和普光净化厂设有放空火炬区，用于集气站或管线在事故或检修状态下产生的废气的点火放空，废气分别经放空火炬（85m）排放。 | / | / |
| 废水 | 本项目运营期产生的气田水分别经普光3#水处理站、1#污水处理站集中处理，水处理采用新建预处理流程，满足压裂液配制要求，剩余采出水然后进入深度水处理站处理后回用，不外排。 | / | / |
| 噪声 | 低噪声设备；管线地埋敷设。 | / | / |
| 固体废物 | 废润滑油、过滤分离器及污水罐底部产生的污泥暂存于危废暂存间（普光气田1#增压站、普光气田2#增压站均设置1个危废暂存间，面积约5m2），及时清运至企业净化厂危险废物贮存仓库（与普光气田1#增压站、普光气田2#增压站运距分别为12km和1.6km），定期委托有资质单位进行处理。 | / | / |
| 地下水 | 管道采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式；润滑油储罐、污水罐：四周设置防渗围堰。 | / | / |
| 风险 | 事故放空：事故状态下管线及站场内天然气依托P102集气站和普光净化厂放空系统燃烧排放。  润滑油储罐、污水罐：四周设置防渗围堰。 | / | / |
| 生态  保护 | 项目管沟及其施工作业带全线采取水土保持措施，包括工程措施、植物措施、管理措施，做好护坡、堡坎和排水设施。 | / | / |
| 站场周边修建排水沟，进行绿化建设；管线通过陡坡地段，设置护坡、堡坎等。 | / | / |

表3.2-2 项目依托可行性

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **名称** | **现有建设情况** | | **本项目依托情况** | **依托可行性** |
| 主体工程 | 普光气田1#增压站 | P102集气站已建放空火炬等设施。 | 利用P102集气站已建放空火炬等设施。 | 本项目可依托P102集气站放空火炬等设施 |
| 普光气田2#增压站 | 净化厂已建放空火炬等设施 | 利用净化厂已建放空火炬等设施 | 本项目可依托净化厂放空火炬等设施 |
| 地面集输工程 | 现有P102集气站、P104集气站、P106集气站已建设有临时分酸、加热、节流流程 | 利用现有P102集气站、P104集气站、P106集气站已建设有临时分酸、加热、节流流程 | 本项目临时分酸、加热、节流流程可依托P102集气站、P104集气站、P106集气站。 |
| 辅助工程 | 燃气返输管线 | 现有P102集气站、P104集气站、P106集气站均建设有燃气返输管线从已建燃料气管线φ60.3×3.91无缝钢管，设计压力1.6MPa，设计温度 50℃，实际运行压力为 0.6~0.8MPa，运行温度 0~20℃。 | 依托现有燃气返输管线 | 可进行依托 |
| 进场道路 | 普光气田2#增压站现有进场道路200m，宽4m，位于站场西侧 | 普光气田2#增压站可依托站场西侧现有进场道路 | 可进行依托 |
| 环保工程 | 废气 | P102集气站在非正常生产时有超压和检修时经已建点火放空系统排放点火放空燃烧废气 | 项目运营期正常情况下不对大气环境排放污染物，在非正常生产时有超压和检修时依托P102集气站已建点火放空系统排放点火放空燃烧废气 | 可进行依托 |

## 3.3 输送介质情况

普光主体原料气中甲烷平均含量75.52%，二氧化碳含量8.64%，硫化氢平均含量15.16%，为高含硫、中含二氧化碳酸性天然气，原料天然气介质组份详见表3.3-1。

表3.3-1原料天然气气体组分表

| **组分** | **摩尔百分数%** | **组分** | **摩尔百分数%** |
| --- | --- | --- | --- |
| 甲烷 CH4 | 75.52 | 硫化氢 H2S | 15.16 |
| 乙烷 C2H6 | 0.025 | 二氧化碳 CO2 | 8.64 |
| 丙烷 C3H8 | 0.00 | 氮 N2 | 0.588 |
| 异丁烷 iC4H10 | 未检出 | 氦 He | 0.041 |
| 正丁烷 nC4H10 | 未检出 | 氢 H2 | 0.026 |
| 异戊烷 iC5H12 | 未检出 | 氧+氩 O+Ar | 未检出 |
| 水 | / |  |  |

## 3.4 场站工程、管线

本项目站场主要工艺设备表见表3.4-1。

表3.4-1 本项目站场主要工艺设备表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称、型号及规格** | **单位** | **数量** | **备注** |
| **普光气田1#增压站** | | | | |
| 1 | 收球筒 DN350/250 设计压力11MPa 16Mn(HIC) | 台 | 1 | 新建 |
| 2 | 往复式增压机组  （带空冷器） Q= 50×104Nm3/d  设计点压力：P入=3.5MPa，P出=8.5MPa | 座 | 3 | 新建 |
| 3 | 进站分离撬7m×3m | 座 | 2 | 新建 |
| 4 | 重力分离器 D1200×6000 设计压力11MPa Q345R(HIC) | 座 | 2 | 新建 |
| 5 | 过滤分离撬 6m×3m | 座 | 2 | 新建 |
| 6 | 过滤分离器 D900×2800 设计压力11MPa Q345R(HIC) | 座 | 2 | 新建 |
| 7 | 润滑油撬3.5×2m 重量：5t | 座 | 1 | 新建 |
| 8 | 润滑油储罐 D1000×2400×6 设计压力0.68MPa S30408 | 座 | 1 | 新建 |
| 9 | 污水缓冲罐撬13.16m×4.5m | 座 | 1 | 新建 |
| 10 | 污水罐D2800×10000mm×12  Q245R（HIC）设计压力0.48MPa | 座 | 1 | 新建 |
| 11 | 污水外输泵离心泵 流量Q=15m3/h，扬程180m，功率37kw | 台 | 2 | 新建 |
| 12 | 空氮撬8.2m×2.25m 重量：7.5t | 座 | 1 | 新建 |
| 13 | 空压机Q=10Nm3/min | 台 | 2 | 新建 |
| 14 | 干燥机Q=10Nm3/min | 套 | 2 | 新建 |
| 15 | 制氮机Q=1.5Nm3/min | 套 | 1 | 新建 |
| 16 | 仪表风/氮气储罐D2000×6000 Class150 Q245R | 座 | 2 | 新建 |
| 17 | 缓蚀剂加注撬 缓蚀剂罐V=8m3 缓蚀剂注入泵Q=72L/d，  △P=11MPa | 座 | 1 | 新建 |
| 18 | 燃料气撬 缓冲罐D500×2000mm 配套调压计量阀组 | 座 | 1 | 新建 |
| 19 | 气动球阀开关阀DN350 抗硫碳钢 双作用 | 套 | 9 | 新建 |
| 20 | 气动球阀开关阀DN250 抗硫碳钢 双作用 | 套 | 7 | 新建 |
| 21 | ESDV带气动执行机构 DN350 抗硫碳钢+镍基内衬 | 套 | 2 | 新建 |
| 22 | ESDV带气动执行机构 DN250 抗硫碳钢+镍基内衬 | 套 | 3 | 新建 |
| 23 | ESDV带气动执行机构 DN200 抗硫碳钢+镍基内衬 | 套 | 2 | 新建 |
| **普光气田2#增压站** | | | | |
| 24 | 收球筒 DN6000/5000 设计压力11MPa Q345R(HIC) | 台 | 2 | 新建 |
| 25 | 发球筒 DN6000/5000 设计压力11MPa Q345R(HIC) | 台 | 2 | 新建 |
| 26 | 往复式增压机组  （带空冷器） Q= 50×104Nm3/d  设计点压力：P入=3.5MPa，P出=8.5MPa | 座 | 4 | 新建 |
| 27 | 过滤分离撬 | 座 | 4 | 新建 |
| 28 | 重力分离器 D2800×8400 设计压力11MPa Q345R(HIC) | 座 | 4 | 新建 |
| 29 | 过滤分离器 D900×2800 设计压力11MPa Q345R(HIC) | 台 | 4（3用1备） | 新建 |
| 30 | 润滑油撬3.5×2m 重量：5t | 座 | 1 | 新建 |
| 31 | 润滑油储罐 D1000×2962×6 Class150 S30408 | 座 | 1 | 新建 |
| 32 | 附属设施（手动阀门、过滤器、管线等） | 套 | 1 | 新建 |
| 33 | 仪表风/氮气储罐 D2000×6000 Class150 Q245R | 座 | 2 | 新建 |
| 34 | 污水撬11.8m×3.8m，重量：5t | 座 | 1 | 新建 |
| 35 | 污水罐D3000×9000mm×18  Q245R（HIC）设计压力0.48MPa | 座 | 1 | 新建 |
| 36 | 污水增压泵 流量Q=20m3/h，扬程80m，功率15kw | 台 | 2 | 新建 |
| 37 | 火炬分液罐D2800×8400mm Q245R(HIC) | 台 | 1 | 新建 |
| 38 | 火炬分液罐增压泵 流量Q=10m3/h，扬程40m，功率7.5kw | 台 | 1 | 新建 |
| 39 | 缓蚀剂加注撬 缓蚀剂罐V=8m3 缓蚀剂注入泵Q=250L/d，  △P=11MPa | 座 | 1 | 新建 |
| 40 | 燃料气撬 缓冲罐D500×2000mm 配套调压计量阀组 | 座 | 1 | 新建 |
| 41 | 气动球阀开关阀DN500 抗硫碳钢 双作用 | 套 | 26 | 新建 |
| 42 | 气动球阀开关阀DN350 抗硫碳钢 双作用 | 套 | 6 | 新建 |
| 43 | ESDV带气动执行机构 DN500 抗硫碳钢+镍基内衬 | 套 | 4 | 新建 |
| 44 | BDV带气动执行机构 DN500 抗硫碳钢+镍基内衬 | 套 | 2 | 新建 |
| P106-P104-1#增压站集输管道（集气管道） | | | | |
| 24 | P106－P104管段管径选用DN200 规格管道 外径D219.1 L360QS无缝管 压力11MPa | km | 1.1 | 新建 |
| 25 | P104－1#增压站管  段管径选用DN250 规格管道 外径D273 L360QS无缝管 压力11MPa | km | 3 | 新建 |

## 3.5 线路工程

### 3.5.1 线路走向

（1）新建P106-P104-1#增压站集输管道

新建管线总体与已建管线并行敷设，根据现场踏勘，该段地形属于中低山区，地形破碎，地形起伏较大，地表坡度及相对高差均较大，丘陵顶部处亦比较平缓地表植被茂密，平坝、台地和浅丘地貌较少。

（2）P106～P104 集气站管段

管线从P106集气站出站后向南敷设，从一垭口处上山后再折向西南方向跨越冲沟1处，而后继续向西南方向敷设最后到达P104集气站。线路路由全长1.1km，其中利旧恢复原P106～P104集输管道900m，沿线经过冲沟特殊地段1处，采用桁架跨越的方式过沟。

（3）P104～1#增压站管段

管线从P104集气站出站后向西敷设，穿越大毛沟后折向沿西南方向敷设至1#增压站，线路全长3.0km。

### 3.5.2 沿线基本情况

**1、沿线地表植被区划长度**

管线沿线包植被分布以旱地和林地为主。其中旱地主要为蔬菜、玉米、花生等作物，林地主要为马尾松、柏树等作物。

根据沿线地表植被区划长度统计。

表3.5-1 沿线地表植被长度统计表

| **序号** | **地表现状** | **长度（m）** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 旱地 | 800 |  |
| 2 | 林地 | 3300 |  |
| 合计 | | 4100 |  |

**2、地区等级**

根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2003），沿管道中心两侧各200m范围内，任意划分成长度为2km并能包括最大聚居户数的若干地段，按划定地段内的户数划分为四个等级。

一级地区：户数在15户或以下的区段；

二级地区：户数在15户以上、100户以下的区段；

三级地区：户数在100户以或以上的区段，包括市郊居住区、商业区、工业区、发展区以及不够四级地区条件的人口稠密区；

四级地区：系指四层及四层以上楼房（不计地下室层数）普遍集中、交通频繁、地下设施多的区段。

根据沿线居民情况，全线划分为一级地区。

### 3.5.3 河流穿越

本项目管线不涉及河流穿越，管道跨越冲沟1处，采用桁架跨越的方式过沟。

### 3.5.4 道路穿越

本工程天然气管道穿越乡村公路7处。

表3.5-2 公路及机耕路穿越统计表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **地点** | **测绘里程桩号** | **公路宽（m）** | **套管长度（m）** | **备注** |
| 1 | 北斗村 | AB01-AB02 | 4 | 6 | 顶管  穿越 |
| 2 | 北斗村 | AB03-AB04 | 4 | 6 |
| 3 | 北斗村 | AB05-AB06 | 4 | 6 |
| 4 | 北斗村 | AB07-AB08 | 4 | 6 |
| 5 | 北斗村 | AB09-AB11 | 4 | 6 |
| 6 | 北斗村 | AB11-AB12 | 4 | 6 |
| 7 | 北斗村 | AB13-AB14 | 4 | 6 |
| 合计 | | | 28 | 42 |  |

## 3.6 辅助工程

### 3.6.1 管道防腐系统方案综述

本项目天然气集输系统中由H2S和CO2引发的管道、设备内腐蚀是腐蚀控制的关键，针对本项目集输系统管道、设备的内外腐蚀环境，应充分考虑各种因素，采取经济合理、有效可靠的腐蚀控制及腐蚀监测技术，以防止腐蚀危害，保证气田的安全生产。

### 3.6.2 线路防腐

本项目管道地处四川山区，所在地区有酸雨且土壤腐蚀性较强，结合本项目保温输送工艺方案，埋地酸气、燃料气应采用相应的防腐保温保护措施。

埋地酸气管线防腐保温采用“管中管”成型工艺，保温层采用硬质聚氨脂泡沫聚乙烯防腐保温层（保温层厚40mm），防腐层采用环氧粉末；防护层采用聚乙烯层，酸气管道补口采用现场发泡，补口防腐采用无溶剂液体环氧涂料+粘弹体胶带+聚乙烯袖套管+粘弹体胶带+辐射交联聚乙烯热收缩带。

燃料气管线采用机械强度高，耐磨耐冲击，耐化学介质腐蚀，抗植物根茎穿透，吸水性低，使用寿命长，电绝缘性好，使用寿命长的加强级三层PE防腐层，管道补口采用辐射交联聚乙烯热收缩套。

### 3.6.3 阴极保护

本项目对站外埋地酸气管道实施强制电流阴极保护；本项目站场新建阴极保护站1座，同时在新建P106～1#增压站集气管道沿线设置智能测试桩，实现阴极保护设备、管道保护电位数据的在线监测；为防止已埋地的管道被腐蚀，对本段管线全线采用牺牲阳极作为临时性保护措施。临时阴极保护选用块状镁合金阳极。

阴极保护站由电源设备（恒电位仪、控制台）、连接电缆、阳极地床、参比电极、绝缘设施以及测试设施等构成，其中电源设备布置在阴极保护间内（与机柜间合建）。

恒电位仪是阴极保护系统的极化电源装置，共设2台，1用1备。控制台是控制多台恒电位仪的设备，实现恒电位仪的自动切换。

阳极地床是阴极保护站重要辅助设施，目前有浅埋和深井两种方式，本项目暂按深井阳极考虑，下一步根据地质勘探情况再最终确定。

### 3.6.4 自动控制

**1、新建站场**

本项目站场新建站控系统，站控系统（SCS）共分为两部分：过程控制系统（PCS）和安全仪表系统（SIS）。安全仪表系统还包括火气检测系统（FGS）和紧急关断系统（ESD）2个子系统，两个系统采用独立的I/O卡件。PCS负责工艺流程的监测和控制，SIS负责安全联锁保护。

**2、净化厂中控室**

普光气田集输系统的控制中心为已建，设置在脱硫净化厂的中控室，本次设计对中控室系统进行扩容，将本项目站场的信号纳入SCADA系统，并修改SCADA系统的ESD因果逻辑，完成新增集气站的数据采集监控和安全保护功能。

### 3.6.5 通信工程

主要包括光缆线路，光传输系统，工业以太网，站场广播对讲系统（PA/GA），工业电视监控系统，周界报警系统，办公网及语音系统，气象系统，紧急疏散广播系统扩容，通信基站。

从1#增压站出发，沿输气管道同沟敷设1条24芯GYTA-24B1光缆，穿硅芯管保护至P106集气站。

从1#增压站架设1条24芯ADSS光缆至P106集气站，其中沿电力线路同杆架设ADSS光缆，无新建电力线路时，再沿管线新建杆路，架设ADSS光缆。

### 3.6.6 管道焊接与焊缝检验

本项目推荐采用采用氩弧焊打底，手工电弧焊接盖面，施工单位可根据现场情况及自身设备及技术条件调整焊接方式，但必须满足焊接工艺评定相关要求。本项目管道探伤采用100%全周长超声波探伤，合格后再进行100%的X射线探伤检验。工程探伤检验由专业队伍开展，应按照《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ117—2015）对管道探伤X射线复验进行。采用X射线探伤设备功率为700W，专业队伍在开展探伤工作前，应对项目使用探伤设备到相应环保部门进行登记，取得《辐射许可证》后方可进行。工程探伤检验由专业队伍开展，应按照《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ117—2015）对管道探伤X射线复验进行。**不在本次评价范围内。**

## 3.7 公用工程

### 3.7.1 给排水

**1、给水**

本项目站场生活、生产用水采用罐车拉水的方式，车拉水卸至站场高架水箱，由水箱供给单站生产生活用水。

**2、排水**

施工期入厕生活污水依托经生态环保厕所收集处理后，用作周边农肥，不外排；员工洗澡、食堂废水经单独收集后拉运至普光镇场镇污水处理厂处理。雨水依托站内排水沟散排。

### 3.7.2 消防

根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）及《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）的要求，本项目站场可不设消防给水系统。

在站场内配置一定数量的手提式及推车式磷酸铵盐干粉和二氧化碳灭火器，以便火灾发生时随时启用扑救。并在工艺装置区配置消防沙箱等消防器材。便于及时扑救火灾。

### 3.7.3 供配电及防雷、防静电和接地

**1、供配电**

在站内分别设电力小屋1座，内设35kV高压开关柜、干式变压器柜、低压配电柜和UPS装置。变压器容量为125kVA，冗余式UPS容量为380V、30kVA，后备时间为1h。

**2、防雷、防静电设计**

为防止雷电波侵入过电压，在进线电源柜内安装并联式电涌保护器，UPS的进线侧安装电涌保护器。工艺装置区内布置的塔、容器等，当顶板厚度等于或大于4mm时，不设避雷针保护，但必须设防雷接地。

站内采用联合接地网配置，所有的电气设备工作接地和保护接地、建筑物的防雷接地及仪表接地采用共用接地方式，接地电阻小于1Ω。

管道在地上跨越应采取防雷防静电措施。

## 3.8 其他工程

### 3.8.1 项目工程占地

项目1#增压站新增永久占地18900m2，新增施工作业带等临时占地36060m2。占地面积统计表如下：

表3.9-1 占地面积统计表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **类别** | **单位** | **数量** | **备注** | **占地类型** |
| 1#增压站新增永久占地 | m2 | 18900 | 本项目站场、线路巡检便道、三桩 | 见表4.1-4 |
| 施工作业带等临时占地 | m2 | 36060 | 施工作业带、管道工程区堆管点、施工便道 | 见表4.1-5 |

项目线路选线工程涉及的必要所占耕地、林地的补偿方式将依据沿线各地的有关规定，并委托市、县国土资源部门、林业部门完成耕地、林地等的补偿任务，依法缴纳相关费用，以确保实现耕地、林地等的占补平衡。临时用地施工作业带在满足施工作业的情况下，尽量少占地，项目管线施工完后应及时恢复原地形地貌。

### 3.8.2 土石方平衡分析

本项目土石方工程主要来自管道工程区、施工便道区施工活动中产生的开挖、堆土及回填。

**1、表土剥离与回填**

对本项目各分区需要开挖破坏的占地类型为耕地、林地、草地可进行表土剥离用于项目完成后的复耕覆土，项目施工前应进行表土剥离，可剥离面积约39600m2，可剥离厚度30cm，总剥离量11880m3，项目施工完成后，对各分区拆除地表因施工形成的占压物并覆土以恢复植被，剥离表土全部复耕。

**2、土石方开挖及回填**

根据《普光气田主体湿气增压工程水土保持方案报告》可知，本项目土石方主要为管沟开挖、施工便道开挖。项目土石方挖方量共计1.29万m3，填方量共计1.29万m3，无弃方。

### 3.8.3 拆迁工程

根据《硫化氢环境人身防护规范》（SY/T 6277-2017）管道两侧的搬迁距离、应急撤离距离应经过模拟计算或安全评价确定，建议组织专家技术论证后确定拆迁及应急撤离范围，本工程暂参考普光气田（平均硫化氢含量15%）的安全评价结论，即管道搬迁距离为两侧100m，应急撤离距离为周边1500m。在管线敷设过程中涉及拆迁工程共计11户，主要涉及北斗村农户1#中3户，北斗村农户2#中5户，慈云寺农户62#中2户和下塝农户65#中1户。

## 3.9 劳动定员、建设进度

### 3.9.1 组织机构

本项目为天然气湿气增压和内部集输工程，由中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司管理。

### 3.9.2 定员

本项目依托P102集气站职守工作人员10人，不新增劳动定员。

### 3.9.3 建设进度

项目站场施工作业主要采用人工+机械作业，管道施工作业主要采用人工+机械开挖管沟，不设置施工营地，项目站场和管道施工工期约为6个月。为有效保护项目沿线耕地内土壤，项目管道施工分段进行，每段施工完成后，及时恢复地表植被及回填耕作层土壤。

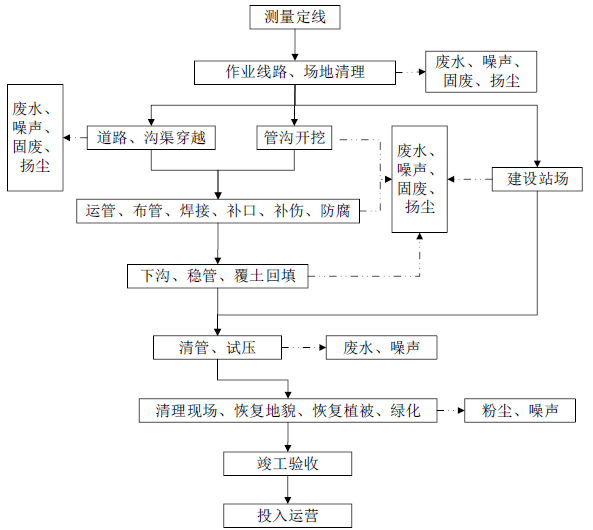
# 4 工程分析

该项目对环境的影响分为施工期和运营期两个阶段。根据湿气增压工程和集输工程的特点，站场施工主要体现在施工机械噪声、生活污水、生活垃圾、扬尘等污染物对环境的影响，集输工程施工期对环境的影响主要表现在对生态的影响，其次是产生的施工机械噪声、生活污水、生活垃圾、扬尘等污染物对环境的影响。运营期对环境的影响主要表现为气田水、废润滑油、污泥和管道运营过程中存在的环境风险。

## 4.1 施工期工程分析

### 4.1.1 施工过程分析

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



管沟开挖

**图4.1-1 新建站场及管线工艺流程及产污情况**

施工一般可分为线路施工和站场施工，管道施工分为若干个标段分别施工，标段按行政区划和地貌类型划分。施工由装备先进的专业施工队伍完成。

（1）管道线路施工工艺

①现场勘查，确认路由后进行作业线路的清理。在完成管沟开挖等基础工程后，将钢管运至各施工现场。将管段及必要的弯头等组装后，用人工或自动方式焊接，然后进行防腐工艺的施工，最后按管道施工规范下到管沟内，覆土回填。

②对管线进行清管、吹扫试压，清理作业现场，恢复地貌。

③管线试运行正常后正式投产输气。

（2）站场施工工艺

本项目站场施工主要为表土剥离、土石方开挖、场地平整、安装工艺装置，并建设相应的辅助设施等。上述工程建设完成后，对管沟覆土回填，清理作业现场，恢复地貌、恢复地表植被，竣工验收。

### 4.1.2 施工工艺流程

**（一）管道施工**

**1、施工作业带清理和管沟开挖**

（1）作业带清理

一般线路段管道采用沟埋方式敷设，管道施工作业带应以少占良田、好地为原则，根据管道施工特点并结合本项目实际，在一般地段，施工作业带考虑机械化施工所需要的宽度。本项目输气管道施工作业带宽度为12m。局部地形受限制地段，可适当减少施工作业带宽度。

本项目管线施工作业带共清理面积约32400m2。在管道通过经济作物区等特殊地带，尽量采取沟下组焊等占地宽度较小的施工作业方式，减少施工作业带宽度。在施工作业带范围内，对于影响施工机具通行或施工作业的石块、杂草、树木应清理干净，沟、坎应予以平整。有积水的地势低洼地段应排水，施工作业带清理时，应注意对土地的保护，减少或防止产生水土流失。清理和平整施工作业带时，应注意保护标志桩，如果破坏应立即恢复。在耕地开挖管沟时，应严格将表层耕作土和底层生土分层堆放。

（2）管沟开挖

管沟开挖的方式有人工开挖和机械开挖，必要时还可采用爆破开挖。

一般地段管沟开挖时，管顶覆土深度要求不小于1.0m，管道通过岩石层、卵砾石地段时，管沟应超挖0.2m，并用细土或砂浆深挖部分垫平后方可下管。管沟回填时，应先用细土回填至管顶以上0.3m，方可用土、砂或粒径小于100mm的碎石回填压实。管沟回填土应高出地面0.3m。在经过一些河流、沟渠、陡坡、陡坎时，为满足管道的弹性敷设要求及管道的轴向稳定性，局部地段应适当挖深，管沟宽度适当放大。

（3）管沟边坡

根据线路的特点，一般地段管沟边坡坡度执行以下规定：

表4.1-1 深度在5m以内管沟最陡边坡坡度

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **土壤类别** | **最陡边坡坡度** | | |
| **坡顶无载荷** | **坡顶有静载荷** | **坡顶有动载荷** |
| 中密的沙土 | 1：1.00 | 1：1.25 | 1：1.5 |
| 中密的碎石类土  （充填物为沙土） | 1：0.75 | 1：1.00 | 1：1.25 |
| 硬塑的粉土 | 1：0.67 | 1：0.75 | 1：1.00 |
| 中密的碎石类土  （充填物为粘性土） | 1：0.5 | 1：0.67 | 1：0.75 |
| 硬塑的粉质粘土、粘土 | 1：0.33 | 1：0.50 | 1：0.67 |
| 老黄土 | 1：0.10 | 1：0.25 | 1：0.33 |
| 软土（经井点降水） | 1：1.00 | － | － |
| 硬质岩 | 1：0 | 1：0 | 1：0 |

特殊地段、管沟挖深超过5m时，可根据实际情况，采取边坡适当放缓，加支撑或采取阶梯式开挖措施。

（4）管沟底宽

当管沟深度小于或等于3m时，沟底宽度应按下式计算：

B＝D＋K

式中：

B—沟底宽度（m）；

D—钢管的结构外径（包括防腐、保温层的厚度）（m）；

K—沟底加宽裕量（m）。按表4.1-2取值。

表4.1-2 沟底加宽裕量K值 (m)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **施工方法** | **沟下组装焊接** | | |
| 地质条件 | 旱地 | 沟内有积水 | 岩石 |
| B（m） | 0.8 | 1.0 | 0.9 |

当管沟深度大于3m而小于5m时，管沟沟底宽度应按上式计算值再加宽0.2m；当管沟深度超过5m时，管沟沟底宽度应根据工程地质情况酌情处理。

（5）管沟回填

岩石、砾石区的管沟，应在沟底先铺设0.2m厚的细土或细砂垫层且平整后方可管线下沟，对于管沟坡度较大，散土无法固定，细土垫层必须全部用编织袋或草口袋装袋，由下而上堆码回填，在堆码时必须分层交叉；有空隙的地方，再用散土填充。回填岩石、砾石区的管沟时，

必须用细土或砂（最大粒径不超过3mm）回填至管顶以上0.3m后，方可用原土，回填压实，其回填土的岩石和砾石块径不得超过100mm。管沟回填应留有沉降裕量，一般高出地面0.3m。管道出土端、弯头两侧非嵌固端及稳管墩处，回填土时应分层夯实。管沟回填后，应恢复原地貌，并保护耕植层，防止水土流失和积水。

**2、施工作业地带**

管道施工作业带在石方段、有地方要求的规划区、经济作物带等特殊地段应在保证施工手段展开的前提下，尽量减小作业带宽度。作业带开拓必须能满足大型车辆和大型施工机械作业要求，本项目新建管道结合线路地形，作业带宽度为12m。施工作业带清理、平整应遵循保护植被及配套设施，减少或防止产生水土流失的原则。管沟开挖前应弄清施工作业带内是否埋设有管道、电缆、光缆，以及其它建构筑物或设施。探明的地下设施处应设立标志，并在竣工图中注明，施工时采取相应的保护措施。

按有关法规对管道施工作业带只进行临时性使用土地，施工完毕后应立即还耕复种，并恢复原地貌。本项目管道的施工方式断面下图所示：

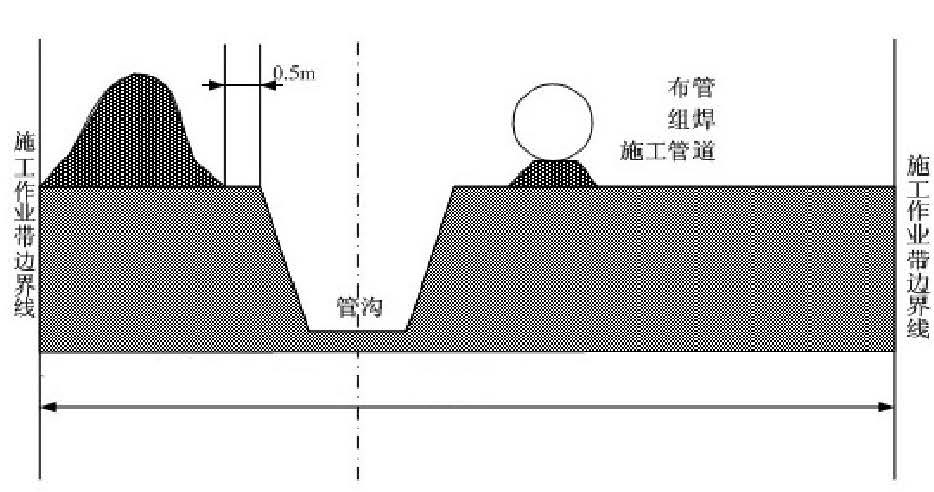
****

图4.1-2 管道施工方式断面示意图

**3、焊接、清管试压干燥置换**

（1）管道焊接

本项目推荐采用采用氩弧焊打底，手工电弧焊接盖面，施工单位可根据现场情况及自身设备及技术条件调整焊接方式，但必须满足焊接工艺评定相关要求。管道焊缝质量先进行外观检查，外观检查标准应符合《油水长输管道工程施工及验收规范》（GB50369-2006）的规定，合格后方可进行无损检测。

（2）探伤

本项目管道探伤采用100%全周长超声波探伤，合格后再进行100%的X射线探伤检验。工程探伤检验由专业队伍开展，应按照《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ117—2015）对管道探伤X射线复验进行。采用X射线探伤设备功率为700W，专业队伍在开展探伤工作前，应对项目使用探伤设备到相应环保部门进行登记，取得《辐射许可证》后方可进行。工程探伤检验由专业队伍开展，应按照《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ117—2015）对管道探伤X射线复验进行。**不在本次评价范围内。**

（3）清管

分段试压前，应采用清管球（器）进行清管，清管介质应用空气。清管次数不少于3次，以开口端不再排除杂物为合格。分段清管应设临时清管器收发装置，清管器接受装置应选择在地势较高且50m范围内没有建筑物和人口的区域内，并应设警示标志。清管选用复合式清管器，清管球充水后直径过盈量应为管内径的5%~8%。清管时的最大压力不得超过管材最小屈服强度的30%。清管器应适用于管线弯管的曲率半径。

（4）管道试压

本项目线路段管道应进行分段试压，用洁净水作为试压介质时，每段自然高度应保证最低点管道环向应力不大于0.95σs。水质为无腐蚀性洁净水，试压时水温不得低于5℃，否则应采取防冻措施。注水宜连续，排除管道内的气体。水试压合格后，必须将管段内积水清扫干净。

本项目管道试验压力应为：

强度试验压力为管道设计压力的1.5倍，严密性试验的压力为管道的设计压力。

管道强度试验时，应缓慢升压，压力分别升至试验压力的30%和60%，各稳压30min，检查管道无变形、无渗漏后，继续升至强度试验压力，稳压4h，管道无断裂，目测无变形、无渗漏、压降小于或等于试验压力的1%且不大于0.1MPa为合格。强度试压合格后，应对整个管道进行卸压，卸压后应采取如通球等措施将水排除。

严密性试验应在强度试验合格后进行。

采用无腐蚀性洁净水进行严密性试验时，应将管道内压力值降至设计压力，后 稳压24h，若巡线检查管道无断裂，目测无变形、无渗漏。压降率不大于试验压力值的1%且不大于0.1MPa为合格。管道稳压时间内的压降△P应按《高含硫化氢气田集输管道工程施工技术规范》（SY/T 4119-2016）的要求计算。

（5）管道干燥

本项目为湿气输送，故原料气管道可不进行干燥。

燃料气管道在投运前应进行彻底干燥。干燥前，应先用清管器连续三次清扫管道内残余水，后用干燥的空气吹扫干净，当测量管道内空气水露点低于-15℃为合格。

（6）管道置换

管道及设备投用前需用氮气对天然气系统进行置换。置换氮气压力为0.2～0.3MPa，置换宜分段反复进行，直至置换排气中氧含量小于2%为止。氮气置换合格后用天然气进行系统置换。

（7）投运

试压合格后，管道管理单位应根据《天然气管道运行规范》（SY/T5922-2012）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。

**（二）站场工程**

本项目普光气田1#增压站位于P102集气站东侧（四川省宣汉县普光镇北斗村岳家坡），普光气田2#增压站位于净化厂外SEI 临时料仓独立建设（四川省宣汉县普光镇铜坎村）。站场建设过程产生扬尘、机械设备噪声、施工队生活污水、施工机械、车辆清洗废水、生活垃圾及建筑垃圾等。

**（三）施工期产污环节分析**

根据项目工艺流程分析可知，管道在施工过程中由于施工作业带的清理、管沟的开挖、布管、施工便道修建、临时材料堆场修建等施工活动将不可避免地会对周围环境产生不利影响。一种影响是对土壤扰动和自然植被等的破坏，这种影响是比较持久的，在管道施工完成后的一段时间内仍将存在。另一种是在施工过程中产生的“三废”排放对环境造成的影响，同时施工过程中主要产生的“三废”排放对环境造成的影响，这种影响是短暂的，待施工结束后将随之消失。

工程施工期间对环境的影响主要表现在以下几方面：

1、施工中产生的施工扬尘、噪声、固废等“三废”排放对环境的影响；

2、在工程施工前期准备阶段，路线方案的选择、施工场地的准备，施工便道的修建，对土地利用产生明显的影响；

3、施工期间土石方工程的开挖引起自然地貌的改变和地表自然及人工植被的破坏，生物量和生产力的变化，由此引发的区域生态环境的破坏；

4、施工中施工便道、管线敷设、临时材料堆场占用导致农业生态系统发生变化；

5、施工中对地表土壤进行扰动，造成新的水土流失，增加区域内的水土流失量，会加剧生态环境的破坏。

### 4.1.3 生态影响及治理措施

**1、工程占地分析**

本项目建设新增总占地面积54960m2（本项目1#增压站等新增临时占地18900m2，施工作业带等新增临时占地36060m2）。

**（1）站场新增永久占地**

①站场新增永久占地情况

本项目1#增压站新增永久占地18900m2，其中变电站新增永久占地面积约1800m2、增压站新增永久占地17100m2。不占用永久基本农田，不涉及基本农田保护区，符合基本农田保护相关规范及要求。

表4.1-4 项目1#增压站新增永久占地面积统计表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目组成** | **占地类型（m2）** | | | | **合计** | **占地性质** |
| **耕地** | **林地** | **草地** | **其他土地** |
| 变电站 | / | 600 | 1100 | 100 | 1800 | 永久占地 |
| 增压站 | / | 14000 | 2500 | 600 | 17100 |
| 合计 | / | 14600 | 3600 | 700 | 18900 |  |

环评要求建设单位在施工前需取得相应国土部门的出具的征用地许可。

②占地影响分析

由于本项目永久占用土地类型不占用永久基本农田，不涉及基本农田保护区。

项目建设前，建设单位应向沿线地区的国土部门提出工程用地申请，得到主管部门的批复后方可动工；建设单位要与地方政府及有关职能部门积极协调，在施工前认真落实地方有关征地补偿手续及其费用，配合地方政府解决工程沿线扰动区域内的土地占补平衡问题；同时在施工和运行期间要落实本报告书中的有关环境保护措施，将永久性工程占地对沿线地区土地利用的影响到最小。

**（2）施工作业带等临时占地**

**①占地情况**

本项目施工作业带等临时占地36060m2，其中管道作业带（12m）临时占地32400m2，管道工程区堆管点临时占地1220m2，施工便道区临时占地2440m2。不占用永久基本农田，不涉及基本农田保护区，符合基本农田保护相关规范及要求。

表4.1-5 项目施工作业带等临时占地面积统计表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目组成** | **占地类型（m2）** | | | | | **合计** | **占地性质** |
| **耕地** | **水田** | **林地** | **草地** | **其他土地** |
| 管道作业带 | 2400 | / | 12000 | 18000 | / | 32400 | 临时占地 |
| 堆管点 | 200 | / | / | / | 1020 | 1220 |
| 施工便道 | / | / | 500 | 1500 | 440 | 2440 |
| 合计 | 2600 | / | 12500 | 19500 | 1460 | 36060 |  |

**②占地影响**

项目的临时占地主要在施工期。在管线及站场施工过程中，施工作业带、施工便道等均为临时占用土地，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。

A.管道施工作业带占地

管道工程大部分临时占地是在管道开挖埋设施工过程中，由于管道施工分段进行，施工时间较短，每段管线从施工到重新覆土约为三个月的时间，施工完毕后，管道敷设完成，该地段土地利用大部分可恢复为原利用状态。

施工完成后，管道两侧5m范围内不能再种植深根植物，一般情况下，该地段可以种植根系不发达的草本植物，以改善景观、防止水土流失。因此从用地类型看对林地、灌丛等用地有一定的影响。

从宏观整体区域看，施工作业带为线性施工，相较于所占地类型面积比例极小，施工临时区域不会影响该区域的土地利用结构。管道施工完毕，管线两侧5m范围外可以重新种植深根作物，对土地利用的影响也将逐渐消失。

B.施工便道占地

管线施工便道属于临时性工程占地，施工结束后大部分即可恢复原有用地使用性质，一部分的施工便道将作为农村道路或者为了管道维护的方便而保持下来，虽然改变了其原有的用地性质，但由于保留的施工便道比较少，不会对区域土地利用产生较大影响。

施工便道多按具体的施工工段设置，各工段占地一般为30天～45天，施工便道以依托现有县乡道路为主，新建道路基本是在管道两侧8m内。施工期，施工范围内的农作物将被清除铲掉，施工便道需压实；施工结束后，施工便道占用的耕地可恢复原有种植。施工期施工便道对沿线生态环境的影响主要有：

a、临时占地将破坏地表原有植被作物，其中对农作物而言将减少一季收成；

b、施工过程中车辆碾压使占地范围内的土壤紧实度增加，对土地复耕后作物根系发育和生长不利；

c、在干燥天气下，车辆行驶扬尘，使便道两侧作物叶面覆盖降尘，光合作用弱，影响作物生长；降雨天气，施工车辆进出施工场地，施工便道上的泥土将影响到公路路面的清洁，干燥后会产生扬尘污染。

总之，临时性工程占地短期内将影响沿线土地的利用状况，施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，这一影响将逐渐小或消失。

**2、生态环境影响分析**

**（1）生态影响分析**

①在工程施工前期准备阶段，路线方案的选择、施工场地的准备，施工便道的修建，对土地利用产生明显的影响。

②施工期间土石方工程的开挖引起自然地貌的改变和地表自然及人工植被的破坏，生物量和生产力的变化，由此引发的区域生态环境的破坏。

③施工中临时道路、施工工场、管线敷设导致农业生态系统发生较大变化。

**（2）拟采取的生态保护措施**

①线路方案选择过程中，在确定线路走向时，充分考虑对生态环境的保护，在满足线路走向和工艺要求的同时，线路尽量避开或减少了通过林区地段；在无法避免的林地段施工时，严格控制作业带宽度，采用人工开挖的方式，减少对林地的保护。

②通过农业区时，管道保持足够埋深（国家强制规范要求埋深，车行道下不低于0.9m，非车行道下0.6m，绿化带内0.3m。田内应该参考管顶0.6m埋深执行），不影响耕作。表土开挖采取分层堆放，分层回填，对熟土的保护做到措施到位，尽量不造成熟土养分流失，减少营运期内对农作物生长造成的经济损失。

③线路尽量避开滑坡、崩塌地带。施工中控制施工作业带范围，施工作业带以外不得破坏树木植被。林地做好还林、补林和林木移栽工作措施。

④管沟开挖产生的多余土石方不随意丢弃，并采取相应的拦挡措施，防止水土流失。管道经过深沟、陡坎地段，做好护坡、堡坎和排泄水设施。

⑤施工作业应避开暴雨季节，减少降雨引发的水土流失机率。应尽量避开农作物生长季节，减少农业生产的损失。

⑥妥善处理施工期产生的各类污染物，防止其对生态环境造成污染，特别是对河流和土壤的影响。施工回填时，应尽量按原有土壤层次进行回填，以恢复土壤的生产能力。回填后多余的土应平铺在田间或作为田埂等，不得随意丢弃。回填完成后，应立即开展复耕、复植工作，完善相应的水土保持工程。

⑦妥善处理施工期产生的各类污染物，防止其对生态环境造成污染，特别是对河流和土壤的影响。施工回填时，应尽量按原有土壤层次进行回填，以恢复土壤的生产能力。回填后多余的土应平铺在田间或作为田埂等，不得随意丢弃。回填完成后，应立即开展复耕、复植工作，完善相应的水土保持工程。

⑧加大对作业带有机肥料的投入，增加土壤有机质含量，恢复土壤团粒结构，减轻对土壤的压实效应。

### **4.1.4 废气产生情况及治理措施**

本项目施工大气污染源包括管沟土石方开挖产生的扬尘、裸露地面扬尘、施工运输车辆扬尘、施工机械及运输车辆燃油废气、焊接烟气、食堂油烟。

**1、污染源分析**

**（1）施工扬尘**

裸露地表在工程扰动或风力扰动的情况下会产生一定的扬尘，扬尘的产生量及产生浓度与扰动的严重程度有关，但在去除外界扰动的情況下扬尘会随自身重力降至地面。同时，根据相关经验表明，裸露地表在扰动的情況下所产生的扬尘量及浓度还与地表土壤的湿润程度有很大的联系，地表土壤所含水分越多，越不容易产生扬尘、放空废气。

**（2）堆场所产生的扬尘**

管线施工阶段扬尘的另一个来源是临时堆场和裸露场地的风力扬尘。在气候干燥的情况下会产生扬尘，其扬尘可按堆场起尘的经验公式计算。

其中：Q—起尘量，kg/吨·年

V50—距地面50m处风速，m/s；

V0—起尘风速，m/s；

W—尘粒的含水率，%

V0与粒径和含水率有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。

尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。不同粒径的尘粒的沉降速度见表4.1-6。

表4.1-6 不同粒径尘粒的沉降速度

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 粉尘粒径（μm） | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| 沉降速度（m/s） | 0.003 | 0.012 | 0.027 | 0.048 | 0.075 | 0.108 | 0.147 |
| 粉尘粒径（μm） | 80 | 90 | 100 | 150 | 200 | 250 | 350 |
| 沉降速度（m/s） | 0.158 | 0.170 | 0.182 | 0.239 | 0.804 | 1.005 | 1.829 |
| 粉尘粒径（μm） | 450 | 550 | 650 | 750 | 850 | 950 | 1050 |
| 沉降速度（m/s） | 2.211 | 2.514 | 3.016 | 3.458 | 3.820 | 4.222 | 4.624 |

由此表可知，粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为250μm时，沉降速度1.005m/s，因此可认为当尘粒大于250μm时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小粒径的粉尘。根据现场的气候情况不同，其影响也有所不同。

**（3）运输扬尘**

在对大气环境的影响中，运输车辆引起的扬尘影响最大、时间较长，其影响程度因施工场地内路面破坏、泥土裸露而加重，一般扬尘量与汽车速度、汽车重量、道路表面积尘量成比例关系，据有关方面的研究，当汽车运送土方时，行车道路两侧的扬尘短期浓度可达8~10mg/m3。但是，道路扬尘浓度随距离增加迅速下降，扬尘下风向200米处的浓度几乎接近上风向对照点的浓度。据对同类工程的比较分析，车辆运输产生的二次扬尘对项目周边运输路线二侧居民会造成一定影响。

**（4）运输车辆和施工机械运行过程中排放的尾气**

其主要污染物是未完全燃烧的CmHn和CO、NOx等，其特点是产生量较小，属间歇式、分散式排放。本项目工程量小，施工机械、车辆少，施工车辆尾气很少，本次评价不定量分析。

**（5）焊接烟尘**

本项目管道采用氩弧焊打底，手工电弧焊接盖面。每公里消耗约400kg的焊条，根据类比资料分析，每公斤焊条产生的焊烟约30g，则焊接烟尘产生量约为12kg/km，本项目管道长度为4.1km，则焊接烟尘产生量约为49.2kg。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，故焊接烟尘对周围空气质量影响较小。

**（6）食堂油烟**

施工期食堂油烟经油烟净化器处理后通过专用管道超屋顶排放。

**2、防治措施**

本项目在施工建设中应严格按照《四川省〈中华人民共和国大气污染防治法〉实施办法》等相关扬尘防治管理规定进行施工建设，最大程度减少大气污染物产生的环境污染。针对本项目特点和区域特征，本项目施工期的具体大气污染物治理措施如下：

①施工期间，大风天禁止施工作业；

②散体材料装卸必须采取防风遮挡等降尘措施；

③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；

④对施工临时堆放的土方，应采取防护措施，如加盖防尘网、喷淋保湿等，防止扬尘污染；

⑤对施工便道进行定期养护、清扫，确保路况良好，保持运输车辆完好，不超高超载，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，定时洒水压尘，减少运输过程中的扬尘；

⑥施工场地进行打围和封闭，采取边坡防护等措施。

⑦施工单位应严格落实本环评提出各项降尘措施。

⑧施工期食堂油烟经油烟净化器处理后通过专用管道超屋顶排放。

通过采取以上措施后，可有效减少施工扬尘、燃油尾气、焊接烟气、食堂油烟对周围环境的影响。

### 4.1.5 废水产生情况及治理措施

管道施工、站场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、施工机械、车辆清洗废水、管道安装完后清管试压排放的废水。

**1、人员生活污水**

站场、管道施工时，施工人员生活污水的主要污染物主要为pH、SS、COD和BOD5等，施工期生活污水量按以下公式计算：

Qs=（k•q1）/1000

式中：

Qs—每人每天生活污水排放量（t/人·d）；

k—生活污水排放系数，一般为0.6～0.9，取k=0.9；

q1—每人每天生活用水量定额，L/（人·d），取q1=80L/（人·d）。

项目施工人员主要为当地劳动力，站场、管道施工人员数量按20人计，则管道施工生活污水产生量约20×80L/（人·d）=1.6m3/d，站场、管道施工期废水产生量约为288m3。

施工期生活污水的水质指标浓度见下表所示：

表4.1-7 施工期生活污水成分及浓度表 单位：mg/L

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **污染物** | **COD** | **BOD5** | **氨氮** | **SS** | **石油类** | **动植物油** |
| 浓度（mg/L） | 300 | 250 | 35 | 200 | 5 | 30 |

项目不设置施工营地，管线施工人员生活污水依托租用附近居民房收集处理；施工入厕生活污水依托经生态环保厕所收集处理后，用作周边农肥，不外排；员工洗澡、食堂废水经单独收集后拉运至普光镇场镇污水处理厂处理。

**2、试压废水**

本项目管道试压使用洁净水，且采取分段试压的方式进行，酸气管道试压废水产生量合计约为100m3，水中的主要污染物为管线敷设时掉落的少量泥沙，由于在试压前已经过清管处理，试压废水中所含污染物主要是机械杂质、泥沙等，SS浓度较低，约为60mg/m3。由于污染物相对简单，这部分废水在分段试压末端处挖一沉沙池，处置方式一般是在经沉淀池沉淀后回用，不外排。

**3、站场施工废水**

站场基础建设产生的施工废水，主要来自施工机械、车辆清洗、砂石骨料加工、混凝土搅拌及养护等过程，废水经沉淀处理后循环使用，不外排。

### 4.1.6 噪声产生情况及治理措施

噪声源主要来站场、管道施工作业机械，如挖掘机、电焊机、凿岩机等，其强度在85~105dB（A）。

表4.1-8 站场、管道工程施工机械噪声强度测试值

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **噪声源** | **噪声强度dB(A)** | **序号** | **噪声源** | **噪声强度dB(A)** |
| 1 | 挖掘机 | 92 | 6 | 混凝土搅拌机 | 95 |
| 2 | 吊管机 | 88 | 7 | 混凝土翻斗车 | 90 |
| 3 | 电焊机 | 85 | 8 | 混凝土震动棒 | 105 |
| 4 | 定向钻机 | 90 | 9 | 切割机 | 95 |
| 5 | 推土机 | 90 | 10 | 润滑油发电机 | 100 |

环评要求：项目在施工期间合理安排施工作业时间，合理布局施工现场；夜间原则上禁止施工，若遇特定工艺需连续作业需报相关部门同意后，方可开展夜间施工，同时做好夜间环境保护防护及应急措施；在施工沿线居民集中点设挡声板。

### 4.1.7 固体废物产生情况及治理措施

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、施工废料、土石方、废油等。

**1、生活垃圾**

施工人员生活垃圾主要产生于依托的当地旅馆、饭店和居民，由果皮、一次性水杯、饮料瓶、塑料袋、报纸、杂志、食品垃圾等有机物组成。施工人员生活垃圾排放量约为0.5kg/（人·日）。本项目施工期站场、管道施工人员约20人，施工人员生活垃圾排放量约为10kg/d，施工期排放总量约为1.8t。

**治理措施：**施工人员的垃圾经垃圾收集设施收集，统一送环卫部门处理。

**2、施工废料**

项目管线防腐层均在厂家预制完成，现场无防腐层废料产生，施工废料为管道焊接后废弃的废焊条、焊渣（属于一般固废）及接口处废弃防腐材料及少量废油漆桶。根据类比调查，施工废料的产生量约为0.2t/km，本项目集输管道总长度4.1km，施工过程产生的施工废料约为0.82t。施工废料部分可回收利用，剩余废料交由当地环卫部门处置；一定量的废弃防腐材料及少量废油漆桶由施工单位集中收集，然后交有资质单位处置。X射线探伤产生一些废弃物（浸润液、感光废弃材料等），由工程探伤检验专业队伍集中收集处置，不在本次评价范围内。

**3、土石方**

根据《普光气田主体湿气增压工程水土保持方案报告》，项目土石方挖方量共计1.29万m3，填方量共计1.29万m3，无弃方产生。

### 4.1.8 施工期“三废”产生情况表

本项目施工期“三废”产生及排放情况见下表。

表4.1-9 施工期主要污染源和污染物统计表

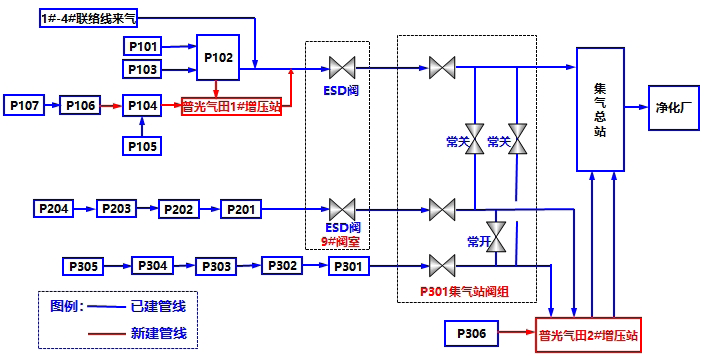
|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **污染类型** | **污染源** | **排放量** | **排放方式** | **主要污染物** | **排放去向** |
| 废气 | 车辆行驶、地面开挖 | 少量 | 间断 | 粉尘 | 环境空气 |
| 施工机械、运输车辆尾气 | 少量 | 间断 | SO2、NO2、CmHn |
| 焊接烟气 | 49.2kg | 间断 | 烟尘 |
| 食堂油烟 | 少量 | 间断 | 油烟、非甲烷总烃 |
| 废水 | 施工人员生活污水 | 288m3 | 间断 | COD、BOD5、氨氮 | 施工期管线施工人员生活污水依托租用附近居民房收集处理，站场施工入厕生活污水依托经生态环保厕所收集处理后，用作周边农肥，不外排；员工洗澡、食堂废水经单独收集后拉运至普光镇场镇污水处理厂处理 |
| 管道清管试压排水 | 100m3 | 间断 | 少量铁锈、泥沙 | 沉淀池沉淀后回用，不外排 |
| 站场施工废水（施工机械、车辆清洗等） | / | 间断 | SS | 经隔油沉淀池收集处理后，洒水降尘 |
| 固废 | 生活垃圾 | 1.8t | 间断 | / | 当地环卫部门处理 |
| 施工废料 | 0.82t | 间断 | 铁屑、废焊条、废弃混凝土等 | 部分回收利用，剩余部分当地环卫部门处理 |
| 一定量 | 间断 | 接口处废弃防腐材料及少量废油漆桶 | 施工单位收集后交有资质单位处置 |
| 噪声 | 站场、管道施工机械、运输车辆 | 85～105dB（A） | 间断 | 噪声 | 合理安排施工作业时间，合理布局施工现场；夜间原则上禁止施工，若遇特定工艺需连续作业需报相关部门同意后，方可开展夜间施工，同时做好夜间环境保护防护及应急措施；在施工沿线居民集中点设挡声板 |

## 4.2 运营期工程分析

### 4.2.1 营运期工艺流程

1、工艺技术路线及规模

P102集气站上游所辖气井通过新建P106-P104-普光气田1#增压站集输管线接入普光气田1#增压站增压，P102集气站本站和上游P103集气站所辖气井通过新建集气站至增压站站间管道接入普光气田1#增压站增压，两路气源来气增压后通过已建1#线输送至集气总站；1#-4#连通线大湾毛坝及中石油铁山坡来气通过已建1#线输送至集气总站。

2#线、3#来气经普光主体1#阀室进入普光集气总站，普光气田2#增压站距离1#阀室160m，2#、3#集输管线出阀室后，路由距离增压站较近，可就近接入普光气田增压站实现低压天然气的增压。新建增压站场和集输管网规模分别为：普光气田1#增压站：265×104Nm3/d，普光气田2#增压站：930×104Nm3/d，P106-P104集气规模为30×104Nm3/d，P104-P102集气规模为90×104Nm3/d。

**图4.2-1 本项目工艺技术路线框图**

2、站场功能

（1）清管功能

实现集输管线清管作业过程中收球清管和发球清管工序。

普光气田1#增压站充分利用P102 集气站内发球筒，增压站内设置收球筒，接收上游P104 集气站清管球，实现1#线集输管线的全线清管作业；

普光气田2#增压站内设置2#、3#酸气集输管线的收球筒、发球筒，实现2#、3#线集输管线的全线清管作业。

（2）预处理功能

对来气进行预处理，实现酸性气的气液分离、段塞捕集、粉尘过滤。

设置气液分离器（含丝网除沫器）、过滤分离器满足酸性来气预处理分离精度10μm 的技术要求和压缩机进气要求。

（3）增压功能

选用往复式增压机组，实现酸性气增压，是湿气增压开采的核心装备。

3、工艺流程

根据高含硫酸性湿气介质特性、增压过程中温度、压力、游离水、硫沉积等

参数变化规律，结合井口油压和温度现状、集输管网特点、压缩机进气、运行条件，确定增压工艺关键路线及参数。

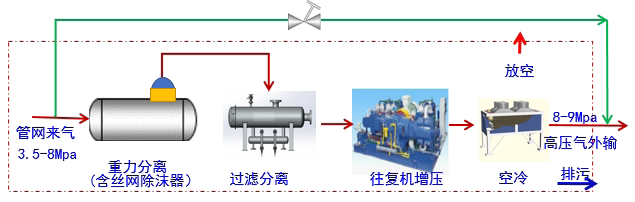
增压站工艺：采用“气液分离+过滤分离+压缩机增压+空冷+除油”湿气增

压工艺；设置越站旁通，保证上游不超压、憋压；出站加注缓蚀剂。

增压设备：往复式压缩机组，一级压缩；

重力分离：对分线来气气液分离，分离精度100μm，实现液塞的有效捕集；顶部设置丝网除沫器，精度10-30μm；

过滤分离：分离精度10μm。



**图4.2-2 增压流程示意图**

（1）普光气田1#增压站工艺流程

针对1#线产水井和不产水井油压递减不同步的特点，对普光气田1#增压站站外两路气源进行气液分离、过滤、增压和冷却工艺。

1）P107～P104产水井站来气通过新建集输管道引接至普光气田1#增压站，收球后天然气单独分离、过滤、增压和冷却后外输至P102集气站；

2）P101～P103不产水井站来气气源引接至P102集气站，通过站间管道引接至P102增压站，天然气单独分离、过滤、增压和冷却后外输至P102集气站；

3）考虑1#线产水气井生产时间较短，两路气源过滤等增压设备间通过设置切换流程互联互通，实现增压站场分离、过滤和增压等设备间的共用或备用。

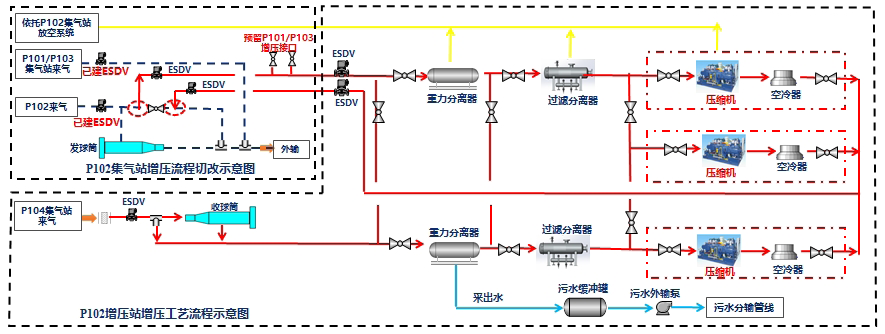


图4.2-3 本项目运营期普光气田1#增压站工艺流程及产污节点图

（2）普光气田2#增压站工艺流程

普光气田2#增压站选址位于普光净化厂外SEI 临时料仓侧废旧料仓，新建2#、3#线收发球筒，酸性气经收球筒跨线，依次经过重力分离器、过滤分离器；重力分离器顶部设置丝网除沫器，分离精度为10-30μm，过滤分离器分离精度≤10μm，满足压缩机气质要求。

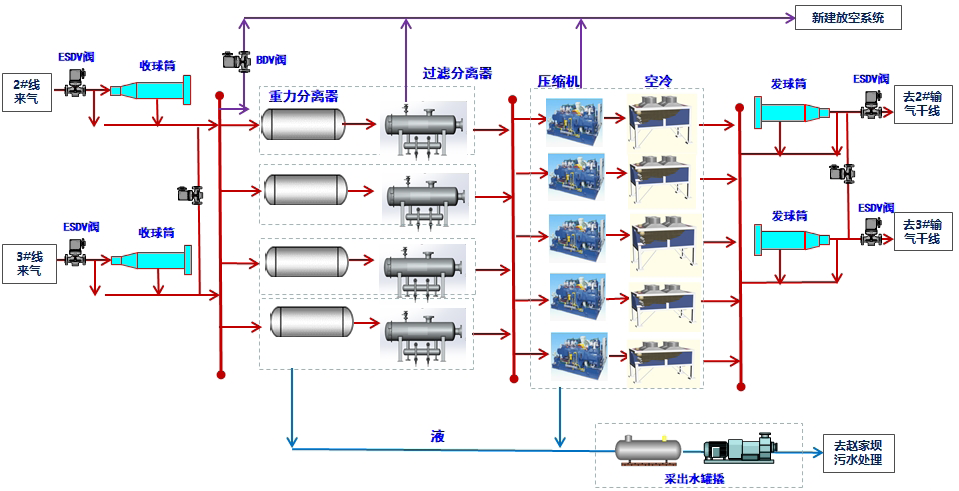
预处理后的酸性气经往复式压缩机组增压至8.0-8.5MPa 后，通过空冷器冷却至55℃，经发球筒跨线分别输送至2#、3#线外部集输总管。

压缩机组末级设置高效除油聚结过滤器，消除润滑油对净化厂脱碳系统影响，润滑油含量要求≤5ppmw，压缩机设置回流。

火炬系统：依托普光净化厂，站内放空系统经放空主管至净化厂火炬放空系统，保证站内安全放空和火灾放空。

空氮系统：依托普光净化厂，供气管线引接至普光净化厂空分空压站，为站内提供仪表风和氮气。

压缩机润滑油加注系统：压缩机润滑油罐经氮压后加注至压缩机润滑油系统。



依托净化厂放空系统

**图4.2-4 本项目运营期普光气田2#增压站工艺流程及产污节点图**

### 4.2.2 废气产生情况及治理措施

**1、正常工况**

根据本项目所提供的设计资料，本项目正常生产时，天然气处于完全密闭系统内，无废气产生和排放。

**2、非正常工况**

（1）站场检修/事故放空废气

项目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，残留天然气通过站场放空系统点火排放。本项目设备检修预计每年约1～2次，检修前可利用截断装置，将集气管道和站场设备切断，放空废气仅为站场设备内残留的原料气，放空量约为30m3/次，放空废气通过放空火炬点火燃烧，主要污染物为二氧化硫和氮氧化物。

根据《工业污染源产排污系数手册》，废气量产生系数为12.31万m3/万m3天然气，本项目放空废气量为369.3m3；天然气燃烧NOx产污系数为18.71kg/104m3计算，NOx产生量分别为0.056kg；天然气中硫化氢含量分别为107.42g/m3，根据质量守恒定律及废气产生量核算，输气管线氮气置换天然气放空排放的二氧化硫总量约为6.07kg。

（2）管线检修/事故放空废气

项目管线检修/事故时为保证安全，需排尽新建P106-P104-1#增压站集气管道的残留天然气，放空经P102集气站放空系统，据站场操作工艺，管线检修/事故时，关闭P102集气站出站阀门，管道残留的天然气按管线长度为4.1km。

天然气最大在线量=天然气密度\*截面积\*管道长度\*压力倍数（压力倍数=运行压力/大气压）

酸气管道：新建P106-P104-1#增压站集气管道天然气密度为0.7012kg/m3，截面积为0.0177m2，新建P106-P104-1#增压站集气管道长4.1km，压力倍数为90.8，所以天然气最大在线量约为4620.5m3。

根据项目设计资料，本项目每次放空持续时间约1h，放空废气分别经P102集气站和普光净化厂放空火炬（85m高）燃烧后排放，燃烧排放主要污染物为氮氧化物和硫化氢，根据《工业污染源产排污系数手册》（2010年修订版），废气量产生系数为12.31万m3/万m3天然气，本项目放空废气量为1.39万m3；天然气燃烧NOx产污系数为18.71kg/104m3计算，NOx产生量分别为2.1kg；天然气中硫化氢含量分别为21.31g/m3，根据质量守恒定律及废气产生量核算，输气管线氮气置换天然气放空排放的二氧化硫总量约为0.25t。事故放空频率较低，并且放空废气经点火燃烧后排放，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环境造成明显不利影响。

### 4.2.3 废水产生情况及治理措施

本项目集气管道采用埋地敷设方式，在正常运行过程中集气管道不会产生废水。本项目站场为无人值守站，人员依托P102集气站，故本项目营运期间无生活污水产生。

类比普光气田工程实际情况，本项目普光气田1#增压站最大采出水量按照80m3/d考虑，主要污染物浓度为石油类200mg/L，悬浮物300mg/L，采出水含硫化氢，新建普光气田1#增压站产出水外输管线，与P103~P107 集气站的已建产出水外输管道相连，输至普光3#水处理站处理。外输管线选用高压柔性复合管 DN80 2.5MPa，长度250m，埋地敷设，站内设1座污水罐及2台外输泵，Q=20m3/h，扬程150m；普光气田2#增压站最大采出水量按照270m3/d，主要污染物浓度为石油类200mg/L，悬浮物300mg/L，采出水含硫化氢，利用密闭管道输送至集气总站气提后再输至1#污水处理站。新建管道采用DN802.5MPa高压柔性复合管，长度1000m，埋地敷设。线路沿净化厂和集气总站间厂内道路绿化带敷设，合理避让净化厂内已建的各类管道和线缆，站内设1座污水罐，及2台外输泵，Q=50m3/h，扬程80m。本项目运营期产生的气田水分别经普光3#水处理站、1#污水处理站集中处理，水处理采用新建预处理流程，满足压裂液配制要求，剩余采出水然后进入深度水处理站处理后回用，不外排。

### 4.2.4 噪声产生情况及治理措施

本项目集气管道采用埋地敷设方式，在正常运行过程中集气管道不会产生噪声污染。站场噪声正常工况下主要产生于增压机、空压机等设备运行噪声和气流声；非正常工况下，站场噪声主要来源的于检修、事故时所产生的放空噪声。站场主要产噪设备及源强统计见下表。

表4.2-1 站场产噪设备及源强统计

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **增压站** | **主要发声设备** | **声级（dB（A））** | **数量（台/套）** | **运行状态** |
| 普光气田1#增压站 | 分离器 | 62 | 2 | 正常生产 |
| 增压机 | 67 | 3 |
| 空压机 | 85 | 2 |
| 放空系统 | 90 | 1 | 放空作业 |
| 普光气田2#增压站 | 分离器 | 62 | 4 | 正常生产 |
| 增压机 | 67 | 4 |
| 放空系统 | 90 | 1 | 放空作业 |

### 4.2.5 固体废物产生情况及治理措施

本项目集气管道采用埋地敷设方式，在正常运行过程中集气管道不会产生固体废物。

本项目空压机等设备润滑主要产生废润滑油，产生量约2t/a；过滤分离器及污水罐底部产生的污泥，产生量约2.5t/a；清管作业产生的少量固体粉末，产生量约0.2t/a。废润滑油、污泥暂存于危废暂存间，面积约5m2，暂存间地面采取四防措施（防风、防雨、防晒、防渗漏），并及时清运至企业净化厂危险废物贮存仓库（与普光气田1#增压站、普光气田2#增压站运距分别为12km和1.6km），定期委托有资质单位进行处理。废油属危险废物（《国家危险废物名录》（2021年1月1日）中HW08废矿物油与含矿物油废物），由有危险废物处置资质的单位代为处置。本项目对废油的收集、贮存和运输应满足《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）的相关规定。

HW08废矿物油与含矿物油废物委托有危险废物处置资质的单位进行处理，可满足本项目废油处置的需求。

本项目运营期危险废物产生量见下表。

表4.2-2 运营期危险废物汇总表表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **名称** | **类别** | **代码** | **产生量** | **产生工序及装置** | **形态** | **主要成分** | **有害成分** | **产废周期** | **危险特性** | **污染防治措施** |
| 污泥 | HW08 | 900-249-08 | 2.5t/a | 过滤分离器及污水罐底部 | 半固态 | 硫醇、硫化钠 | 硫醇、硫化钠 | 3个月 | T/I | 袋装后暂存于危废暂存间，委托有资质单位处理 |
| 废油及其他含油固废 | HW08 | 900-249-08 | 2t/a | 设备润滑 | 半固态 | 废润滑油 | 润滑油 | 6个月 | T/I | 废油桶收集，暂存于危废暂存间，委托有资质单位处理 |

本项目危险废物暂存场所（设施）基本情况见下表。

表4.2-3 项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **贮存场所名称** | **危险废物名称** | **危险废物类别** | **危险废物代码** | **位置** | **占地面积（m2）** | **贮存方式** | **贮存周期** |
| 危废暂存间 | 废油、污泥 | HW08  废矿物油与含矿物油废物 | 900-049-08 | 站内 | 5 | 专用铁桶盛装 | 1年 |

本项目站场为无人值守站，人员依托P102集气站和净化厂，运营期无生活垃圾产生。

## 4.3 项目清洁生产分析

### 4.3.1 清洁生产概述

本项目输送介质—天然气，本身就是一种清洁的能源，作为能源使用所产生的温室气体CO2的排放量比煤炭、原油、燃料油等少很多，对环境所产生的影响也相对较小，因而采用管道输送天然气，可以达到从源头上减轻环境污染的作用，符合国家节能减排的要求。

输气管道运输的能耗和成本远小于铁路、公路运输，且不受地形、气候、运力紧张、季节的影响；损耗和成本、输送产品的质量也更有保证，同样符合国家清洁生产的相关要求。

### 4.3.2 本项目清洁生产概况

作为清洁燃料，天然气广泛用于民用燃料、工业燃料和发电。与煤相比，天然气不含灰份，其燃烧后产生的NOx仅为煤的19.2%，产生的CO2仅为煤的42.1%，极大地降低了对环境空气的污染。

在输送工艺方面，优化工艺方案，减小能源消耗；采用节能设施，减少能耗；采用合理的防腐方式，保证管道运输的安全性；采用管道完整性管理，提高整体运营水平。

在生产设备和设施方面，使用世界上较为先进的SCADA自动控制系统，使输送介质的工艺条件实现由计算机自动控制，减少了由于人工控制而产生的生产损耗，可最大限度地减少由于事故引发的环境污染事故，减少事故停运及天然气损失，提高生产技术水平、操作效率和经济效率。

在施工期，采取加强施工管理，规范施工过程，实施环境监理；确定合理的施工带宽度，减少临时占地对环境的破坏；采用先进、合理的施工方式，减少对环境的污染和破坏；采取必要措施减少施工期扬尘对沿线居民的影响；减少施工营地建设，减少污染物排放；作好生态恢复，水土保持等工作。

在运营期，做好废气、噪声、固废的达标排放工作，尽可能选择低噪声设备，满足清洁生产的要求。

本项目的清洁生产目标，除在设计、施工、运营环节中通过实施一系列清洁生产技术措施实现外，在运营管理中，也将通过采取一系列的相关措施和制度，实现持续的清洁生产。

### 4.3.3 建议

本项目要提高清洁生产的水平，除了采取先进艺、技术和设备外，还应从以下几个方面进行改：

①建立健全的清洁生产管理机构；

②从源头抓起，注意工艺流程的各个环节；

③提高管理水平，加强环保知识宣传与培训；

④加强与外部的联系。

## 4.4 总量控制

本项目正常运行时天然气处于密闭输送状态，一般无气体污染物外排；本项目正常工况条件下，无废气排放；营运期气田水经处理后全部回用，不外排，不产生生活污水。因此本次评价建议不设总量控制指标。

# 5 环境质量现状调查与评价

## 5.1 自然环境概况

### 5.1.1 地理位置

宣汉县介于东经107°22′至108°32′和北纬31°06′～31°49′之间。东北与城口接壤，东与开县相邻，南连开江，西接达川、通川和平昌，北与万源交界，是北通陕西、东达湖北的要口。境内地形地貌复杂、山势逶迤，由东北向西南倾斜绵延，呈“七山一水两分田”总体地貌。县境东西最长110.6km，南北最78.8km，边界线总长590.6km。

本项目涉及的普光气田1#增压站位于P102集气站东侧（四川省宣汉县普光镇北斗村岳家坡），普光气田2#增压站位于净化厂外SEI 临时料仓独立建设（四川省宣汉县普光镇铜坎村），P106-P104-1#增压站集输管道4.1km位于四川省宣汉县普光镇北斗村。项目地理位置见附图1。

### 5.1.2 地貌类型

宣汉县按地形、地貌形态可分为3区：一、丘陵河谷区，约占县境内四川地貌区划中属米仓山大巴山中山区和盆北低山区、盆东平行岭谷区的一部分，以低山和低中山为主。低山、中山面积占全县总幅员的90.2%；二、低山区，约占25%；三、低中山区，约占65.2%，可分为平坝、台地或高阶台地、浅丘陵、深丘陵、低山。

拟建管线沿线地貌为剥蚀低山地貌，该工程大部分位于斜坡上，斜坡坡角约5～45°，场地地形总体较陡，总体地势管线南高北低，总体地势偏陡，相对高差20～600m。拟建管线沿线地形条件较复杂。

### 5.1.3 气候气象

境内气象属中亚热带湿润季风气候区，由于地处四川盆地东北缘，北有秦岭、大巴山的天然屏障，因此气候温和，热量丰富，四季分明，雨量充沛，季风气候明显，立体气候突出。冬季属大陆性气候，常受西北冷空气影响，气候干冷；夏季属海洋性季风气候，常受东南及西南暖湿空气影响，湿热多雷雨。受海拔高度影响区内立体气候明显，海拔500m以下地区春早夏热，雨水集中，旱涝交错，多风雹，秋雨，冬暖霜雪少，属四川盆地亚热带气候；海拔800m以上地区春迟秋早，夏短冬长，具有盆缘同地温带气候特征。低山、高丘云雾较多，日照较浅丘平坝少。

灾害性天气主要有干旱，暴雨山洪，雷电，低温冷害，冰雹及大风等，其中暴雨山洪、大风等对管道及集气站建设构成一定危害。

宣汉县多年平均降水量1132.69mm，多年平均气温16.8℃，相对湿度75%，每年5~10月份为多雨季，降水量占全年总降水量约80%，3月份为旱季，降水量约占全年降水量8~12%，无霜期长达10个月，冬季多雾，雨季多暴雨，雨后往往形成洪流。

宣汉县主要气象要素见下表：

表5.1-1 宣汉县主要气象资料一览表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **气象要素** | | **单位** | **数值** |
| 气温 | 年平均气温 | ℃ | 16.8 |
| 极端最高气温 | ℃ | 41.3 |
| 极端最低气温 | ℃ | -2.3 |
| 年降水量 | 平均 | mm | 1132.69 |
| 最大 | mm | 1698 |
| 最小 | mm | 865.9 |
| 风速 | 平均 | m/s | 1.5 |
| 最大 | m/s | 32 |
| 主导风向 | m/s | NE |
| 多年平均地温 | 地面 | ℃ | 18.1 |
| -0.2m | ℃ | 20.2 |
| 年平均日照时数 | | h | 1596.3 |
| 年平均蒸发量 | | mm | 1215.9 |
| 年均无霜期 | | d | 296 |
| 相对湿度 | | % | 77 |

### 5.1.4 水文与地质

**1、地表水**

达州市河流主要属长江支流的嘉陵江水系，发源于大巴山，由北而南呈树枝状分布。前河、中河、后河汇成州河后与巴河在渠县三汇镇汇合成渠江，南流300km入长江。境内流域面积在100km2以上的河流有53条，1000km2以上的干流有15条。共有通航河流9条，分别是渠江、州河、巴河、前河、后河、中河、铁溪河、清溪河、林岗溪，基本形成以渠江、州河、巴河这主干流的水路运输网络，流域覆盖达州市四个县（市）。各河流可通航里程不等，运载量在100t以下。本项目所在区域水系的后河、中河、白沙河均属渠江水系。

后河：后河在达州市境内，流程约25公里，流域面积263平方公里。河床平均宽约250米。平均枯水位270米，最低水位269.56米，平均含沙量1277.67克/立方米。最大洪水位为1902年，水位达286.71米，流量为13700立方米/秒。其次为1982年7月16日，水位达285.99米（实测），流量为13000立方米/秒。其中，东林站（14点）水位为313.2.米，流量为11800立方米/秒。东林站洪水一般约3小时到达城区，最快约2.5小时。市境多年平均流量火石岭入口处为165.7立方米/秒。达城锅厂梁断面年均流量201.4立方米/秒。阁溪桥出口处为211立方米/秒。天然落差8米，从北外乡起至大中坝止，有滩21处，河心有坝4处。水温，上游东林站多年的平均水温为15.7℃，最高水温为26.2℃，最低水温为5℃。

2、地下水

本项目建设区域内地下水类型可划分为两类：第四系松散堆积层孔隙水和基岩裂隙水。主要分布于剥蚀平台和沟谷-斜坡地带，含水层为侏罗系中统上沙溪庙组（J2s）风化泥质粉砂岩、细砂岩，水文地质条件较简单，地下水以风化带网状裂隙赋存、运移，地层富水性差、水量较小，水位埋深一般大于10m。

### 5.1.5 地质构造与地震

**1、地质构造**

宣汉县内地质构造的展布轮廊清楚，具有一定的方向和方位。断层走向和褶皱轴呈弧形展布，从西南向东北岩层倾角渐增，褶皱渐趋紧密，卷入地层渐老，褶皱的规模也由小到大，一般轴向长几公里至几十公里，并且多以复背斜形式出现。宣汉县境东北部的北西向构造有八台山-大宁厂向斜，渔沙-建楼冲断复背斜，满月冲断向斜，石塘坝-添子城复背斜，斜水园背斜等，这些构造的规模都较大，县境内只是其局部地段。其复背斜轴部最老地层为志留系徐家坪组砂岩、砂质页岩，两翼为二迭系和三迭系灰岩、白云质灰岩；向斜核部最新地层为三迭系嘉陵江组灰岩，褶皱紧闭，并伴随逆冲断层产生。县境西部的北西向构造规模最小，一般都在10公里以内。

根据地表露头，普光地区下古生界地层较完整，仅缺失志留系上统。上古生界缺失了泥盆系全部和石炭系大部，仅残留中石炭统黄龙组，二叠系保留较全。中生界三叠系、侏罗系保留较全，白垩系仅局部有少量残留，新生界基本缺失。

**2、地震**

**根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），宣汉抗震设防烈度为6度，设计基本地震加速度值为0.05g，属第一组，可不考虑地震液化问题。另查阅县志，整个宣汉县境尚无地震活动的记载。因此总体上区域稳定性良好，适宜工程修建。**

### 5.1.6 土壤

线路所经地面以冲洪积砂质粘土夹砾岩为主，次为残坡积和崩坡积之砂质粘土夹碎块石，局部有小卵石混杂其中。区内土壤多由灰岩和砂页岩发育而成的砾石土、砾质土为主。土壤质地与母岩和地形关系密切，一般由砂岩发育的多为沙质土；由砂页岩互层发育的多为壤质土；泥岩和灰岩发育的多为粘质土，陡坡地和二迭系以前母岩发育的多为砾石土和砾质土。土壤剖面各发生层的质地上下变化较小，仅少数土壤剖面物粘含量有随深度增加而增加的趋势。

土壤以中性和微酸性为主，其次是微碱性，少数酸性。pH值在4.5～5.4之间的占6.4%；5.5～6.4之间的占34%；6.5～7.5之间的占34.2%；7.6～8.5之间的占25.3%。

工程区域地层岩性较为单一，上部主要为第四系松散覆盖层，包括残坡积层、崩坡积层，下伏基岩为侏罗系中统沙溪庙组（J2S）。沿线出露地层由上至下分别为：

1）第四系残坡积层：

主要为砂土、砂质粘土、粘土，干燥，松散，分布很广。坡体及坡体上覆盖层厚度很薄，一般0.2～0.5m。沟谷中为砂质粘土、粘土。厚度较大，一般为1.0～2.5m左右，为可塑状。

2）第四系崩坡积层：

主要分布于陡坡下部，为含碎块石土，厚度一般为1.0～3.0m。碎块石成份主要为砂岩碎块石，另外可见巨大孤石。

3）基岩

侏罗系中统沙溪庙组为含钙质结核的紫红色砂质泥岩、粉砂岩、泥质粉砂岩与黄灰色块状长石岩屑石英砂岩不等厚互层。砂岩坚硬性脆，常形成陡坎陡崖，泥岩易风化剥落，多形成缓坡。

### 5.1.7 自然资源

**1、植物资源**

宣汉县自然地带性植物为亚热带常绿阔叶林，自然植被分布较为广泛，其群落结构和优势树种依山形地和土地利用现状而有所不同。境内有乔木、灌木、藤木、草木等各种植物700多种，乔木以马尾松为主，分布在县境内三低山区，杉木、柏木、栎类等马尾松林类散生分布，浅丘、平坝多为桉树、千丈、桤木、泡桐等，初步查清乔木树种有38个科、63个属、223个种；灌木主要有马桑、黄刺、杜鹊、水红子等14个种；竹类主要有慈竹、白夹竹、水竹、楠竹、斑竹等50多个竹种；草本有艾蒿、茅草、芭茅、苔藓、蕨类等；还有菌类低等植物。稀有植物有银杏、红豆、香樟、楠木、水杉等。

宣汉县截至2019年末，现有林业用地面积380万亩，森林面积350万亩，活立木储蓄量1267万立方米；宣汉县境内植被多样，野生植物3000余种，桫椤、崖柏、银杏、黄连、天麻、杜仲等国家重点保护植物达10余种。2016年完成造林面积800公顷，年末森林面积256797公顷，森林覆盖率达60.1%。

**据调查，评价区域内无需特殊保护的珍稀濒危野生动植物及名木古树。**

**2、动物资源**

宣汉县野生动物较多，兽类有麂、刺猬、果子狸、狐狸、水獭、黄鼠狼、野兔、松鼠等；鸟类有鹭鸶、鹰、鹧鸪、燕子、野鸡、斑鸠、猫头鹰、喜鹊等；蛇虫类有乌梢蛇、螳螂、蜻蜓、蜜蜂、蝴蝶、蜘蛛、蚂蚁等；水生动物有鱼、虾、蚌、蟹、蛙等。

经现场踏勘，本项目评价范围内未发现国家保护的珍稀植物分布。本项目附近的野生动物主要是适合栖息于农田、居民点周边的种类，如农田常见的啮齿类、两栖类、爬行类和画眉、麻雀等常见鸟类，无大型陆生野生动物，也无国家保护的陆生珍稀野生动物。经调查访问和沿途观察，本项目所在区域的自然植被受人为活动影响不复存在，区域内无需保护的珍稀动、植物及古树名木。

### 5.1.8 矿产资源

截至2018年，宣汉县共探测到的资源达28种，主要矿产资源概括为：一煤（煤炭），二气（石油、天然气），三土（粘土、高岭土、膨润土），五石（滑石、长石、大理石、石英石、石灰石），八矿（铁、砷、硅、硫磺、石膏、铝、卤钾、岩盐）。天然气预测储量高达1.5万亿立方米，居中国第2位，已探明开发储量达3000-6000亿立方米，系西南地区天然气气田中心、国家“西气东输工程”重要基地。原煤储量达1.6亿吨，发热量6000大卡以上。富钾卤水储量达1.3亿立方米，是国家盐化工业基地自贡黑卤的10倍。此外，还有大理石30亿立方米，石灰石30亿立方米，石英石3000万立方米，硫磺矿867万吨，铁矿1800万吨等。

## 5.2 生态环境调查与评价

生态现状调查是生态现状评价、影响预测的基础和依据，本次工程生态现状调查的主要内容包括：生态功能区划、主要生态问题、土地利用现状、基本农田现状、植被分布现状、土壤侵蚀现状、评价区野生动植物和沿线生态敏感区分布等生态背景和生态问题。区域的主要生态问题为水土流失问题。调查查明了水土流失的成因、空间分布和发生特点。

本项目生态影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）、《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ/T349-2007）中关于评价范围的划分原则和本项目现场踏勘调查实际情况，确定本评价范围如下：

普光气田1#增压站站场周边2000m，面积1256.76hm2（普光气田2#增压站土壤影响范围内不涉及生态保护目标）。

### 5.2.1 生态系统类型及主要生态环境问题

拟建管道沿线经过宣汉县，根据《四川省生态功能区划》（2010版），管线穿越地区的生态功能区划见下表。

表5.2-1 管线穿越的生态功能区

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **生态区** | **生态亚区** | **生态功能区** | **主要环境问题** | **服务功能** | **保护与发展** |
| I四川盆地亚热带湿润气候生态区 | I-3盆北秦巴山地常绿阔叶林-针阔混交林生态亚区 | I-3-2大巴山水源涵养与土壤保持生态功能区 | 多洪灾，滑坡崩塌强烈发育，水土流失严重 | 水源涵养功能，土壤保持功能 | 保护森林植被和生物多样性，巩固长江上游防护林建设、天然林保护和退耕还林成果。合理开发和利用自然资源，发展特色农业，绿色和有机农产品。拓展生态农业产业链，培育新的经济增长点。规范和严格管理矿产、水电、生物资源的开发，防止对生态环境和生态系统的不利影响 |

本项目位于四川盆地亚热带湿润气候生态区，属于大巴山水源涵养与土壤保持生态功能区（I-3-2），该生态功能区的主导功能是水源涵养功能，土壤保持功能。面临的主要环境问题是多洪灾，滑坡崩塌强烈发育，水土流失严重。

### 5.2.2生态环境现状调查方法

**1、基础资料收集**

收集整理项目涉及区域现有生物资料，包括市志、统计年鉴以及林业、环保、水利、农业、国土资源等部门提供的相关资料，并且参考《中国植物志》、《中国高等植物图鉴》、《四川植物志》和《四川资源动物志》系列等专著。

**2、生物资源调查方法**

**（1）野外生态信息数据的采集与处理**

野外生态信息数据的采集主要借助HOLUX M-241蓝牙GPS记录器获取及尼康单反数码相机。HOLUX M-241蓝牙GPS纪录器可以记录高达13万个位置，每个位置都含有经度、纬度、时间和高度资料；野外生态考察中开机让记录器始终处于运行状态，每5秒自动存储一个GPS点位，以保证野外考察中生态信息采集的完整性，同时于不同生态系统及重要生态考察点上采集照片。

将野外采集的GPS轨迹及照片导入电脑，运用GPicSync软件将航迹文件中各个记录点的时间信息与照片中exif信息中的时间信息进行匹配，当某个记录点的时间与某张照片中的时间匹配时（匹配的精度可以任意设置，软件默认300秒），即认为航迹文件中这个点的坐标即为照片拍摄地点的坐标，并将这个坐标写入照片的exif信息中并形成kml格式文件。最后可在ArcGIS及Google earth中调取相应生态考察点照片并结合卫片判读考察点生态现状，同时也为土地利用、水土流失、植被类型等生态图件的编绘提供依据并校正相应图件。

**（2）GPS地面类型及植被调查取样**

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取样点作如下记录：

1）GPS读出测点的海拔值和经纬度；

2）记录样点植被类型，以群系或群丛为单位，同时记录样点坡向、坡度；

3）记录样点优势植物以及观察动物活动的情况；

4）拍摄典型植被外貌与结构特征。

**（3）陆生植被调查**

在调查过程中，确定评价范围内的植物种类及资源状况、经济植物种类及资源状况、珍稀濒危植物的种类及生存状况等。实地调查采取路线调查与重点调查相结合的方法，对于没有原生植被的区域采取路线调查，在项目占地范围以及植被状况良好的区域实行重点调查；重点调查采取样方调查方法，记录评价范围内的常见植物种类，同时记录坡向、坡度、土壤、岩石类型等环境特征，拍摄典型植被外貌与结构特征；对保护植物、古树名木调查采取现场调查和民间查访相结合的方法进行；对有疑问的植物和珍稀濒危植物采集凭证标本并拍摄照片。

样方布点原则：

植被调查取样的目的是要通过样地的研究准确地推测评价范围植被的总体情况，所选取的样地要具有代表性，能通过尽可能少的抽样获得较为准确的评价范围内植被总体的特征。按照如下原则：①尽量在对生态影响较大区域内设置样地，并考虑评价范围内布点的均匀性、不同植被类型的全面性等特点；②样方设置避免对同一种植被类型进行重复设点，特别是对植物变化较大的地段进行增加设点。

样方调查方法：

根据评价范围内不同植被类型设置调查样地，并对典型样地进行拍照，对评价范围植被类型、农业生态环境、野生动植物资源进行较为详细的勘察。

乔木林样地面积为20×20m，灌草丛样地为5×5m，草丛样方设置为1×1m，根据实际情况可以略有改变。乔木林对乔木层进行全面调查，再设置小样方调查灌木层和草本层；灌草丛和草丛对样地内植物进行全面调查。本次调查共设置样地9个，涵盖乔灌草多种地类，布点情况详见表5.2-2。

**表5.2-2 项目评价范围内植被群系样方调查点分布情况**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 样方面积 | 经纬度 | 群落名称 | 关键种、建群种 | 优势种 |
| 1 | 20m×20m | 107.7894，31.5425 | 马尾松群落 | 马尾松 | 马尾松 |
| 2 | 20m×20m | 107.7892，31.5444 | 柏木群落 | 柏木 | 柏木 |
| 3 | 20m×20m | 107.7916，31.5451 | 麻栎、青冈、栓皮栎群落 | 麻栎 | 麻栎、青冈、栓皮栎 |
| 4 | 5×5m | 107.8007，31.5398 | 槲栎灌丛群落 | 槲栎 | 槲栎、毛黄栌 |
| 5 | 5×5m | 107.8018，31.5392 | 马桑灌丛群落 | 马桑 | 马桑 |
| 6 | 5×5m | 107.8009，31.5386 | 马桑、黄荆、火棘群落 | 马桑 | 马桑、黄荆、火棘 |
| 7 | 1×1m | 107.7865，31.5346 | 白茅草丛群落 | 白茅 | 白茅 |
| 8 | 1×1m | 107.7861，31.5355 | 白茅、五节芒、野古草、斑茅群落 | 白茅 | 白茅、五节芒、野古草、斑茅 |
| 9 | 1×1m | 107.7855，31.5360 | 芒、蕨、芒萁群落 | 芒 | 芒、蕨、芒萁 |

**（4）景观生态和生态系统类型调查**

以能够获得的近期卫星影像图为工作用图，采用路线调查法和主要景观地段重点观测相结合，区划记录评价范围不同自然景观类型、范围、特征及生态系统类型，以此分析生态系统服务功能。

**（5）陆生野生动物调查**

野生动物调查采用野外实地调查、访问、查阅相关文献资料等三种方式进行，记录到种。

资料检索法：主要收集、查阅项目区域相关科学研究和野外调查资料以及其它专家、学者发表的涉及项目区域的学术论文。应用这些文献资料时，尤其是在动物物种多样性方面，属当时调查获得的资料，直接引用或应用；属查阅资料获得的信息，如有其它文献资料佐证的也应用，否则，不应用。

访谈法：通过对当地林业及野生动物保护工作者、有野外经验的农民等进行访问和调查，与当地林业部门和林场的管理人员的有关同志进行交谈，了解当地动物的种类分布、数量情况。访谈时，先让访谈对象列举在当地见过哪些动物，再请其初步描述动物的形态特征和生活习性，最后提供动物图片供其辨认以确定具体种类。访谈时，调查人员避免诱导性提问，尽可能获得客观信息。调查人员对访谈对象提供的信息进行综合分析，确定物种的有无情况。访谈法可以快速了解野生动物在调查范围内的种类、分布情况及大致数量等信息，是对野外调查的重要补充，有利于了解整个评价区的动物资源状况。

野外实地调查方法：主要为样线法，辅以样方法进行，具体如下：

1）兽类

在评价区内采用样线法进行调查，现场记录遇见的动物，并对粪便、毛发、脚印和其它痕迹进行采样及识别。小型兽类调查采用设置样方法，并在样方内用铗日法进行调查；调查主要哺乳动物的种类时，则以现地调查结合座谈访问为主，并参考《四川兽类原色图鉴》进行确认，同时结合文献资料进行整理和分析。

2）鸟类

在评价区内用样线法统计调查鸟类鸣声、羽毛和个体等行经，同时结合文献资料确定其种类组成及其种群数量。此外对珍稀鸟类或大型鸟类则进行访问调查，并参考《四川鸟类原色图鉴》进行确认，同时结合文献资料进行整理和分析。

3）两栖、爬行类

两栖、爬行动物行动慢，活动范围小，对水环境的依赖性强，采用沿评价区附近溪河布设样线，辅以足够数量的样方于傍晚进行调查，依据看到的动物实体或痕迹并结合访问、文献资料进行分析整理，并参考《四川两栖类原色图鉴》、《四川爬行类动物原色图鉴》确定其种类。

综合实地调查、访问调查和资料查阅，通过分析归纳和总结，得出项目区及其周边地区动物物种、种群数量和分布资料，为评价和保护提供科学依据。

**3、生态制图**

在现场调查和群系样地调查的基础上，采用GPS、RS和GIS相结合的空间信息技术，进行地面类型的数字化判读，统计评价范围内各植被类型、面积、土地利用现状类型及数量。完成数字化的植被类型图和土地利用现状图及土壤侵蚀图，进行景观质量和生态环境质量的定性和定量评价。

本次研究选用国产资源卫星zy-3卫片，融合后地面精度为2.1m，采用地表植被特征的“近红外、红外、绿”三个波段，其中植被影响主要反映为红色。植被类型不同，色彩和色调都发生相应变化，因此可区分出植被亚型以上的植被类型以及农田、居民用地等地面类型。同时也参考了美国wordview卫片作为参考，分辨率1.24米能较好地满足调查需求，但是，植被类型的确定需结合不同植被类型分布的生态学特征，不能单纯依靠色彩进行划分，对监督分类产生的植被初图，结合路线调查记录和等高线、坡度、坡向等信息，对植被图进行目视解译校正，得到符合精度的植被图。在植被图的基础上，进一步合并有关地面类型，得到土地利用类型图。

评价范围内植被概况见表5.2-3及《附图 评价区植被类型图》。

**表5.2-3 评价范围内主要植被类型面积统计表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 植被类型 | （面积hm2） | 百分比（%） |
| 以马尾松、柏木为主的针叶林植被 | 319.85 | 25.45 |
| 以麻栎、青冈、栓皮栎、枫香、响叶杨等为主的阔叶林植被 | 452.09 | 35.97 |
| 以槲栎、马桑、黄荆、火棘、荚蒾、盐肤木为主的灌丛植被 | 268.42 | 21.36 |
| 以白茅、五节芒、芒、芒萁、野古草、斑茅、蕨等为主的草丛植被 | 2.17 | 0.17 |
| 水稻为主的水田作物植被 | 3.65 | 0.29 |
| 玉米、红苕、棉花、花生、小麦、马铃薯、豌豆为主的旱地作物植被 | 129.05 | 10.27 |
| 无植被 | 81.53 | 6.49 |
| 合计 | 1256.76 | 100 |

由表5.2-3可看出，本次评价范围内以麻栎、青冈、栓皮栎、枫香、响叶杨等为主的阔叶林植被占比最大，占评价面积的35.97%，其次以马尾松、柏木为主的针叶林植被，占评价面积的25.45；以槲栎、马桑、黄荆、火棘、荚蒾、盐肤木为主的灌丛植被，占评价面积的21.36%，以玉米、红苕、棉花、花生、小麦、马铃薯、豌豆为主的旱地作物植被，占评价面积的10.27%，其余类均低于10%，综上，本项目评价范围植被类型主要以阔叶林植被、针叶林植被、灌丛植被、旱地占优。

**（2）评价范围土地利用现状**

评价范围内土地利用概况见表5.2-4及《附图 评价区土地利用现状图》。

**表5.2-4 本次评价范围内土地利用现状情况**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 土地利用类型 | （面积hm2） | 百分比（%） |
| 水田 | 3.65 | 0.29 |
| 旱地 | 129.05 | 10.27 |
| 乔木林地 | 319.85 | 25.45 |
| 灌木林地 | 268.42 | 21.36 |
| 其他林地 | 452.09 | 35.97 |
| 其他草地 | 2.17 | 0.17 |
| 坑塘水面 | 8.94 | 0.70 |
| 住宅用地 | 23.46 | 1.87 |
| 公路用地 | 5.30 | 0.42 |
| 农村道路 | 15.40 | 1.23 |
| 工业用地 | 7.10 | 0.57 |
| 教育用地 | 3.01 | 0.24 |
| 河流水面 | 16.80 | 1.34 |
| 裸地 | 1.52 | 0.12 |
| 合计 | 1256.76 | 100 |

由表2.2-4看出，本次评价范围内其他林地452.09hm2，占评价范围的35.97%，乔木林地319.85hm2，占评价范围的25.45%，灌木林地268.42hm2，占评价范围的21.36%，旱地129.05hm2，占评价范围的10.27%，其余地类均低于5%。综上，本次评价范围内土地类型以其他林地、乔木林地、灌木林地和旱地为主。

**（3）****评价范围土壤侵蚀特点**

1）土壤侵蚀强度分类与遥感影像特征

参照《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015，2015-03-13）、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007，2008-01-04）中侵蚀强度分级参考指标（表5.2-5），以气候、地表物质组成、植被覆盖度、土地利用现状、水土保持措施及地形因素中的沟谷密度、坡度等因素为划分依据，将评价范围内土壤侵蚀划分为4个等级。评价范围土壤侵蚀现状见表5.2-6及《附图 评价区土壤侵蚀图》。

**表5.2-5 土壤侵蚀强度分级指标**

|  |  |
| --- | --- |
| **侵蚀等级** | **侵蚀模数（t/km2.a）** |
| 微度侵蚀 | ＜500 |
| 轻度侵蚀 | 500～2500 |
| 中度侵蚀 | 2500～5000 |
| 强度侵蚀 | 5000～8000 |
| 极强度侵蚀 | 8000～15000 |
| 剧烈侵蚀 | ＞15000 |

**表5.2-6 评价范围内土壤侵蚀状况表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **土壤侵蚀强度** | **面积（hm2）** | **百分比（%）** |
| 微度侵蚀 | 633.42 | 50.4 |
| 轻度侵蚀 | 550.01 | 43.77 |
| 中度侵蚀 | 46.67 | 3.71 |
| 强烈侵蚀 | 0.93 | 0.07 |
| 水域 | 25.73 | 2.05 |
| 合计 | 1256.76 | 100 |

从表5.2-6可看出，本次评价范围内以微度侵蚀为主，其次为轻度侵蚀及中度侵蚀。

评价范围内土壤侵蚀主要原因包含自然因素和人为因素，其中：

1）自然因素

造成水土流失的自然因素主要有降雨、地形地貌、植被、地质、土壤等因素。

降雨：降雨历时短，强度大，年平均降水量1132.69mm。

地形地貌：评价范围周围以中低山为主，坡面长，地面径流汇集速度快，冲刷力强，加剧水土流失。

2）人为因素

由于种种历史原因，一些群众对水土保持工作认识不足，只顾眼前经济利益，不顾长远生态效益，毁林开荒、乱砍滥伐等现象依然存在，重开发、轻治理，在开发建设和生产活动中无论是单位或个人都忽视水土保持措施，造成新的水土流失和破坏。

**（4）植被覆盖度分布特征**

根据遥感解译结果，参照《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015，2015-03-13）、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007，2008-01-04），评价区植被覆盖度划分为高覆盖度（>70%）、中高覆盖度（50%～70%）、中覆盖度（30%～50%）三个级别，栽培植被不分等级，植被覆盖度分布特征及解译结果见下表。

**表5.2-7 植被覆盖度分布面积统计表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 植被覆盖度类型 | 评价区范围 | |
| 面积（hm2） | 占比（%） |
| 高覆盖度植被 | 634.26 | 50.47 |
| 中高覆盖度植被 | 383.77 | 30.54 |
| 中覆盖度植被 | 137.00 | 10.89 |
| 栽培植被 | 41.44 | 3.30 |
| 无植被 | 60.29 | 4.80 |
| 总计 | 1256.76 | 100.00 |

项目区属中亚热带湿润季风气候区，植被区划处于亚热带常绿阔叶林区域，水热条件较好，植被总体覆盖度较高。从解译结果看，评价区范围内，高覆盖度植被主要分布在针叶林及阔叶林区，群落多为乔灌草三层，综合覆盖度较高；中高覆盖度植被主要为稀疏乔木林及灌丛植被分布区，群落结构多为灌草两层；中覆盖度多为草丛植被分布区。

### 5.2.3项目区域植被概况

项目区域位于四川省达州市宣汉县。根据《四川植被》中关于四川省内植被区划的描述，项目所在区域属IA3(6)川北深丘植被小区。

该小区位于盆地中部北侧，是大巴山地区向盆地内部方山丘陵过渡的地带，境内主要属单斜丘陵，海拔高度一般为800m，相对高度100~200m，地层多属白垩纪紫色砂岩与页岩互层，在此母质上发育的为紫色土，海拔1000m以上地区以黄壤为主。年平均温16~17℃，1月平均温5~6℃，比川中方山丘陵区气温低，而年温差较大。年降水量在1000毫米以上，比川中方山丘陵区多，但季节分配不均匀，雾日较少，无霜期约为290天，有春早秋千、日照时数较多的特点。

自然植被主要为马尾松林、柏木林、栎类灌丛、亚热带草丛及其各种过渡类型。在个别海拔1200m左右的地方有石栎林、刺叶栎林、青㭎林。马尾松林多分布在深丘顶部砂页岩发育的黄壤地段上，灌木有米饭花、映山红、米碎花、铁仔，而在干燥生境下，则以映山红、火棘、栎类为主。柏木林多分布在深丘下部的紫色页岩地段上，形成疏林，混有化香、黄连木、油桐。栎类灌丛多分布在山项，由麻栎、栓皮栎、烟管荚蓬、火棘、蔷薇、盐肤木、映山红、铁仔、毛黄栌组成，为马尾松林和落叶栎林砍伐后形成的灌丛类型。柏木林再度砍伐后形成以黄茅、白茅、香茅为主的亚热带草丛，并散生着黄荆、牡荆、马桑、铁仔、短柄枹栎等植物。另外，本小区各地还有黑壳楠、红果钓樟、云南樟、宜昌润楠、山合欢、灯台树等植物。

栽培植被中大春作物本田以中稻为主，早地以玉米、红苕、棉花、花生、小麦、马铃薯、豌豆为主，小春作物以小麦、豌豆为主，深丘上部种有马铃薯，多为一年二熟类型。由于地势较高，雨量分配不均匀，伏旱严重，农业布局必须因地制宜。有水利保证的田应栽水稻，主攻中稻，没有水利保证的田，种植旱粮，实行小麦、玉米、红苕连续套种。这样可以提高复种指数，做到高产稳产。在“以粮为纲，全面发展”方针指导下，要因地制宜地发展棉花、花生等经济作物。经济林水中梨、核桃产量大、质量好、栽培历史长，如苍溪雪梨和薄壳核桃都很著名，宜于大量发展。另外桑、油桐也是本小区重要经济林木，发展潜力很大。丘陵荒山要开展植树造林，种植黄荆、马桑、紫穗槐、马尾松、柏木等，增加植被覆盖率。

**（2）维管束植物组成情况**

经过野外调查，结合标本鉴定和历史资料的查阅，项目区域内维管植物有139科524属925种：其中蕨类植物9科18属31种，裸子植物5科7属9种，被子植物125科499属885种（蕨类植物采用秦仁昌1978系统，裸子植物采用郑万均1961系统，被子植物采用克朗奎斯特1981系统）。

**表5.2-8 评价区维管植物科属种统计表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 门类 | | 科数 | 占比(%) | 属数 | 占比(%) | 种数 | 占比(%) |
| 蕨类植物 | | 9 | 6.47 | 18 | 3.44 | 31 | 3.35 |
| 种子  植物 | 裸子植物 | 5 | 3.60 | 7 | 1.34 | 9 | 0.97 |
| 被子植物 | 125 | 89.93 | 499 | 95.22 | 885 | 95.68 |
| 合计 | | 139 | 100.0 | 524 | 100.0 | 925 | 100.0 |

项目区域维管植物组成以被子植物为优势，分别占评价区维管植物科属种总数的89.93%、95.22%和95.68%。常见的优势物种有马尾松*P.massoniana*、杉木Cunninghamia *lanceolata* *(Lamb.)Hook.*、柏木*Cupressus* *funebris* *Endl.、*蔷薇*Rosa* *sp.*、白茅*mperata* *cylindric*等。

**（3）种子植物按属分类**

根据吴征镒对中国种子植物属的分布区类型划分方案，对项目区域种子植物属进行归类统计，见表5.2-9。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 分布区类型及其变型 | 属数 | 所占比例%（\*） |
| 1.世界分布 | 43 | 8.55 |
| 2.泛热带 | 80 | 15.81 |
| 3.热带亚洲和热带美洲间断分布 | 18 | 3.58 |
| 4.旧世界热带分布 | 18 | 3.56 |
| 5.热带亚洲至热带大洋洲分布 | 14 | 2.77 |
| 6.热带亚洲至热带非洲分布 | 25 | 3.89 |
| 7.热带亚洲（印度-马来西亚） | 44 | 7.51 |
| 8.北温带 | 98 | 19.37 |
| 9.东亚和北美洲间断分布 | 33 | 6.52 |
| 10.旧世界温带 | 37 | 7.31 |
| 11.温带亚洲分布 | 9 | 1.87 |
| 12.地中海区、西亚至中亚分布 | 7 | 1.38 |
| 13.中亚分布 | 1 | 0.16 |
| 14.东亚分布 | 72 | 14.23 |
| 15.中国特有 | 6 | 1.19 |
| 合计 | 506 | 100 |

注：“\*”不含世界广布类型

上表的统计结果来看，项目区域热带分布区类型属（2-7）含有199属，占项目区域非世界分布种子植物总属数的39.35%，具有代表性的属有冬青属*Ilex*、柃木属*Eurya*、凤仙花属*Impatiens*、醉鱼草属*Buddleja*等；温带分布区类型（8-14）含有257属，占评价区非世界分布种子植物总属数的50.84%，具有代表性的有胡颓子属*Elaeagnus*、胡桃属*Juglans*、报春花属*Primula*、杜鹃属*Rhododendron*、胡枝子属*Lespedeza*、接骨木属*Sambucus*、楤木属*Aralia*、马桑属*Coriaria*、荚蒾属*Viburnum*、栎属*Quercus*、蔷薇属*Rosa*、忍冬属*Lonicera*、香青属*Anaphalis*等；中国特有植物属6属，占1.19%，分别是喜树属*Camptotheca*、杉木属*Cunninghamia*、银杏属*Ginkgo*、水杉属*Metasequoia*、慈竹属*Neosinocalamus*、通脱木属*Tetrapanax*。从属的分布区类型来看，区域内种子植物区系成分以北温带分布、东亚分布、泛热带分布、东亚和北美洲间断分布、旧世界温带所代表的温带成分为主，同时热带成分也有近四分之一的比例，反映出项目区域种子植物在属级水平上区系性质的复杂性，种子植物温带分布属显著多于其他区系成分，因此项目区域种子植物带有极其明显的温带成分性质，这与项目区域所处的“亚热带常绿阔叶林区域—川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带（东部常绿阔叶林亚区域）—川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带—盆边北部中山植被地区（北亚热带常绿、落叶阔叶混交林地带）—大巴山植被小区（秦、巴山地丘陵，栎类林、巴山松、马尾松林区）”气候条件相符。

### 5.2.4评价范围陆生植被现状调查

**1、评价范围内植被概况**

现场调查情况，评价区地带性植物为亚热带常绿阔叶林，植被覆盖度较高，亚热带针叶林、阔叶林植被，亚热带灌丛、热性草丛植被较常见，评价区内天然植被和人工栽植植被均广泛分布。

**2、植物群落结构及演替规律**

评价区植物群落主要为乔木、灌木、草本为主的结构特征，其中乔木群落结构多为乔灌草三层植被，灌木群落结构多为灌草双层植被，草本群落则多为草丛单层植被。群落自然演替规律总体呈现草本-灌丛-乔木方向演替。同时，随着近年退耕还林等人为活动影响，还存在草本-园地、草本-乔木、灌丛-乔木、旱地-园地、旱地-乔木等结构演替，总之，项目区植物群落总体朝向生物多样性更加复杂、生产力和生物量更加丰富、生态系统结构更加稳定的方向演变。

**3、项目评价范围内主要植被类型**

采用实地踏勘和样方调查相结合的方法对评价范围内植被进行实地调查，结合卫星影像解译成果，参考现有的资料和文献，根据各类群落的特征，按照吴征镒等《中国植物志》、《四川植物志》中对四川的自然、人工植被的分类系统，划分出评价区域内不同的植被类型，形成植被分类系统。评价区自然植被涉及3种植被型组，5种植被型和9种群系，自然植被分类见表5.2-10。

**表5.2-10 工程评价区植被分类系统**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 自然植被 | 植被型组 | 植被型 | 群系 | 群系拉丁名 |
| 针叶林 | 暖性针叶林 | 马尾松林 | Form. *Pinus* *massoniana* |
| 柏木林 | Form.*Cupressusfunebris* |
| 阔叶林 | 落叶阔叶林 | 麻栎、青冈、栓皮栎群系 | Form.*Quercus acutissima Carruth.+TCyclobalanopsis glauca*(Thunb.) Oerst*.+Quercus variabilis* Bl. |
| 灌丛和灌 草丛 | 阔叶灌丛 | 槲栎灌丛群系 | Form.*Quercus aliena* |
| 马桑灌丛群系 | Form.*Coriaria nepalensis* |
| 马桑、黄荆、火棘灌丛群系 | Form.*Coriaria nepalensis+Vitex negundo+Pyracantha fortuneana* |
| 草丛 | 白茅草丛群系 | Form. *Imperata cylindric* |
| 白茅、五节芒、野古草、斑茅草丛群系 | Form.*Imperata cylindrica.+ Miscanthus floridulus+Arundinella anomala+Saccharum arundinaceum* |
| 芒、蕨、芒萁草丛群系 | Form.*Miscanthus sinensis+P.Aquilinum+Dicranopteris dichotoma*(Thunb.)Bernh. |
| 人工植被 | 1、一年两熟水田作物组合型 | | | |
| 2、一年两熟旱地作物组合型 | | | |
| 3、经果林植被（苹果、川梨、枇杷、桃、木瓜、樱桃、李、核桃、柑橘、柚子等） | | | |

**Ⅰ森林植被**

①马尾松林(Form.*P.massoniana*)

评价区的马尾松(*P.massoniana*)林为人工起源，多呈块状或片状分布在评价区所在山体中、上部砂页岩发育的黄壤地段上，在评价区广泛分布。群落外貌呈翠绿色，林冠整齐，层次分明。主要以纯林为主，乔灌层次分明。乔木层较少，主要有杉木、板栗(*Castanea* *mollissima*)、江南桤木、枫香、栓皮栎、麻栎等。灌木层种类较多，常见为多种米饭花、映山红、米碎花、铁仔、柃木、杜鹃、鹅掌柴、山矾(*Symplocos* *spp.*)、木莓、川莓、悬钩子(*Rubus* *spp*)、火棘、马桑等。草本层主要有芒萁(*Dicranopteris* *dichotoma*)、芒、苔草、麦冬(Ophiopogon *japonicus*)、翠云草(*Selaginella* *uncinata*)、蒿等。

②柏木林(Form.*Cupressus funebris* Endl.)

柏木对土壤的适应性较强，喜肥沃、湿润、深厚、排水良好的土壤，能耐干旱瘠薄，亦能稍耐水湿。中性、微酸性及钙质土均能生长。特别在土层浅薄的钙质紫色土和黑色石灰土上其它乔木不易生长的地区，柏木却生长良好。在土壤瘠簿干旱和基岩裸露地区，常呈疏林状态，酸性黄壤及红壤上虽能生长，但生长极缓慢。

该类型在评价区广泛分布，多为人工栽种的用材林，柏木群落外貌整齐，生境岩石多有裸露，风化较为严重。乔木层主要为柏树，高7～9m不等，胸径8～25cm。除柏木外，乔木层中常混生有枫香、响叶杨等阔叶树种，但其优势程度低于柏木，且多为幼树。灌木、草本层种类不多，有化香、黄连木、黄荆、牡荆、马桑、铁仔、短柄枹栎、火棘、悬钩子、八角金盘、山胡椒等，草本有以黄茅、白茅、香茅为主的亚热带草丛。

③麻栎、青冈、栓皮栎群系(Form.*Quercus acutissima* Carruth.*+TCyclobalanopsis glauca*(Thunb.)Oerst.*+Quercus variabilis* Bl.)

该植被类型是评价区及周边房前屋后分布较广的植被类型，多为人工栽培，是一个生态幅度较大的森林类型，在不同气候类型的影响下，该植被类型生长发育都较好，表现出较强的适应性。这种较强的适应性，也表现在对林地的地形、岩石及土壤等环境无严格的选择上，常有慈竹混生，林内平均胸径25厘米，树高介于10-20米。常受到人类活动地影响，林下灌木极少。林下灌木主要为烟管荚蓬、火棘、蔷薇、盐肤木、映山红、铁仔、毛黄栌等分布。

草本植物稍多，主要种类有狗牙根（*Cynodon dactylon*）、马唐（*Digitaria sanguinalis*）、酢浆草（*Oxalis corniculata*）、堇菜（*Viola spp.*）、车前（*Plantgo asiatica*）、欧夏枯草（*Prunella vulgaris*）、龙牙草（*Agrimonia pilosa*）、蕺菜（*Houttuynia cordata*）、紫花地丁(*Viola philippica*)、风轮菜(*Clinopodium chinensis*)、茅叶荩草(*Arthraxon lanceoltus*)、阿拉伯婆婆纳(*Veronica persica*)、日本金星蕨(*Parathelypteris japonica*)、问荆(*Equisetum arvense*)、马鞭草(*Verbena officinalis*)、狗牙根(*Cynodondactylon*)、稗(*Echinochloa crusgalli*)、球米草(*Oplismehus compositus*)、蜈蚣草(*Pteris vittata*)、三叶鬼针草(*Bidens pilosa*)、野艾蒿(*Artemisia lavandulaefolia*)等。

**Ⅱ 灌丛植被**

①槲栎灌丛（Form.*Quercus aliena*）

槲栎灌丛在评价区内分布于青冈麻栎林向灌草丛过渡的地带，其中以槲栎（*Quercus aliena*）和毛黄栌（*Cotinus coggygria var.pubescens*）分布量居多、盖度居大，该灌丛平均高度为2m-3m，灌丛下草本层生长稀疏，盖度通常低于10%，数量较多的草本植物有栗褐苔草（*Carex brunnea Thunb.*）、披针叶苔草（*Carex lanceolata Boott*）、黄茅（*Heteropogon contortus*）、画眉草（*Eragrostis pilosa(L.)Beauv.*）等。

②马桑灌丛（Form.*Coriaria nepalensis*）

主要分布于评价区山体下部地带和河岸地带。群落外貌呈绿色，丛状，参差不齐。盖度30%~50%，也有达70%的，除马桑外，主要由黄荆、火棘、盐肤木（*Rhus chinensis*）、金山荚蒾（*Viburnum chinshanense*）等，也常在灌丛中占一定数量。

草本层植物一般种类较少，盖度20%~40%。主要优势种有垂穗鹅观草（*Roegneria nutans*）、早熟禾（*Poa annua*）、芒草等禾草构成。

④马桑、黄荆、火棘群系（Form.*Coriaria nepalensis+Vitex negundo+Pyracantha fortuneana*）

该群落多在林缘及砍伐迹地上出现，受人类活动干扰影响极大，群落结构不稳定，易向阔叶林演替。马桑、黄荆、火棘灌丛在评价区一些人类活动干扰较大的支沟内及居民点周围较为典型。

群落灌木层组成种类较为庞杂，总盖度达60%以上，以马桑、黄荆、火棘为优势种，平均高度2.5m。其他灌木种类有盐肤木、野桐（*Mallotus japonicus var. floccosus*）、川莓、山合欢、多种悬钩子、美丽胡枝子（*Lespedeza formosa*）、山胡椒（*Lindera sp.*）等多种灌木类型。

草本植物生长茂盛，分层明显。芒居于草本层第Ⅰ亚层植物，高度约1.2m。狗哇花（*Heteropappus hispidus*）、千里光（*Senecio scandens* Buch.-Ham. ex D.Don）、糙苏（*Phlomis umbros*a）、白茅（*Imperata cylindrica (Linn.)Beauv.*）等居于第Ⅱ亚层，高度30~60cm，车前（*Plantago asiatica* L.）、聚花过路黄（*Lysimachia congestiflora Hemsl.*）、蕺菜（*Houttuynia cordata* Thunb）、草莓（*Fragaria ananassa* Duch.）、葎草（*Humulus scandens*）等居于第Ⅲ亚层，高度在20cm以下。另外还有多种蕨类植物如毛蕨（*Cyclosorus interruptus* (Willd.) H. Ito）、铁角蕨（*Asplenium trichomanes*）在草本层生长。

**Ⅲ草丛植被**

①白茅草丛(Form. *Imperata* *cylindric*)

该群落分布于路旁河谷、山坡上，生境向阳、比较干旱，受人为影响较强。

群落外貌高低不齐，总盖度约50％，除优势种白茅、五节芒外，其它草本植物尚有金发草芒萁、蕨、香青、荩草、野古草、蔗茅(*Erianthus* *rufipilus*)、狗牙根(*Cynodon* *dactylon*)、糯米团(*Memorialis* *hirta*)、苦买菜(*Ixeris* *spp.*)、风轮菜(*Clamintha* *chinensis*)、菝葜。

②白茅、五节芒、野古草、斑茅群系（*Form.Imperata cylindrica.+Miscanthus floridulus+Arundinella anomala+Saccharum arundinaceum*）

白茅占优势所组成的灌草丛，在我国分布范围较广，主要在热带和亚热带，向北可以分布到华北地区，这是一类最常见的阳性禾草，常布满于撂荒地及火烧后的林地。

白茅灌草丛可出现在河谷、盆地、河漫滩上的阶地、山地、丘陵及海滩地带。在四川各地分布十分广泛。由于白茅的生活力很强，因而可以在不同的生境条件下出现。白茅对土壤的酸碱度要求亦不大严格，因此在石灰岩为基岩发育的石灰土或砂页岩等发育的酸性土上都有分布。在撂荒地上，首先遇到的就是白茅草丛，在一些地段上，白茅生长密集，地下茎很发达，相互交织成网，其他植物很难侵入，可以形成几乎是纯白茅的草丛。

评价范围及周边白茅草本层的高度为60-80厘米，层覆盖度在70-90%之间。其伴生植物有五节芒、野古草、斑茅、婆婆针、飞蓬、蛇莓、夏枯草、蛇含委陵草、鸡眼草、芒、黄背草、铁扫帚、歪头菜、贯叶连翘等，在群落中散生有少数灌木，如美丽胡枝子、山豆花、肖梵天花及麻栎、白栎幼树等。

③芒、蕨、芒萁群系（*Form.Miscanthus sinensis+P.Aquilinum+Dicranopteris dichotoma(Thunb.)Bernh.*）

本灌草丛在评价区内分布广泛，在大部分酸性土地区均有分布，本群落为植被受到严重破坏，乔木、灌木很难恢复的情况下形成的一类灌草丛，尤其是在强度火烧山后出现。群落的特征主要由蕨类和禾本草为主的草本植物组成，灌木稀少。常见的草本植物有芒、蕨、铁芒萁、牛尾蒿、狗脊、荩草、石松等种类，禾本草主要有四脉金茅、野古草、白茅、雀稗、芒、荻等。其他草本植物有珍珠菜，毛果一枝黄花、三脉紫菀、鸡眼草及野棉花等。

**Ⅳ栽培植被**

栽培植被指人类在自然环境中，根据人类生产、生活的需要，通过人为的经营、管理措施而培育形成的植被类型。在评价区域，栽培植被主要为以农业技术措施为主培育形成的农田植被以及具有一定经济效益的经济林木。现分别就各类栽培植被分析如下：

（1）农田植被

①一年两熟水稻作物

属于草本类型大田农作物型水田作物亚型，此类型对水利灌溉要求较高，主要分布在丘谷、河流两旁等地区。在水利条件好的地区水稻收割后可种植一季油菜、豆类等，而在部分地区，由于灌溉达不到要求只种植一季水稻。

②一年两作为主的蔬菜组合

属于草本类型蔬菜作物型旱地作物亚型，本组合型广泛分布于亚热带范围内，对灌溉要求不是很严格，本地组成蔬菜作物的建群种，有白菜、卷心菜、花椰菜、芥菜、等白菜类，大头菜、萝卜、胡萝卜、洋葱、蒜、姜等根茎类、鳞茎类蔬菜，韭菜、葱、蒜、苋菜、芹菜、菠菜、莴笋等绿叶蔬菜，马铃薯、芋头等薯类，茄子、辣椒等茄果类，黄瓜、菜瓜、冬瓜、南瓜、葫芦、苦瓜、丝瓜等瓜类，豇豆、豌豆、蚕豆、大豆、菜豆等豆类，以及花生、油菜等油料作物。

③以玉米、红苕、棉花、花生、小麦、马铃薯、豌豆为主的作物组合

属于草本类型大田农作物型旱地作物亚型，广泛分布于四川盆地边缘的丘陵地区。小春作物以小麦、豌豆为主，深丘上部种有马铃薯，多为一年两熟类型，调查区域内局部灌溉条件较差的地方实行这种作物组合。

（2）经济林木

常见种植的种类有苹果(*Malus pumila*)、川梨(*Pyrus* *pashia*)、枇杷(*Eriobotryajaponica*)、桃(*Amygdalus* *persica*)、木瓜(*ChaenomelessinensisKoehne*)、樱桃(*Cerasus pseudocerasus*)、李(*Prunus salicina*)、核桃(*Juglans regia*)、柑橘(*Citrus reticulata*)、柚子(*Citrus grandis*)等经济果树。

与栽培植被共存的还有各种农田杂草及田间灌草丛，它们在农闲，轮作间歇期，或者农田管理不善时，成为栽培植被的主要替代者，此时即为杂草丛生的农田外貌，杂草以禾本科、菊科、莎草科、豆科、蓼科、唇形科植物为主。常见种类有蜈蚣草、三叶鬼针草、艾蒿、土牛膝、打破碗花花、猪殃殃、反枝苋、问荆、繁缕、蒲公英、土牛膝、毛茛、雀稗、光头稗、狗牙根、牛鞭草、空心莲子草、白花碎米荠、醴肠等。

项目评价范围陆生植被调查及样方现场照片见图4.3-1。

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 马尾松群落 | 马尾松样方调查 |
|  |  |
| 柏木群落 | 柏木样方调查 |
|  |  |
| 麻栎、青冈、栓皮栎群系 | 麻栎、青冈、栓皮栎群系 |
|  |  |
| 灌丛群系 | 灌丛群系 |
| 0e5cf58d446f5974f20398ba0814c56 | b81eaa6e053d9fead5d4464393e51dd |
| 草丛群系 | 草丛群系 |
| **图4.3-1 项目评价范围陆生植被调查及样方现场照片** | |

评价范围陆生植被样方记录表如下：

**样方1 马尾松群落样方表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 坐标 | 107.7894，31.5425 | 海拔（m） | 910 | 土壤类型 | 壤土 | 坡度 | 5 | 坡向 | SE |
|  | 中文名（拉丁名） | 平均高度m | | | 株数/多度 | 平均胸径cm | | 平均  冠幅 | 茂盛  度 |
| 乔木层 | 马尾松（*Pinus massoniana*） | 14 | | | 24 | 13 | | 4\*3 | 盛 |
| 灌木层 | 铁仔（*Myrsine africana*） | 1.5 | | | 14 | 1.4 | |  | 盛 |
| 小果蔷薇（*Rosa cymosa*） | 1.0 | | | 10 | 1.4 | |  | 盛 |
| 乌泡子（*Rubus parkeri*） | 1.2 | | | 8 | 1.0 | |  | 盛 |
| 金山荚蒾（*Viburnum chinshanense*） | 1.4 | | | 4 | 1.2 | |  | 中 |
| 草本层 | 白茅*Imperata cylindrica.* | 0.6 | | | Soc |  | |  |  |
| 五节芒*Miscanthus floridulus* | 0.40 | | | Cop1 |  | |  |  |
| 芒*Miscanthus sinensis* | 0.25 | | | Sp. |  | |  |  |

**样方2 柏木群落样方表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 坐标 | 107.7892，31.5444 | 海拔（m） | 889 | 土壤类型 | 碱性土 | 坡度 | 10 | 坡向 | SE |
|  | 中文名（拉丁名） | 平均高度m | | | 株数/多度 | 平均胸径cm | | 平均  冠幅 | 茂盛  度 |
| 乔木层 | 柏木（*Form. Cupressus funebris*） | 9 | | | 15 | 12 | | 2\*2 | 盛 |
| 灌木层 | 白栎（*Quercus fabri*） | 1.4 | | | 9 |  | |  | 盛 |
| 盐肤木（*Rhus chinensis*） | 7 | | | 7 | 1.5 | |  | 盛 |
| 马桑（*Coriaria nepalensis*） | 1.2 | | | 8 | 1.0 | |  | 盛 |
| 胡枝子*（Lespedeza bicolour*） | 1.2 | | | 8 | 2.0 | |  | 中 |
| 铁仔（*Myrsine africana*） | 1.2 | | | 3 | 1.5 | |  | 盛 |
| 草本层 | 黄花蒿（*Artemisia annua*） | 0.95 | | | Soc |  | |  |  |
| 白茅*Imperata cylindrica.* | 0.55 | | | Soc |  | |  |  |
| 五节芒*Miscanthus floridulus* | 0.45 | | | Cop1 |  | |  |  |
| 芒*Miscanthus sinensis* | 0.25 | | | Sp. |  | |  |  |
| 三褶脉紫菀（*Aster ageratoides*） | 0.6 | | | Sp |  | |  |  |

**样方3 麻栎、青冈、栓皮栎群落样方表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 坐标 | 107.7916，31.5451 | 海拔（m） | 939 | 土壤类型 | 壤土 | 坡度 | 15 | 坡向 | S |
|  | 中文名（拉丁名） | 平均高度m | | | 株数/多度 | 平均胸径cm | | 平均  冠幅 | 茂盛  度 |
| 乔木层 | 麻栎（*Quercus acutissima*） | 7 | | | 12 | 11 | | 4\*4 | 盛 |
| 青冈（*TCyclobalanopsis glauca(Thunb.)Oerst*.*）* | 12 | | | 4 | 10 | | 3\*4 | 盛 |
| 栓皮栎（*Quercus variabilis Bl.*） | 13 | | | 3 | 9 | | 2\*3 | 盛 |
| 灌木层 | 马桑(*Coriaria nepalensis*)、 | 1.2 | | | 10 |  | |  | 盛 |
| 豪猪刺(*Berberis julianae*) | 1.2 | | | 7 | 1.5 | |  | 盛 |
| 盐肤木（*Rhus chinensis*） | 1.4 | | | 8 | 1.5 | |  | 中 |
| 刺红珠(*Berberis dictyophylla*) | 1.2 | | | 3 | 2.0 | |  | 盛 |
| 胡颓子（*Elaeagnus pungens Thunb.*） | 1.2 | | | 3 | 1.5 | |  | 盛 |
| 草本层 | 蒿（*Artemisia*） | 0.95 | | | Cop2 |  | |  |  |
| 白茅（*Imperata cylindrica (L.) Beauv.*） | 0.85 | | | Cop2 |  | |  |  |
| 芒萁(*Dicranopteris dichotoma*) | 0.4 | | | Cop1 |  | |  |  |
| 聚花过路黄*Lysimachia congestiflora Hemsl.* | 0.25 | | | Sol. |  | |  |  |
| 蕺菜*Houttuynia cordata Thunb* | 0.6 | | | Un. |  | |  |  |
| 荩草（*Gramineae*） | 1.2 | | | Un. |  | |  |  |
| 层外 | 托柄菝葜(*Smilax discotis*)、鞘柄菝葜(Smilax stans)、三叶木通(*Akebia trifoliata*)、三裂蛇葡萄(*Ampelopsis delavayana*)、爬山虎(*Parthenocissus tricuspidata*) | | | | | | | | |

**样方4 槲栎灌丛群落样方表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 坐标 | 107.8007，31.5398 | 海拔（m） | 764 | 土壤类型 | 酸性土 | 坡度 | 5 | 坡向 | E |
|  | 中文名（拉丁名） | 平均高度m | | | 株数/多度 | 平均胸径cm | | 平均  冠幅 | 茂盛  度 |
| 灌木层 | 槲栎（*Quercus aliena*） | 1.5 | | | 14 | 2.9 | |  | 盛 |
| 毛黄栌（*Cotinus coggygria var.pubescens*） | 2.0 | | | 8 | 1.9 | |  | 中 |
| 草本层 | 栗褐苔草（*Carex brunnea Thunb.*） | 0.95 | | | Soc |  | |  |  |
| 披针叶苔草（*Carex lanceolata Boott*） | 0.85 | | | Cop2 |  | |  |  |
| 黄茅（*Heteropogon contortus*） | 1.2 | | | Sp |  | |  |  |
| 画眉草（*Eragrostis pilosa(L.)Beauv.*） | 0.5 | | | Sol. |  | |  |  |

**样方5 马桑灌丛群落样方表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 坐标 | 107.8018，31.5392 | 海拔（m） | 756 | 土壤类型 | 碱性土 | 坡度 | 15 | 坡向 | W |
|  | 中文名（拉丁名） | 平均高度m | | | 株数/多度 | 平均胸径cm | | 平均  冠幅 | 茂盛  度 |
| 灌木层 | 马桑（*Coriaria nepalensis*） | 1.4 | | | 12 | 1.5 | |  | 中 |
| 黄荆（*Vitex negundo L.*） | 1.3 | | | 4 | 1.0 | |  | 中 |
| 火棘（*Pyracantha fortuneana (Maxim.) Li*） | 1.2 | | | 3 | 2.0 | |  | 盛 |
| 盐肤木（*Rhus chinensis*） | 1.4 | | | 2 | 1.5 | |  | 中 |
| 金山荚蒾（*Viburnum chinshanense*） | 1.3 | | | 4 | 1.0 | |  | 中 |
| 草本层 | 垂穗鹅观草（*Roegneria nutans*） | 0.95 | | | Soc |  | |  |  |
| 早熟禾（*Poa annua*） | 0.85 | | | Sp |  | |  |  |
| 芒草（Miscanthus） | 0.4 | | | Sp |  | |  |  |

**样方6 马桑、黄荆、火棘群落样方表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 坐标 | 107.8009，31.5386 | 海拔（m） | 750 | 土壤类型 | 壤土 | 坡度 | 5 | 坡向 | W |
|  | 中文名（拉丁名） | 平均高度m | | | 株数/多度 | 平均胸径cm | | 平均  冠幅 | 茂盛  度 |
| 灌木层 | 火棘*Pyracantha fortuneana* | 1.3 | | | 8 | 1.5 | |  | 盛 |
| 黄荆*Vitex negundo* | 1.5 | | | 10 | 1.0 | |  |  |
| 马桑*Coriaria nepalensis* | 1.2 | | | 19 | 1.0 | |  | 中 |
| 美丽胡枝子*Lespedeza formosa* | 1.2 | | | 3 | 2.0 | |  | 盛 |
| 山胡椒*Lindera sp.* | 1.1 | | | 4 | 1.0 | |  | 中 |
| 草本层 | 聚花过路黄*Lysimachia congestiflora Hemsl.* | 0.25 | | | Sol. |  | |  |  |
| 蕺菜*Houttuynia cordata Thunb* | 0.6 | | | Un. |  | |  |  |
| 草莓*Fragaria ananassa Duch.* | 0.4 | | | Un. |  | |  |  |
| 葎草*Humulus scandens* | 0.4 | | | Un. |  | |  |  |
| 毛蕨*Cyclosorus interruptus (Willd.) H. Ito* | 0.25 | | | Un. |  | |  |  |
| 铁角蕨*Asplenium trichomanes* | 0.6 | | | Un. |  | |  |  |

**样方7 白茅草丛群落样方表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 坐标 | 107.7865，31.5346 | 海拔（m） | 767 | 土壤类型 | 酸性土 | 坡度 | 10 | 坡向 | NE |
|  | 中文名（拉丁名） | 平均高度m | | | 株数/多度 | 平均胸径cm | | 平均  冠幅 | 茂盛  度 |
| 草本层 | 白茅（*Imperata cylindrical var. major*） | 0.95 | | | Soc |  | |  |  |
| 蜈蚣草（*Eremochloa ciliaris (Linn. ) Merr.*） | 0.85 | | | Cop1 |  | |  |  |
| 凤尾蕨（*Pteris cretica L. var. nervosa (Thunb.) Ching et S. H. Wu*） | 0.4 | | | Sp |  | |  |  |
| 看麦娘（*Alopecurus aequalis Sobol.*） | 0.8 | | | Sp |  | |  |  |
| 问荆（*Equisetum arvense L.*） | 0.6 | | | Sp |  | |  |  |

**样方8 白茅、五节芒、野古草、斑茅群落样方表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 坐标 | 107.7861，31.5355 | 海拔（m） | 798 | 土壤类型 | 壤土 | 坡度 | 25 | 坡向 | SE |
|  | 中文名（拉丁名） | 平均高度m | | | 株数/多度 | 平均胸径cm | | 平均  冠幅 | 茂盛  度 |
| 草本层 | 白茅*Imperata cylindrica.* | 0.55 | | | Soc |  | |  |  |
| 五节芒*Miscanthus floridulus* | 0.45 | | | Cop1 |  | |  |  |
| 芒*Miscanthus sinensis* | 0.25 | | | Sp. |  | |  |  |
| 黄背草*Themeda triandra Forsk. Var. Japonica* | 0.25 | | | Sol. |  | |  |  |
| 聚花过路黄*Lysimachia congestiflora Hemsl.* | 0.25 | | | Sol. |  | |  |  |
| 蕺菜*Houttuynia cordata Thunb* | 0.6 | | | Un. |  | |  |  |
| 野古草*Arundinella anomala* | 0.6 | | | Un. |  | |  |  |
| 斑茅*Saccharum arundinaceum* | 0.45 | | | Un. |  | |  |  |

**样方9 芒、蕨、芒萁群落样方表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 坐标 | 107.7855，31.5360 | 海拔（m） | 805 | 土壤类型 | 壤土 | 坡度 | 5 | 坡向 | SE |
|  | 中文名（拉丁名） | 平均高度m | | | 株数/多度 | 平均胸径cm | | 平均  冠幅 | 茂盛  度 |
| 草本层 | 芒*Miscanthus sinensis* | 0.85 | | | Cop1 |  | |  |  |
| 蕨*P.Aquilinum* | 0.55 | | | Sp. |  | |  |  |
| 牛尾蒿*Artemisia dubia Wall. ex Bess.* | 0.4 | | | Sol. |  | |  |  |
| 芒萁*Dicranopteris dichotoma(Thunb.)Bernh.* | 0.4 | | | Sol. |  | |  |  |
| 荩草*Arthraxon hispidus (Thunb.) Makino* | 0.25 | | | Sol. |  | |  |  |

**4、项目评价范围植被的基本特征**

根据对评价范围进行的植被考察和若干重点地区代表类型的样方调查，可知区域内植被具有以下特征：

（1）植被次生性明显

评价范围在植被带谱上应为常绿阔叶林类型，但现有的常绿阔叶林面积很少，只有在人烟稀少、田头地角有残存的常绿阔叶林。评价区山体中上部经过近年来的人工造林和封山育林等工程，许多地方已经蔚然成林，多为山地针叶林带或者针叶阔叶混交林带，主要是以马尾松、杉木、柏木为主的针叶林植被，以麻栎、青冈、栓皮栎、枫香、桤木、响叶杨等为主的阔叶林植被带，其群落结构大多具备有乔木、灌木、草本、地衣层，覆盖度基本保持在70%左右。次生灌丛则以盐肤木、黄荆、火棘、马桑、胡枝子、荚蒾、杨桐、蛇莓、算盘子、南天竹为主要的优势群落，草本优势种群主要是白茅、五节芒、野古草、斑茅、婆婆针、飞蓬、蛇莓、夏枯草、蛇含委陵草、鸡眼草、芒萁、车轴草。在评价区海拔400m以下、坡度较缓的地带均已毁林开荒种植粮食作物，导致水土流失，自然条件发生变化，农业植被或者荒芜逐渐代替自然植被。

地带性常绿阔叶林的消失，使蕴藏其中的大部分珍稀动植物失去生存繁衍的环境，同时，植被的明显次生性，大面积人工种植的针叶林、落叶阔叶林以及次生的灌丛及灌草丛在评价区域的广泛分布，致使区内植被的生态效应的有效性、生物物种的多样性及植被生物量的丰富程度都受到一定的影响。

（2）森林植被覆盖率较低，质量欠佳且分布不均

评价范围的森林植被分布较为广泛，但多为人工培育中幼龄林，因此森林蓄积量较低，森林群落的结构简单，郁闭度相对较低，生物量及生产力亦较低，因此，森林植被的生态效应较差。项目建设过程中，施工方应千方百计注意保护现有森林植被，并在项目开发的同时，采取有效措施促进森林植被的恢复，加强人工封闭或人工促进措施，做好封山育林工作，使灌丛植被尽快地向森林植被演替。

（3）人工植被分布广泛，尤其旱地植被占明显优势

评价范围地处川东北中低山区域，土地负荷极大。目前评价范围内有农田植被132.7hm²，约占评价区内土地总面积的10.56%，即垦殖指数达10.56%。大面积的农田植被对于解决区内人口的粮食、蔬菜等起到了重要作用，但是由于不少旱地是在河谷斜坡和丘陵山地的斜坡面上开垦出来的，这种坡耕旱地在人类长期的翻耕种植下，会加速土壤的侵蚀，使山区生态环境进一步退化。

### 5.2.5评价范围植被生产力和生物量分析

**（1）土地自然生产力估算**

采用H.lieth生物生产力经验公式计算项目区域土地自然生产力：





式中：Y1——根据年均温度（t）估算的热量生产力（g/m2·a）；

*Y*2——根据年降水量（*p*，mm）估算的水分生产力（g/m2·a）。

评价范围地貌类型以中低山为主，区内气候在垂直及水平方向的变化都较小，土地自然生产力计算结果如下表所示：

**表5.2-11 评价范围土地自然生产力计算表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 区域 | 多年平均气温  （℃） | 多年平均降水量  （mm） | 热量生产力  （g/m2·a） | 水分生产力  （g/m2·a） |
| 宣汉县 | 16.8 | 1132.69 | 1994.03 | 1585.88 |

从表5.2-11可以看出，项目区域热量条件充足，水分条件不足，土地自然生产力受水分条件限制，根据项目区域降水量计算得出土地自然生产力为1585.88gc/m2·a。

**（2）植被生产力现状评价**

植被既是重要的自然资源，又是自然条件（如地质、地貌、气候、土壤等）和人类开发利用资源状况的综合反映，植被作为陆地生物圈的主体，在生态系统中的作用也日益受到重视，尤其是对生态系统变化及稳定起决定性作用。植被净初级生产力（NPP）指绿色植物在单位时间和单位面积上所积累的有机干物质总量，它不仅是表征植物活动的重要变量，而且是判定生态系统碳汇和调节生态过程的主要因子，它直接反映植物群落在自然环境条件下的生产能力，也是生态现状质量评价的重要参数。在对评价区进行自然体系生产力评价中，数据主要来源于卫片解译，实地勘察、收集的现状资料（包括项目所在区域生态环境调查成果，各类环境信息图件及统计资料等），并采用了国内关于自然生态系统生产力和植被生物量的研究成果进行分析。

评价范围植调查是通过实地勘察、卫片解译、室内分析并结合收集的资料经综合分析而完成。卫片信息的提取过程如下：对选取的卫片数据，利用3S技术进行解译，并经几何精校正、图象增强、进行融合，根据各类环境信息数据及相关图像处理软件进行综合分析，得到评价区内生态环境研究所需的相关数据和生态图件。

根据调查和卫片解译，结合生态评价范围地表植被覆盖现状和植被立地情况，可将评价范围植被类型划分为以下5类：

①针叶林植被：主要是马尾松、柏木为主的针叶植被，评价范围内此植被类型广泛分布，南部和西部成片分布，面积为319.85hm2，占评价范围面积的25.45%，平均净初级生产力（常绿针叶林）为367.1gC/（m2.a）。

②阔叶林植被：主要有麻栎、青冈、栓皮栎、枫香、响叶杨等阔叶树种，此植被类型在评价范围中部、北部成片分布，面积452.09hm2，占评价范围面积的35.97%，平均净初级生产力（落叶阔叶林）642.9gC/（m2.a）。

③灌丛植被：代表植物有槲栎、马桑、黄荆、火棘、荚蒾、盐肤木等。主要分布在林下、林缘、山脚、路边、农田两旁，对保护农田和水土保持起到很重要的作用，此植被类型面积为268.42hm2，占评价范围总面积的21.36%，平均净初级生产力为（灌木）367.7gC/（m2.a）。

④草丛植被：代表植物有白茅、五节芒、芒、芒萁、野古草、斑茅、蕨等。主要分布在分布的林下、林缘、路边、农田两旁，此植被类型面积为2.17hm2，占评价范围总面积的0.17%，平均净初级生产力（坡面草地）为507.4gC/(m2.a)。

⑤农作物植被：该地区的农作物主要有水稻、玉米、红苕、棉花、花生、小麦、马铃薯、豌豆等，主要分布在山谷、河谷两侧等低海拔区；农作物植被面积132.7hm2，占评价范围面积的10.56%，平均净初级生产力426.5gC/（m2.a）。

评价范围内各植被类型净生产力情况见下表。

**表5.2-12 评价范围植被自然生产力情况表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 植被  类型 | 代表植物 | 面积（hm2） | 占评价范围（%） | 平均净生产力[gC/（m2.a）] | 总生产力[tC/（a）] | 生产力比重  （%） |
| 针叶林植被 | 马尾松、柏木 | 319.85 | 25.45 | 367.1 | 1174.2 | 20.8 |
| 阔叶林植被 | 麻栎、青冈、栓皮栎、枫香、响叶杨 | 452.09 | 35.97 | 642.9 | 2906.5 | 51.49 |
| 灌丛植被 | 槲栎、马桑、黄荆、火棘、荚蒾、盐肤木 | 268.42 | 21.36 | 367.7 | 987 | 17.49 |
| 草丛植被 | 白茅、五节芒、芒、芒萁、野古草、斑茅、蕨 | 2.17 | 0.17 | 507.4 | 11 | 0.19 |
| 农作物植被 | 水稻、玉米、红苕、棉花、花生、小麦、马铃薯、豌豆 | 132.7 | 10.56 | 426.5 | 566 | 10.03 |
| 无植被 | - | 81.53 | 6.49 | - | 0 | 0 |
| 合计 | - | 1256.76 | 100 | - | 5644.7 | 100 |
| 平均 | - | - | - | 514.5 |  |  |
| 参考标准 | - | - | - | 684 | - | - |

注：表中平均生产力值来源于《中国陆地植被净初级生产力遥感估算》等文献，参考标准采用全国1989-1993中国陆地生态系统平均NPP值

从表5.2-12中可以看出，评价范围总生产力5644.7tC/（a），平均净生产514.5gC/（m2.a），比中国陆地生态系统平均值低169.5gC/（m2.a），远不及评价范围土地自然生产力1585.88t/hm2/a，主要是由于评价范围内平均净生产力水平较高的地带性常绿阔叶林植被，因为人为干扰，已经基本不复存在，取而代之的是平均净生产力水平较低的常绿针叶林和落叶阔叶林植被及耕地植被。

**（3）评价范围植被生物量现状评价**

植被的生物量是指一定地段面积内植物群落在某一时期生存着的活有机物质之重量，以t/hm2表示。群落类型不同，其生物量测定的方法也有所不同。

**1、森林群落生物量**

森林生物量目前常用材积推算法来估算，用此方法估算出的生物量被称为材积源生物量。由于在作材积分析时需要对森林群落样地的林木进行砍伐取样，在实际操作中要涉及到取样木砍伐的审批手续及样木赔偿付费等问题，因此，本次森林生物量的估算采取借用中国科学院生态环境研究中心专家建立的我国森林生物量的基本参数，以79.2t/hm2作为本次森林生物量估算的基础。考虑到上述参数未将森林群落的林下灌木、草本之生物量计入，因此，又借用中山大学学者在我国南方地区（广州林区）所进行的森林生物量测定中增加的灌木草本层生物量之补充，即在材积源生物量中增加10t/hm2，即以（79.2＋10）t/hm2来作为本评价区域森林群落生物量的基数。

**2、灌丛和灌草丛生物量**

灌丛和灌草丛生物量采用收获法测定。本次野外实地调查中，选择不同灌丛和灌草丛类型，进行了典型样方生物量测定，考虑到不同灌丛类型其生物量有很大的差异，故分别对本区内两种类型的灌丛进行生物量的测定。灌丛共作3个5×5m的生物量样方，在每个样方内均匀取样4m2的生物量（鲜重），并将部分鲜样称重后带回实验室内恒温箱中80℃烘干至恒重，计算含水量及干物质重量，将生物量鲜重换算成干重，得到灌丛地上部分平均生物量为16.28t/hm2；灌草丛取3个1×1m的生物量样方，在每个样方内均匀取样1m2的生物量（鲜重），并将部分鲜样称重后带回实验室内恒温箱中80℃烘干至恒重，计算含水量及干物质重量，将生物量鲜重换算成干重，得到灌草丛地上部分平均生物量为4.52t/hm2。由于现场测定仅作了灌丛和灌草丛的地上部分生物量的测定，地下部分生物量则利用已有的生物量资料中地上部分（T）与地下部分（R）之比例系数（T/R）为1.44的系数来推算出本评价范围内灌丛和灌草丛生物量的地下部分（屠玉麟，贵州中部喀斯特灌丛群落生物量研究，《中国岩溶》．Vol.14.No.3.1995）。因此，灌丛的生物量即为地上部分与地下部分之和：（16.28＋16.28/1.44）=27.58t/hm2，灌草丛的生物量即为地上部分与地下部分之和：（4.52＋4.52/1.44）=7.66t/hm2。

**3、农田植被的生物量**

农田植被生物量由三部分组成，即作物子粒、秸杆和根茬。由于目前尚无宣汉县农田的秸杆、根茬单位面积产量数据，农田植被生物量基数参考四川省已有案例。

**表5.2-13 评价范围内的植被生物量现状值**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 植被类型 | 项目评价范围 | | |  |
| 面积（hm2） | 基数（t/hm²） | 生物量（t） | 百分比（%） |
| 水田植被 | 3.65 | 10.51 | 38.4 | 0.05 |
| 旱地植被 | 129.05 | 10.31 | 1330.5 | 1.72 |
| 森林植被 | 771.94 | 89.2 | 68857 | 88.68 |
| 灌丛植被 | 268.42 | 27.58 | 7403 | 9.53 |
| 灌草丛植被 | 2.17 | 7.66 | 16.6 | 0.02 |
| 合计 | 1175.23 |  | 77645.5 | 100 |

由表5.2-13可知，在评价范围内植物总生物量中，森林植被生物量所占比重最大，达到88.68%，可见森林植被对区域生物量的贡献之大，同时也表明森林植被是本评价区域最重要的生态系统，森林生态效益不可忽视，在维持区域生态平衡方面有绝对的意义。

### 5.2.6景观生态体系现状调查

景观（Landscape）的定义有多种表述，但大部分都是反映内陆地形、地貌或景色的，或是反映某一地理区域的综合地形特征。而景观生态学（LandscapeEcology）将景观定义为：“一个空间异质性的区域，由相互作用的拼块（patch）或生态系统组成，以相似的形式重复出现的生态体系”。为了深入认识评价范围内的环境特征，下面用景观生态学的原理和方法来研究生态体系的组成、特征、生产力及其稳定性。

**1、景观生态体系组成与特征**

按照生态学中景观的概念描述可知，景观生态体系的组成即生态系统或土地利用类型组成，因而可以用评价范围内的主要土地利用类型——森林、灌丛、灌草丛、耕地、河流水面、建设用地等生态系统作为景观体系的基本单元——拼块来进行景观分析。

（1）马尾松、柏木、麻栎、青冈、栓皮栎、枫香、响叶杨及乔木经济树种等为主的森林拼块属于人工栽培或干预后经过一段时间自然生长发育形成，具有一定人工性，属于环境资源拼块。该拼块成片分布，连通程度较高。该拼块面积为771.94hm²，约占评价区域总面积的61.42%，是评价区内较最重要的景观拼块，对评价区内生态起着绝对作用。

（2）槲栎、马桑、黄荆、火棘、荚蒾、盐肤木及灌木经济树种等为主的灌丛拼块属于人类活动影响下形成的干扰拼块，多分布在林地边缘地带或荒坡田坎，由于人类活动频繁，受干扰程度高，水土流失和生物多样性受损较严重。该拼块面积为268.42hm²，占评价区域总面积的21.36%，是评价区内重要的拼块之一。

（3）白茅、五节芒、芒、芒萁、野古草、斑茅、蕨等为主的灌草丛拼块

属于人类活动影响下形成的干扰拼块，分布广泛，由于人类活动频繁，受干扰程度高，水土流失和生物多样性受损较严重。该拼块面积为2.17hm²，占评价区总面积的0.17%。

（4）以水稻、玉米、红苕、棉花、花生、小麦、马铃薯、豌豆为主的耕地植被拼块

属于人工引进的种植拼块。该拼块的生境、外貌及结构与水田均有明显区别，其生境一般比较干燥，地面具有一定坡度，作物种类比较多样化，并形成多种组合。该拼块面积为132.7hm²，占评价区面积的10.56%。

（5）以河流水面等为主的水面拼块

为自然或人工形成的水生生态系统，含河流水面、坑塘水面，属环境资源拼块。水面拼块总面积为25.74hm²，占评价区面积的2.04%。

（6）建设用地为主的人工生态系统拼块

该拼块是人工建造引进的拼块，为人类的聚居地，是拼块中受人类干扰最明显的组分之一，表现在拼块外貌和结构上不再具有自然属性，更具社会性，该拼块在区内分布比较局限，在村寨所在地有成片分布。该拼块面积约为55.79hm²，占评价区总面积的4.45%。

以上拼块类型构成了本区景观生态体系，它们之间既相互联系又相互制约。

以马尾松、柏木、麻栎、青冈、栓皮栎、枫香、响叶杨及乔木经济树种的森林拼块，以槲栎、马桑、黄荆、火棘、荚蒾、盐肤木及灌木经济树种为主的灌丛拼块等陆地生态系统决定了以河流水面为主的水生生态系统状况，同时对以水稻、玉米、红苕、棉花、花生、小麦、马铃薯、豌豆为主的耕地植被的生产力水平有着重要影响。环境资源拼块自然生产能力和稳定性的维护是决定本区生态环境质量的主导性因素，该类型拼块的总面积为1200.97hm2，占所有拼块总面积的95.55%；人为活动影响产生的拼块总面积为55.79hm2，占所有拼块总面积的4.45%。

评价范围内以上各景观拼块相应特征见表5.2-14。

**表5.2-14 评价区域拼块类型、数量及面积表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 拼块类型 | 面积（hm2） | 百分比（%） |
| 森林拼块 | 771.94 | 61.42 |
| 灌丛拼块 | 268.42 | 21.36 |
| 灌草丛拼块 | 2.17 | 0.17 |
| 耕地植被拼块 | 132.7 | 10.56 |
| 河流水面拼块 | 25.74 | 2.04 |
| 人工生态系统拼块 | 55.79 | 4.45 |
| 总计 | 1256.76 | 100 |

**2、景观生态体系现状质量评价**

景观稳定性是景观的各种参数的长期变化呈水平状态，或是在水平线上下摆动的幅度和周期性具有统计特征（Format，1990），它的稳定性本质上是景观各组分，即气候、地貌、岩石、土壤、植被、水文等稳定性的综合体现，它们之间既有一定联系，又有一定区别。因此，在评价景观的稳定性时应考虑到景观组分间的相互联系与相互作用，在实际中评价景观的稳定性时，主要考虑的是植被组分的变化。

评价区域环境是一个以自然环境为主、受人类活动干扰强烈的区域环境，其环境质量状况是由区内自然环境各个因子与人类社会之间的相互作用来决定的。根据景观生态学中景观生态结构与功能相匹配的原理，景观结构的合理性将决定区域净功能状况的优劣，即决定景观生态体系的质量状况。因此，采取区内景观生态体系空间结构合理程度的方法，来判断区内景观生态体系的稳定性。具体方法采用优势度计算法，各参数计算公式如下：

密度Rd=I拼块的数目/拼块的总数×100﹪；

频率Rf=拼块I出现的小样方数/小样方总数×100﹪；

景观比例Lp＝拼块I的面积/样地总面积×100﹪；

景观优势度Do＝12[（Rd+Rf）/2＋Lp]×100﹪。

在景观频率的评判中，采取在微机上的土地利用图上取样的方法，共选取200个小样方。统计各类拼块出现的小样方数，得出各个拼块的频度，计算出主要拼块的优势度，结果见表5.2-15。

**表5.2-15 评价范围各拼块优势度值**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 拼块类型 | 密度Rd（%） | 频率Rf（%） | 景观比例Lp（%） | 优势度Do（%） |
| 森林 | 51.95 | 74.38 | 67.04 | 65.1 |
| 灌丛 | 5.25 | 2.31 | 2.18 | 2.98 |
| 灌草丛 | 3.2 | 1.3 | 1.14 | 1.7 |
| 耕地 | 22.74 | 28.61 | 21.62 | 23.65 |
| 河流水面 | 5.28 | 6.68 | 5.02 | 5.5 |
| 人工生态系统 | 11.58 | 3.99 | 3 | 5.39 |

### 5.2.7生态系统类型调查与评价

根据地形地貌、土地利用类型以及植被类型的不同，将评价范围内生态系统划分为不同的类型。调查显示，评价范围内生态系统类型主要包括森林生态系统、灌丛生态系统、灌草丛生态系统、耕地生态系统、河流水面生态系统、人工生态系统。生态系统整体开发强度大，区域内森林多为人工林，少量为次生林。

根据现场调查，评价范围内的森林生态系统占绝对优势，面积771.94hm2，占比61.42%。森林生态系统是以乔木为主的生物群落以及其非生物环境综合组成的陆地生态系统，生态系统中的植物以乔木为主，也有少量灌木和草本植物，还有不同种类的动物资源。森林生态系统生态服务功能高，在涵养水源、净化空气、保持水土、吸烟滞尘、改变区域水热状况等方面有着突出的作用。

评价区生态系统类型分布特征及解译结果见下表。

**表5.2-16 生态系统类型面积统计表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 生态系统类型 | 评价区范围 | |
| 面积（hm2） | 占比（%） |
| 森林生态系统 | 771.94 | 61.42 |
| 灌丛生态系统 | 268.42 | 21.36 |
| 灌草丛生态系统 | 2.17 | 0.17 |
| 耕地生态系统 | 132.7 | 10.56 |
| 河流水面生态系统 | 25.74 | 2.04 |
| 人工生态系统 | 55.79 | 4.45 |
| 总计 | 1256.76 | 100 |

### 5.2.8生态系统服务功能评价

（1）生物多样性保护功能

森林、灌丛、灌草丛生态系统，为周边野生动物提供了一定的生存繁衍空间，对野生动物物种多样性保护发挥着重要作用。

（2）维持区域生态平衡功能

森林、灌丛、灌草丛生态系统在维持区域生态平衡中也具有良好的作用，有助于保持区域水平衡的稳定性。

（3）生态安全保障功能

森林、灌丛、灌草丛生态系统是野生动物必要的栖息地，也是维护评价区生态安全的重要屏障。

### 5.2.9陆生野生动物现状调查

**1、项目评价范围内陆生野生脊椎动物现状和特点**

动物调查采用样线调查法，设置调查样线4条，样线长为1-3km，单侧观察宽度为50m，样线分别设置在乔木林、灌草丛、耕地、居民点等地，涵盖了不同的生境条件，尽量在评价区内均匀分布。由于项目评价范围现有土地开发利用程度较高，人类活动对当地野生动物影响较大，野生动物组成比较简单，种类较少，多为鸟类和小型啮齿类动物，鸟类繁殖期多在食物资源丰富的春夏季，啮齿类动物多无固定繁殖期，蛇类越冬期主要在11-次年4月，本次评价以项目所在区域宣汉县陆生野生动物分布情况为准。

**表5.2-17 野生动物野外调查样线分布表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 样带编号 | 生态环境 | 主要野生动物类型 |
| 01 | 乔木林 | 鸟类、两栖类、爬行类 |
| 02 | 灌丛 | 鸟类、两栖类、爬行类 |
| 03 | 耕地 | 鸟类、两栖类、爬行类 |
| 04 | 居民点 | 鸟类、兽类、爬行类 |

**2、物种组成**

根据现场调查、访问，参考保护区科考报告资料，评价区及周边不完全统计有野生脊椎动物19目35科65种，其中两栖类1目3科5种，爬行类1目2科6种，哺乳类6目9科15种，鸟类11目21科39种。

**表5.2-18 评价区野生脊椎动物物种组成**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 目数 | 科数 | 物种数 | 国家Ⅰ级 | 国家Ⅱ级 | 省级 |
| 两栖类 | 1 | 3 | 5 | / | / | / |
| 爬行类 | 1 | 2 | 6 | / | / | / |
| 鸟类 | 11 | 21 | 39 | / | / | / |
| 兽类 | 6 | 9 | 15 | / | / | / |
| 合计 | 19 | 35 | 65 | / | / | / |

**A、兽类的组成及分布**

根据野外调查和文献资料核实，评价区共有兽类6目9科12属15种，即食虫目2科2属2种、翼手目1科1属1种、食肉目1科1属1种、啮齿目5科7属10种、兔形目1科1属1种。从目一级水平看，啮齿目优势明显。由于人类活动影响，评价区的兽类主要以常见的小型兽类为主，基本难以寻觅大、中型兽类的痕迹，本次调查未发现保护兽类动物的踪迹。

（1）区系分析

区内有分布的15种兽类中，东洋界种类有5种，占该区域实际调查到有分布的兽类总种数的33.33%；古北界种类有3种，占20.00%，广布种有7种，占46.67%。

（2）生态分布

根据该区域的环境特征和兽类的生活特性，该区域兽类主要分为如下几种生态类型：

溪流区兽类：指生活在评价区内溪流和沿岸的物种，主要包括：黄鼬、草兔、社鼠等。

林区兽类：主要是指生活在森林环境的物种，森林环境在该区域主要分布于坡地中上部。为该区最广的生境类型，主要分布的兽类有隐纹花松鼠、社鼠等。

灌草丛区兽类：该区域的生境类型主要包括灌丛、草丛和农耕地等，分布海拔相对较低，生活于其中的兽类主要包括：黄鼬、草兔、社鼠等，其中的优势种类为草兔、社鼠等。

（3）保护物种

评价区内未发现国家级重点保护动物，同时评价区的相关资料也未记载相关国家级重点保护动物。

**B、鸟类的组成及分布**

根据文献查阅及现场调研，评价范围内共有鸟类39种，隶11目21科34属。其中，从类群构成看，雀形目鸟类17种，占评价区鸟类总种数的43.59%。

（1）区系分析

评价区内鸟类中属古北界的有11种，占评价区内鸟类总数的28.21%；属东洋

界的有9种，占评价区内鸟类总数的23.08%；属广布种的有19种，占评价区内鸟类总数的48.72%。调查评价区内鸟类以广布种占优势。

（2）居留类型

评价区内有留鸟24种，占鸟类总数的61.54%；夏候鸟13种，约占33.33%；冬候鸟1种，各占2.56%。调查评价区内鸟类以留鸟为主。

（3）生态分布

根据评价区植被分布的特点，将评价区鸟类分布的生境划分为以下几种类型：

溪流区鸟类：该区域的生境类型主要包括水域、草丛、灌丛等基本类型，分布海拔相对较低，活动于其中的鸟类主要包括：鹳形目的种类。该区的优势种类是：白鹭、赤麻鸭等。

森林区鸟类：森林环境在该区域较广泛。生活于该区的鸟类较多，主要为雉科、鸦科、雀科等。优势种类有雉鸡、山斑鸠、大杜鹃、树麻雀、噪鹃等。

草灌丛、农区鸟类：该类生境在评价区内分布较狭窄。该区段生活的鸟类主要是鸡形目及雀形目的部分鸟类。其中的优势种类主要有家燕、毛脚燕、普通翠鸟等。

（4）保护物种

据调查和访问，评价区内有2种国家Ⅱ级重点保护鸟类，为雀鹰、画眉，偶见于评价区内的针叶林、阔叶林林。由于评价区人类活动较为频繁，适宜的栖息地相对比较少，因此主要为过境取食及活动，并无栖息地。

**C、爬行动物的组成及分布**

根据野外调查和相关资料，确认评价区域内共分布有爬行动物6种，分属1目2科，分别为游蛇科5属5种，蝰蛇科1属1种。评价范围内生境较广泛，主要有翠青蛇、赤链蛇、乌梢蛇、王锦蛇等种类。从物种的目级组成看，评价区的爬行类均为有鳞目蛇亚目的种类。从科级组成看，评价区爬行类以游蛇科种类占优势。

（1）区系分布

评价范围分布的6种爬行动物东洋界物种有3种，古北种1种，广布种2种。

（2）生态分布

评价区的爬行动物大多栖息在灌草丛中。

（3）保护物种

调查中未发现属于国家级保护和四川省级保护的爬行类物种。

**D、两栖动物的组成及分布**

据不完全统计，评价区域内分布有两栖动物5种，隶属于1目3科，分别为蟾蜍科1属2种，蛙科2属2种，叉舌蛙科1属1种。

（1）区系分析

评价区内的两栖类以东洋界为主，仅有1个古北种和1个广布种。

（2）生态分布

中华蟾蜍、黑眶蟾蜍、黑斑侧褶蛙等生活在河沟两侧或其附近环境植被较为茂密、阴湿的灌草丛区域；花臭蛙主要生活在大小溪两岸潮湿的岩石上；泽陆蛙主要在水域地区。

（3）保护物种

调查中未发现属于国家级保护和省级保护的两栖类物种。

### 5.2.10重要物种、迁徙物种、重要生境调查

**1、项目评价范围内重点保护野生植物和古树名木**

根据现场调查及相关文献资料查阅，本次评价范围内的林地主要为人工林，区域植物种类主要为杉木、柏木、马尾松、竹类及其他常见灌草植物和经济林木等。按照现行的《中华人民共和国野生植物保护条例（1999）》、《国家重点保护野生植物名录》(国家林业和草原局农业农村部公告2021年第15号)、《全国古树名木普查建档技术规定（2001）》以及相关科考资料，评价区无重点保护野生植物和古树名木等重要物种分布。后续应加强评价范围内保护植物的跟踪调查，对及时发现的重点保护植物采取就地保护措施，对发现的名木古树采取挂牌保护。

**2、项目评价范围内重点保护野生动物**

根据实际调查及现场复核，参照现行《中华人民共和国野生动物保护法（2004）》、《国家重点保护野生动物名录》及相关科考资料，在项目评价范围，无迁徙物种和重要生境分布，在评价区上空偶尔出现的保护动物有2种，为国家二级保护鸟类雀鹰、画眉，偶见于评价区内的针叶林、阔叶林林。由于评价区人类活动较为频繁，适宜的栖息地相对比较少，因此主要为过境取食及活动，评价区未分布上述重点保护野生动物栖息地，无分布生境。

上述国家重点保护动物的栖息地、居留型及数量情况见表5.2-19。

**表5.2-19 评价区重点保护鸟类分布、栖息情况一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 中文名 | 拉丁名 | 居留型 | 栖息地 | 数量等级 | 保护级别 | 来源 |
| 雀鹰 | *Accipiter nisus* | R | 山地森林、林缘地带、农田 | + | Ⅱ | 资料 |
| 画眉 | *Garrulax canorus* | R | 芦苇、水草丰富的大型湖泊、水库等 | + | Ⅱ | 资料 |

注：居留型：R-留鸟，S-夏候鸟，W-冬候鸟，P-旅鸟。数量：“+++”优势种，“++”常见种，“+”数量较少，“-”稀少（偶见）。

重点保护鸟类及其栖息地状况

①雀鹰*Accipiter nisus*

雀鹰（学名：Accipiter nisus）属小型猛禽，为中国国家二级保护动物，体长30-41厘米。雌较雄略大，翅阔而圆，尾较长。雄鸟上体暗灰色，雌鸟灰褐色，头后杂有少许白色。下体白色或淡灰白色，雄鸟具细密的红褐色横斑，雌鸟具褐色横斑。尾具4-5道黑褐色横斑，飞翔时翼后缘略为突出，翼下飞羽具数道黑褐色横带，通常快速鼓动两翅飞一阵后接着又滑翔一会。栖息于针叶林、混交林、阔叶林等山地森林和林缘地带。日出性。常单独生活。或飞翔于空中，或栖于树上和电柱上。以雀形目小鸟、昆虫和鼠类为食，也捕食鸽形目鸟类和榛鸡等小的鸡形目鸟类，有时亦捕食野兔、蛇、昆虫幼虫。

雀鹰的分布广泛，数量较多，特别是捕食大量的鼠类和害虫，对于农业、林业和牧业均十分有益，对维持生态平衡也起到了积极的作用。

②画眉*Garrulax canorus*

画眉鸟：是鸟纲、画眉科的中型鸟类。体长约23厘米。上体橄榄色，头顶至上背棕褐色具黑色纵纹，眼圈白色，并沿上缘形成一窄纹向后延伸至枕侧，形成清晰的眉纹，极为醒目。下体棕黄色，喉至上胸杂有黑色纵纹，腹中部灰色。虹膜橙黄色或黄色，上嘴橘色，下嘴橄榄黄色，跗蹠和趾黄褐色或浅角色。

栖息于山丘的灌丛和村落附近的灌丛或竹林中，机敏而胆怯，常在林下的草丛中觅食，不善作远距离飞翔。雄鸟在繁殖期常单独藏匿在杂草及树枝间极善鸣啭，声音十分洪亮，歌声悠扬婉转，非常动听。杂食性，主要取食昆虫，特别在繁殖季节嗜食昆虫；兼食草籽、野果。

|  |  |
| --- | --- |
| C:\Users\HUANG\Documents\WeChat Files\wxid_f0asumrra2c221\FileStorage\Temp\1658991435942.jpg | C:\Users\HUANG\Documents\WeChat Files\wxid_f0asumrra2c221\FileStorage\Temp\1658991418943.jpg |
| 雀鹰 | 画眉 |

### 5.2.11物种多样性分析

项目用地范围植被类型主要有马尾松、柏木等针叶林植被和麻栎、青冈、栓皮栎、枫香、响叶杨等阔叶林植被以及槲栎、马桑、黄荆、火棘、荚蒾、盐肤木、白茅、五节芒、芒、芒萁、野古草、斑茅、蕨等为主的灌草丛植被，群落结构和组成相对复杂，且均为当地常见类型，分布较广。人类活动对当地野生动物影响较大，野生动物组成比较简单，种类较少，多为鸟类和小型啮齿类动物，物种多样性较简单。

## 5.3 环境空气质量现状与评价

本次评价采用了现场实测和资料复用相结合的方法。

根据项目工程特点和各工艺站场的具体情况，以项目涉及区域作为本项目大气环境质量现状调查、评价的对象。本评价对本项目站场所在地进行大气环境质量现状监测数据以及《2022年1~12月达州市各县（市、区）环境空气质量月报》环境空气质量公报数据。

**1、达标判断**

本项目位于达州市宣汉县，项目所在区环境空气功能分区为二类区。根据《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）与《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，评价采用达州市生态环境局（http://sthjj.dazhou.gov.cn/）发布《2022年1~12月达州市各县（市、区）环境空气质量月报》中的数据进行评价：

2022年，万源市、宣汉县、高新区、开江县、通川区、渠县、达川区、大竹县环境空气质量达标率分别为87.1~100%、83.9~100%、75.9~96.8%、66.7~100%、66.7~100%、64.5~100%、55.2~100%、54.8~100%；各县（市）SO2、NO2、PM10、CO、O3和PM2.5评价结果均达标。

综上可知，项目所在区SO2、NO2、PM10、CO、O3、PM2.5均达标，因此项目所在区判定为达标区。

**2、特征污染物**

（1）监测点布设

本次大气特征污染物委托四川省工业环境监测研究院于2023年7月5日~12日进行现状监测进行评价，共布设4个大气环境监测点，分别为：普光气田1#增压站所在地西南侧1#、P104集气站所在地西南侧2#、P106集气站所在地西南侧3#、普光气田2#增压站所在地西南侧4#。

（2）监测项目：TVOC、硫化氢。

（3）监测频次：连续采样7天。

（4）采样及分析方法

采样及分析方法按国家有关规定进行。

（5）评价标准

本次TVOC环境质量现状评价，执行标准采用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中附录D浓度限值600μg/m3；硫化氢环境质量现状评价，执行标准采用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中附录D浓度限值10μg/m3。

（6）评价方法

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），采用最大监测浓度占标率对评价区域大气环境质量现状进行评价，评价模式如下：

Pi——为第i个污染物的最大监测浓度占标率，%；

Ci——为第i个污染因子的最大实测浓度（mg/m3）；

Coi——为第i个污染物相对应的评价标准（mg/m3）。

根据HJ2.2-2018，现状监测结果以列表的方式给出各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。

（7）监测结果及评价结论

表5.3-1 环境空气质量现状监测结果 单位：mg/m3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **监测点位** | **监测日期** | **项目** | **监测结果** |
| 普光气田1#增压站所在地西南侧1# | 7.5 | TVOC | 0.0078 |
| 7.6 | 0.0083 |
| 7.7 | 0.0079 |
| 7.8 | 0.0103 |
| 7.9 | 0.0120 |
| 7.10 | 0.0123 |
| 7.11 | 0.0252 |
| P104集气站所在地西南侧2# | 7.5 | TVOC | 0.0100 |
| 7.6 | 0.0119 |
| 7.7 | 0.0102 |
| 7.8 | 0.0110 |
| 7.9 | 0.0117 |
| 7.10 | 0.0126 |
| 7.11 | 0.0159 |
| P106集气站所在地西南侧3# | 7.5 | TVOC | 0.0108 |
| 7.6 | 0.0119 |
| 7.7 | 0.0119 |
| 7.8 | 0.0122 |
| 7.9 | 0.0119 |
| 7.10 | 0.0219 |
| 7.11 | 0.0124 |
| 普光气田2#增压站所在地西南侧4# | 7.5 | TVOC | 0.0090 |
| 7.6 | 0.0137 |
| 7.7 | 0.0106 |
| 7.8 | 0.0146 |
| 7.9 | 0.0119 |
| 7.10 | 0.0112 |
| 7.11 | 0.0113 |

表5.3-2 环境空气质量现状监测结果 单位：mg/m3

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **监测点位** | **监测日期** | **项目** | **第一次** | **第二次** | **第三次** | **第四次** |
| 普光气田1#增压站所在地西南侧1# | 7.5 | 硫化氢 | / | / | <0.002 | <0.002 |
| 7.6 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| 7.7 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| 7.8 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| 7.9 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| 7.10 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| 7.11 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| 7.12 | <0.002 | <0.002 | / | / |
| P104集气站所在地西南侧2# | 7.5 | 硫化氢 | / | / | <0.002 | <0.002 |
| 7.6 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| 7.7 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| 7.8 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| 7.9 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| 7.10 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| 7.11 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| 7.12 | <0.002 | <0.002 | / | / |
| P106集气站所在地西南侧3# | 7.5 | 硫化氢 | / | / | <0.002 | <0.002 |
| 7.6 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| 7.7 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| 7.8 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| 7.9 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| 7.10 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| 7.11 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| 7.12 | <0.002 | <0.002 | / | / |
| 普光气田2#增压站所在地西南侧4# | 7.5 | 硫化氢 | / | / | <0.002 | <0.002 |
| 7.6 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| 7.7 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| 7.8 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| 7.9 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| 7.10 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| 7.11 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| 7.12 | <0.002 | <0.002 | / | / |
| 备注：ND表示检测结果低于方法检出限或未检出。 | | | | | | |

表5.3-3 环境空气质量现状及评价 单位：mg/m3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **监测点位** | **采样时间** | **监测项目** | **采样个数** | **浓度范围**  **mg/m3** | **最大浓度占标率Pi** | **超标率** | **达标**  **情况** |
| 普光气田1#增压站所在地西南侧1# | 2023.7.5~7.12 | TVOC | 7 | 0.0078~0.0252 | 4.2% | 0 | 达标 |
| 硫化氢 | 28 | <0.002 | / | 0 | 达标 |
| P104集气站所在地西南侧2# | 2023.7.5~7.12 | TVOC | 7 | 0.0100~0.0159 | 2.65% | 0 | 达标 |
| 硫化氢 | 28 | <0.002 | / | 0 | 达标 |
| P106集气站所在地西南侧3# | 2023.7.5~7.12 | TVOC | 7 | 0.0108~0.0219 | 3.65% | 0 | 达标 |
| 硫化氢 | 28 | <0.002 | / | 0 | 达标 |
| 普光气田2#增压站所在地西南侧4# | 2023.7.5~7.12 | TVOC | 7 | 0.0090~0.0146 | 2.43% | 0 | 达标 |
| 硫化氢 | 28 | <0.002 | / | 0 | 达标 |

评价结论：本项目拟建地环境空气中特征污染物TVOC、硫化氢现状监测值均低于《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中附录D标准限值。

## 5.4 地表水环境质量现状与评价

本项目位于后河和中河流域，后河和中河均属于渠江流域，根据《2022年1~12月月达州市地表水水质月报》（http://sthjj.dazhou.gov.cn/），后河漩坑坝断面和渠江白兔乡断面水质均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准限值要求。

## 5.5 地下水环境质量现状与评价

本项目涉及的普光气田1#增压站涉及的地下水评价范围与普光气田普陆3-1井、普陆3-2井钻井及试采工程一致，属于同一水文地质单元，因此，本次普光气田1#增压站地下水环境质量现状评价引用《普光气田普陆3-1井、普陆3-2井钻井及试采工程环境影响报告书书》中的地下水环境监测数据进行评价，监测时间为2022年6月21日，符合导则要求；同时本次评价委托四川省工业环境监测研究院于2023年7月8日对普光气田2#增压站所在地地下水环境质量进行了现状监测。

**1、监测点位布设**

（1）普光气田1#增压站：

根据工程情况，本次评价对项目所在地周边10个地下水监测点位进行了现在监测，具体位置见监测布点图。

WX1-普光12平台南侧约260m处（普光气田1#增压站东侧2540m），

WX2-普光12平台西北侧约660m处（普光气田1#增压站东北侧2180m），

WX3-普光12平台东北侧约750m处（普光气田1#增压站东侧3310m），

WX4-普光12平台北侧约440m处（普光气田1#增压站东侧2100m），

WX5-普光12平台西侧约960m处（普光气田1#增压站东南侧1650m），

WX6-普光12平台东南侧约870m处（普光气田1#增压站东侧3630m），

WX7-普光12平台东南侧约650m处（普光气田1#增压站东侧3160m），

WX8-普光12平台东北侧约540m处（普光气田1#增压站东北侧2880m），

WX9-普光12平台西北侧约790m处（普光气田1#增压站东侧1870m），

WX10-普光12平台北侧约540m处（普光气田1#增压站东侧3000m）。

**WX1~WX5为水质监测点；WX1~WX10为水位监测点。**

（2）普光气田2#增压站：

根据工程情况，本次评价对项目所在地周边10个地下水监测点位进行了现在监测，具体位置见监测布点图。

JC1：位于普光气田2#增压站所在地东北侧铜坎村水井

JC2：位于普光气田2#增压站所在地西侧鱼坝村水井

JC3：位于普光气田2#增压站所在地西侧陶家沟水井

JC4：位于普光气田2#增压站所在地西北侧上罗家坪水井

JC5：位于普光气田2#增压站所在地西北侧下罗家坪水井

JC6：位于普光气田2#增压站所在地西北侧汤家沟水井

JC7：位于普光气田2#增压站所在地西北侧吴家沟水井

JC8：位于普光气田2#增压站所在地西北侧王家沟水井

JC9：位于普光气田2#增压站所在地西北侧陈家坝水井

JC10：位于普光气田2#增压站所在地西北侧田塝上水井。

**JC1~JC5为水质监测点；JC1~JC10为水位监测点。**

**2、监测项目**

K+、Na+、Ca2+、Mg2+、CO32-、HCO3-、Cl-、SO42-；pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、菌落总数、氟化物、总大肠菌群、石油类、硫化物。

**3、监测频次**

监测1天，每天采样1次。

**4、采样及分析方法**

采样及分析方法按国家有关规定进行。

**5、评价标准**

地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准，其中石油类执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准要求。

**6、评价方法**

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境质量现状评价方法采用标准指数法，除pH值外，其它水质参数的单项标准指数Si为：

Si=Ci/C0i

式中：Ci——第i种污染物实测浓度值，mg/L；

C0i——第i种污染物在GB/T14848-2017中III类分类指标值，mg/L；

pH的标准指数SpH为：

当pH≤7.0

SpH=（7.0-pH）/（7.0-pHsd）

当pH≥7.0

SpH=（pH-7.0）/（pHsw-7.0）

式中：pH——实测的pH值；

pHsd——地表水质量标准中规定的pH值下限；

pHsw——地表水质量标准中规定的pH值上限。

**7、监测结果及评价结论**

地下水质量现状监测与评价结果见表5.5-1~表5.5-8。

**表5.5-1 普光气田1#增压站所在地水样水化学常量组分监测结果（mg/L）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **指标 编号** | **监测点**  **类型** | **pH** | **K+** | **Na+** | **Ca2+** | **Mg2+** | **Cl-** | **SO42-** | **HCO3-** | **溶解性总固体** | **水化学类型** |
| WX1 | 井水 | 7.33 | 2.06 | 0.01L | 3.8 | 2.98 | 9.42 | 27.8 | 124 | 636 | HCO3-Mg-Ca |
| WX2 | 井水 | 7.21 | 1.28 | 0.16 | 13.7 | 14.7 | 1.93 | 27.8 | 314 | 794 | HCO3-Mg-Ca |
| WX3 | 井水 | 7.18 | 0.7 | 0.02 | 5 | 3.46 | 1.93 | 12.1 | 164 | 604 | HCO3-Mg-Ca |
| WX4 | 井水 | 7.63 | 1.32 | 0.21 | 1 | 9.43 | 24 | 21.8 | 405 | 855 | HCO3-Mg-Ca |
| WX5 | 井水 | 7.44 | 2.21 | 0.05 | 4.9 | 6.5 | 12.5 | 12.7 | 158 | 831 | HCO3-Mg-Ca |

根据各水样水化学宏量组分监测结果（表5.5-1），普光气田1#增压站所在地地下水矿化度≤1g/L，总硬度219～235mg/L，属于极软～中硬的低矿化度淡水，pH介于7.18～7.63，呈弱碱性。地下水主要阳离子为Na+、Ca2+和Mg2+，主要阴离子为HCO3-，水化学类型以HCO3-Mg-Ca为。

**表5.5-2 普光气田2#增压站所在地水样水化学常量组分监测结果（mg/L）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **指标 编号** | **监测点**  **类型** | **pH** | **K+** | **Na+** | **Ca2+** | **Mg2+** | **Cl-** | **SO42-** | **HCO3-** | **溶解性总固体** | **水化学类型** |
| JC1 | 井水 | 7.0 | 1.17 | 14.8 | 55.0 | 12.1 | 3.71 | 20.6 | 232 | 452 | HCO3-Mg-Ca |
| JC2 | 井水 | 7.1 | 3.22 | 22.0 | 69.6 | 16.3 | 23.1 | 39.3 | 307 | 618 | HCO3-Mg-Ca |
| JC3 | 井水 | 7.1 | 2.00 | 16.7 | 58.6 | 15.2 | 14.2 | 12.3 | 280 | 485 | HCO3-Mg-Ca |
| JC4 | 井水 | 7.4 | 1.66 | 4.22 | 17.3 | 2.86 | 0.903 | 11.7 | 70 | 137 | HCO3-Mg-Ca |
| JC5 | 井水 | 7.4 | 1.80 | 4.58 | 16.3 | 2.58 | 0.877 | 11.8 | 69 | 138 | HCO3-Mg-Ca |

根据各水样水化学宏量组分监测结果（表5.5-2），普光气田2#增压站所在地地下水矿化度≤1g/L，总硬度68～286mg/L，属于极软～中硬的低矿化度淡水，pH介于7.0～7.4，呈弱碱性。地下水主要阳离子为Na+、Ca2+和Mg2+，主要阴离子为HCO3-，水化学类型以HCO3-Mg-Ca为主。

表5.5-3 普光气田1#增压站所在地地下水环境质量现状监测结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **单位** | **监测值** | | | | | **Ⅲ类** |
| **WX1** | **WX2** | **WX3** | **WX4** | **WX5** |
| pH | 无量纲 | 7.33 | 7.21 | 7.18 | 7.63 | 7.44 | 6.5-8.5 |
| 总硬度（以CaCO3计） | （mg/L） | 235 | 229 | 219 | 235 | 221 | ≤450 |
| 溶解性总固体 | （mg/L） | 636 | 794 | 604 | 855 | 831 | ≤1000 |
| 氯化物 | （mg/L） | 9.42 | 1.93 | 1.93 | 24 | 12.5 | ≤250 |
| 铁（Fe） | （mg/L） | 76.9×10-3 | 39.5×10-3 | 36.9×10-3 | 72.5×10-3 | 35.0×10-3 | ≤0.3 |
| 锰（Mn） | （mg/L） | 4.49×10-3 | 0.18×10-3 | 0.34×10-3 | 9.10×10-3 | 1.07×10-3 | ≤0.1 |
| 挥发酚 | （mg/L） | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | ≤0.002 |
| 耗氧量 | （mg/L） | 2.2 | 1.2 | 1.8 | 1.5 | 2 | ≤3 |
| 硝酸盐（以N计） | （mg/L） | 0.962 | 1.32 | 1.32 | 3.26 | 0.98 | ≤20 |
| 亚硝酸盐（以N计） | （mg/L） | 0.004 | 0.002 | 0.002 | 0.033 | 0.011 | ≤1 |
| 硫酸盐 | （mg/L） | 27.8 | 27.8 | 12.1 | 21.8 | 12.7 | ≤250 |
| 总大肠菌群 | MPN/100ml | 0.4 | - | 0.2 | - | 0.2 | ≤3.0 |
| 菌落总数 | CFU/ml | 17 | 18 | 22 | 12 | 20 | ≤100 |
| 氨氮 | （mg/L） | 0.145 | 0.122 | 0.131 | 0.166 | 0.212 | ≤0.5 |
| 氟化物 | （mg/L） | 0.006L | 0.006L | 0.006L | 0.006L | 0.006L | ≤1 |
| 氰化物 | （mg/L） | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | ≤0.05 |
| 汞（Hg） | （mg/L） | 0.00004L | 0.11×10-3 | 0.05×10-3 | 0.14×10-3 | 0.06×10-3 | ≤0.001 |
| 砷（As） | （mg/L） | 1.43×10-3 | 2.64×10-3 | 0.27×10-3 | 1.19×10-3 | 0.52×10-3 | ≤0.01 |
| 镉（Cd） | （mg/L） | 0.00005L | 0.00005L | 0.00005L | 0.00005L | 0.05×10-3 | ≤0.005 |
| 铬（六价）（Cr6+） | （mg/L） | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | ≤0.05 |
| 铅（Pb） | （mg/L） | 0.00009L | 0.00009L | 0.00009L | 0.00009L | 0.00009L | ≤0.01 |
| 石油类 | （mg/L） | 0.01L | 0.01L | 0.01L | 0.01L | 0.01L | ≤0.05 |
| 备注：L表示检测结果低于方法检出限或未检出。 | | | | | | | |

**表5.5-4 普光气田1#增压站所在地地下水环境质量现状评价结果**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **评价值** | | | | |
| **WX1** | **WX2** | **WX3** | **WX4** | **WX5** |
| pH | 0.22 | 0.14 | 0.12 | 0.42 | 0.29 |
| 总硬度（以CaCO3计） | 0.52 | 0.51 | 0.49 | 0.52 | 0.49 |
| 溶解性总固体 | 0.64 | 0.79 | 0.60 | 0.86 | 0.83 |
| 氯化物 | 0.04 | 0.01 | 0.01 | 0.10 | 0.05 |
| 铁（Fe） | 0.26 | 0.13 | 0.12 | 0.24 | 0.12 |
| 锰（Mn） | 0.04 | 0.002 | 0.003 | 0.009 | 0.01 |
| 挥发酚 | / | / | / | / | / |
| 耗氧量 | 0.73 | 0.4 | 0.6 | 0.5 | 0.67 |
| 硝酸盐（以N计） | 0.048 | 0.066 | 0.066 | 0.163 | 0.049 |
| 亚硝酸盐（以N计） | 0.004 | 0.002 | 0.002 | 0.033 | 0.011 |
| 硫酸盐 | 0.11 | 0.11 | 0.05 | 0.09 | 0.05 |
| 总大肠菌群 | 0.13 | / | 0.07 | / | 0.07 |
| 菌落总数 | 0.17 | 0.18 | 0.22 | 0.12 | 0.20 |
| 氨氮 | 0.29 | 0.24 | 0.26 | 0.33 | 0.42 |
| 氟化物 | / | / | / | / | / |
| 氰化物 | / | / | / | / | / |
| 汞（Hg） | / | 0.11 | 0.05 | 0.14 | 0.06 |
| 砷（As） | 0.14 | 0.26 | 0.03 | 0.12 | 0.05 |
| 镉（Cd） | / | / | / | / | 0.01 |
| 铬（六价）（Cr6+） | / | / | / | / | / |
| 铅（Pb） | / | / | / | / | / |
| 硫化物 | / | / | / | / | / |
| 石油类 | / | / | / | / | / |

表5.5-5 地下水水位调查结果

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **点位** | **WX1** | **WX2** | **WX3** | **WX4** | **WX5** | **WX6** |
| 井深（m） | 2.0 | 0.8 | 0.5 | 2.1 | 1.5 | 2.4 |
| 水位（m） | 817.8 | 819.7 | 840.8 | 789.8 | 775.7 | 773.6 |
| **点位** | **WX7** | **WX8** | **WX9** | **WX10** |  |  |
| 井深（m） | 2.8 | 1.9 | 2.3 | 1.6 |  |  |
| 水位（m） | 785.4 | 788.5 | 848.6 | 800.7 |  |  |

**表5.5-6 普光气田2#增压站所在地地下水环境质量现状监测结果**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **单位** | **监测值** | | | | | **Ⅲ类** |
| **JC1** | **JC2** | **JC3** | **JC4** | **JC5** |
| pH | 无量纲 | 7.0 | 7.1 | 7.1 | 7.4 | 7.4 | 6.5-8.5 |
| 总硬度（以CaCO3计） | （mg/L） | 192 | 286 | 196 | 69 | 68 | ≤450 |
| 溶解性总固体 | （mg/L） | 452 | 618 | 485 | 137 | 138 | ≤1000 |
| 氯化物 | （mg/L） | 3.71 | 23.1 | 14.2 | 0.903 | 0.877 | ≤250 |
| 铁（Fe） | （mg/L） | <0.03 | <0.03 | <0.03 | <0.03 | <0.03 | ≤0.3 |
| 锰（Mn） | （mg/L） | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | ≤0.1 |
| 挥发酚 | （mg/L） | 0.0004 | 0.0005 | 0.0006 | 0.0005 | 0.0004 | ≤0.002 |
| 耗氧量 | （mg/L） | 1.4 | 2.6 | 1.2 | 2.8 | 2.7 | ≤3 |
| 硝酸盐（以N计） | （mg/L） | 0.898 | 2.63 | 1.90 | <0.016 | 0.070 | ≤20 |
| 亚硝酸盐（以N计） | （mg/L） | <0.003 | 0.003 | 0.036 | 0.017 | 0.020 | ≤1 |
| 硫酸盐 | （mg/L） | 20.6 | 39.3 | 12.3 | 11.7 | 11.8 | ≤250 |
| 总大肠菌群 | MPN/100ml | 1.0 | 1.0 | ＜1.0 | 2.0 | 1.0 | ≤3.0 |
| 菌落总数 | CFU/ml | 88 | 85 | 79 | 91 | 82 | ≤100 |
| 氨氮 | （mg/L） | <0.025 | <0.025 | <0.025 | 0.115 | 0.110 | ≤0.5 |
| 氟化物 | （mg/L） | 0.342 | 0.241 | 0.165 | 0.138 | 0.112 | ≤1 |
| 氰化物 | （mg/L） | <0.004 | <0.004 | <0.004 | <0.004 | <0.004 | ≤0.05 |
| 汞（Hg） | （mg/L） | 0.00004 | <0.00004 | <0.00004 | <0.00004 | <0.00004 | ≤0.001 |
| 砷（As） | （mg/L） | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | ≤0.01 |
| 镉（Cd） | （mg/L） | <0.0001 | <0.0001 | 0.00018 | <0.0001 | <0.0001 | ≤0.005 |
| 铬（六价）（Cr6+） | （mg/L） | <0.004 | <0.004 | <0.004 | <0.004 | <0.004 | ≤0.05 |
| 铅（Pb） | （mg/L） | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | ≤0.01 |
| 硫化物 | （mg/L） | <0.003 | <0.003 | <0.003 | 0.019 | 0.019 | - |
| 石油类 | （mg/L） | 0.04 | 0.04 | 0.02 | 0.02 | 0.04 | ≤0.05 |
| 备注：ND表示检测结果低于方法检出限或未检出。 | | | | | | | |

**表5.5-7 普光气田2#增压站所在地地下水环境质量现状评价结果**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **评价值** | | | | |
| **JC1** | **JC2** | **JC3** | **JC4** | **JC5** |
| pH | 0 | 0.07 | 0.07 | 0.27 | 0.27 |
| 总硬度（以CaCO3计） | 0427 | 0.636 | 0.436 | 0.153 | 0.151 |
| 溶解性总固体 | 0.452 | 0.618 | 0.485 | 0.137 | 0.138 |
| 氯化物 | 0.149 | 0.092 | 0.057 | 0.004 | 0.004 |
| 铁（Fe） | / | / | / | / | / |
| 锰（Mn） | / | / | / | / | / |
| 挥发酚 | 0.02 | 0.025 | 0.03 | 0.025 | 0.02 |
| 耗氧量 | 0.47 | 0.87 | 0.4 | 0.93 | 0.9 |
| 硝酸盐（以N计） | 0.045 | 0.132 | 0.095 | / | 0.004 |
| 亚硝酸盐（以N计） | / | 0.003 | 0.036 | 0.017 | 0.02 |
| 硫酸盐 | 0.082 | 0.157 | 0.049 | 0.047 | 0.047 |
| 总大肠菌群 | 0.33 | 0.33 | / | 0.67 | 0.33 |
| 菌落总数 | 0.88 | 0.85 | 0.79 | 0.91 | 0.82 |
| 氨氮 | / | / | / | 0.23 | 0.22 |
| 氟化物 | 0.342 | 0.241 | 0.165 | 0.138 | 0.112 |
| 氰化物 | / | / | / | / | / |
| 汞（Hg） | 0.04 | / | / | / | / |
| 砷（As） | / | / | / | / | / |
| 镉（Cd） | / | / | 0.036 | / | / |
| 铬（六价）（Cr6+） | / | / | / | / | / |
| 铅（Pb） | / | / | / | / | / |
| 硫化物 | / | / | / | / | / |
| 石油类 | 0.8 | 0.8 | 0.4 | 0.4 | 0.8 |

表5.5-8 普光气田2#增压站所在地地下水水位调查结果

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **点位** | **JC1** | **JC2** | **JC3** | **JC4** | **JC5** | **JC6** |
| 井深（m） | 30 | 4.1 | 4.8 | 3.3 | 5.1 | 4.7 |
| 水位（m） | 341 | 368.9 | 381.2 | 655.7 | 573.9 | 422.3 |
| **点位** | **JC7** | **JC8** | **JC9** | **JC10** |  |  |
| 井深（m） | 3.8 | 3.5 | 7.3 | 5.0 |  |  |
| 水位（m） | 432.2 | 374.5 | 373.7 | 347 |  |  |

根据地下水监测统计结果可知，项目涉及的普光气田1#增压站所在地和普光气田2#增压站所在地各地下水监测点各监测因子标准指数均小于1，满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求，石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准要求。

## 5.6 声环境质量现状与评价

根据项目工程特点的具体情况，本次评价对项目沿线及场站可能造成声环境影响的附近敏感点及其场界进行声环境质量现状监测。本次评价委托四川省工业环境监测研究院于2023年7月9日~10日，对项目区域声环境质量进行的现状监测进行评价，布设3个点位。

**1、监测布点**

根据本项目工况、评价范围内环境保护目标分布情况及区域环境状况，对其管线沿线及场站附近敏感点布点监测，共计噪声监测点位10个。声环境监测点设10个。

1#——普光气田1#增压站所在地南侧边界；

2#——P106-P104-2#增压站集输管道南侧北斗村住户处；

3#——P106-P104-2#增压站集输管道北侧干河沟住户处；

4#——P106-P104-2#增压站集输管道北侧慈云寺住户；

5#——P106-P104-2#增压站集输管道南侧北斗村住户；

6#——P104集气站所在地东侧边界；

7#——P106-P104-2#增压站集输管道东侧下塝住户处；

8#——P106集气站所在地北侧边界；

9#——普光气田2#增压站所在地东侧边界；

10#——普光气田2#增压站所在地东北侧铜坎村处。

2**、监测项目**

昼夜等效连续A声级。

**3、监测频次**

每个监测点位连续监测2天，监测时间为昼夜各一次。

**4、采样及分析方法**

采样及分析方法按国家有关规定进行。

**5、评价标准**

管线经过区域和场站声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准，即昼间60dB（A），夜间50dB（A）。

**6、监测结果**

声环境质量现状值监测结果见表5.6-1。

表5.6-1 声环境质量现状监测及评价结果

| **点位编号** | **点位名称** | **监测时间** | **昼间**  **dB(A)** | **夜间**  **dB(A)** | **达标**  **情况** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1# | 普光气田1#增压站所在地南侧边界 | 7.9 | 46 | 44 | 达标 |
| 7.10 | 50 | 47 |
| 2# | P106-P104-2#增压站集输管道南侧北斗村住户处 | 7.9 | 47 | 44 | 达标 |
| 7.10 | 48 | 45 |
| 3# | P106-P104-2#增压站集输管道北侧干河沟住户处 | 7.9 | 46 | 43 | 达标 |
| 7.10 | 47 | 44 |
| 4# | P106-P104-2#增压站集输管道北侧慈云寺住户 | 7.9 | 49 | 44 | 达标 |
| 7.10 | 48 | 45 |
| 5# | P106-P104-2#增压站集输管道南侧北斗村住户 | 7.9 | 46 | 49 | 达标 |
| 7.10 | 44 | 46 |
| 6# | P104集气站所在地东侧边界 | 7.9 | 48 | 45 | 达标 |
| 7.10 | 48 | 46 |
| 7# | P106-P104-2#增压站集输管道东侧下塝住户处 | 7.9 | 50 | 49 | 达标 |
| 7.10 | 45 | 47 |
| 8# | P106集气站所在地北侧边界 | 7.9 | 47 | 51 | 达标 |
| 7.10 | 45 | 47 |
| 9# | 普光气田2#增压站所在地东侧边界 | 7.9 | 50 | 51 | 达标 |
| 7.10 | 45 | 46 |
| 10# | 普光气田2#增压站所在地东北侧铜坎村处 | 7.9 | 48 | 43 | 达标 |
| 7.10 | 50 | 44 |

从监测结果可知，本项目站场及管道沿线声环境质量良好，监测点位处的昼间和夜间声环境质量现状值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类环境噪声限值要求。

## 5.7 土壤环境质量现状与评价

为了解项目所在地土壤环境质量现状，本次评价委托四川省工业环境监测研究院于2023年7月6日~7日对项目所在地土壤环境质量进行了现状监测。

**（1）监测方案**

监测布点：土壤环境监测点设12个，T1~T4均位于普光气田1#增压站所在地内、T5位于普光气田1#增压站所在地东北侧180m处、T6位于普光气田1#增压站所在地东南侧150m处；T7~T10均位于普光气田2#增压站所在地内、T11位于普光气田2#增压站所在地南侧100m处、T12位于普光气田2#增压站所在地东南侧120m处，监测布点见附图。T1、T2、T3、T7、T8、T9为柱状样点（在0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m分别取样），T4、T5、T6、T10、T11、T12为表层样点（在0~0.2m取样）。

本项目土壤监测布点一览表见表5.7-1。

表5.7-1 项目土壤监测布点一览表

| **编号** | **检测点位** | **用地性质** | **检测项目** | **检测频次** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| T1~T4 | 均位于普光气田1#增压站所在地内 | 建设用地 | 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中45项基本项目、总石油烃 | 1次/日，  检测1日 |
| T7~T10 | 均位于普光气田2#增压站所在地内 |
| T5 | 位于普光气田1#增压站所在地东北侧180m处 | 农用地 | pH、镉、汞、砷、铅、铜、镍、铬、锌 | 1次/日，  检测1日 |
| T6 | 位于普光气田1#增压站所在地东南侧150m处 | 农用地 | 1次/日，  检测1日 |
| T11 | 位于普光气田2#增压站所在地南侧100m处 | 农用地 | 1次/日，  检测1日 |
| T12 | 位于普光气田2#增压站所在地东南侧120m处 | 农用地 | 1次/日，  检测1日 |

**（2）评价标准与方法**

项目涉及的普光气田1#增压站、普光气田2#增压站执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中风险筛选值；普光气田1#增压站、普光气田2#增压站周边耕地执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1中其他标准限值。

土壤环境质量现状监测结果统计及评价见表5.7-2~5.7-5。

**表5.7-2 普光气田1#增压站内土壤环境质量现状监测统计表（T1~T4）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **监测项目** | **单位** | **标准值** | **监测结果** | **Si，j** |
| 1 | 镉 | mg/kg | 65 | 0.11～0.19 | 0.002～0.003 |
| 2 | 汞 | mg/kg | 38 | 0.016～0.032 | 0.0004～0.0008 |
| 3 | 砷 | mg/kg | 60 | 1.34～1.50 | 0.022～0.025 |
| 4 | 铜 | mg/kg | 18000 | 4～13 | 0.0002～0.0007 |
| 5 | 铅 | mg/kg | 800 | 18.0～20.4 | 0.023～0.026 |
| 6 | 铬（六价） | mg/kg | 5.7 | 0.8～2.0 | 0.14～0.351 |
| 7 | 镍 | mg/kg | 900 | 38～50 | 0.042～0.056 |
| 8 | 总石油烃 | mg/kg | 4500 | 20～24 | 0.0044～0.0053 |
| 9 | 苯 | ug/kg | 4 | ND | / |
| 10 | 甲苯 | ug/kg | 1200 | ND | / |
| 11 | 乙苯 | ug/kg | 28 | ND | / |
| 12 | 间，对-二甲苯 | ug/kg | 570 | ND | / |
| 13 | 苯乙烯 | ug/kg | 1290 | ND | / |
| 14 | 邻-二甲苯 | ug/kg | 640 | ND | / |
| 15 | 1，2-二氯丙烷 | ug/kg | 5 | ND | / |
| 16 | 氯乙烯 | ug/kg | 0.43 | ND | / |
| 17 | 1，1-二氯乙烯 | ug/kg | 66 | ND | / |
| 18 | 二氯甲烷 | ug/kg | 616 | ND | / |
| 19 | 反式1，2-二氯乙烯 | ug/kg | 54 | ND | / |
| 20 | 1，1-二氯乙烷 | ug/kg | 9 | ND | / |
| 21 | 顺式1，2-二氯乙烯 | ug/kg | 596 | ND | / |
| 22 | 1，1，1-三氯乙烷 | ug/kg | 840 | ND | / |
| 23 | 四氯化碳 | ug/kg | 2.8 | ND | / |
| 24 | 1，2-二氯乙烷 | ug/kg | 5 | ND | / |
| 25 | 三氯乙烯 | ug/kg | 2.8 | ND | / |
| 26 | 1，1，2-三氯乙烷 | ug/kg | 2.8 | ND | / |
| 27 | 四氯乙烯 | ug/kg | 53 | ND | / |
| 28 | 1，1，1，2-四氯乙烷 | ug/kg | 10 | ND | / |
| 29 | 1，1，2，2-四氯乙烷 | ug/kg | 6.8 | ND | / |
| 30 | 1，2，3-三氯丙烷 | ug/kg | 0.5 | ND | / |
| 31 | 氯苯 | ug/kg | 270 | ND | / |
| 32 | 1，4-二氯苯 | ug/kg | 20 | ND | / |
| 33 | 1，2-二氯苯 | ug/kg | 560 | ND | / |
| 34 | 氯仿 | ug/kg | 0.9 | ND | / |
| 35 | 氯甲烷 | ug/kg | 37 | ND | / |
| 36 | 2-氯酚 | ug/kg | 2256 | ND | / |
| 37 | 苯并[a]蒽 | mg/kg | 15 | ND | / |
| 38 | 䓛 | mg/kg | 1.5 | ND | / |
| 39 | 苯并[b]荧蒽 | mg/kg | 15 | ND | / |
| 40 | 苯并[k]荧蒽 | mg/kg | 151 | ND | / |
| 41 | 苯并[a] 芘 | mg/kg | 1.5 | ND | / |
| 42 | 茚并[1，2，3-cd] 芘 | mg/kg | 15 | ND | / |
| 43 | 二苯并[a，h]蒽 | mg/kg | 1.5 | ND | / |
| 44 | 硝基苯 | mg/kg | 76 | ND | / |
| 45 | 苯胺 | mg/kg | 260 | ND | / |
| 46 | 萘 | mg/kg | 70 | ND | / |

表5.7-3 普光气田1#增压站外土壤环境质量现状监测统计表（T5~T6） 单位：mg/kg

| **监测结果**  **监测项目** | | **单位** | **监测结果（6.5<pH≤7.5）** | **标准值** | **Si，j** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | pH | 无量纲 | 6.96~7.25 | 6.5<pH≤7.5 | / |
| 2 | 镉 | mg/kg | 0.13~0.17 | 0.3 | 0.43~0.57 |
| 3 | 汞 | mg/kg | 0.022~0.026 | 2.4 | 0.009~0.011 |
| 4 | 砷 | mg/kg | 3.71~4.26 | 30 | 0.124~0.142 |
| 5 | 铅 | mg/kg | 18.4~22.8 | 120 | 0.153~0.19 |
| 6 | 铜 | mg/kg | 9~11 | 100 | 0.09~0.11 |
| 7 | 镍 | mg/kg | 53~60 | 100 | 0.53~0.60 |
| 8 | 铬 | mg/kg | 93~95 | 200 | 0.465~0.475 |
| 9 | 锌 | mg/kg | 38~62 | 250 | 0.152~0.248 |

**表5.7-4 普光气田2#增压站内土壤环境质量现状监测统计表（T7~T10）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **监测项目** | **单位** | **标准值** | **监测结果** | **Si，j** |
| 1 | 镉 | mg/kg | 65 | 0.11～0.24 | 0.002～0.004 |
| 2 | 汞 | mg/kg | 38 | 0.014～0.049 | 0.0004～0.0013 |
| 3 | 砷 | mg/kg | 60 | 1.67～19.2 | 0.056～0.32 |
| 4 | 铜 | mg/kg | 18000 | 12～25 | 0.0007～0.0031 |
| 5 | 铅 | mg/kg | 800 | 18.4～37.6 | 0.023～0.047 |
| 6 | 铬（六价） | mg/kg | 5.7 | 1.4～2.4 | 0.246～0.421 |
| 7 | 镍 | mg/kg | 900 | 66～95 | 0.073～0.106 |
| 8 | 总石油烃 | mg/kg | 4500 | 18～53 | 0.004～0.0106 |
| 9 | 苯 | ug/kg | 4 | ND | / |
| 10 | 甲苯 | ug/kg | 1200 | ND | / |
| 11 | 乙苯 | ug/kg | 28 | ND | / |
| 12 | 间，对-二甲苯 | ug/kg | 570 | ND | / |
| 13 | 苯乙烯 | ug/kg | 1290 | ND | / |
| 14 | 邻-二甲苯 | ug/kg | 640 | ND | / |
| 15 | 1，2-二氯丙烷 | ug/kg | 5 | ND | / |
| 16 | 氯乙烯 | ug/kg | 0.43 | ND | / |
| 17 | 1，1-二氯乙烯 | ug/kg | 66 | ND | / |
| 18 | 二氯甲烷 | ug/kg | 616 | ND | / |
| 19 | 反式1，2-二氯乙烯 | ug/kg | 54 | ND | / |
| 20 | 1，1-二氯乙烷 | ug/kg | 9 | ND | / |
| 21 | 顺式1，2-二氯乙烯 | ug/kg | 596 | ND | / |
| 22 | 1，1，1-三氯乙烷 | ug/kg | 840 | ND | / |
| 23 | 四氯化碳 | ug/kg | 2.8 | ND | / |
| 24 | 1，2-二氯乙烷 | ug/kg | 5 | ND | / |
| 25 | 三氯乙烯 | ug/kg | 2.8 | ND | / |
| 26 | 1，1，2-三氯乙烷 | ug/kg | 2.8 | ND | / |
| 27 | 四氯乙烯 | ug/kg | 53 | ND | / |
| 28 | 1，1，1，2-四氯乙烷 | ug/kg | 10 | ND | / |
| 29 | 1，1，2，2-四氯乙烷 | ug/kg | 6.8 | ND | / |
| 30 | 1，2，3-三氯丙烷 | ug/kg | 0.5 | ND | / |
| 31 | 氯苯 | ug/kg | 270 | ND | / |
| 32 | 1，4-二氯苯 | ug/kg | 20 | ND | / |
| 33 | 1，2-二氯苯 | ug/kg | 560 | ND | / |
| 34 | 氯仿 | ug/kg | 0.9 | ND | / |
| 35 | 氯甲烷 | ug/kg | 37 | ND | / |
| 36 | 2-氯酚 | ug/kg | 2256 | ND | / |
| 37 | 苯并[a]蒽 | mg/kg | 15 | ND | / |
| 38 | 䓛 | mg/kg | 1.5 | ND | / |
| 39 | 苯并[b]荧蒽 | mg/kg | 15 | ND | / |
| 40 | 苯并[k]荧蒽 | mg/kg | 151 | ND | / |
| 41 | 苯并[a] 芘 | mg/kg | 1.5 | ND | / |
| 42 | 茚并[1，2，3-cd] 芘 | mg/kg | 15 | ND | / |
| 43 | 二苯并[a，h]蒽 | mg/kg | 1.5 | ND | / |
| 44 | 硝基苯 | mg/kg | 76 | ND | / |
| 45 | 苯胺 | mg/kg | 260 | ND | / |
| 46 | 萘 | mg/kg | 70 | ND | / |

表5.7-5 普光气田2#增压站外土壤环境质量现状监测统计表（T11~T12） 单位：mg/kg

| **监测结果**  **监测项目** | | **单位** | **监测结果（6.5<pH≤7.5）** | **标准值** | **Si，j** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | pH | 无量纲 | 6.87~7.20 | 6.5<pH≤7.5 | / |
| 2 | 镉 | mg/kg | 0.18~0.28 | 0.3 | 0.6~0.93 |
| 3 | 汞 | mg/kg | 0.023~0.025 | 2.4 | 0.0096~0.0104 |
| 4 | 砷 | mg/kg | 2.41~2.74 | 30 | 0.08~0.091 |
| 5 | 铅 | mg/kg | 20.7~22.1 | 120 | 0.173~0.184 |
| 6 | 铜 | mg/kg | 22~23 | 100 | 0.22~0.23 |
| 7 | 镍 | mg/kg | 71~72 | 100 | 0.71~0.72 |
| 8 | 铬 | mg/kg | 117~125 | 200 | 0.585~0.625 |
| 9 | 锌 | mg/kg | 83 | 250 | 0.332 |

监测结果表明：项目涉及的普光气田1#增压站、普光气田2#增压站站场内土壤中各项监测指标均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地风险筛选值；普光气田1#增压站、普光气田2#增压站站场周边耕地土壤环境质量良好，各因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB-15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值。土壤环境质量良好。

# 6 环境影响预测与评价

生态环境调查采用资料复用及现场调查相结合的方法，主要通过收集项目所在行政区域已有的林、水、渔、国土等有关的陆地野生动植物资源、重要水生物资源、生态功能区划、敏感生态保护目标、土地资源利用等可以反映生态现状或背景的资料并对项目通过区域实际踏勘、核实收集资料的准确性。

## 6.1 施工期环境影响预测及评价

### 6.1.1 施工期生态影响分析

本项目对生态环境的影响主要表现为开挖管沟、敷设管道、修筑施工道路、临时材料堆场堆放钢管、停放车辆等工程活动占用土地导致临时改变土地利用性质、对地表植被的破坏、对土壤环境的破坏等，即打破了地表的原有平衡状态。若恢复治理措施不当，土壤的每一个新剖面，每条新车印都可能形成新的侵蚀起点，从而加重当地的水土流失，并影响农业生产，使当地农民的收入受到一定的损失。

**1、****工程占地影响分析**

**（1）站场占地**

①站场占地情况

本项目1#增压站新增永久占地18900m2，其中变电站新增永久占地面积约1800m2、增压站新增永久占地17100m2。不占用永久基本农田，不涉及基本农田保护区，符合基本农田保护相关规范及要求。

②占地影响分析

由于本项目站场永久占用土地不会对当地土地利用产生较大影响。项目站场永久占地不占用永久基本农田，不涉及基本农田保护区。

项目建设前，建设单位应向沿线地区的国土部门提出工程用地申请，得到主管部门的批复后方可动工；建设单位要与地方政府及有关职能部门积极协调，在施工前认真落实地方有关征地补偿手续及其费用，配合地方政府解决工程沿线扰动区域内的土地占补平衡问题；同时在施工和运行期间要落实本报告书中的有关环境保护措施，将永久性工程占地对沿线地区土地利用的影响到最小。

**（2）施工作业带等临时占地**

①施工作业带等临时占地情况

本项目施工作业带等临时占地36060m2，其中管道作业带（12m）临时占地32400m2，管道工程区堆管点临时占地1220m2，施工便道区临时占地2440m2。不占用永久基本农田，不涉及基本农田保护区，符合基本农田保护相关规范及要求。但临时占地中所占林地为二级公益林，占地面积约12500m2，因此，在施工前需取得林业部门相关手续，并在具体施工中，将二级公益林进行移栽和保护，待施工完成后进行回栽。

②占地影响

项目的临时占地主要在施工期。在管线及站场施工过程中，施工作业带、施工便道等均为临时占用土地，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。

A.管道施工作业带占地

管道工程大部分临时占地是在管道开挖埋设施工过程中，由于管道施工分段进行，施工时间较短，每段管线从施工到重新覆土约为三个月的时间，施工完毕后，管道敷设完成，该地段土地利用大部分可恢复为原利用状态。

施工完成后，管道两侧5m范围内不能再种植深根植物，一般情况下，该地段可以种植根系不发达的草本植物，以改善景观、防止水土流失。因此从用地类型看对林地、灌丛等用地有一定的影响。

从宏观整体区域看，施工作业带为线性施工，相较于所占地类型面积比例极小，施工临时区域不会影响该区域的土地利用结构。管道施工完毕，管线两侧5m范围外可以重新种植深根作物，对土地利用的影响也将逐渐消失。

B.施工便道占地

管线施工便道属于临时性工程占地，施工结束后大部分即可恢复原有用地使用性质，一部分的施工便道将作为农村道路或者为了管道维护的方便而保持下来，虽然改变了其原有的用地性质，但由于保留的施工便道比较少，不会对区域土地利用产生较大影响。施工期施工便道对沿线生态环境的影响主要有：

a.临时占地将破坏地表原有植被作物，其中对农作物而言将减少一季收成；

b.施工过程中车辆碾压使占地范围内的土壤紧实度增加，对土地复耕后作物根系发育和生长不利；

c.在干燥天气下，车辆行驶扬尘，使便道两侧作物叶面覆盖降尘，光合作用弱，影响作物生长；降雨天气，施工车辆进出施工场地，施工便道上的泥土将影响到公路路面的清洁，干燥后会产生扬尘污染；

总之，临时性工程占地短期内将影响沿线土地的利用状况，施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，这一影响将逐渐小或消失。

**（3）占地对农业生产的影响**

在管道施工期间，主要包括站场建设、管道施工以及施工便道建设期，当季无法种植农作物，而且将破坏施工地面已有的农作物，这些都将造成一定的经济损失。管道维修养护也将影响农业收入。

在施工期间，由于土石开挖填埋、机械与车辆碾压及人员践踏等活动，将对施工作业带范围内的农作物产生影响。输气管道工程对农作物的影响主要表现在临时性占用土地的形式上。倘若施工作业在耕作期，必将毁坏农作物减少农作物产量。临时性占地只对耕作期的作物有影响，对农业带来的损失是暂时的，在施工结束后，经过一段时间皆可恢复其原有功能。由于管道的开挖和铺设是分段进行的，每段施工的期限为1~3个月，因而只会影响一季度的农作物收成，施工结束后，第二年将会恢复种植。

对于临时占用耕地使农民受到一定的经济损失，项目建设需对沿线农作物、林地资源等资源的赔偿，这部分损失应给予赔偿，与相关方面达成一致协议，同时设立赔偿专项资金，最大限度的减小项目对当地的影响。

**2、主要工程活动对生态环境的影响分析**

（1）敷设管道对生态环境的影响

管线主要沿低山、丘陵地带敷设，部分区段需要翻越山体。施工活动将破坏自然植被，工程施工过程中将开挖地表覆盖层，破坏植被，扰动土层，造成山体岩石暴露，产生大量弃石（土）渣，加剧该地区的水土流失。此外，开挖管沟产生的弃土石方处理不当，也会对生态环境造成严重影响，在以往工程中曾发生过弃土石顺山坡倾倒的现象，造成青山坡变成了砾石堆，甚至堵塞河道，造成严重水土流失，山体石漠化。

（2）施工便道建设

项目施工主要利用周边现有道路，对于局部交通条件较差区，通过新建或改扩建施工道路满足项目施工运输需要，本输气管道项目施工道路主要依托乡村道路，仅针对局部深丘、低山地段无道路可利用时新建道路。

①部分线路为改造原有机耕道，对原有机耕道作适当的路面修补和加固，清理边沟（主要针对道路较宽，路面条件较好，局部通过性低的道路）；

②改造原有机耕道面修补、加固和加宽，清理边沟（主要针对道路较窄，路基较软，转弯半径较小，必须改建后方可通过重型车辆）；

③针对局部深丘、中低山地段无道路可利用时新建道路。

经统计，本项目施工便道共占地2440m2，均为临时占地，占地类型为耕地、林地和其他土地。待施工完成后，施工便道恢复成原有的土地利用类型。

施工道路占地类型以耕地、林地和其他土地为主。修建道路，要动用大量土石方，必将破坏地表植被，改变土壤结构，取土及弃土施工方式或措施选用不当，易引发水土流失、滑坡、塌陷、泥石流等自然灾害。

道路建成后，会给地方的交通和生活带来一定的便利，但也会给环境带来一定的不利影响。道路对沿线生态环境的主要影响有：交通的便利使周边地区的人员和机械更易进入管道沿线地区，使原自然生境更易受到扰动、遭到破坏。

（3）穿越公路对生态环境的影响分析

本工程沿线共穿越公路（均为乡村道路）7次，累计穿越长度约28m，均采用顶管穿越方式进行穿越。

穿越公路工程施工期较短，可以采取集中施工方式进行，缩短施工期限，这种影响属于短期行为，施工结束后影响就会消失，施工过程中只要安排好工程进度，搞好施工管理，对生态环境和景观格局带来的影响较小。

（4）跨越冲沟对生态环境的影响分析

本项目管线不涉及河流穿越，管道跨越冲沟1处，采用桁架跨越的方式过沟，桁架跨越工程施工期较短，可以采取集中施工方式进行，缩短施工期限，这种影响属于短期行为，施工结束后影响就会消失，施工过程中只要安排好工程进度，搞好施工管理，对冲沟生态环境和景观格局带来的影响较小。

**3、对陆生植物的影响分析**

评价区内的植物都是区域内分布广泛的常见种和广布种。工程施工会消除施工区内的植物个体，使相关种类的个体数量减少，但受影响的个体数量非常有限，工程建设不会造成相关区域植物种群数量的明显改变，不会造成植物种类的减少和植物区系的改变。工程运行期间，不会对植物资源造成任何影响。

本项目土壤影响范围内（200m范围）分布有公益林，建议施工期对本项目200m范围的公益林进行保护（如：封山育林、人工造林等），防止施工期对公益林的扰动。

管道施工期间一次性的干扰和破坏将影响植物的生长和物种多样性。土石回填后，周围植物渐次侵入，植被开始恢复。根据生态学观点，管道施工过程是对植被及其生态系统的一次性扰动，这种扰动一旦结束，则由施工形成的次生裸地便开始向顶级植物群落方向演替。

按照生态学理论，管道沿线的植被破坏具有暂时性，一般将随施工完成而终止。根据管线所经地区的土壤、气候等自然条件分析，施工结束后，周围植物渐次侵入，开始恢复演替过程。要恢复植被覆盖，草本最先进入，可能需要1～2年，灌木侵入需要5～10年。采用人工植树种草的措施，可以加快恢复进程，2～3年恢复草本植被，3～5年恢复灌木植被，10～15年恢复乔木植被。但是，恢复的含义并非是完全恢复原施工前的植被种类组成和相对数量比例，而只是恢复至种类组成近似，物种多样性指数值近似的状态，但仍有所降低。

管道施工确实对该区域植被造成一定的影响，但总体上不会使评价区内植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一植物种的消失，对区域植被稳定性的破坏较小。首先，本项目属于线性工程，对管线所经过林区的整体生态功能的影响相对较小，被破坏的灌丛和乔木，估计至少需要5年（灌丛）或更长（乔木）的时可以逐渐恢复。其次，从植物种类来看，在施工期作业场地范围内被破坏或影响的植物均为广布种和常见种，且分布也较均匀。施工结束后，通过复垦、恢复植被、补偿等措施，评价范围内被破坏的人工植被可以得到有效的恢复。

同时，本次环评提出，在施工过程中一旦发现保护植物，需立即告知当地林业部门，并在林业部门的指导下采取合理的保护措施。

**4、对野生动物的影响分析**

（1）对两栖爬行类动物的影响

两栖爬行动物一般在冬季冬眠，或经历一段休眠期，在物种的出现和行为方面表现出季节性。在冬季施工时，遇到两栖爬行动物的几率较小，对其直接造成的损害几乎没有，只要注意施工时减少对鱼塘等生境的破坏，就能降低对两栖爬行动物的影响范围。由于两栖爬行类在评价区范围内种类不多，分布数量较少，故管道工程施工对其影响较小。

（2）对鸟类动物的影响

①在施工过程中，管线穿越林地时，施工场地将在林地中形成干扰走廊，影响到野生动物的迁移与觅食，施工的噪音影响野生动物的栖息，如在夜晚施工，灯光也会影响到鸟类的栖息，甚至影响到候鸟的迁移等；堆放的生活垃圾以及废弃物也对野生鸟类的生存产生影响。

②工程施工时，施工人员对野生鸟类可能的捕杀会影响到鸟类的种类与数量，甚至会影响珍稀野生动物种类的存在。

③施工期如处在野生鸟类的繁殖季节，则会影响到野生鸟类的生殖繁衍。但施工期一般只有2～4个月，只要加强管理，工程对鸟类的影响是可控的。

（3）对陆生脊椎动物的影响

本项目在管道施工期间由于车辆机具的运行及施工人员的活动等，会对管道所在地区的野生动物特别是第一类适应顶极群落的动物产生惊扰而使其躲避或暂时迁移。因此第一类适应顶级群落的动物可以避开施工干扰区，从而减小对其的影响。

施工地段的阻隔也可能使一些陆行动物暂时失去迁移行走的通道，但通过调查，未发现横穿管线的重要动物通道；同时，本项目施工是分段进行的，就某一段来讲，施工期一般只有1～3个月，施工完毕即可恢复正常，不会影响动物存活及种群数量；施工过程中，人为干扰如施工人员滥捕乱猎等现象的出现，将直接影响到这一地区的某些野生动物种群数量。这种影响可通过加强对施工人员的宣传教育和管理得到消除；施工活动将对动物的生境造成一定破坏，施工区域内自然植被的破坏，会使一些野生动物失去小量觅食地、栖息场所和活动区域，但由于工程建设区域的主要植被类型为农田、受人类活动干扰的林地，且施工带的面积占林地区域面积很小，所以生境破坏不会对动物的生存和繁殖造成明显影响；同时，工程影响是短期的，施工结束后将进行土地复垦和植被恢复，多数动物有重返原有生存环境的条件和可能。另一方面，由于在森林景观制造的这一施工廊道，在其植被恢复后产生的边缘效应，会导致廊道内生物多样性的增加，甚至会对野生动物的生存环境产生有利影响。

管道经过的林地区分布较多的有蹄动物是狍和野猪，管道施工期间可能对其造成影响，但它们可以通过短距离迁移适应生境变化，管道运营期对这两种动物基本没有影响。小型食肉兽狐、黄鼬也适应于多种交错生境，管道建成后对其没有影响。管道经过的南部平原区兽类物种组成更为简单，其中大型动物很少分布，小型食肉兽和啮齿类是兽类动物的主体。

总之，项目建设不会使管道沿线所经地区野生动物物种数发生变化，其种群数量也不会发生变化。

（4）对水生生物的影响

本项目不涉及对河流、沟渠、溪流的穿跨越。因此本项目施工对水生生物无影响。本次环评要求施工期管线施工人员生活污水依托租用附近居民房收集处理；站场施工入厕生活污水依托经生态环保厕所收集处理后，用作周边农肥，不外排；员工洗澡、食堂废水经单独收集后拉运至普光镇场镇污水处理厂处理。施工废水经处理后回用，固体废物及时清运、妥善处置，禁止将生活污水、施工废水、固体废物排入或倾倒至附近沟渠、溪流中，采取上述措施后，施工对水生生物产生的影响很小。

**5、土壤侵蚀和水土流失的影响**

拟建管道工程水土流失主要发生在施工期。管沟开挖、施工便道的平整等建设将破坏原有相对稳定的地貌，使土壤结构疏松，作业区地表植被丧失，产生一定面积的裸露地面，诱发或加剧土壤侵蚀危害。

主要影响：

（1）原地表耕作层遭到破坏，土地肥力和生产力下降

工程建设施工与运行维护将占用和破坏部分旱地，对原地表土壤结构构成破坏，使土壤养分流失、土地生产力下降。

（2）危害工程安全：开挖回填形成的裸露坡地，如不采取护坡、护脚、拦挡等有效工程措施加以防护，将可能造成局部的崩塌和滑坡等现象，影响工程建筑物安全和整个项目的正常运行。

（3）损坏水土保持设施，破坏植被，加速了土壤侵蚀

本项目建设时不同程度的占压和扰动耕地、林草地，导致土壤结构改变，植被覆盖度降低，形成裸露面，降低了原地表的水土保持功能，加大该区生态环境人工修复的成本和难度。工程竣工后，原临时占用土地的植被遭到破坏，如果不及时采取措施，随着水土流失的发生，土壤中的肥力流失，进而导致土地贫瘠，加大绿化工作难度。

一般而言，施工期土壤侵蚀的影响待施工结束后基本消除；营运期地表复原后，只要严格实施相应的水土保持措施，不会造成新的土壤侵蚀。本项目分段进行建设，且遵循边开挖边回填的作业工序要求，每一管段施工周期相对较短。本项目水土流失时段划分为施工期和运行期，其中管道建设水土流失主要集中在施工期。鉴于沿线工程占地多为旱地和水田，施工结束后临时性工程占用的旱地和水田地段即可恢复耕种，营运期对地表植被影响不大。因此，本次评价水土流失预测时段按不同施工项目扰动持续时间各异，管沟开挖、施工便道平整拟定为约2个月。

综上，水土流失量主要发生在沿线工程扰动区内，对局部地区而言，新增土壤侵蚀量不大。

**6、施工期主要生态环境影响分析**

本项目的建设将改变项目地区部分土地的利用性质；造成生物量的减少；管道施工开挖土方引起土壤结构、土壤紧实度、土壤养分变化；同时，防腐材料和施工废弃物也会对土壤的理化性质产生影响；管线评价范围内无珍稀野生动物分布，也没有涉及野生动物的通道、栖息地等敏感场所；工程建成后不会对整个评价区的生态完整性产生影响，生物多样性的影响也很小，属可接受范围；工程的建设不会造成物种缺失，不会影响生物迁徒和物质能量流，也无须预留通道；该项目涉及的生态系统的结构和功能没有受到影响，在干扰之后可以较好的恢复，没有显著的生态问题。

### 6.1.2 施工期地表水影响分析

**1、施工方式对地表水的影响分析**

管道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、管道安装完后清管试压排放的废水、站场施工废水。

根据以往施工经验，施工是分段分期进行，具有较大的分散性，局部排放量很小，施工期管线施工人员生活污水依托租用附近居民房收集处理；站场施工入厕生活污水依托经生态环保厕所收集处理后，用作周边农肥，不外排；员工洗澡、食堂废水经单独收集后拉运至普光镇场镇污水处理厂处理。因此，只要控制不让生活污水进入河道，一般不会造成水体污染。

管道施工期生产废水主要来自管道安装完后试压排放的废水。由于本项目管线清管、试压时采用的介质为洁净水，产生的试压废水主要含有泥沙、机械等杂质，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，属于清净下水，试压废水经沉淀后回用做绿化用水，不外排。

**2、施工期其它因素对地表水环境影响分析**

（1）管道开挖过程中，挖出的土石如未能及时回填，遇雨水冲刷进入附近水体，影响水域水质。

（2）施工物料如堆放管理不严，受雨水冲刷进入附近水体，对水域造成影响。

（3）施工弃渣和施工人员的生活垃圾如不妥善处理，随意堆放，受雨水冲刷进入附近水体，将对其水质造成影响。

**3、施工期地表水环境影响分析小结**

通过以上分析，通过对施工弃土、施工人员生活垃圾妥善处置；对施工材料堆放严格管理，及时填埋开挖土石。

由地表水环境质量现状调查与评价可知，项目所在地地表水环境质量现状较好，如加强施工期间的环境管理，因此，施工期对地表水产生的影响较小。

### 6.1.3 施工期地下水环境影响分析

（1）管道施工对地下水影响

本项目的管道敷设埋深一般在1.5m以内，在施工过程中的辅料、废料等在降水的淋滤作用下产生的浸出液进入地下含水层，将对地下水造成不同程度的影响，其影响程度决定于下渗量及其饱和地带的厚度、岩性和对污染物的阻滞、吸附分解等自然净化能力。由管道通过地区沿线的表层土来看，均有一定的自然净化能力，对地下水的影响很小。施工过程中不设营地，均依托民居与招待所，生活污水、生活垃圾利用现有设施进行处理处置，对地下水的影响很小。因此，正常的管线埋设对地下水造成影响的很小。

（6）地下水污染防治措施

本项目采取的地下水污染防治措施包括源头控制措施、分区防渗控制措施、实时监控措施、地下水污染监控措施和地下水污染治理措施。

1）源头控制措施

加强油料的管理和控制，特别应加强和完善废油的控制措施。

2）分区防渗控制措施

参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）制定防渗措施，一般污染防治区防渗层的防渗性能不应低于1.5m厚渗透系数为1.0×10-7cm/s的黏土层的防渗性能，重点污染防治区防渗层的防渗性能不应低于6.0m厚渗透系数为1.0×10-7cm/s的黏土层的防渗性能。

污染防治分区：根据站场的平面布置，按照通过各种途径可能进入地下水环境的各种有毒有害物质的泄漏（含跑、冒、滴、漏）量及其他各类污染物的性质、产生和排放量，将站场划分为污染防治区和非污染防治区，污染防治区包括重点污染防治区和一般污染防治区，污染防治区分区情况详见表6.1-1。

**表 6.1-1 本项目分区防渗方案一览表**

| **污染防治区类别** | **防渗性能要求** | **装置、单元名称** | **污染防治区域或部位** |
| --- | --- | --- | --- |
| 重点污染防治区 | 防渗性能应不低于6.0m厚渗透系数为1.0×10-7cm/s的黏土层防渗性能 | 分离器、润滑油储罐、污水罐、危废暂存间 | 地面 |
| 一般污染防治区 | 防渗性能应不低于1.5m厚渗透系数为1.0×10-7cm/s的黏土层防渗性能 | 工艺设备区、雨、污分流区域 | 地面 |

### 6.1.4 施工期环境空气影响分析

**1、扬尘（粉尘）的影响分析**

本项目的扬尘（粉尘）主要产生于两个部分：管沟及站场的地面开挖、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。

管道及场站的地面开挖、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，根据类比调查，施工工地上风向50m范围内TSP浓度约0.3mg/m3，施工工地内TSP浓度约为0.6～0.8mg/m3，下风向50m距离TSP浓度约为0.45～0.5mg/m3，100m距离TSP浓度约为0.35～0.38mg/m3，150m距离TSP浓度约为0.31～0.34mg/m3。管道沿线的较近居住民施工期内会受到施工扬尘的影响，但由于施工过程为分段进行，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。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。如果采用道路定时撒水抑尘、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经各环境空气敏感点影响很小，属可接受范围。

**2、施工机械尾气影响分析**

施工期间，运输汽车、施工机械施工中，由于使用施工机械等设备，将产生燃烧烟气，主要污染物为SO2、NO2、CmHn等。但由于废气量较小且施工现场均在野外，有利于空气的扩散。同时施工过程中应加强大型施工机械和车辆管理，工程承包商的机械设备应配备相应的消烟除尘设备。考虑到管线走向基本沿公路并行敷设，两者相距较近，因此，本项目运输车辆较公路上其它车辆的车流量要低的多，因此对大气环境的影响可忽略。此外，施工机械排放燃烧烟气具有排放量小、间歇性、短期性和流动性的特点，该类污染源对大气环境的影响较轻。

**3、施工焊接烟尘影响分析**

本项目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。

综上，项目施工期将会对施工场地周围的环境空气质量造成一定影响，但这些影响随着施工期的结束也会结束。因此，项目施工期不会造成项目所在地环境空气质量明显恶化。

**4、食堂油烟**

施工期食堂油烟经油烟净化器处理后通过专用管道超屋顶排放，对环境空气影响小。

### 6.1.5 施工期声环境影响预测

**6.1.5.1管道、站场施工**

**1、施工噪声源**

本项目主要穿越丘陵山区，经工程分析，施工对声环境的影响中主要是由施工机械和运输车辆造成。各施工区段内随着项目进展，将采用不同的机械设备施工，如在挖沟时采用挖掘机，布管时使用运输车辆，焊接时使用电焊机及发电机，管线入沟时采用吊管机，回填时使用推土机，这些施工均为白天作业，根据施工内容交替使用施工机械，并随施工位置变化移动。

根据类比调查和现场踏勘监测以及项目初步设计中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、吊管机、电焊机、推土机、混凝土搅拌机、切割机、石料运输车等，具体见表6.1-2。

表6.1-2 主要施工机械噪声值 单位：dB（A）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **噪声源** | **噪声强度** |
| 1 | 挖掘机 | 92 |
| 2 | 吊管机 | 88 |
| 3 | 电焊机 | 85 |
| 4 | 推土机 | 90 |
| 5 | 混凝土搅拌机 | 95 |
| 6 | 定向钻机 | 90 |
| 7 | 混凝土翻斗车 | 95 |
| 8 | 切割机 | 95 |
| 9 | 润滑油发电机 | 100 |
| 10 | 混凝土震动棒 | 105 |

**2、施工期噪声影响评价**

（1）噪声预测公式的选用

当声源的大小与预测距离相比小的多时，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＝L－20lg（r2/r1）

式中：r2、r1——距声源的距离（m）；

L1、L2——声源相距r1、r2处的噪声声级dB(A)。

（2）预测结果及评价

通常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表6.1-3。

表6.1-3 施工噪声随距离的衰减情况 单位：dB（A）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **距离（m）** | **10** | **20** | **40** | **80** | **100** | **200** |
| 挖掘机 | 72 | 66 | 60 | 54 | 52 | 46 |
| 吊管机 | 68 | 62 | 56 | 50 | 48 | 42 |
| 电焊机 | 65 | 59 | 53 | 47 | 45 | 39 |
| 推土机 | 70 | 64 | 58 | 52 | 50 | 44 |
| 混凝土搅拌机 | 75 | 69 | 63 | 57 | 55 | 49 |
| 混凝土翻斗车 | 75 | 69 | 63 | 57 | 55 | 49 |
| 切割机 | 75 | 69 | 63 | 57 | 55 | 49 |
| 润滑油发电机 | 80 | 74 | 68 | 62 | 60 | 54 |
| 混凝土震动棒 | 85 | 79 | 73 | 67 | 65 | 59 |

在线路施工中，使用挖掘机的时间较长，噪声强度较高，持续时间较长，而其它施工机械如混凝土震捣棒、混凝土搅拌机、混凝土翻斗车、切割机、推土机等一般间歇使用，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75dB（A），而在夜间若不超过55dB（A）的标准，其距离要远到200m以上，且不适用产噪设备较大的混凝土震动棒。

由于管线所经地区敏感目标主要是农村居住区。对于采用机械施工的地段，预测参照《声环境质量噪声标准》进行评价。

本项目的施工机械混凝土搅拌机、混凝土翻斗机、切割机和润滑油发电机基本在站场施工时使用，使用频率低，挖掘机使用频率最高，因此，以挖掘机为代表说明本项目施工期噪声影响，计算结果可知，本项目施工期设备噪声声级值以施工管道沿线向外逐渐减弱，距声源200m以外挖掘机的噪声声级值已低于54dB（A）。根据调查，管线沿线两侧200m内，自然村分布较少，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的增加；距管线较近的村庄噪声值会超过标准限值。但是，施工噪声是短暂的且具有分散性，一般在白天施工，不会对夜间声环境产生影响，同时施工沿线居民集中点设挡声板。因此，一般施工噪声对周围居民的生活影响不是很大。

（3）施工期噪声对敏感点影响分析

由于本项目施工期较短，施工机械使用较少，同时，项目施工噪声是暂时的，将随着施工期的结束而消失，在采取限值车辆行驶速度、合理安排作业时间、采用低噪声设备等措施后，目施工不会对评价范围内声环境造成明显不利影响。

### 6.1.6 施工期产生固体废物的影响

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、施工废料、土石方等。

**1、生活垃圾**

施工人员垃圾经垃圾收集设施收集，统一送环卫部门处理。因此，施工期施工人员生活垃圾不会对当地环境造成影响。

**2、施工废料**

项目管线防腐层均在厂家预制完成，现场无防腐层废料产生，施工废料为管道焊接后废弃的废焊条、焊渣（属于一般固废）及接口处废弃防腐材料及少量废油漆桶。施工废料部分可回收利用，剩余废料交由当地环卫部门处置；一定量的废弃防腐材料及少量废油漆桶由施工单位集中收集，然后交有资质单位处置。X射线探伤产生一些废弃物（浸润液、感光废弃材料等），由工程探伤检验专业队伍集中收集处置，不在本次评价范围内。

**3、土石方**

项目管沟土石方挖填平衡，无弃方产生。

### 6.1.7 对基础设施影响分析

**1、对区域其他管道的影响**

根据工程设计资料和现场踏勘，工程管道沿线区域存在现状天然气管网、国防光缆等，工程管线在路由设计时已留出一定的安全距离，原则上不会对已有管线造成影响。在实际施工中，若调查内容与实际情况有出入，以管线的实际埋设情况为准，如果有线路重合则申请更改该段路线；如果线路交叉，施工时需加强管理，做到文明施工，分层开挖，严禁对交叉管线造成影响和破坏，以免对环境造成次生污染。

**2、对交通的影响**

本项目天然气管道为埋地敷设，施工期施工机械工作时会临时占用道路，施工车辆进出施工场地会增加区域的道路交通量，提高交通噪声影响值，给周边居民的出行带来不便。本项目施工期分段施工，施工机械作业时间较短，尽量减小对管线沿途道路交通的影响。建设单位制定好施工方案和计划，减少对交通的影响，并提前向社会公布，对于出入施工场地的车辆，实施清洁工作，避免影响周边环境。施工期合理安排施工时间，把施工对居民的生活和出行造成的影响降到最低程度。

## 6.2 运营期环境影响预测及评价

### 6.2.1 运营期生态影响分析

**1、对沿线景观生态环境的影响**

管线两侧各5m范围内的林地段施工结束后，原有林地景观类型发生变化。本项目施工结束后，沿线工程扰动区内的农田可恢复农业生产。

总体而言，本项目集输管线敷设在地下，进行密闭输送，运营后沿线工程扰动区域内的原有人工植被及自然植被逐渐恢复，对沿线区域景观生态环境影响相对较小。

**2、对沿线动植物的影响**

线性工程营运期对动植物的影响从景观生态功能和生态关系角度分析，集输管线等线性工程建设会对沿线工程扰动区域地表及其周围一定范围区域造成一定的景观隔离；但从生物传播关系来看，这种隔离作用仅限于对土壤微生物及以根系作为传播途径的植物的影响，对以花粉、种子为传播途径的植物以及动物的生态隔离影响较小。从生态系统中的食物链关系以及更广范围的生物互惠关系来看，由于建设过程持续时间较短，项目在区域总面积中所占比重较小，其影响较小。因此项目的建设对沿线的动植物影响较小。

**3、对生态系统结构完整性和功能连续性的影响分析**

拟建管道沿线区域主要植被类型为林地和农田植被。构成这些植被类型的种类为适应该区域的物种，具有种群数量大、适应性强的特点。项目建设过程会占用一定面积的林地及耕地，会减少部分植被类型的分布面积，但不会造成沿线植被类型分布状况和植物群落结构的改变。

对于森林植被而言，呈带状分布的施工作业不会阻隔植物的散布。植物通过花粉流仍能进行基因交流，种子生产和种子库更新等过程也不会被打断，因此，现有植物群落的物种组成不会因此发生改变，生物多样性也不会受较大的影响。由不同植物群落组成的生态系统结构也不会发生改变，生态系统的物质循环和能量流动及其中的生态关系仍能延续。

对于农田生态系统而言，小麦、玉米、马铃薯及蔬菜等农作物均为常见的物种，因此不会改变农田生态系统的结构和功能，因此，农田生态系统的持续生产能力不会下降，系统的运行连续性不会破坏。

综上所述，本区域内绝大部分的植被面积和植被类型没有发生变化，亦即对本区域生态环境起控制作用的组分未变动，生境的异质性没有发生大的改变，因此，项目建设不会改变现有生态系统的完整性和功能的连续性。

### 6.2.2 环境空气影响分析

**1、正常工况**

由于输气管道敷设在地下，进行密闭输送，管道进行了防腐处理，在正常情况下，不会有废气排放，不会对大气环境造成不利影响。本项目依托P102集气站的水套加热炉，本项目运营期正常工况无废气排放。

**2、非正常工况**

非正常工况，在事故或检修放空期间会产生放空废气，本项目天然气中含硫，少量的天然气通过放空管燃烧后在放空区会产生氮氧化物和SO2，但由于事故及检修频率低，每次外排氮氧化物和SO2较少，通过放空区放空管高空排放，且放空区位于地势开阔的空旷地带，大气扩散条件良好，放空时疏散附近的居民，放空废气不会对周边大气环境造成明显不利影响。

### 6.2.3 地表水环境影响分析

**1、评价等级判定**

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中关于项目评价等级与评价范围的规定及工程分析。本项目运营期产生的气田水分别经普光3#水处理站、1#污水处理站集中处理，水处理采用新建预处理流程，满足压裂液配制要求，剩余采出水然后进入深度水处理站处理后回用，不外排。因此，本项目地表水环境影响评价等级定为水污染影响型三级B。

根据建设项目水文要素影响分析，项目管道不涉及河流或沟渠穿越，故不涉及水文要素影响。

**2、环境影响分析**

**（1）集输管线**

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地表水体之间发生联系，采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，如不发生泄漏事故，正常运营期对地表水不会造成影响；在发生泄漏事故时，由于天然气中以CH4为主，在水中的溶解度极低，因此对水环境基本无影响。

**（2）增压站**

本项目运营期产生的气田水分别经普光3#水处理站、1#污水处理站集中处理，水处理采用新建预处理流程，满足压裂液配制要求，剩余采出水然后进入深度水处理站处理后回用，不外排。

### 6.2.4 地下水环境影响分析

本项目各可能影响地下水的环节中，污水罐四周设有防渗围堰，主要污染因素为跑冒滴漏和事故状态下废水泄漏，泄漏后废水在围堰内收集，不会深入地下造成地下水污染。因此本项目非正常情况下地下水环境影响重点分析污水罐泄漏，且防渗设施失效而导致泄漏气田水直接进入潜水含水层对地下水环境的影响。

**1、评价区和场地环境水文地质条件**

管道敷设线路通过地区地下水类型均为第四系全新统松散层孔隙上层滞水、碎屑岩类基岩风化裂隙水。

第四系全新统松散层孔隙上层滞水，线路分布的沟谷粉质粘土层中局部具有上层滞水，主要接受大气降雨及斜坡、沟谷地表水漫灌补给，埋藏深度不一，水量较贫乏，对管道敷设施工影响较小。

基岩风化裂隙水：主要赋存于场地区下伏、出露的基岩风化裂隙与构造裂隙中。根据现场勘察，勘察深度内未见该类地下水出露。该类地下水主要接受地下水径流补给（出露区可接受大气降雨补给），一般埋深大于4m，埋深较大，水量较少，仅在裂隙发育、贯通性好，以及补给源较充分地段可形成局部富水。该类地下水对管道敷设施工、运营影响较小。

**2、地下水补径排条件和地下水环境质量现状**

项目管线经过地区地下水以大气补给为主。根据地下水现状监测结果，可知项目监测点位地下水化学类型为HCO3-Mg-Ca型水，各监测点地下水各项指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准要求，总体来说，项目评价区内地下水水质较好。

**3、评价等级**

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录A， 本项目属于“F石油、天然气第38项天然气、页岩气开采（含净化）”，编制环评报告书的Ⅱ类建设项目。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中地下水环境影响评价工作等级划分原则，地下水评价工作等级应依据建设项目行业类别和地下水环境敏感程度分级进行判定。

根据现场调查和资料收集，评价区范围内有居民分布，站场周围分散居民主要以浅层地下水（山泉出露水为主）作为生活饮用水源，属于分散式饮用水水源地。因此，评价区地下水环境敏感程度定为“较敏感”。地下水环境敏感程度识别详见表6.2-1。

表6.2-1 地下水环境敏感程度分级表

|  |  |
| --- | --- |
| **分级** | **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、应急水源地，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它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。 |
| 较敏感（√） | 集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。 |
| 不敏感 | 上述地区之外的其它地区。 |

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表6.2-2。

表6.2-2 地下水环境影响评价工作等级分级表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **类别**  **环境敏感程度** | **Ⅰ类项目** | **Ⅱ类项目** | **Ⅲ类项目** |
| 敏感 | 一 | 一 | 二 |
| 较敏感 | 一 | 二（√） | 三（√） |
| 不敏感 | 二 | 三 | 三 |

综合以上“项目类别”和“地下水环境敏感程度分级”结果，查询《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）建设项目评价工作等级分级表，确定本项目评价工作等级为“二级”。

**4、地下水环境影响预测与分析**

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）7.4.3“二级评价要求”“采用数值法或解析法进行地下水影响分析与评价”，主要针对P102集气站污水罐对地下水环境影响进行预测和分析。

**（1）预测时段**

根据《建设项目环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），结合本项目特点，将生产运营期地下水环境影响预测时段限定为100天、365天。

**（2）情景设置**

按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，根据分析，项目地下水污染源主要是指污水罐泄漏且防渗设施失效，而主要预测点为污水罐，本次预测忽略正常工况对周边地下水的影响，主要分析在非正常状况下污水罐破损且防渗设施失效，而导致泄漏气田水直接进入潜水含水层。考虑最不利情况，考虑气田水全部泄漏。结合本项目各阶段工程分析，并结合地下水环境现状调查评价，选取合适的评价方法，确定评价范围、识别预测时段和选取预测因子，从而对周边地下水环境影响的范围及程度，对本项目进行地下水水质影响预测。

**（3）预测因子**

根据导则要求，并结合项目特点，预测因子选择应在导则要求的基础上，充分考虑选取与其排放的污染物有关的特征因子。根据废水排放中污染物排放量和排放浓度，预测因子为建设项目排放的污染物有关的特征因子。本次选取对地下水环境质量影响负荷较大的石油类进行影响预测与评估。

由于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中没有石油类相关指标，因此参照执行《地表水质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准（500μg/L）超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的Ⅲ类标准（0.05mg/L），并对超过该标准的范围进行定量描述，影响范围以检测方法检出限（0.01mg/L）作为影响限值。

**（4）预测源强**

本项目普光气田1#增压站、普光气田2#增压站的污水罐容积分别约61.544m3、63.585m3，气田水最大储存量按63.585m3计，即以普光气田2#增压站污水罐作为预测源，假定普光气田2#增压站污水罐发生泄漏，污水罐储存的气田水全部渗漏到地下水含水层中，对地下水水质造成污染。则泄漏量为63.585m3。根据气田水水质，主要超标污染物为石油类，事故污染物预测强度见表6.2-3。

**表6.2-3 事故情况下污染物预测源强**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **泄漏位置** | **渗漏废水或压裂液量**  **（m3）** | **污染物** | **污染物浓度（mg/L）** | **污染物渗漏量（kg）** |
| 污水罐 | 63.585 | 石油类 | 200 | 12.717 |

**（5）预测模型概化**

当污水罐发生泄漏后，首先在包气带中垂直向下迁移，并进入到含水层中。污染物进入地下水后，以对流和弥散作用为主。另外，污染物在含水层的迁移行为还包括吸附解析、挥发和生物降解。

a.预测模型

根据本项目污染物的理化特征，出于保守性考虑，本次地下水污染模拟过程中未考虑污染物在含水层中的挥发、吸附解析和生物化学反应。建设项目地下水流向呈一维流动，地下水位动态稳定，因此污染物在含水层中的迁移，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，本次评价选用《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录D.1.2.2.1推荐的常用地下水评价预测模型中污染物瞬时源浓度的解析解预测模型，解析解模型如下所示：

附录D.1.2.2.1 瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源



式中：—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

—t时刻点x，y处的示踪剂质量浓度，mg/L；

—长度为M的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；

M—含水层厚度，m；

—水流速度，m/d；

—有效孔隙度；

—纵向弥散系数，m2/d；

—纵向弥散系数，m2/d。

b.水文地质参数

a）含水层厚度M：含水层主要为基岩裂隙水。根据水文地质资料，本地区含水层厚度约为4m。

b）瞬时注入的示踪剂质量：进入地下水的污染物质量见表6.2-10。

c）含水层的平均有效孔隙度：根据含水层岩性，参照《水文地质手册（第二版）》（中国地质调查局，2002年）经验数值，有效孔隙度取值0.042。

d）水流速度：*u=KI/n*式中*I*为地下水水力梯度，根据地勘报告计算为1.14%；

含水层主要为基岩风化带裂隙水，渗透系数取经验值0.2m/d，因此地下水渗流速度*u=*0.02m/d。

纵向弥散系数DL：，取经验系数6.9m。

横向弥散系数DT：，横/纵向弥散度比一般为0.06。

站场区所在场地的水文地质参数取值表6.2-4。

表6.2-4 本项目所在地水文地质参数

| 泄漏事故 | 外泄污染物质量（kg） | | 含水层厚度M（m） | 地下水流速u（m/d） | 纵向弥散系数DL（m2/d） | 横向弥散系数DT（m2/d） | 有效孔隙度n |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 污水泄漏 | 石油类 | 12.717 | 4 | 0.02 | 0.38 | 0.022 | 0.042 |

**（6）预测结果**

根据前文分析，将水文地质参数及污染源的源强，代入相应公式进行模型计算，对污染物石油类在地下水环境中的分布、程度进行分析，从而对污染事故对地下水的影响进行定量的评估，给出石油类的影响范围和程度。将石油类带入公式进行计算，得出预测结果，本次模型计算分别对100d、365d进行计算，主要成果见表6.2-5。

表6.2-5 石油类非正常状况下含水层中运移情况结果汇总表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **污染物种类** | **时间（d）** | **下游最大值（mg/L）** | **超标距离（m）** | **超标面积（m2）** | **影响距离（m）** | **影响面积（m2）** |
| 石油类 | 100 | 6.23 | 9.36 | 226 | 32.5 | 216 |
| 365 | 2.21 | 16.61 | 317 | 67.01 | 396 |

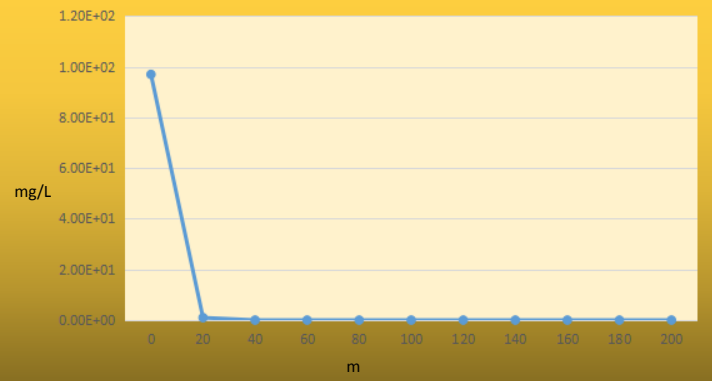


图6.2-1 污水罐泄漏100d水流下游轴向石油类浓度变化趋势图

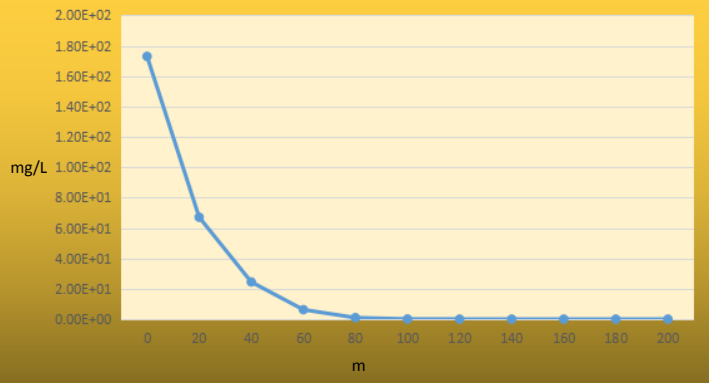


图6.2-2 污水罐泄漏365d水流下游轴向石油类浓度变化趋势图

由上述分析可知，在非正常工况下，不考虑污染物在含水层的吸附、挥发、生物化学反应等情况，气田水泄漏情况下地下水石油类预测结果：泄漏100天后，石油类在下游最大浓度为6.23mg/L，超标距离最远为9.36m，超标面积226m2，影响距离最远为下游32.5m，影响面积为216m2。泄漏365天后，下游最大浓度为2.21mg/L，超标距离最远为16.61m，超标面积317m2，影响距离最远为下游67.01m，影响面积为396m2。本项目普光气田2#增压站周边最近地下水敏感点为东北侧600m（铜坎村水井），因此污染物扩散影响范围内不涉及地下水环境敏感点。

**5、地下水环境保护措施与对策**

根据本项目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）源头控制措施

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。项目采用质量合格的污水罐，加强对储罐的检修维护，防止和降低气田水的跑、冒、滴、漏。

（2）分区防渗措施

对本项目可能泄漏污染物的地面进行防渗处理，可有效防治污染物渗入地下，并及时地将泄漏、渗漏的污染物收集并进行集中处理。本项目通过将加强站场防渗等级，避免污染物入渗，采取了分区防渗措施。根据工程各功能单元可能产生污染的地区，划分为重点污染防治区、一般污染防治区。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：包括井口区、污水罐区等区域，防渗等效黏土防渗层Mb≧6.0m，K≤1×10-7cm/s。一般防渗区为工艺装置区等区域，防渗应满足等效黏土防渗层Mb≧1.5m，K≤1×10-7cm/s；其他区域为非防渗区。

以上防渗措施均按相关要求和规定执行。污水罐区围堰建设完毕后，用清水进行试漏，在无渗漏的前提下方可投入使用。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。

（3）地下水环境管理与监测措施

1）地下水环境管理

①污水罐四周设置围堰，并进行防渗处理，避免泄漏物料进入环境。

②做好日常安全检查，定期检测罐体的完好情况，避免气田水泄漏导致环境风险事故。定期检查污水罐安全保护系统（如截断阀、安全阀等），使管道在超压时能够得到安全处理。

③站场内按要求储备灭火毯、干沙等消防用品，可用作泄漏时吸收之用。

④在发现污水管道泄漏时立即进行截断，减小对地下水和土壤环境影响。

2）地下水跟踪监测

为能及时了解、掌握区内地下水可能被污染的情况，建议对工程区定期进行地下水监测，以及时了解该区地下水状况，一旦发生污染，及时采取应急、补救措施，避免造成大范围的污染以至于达到无法补救的程度。

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）及《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）的要求，本项目设置6个地下水跟踪监测井，具体监测方案见下表。

表6.2-6 地下水跟踪监测计划

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **监测项目** | **监测点位** | **监测因子** | **监测频率** | **执行标准** |
| 地下水 | 普光气田1#增压站侧向水井（E：107.806821N：31.536993）、下游水井（E：107.789483N：31.533335）、下游水井（E：107.777424N：31.536902） | 石油类 | 1次/年 | 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类质量标准 |
| 普光气田2#增压站侧向水井（E：107.718887N：31.546539）、下游水井（E：107.728372N：31.549346）、下游水井（E：107.746224N：31.530665） | 石油类 | 1次/年 | 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类质量标准 |

**6、小结**

污水罐四周设防渗围堰，并采取防渗措施，一旦储罐发生破损泄漏，可将废水收集在围堰内，再统一清理，不会对地下水造成影响。井站在采取相应防渗措施后，确保不对周边地下水造成污染。加强各项措施落实情况的监督和管理，防止造成地下水水质污染。项目运营期间不会对区域地下水环境造成影响。

### 6.2.5 声环境影响分析

**1、站场正常生产噪声**

本项目正常生产时站场内设备（分离器、增压机、空压机等）运行产生连续噪声，设备主要置于站场工艺装置区内，其噪声值约62~85dB（A）。

降噪措施：

①启动装置

在压缩机进气和排气口安装消声器，减少压缩机的进气、排气噪声；

项目修建单独的压缩机房，将压缩机组全部放置在压缩机房内，并对机房采取隔声和吸声综合治理，机房的门窗使用隔声门窗；将管道等固定，减少震动噪声；在压缩机机器底座下设置减振器或设计制作隔振基础，控制压缩机机体的振动。

本次经采取上述消声、隔声、吸声和减震等噪声治理措施后，单台压缩机噪声源声级值约60dB（A）。

②增压机组噪声防治措施

根据分析，增压机组噪声为宽频，基本集中在125~2k的中低频范围，而低频噪声治理相对难度较大，要有效控制噪声，必须根据噪声特性，利用隔声、吸声、减振等声学原理，采用外隔、内吸以及消声、减振等方法进行综合治理，才能确保项目噪声对声学环境不造成影响。根据项目设计资料本项目拟采取修建增压厂房对噪声进行降噪处理。评价根据设计资料相关内容以及类比相同增压设备降噪措施建议建设单位采取的降噪措施具体如下：

a、噪声源头治理

具体主要措施包括:发动机消声器隔声墙、发动机排气水平管隔声隔热罩体、空冷器导风消声弯头、空冷器导风消声叶片、屋面防爆轴流风机安装消声弯头。

I、发动机排气水平管隔声隔热罩体在发动机排气管安装消声器；并在排气水平管安装隔声罩体。隔声隔热罩体采用组装式结构。隔声隔热罩体两侧设置钢台阶。隔声隔热罩宽1.5m，高1.0m。

隔声隔热罩体结构（从外向内）：3mm 钢板（贴阻尼层）——100mm120kg/m3 硅酸铝纤维棉板（玻纤布密封）——1mm镀锌穿孔钢板。通过隔声罩体，可使噪声降低15~25dB（A） 。

II、空冷器导风消声弯头及出口罩体空冷器导风消声弯头采用组装式结构，安装于专用支架上。过流通道截面尺寸为2.4mx0.9m。消声弯头腔体厚50mm，腔体外层采用1mm钢板，内腔采用0.6mm镀锌穿孔钢板。墙体内设置导流片，厚50mm，采用0.6mm镀锌穿孔钢板。腔体和导流片内填充24kg/m3吸声棉板（玻纤布密封）。弯头出口朝向不敏感区域。通过消声弯头，可使噪声降低12~17dB （A）。同时，在空冷器导风消声弯头出口设置隔声罩，罩体与弯头出口保持一定距离，不得将出口堵死。隔声罩可采用铅板、钢板、铝板，壁薄、密度大的板材，一般采用2~3mm钢板。罩内用50mm厚的多孔吸声材料进行处理，吸声系数一般不应低于0.5。在3mm厚的钢板上，牢固涂贴一层厚7mm的沥青石棉绒作阻尼层，内衬50mm厚的超细玻璃棉（容重25kg/m3）作吸声层，玻璃棉护面层由一层玻璃布和一层穿孔率为25%的穿孔钢板构成。罩体可以降低噪声约20dB（A） 。

III、空冷器导风消声叶片

消声叶片尺寸为2.5mx1.0m，厚度为120mm，采用0.6mm镀锌穿孔钢板，消声片内填充24kg/m3吸声棉板（玻纤布密封）。该消声叶片可使噪声降低8~15dB （A）。

IV、屋面防爆轴流风机安装消声弯头

屋面防爆轴流风机消声弯头主要是防止屋面风机孔漏声和减小风机在运行情况产生的噪声。同时，消声弯头采用两段式结构便于检修风机。消声弯头过流通道截面尺寸约0.68\*0.68m，过流长度约为2.1m。消声弯头腔体厚80mm，腔体外层采用1mm钢板，内腔采用0.6mm镀锌穿孔钢板。腔体内设置导流片，导流片厚度80mm，采用0.6mm镀锌穿孔钢板。腔体和导流片内填充24kg/m3吸声棉板(玻纤布密封)。弯头出口朝向东北面。可使噪声降低15~20dB（A）。

b根据项目设计资料，噪声传播途径降噪措施主要包括:厂房墙面吸隔声体及吸声墙面、厂房隔声门、厂房进风消声器。

减缓措施：

1、厂房墙面吸隔声体及吸声墙面

厂房墙面吸隔声体采用模块式结构，安装于门式钢架主钢柱翼缘板上。吸声墙面安装于室内侧吸隔声体上。

室外侧吸隔声体结构（从室外到室内）：8mm硅酸钙板（贴阻尼层）——80mm32kg/m2吸声棉板（玻纤布密封）——8mm硅酸钙板（贴阻尼层），总厚度100mm，吸隔声体龙骨按照0.5mm间距设置。

室内侧吸隔声体结构（从室外到室内）：9.5mm硅酸钙板（贴阻尼层）——80mm24kg/m2吸声棉板（玻纤布密封）——9.5mm硅酸钙板（贴阻尼层），总厚度140mm，吸隔声体龙骨按照0.5mm间距设置。

吸声墙面(从室外到室内): 30mm24kg/m3吸声棉板（玻纤布密封）——0.6mm穿孔铝扣板，总厚度30mm，吸隔声体龙骨按照0.6mm间距设置。

II、厂房隔声门

厂房外侧设置厂房进风消声器，采用组装式结构，安装于厂房砖砌体上。过流通道截面宽为0.8m，过流长度为2m。消声器腔体厚120mm,腔体外层采用1mm钢板，内腔采用0.6mm镀锌穿孔钢板。墙体内设置导流片，导流片厚120mm，采用0.6mm镀锌穿孔钢板。腔体和导流片内填24kg/m3吸声棉板（玻纤布密封）。

IV、场界隔声围墙

为满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值要求，可建设隔声墙。

降噪效果：

1、降噪厂房降噪效果降噪厂房墙体为双层吸隔声模块式结构，该双层模块式吸隔声体围护结构采用内外双层模块式吸隔声体组合结构，该结构中间有空气层相隔的分离墙板。通过经验公式计算出，隔声量为5SdB。

II、用墙降噪效果场界隔声围墙，砌筑180mm厚M7.5水泥砂浆MU10页岩砖墙:隔声墙基础为C25地梁，被面尺寸为300x400mm. 围墙长约80m，高度大于增压机组消声器等噪声出口水平高度，并在围墙上安装吸声材料。降噪围墙可降低噪声值约8-12dB（A） 。

III.减振减震措施主要采用在基础四周砌筑减振沟，减振沟深度与增压机组基础深度一致，宽0.3m，用M5水泥砂浆砌筑条石，减振沟垫层采用900mm宽，100mm 厚，C15素混凝土垫层。减振沟内采用阻燃聚乙烯泡沫材料填充。并加固机房内振动较大的管道。通过该减振措施可降噪约8dB（A）。

IV、厂房进、出风采取下进上出形式；进风口安装有进风消声器和240mm砖砌体。冷却器导风消声弯头处设置隔声罩体，并安装有空冷器出风清声片。消声器和消声弯头至于降噪厂房外，出口朝向远离农户方向。

本项目可根据以上降噪方案结合经济性合理选用降噪方案，类比同类项目，经过噪声治理后，其噪声值降至65dB（A）以下。在不考虑空气吸收、声波反射，而只考虑声能随距离衰减的情况下，其噪声衰减公式如下：

——距离声源为r米处预测受声点噪声预测值，dB（A）；

——距离声源为r0米处声源的总声级值，dB（A）；

——预测受声点距离声源的预测距离，m；

——噪声受点r0处与噪声源的距离，m。

本项目普光气田1#增压站厂界噪声预测情况见表6.2-7。

表6.2-7 普光气田1#增压站厂界噪声预测情况 单位：dB（A）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **预测点位** | **距离（m）** | **贡献值** | **背景值** | | **预测值** | | **评价结果** | |
| **昼间** | **夜间** | **昼间** | **夜间** | **昼间** | **夜间** |
| 东侧 | 40 | 37 | / | / | 37 | 37 | 达标 | 达标 |
| 南侧 | 35 | 37.6 | / | / | 37.6 | 37.6 | 达标 | 达标 |
| 西侧 | 40 | 37 | / | / | 37 | 37 | 达标 | 达标 |
| 北侧 | 50 | 34.2 | / | / | 34.2 | 34.2 | 达标 | 达标 |

由表6.2-7结果可见，普光气田1#增压站厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准。

本项目普光气田2#增压站厂界噪声预测情况见表6.2-8。

表6.2-8 普光气田2#增压站厂界噪声预测情况 单位：dB（A）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **预测点位** | **距离（m）** | **贡献值** | **背景值** | | **预测值** | | **评价结果** | |
| **昼间** | **夜间** | **昼间** | **夜间** | **昼间** | **夜间** |
| 东侧 | 15 | 47.4 | / | / | 47.4 | 47.4 | 达标 | 达标 |
| 南侧 | 30 | 41.4 | / | / | 41.4 | 41.4 | 达标 | 达标 |
| 西侧 | 45 | 38 | / | / | 38 | 38 | 达标 | 达标 |
| 北侧 | 130 | 28.8 | / | / | 28.8 | 28.8 | 达标 | 达标 |

由表6.2-8结果可见，普光气田2#增压站厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准。

**2、放空噪声**

此外，在事故或检修情况将对设备和管道内的天然气进行点火放空，此过程将产生放空噪声，放空噪声值约为90dB（A）；但放空噪声一年出现2~5次，属于偶发噪声，不属于正常工况下的噪声。P102集气站在检修和事故状态下，放空噪声对最近敏感点的预测结果见下表。

表6.2-9 非正常工况下敏感目标噪声预测

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **敏感点** | **距离放空系统距离** | **贡献值** | **背景值** | | **预测值** | | **评价结果** | |
| **昼间** | **夜间** | **昼间** | **夜间** | **昼间** | **夜间** |
| 放空系统西南侧农户 | 300 | 40.4 | 50 | 47 | 50.5 | 47.9 | 达标 | 达标 |

由表6.2-9预测结果可知，放空期间最近敏感点处噪声能够达标，放空噪声在昼夜间均不会对周围居民造成噪声扰民影响。且由于检修或事故放空是偶然发生的，频次很低，且持续时间很短，一旦点火放空结束，噪声对环境的影响立即消失，放空时及时疏散附近居民，不会对该范围内的居民生活造成长期影响。

### 6.2.6 固体废物影响分析

由于输气管道敷设在地下，进行密闭输送，管道进行了防腐处理，在正常情况下，不会有固体废物产生。

本项目空压机等设备润滑主要产生废润滑油，产生量约2t/a；过滤分离器及污水罐底部产生的污泥，产生量约2.5t/a；清管作业产生的少量固体粉末，产生量约0.2t/a。废润滑油、污泥暂存于危废暂存间，面积约5m2，暂存间地面采取四防措施（防风、防雨、防晒、防渗漏），并及时清运至企业净化厂危险废物贮存仓库（与普光气田1#增压站、普光气田2#增压站运距分别为12km和1.6km），定期委托有资质单位进行处理。本项目对废油的收集、贮存和运输应满足《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）的相关规定，建设单位做好危废转移记录。

本项目站场为无人值守站，人员依托P102集气站和净化厂，运营期无生活垃圾产生。

### 6.2.7 土壤环境影响分析

**1、土壤环境影响识别**

（1）土壤环境影响类型与影响途径识别

本项目属于湿气增压工程和地面集输工程，土壤环境影响较小。项目站场对土壤环境影响最突出的主要体现事故状态下污水罐发生泄漏进入周边土壤环境，对土壤造成污染。污水罐为地上设置，主要污染影响型为地面漫流和垂直入渗。

项目土壤环境影响类型与途径见下表。

表6.2-10 土壤环境影响类型与影响途径表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **不同时段** | **污染影响型** | | | |
| **大气沉降** | **地面漫流** | **垂直入渗** | **其他** |
| 建设期 | **—** | √ | √ | **—** |
| 营运期 | **—** | √ | √ | **—** |
| 服务期满后 | **—** | **—** | **—** | **—** |

（2）土壤环境影响源及影响因子识别

建设项目土壤环境影响源及影响因子见下表。

表6.2-11 土壤环境影响源及影响因子识别表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **污染源** | **工艺流程/节点** | **污染途径** | **全部污染物指标a** | **特征因子** | **备注b** |
| 污水罐 | 储存 | 地面漫流 | COD、SS、石油烃、氯化物等 | 石油烃 | 事故 |
| a.根据工程分析结果填写  b.应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；设计大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤敏感目标 | | | | | |

**2、土壤环境影响评价项目类别**

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目主要建设内容为湿气增压工程和地面集输工程，因此参照附录A中的“采矿业、天然气开采”类别，为Ⅱ类污染影响型建设项目。

**3、污染影响型土壤评价等级**

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），“将建设项目占地规模分为大型（≥50hm2）、中型（5-50hm2）、小型（≤5hm2），建设项目占地主要为临时占地”。本项目站场新增永久占地面积约为18900m2，小于5hm2，因此占地规模为小型。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），由于本项目周边存在耕地，建设项目所在地土壤环境敏感程度为敏感，因此，建设项目土壤环境影响评价工作等级为二级。

（1）土壤调查评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）“表5现状调查范围”，根据评价工作等级为二级的污染影响型项目，调查范围为场界外扩200m。

（2）土壤环境敏感目标

本项目站场位于四川省达州市宣汉县普光镇境内，根据现场勘察，项目调查评价范围内主要分布为旱地，本次土壤环境敏感目标见表1.9-1。

**4、项目所在地土壤分类**

根据国家土壤信息服务平台公布的数据，并结合现场踏勘情况可知，拟建地土壤属酸性紫色土。

**5、土壤环境影响分析**

（1）大气沉降影响分析

本项目运营期正常情况下不对大气环境排放污染物，在非正常生产时有超压和检修时依托P102集气站已建点火放空系统排放点火放空燃烧废气，基本不会通过大气沉降对土壤环境造成影响。

（2）地表漫流影响分析

本项目正常情况下，气田水直接通过管道进入密闭的污水罐内，因此，正常情况下不会外溢或泄漏至外环境中产生地面漫流情况。通过站场四周设置了雨水排水沟，站场内雨水可及时排入周边，雨水漫流不会带走站场内的污染物，对周边土壤的影响也很小。

（3）垂直入渗影响分析

①预测评价范围、时段和情景设置

对于本项目主要考虑在非正常工况下，污水罐泄漏，通过垂直入渗途径污染土壤。本次评价情景设置为污水罐泄漏，产生渗透，直接污染周边土壤。

②预测因子及源强

根据工程分析及环境影响识别结果，本项目垂直入渗途径对土壤的影响主要考虑污染因子为石油烃。本项目普光气田1#增压站、普光气田2#增压站的污水罐容积分别约61.544m3、63.585m3，以普光气田2#增压站污水罐作为预测源。

本项目采取了有效的防渗措施，根据土壤环境影响识别可知，正常工况下基本不会对土壤造成影响，主要考虑污水罐破裂，引起事故泄漏形成垂直入渗，造成土壤污染的情况。

废水渗透地下属于有压渗透，假定包气带充满水，按达西公式计算源强，公式如下：



式中：Q—为渗入到地下水的污水量（m3/d）；

K—为地面垂向渗透系数（m/d），结合区域调查数据，同时分析20万水文地质、红层找水报告及相关文献资料，普光场内包气带渗透系数 0.00139~0.026m/d、本次取0.026m/d。

H—为水深（m），根据设计，本次取9m；

D—为地下水埋深（m），本次取4m；

A—为污水罐的泄漏面积（m2），本次取7.065m2。

可计算污水罐渗漏至土壤废水量0.597m3/d，本次按照污水罐全部泄漏考虑（污水罐容积约63.585m3），即泄漏量为63.585m3。

污水罐暂存的废水为气田水，结合本报告预测的废水中石油类浓度约200mg/L，本报告取值200mg/L，可计算非正常工况下渗漏的石油类量=63.585m3×200mg/L=12.717kg。

③预测模式

本次预测采用《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》中E.1.3中预测方法进行计算。

a、单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：



式中：*ΔS*——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量，mmol/kg；

*I*S ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸、游离碱输入量，mmol；

*L*S——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

*R*S——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

*ρ*b——表层土壤容重，kg/m3。

*A*——预测评价范围，m2。

*D*——表层土壤深度，一般取0.2m，可根据实际情况适当调整；

*n*——持续年份，a。

b、单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：



式中：Sb——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

参数选取：

a、单位年份表层土壤中某种物质的输入量*I*S

根据预测，取值2kg；

b、土壤容重

采用地理科学第3期第29卷中《成渝经济区的耕地土壤质量特点及保护对策》中提出的耕层土壤容重>1350kg/m3，评价取值1350kg/m3。

c、评价范围

以污水罐罐底面积=3.14×1.5m×1.5m=7.065m2。

预测**ΔS**值：采用《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》中E.1.3中预测方法及选取的参数，可计算：

土层中石油类增量*ΔS*石油类=12.717kg/（1350kg/m3×7.065m2×0.2m）=0.007g/kg；

预测值**S**值：根据本次评价阶段的土壤监测数据，石油类（石油烃）最大浓度为0.024g/kg，土层中石油类预测值*S*为0.031g/kg。满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。

**6、小结**

本项目正常工况下基本不会对土壤造成影响，主要考虑污水罐破裂，引起事故泄漏形成垂直入渗，有可能对土壤环境产生污染影响。因此，环评要求建设单位须做好管道的防腐防渗措施，定期检修污水罐，及时发现并修护泄漏破损问题。

根据调查，川渝地区实施的地面集输项目，在采取了妥善防范措施的情况下，均未发现对土壤产生明显污染影响的情况，也没有接到关于土壤污染环保投诉的地面集输项目，也印证了采取防范措施的情况下站场运行过程中没有对土壤环境质量产生明显的负面影响。

# 7 环境风险分析

## 7.1 评价依据

本环评按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、《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）和《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）的精神，对本项目环境风险进行分析评价。

## 7.2 一般性原则

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价是以突发性事故导致的危险物质环境及损害防控为目标，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建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

## 7.3 评价目的及重点

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。根据本项目工程特点和周围的环境状况，确定把风险带来的环境影响问题作为风险评价工作重点。

根据本项目特点，本报告主要针对普光气田主体湿气增压工程增压站天然气泄漏及泄漏引发的火灾事故、天然气输气管线发生天然气泄漏及泄漏引发的火灾事故、气田水泄漏引发的水环境污染事故、爆炸事故燃烧过程中产生的伴生/次生污染物对环境的影响进行评价。

## 7.4 风险调查

### 7.3.1 风险源

本项目是天然气开采和内部集输工程，本项目输送的介质为含硫化氢天然气，同时本项目涉及润滑油储存，项目涉及的主要危险有害物质为甲烷、硫化氢、润滑油。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B，本项目重点关注的危险物质主要为甲烷临界量为10t；硫化氢临临界量为2.5t；润滑油临界量为2500t。由于气田水不属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），附录B中重点关注的危险物质，根据分析气田水属于危害水环境物质，但不属于急性毒性类别1中物质。故不作为环境风险等级判定物质，本次评价仅对其在储存过程中的风险提出措施。

### 7.3.2 环境敏感目标

通过现场踏勘，对管道主要环境风险敏感点进行调查，调查结果见章节——**1.9.2环境保护目标**。本项目在选址选线过程中就避开了居民集中区、风景名胜区、文物古迹等风险敏感点，项目的环境风险敏感点主要是普光气田1#增压站、普光气田2#增压站5km范围内和管道沿线两侧200m范围内的居住户、社会关注点等。

## 7.4环境风险潜势判定

根据建设项目涉及的物质及工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境硬性途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按下表确定环境风险潜势。

**表7.4-1 建设项目风险潜势的划分**

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

**1、P的分级确定**

危险物质及工艺系统危险性（P）等级通过定量分析危险物质数量与临近量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），再对照HJ169-2018附录C中表C.2，由Q和M两项因子确定P。

**（1）危险物质数量与临近量的比值（Q）**

①天然气管道在线量

天然气最大在线量=天然气密度\*截面积\*管道长度\*压力倍数（压力倍数=运行压力/大气压）

管道长度为新建P106-P104-1#增压站集输管道的长度。

酸气管道：新建P106-P104-1#增压站集输管道段天然气密度为0.7012kg/m3，截面积为0.0177m2，酸气管道长4.1km，压力倍数为90.8，因此天然气最大在线量约为10781.09kg。

②本项目站场共设置2个润滑油储罐，容积均为11.304m3，润滑油密度为860kg/m3，润滑油最大储存量约为19.44288t。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中关于环境风险评价工作等级的划分方法，本项目酸气管线输送的介质为含硫天然气，项目涉及的主要危险有害物质为甲烷、硫化氢和气田水。由于气田水不属于《建设项目风险评价技术导则》（HJ169-2018），附录B中重点关注的危险物质，根据分析气田水属于危害水环境物质，但不属于急性毒性类别1中物质。故不作为环境风险等级判定物质，本次评价仅对其在储存过程中的风险提出措施。

表7.4-2 本项目评价单元危险物质最大存在量

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **距离（km）** | **危险物质最大存在总量（t）** | **备注** |
| 1 | 酸气管道 | 4.1 | 10.78109 | 天然气 |
| 2 | 润滑油储罐 | / | 19.44288 | 润滑油 |

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（*Q*）：

式中：*q1、q2…qn*——每种危险物质的最大存在总量，t；

*Q1、Q2…Qn*——每种危险物质的临界量，t；

当*Q*＜1时，该项目环境风险潜势为I。

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

危险物质的最大存在总量=天然气最大存在总量\*该类危险物质所占摩尔分数。

根据项目概况3.3中输送介质情况和润滑油罐设置情况，从而得到本项目评价单元内各危险物质的最大存在总量。

表7.4-3 酸气管道危险物质数量与临界值比值计算表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **危险物质名称** | **CAS号** | **最大存在总量qn/t** | **临界量Qn/t** | **qn/Qn** |
| 1 | 甲烷 | 74-82-8 | 8.142 | 10 | 0.8142 |
| 2 | 硫化氢 | 7783-06-4 | 1.634 | 2.5 | 0.6536 |
| 合计 | | | — | — | 1.4678 |

表7.4-4 润滑油罐危险物质数量与临界值比值计算表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **危险物质名称** | **CAS号** | **最大存在总量qn/t** | **临界量Qn/t** | **qn/Qn** |
| 1 | 润滑油 | 68344-30-5 | 19.44288 | 2500 | 0.0078 |
| 合计 | | | — | — | 0.0078 |

根据《建设项目风险评价技术导则》（HJ169-2018），附录C进行Q值计算，本项目危险物质最大存在量Q=1.4756，Q值划分为（1）1＜Q≤10。

**（2）行业及生产工艺特点（M）**

拟建项目属于石油天然气行业，且涉及危险物质（润滑油）储存，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C中表C.1计算结果，本项目行业及生产工艺M为15，属于（2）10＜M≤20（以M2表示）。

**表7.4-7 建设项目M值确定表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **工艺单元名称** | **生产工艺** | **M分值** |
| 1 | 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（不含城镇燃气管线） | 10 |
| 2 | 其他 | 涉及危险物质使用、储存的项目 | 5 |
| **M总** | | | 15 |

备注：M值划分为（1）M>20，（2）10＜M≤20；（3）5＜M≤10；（4）M=5，分别以M1、M2、M3和M4表示。

综上，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C中表C.2判断危险物质及工艺系统危险性（P）分级。

表7.4-8 危险物质及工艺系统危险性等级（P）判定

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **危险物质数量与临界值比值（Q）** | **行业及生产工艺（M）** | | | |
| **M1** | **M2** | **M3** | **M4** |
| Q≥100 | P1 | P1 | P2 | P3 |
| 10≤Q＜100 | P1 | P2 | P3 | P4 |
| 1≤Q＜10 | P2 | P3**（本项目分级）** | P4 | P4 |

注：当Q＜1时，该项目环境风险潜势为Ⅰ。

**2、E的分级确定**

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录D判定环境敏感程度（E）分级。拟建项目周边5000m范围内总人数约3万人，属于大于1万人，小于5万人，500 m范围内人口数150人，属于大于100人，小于200人，每公里管段周边200m范围内人口数为150人，属于小于500人，因此本项目大气环境敏感程度为E2；拟建项目地表水功能敏感性为F2（排放点进入地表水环境功能为Ⅲ类）、地表水环境敏感目标为S3（后河下游10km范围内不含饮用水源保护区等地表水敏感保护目标），因此本项目地表水环境敏感程度为E2；本项目地下水功能敏感性为G2、包气带防污性能分级为D3，因此本项目地下水环境敏感程度为E3。

**3、风险潜势的划分**

综上，本项目危险物质及工艺系统危险性等级（P）划分为P3，大气环境敏感程度为E2，地表水环境敏感程度为E2，地下水环境敏感程度为E3。根据表7.4-1，各环境要素环境敏感程度分级及根据导则要求的环境潜势划分情况见下表。

**表7.4-9 项目各环境要素环境敏感程度分级及环境潜势划分情况**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **环境要素** | **大气环境** | **地表水环境** | **地下水环境** | **本项目环境风险潜势综合等级（取各要素等级相对高值）** |
| 敏感度分级 | E2 | E2 | E3 |
| 环境潜势 | Ⅲ | Ⅲ | Ⅱ | **Ⅲ** |

## 7.5 评价等级及评价范围

### 7.5.1 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中关于环境风险评价工作等级的划分方法，风险潜势为Ⅳ及以上，进行一级评价；风险潜势为Ⅲ，进行二级评价；风险潜势为Ⅱ，进行三级评价；风险潜势为Ⅰ，可展开简单分析。

表7.5-1 环境风险评价工作等级划分

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **环境风险潜势** | **Ⅳ、Ⅳ＋** | **Ⅲ** | **Ⅱ** | **Ⅰ** |
| 评价工作等级 | 一 | **二（√）** | 三 | 简单分析 |

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中关于环境风险评价工作等级的划分方法，本项目风险潜势为Ⅲ，确定本项目环境风险评价等级为二级。

### 7.5.2 环境风险评价范围

风险评价范围为沿管线两侧各200m的带状区域和1#增压站、普光气田2#增压站周边5km区域。

## 7.6 风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险识别内容包括生产过程中涉及的物质危险性识别、生产系统危险性识别、危险物质向环境转移的途径识别。

### 7.6.1 物质风险识别

按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）标准，天然气属于甲B类火灾危险物质。

本项目涉及的危险物质主要是输送的天然气所含的甲烷、H2S以及润滑油、气田水。

**1、甲烷**

天然气是一种易燃易爆混合性气体，其主要成分为甲烷，与空气混合能形成爆炸性混合物，天然气本身具有闪点低、易扩散、受热后迅速汽化，强热时剧烈汽化而喷发远射、燃烧值大、燃烧温度高、爆炸范围较宽且爆炸下限低等特点。主要物质甲烷的物理化学特性如表7.6-1。

表7.6-1 甲烷物化性质表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 标识 | 中文名：甲烷 | 英文名：Methane | |
| 分子式：CH4 | 分子量：16.04 | UN编号：1971 |
| 危规号：21007 | RTEC号：PA1490000 | CAS号：74-82-8 |
| 危险性类别：第2.1类易燃气体 | 化学类别：烷烃 | |
| 理化性质 | 外观与性状：无色无臭气体 | | |
| 熔点（℃）：-182.5 | 溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚 | |
| 沸点（℃）：-161.5 | 相对密度（水=1）：0.42/-164℃ | |
| 饱和蒸气压（KPa）：53.32/-168.8 | 相对密度（空气=1）：0.55 | |
| 临界温度（℃）：-82.6 | 燃烧热（kJ/mol）：889.5 | |
| 临界压力（MPa）：4.59 | 最小引燃能量（mJ）：0.28 | |
| 燃烧爆炸危险性 | 燃烧性：易燃气体 | 燃烧分解产物：CO、CO2、H2O | |
| 闪点（℃）：＜-50 | 聚合危害：不会出现 | |
| 爆炸极限（V％）：5.3～15 | 稳定性：稳定 | |
| 自燃温度（℃）：538 | 禁忌物：强氧化剂、卤素 | |
| 危险特性：与空气混合形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸，与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮及其它氧化剂接触剧烈反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。  爆炸性气体分类、分级、分组：ⅡAT1 | | |
| 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。  灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。 | | |
| 毒性 | 接触限值：中国：未制定前苏联MAC：300mg/m3美国TWA（ACGIH）：窒息性气体 | | |
| 毒性：属低毒性 | | |
| 侵入途径：吸入 | | |
| 健康危害 | 空气中甲烷浓度过高，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、呼吸和心跳加快、精细动作障碍等，甚至因缺氧而窒息，昏迷，甲烷量高达2%时，工作人员应立即离开该区域。 | | |
| 急救方案 | 吸入：应迅速离开现场至空气新鲜处，注意保暖，呼吸困难时给输氧。呼吸及心跳停止者应立即进行人工呼吸和心脏按压术。就医。对症治疗，注意防止脑水肿。  皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。 | | |
| 防护措施 | 工程控制：生产过程密闭，全面通风。进入罐内或高浓度区作业，应有人监护。  个体防护：高浓度环境，佩戴自给式呼吸器；一般可戴安全防护眼镜、防护手套、穿防静电工作服。  其他：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入限制性空间或其他高浓度作业区，须有人监护。 | | |
| 泄漏处理 | 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。尽可能切断泄漏源，合理通风，加速扩散。  建议应急处理人员戴自给式呼吸器，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．也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风．漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体，修复、检验后再用。 | | |

甲烷其危险有害因素分析如下：

（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，在空气中只要较小的点燃能量就会燃烧，因此具有较大的火灾危险性。

（2）易爆性：天然气与空气组成混合气体，其浓度处于一定范围时，连火即发生爆炸。天然气（甲烷）的爆炸极限范围为5%~14%，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。上表列出了在0℃、101.325kPa条件下天然气主要成分的爆炸、燃烧特性。

（3）毒性：天然气为烃类混合物，属低毒性物质，但长期接触可导致神经衰弱综合症。甲烷属“单纯窒息性”气体，高浓度时因缺氧窒息而引起中毒，空气中甲烷浓度达到25%~30%时出现头晕，呼吸加速、运动失调。

（4）热膨胀性：石油及石油产品、天然气的体积随着温度的升高而膨胀，特别是天然气随温度升高膨胀特别明显．如果站场储存容器受暴晒或靠近高温热源，容器内的介质受热膨胀造成容器内压增大而膨胀。这种热胀冷缩作用往往损坏储存容器，造成介质泄漏。天然气储存容器在低温下还可能引起外压失稳。

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

（6）易扩散性：天然气的泄漏不仅会影响管道的正常输送，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。甲烷特性见下表：

表7.6-2 甲烷的危险特性

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 临界温度℃ | | -79.48 | 燃烧热j/kmol | 884768.6 |
| 临界压力bar | | 46.5 | LEF（%V/V） | 4.56 |
| 标准沸点℃ | | -161.5 | UFL（%V/V） | 19.13 |
| 熔点℃ | | -182.5 | 分子量kg/kmol | 16.98 |
| 最大辐射能kw/m2 | | 200.28 | 最大燃烧率kg/m2·s | 0.13 |
| 爆炸极限%（v） | 上限 | 5.0 | 燃烧爆炸危险度 | 0.13 |
| 下限 | 14.0 | 危险性类别 | 1.8 |
| 密度kg/m3 | | 0.72（标准状态下） | | |

**2、硫化氢**

本项目天然气为含硫气，可能对环境造成危害的物质为硫化氢。硫化氢为强烈的神经性毒物，对粘膜有强烈的刺激作用。硫化氢对人的生理影响及危害见表7.6-3。

表7.6-3 硫化氢物化性质表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 标识 | 中文名 | 硫化氢 | 英文名 | Hydrogen Sulfide | | |
| 分子式 | H2S | 危险货物：UN编号 | | 21006:1053 | |
| 沸点 | -60.4℃ | 临界温度 | | 100.4℃ | |
| 相对密度  （水=1） | / | 相对密度  （空气=1） | | 1.19 | |
| 外观性状 | 无色、有恶臭的气体 | | | | |
| 溶解性 | 溶于水、乙醇 | | | | |
| 外观与性状：无色无臭气体 | | | | | |
| 危险性参数 | 闪点 | / | 爆炸上限 | | | 46%(V/V) |
| 引燃温度 | 260℃ | 爆炸下限 | | | 4%(V/V) |
| 危险特性 | 易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与浓硝酸、发烟硝酸或其它强氧化剂剧烈反应，发生爆炸。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。 | | | | |
| 燃烧产物 | 二氧化硫 | | | | |
| 灭火 | 灭火剂 | 雾状水、抗溶性泡沫、干粉。 | | | | |
| 灭火方法 | 消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。 | | | | |
| 毒性及健康危害 | 毒性 | LC50：618mg/m3(大鼠吸入) | | | | |
| 健康危害 | 本品是强烈的神经毒物，对粘膜有强烈刺激作用。急性中毒：短期内吸入高浓度硫化氢后出现流泪、眼痛、眼内异物感、畏光、视物模糊、流涕、咽喉部灼热感、咳嗽、胸闷、头痛、头晕、乏力、意识模糊等。部分患者可有心肌损害。重者可出现脑水肿、肺水肿。极高浓度(1000mg/m3以上)时可在数秒钟内突然昏迷，呼吸和心跳骤停，发生闪电型死亡。高浓度接触眼结膜发生水肿和角膜溃疡。长期低浓度接触，引起神经衰弱综合征和植物神经功能紊乱。 | | | | |
| 应急处理处置方法 | 泄漏应急处理 | 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离150m，大泄漏时隔离300m，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，穿防静电工作服。从上风处进入现场。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，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。或使其通过三氯化铁水溶液，管路装止回装置以防溶液吸回。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。 | | | | |
| 眼睛接触 | 立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。 | | | | |
| 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。 | | | | |

表7.6-4 硫化氢对人的生理影响及危害

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **空气中H2S浓度（mg/m3）** | **接触时间** | **生理影响及危害** |
| 0.04 | / | 感到臭味 |
| 0.5 | / | 感到明显臭味 |
| 5.0 | / | 有强烈臭味 |
| 7.5 | / | 有不快感 |
| 15 | / | 刺激眼睛 |
| 35～45 | / | 强烈刺激粘膜 |
| 75～150 | / | 刺激呼吸道 |
| 150～300 | 15min | 嗅觉麻痹 |
| 300 | / | 暴露时间长有中毒症状 |
| 300～450 | 1h | 引起亚急性中毒 |
| 375～525 | 4～8h | 有生命危险 |
| 525～600 | 1～4h | 有生命危险 |
| 900 | 30min | 引起致命性中毒 |
| 1500 | / | 引起呼吸道麻痹、有生命危险 |
| 1500～2250 | 数分钟 | 死亡 |

**3、润滑油**

润滑油为油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味。不溶于水，溶于有机溶剂。急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。 慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。

毒性：LD50、LC50无资料。

危险特性：遇明火、高热可燃。

**表7.6-5 润滑油理化性质及危险特性**

| 项目 | 内容 |
| --- | --- |
| 性状与用途 | |
| 外观与性状 | 油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味。 |
| 主要用途 | 用于机械的摩擦部分，起润滑、冷却和密封作用。 |
| 理化性质 | |
| 闪点（℃） | 76 |
| 燃点（℃） | 248 |
| 相对密度  （水=1） | ＜1 |
| 相对蒸汽密度  （空气=1） | 无资料 |
| 溶解性 | 不溶于水 |
| 健康危害 | |
| 侵入途径 | 吸入、食入 |
| 健康危害 | 急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。 慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。有资料报道，接触石油润滑油类的工人，有致癌的病例报告。 |
| 环境资料 | |
| 对环境有危害，对水体和大气可造成污染 | |
| 燃爆特性与消防要求 | |
| 燃爆危险 | 本品可燃，具刺激性。 |
| 危险特性 | 遇明火、高热可燃。 |
| 灭火方法 | 消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。 |
| 稳定性和反应活性 | |
| 稳定性 | 稳定 |
| 禁配物 | 强氧化物 |
| 避免接触  的条件 | 受热 |
| 聚合危害 | / |
| 燃烧（分解）产物 | 一氧化碳、二氧化碳 |
| 储运注意事项 | |
| 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。 | |
| 急救措施 | |
| 皮肤接触 | 脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。 |
| 眼睛接触 | 提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 |
| 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。 |
| 食入 | 饮足量温水，催吐。就医。 |
| 泄漏应急处置 | |
| 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，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，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。 | |

**4、气田水**

气田水中包含有大量的离子及微量元素，阳离子主要为K+、Na+、Ca2+、Mg2+、Ba2+、Sr2+，阴离子主要为Cl-、Br-等，具有一定的腐蚀能力，从环境方面气田水主要表现的危害为腐蚀性和毒性，属于危害水环境物质，但不属于急性毒性类别1中物质。

### 7.6.2 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生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施以及环境保护措施，由此可识别工程建设生产过程中的风险源。

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。本项目通过管线涉及站场划分危险单元，共划分为5个危险单元，分别为：

①本项目普光气田1#增压站；

②本项目普光气田2#增压站；

③新建P106-P104-1#增压站集输管道；

④润滑油储罐；

⑤污水罐。

结合各单元工艺流程，对各危险单元的风险源进行识别，并分析风险源的危险性、存在条件和转化为事故的触发因素，识别结果见表7.6-6。

### 7.6.3 危险物质扩散途径识别

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，同一种危险物质可能有多种环境风险类型。本项目主要环境风险物质为CH4、硫化氢和润滑油，还要考虑增压站和天然气管道泄漏后的火灾事故中未完全燃烧产生的伴生污染物CO，以及火灾事故时产生的消防废水和事故后维修作业废水，此外还需考虑润滑油储罐泄漏、气田水泄漏，导致润滑油、气田水进入地表水、地下水、土壤环境，对项目周围环境造成危害。本项目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见下表。

表7.6-6 本项目环境风险识别表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **危险物质** | **环境风险类型** | **环境要素影响** | **扩散途径和可能影响方式** |
| 增压站泄漏的天然气 | 泄漏 | 大气 | 增压站泄漏事故导致天然气泄漏后直接进入大气环境，通过大气扩散对项目周围环境造成危害，致使居民甲烷窒息或硫化氢中毒。 |
| 火灾 | 大气 | 增压站泄漏事故导致天然气泄漏，经点燃后伴生污染物CO、SO2等进入大气环境，通过大气扩散对项目周围环境造成危害。 |
| 地表水 | 增压站泄漏事故后维修作业对地表水环境造成影响。 |
| 爆炸 | 大气 | 增压站泄漏事故导致天然气泄漏发生爆炸事故，引发伴生污染物CO、SO2等进入大气环境，对项目周围环境造成危害。 |
| 地表水 | 增压站泄漏事故导致天然气泄漏发生爆炸事故时产生的消防废水或事故后维修作业对地表水环境造成影响。 |
| 管道泄漏的天然气 | 泄漏 | 大气 | 天然气泄漏后直接进入大气环境，通过大气扩散对项目周围环境造成危害，致使居民甲烷窒息或硫化氢中毒。 |
| 火灾 | 大气 | 天然气泄漏发生火灾事故，引发伴生污染物CO、SO2等进入大气环境，对项目周围环境造成危害。 |
| 地表水 | 天然气泄漏发生火灾事故时产生的消防废水或事故后维修作业对地表水环境造成影响。 |
| 爆炸 | 大气 | 天然气泄漏发生爆炸事故，引发伴生污染物CO、SO2等进入大气环境，对项目周围环境造成危害。 |
| 地表水 | 天然气泄漏发生爆炸事故时产生的消防废水或事故后维修作业对地表水环境造成影响。 |
| 润滑油 | 泄漏 | 地表水、土壤、地下水 | 润滑油罐发生泄漏，导致润滑油进入地表水、地下水、土壤环境，对项目周围环境造成危害。 |
| 火灾 | 大气 | 润滑油泄漏发生火灾事故，引发伴生污染物CO等进入大气环境，对项目周围环境造成危害。 |
| 地表水 | 润滑油泄漏发生火灾事故时产生的消防废水或事故后维修作业对地表水环境造成影响。 |
| 气田水 | 泄漏 | 地表水、土壤、地下水 | 污水罐发生泄漏，导致气田水进入地表水、地下水、土壤环境，对项目周围环境造成危害。 |

### 7.6.4 风险识别结果

根据风险识别分析，下表给出建设项目环境风险识别汇总结果。

表7.6-7 本项目环境风险识别表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **危险单元** | **风险源** | **风险类型** | **危险物质** | **扩散途径** | **可能受影响**  **的敏感目标** |
| 1 | 本项目普光气田1#增压站 | 增压站 | 泄漏、火灾、爆炸、引发的伴生/次生污染物排放 | CH4  硫化氢 | 大气、地表水 | 周边居民、受纳水体 |
| 2 | 本项目普光气田2#增压站 | 增压站 | 泄漏、火灾、爆炸、引发的伴生/次生污染物排放 | CH4  硫化氢 | 大气、地表水 | 周边居民、受纳水体 |
| 3 | 酸气管线 | 管线 | 泄漏、火灾、爆炸、引发的伴生/次生污染物排放 | CH4 | 大气、地表水 | 周边居民、受纳水体 |
| 4 | 润滑油储罐 | 储罐 | 泄漏、火灾引发的伴生/次生污染物排放 | 润滑油 | 大气、地表水、土壤、地下水 | 周边居民、地表水、土壤、地下水 |
| 5 | 污水罐 | 储罐 | 泄漏 | 气田水 | 地表水、土壤、地下水 | 地表水、土壤、地下水 |

## 7.7 风险事故情形分析

### 7.7.1 危险因素分析

**1、增压站泄漏事故原因**

增压站泄漏事故原因主要有以下几类：

（1）天然气增压机密封方式如果不对造成密封故障问题，会造成天然气的泄漏。

（2）阀门密封不好导致天然气的泄漏。

**2、天然气管道泄漏事故原因**

通过对国内外天然气输送管遇进行事故统计和原因分析可以看出，输气管道的泄漏事故原因主要有以下几类：

**（1）外部损（破）坏**

外部损（破）坏主要指外来原因或第三方责任而引起的管边事故。输气管过的外部损（破）坏主要指施工机械或大型工具将管遇意外刺伤或地震、滑坡、泥石流、挖土湿陷、坍塌、垮场、洪水等自然外力引起的管道损伤和第三方人为损（破）坏：因操作人员的素质、技术水平、应变能力及责任心不够也是造成事故的原因之一。

人为损坏主要来自三个方面，一是工艺操作失误，导致流程错乱，形成憋压、抽空等其它非正常工况，引起天然气泄漏；二是违法在管道保护区或安全防护区内从事取土、挖掘、采石、盖房、修渠、爆破、行驶禁止行驶的交通工具和机械等活动，造成输气管道破损：三是不法分子蓄意破坏，在管道上钻孔输气，盗窃管道附属设备和构件等，都极容易引发重大安全事故。

**（2）腐蚀**

腐蚀是造成输气管道穿孔、泄漏最常见的因素。

腐蚀失效是长输管道主要失效形式之一，腐蚀有可能大面积减薄管道的壁厚，导致过度变形或爆破，也有可能导致管道腐蚀穿孔。本项目埋地管道受所处的土壤类型、土壤电阻率、土壤含水量（湿度）、pH值、硫化物含量、氧化还原电位、微生物、杂散电流及干扰电流等因素的影响会造成管道电化学腐蚀、化学腐蚀、微生物腐蚀、应力腐蚀和干扰腐蚀等。

管道外腐蚀是在外防腐层破坏/剥离、阴极保护不完全/被屏蔽情况下发生的，发生后腐蚀速率与土壤腐蚀性、阴极保护度等因素有关。防腐层失效的主要原因有土壤对涂层的化学、物理破坏，运行条件造成的涂层老化、阴极保护副作用造成涂层剥离，施工质量差和补口不合格，以及外界活动破坏防腐层等。诱发管道内腐蚀的原因主要是输送介质中含有机硫、CO2、水、细菌等腐蚀性物质。管道沿线大部分地段土壤电阻率在50m以上，属弱腐蚀性土壤（如粘土、碎石层和基岩等）；少部分有水的河谷边为中等腐蚀性土壤；管道通过山区部分土壤中各种微生物和植物根茎比较活跃，土壤中的含水量较高。

埋地酸气管线防腐保温采用“管中管”成型工艺，保温层采用硬质聚氨脂泡沫聚乙烯防腐保温层（保温层厚40mm），防腐层采用环氧粉末；防护层采用聚乙烯层，酸气管道补口采用现场发泡，补口防腐采用无溶剂液体环氧涂料+粘弹体胶带+聚乙烯袖套管+粘弹体胶带+辐射交联聚乙烯热收缩带。

燃料气管线采用机械强度高，耐磨耐冲击，耐化学介质腐蚀，抗植物根茎穿透，吸水性低，使用寿命长，电绝缘性好，使用寿命长的加强级三层PE防腐层，管道补口采用辐射交联聚乙烯热收缩套。

本项目的防腐水平较高，无论是管道防腐、补口防腐，都是采用国内目前先进的防腐工艺。本项目的防腐可以在一定程度上降低引发工程出现事故的最主要原因——腐蚀的程度和速度，削减本项目的环境风险水平。

**（3）管材及施工缺陷**

管材本身质量差多是因为金属材质及制造工艺的缺陷引起，其中管材卷边、分层、制管焊缝缺陷、管段热处理等工艺均可影响到管材质量；管道焊接缺陷主要表现在焊接边缘错位、未焊透与未熔合、夹渣、气孔和裂纹等，这些缺陷大多数是由于焊工责任心不强、工作不认真以及违反焊接工艺规程所造成的。

施工质量主要指管道对接焊缝质量。管口焊接质量水平低，电弧烧穿、气孔、夹渣和未焊透发生率高，是引发事故的又一重要因素。

施工不良还表现在以下方面：管道除锈、去污、防腐和现场补口等工序未按施工要求去做；现场涂敷作业管理不严，使防腐层与管体粘结不良，管子下沟动作粗鲁以及回填作业草率，使泥土、岩石冲击防腐层，造成防腐层破坏；阴极保护没有与管道埋地同时进行；还有管子搬运时管子产生疲劳裂纹。

**3、管道危险因素分析**

结合国外管道事故分析，天然气输气管道事故因素主要涉及第三方破坏、腐蚀、设计和误操作等，考虑人的第三方破坏、设计质量、施工危害、生产运营管理等人为因素的影响。

①介质及压力因素：本项目输送的天然气含有的硫化氢等组分在一定条件下对管道内壁具有一定的内腐蚀作用，由于压力较高，存在较高的物理应力开裂危险。另外，输气管道压力随时间有一定的周期性变化，可造成管材疲劳损伤。

②地质灾害因素：包括洪水的冲刷、侵蚀与岸坡坍塌、滑坡、崩塌、危石和高陡边坡等。

③腐蚀因素：管道沿线大部分均为中～弱腐蚀性土壤。除人类活动的地区外，管道还经过农田分布区和丘陵林地区，在这些地区生长有乔木、灌木和草本。当部分根深植物在管道附近甚至管道上生长时，其根系将缠绕、挤压、损坏管道的防腐层，造成管道防腐失效。

④第三方破坏因素：管道经过的人口地区等级及经济发展水平差异较大，3级地区人口分布对工程的第三方破坏、泄漏影响系数具有较大的影响，人类活动频繁，增加了管道风险的水平。

根据管道路由的实际情况和分段的情况：对天然气输气管道沿线的第三方破坏、腐蚀、设计、误操作等因素的评估，根据沿线地区等级、高价值地区、环境敏感地区和管线泄漏量和泄漏对管道沿线的相对影响大小，可以确定管线沿线的风险分布。

### 7.7.2 风险事故情形

**1、压缩机泄漏事故**

本项目使用的压缩机密封性能很好，同时对压缩机和阀门等设备进行日常维护和保养，压缩机发生泄漏事故的概率极低。

**2、天然气管道泄漏风险事故**

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录E，75mm＜内径≤150mm的管道，当泄漏孔径为10%孔径时，泄漏频率为2.0×10-6/（m·a）；全管径泄漏时，泄漏频率为1.0×10-6/（m·a）。

本项目风险管线全长4.1km，酸气管线管径为114.3mm，因此当泄漏孔径为10%孔径时泄漏频率为0.0167/a，表明本项目在营运期存在发生泄漏事故的概率较小。本项目无论从管材、防腐还是施工工艺方面，都达到了先进水平，另外还必须最大限度地降低外部干扰、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营运。

**3、天然气管道火灾、爆炸风险事故**

据美国和欧洲的统计：管道大孔泄漏事故引起火灾的可能性为2.7%，小孔事故引起火灾的可能性为1.6%，管径小于406mm的管道破裂后火灾的可能性为4.9%，管径大于406mm的管道破裂后火灾的可能性为35.3%。

因此，本管道工程的火灾、爆炸事故概率见表7.7-1。

表7.7-1 泄漏频率表

| **事故类型** | **事故比例** | **泄漏事故概率次/（m·a）** | **着火率** | **火灾、爆炸事故概率 次（/m·a）** | **管道长度km** | **本管道工程火灾、爆炸事故概率 次/a** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 小孔 | 0.8 | 2.0×10-6 | 0.016 | 3.2×10-8 | 6.2 | 1.98×10-4 |
| 大孔 | 1.5 | 1.0×10-6 | 0.027 | 2.07×10-8 | 1.28×10-4 |
| 断裂 | 0.5 | 0.049 | 4.9×10-8 | 3.04×10-4 |

因此，本项目天然气管道火灾爆炸事故概率为3.04×10-4次/a，表明此类事故发生概率非常低，但是不为零。

**4、润滑油泄漏、火灾**

润滑油在储存过程中，若管理不善或操作失误，以及罐体不佳或腐蚀，导致润滑油泄漏、火灾，影响大气、地表水环境、土壤和地下水环境。

**5、气田水泄漏**

气田水在储存过程中，若管理不善或操作失误，以及罐体不佳或腐蚀，导致气田水泄漏，影响地表水环境、土壤和地下水环境。

综合考虑本项目涉及有毒有害物质中可能发生的事故及产生的影响，本次评价确定的最大可信事故主要为：天然气管道泄漏事故。

### 7.7.3 源项分析

本项目集气管线输送介质为含硫化氢天然气，主要考虑管道腐蚀或应力作用引起的甲烷泄漏事故，进而进入大气，引起群众缺氧、窒息等，如果遇火星或明火，可能发生火灾爆炸事故。根据类比同类型事故分析，由于各个危险单元前后设置了紧急隔离系统，泄漏时间一般为10min，泄漏量按管道截面100%断裂进行估算。根据7.4章节核算的本项目P106-P104-1#增压站集输管道的最大天然气在线量为10781.09kg，项目概况3.3中输送介质情况，天然气甲烷含量75.52%，硫化氢含量15.16%，根据企业提供的资料，预计P106-P104-1#增压站集输管道泄漏时天然气泄漏速率为17.97kg/s，甲烷泄漏速率为13.57kg/s，硫化氢泄漏速率为2.72kg/s。

## 7.8 环境风险分析

### 7.8.1 压缩站泄漏后果分析

本项目增压站泄漏事故主要考虑天然气增压机密封方式如果不对造成密封故障问题，会造成天然气的泄漏或阀门密封不好导致天然气的泄漏，进而进入大气，引起群众缺氧、窒息等，如果遇火星或明火，可能发生火灾爆炸事故。根据类比同类型事故分析，由于各个危险单元前后设置了紧急隔离系统，泄漏时间一般为10s后即可得到控制。

天然气泄漏后，发生事故的情况共分为3种类型，主要有泄漏后，在泄漏口立即燃烧，形成喷射火焰；泄漏后推迟燃烧，形成闪烁火焰或爆炸；泄漏后不立即燃烧也不推迟燃烧，形成环境污染。

**1、压缩站泄漏天然气对人群健康危害影响**

本项目压缩站若发生天然气泄漏，天然气为含硫天然气，一经泄漏，会引发硫化氢中毒风险。

天然气一旦泄漏，则会出现两种情况：泄漏的含硫天然气立即被点火燃烧排放，对环境空气的影响主要是SO2；释放的含硫天然气未能立即点火，大量H2S释放到空气中，将造成严重的人员中毒伤亡并对周围环境造成严重的污染，由于泄漏量较小，且当地大气扩散条件好，不会对周边居民造成影响。

甲烷的密度比空气的一半还小，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。

为防止硫化氢和可燃气体泄漏引发事故，站内需设置固定式硫化氢气体泄漏检测报警系统，对站场天然气泄漏进行检测及报警。固定式硫化氢气体检测报警系统由现场探测器、控制器及配套报警喇叭等设备组成。本项目站场数据上传至中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司调控中心，工作人员应根据报警值采取相应处理措施。同时在站内设置便携式硫化氢气体检测报警仪，对天然气泄漏进行定期巡检。一旦发生气体泄漏，可及时发现并进行处理。

为了减小对周围居民的影响，在对群众进行宣传的过程中，应告知：在闻到臭鸡蛋气味时，应迅速转移至远离事故泄漏点的地方并及时报告。

**2、火灾或爆炸事故次生污染物对环境的影响**

在事故状态下，若发生火灾或爆炸事故，天然气燃烧生成的主要产物为CO2、H2O和SO2，仅在事故刚发生时有少量甲烷、硫化氢等释放，且很快就能扩散，不会长期影响空气质量。

事故时天然气燃烧主要采用二氧化碳或干粉灭火器等进行灭火。若引发大面积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，对项目拟建地周围环境不会造成较大污染。

**3、事故燃烧生成CO、NO2、SO2对环境的影响**

项目天然气主要成分为甲烷、硫化氢，天然气燃烧将伴生CO、NO2、SO2等污染物，将对周围环境空气产生影响。

CO可能会使周围含氧量降低，导致植物光合作用效率降低，影响动植物生长，甚至死亡。但这种影响是可逆的，事故得到控制后能够恢复生产。同时项目区域无自然保护区、风景区等敏感生态区域，为农业生态环境，事故对生态环境的影响是可恢复的。

就农业生态环境而言，事故发生后对生态环境的影响是可恢复的。事故发生后的区域农作物及植被不会出现大范围的影响，主要在事故附近区域出现植被受损，事故后生态环境基本能恢复到原来的状态。

项目在天然气泄漏事故发生时（如管道穿孔、管道断裂），井站内部截断阀自动关闭，管道内天然气通过点火火炬放空。项目风险可控，对环境空气影响较小。

### 7.8.2 天然气管道泄漏后果分析

**（1）预测模型选取**

①泄漏气体排放方式判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），判定连续排放还是瞬时排放，可以通过排放时间Td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

式中：X—事故发生地与计算点的距离，本次天然气取泄漏发生地到网格点的距离100m；

Ur—10m高处风速。假设风速和风向在T时段内保持不变。本次取风速为1.5m/s。

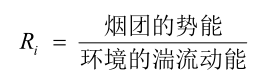
当Td＞T时，可被认为是连续排放的；当Td≤T时，可被认为是瞬时排放的。

通过计算得出T=133.3s。

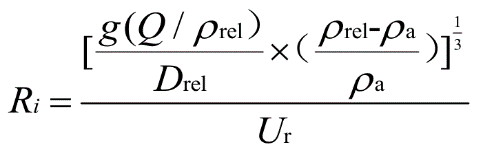
而本次评价确定天然气取泄漏事故排放时间为600s，因此，Td＞T，为连续排放。

②轻质/重质气体的判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数（Ri）作为标准进行判断，Ri的概念公示为：



连续排放的公式为：



式中：ρrel—排放物质进入大气的初始密度，kg/m3，天然气取0.7012；

ρa—环境空气密度，kg/m3，取1.29；

Q—连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

Drel—初始的烟团宽度，即源直径，m；

Ur—10m高处风速，m/s，取1.5m/s；

根据AERMOD风险源强估算模式计算得出：天然气烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数，即属于轻质气体。因此，天然气扩散计算采用AFTOX模式。

**（2）预测范围与计算点、预测时段**

预测范围5km。特殊计算点为5km内大气环境敏感目标，一般计算点设置100m间距。

预测时段：[0，3600s]60s，预测时间1小时，间隔60秒。

**（3）气象参数**

二级评价，需选取最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件取F类稳定度，1.5m/s风速，温度25 ℃，相对湿度50%。

**表7.8-1 大气风险预测模型筛选参数**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **参数类型** | **选型** | **参数** |
| 基本情况 | 事故物质 | 甲烷、硫化氢 |
| 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/℃ | 16.8 |
| 相对湿度/% | 77 |
| 稳定度 | F |
| 其他参数 | 地表粗糙度/m | 0.2 |
| 是否考虑地形 | 是 |
| 地形数据精度/m | 90 |

**（4）大气毒性终点浓度值选取**

甲烷、硫化氢的大气毒性终点浓度见表7.8-2。

**表7.8-2 甲烷的大气毒性终点浓度表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **污染物名称** | **CAS号** | **毒性终点浓度-1/（mg/m3）** | **毒性终点浓度-2/（mg/m3）** |
| 1 | 甲烷 | 74-82-8 | 260000 | 150000 |
| 2 | 硫化氢 | 7783-06-4 | 70 | 38 |

**（5）计算结果**

评价选取最不利气象状况下，计算下风向甲烷和硫化氢的最大浓度。预测结果见表7.8-3和表7.8-4。

**表7.8-3 甲烷泄漏时下风向浓度分布表 单位：mg/m3**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **下风向距离（m）** | **浓度出现时间（min）** | **高峰浓度（mg/m3）** |
| 10 | 0.1 | 657.3 |
| 110 | 0.9 | 94572.2 |
| 210 | 1.8 | 43254.3 |
| 310 | 2.6 | 24257.8 |
| 410 | 3.4 | 23727.5 |
| 510 | 4.3 | 21576.5 |
| 610 | 5.1 | 20548.5 |
| 710 | 5.9 | 18572.3 |
| 810 | 6.8 | 17546.5 |
| 910 | 7.6 | 46537.5 |
| 1010 | 8.4 | 15086.7 |
| 1110 | 9.3 | 14576.3 |
| 1210 | 10.1 | 13547.5 |
| 1310 | 10.9 | 14579.5 |
| 1410 | 11.8 | 12547.4 |
| 1510 | 12.6 | 11467.7 |
| 1610 | 13.4 | 11958.6 |
| 1710 | 14.3 | 9846.2 |
| 1810 | 15.1 | 8573.3 |
| 1910 | 15.9 | 8245.7 |
| 2010 | 16.8 | 8025.6 |
| 2110 | 17.6 | 7475.5 |
| 2210 | 18.4 | 7356.7 |
| 2310 | 19.3 | 6895.2 |
| 2410 | 20.1 | 6115.3 |
| 2510 | 20.9 | 6034.2 |
| 2610 | 21.8 | 5242.5 |
| 2710 | 22.6 | 5015.3 |
| 2810 | 23.4 | 4854.2 |
| 2910 | 24.3 | 4253.6 |
| 3010 | 25.1 | 4012.2 |
| 3110 | 25.9 | 3912.7 |
| 3210 | 26.8 | 3832.5 |
| 3310 | 27.6 | 3654.8 |
| 3410 | 28.4 | 3514.7 |
| 3510 | 29.3 | 3312.4 |
| 3610 | 30.1 | 3224.8 |
| 3710 | 30.9 | 3228.7 |
| 3810 | 31.8 | 3021.6 |
| 3910 | 32.6 | 2825.6 |
| 4010 | 33.4 | 2815.3 |
| 4110 | 34.3 | 2657.5 |
| 4210 | 35.1 | 2539.5 |
| 4310 | 35.9 | 2339.4 |
| 4410 | 36.8 | 2225.1 |
| 4510 | 37.6 | 2175.3 |
| 4610 | 38.4 | 2150.5 |
| 4710 | 39.3 | 1942.2 |
| 4810 | 40.1 | 1826.4 |
| 4910 | 40.9 | 1805.3 |

甲烷泄漏时下风向浓度分布计算结果见图7.8-1。



**图7.8-1 甲烷泄漏时下风向浓度分布计算结果**

**表7.8-4 硫化氢泄漏时下风向浓度分布表 单位：mg/m3**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **下风向距离（m）** | **浓度出现时间（min）** | **高峰浓度（mg/m3）** |
| 10 | 0.1 | 1.38 |
| 11 | 0.2 | 9.5 |
| 25 | 0.3 | **38.0** |
| 48 | 0.5 | **70.0** |
| 110 | 0.9 | **454.5** |
| 210 | 1.8 | **179.5** |
| 310 | 2.6 | **100.3** |
| 362 | 2.9 | **70.0** |
| 410 | 3.4 | **60.7** |
| 465 | 3.8 | **55.3** |
| 510 | 4.3 | **50.5** |
| 610 | 5.1 | **48.7** |
| 710 | 5.9 | **38.7** |
| 746 | 5.9 | **38.0** |
| 810 | 6.8 | 37.2 |
| 910 | 7.6 | 34.0 |
| 1010 | 8.4 | 33.4 |
| 1110 | 9.3 | 32.8 |
| 1210 | 10.1 | 30.8 |
| 1310 | 10.9 | 28.5 |
| 1410 | 11.8 | 26.2 |
| 1510 | 12.6 | 24.2 |
| 1610 | 13.4 | 22.9 |
| 1710 | 14.3 | 21.2 |
| 1810 | 15.1 | 19.6 |
| 1910 | 15.9 | 18.9 |
| 2010 | 16.8 | 18.0 |
| 2055 | 17.0 | 17.5 |
| 2110 | 17.6 | 17.1 |
| 2210 | 18.4 | 16.7 |
| 2310 | 19.3 | 15.6 |
| 2410 | 20.1 | 14.5 |
| 2510 | 20.9 | 13.5 |
| 2610 | 21.8 | 12.3 |
| 2710 | 22.6 | 12.1 |
| 2810 | 23.4 | 10.8 |
| 2854 | 23.8 | 9.6 |
| 2910 | 24.3 | 9.2 |
| 3010 | 25.1 | 8.8 |
| 3110 | 25.9 | 7.9 |
| 3210 | 26.8 | 6.5 |
| 3310 | 27.6 | 5.8 |
| 3410 | 28.4 | 5.4 |
| 3510 | 29.3 | 4.8 |
| 3610 | 30.1 | 3.9 |
| 3710 | 30.9 | 2.8 |
| 3810 | 31.8 | 2.1 |
| 3910 | 32.6 | 1.8 |
| 4010 | 33.4 | 1.5 |
| 4110 | 34.3 | 1.3 |
| 4210 | 35.1 | 1.2 |
| 4310 | 35.9 | 1.0 |
| 4410 | 36.8 | 0.9 |
| 4510 | 37.6 | 0.7 |
| 4610 | 38.4 | 0.6 |
| 4710 | 39.3 | 0.4 |
| 4810 | 40.1 | 0.2 |
| 4910 | 40.9 | 0.1 |

硫化氢泄漏时下风向浓度分布计算结果见图7.8-2。



**图7.8-2 硫化氢泄漏时下风向浓度分布计算结果**

（4）后果分析

甲烷泄漏后果分析见表7.8-5，硫化氢泄漏后果分析见表7.8-6。

表7.8-5 甲烷泄漏事故后果分析

|  |  |
| --- | --- |
| 浓度 | 最不利气象 |
| 毒性终点浓度-1/（260000mg/m3） | ～0m |
| 毒性终点浓度-2/（150000mg/m3） | ～0m |

表7.8-6 硫化氢泄漏事故后果分析

|  |  |
| --- | --- |
| 浓度 | 最不利气象 |
| 毒性终点浓度-1/（70mg/m3） | 48～362m |
| 毒性终点浓度-2/（38mg/m3） | 25～746m |

最不利气象状况下，甲烷泄漏，超过毒性终点浓度-1和毒性终点浓度-2的距离均为0m，下风向的最大浓度均远低于毒性终点浓度-1和毒性终点浓度-2；最不利气象状况下，硫化氢泄漏，超过毒性终点浓度-1的距离范围为48～362m；超过毒性终点浓度-2的距离范围为25～746m，同时参考普光气田（平均硫化氢含量15%）的安全评价结论，即应急撤离距离为周边1500m，因此，若发生天然气管道泄漏事故，应对管道周边1500m范围内的居民（约1779人）采取紧急疏散措施，同时企业天然气管道均设有自动阀门，若遇泄漏，系统会自动启动关闭阀门，管道内天然气通过点火火炬放空，项目风险可控，对环境空气影响较小。

### 7.8.3润滑油泄漏后果分析

本项目润滑油主要储存于润滑油储罐，主要考虑罐体破损引起的润滑油泄漏、火灾事故，进而进入大气、地下水、土壤环境，降低大气、地下水水质及土壤质量，影响植被生长。

本项目润滑油采用符合标准的储罐进行密闭储存，润滑油储罐四周设置围堰，并进行防渗处理。一般情况管道阀门泄漏，少量跑冒漏滴均收集在围堰内，可有效进行防止污染。罐体破裂导致大量泄漏的机率很小，即便储罐发生泄漏，也能够通过围堰收集，避免泄漏进入周边环境中。因此，润滑油发生泄漏进入周边环境的概率极低，影响较小。

### 7.8.4气田水泄漏后果分析

本项目气田水主要储存于污水罐，主要考虑罐体破损引起的污水泄漏事故，进而进入地下水、土壤环境，降低地下水水质及土壤质量，影响植被生长。

本项目气田水储罐采用符合标准的污水罐进行密闭储存，污水罐四周设置围堰，并进行防渗处理。一般情况管道阀门泄漏，少量跑冒漏滴均收集在围堰内，可有效进行防止污染。罐体破裂导致大量泄漏的机率很小，即便储罐发生泄漏，也能够通过围堰收集，避免泄漏进入周边环境中。因此，气田水发生泄漏进入周边环境的概率极低，影响较小。

### 7.8.5 环境风险事故对生态环境影响分析

如果在处理泄漏事故时，由于误操作引发火灾、爆炸，发生火灾的地方为林场、森林一类的植被茂密地区，在一定的气象条件下还可能引发森林大火，这会给当地的生态环境造成极大的破坏。在管道经过林区段，分别依据《中华人民共和国森林法》、《森林防火条例》及省、市森林防火条例，采取营造生物防火带、加强瞭望、巡视等措施，严格规范管道维修、维护操作规程等措施，防止事故或处理事故时引起森林火灾。由于环境风险具有突发性和破坏性（有时甚至为灾难性）的特点，所以必须采取措施加以防范，加强控制和管理是杜绝、减轻和避免环境风险的有效办法。沿线要加大力度进行《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的宣传，强化“保护管道安全就是保护沿线群众自身安全”的教育，并密切与地方有关部门共同协调保护管道，以法律来约束管道保护中的违规行为，做到有法可依，有法必依，严惩罪犯，确保管道长期安全稳定运行。管道建设管理方还应与沿线各级地方政府、各基础设施所属管辖单位协调配合，进行事故应急演练，通过宣传、教育、演练等手段加强沿线居民、相关企事业单位、相关人员的事故防范意识和能力，正确采取各种应急措施的能力，以将事故损失降低到最小。事故状态下，主要影响是天然气泄漏，伴生或次生火灾爆炸事故。由于天然气属于易燃易爆危险物品，其管线的泄漏环境为开放环境，不易形成爆炸性蒸气云，多数形成火灾，会对保护区内的人员和周围环境产生破坏性的影响。主要影响表现在：

（1）直接伤害保护区内的生物资源，包括动物、植物、微生物等。

（2）改变土壤的温度、结构、理化性质、肥力、土壤微生物含量等。

（3）改变野生动物的栖息环境、食源、种间竞争关系、野生动物之间的捕食与被捕食关系等。

（4）对植物的影响表现为直接伤害、促进、引起植物种群和群落的变化。根据国际国内的类比调查，同类天然气输送管路工程运行阶段发生泄漏引起爆炸、火灾的几率非常低。尽管如此，在该工程的运行阶段，对其发生的风险应给于足够的重视，采取必要的防范、防护措施，主要从施工阶段和运行阶段采取防护措施。事故产生的影响在半径1500m范围内，影响时间相对较短，从管线沿线植被分布图来看，该区域基本为栽培植被和草地植被，另有小面积的灌木林地，有林地相对较少，因此对植被造成的破坏损失量较小。

因此，在管道经过林区段，应依据《中华人民共和国森林法》、《森林防火条例》等采取营造制定森林防火预案、增加巡线频次，发现隐患及时处理，防患于未然，防止林区火灾发生，杜绝破坏林区生态系统的事故发生。

## 7.9 环境风险管理

### 7.9.1 工程前期及设计阶段的风险防范措施

**1、管道风险防范措施**

①选择线路走向时，尽可能避开居民区以及复杂地质段，以减少由于不良地质造成管道泄漏事故，以及天然气泄漏引起的火灾、爆炸事故对居民危害经济损失；

②管道沿线人口密集、房屋距管线较近等敏感地区，提高设计系数，增加管线壁厚，以及其它保护管道的措施，以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力；

③据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2003）的要求，输气管道通过的地区，应按沿线居民户数和建筑物的密集程度，划分地区等级，并依据地区等级作出相应的管道设计。

**2、线路用管选择**

①选择符合国家标准《石油天然气工业输送钢管交货技术条件》（GB/T9711.1-1997）的钢管。

②气田水管线采用增强型塑料复合管，是一种由高分子复合材料制成的具有一定高强度、高压力、耐腐蚀、耐结垢、摩阻系数小、保温性好、柔性好、寿命长的石油天然气工业用管件，该类管道在污水输送管中被大规模的使用，技术成熟可靠。

**3、防腐蚀措施**

①外防腐

埋地酸气管线防腐保温采用“管中管”成型工艺，保温层采用硬质聚氨脂泡沫聚乙烯防腐保温层（保温层厚40mm），防腐层采用环氧粉末；防护层采用聚乙烯层，酸气管道补口采用现场发泡，补口防腐采用无溶剂液体环氧涂料+粘弹体胶带+聚乙烯袖套管+粘弹体胶带+辐射交联聚乙烯热收缩带。

燃料气管线采用机械强度高，耐磨耐冲击，耐化学介质腐蚀，抗植物根茎穿透，吸水性低，使用寿命长，电绝缘性好，使用寿命长的加强级三层PE防腐层，管道补口采用辐射交联聚乙烯热收缩套。

②阴极保护

为保证防腐工作的可靠性，采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式。对管线采用以强制电流为主，牲牺阳极为辅的阴极保护方法。

在杂散电流流出点安装成组的锌阳极，以达到排流的目的，减轻干扰。

③外部干预消除

近年来，随着国家经济发展，外部干扰（第三方破坏）导致天然气管道环境风险事故的情况持续上升。针对这一情况，建设单位制定了一系列的宣传、保护措施。管道敷设完毕后，建设单位在管道沿线设置明显的标志桩，组织站场、管道沿线居民学习《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，强化“保护管道安全就是保护沿线群众自身安全”的教育，并密切与地方有关部门共同协调保护管道，以法律来约束管道保护中的违规行为，确保管道安全运行。

**4、管道抗震防范措施**

①管线与活动断裂平行时，管线设在其外200m；与管线交叉时，选择合适的交角，或采取管线水平弯曲补偿形式敷设。

②增加交叉段管壁厚度。

③尽量采取弹性敷设来处理管道转角。

④加宽管沟，回填松散土。

⑤对可能发生崩塌和沙土液化地区，采取排水，支挡、削坡等。

⑥采用外壁摩阻较小的外防腐涂层。

### 7.9.2 施工阶段的事故防范措施

**1、天然气管道施工过程风险防范措施**

①对于林区内的管道施工，管沟成型组焊前，应清除管沟附近的树枝、树叶，组焊建议采用沟下焊方式；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；严禁在树林边或树林内吸烟、引弧；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；施工中应配备一定数量的移动灭火器。

②试压过程中用氮气吹扫管线时，吹扫口应选择在空旷开阔的地区，其前方100m，左右50m以内不得有人、畜和火源。吹扫口50m范围内应有专人警戒，有具体的防火、防爆措施。

③在施工过程中，加强监理，确保防腐、焊接、探伤等施工工艺的质量；制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录；进行水压试验，排除更多的存在于焊缝和母材的缺陷；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。

④需动火施工管道的降压、停产、扫线及管道沿线与动火点直接有关阀门的控制应由管理部门安排专人操作。

⑤动火中各种用电设备，严禁以管道充作导体。

⑥动火施工区域应设置警戒，防止与动火工作无关人员或设备等进入施工区域。

⑦动火施工现场根据施工的危险程度配备一定数量性能可靠的消防器材或消防车。

⑧动火施工后，施工人员和管理人员应进行全面检查，确认没有火种及其它隐患后，方可离开施工现场。

⑨严格按设计选定管材、设备和各项技术要求备料、制造、组装施工和检验。

⑩电工必须经过按国家现行标准考核合格后，持证上岗工作；其他用电人员必须通过相关安全教育培训和技术交底，考核合格后方可上岗工作。

⑪安装、巡检、维修或拆除临时用电设备和线路，必须由电工完成，并应有人监护。电工等级应同工程的难易程度和技术复杂性相适应。

⑫各类用电人员应掌握安全用电基本知识和所用设备的性能

⑬施工现场临时用电必须建立安全技术档案，安全技术档案应由主管该现场的电气技术人员负责建立与管理。

⑭临时用电工程应定期检查。定期检查时，应复查接地电阻值和绝缘电阻值。临时用电工程定期检查应按分部、分项工程进行，对安全隐患必须及时处理，并应履行复查验收手续。

⑮在防爆区域内的用电设备必须满足相关防爆等级及各区域防火等级的要求。

⑯施工现场临时用电工程专用的电源中性点直接接地的220/380V三相四线制低压电力系统，必须符合下列规定：

a.采用三级配电系统；

b.采用TN-S接零保护系统；

c.采用二级漏电保护系统。

### 7.9.2 运营阶段的事故防范措施

**1、常规环境风险防范措施**

①严格控制天然气的气质。

②定期检查管道安全保护系统（如截断阀、安全阀等），使管道在超压时能够得到安全处理。

③在困难地段招募当地农民为义务巡线工，增加困难地段的巡检频次，减少第三方破坏、地质灾害等引发的环境风险事故。

④管道标志桩应尽可能清晰。巡线员定期巡线，发现危及管道安全的情况及时处理和汇报。

⑤建设单位设有应急抢、维修指挥中心，并在其下属各作业区设有抢、维修队伍和装备，但由于本项目管道部分地处山区，路况较差，为能及时处理事故，营救伤员，建议配备性能优良的抢险车辆，保证事故后第一时间到达现场。

⑥在管道系统投产运行前，应制订出供正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，并对操作、维修人员进行培训，持证上岗。

⑦制订应急操作规程，在规程中应说明发生管道事故时应采取的操作步骤，规定抢修进度，限制事故的影响，另外还应说明与管道操作人员有关的安全问题。

⑧操作人员每周应进行安全活动，提高职工的安全意识，识别事故发生前的异常状态，并采取相应的措施。

⑨对重要的仪器设备有完善的检查项目、维护方法；按计划进行定期维护；有专门档案（包括维护记录档案），文件齐全。

⑩对管道沿线的居民作好宣传，张贴《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（中华人民共和国主席令第30号），加强居民认识。

⑪建设单位设有应急抢、维修指挥中心，并在其下属各作业区设有抢、维修队伍和装备，但由于本项目管道部分地处山区，路况较差，为能及时处理事故，营救伤员，建议配备性能优良的抢险车辆，保证事故后第一时间到达现场。

⑫对管道两侧1500m范围内的受管道风险事故影响的集中居民区和社会关注区的居民、医生、病人、教师、学生、风景区管理人员和游客等作好事故应急宣传，保证一旦发生天然气泄漏事故时，能作出正确反应。巡线工应加强集中居民区段和社会关注区段的巡线工作，发现隐患及时汇报和处理。

⑬管道穿越林区时，应根据《森林防火条例》制定森林防火应急预案。如果管道穿孔或破裂后，泄漏天然气在林区段引发火灾时，应及时切断气源并同时联系当地消防部门灭火。

⑭建设单位应随时保持与管道沿线县、区规划部门的联系，杜绝沿线乡镇建设过程中的占管、压管及其他破坏管道的活动，降低第三方破坏管道引发环境风险事故的可能性。

**2、硫化氢泄漏的相关措施**

①制定应急救援预案并定期演练，出现事故后必须立即向当地政府报告，同时通知事故影响范围内的厂矿企业和居民立即撤离，并组织和协助当地政府作好事故影响范围内居民的疏散工作。根据当地情况，应立即组织周边居民向管道上风向方向进行撤离。考虑风向、地形、人口密度、受影响程度等情况及时作出风险和危害程度评估，决定是否扩大撤离范围。

②确保项目的紧急切断装置保持正常状态，确保在事故状态下能够做到立即进行放空作业，以减缓硫化氢对周边环境造成的影响。

③管线发生泄漏后，应在泄漏点下风向立即设置临时观察点，定时取样，监测（大气/空气）中的（天然气、硫化氢和二氧化碳含量/有毒有害气体（如H2S）的浓度），划分安全范围，并根据监测情况决定是否扩大撤离范围。

④迅速成立现场抢险领导小组，根据失控状况制定抢险方案，统一指挥、组织和协调抢险工作。抢险方案制订及实施，要把环境保护同时考虑，同时实施，防止出现次生环境事故。

**3、润滑油泄漏风险防范措施**

①润滑油储罐四周设置围堰，并进行防渗处理，避免泄漏物料进入环境。

②做好日常安全检查，定期检测罐体的完好情况，避免润滑油泄漏导致环境风险事故。定期对储罐进行维护检修。

③站场内按要求储备灭火毯、干沙等消防用品，可用作泄漏时吸收之用。

④在发现润滑油储罐泄漏时立即进行截断，减小对地下水和土壤环境影响。

**4、气田水泄漏风险防范措施**

①污水罐四周设置围堰，并进行防渗处理，避免泄漏物料进入环境。

②做好日常安全检查，定期检测罐体的完好情况，避免气田水泄漏导致环境风险事故。定期检查污水罐安全保护系统（如截断阀、安全阀等），使管道在超压时能够得到安全处理。

③站场内按要求储备灭火毯、干沙等消防用品，可用作泄漏时吸收之用。

④在发现污水罐泄漏时立即进行截断，减小对地下水和土壤环境影响。

**5、特别强调的风险防范措施**

①本项目所属公司应建立健全的义务消防组织，熟悉灭火作战方案，定期组织演练。应定期对消防设施、消防器材和灭火剂进行检查。灭火剂应每年全面检查一次，并定期更换。

②岗位值班人员和干部对消防器材和消防设备应作到懂原理、懂性能、懂结构、懂用途、会使用、会保养、会检查。

③对管道沿线周围的居民做好事故应急宣传，以保证一旦发生天然气泄漏事故时，居民作出正确反应。

④管道沿线人类活动频繁，管道沿线应标志清晰，巡线员定期巡线，发现危及管道安全的情况及时处理和汇报。

⑤对管道沿线的居民作好宣传，张贴《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，加强居民保护管道安全的知识和意识。

⑥根据《石油天然气管道安全规程》的规定，管道使用单位应制定定期检验计划：除日常巡检外，一年至少一次外部检验，由使用单位专职人员进行；全面检验每五年一次，由专业检验单位承担。外部检验包括管道损伤、变形缺陷、管道防腐层、绝热层、管道附件、安全装置电法保护系统和管道标志桩、测试桩和标志牌等。

⑦管道防腐设备、检测仪器、仪表，应实行专人专责制，必须定期检定和正确使用。

⑧在今后的运营过程中，建设方必须保证沿线各标示装置、标示设施的完整，并对周边群众，可能涉及管线的施工单位、施工人员做好宣传教育工作；加强巡检工作，编制应急预案并按照预案内容进行定期演练，定期采用试压等方式检验管线的封闭性；同时还必须同开江县人民政府、规划部门、生态环境局等做好协调工作，避免将来在撤离范围内规划建设有人居住的建构筑物。

⑨建设单位应与当地有关部门做好沟通，并加强对管线沿线居民对管线保护的宣传工作，特别是加强宣传《中华人民共和国石油天然气管道保护法》：在管道5m范围内不得“取土、挖塘、修渠、修建养殖水场，排放腐蚀性物质，堆放大宗物资，采石、盖房、建温室、垒家禽棚圈、修筑其它建筑物、构筑物或者种植深根植物”的宣传。

## 7.10 事故应急预案

### 7.10.1 普光分公司应急预案体系介绍

**1、备案情况**

中原油田普光分公司编制有《中原油田普光分公司环境应急预案（2021年6月》，2021年6月6日，达州市宣汉生态环境局同意备案（备案号：511722-2021-012-L），详见附件。

**2、应急预案体系**

**（1）体系介绍**

普光分公司应急预案体系见图7.10-1。

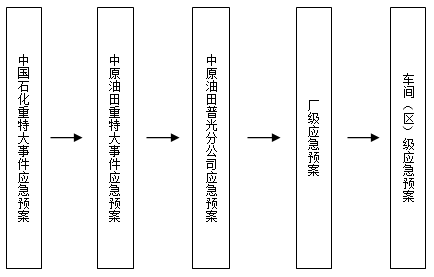


图7.10‑1 普光分公司应急预案体系图

专项应急预案包括高含H2S泄漏环境应急预案、火灾爆炸环境应急预案、水体环境污染应急预案、大气环境污染应急预案等。此外，普光分公司应急救援中心还编制了水体污染事件环境应急监测预案和H2S泄漏应急监测预案。

**（2）普光分公司应急预案**

普光分公司综合应急预案框架见，普光分公司专项应急预案框架见。

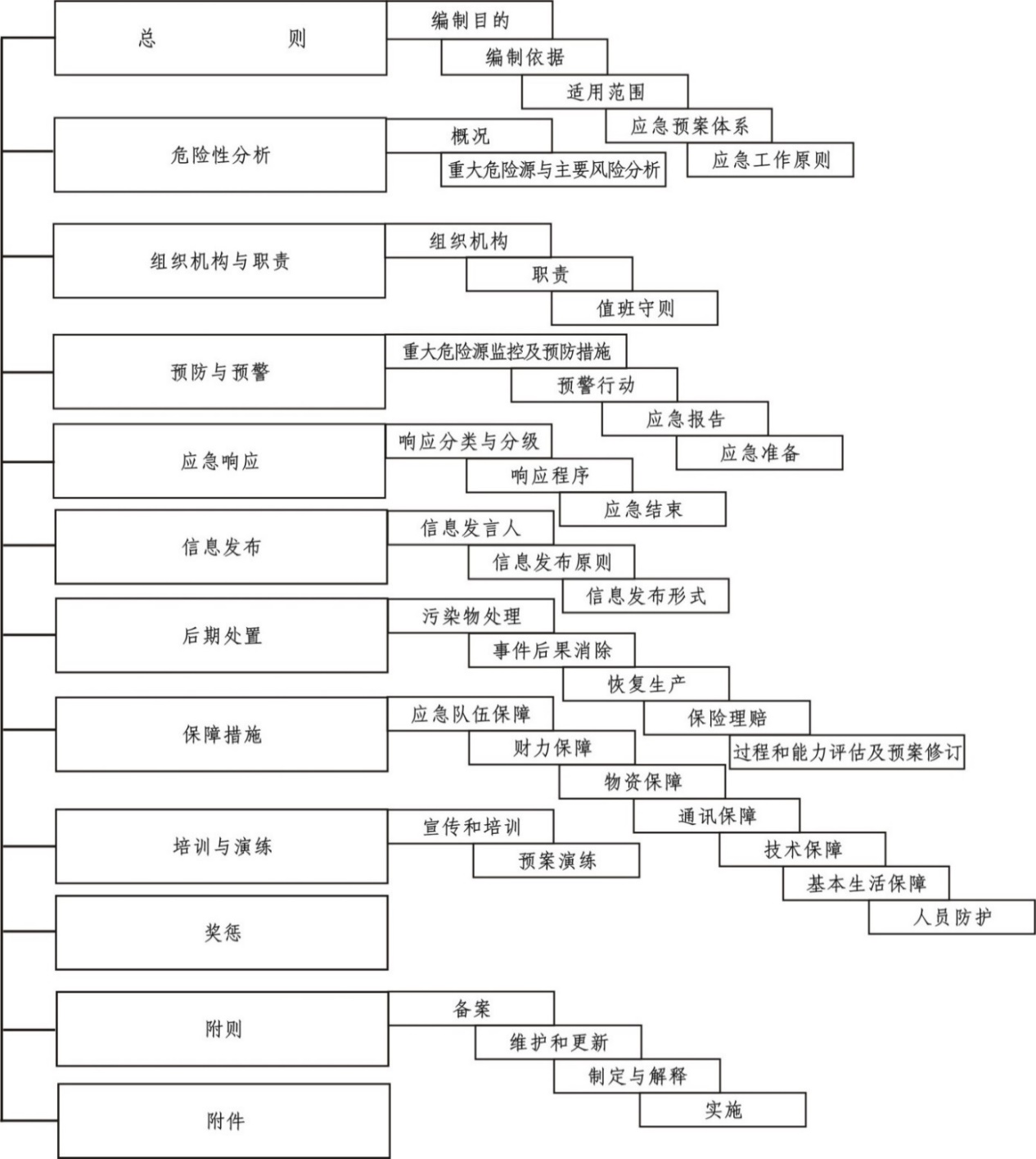


图7.10‑2 普光分公司综合应急预案框架图

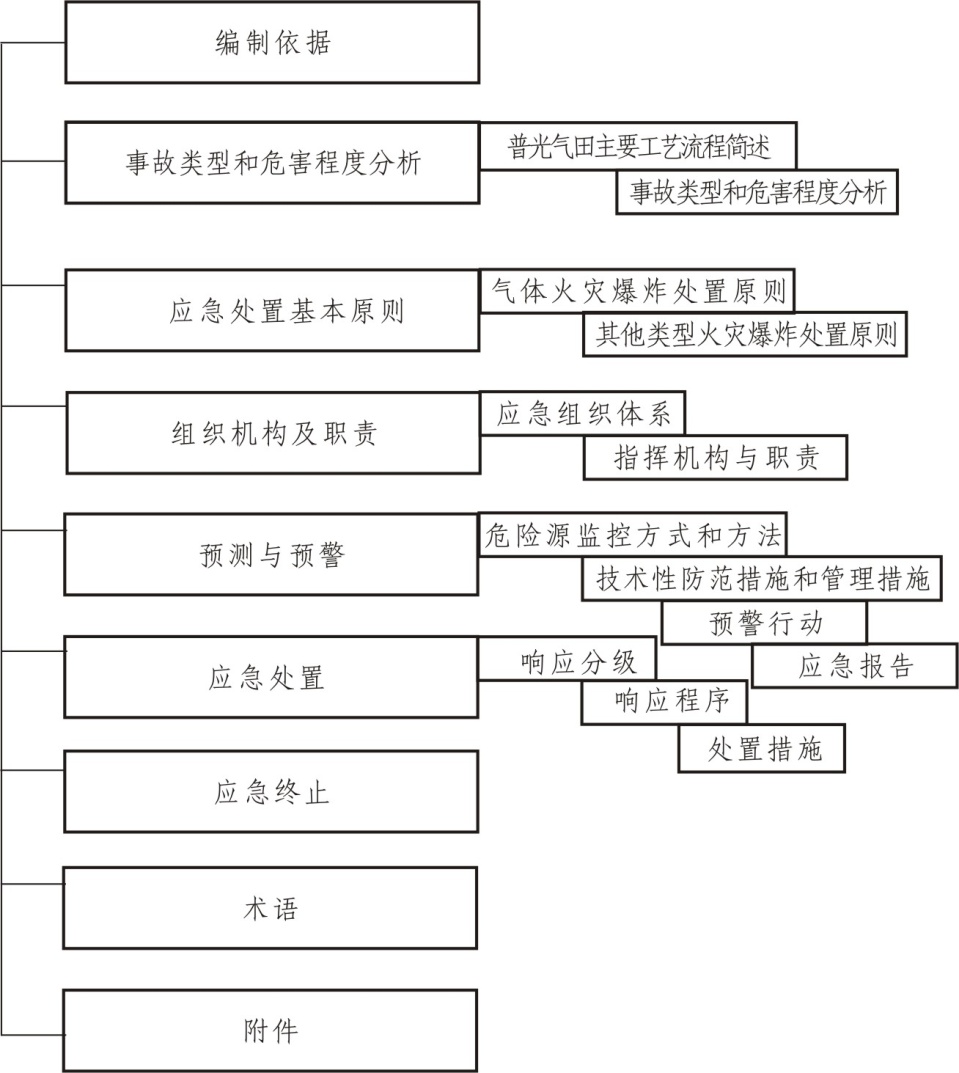


图7.10‑3 普光分公司专项应急预案框架图

**3、普光分公司应急组织机构**

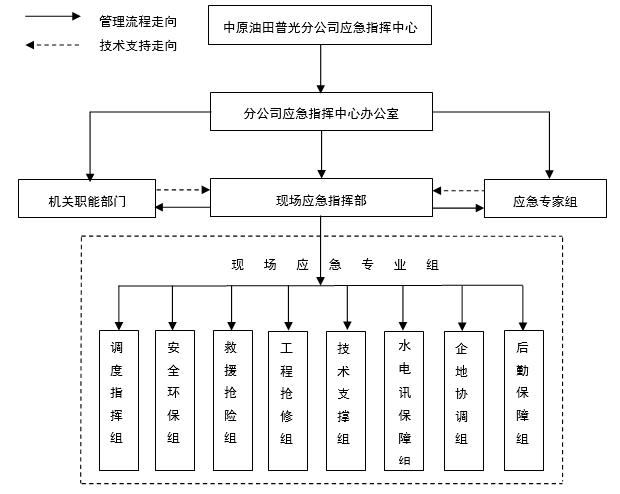


图7.10‑4 应急管理组织机构框图

**4、应急响应**

（1）分类与分级

①分类

分公司各所属单位应根据应急事件的发生过程、性质和机理，按照工业生产事件、公共卫生事件、自然灾害事件和社会安全事件的类别，经危害识别、风险评估，确定单位内可能发生或易发生的应急事件。

②分级

为了有效处置各类突发事件，按照突发事件的性质、危害程度、可控性、影响范围、人员伤亡和财产损失等因素，并依据机构设置情况，由高到低分为五个级别：Ⅰ（中国石化）级、Ⅱ（中原油田）级、Ⅲ（分公司）级、Ⅳ（厂）级、Ⅴ（车间、区）级等。

（2）响应程序

①应急启动条件

符合以下条件之一时，应启动本预案：

a）中原油田要求分公司启动应急预案时；

b）市、县级人民政府要求分公司启动应急预案时；

c）发生Ⅲ（分公司）级及Ⅲ级以上事件时；

d）所属单位请求时。

②应急指令

发生突发事件时，应急指令下达程序见下图。

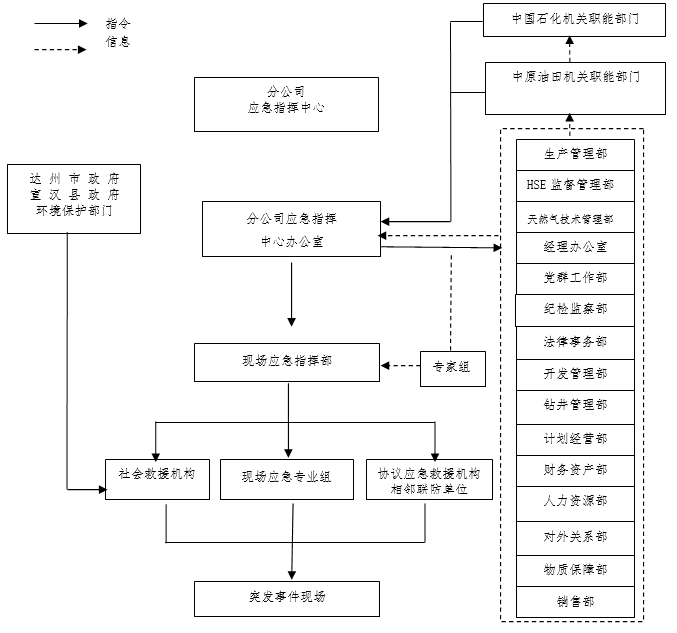


图7.10-5 普光分公司应急指令下达程序框图

③应急处置

当符合应急预案启动条件时，分公司应急指挥中心应立即下达启动本预案的指令，并按照本预案中相应专项应急预案的要求实施应急处置。

当事件难以控制时，分公司应急指挥中心应请求启动相应的应急预案，并向市级政府应急管理办公室报告，请求支援。

**5、应急结束**

经应急处置后，现场应急指挥部确认满足专项应急预案终止条件时，向分公司应急指挥中心报告，分公司应急指挥中心可下达应急终止指令。

应急终止后，现场应急指挥部负责编写应急总结，应急指挥中心办公室负责对现场应急指挥部的应急总结、值班记录等资料进行汇总、归档，经理办公室负责起草分公司应急指挥中心的应急总结上报材料。现场应急指挥部向事件调查组移交相关材料。分公司应急指挥中心负责向中原油田上报应急总结。

**6、应急保障**

（1）应急队伍保障

分公司应急救援队伍由采气厂、净化厂、应急救援中心和社会应急资源组成。应急队伍配备必要的人员、装备等，平时加强应急队伍的业务培训和应急演练，提高应急人员业务水平；与社会应急资源签订互助协议，提供应急期间的消气防、医疗卫生、治安保卫、交通维护和运输等应急救援力量的保障。

（2）财力保障

事件处置过程中的费用，由计划财务部门负责保障；事件应急处置结束后，各级应急指挥中心办公室对应急处置费用进行整理汇总，计划财务部给予核销。

（3）物资保障

分公司应急物资由物资保障部应急物资、应急救援中心应急物资、所属单位应急物资和社会救援物资组成。为满足应急处置的需求，同社会救援物资单位签订协议，在应急状态下，由分公司应急指挥中心统一调配使用。

（4）通讯保障

生产服务中心负责建立、完善应急通讯网络系统，在应急工作中确保应急通信畅通。

（5）技术保障

天然气技术管理部负责建立由各专业领域技术、经验丰富的人员组成技术专家组，结合事故发生厂所属技术力量，为事故的应急处置提供技术支持。

（6）基本生活保障

分公司应急指挥中心应会同事发地人民政府做好抢险队伍、受灾员工和疏散群众的基本生活保障工作。

（7）人员防护

按照国家法律法规、标准、规范的要求，应急救援人员配备安全职业防护装备，严格按照救援程序开展应急救援工作，确保人员安全。在生产区域内岗位人员配备安全职业防护装备，建立紧急集合点。

**7、培训与演练**

1）宣传和培训

党群工作部会同相关职能部门，通过各种宣传手段，对分公司员工和周边公众广泛宣传应急法律法规和应急常识。

HSE监督管理部应组织编制对各类专业应急人员、企业员工的年度培训计划，由人力资源部负责组织实施。

2）预案演练

普光分公司预案演练每年不少于一次。应急指挥中心办公室应做好演练方案的策划。演练结束后做好总结。

### 7.10.2 本项目环境风险应急预案

根据前述环境风险事故分析，本次评价将针对本项目作业的特点，结合企业制定的应急预案，提出环境风险事故应急预案编制要求，供企业及有关部门参考。见。

**表0.10‑1 应急预案主要内容一览表**

| **序号** | **项目** | **内容及要求** |
| --- | --- | --- |
| 1 | 应急计划区 | 危险目标：天然气管道  环境保护目标：天然气管道泄漏时，管道周边0m～1500m为紧急撤离范围。 |
| 2 | 应急组织机构、人员 | 组织机构为中原油田普光分公司、当地政府。  关键依靠当地政府。  充分、重点发挥地方镇乡、村级政府的组织能力，纳入应急组织机构中。 |
| 3 | 预案分级  响应条件 | 规定预案的级别及分级响应程序：  把重大环境污染事故定为三级，定性为一般，涉及组织单位为中原油田普光分公司和当地环保部门。  天然气管道泄漏事故定为二级。涉及组织单位为中原油田普光分公司、当地政府。响应程度依次增强。 |
| 4 | 应急救援  保障 | 应急设施，设备与器材等：  配备H2S测试、防毒、医疗、消防、疏散等应急设施。  若天然气管道泄漏事故，通知当地医院、消防队等方面救援保障力量以及普光分公司的应急救援单位。 |
| 5 | 报警、通讯联络方式 | 规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制：  协调井队通过广播系统和电话通知。至少在1个小组设2个电话联络点。小组通知人员应指定4人负责通知本小组内的居民。并电话通知当地交警队负责交通保障、管制，不允许非救援车辆进入周边区域。 |
| 6 | 应急环境监测、抢险、救援及控制  措施 | 环境应急监测可组织协调当地环境监测中心站。  抢险、救援组织协调当地消防队、医院普光分公司的应急队伍。  控制措施主要由普光分公司等部门共同协商控制。  管道泄漏的关键控制措施：应立即组织撤管道周边1500m的居民（约1779人）。 |
| 7 | 应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材 | 应急检测、防护采用配备的设备和消防队伍的设备，必要可增加普光分公司的检测防护设备。清除泄漏必要时可通过消防车喷雾状水溶解将大气污染物转化为地表水污染物。 |
| 8 | 人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划 | 紧急撤离区：管道周边1500m范围为紧急撤离区。撤离路线应根据风向标，沿发生事故时的上风向方向或侧风向远离事故源方向撤离。通过高音喇叭、广播、电话及时通知周边各户居民，保证全部及时通知撤离。  一般撤离区：当发生管道天然气泄漏事故时，一般撤离范围可根据监测情况决定。在发生事故时应自发和在应急组织机构的带领下及时撤离。撤离路线应根据风向标，沿发生事故时的上风向或侧风向方向远离事故源方向撤离。由于涉及人员多，应通过应急组织机构负责组织撤离，通过广播系统和电话系统通知。由于远处居民不能看到风向标，在通知撤离时要由专业人员根据风向标说明撤离方向。可通过广播系统和电话系统通知，应通过协调村委会通过电话通知到小组，各组至少设立2个联络点。小组负责人指定4人负责通知小组内的居民。 |
| 9 | 事故应急救援关闭程序与恢复措施 | 规定应急状态终止程序事故现场善后处理，恢复措施邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施  （1）管道泄漏事故得到控制，伤亡人员得到全部救援和安置，危险区域的居民全部撤离。  （2）恢复措施：对事故伤亡情况进行统计，应做好详细的记录并存档。行政领导组应尽快协调各部做好医疗救护工作，包括医疗经费的提供、受伤人员的住院安排与护理以及善后赔偿等；配合相关部门人员对受损设备尽快安排修复并投入生产使用。普光分公司、当地政府成立事故调查小组，调查原因并按“四不放过”的原则进行事故处理；做出事故调查报告，同时总结事件教训，实行安全事故的教育培训，杜绝类似事件的再次发生。 |
| 10 | 应急培训  计划 | 应急计划制定后，平时安排人员培训与演练：  着重在天然气管道泄漏事故演练，把天然气管道周边1500m范围内居民（约1779人）纳入培训、演练队伍。对全体员工进行应急救援培训，提高员工的应急救援能力。加强对组织人员向场站附近居民宣传H2S的危害及相关知识。安全员负责指定应急培训计划，定期对应急组织机构成员和应急保障系统、应急信息的有关人员进行综合性应急培训并做好培训记录。应急演练应每个月开展一次，进入气层后半个月开展一次，通过演练掌握应急人员在应急抢险中对预案的熟悉程度和能力，二是加强抢险应急设备的维护保养，检查是否备足所需应急材料。 |
| 11 | 公众教育和信息 | 对场站邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息：  安全距离内居民进行公众教育，发宣传册。向可能危及居民安全范围内进行H2S安全知识和遇紧急情况时的应急预案教育，提出紧急情况下的安全撤离要求。  主动联系当地政府，对紧急撤离区范围内的居民通过发放宣传册普及安全知识，内容应有危害程度、防范应急救护措施。对天然气管道1500m范围内的居民（约1779人）进行应急演练一次。对一般撤离区范围居民发放宣传册普及安全知识，内容应有危害程度、防范应急救护措施。 |
| 12 | 夜间特别管理机制 | 场站配备高音喇叭、防爆灯具，以便夜间事故及时通知周边较近距离的居民，防爆灯具应布置在站场内风向标处，以便站场人员和周边较近居民可判断风向，带领其他人员撤离。  场站实行轮班制度，保证夜间各岗位有相应值班人员。对居民进行公众教育、培训中应强调夜间自救内容，要求居民夜间保持通讯设备的畅通，夜间不关手机等教育。强调在钻气层期间夜间保持一定的警惕，提出在夜间事故报警后应立即穿少量衣服，及时保证人员撤离。 |
| 13 | 备案 | 将本项目应急预案报送地方环保部门备案。 |

**1、通讯联络方式**

①报告方式

通常方式有：捎口信、固定电话、移动电话、传真和网络。

作业区向分公司报告，除非特别紧急的情况采用电话报告外，其它一律书面报告（电传）。

作业区向当地镇、县、市级政府及其职能部门报告事故时，采用先电话告之，后附书面报告。

作业区向村社报告事故时，采用电话或口头报告形式。

②报警方式，作业区确认事故后，对社会公众报警的方式为：电告当地市、区、镇人民政府和所属村社。

电告110、119。

电告社会团体或企事业单位。

用高音喇叭通知社会居民或采用口信，一传十，十传百的方式。借助天然气救险车的扩音设备，巡回告之。

**2、应急响应**

（1）险情发生后，应急指挥启动应急预案；

（2）应急小组立即形成，由应急指挥组组长统一发布应急指挥命令；

（3）生产抢修组负责现场流程的切换，协调、配合抢险单位实施应急抢险工作，以及在应急情况下现场人员的疏散（考虑该工程管道据居民房屋近的特点，还应组织附近居民的疏散）；

（4）安全监护组负责现场可燃气体的检测，安全警戒线的设置，并配合相关单位实施应急救援；

（5）通讯联络组负责建立抢险单位、救援单位及地方政府有关部门的联络；

（6）后勤保障组负责抢险物资组织，后勤、车辆的保障。

（7）站场发生异常情况（大面积泄漏、火灾、爆炸）

（8）站场值班人员在站控室按下装置ESD按钮，实行全站ESD紧急关断，生产系统闭式放空，同时即向应急指挥汇报起火部位、情况；

（9）应急指挥下令启动事故应急预案，在控制室向现场下达应急指令；

（10）通讯联络组迅速打电话报警，向中原油田普光分公司、中国石油化工股份有限公司汇报现场情况，并联系抢险单位实施紧急抢险工作，同时向有关地方政府机构通报情况，请求救援；

（11）生产抢修组人员立即切断生产现场电源，并对现场流程切断情况进行确认；

（12）如现场存在火情，现场抢修组使用固定式消防系统和移动式灭火器进行灭火；

（13）安全监护组负责在现场进行检测，在影响距离外设置警戒线，进行安全监护；

（14）抢修现场严禁使用非防爆用具，车辆一律熄火站外停放，确因工作需要进入现场的车辆必须佩带防火帽，经安全监护组确认安全后，按指定路线行进；

（15）后勤保障组负责组织相关的应急抢险物资；

（16）若现场情况无法控制，现场抢修组组织现场人员进行撤离。

**3、事故应急处理措施**

**3.1增压站泄漏应急措施**

1）严防着火和爆炸。

2）立即向当地政府报告，协助当地政府作好周围居民的疏散工作，同时通报普光分公司应急指挥中心办公室。

3）设置观察点，定时取样，监测（大气/空气）中的（天然气、H2S和二氧化碳含量/有毒有害气体（如H2S）的浓度），划分安全范围。

4）迅速成立现场抢险领导小组，根据失控状况制定抢险方案，统一指挥、组织和协调抢险工作。抢险方案制订及实施，要把环境保护同时考虑，同时实施，防止出现次生环境事故。

5）继续监测污染区有毒有害气体的浓度，根据监测情况决定是否扩大撤离范围。

**3.2增压站泄漏应急疏散预案**

当增压站发生泄漏时，应立即通知并协助当地政府疏散场站周围居民和其他人员，根据监测情况，考虑风向、地形、人口密度、受污染程度等情况及时作出风险和危害程度评估，决定是否扩大撤离范围。

1）疏散方向原则

总体原则为远离泄漏源。（1）首先向远离泄漏源的方向撤离；（2）其次向上风向或侧风向撤离；（3）向高处撤离；（4）向交通方便处撤离。

2）考虑高程情况下应急撤离路径选择原则

（1）首先确保应急撤离路径为远离泄漏源的路径；（2）选择与泄漏源同一高程或高程增加的应急撤离路径；（3）选择交通方便的主要应急撤离路径。

3）场站人员撤离方式方法

指挥小组根据对事故发展的预测，撤离警报发出后，调度组将场站两处出口通道开至最大，指挥站场内人员及车辆离开，并禁止再次进入，同时指挥外部救援车辆有序进入场区进行事故抢险。

岗位操作人员，根据当班调度的指令，采取控制事故扩大的措施进行紧急工艺处理（含紧急停车）。非事故岗位人员按照要求关闭电器设备后，并根据当时风向撤离站场前后两集合点。并根据毒物扩散情况，适时撤离到安全地点。撤离时全体人员带上应急自救器材，发现有人受伤时，应先判断环境的安全性再进行救助。人员清点，由后勤保障组长或安全环保组组长指定人员统计应到人数，并及时报告领导小组，以便及时了解是否存在员工滞留在事故区。全体人员在指定的安全点停留，直到警报解除。

4）周边区域的单位、村居人员的疏散方式方法

指挥小组根据事故发展趋势的预测，通过警报器向周边单位、村居民发出疏散警报，警报一声表示站场发生严重事故；连续警报不停，告知周边单位、村居人员要进行疏散。对外联系组立即通过电话报告普光镇、宣汉县政府等行政主管部门，申请联动应急救援，同时通知周边单位，村居负责人。周边单位、村居负责人立即组织本单位、村居人员，根据自己所处的位置，徒步有序地疏散到普光镇设定的安全集合点。疏散人员要带上湿毛巾衣物，当闻到臭鸡蛋气味时将口鼻捂住。疏散时HSE管理组、后勤保障组、对外关系组应全力配合普光镇政府的疏散工作。

周边居民安全须知和硫化氢泄漏逃生方向示意图见，静风条件下硫化氢泄漏逃生方向示意图见。

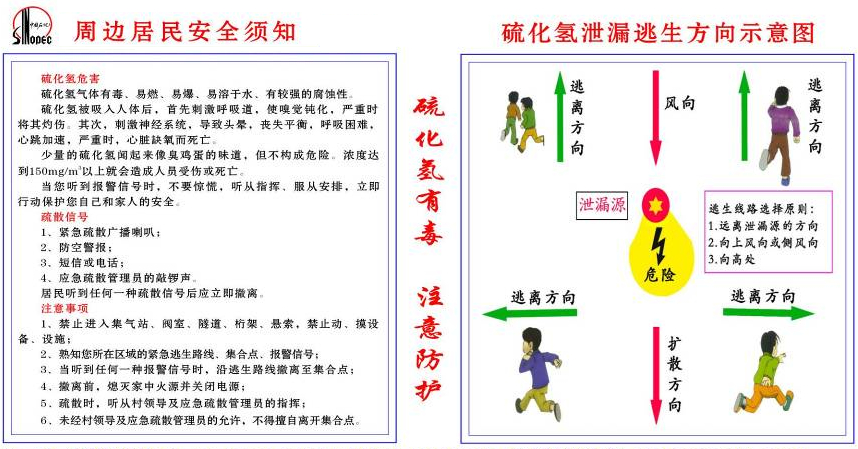


图0.10‑6 周边居民安全须知和硫化氢泄漏逃生方向示意图

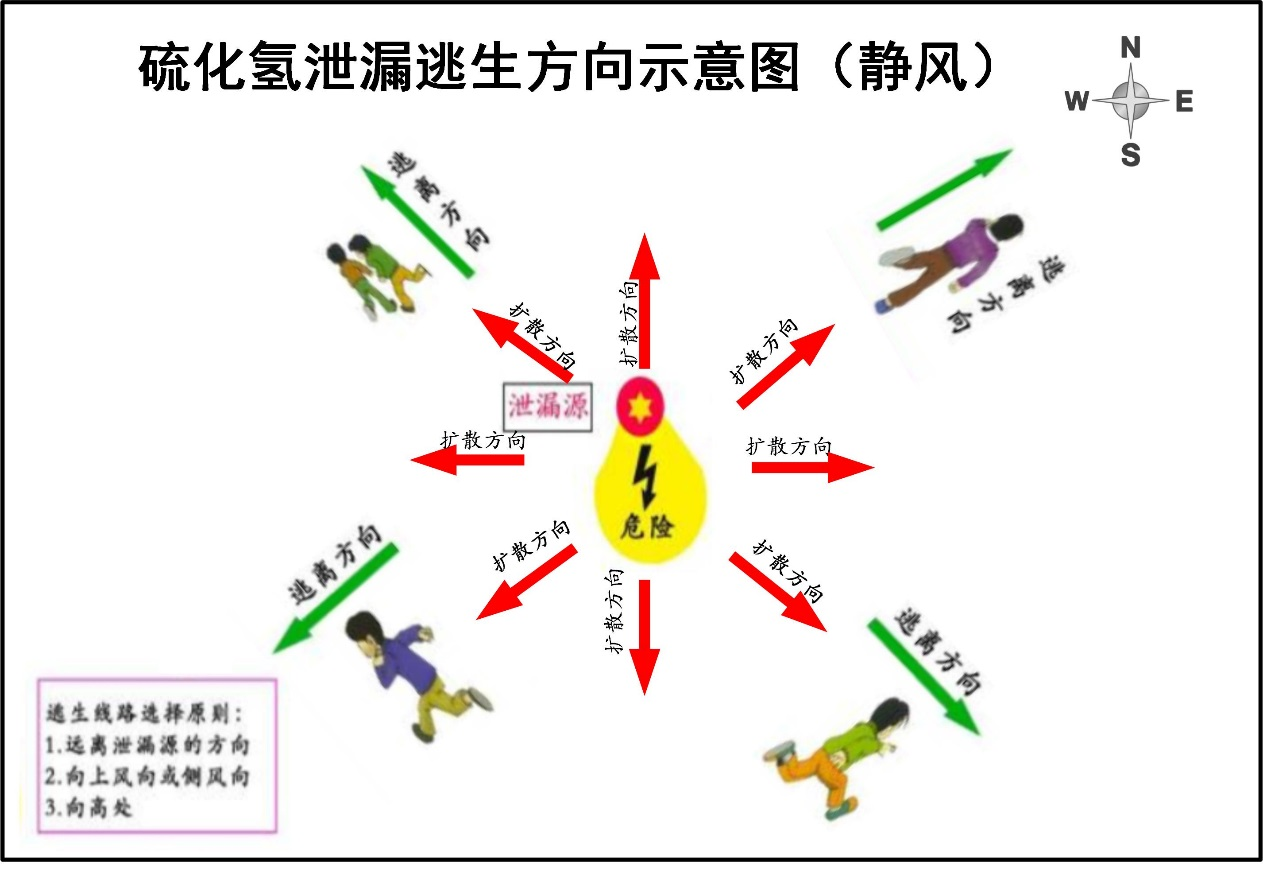


图0.10‑7 静风条件下硫化氢泄漏逃生方向示意图

**3.3天然气管道风险事故应急措施**

当项目天然气管道发生泄漏时，项目总负责人或其指定人员应向当地政府报告，协助当地政府立即疏散管线周围的居民，并立即组织对项目周边社会关注点的撤离。

（1）天然气管道风险事故应急措施

①天然气管道发生泄漏时：应关闭其进出口阀，截断站场气源，尽量控制、减少天然气的泄漏量。

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发生中毒事故：立即报告并调度就近救护车立即进入生产区，同时抢救人员戴好防毒面具，把中毒者救出现场，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，逃生时要注意风向，要沿上风（逆风）方向（东北侧）逃生，若所处位置沿上风方向逃生时的近道要经过甲烷严重污染区，则横向绕道避开管线吹来的下风，到达非污染区后，再沿上风方向（东北侧）逃生（离管线越远越好）；若所处位置在管线下风方向的较远处，且风速较小，不能沿上风方向（东北侧）逃生而又无横向逃生小道时，可以最快捷的方式顺风逃生到有横向绕道的地方，再横向逃生避开污染区后向上风方向（东北侧）及沿着地面上的高点方向逃生。

⑤通知消防队，监护泄漏区域，防止引起火灾、爆炸。

⑥时间就是生命，紧急逃生时，不要因收贵重物品等事宜延误时间，并且要轻装撤离逃生。

⑦当所处位置离管线很远时，则只要偏离风向往离管线越来越远的方向逃生即可。

（2）硫化氢泄漏应急疏散预案

当硫化氢气体泄漏时，应立即通知并协助当地政府疏场站周围居民，应急疏散线路图见附图7，根据监测情况，考虑风向、地形、人口密度、受污染程度等情况及时作出风险和危害程度评估，决定是否扩大撤离范围。

为了在紧急突发事件情况下防止H2S中毒，保障每位员工和站场周围群众的生命安全，应按上风方向和高处撤离，每位接到撤离通知的员工和群众应按下列程序撤离：

①群众由当地政府组织撤离，集气站员工由集气站组织撤离；

②集气站操作人员戴上正压式空气呼吸器撤离逃生；

③无正压式空气呼吸器者用干净湿毛巾捂住口鼻逃生；

④逃生时要注意风向，一要沿上风（逆风）方向（东北侧）逃生，二要沿着地面上的高处跑，不要接触低凹处的水源。若所处位置沿上风方向（东北侧）逃生时的近道要经过H2S严重污染区，则横向绕道避开站场吹来的下风，到达非污染区后，再沿上风方向（东北侧）逃生（离站场越远越好）；若所处位置在站场下风方向的较远处，且风速较小，不能沿上风方向（东北侧）逃生而又无横向逃生小道时，可以最快捷的方式顺风逃生到有横向绕道的地方，再横向逃生避开污染区后向上风方向（东北侧）及沿着地面上的高点方向逃生。

⑤时间就是生命，紧急逃生时，不要因收贵重物品等事宜延误时间，并且要轻装撤离逃生。

⑥当所处位置离站场很远时，则只要偏离风向往离站场越来越远的方向逃生即可。

（3）硫化氢中毒应急救援预案

①集气站内需设置硫化氢气体泄漏检测报警系统，对站场天然气泄漏进行检测及报警。硫化氢气体检测报警系统由现场探测器、控制器及配套报警喇叭等设备组成。工艺设备区及井口安装固定式硫化氢探测器，现场探测器的检测信号采用铠装控制电缆敷设至控制器，控制器接收到超标信号，传送至配套喇叭进行报警。RTU的数据上传至集气站控制室、脱硫净化厂中控室。硫化氢气体检测报警1级报警值10mg，2级报警值20mg，工作人员应根据报警值采取相应处理措施。同时在站内设置便携式硫化氢气体检测报警仪1套，对天然气泄漏进行定期巡检。在可能产生硫化氢的场所工作的员工每人配备防毒面具和空（氧）气呼吸器，并保证有效使用；

②向周围居民进行防硫化氢中毒的防护知识的宣传，并调查了解附近居民的分布情况，掌握其最有效的联系方式；

③听到硫化氢报警信号后立即戴上防毒面具或氧气呼吸器；

④发出警报信号（鸣喇叭），全队处于应急状态；工作人员需立即赶往现场，按“四七”动作控制井口至脱硫塔前区域；做好站场救护准备；卫生员准备担架、氧气袋和急救箱到站场；HSE监督（安全员）检查空气呼吸器并搬出备用；

⑤救护人员戴好空气呼吸器到岗位检查井口区域是否控制住，有无人员中毒；若发现有人员中毒立即抬至空气流通处施行现场急救，同时与挂钩医院联系；

⑥由技术员组织处理消除场站的H2S外逸工作。

**4、应急监测**

应急监测的项目：非甲烷总烃、硫化氢、SO2。监测地点：出现事故地点

监测要求：主导风向结合敏感点进行布设。

**5、事故后的恢复程序**

当恢复生产后，善后工作由现场人员负责具体落实，主要包括以下内容：

（1）对现场进行清理，撤除所有的机具设备。

（2）恢复地貌、植被；疏通河道、交通。

（3）根据事故破坏情况，进行评估，按照相关法律，进行赔偿。

（4）做好各项记录，进行归档整理。

**6、应急培训与演练**

应急培训和演练是培养和提高各岗位操作人员以及其他人员的日常应急处理能力的重要手段。应急预案应明确规定以下内容：

（1）演练及考核计划

演练计划包括应急预案类型、演练时间、演练内容、参加人员、考核方式等要求。

（2）演练记录

演练记录包括应急预案类型、演练时间、演练人员名单、演练过程、考核结果、存在问题等项内容。演练记录存档备查。

（3）演练内容和形式

强化应急器材、医疗急救等方面的演练；

采用答卷方式对操作人员进行应急预案教育；

按照事故应急预案，以岗位为单位进行实战模拟演练；和地方消防、医疗等单位举行较大规模的实战模拟演练；

采取各种形式（如电视、电影、宣传手册等）对管道1500m范围内有居民的村庄（约1779人）进行居民疏散演练。

（4）总结

演练结束后应就演练过程与应急预案的要求进行对比，可采取自我评估或第三方评估的方式对预案实施过程中存在的问题进行评估，根据评估结果对应急预案进行修改、完善。

## 7.11 环境风险评价结论与建议

本项目最大可行事故为天然气管道泄漏造成含硫化氢天然气释放，项目在天然气泄漏事故发生时（如管道穿孔、管道断裂），井站内部截断阀自动关闭，管道内天然气通过点火火炬放空。项目风险可控，对环境空气影响较小。

本项目的其他风险防范措施：本项目为天然气湿气增压和内部集输工程，工程在选线上已尽量避开人口密集区和不良地质区。管线两端的站场均设置了安全截断装置，一旦发生事故可以立即采取措施，将其对环境的影响控制在可接受范围内，不会对沿线居民和当地环境造成重大不良影响。此外，润滑油储罐和污水罐四周设置围堰，并进行防渗处理，加强管道、储罐的巡检，通过与管道沿线的居民和当地村委会建立联络沟通机制，完善应急监控能力。

本项目通过采取相应的环境风险防范措施，加强环境风险管理，落实应急预案，项目环境风险机率和风险影响为可接受水平。因此，从环境风险的角度而言，项目建设可行。

# 8 环保措施及其经济技术论证

## 8.1 施工期的环境保护措施

### 8.1.1 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**

（1）建设单位成立项目安全环保管理机构，制定相应的环境管理办法。

①根据环境影响评价成果，制定系统的、分阶段环境管理目标、方针，确定与项目建设有关单位的环境保护义务、职责和管理办法。

②确定环境管理措施实施效果的监督体系，制定激励和奖惩措施。

③开展施工期的环境保护知识普及和宣教活动。

④监控、评价和改进施工期环境保护管理办法。

（2）委托有资质的环境监测单位进行施工期污染监测，落实施工期污染控制措施，建立完善的监测报告编制、上报制度。

（4）促使施工期建设管理与环境管理的有机结合，为实现工程的环境管理目标提供充足的资源保证，包括合格的环境管理人员、管理和治理资金的到位等。

（5）充分利用工程支付的调节手段，将工程的环境保护工作落到实处。

（6）做好工程施工期环境保护工作文档管理工作。

**2、加强招、投标工作的管理**

（1）招标阶段

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规范标底的编制和审定工作，保证工程承包商的合理利润，使其能够实施其环境保护计划。

（2）投标阶段

①投标文件必须响应招标文件有关环境保护问题的要求，制定符合环境保护要求的施工组织计划和实施措施，配备相应的环保管理人员和相应的设施。

②投标文件报价应根据标段的具体环境保护要求，合理地制定其实施环境保护管理和对策所需的投资费用预算。

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。

（3）评标阶段

①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。

③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。

③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。

④加强中标价格的评价和审定工作，保证工程承包商的合理利润，从根源上避免其因追求正当利润而牺牲环境的现象发生。

**3、加强工程的环境保护监理工作**

（1）建设单位

①加强工程监理的招投标工作，保证合理的监理费用，使工程监理单位能够独立开展工程质量、环境保护的监理工作。

②通过招标选择优秀的监理队伍，严把监理上岗资质关、能力关，明确提出配备具有一定环保素质的工程技术人员以及相应的检测设备的要求。

③保证工程监理工作的正常条件和独立行使监理功能的权利，并将其包括环境监理在内的监理权力的内容明确通告施工单位。

④建立工程监理监督的有效体制，杜绝监理人员的不端行为。

（2）工程监理单位

①按监理合同配备具有一定的环保素质的监理人员，并就监理服务的内容强化所有现场监理人员的环境保护知识培训，提高监理人员的环保专业技能。

②监督符合环保要求的施工组织计划的实施，工程变更必须经过环保论证，经监理单位审批后方可实施。

③监理单位应加大对生态环境影响较大的土方工程监理力度，包括有肥力土层的剥离和临时储存等，避免土壤资源浪费和土壤侵蚀现象的发生。

④在施工单位自检基础上，进行其环境保护工作的终检、评定和验收，确保工程正常、有序地进行。

（3）施工单位

①作为具体的施工机构，施工单位行为直接关系到能否将环境的影响和破坏降低到最小程度。施工单位必须自觉遵守和维护有关环境保护的政策法规，教育好队伍人员爱护施工路段周围的一草一木。在施工前对施工平面图设计进行科学合理的规划，充分利用原有的地形、地物，以尽量少占农田、防护林为原则，施工中严禁乱挖乱弃，做到文明施工，规范施工，按设计施工。

②施工单位应合理进行施工布置，精心组织施工管理，严格将施工作业活动控制在施工作业带范围内，在管沟开挖作业中，尽量减小和有效控制对施工作业区生态环境的影响范围和程度。

③合理安排施工季节和作业时间，优化施工方案，减少废弃土方的临时堆放，并尽量避免在雨天进行开挖作业活动，避免加重沿线水土流失的危害。

④强化施工迹地整治工作。

### 8.1.2 生态保护措施

根据天然气开采和内部集输工程建设的特点，提出以下生态环境保护的措施。

**1、土地利用现有格局的保护和恢复措施**

（1）严格控制施工占用土地

①对临时占地合理规划，严格控制占地面积，严禁占用永久基本农田。

②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，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。

③一切施工作业尽量利用原有公路，沿已有车辙行驶，若无原有公路，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。管线尽量沿公路侧平行布置，便于施工及运营期检修维护，避免修筑专门施工便道。

④现场施工作业机械应严格管理，划定活动范围，不得在道路以外的地方行驶和作业，保持路外植被不被破坏。

（2）恢复土地利用原有格局

①施工结束后，应恢复地貌原状。施工时对管沟开挖的土壤做分层堆放，分层回填压实，以保护植被生长层，降低对土壤养分的影响，尽快使土壤恢复生产力，同时减少水土流失。

②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度，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。

（3）表土堆存与复耕盖土

设置专门的表土堆场对表土进行暂存，表土堆场位于炉旺村，施工结束后表土全部回用于绿化、复耕盖土等。

**2、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：

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。

**3、植被保护及恢复措施**

（1）植被保护措施

植物保护的一般原则为：首先应尽量保存施工区的熟化土，对于建设中永久占用地、临时用地占用耕地部分的表层土予以收集保存，施工结束后及时清理、松土、覆盖收集的耕作土，复耕或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

在项目植被恢复建设过程中除考虑选择适合当地速成树种外，在布局上还应考虑多种树种的交错分布，既提高植物种类的多样性又不至于太大改变原来的生态组分，增强其稳定性。另外修复树种种苗的选择应经过严格检疫，防止引入病害。对于森林防火要采取有效措施，对国家重点保护的物种要列入工程建设中要注意的事项。针对工程沿线植物资源分布的特点，对不同的保护对象提出如下的保护措施：

①对工程施工中无法避让的需保护树种，要进行异地移栽

施工便道的选线应避免和尽量减少对地表植被的破坏和影响。工程结束后，立即对施工便道进行恢复。管线施工过程中，尽可能不破坏地形、地貌；施工完毕后，尽可能将施工地带地形、地貌恢复至施工前时的地形地貌。根据现场踏勘，没有发现需要特别保护的树种，在具体施工中，如发现特别需保护的树种并且无法避让时，应进行移栽。

项目临时占地中所占林地为二级公益林，占地面积约12500m2，因此，在施工前需取得林业部门相关手续，并在具体施工中，将二级公益林进行移栽和保护，待施工完成后进行回栽。

②加强施工人员的环保意识

不随意砍伐植物，在开挖的工程中，如发现有国家重点保护植物，要报告当地环保部门，立即组织挽救，移栽他处。

③加强环境管理

对已经发现的保护物种，环境管理体系的工作就显得十分重要，尤其是在施工期，工程单位与生态环境部门要合作，建立完善的管理体系，使之有法可依，执法有效，确保国家重点保护植物资源的安全。同时也要加大宣传的力度，并采取各种方式，如宣传栏、挂牌等，让施工人员了解保护的重要性。通过宣传植物的显著的特征，使施工人员会识别分布在此地的国家重点保护植物。

（2）植被恢复措施及建议

对于原农业用地，在覆土后施肥，恢复农业用地。对不能复垦为耕地和不能继续利用的施工便道且不能退耕的，根据气候条件采取种树种草绿化措施。

临时用地范围内植被恢复：对作为农用地以外的部分应植树种草恢复植被，农用地周边结合当地的农田林网营造绿化林带。施工中应加强施工管理，对边界以外的植被应不破坏或尽量减少破坏，两侧植被恢复除考虑管道防护、水土保持外，使水保、绿化、美化、环保有机结合为一体。

草种、树种的选择：在“适地适树、适地适草”的原则下，树种、草种的选择应对各地区的地形、土壤和气候条件经过详细的调查以当地优良乡土树种为主，适当引进新的优良树种草种，保证绿化栽植的成活率。

**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干扰和破坏，避免占用国家规定的耕地。

（2）由于本项目所涉及的临时占地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）临时占用的耕地，使用后立即实施复垦措施，恢复田坎时做好防渗措施；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、林地恢复措施**

（1）加强对施工人员及施工活动的管理

①施工过程中，加强施工人员的管理，禁止施工人员对野生植被滥砍滥伐，严格限制人员的活动范围，破坏沿线的生态环境。

②工程施工占有林地和砍伐树木，管线通过生态林时，应向林业主管部门申报。

③根据现场踏勘，项目临时占地中所占林地为二级公益林，占地面积约12500m2，因此，在施工前需取得林业部门相关手续，并在具体施工中，将二级公益林进行移栽和保护，待施工完成后进行回栽

（2）施工后的植被恢复

①总体原则

管道开挖填埋土方工程完成后，沿线区间尽早植树种草，原为草地的要植草，原为林地的要植树。由于在管线两侧5m范围内不能种植深根作物，不能植树的地方（管道两侧5m）可种草。

②植被恢复措施

本管道工程植被措施主要布设在场站周边、管道作业带、附属配套工程裸露空地、施工便道两侧等工程单元。林草措施分为铺种草皮、人工种草、种植乔木、种植灌木、种植攀援植物、植物护坡等6种类型。

③植物种类选择

a.工程区属亚热带季风气候区，水热条件充沛，在地质、地形、土壤、气候和生物等因素的综合作用下，为植物生长提供了有利条件，形成亚热带常绿阔叶、落叶阔叶与针叶林为主的低山、丘陵天然林、人工次生林。集输管道沿线主要为人工植被，有枇杷、葡萄、柑橘、梨等果林，以及杉木、柏木等用材林；农作物一般为水稻、蔬菜、玉米等季节性农作物；局部丘陵地貌顶部和山区为人工经济林。当地水土保持植物主要有紫穗槐、巴茅、狗牙根、三叶草等。

b.乔木树种选择抗逆性强、形体优美的树种，主要有马尾松、杨树、柏树、香樟、刺槐等；灌木树种选择耐瘠薄、生长迅速的树种，主要有紫穗槐、马桑、灌木柳、夹竹桃等，以及景观灌木种金叶女贞、小叶黄杨等；草种选择适应性强、耐瘠薄、易繁殖草种，主要有草坪草：狗牙根、黑麦草、地毯草、马尼拉，以及当地野生草种狗尾草、野羊茅、白三叶等；攀援植物种有爬山虎、地锦、岩爬藤等。

c.对于管道沿线较大面积的林地中，林分单一，多为阔叶林，因此工程施工中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。

④种草

本管道项目种草有作业带种草、护坡种草及站场草坪建植。

a.种植方式

栽植、埋植或直播。直播有条播、撒播、穴播和混播几种方式。部分植物护坡可采用网格状种草。草坪种草主要在站场区实施，按园林绿化要求进行，多为规则式草坪，有的要结合花灌、花台等进行建设。草种推荐选择狗牙根、黑麦草、地毯草、马尼拉等。

b.抚育管理：栽植、播种后，根据实际情况及时浇水、除草。

⑤种树

本项目种树主要包括灌草结合方式种植和行道树栽植两种。

a.行道树种植

选择树形整齐、树干通直、枝叶茂盛、冠大荫浓的树种作为行道数，如杨树、香樟、柏树、小叶榕，坑穴种植，株行距3m×3m，坑穴尺寸0.6m×0.6m×0.6m。

b.施工场地

施工场地采用灌草结合的方式进行绿化，灌木株行距为1.5m×2m，坑穴种植，坑穴尺寸0.4m×0.4m×0.4m，灌木林下撒播种草，撒播密度为60kg/hm2。

c.抚育管理

栽植、播种后，根据实际情况及时浇水、除草。

⑥植物措施管理技术要点

a.幼林抚育管理包括补植、松土、除草、灌水、修枝和平茬，对于成活率低于85%的林地要进行苗木补植，同时要禁止放牧和人为破坏，做好病虫害防治工作。

b.植苗造林所用的苗木必须是未受冻害、为损伤、根系较完整、失水少且经过较短时间和距离运输的苗木，尤其以附近苗圃繁育的优质壮苗为佳；草坪草播后洒水，保持土壤湿润至全部出苗。

c.乔木树种选用2年以上的实生壮苗，苗高1.5m左右，紫穗槐等灌木选用1年生壮苗，苗高0.5m，为提高成活率，每穴栽植两株。狗尾草、野羊茅等草种用当年收获且籽粒饱满、发芽率在80%以上的种子。

**6、生态景观环境影响减缓措施**

（1）施工过程中，文明施工，有序作业，减少临时占地面积，尽量减少农作物的损失。

（2）在遇到确定为环境敏感点的区域时，施工人员、施工车辆以及各种设备应按规定的路线行驶、操作，不得随意破坏道路等设施。

（3）对必须要毁坏的树木，予以经济补偿或者是易地种植，种植地通常可选择在铁路、公路两旁、河渠两侧等。

（4）尽量缩短施工期，使土壤暴露时间缩短，并快速回填。

**7、水土流失防治措施**

项目位于宣汉县普光镇境内，涉及嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，因此，本项目需采取水土流水污染防止高标准，采取严格的水土保持防护措施及施工管理措施，从水土保持角度来看，通过提高防治标准，采取积极的水土保持措施，加强工程施工期间的临时防护以及管控，可以将不利影响降到最低。

**7.1水土流失防治措施总体布设原则**

（1）结合工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜、因害设防、防治结合、全面布局、科学配置。

（2）应控制和减少对原地貌、地表植被、水系的扰动和损毁，保护原地表植被、表土层，减少占用水、土资源，提高利用效率。

（3）开挖、排弃、堆垫的场地必须采取拦挡、护坡、排水及土地整治等措施。

（4）弃土（石、渣）应综合利用，不能利用的应集中堆放在专门的存放地，并按“先拦后弃”的原则采取拦挡措施，不得在饮用水源保护区、建成水库、河道及灌渠管理范围内布设弃土（石、渣）场。

（5）施工迹地应及时进行土地平整压实，采取水土保持措施，恢复其利用功能。

（6）项目建设过程中应注重生态环境保护，设置临时性防护措施，减少施工过程中造成的人为干扰及产生的弃土、石、渣。

（7）注重吸收当地水土保持的成功经验，借鉴国内外先进技术。

（8）工程措施、临时措施合理配置，统筹兼顾，形成综合防护体系。

（9）工程措施要尽量选用当地材料，做到技术上可靠、经济上合理。

（10）防治措施布设要与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。

**7.2水土流失防治措施总体布局**

本项目水土保持防治措施由工程措施、植物措施和临时措施构成。水土保持防治措施布局按照综合防治的原则进行规划，从而确定本项目水土流失防治体系和总体布局。

本项目分为三个区即站场及附属工程防治区、站场进场道路防治区、临时堆土防治区进行水土保持措施总体布局：

（1）站场及附属工程防治区

1）场地平整前先进行表土剥离，剥离后的表土集中堆放于临时堆土区；

2）建设中，主体在站场四周布设站场边沟，新建站场内设置排污沟，站场边沟出水接入周边自然水系；在站场北侧、东侧边坡坡顶设置截水沟，出口接入自然水系；在开挖裸露面设置植草绿化护坡；方案对站场裸露面进行临时彩条布苫盖。

3）施工结束拆除临时设施后，对站场进行土地整治和表土回填，恢复地表作物和植被。

（2）站场进场道路防治区

1）道路路基开挖前先进行表土剥离，主体对剥离的表土集中堆放至临时堆土区；在道路东侧设置排水沟，出口接入附近东侧的水沟；方案对场地道路裸露边坡进行临时彩条布苫盖；

2）施工结束拆除临时设施后，对本区进行土地整治和表土回填，恢复地表作物和植被。

（3）临时堆土防治区

1）表土堆放中，方案在临时堆土区外边缘设置临时土袋挡墙，在临时堆土区外边设置临时排水沟；对堆土区域撒播草籽进行临时植被恢复；对堆土裸露面进行临时彩条布苫盖；

2）表土全部用于各区回填后，进行土地整治并恢复地表作物。

**表8.1-1 水土流失防治措施总体布局**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **分区** | **措施类型** | **实施措施** |
| 站场及附属工程 | 工程措施 | 表土剥离\*、截排水沟\*、排污沟\*、站场边沟\*、土地整治、覆土 |
| 植物措施 | 植草\*、撒播种草 |
| 临时措施 | 彩条布苫盖 |
| 站场进场道路 | 工程措施 | 表土剥离\*、排水沟\*、土地整治、覆土 |
| 植物措施 | / |
| 临时措施 | 彩条布苫盖 |
| 临时堆土区 | 工程措施 | 土地整治 |
| 植物措施 | 撒播种草 |
| 临时措施 | 临时排水沟、临时土袋挡墙、彩条布苫盖 |

**7.3水土流失防治措施分区布设**

**3.1站场**

本项目站场水土流水防治措施主要为表土剥离、截排水沟、排污沟、站场边沟、植草等措施，覆土、土地整治及临时措施。

**1、工程措施**

（1）表土剥离

施工期对站场区内占用耕地、林地等进行表土剥离，剥离厚度约30cm，表土剥离总量约5670m3，剥离的表土全部堆存于临时堆土区，后期用于复垦覆绿覆土。

（2）站场内排污沟及站场边沟

在场内四周设排水边沟，站内雨水排向站场周围排水沟，再沿排水沟排向低洼处或新建截水沟。新建站场边沟180m，底宽0.4m，深0.5m，沟壁坡度1：0.2，纵坡i=0.2%；新建站场内排污沟400m，底宽0.35m，深0.3m，纵坡i=0.2%；排污沟放坡坡率可根据现场做适当调整，但必须满足正常放坡和无倒流。

（3）截排水沟

为了防止坡面的地表水皮面冲刷造成影响，在站场在北侧边坡坡顶设置截水沟350m，底宽0.7m，深0.5m，沟壁坡度1：1，纵坡i=0.2%；自然雨水排向坡顶新建截水沟，再沿水沟排向道路边沟或原有自然冲沟。

（4）表土回填

完井工程结束后拆除临时设施，堆存的表土回填至站场区复垦区域内，表土回填量532.8m³。

（5）土地整治

施工结束后拆除临时设施，对裸露或扰动区域进行土地整治，整治面积共计36060m2，土地整治后进行复耕复绿。土地整治包括场地清理和整地。

场地清理：清理并收集该区域的垃圾，集中堆放，对开挖动土区域进行坑凹回填，场地平整改造，恢复利用。

整地：包括平整土地、翻地改善土壤理化性状，给植物及农作物生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。其方法和要求：先将表土翻松，再进行细平工作，局部高差较大处，进行回填，做到挖填同时进行。平整时应采取就近原则，开挖及回填时应保证表土回填前土块有足够的保水层，防止表土层底部漏水，并配合平整进行表土覆土。

**2、植物措施**

施工期，在开挖裸露面设计撒播植草面积200m2，初步考虑种植高羊茅。按照每公顷40kg播撒。

**3、临时措施**

（1）临时彩条布苫盖

施工中对站场裸露面进行临时彩条布苫盖，需彩条布面积为2000m2。

**3.2进场道路**

本项目进场道路水土流水防治措施主要为表土剥离、截排水沟、植草等措施、覆土、土地整治及临时措施。

**1、工程措施**

（1）表土剥离

施工期对进场道路占用耕地区域进行表土剥离，平均剥离厚度约30cm，表土剥离总量约732m3，剥离的表土全部堆存于临时堆土区，后期用于复垦覆土复绿。

（2）表土回填工程施工结束后将剥离的表土回填覆盖在站场复垦区域内，共覆土约6402m3。

（3）土地整治

施工结束后，对裸露或扰动区域进行土地整治，整治面积约305m2，土地整治后进行复耕。土地整治包括场地清理和整地。

场地清理：清理并收集该区域的垃圾，集中堆放，对开挖动土区域进行坑凹回填，场地平整改造，恢复利用。

整地：包括平整土地、翻地改善土壤理化性状，给植物及农作物生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。其方法和要求：先将表土翻松，再进行细平工作，局部高差较大处，进行回填，做到挖填同时进行。平整时应采取就近原则，开挖及回填时应保证表土回填前土块有足够的保水层，防止表土层底部漏水，并配合平整进行表土覆土。

**2、临时措施**

（1）临时彩条布苫盖

施工中对站场进场道路裸露边坡进行临时彩条布苫盖，需彩条布面积为300m2。

**3.3临时堆土区**

本项目临时堆土区水土流水防治措施主要为覆土、土地整治、植物及临时措施。

**1、工程措施**

（1）土地整治

施工结束后，对裸露或扰动区域进行土地整治，整治面积共计1500m2，土地整治后进行复耕。土地整治包括场地清理和整地。

场地清理：清理并收集该区域的垃圾，集中堆放，对开挖动土区域进行坑凹回填，场地平整改造，恢复利用。

整地：包括平整土地、翻地改善土壤理化性状，给植物及农作物生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。其方法和要求：先将表土翻松，再进行细平工作，局部高差较大处，进行回填，做到挖填同时进行。平整时应采取就近原则，开挖及回填时应保证表土回填前土块有足够的保水层，防止表土层底部漏水，并配合平整进行表土覆土。

**2、植物措施**

①撒播草籽

表土堆放过程中，对表土堆放放场堆土表面播撒草种进行临时植被恢复，播撒草种面积为约1500m2，草种选用三叶草或狗牙根。

**3、临时措施**

对临时堆土区东侧设置挡墙，高度2~4.5m，长度25m，堆放的表土全部用于后期覆土。

**7.4水土流失防治措施施工要求**

水土保持工程措施和植物措施施工方法采用常规施工方法，交通不便和施工场地较狭窄区域以人工作业为主，其他施工作业时尽可能选择机械作业并辅以人工相结合。

**1、土地整治工程**

本项目土地整治工程主要是对临时占地施工完成后，需要回填表土并恢复原地貌土地类型，而进行的地貌平整、表层土翻松、等一系列小型整治工程措施。在实施以上工程措施的同时，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作用地及林业用地进行改造整治，恢复原土地类型的生产力。

**2、土石方开挖及回填**

石方开挖采用手风钻浅孔，小范围爆破，人工开挖，开挖弃渣综合利用，土夹石开挖采用人工或机械进行。

**3、林草措施布设**

（1）植物种类选择

项目区地处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。

（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，本项目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。

植物措施抚育期6个月，播撒草种后植被在6个月内发挥植物措施效果。

**4、临时措施实施**

（1）挡墙：主要用于临时堆存表土的拦挡，具体做法为：利用挖除的土方装入编织袋中，扎紧袋口，将沙袋码放在规划堆土场地周围，上下交错码放。

（2）防雨布覆盖：将防雨布铺在堆土（或堆料）表面，并用砖石压护。

**7.4管线施工水土流失防治措施**

（1）尽量避开雨季施工；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，划定统一的堆料场，防止对植物破坏范围扩大。

（5）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。

（6）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。

### 8.1.3 施工期污染防治措施

**1、废气染防治措施**

施工废气主要来自地面开挖和运输车辆行驶产生的扬尘、施工机械排放的尾气。

**（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，根据设计资料，为减少施工工程中扬尘的产生量，拟采取如下措施：

①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。

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，施工散料运输车辆应采用加盖蓬布和湿法相结合的方式，减少扬尘对大气的污染，物料堆放时加盖蓬布。

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，定时洒水压尘，减少运输过程中的扬尘。同时，在经过住户、学校附近时，应减速慢行，尽量减少粉尘对敏感点的影响。

⑤堆积于管沟两侧的临时堆土表面应覆盖毡土，防止尘土飞扬；同时在风力大于4级时停止土方开挖和回填等作业。

⑥施工单位应严格遵守各级人民政府制定的建设施工管理制度，全面推行现场标准化管理，工地做到六必须（必须围挡作业、必须硬化道路、必须设置冲洗设施、必须及时洒水作业、必须落实保洁人员、必须定时清扫施工现场）；六不准（不准车辆带泥出门、不准运渣车辆冒顶装载、不准高空抛撒建筑垃圾、不准现场搅拌混凝土、不准场地积水、不准现场焚烧废弃物）。并且施工单位应严格落实本环评提出各项降尘措施。

根据达州市住房和城乡建设局《关于印发〈施工扬尘污染防治管理办法（试行）〉的通知》（达市住建发〔2018〕331号）的规定：招标文件中应明确扬尘污染防治目标要求，建设工程施工合同中应明确施工单位扬尘防治职责，并与施工单位签订扬尘防治责任书；应将建设工程施工现场扬尘污染防治费用列入工程概预算、招标文件工程量清单和施工合同，实行专款专用。

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70～80%，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IS014000认证的单位施工等。

**（2）施工机械排放尾气**

对于施工机械排放的尾气，污染源本身排放量较小，并具有间歇性和短期性，施工过程中应加强大型施工机械和车辆管理，工程承包商的机械设备应配备相应的消烟除尘设备；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。

**（4）食堂油烟**

施工期食堂油烟经油烟净化器处理后通过专用管道超屋顶排放，对环境空气影响小。

**2、废水染防治措施**

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、管道安装完后试压中排放的废水及施工废水、站场施工废水。

**（1）生活污水**

本项目施工期不单独设置施工营地，施工期管线施工人员生活污水依托租用附近居民房收集处理；施工入厕生活污水依托经生态环保厕所收集处理后，用作周边农肥，不外排；员工洗澡、食堂废水经单独收集后拉运至普光镇场镇污水处理厂处理。

项目施工分段进行，具有较大分散性，局部产生量小，生活污水经上述措施处理完全可行、有效。

**（2）试压废水**

清管试压废水主要含铁锈和泥沙等杂质，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，根据国内其它管线建设经验，试压废水根据周围地形和环境条件，设置沉淀池沉淀后回用，不外排，排放时尽量避免排水造成局部土壤流失和污染。为减少对水资源的浪费，在清管试压过程中尽量收集好此股废水，全部重复使用，同时杜绝废水排放，避免造成局部土壤流失。

**（3）站场施工废水**

站场施工废水经沉淀后回用洒水，禁止未经处理直接外排。

**3、固体废物染防治措施**

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、施工废料、土石方等。

**（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。施工人员生活垃圾经垃圾收集设施收集，统一按当地环卫部门要求处置。本次环评要求：在河流周围200m范围内不得随意向河流倾倒生活垃圾等固体废物。

**（2）土石方**

施工过程中产生的弃土主要为管道在陆地开挖敷设时会产生泥土和碎石。项目管沟开挖施工土石方挖填平衡，无外运弃渣，不设置弃渣场。

在耕作区开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序填放，保护耕作层。回填后，管沟上方留有自然沉降余量（高出地面0.3～0.5m），多余土方就近平整。

**（3）施工废料**

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条及施工过程中产生的废混凝土等。施工结束后应及时清理施工材料和施工垃圾，并做好河岸的护坡防护，减少对水环境的污染。施工废料部分回收利用，剩余废料依托当地环卫部门处置。

**4、噪声防治措施**

施工期噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机、推土机等，其强度在85～105dB（A）。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，尤其是在晚间和午休时间。

（5）合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声级过高。

（6）施工沿线居民集中点设挡声板。

## 8.2 营运期的环境保护措施

### 8.2.1 废气防治措施

**1、正常工况**

根据本项目所提供的设计资料，本项目正常生产时，天然气处于完全密闭系统内，无废气产生和排放。

由于输气管道敷设在地下，进行密闭输送，管道进行了防腐处理，在正常情况下，不会有废气排放，不会对大气环境造成不利影响。

**2、非正常工况**

项目非正常工况下，在事故或检修放空期间会产生放空废气，事故或检修放空次数极少，发生的频率约为1次/年，每次持续时间约1h。排放的废气经新建放空火炬燃烧后排放。事故或检修放空时产生的污染物绝对量很低，加之各站外环境较为空旷、有利于废气扩散，放空时疏散附近的居民，对大气环境影响小。

当管线发生破裂事故，其泄漏的天然气进行大气环境中，会对大气环境造成一定的影响，但是泄漏事故发生概率较小，泄漏量较少，泄漏时间较短，若发生泄漏，及时疏散附近的居民，不会对大气环境造成严重不利影响。

### 8.2.2 废水防治措施

**1、管线对地表水的影响**

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项目附近地表水水体之间发生联系，采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，如不发生泄漏事故，正常运营期对地表水不会造成影响；在发生泄漏事故时，由于天然气中以CH4为主，在水中的溶解度极低，因此对水环境基本无影响。

**2、水污染源及排放情况**

本项目站场为无人值守集气站，人员依托P102集气站，运营期无生活污水产生。

本项目运营期产生的气田水分别经普光3#水处理站、1#污水处理站集中处理，水处理采用新建预处理流程，满足压裂液配制要求，剩余采出水然后进入深度水处理站处理后回用，不外排。

### 8.2.3 声环境防治措施

本项目输气管道采用埋地敷设，在正常生产过程中不会产生噪声污染。本项目站场选址远离集中居民区，合理布局，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，降低输气站内的噪声，放空时及时疏散附近居民。采用上述措施后，站场场界能满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值，所采用措施具有经济技术可行性，对周边声环境影响较小。

### 8.2.4 固体废物治理措施

本项目集气管道采用埋地敷设方式，在正常运行过程中集气管道不会产生固体废物。

本项目空压机等设备润滑主要产生废润滑油，产生量约2t/a；过滤分离器及污水罐底部产生的污泥，产生量约2.5t/a；清管作业产生的少量固体粉末，产生量约0.2t/a。废润滑油、污泥暂存于危废暂存间，面积约5m2，暂存间地面采取四防措施（防风、防雨、防晒、防渗漏），并及时清运至企业净化厂危险废物贮存仓库（与普光气田1#增压站、普光气田2#增压站运距分别为12km和1.6km），定期委托有资质单位进行处理。本项目对废油的收集、贮存和运输应满足《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）的相关规定，建设单位做好危废转移记录。

本项目站场为无人值守站，人员依托P102集气站和净化厂，工作人员10人，运营期无生活垃圾产生。

综上所述，营运期无固体废物产生，对环境影响较小。

### 8.2.5 土壤和地下水污染防治措施

由于输气管道敷设在地下，进行密闭输送，且项目管道采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，发生泄漏事故概率较小。当管线发生破裂事故，其泄漏的天然气绝大部分进行大气环境中，会对大气环境造成一定的影响，对地下水基本不会造成影响。

本项目站场内气田水部分暂存于放喷池、部分经污水罐收集，污水罐四周设置防渗围堰，一旦储罐发生破损泄漏，可将废水收集在围堰内，再统一清理，不会对地下水造成影响。

### 8.2.6 生态环境影响减缓措施

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；森林的管护和抚育，提供森林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 本项目“三同时”验收

本项目“三同时”验收内容见下表。

表8.3-1 环保“三同时”验收一览表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目** | | | | **主要内容** | **达到效果** |
| 施工期 | 废气 | | | 采取覆盖防尘布、洒水降尘、道路洒水、车辆清洗，大风天气停止土方开挖作业，使用尾气达标机械车辆等措施。 | 降低施工扬尘，满足地市相关管理办法要求 |
| 食堂油烟经油烟净化器处理后通过专用管道超屋顶排放 | 达标排放 |
| 废水 | 试压废水排放措施 | | 试压废水分段试压，末端处挖一沉沙池，经沉沙池沉淀后回用，不外排。 | 沉淀处理后回用，不直接外排 |
| 站场施工生产废水 | | 站场施工生产废水经沿沉淀池沉淀后洒水降尘使用，不直接外排。 | 沉淀处理后回用，不直接外排 |
| 生活污水 | | 施工期管线施工人员生活污水依托租用附近居民房收集处理；站场施工入厕生活污水依托经生态环保厕所收集处理后，用作周边农肥，不外排；员工洗澡、食堂废水经单独收集后拉运至普光镇场镇污水处理厂处理。 | 保护地表水环境 |
| 噪声 | | | 管道、站场施工采取合理安排作业时间，合理布置施工机械等措施，施工沿线居民集中点设挡声板。 | 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的噪声排放限值。 |
| 固体废物 | | 生活垃圾、施工废料 | 生活垃圾、施工废料经当地环卫部门统一清运处理 | 施工现场无遗留固废，处理率100%，无二次污染 |
| 生态 | | | 站场施工：站场、进场道路及临时堆土区分区采取相应的表土剥离、截排水沟、排污沟、站场边沟、植草等措施，覆土、土地整治及临时措施。  管线施工：（1）尽量避开雨季施工；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，划定统一的堆料场，防止对植物破坏范围扩大。  （5）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。  （6）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。 | 满足环保要求 |
| 环保培训、规章建立及实施 | | | 环境敏感区、村庄施工段设置环保警示牌，对施工队伍普及环保知识。 | 环保培训、规章建立及实施 |
| 运行期 | 废气治理 | 非正常工况放空废气 | | 事故或检修放空排放的天然气分别经P102集气站和普光净化厂放空火炬（85m高）燃烧后排放。 | 满足环保要求 |
| 废水治理 | 气田水 | | 本项目运营期产生的气田水分别经普光3#水处理站、1#污水处理站集中处理，水处理采用新建预处理流程，满足压裂液配制要求，剩余采出水然后进入深度水处理站处理后回用，不外排。 | 满足环保要求 |
| 固体废物 | 废油、污泥 | | 废润滑油、污泥暂存于危废暂存间，面积约5m2，暂存间地面采取四防措施（防风、防雨、防晒、防渗漏），并及时清运至企业净化厂危险废物贮存仓库（与普光气田1#增压站、普光气田2#增压站运距分别为12km和1.6km），定期委托有资质单位进行处理。 | 满足环保要求 |
| 地下水 | | | 管道采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式；污水罐：四周设置防渗围堰。 | 满足环保要求 |
| 噪声治理 | | | 低噪声设备；管线地埋敷设。 | 满足区域《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值 |
| 环境风险 | | | 事故放空：事故状态下管线及站场内天然气通过新建放空系统燃烧排放。  污水罐：四周设置防渗围堰。 | 满足环境风险防控要求 |
| 生态 | | | （1）项目管沟及其施工作业带全线采取水土保持措施，包括工程措施、植物措施、管理措施，做好护坡、堡坎和排水设施。  （2）站场周边修建排水沟，进行绿化建设；管线通过陡坡地段，设置护坡、堡坎等。 | 满足环保要求 |

## 8.4 环保投资估算

本项目总投资85368万元，其中环保投资150万元，占项目总投资的0.18%。项目环保投资估算时，环保措施单价参照其他已有工程类比，环保措施数量依据初步设计确定，环保投资估算见下表。

表8.4-1 工程环保投资估算表 单位：万元

| **项目** | **措施类型** | | | **投资** | **说明** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 水土保持措施 | 水土保持工程措施 | | | / | 用于施工期管线区域、施工便道等临时占地的剥离表土、土地整治、复耕等，以及用于、挡墙建设、安装排水沟等建设。 | 计入水土保持投资 |
| 水土保持植物措施 | | | / | 管道沿线、场站等区域植被恢复、绿化等植物措施。 |
| 水土保持临时措施 | | | / | 设置土质排水沟、临时沉砂凼、土袋挡土墙等措施。 |
| 大气保护措施 | 施工期 | 扬尘防护措施 | | 9 | 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 | / |
| 食堂油烟治理措施 | | 1 | 食堂油烟经油烟净化器处理后通过专用管道超屋顶排放 | / |
| 运营期 | 事故放空废气 | | / | 事故或检修放空排放的天然气分别经P102集气站和普光净化厂放空火炬（85m高）燃烧后排放。 | / |
| 水环境保护措施 | 施工期 | | 施工人员生活污水 | 25 | 施工期管线施工人员生活污水依托租用附近居民房收集处理，站场施工入厕生活污水依托经生态环保厕所收集处理后，用作周边农肥，不外排；员工洗澡、食堂废水经单独收集后拉运至普光镇场镇污水处理厂处理。 | / |
| 清管试压废水 | 5 | 清管试压废水经沉淀后回用，不外排。 | / |
| 站场施工废水 | 10 | 设置施工废水沉淀池，施工废水沉淀后回用。 | / |
| 运营期 | | 气田水 | / | 本项目运营期产生的气田水分别经普光3#水处理站、1#污水处理站集中处理，水处理采用新建预处理流程，满足压裂液配制要求，剩余采出水然后进入深度水处理站处理后回用，不外排。 | / |
| 噪声防治措施 | 施工期 | | | 20 | 合理安排施工作业时间，合理布局施工现场，禁止夜间施工。 | / |
| 运营期 | | | / | 基础减振和距离衰减 |  |
| 固废处理措施 | 施工期 | | 施工人员生活垃圾 | 1 | 交由环卫部门处理 | / |
| 施工废料 | 2 | 施工废料部分回收利用，剩余废料依托当地环卫部门处置 | / |
| 运营期 | | 生活垃圾 | / | 本项目站场为无人值守站，人员依托P102集气站及净化厂，工作人员10人，运营期无生活垃圾产生。 | / |
| 废油、污泥 | 55 | 废润滑油、污泥暂存于危废暂存间，面积约5m2，暂存间地面采取四防措施（防风、防雨、防晒、防渗漏），并及时清运至企业净化厂危险废物贮存仓库（与普光气田1#增压站、普光气田2#增压站运距分别为12km和1.6km），定期委托有资质单位进行处理。 | / |
| 地下水防治措施 | 施工期 | | | / | 管沟开挖钱对沿线地质情况就行详细勘察。 | 计入工程设计 |
| / | 放喷池池底、池壁防渗。 |
| 运营期 | | | / | 润滑油储罐四周设置防渗围堰，污水罐四周设置防渗围堰，站场内进行分区防渗。 |
| 环境风险措施 | 管道施工防护措施 | | | / | 做好管道防护加固措施、防腐工程、阴极保护等措施。 | 计入主体工程 |
| 消防措施 | | | / | 按《建筑灭火器的配置设计规范》，在站场装置区配置消防栓、各种手提式、推车式的CO2、干粉、泡沫等灭火器。 |
| 探测仪器 | | | / | 安装可燃气体探测仪和烟雾报警装置 |
| 环境管理 | 环境监测 | | | 5 | 开展施工期环境监测工作。 | / |
| 环境宣传、保护 | | | 2 | 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。 | / |
| 竣工验收 | | | 15 | 开展环保竣工验收工作。 | / |
| 合计 | | | | 150 | | |

# 9 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是环境影响评价的一项主要内容，设置的目的在于衡量建设项目所需投入的环保投资和能收到的环保效果，以评价本项目的环境经济可行性。因而在环境经济损益分析中除计算用于控制污染所需投资费用外，同时还需估算可能收到的环境与经济效益，以实现扩大生产、提高经济效益的同时不致于造成区域环境污染，做到经济效益、社会效益和环境效益的协调发展。

由前述评价可见，管线建设对环境影响是多方面的，而这些影响又都难以进行经济核算，对环境影响采用的减缓措施取得的是社会和生态效益，目前这些效益也难以采用经济方法进行估价，为此下面仅从本项目的工程社会效益和环境保护措施的投资两方面进行经济损益分析。

## 9.1 工程经济、社会效益分析

作为一种优质、高效、清洁的能源，天然气在能源竞争中的优势已逐步确立，开发利用天然气已成为当代世界的潮流。随着全球天然气探明储量和产量同步迅速增长，然气在能源构成中所占比例日益提高。有专家预计，2020年后，天然气将超过原油和煤炭，成为世界一次能源消费结构中的“首席能源”，天然气将进入一个全新的历史发展时期。

工程的建设有利于区域天然气资源的开发利用，提供了高效畅通的运输，降低了运输成本，提高了运输的连续可靠性。本项目建设需要一定数量的人力，除施工单位外，还需在当地招募民工，因而可给当地居民和农民增加收入。另外，管道工程建设需要大批钢材、建材及配套设备，可带动机械、电力、化工、冶金、建材等相关工业的发展。

## 9.2 环境损益分析

### 9.2.1 工程造成的环境损失分析

本项目在建设过程中，需要临时占用一定数量的土地，主要占用的是旱地、水田和林地等。临时性占地只对耕作期的作物有影响，对农业带来的损失是暂时的，在施工结束后，经过一段时间皆可恢复其原有功能。一般来说，环境损失包括直接损失和间接损失，直接损失指由于项目建设对土壤、地表植被及其生境破坏所造成的环境经济损失，即土地资源破坏的经济损失，从而减少了耕地的面积；间接损失指由土地资源损失而引起的其它生态问题，如荒漠化、沙尘暴、生物多样性及生产力下降等生态灾害所造成的环境经济损失。间接损失的确定目前尚无一套完整的计算方法和参考数据，因此，仅通过计算直接农业生态和林地损失来代表环境损失。

### 9.2.2 环境效益分析

（1）本项目的建设，通过高含硫湿气增压技术，是延长稳产期，提升气田稳产能力的重要举措，是增加可采储量、提高采收率，提升气田综合开发效益的有效措施，是提高气井携液能力，实现产水井连续生产、激活气井潜能的重要手段，有利于区域的可持续发展。

（2）本项目完成后，通过调度控制中心进行全线监控。同时管道防腐采用加强级三层结构聚乙烯防腐层，提高了运输安全性，降低了泄漏事故发生的概率，从而减少了因泄漏事故对环境的危害和对周边人员的伤害。

（3）管道输送是一种安全、稳定、高效的运送方式，可减少由于运输带来的环境污染。由于天然气采用管道密闭输送，运输中不会对环境造成污染，而利用煤炭或者石油，需要车船运输，运输中会产生一定量的大气污染物，如汽车尾气、二次扬尘。因此，管道输送天然气避免了运输对环境的污染问题，保护了生态环境，具有较好的环境效益。

## 9.3 结论

经上述分析可知，从长远角度考虑，本项目的建设有利于环境质量改善，区域长久稳定、安全的发展。对于工程在施工期产生的各类污染物及对生态环境的影响采取了相应的环境保护措施，减轻工程建设所带来的不利影响。由此可见，本项目实施后所带来的环境经济效益，比工程在施工中所造成的直接环境经济损失要大的多。因此，本项目实施后，产生的环境经济效益是显著的，项目建设符合社会效益、经济效益和环境效益统一的原则。

# 10 环境管理与监测计划

环境管理是企业管理的一项重要内容。加强环境监督管理力度，尽可能的减少“三废”排放数量及提高资源的合理利用率，把对环境的不良影响减小到最低限度，是企业实现环境、生产、经济协调持续发展的重要措施。环境监测是环境管理的重要组成部分，是工业污染防治的依据和环境监督管理工作的哨兵，加强环境监测是了解和掌握项目排污特征，研究污染发展趋势及防治对策的重要依据与途径。

本管道工程线路长度较短，对环境的影响主要来自施工期的各种作业活动及运行期的风险事故。无论是施工期的各种作业活动还是运行期的事故，都将会给生态环境带来较大的影响。为最大限度地减轻施工作业对生态环境的影响，减少事故的发生，确保管道安全运行，建立科学有效的环境管理体制，落实各项环保和安全措施尤为重要。

本章将根据工程在施工期和运营期的环境污染特征，提出施工期和运营期的环境管理、施工环境监理和环境监测计划的具体内容。

## 10.1 施工期环境管理

项目施工对环境的影响主要是在建设施工期，为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻施工作业对环境的影响，建立环境管理体系和监督机制尤为重要。本项目施工期环境管理由中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司负责。

### 10.1.1 施工期的环境管理

（1）贯彻执行国家环境保护的方针、政策、法律和法规。

（2）组织制定本部门环境保护的规章制度和标准，并督促检查其执行。

（3）选择环保业绩优秀的施工承包方。施工期对环境的破坏程度与施工承包方的素质和管理水平有很大关系。在承包方的选择上，除实力、人员素质和装备技术等方面外，还要考虑施工承包方的HSE表现，应优先那些HSE管理水平高、业绩好的单位。

（4）对施工承包方提出明确的环保要求。在承包合同中应明确规定有关环境保护条款，如承包施工段的主要环境保护目标应采取的水、气、声、生态保护及水土保持等，将环保工作的执行情况作为工程验收的标准之一。要求承包方按照中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司HSE体系要求，建立相应的HSE管理机构，明确人员、职责等。要求施工承包方在施工前，按照其施工段的环保要求，编制详细的“环境管理方案”，并连同施工计划一起呈报中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司HSE管理部门，批准后方可开工。

（5）根据管线各区段不同的环境保护目标，负责制定或审核各区段施工作业的监督计划，根据施工中各工种的作业特点和各施工区段的敏感目标，分别提出不同的环境保护要求，制定发生环境事故的应急计划和措施。

（6）监督施工期各项环保措施的落实情况，负责环保工程的检查和预验收，负责协调与县环保、水利、土地等部门的关系，以及群众团体的生态环境保护问题，调查处理管道施工中的环境破坏和污染事故。

（7）审定、落实并督促实施生态恢复和污染治理方案，监督恢复治理资金和物质的使用；负责有关环保文件、技术资料和施工期现场环境监测资料的收集建档。

（8）监督检查保护生态环境和防止污染设施与管道主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的执行情况。

（9）组织开展管道环境保护的科研、宣传教育、培训工作。

表10.1-1 施工期HSE管理方案的重点监控内容

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **重点地段** | **重点监理内容** | **目的** |
| 沿线农田 | 1．是否严格执行了“分层开挖、分层堆放、分层回填”；  2．施工作业场地设置是否合理，施工、运输车辆是否按指定路线行驶；  3．施工人员是否超越施工作业带施工；  4．施工人员是否超越施工活动范围；  5．垃圾、废物是否有指定地点堆放，是否及时清理；  6．施工结束后临时用地是否彻底恢复。 | 减少土壤和农作物的破坏 |
| 沿线林地等 | 1. 对临时占地范围内的二级公益林进行移栽，施工完成后回栽。   2．减少管道穿越对林地造成的损坏；  3．是否超越施工作业带施工；  4．施工是否利用现有便道；  5．施工人员是否有捕食野生动物的行为；  6．施工是否按要求进行施工。 | 保护林地，减少损失 |
| 参见所列的村庄敏感点 | 1．施工噪声对居民的影响；  2．施工路段、灰土拌和场地是否定时洒水；  3．粉状材料（主要为临时堆放弃土）堆放时是否覆盖。 | 防止施工噪声影响居民的正常生活；减少施工扬尘对居民的影响 |

### 10.1.2 施工期的环境监测

施工期的环境监测主要是对作业场所的控制监测和事故发生后的影响监测，主要监测对象有土壤、植被、施工作业废气、废水和噪声等。对作业场所的控制监测可视当地具体情况及当地环保部门要求等情况而定，诸如：在人群密集区施工可进行适当噪声监测等。对事故监测可根据事故性质、事故影响的大小等，视具体情况监测大气、土壤、水等。本项目监督、监测计划见下表。

表10.1-2 施工期环境监督、监测计划

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **监测项目** | **监督、监测内容** | **报告制度** | **实施单位** |
| 施工现场清理 | 施工结束后，施工现场的弃土、石、渣等垃圾和生态环境恢复情况；监督频率：施工结束后1次；监督点：各施工区段。 | 报建设单位 | 建设单位和施工单位专、兼职环保人员。 |
| 施工噪声 | 居民密集区厂界噪声；监测频率：施工中视情况而定；监测点：各环境敏感点段。 | 报建设单位 | 业主和施工单位专、兼职环保人员。 |
| 事故监测 | 根据事故性质、事故影响的大小，视具体情况监测大气、土壤、水等。 | 报建设单位和市生态环境部门 | 当地环境监测站。 |
| 水土保持 | 影响水土流失的因子；水土流失量；水土流失灾害；水土保持设施效益。 | 报建设单位 | 在有关行政主管部门的协调指导下，委托当地水保监测单位完成。 |

## 10.2 运营期环境管理

### 10.2.1 营运期环境监测计划

排污单位应查清本单位污染源、污染物指标及潜在的环境影响，制定监测方案，设置和维护监测设施，按照监测方案开展自行监测，做好质量保证和质量控制，记录和保存监测数据，并依法向社会公开监测结果。

本次评价根据或者参照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017 ）、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）等制定本监测计划，供建设单位参考。

表10.2-1 运营期环境监测计划

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **监测内容** | **监测项目** | **监测点位** | **监测时间及频率** |
| 1 | 设备噪声 | 厂界噪声 | 本项目普光气田1#增压站厂界外4个点、普光气田2#增压站厂界外4个点 | 1次/年 |
| 2 | 地下水 | 石油类 | 普光气田1#增压站侧向水井（E：107.806821N：31.536993）、下游水井（E：107.789483N：31.533335）、下游水井（E：107.777424N：31.536902） | 1次/年 |
| 普光气田2#增压站侧向水井（E：107.718887N：31.546539）、下游水井（E：107.728372N：31.549346）、下游水井（E：107.746224N：31.530665） | 1次/年 |
| 3 | 土壤 | 石油类 | 本项目普光气田1#增压站周围耕地、普光气田2#增压站周围耕地 | 1次/5年 |
| 4 | 事故监测① | 非甲烷总烃、硫化氢 | 事故地段 | 立即进行 |
| 注：①事故发生时的环境监测：因管线发生泄漏 | | | | |

### 10.2.2 营运期环境管理

**1、加强环保设备的管理**

建立环保设备台帐，制定主要环保设备的操作规程及安排专门操作人员，建立重点处理设备的“环保运行记录”等。

**2、落实管理制度**

除加强环保设备的基础管理外，尚需狠抓制度的落实，制定环保经济责任制考核制度，以提高各部门对环境保护的责任感。

在管道运行期，环境管理除做好监督与检查站场各项环保设施的运行和维护等工作外，工作重点应针对管线破裂后天然气泄漏着火爆炸、着火爆炸等重大事故的预防和处理上。重大环境污染事故不同于一般的环境污染，它没有固定的排放方式和排放途径，具有发生突然、危害严重、污染影响长远且难于完全消除等特点。为此，必须制定相应的事故预防措施、事故应急措施以及恢复补偿措施等。

# 11 结论与建议

## 11.1 项目基本情况

### 11.1.1 项目规模

中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司拟实施普光气田主体湿气增压工程，通过高含硫湿气增压技术，是延长稳产期，提升气田稳产能力的重要举措，是增加可采储量、提高采收率，提升气田综合开发效益的有效措施，是提高气井携液能力，实现产水井连续生产、激活气井潜能的重要手段。

本项目依托普光气田主体现有集输系统，新建2座增压站，其中：1#增压站依托P102集气站改造扩建，站内建设高含硫压缩机组3套（每套50万方/天），主要对1#线集气站所辖气井来气增压，站外配套新建集输管线4.1千米；2#增压站依托净化厂东侧料仓改造扩建，站内建设高含硫压缩机组4 套（每套150 万方/天），主要对2#线和3#线集气站所辖气井来气增压。

项目投资：本项目总投资85368万元，其中环保投资150万元，占项目总投资的0.18%。

## 11.2 产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录》（2019年），本项目属于《产业结构调整指导目录》（2019年本）鼓励类中第七条“石油、天然气”中的第三款：“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”。

因此本项目建设符合国家产业政策。

## 11.3 清洁生产

本项目输送介质为天然气，属清洁能源；通过采用先进的输送工艺，减少了“三废”排放源，从工艺技术、能耗、防腐、节水、施工管理、污染物的排放、运营管理等方面均符合清洁生产原则。工程从输气工艺及施工工艺来看，均最大限度的减少了生态破坏、污染物排放及能源消耗，最大限度的保证了管道的安全运行及管输能力，降低事故的发生和对环境的危害，达到了国内先进的清洁生产水平。因此，本次评价认为，本项目贯彻了清洁生产的原则。

## 11.4 总量控制

本项目正常运行时天然气处于密闭输送状态，一般无气体污染物外排；本项目正常工况条件下，无废气排放；营运期不产生生产废水和生活污水。因此本次评价建议不设总量控制指标。

## 11.5 环境现状评价结论

### 11.5.1 环境空气

根据达州市生态环境局（http://sthjj.dazhou.gov.cn/）发布《2022年1~12月达州市各县（市、区）环境空气质量月报》，项目所在区SO2、NO2、PM10、CO、O3、PM2.5均达标，项目所在区为达标区。项目所在地环境空气中特征污染物TVOC、硫化氢现状监测值均满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中附录D标准限值。

### 11.5.2 地表水环境

根据《2022年1~12月月达州市地表水水质月报》（http://sthjj.dazhou.gov.cn/），后河漩坑坝断面和渠江白兔乡断面水质均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准限值要求，区域地表水环境质量较好。

### 11.5.3 地下水环境

根据地下水监测统计结果可知，项目所在地地下水监测点各监测因子标准指数均小于1，满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）Ⅲ类标准要求，石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准要求。

### 11.5.4 声环境

根据监测结果可知，本项目站场及管道沿线声环境质量良好，监测点位处的昼间和夜间声环境质量现状值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类环境噪声限值要求。

### 11.5.5 土壤环境

根据监测结果可知，项目涉及的普光气田1#增压站、普光气田2#增压站站场内土壤中各项监测指标均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地风险筛选值；普光气田1#增压站、普光气田2#增压站站场周边耕地土壤环境质量良好，各因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB-15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值。土壤环境质量良好。

## 11.6 环境影响评价结论

### 11.6.1 环境空气

施工期地面开挖、回填、土石堆放和运输车辆行驶产生的扬尘（粉尘）、及施工机械、运输车辆排放的烟气、焊接废气、食堂油烟以及放空废气将对大气环境产生轻微、暂时的影响。

项目正常生产时，天然气处于完全密闭系统内，输气管道在正常生产时无废气产生和排放。事故或检修放空排放的天然气分别经P102集气站和普光净化厂放空火炬（85m高）燃烧后排放。

### 11.6.2 地表水环境

施工期：施工期管线施工人员生活污水依托租用附近居民房收集处理；站场施工入厕生活污水依托经生态环保厕所收集处理后，用作周边农肥，不外排；员工洗澡、食堂废水经单独收集后拉运至普光镇场镇污水处理厂处理；清管试压废水经沉淀后回用，不外排。对周边地表水环境影响较小。

运营期：本项目运营期产生的气田水分别经普光3#水处理站、1#污水处理站集中处理，水处理采用新建预处理流程，满足压裂液配制要求，剩余采出水然后进入深度水处理站处理后回用，不外排。

### 11.6.3 地下水环境

施工期：本项目集气管线施工时开挖地表深度不超过1m，主要以砂土、粘土和碎块石为主，不涉及地下水。站场施工期，对分离器、润滑油储罐、污水罐的防渗处理，渗透系数≤10-7cm/s，润滑油储罐、污水罐设置围堰，及时收集处理事故废水，杜绝事故废水流入周边环境。因此，本项目施工期不会对区域地下水环境造成影响。

营运期：站场采取相应防渗措施后，确保不对周边地下水造成污染。集输过程中，加强各项措施落实情况的监督和管理，防止造成地下水水质污染。项目运营期间不会对区域地下水环境造成影响。

### 11.6.4 声环境

施工期：施工噪声对周边环境的影响有一定影响，但时间较短，影响可接受。

营运期：运营期站场内噪声源经基础减振和距离衰减后，各场界噪声均满足噪声《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准限值要求，放空时及时疏散附近居民，对环境影响较小。

### 11.6.5 固体废物

施工期：施工人员生活垃圾交由环卫部门处理；管沟开挖全部回填，无弃方产生，施工废料部分回收利用，剩余废料依托当地环卫部门处置。

营运期：本项目集气管道采用埋地敷设方式，在正常运行过程中集气管道不会产生固体废物。

废润滑油、污泥暂存于危废暂存间，面积约5m2，暂存间地面采取四防措施（防风、防雨、防晒、防渗漏），委托有资质单位处理；废油委托有资质单位进行处理。

本项目站场为无人值守站，人员依托P102集气站和净化厂，工作人员10人，运营期无生活垃圾产生。

### 11.6.6 生态环境

施工期对环境的影响主要表现为输气管道开挖和站场临时占地对土壤、植被、水土流失等的影响。工程的建设将改变了项目区部分土地的利用性质。造成生物量的减少；管道施工开挖土方引起土壤结构、土壤紧实度、土壤养分变化，同时，防腐材料和施工废弃物也会对土壤的理化性质产生影响。管线评价范围内无珍稀野生动物分布，也没有涉及野生动物的通道、栖息地等敏感场所。临时占地不涉及永久基本农田，不会对农业生态系统有明显影响。工程建成后不会对整个评价区的生态完整性产生影响，生物多样性的影响也很小，属可接受范围；工程的建设不会造成物种缺失，不会影响生物迁徒和物质能量流，也无须预留通道。该项目涉及的生态系统的结构和功能没有受到影响，在干扰之后可以较好的恢复，没有显著的生态问题。

## 11.7 环保措施及经济技术论证

在本报告书的第8章就本项目的生态、大气、地表水、声环境、固体废物等几个方面对本项目拟采用的环保措施进行了分析，分析认为工程拟采用的各项环保措施能够满足环境保护的要求，经济技术可行。本项目环保投资150万元，占工程总投资的0.18%。

## 11.8 环境风险评价结论

本项目通过采取报告中提出的各项环境风险防范措施，其发生事故的概率较低，在落实应急预案后，能将事故危害降至最低。因此，从环境风险的角度分析，本项目的风险水平是可以接受的。

## 11.9 选线、选址的环境可行性

本项目的选址、选线符合国家的相关法律法规，符合国家的产业政策和相关规划，本项目管道沿线交通发达，评价区域内不涉及风景名胜和文物古迹，拟建管道沿线200m带宽范围内未发现不良地质构造。项目建成后所在区域的环境功能不会发生大的改变，对环境敏感目标的影响属可接受的范围。因此，本项目的选址、选线从环保角度认为可行。

## 11.10 环境影响经济损益分析

工程实施后，从长远角度考虑，本项目的建设有利于环境质量改善，区域长久稳定、安全的发展。对于工程在施工期产生的各类污染物及对生态环境的影响采取了相应的环境保护措施，减轻工程建设所带来的不利影响。由此可见，本项目实施后所带来的环境经济效益，比工程在施工中所造成的直接环境经济损失要大的多。因此，本项目实施后，产生的环境经济效益是显著的，项目建设符合社会效益、经济效益和环境效益统一的原则。

## 11.11 公众参与调查

建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令部令 第4号）要求对本项目进行了三次公示（包含网络公示、登报和现场公示、报批前公示等），三次公示期间，建设单位及评价单位未收到来自公众、企业、单位反馈的针对本项目环境保护方面的意见信息，无人致电建设单位及评价单位、无人反馈公众意见表，没有公众、企业、单位反对本项目的建设。

总体而言，只要建设单位切实采取环评提出的污染防治措施，可以最大程度的减轻项目建设所带来的环境污染，公众参与工作程序合法、工作过程透明有效、调查结果真实可靠。建设单位已将环境影响报告书编制过程中公众参与的相关原始资料存档备查。

## 11.12 评价结论

中国石油化工股份有限公司中原油田普光分公司建设的普光气田主体湿气增压工程，符合国家产业政策，符合当地规划要求。项目贯彻了“清洁生产、总量控制、达标排放"原则；采取的生态保护和恢复措施可行，污染治理措施经济技术可行；风险防范措施可靠。在施工期和营运期，只要认真落实本报告提出的各项污染防治、生态恢复、水土保持措施，风险防范措施，并建立突发事故应急预案后，对环境的影响能降到最低，环境风险属可接受水平。

因此，从环境保护角度论证，在落实报告书中提出的各项污染防治和风险防范措施的前提下，本项目在该地建设是可行的。

## 11.13 建议

1、加强施工队伍的管理，严格控制施工作业带，减少对沿线生态环境的影响，施工结束后应及时进行生态恢复。

2、加强施工和运营过程中的环境管理，确保污染物达标排放。

3、建设单位应随时与当地规划部门保持联系，确保管道安全。

4、建议建设单位对周边居民大力宣传管道保护法律、法规，使沿线群众熟悉和了解管道保护的意义和方法。重点宣传《中华人民共和国石油天然气管道保护法》。

5、建议加强外部联系，积极与地方环保部门和安全部门紧密结合，避免第三方对管道的破坏，保障管道运行安全，并以地方医疗、消防、社会保障系统为依托，建立健全应急保障系统。