

目录

1	概述.....	1
1.1	项目由来.....	1
1.2	建设项目的特点.....	2
1.3	环境影响评价的工作过程.....	2
1.4	分析判定相关情况.....	4
1.5	关注的主要环境问题及环境影响.....	9
1.6	环境影响评价的主要结论.....	9
2	总则.....	10
2.1	编制依据.....	10
2.1.1	国家法律法规.....	10
2.1.2	规范性文件.....	10
2.1.3	地方政府有关文件.....	11
2.1.4	技术规范.....	12
2.1.5	项目文件.....	12
2.2	评价因子识别与筛选.....	12
2.2.1	工程影响环境因素识别.....	12
2.2.2	环境影响因子识别.....	13
2.3	评价标准.....	15
2.3.1	环境质量标准.....	15
2.3.2	污染物排放标准.....	17
2.4	评价等级及评价范围.....	18
2.4.1	环境空气.....	18
2.4.2	地表水环境.....	18
2.4.3	地下水环境.....	18
2.4.4	声环境.....	19
2.4.5	土壤环境.....	19
2.4.6	生态环境.....	20
2.4.7	环境风险.....	20
2.5	环境功能区划.....	21

2.6	主要环境保护目标.....	22
3	工程分析.....	23
3.1	建设项目概况.....	23
3.1.1	项目基本情况.....	23
3.1.2	建设单位概况.....	23
3.1.3	管线走向及周边情况.....	23
3.1.4	项目工程内容.....	24
3.1.5	公用工程.....	28
3.1.6	依托工程.....	29
3.1.7	劳动定员及工作制度.....	33
3.1.8	投资估算.....	33
3.2	影响因素分析.....	34
3.2.1	施工期影响因素.....	34
3.2.2	运行期影响因素.....	37
3.2.3	环境影响因素分析.....	38
3.3	污染源强核算.....	40
3.3.1	施工期.....	40
3.3.2	运行期.....	42
3.3.3	污染物排放量汇总.....	43
4	环境现状调查与评价.....	44
4.1	自然环境.....	44
4.1.1	地理位置.....	44
4.1.2	地形地貌.....	44
4.1.3	气候气象.....	45
4.1.4	地表水及无定河湿地.....	46
4.1.5	地下水.....	47
4.1.6	生态环境现状调查.....	51
4.2	环境质量现状调查与评价.....	55
4.2.1	环境空气质量监测及评价.....	55

目录

4.2.2	地表水环境质量监测及评价.....	58
4.2.3	地下水环境质量监测及评价.....	58
4.2.4	声环境质量监测及评价.....	60
5	环境影响预测与评价.....	61
5.1	施工期环境影响分析与评价.....	61
5.1.1	施工期环境空气影响分析与评价.....	61
5.1.2	施工期水环境影响分析与评价.....	62
5.1.3	施工期声环境影响分析与评价.....	63
5.1.4	施工期固体废物环境影响分析与评价.....	63
5.1.5	施工期生态环境影响分析与评价.....	63
5.2	运行期环境影响分析与评价.....	66
5.3	环境风险预测与评价.....	67
5.3.1	风险调查.....	67
5.3.2	环境风险潜势初判.....	70
5.3.3	评价等级.....	74
5.3.4	风险识别.....	74
5.3.5	风险事故情形分析及源项分析.....	77
5.3.6	风险事故影响分析.....	80
5.3.7	风险防范措施.....	89
5.3.8	应急预案.....	91
5.3.9	环境风险评价自查表.....	95
5.3.10	风险评价结论.....	96
6	环境保护措施及其可行性论证.....	97
6.1	施工期污染防治措施可行性.....	97
6.1.1	环境空气污染防治措施可行性分析.....	97
6.1.2	地表水污染防治措施可行性分析.....	98
6.1.3	噪声污染防治措施可行性分析.....	98
6.1.4	固体废物污染防治措施.....	99
6.1.5	生态保护及恢复措施.....	99

目录

6.2	运行期污染防治措施可行性分析.....	101
7	环境经济损益分析.....	102
7.1	环保投资估算.....	102
7.2	环境损失分析.....	102
7.3	环境效益分析.....	102
8	环境管理及监测计划.....	103
8.1	环境管理.....	103
8.2	环境管理制度.....	103
8.2.1	组织机构.....	103
8.2.2	本项目 QHSE 管理工作内容.....	104
8.3	环境监理与管理计划.....	104
8.3.1	施工期环境监理计划.....	104
8.3.2	运行期环境管理计划.....	106
8.4	环保验收清单.....	106
8.5	环境监测计划.....	106
8.5.1	监测对象和环境因子.....	107
8.5.2	监测计划.....	107
9	环境影响评价结论.....	108
9.1	建设项目概况.....	108
9.2	建设项目环境质量现状.....	108
9.3	环境影响预测与评价.....	109
9.3.1	施工期环境影响.....	109
9.3.2	运营期环境影响.....	109
9.4	施工期污染防治措施.....	110
9.5	运行期污染防治措施.....	110
9.6	公众参与.....	110
9.7	环境管理与监测计划.....	111
9.8	评价结论.....	111

1 概述

1.1 项目由来

天然气作为一种清洁能源在世界上得到了广泛利用，天然气的开发利用不仅可以缓解我国优质能源供需矛盾，而且一定程度上可以改善能源利用结构，有利于从根本上保障和改善全球大气环境。因此，开发和利用天然气在我国具有紧迫性和重要性。

为满足下游用户用气需求，加快气田建设步伐，适应产能规模逐渐增大的需求，进一步完善气田集输系统网络化，经长庆油田分公司批准立项。根据《关于下达 2019 年第一批业务发展投资实施计划的通知》，长庆油田分公司第六采气厂 2019 年拟投资建设“苏南 20 集气站工程”和“苏南 20-苏南 21 集气站集气支线建设工程”。“苏南 20 集气站工程”和“苏南 20-苏南 21 集气站集气支线建设工程”不属于《苏里格气田南区（自营区） $18\times 10^8\text{m}^3/\text{a}$ 产能建设工程环境影响报告书》中包含的建设内容。

本项目“苏南 20-苏南 21 集气站集气支线建设工程”，主要建设集气管线 23km，同沟敷设采出水管线 23km。将苏南-20 集气站的天然气和采出水，输送至苏南-21 集气站。

本项目管线终点苏南 21 集气站已于 2012 年 6 月建成投产。项目管线起点“苏南 20 集气站工程”已在《第六采气厂靖边区域单井管线及苏南 20 集气站建设工程环境影响报告表》中进行了评价，尚未施工建设。本项目评价内容仅包含“苏南 20-苏南 21 集气站集气支线建设工程”。

本项目位于榆林市靖边县、定边县和延安市吴起县，部分管段穿越陕西省重要湿地无定河湿地。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第 44 号）、《关于修改〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉部分内容的决定》（生态环境部令第 1 号），本项目属于“四十九、交通运输业、管道运输业和仓储业 176 石油、天然气、页岩气、成品油管线”中的“涉及环境敏感区”类项目，

应编制环境影响报告书。

1.2 建设项目的特点

(1) 本项目建设苏南 20-苏南 21 集气站集气支线，同沟敷设采出水管线。

(2) 本项目为线性工程，占地主要是临时占地，对沿线土地利用影响较小。

(3) 本项目管线分别于定边县、吴起县、靖边县穿越红柳河 3 次。其中定边区域内，红柳河位于无定河湿地范围内。因此，项目共穿越无定河湿地 1 次，穿越一般河流 2 次。

(4) 本项目管线工程在正常工况下无环境影响，评价重点是做好环境风险防范措施及制定事故应急预案。

1.3 环境影响评价的工作过程

2019 年 1 月，长庆油田分公司第六采气厂委托山西清源环境咨询有限公司承担本项目的环评工作。接受委托后，我公司立即组织技术人员在评价区开展了全面的现场调查、监测和资料收集工作。通过综合整理和认真分析研究，并依据建设单位提供的有关技术资料，在工程分析、环境影响识别和因子筛选等工作的基础上，按照环境影响评价相关标准、技术导则及法律法规等要求，编制了本项目环境影响报告书。

根据项目工程特点，本次评价工作程序见图 1.3-1。

1 概述

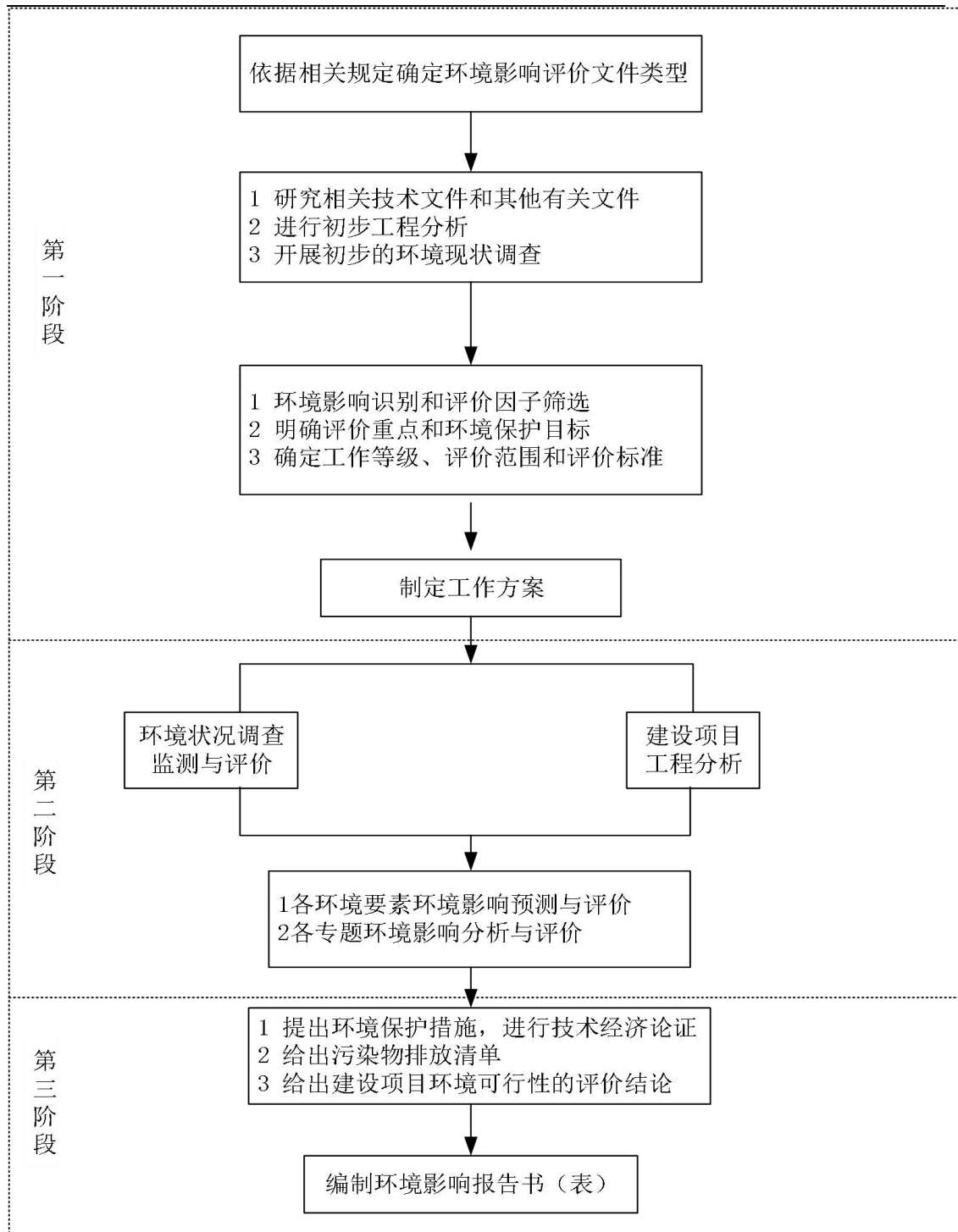


图 1.3-1 项目评价工作程序流程图

1.4 分析判定相关情况

(1) 产业政策符合性分析

依照《产业结构调整指导目录》(2011 年本, 2013 年修正), 该项目属于鼓励类中“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”, 符合国家产业政策。

(2) 与相关规划相符性分析

1) 石油天然气发展十三五规划

“以四川、鄂尔多斯、塔里木盆地为重点, 强化已开发气田稳定, 做好已探明未开发储量、新增探明储量开发评价和目标区优选建产工作, 2020 年产量约 1200 亿立方米, 加强东部深层勘探开发、保持稳产力争增产, 加快鄂尔多斯、四川两大盆地致密气层上产步伐, 2020 年产量达到 370 亿立方米”。本项目为集气管线及采出水管线建设工程, 属气田稳产配套工程, 符合规划要求。

2) 与陕西省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要分析

“扩气。加大陕北气田和镇巴新区块勘探开发, 推进彬长、韩城、吴堡煤层气和延安页岩气勘探开发。常规、非常规天然气产能分别达到 500 亿立方米和 40 亿立方米”。本项目为集气管线及采出水管线建设工程, 符合规划要求。

3) 榆林市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要

“重点开发靖安油田、靖边油田、定边油田、新安油田以及苏里格气田、大牛地气田和靖边、子洲、横山、榆阳、米脂气田; 原油产量稳定达到 1500 万吨, 天然气产量达到 200 亿立方米”。本项目位于苏里格气田, 为集气管线及采出水管线建设工程, 符合规划要求。

(3) 与榆林市多规合一符合性

根据榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告(编号: 2019(226)号, 见附件), 本项目控制线检测结果如下表所示:

表 1.4-1 项目控制线检测结果

控制	控制线名称	检测结果	检测意见	控制线名称	检测结果	检测意见
----	-------	------	------	-------	------	------

1 概述

线 检 测 结 果	土地利用总体规划	建议与国土部门对接		危险化学品企业外部安全防护距离控制线		
	城镇总体规划	符合		河道规划治导线		
	产业园区总体规划			基础设施廊道控制线（电力类）	符合	
	林地保护利用规划	建议与林业部门对接		基础设施廊道控制线（长输管线类）	符合	
	生态红线	该项目涉及生态红线，我市生态红线正在重新划定，建议与环保部门对接		基础设施廊道控制线（交通类）	符合	
	文物保护紫线（县级以上文物保护单位）	符合				

根据榆林市多规合一检测结果，本项目环评阶段需与当地国土、林业和环保部门进行对接，重点关注三个问题：1、就土地利用与国土部门对接；2、就林地保护与当地林业部门对接；3、就涉及生态红线的问题与当地环保部门对接。

据此要求，核实情况如下：1、经与榆林市、定边县、靖边县国土部门对接，本项目占地属于临时用地，施工结束后，用地性质不发生改变，国土部门不对此类项目实行禁止或限制建设，要求施工结束后及时进行植被恢复；2、经与当地林业部门对接，本项目分别在定边县、靖边县穿越红柳河。根据《陕西省重要湿地名录》，定边县区域红柳河位于无定河湿地保护范围内。本项目已在定边县、靖边县林业局备案，允许本项目建设，并对施工期间提出了具体要求；3、经与榆林市环保局对接，本项目管道穿越红柳河段位于“水源涵养功能区、河流滨岸带敏感区”内，属于限制开发区，不属于禁止开发区，允许本项目建设。

多规合一最终沟通结果：本项目选线不涉及禁止开发区，占地属于临时用地，在施工结束后做好植被恢复的基础上，不会改变土地利用性质，穿越无定河湿地，已与当地林业部门对接，允许本项目建设。

（4）与《延安市生态保护红线划定技术报告》符合性分析

表 1.4-2 本项目与《延安市生态保护红线划定技术报告》符合性分析

序号	《延安市生态保护红线划定技术报告》内容	本项目情况	符合性
1	在水源涵养重要性分级分布图中，极重要区域和重要区域主	本项目评价区域为水	符合

1 概述

	要分布在延安市南部黄陵县、黄龙县以及富县南部，一般重要区主要分布在北部的吴起县、志丹县、安塞区、子长县、延川县、延长县以及宝塔区北部。	源涵养一般重要区。 允许本项目建设	
2	延安市生态系统水土保持功能按单位面积水土保持量分为3级，极重要区域主要分布在延安南部黄陵县、黄龙县、富县等地，一般重要区域主要分布在北部。	本项目评价区域为水源涵养一般重要区。 允许本项目建设	符合
3	延安市生物多样性保护极重要区主要分布在地势较高、群落结构合理的南部山区，重要区主要分布在延安市南部的富县、宜川县等地，一般重要区主要分布在北部植被覆盖较少的区域。	本项目评价区域为生物多样性保护一般重要区。允许本项目建设	符合
4	延安市水土流失敏感性分级结果显示，极敏感区主要分布在北部子长县、吴起县、志丹县、安塞区、延川县以及延长县等地区，敏感区同样分布在北部地区，一般敏感区在南部地区	本项目评价区域为水土流失敏感性极敏感区。要求施工结束后及时进行植被恢复	符合

(5) 本项目与《陕西省湿地保护条例》符合性分析

表 1.4-3 本项目与《陕西省湿地保护条例》符合性分析

序号	《陕西省湿地保护条例》内容	本项目情况	符合性分析
1	临时占用湿地的，占用单位应当提出可行的湿地恢复方案，并经县级以上林业行政部门核准	项目穿越无定河湿地，属于临时用地。项目湿地恢复方案正在编制中，本项目已在定边县林业局备案，允许本项目建设，并对施工期间提出了具体要求，项目建设符合条例要求。	符合
2	禁止在天然湿地范围内从事下列活动： (1) 开垦、烧荒； (2) 擅自排放湿地蓄水； (3) 破坏鱼类等水生生物洄游通道或者野生生物栖息地； (4) 擅自采沙、采石、采矿、挖塘； (5) 擅自砍伐林木、采集野生植物，猎捕野生动物、捡拾鸟卵或者采用灭绝性方式捕捞鱼类及其他水生生物； (6) 向天然湿地排放超标污水或者有毒有害气体，投放可能危害水体、水生生物的化学物品； (7) 向天然湿地及其周边 1km 范围内倾倒固体废弃物；	本项目在无定河湿地范围内穿越红柳河 1 次，采用围堰开挖方式。 (1) 本项目施工过程中严格划定施工范围，禁止在施工范围外越界操作，也不得从事开垦、烧荒等与项目施工无关的操作。 (2) 围堰开挖穿越时，设导流槽将河水引至下游河段，不会排空湿地蓄水。 (3) 经调查，施工涉及的河段无鱼类“三场”及野生动物栖息地。 (4) 制定严格的管理措施，禁止施工人员擅自采沙、采石、采矿、挖塘等。 (5) 严禁施工人员捕杀动物、破坏施工范围以外的林地、耕地、水域等。 (6) 禁止向水体排放污染物、湿地施工段禁止施工机械、车辆等在现场加油。 (7) 湿地及其周边 1km 范围内禁止倾倒固体废物。	符合

1 概述

(8)擅自向天然湿地引入外来物种； (9)其他破坏天然湿地的行为。	(8)加强教育，提高施工人员环保意识，不要擅自引入外来植被及水生生物。 (9)落实环评提出的各项要求后，项目可满足“条例”的相关要求	
--------------------------------------	---	--

根据表 1.4-2，在严格实施环评和设计中提出的各项湿地保护措施后，项目实施对湿地影响较小，项目符合《陕西省湿地保护条例》中的相关要求。

(6) 本项目与《石油天然气工程设计防火规范》相符性分析

表 1.4-4 管道选线与《石油天然气工程设计防火规范》相符性一览表

序号	石油天然气工程设计防火规范	项目设计	符合性
1	埋地天然气集输管道的线路设计应根据管道沿线居民户数及建（构）筑物密集程度采用相应的强度设计系数进行设计。管道地区等级划分及强度设计系数取值应按现行国家标准《输气管道工程设计规范》GB 50251 中有关规定执行。当输送含硫化氢天然气时，应采取安全防护措施。	本项目天然气管道设计系数按照《输气管道工程设计规范》GB 50251 中有关规定执行。本项目天然气含有硫化氢，管道采用 L245NS 抗硫化氢腐蚀管材，管道采用环氧粉末进行防腐处理	符合
2	天然气集输管道输送湿天然气，天然气中的硫化氢分压等于或大于 0.0003MPa（绝压）或输送其他酸性天然气时，集输管道及相应的系统设施必须采取防腐蚀措施。	项目管道进站前 200m 范围及穿越段管线的防腐材料采用环氧粉末加强级，防腐层厚度 $\geq 400\mu\text{m}$ ；其余管段的防腐材料采用环氧粉末普通级，防腐层厚度 $\geq 300\mu\text{m}$ 。	符合
3	集输管道宜设清管设施。	本项目管道依托苏南 21 集气站清管设施，每年清管 2 次	符合

(7) 本项目与《输气管道工程设计规范》相符性分析

表 1.4-5 项目与《输气管道工程设计规范》相符性一览表

序号	输气管道工程设计规范	项目设计	符合性
1	线路宜避开环境敏感区，当路由受限需要通过环境敏感区时，应征得其主管部门同意并采取保护措施	项目部分采气管线穿越无定河湿地，本项目已在定边县林业局备案	符合
2	线路应避开军事禁区、飞机场、铁路及汽车客运站、海(河)港码头等区域	项目沿线无军事禁区、飞机场、铁路及汽车客运站、海(河)港码头等区域	符合
3	线路宜避开城乡规划区，当受条件限制，需要在城乡规划区通过时，应征得城乡规划主管部门的同意，并采取安全保护措施	项目沿线无城乡规划区	符合
4	线路宜避开高压直流换流站接地极、变电站等强干扰区域	项目沿线无高压直流换流站接地极、变电站等强干扰区域	符合
5	埋地管道与建(构)筑物的间距应满足施工和运行管理需求，且管道中心线与建(构)筑物的最小距离不应小于 5m。	项目管线 5m 范围内无建(构)筑物	符合
6	输气管道应避开滑坡、崩塌、塌陷、泥	项目管线避开了滑坡、崩塌、塌	符合

1 概述

	石流、洪水严重侵蚀等地质灾害地段，宜避开矿山采空区及全新世活动断层。当受到条件限制必须通过上述区域时，应选择危害程度较小的位置通过，并采取相应的防护措施。	陷、泥石流、洪水严重侵蚀等地质灾害地段	
7	100 人以上居民区、村镇、公共福利设施、工矿企业、重要水工建筑、物资仓库 $PN > 4.0$, $200 \leq DN \leq 400$ 时埋地天然气集输管道和建构筑物的防火间距为 50m	本项目天然气管道压力 PN 为 6.8 Mpa，管道直径 DN273mm。防火间距为 50m。根据现场复核情况，本项目距离最近的居民点为 58m 处的杨湾村	符合

项目符合《输气管道工程设计规范》和《石油天然气工程设计防火规范》要求，项目建成后对周围环境影响较小，因此项目选线可行。

(8) 选线合理性分析

本项目苏南 20-苏南 21 集气站集气支线，在满足生产要求的前提下，考虑了地形、地质因素以及风险事故因素，避开了可能塌方和被洪水冲浸的地段。管道的规划、建设符合《石油天然气管道保护法》的相关要求，遵循安全、环保、节约用地和经济合理的原则，管线设计强度应符合《输气管道工程设计规范》。项目管线穿越无定河湿地，无法避开，施工期按《陕西省湿地保护条例》要求施工，并按湿地恢复方案及时恢复。项目选线符合“榆林市多规合一”和“延安市生态保护红线”，项目建成后无废气、废水产生，对周围环境影响小。因此项目选线可行。

(9) “三线一单”符合性分析

表 1.4-6 “三线一单”符合性分析

内容	项目情况	符合性
生态保护红线	经与榆林市环保局对接，本项目管道穿越红柳河段位于“水源涵养功能区、河流沿岸带敏感区”内，本项目属该区内允许建设项目。本项目通过及时对临时占地进行地貌和植被恢复等措施，最大程度降低对生态环境的影响。根据《延安市生态保护红线划定技术报告》本项目评价区域为水土流失敏感性极敏感区。要求施工结束后及时进行植被恢复。	符合
环境质量底线	本项目属集气管线及采出水管线建设工程，施工期主要影响为管沟开挖及回填，对当地生态环境和环境质量有一定的影响，但施工期较短，施工结束后，影响会逐渐消失。项目运营期对环境的影响较小，不触及环境质量底线	符合
资源利用上线	本项目属于集气管线及采出水管线建设工程，施工期主要影响为管沟开挖及回填，对周围资源消耗较小，未触及资源利用上线	符合
环境准入负面清单	根据《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单》，石油天然气开采业中管控要求为“禁止露天开采，新建项目的生产工艺、环	符合

1 概述

	保设施和清洁生产标准不得低于国内先进水平”。本项目属于集气管线及采出水管线建设工程不触及负面清单	
--	--	--

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

本项目主要关注环保问题分析如下：

- （1）管线施工期对沿线生态环境的影响；
- （2）管线施工穿越段对无定河湿地的影响；
- （3）管线运行期环境风险的影响。

1.6 环境影响评价的主要结论

本项目符合国家产业政策，施工期结束后对临时占地进行植被恢复，穿越湿地采取一定的防护措施；管线正常工况下清管废渣委托有资质单位定期清运，在采取相应风险防范措施后，环境风险在可接受范围内。本项目在有效落实各项环保措施和风险防范措施的情况下，满足区域环境质量目标要求，项目的建设可行。

在编制环境影响报告书的过程中，榆林市环境保护局、延安市环境保护局、定边县、靖边县、吴起县环境保护局等有关领导和专家对本环评工作给予了很多指导和帮助，在此表示真诚的感谢！

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，全国人大常委会，2015.1.1；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，全国人大常委会，2019.1.11；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，全国人大常委会，2018.1.1；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，全国人大常委会，2018.11.13；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，全国人大常委会，2019.1.11；
- (6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，全国人大常委会，2018.8.31；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，全国人大常委会，2016.11.7；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》，全国人大常委会，2011.3.1。

2.1.2 规范性文件

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院，2017.10.1；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，环境保护部令第1号，2018.4.28；
- (3) 《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修正），国家发展改革委第21号令，2013.5；
- (4) 《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号），2018.7.16；
- (5) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发[2012]77号，2012.7.3；
- (6) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发[2012]98号，2012.8.8；
- (7) 《大气污染防治行动计划》，国发[2013]37号，2013.9.10；
- (8) 《水污染防治行动计划》，国发[2015]17号，2015.4.2；
- (9) 《土壤污染防治行动计划》，国发[2016]31号，2016.5.28；

- (10) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》，环办[2014]30 号，2014.3.25；
- (11) 《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》，环环评[2016]150 号，2016.10.27；
- (12) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》，国发[2018]22 号，2018.6.27；
- (13) 《中华人民共和国河道管理条例》(2017 年修正版)，国务院，2017.10.7；
- (14) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，国务院令 第 204 号，2018.10.15；
- (15) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》，(2016 年修正版)，国务院令 第 666 号，2016.2.6。

2.1.3 地方政府有关文件

- (1) 《陕西省铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020 年）修订版》（陕政发[2018]29 号），2018 年 9 月；
- (2) 《陕西省大气污染防治条例》(2017 修正版)，2017 年 7 月 27 日；
- (3) 《陕西省人民政府关于印发陕西省水污染防治工作方案的通知》，陕西省人民政府，2015 年 12 月 30 日；
- (4) 《陕西省人民政府关于印发陕西省土壤污染防治工作方案的通知》，陕政发〔2016〕52 号，2016 年 12 月 23 日；
- (5) 《陕西省人民政府办公厅关于印发四大保卫战 2019 年工作方案的的通知》，陕政办发〔2019〕12 号，2019 年 3 月 23 日；
- (6) 《陕西省人民政府办公厅关于印发陕西省生态功能区划的通知》，陕政发[2004]15 号；
- (7) 《陕西省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》，陕政发[1999]6 号，1999 年 2 月；
- (8) 《陕西省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，2012.2；
- (9) 《陕西省“十三五”环境保护规划》，陕西省环境保护厅，2011.11；
- (10) 《陕西省重要湿地名录》（陕政发[2008]34 号）；

- (11) 《陕西省湿地保护条例》，2006 年 6 月 1 日；
- (12) 《榆林市经济社会发展总体规划》（2016-2030 年）；
- (13) 《榆林市环境保护十三五规划》，榆林市环境保护局，2011.8；
- (14) 《延安市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；
- (15) 《延安市“十三五”环境保护规划》。

2.1.4 技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》，国家环境保护部，HJ 2.1-2016；
- (2) 《环境影响评价技术导则大气环境》，国家环境保护部，HJ 2.2-2018；
- (3) 《环境影响评价技术导则地表水环境》，国家环境保护部，HJ2.3-2018；
- (4) 《环境影响评价技术导则声环境》，国家环境保护部，HJ 2.4-2009；
- (5) 《环境影响评价技术导则地下水环境》，国家环境保护部，HJ 610-2016；
- (6) 《环境影响评价技术导则生态影响》，国家环境保护部，HJ 19-2011；
- (7) 《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》，生态环境部，HJ 964-2018；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》，国家环境保护总局，HJ 169-2018；
- (9) 《国家危险废物名录》（环境保护部令第 39 号）；
- (10) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）；
- (11) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）。

2.1.5 项目文件

- (1) 本项目设计资料，《第六采气厂 2019 年产建地面工程初步设计方案》（2018 年 12 月 18 日），西安长庆科技工程有限责任公司；
- (2) 长庆油田分公司第六采气厂对于本项目的委托书；
- (3) 环境质量现状监测报告。

2.2 评价因子识别与筛选

2.2.1 工程影响环境因素识别

根据拟建工程的污染物排放特点，将工程对建设地区环境预期产生的影响进行

2 总则

综合分析，建立主要环境影响要素识别矩阵，对工程影响环境要素的程度及性质进行识别，工程环境影响因素识别见表 2.2-1。

表 2.2-1 工程环境影响因素识别一览表

环境因素	施工期			运行期				风险	
	场地清理	物料运输	管道敷设	废气排放	废水排放	噪声	固废排放	天然气泄漏	采出水泄漏
环境空气	-1S	-1S	-1S	-1L				-1S	
地表水	-1S		-1S						-2L
地下水									-2L
声环境	-1S	-1S	-1S						
土壤	-1S								-1L
植被	-1S								
固体废物	-1S		-1S				-1L		

注：3—重大影响；2—中等影响；1—轻微影响；“+”—有利影响；“-”—不利影响；L—长期影响；S—短期影响。

由表 2.2-1 可以看出，本工程对环境的影响有施工期对环境空气、地表水、地下水、声环境和土壤等各环境要素产生的不利影响。运营期事故状态下对环境空气、地表水、地下水和土壤等环境等各环境要素产生的不利影响。

本工程运营期正常工况下对环境空气、声环境、水环境等各环境要素的影响较小。

2.2.2 环境影响因子识别

（1）环境影响因子识别原则

根据工程建设的性质、特点、阶段和所在区域的环境特征，识别工程实施可能对评价区域自然环境、生态环境等产生影响的因子。

（2）环境影响因子识别

环境空气质量、地表水水质等环境要素主要在本项目施工期，可能受到一定程度影响。依据项目污染物排放情况和区域环境特点，参照环境因素初步识别的结果，确定主要评价因子。

1) 大气环境影响评价

现状评价因子：PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃、非甲烷总烃、总烃。

本项目管线采用密闭输送工艺，在正常工况下无废气产生，本次评价仅对大气环境影响进行简单分析。

2) 地表水环境影响评价

现状评价因子：pH、COD、氨氮、总氮、石油类、硫化物。

本项目管线采用密闭输送工艺，在正常工况下无废水外排，本次评价仅对地表水环境影响进行简单分析。

3) 地下水环境影响评价

现状评价因子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、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、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、溶解氧、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类。

本项目管线采用密闭输送工艺，在正常工况下无废水外排，本次评价仅对地下水环境影响进行简单分析。

4) 声环境影响评价

现状评价因子：厂界噪声及关心点噪声等效 A 声级。

本项目运行后不新增高噪声设备，天然气、采出水输送主要是依托苏南 20 集气站泵类设备，正常工况下管线的运行无噪声产生，本次评价仅对噪声环境影响进行简单分析。

5) 土壤评价

环境现状评价因子：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃。

本项目管线采用密闭输送工艺，在正常工况下不会对土壤产生污染，本次评价仅对土壤环境影响进行简单分析。

6) 环境风险评价

环境风险评价因子：甲烷、CO、H₂S、石油类。

2.3 评价标准

2.3.1 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

项目所在区域属于环境空气质量二类区，环境空气质量 SO_2 、 NO_2 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准，非甲烷总烃参考执行《大气污染物综合排放标准详解》，总烃参考执行以色列《环境空气质量标准》，具体标准值见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境空气质量标准

污染物名称	单位	年平均	24 小时平均	8 小时平均	1 小时平均	备注
SO_2	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	60	150	/	500	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准数值
NO_2	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	40	80	/	200	
CO	mg/m^3	/	4	/	10	
O_3	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	/	/	160	200	
PM_{10}	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	70	150	/	/	
$\text{PM}_{2.5}$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	35	75	/	/	《大气污染物综合排放标准详解》
非甲烷总烃	mg/m^3	/	/	/	2.0	
总烃	mg/m^3	/	/	/	5.0	

(2) 地表水环境质量标准

根据现场调查，项目管线穿越红柳河，按照《陕西省水功能区划》，红柳河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 II 类标准，标准限值见表 2.3-2。

表 2.3-2 地表水环境质量标准 单位：mg/L

项目	PH	COD	氨氮	石油类	总氮	硫化物
标准限值	6-9	15	0.5	0.05	0.5	0.1

(3) 地下水环境质量标准

区域地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类标准，标准限值见表 2.3-3。

2 总则

表 2.3-3 地下水质量标准

项目	PH	总硬度 (mg/L)	溶解性总固体 (mg/L)	硫酸盐 (mg/L)	氯化物 (mg/L)
标准值	6.5~8.5	450	1000	250	250
项目	铁 (mg/L)	锰 (mg/L)	挥发酚 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	氟化物 (mg/L)
标准值	0.3	0.1	0.002	0.5	1.0
项目	总大肠菌群 (个/l)	细菌总数 (个/ml)	亚硝酸盐 (mg/L)	硝酸盐 (mg/L)	氰化物 (mg/L)
标准值	3.0	100	1.00	20	0.05
项目	镉 (mg/L)	六价铬 (mg/L)	汞 (mg/L)	砷 (mg/L)	铅 (mg/L)
标准值	0.005	0.05	0.001	0.01	0.01

(4) 声环境质量标准

项目厂区噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准,标准限值见表 2.3-4。

表 2.3-4 声环境质量标准

标准类别	昼间 Leq (dB[A])	夜间 Leq (dB[A])
2 类	60	50

(5) 土壤环境

项目区域土壤环境参考执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中标准限值,见表 2.3-5。

表 2.3-5 土壤环境质量标准 单位: mg/kg

序号	污染项目		标准值 (pH>7.5)
1	镉	水田	0.8
		其他	0.6
2	汞	水田	1.0
		其他	3.4
3	砷	水田	20
		其他	25
4	铅	水田	240
		其他	170
5	铬	水田	350
		其他	250
6	铜	果园	200
		其他	100
7	镍		190

2 总则

8	锌	300
---	---	-----

2.3.2 污染物排放标准

(1) 大气污染物排放标准

施工期扬尘执行《施工场界扬尘排放标准》(DB61/1078-2017)排放标准；运营期废气非甲烷总烃标准限值参考《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)。

表 2.3-6 大气污染物排放标准限值

污染物名称	最高允许排放浓度(mg/m ³)	最高允许排放速率(kg/h)	无组织排放监控点浓度限值(mg/m ³)	依据
颗粒物	/	/	0.8	《施工场界扬尘排放标准》(DB61/1078-2017)
非甲烷总烃	/	/	4.0	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)

(2) 废水排放标准

本项目管线采用密闭输送工艺。运营期依托现有的站场巡线人员，在正常工况下无废水排放。

(3) 噪声排放标准

施工期厂界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准，标准限值见表 2.3-7、2.3-8。

表 2.3-7 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 标准

昼间 Leq (dB[A])	夜间 Leq (dB[A])
70	55

表 2.3-8 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 标准

类别	昼间 Leq (dB[A])	夜间 Leq (dB[A])
2 类	60	50

(4) 固体废物

一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及 2013 修改单中的有关要求；危险废物排放执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及 2013 修改单中的有关要求。

2.4 评价等级及评价范围

2.4.1 环境空气

项目运行期采用密闭集气工艺，管线运行过程中不排放大气污染物。本项目仅对施工期产生的环境空气影响进行分析评价。

评价范围为管线中心两侧各 200m 区域。

2.4.2 地表水环境

本项目管线采用密闭输送工艺。运营期依托现有的站场巡线人员，在正常工况下无废水产生。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ/T2.3-2018）的要求，本次评价为三级 B。

本项目涉及地表水环境风险，评价范围为项目管线穿越点上游 500m 至下游 1500m。

2.4.3 地下水环境

按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 中建设项目分类判别依据，确定本项目属于天然气管道，为地下水环境影响评价Ⅲ类建设项目。

表 2.4-1 地下水环境影响评价行业分类表

行业类别	项目类别			
	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
41、石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线）	200 公里及以上；涉及环境敏感区的	其他	油Ⅱ类，气Ⅲ类	油Ⅱ类，气Ⅳ类

通过现场调查，本项目管线两侧向外延伸 200m 范围内，无分散式饮用水水源井分布。不属于生活供水水源地准保护区、不属于热水、矿泉水、温泉等特殊地下水水源保护区、不属于补给径流区，也不属于分散居民饮用水源等其它环境敏感区。本项目管线评价范围属于不敏感区，评价等级见表 2.4-2。

表 2.4-2 地下水评价工作等级判定

项目类别	I 类项目	II 类项目	III 类项目
------	-------	--------	---------

2 总则

环境敏感程度			
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

由上表确定本次地下水评价等级为三级评价。

地下水评价范围为管线工程边界两侧向外延伸 200m 范围。

2.4.4 声环境

项目区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准，项目噪声影响主要集中在施工期，噪声影响随着施工期的结束而消失。据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ/T2.4-2008)中关于噪声评价工作等级划分基本原则，确定环境噪声评价工作等级为二级。

表 2.4-3 环境噪声影响评价等级

判别依据 评价等级	声环境功能区	敏感目标噪声级增量	受噪声影响范围内的人口数量	备注
评价标准 判据	一级	0 类	>5dB(A)	显著增多
	二级	1 类、2 类	≥3dB(A), ≤5dB(A)	增加较多
	三级	3 类、4 类	<3dB(A)	变化不大
本项目	2 类	<3dB(A)	变化不大	/
单独评价等级	二级	三级	三级	/
本项目评价等级	二级			

评价范围确定为管线中心线外两侧 200m 范围。

2.4.5 土壤环境

本项目苏南 20-苏南 21 集气站集气支线建设工程，主要建设集气管线 23km，同沟敷设采出水管线 23km。依据《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)，本项目属于“G5720 交通运输仓储邮政业中管道运输业的陆地管道运输”。依据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》(HJ 964-2018)附录 A，本项目属于“交通运输仓储邮政业中其他类”，为 IV 类建设项目，可不开展土壤环境影响评价。

2 总则

表 2.4-4 《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A

行业类别	项目类别			
	I 类	II 类	III 类	IV 类
交通运输仓储邮政业		油库；机场的供油工程及油库；涉及危险品、化学品、石油、成品油储罐区的码头及仓储；石油及成品油的输送管线	公路的加油站；铁路的维修场所	其他

2.4.6 生态环境

依据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2011），生态环境影响评价工作级别划分判据，生态环境评价工作等级判定依据如表 2.4-5。

表 2.4-5 生态环境影响评价工作等级判定表

评价工作等级判据	影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
		面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\text{km}^2 \sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\text{km} \sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
	特殊生态敏感区	一级	一级	一级
	重要生态敏感区	一级	二级	三级
	一般区域	二级	三级	三级

项目评价范围内无自然保护区，风景名胜区等特殊生态敏感区。项目管线穿越陕西省重要湿地（无定河湿地）属于重要敏感区。

项目主要建设内容为集气管线 23km，同沟敷设采出水管线，项目占地面积为 0.184km^2 。依据表 2.4-6，确定本项目生态环境影响评价工作等级为三级。

参照《环境影响评价技术导则陆地石油天然气开发建设项目》，本项目生态评价范围为管线两侧各 200m 范围。

2.4.7 环境风险

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势。

表 2.4-6 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	一级	二级	三级	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

2 总则

本项目环境风险潜势均为III类，项目环境风险评价等级为二级。

大气环境风险影响评价范围为项目管道中心线两侧 200m 范围。

地表水环境风险评价范围为项目穿越点上游 500m 至下游 1500m。

地下水环境风险评价范围为管线工程边界两侧向外延伸 200m 范围。

2.5 环境功能区划

(1) 环境空气功能区划

项目评价范围内主导大气功能为乡村区域环境，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）划分，属二类区。

(2) 地表水环境功能区划

项目管线穿越红柳河，依据《陕西省水功能区划》，红柳河属 II 类水域。

表 2.5-1 无定河功能划分

水系	河流	功能区名称	范围	水质目标	区划依据
无定河	无定河	吴起源头保护区	源头~新桥	II	源头水

(3) 地下水环境

项目评价范围内地下水水质以人体健康基准值为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水，为III类水质。

(4) 声环境功能区划

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中声环境功能区分类要求，项目评价范围内声环境功能属于 2 类。

(5) 生态功能区划

根据《陕西省生态功能区划》，吴起县全部属于“黄土高原农业生态区-黄土高原丘陵沟壑水土流失控制生态功能区-白于山南侧水土保持控制区”，定边县、靖边县南部属于“长城沿线风沙草原生态区-白于山河源水土保持生态功能区-白于山河源水土保持区”。项目管线穿越定边县、靖边县南部及吴起县北部，属于白于山南侧水土保持控制区和白于山河源水土保持区。项目生态功能区划见图 2.5-1。

表 2.5-2 评价区生态环境功能区划

编	一级区	二级区	三级区	范围	生态服务功能重要性或生态
---	-----	-----	-----	----	--------------

2 总则

号					敏感性特征及生态保护对策
1	长城沿线风沙草原生态区	白于山河源水土保持生态功能区	白于山河源水土保持区	定边县和靖边县南部	靖边、定边重要的水源地，无定河等河流的源头，水源涵养功能重要，水土流失极敏感。开展流域综合治理，退耕还林还草，控制水土流失
2	黄土高原农牧生态区	黄土高原丘陵沟壑水土流失控制生态功能区	白于山南侧水土保持控制区	吴起县全部、志丹县大部、甘泉县大部分地区	延河、洛河的上游，水源涵养功能重要，土壤侵蚀极敏感-高度敏感。沟谷塬地建设基本农田，坡地退耕还林还草，发展人工草地和特色经济林木

2.6 主要环境保护目标

根据现状调查，本项目评价范围内无自然保护区、风景名胜区和集中式饮用水源地。项目评价范围内的环境保护目标主要是近距离的村庄、区域地表水、地下水以及生态环境。具体环境敏感目标见表 2.6-1 和图 2.6-1。

表 2.6-1 主要环境保护目标情况表

环境要素	名称	坐标		人数	方位	距离（m）	大气功能区划	保护内容及要求
		X	Y					
环境空气、噪声、风险、土壤	李家峁子	272705.78	4141202.59	50	N	81	二类	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准、《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）
	杨湾	272465.29	4141506.58	40	E	58		
	木瓜沟	272194.97	4142328.33	15	E	180		
	前圪	268627.45	4138749.05	20	S	170		
	马新庄	267652.12	4138552.96	15	S	130		
	马家湾	263231.69	4137663.41	50	W	80		
	东湾	262451.38	4137383.24	20	E	120		
	罗润村	261772.73	4137203.43	60	S	93		
地表水	项目穿越红柳河						《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类标准	
地下水	地下水潜水含水层						《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准	
生态环境	无定河重要湿地						减少生态破坏，保护湿地生态功能	
	植被						减少生态破坏，保护生态环境	

3 工程分析

3.1 建设项目概况

3.1.1 项目基本情况

- (1) 项目名称：第六采气厂苏南 20-苏南 21 集气站集气支线建设工程
- (2) 建设单位：长庆油田分公司第六采气厂
- (3) 项目性质：新建
- (4) 项目建设地点：榆林市靖边县、定边县和延安市吴起县
- (5) 建设总投资：1400 万元

3.1.2 建设单位概况

长庆油田分公司第六采气厂成立于 2010 年 3 月，属天然气生产企业，主要负责志丹、安塞、定边、吴起、靖边南等区域的气田开发、生产、经营管理及矿权保护等工作。项目部气田管护范围横跨陕西省榆林市定边县、靖边县，延安市吴起县、志丹县、安塞县、宝塔区，甘肃省庆阳市华池县，共计 2 省 3 市 6 县 1 区，面积约 1.44 万 km²。第六采气厂现有员工 256 人，设机关职能科室 11 个、机关附属部门 6 个，作业区 2 个，生产保障大队 1 个，产建项目组 2 个。

3.1.3 管线走向及周边情况

苏南 20-苏南 21 集气站集气支线建设工程起点位于榆林市靖边县内的苏南 20 集气站，管道向西敷设于靖边县杨湾穿越红柳河进入延安市吴起县，继续向西南敷设，经过姚家山、前圪、马新庄，于陈西湾附近第二次穿越红柳河。管道穿越红柳河后向西敷设经马家湾、东湾、罗涧村，管道于吴起县油房湾附近穿越红柳河后进入定边县到达终点站苏南 21 集气站。评价区域内有多条县乡公路、乡村道路，交通条件便利。

项目地理位置见图 3.1-1，项目周边环境见图 3.1-2，管道沿线情况见图 3.1-3。

3.1.4 项目工程内容

根据项目设计资料《第六采气厂 2019 年产建地面工程初步设计方案》，苏南-20 集气站位于靖边县中山涧镇桃树湾，总设计规模 $100 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ ，设计压力为 6.8MPa。集气站分离采出水量约 $26 \text{ m}^3/\text{d}$ 。本项目苏南 20-苏南 21 集气站集气支线建设工程，将苏南-20 集气站天然气，输送至苏南-21 集气站，最终输往长庆油田第一采气厂靖边气田第四净化厂处理。并将苏南-20 集气站分离的采出水，输送至苏南-21 集气站，输往苏南-18 集气站和郝滩采出水处理站处理达标后回注地下地层。

本项目苏南 20-苏南 21 集气站集气支线建设工程，主要建设集气管线 23km，管线规格 L245NS-273×8。同沟敷设采出水管线 23km，采出水管线采用塑料合金防腐复合管 DN65×5.6mm。项目建设情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 项目组成一览表

序号	工程类别	工程名称	建（构）筑物/名称	单位	数量	备注
1	主体工程	集气管线	集气管线规格 L245NS-273×8	km	23	防腐管材
		采出水管线	采出水管线规格 DN65×5.6mm	km	23	与集气管线同沟敷设
		穿跨越工程	穿越公路	m/处	36/3	顶管穿越，套管保护
			穿越土路	m/处	48/8	开挖直埋，套管保护
			穿越冲沟	m/处	50/5	开挖直埋，套管保护
			穿越红柳河	m/处	810/3	开挖直埋，混凝土稳管
2	辅助工程	线路附属设施	里程桩	个	23	每 1km 设置 1 个里程桩
			标志桩	个	46	每 500m 设 1 个线路标志桩
			警示牌	个	3	靠近人口居住区设置警示牌
			转角桩	个	15	转角大于 5°设置 1 个转角桩
3	公用工程	泵输	天然气及采出水输送主要依托苏南 20 集气站设备输送至苏南 21 集气站			
		巡线	管道巡线主要依托苏南 21 集气站原有工作人员			
4	环保工程	施工期	管道试压于苏南 20 集气站施工场地设 50 m^3 临时沉淀池			
		生态恢复	临时占用的灌木林地、草地和滩地进行植被恢复，恢复面积 11.8 hm^2			

(1) 管道选材

项目天然气管道采用无缝钢管 L245NS-273×8，管道材质有较高的强度、良好的韧性和可焊性，符合《石油天然气工业管道输送系统用钢管》（GB/T9711—2011）

的要求。

项目采出水管道采用塑料合金防腐复合管 DN65 5.6mm，与集气管线同沟敷设。

(2) 管线敷设

1) 敷设方式

管道敷设以开挖直埋敷设为主，水平转角或竖向转角小于 15°时应优先采用弹性敷设，弹性敷设无法满足时采用热煨弯管。

2) 管道埋深及回填

管道均埋设在冻土层以下 100mm，管底埋深 1.5m。项目穿越无定河湿地段管道埋深在河底稳定层中，管底埋深约 3m。

3) 施工作业带

管道施工作业带为临时占地，施工完毕后立即恢复地貌。管道敷设过程中的作业带宽度为 8m。项目穿越无定河湿地段采用人工开挖方式作业带宽控制在 3m 以内。

4) 施工营地

施工人员生活依托于附近巡线驻地及村镇，不设置施工营地。

(3) 管线重点穿越工程

管道穿越对象包括红柳河、冲沟、乡镇公路、乡村土路等，管线穿越工程见表 3.1-2，重点穿跨越工程见表 3.1-3。

表 3.1-2 主要穿越工程一览表

序号	穿越名称	穿越次数	穿越长度(m)	穿越方式	备注
1	穿越红柳河	3	810	围堰导流开挖穿越	枯水期施工
2	冲沟	5	50	开挖直埋穿越	枯水期施工
3	乡镇公路	3	36	顶管穿越	/
4	乡村土路	8	48	开挖直埋穿越	/

表 3.1-3 重点穿越工程情况一览表

序号	穿越名称	穿越次数及长度	穿越位置	穿越方式
1	穿越红柳河	1/300m	37°23'46.76"北 108°25'8.35"东	围堰导流开挖方式
2	穿越红柳河	1/250m	37°21'28.84"北 108°21'23.74"东	围堰导流开挖方式
3	穿越红柳河	1/260m	37°20'50.77"北 108°16'54.05"东	围堰导流开挖方式

1) 土路、公路穿越

项目管线穿越乡村土路采用开挖直埋方式，钢筋混凝土套管进行保护。

3 工程分析

项目管线穿越乡镇公路（庙石路、王西路、郝羊路）采用顶管施工，钢筋混凝土套管进行保护，套管应伸出公路边坡外 2m。

2) 冲沟、红柳河穿越

项目管线穿越冲沟采用开挖直埋方式，钢筋混凝土套管进行保护。

本项目穿越红柳河 3 次，根据现场实地调研结果，红柳河河床宽度为 250~300m，水面宽约 5~7m，水深较浅，水流量小，滩地宽阔平坦，能满足开挖围堰导流施工场地的要求，适于开挖直埋方式穿越施工。穿越稳管措施采用 C20 素混凝土现浇，混凝土应灌满整个管沟。

3) 管线与其它建（构）筑物交叉

一般情况下，管道与其它埋地构筑物交叉应位于建（构）筑物的下方。与其它管线或光缆、电缆平行敷设时，间距应不小于 10m。当间距不足 10m 或交叉处，应在平行段以及交叉点及其两端延伸 10m 以上，采用加强级防腐措施。

3.1.4.1 管道转向

本项目管道水平转角或竖向转角小于 15°时优先采用弹性敷设，弹性敷设曲率半径大于 1000D；弹性敷设无法满足时采用热煨弯管，热煨弯管曲率半径为 $R=6D$ 。弹性敷设管段与其相邻的弹性敷设管段、弯管间保持至少 2m 的直管段；两热煨弯管间保持至少 2m 的直管段。弹性敷设不得使用在管道平面和竖向同时发生变向处，以避免形成空间曲线，使管道悬空。

3.1.4.2 管道标志

(1) 标志桩

为确保管道安全，便于维护和管理，在管道沿线设置标志桩。主要包括里程桩及其它永久性标示。每 1km 设置 1 个里程桩，特殊情况可隔桩设置。每 500m 设 1 个线路标志桩。管道水平改变一次转角大于 5°，设置 1 个转角桩。

(2) 警示牌

为尽可能避免管道受外力破坏，在管道靠近人口居住区等需要加强管道安全保护的地方，需设置警示牌。

表 3.1-4 项目管道标志桩汇总表

类型	单位	数量
----	----	----

3 工程分析

里程桩	个	23
标志桩	个	46
警示牌	个	3
转角桩	个	15

3.1.4.3 水工保护

本项目集气管线及采出水管线敷设地以黄土斜坡、黄土塬、河谷阶地、梯田等地形为主，主要危害管线安全的情况为湿陷性黄土被水冲刷对管沟造成的破坏。本项目采取针对性的水工保护措施对管道进行防护。

(1) 挡土墙类、堡坎类、护岸、护坡类

一般适用于陡坎、陡坡、河流岸坡处，根据不同的工程地质类型和有无水环境采用不同的形式，根据实际地形，挡土墙类、堡坎类、护岸、护坡类可以组合使用。

(2) 截水墙类

一般用于沿坡敷设段的管沟回填土保持，主要分为草袋素土截水墙、浆砌石截水墙。

(3) 截、排水沟类

适用于易形成汇水地段的挡水、截水、导水，作用是将地表水挡、截、导向管沟区以外，一般用于坡顶易于形成汇水的地方。对于小型的沟渠穿越也采用这种形式。

水工保护工程是一种小范围的土木工程，是线路工程的重点，也是后期运行维护过程中经常发生问题的地方，在建设阶段应严格执行，确保水工保护设施的质量。

表 3.1-5 水保工程量汇总表

类型	名称	数量
截水墙	浆砌石截水墙	8 道
挡土墙	浆砌石挡土墙	6 道
堡坎	浆砌石堡坎	9 道
截、排水沟	截、排水沟	11 处

3.1.4.4 管道防腐

管道进站前 200m 范围及穿越段管线的防腐材料采用环氧粉末加强级，防腐层厚度 $\geq 400\mu\text{m}$ ；其余管段的防腐材料采用环氧粉末普通级，防腐层厚度 $\geq 300\mu\text{m}$ 。所有管道均工厂预制，现场补口补伤，防腐保温层端面用防水帽密封防水，防水帽与

防腐层的搭接长度不小于 50mm。

3.1.4.5 管道焊接与探伤

管道的焊接及验收严格执行《钢质管道焊接及验收》(SY/T4103-1995)、《油气田集输管道工程施工及验收规范》(SY4204-2007)中有关规定。

管线及热煨弯管焊接应进行焊前预热和硬度检查,焊缝焊前应将焊口打磨干净,焊接接头的焊前预热与焊后热处理,应根据焊接工艺评定实验确定。

射线探伤是利用某种射线来检查焊缝内部缺陷的一种方法。常用的射线有 X 射线和 γ 射线两种。X 射线和 γ 射线能不同程度地透过金属材料,对相胶片产生感光作用。利用这种性能,当射线通过被检查的焊缝时,因焊缝缺陷对射线的吸收能力不同,使射线落在胶片上的强度不一样,胶片感光长度也不一样,这样就能准确、可靠、非破坏性的显示缺陷的形状、位置和大小。本项目射线探伤委托有资质的第三方机构进行,不在本次评价范围内。

3.1.4.6 管道试压

集气管线必须进行强度试压和严密性试验,试压前在苏南 20 集气站设临时清管设施及临时沉淀池。管道清管采用压缩空气作为推动力,管道试压采用清洁水为试压介质,试压废水主要污染物为 SS,经沉淀池处理后回用于植被恢复期间绿化洒水。

3.1.5 公用工程

(1) 给排水

本项目巡线依托现有苏南 21 集气站工作人员,运行期不新增劳动定员,所以无新增用水。

项目施工期给水由水罐车运输。管道试压废水经沉淀池处理后回用于施工场地洒水。

施工人员生活依托于附近巡线驻地及村镇,不设置施工营地,生活污水不外排。

(2) 自控仪表

本项目自动控制采用 SCADA 控制系统,依托苏南 21 集气站现有站控系统进行参数自动监测、含水在线监测、管道泄漏监测和视频监控等。

3.1.6 依托工程

本项目苏南 20-苏南 21 集气站集气支线建设工程主要将苏南-20 集气站处理过的天然气和不含醇采出水输送至苏南-21 集气站。

(1) 苏南 20 集气站

苏南-20 集气站位于靖边县中山润镇桃树湾，占地面积 5699.4m²，该站总设计规模 100×10⁴ m³/d，设计压力为 6.8MPa。按照橇装化数字化标准化无人值守集气站设计。站内采用常温多井中低压集气模式，各气井采出的中低压天然气，通过采气管线进入集气站。采出天然气在集气站节流至 6.3Mpa 进入分离器初步分离，经换热器、增压、脱水后输送至苏南-21 集气站。苏南 20 集气站与本项目同步施工建设，待苏南 20 集气站建成后本项目管线投入运行。

(2) 苏南 21 集气站

苏南 21 集气站位于榆林市定边县郝滩乡。于 2012 年 6 月建成，根据设计单位提供数据，设计集气规模 112.5×10⁴m³/d，最高关井压力为 25 MPa，总机关节流阀后至外输区设计压力 6.8MPa。

本项目输送的苏南 20 集气站天然气经苏南 21 集气站清管接收区直接转输至集气站东侧 200m 处的南七干线。南七干线管道规格为Φ508×10/11×128km。设计最大输送能力为 300×10⁴m³/d，已经输送的苏南 21 集气站天然气 112.5×10⁴m³/d，剩余输送能力 187.5×10⁴m³/d，本项目输送的苏南-20 集气站天然气 112.5×10⁴m³/d。本项目天然气依托南七干线输往靖边气田第四天然气净化厂可行。

夏季本项目输送的不含醇采出水与苏南 21 集气站产生的不含醇采出水混合，经苏南 21 集气站采出水管线输送至苏南-18 采出水处理站进行处理。本项目输送的采出水量为 26 m³/d，苏南 21 集气站产生的不含醇采出水量为 110 m³/d。苏南 21 集气站设计采出水输送能力为 10m³/h。项目采出水依托苏南 21 集气站输往苏南-18 采出水处理站可行。

冬季本项目输送的不含醇采出水与苏南 21 集气站产生的含醇采出水混合，经苏南 21 集气站采出水管线输送至苏南-18 采出水处理站，由苏南-18 采出水处理站输送至郝滩采出水处理站进行处理。本项目输送的采出水量为 26 m³/d，苏南 21 集气

站产生的含醇采出水量为 $110 \text{ m}^3/\text{d}$ 。苏南 21 集气站设计采出水输送能力为 $10 \text{ m}^3/\text{h}$ 。苏南-18 采出水处理站至郝滩采出水处理站输水管线设计能力 $450 \text{ m}^3/\text{d}$ 。项目采出水依托苏南 21 集气站经苏南-18 采出水处理站输送至郝滩采出水处理站可行。

(3) 靖边气田第四天然气净化厂

第四净化厂位于延安市志丹县张沟门村，距志丹县城约 8 公里，距离靖边 160 公里。厂区占地面积 133 亩，总体配套设计年处理能力 30 亿方。主要对靖边气田南区天然气及靖边气田本部天然气进行硫化氢、二氧化碳、水分等深度净化处理，处理后的产品气质量达到国家二类气质标准。

目前，该厂实际天然气处理负荷约 $12.6 \text{ m}^3/\text{a}$ 。按照设计规模，第四净化厂当前仍有富余天然气处理能力约 $17.4 \text{ m}^3/\text{a}$ 。苏南 20 集气站设计规模 $3.3 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ 的下古天然气，依托靖边气田第四天然气净化厂可行。

(4) 苏南-18 采出水处理站

苏南-18 采出水处理站位于定边县郝滩乡高寨子村陈坑小队，设计处理回注能力 $1000 \text{ m}^3/\text{d}$ 。主要用于处理并回注长庆油田分公司第六采气厂不含醇采出水，采用“两级沉降”工艺，主要包括沉降罐、清水罐等装置。苏南-18 采出水处理站不含醇采出水集中处理后达到《气田水回注技术规范》(Q/SY01004-2016) 要求后回注地层，不外排。

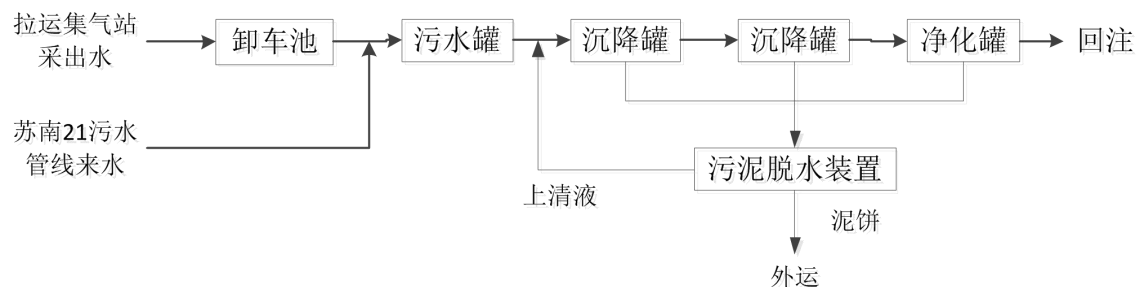


图 3.1-4 苏南-18 采出水处理站工艺流程图

根据《采气六厂苏南十八站水质检测报告》，2017 年 5 月测得的沉降罐进水和净水罐出水水质见表 3.1-6。

表 3.1-6 采出水处理设施水质监测结果

监测位置	监测时间	监测结果 (mg/L)		
		pH (无量纲)	悬浮物	石油类

3 工程分析

沉降罐	2017.5.5	6.05	522	233
净化罐	2017.5.5	6.38	128	71
《气田水回注技术规范》Q/SY 01004-2016		6~9	200	100

目前，苏南-18 采出水处理站实际处理能力为 915 m³/d，按照设计规模，苏南-18 采出水处理站富余采出水处理能力为 85m³/d。

夏季本项目输送的不含醇采出水水量为 26 m³/d，本项目输送的采出水水质与苏南 21 集气站产生的不含醇采出水基本类似，项目采出水依托苏南-18 采出水处理站处理可行。

(5) 郝滩采出水处理站

郝滩采出水处理站建于 2017 年 9 月，位于定边县郝滩镇高寨子村，设计采出水处理规模 400m³/d，设计回注规模 1000 m³/d。主要用于处理并回注长庆油田分公司第六采气厂含醇采出水，处理采用“一级沉降+双塔精馏脱醇”工艺，主要包括甲醇回收装置、产品甲醇罐、污泥脱水装置、加药装置等。处理后达到《气田水回注技术规范》（Q/SY01004-2016）要求后回注地层。

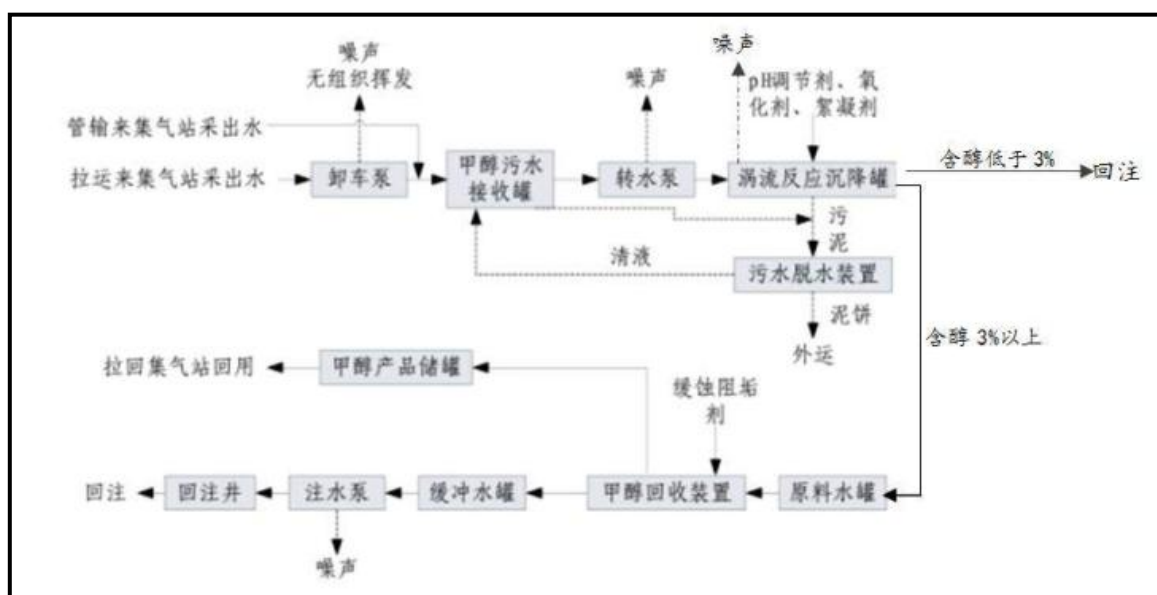


图 3.1-5 郝滩采出水处理工艺流程图

根据《郝滩采出水处理站及相关输水管线建设工程项目竣工环境保护验收监测报告表》，2018 年 7 月测得的甲醇回收装置处理后采出水和 2019 年 6 月测得的和涡流反应沉降罐处理后采出水的 pH 监测结果、以及悬浮物、石油类的日均值监测结

果均符合《气田水回注技术规范》Q/SY 01004-2016 表 1 回注水推荐水质指标。

表 3.1-7 采出水处理设施出口水质监测结果

监测位置	监测时间	监测频次	监测结果（mg/L）		
			pH（无量纲）	悬浮物	石油类
甲醇回收 装置出口 （提馏塔 底）	2018.7.11	第一频次	7.2	131	4.17
		第二频次	7.3	151	4.81
		第三频次	7.1	111	3.98
		第四频次	7.1	137	4.43
		日均值	/	132	4.34
		达标情况	达标	达标	达标
	2018.7.12	第一频次	7.2	135	4.17
		第二频次	7.1	116	3.98
		第三频次	7.1	132	4.38
		第四频次	7.3	147	4.77
		日均值	/	132	4.32
		达标情况	达标	达标	达标
涡流反应 沉降罐出 口	2019.6.26	第一频次	8.12	56	14.4
		第二频次	8.14	62	16.4
		第三频次	8.11	73	17.3
		第四频次	8.13	54	13.8
		日均值	/	61	15.5
		达标情况	达标	达标	达标
	2019.6.27	第一频次	8.10	68	18.9
		第二频次	8.08	76	19.8
		第三频次	8.12	71	16.7
		第四频次	8.10	64	16.9
		日均值	/	70	18.1
		达标情况	达标	达标	达标
《气田水回注技术规 范》Q/SY 01004-2016		pH： 6~9； 悬浮物： 200mg/L； 石油类： 100mg/L			

目前, 郝滩采出水处理站实际处理能力为 160 m³/d, 按照设计规模, 郝滩采出水处理站富余采出水处理能力为 240 m³/d。

冬季本项目输送的不含醇采出水水量为 26 m³/d, 不含醇采出水与苏南 21 集气站产生的含醇采出水混合后降低了苏南 21 集气站采出水甲醇浓度, 项目采出水依托郝滩采出水处理站可行。

郝滩采出水处理站设置危废暂存点 108m², 采用遮挡涉及, 避免降雨冲淋, 棚

3 工程分析

内地面采用 S6 防渗抗渗混凝土铺砌，采取围堰拦护，有效容积为 27m³。根据现场勘查情况，目前危废暂存点内污油泥采用防渗编织袋收集后堆存占地面积 30m²，定期交定边县东港污油泥土处理有限责任公司处理。本项目运行期每次清管废渣量约 0.138t，采用防渗编织袋收集后存放至郝滩采出水处理站危废暂存点可行。

（6）依托工程的环保手续办理情况

本项目依托工程环保手续情况见表 3.1-8。

表 3.1-8 依托工程环保手续办理情况

序号	工程名称	环评批复	验收情况
1	苏南 21 集气站	定政环函[2012]2002 号	定环批复[2018]28 号
2	苏南 20 集气站	靖环批复[2019]83 号	/
3	靖边气田第四天然气净化厂	1997 运行	/
4	苏南-18 采出水处理站	定政环函[2012]205 号 定环批复[2014]162 号	定环建函[2014]124 号 定环批复[2016]242 号
5	第六采气厂苏南-18 站-郝滩 处理站采出水外输管线	定环批复[2018]12 号	正在办理验收
6	郝滩处理站采出水处理站	榆政环发[2015]230 号	正在办理验收

3.1.7 劳动定员及工作制度

本项目建成后管道巡线主要依托苏南 21 集气站原有工作人员，不新增劳动定员。

3.1.8 投资估算

本工程总投资 1400 万元，其中环保投资约 200.3 万元，约占建设总投资的 14.3%。

3.2 影响因素分析

3.2.1 施工期影响因素

(1) 管道工程施工工序

本项目为集气管线及采出水管线建设工程，管道施工采用全线埋地敷设的方式。施工工艺流程见下图。

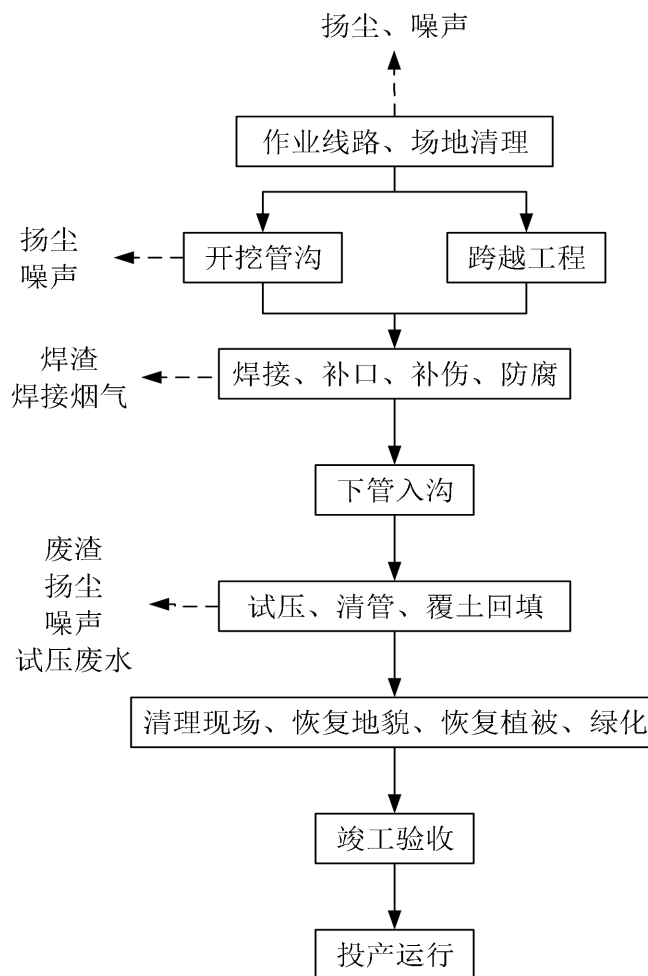


图 3.2-1 管线施工工艺流程及产污节点图

- ①管线施工开挖前，首先清理施工作业带；
- ②每段管沟开挖前，应首先对地下电缆、管线进行检查，编制管沟开挖计划，报监理批准后实施；
- ③管沟开挖采用人工和机械施工相结合的方法，管沟挖深一般应保证管底埋深

3 工程分析

1.5m；有地下障碍物时，障碍物两侧各 3m 范围内应采用人工开挖。管沟开挖时，应将挖出的土石方堆放在与施工作业相反一侧，距沟边不小于 0.5m。

④管材防腐绝缘后运到现场，在完成管沟开挖、土路、冲沟及河流穿越等基础工作以后下沟，然后开始布管、组装焊接，无损探伤，补口及防腐检漏；

⑤管线试压，站间连接，通球扫线；

⑥对管沟覆土回填，清理作业现场，恢复地貌，竣工验收。

(2) 管道工程施工工艺

1) 平直路段施工工艺

本项目采取开挖直埋方式施工，根据现场踏勘结果，本项目管线敷设主要经过的地段为草地、旱地。管道安装完毕后，立即按原貌恢复。管道施工工艺具体示意图见下图。

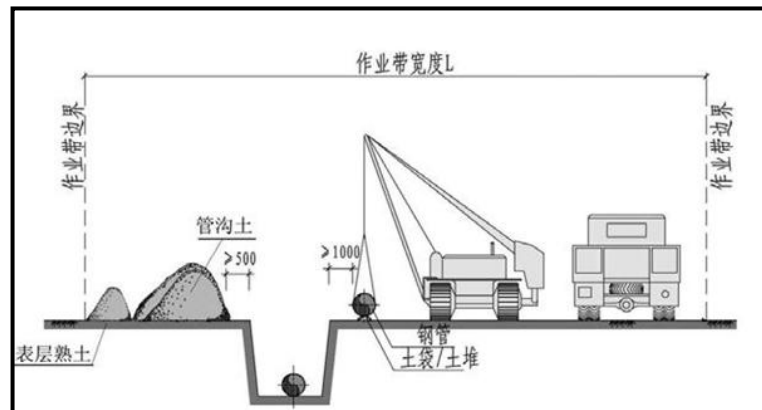


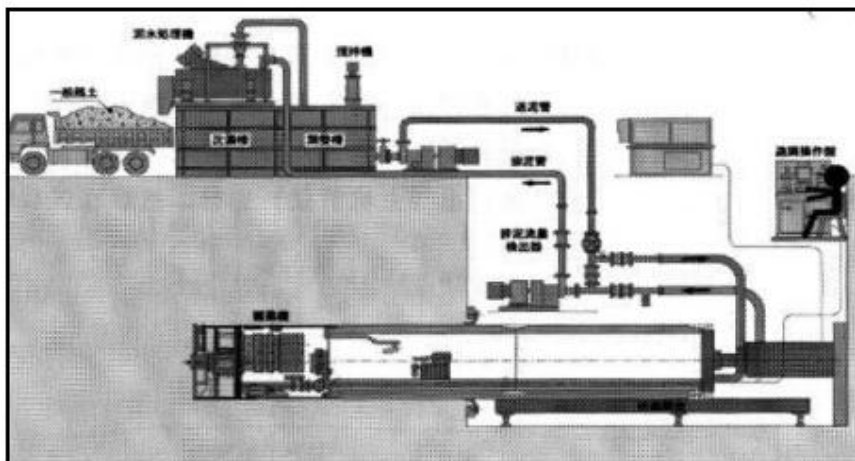
图 3.2-2 管道开挖施工工艺示意图

本项目施工作业带为 8m，施工期间此范围内影响施工机械通行及施工作业的石块、杂草、树木、农作物等将予以清理干净。在草地、旱地等地段开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序填放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3m）。管线转弯处和出土端设置固定墩，以保持管道的轴向稳定性。在管线沿途设置线路三桩（里程桩、转角桩和标志桩）。

2) 穿越工程施工工艺

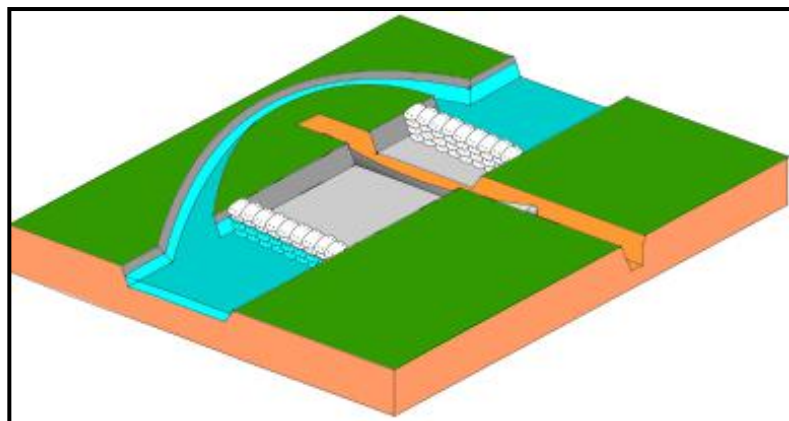
土路穿越：管线穿越乡村土路采用开挖直埋方式，钢筋混凝土套管进行保护，每处穿越长度大约为 6m，开挖直埋时产生的土方直接回填。

公路穿越：管道穿越乡镇公路（庙石路、王西路、郝羊路）采用顶管施工工艺，顶管施工技术是国内外比较成熟的一项非开挖敷设管线的施工技术，项目采用大推力的千斤顶直接将预制套管压入土层中，再在管内采用人工或机械掏挖土石、清除余土而成管的施工方法。顶管施工工艺见图 3.2-3。



冲沟穿越: 管线穿越冲沟采用开挖直埋方式, 钢筋混凝土套管进行保护。

本项目施工作业选在枯水期进行施工，在河流一侧开挖导流明渠，将河水引入导流渠中，然后开挖河床管沟，敷设管道，然后回填，拆除围堰，并回填导流明渠。穿越稳管措施是对石方段管沟采用 C20 素混凝土现浇，混凝土应灌满整个管沟。围堰导流施工见图 3.2-4。



山西清源环境咨询有限公司

(3) 工程占地与土石方

1) 工程占地

本项目新建集气管线长度 23km，施工作业带为 8m，因此管线临时占地为 184000m²，项目管线标志桩合计 87 个，永久占地 43.5m²。

表 3.2-1 工程占地一览表 单位 m²

序号	工程内容	占地面积		永久占地类型	临时占地类型			
		永久占地	临时占地		旱地	灌木林地	草地	滩地
1	苏南 20-苏南 21 集气支线	43.5	184000	草地	66240	11040	103040	3680

2) 土石方

本项目管线施工过程中管底埋深 1.5m，沟底宽约 1.2m，沟顶宽约 1.5m，土石方量约 4.6×10⁴m³，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序填放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3m），无弃方产生。

围堰开挖在枯水期施工，开挖时需要在河流的上下游修筑围堰，土料取于河流两侧作业带管沟，施工完毕后对围堰进行拆除，将围堰用土还原河流两侧作业带管沟内，无弃方。

采用顶管方式穿越乡镇公路时，会产生多余土方。该部分多余土方主要为泥土和碎石，用于道路护坡，无弃方。

3.2.2 运行期影响因素

(1) 运营期集输工艺

根据项目设计资料《第六采气厂 2019 年产建地面工程初步设计方案》，本项目苏南 20-苏南 21 集气站集气支线建设工程属于苏里格气田南区（自营区）下古中压集输系统，采用“井下节流、井口不加热、不注醇，中低压集气，带液计量，井间串接，常温分离，三甘醇橇装脱水、增压输送”的中低压集气工艺。

各天然气井采出的中低压天然气，在井口不加热、不注醇，通过采气管线进入苏南 20 集气站，采出天然气在苏南 20 集气站节流至 6.3Mpa，经换热器、增压、脱水后输送至苏南-21 集气站，苏南 21 集气站在清管接收区直接将苏南 20 集气站来

3 工程分析

气输至集气站东侧 200m 处的南七干线，最终输至靖边气田第四天然气净化厂进行硫化氢、二氧化碳、水分等深度净化处理后外输。

本项目同沟敷设采出水管线将苏南 20 集气站的采出水输往苏南 21 集气站，最终输至苏南-18 采出水处理站和郝滩采出水处理站。项目集输关系见图 3.2-5。

根据项目设计资料《第六采气厂 2019 年产建地面工程初步设计方案》，苏南 20 集气站的天然气组分见表 3.2-2。参考《采气六厂苏南十八站水质检测报告》采出水水质见表 3.2-3。

表 3.2-2 天然气组分分析表

层位	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	总烃	CO ₂	N ₂	H ₂ S (mg/m ³)	相对空气 密度	密度 (kg/m ³)
下古组分% (V)	93.730	0.232	0.023	94.027	5.585	0.355	172.31	0.6124	0.737

表 3.2-3 采出水分析成果表

监测位置	监测结果 (mg/L)		
	pH (无量纲)	悬浮物	石油类
沉降罐	6.05	522	233

注：*pH 值单位无量纲

本项目管线每年清管 2 次，清管设施依托苏南 20 集气站和苏南 21 集气站的清管发送筒、清管器接收筒等，主要利用压缩空气推动清管球在管道内移动，从而达到清扫管线的目的。项目清管工艺流程及产污环节见下图。



图 3.2-6 清管工艺流程及产污环节图

3.2.3 环境影响因素分析

(1) 施工期环境影响因素

1) 环境空气影响因素

本项目管道施工废气主要为施工扬尘、车辆尾气和焊接烟气。

3 工程分析

①施工扬尘主要来源于施工作业带平整、管沟开挖造成的扬尘和运输过程中的扬尘。施工过程中土石方开挖将破坏原有土壤及植被，致使地表产尘增加；运输过程中的扬尘主要来源于设备拉运、材料的运输等过程造成的扬尘。

②车辆尾气主要来源于施工过程中使用的施工机械，主要包括挖掘机、推土机等。施工机械以柴油为燃料，将产生一定量废气，其污染物主要有 SO_2 、 NO_x 、烃类物质等。

③焊接烟气主要来源于施工过程中的管道焊接，焊接烟气主要污染物为烟尘。

2) 地表水环境影响因素

本项目施工期产生的废水主要为施工人员产生的生活污水及施工期管道试压产生的试压废水。

本项目穿越红柳河采用开挖直埋方式施工，施工过程中会使河水中泥沙含量增加，对河流水质会产生短期影响。

3) 环境噪声影响因素

本项目施工期噪声主要为施工机械和运输车辆产生的噪声。

4) 固体废物影响因素

本项目施工期产生的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾。

5) 生态环境影响因素

管道施工过程中对生态环境的影响主要来自清理施工作业带、开挖管沟等活动中施工机械、车辆、人员践踏对土壤的扰动和植被的破坏。影响了生态环境的类型和结构，使植被根系网络和结皮保护的黄土重新裸露，土壤结构变松，形成新的侵蚀面，加重水土流失。

管道施工过程中标志桩的建设永久占地改变土地使用功能。

本项目施工期环境影响因素汇总见表 3.2-4。

表 3.2-4 主要环境影响因素一览表

影响因素	主要施工活动	主要影响	影响范围
生态	清理施工作业带、 开挖管沟	临时占地暂时改变土地使用功能，土壤扰动将使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化 植被遭到破坏等	施工作业带范围内

3 工程分析

	标志桩建设	永久占地改变土地使用功能	征地范围内
地表水	穿越红柳河	开挖直埋施工使红柳河局部河段悬浮物含量升高，影响水质	穿越河流段下游
	施工人员生活	生活废水	/
	管道试压	试压废水	/
环境空气	施工机械、运输车辆、管道焊接	产生扬尘、焊接烟气、汽车尾气	局部影响
声环境	施工机械、运输车辆	机械、车辆噪声	局部影响
固废	施工人员生活	生活垃圾	/

(2) 运行期环境影响因素

1) 废气

本项目管线本身采用密闭输送工艺，在正常工况下无废气产生。

2) 废水

本项目管线本身采用密闭输送工艺，巡线依托苏南 21 集气站现有工作人员，在正常工况下管线无废水产生。

3) 噪声

本项目运行后不新增高噪声设备，天然气、采出水输送主要是依托苏南 20 集气站泵类设备，正常工况下管线无噪声产生。

4) 固体废物

本项目管线每年清管 2 次，产生的固体废弃物主要为清管废渣。

5) 生态环境影响因素

项目建成后，对临时占地进行恢复植被。运行期对生态环境的影响主要是当管道发生破裂天然气泄漏后，遇火源发生火灾爆炸事故时，对生态环境带来的影响。

3.3 污染源强核算

3.3.1 施工期

3.3.1.1 施工废气

(1) 施工扬尘

施工作业带平整、管沟开挖造成的扬尘主要为土方的开挖、移动及堆放产生扬尘扬尘产生量计算参考《秦皇岛码头煤堆起尘量计算公式》

$$Q_p = 2.1K \times (U - U_0)^3 \times e^{-1.023W} \times P$$

式中：Q_p—起尘量，kg；

K—经验系数，是含水量的函数，取 K=0.96；

U—场地平均风速，m/s，取 3.1m/s；

U₀—扬尘的启动风速，m/s，取 3.0m/s；

W—扬尘表面含水率，%，取 W=10；

P—累计土方量，m³。

本项目施工过程中土石方量约 4.6×10⁴m³，则项目施工产生的扬尘量为 2.5t。

运输过程中的扬尘的起尘量与运输车辆的车速、载重量、轮胎与地面的接触面积及路面含尘量、空气湿度有关。

$$Q_p = 0.123 \left(\frac{v}{5} \right) \times \left(\frac{M}{6.8} \right)^{0.85} \times \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.72}$$

式中：Q_p—交通运输起尘量，kg/km·辆

v—车辆行驶速度，km/h（取 20）；

P—路面状况，以每平方米路面灰尘覆盖率来表示，kg/m²（取 0.8）；

M—车辆载重，t/辆（取 20）；

根据计算，项目评价区域车辆扬尘量为 1.72kg/（km·辆）。本次项目施工期初步估算各类运输车辆约 5 辆，施工期 30 天，施工期扬尘产生量 0.258t。

本项目施工期土方开挖产生的扬尘量为 2.5t，车辆运输产生的扬尘为 0.258t。参考同类项目，施工期采用洒水降尘措施后扬尘处理效率为 80%，则项目施工期无组织排放的扬尘量为 0.55t。

（2）车辆尾气

参考同类项目，每辆施工机械日耗油量约 11.52kg，平均日排放 SO₂ 为 0.041kg、NO_x 为 0.034kg、烃类物质 0.025kg。本次项目施工期初步估算各类施工机械约 5 辆，施工期 30 天，预计排放 SO₂ 为 6.15kg、NO_x 为 5.1kg、烃类物质 3.75kg。

（3）焊接烟气

参考《焊接工作的劳动保护》，焊接烟气产生量为 10~12g/kg 焊条。参考同类项目，焊条使用量为 4kg/km，本项目天然气管道为 23km，则焊条使用量为 92kg，焊接烟气产生量为 1.1kg。

3.3.1.2 施工废水

本项目施工人员生活依托于附近巡线驻地及村镇，不设置施工营地，项目生活废水不外排。

本项目集气管线必须进行强度试压和严密性试验，试压前在苏南 20 集气站设临时清管设施及临时沉淀池。管道清管采用压缩空气作为推动力，管道试压采用清洁水为试压介质，试压废水产生量约 50m³，主要污染物为 SS。经沉淀池处理后回用于植被恢复期间绿化洒水，不外排。

3.3.1.3 施工固体废物

本项目施工人员为 20 人左右，施工期 30 天，按每人每天产生 0.5kg 生活垃圾计算，施工期生活垃圾的产生量预计为 0.3t，垃圾统一收集，交环卫部门处置，不外排。

3.3.1.4 施工噪声

管道施工中使用的机械和运输车辆噪声产生情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 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	94
2	推土机	92
3	吊管机	90
4	起重机	87
5	载重汽车	85

3.3.2 运行期

本项目为管道输送天然气和采出水项目，正常工况下无废气、废水、噪声产生和排放，仅产生少量的清管废渣。参考同类项目，清管作业产生的清管废渣量按 6kg/km•次计，本项目集气管线长度为 23km，每年 2 次，产生的清管废渣量约 0.276t/a。清管废渣主要成分为铁屑、石油类等。根据《国家危险废物名录》（部令第 39 号），清管废渣属于危险废物（HW08 废矿物油与含矿物油废物，代码：900-249-08）。清管废渣拉运至郝滩采出水处理站危废暂存点贮存，定期交定边县东港油污泥土处理有限责任公司处理，不外排。

3.3.3 污染物排放量汇总

本工程运行期无废气、废水、噪声产生和排放，只产生少量的清管废渣，正常工况下，本项目的环境影响集中于施工期，污染物产排情况汇总见表 3.3-2。

表 3.3-2 项目影响汇总一览表

污染源		主要污染物	产生量	排放量	拟处理措施及排放去向
施工期废气	施工扬尘	TSP	2.758t	0.55t	洒水降尘，无组织排放
	汽车尾气	SO ₂	6.15kg	6.15kg	无组织排放
		NO _x	5.1kg	5.1kg	无组织排放
		烃类	3.75kg	3.75kg	无组织排放
	焊接烟气	烟尘	1.1kg	1.1kg	无组织排放
施工期废水	试压废水	SS	50m ³	0	沉淀后回用于植被恢复期间绿化洒水
施工期噪声	设备噪声	推土机、挖掘机等，源强 85~94dB(A)			优选低噪声设备
施工期固废	施工人员	生活垃圾	0.3t	0	垃圾统一收集，交环卫部门处置
运行期废气	本项目管线本身采用密闭输送工艺，在正常工况下无废气产生。				
运行期废水	本项目管线本身采用密闭输送工艺，巡线依托苏南 21 集气站现有工作人员，在正常工况下管线无废水产生。				
运行期噪声	本项目运行后不新增高噪声设备，天然气、采出水输送主要是依托苏南 20 集气站泵类设备。正常工况下管线的运行无噪声产生。				
运行期固废	管道	清管废渣	0.276t/a	0	委托有资质单位处理

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境

4.1.1 地理位置

本项目位于榆林市定边县、靖边县和延安市吴起县。项目区域有庙石路、王西路、郝羊路等乡镇公路连接，交通条件便利。

4.1.2 地形地貌

(1) 地貌特征

1) 定边县

根据地质、水文、气候及植被等差异，以白于山为分水岭，定边县分为南部黄土高原丘陵沟壑区和北部风沙滩区两个地形地貌截然不同的地区。本项目主要位于南部黄土高原丘陵沟壑区。

黄土高原丘陵沟壑区含白马崾先乡、张崾先乡、樊学乡、姬塬镇、冯地坑乡、白湾子镇、纪畔乡、油房庄乡、王盘山乡、杨井镇、黄湾乡、武峁子乡、学庄乡、新安边镇共十四个乡镇和红柳沟镇、贺圈镇、砖井镇、安边镇、郝滩乡五个乡镇的一部分，面积 4186km²，占全县总面积的 61%。由于该区地势较高，坡度较大，除部分河流下切的河槽及陡崖有砂岩出露外，其余皆为黄土层堆积物覆盖，土层最厚为 100m。经河水的冲刷和其它外力的侵蚀，完整的黄土高原被切割成梁、峁、塬、涧、崾峁和河谷等各种不同的地貌景观。长期的水土流失，使地块支离破碎，千沟万壑，纵横交错。

2) 靖边县

靖边县地处鄂尔多斯地台南缘与黄土高原北部过渡地带，白于山横亘于南，毛乌素沙地绵延于北，靖边平原呈东西走向居中，全县地势南高北低，西南部中山涧镇的大墩山海拔 1823m，是全县最高点；北部红墩涧乡的白城子海拔 1123m，为全县最低点，相对高差 700m。本项目主要位于南部丘陵沟壑区。

南部丘陵沟壑区含白于山以南，龙洲、小河以东，红柳河、芦河、大理河、周

河、杏子河等河流的广大发源区，河谷深切狭窄，河床深入基岩，上覆数十米至百余米的黄土，形成破碎梁状丘陵带峁顶的地貌景观，此为第四纪以来经多次堆积（风积）和侵蚀不断塑造而成，面积约 2026.7km²，占全县总面积的 40.8%，组成本地区地貌的基底岩层主要为中生界的砂页岩，其地表形态为：梁窄沟深，梁顶光秃，地面起伏大，坡陡，常介于 20°~30°，梁顶谷底相对高差达 100~200m，并且有零星断续的河谷阶地分布。

3) 吴起县

吴起县地形地貌的轮廓系中代早白至世地壳抬升后形成的，在其后的漫长地质年代中，在内外地质应力的作用下，形成了现今沟壑纵横、梁饰起伏、坡面陡峭、地形残破、陷穴遍坡的黄土饰梁和梁倘地形。黄土赤梁构成吴起县境内地貌的主体。境内地形海拔在 1233~1809m 之间。区内白于山近东西向横亘于县境北部，地势总体北、西部高，南、东部低，地形大体划分为黄土梁调区和黄土筛梁沟壑区两个地貌区。项目主要位于吴起县北部黄土梁调区。

黄土梁调区含位于白于山分水岭北坡包括周湾、长城两个乡镇的大部分地区，皆属此地貌区。地形高程 1460~1510m，相对高差 50~100m。以厚层黄土披覆的缓梁、宽谷为主要地貌特征。黄土梁宽缓多为凸形坡，坡面上有细沟、浅沟发育。塬地平展宽阔，两侧向塬心和下游倾斜，宽数十米至千米，长 1000~2000m。塬地分两级，一级塬地平坦，宽 500~1000m，塬面高出河床 50~80m，由黄土状粉土和粉砂组成；二级塬地零星残存，宽度也仅有数十米至百余米，谓之“破塬”，塬面向主河沟倾斜，由粉土含量为主的黄土组成。破塬形状不规则，多呈杖形或掌形。塬地的形态有利于水的汇集，成为黄土地区主要赋水地段。介于塬地之间的黄土梁长达千米。宽 70~100m，两侧沟谷呈“U”形或“V”形，切深 50~100m，沟坡较陡，约 40°左右。

本项目位于定边县南部黄土高原丘陵沟壑区，靖边县南部丘陵沟壑区和吴起县北部黄土梁调区。地块支离破碎，千沟万壑，纵横交错，地面起伏大，坡陡，细沟、浅沟发育。

4.1.3 气候气象

定边地区属暖温带半干旱大陆性季风气候区。四季变化较大，冬季严寒而少雪；

4 环境现状调查与评价

春季温差大，寒潮霜冻不时发生，并多有大风，间以沙暴；夏季暑热，雨量增多，多以暴雨出现，同时常有夏旱和伏旱；秋季多雨，降温快，早霜冻频繁。

靖边县属于半干旱内陆性季风气候，四季变化较大，冬季主要受西伯利亚冷气团影响，严寒而少雪，春季因冷暖气团交替频繁出现，气温日差较大；寒暑霜冻不时发生，并多有大风，间以沙尘暴，夏季暑热，雨量增多，并以暴雨出现，同时常有夏旱和伏旱；秋季多雨，降温迅速，早霜冻频繁。

吴起县属暖温带大陆性季风气候，日照充足，四季分明；春季多风，秋季多雨，冬季干寒。

评价区各县多年气象观测统计资料见表 4.1-1。

表 4.1-1 评价区各县气象要素统计表

气象要素		单位	数值		
			定边县	靖边县	吴起县
气温	年平均	℃	9.2	7.8	8.0
	极端最高	℃	37.7	35.9	37.1
	极端最低	℃	-29.4	-28.5	-25.1
平均相对湿度		%	52	54	61
年平均降水量		mm	322.9	417.7	483.4
年平均蒸发量		mm	2099.5	891.7	1563.0
风速	平均	m/s	3.2	3.1	1.4
	最多风向	/	S、NW	S、NW	NNW
地面温度	平均	℃	10.5	10.4	10.3
日照时数		h	2674.8	2777.4	2384.3
大风日数		d	20.8	21.6	10.4
最大积雪深度		cm	13.0	9.0	15
冻土深度	标准冻深	cm	88.7	106	82.3

4.1.4 地表水及无定河湿地

项目评价区内涉及的河流主要为无定河和红柳河。无定河发源于定边县白于山北麓，上游叫红柳河，流经靖边新桥后称为无定河。

无定河为黄河一级支流，位于中国陕西省北部，是陕西榆林地区最大的河流，全长 491 公里，流经定边、靖边、米脂、绥德和清涧县，由西北向东南注入黄河。无定河多年平均流量 15.3 亿立方米，占黄河流域多年平均流量 628 亿立方米的 2.4%，流域面积占黄河流域面积的 4.2%，因此该河的径流量是比较贫乏的。

4 环境现状调查与评价

红柳河为无定河上游，主源于定边和吴起，在靖边县中山涧乡入境，发源于白于山的主支流，经宁条梁镇、东坑乡出境，过内蒙巴兔湾再度入境，经红墩涧乡出境入横山。流域面积 1534.3km²，占全县总面积的 30.16%。年平均流量 1.5m³/s。最大洪流量可达 1080m³/s，最小 0.15m³/s。年径流量 4730m³/s，年输沙量 1500×10⁴t。

参考《陕西省重要湿地名录》，榆林无定河湿地详细情况见表 4.1-2。

表 4.1-2 无定河湿地情况一览表

序号	湿地名称	四至界限范围	隶属
1	榆林无定河湿地	从定边长春梁东麓到清涧县河口，沿无定河至无定河与黄河交汇处，包括我省域内的无定河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地。含陕西无定河湿地自然保护区。	定边、横山、榆阳、米脂、绥德、清涧等县（区）

本项目管线分别于定边县、吴起县、靖边县穿越红柳河 3 次。其中定边区域内，红柳河位于无定河湿地范围内。因此，项目共穿越无定河湿地 1 次，穿越一般河流 2 次。穿越段位于黄土梁峁区，河道呈河谷阶地地形，河道水面枯水期宽约 5m，流向为从南向北。

陕西无定河湿地省级自然保护区位于横山县北部的无定河流域，地理坐标为东经 109°05′~109°40′，北纬 38°00′~38°05′，总面积 11480 公顷。其中，核心区面积 1433 公顷，缓冲区面积 3166 公顷，实验区面积 6881 公顷。项目管线距离无定河湿地自然保护区 89km。

项目与无定河湿地及无定河湿地自然保护区位置关系见图 4.1-1，区域地表水系见图 4.1-2，项目与无定河湿地位置关系见图 4.1-3。

4.1.5 地下水

4.1.5.1 区域水文地质条件概况

根据《鄂尔多斯盆地地下水勘查报告》（西安地质矿产研究所，2006 年），依据含水介质，项目所在区域地下水含水系统为第四系松散层孔隙含水系统。包括第四系河谷冲积层孔隙含水系统、第四系黄土层裂隙孔隙含水系统。



黄土含水层主要由粉土类土组成，夹多层古土壤，具有孔隙、裂隙双重空隙特征。由于黄土层富含易溶盐类，在地质历史时期被溶蚀成大孔隙、孔洞，且垂直节理发育，堆积过程中有多次间断和成壤作用，在中下部形成多层古土壤及钙质结核层或钙板层，古土壤层及钙质结核层中存在有大孔隙、孔洞及裂隙。在条件适宜时，黄土可形成一种非均质各向异性的孔隙裂隙含水层，其中以孔隙蓄水为主，而空隙较大的孔洞、裂隙则以导水为主。地下水不仅分布在黄土中，而且古土壤层及钙质结核层的孔隙裂隙中也有赋存，并构成统一的黄土含水层。由于地层压力及固结作用，黄土中孔隙与裂隙有随深度的增加而减弱的趋势，渗透系数变化总趋势是上部地层较下部地层大，垂直方向较水平方向大，层间的不均匀性表现明显，渗透系数

0.0001~2.4278m/d。

黄土层的分布和厚度取决于地形切割程度。黄土分布较连续、面积较大、切割弱的区域，含水层厚度相对较大，一般在 30~50m，易接受降水入渗补给和储存地下水，地下水位埋深一般 70~150m；黄土梁峁区、黄土丘陵区沟谷切割深，地形破碎，含水层厚度薄，地下水径流排泄通畅，近沟谷地带的黄土层中一般不含地下水。黄土层之下较连续分布新近系泥时，黄土常形成“片”状或“点”状分布的薄层含水层；无新近系泥岩时，黄土层一般不含水。

(2) 含水层富水性

黄土含水层富水性受地形切割、隔水底板、补给条件等因素控制，含水层分布位置高，补给和赋存条件差，水量贫乏，无开采价值。沙盖黄土区、黄土斜坡区、黄土残塬区地下水位埋深一般 70~150m，含水层厚度 30~50m，单井涌水量小于 100m³/d。黄土梁峁区、黄土丘陵区含水层厚度薄，尤其近沟谷地带的黄土层多呈疏干状态，为透水不含水岩层，局部泉水出露，泉流量小于 0.1L/s。地下水矿化度小于 500mg/L，水化学类型以 HCO₃—Ca 为主。

(3) 地下水补径排特征

① 补给

黄土裂隙孔隙水主要接受大气降水补给，有渗入及漏入两种方式。一年中的降水大部分集中在 7、8、9 三个月，该时期为地下水的主要补给时期。降水通过垂直节理、湿陷隙缝、黄土漏斗、落水洞等补给地下水。

由于地形破碎，黄土丘陵区谷坡陡峻，大气降水易形成地表径流，入渗补给量少。地下水受沟谷水系控制，径流方向很不一致，总趋势是从地势较高的梁峁顶部向沟源、谷坡边岸运动，在谷坡下部和底部主要以下降泉形式排泄。因降水补给的间断性，泉水动态极不稳定，部分黄土泉甚至在旱季干枯。

② 径流与排泄

黄土层地下水系统补给区与径流区一致。受沟谷水系控制，没有统一的地下水位，地下水径流方总趋势是从地势较高的梁峁顶部向沟源、谷坡边岸运动。

在白于山北坡，地下水由南向北径流，以地下侧向径流方式补给萨拉乌苏组地下水；在黄土分布面积较大的黄土残塬区，地下水呈放射状向周边沟谷径流。在黄

土梁峁区、黄土丘陵区，地下水多以垂直入渗补给下伏基岩风化带潜水，局部以泉水形式排泄于沟谷。

二、第四系冲积层地下水

第四系冲积层地下水系统断续分布于较大河流河谷的漫滩与一、二级阶地。评价区内冲积含水层呈带状散布于河谷两侧，与下伏萨拉乌苏组含水层之间无稳定隔水层存在，二者具有统一的潜水面。含水层岩性为粉土、砂及砂砾石，属孔隙含水介质。含水层水位埋深 1.5~16m，区内分布宽度较小，含水层厚度一般 1.4~8m。渗透性主要取决于含水介质的粒度及泥质含量的高低，冲积层渗透系数一般为 1.72~11.47m/d。

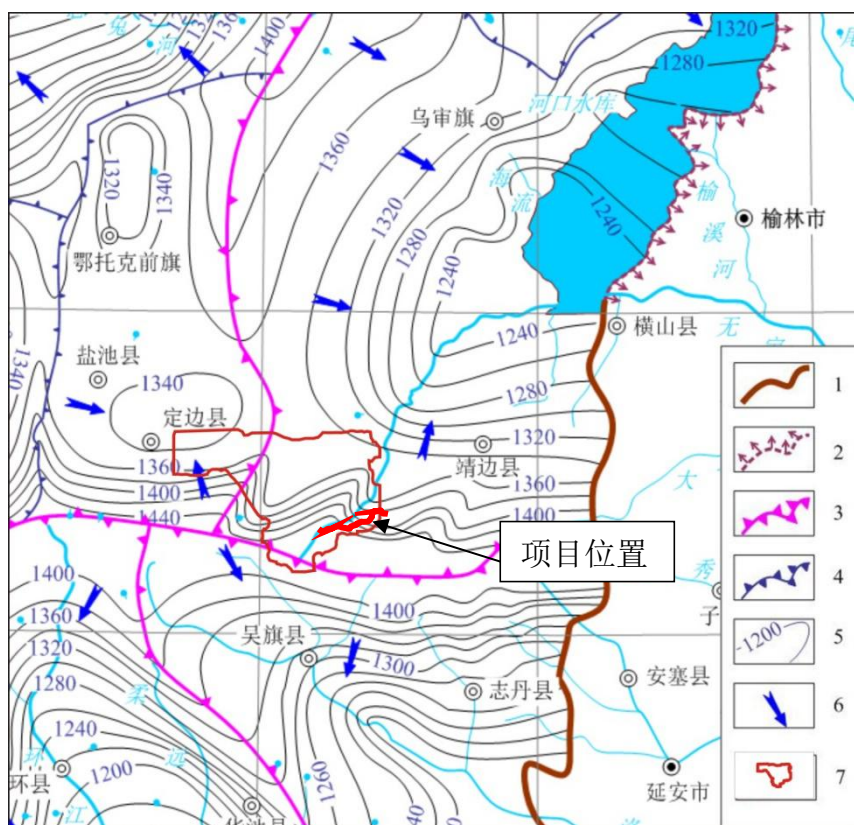


图 4.1-5 地下水流场图

1、隔水边界；2、透水边界；3、一级地下水分水岭；4、二级地下水分水岭；5、地下水水位等值线；6、地下水流向；

4.1.5.2 项目区包气带特征

项目所在区域主要为黄土区，根据现有资料，该区域包气带厚度大多为 1~20m，局部地区可达到 26m，参考《长庆油田分公司长南气田开发项目部苏里格气田南区——山西清源环境咨询有限公司

（自营区） $18 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ 产能建设工程》，该区域渗透系数均大于 10^{-4} cm/s 。

4.1.6 生态环境现状调查

本项目生态环境现状引用《苏里格气田南区（自营区）榆林区块集输管网工程》生态环境现状调查信息。

引用榆林区块遥感解译图，在影像解译中，土地利用现状和植被类型主要根据色彩、色调、纹理和形状等为主要解译标志进行解译，土地利用解译标志见表 4.1-3，植被类型解译标志见表 4.1-4。

表 4.1-3 土地利用类型遥感影像特征

土地利用类型	遥感影像特征
旱地	呈浅棕色、绿色色彩，色彩均匀，规则块状分布，解译标志明显
有林地	呈深绿色色彩，具白色斑点状影纹，不规则块状分布，解译标志明显
灌木林地	呈棕色色彩，具绿色斑点状影纹，不规则块状分布，解译标志明显
疏林地	呈棕色色彩，具墨绿色斑点状影纹，不规则块状分布，解译标志明显
草地	呈浅棕色、浅绿色色彩，具绿色斑点状影纹，不规则斑片状分布，解译标志明显
城镇住宅用地	形状规则，植被覆盖少，解译标志明显
农村宅基地	呈紫色色彩，成片分布，具白色、褐色斑点，解译标志明显
水面	呈蓝色色彩，色彩均匀，不规则斑块状分布，解译标志明显
滩地	呈白色色彩，不规则斑片状分布，解译标志明显
盐碱地	呈白色、绿色色彩，不规则斑片状分布，解译标志明显
沙地	呈白色、浅灰色彩，点状、新月形影纹，解译标志明显
裸地	呈白色色彩，不规则斑片状分布，解译标志明显

表 4.1-4 植被类型及遥感影像特征

植被类型	遥感影像特征
乔木林	呈深绿色色彩，具白色斑点状影纹，不规则块状分布，解译标志明显
灌丛	呈棕色色彩，具绿色斑点状影纹，不规则块状分布，解译标志明显
草丛	呈棕色、绿色色彩，具白色斑点状或斑块状影纹，不规则块状分布，解译标志明显
农业植被	呈浅棕色、绿色色彩，具深绿色网格状影纹，规则块状分布，解译标志明显

4.1.6.1 土地利用现状与评价

根据榆林区块土地利用现状遥感解译图，项目评价区的土地利用类型有旱地、灌木林地、草地、农村宅基地和滩地等。根据土地利用现状图 4.1-6，经面积量算，评价区土地利用现状及土地利用面积统计见表 4.1-5。

4 环境现状调查与评价

表 4.1-5 评价范围土地利用现状 单位: hm², %

土地利用类型	定边县		靖边县		吴起县		评价区	
	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例
旱地	31.78	42.12	48.80	24.67	214.21	33.12	294.78	32.04
灌木林地	8.77	11.62	22.15	11.20	55.10	8.52	86.02	9.35
草地	24.45	32.41	105.35	53.26	350.61	54.21	480.41	52.22
农村宅基地	0.00	0.00	2.81	1.42	11.90	1.84	14.71	1.59
滩地	10.45	13.85	18.69	9.45	14.94	2.31	44.08	4.79
总计	75.44	100	197.8	100	646.76	100	920.00	100

从表可知, 评价区土地利用类型以草地和旱地为主, 其它土地类型面积较小。其中, 草地占评价区总面积的 52.22%, 旱地占评价区总面积的 32.04%, 灌木林地占评价区总面积的 9.35%。

4.1.6.2 植被现状与评价

(1) 植被区划

根据雷明德(1999)《陕西植被》有关陕西植被区划系统, 陕西省划分为 3 个植被区域、4 个植被地带、8 个植被区和 30 个植被小区。本项目评价区详见表 4.1-6。

表 4.1-6 植被区划图

植被区域	植被地带	植被区	植被小区
草原区域	温带草原地带	陕北黄土梁峁、丘陵灌木草原区	I A ₂₍₇₎ 横山、吴起梁峁、丘陵长芒草、达乌里胡枝子植被小区

该区最常见群落主要是长芒草群落、达乌里胡枝子群落, 或以此二者为共建中的群落。在区内常以伴生种出现且分布较广的植物主要为隐子草、委陵菜、柴胡、铁杆蒿、冷蒿、地椒、椒蒿、大针茅、鹅观草、猪毛草、茵陈蒿、柠条、酸枣、狼牙刺、黄刺玫、红柳、枸杞、扁核木等。在河谷两旁分布有假苇拂子茅群落。东北部地区有沙生植物, 成为沙生植物和黄土丘陵常见植物的复合体。主要是以酸枣、短雁皮、红柳、柠条、达乌里胡枝子、铁杆蒿、白沙蒿、茵陈蒿等组成的单优或共优种群落。在覆沙硬梁地上有达乌里胡枝子与猫头刺组成的灌丛分布。

本小区散生的乔木树种有小叶杨、柳树、山杏、榆树、国槐、刺槐等, 多系人工栽植, 有些呈灌木状。果树种类有苹果、梨、桃等, 无枣树分布。

农作植被的种类构成以谷、糜、荞麦、薯类、豆类等所占面积为大, 北部有春麦。耕作制度为一年一熟。

(2) 植被现状

根据遥感解译标志，编制植被类型图，如图 4.1-7 所示，根据其计算出评价区域植被类型面积，见表 4.1-7。

表 4.1-7 评价范围植被类型现状 单位: hm^2 , %

植被类型	定边县		靖边县		吴起县		评价区	
	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例
灌丛	8.70	11.53	21.98	11.11	54.66	8.45	85.34	9.28
草丛	25.09	33.25	108.09	54.64	359.72	55.62	492.90	53.58
农业植被	31.78	42.13	47.36	23.94	206.75	31.97	285.89	31.07
无植被地段	9.87	13.09	17.66	8.93	14.12	2.18	41.66	4.53
建设用地	0.00	0.00	2.72	1.37	11.51	1.78	14.22	1.55
总计	75.44	100	197.80	100	646.76	100	920	100

从表可知，评价区土地利用类型以草丛和农业植被为主，其它土地类型面积较小。其中，草丛占评价区总面积的 53.58%，农业植被占评价区总面积的 31.07%，灌丛占评价区总面积的 9.28%。

(3) 样方调查

本项目采用实地线路调查、布设样方等生态学野外调查方法，进行了典型植被调查，生态样方调查点位见图 4.2-1。

表 4.1-8 典型样方调查表 1

样方特征因子	样地号	1	
	调查日期	2019.5.20	
	名称	柠条样方	
	经纬度	北纬 37°23'20.62" 东经 108°24'15.33"	
	海拔	1748m	
	坡向	/	
	坡度	/	
	平均高度 (m)	1	
	平均灌幅 (cm)	10	
	总盖度%	80	
	样方面积 (m^2)	25	
	生物量 (t/hm^2)	123	
类型		植物名称	多优度
植被种类	乔木层	无	/
	灌木层	柠条 <i>Caragana Korshinskii</i> Kom.	3

4 环境现状调查与评价

	草本层	黄花蒿 <i>Acroptilon repens</i> (L.) DC.	2
		苜蓿 <i>Medicago sativa</i> Linn	2
		莎草 <i>Cyperus glomeratus</i> L.	1
		抱茎苦苣菜 <i>Ixerissonchifolia</i> Hance	1
		紫苑 <i>Tatarian Aster Root</i>	+



表 4.1-9 典型样方调查表 2

样方特征因子	样地号	2	
	调查日期	2019.5.20	
	名称	苜蓿样方	
	经纬度	北纬 37°21'18.27" 东经 108°21'15.38"	
	海拔	1452m	
	坡向	阳坡	
	坡度	10	
	平均高度 (m)	0.05	
	总盖度%	85	
	样方面积 (m ²)	1	
	生物量 (t/hm ²)	14	
植被种类	类型	植物名称	多优度
	乔木层	无	/
	灌木层	无	/
	草本层	苜蓿 <i>Medicago sativa</i> Linn	3
		黄花蒿 <i>Acroptilon repens</i> (L.) DC.	1
		莎草 <i>Cyperus glomeratus</i> L.	1
		抱茎苦苣菜 <i>Ixeris sonchifolia</i> Hance	1
		紫苑 <i>Tatarian Aster Root</i>	+

4 环境现状调查与评价



根据野外踏勘、调查走访所获得的信息进行综合分析，本项目区域未发现国家一、二级及省级保护植物。

4.1.6.3 动物资源现状

(1) 野生动物

评价区野生动物在动物地理区划中属古北界-蒙新区-东部草原亚区。目前该区的野生动物组成比较简单，种类较少。根据现场调查及资料记载，目前该区的野生动物（指脊椎动物中的兽类、鸟类、爬行类和两栖类）约有 70 多种，隶属于 22 目 39 科，其中兽类 4 目 9 科，鸟类 15 目 26 科，爬行类 2 目 2 科，两栖类 1 目 2 科。分布较广的有野兔、跳鼠、松树、刺猬、喜鹊、崖鸽、麻雀等种类。

(2) 畜家禽等动物

主要有牛、马、驴、骡、猪、羊、鸡等。

据调查，评价区内没有国家珍稀保护的动物物种。

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 环境空气质量监测及评价

4.2.1.1 空气质量达标区判定

根据环境影响评价技术导则大气环境（HJ2.2-2018），基本污染物环境质量现状数据优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。本项目采用《环境快报 2018 年 12 月及 1~12 月全省环境空气质量状况》（陕西省生态环境厅办公室 2019 年 1 月 11 日），数据来源可靠，引用数据可行。区域空气质量现状统计分析见表 4.2-1。

4 环境现状调查与评价

表 4.2-1 区域空气质量现状统计表 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

区域	污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
靖边	SO ₂	年平均质量浓度	44	60	73.3	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	40	40	100.0	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	110	70	157.1	超标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	38	35	108.6	超标
	CO	日平均第 95 百分位浓度	2000	4000	50.0	超标
	O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位浓度	51	160	31.9	达标
定边	SO ₂	年平均质量浓度	44	60	73.3	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	40	40	100.0	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	110	70	157.1	超标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	38	35	108.6	超标
	CO	日平均第 95 百分位浓度	2000	4000	50.0	超标
	O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位浓度	51	160	31.9	达标
吴起	SO ₂	年平均质量浓度	24	60	40	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	32	40	80	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	93	70	132.86	超标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	36	35	102.86	超标
	CO	日平均第 95 百分位浓度	2400	4000	60	达标
	O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位浓度	137	160	85.63	达标

根据《环境快报 2018 年 12 月及 1~12 月全省环境空气质量状况》(陕西省生态环境厅办公室 2019 年 1 月 11 日),定边县区域 PM₁₀ 年平均质量浓度、PM_{2.5} 年平均质量浓度、CO 日平均第 95 百分位浓度均超标;靖边县区域 PM₁₀ 年平均质量浓度、PM_{2.5} 年平均质量浓度均超标;吴起县区域 PM₁₀ 年平均质量浓度、PM_{2.5} 年平均质量浓度均超标,项目区域属于不达标区。

4.2.1.2 现状监测

(1) 监测点位

项目区域大气环境委托陕西同元环境检测有限公司进行监测,结合当地的地形、地貌、气象条件。在项目评价区域布设 2 个监测点,具体位置见表 4.2-2,具体监测点位见图 4.2-1。

表 4.2-2 环境空气现状监测点位

编号	监测点位置	坐标	监测项目
----	-------	----	------

4 环境现状调查与评价

1#	苏南 20 集气站	108°26'50.36"东 37°23'22.12"北	总烃、非甲烷总烃
2#	苏南 21 集气站	108°16'43.95"东 37°21'5.92"北	

(2) 监测时段及频率

按照《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ 2.2-2008)中的规定,采用一期 7 天连续监测,总烃、非甲烷总烃小时持续采样时间不小于 45 分钟。2019 年 2 月 19 日至 2 月 25 日。

(3) 监测结果

环境空气中总烃、非甲烷总烃的监测统计结果见表 4.2-3。

表 4.2-3 环境空气质量监测结果表 单位:mg/m³

项目 地点时间		总烃 (mg/m ³) 小时值	非甲烷总烃 (mg/m ³) 小时值
苏南 21 集气站	2019.2.19	1.29~1.49	0.49~0.71
	2019.2.20	1.26~1.54	0.40~0.56
	2019.2.21	1.28~1.43	0.44~0.66
	2019.2.22	1.36~1.56	0.59~0.69
	2019.2.23	1.35~1.52	0.44~0.59
	2019.2.24	1.27~1.49	0.46~0.65
	2019.2.25	1.27~1.49	0.49~0.72
	《大气污染物综合排放标准详解》(GB16297-1996) 中标准限值	5	2
	超标率	0	0
	最大超标倍数	0	0
苏南 20 集气站	2019.2.19	1.27~1.51	0.42~0.59
	2019.2.20	1.27~1.51	0.41~0.71
	2019.2.21	1.23~1.50	0.49~0.66
	2019.2.22	1.31~1.52	0.45~0.68
	2019.2.23	1.28~1.41	0.41~0.57
	2019.2.24	1.32~1.55	0.47~0.51
	2019.2.25	1.23~1.50	0.46~0.71
	《大气污染物综合排放标准详解》(GB16297-1996) 中标准限值	5	2
	超标率	0	0
	最大超标倍数	0	0

评价区域所有监测点总烃监测浓度符合以色列《环境空气质量标准》,非甲烷总烃监测浓度符合《大气污染物综合排放标准详解》(GB16297-1996)中标准限值。

4.2.2 地表水环境质量监测及评价

项目运营期无废水产生，为查明建设项目下游地表水现状背景值，项目引用定边县环境监测站新渠村监测断面数据。新渠村监测断面与项目位置关系见表 4.2-4。

表 4.2-4 地表水引用监测断面

编号	监测断面位置	坐标	与项目方位	距离
1#	苏南 20 集气站	108°19'36.70"东 37°21'47.45"北	穿越点下游	3.5km

新渠村监测断面监测数据见表 4.2-5。

表 4.2-5 地表水监测结果 单位：mg/L（pH 除外）

检测项目	检测结果						
	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	平均值	标准值
pH	8.25	7.83	8.30	8.56	8.57	/	6~9
氨氮	0.074	0.389	0.081	0.687	0.399	0.326	0.5
石油类	0.02	0.03	0.01	0.02	0.02	0.02	0.05
COD	25	33	9	44	21	26.4	15
总氮	3.93	3.88	3.98	3.84	46.8	12.486	0.5
硫化物	0.011	0.017	0.017	0.015	0.029	0.0178	0.1

根据表 4.2-5 监测结果，红柳河新渠村监测断面水质监测因子 COD、总氮不满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类标准。污染原因可能是红柳河流域周围农业中化肥和农药大量使用导致的农业面源污染。

4.2.3 地下水环境质量监测及评价

(1) 监测点位

项目区域地下水环境委托陕西同元环境检测有限公司进行监测，地下水设 3 监测点，主要监测项目评价区域地下水潜水含水层，监测点分别位于李家峁子、宋家峁、红柳河陈西湾，监测点位布设见图 4.2-1 及表 4.2-6。

表 4.2-6 地下水状监测点位

编号	监测点位	使用功能	坐标位置	监测层位	相对位置	相对距离（m）	水深（m）	水位（m）
1#	李家峁子	灌溉井	37°23'24" 108°26'43"	第四系 潜水	N	186	350	156
2#	宋家峁	灌溉井	37°21'20"	第四系	N	283	42	10

4 环境现状调查与评价

			108°16'42"	潜水				
3#	红柳河陈西湾	灌溉井	37°22'50" 108°21'2"	第四系潜水	N	465	100	34

(2) 监测结果

水质监测结果见表 4.2-7。

表 4.2-7 地下水水质监测结果 单位: mg/L (pH、总大肠菌群、细菌总数除外)

检测项目	检测结果							
	1#李家峁子	2#宋家峁	3#红柳河陈西湾	平均值	标准值	最大值	超标率%	检出率%
*K ⁺	1.79	5.65	23.6	10.3	/	23.6	0	100
*Na ⁺	12.4	5.81	83.9	34.0	/	83.9	0	100
Ca ²⁺	23.5	212	26.6	87.4	/	212	0	100
Mg ²⁺	109	6.63	62.5	59.4	/	109	0	100
CO ₃ ²⁻	ND	ND	ND	/	/	/	0	0
HCO ₃ ⁻	328	222	223	257.7	/	328	0	100
*Cl ⁻	171	183	186	180	/	186	0	100
*SO ₄ ²⁻	75	89	106	90	/	106	0	100
pH	8.42	8.23	8.38	8.34	6.5~8.5	8.42	0	100
氨氮	0.110	0.121	0.081	0.104	0.5	0.121	0	100
硝酸盐氮	0.323	0.120	0.334	0.259	20	0.334	0	100
亚硝酸盐氮	0.005	0.009	0.031	0.015	1.0	0.031	0	80
挥发酚	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	/	0.002	/	0	0
氰化物	0.004ND	0.004ND	0.004ND	/	0.05	/	0	0
砷	0.3ND	0.3ND	0.3ND	/	0.01	/	0	0
汞	0.04ND	0.04ND	0.04ND	/	0.001	/	0	0
六价铬	0.004ND	0.004ND	0.004ND	/	0.05	/	0	0
总硬度	199	405	287	297	450	405	0	100
铅	0.01ND	0.01ND	0.01ND	/	0.01	/	0	0
氟化物	0.404	0.190	0.925	0.506333	1.0	0.925	0	100
镉	0.001ND	0.001ND	0.001ND	/	0.005	/	0	0
铁	0.03ND	0.03ND	0.03ND	/	0.3	/	0	0
锰	0.01ND	0.01ND	0.01ND	/	0.10	/	0	0
溶解性总固体	1213	320	1297	943.3	1000	1297	0	100
耗氧量	0.439	1.811	0.671	0.974	3.0	1.811	0	100
菌落总数	36	40	38	38	100	40	0	0
总大肠菌群	ND	ND	ND	/	3.0	/	0	0
石油类	0.06ND	0.06ND	0.06ND	/	/	/	0	0

4 环境现状调查与评价

项目各监测点位监测指标均能够满足《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准要求。

4.2.4 声环境质量监测及评价

(1) 监测点位布置

项目区域噪声环境委托陕西同元环境检测有限公司进行监测，监测点位于项目苏南 20 集气站、苏南 21 集气站厂界四周及管道沿线敏感目标罗涧村、马新庄村。

(2) 监测结果

监测结果见表 4.2-8 所示。

表 4.2-8 噪声监测结果统计表

监测点位		监测结果			
		2019.2.19		2019.2.20	
		昼间 dB (A)	夜间 dB (A)	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
苏南 21 集气站	1#厂界东侧	52.3	48.9	53.4	49.5
	2#厂界南侧	51.8	49.6	51.2	49.1
	3#厂界西侧	52.6	49.9	52.9	48.3
	4#厂界北侧	51.4	47.8	51.8	46.7
5#苏南 20 集气站		48.7	44.1	49.3	43.9
6#罗涧村		50.8	42.1	50.9	42.6
7#马新庄村		48.9	41.9	49.6	41.8
《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准：昼间 60 dB(A)、夜间 50 dB(A)					

项目噪声监测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准限值。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析与评价

5.1.1 施工期环境空气影响分析与评价

(1) 施工扬尘

在项目施工阶段，进出评价区域的人流物流增大，汽车运输量增大，特别是管线敷设会开挖大量土方，开挖过程仍使地表结构受损，部分植被遭到破坏，加剧了水土流失。在风力作用下，松动的地面及缺少植被覆盖的沙土随风而起漂浮在空气中，使局部空气环境中 TSP 浓度增加，甚至随风移动，影响下风向较远距离空气质量。

施工扬尘污染主要发生在管沟开挖及材料运输和土方回填等环节中。施工扬尘对环境造成的不良影响，环境空气中的 TSP 指标升高。

施工扬尘一般粒子较大，具有沉降快，影响范围小的特点。参考《施工扬尘污染防治措施》，某工地施工扬尘监测资料，在不采取任何措施的情况下，施工扬尘影响见表 5.1-1。

表 5.1-1 施工期环境空气中 TSP 监测结果

监测点位	上风向	下风向			
	1 号点	2 号点	3 号点	4 号点	5 号点
距尘源点距离	20m	10m	50m	100m	200m
浓度值 mg/m^3	0.244~0.269	2.176~3.435	0.856~1.491	0.416~0.513	0.250~0.258
标准值 mg/m^3	1.0				

施工场地及其下风向超标范围在 50m 范围内，环境空气中 TSP 浓度最高为 2.176，超标倍数为 1.17。施工场地下风向距离 50~100m 范围内，环境空气中的 TSP 未超标，环境空气中 TSP 含量是上风向（1 号点）监测背景值的 1.7~2.8 倍，环境空气中 TSP 浓度较高。施工场地下风向距离 100~200m 范围内，环境空气中的 TSP 未超标，环境空气中的 TSP 含量趋近于上风向（1 号点）监测背景值。

由此可见，施工扬尘对环境空气的影响主要是下风向距离 200m 范围内，超标范围在下风向距离 50m 内。由于施工扬尘粒径较大，飘移距离短，采取洒水抑尘等控制措施后，施工影响范围有限，施工扬尘对区域环境空气质量影响较小。

(2) 车辆尾气

施工过程中使用的施工机械主要包括挖掘机、推土机等。施工机械以柴油为燃料，

将产生一定量废气，其污染物主要有 SO₂、NO_x、烃类物质等，属于无组织排放。施工机械尾气的影响主要在道路沿线两侧 50m 范围内。

为最大限度的减少施工机械及车辆废气对大气环境的影响，建设单位应加强施工车辆运行管理与维护保养，对施工过程中非道路移动机械用柴油机废气排放必须执行并满足《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018）及《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）。在此条件下，汽车尾气对环境及敏感点的影响较小。

（3）焊接烟气

焊接烟气主要是在管道敷设焊接时产生的，主要污染物为烟尘，烟尘产生量为 1.1kg。焊接工序随着管道的敷设分段进行，焊接烟尘属于流动源且为间歇式排放。焊接工序为野外露天工作，污染物扩散条件好，且项目管线在布置时已考虑避开居民等环境敏感点。项目焊接烟气经大气扩散后对环境及敏感点的影响较小。

5.1.2 施工期水环境影响分析与评价

（1）生活污水

本工程施工人员生活依托于附近巡线驻地及村镇，不设置施工营地，生活污水不外排，对河流水质影响较小。

（2）试压废水

集气管线必须进行强度试压和严密性试验，试压前在苏南 20 集气站设临时清管设施及临时沉淀池。管道清管采用压缩空气作为推动力，管道试压采用清洁水为试压介质，试压废水产生量约 50m³，主要污染物为 SS，经沉淀池处理后回用于植被恢复期间绿化洒水，不外排，对河流水质影响较小。

（3）施工建设对红柳河的影响分析

本项目施工作业选在枯水期进行施工，在河床内挖沟敷设时，对河床有暂时性破坏，施工完成后，覆土恢复河床原貌，对河床和河流面貌影响较小。围堰导流过程可能使河水中泥沙等悬浮物含量增加，但这种影响是局部的，在河水经过一段距离后，由于泥沙的重新沉淀会使河水的水质恢复到原有状况，施工过后，原有河床形态得到恢复，不会对水体功能和水质产生明显影响。

5.1.3 施工期声环境影响分析与评价

施工过程的噪声源主要为开挖管沟、材料运输等施工活动中的施工机械设备。对施工设备的噪声预测见表 5.1-2。

表 5.1-2 主要施工机械不同距离处的噪声级 单位: dB(A)

机械名称	1m	10m	20m	40m	80m	100m	200m	400m	标准限值	
									昼间	夜间
挖掘机	94	74	68	62	56	54	48	42	70	55
推土机	92	72	66	60	54	52	46	40		
吊管机	90	70	64	58	52	50	44	38		
起重机	87	67	61	55	49	47	41	35		
载重汽车	85	65	59	53	47	45	39	32		

由预测可知施工设备昼间噪声影响距离为 18m，夜间噪声影响距离为 96m。本项目距离最近的居民点为 58m 处的杨湾村，根据设计方案，项目夜间不施工，施工期噪声对周围的村民影响较小。

5.1.4 施工期固体废物环境影响分析与评价

本项目施工人员生活依托于附近巡线驻地及村镇，不设置施工营地，施工人员产生的生活垃圾统一收集，交环卫部门处置，施工期固体废物对周围环境影响较小。

5.1.5 施工期生态环境影响分析与评价

5.1.5.1 土地环境影响

(1) 对土壤影响

施工期对土壤的影响主要是管线工程施工过程的土方开挖、回填对土壤性质、土壤肥力的影响，降低原有的植物生长和农业生产能力。

1) 土壤性质影响

① 扰乱土壤耕作层，破坏土壤耕层结构

土壤耕作层是土壤肥力集中、腐殖质含量高、水分相对优越的土壤，平均深度一般为 15~25cm，土层松软，团粒结构发达，能够较好的调节植物生长的水、肥、气、热条件。管沟开挖必定扰乱和破坏土壤耕作层，这种扰乱和破坏，除令开挖处受到直接的破坏外，挖出土方的堆放将直接占压开挖处附近的土地，破坏土壤耕作层及其结构。由于耕作层的团粒结构是经过较长的历史时期形成的，一旦遭到破坏，短期内难以恢复。因此，在整个施工过程中，对土壤耕作层的影响较严重。

②混合土壤层次，改变土体构型

无论是自然土壤还是农业土壤，在形成过程中由于物质和能量长期垂直分异的结果，形成质地、结构、性质和厚度差异明显的土壤剖面构型。工程土石方的开挖与回填，使原土壤层次混合，原土体构型破坏。土体构型被破坏，将明显的改变土体中物质和能量的转移和传递规律，使表层通气透水性变差，表层保水、保肥性能降低，从而造成对植物的生长、发育及其产量的影响。

③影响土壤紧实度

自然土壤在自重作用下，形成上松下紧的土壤紧实度垂直差异。施工过程中的机械碾压，将大大改变土壤的紧实程度，与原有的上松下紧结构相比，极不利于土壤的通气、透水作用，影响作物生长。

2) 土壤肥力影响

自然土壤或农业土壤中的有机质、氮、磷、钾等养分含量，均表现为表土层远高于心土层；在土壤肥力的其它方面如紧实度、空隙性、适耕性、团粒结构含量等，也都表现为表土层优于心土层。施工期土石方的开挖与回填，将扰动甚至打乱原土体构型，使土壤养分、水分含量及肥力状况受到较大的影响，影响植被正常生长。

3) 土壤污染影响

施工过程中将产生施工垃圾、生活垃圾，在土壤中影响土壤耕作和作物生长。因此，施工时必须对固体废物实施严格的管理措施，进行统一回收和专门处理，不得随意抛撒。

(2) 土地利用影响

本工程占地包括永久性占地和临时性占地。永久占地主要为标志桩占地；临时占地主要为管线施工等临时占地。

1) 永久占地

永久占地将彻底改变原有土地利用类型的性质，项目永久占地面积 43.5m^2 ，占评价区面积 920hm^2 的 0.00036% ，占地面积相对较小，对评价区土地利用方式的影响较轻微。

2) 临时占地

临时占地将破坏占用土地上的植被并在短期内对土地利用功能构成影响。项目管线施工临时占地 18.4hm^2 ，占评价区面积 920km^2 的 2.0% ，占地面积相对较小。随着施工结束后各项水保及植被恢复措施的实施，经 2~3 年的恢复治理，占地范围原有土地

利用类型可基本得以恢复。

5.1.5.2 植被资源影响

本项目施工期对自然植被的影响主要为管线工程施工过程中的植被剥离、清理和占压。在施工过程中，管沟开挖区范围内植物的地上部分与根系均被清除，施工作业带的植被由于挖掘土石堆放、人员的践踏、施工车辆和机具的碾压而受到不同程度的破坏，会造成地上部分破坏甚至死亡。

本项目对植被的影响沿管线走向呈线状分布。由于管线工程占地几乎全为临时占地，永久占地仅为标志桩等少量占地，不会影响周边植被生长，在做好施工后复垦与抚育工作的前提下，受损植被在 2~3 年内可得到恢复。

5.1.5.3 动物资源影响

评价区无特殊保护的野生动物，常见动物为区域内广泛分布的种类，如野兔、田鼠、蛇等。项目对野生动物的影响主要发生在施工期。施工期大量施工机械和人员活动惊吓、干扰施工区附近动物的活动。土石方开挖，施工机械作业噪声和震动对野生动物也会造成影响。施工影响是属于短期的、临时的影响。施工完毕后，施工影响大多会逐渐消失，野生动物会恢复原有的活动范围。

5.1.5.4 景观生态影响

(1) 景观格局影响分析

本项目施工期主要是对原有景观的破坏，管线工程对原有景观的连通性造成一定程度的破坏影响，同时将形成线状景观。本项目不会使评价区内的基底景观格局发生变化，但将增加评价区范围的廊道数量和多样性，使景观格局的破碎化程度有所增大。由于工程占地面积小，临时占地施工完后很快可以得到恢复，项目对评价区景观格局影响小。

(2) 景观生态影响分析

从景观生态功能和生态关系分析，管线工程会造成项目所涉及的地表其两侧一定程度上的景观隔离，但从生物传播关系来看，隔离作用仅限于土壤微生物和对以根系作为传播途径的植物有较大的影响，对花粉和种子传播植物以及动物的隔离作用较小。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，由于项目在区域总面积中所占比重较小，其影响相对较小。

5.1.5.5 无定河湿地的影响

本项目管线穿越红柳河 3 次。其中定边区域内，红柳河位于无定河湿地范围内，

项目穿越无定河湿地 1 次。本项目穿越红柳河 3 次，根据现场实地调研结果，红柳河河床宽度为 250~300m，水面宽约 5~7m，水深较浅，水流量小，滩地宽阔平坦，能满足开挖围堰导流施工场地的要求，适于开挖直埋方式穿越施工。

对于该处开挖作业，评价要求采用机械和人工结合的方法进行，施工作业带控制在 10m 以内。对湿地内，采用人工开挖方式，开挖带宽控制在 3m 以内，同时，在枯水季节施工，进一步降低施工活动对河流中水质的影响程度。

本项目在河床内挖沟敷设时，对河床有暂时性破坏，施工完成后，覆土恢复河床原貌，对河床和河流面貌影响较小。围堰导流过程可能使河水中泥沙等悬浮物含量增加，但这种影响是局部的，在河水经过一段距离后，由于泥沙的重新沉淀会使河水的水质恢复到原有状况，施工过后，原有河床形态得到恢复，不会对水体功能和水质产生明显影响。

根据现场调查，项目沿线已建工程中，苏南 21 集气站管道穿越无定河湿地 1 次，该无定河湿地穿越段已于 2012 年施工完毕，施工采用开挖直埋方式穿越，两岸设有标志桩，目前已逐步恢复湿地功能，苏南 21 集气站管道穿越无定河湿地见图 3.1-3。

本项目管线苏南 21 集气站附近穿越无定河湿地段，与现有苏南 21 集气站管道穿越段并行敷设，建设单位严格遵守《陕西省湿地保护条例》中的规定以及环评提出的保护措施的情况下，管道敷设对无定河湿地的影响较小。

5.2 运行期环境影响分析与评价

本项目为管道输送天然气和采出水项目，正常工况下无废气、废水、噪声产生和排放，仅产生少量的清管废渣，清管废渣量约 0.276t/a，根据《国家危险废物名录》（部令第 39 号），清管废渣属于危险废物（HW08 废矿物油与含矿物油废物，代码：900-249-08）。每次清管后，[清管废渣拉运至郝滩采出水处理站危废暂存点贮存](#)，定期交定边县东港污油泥土处理有限责任公司处理。不外排，对环境产生影响较小。

事故状态下，管线可能因腐蚀、其他项目施工等原因导致管道破裂、燃气泄漏，遇明火引起火灾爆炸事故，将对周围自然环境造成一定影响。本项目非正常工况下的影响预测与分析见风险评价章节。

5.3 环境风险预测与评价

5.3.1 风险调查

5.3.1.1 风险源调查

根据本项目建设内容，本项目涉及的主要危险物质为天然气（甲烷）、天然气中含有的硫化氢以及天然气燃烧后主要污染物 CO，危险物质基本情况一览表见表 5.3-1，理化特性见表 5.3-2~4。

表 5.3-1 危险物质基本情况一览表

所属单元	危险物质名称	物质形态	管道规格	管道长度(km)	在线量/储存量(m ³)	压力(MPa)	最大储存量 q(t)	CAS 号
苏南 20-21 集气管线	天然气	易燃气体	L245N-273×8	23	1345.6	6.8	67.45	74-82-8

表 5.3-2 天然气理化性质

标识	中文名： 天然气		英文名： natural gas
	分子式：CH ₄		分子量： 16
	危规号： 21007	UN 编号： 1971	CAS 号： 74-82-8
理化性质	外观与形状： 无色无臭易燃易爆气体		溶解性： 微溶于水，溶于乙醇、乙醚
	熔点(℃)： -182		沸点(℃)： -161.49
	相对密度： (水=1)0.45（液化）		相对密度： (空气=1)0.61
	饱和蒸汽压(kPa)53.32（-168.8℃）		禁忌物： 强氧化剂、卤素
	临界压力(MPa)： 4.59		临界温度(℃)： -82.3
危险特性	稳定性： 稳定		聚合危害： 不聚合
	危险性类别： 第 2.1 类易燃气体		燃烧性： 易燃
	引燃温度(℃)： 482～632		闪点(℃)： -188
	爆炸下限(%)： 4.145		爆炸上限(%)： 14.555
	最小点火能(MJ)： 0.28		最大爆炸压力(kPa)： 680
	燃烧热(MJ/mol)： 889.5		燃烧(分解)产物： 一氧化碳、二氧化碳、水
	危险特性： 与空气混合能形成爆炸性混合物，遇火星、高热有燃烧爆炸危险		
	灭火方法： 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体，喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。		
健康危害	灭火剂： 泡沫、二氧化碳、雾状水、干粉。		
	侵入途径： 吸入。		
	健康危害： 当空气中浓度过高时，使空气中氧气含量明显降低，使人窒息。皮肤接触液化甲烷可致冻伤		
急救	急性中毒： 当空气中浓度达到 20～30 %时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加快，共济失调。若不及时脱离，可至窒息死亡。		
	工作场所最高允许浓度： 未制定；前苏联 MAC 300 mg/m ³		
急救	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。		
泄	迅速撤离泄漏污染区人员至安全处，并立即隔离，严格限制出入。切断火源，戴自给式呼吸器，		

漏处理	穿一般消防防护服。合理通风，禁止泄漏物进入受限制的空间（如下水道），以避免发生爆炸。切断气源，喷洒雾状水稀释，抽排（室内）或强力通风（室外）。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至空旷地方，或装设适当喷头烧掉。也可将漏气的容器移至空旷处，注意通风，漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
储运	储运于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏天要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验收日期，先进仓的先发用。平时要注意检查容器是否有泄漏现象。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定线路行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

表 5.3-3 硫化氢理化性质

标识	中文名：硫化氢		英文名：hydrogensulfide
	分子式：H ₂ S		分子量：34
	危规号：21005	UN 编号：1016	CAS 号：630-08-0
理化性质	外观与形状：无色有恶臭气体		溶解性：溶于水、乙醇。
	熔点(℃)：-84.5		沸点(℃)：-60.4
	相对密度：(水=1)		相对密度：(空气=1) 1.19
	饱和蒸汽压(kPa)2026.5(-24.5℃)		禁忌物：强氧化剂、碱类
	临界压力(Mpa)：9.01		临界温度(℃)：100.4
	稳定性：稳定		聚合危害：不聚合
危险特性	危险性类别：第 2.1 类易燃气体		燃烧性：易燃
	引燃温度(℃)：260		闪点(℃)：无意义
	爆炸下限(%)：4.0		爆炸上限(%)：46.0
	最小点火能(MJ)：0.077		最大爆炸压力(MPa)：0.490
	燃烧热：3524 kcal/kg		燃烧(分解)产物：硫氧化物
	危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。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，遇明火会引着回燃。		
	灭火方法：消防人员必须穿戴全身防火防毒服。切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体，喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。		
	灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、干粉。		
健康危害	侵入途径：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、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/m ³ 以上)然时可在数种内突然昏迷，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，引起神经衰弱综合症和植物神经功能紊乱。		
	LC50：618 mg/m ³ ；IDLH 浓度：430 mg/m ³ ；工作场所最高允许浓度：中国 MAC=10mg/m ³		
急救	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。		
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离，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，穿消防防护服。从上风向进入现场，尽可能切断泄漏源。合理通风，加强扩散。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		

5 环境影响预测与评价

	复、检验后再用。
储运	储运于阴凉、通风仓间内；仓内温度不宜超过 30℃；远离火种、热源；防止阳光直射；保持容器密封；配备相应品种和数量的消防器材；禁止使用易产生火花的机械设备和工具。

表 5.3-4 CO 理化性质

标识	中文名：一氧化碳		英文名：Carbon monoxide	
	分子式：CO	分子量：28.01	危险货物编号：21005	UN 编号：1016
理化特性	外观与形状	无色无臭气体。		
	熔点（℃）：-199.1	饱和蒸气压（kPa）：无资料		
	沸点（℃）：-191.4	相对密度：0.79 (水=1)；0.97 (空气=1)		
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、苯等多数有机溶剂。		
毒性及健康危害	接触限值	中国 MAC：30mg/m ³		前苏联 MAC：20mg/m ³
		美国 TVL-TWA：OSHA 50ppm，57mg/m ³ ；ACGIH 50ppm，57mg/m ³		
		美国 TLV-STEL：ACGIH 400ppm，458mg/m ³		
	侵入途径	吸入		
	毒性	LC50：1807 ppm 4 小时(大鼠吸入)		
	健康危害	一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力；中度中毒者除上述症状外，还有面色潮红、口唇樱红、脉快、烦躁、步态不稳、意识模糊，可有昏迷；重度患者昏迷不醒、瞳孔缩小、肌张力增加、频繁抽搐、大小便失禁等；深度中毒可致死。慢性影响：长期反复吸入一定量的一氧化碳可致神经和心血管系统损害。		
急救	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸及心跳停止者立即进行人工呼吸和心脏按压术。就医。			
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃。[燃烧(分解)产物]：一氧化碳、二氧化碳。		
	闪点（℃）	<-50	自燃温度（℃）	610
	爆炸下限（V%）	12.5	爆炸上限（V%）	74.2
	危险特性	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	稳定性	稳定	聚合危害	不能出现
	禁忌物	强氧化剂、碱类。		
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。		
储运注意事项	易燃有毒的压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。			
泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，切断火源。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，喷雾状水稀释、溶解，抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。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。			

5.3.1.2 环境敏感目标调查

根据本项目周边环境敏感目标统计见表 5.3-5。

表 5.3-5 环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	项目管道中心线两侧 200m 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离 (m)	属性	人口数 (人)
	1	李家峁子	N	81	居住区	50
	2	杨湾	E	58	居住区	40
	3	木瓜沟	E	180	居住区	15
	4	前圪	S	170	居住区	20
	5	马新庄	S	130	居住区	15
	6	马家湾	W	80	居住区	50
	7	东湾	E	120	居住区	20
	8	罗涧村	S	93	居住区	60
	每公里管段人口数 (最大)					40
	大气环境敏感程度 E 值					E3
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 流经范围 (km)	
	1	项目穿越红柳河	II 类		其它	
	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离	
	1	无定河湿地	S1	II 类	穿越无定河湿地	
	地表水环境敏感程度 E 值					E1
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离 (m)
	无地下水环境敏感目标					
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

5.3.2 环境风险潜势初判

(1) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

1) 危险性物质数量与临界量比值 (Q)

表 5.3-6 危险物质与临界量比值 Q 一览表

所属单元	危险物质名称	最大储存量 q (t)	临界量 (t)	危险物质与临界量比值 Q
苏南 20-21 集气管线	天然气	67.45	10	6.7

因此, 本项目 $Q=4.96$, $1 \leq Q < 10$ 。

2) 行业及生产工艺 (M)

表 5.3-7 行业及生产工艺 (M) 一览表

行业	评估依据	分值
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 (不含加油站的油库)、油气管线 ^b (不含城镇燃气管线)	10

本项目为天然气管线, 则 M 分值为 10, 为 M3。

3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险性物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M) 确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P), 分别以 P1、P2、P3、P4 表示, 具体见表 5.3-8。

表 5.3-8 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

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

综上所述, 本项目危险物质及工艺系统危险性等级判断为 P4。

(2) 环境敏感程度

1) 大气环境

依据环境敏感目标敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性, 共分为三种类型, E1 为环境高度敏感区, E2 为环境中度敏感区, E3 为环境低度敏感区。大气敏感程度分级原则见表 5.3-9。

表 5.3-9 大气敏感程度分级

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

表 5.3-10 本项目周边环境敏感目标统计一览表

名称	油气输送管段周边 200m 范围内, 每千米管段人口数	大气环境敏感程度 E 值
苏南 20-苏南 21 集气支线	40	E3

本项目管道中心线两侧 200m 范围内, 每千米管段人口数最大为 40 人, 小于 100 人, 综上, 本项目大气环境敏感程度为 E3。

2) 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 5.3-11。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 5.3-12 和 5.3-13。

表 5.3-11 地表水环境敏感程度分级

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

表 5.3-12 地表水功能敏感性分区

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

表 5.3-13 环境敏感目标分级

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

根据调查，项目管线穿越红柳河，红柳河地表水水域环境功能为Ⅱ类，则地表水功能敏感性分区为 F1。项目管线穿越无定河湿地属于重要湿地，因此环境敏感目标分级为 S1。

综上，本项目地表水环境敏感程度为 E1。

3) 地下水环境

根据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 5.3-14。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 5.3-15 和表 5.3-16。当同一建设项目涉及 G 分区和 D 分区及以上时，取相对高值。

表 5.3-14 地下水环境敏感程度分级

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

表 5.3-15 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区及其他未列入上述敏感分级的环境保护区 ^a
低敏感 G3	上述地区之外的其他地区
^a “环境敏感区”指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

表 5.3-16 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} < K \leq 1.0 \times 10^{-4}cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。	

项目下游无集中式饮用水水源、分散式饮用水水源，因此项目地下水功能敏感性分区为低敏感 G3。参考苏里格气田南区环评，项目区域地下水水文地质调查结果，包气带主要岩性为粉土质亚砂土、亚粘土夹古土壤，厚度在 20-50m 之间，其渗透试验结果，项目所在场地包气带垂向渗透系数平均为 0.071m/d ($0.822 \times 10^{-4}cm/s$)。因此，包气带防污性能分级为 D2。

综上，本项目地下水环境敏感程度分级为 E3。

表 5.3-17 环境敏感特征表

类别	环境敏感特征	
环境空气	新建管线周边 200m, 每公里管段人口数 (最大)	40
	大气环境敏感程度 E 值	E3
地表水	项目管线穿越红柳河为 II 类水体 F1, 项目穿越无定河湿地 S1	
	地表水环境敏感程度 E 值	E1
地下水	项目管线沿线无地下水环境敏感目标 G3, 参考苏里格气田南区环评, 项目区域包气带地层为第四系更新统风积黄土层, 原始黄土地层渗透系数取 $2.88 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ (0.025m/d) 包气带防污性能属于弱 D1	
	地下水环境敏感程度 E 值	E3

综上, 本项目大气环境敏感程度为 E3, 地表水环境敏感程度为 E1, 地下水环境敏感程度分级为 E3。

(3) 环境风险潜势划分

表 5.3-18 建设项目环境风险潜势划分一览表

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极度危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	低度危害 (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

^a是相对于详细评价工作而言, 在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

综上所述, 本项目环境风险潜势等级判断为 III 类。

5.3.3 评价等级

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地环境敏感性确定环境风险潜势。

表 5.3-19 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	一级	二级	三级	简单分析 ^a

^a是相对于详细评价工作而言, 在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

本项目环境风险潜势均为 III 类, 项目环境风险评价等级为二级。

环境风险影响评价范围为项目管道中心线两侧 200m。

5.3.4 风险识别

5.3.4.1 物质危险性识别

本项目涉及的危险物质主要是甲烷、硫化氢和一氧化碳, 具体见“5.3-1 风险源调查

章节”。

5.3.4.2 生产设施风险识别

本项目存在的危险因素见表 5.3-20。

表 5.3-20 项目潜在的危害分析

功能单元	主要事故类型	产生原因
管道	输气管道天然气泄漏	因管道本身设计、管材制造、施工、操作运行和管理的各环节存在的缺陷和失误或者因为各种自然灾害而导致的管线破裂。
	天然气火灾、爆炸	因管道本身设计、管材制造、施工、操作运行和管理的各环节存在的缺陷和失误，导致带压的天然气泄漏后，在空气中形成爆炸性气体，遇火源会发生火灾、爆炸事故。
	采出水管道采出水泄漏	采出水输送管线因事故发生破裂，导致采出水泄漏。

5.3.4.3 扩散途径识别

通过以上物质识别、生产设施识别过程看出，本项目涉及危险物质的扩散途径主要有：

- (1) 集气管线发生天然气泄漏后，甲烷、硫化氢进入大气对环境空气的影响。
- (2) 集气管线泄漏天然气火灾爆炸后，天然气燃烧次生污染物 CO 入大气对环境空气的影响。
- (3) 采出水输送管道发生泄漏后，泄漏的采出水没有及时收集处理，扩散进入红柳河，石油类对红柳河产生的影响。

5.3.4.4 典型事故案例

(1) 事故统计

根据国家安全生产监督管理总局的统计资料，与天然气开采、运输、使用有关的故事统计结果见表 5.3-21。

表 5.3-21 与天然气有关的重大事故统计

序号	事故时间	事故过程	事故类型	死亡人数
1	2007.07.07	15 时 0 分，中国冶金建设集团第八冶建设安装工程有限公司兰州分公司（建筑施工一级资质），承接安装兰州天然气管道工程，在天然气兰州东岗门站台外管线准备试压，安装试压接头时，1 人被不明气体熏倒。随后又有 2 人下井施救，均被熏倒。这起事故共造成 3 人死亡，2 人受伤。	管线施工	3
2	2002.07.13	1 时 40 分，辽宁营口市煤气公司渤海大街东段维修天然气管道过程中，发生火灾事故，当场死亡 4 人，轻伤 4 人。	管线维护	4

(2) 典型事故

1) 输气管线泄漏事故

2006 年 1 月 20 日 12 时 17 分，中国石油西南油气田分公司威青输气管线汪洋-富加-文宫段 $\Phi 720$ 输气管线发生天然气泄漏着火事故。造成 10 人死亡、3 人重伤、47 人轻伤，威青线及与其并行的威成线中断输气近 30 小时，沿线的四川省仁寿县、简阳市和资阳市城区用气受到影响。

输送介质为净化天然气（不含 H_2S ），该管线于上世纪 70 年代建设投用。2005 年经检测，决定更换部分管段，2006 年 1 月 19 日换管工作全部完成。1 月 20 日 12 时 07 分，管线在投运过程中发生爆管事故，大约 5 分钟后，发生第二次爆管着火，造成人员伤亡。

发生爆管事故的管线埋深为 1m 左右，此次事故系施工单位违章野蛮施工造成。在此之前重庆天然气运销部就施工单位违章施工曾进行多次制止，并送达违章通知书要求其停工，但施工单位不听劝阻，在管线上堆土达 9m 高，造成管线受力位移而断裂。

2) 西南油气田分公司输气管线泄漏爆炸事故

2006 年 1 月 20 日 12 时 17 分，西南某气田距工艺装置区约 60m 处，因 $\Phi 720$ 输气管线螺旋焊缝存在缺陷，在一定内压作用下管道被撕裂，导致天然气大量泄漏，泄漏的天然气携带硫化亚铁粉末从裂缝中喷射出来遇空气氧化自燃，引发泄漏天然气管外爆炸(第一次爆炸)，因第一次爆炸后的猛烈燃烧，使管内天然气产生相对负压，造成部分高热空气迅速回流管内与天然气混合，引发第二次爆炸。12 时 20 分左右，距工艺装置区约 63m 处发生了第三次爆炸。当第一次爆炸发生后，集输站值班宿舍内的职工和家属，在逃生过程中恰遇第三爆炸点爆炸，导致多人伤亡。输气管理处在接到事故报告后，输气处调度室立即通知两集气站紧急关断截断球阀并进行放空。13 时 30 分，事故现场大火扑灭。事故原因分析：因 $\Phi 720$ 管材螺旋焊缝存在缺陷，在一定内压作用下管道从被撕裂，导致天然气大量泄漏。泄漏的天然气携带硫化亚铁粉末从裂缝中喷射出来遇空气氧化自燃，引发泄漏天然气爆炸(系管外爆炸)。第一次爆炸后的猛烈燃烧，使管内天然气产生相对负压，造成部分高热空气迅速回流管内与天然气混合，引发第二次爆炸，约 3min 后引发第三次爆炸。管道运行时间长，疲劳损伤现象突出。此段输气管线建于 1975 年，1976 年投产。由于受当时制管技术、施工技术、防腐技术以及检测技术等条件的限制，管线存在缺陷。管道建设时期，受国内防腐绝缘层材料及防腐绝缘手段、当时施工工艺技术的限制，使管道不能得到有效保护，导致管道的外腐蚀比较严重。管道内壁腐蚀时间较长。该管道曾在相当长时期内输送低含硫湿气，管线处于较强内腐蚀环境，发生管内腐蚀，并伴有硫化亚铁粉末产生。随着城镇建设快速

—山西清源环境咨询有限公司—

发展，输气站及进、出管道两侧 5 至 50m 范围内新增了较多建、构筑物，使输气站被大片建筑物包围，无法改建安全逃生通道。

3) 靖边天然气泄漏事故

2004 年 6 月 7 日，长庆第一采气厂陕西靖边县乔沟湾集气管道主干线被一施工铲车挖出像胳膊一样粗的缺口，导致天然气大量泄漏，307 国道交通中断达 3h。险情发生在下午 3 时许，事故地点在距靖边县城约 12km 处。随着正在靖安(靖边~安塞)高速公路施工的铲车挖掘下去，顿时现场周围的人发现，输送天然气的管道被挖破，大量天然气啸叫着喷射出来，在距事发现场 2km 外，也能清晰听到类似喷气式飞机所发出的声响。由于长庆第一采气厂、县委县政府以及公安消防救护等相关单位抢险及时，所幸没有造成人员伤亡。到当天下午 6 时许，通过紧急关闭泄漏点两侧管道阀门等手段，天然气才停止继续泄漏。截止晚 8 时许，险情基本排除。

原因分析：第三方破坏及地方建设危及输气管道安全的现象屡屡发生，特别是部分地段公路改(扩)建，城镇开发区建设及农村建房造屋、挖砂取石导致江河穿越管道裸露悬空等危及输气管道安全的事件不断，严重威胁到输气管道的安全运行。

5.3.5 风险事故情形分析及源项分析

5.3.5.1 大气风险事故情形分析及源项分析

(1) 天然气泄漏速率

根据设计资料，苏南 20-21 集气管线，管线规格 L245NS-273×8，长度 23km。本评价设定苏南 20-21 集气管线全管径断裂，裂口断面呈圆形，孔径为 273mm，根据开发方案，集气管线管道压力为 6.8Mpa，运用气体泄漏速率公式计算天然气泄漏量，

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 F 中有关气体的泄漏公式，

当气体流速在音速范围（临界流）

$$\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k}{k-1}}$$

式中：P₀——环境压力，Pa；

P——容器压力，Pa；

k——气体的绝热指数（热容比），天然气为 1.315。

经计算项目天然气泄漏为临界流。

天然气泄漏速度 Q_G 按下式计算：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{Mk}{RT_G} \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k+1}{k-1}}}$$

式中： Q_G ——气体泄漏速度，kg/s；

C_d ——气体泄漏系数，当裂口形状为圆形时取 1.00；

A ——裂口面积， m^2 ，假设管道全部断裂，裂口面积为 $0.059m^2$ ；

P_0 ——环境压力，Pa；

P ——容器压力，Pa；

M ——分子量，主要成分是甲烷；

R ——气体常数，J/(mol·K)；

T_G ——气体温度，K；

Y ——流出系数，对于临界流 $Y=1$ ；

k ——气体的绝热指数（热容比），天然气为 1.316。

具体见表 5.3-22。

表 5.3-22 集气管线天然气泄漏速率

P (Pa)	P ₀ (Pa)	C _d	A (m ²)	M(kg/mol)	R (J/ (mol·K))	Y	T _G (K)	κ	Q _G (kg/s)
6.8×10 ⁶	101325	1	0.059	0.016	8.314	1	288	1.315	605.9

管道两端截断阀启动时间为 3s，启动时间内天然气泄漏量为：1817.7kg。

截断阀启动后，管道内气压随天然气的扩散而减小，当管道内气压与外环境大气压相同时，泄漏停止，设定截断阀启动后的天然气泄漏时间为 15min，可估算天然气平均泄漏速率。

截断阀启动后，天然气平均泄漏速率公式为：

$$Q = (M_1 - M_2 + M_{\text{泄漏}}) / t \quad (1)$$

式中： Q 为截断阀启动后天然气平均泄漏速率，kg/s；

M_1 为正常状态下天然气管存量，kg， $M_1=67446\text{kg}$ ；

M_2 为天然气停止泄漏时管存量，kg， $M_2=992\text{kg}$ ；

$M_{\text{泄漏}}$ 为截断阀启动时间内天然气泄漏量，kg， $M_{\text{泄漏}}=1817.7\text{kg}$ ；

t 为天然气泄漏时间， $t=15\text{min}$ 。

由上式计算，截断阀启动后，天然气平均泄漏速率为：75.9kg/s。

(2) H₂S 泄漏速率

根据项目设计资料，天然气密度为 0.737kg/m³，则 15 分钟内天然气泄漏量为 92634.6m³。项目天然气中 H₂S 密度为 172.31mg/m³。则项目 H₂S 平均泄漏速率为 0.017kg/s。

(3) CO 产生速率

甲烷闪点为-188℃，易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，爆炸极限 5.3%~15%。甲烷遇明火、高热能引起燃烧爆炸，燃烧产物为一氧化碳。火灾爆炸事故危害除热辐射、冲击波等直接危害外，未完全燃烧的物质在高温下迅速挥发释放至大气；燃烧物质燃烧过程中则同时产生伴生或次生有害物质 CO，并扩散至大气中，因此 CO 也为本次环境风险分析对象。

依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 F 中，天然气火灾、爆炸伴生/次生中一氧化碳产生量计算公式如下：

$$G_{CO}=2330qCQ$$

式中：G_{CO}——一氧化碳的产生量，kg/s；

q——不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%，天然气取 2%；

C——物质中碳的含量，取 85%；

Q——参与物质燃烧的量，t/s；

通过计算，天然气管线泄漏 CO 排放速率为 3.01kg/s。

5.3.5.2 地表水和地下水风险事故情形分析

本项目采出水输送管线自动控制系统采用 SCADA 系统，对监控阀室实施远距离的数据采集、监视控制、安全保护和统一调度管理。一旦发生泄漏事故，管内压力减小，阀门响应并关闭。

$$Q_0 = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q₀——液体泄漏速度，kg/s；

C_d——液体泄漏系数，常用 0.6~0.64，取 0.62；

A——裂口面积，m²，假设管道全部断裂，裂口面积为 0.0033m²；

P——容器内介质压力，Pa，采出水管道压力 4 Mpa；

P₀——环境压力，Pa，环境压力 0.1 Mpa；

g ——重力加速度；

h ——裂口之上液位高度，取管道直径 0.065m；

ρ ——液体密度， kg/m^3 ，采出水密度取 1。

根据项目方案，苏南 20-21 采出水管线规格为 DN65×5.6mm，发生断裂情况下泄漏速度为 230kg/s。

5.3.6 风险事故影响分析

5.3.6.1 大气风险事故影响分析

(1) 预测源强

根据源项分析结果，本项目预测评价事故源强见表 5.3-23。

表 5.3-23 风险评价事故源强表

序号	风险源	危险物质	排放方式	计算输入参数
				平均排放速率(kg/s)
1	苏南 20-21 集气管线	甲烷	泄漏	75.9
		硫化氢	泄漏	0.017
		一氧化碳	火灾燃烧	3.01

(2) 预测模式

甲烷、硫化氢、一氧化碳烟团初始密度均小于空气密度，为轻质气体。本次预测选取 HJ169-2018 中推荐的 AFTOX 模型，适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放的扩散模型。

项目大气风险预测模型主要参数情况见下表：

表 5.3-24 AFTOX 预测模式参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/(°)	108°16'58.84"
	事故源纬度/(°)	37°20'48.73"
	事故源类型	泄漏、火灾
气象参数	气象条件类型	最不利天气影响
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/°C	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	0.03
	是否考虑地形	否

	地形数据精度/m	/
--	----------	---

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)内容,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%。

(3) 大气毒性终点浓度

根据本项目涉及的化学物质危害性,确定本项目有害物质在大气中扩散影响的预测因子为甲烷、硫化氢及次生污染物 CO。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)内容,大气毒性终点浓度即预测评价标准。大气毒性终点浓度值选取参见附录 H,分为 1、2 级。其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时,绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁,当超过该限值时,有可能对人群造成生命威胁;2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时,暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害,或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护。

本次评价所采用的标准见表 5.3-25。

表 5.3-25 各危险物质大气毒性终点浓度值

危害物名称	毒性终点浓度-1 (mg/m ³)	毒性终点浓度-2 (mg/m ³)
甲烷	260000	150000
H ₂ S	70	38
一氧化碳	380	95

(3) 天然气泄漏后甲烷预测结果

表 5.3-26 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	天然气泄漏导致大气等环境污染				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	天然气输送管道	操作温度/℃	/	操作压力/KPa	6.5
泄漏危险物质	甲烷	最大存在量/kg	67450	泄漏孔径/mm	273
泄漏速率/(kg/s)	75.9	泄漏时间/min	15	泄漏量/kg	6827.17
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	甲烷	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	260000	100	/
		大气毒性终点浓度-2	150000	180	/
		敏感目标名称	/	/	/

天然气泄漏风险事故状态下风向轴线处甲烷浓度见图 5.3-1。

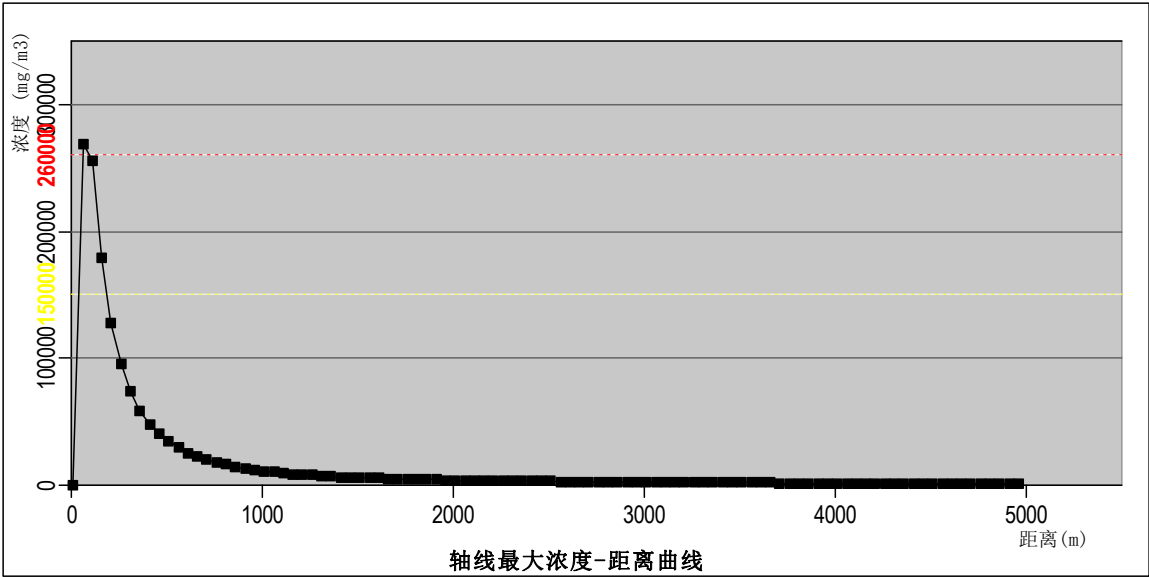


图 5.3-1 天然气泄漏风险事故状态下风向轴线处甲烷浓度分布图

最不利气象条件下天然气泄漏甲烷风险预测结果见图 5.3-2。

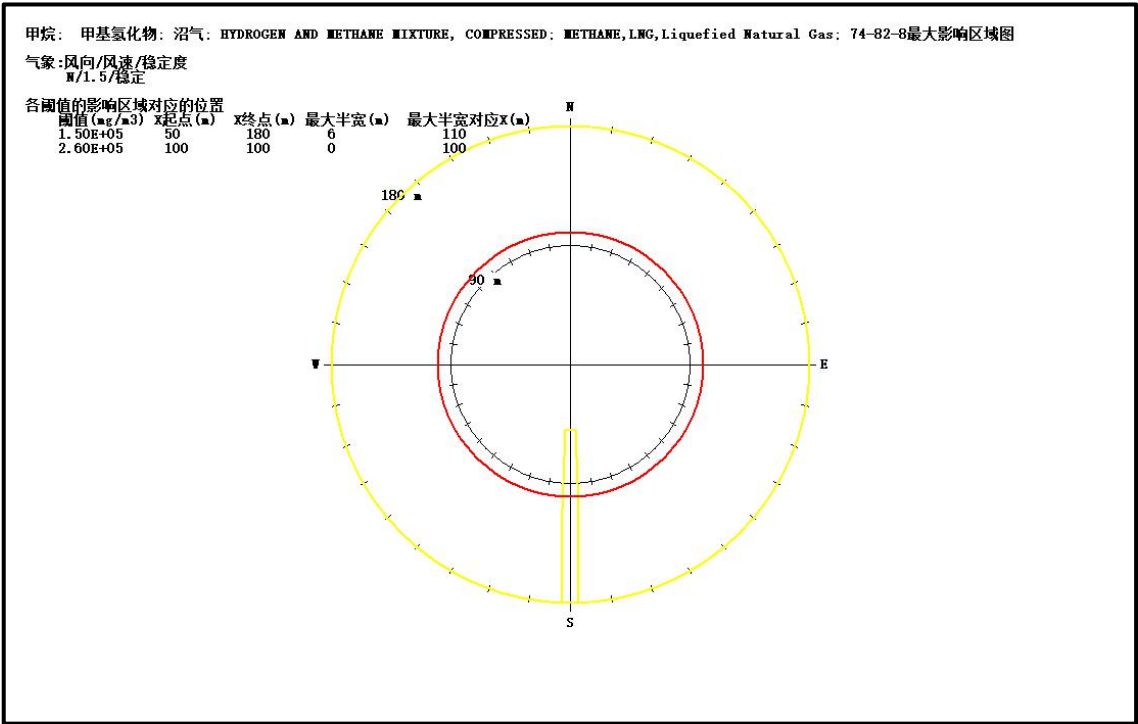


图 5.3-2 最不利气象条件下天然气泄漏甲烷风险预测结果图

由上述图表可以看出，事故发生后，F 稳定度下甲烷 1 级大气毒性终点浓度下风向最远出现距离为 100m，甲烷 2 级大气毒性终点浓度下风向最远出现距离为 180m。因此，事故发生后，会对 180m 范围的居民生活产生影响，需在第一时间通知周围村民，

组织居民撤离。

(4) 天然气泄漏后硫化氢预测结果

表 5.3-27 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	天然气泄漏导致大气等环境污染				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	天然气输送管道	操作温度/℃	/	操作压力/KPa	6.5
泄漏危险物质	硫化氢	最大存在量/kg	15.7	泄漏孔径/mm	273
泄漏速率/(kg/s)	0.017	泄漏时间/min	15	泄漏量/kg	15.3
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	硫化氢	指标	浓度值/(mg/m³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	70	/	/
		大气毒性终点浓度-2	38	160	/
		敏感目标名称	/	/	/

天然气泄漏风险事故状态下风向轴线处硫化氢浓度见图 5.3-3。

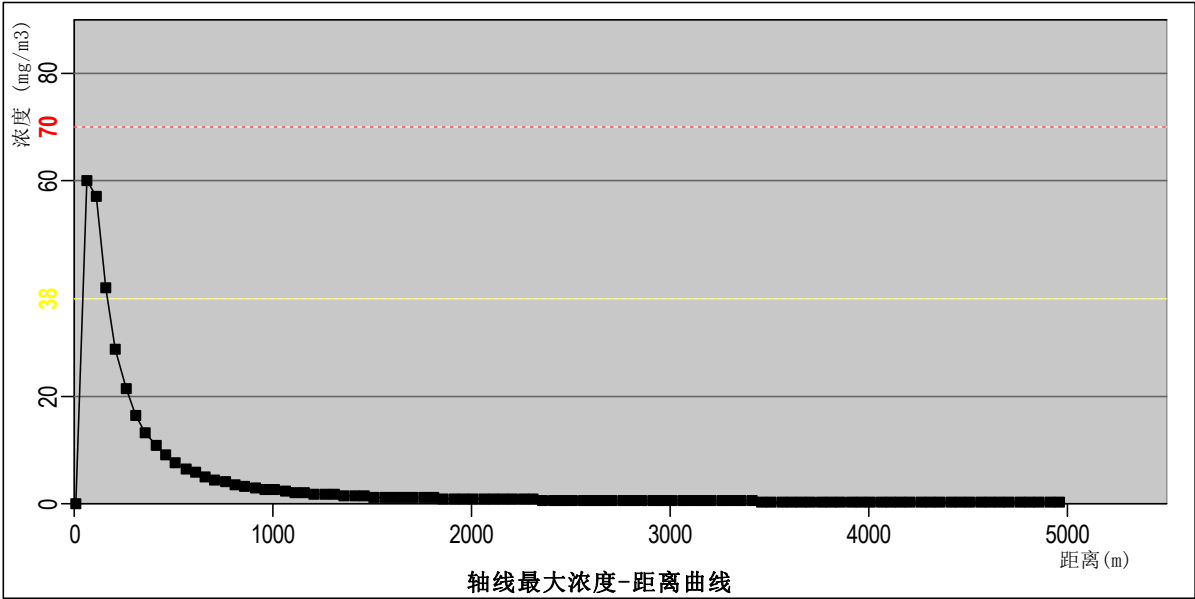


图 5.3-3 天然气泄漏风险事故状态下风向轴线处硫化氢浓度分布图

最不利气象条件下天然气泄漏硫化氢风险预测结果见图 5.3-4。

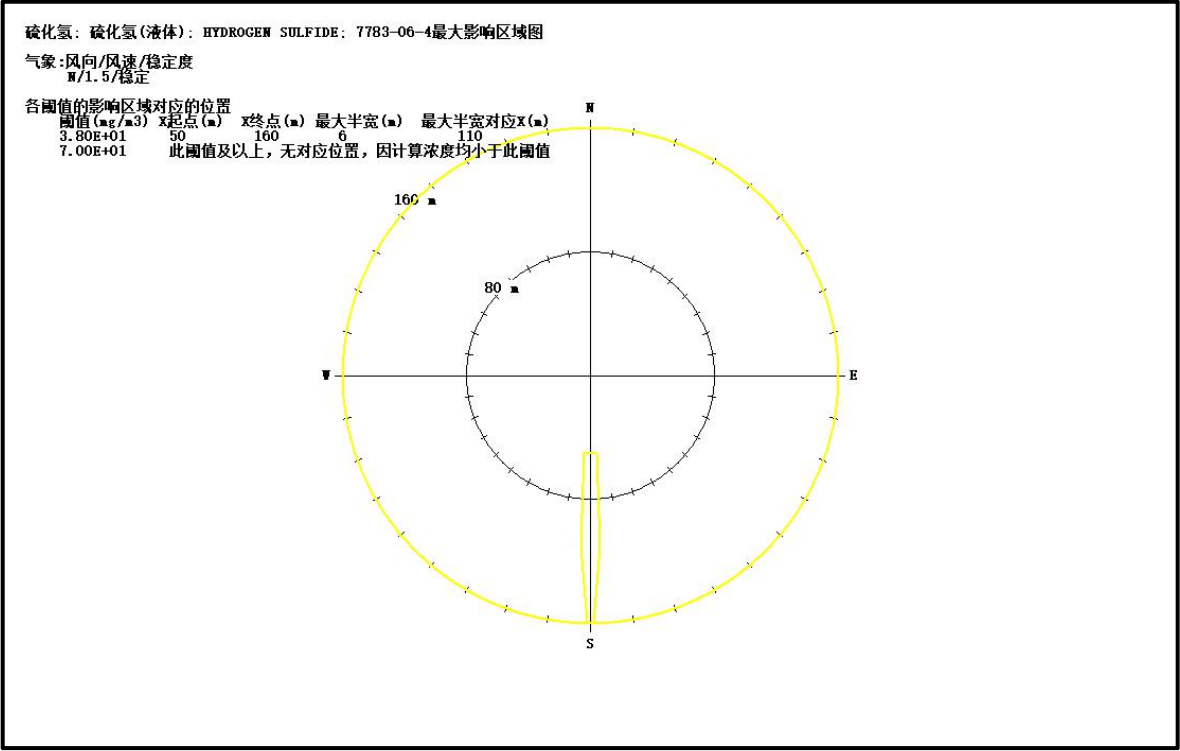


图 5.3-4 最不利气象条件下天然气泄漏硫化氢风险预测结果图

由上述图表可以看出，事故发生后，F 稳定度下硫化氢 1 级大气毒性终点浓度未出现，2 级大气毒性终点浓度下风向最远出现距离为 160m。因此，事故发生后，会对 160m 范围的居民生活产生影响，需在第一时间通知周围村民，组织居民撤离。

(5) 天然气泄漏后一氧化碳预测结果

表 5.3-28 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	天然气遇明火发生火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物导致大气等环境污染				
环境风险类型	火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放				
泄漏设备类型	天然气输送管道	操作温度/℃	/	操作压力/KPa	6.5
泄漏危险物质	一氧化碳	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	273
泄漏速率/(kg/s)	3.01	泄漏时间/min	15	泄漏量/kg	2709
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	一氧化碳	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	160	/
		大气毒性终点浓度-2	95	410	/
		敏感目标名称	/	/	/

天然气泄漏火灾风险事故状态下风向轴线处一氧化碳浓度见图 5.3-5。

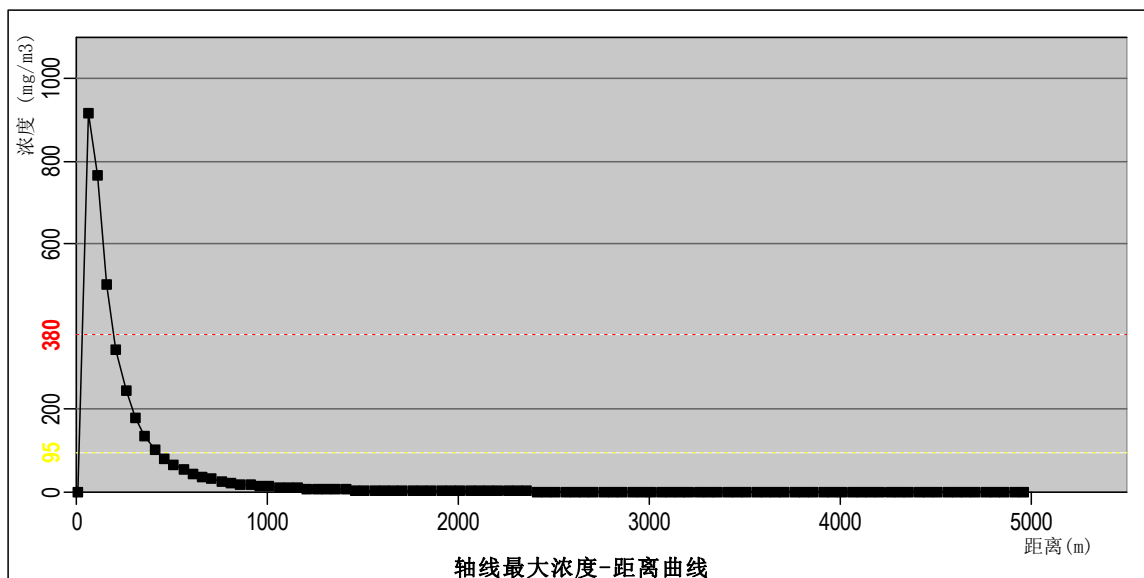


图 5.3-5 天然气泄漏火灾风险事故状态下风向轴线处一氧化碳浓度分布图

最不利气象条件下天然气泄漏火灾风险事故一氧化碳风险预测结果见图 5.3-6。

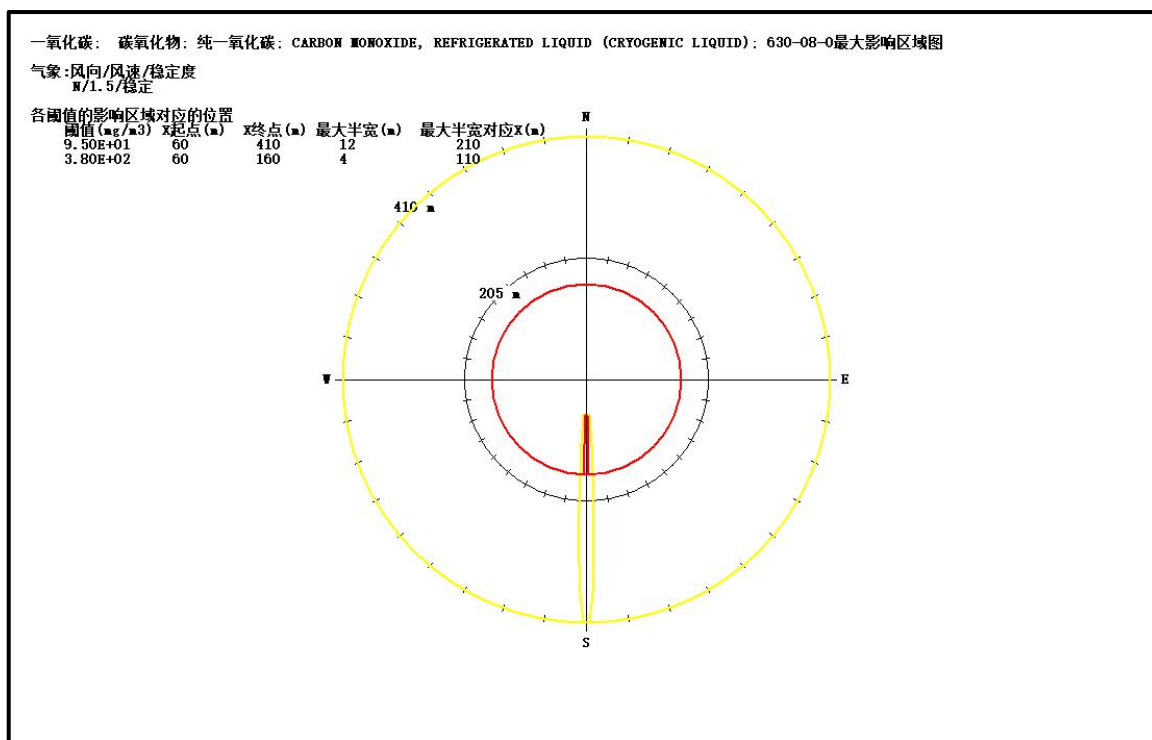


图 5.3-6 最不利气象条件下天然气泄漏火灾风险事故一氧化碳风险预测结果图

由上述图表可以看出，事故发生后，F 稳定度下一氧化碳 1 级大气毒性终点浓度下风向最远出现距离为 160m，2 级大气毒性终点浓度下风向最远出现距离为 410m。因此，事故发生后，会对 410m 范围的居民生活产生影响，需在第一时间通知周围村民，组织居民撤离。

5.3.6.2 地表水风险事故影响分析

本项目苏南 20-21 采出水管线穿越红柳河。如果出现管道破裂等事故时，管道中采出水外流，在河流穿越段可能会通过河床底部土壤渗透至河流水体内造成污染事故。管道泄漏的情况多发生于管道接口处的跑冒滴漏或者由于严重的外力作业造成的管道破损，本环评针对事故工况下对地表水环境的影响进行预测。

(1) 预测方案

本次预测采出水管线 100%断裂情况下，泄漏对红柳河的影响，根据采出水水质组分，污染物含 SS 和石油类，本次预测因子选取石油类进行预测。

(2) 预测模式及参数选择

按“导则”推荐，从保守角度出发采用完全混合模式进行预测，公式如下：

$$C_x = \frac{C_0 Q_0 + C_A Q_A}{Q_0 + Q_A}$$

式中， C_x ——排污入河口下游 x 距离处河水中污染物预测浓度， mg/L ；

C_0 ——河流上游来水污染物浓度， mg/L ；根据本项目中在红柳河断面的监测数据，石油类为未检出。参考《苏南-18 集气站扩建及定边区域新建单井管线项目》，陕西精益达安全环保技术服务有限公司于 2017.4.25~26 日监测结果，红柳河石油类浓度为 0.015 mg/L ；

Q_0 ——河流上游来水水量， m^3/s ；红柳河多年平均流量为 $1.5 \text{ m}^3/\text{s}$ ；

C_A ——入河污水污染物浓度， mg/L ；采出水中石油类浓度为 233 mg/L ；

Q_A ——入河污水水量， m^3/s ； $0.23 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

(3) 预测结果与评价

将有关计算参数代入公式中进行计算，完全混合后石油类的浓度为 30.9 mg/L ，超过《地表水质量标准》II 类水质标准限值 0.05 mg/L 。采出水管道管径 100%断裂时，石油类污染物对红柳河水质造成一定的污染。

5.3.6.3 地下水风险事故影响分析

在正常工况下，采出水输送管线密闭运行，不会对地下水环境造成影响。但在非正常工况或者事故状态下，管线发生破损导致输送的采出水渗漏到含水层中，会对地下水环境造成影响。下面就非正常工况或事故状态下，采出水输送管线发生破裂，采用解析法对地下水环境的影响进行预测和评价。

由于渗漏位置具有不确定性，如果发生采出水渗漏，在渗漏量和污染物浓度一定

的情况下，污染物运移方向虽然依地下水流方向会有不同，但污染物运移距离和扩散范围应当差别不大。

（1）预测及评价因子

采出水主要污染物为 SS、石油类和溶解性总固体等，这里选择石油类作为预测评价因子。

（2）预测时段

选取可能产生地下水污染的关键时段，即采出水泄漏后 30d、100d、365d、1000d 和 3650d。

（3）预测源强

采出水输送管线输送量为 26 m³/d，考虑到石油类进入含水层后，只有变为可溶态才会随地下水迁移扩散，因此参照《石油烃污染场地环境风险评价与风险管理》文献中关于石油类污染物的溶解度，取 18mg/L 为石油类可溶态污染物的最高浓度值。

（4）预测模型及参数

据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）9.7 中的要求，影响预测方法的选取应根据建设项目工程特征、水文地质条件及资料掌握程度来确定，本项目所在区域水文地质条件较简单，污染物的排放对地下水流场没有明显的影响，评价区内含水层的基本参数如渗透系数、有效孔隙度等不变或变化很小，因此可采用解析模型进行预测。

本项目预测模型采用一维模型，采用一端为定浓度边界模型。

一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界模型

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：

x—距注入点的距离；m；

t—时间，d；

C—t时刻x处的渗滤液污染物的浓度，mg/L；

C₀—渗滤液污染物浓度，mg/L；

u—水流速度，m/d；

D_L—纵向弥散系数，m²/d；

erfc（）—余误差函数（可查《水文地质手册》获得）。

建设工程所在区域较易受到污染的含水层主要为第四系潜水含水层，厚 10-30m，渗透系数在 0.17-0.52m/d，有效孔隙度取经验值为 0.3。污染物源强根据具体工况确定。关于弥散系数的确定，弥散系数由分子弥散系数和机械弥散系数组成，以机械弥散为主。

$$D'_{ij} = a_{ijk} \frac{V_k V_m}{V} f(Pe, \delta)$$

$$f(Pe, \delta) = \frac{Pe}{2 + Pe + 4\delta^2}$$

式中： δ ——多孔介质单个通道的特征长度与其横断面的水力半径之比，无量纲。

V_k 、 V_m —— V 在 k 、 m 坐标轴上的投影， V 为地下水宏观平均渗透速度。

当 V 相当大因而 Pe 相当大时有 $f(Pe, \delta) \approx 1$ ，这表明此时分子扩散对机械弥散的影响已很小。对于单向渗流一维弥散条件下，公式可简化为：

$$D_L = a_L V$$

式中： a_L ——纵向弥散度，m；

D_L ——纵向弥散系数， m^2/d ；

V ——孔隙中渗流速度， $V=KI$ ；

本次评价参考《鄂尔多斯盆地地下水勘察报告》和《榆林市南部地下水勘察报告》等水文地质报告及《苏里格气田南区（自营区）榆林区块集输管网工程》相关参数，部分采取保守的经验参数。最终确定的各项参数见表 5.3-29。

表 5.3-29 评价区潜水含水层预测模型参数

含水层	含水层厚度 M (m)	地下水流速 u (m/d)	有效孔隙度 ne	纵向弥散系数 (m^2/d)
第四系潜水	30	0.0025	0.3	0.284

(5) 预测结果及评价

通过预测，选择特征点及特征时段污染物扩散情况，预测结果如表 5.3-30 和图 5.3-7。

表 5.3-30 废水中石油类随时间和位置变化的迁移结果单位：mg/L

x (m) t (d)	5	20	40	100	200	400	500	1500
10	0.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30	4.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
60	7.21	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
100	9.33	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
150	10.82	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

$x(m)$ $t(d)$	5	20	40	100	200	400	500	1500
365	13.40	3.24	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1000	15.33	7.87	1.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1500	15.88	9.66	3.64	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
3650	16.76	12.91	8.07	0.77	0.00	0.00	0.00	0.00

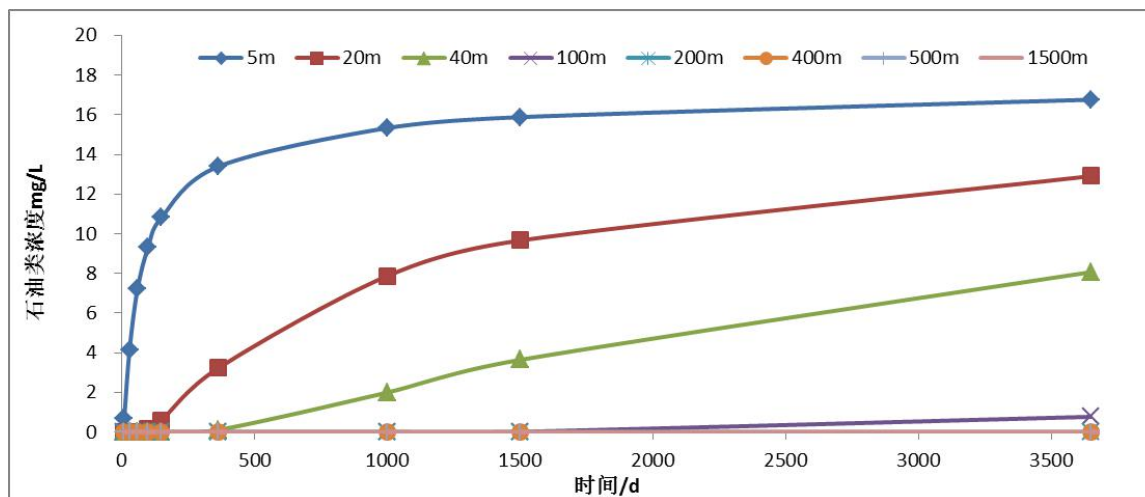


图 5.3-7 废水中石油类随时间沿地下水流方向污染预测结果图

由本次计算得结果可以看出：随着采出水泄漏发生时间的延续，同一距离处地层中石油类的含量在增加，污染物影响的范围也在增加。在同一时间内，随着距离由近及远，地层中石油类的含量表现出由高到低的规律。

在 $t=100d$, $x=20m$ 处，其石油类的含量为 $0.16mg/L$ ；在 $t=1000d$, $x=40m$ 处，其石油类的含量为 $1.99mg/L$ ；在 $t=3650d$ (10 年) 时, $x=200m$ 处其石油类的含量为 $0mg/L$ 。则下游 $200m$ 处在泄漏发生后的 $t=3650d$ (10 年) 时未受到泄漏废水中石油类的影响。

考虑到其余位置采出水输送管线的水文地质条件与虚拟的渗漏点基本相同，因此不难推测，如果采出水输送管线在其余位置发生破损、采出水外渗时，污染物的扩散范围和对地下水水质的影响程度与虚拟的渗漏点应基本相同。

5.3.7 风险防范措施

5.3.7.1 风险管理措施

(1) 管道选线尽可能避开居民区，与周围建筑物保持足够的防火距离。

(2) 严格执行国家安全生产标准规范及相关的法律法规，在进行地面开发建设的同时，对安全、防火、防爆、劳动保护等方面进行综合考虑；

(3) 制定安全生产方针、政策、计划和各种规范，完善安全管理制度和安全操作

规程，建立健全环境管理体系和监测体系，完善各种规章制度标准；

(4) 对施工单位及个人定期进行环保安全教育，增强职工的环保意识和安全意识；

(5) 在施工过程、选材等环节严守质量关，加强技术工人的培训，提高操作水平；

(6) 在作业前进行隐患分析评估，制定切实可行的措施计划，在作业过程中严格监督检查，定期考核，从源头上解决安全隐患问题；

(7) 风险管理是一个动态、循环的过程，应对不断变化的风险进行评价，并对相应安全维护措施做出调整。风险管理过程见图 5.3-8。

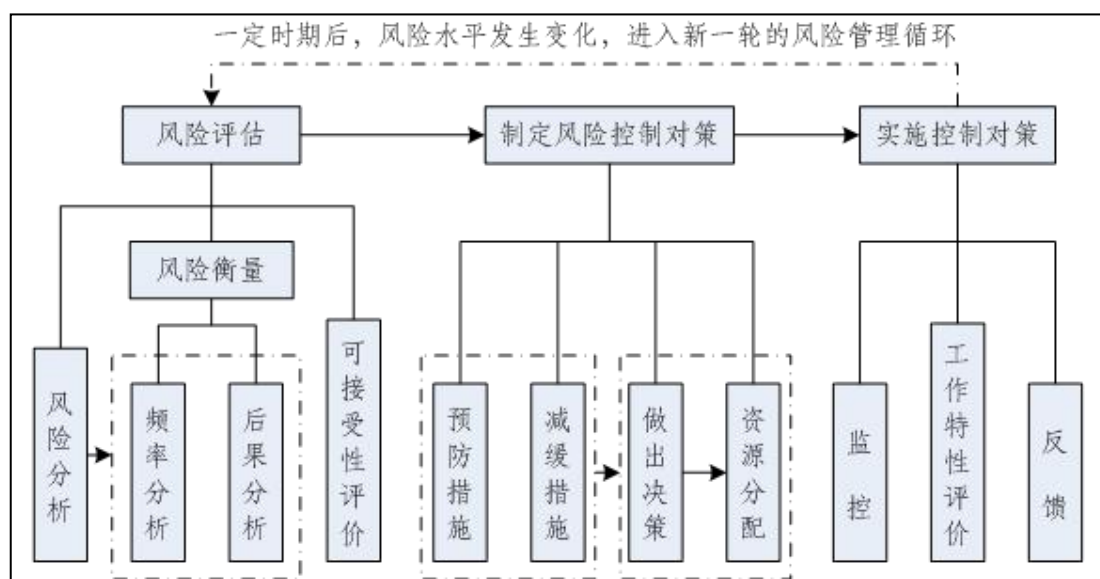


图 5.3-8 风险管理过程示意图

5.3.7.2 技术防范措施

(1) 施工期事故防范措施

① 敷设线路时应避开地势低洼处及洪水汇集口，管道埋设于最大冻土深度 100mm 以下。

② 管线敷设前，加强对管材和焊接质量的检查，严禁使用不合格管材。

③ 为减轻管线的内外腐蚀，外部可采取防腐涂层，内壁也可采用涂层或定期加注缓蚀防腐剂。

④ 当管线经过坡地、冲沟、陡坎、易坍塌、易冲刷等不良地段时，应采取挡土墙、坡面防护、截水墙、截排水沟等相应的环保及水土保持措施，以防止因地质或自然灾害引发的管线泄漏事故发生。

⑤ 管道与已建管道、光缆、电缆交叉时，新建管道从其下方穿越，并采取有效的保护措施。

⑥建立施工质量保证体系，提高施工检验人员的水平，确保施工质量。在施工过程中，加强监理，发现缺陷及时正确修补并做好记录。

⑦贯彻《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，在管线敷设线路上设置永久性标志，以提醒人群避免在管线两侧 5m 内建设大型工程以及取土、打井和种植根深植物。

(2) 运行期事故防范措施

①在集输过程中，定期清管，以减轻管道内的腐蚀。

②定期用检测仪器对管线管壁的厚度进行减薄测试，壁厚低于规定要求管段应及时更换，消除暴管隐患。

③安装自动控制装置，时刻检测管线的压力变化情况，对管线泄漏事故及时发现，及时处理；

④定期检查安全阀等管道安全防护系统，使管道在超压时能够得到安全处理，将危害影响范围减小到最低程度；

⑤管道沿线设置明显标识，管理单位设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理管道沿线的异常情况。

5.3.8 应急预案

本项目应急预案将纳入长庆油田分公司第六采气厂的应急组织机构网。目前，第六采气厂编制了环境突发事件专项应急预案，在陕西省环境保护厅应急办公室备案。本项目建成后应进一步根据项目特点，补充完善应急预案内容，主要要求为：

(1) 环境风险事故应急预案总体框架

本次评价根据环境风险评价的结果和项目特点，提出应急预案总体框架，见图 5.3-9。依据《突发环境事件应急预案管理暂行办法》有关规定，参照《石油化工企业环境应急预案编制指南》，建议应急预案，主要内容见表 5.4-31。

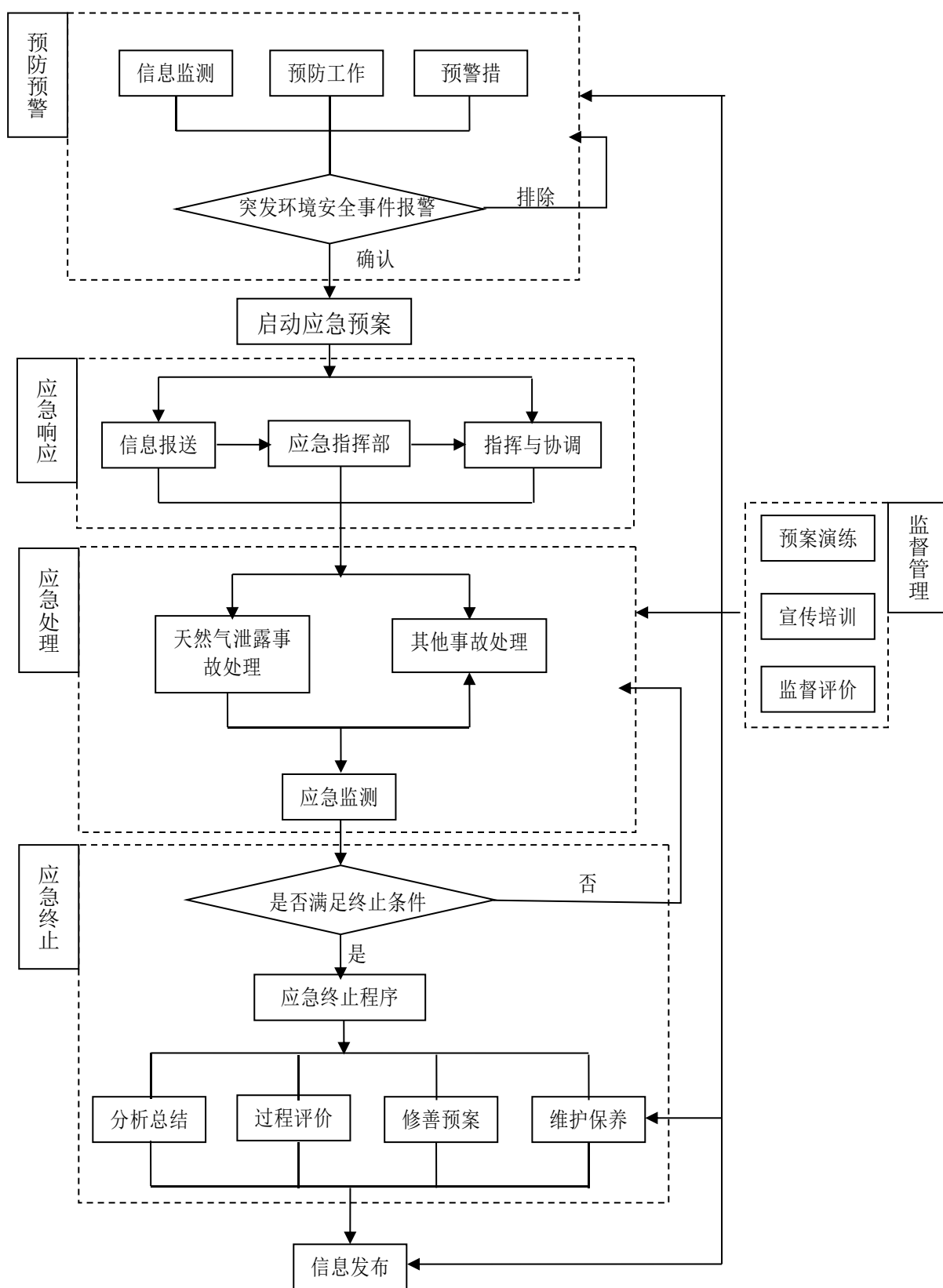


图 5.3-9 应急预案总体框架图

表 5.3-31 应急预案主要内容及要求

序号	项目	内容及要求	
1	总则	编制目的	明确预案编制的目的、要达到的目标和作用等。
		编制依据	明确预案编制所依据的国家法律法规、规章制度，部门文件，有关行业技术规范标准，以及企业关于应急工作的有关制度和管理办法等。
		适用范围	规定应急预案适用的对象、范围，以及环境污染事件的类型、级别等。
		事件分级	参照《国家突发环境事件应急预案》。
		工作原则	明确应急工作应遵循预防为主、减少危害，统一领导、分级负责，企业自救、属地管理，整合资源、联动处置等原则。
		应急预案关系说明	明确应急预案与内部企业应急预案和外部其他应急预案的关系，并辅相应的关系图，表述预案之间的横向关联及上下衔接关系。
2	组织机构与职责	组织机构	明确应急组织机构的构成。
		职责	规定应急组织体系中各部门的应急工作职责、协调管理范畴、负责解决的主要问题和具体操作步骤等。
3	预防与预警	危险源监控	明确对区域内容易引发重大突发环境事件的危险源、危险区域进行调查、登记、风险评估，组织进行检查、监控，并采取安全防范措施，对突发环境事件进行预防。
4	预防与预警	预防与应急准备	明确应急组织机构成员根据自己的职责需开展的预防和应急准备工作。
		监测与预警	1. 应按照早发现、早报告、早处置的原则，对重点排污口进行例行监测。 2. 根据企业应急能力情况及可能发生的突发环境事件级别，有针对性地开展应急监测工作。
5	应急响应	响应流程	根据所编制预案的类型和特点，明确应急响应的流程和步骤，并以流程图表示。
		分级响应	根据事件紧急和危害程度，对应急响应进行分级。
		启动条件	明确不同级别预案的启动条件。
		信息报告与处置	明确 24 小时应急值守电话、内部信息报告的形式和要求，以及事件信息的通报流程；明确事件信息上报的部门、方式、内容和时限等内容；明确事件发生后向可能遭受事件影响的单位，以及向请求援助单位发出有关信息的方式、方法。
		应急准备	明确应急行动开展之前的准备工作，包括下达启动预案命令、召开应急会议、各应急组织成员的联席会议等。
		应急监测	明确紧急情况下企业应按事发地人民政府环保部门要求，配合开展工作。明确应急监测方案，包括污染现场、实验室应急监测方法、仪器、药剂。突发环境事件发生时企业环境监测机构要立即开展应急监测，在政府部门到达后，则配合政府部门相关机构进行监测。
		现场处置	1、集气管线泄漏应急措施 ① 一旦发生事故，迅速启动应急预案，按照预案的要求进行事故处理； ② 事故发生后，应立即关闭安全截断阀，对事故管段内天然气进行放空，同时成立事故处理应急小组，迅速、全面而有秩序的根据事故等级分头开展工作； ③ 平时配备必要的个人防护设备（如防毒面具）和检测设备； ④ 事故发生后，应立即报告上级环保管理部门和生产安全管理部门，造成的损失，协助当地政府做好善后工作； ⑤ 事故处理完后，认真总结经验教训，杜绝此类事故和其他非正常事故的发生。 2、采出水管线泄漏应急措施

		①发生采出水外输管线泄漏事故后应立即切断水源，并立即上报，抓住时机控制泄漏量。同时报告公司应急办公室。报告内容：时间、地点、泄漏情况、可能原因、设备情况等情况。 ②在泄漏采出水未进入附近沟渠或河流时，立即将现场泄漏采出水围拢在一定范围内，防止污染面积扩大。为避免导致地下水的污染，应将受污染的土体全面挖清。 ③在泄漏采出水进入附近沟渠时，利用设施对含油废水进行拦截。在水面上搭起拦油屏障，使原油不能流动，在固定区域进行机械或人力清理。随着水流将浮油引导到可以作业的岸边进行打捞回收，回收污泥交具备危险废物处理资质单位进行处置。 ④对事故现场进行调查、监测、处理，对事故后果进行评估，查找事故原因并制定防止类似事件发生的措施。
6	安全防护	应急人员的安全防护：明确事件现场的保护措施； 受灾群众的安全防护：制定群众安全防护措施、疏散措施及患者医疗救护方案等。防止人员中毒或引发次生环境事件。
7	次生灾害防护	制定次生灾害防范措施，现场监测方案，现场人员撤离方案，
8	应急状态解除	1. 明确应急终止的条件； 2. 明确应急终止的程序； 3. 明确应急状态终止后，继续进行跟踪环境监测和评估的方案。
9	善后处置	明确受灾人员的安置及损失赔偿方案； 配合有关部门对环境污染事件中的长期环境影响进行评估； 明确开展环境恢复与重建工作的内容和程序。
10	应急保障	应急保障计划、应急资源、应急物资和装备保障、应急通讯、应急技术、其他保障
11	预案管理	预案培训、预案演练、预案修订、预案备案
12	附则	预案的签署和解释 预案的实施

(2) 应急系统

为防范和应对突发性环境污染事故的发生，要求建立既能对污染隐患进行监控和警告，又能对突发性污染事故实施统一指挥协调、现场快速监测和应急处理的应急系统。应急系统由应急响应、应急监测和应急处理系统三部分组成。

①事故应急响应

突发性环境污染事故应急处置刻不容缓，响应速度至关重要，任何人接到污染事故报警，必须马上报告应急办公室。应急组织各环节相互配合，确保响应迅速。

突发性环境污染事故应急通讯系统包括事故报警、应急指挥、应急信息发布三部分。事故报警应设立专用电话，电话号码为大众所熟知，同时充分利用社会上现有的110、119、120等救援电话，做到24h畅通。

②事故应急监测

要求应急监测人员快速赶赴现场，根据事故现场的具体情况布点采样，利用快速监测手段判断污染物的种类，给出定性、半定量和定量监测结果，确认污染事故的危

害程度和污染范围等。

③事故应急监测布点

事故应急监测布点原则应参照《突发环境事件应急监测技术规范》中要求，大气监测点的布置应以事故发生地为中心，在下风向按照一定间隔的扇形或圆形布点，并根据污染物特性在不同高度处布点，同时在事故发生点上风向适当布置对照点，在可能受影响的居民区或人群密集区必须布点，采样时应注意风向的变化，随时调整采样点的位置。

④救援路线

通常事先安排好合理的救援路线能够在事故发生时起到缩短事故持续时间、尽量挽回人员伤亡损失的目的。厂区日常应按照救援路线进行定期演练，一旦发生重大风险事故，应立即组织疏散厂区工作人员、周围企业的工作人员，以及下风向可能会受到影响的人群。

5.3.9 环境风险评价自查表

本项目环境风险评价自查表见表 5.3-32。

表 5.3-32 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况							
风险调查	危险物质	名称	天然气						
		存在总量/t	49.593						
	大气	500m 范围内人口数_____人			5km 范围内人口数_____人				
		每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）						_40_ 人	
	地表水	地表水功能敏感性		F1 ☒		F2 ☐		F3 ☐	
		环境敏感目标分级		S1 ☒		S2 ☐		S3 ☐	
	地下水	地表水功能敏感性		G1 ☐		G2 ☐		G3 ☒	
		包气带防污性能		D1 ☒		D2 ☐		D3 ☐	
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1 ☐	1≤Q<10 ☒		10≤Q<100 ☐		Q>100 ☐	
		M 值	M1 ☐	M2 ☐		M3 ☒		M4 ☐	
		P 值	P1 ☐	P2 ☐		P3 ☐		P4 ☒	
环境敏感程度		大气	E1 ☐	E2 ☐		E3 ☒			
		地表水	E1 ☒	E2 ☐		E3 ☐			
		地下水	E1 ☐	E2 ☐		E3 ☒			
环境风险潜势		IV+ ☐	IV ☐	III ☒		II ☐		I ☐	
评价等级		一级 ☐		二级 ☒		三级 ☐		简单分析 ☐	

5 环境影响预测与评价

风险识别	物质危险性	有毒有害 ☐		易燃易爆 ☒	
	环境风险类型	泄漏 ☒	火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☒		
	影响途径	大气 ☒		地表水 ☒	地下水 ☒
事故情形分析		源强设定方法	计算法 ☒	经验估算法 ☐	其他估算法 ☐
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB ☐	AFTOX ☒	其他 ☐
		预测结果	大气毒性终点浓度-1，最大影响范围 <u>160</u> m		
			大气毒性终点浓度-2，最大影响范围 <u>410</u> m		
	地表水	项目管线穿越无定河湿地			
	地下水	下游厂区边界到达时间 <u> </u> d			
		最近环境敏感目标，到达时间 <u> </u> d			
重点风险防范措施		在穿越无定河湿地段采用混凝土稳管，从而对采出水输送起到双重保护。在穿越无定河湿地下游设置拦油桩，事故发生后及时拦截含油废水，减轻风险事故对地表水环境的影响。穿越无定河湿地的采出水管安装在线监控系统，及时发现异常，提高事故应急响应。			
评价结论与建议		本项目环境风险可接受			
注：“ ☐ ”为勾选区域，“ <u> </u> ”为填写项。					

5.3.10 风险评价结论

本项目涉及的主要危险物质为天然气（甲烷）、天然气中含有的硫化氢以及天然气燃烧后主要污染物 CO，主要事故类型为天然气泄漏、天然气火灾爆炸及采出水泄漏。

本项目天然气管线发生泄漏及火灾爆炸事故后，产生的次生污染物 CO 会对 410m 范围的居民生活产生影响，需在第一时间通知周围村民，组织居民撤离。

建设单位必须予以高度重视，采取有效的防范、减缓措施，并制定突发性事故应急预案，强化安全管理。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 施工期污染防治措施可行性

6.1.1 环境空气污染防治措施可行性分析

根据工程分析和本项目的特征，施工期环境空气污染主要为施工扬尘、焊接烟气和汽车尾气。

(1) 扬尘污染防治措施分析

根据《陕西省铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案》（2018-2020年）、《打赢蓝天保卫战三年行动计划》、《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》中关于加强扬尘污染的相关规定，本次环评要求施工期应采取以下扬尘污染防治措施：

①要采取洒水、覆盖等防尘措施，保证施工工地周围环境整洁。风速 $\geq 3\text{m/s}$ 时应停止土方等扬尘类施工，并采取防尘措施，减轻施工扬尘外逸对周围环境空气的影响。

②在施工工地，对所有建设设备和物资进行合理优化，减少频繁搬动起尘；易产生扬尘材料应购置袋装产品并减少露天堆放，遇到较大风速时，立即停止施工，减少扬尘扩散。

③冬防期间（1月1日至3月15日、11月15日至12月31日）严格执行“禁土令”，禁止出土、拆迁、倒土等土石方作业。冬防期间，如启动空气重污染应急响应，所有工地均须停止涉土作业。

④发布雾霾橙色以上等级预警或环境空气质量连续2天达到严重污染日标准且无改善趋势，应暂停建筑工地出土、拆迁、倒土等所有土石方作业。

⑤严格执行《施工场界扬尘排放标准》（DB61/1078-2017）中的要求，施工扬尘做到达标排放。

通过采取以上环保措施后，项目施工扬尘可满足《施工场界扬尘排放标准》（DB61/1078-2017）中的施工扬尘浓度限值。

(2) 汽车尾气污染防治措施可行性分析

为最大限度的减少施工机械及车辆废气对大气环境的影响，建设单位应加强施工车辆运行管理与维护保养，对施工过程中非道路移动机械用柴油机废气排放必须执行并满足《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018）及《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）。在此条件下，汽车尾气对环境及敏感点的影响较小。

(3) 焊接烟气污染防治措施分析

管道焊接过程中处于室外，扩散条件好，加之项目焊接属于分散式，因此主要从降低焊接烟气的产生量着手，主要做好以下几点：

- ①优化焊接工艺，条件允许的情况下，应选用成熟的隐弧焊代替明弧焊，可大大降低污染物的污染程度；
- ②改进焊接设备，采用低尘低毒焊条，以降低烟尘浓度和毒性，保持焊条处于干燥状态。

6.1.2 地表水污染防治措施可行性分析

本工程施工人员生活依托于附近巡线驻地及村镇，不设置施工营地。

试压废水沉淀后回用于植被恢复期间绿化洒水不外排，因此对区域水环境的影响较小。

管道穿越红柳河，在穿越施工期间，采取以下强化管理等措施：

- ①建设单位应加强施工期环境管理，穿越施工选在枯水期，减少水土流失和对水生生态系统的影响；
- ②严格施工组织，优化施工方案，尽量缩短施工时间；
- ③严格执行地方河道管理中有关规定；
- ④禁止向水体排放一切污染物；
- ⑤严禁向河道排放管道试压水；
- ⑥严禁在河流及近岸内清洗施工机械、运输车辆；
- ⑦严禁向河道内排放污水和固体废物；
- ⑧施工结束后，应尽量使施工段河床恢复原貌，必须注意围堰土在施工结束后的清理工作，避免阻塞河道。

通过采取以上环保措施后，项目施工对红柳河的影响较小。

6.1.3 噪声污染防治措施可行性分析

施工阶段的噪声主要为机械设备噪声和机动车噪声，因此噪声的控制也主要从这两方面着手。

- ①采用低噪声设备施工；
- ②人员、车辆进出施工场地尽量不安排在附近村民休息之后；项目仅在昼间施工，并集中力量缩短工期，减少影响时段。

6.1.4 固体废物污染防治措施

本工程施工人员生活依托于附近巡线驻地及村镇，不设置施工营地，施工人员生活垃圾统一收集，交环卫部门处置。

6.1.5 生态保护及恢复措施

6.1.5.1 生态保护措施

① 管线选址应合理选线，尽量避开农田、地表水、人口密集区等环境敏感区域。

② 在线性工程的施工过程中，少占耕地，少破坏植被；施工范围，尽量缩小破土、毁林宽度；各种施工活动应严格控制在施工区域内，并将临时占地面积控制在最低限度，以免造成土壤与植被的不必要的破坏。

③ 对于施工过程中破坏的植被，进行补偿。对于临时占地，严格执行国务院颁发的《土地复垦规定》，竣工后要立即进行土地复垦和植被重建工作。

④ 在开挖地表、平整土地时，尽可能将表土堆在一旁，施工完毕，应尽快整理施工现场，将表土覆盖在原地表，以恢复植被；对管线穿越无定河湿地施工中产生的临时堆土采取编织袋挡土墙临时拦挡；施工结束后，对管沟及时进行回填平整；对临时占地进行植被恢复或平整，恢复原有用地性质。严格按照“分层开挖、分层堆放、分层回填”的原则进行。

⑤ 在管道穿越红柳河时，选在枯水季节，土方严禁堆积在河道，施工结束后要尽快恢复河道的畅通，并应该采取一定的工程措施，避免对河流产生堵塞。穿越无定河湿地开挖需征得有关部门同意方可动工。

⑥ 通过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，减轻施工活动对土壤的压实效应。

⑦ 制定严格的施工操作规范，建立施工期生态环境监理制度，严禁施工车辆随意开辟施工便道，严禁随意砍伐植被。

⑧ 管线建设待管道敷设填埋后，应立即恢复植被，管道埋设处可以采用浅根的旱生草本。

⑨ 严禁在无定河湿地猎捕野生动物、捡拾鸟卵捕捞鱼类及其他水生生物。

⑩ 严禁向无定河天然湿地及其周边 1km 范围内倾倒固体废弃物。

⑪ 对于无定河湿地开挖作业，采用机械和人工结合的方法进行，施工作业带控制在 8m 以内。对湿地内，采用人工开挖方式，开挖带宽控制在 3m 以内。施工完成后，

覆土复原，并作河床稳固措施及护岸护堤措施。

6.1.5.2 生态恢复措施

本项目施工期临时占地类型和面积见表 3.2-1。项目临时占用旱地交原土地所用农户种植。项目施工期仅对临时占用的灌木林地、草地和滩地进行植被恢复。

(1) 灌木林地植被恢复方案

1) 灌木的选择

通过对临近管线生态恢复效果实地调查，本项目选择栽植的灌木为柠条等。

2) 种草方法

管线敷埋结束后，覆土后栽种柠条，栽种密度为 $2\text{m} \times 3\text{m}/\text{株}$ ，栽种面积 1.1 hm^2 。

3) 后期管理

加强对植被的管理，要勤浇水，防止牲畜和人为的毁坏，对于恢复较差成活率在 41~70%之间时，应进行补种。

(2) 草地和滩地植被恢复方案

1) 草种的选择

通过对临近管线生态恢复效果实地调查，本项目选择撒播的草种有三叶籽、紫花苜蓿等。

2) 种草方法

管线敷埋结束后，覆土后撒播草种，可采取草撒播，撒播量 $45\text{kg}/\text{hm}^2$ ，播后适当压实，播撒面积 10.7 hm^2 。

3) 后期管理

加强对植被的管理，要勤浇水，防止牲畜和人为的毁坏，对于恢复较差成活率在 41~70%之间时，应进行补种。

(3) 无定河湿地生态恢复措施

1) 草种的选择

通过对临近管线生态恢复效果实地调查，本项目选择撒播的草种有三叶籽、紫花苜蓿等。

2) 种草方法

管线敷埋结束后，覆土后撒播草种，可采取草撒播，撒播量 $45\text{kg}/\text{hm}^2$ ，播撒面积 900m^2 。

3) 后期管理

加强对植被的管理，要勤浇水，防止牲畜和人为的毁坏，对于恢复较差成活率在 41~

70%之间时，应进行补种。

6.2 运行期污染防治措施可行性分析

（1）大气污染防治措施

本项目管线本身采用密闭技术工艺，因此，输油过程中无废气产生，因此，管线工程对大气环境的影响较小。

（2）水污染防治措施

本项目管线本身采用密闭输送工艺，在正常工况下无废水产生，对地表水环境的影响较小。

（3）噪声污染防治措施

本项目管线本身采用密闭输送工艺，在正常工况下无噪声生产，对声环境产生影响较小。

（4）固体废物污染防治措施

本项目运营期固体废弃物主要为清管废渣，主要是依托苏南 21 集气站清管设备收集处理。参考同类项目，清管废渣量约 0.276t/a。根据《国家危险废物名录》（部令第 39 号），清管废渣属于危险废物（HW08 废矿物油与含矿物油废物，代码：900-249-08）。清管废渣委托有资质单位定期清运，不外排，对环境产生影响较小。

（5）生态保护措施

为保证管道不受深根系植被破坏，在管道上部土壤中及种植浅根系植被。在对管道的日常巡线检查过程中，应将管道上覆土壤中会对管道构成破坏的深根系植被进行及时清理，以确保管道的安全运行。

加强宣传教育，提高管线沿线居民的环境保护意识，加强对绿化工程的管理与抚育，禁止在管线沿线附近取土，以避免造成管线破坏、导致污染事件。

采取先进的自动报警系统，加强事故防范及应急处理措施，避免管道发生漏气、火灾爆炸事故，对周围环境和人群健康带来的危害。

7 环境经济损益分析

本工程建设必将会对周边环境和经济发展产生一定影响。在进行本工程的效益分析时，不仅要考虑工程对自然环境造成的影响，同时也要从提高社会经济效益为出发点，分析工程对社会和经济的影响。本章将对该项目建设经济效益进行分析，从环境经济角度分析该项目对沿线环境的影响程度。

7.1 环保投资估算

本工程环境保护投资为 200.3 万元。本项目总投资 1400 万元，项目环保工程投资占项目总投资的比例为 14.3%。

表 7.1-1 环保投资估算表

序号	污染源	治理措施	投资估算(万元)
1	施工扬尘	施工场地洒水降尘	5
2	施工废水	管道试压设 50m ³ 临时沉淀池	2
3	生态保护	施工区域生态恢复	134.5
4	水保投资	管线段水土保持	58.8
合计			200.3

7.2 环境损失分析

本工程在建设过程中，需要临时占用大面积的土地，扰动土壤，破坏地表植被，并因此带来一定程度的环境损失。一般来说，环境损失包括直接损失和间接损失，直接损失指由于项目建设对土壤、地表植被及其生态环境破坏所造成的环境经济损失，即土地资源破坏的经济损失；间接损失指由土地资源损失而引起的其他生态问题，如水土流失、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。

7.3 环境效益分析

本项目的建设位于苏里格气田南区范围内，对国家实施的“西气东输”和将陕北地区建设成为新的能源中心是有力的支持。本项目的建设，促进天然气资源的合理利用，可以改变能源结构，减少因燃煤造成的污染。

8 环境管理及监测计划

8.1 环境管理

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，是工业污染防治和环境监督管理工作的依据，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。

本项目对环境的影响主要来自施工期的各种作业活动对生态环境的影响及运行期的风险事故对周围环境的影响。为最大限度地减轻施工作业对环境和生态的影响，减少事故的发生，确保工程建设与运行安全，本章针对本项目在施工期和运行期的生态破坏和环境污染特征，提出了相对应的环境管理、施工环境监理、HSE（健康、安全与环境）管理和环境监测计划的内容。

8.2 环境管理制度

开展企业环境管理的目的是在项目施工和运行阶段履行监督与管理职责，确保项目在各阶段执行并遵守有关环保法规，协助地方环保管理部门做好监督监测工作，了解项目明显与潜在的环境影响，制定针对性的监督管理计划与措施。

环境管理包括机构设置及职责、管理制度、管理计划、环保责任制等内容。

8.2.1 组织机构

根据调查，长庆油田分公司第六采气厂设立质量安全环保科负责苏里格气田（自营区）整个区域的环保专业的技术综合管理，设置专职管理人员 2 名，同时在机关各业务部门按各自的环保管理职责负责分管业务范围内的环保管理。

施工期，第六采气厂设置环境总监，负责监督各项环保措施的落实及环保工程的检查和预验收，负责协调与环保、土地等部门的关系，以及负责有关环保文件、技术资料的收集建档。由第六采气厂委托工程监理单位，监督设计单位和施工单位具体落实环保措施的实施。

在生产运行期，由第六采气厂安全环保科统一负责本项目的环保管理工作，并设置专职环保员，负责环保文件和技术资料的归档，协助有关环保部门进行环保工程的验收，负责运行期间的环境监测、事故防范和外部协调工作。

8.2.2 本项目 QHSE 管理工作内容

应结合本项目环评识别的施工期和运行期工艺流程、污染和风险源项、危害和影响程度识别和评价的结果，侧重在以下方面开展工作：

- ①施工流程分析；
- ②污染生态危害和影响分析；
- ③泄漏事故危害和风险影响分析；
- ④建立预防危害的防范措施；
- ⑤制定环境保护措施；
- ⑥建立准许作业手册和应急预案。

8.3 环境监理与管理计划

为了最大限度地减轻施工期作业活动对沿线生态环境的不利影响，减少运行期事故的发生，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显得尤为重要。根据中国石油 QHSE 管理体系及清洁生产的要求，结合区域环境特征，分别提出施工期环境监理和运行期环境管理计划。

8.3.1 施工期环境监理计划

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，本项目在施工期间要实施 QHSE 管理，对施工活动进行现场环境监理。

（1）环境监理主要要求

①建设单位必须加强施工单位的监督管理，制定施工期环境监理计划，将评价提出的各项环保措施要求列入招标书及合同等文件中，实行环境监理，确保在施工过程中得到落实。

②建设单位应当在接到环境影响评价批复文件之后，通过公开招标的方式，委托符合环境监理条件的单位实施环境监理，建设单位和施工单位应配合环境监

理单位，并各负其责，共同做好施工阶段的污染防治和生态保护工作。

(2) 监理人员职责及任务

①宣传国家和地方有关环境方面的法律、法规；负责制定拟建管道施工作业的环境保护规定，并根据施工中各工段的作业特点分别制定相应的环境保护要求；

②落实环评报告书及施工设计中的环保措施，如防止水土流失等；

③及时发现施工中新出现的环境问题，提出改善措施；

④记录施工中环境工作状况，建立环保档案，为竣工验收提供基础性资料；负责协调与沿线各市（县）环保、水利、土地、交通等部门的关系；负责有关环保文件、技术资料的收集建档；

⑤制定事故应急计划，监督各项环保措施的落实及环保工程的检查和预验收。

本项目评价提出的施工期环境工程监理建议清单见表 8.3-1。

表 8.3-1 施工期环境监理清单

项目	监理项目	监理内容	监理要求	管理机构
环境空气	施工作业带	①在雨后或无风、小风时进行，减少扬尘影响 ②尽量减少原有地表植被破坏	①遇 4 级以上风力天气，禁止施工 ②将植被、树木移植到施工区外	定边县、靖边县、吴起县环保部门
	管线开挖	①开挖多余土石方用于填方 ②干燥天气施工要定时洒水降尘	①土石方合理处置 ②强化环境管理，减少施工扬尘	
	运输车辆建材运输	①水泥、石灰等运输、装卸 ②运输粉料建材车辆加盖篷布	①水泥、石灰等要求袋装运输 ②无篷布车辆不得运输沙土、粉料	
声环境	施工噪声	①定期监测施工噪声 ②选用低噪声机械设备	施工场界噪声符合《建筑施工现场环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	
水环境	试压废水	回用于场地洒水降尘	试压废水不外排	
	生活污水	依托附近巡线驻地及村镇	生活污水不外排	
固废	生活垃圾	统一收集，交环卫部门处置	处置率 100 %	
生态环境	地表开挖	及时平整，植被恢复	完工地表裸露面植被必须平整恢复	
	环保意识	强化环保意识	开展环保意识教育、设置环保标志	

8.3.2 运行期环境管理计划

为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻项目对环境的影响，本项目在运行期管理的主要内容是：

①定期进行环保安全检查和召开有关会议，对领导和职工特别是兼职环保人员进行环保安全方面的培训；

②制订完备的岗位责任制，明确规定各类人员的职责，有关环保职责及安全、事故预防措施应纳入岗位责任制中；

③制定各种可能发生事故的应急计划，定期进行演练；配备各种必要的维护、抢修器材和设备，保证在发生事故能及时到位。

8.4 环保验收清单

根据管线工程环境影响特征，工程完成后，环保验收的主要内容详见表 9.5-1，供环保部门竣工验收时参考。

施工结束后，建设单位应负责对征地范围进行植被恢复与绿化；临时占地的植被恢复与绿化根据与当地政府部门所签协议，明确责任人，避免竣工验收时出现责任不明确。

表 8.4-1 环保验收清单（建议）

验收清单				验收标准
类别	位置	污染源	防治设施	
生态恢复措施	施工影响区	临时占地	恢复植被、临时占地补偿	管沟填埋及植被恢复情况
	管线穿越河流湿地地带	湿地破坏	提高管线等级，水工保护、土围堰、拦截坝、护坡等	河道施工场地清理及河道恢复情况
风险防范措施	穿越湿地段提高采出水管线及集气管线等级，穿越无定河湿地下游设置拦油桩，完善后的环境风险应急预案			确保人群和生态环境安全

8.5 环境监测计划

环境监测是企业环境管理体系的重要组成部分，也是环境管理规范化的主要手段，通过对企业主要污染物进行分析、资料整理、编制报表、建立技术文件档案，为上级环保部门和地方环保部门进行环境规划、管理和执法提供依据。

环境监测计划的制定与执行将保证环境管理措施的实施和落实,并及时发现问题,促进环境管理措施的修正和持续改进。对运行期间的污染源及环境监测要求委托具有环境监测资质和国家计量认证资质专业机构承担。常规项目环境监测可由长庆油田分公司下属环保监测站进行,但从事监测工作人员必须经过专业培训,持证上岗。部分监测任务可委托当地环境监测部门完成。

8.5.1 监测对象和环境因子

根据管线建设过程中对区域环境可能产生的污染影响,确定管线工程建设环境监测对象为生态环境(景观与植被等)、水、气、声和固废。各监测对象的环境因子分别选择如下:

生态环境:景观类型、植被类型、土壤侵蚀类型和程度,及管线临时占地范围内植被恢复情况。

地表水环境:SO₂、PM₁₀、NO₂、总烃。

地下水环境:pH、COD、氨氮、总氮、石油类、硫化物等。

监测范围一般根据各种污染因子对环境产生的影响范围而定,具体范围可参见环境影响范围。

8.5.2 监测计划

本项目环境监测计划见表 8.5-1。

表 8.5-1 环境监测计划

类别	监测点位	监测项目	频次	监测单位
景观与植被	管线工程敷设区域	1.景观类型、植被类型、土壤侵蚀类型和程度。 2.管线临时占地范围内植被恢复情况	植被恢复期 每年 1 次	环境监测站
地表水	红柳河宋家峁断面	pH、COD、氨氮、石油类、硫化物、挥发酚	半年 1 次	

上述监测若企业不具备监测条件,须委托得到环境管理部门认可的具有监测资质的单位进行监测,监测结果以报告形式上报当地环保部门。

9 环境影响评价结论

9.1 建设项目概况

第六采气厂苏南 20-苏南 21 集气站集气支线建设工程位于榆林市靖边县、定边县、延安市吴起县，符合国家产业政策。项目总投资 1400 万元，主要建设苏南 20-苏南 21 集气站集气支线，管线规格 L245NS-273×8，支线长度 23km。同沟敷设采出水管线塑料合金防腐复合管 DN65×5.6mm 4MPa，采出水管线 23km。

9.2 建设项目环境质量现状

(1) 环境空气

根据《环境快报 2018 年 12 月及 1~12 月全省环境空气质量状况》(陕西省生态环境厅办公室 2019 年 1 月 11 日)，定边县区域 PM_{10} 年平均质量浓度、 $PM_{2.5}$ 年平均质量浓度、CO 日平均第 95 百分位浓度均超标；靖边县区域 PM_{10} 年平均质量浓度、 $PM_{2.5}$ 年平均质量浓度均超标；吴起县区域 PM_{10} 年平均质量浓度、 $PM_{2.5}$ 年平均质量浓度均超标，项目区域属于不达标区。

评价区所有监测点总烃、非甲烷总烃监测浓度符合《大气污染物综合排放标准详解》(GB16297-1996) 中标准限值。

(2) 地表水环境

红柳河新渠村监测断面水质监测因子 COD、总氮不满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 II 类标准。污染原因可能是红柳河流域周围农业中化肥和农药大量使用导致的农业面源污染。

(3) 地下水环境

项目监测指标均能够满足《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准要求。

(4) 声环境

项目噪声监测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准限值，评价区声环境质量较好。

9.3 环境影响预测与评价

9.3.1 施工期环境影响

施工期大气污染物来自施工扬尘、焊接烟气和汽车尾气。施工扬尘产生量为 2.758t，施工期采用洒水降尘措施后扬尘处理效率为 80%，则项目施工期无组织排放的扬尘量为 0.55t。由于施工扬尘粒径较大，飘移距离短，采取洒水抑尘等控制措施后，施工影响范围有限，施工扬尘对区域环境空气质量影响较小。车辆尾气排放 SO₂ 6.15kg、NO_x 5.1kg、烃类 3.75kg，施工机械尾气的影响主要在道路沿线两侧 50m 范围内，加强施工车辆运行管理与维护保养情况下汽车尾气对环境及敏感点的影响较小。焊接烟气产生量为 1.1kg，焊接工序为野外露天工作，污染物扩散条件好，且项目管线在布置时已考虑避开居民等环境敏感点。项目焊接烟气经大气扩散后对环境及敏感点的影响较小。

本项目施工人员生活依托于附近巡线驻地及村镇，不设置施工营地，项目生活废水不外排，管道试压水经沉淀后回用于植被恢复期间绿化洒水不外排，对地表水环境的影响较小。

由预测可知施工设备昼间噪声影响距离为 18m，夜间噪声影响距离为 96m。本项目距离最近的居民点为 58m 处的杨湾村，根据设计方案，项目夜间不施工，施工期噪声对周围的村民影响较小。

施工期生活垃圾产生量为 0.3t，统一收集后交环卫部门处置，不外排，对周围环境影响较小。

9.3.2 运营期环境影响

本项目为管道输送天然气和采出水项目，正常工况下无废气、废水、噪声产生和排放，仅产生少量的清管废渣，清管废渣量约 0.276t/a。根据《国家危险废物名录》（部令第 39 号），清管废渣属于危险废物（HW08 废矿物油与含矿物油废物，代码：900-249-08）。清管废渣委托有资质单位定期清运，不外排，对环境产生影响较小。

9.4 施工期污染防治措施

(1) 施工期大气污染防治措施

根据《陕西省铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案》(2018-2020 年)、《打赢蓝天保卫战三年行动计划》、《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》中关于加强扬尘污染的相关规定,采取洒水、覆盖等防尘措施。

(2) 施工期水污染防治措施

施工人员生活依托于附近巡线驻地及村镇,不设置施工营地,生活废水不外排,试压废水沉淀后回用于植被恢复期间绿化洒水,不外排。

(3) 施工期噪声污染防治措施

采用低噪声设备施工,合理安排工期夜间不施工,并集中力量缩短工期,减少影响时段。

(4) 施工期固体废物污染防治措施

施工期生活垃圾统一收集后交环卫部门处置,不外排。

9.5 运行期污染防治措施

本项目运营期固体废物主要为清管废渣,清管废渣属于危险废物(HW08 废矿物油与含矿物油废物,代码:900-249-08)。清管废渣委托有资质单位定期清运,不外排。

评价认为,在采取了上述污染防治措施后,可减缓项目对周围环境的影响。

9.6 公众参与

根据《第六采气厂苏南 20-苏南 21 集气站集气支线建设工程公众参与说明》,建设单位于 2019 年 2 月 26 日在长庆油田分公司第六采气厂网站上和靖边县、定边县、吴起县等地现场进行首次环境影响评价信息公开,征询公众对项目建设的初步意见。于 2019 年 5 月 29 日在长庆油田分公司第六采气厂网站上进行第二次网络公示,于 2019 年 5 月 29 日在靖边县、定边县、吴起县等地现场进行第二次现场公示,于 2019 年 6 月 7 日、2019 年 6 月 10 日在三秦都市报进行报纸公示。于 2019 年 7 月 31 日在长庆油田分公司第六采气厂网站上进行报批前网络公示。

在公示期间，公众通过网站查阅次数为 140 次，未对报告及公众意见表进行下载。公示期间未收到公众提出的意见。

9.7 环境管理与监测计划

项目建设期、运营期污染源和环境监测可委托当地有资质环境监测单位承担。同时，公司应建立健全污染源监控和环境监测技术档案，主动接受当地环保行政主管部门的指导、监督和检查，发现问题及时上报或处理。

9.8 评价结论

本项目符合国家产业政策，施工期结束后对临时占地进行植被恢复，穿越湿地采取防护措施，管线正常工况下清管废渣委托有资质单位定期清运，在采取相应风险防范措施后，环境风险在可接受范围内。本项目在有效落实各项环保措施和风险防范措施的情况下，满足区域环境质量目标要求，项目的建设可行。