

建设项目环境影响报告表

(公示版)

项目名称： 蓬莱 002-X7 井地面集输工程

建设单位： 中国石油天然气股份有限公司
西南油气田分公司川中油气矿

重庆浩力环境影响评价有限公司

编制日期：2019 年 1 月

建设项目环境影响报告表

项目名称： 蓬莱 002-X7 井地面集输工程

建设单位（盖章）： 中国石油天然气股份有限公司
西南油气田分公司川中油气矿



编制日期：2019 年 1 月
国家环境保护部制

中国石油天然气股份有限公司
西南油气田分公司

川 中 油 气 矿



关于同意公示蓬莱 002-X7 井地面集输 工程环境影响报告表的函

安居区环境保护局：

按照建设项目环境保护管理规定，我矿委托重庆浩力环境影响评价有限公司承担蓬莱 002-X7 井地面集输工程的环境影响评价工作，现环境影响报告表已编制完成。根据中华人民共和国环境保护部《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》的规定，同意对该环境影响报告表进行公示。

其中涉及国家机密及我矿商业秘密等内容，在公示的报告中进行了删减，包括以下内容：

1. 地理位置：所有所涉的地理位置只写到乡镇，不写村组；
2. 地质部分：目的层位、地质构造、地质储量、勘探开发部署、气质组成、测试产量等；
3. 图表部分：所有以地形图为底图的插图；
4. 工程投资及环保投资额；

5. 报告表中所涉及的农户姓名。

特此致函。



2019年1月25日



建设项目环境影响评价资质证书

机构名称：重庆浩力环境影响评价有限公司

住所：重庆市沙坪坝区小新街 74-1-19-11 号

法定代表人：康林

资质等级：乙级

证书编号：国环评证 乙字第 3135 号

有效期：2018 年 5 月 27 日至 2022 年 5 月 26 日

评价范围：环境影响报告书乙级类别 — 冶金机电；交通运输；社会服务***

环境影响报告表类别 — 一般项目***



仅限中国石油西南油气田分公司川中油气矿“蓬萊 002-X7 井地面集输工程”使用

项目名称：蓬萊 002-X7 井地面集输工程

文件类型：环境影响报告表

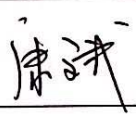
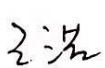
适用的评价范围：一般项目环境影响报告表

法定代表人：康林

主持编制机构：重庆浩力环境影响评价有限公司

中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司川中油气矿
蓬莱 002-X7 井地面集输工程

环境影响报告表编制人员名单表

编制 主持人		姓名	职（执）业资格证 书编号	登记（注册证） 编号	专业类别	本人签名
		康斌	20170355503520 13558080000432	B313503601	轻工纺织化纤	
主要编制 人员 情况	序号	姓名	职（执）业资格证 书编号	登记（注册证） 编号	编制内容	本人签名
	1	康斌	20170355503520 13558080000432	B313503601	技术负责、环境质量状况、环境管理、环境监测及竣工验收、环境影响分析、工程分析、主要污染物产生及预计排放情况、拟采取防治措施及预期治理效果、总量控制、结论与建议	
	2	王浩	/	/	评价使用标准、自然环境社会环境简况、项目概况	

建设项目基本情况

(表一)

项目名称	蓬莱 002-X7 井地面集输工程				
建设单位	中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司川中油气矿				
法人代表	何小川		联系人	舒一奇	
通讯地址	四川省遂宁市河东新区香林南路川中石油大厦 1210 室				
联系电话	0825-2517564	传真	/	邮政编码	629000
建设地点	四川省遂宁市安居区聚贤镇方井村 3 组				
立项审批 部门	中国石油天然气股份有限公司西南 油气田分公司		批准文号	西南司开（2012）275 号	
建设性质	新建■ 改扩建□ 技改□		行业类别 及代码	石油和天然气开采业 （B0700）	
占地面积	永久占地面积 1200m ² 临时占地面积 36212m ²		建筑面积	/ m ²	
总投资 （万元）	870	其中：环保投资 （万元）	59	环 保 投 资 占 总 投 资 比 例	6.78%
评价经费 （万元）	/		预计生产 日期	/	

工程内容及规模:

1 项目由来

蓬莱须二气藏位于四川盆地中部, 地跨四川省遂宁市船山、安居和大英二区一县, 系丘陵地貌, 地面出露侏罗系遂宁组或沙溪庙组, 目前蓬莱区块天然气井场有蓬莱 002-3-X1 井、蓬莱 107 井、蓬莱 113 井、蓬莱 002-4-X1 井共 4 口井在生产, 蓬莱 002-3-X1 井气液混输至蓬莱 107 井, 与蓬莱 107 井本井产气在蓬莱 107 井进行油水分离后输往蓬莱 113 井; 同时蓬莱 002-4-X1 井气液混输至蓬莱 113 井与其产气一起输至遂 37 井, 在遂 37 井气液分离后, 利用遂南管网已建的遂 37 井~遂 8 井~遂宁轻烃站管线将蓬莱区块天然气输至遂宁轻烃站进行天然气处理。

蓬莱 002-X7 井位于四川省遂宁市安居区聚贤镇方井村 3 组, 设计井深垂深 2370m, 斜深 2453m, 主要目的层为须二段。为使蓬莱 002-X7 井尽快投入生产, 将所产天然气外输, 建设单位拟建蓬莱 002-X7 井地面集输工程, 蓬莱 002-X7 井高压油气流通过井下油咀节流后采出, 进入气井地面集输工艺流程, 之后经新建采气管道气液混输至蓬莱 002-4-X1 井站, 再与蓬莱 002-4-X1 的产气经已建管网输往遂 37 井进行分离, 利用遂南管网已建的遂 37 井~遂 8 井~遂宁轻烃站管线将蓬莱区块天然气输至遂宁轻烃站进行天然气处理。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国环境保护法》、国务

院令第 682 号《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，本项目应进行环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第 1 号）中“41.石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线）环评类别”的有关规定，本项目拟建管道短，不涉及环境敏感区，环评类别为编制环境影响报告表。为此，中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司川中油气矿委托重庆浩力环境影响评价有限公司编制该建设项目的环境影响报告表。

我公司接受委托后，通过对项目所在地区的环境现状进行了调查，以及对项目的有关资料进行进一步整理和分析的基础上，依据《环境影响评价技术导则》等编制完成本环境影响报告表。

2 产业政策与规划符合性

2.1 产业政策符合性

本项目为天然气集输工程，根据《产业结构调整指导目录(2013 年修订版)》的有关规定，本工程属于第一类“鼓励类”第七条“石油类、天然气”第三款“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”，因此，符合国家有关产业政策。

2.2 规划符合性

项目位于遂宁市安居区聚贤镇方井村 3 组，项目占用的土地类型主要为旱地、水田、其他林地，项目影响区不涉及集中式饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区、基本农田等环境敏感区域。项目已征得遂宁市城乡规划局安居区分局同意，该项目选址不在所辖场镇规划范围内，同意蓬莱 002-X7 井地面集输工程管线的路由方案，由此可见，项目建设符合规划要求。

2.3 与生态功能区划的符合性

根据《四川省生态功能区划》，项目所在地属于“Ⅰ四川盆地亚热带湿润气候生态区、Ⅰ-2 盆中丘陵农林复合生态亚区、Ⅰ-2-4 涪江中下游场镇-农业生态功能区”。该生态功能区主导生态功能为水资源与水生态保护、农业生态功能的维持与提高，辅助功能为水土流失预防与监督、面源污染、矿山污染控制。从项目所在区域特征来看，主要是农业环境保护生态区，其主导功能是农业生产辅以农特产品的绿色农业功能。

本工程不在重点保护区，区域无自然保护区、森林公园、地质公园和风景名胜区核心区。项目不在禁止开发区，不在重点保护区内，项目建设符合《四川省主体功能区规划》要求。

2.4 与生态红线的符合性

根据《环境保护部生态保护红线划定技术指南》（环发〔2015〕56号）和《四川省生态保护红线实施意见》，本工程不在遂宁市生态红线范围内。

3 工程建设内容及规模

3.1 工程概况

根据本项目设计资料，蓬莱 002-X7 井地面集输工程包括：

（1）新建蓬莱 002-X7 井站

本工程新建蓬莱 002-X7 井无人值守站（初期开井临时有人值守）1 座，位于四川省遂宁市安居区聚贤镇方井村 3 组，占地面积 1200m²，站内工艺分为井口模块、分离计量模块、出站发球模块、放空模块（放空立管 DN100，H=10m）四部分。蓬莱 002-X7 井建设规模为 3×10⁴m³/d，设计压力为 9.9MPa。

（2）改建蓬莱 002-4-X1 井站

本工程对原蓬莱 002-4-X1 井站进行简单改造，井站位于四川省遂宁市安居区会龙镇石桥村 5 社，新增收球模块 1 套，依托已建放空系统和及出站阀组。新增规模 3×10⁴m³/d。

（3）新建蓬莱 002-X7 井～蓬莱 002-4-X1 井集气管道

新建蓬莱 002-X7 井（起点）至蓬莱 002-4-X1 井站（终点）集气管线 1 条（DN80 L245NS 无缝钢管），设计压力 9.9MPa，设计长度 4.74km，设计集输规模为 3×10⁴m³/d。

管道走向：集气管道起于蓬莱 002-X7 井（位于聚贤镇方井村），管道出站后，向西北方向敷设，途径聚贤镇宝珠寺村、油房村、皂角垭村、会龙镇静严村、白羊村、石桥村后到达蓬莱 002-4-X1 井站。期间穿越等级道路 6 次，机耕道 12；穿越河沟 10 次；穿越已建光缆 1 次。

根据设计资料《蓬莱 002-X7、蓬莱 002-X8、蓬莱 002-X9 集输方案》，同时蓬莱 002-X7 井距离蓬莱 002-4-X1 井较近（约 4.74km），因此结合周边已建管网情况，推荐蓬莱 002-X7 井采气管线就近接至蓬莱 002-4-X1 井，不再做采气管线走向的方案比较，无线路比选方案。

蓬莱 002-X7 井高压油气流通过井下油咀节流后采出，进入气井地面集输工艺流程，之后经新建采气管道输送蓬莱 002-4-X1 井站，输往遂 37 井进行分离，井口设置高低压安全切断阀、出站管道设置气动球阀以保护管道，放空接入放空分离器后再接入新建放空立管（不点火）。为防止冬季极端低温条件下生成水合物，分离计量后设置防冻剂注入口；工艺区设置原料气分离器、孔板流量计，可实现单井分离计量。

本工程气流起止端（蓬莱 002-X7 井、蓬莱 002-4-X1 井）均属于川中油气矿，气流

接入、接出方式均采用管道、阀门连接，压力参数变化采用调压阀调压使之匹配。项目采气流向示意图见图 1-1 和图 1-2，工程特性表见表 1-1。

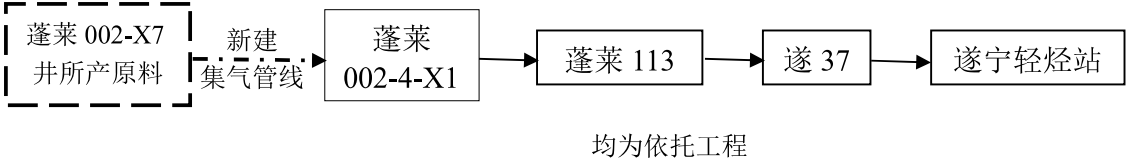


图 1-1 蓬莱 002-X7 井地面集输工程气流流向示意图

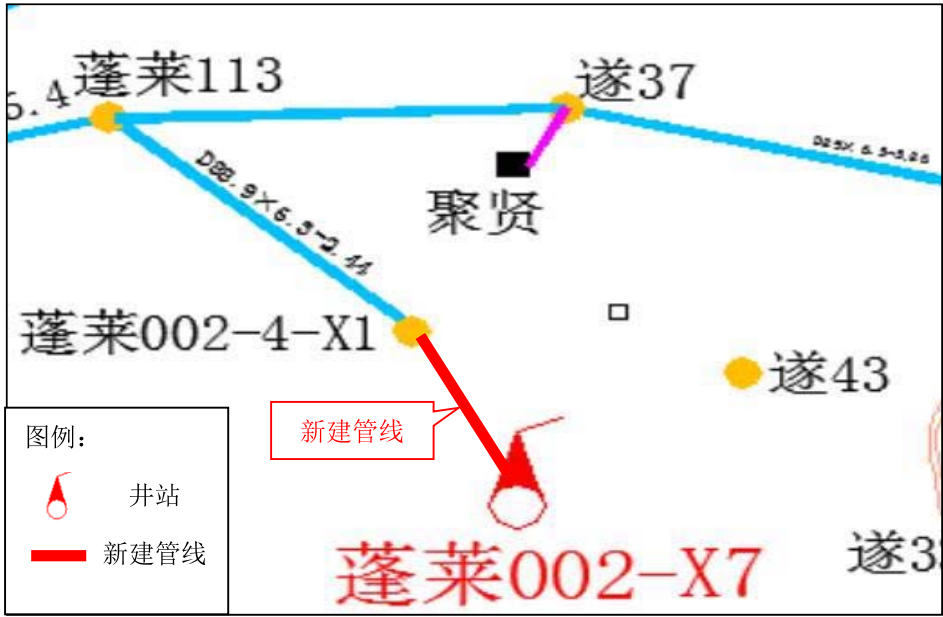


图 1-2 集输管线布置

表 1-1 工程特性表

项目名称		蓬莱 002-X7 井地面集输工程		
工程特性数据	设计压力	集气管道：9.9MPa	管道长度	集气管道：4.74km
	输气规模	集气管道：3×10 ⁴ m ³ /d	沿线地貌	丘陵
	管道材质规格	集气管道：DN80 L245NS 无缝钢管		

3.2 工程规模

工程建设规模见表 1-2。

表 1-2 工程建设规模

工程类别	管道规格(Φ)	设计压力 (MPa)	规模	线路长度 (km)
蓬莱 002-4-X1 井站	/	9.9	3×10 ⁴ m ³ /d	/
蓬莱 002-X7 井站	/	9.9	3×10 ⁴ m ³ /d	/
集气管道	Φ88.9×5	9.9	3×10 ⁴ m ³ /d	4.74

4 项目组成

本工程主要新建蓬莱 002-X7 井站，新建蓬莱 002-X7 井至蓬莱 002-4-X1 井站集气管道 4.74km，改造蓬莱 002-4-X1 井站。本工程不包含气田水收集、处置、回注等相关内容。项目组成及主要环境问题详见表 1-3。

表 1-3 项目组成一览表

类别	建设规模及主要内容			主要环境问题	
				施工期	营运期
主体工程	管线工程	管线	新建蓬莱 002-X7 井至蓬莱 002-4-X1 井站集气管道线 1 条，DN80 L245NS 无缝钢管，设计压力 9.9MPa，设计长度 4.74km，设计集输规模为 3×10 ⁴ m ³ /d	施工作业带内植被、农田受到影响和破坏；土壤容量、土体结构、土壤抗蚀指数变化；农作物损失；水生生态影响；交通、道路运行的影响	环境风险
		穿越	集气管道穿越等级道路 6 处，机耕道 12 次，河沟 10 次，穿越已建光缆 1 次，穿越沟渠和机耕道采用大开挖施工方式，穿越等级道路采用顶管施工方式		
		土石方	集气管道涉及土石方共 6902m ³ ，原土石方全部回填		
	站场工程	新建蓬莱 002-X7 井站	新建蓬莱 002-X7 井无人值守站，该井定产 3×10 ⁴ m ³ /d。主要建设井口模块、分离计量模块（卧式分离器 PN9.9MPa DN600）、出站发球模块、放空模块（放空分离器、放空立管 DN100，H=10m）四部分	扬尘、废水、噪声、固体废物、水土流失	废气、噪声、少量放空分离气田水、环境风险
		改造蓬莱 002-4-X1 井站	新增进站阀组 1 套，包括有导流孔平板闸阀、清管收球阀、全通径球阀等，接入原放空系统，建成后主要接纳集气管道来气		
临时工程	施工便道	建设施工便道 0.4km，宽 4m，临时占地约 1600m ²	水土流失、农业损失	/	
	堆管场	设置 2 个堆管场，临时占地约 1200m ²		/	
	临时值守站	设置临时值守站 1 座，临时占地约 190m ²		/	
	管线作业带	占地面积 33222m ²		/	
				/	
辅助、公用工程	管道防腐	集气管道直管段外防腐采用三层结构聚乙烯常温型外防腐层，进出站场段及定向穿越段管线采用加强级，其余一般地段管线采用普通级	场外完成防腐	/	
	给水	施工期依托周边居民用水	扬尘、废水、噪声、固体废物、水土流失	/	
	排水	气田水混输至遂 33 分离，暂存在气田水罐，定期管输至集气总站，最后输送至回注站回注处理； 地表雨水通过自然坡度就地散排出站外			
		管道标识（线路标志桩、警示牌、警示带等）			
	供配电、自动控制系统、消防设施				
	环保工程	针对检修、事故放空废气在蓬莱 002-X7 井新建 1 个放空区放空；检修废渣（一般工业固废）运至周边生产井固化填埋			噪声、放空废气、环境风险

5 主要工程量

本工程主要工程量见表 1-4。

表 1-4 项目主要工程量表

项目	序号	工程内容		单位	数量	备 注
管线工程	1	新建蓬莱 002-X7 井~蓬莱 002-4-X1 井集气管道 1 条		km	4.74	设计输送规模 3×10 ⁴ m ³ /d，设计压力 9.9MPa，管道规格采用 DN80 L245NS 无缝钢管
	2	等级道路		次	6	顶管穿越+套管保护
		机耕道		次	12	大开挖+套管保护
		小河沟		次	10	大开挖和围堰引流方式施工，在河床底大于1.5m
		已建光缆		次	1	从原有管道下方 0.3m 通过
	3	施工便道		km	0.4	宽4m
	4	堆管场		m ² /个	1200/2	/
	5	管道施工临时用地		m ²	33222	作业带临时占地
6	临时值守站		m ²	190	临时占地	
站场	1	新建蓬莱 002-X7 井站	站场占地	m ²	1200	在钻井阶段已征用
			工艺装置区	m ²	382.5	含气液分离器、放空分液罐等
			巡检通道	m ²	150	/
			道牙	m	200	/
			无人值守仪控房	座	1	/
			铁艺大门	樘	1	/
			1.38m 宽小门	樘	1	/
			逃生门	樘	2	/
			风向标	座	2	/
			排水沟	m	200	/
			消防棚	座	1	/
	2	改造蓬莱 002-4-X1 井站	收球模块	套	1	PN10MPa DN80

6 主要生产设备

项目主要设备见表 1-5。

表 1-5 项目主要生产设备一览表

序号	设备名称	数量	型号
管线工程			
1	DN80 L245NS 无缝钢管	4.74km	设计输送规模 $3 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力 9.9Mpa，管道规格为 $\Phi 88.9 \times 7.1$
蓬莱 002-X7 井站			
井口模块			
1	测温套	11 套	PN70MPa DN65

2	测温测压套	1 套	PN70MPa DN65
3	井口针型阀	1 套	PN70MPa DN65
分离计量模块			
1	卧式分离器	1 套	PN9.9MPa DN600
2	球阀	2 套	PN10MPa DN50
3	抗硫节流截止放空阀	1 套	PN10MPa DN50
4	弹簧式安全阀	2 套	PN10MPa DN50/80
5	有导流孔平板闸阀	2 套	PN10MPa DN50/80
6	轴流止回阀	1 套	PN10MPa DN20
7	阀套式排污阀	1 套	PN10MPa DN50
出站发球模块			
1	阀门	1	/
2	清管发球阀	1	PN70MPa DN65
3	全通径球阀	1	PN10MPa DN65
4	有导流孔平板闸阀	1	PN10MPa DN65
5	气动球阀	1	PN10MPa DN65
6	双作用节流截止阀	1	PN10MPa DN65
放空模块			
1	卧式放空分离器	1 套	PN2.5Mpa DN600
2	放空立管	1 套	DN100 H=10m
3	阻火器	1 套	PN1.6Mpa DN100
4	爆破片	1 套	PN1.6Mpa DN100
5	阀门	2 套	PN2.5Mpa DN50
改造蓬莱 002-4-X1 井站			
1	清管收球阀	1 套	PN10MPa DN80
2	轴流止回阀	1 套	PN10MPa DN80
3	全通径球阀	1 套	PN10MPa DN80
4	有导流孔平板闸阀	1 套	PN10MPa DN80
5	气动球阀	1 套	PN10MPa DN80
6	双作用节流截止阀	1 套	PN10MPa DN80

7 公用工程

(1) 管道防腐

集气管道直管段外防腐采用三层结构聚乙烯常温型外防腐层，进出站场段及定向穿越段管线采用加强级，其余一般地段管线采用普通级。集气管道的补口和热煨弯管防腐采用聚乙烯热收缩套，补伤采用聚乙烯补伤片。

工程使用的防腐管道为经防腐处理后的预制管道，施工现场仅对补口进行防腐。

(2) 自动化控制

蓬莱 002-X7 井站为无人值守站，井站实现“无人值守，运行远程监控、事故紧急关

断、故障人工排除”。设置 RTU 数据采集系统，采集站内生产数据，前期采用无线通信方式将生产运行参数上传至射洪作业区。待后期蓬莱区块管理中心站建成后，再将数据上传至管理中心站。

射洪作业区信息中心收集全线的生产实时数据，显示生产装置的动态流程；行使对各站场生产流程、工艺参数、流量数据等进行集中监视、调度、管理职能，同时设置 Web 服务器与其信息系统连接，通过信息系统将相关信息发送到作业区各部门，预留通过石油内部专网传送气矿领导、及其他管理部门的功能。

蓬莱 002-X7 井站内安装现场检测仪表，设置 RTU 采集现场生产参数进行处理、计算，通过通信网络传至射洪作业区监控中心，并接收射洪作业区控制系统的紧急关井命令，实现远程关井。

（3）通信工程

蓬莱002-X7井站的地理位置处于中国电信固定电话和中国联通 4G 网络的服务范围内，公网通信十分发达，公网通信完全能满足本站场对外联系要求。蓬莱 002-X7 井通信设计内容为实现单井与射洪作业区间的数据传输以及井站内防闯入监控系统布置。

（4）供配电

蓬莱002-X7井站电源拟由站外320/220V电力线路接入，距离井场约400m，架空电力线路导线规格为LGJ-35。蓬莱002-X7井站内设置室外低压配电箱1台。站内低压配电（0.22/0.38kV）采用放射式供电。

蓬莱 002-4-X1 井站装置区改造无新增用电负荷。蓬莱 002-X7 井站用电量为 $2.8 \times 10^4 \text{kWh}$ ，用电负荷压力等级均为220/380V，主要为自控、通信设备、电点火、应急照明等考虑不间断电源（在线式UPS）提供电源。

（5）给排水及消防

给水：蓬莱 002-X7 井站为无人值守站，但在运行前期考虑到井场前期运行的不稳定性，在投产初期，有部分临时驻守人员，有少量生活用水需求，经现场调查，站场附近无可依托的市政水源，项目拟采用清水罐车定期拉运方式供给，井场设置高架水箱（有效容积 4m^3 ）。根据现场踏勘，蓬莱 002-4-X1 井站为无人值守站，不会新增用水量。

排水：前期临时值守人员的生活污水化粪池收集后用作农肥；蓬莱 002-X7 井站所产气田水通过新建管线气液混输至蓬莱 113 井，再输至遂 37 井进行气液分离，分离后的气、液分别计量，计量后的气体通过已建集气管道输送至遂宁轻烃站进行天然气处理；计量后的液体通过气田水回注管线密闭管输至集气总站后再管输至回注站回注地层。地

表雨水通过自然坡度就地散排出站外。

消防：蓬莱 002-X7 井站内配置 1 台推车式干粉灭火器（MFT20），4 具手提式干粉灭火器（MF8），2m³ 消防沙，2 只消防桶，2 把消防铲。

8 气井测试资料

蓬莱区块须家河气藏产出流体性质有油、气、水三相。其中以天然气为主，凝析油是天然气伴生产物，另外气井普遍产出少量地层水。根据气质分析报告可知，天然气组分见表1-6。

表 1-6 蓬莱 002-X7 井天然气组分表

天然气 相对密 度	气质组分（摩尔百分数%）						临界温度 （K）	临界压力 （MPa）
	甲烷	乙烷	丙烷	氮	二氧化 碳	硫化氢		
0.7099	80.827	8.177	3.701	1.51	2.951	0	215.21	4.6406

9 主要原辅材料及能源消耗情况

项目消耗的原材料主要有管材、水泥等，能源消耗主要有水、电、天然气。项目主要物料的消耗情况见表 1-7。

表 1-7 项目主要原材料消耗情况一览表

项目	名 称	单 位	数 量	备 注
原辅材料	管材	km	4.74	Φ88.9×7.1 L245NS 无缝钢管
	混凝土	m³	310	/
	钢材	t	10	/
	焊接材料	t	1.422	0.3t/km
能源消耗	水	m³/a	146	临时值守人员，蓬莱 002-X7 井站 2 人/d
	电	10⁴kw.h/a	2.8	自动控制

10 占地面积

本工程按占地性质分永久性占地和临时占地。工程总占地面积 37412m²，其中永久性占地 1200m²，临时占地 36212m²。永久占地即为蓬莱 002-X7 井站用地，均为钻前已征地，用地类型为旱地，因此，本次建设不新征地。

项目临时占地为管道敷设作业带临时占地、施工便道临时用地、堆管场临时用地以及临时值守站用地。根据本项目设计资料，集气管道施工作业带宽度水田为 10m，旱地 8m，其他林地 6m，因此项目管道敷设时作业带临时性占地共计 33222m²。施工便道共计 400m，宽度按 4m 计算，临时用地面积为 1600m²；设置 2 个堆管场，临时占地约 1200m²；临时值守站占地 190m²，总的临时占地为 36212m²。临时用地待管道敷设完毕

后立即复耕、复植本工程管道敷设临时占地不属于基本农田保护区，不涉及天然林区和自然保护区。

项目占地类型统计见表 1-8。

表 1-8 项目占地类型统计表 单位：m²

性 质		分 项	水田	旱地	其他林地	小计
类 型						
蓬莱 002-X7 井 地面集输 工程	永久占地	蓬莱 002-X7 井站	/	1200	/	1200
	临时占地	管线施工作业带	230	18760	14232	33222
		施工便道	/	1600	/	1600
		堆管场（位置现不确定，一般为旱地）	/	1200	/	1200
		临时值守站	/	190	/	190
合 计		/	230	22950	14232	37412

11 外环境关系

11.1 蓬莱 002-X7 井站外环境关系

蓬莱 002-X7 井站位四川省遂宁市安居区聚贤镇方井村（见附图 1），地处农村环境，井口周围 500m 主要分布着方井村散居居民。该区域地势较开阔，属浅丘地貌，多呈缓坡状。井场道路依托原钻井工程的进场道路，交通条件较好。根据现场踏勘情况，井站四周主要为耕地，有少量人工种植柏树等。本工程蓬莱 002-X7 井在原钻井井场内建设，用地不涉及基本农田保护区、天然林区和自然保护区。目前钻井工程已结束，井口安装有采气树，待集气管道与站场建设完毕后进行集输工程。

根据现场踏勘，蓬莱 002-X7 井站 100m 范围无农户房屋，500m 范围内有农户 57 户共 171 人。井站周边人、畜饮用水均来自于周边农户自打水井。井站周边 500m 范围内无学校、医院等特殊环境敏感点，无珍稀动植物、自然保护区、风景名胜区、文物古迹等环境敏感点。

蓬莱 002-X7 井站周边敏感点分布情况见表 1-9。

表 1-9 蓬莱 002-X7 井站 500 米范围内敏感点分布情况表

敏感点名称	距井站方位/距离（m）	高差	户数（户）	人数（个）
1#散户居民	东侧 111~280	+8	23	69
2#散户居民	北侧 268~475	+8	12	36
3#散户居民	西侧 420~500	+12	7	21
4#散户居民	西南侧 315~450	+2	8	24
5#散户居民	东南侧 285~458	+14	7	21

11.2 蓬莱 002-X1 井站外环境关系

蓬莱 002-4-X1 井站位于四川省遂宁市安居区会龙镇石桥村（见附图 1），距离蓬莱 002-X7 井口 3.71km，地处农村环境，井站周边 500m 主要分布着井站周围的散居居民。站址处于浅丘地区地势低洼的沟田中，属低山丘陵地貌，井场四周均为耕地，占地类型为旱地和少量水田，不属于基本农田保护区。

根据现场踏勘，蓬莱 002-4-X1 井站周边 0~100m 范围内无民居。站场 500m 范围内有农户 43 户共 129 人。井站周围 500m 内无学校、医院等特殊环境敏感点，无珍稀动植物、自然保护区、风景名胜区、文物古迹等环境敏感点。

蓬莱 002-4-X1 井站周边敏感点分布情况见表 1-10。

表 1-10 蓬莱 002-4-X1 井站 500 米范围内敏感点分布情况表

敏感点名称	距井站方位/距离（m）	高差	户数（户）	人数（个）
1#散户居民	西南侧 110~388	-7.5	25	75
2#散户居民	东侧 112~250	+6.5~+12.5	9	27
3#散户居民	东北侧 156~232	0~+4	5	15
4#散户居民	西北侧 390~420	0~+2	4	12

11.3 新建集输管线外环境关系

工程拟建集气管线起于蓬莱 002-X7 井站，管道出站后，向西北方向敷设，途径方井村、宝珠寺村、油房村、静严村、石桥村等村落到达蓬莱 002-4-X1 井。

工程管线沿线主要为旱地、水田、其他林地，期间穿越等级公路 6 次，机耕道 12 次，穿越河沟 10 次；穿越已建光缆 1 次。经现场踏勘，本项目管道所通过的区域为农村环境，不涉及在已建或规划建设的城区内进行施工作业。

经现场踏勘，本工程新建管线两侧 500m 范围内均无学校、医院等环境敏感点分布，集气管道管线周边 200m 范围内分布着约 61 户农户，共约 183 人，管线沿线农户同管线的最近距离为 15m。满足《石油天然气管道保护法》中管线 5m 范围内无建、构筑物的要求。

拟建管线沿线 200m 范围内的敏感点见表 1-11。

表 1-11 新建管线沿线 200m 范围内的敏感点统计

管线类别	方位	居民	距离管线最近（m）	备注
集气管线	集气管线左侧 200m	28 户 84 人	15	蓬莱 002-X7 井→蓬莱 002-4-X1 井站集气管道
	集气管线右侧 200m	33 户 99 人	15	

12 项目选址、选线

12.1 管线走向合理性分析

12.1.1 管 线基本情况

本工程拟建集气管线起于蓬莱 002-X7 井站，管道由南侧出站后，向西北方向敷设到达蓬莱 002-4-X1 井站，管道输送距离较短。本工程管线沿线主要为旱地、水田、其他林地，期间穿越等级公路 6 次，机耕道 12 次；穿越河沟 10 次；穿越已建光缆 1 次。

经现场踏勘，本项目管道所通过的区域为农村环境，不涉及在已建或规划建设的城区内进行施工作业，穿越河沟不涉及饮用水源保护区。管道沿线所经地区为二级地区，属浅丘地貌，沿线以农业经济为主，不经过成片天然林区。沿线外环境关系简单，无学校、医院等特殊环境敏感点，无珍稀动植物、自然保护区、风景名胜区、文物古迹等环境敏感点。

12.1.2 管线线路统计

本工程集输管线较短，在遂宁市安居内敷设，由聚贤镇跨越至会龙镇，不穿越人口聚集地。管线沿线地貌区划长度统计见表 1-12。管线穿越情况统计见表 1-13 和表 1-14。

表 1-12 管线沿线地貌区划长度统计表

序号	地貌	集气管道长度 (km)
1	旱地	2.345
2	水田	0.023
3	其他林地	2.372
合计		4.74

表 1-13 集气管道穿越情况统计表

序号	名称	穿越长度(m)	穿越次数	穿越方式
1	等级公路	72	6 次	顶管穿越+套管保护
2	机耕道	102	12 次	从原有管道下方 0.3m 通过
3	已建光缆	/	1 次	从原有光缆下方 0.3m 通过
4	小河沟	61.4	10 次	大开挖和围堰引流方式施工，在河床底大于1.5m

12.1.3 线路走向合理性分析

根据《油气集输设计规范》（GB50350-2005），并结合本工程管道所经地区的地形、地貌、工程地质条件、城市（镇）总体规划、交通、经济的发展状况等具体情况，本项目管线有以下特点：

本工程管线线路所经地域整体地貌单元属丘陵地带，沿线以农业经济为主，不经过成片天然林区。管线路由尽量靠近和利用了现有公路，方便运输、施工和生产维护管理，最大化减轻对施工区域植被的破坏。选择了有利地形，避开了施工难度较大和不良工程地质段，方便施工、减小线路保护工程量，确保了管道长期可靠安全运行，减少对当地

土地利用的破坏。线路沿途未见滑坡、崩塌等不良地质现象，地质条件较好。线路走向避开了城镇核心区、各乡镇规划区和新村聚居点等人口稠密区及人类活动频繁地区，确保了管道运行的安全。

本工程管线经过地属于二级地区，不在当地城镇规划区内。同时，经现场勘察，本项目集气管道和燃料气管道所经地区不涉及国家及地方保护的保护林带、不涉及基本农田保护区、不涉及饮用水水源保护区等敏感区域。外环境关系简单，无学校、医院等特殊环境敏感点，无珍稀动植物、自然保护区、风景名胜区、文物古迹等环境敏感点，周边只有少量散户，集气管道与农户最近的距离为 15m，满足《石油天然气管道保护法》中要求的 5m 范围内无建、构筑物的要求。

本工程管线线路走向已征得遂宁市城乡规划局安居区分局的同意。因此，本工程管线线路走向合理。

12.2 站场选址的合理性分析

蓬莱 002-X7 井站位于四川省遂宁市安居区聚贤镇方井村，处于农村环境，在原钻井井场内建设，原用地类型为旱地，周边 500m 范围内无学校、医院，无珍稀动植物、自然保护区、风景名胜区及文物古迹等。项目场地周边 500m 范围内零散分布着一些农户，最近的农户位于井站东侧 110m 处。新建放空区位于井站南侧，放空立管周边 60m 范围内无任何民用建筑及厂矿企业，放空管周围 30m 范围内无林地分布，主要为旱地，满足《石油天然气工程设计防火规范》的要求，且放空区设置于当地主导风向侧风向位置（已井口为参照物），最大限度的降低放空期间所产生的废气、噪声和热辐射对周边居民的影响。因此，从环境保护角度，蓬莱 002-X7 井站选址合理。

蓬莱 002-4-X1 井站位于四川省遂宁市安居区会龙镇石桥村，为已建站场，建设前已征得遂宁市城乡规划管理局的同意，并已办理环评手续，文号为川环审批〔2013〕768 号。

13 站场总平面布置合理性分析

蓬莱002-X7井站前期为有人值守，后期无人值守，站场严格按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）站场总平面布置要求建设。从井站总平面布置图来看，临时值守营地布置在井场外西北侧，站场大门位于站场西侧，与井站公路相连接；工艺装置区靠近井口装置区布置，方便管道出站；将箱式变电站、无人值守仪控房布置前场北侧，保证足够的安全间距。站内设置主大门、混凝土回车场地，方便车辆进出。设置逃生门，在紧急情况下方便人员及时撤离现场。主大门口设置风向标和消防棚。

放空区位于井站南侧，远离井站周边农户，放空火炬位于其中心位置，且位于主导风向侧风向，从而最大程度减少放空噪声和废气对周边居民的影响。

因此，从环保角度考虑，蓬莱 002-X7 井站总平面布置合理。

另外，蓬莱002-4-X1井站在原有站场内扩建阀组区，紧邻现出站阀组区西侧布置，平面布置合理。

14 人员编制及运行方式

蓬莱002-X7井站为无人值守站，投产初期临时有人值守，值守人员2人/班，每日两班制。后期由开发事业部统一管理。

15 工程总投资及环保投资

项目建设总投资 870 万元，其中环保投资 59 万元，占总投资的 6.78%，主要用于生态植被恢复、水土保持、青苗赔偿等。

16 施工方案及施工时序

管道施工作业主要采用人工开挖管沟，井站建设及管道敷设均不设置施工营地，项目施工工期约为 6 个月，根据施工计划，预计本项目 2018 年 12 月开工建设。

与本项目有关的原有污染源情况及主要环境问题：

根据现场踏勘调查资料，本工程蓬莱 002-X7 井站周边 500m 内无学校、无医院、无集镇，无工矿企业、名胜古迹、文物保护单位及旅游景点。

本工程蓬莱 002-X7 井站站场工艺在原蓬莱 002-X7 井钻井井场内建设，并对现蓬莱 002-4-X1 井站进行简单改造，为此下面对蓬莱 002-X7 井、蓬莱 002-4-X1 井站现有污染情况与主要环境问题做介绍。

1、蓬莱 002-X7 井

蓬莱 002-X7 井位于四川省遂宁市安居区聚贤镇方井村 3 组，井别为开发井，井型为大斜度井，设计井深垂深 2370m，斜深 2453m，构造位置为四川盆地川中古隆中斜平缓构造带的中部蓬莱区块会龙场构造南部。建设内容为：修建 1 个 300m³ 应急池，一个清洁化操作平台（40m³ 废水罐 4 个、20m³ 岩屑固化罐 8 个、3m³ 岩屑收集罐 12 个），1 个 100m³ 放喷坑（配备一个 20m³ 集酸池），改建水泥公路 0.19km，新建公路 66m，井场四周修建截水沟以便实现清污分流，另外还有发电房等各类基础设施的建设。蓬莱 002-X7 井钻井工程已于 2018 年通过遂宁市环保局审批（遂环评函〔2017〕41 号），项目完井时间为 2018 年 8 月，目前正在进行验收，项目周边环境、建设内容和周边敏感点无重大变化。根据其环评并结合现场调查，蓬莱 002-X7 井钻井工程主要环境问题及环保措施如下：

（1）钻前工程

工程临时占地在施工结束后，及时恢复至原有土地使用功能。对于工程临时占地，采取经济补偿等措施后，对农民生活的影响是可接受的。

通过采取修建排水沟、护坡，并在施工结束后及时恢复地表植被等措施，使水土流失得到了有效地控制。

（2）钻井工程

钻井废水、洗井废水和方井雨水经井场清洁化操作平台预处理后，采用密闭罐车拉运至南充市顺庆区芦溪污水处理厂处理，废水转运过程中落实“五联单”制度，确保了污水全部运输至污水处理厂，施工中未出现废水溢漏现象，施工废水未对项目区域地下水造成影响。

废泥浆与岩屑均已进行无害化处理，并覆土，生活垃圾已清理。钻井期间产生的固废均得到了有效的处置，井场无遗留垃圾。

钻井期间建设单位均采取了发电机修建发电机房；合理安排噪声源位置，使噪声源装置尽量远离居民住宅；柴油机、发电机、泥浆泵等设备安装弹性垫料或减振垫等措施进行降噪。同时，钻井期间对周边居民进行了解释与安抚措施，得到了当地居民的理解，钻井期间未受到投诉，随着施工的结束，当地声环境已恢复到钻前状况。

工程占地按照相关政策和规定进行了补偿；对板房、应急池等临时占地进行了植被恢复和复耕；采取工程措施和植被保护措施相结合的水土保持措施；加强施工期环境管理，严禁随意砍伐野外植被，限制施工人员及施工机械活动范围。对于蓬莱 002-X7 井钻井工程项目在测试放喷时，避开了周围农作物阳花的季节，尽量减少了对作物的影响。

根据现场走访调查和与业主核实，蓬莱 002-X7 井钻井工程各项污染物治理措施基本按照环评要求进行了落实，能够达标排放，未对周围环境产生明显影响；除放喷坑未拆除复垦外，其余各项相关的生态保护和恢复措施按照环评要求进行了落实；建立健全了各项安全防护措施及管理制度。

经现场踏勘，蓬莱 002-X7 井钻井工程放喷坑暂未拆除，无其余环境遗留问题存在。

2、蓬莱 002-4-X1 井站

蓬莱 002-4-X1 井于 2013 年 12 月开工建设，井型为斜井，目的层位为须家河组，为不含硫化氢井，设计井深 2710m，其垂深 2433m。

蓬莱 002-4-X1 井地面集输工程于 2014 年 12 月开工建设，建设内容包括：新建蓬莱 002-4-X1 井站 1 座，设计压力为 9.9MPa，建设规模为 $3 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，主要在井场设置井口模块 1 套，阀组模块 1 套，发球模块 1 套，放空模块 1 套，放空分离器模块 1 套；新建蓬莱 002-4-X1 井至蓬莱 113 井集气管线 2.4km。

蓬莱 002-4-X1 井地面集输工程于 2014 年底取得环评批复，环评文号为：遂环评函〔2014〕64 号，于 2015 年 9 月办理竣工环保验收手续，编制完成《蓬莱 002-4-X1 井地面集输工程竣工环境影响调查报告》，并通过验收。截至调查之日，蓬莱 002-4-X1 井站运行正常，未出现环境污染投诉及纠纷事件。主要环境问题及环保措施如下：

蓬莱 002-4-X1 井站为无人值守站，运行期间主要为噪声污染，主要来自汇管、气液分离装置产生的噪声，在采用先进的、噪音低的设备后，站场噪声对周边环境的影响小。非正常工况情况下检修和超压天然气进入放空火炬燃烧排放，排放高度 10m。

因此，现有蓬莱 002-4-X1 井站所在区域属农村地区，无工业污染源，无与本工程有关的影响明显的污染源和污染物存在。

3、遂 37 井站

遂 37 井位于遂宁市安居区聚贤镇木桶井村，始建于上世纪 80 年代，由于气井产水量大，已于 2014 年停产。主要工艺设备有井口采气树 1 套，油、水、气三相分离器 1 台、放空分液罐 1 台、10m 放空立管 1 根、50m³ 气田水罐 1 座、20m³ 凝析油罐 1 座。

原工艺流程：遂 37 井井口来气，直接输往三相分离器，经过油、水、气三相分离后输往遂 8 井。目前该井站输送压力为 2.0MPa，输量为 1.2×10⁴m³/d。



图 1-3 遂 37 井站场现状图

由于遂 37 井已于 2014 年停产，本次环评仅对其未停产时污染物产生及治理情况进行分析。

（1）废气

遂 37 井产生废气主要为检修放空废气，放空量约 30m³，通过放空立管直接排放。

（2）废水

遂 37 井产生废水主要有气田水、检修废水和生活污水。其中气田水产生量约为 3m³/d，检修产生检修废水约 1m³，一年检修 1 次。气田水、检修废水进入 50m³ 气田水罐收集储存，由罐车定期转运至磨 67 井回注站回注，无废水外排。生活污水产生量为 0.1m³/d（36.5m³/a），由化粪池收集后，用作周边农田施肥。

（3）噪声

遂宁 37 井站主要来自于节流阀、分离器等设备噪声以及放空作业噪声，其中设备运行噪声达 60~65dB(A)，放空噪声达 90dB(A)，由于放空管事故放空几率较小，对周围声环境影响较小。

（4）固废

遂 37 井站产生固废主要有检修废渣和生活垃圾。检修废渣产生量为 1kg/a，在站内填埋处置。生活垃圾产生量为 365kg/a，用垃圾桶收集，委托当地环卫部门清运处置。

建设项目所在地自然环境社会环境简况

(表二)

自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）： 1 地理位置 遂宁市位于四川盆地中部，涪江中游，介于东经 105°03'26"—106°59'49"，北纬 30°10'50"—31°10'50"之间。安居区位于遂宁市西南方，距遂宁城区 23 公里，辖区面积 1258.2 平方公里，东西长 45 公里，南北宽 28 公里。船山区，幅员面积 618 平方公里，是遂宁的北大门及政治、经济、文化中心。 新建蓬莱 002-X7 井站、已建蓬莱 002-4-X1 井站和集气管道均地处四川省遂宁市安居区境内，交通主要以乡村道路为主，北距安居区约 2km，工程地理位置见附图 1。 2 地形、地貌、地质 安居地貌以浅丘平坝为主，全区地势平坦，土壤肥沃。管道沿线地貌为高河河流河谷及阶地、浅丘和带坝台地三类地貌单元。 安居区地质构造属新华夏系四川沉降带川中褶皱带。构造始于燕山运动，成形于喜马拉雅构造运动，基底差异运动微弱，是整体较稳定的地块。历次构造运动均未导致剧烈形变，仅盖层部份因周边多方向水平作用力持续推挤与压扭，在复杂的应力体系中，诱导出多方位的轻微褶皱。褶皱概呈平坦舒缓状态，其上隆或下褶差异均不明显，断裂也不发育。境内地质为褶曲，褶皱和缓，由鼻状背斜、箕状向斜相间排列，东部有安福场背斜和旌忠场向斜。褶皱形迹宽缓，倾角平缓在 5 度以下，两翼对称，呈鼻状，断裂极不发育，地层有中生界侏罗系中统的上沙溪庙组(J2S)、遂宁组(J3Sn)和上统蓬莱镇下段(J3P1)，以及新生界第四系堆积物。岩层走向多为东北向。 本工程场地内未发现有影响场地稳定的不良地质作用，场地稳定，宜于建设。安居区地震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，特征周期为 0.45s。场地位于建筑抗震有利地段，未见滑坡、崩塌等不良地质现象，只是施工时做好防止暴晒及浸水的工作。 3 气候、气象 安居区属亚热带季风气候，具有气候温和、四季分明的特点，无霜期长，热量充足，雨量充沛，湿度大，云雾多。年平均气温 18℃，年降雨量 907~993mm。当地风向多为北风，秋、冬、春季一般是偏北风，夏季多为偏南风。 4 水文 4.1 地表水概况
--

琼江河是安居区的主要水系，属长江流域支流，北源为白马河，南源为蟠龙河，通常以白马河为正源，二源于遂宁市市中区安居镇相汇后，始称安居河。区境内干流长 117km，汇流面积 1008.4km²，洪枯流量差异极大。枯水时断流。最大峰量可达 2370m³/s。多年平均流量 9.73m³/s。琼江河（四川境内河段）的水环境功能类别为Ⅲ类，河水流向由西北向东南。本工程穿越河流为无名小河沟，没有大型河流。

4.2 地下水

按地下水的含水介质、水力特征、埋藏条件，线路区地下水类型主要为第四系松散堆积层包气带孔隙潜水（上层滞水）和红层丘陵基岩裂隙水两类。受地貌、岩相岩性控制和气候的影响，沿线地下水埋深及含水层厚度受地形影响最为显著。

（1）松散岩类孔隙潜水

地下水来源主要是降雨和河渠及稻田的渗入补给，以孔隙潜水形式富集于第四系全新统松散地层中。地下水埋藏深度 3~5m，水位年变幅 1~3m。地下水运动以垂直河流偏下流方向为主，一般是地下水补给河流。

（2）红层丘陵基岩裂隙水

主要靠降水补给，储存于风化带网状裂隙，构造裂隙及淋滤带溶蚀孔隙孔洞中，在遂宁组地层以风化带网状孔隙裂隙水和溶蚀孔隙水为主，地下水位深为 20~30m，市境地质构造应力微弱，地层平缓，岩层倾角 1~5 度，裂隙不甚发育，含水层平展迭置，地形切割细碎，含水层连续性差，地表水易于流失，故地下水量一般微弱。受降水的影响，地下水丰，枯季水量变化大，汛期地下水储量丰富，枯期不少井、泉干涸。

5 生态

遂宁市位于亚热带常绿阔叶林区，由于农业过度垦殖，原生自然植被遭到严重破坏，原始自然景观已荡然无存，先境内除农耕地上广泛分布的农作物植被外，基本上是人工造林的次生植被，植被类型以亚热带常绿针叶林为主（柏树、马尾松、杉木等），其次是落叶、常绿阔叶林（栎、板栗、槐、香椿等），再次为竹林（以慈竹为主），最后是稀疏灌丛、荒山草坡（黄荆、马桑、地瓜藤、蒲公英、黄茅等）；动物区系主要由亚热带农田动物群组成，鸟兽种类和数量不多，脊椎动物有 72 科 237 种。

评价区域无古树名木和珍稀濒危动植物。

6 自然保护区、风景名胜及文物古迹

项目评价范围内无自然保护区、风景名胜及文物古迹等。

环境质量状况

(表三)

建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地面水、地下水、声环境、生态环境等）：

1 工程区域质量现状

1.1 环境空气质量现状

1.1.1 区域达标

本评价引用四川省生态环境厅公布的 2017 年四川省环境状况公报的空气质量现状数据，全省区域空气质量现状评价见表 3-1。

表 3-1 2017 年度区域空气质量现状

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
PM ₁₀	年平均质量浓度	67.7	70	96.71	达标
SO ₂		13.9	60	23.17	达标
NO ₂		31.5	40	78.75	达标
PM _{2.5}		42	35	120	超标
CO (mg/m^3)	第 95 百分位数日均浓度的	1.4	4	35	达标
O ₃	第 90 百分位数日最大 8h 平均浓度	140.5	160	87.81	达标

区域 PM_{2.5} 不满足环境空气质量标准，区域城市环境空气质量不达标。

目前，遂宁市范围内还未公布具体的达标规划，本次评价根据四川省生态环境厅公布的《2017 四川省环境状况公报》中“大气污染防治”方案中明确减缓的方案如下：

①《大气十条》重点工作：2017 年，全省清洁能源代替电量超过 80 亿千瓦时，煤炭消费量较 2013 年消减 18.6%。对 4 台 240 万千瓦燃煤火电机组实施超低排放改造，整治“散污乱”企业 3 万多家，淘汰燃煤锅炉 2200 余台。全年共发出重污染天气预报和专报 175 期，启动城市黄色预警 35 次，橙色预警 12 次。开展对 100 家 VOCS 排放重点企业实施综合整治，创建省级标准化建筑工地 678 个，秸秆综合利用率达到 84%，城市道路机械化清扫达到 66.52%。

②大气污染专项督查：2017 年，参照京津冀模式，抽调全省环境监察执法系统 150 多人对成都平原地区实施为期 4 个月的驻点强化督查，对川南、川东北地区开展机动式、点穴式巡查抽查。17 个现场督查组共出动督查人员 6175 人次，分赴成都平原、川南、川东北地区 17 个市开展大气强化督查。对照重点工作任务清单，共对 10733 个点位进行了现场检查，发现 6514 个点位存在环境问题，涉及环境问题 9884 个，对 891 个点位

整改情况开展了后督查。召开新闻通气会 2 次，约谈问题集中市、县人民政府 4 个。

③机动车污染防治：2017 年，环境保护厅会同省级信委、公安厅、交通运输厅、省工商局、省质监局等部门大力推进机动车污染防治工作。按照国家要求，严格实施国家第五阶段机动车污染物排放标准和国家第三阶段非道路移动机械用柴油机排放标准，全省全面供应国 V 标准汽柴油。淘汰黄标车和老旧车约 27.9 万辆，其中黄标车约 12.4 万辆，累计淘汰黄标车比例超过 90%。开展机动车尾气排放监督抽测 4280 辆次，发现排放超标 207 辆次，累计罚款金额 2.08 万元；开展新生产机动车环保达标监督检查 4 次，检查生产（销售）企业 8 家，累计抽查 62 个车辆，未发现问题企业；开展检验机构监督检查 704 次，查处违法检验机构 14 家，累计罚款金额 420 余万元。完成全省 21 个市（州）机动车监控信息平台建设和联网目标任务，国家、省、市三级机动车联网监控检验机构数量达到 196 家，接收检测报告数据 1 万余份/日，累计接收检测报告数据逾 600 万份

在四川省范围内执行相应的整治措施后，可改善区域环境质量达标情况。

1.2 地表水环境质量

（1）评价数据

本工程拟建集气管道穿越无名小河沟10处，小河沟水域功能均为养殖和灌溉，无饮用水源功能，参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准。本次评价引用《蓬莱002-X7井钻井工程》的监测报告，编号为：BGSN环监2018年第（015）号，监测时间为2018年1月11~13日。

监测断面：蓬莱 002-X7 井口西南面小河；

监测因子：pH、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、石油类；

监测时间：2018 年 1 月 11~13 日，连续监测 3 天，每天采样 1 次。

（2）评价方法

根据《环境影响评价技术导则—地面水环境》（HJ/T2.3-93），地表水评价采用单因子指数法。评价模式如下：

①一般水质因子的标准指数为：

$$S_{ij}=C_{ij}/C_{si}$$

式中：S_{ij}——评价因子的标准指数。

C_{ij}——污染物浓度监测值，mg/L。

C_{si}——水污染物标准值，mg/L。

②pH 的标准指数为:

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}}, pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0}, pH_j > 7.0$$

式中: $S_{pH,j}$ ——pH 的标准指数。

pH_j ——pH 实测统计代表值。

pH_{sd} ——评价指标中 pH 的下限值。

pH_{su} ——评价指标中 pH 的上限值。

(3) 监测结果及评价

地表水监测结果统计见表 3-2。

表 3-2 地表水监测结果统计表 单位: mg/L (pH 无量纲)

监测点位	监测项目	pH	COD _{cr}	BOD ₅	氨氮	石油类
蓬莱 002-X7 井口西南面小河	监测结果	7.5~7.66	18.1~19.2	2.9~3.1	0.69~0.77	0.02
	标准值	6-9	20	4.0	1.0	0.05
	最大标准指数	0.83	0.96	0.775	0.77	0.4
备注: “L”表示未检出						

监测结果表明,该小河沟各监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准。

1.3 地下水环境质量现状

(1) 评价数据

项目所在地为农业生态环境,而且周围散居农户生活饮用水为地下水,为了解项目所在地地下水环境质量现状,本次评价引用《蓬莱 002-X7 井钻井工程》的监测报告,编号为: BGSN 环监 2018 年第(015)号,监测时间为 2018 年 1 月 11~12 日,监测点位为蓬莱 002-X7 井口东南侧农户家水井。

监测因子: pH、高锰酸盐指数、氨氮、硫化物、氯化物、铁、锰、总硬度、硝酸盐、挥发酚、石油类共 11 项;

监测时间及频率: 2018 年 1 月 11 日至 1 月 12 日,每天采样 1 次。

(2) 评价标准及方法

地下水现状执行《地下水质量标准》(GBT14848—2017)Ⅲ类标准限值,其中石油类执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类水域标准。本评价采用与地

表水评价相同的评价方法：单因子标准指数法进行现状评价。

(3) 监测结果及评价

项目地下水环境质量监测结果详见表 3-3。

表 3-3 地下水监测结果统计表 单位：mg/L (pH 无量纲)

监测点位	评价内容	监测日期		III类 标准值	标准指数	超标率 (%)	达标情况
		1 月 11	1 月 12				
3#蓬莱 002-X7 井 口东南侧 农户家水 井	pH	7.20	7.73	6.5-8.5	—	0	达标
	高锰酸盐 指数	1.23	1.21	≤3.0	0.400~0.410	0	达标
	硫化物	0.009	<0.005	—	—	0	达标
	石油类	0.01	0.01	—	—	0	达标
	氨氮	0.033	0.087	≤0.2	0.165~0.435	0	达标
	氯化物	53.2	28.2	≤250	0.113~0.213	0	达标
	总硬度	378	388	≤450	0.84~0.86	0	达标
	硝酸盐	1.23	5.26	≤20	0.0615~0.263	0	达标
	挥发酚	0.0005	0.0005	≤0.002	0.25	0	达标
	铁	<0.03	<0.03	≤0.3	0.1	0	达标
	锰	<0.01	<0.01	≤0.1	0.1	0	达标

由表 3-4 可知，本工程所在区域农户水井各项监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准要求。

1.4 声学环境质量

声学环境状况具有明显的地域性，主要受局地噪声源影响。拟建管道所经地现为农业生态环境，区域噪声本底值相对较好；此外本工程管线输送的为天然气，气流噪声较低，且管道埋设在地下 0.5~1.2m 处，其对声学环境的贡献极小。

为了解项目所在地声环境质量现状，本评价委托成都川嘉环保科技有限公司对项目所在声环境进行了实测，共设 2 个噪声监测点，1#点布置在蓬莱 002-X7 井东侧居民点处，2#点布置在蓬莱 002-4-X1 井站西侧居民点处。监测时间为 2018 年 11 月 1 日~11 月 2 日，监测点位见监测布点图。

声环境监测及评价结果见表 3-4。

表 3-4 项目噪声现状监测结果表 L_{Aeq} dB (A)

监测点位		11 月 1 日		11 月 2 日	
编号	位置	昼间	夜间	昼间	夜间
1#	蓬莱 002-X7 井东侧居民点处	45	40	46	41
2#	蓬莱 002-4-X1 井站西侧居民点处	47	39	47	42
标准限值		60	50	60	50

监测结果表明：项目所在区域昼、夜间环境噪声值均能满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中的 2 类标准。

2 生态环境现状

工程所在区域属于农业生态系统，植物以农作物和人工种植的林木为主，动物主要为人工饲养的家禽，总体看，区域内生态系统环境质量现状良好，农业生态系统功能较完善，区域植被覆盖率高，土壤水土保持性能较好，水土流失量小。工程附近无水土保持示范区、农业生态示范区、野生动物栖息地、珍稀动植物分布地等。

主要保护目标（列出名单及保护级别）：

根据现场调查，蓬莱 002-X7 井及蓬莱 002-4-X7 井站 100m 范围内均无居民，站场周边 500m 及集气管道沿线 200m 范围内无医院、学校等环境特殊敏感点分布，结合该工程在正常生产情况下，污染物产生量极少的特点，拟定该工程环境保护目标主要以站场附近和管道沿线的居民为主，其主要环境保护目标见表 3-5。

表 3-5 本项目主要环境保护目标

类 别	主要保护目标		距离及方位		保护级别
声环境	蓬莱 002-X7 井站周边 300m 范围内的居民，共 30 户 90 人；蓬莱 002-4-X1 井站周边 300m 范围内的居民，共 34 户 102 人；管线两侧 200m 范围内的居民，共 61 户 183 人，最近一户位于管道右侧 15m 处				满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求
地下水环境	蓬莱 002-X7 井周围农户水井	北偏东 238m	S1 水井	风华裂隙水/+6（高差）	满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准
		东偏北 140m	S2 水井	风华裂隙水/+5（高差）	
		东偏南 150m	S3 水井	风华裂隙水/+2（高差）	
		南偏东 407m	S4 水井	风华裂隙水/-2（高差）	
		西偏南 347m	S5 水井	风华裂隙水/-5（高差）	
		西偏南 450m	S6 水井	风华裂隙水/-3（高差）	
地表水环境	集气管道穿越小沟渠 10 处，水域功能为养殖和灌溉，蓬莱 002-X7 井站西北侧 160m 为肖家堰水库，主要功能为灌溉、饮用				保护项目建设不对其造成明显影响。
生态环境、水土保持	管线周围植被			管线两侧 20m	不因本工程的实施而使区域生态环境受到较大影响，水土流失加剧。
环境风险	蓬莱 002-X7 井站：井口北侧 3km 聚贤镇（约 3000 人）；			站场及管道周围 3km 范围社会关注点	强化风险防范意识教育，提高工程质量，建立事故应急预案等，降低事故发生概率，保证居民生活、生产安全
	东侧 147m 水塘，主要功能为灌溉、养殖； 西北侧 180m 水塘，主要功能为灌溉、养殖； 西侧 80m 小溪沟，主要功能为灌溉； 西侧 160m 肖家堰水库，主要功能为灌溉、饮用				

评价适用标准

(表四)

环境
质量
标准

本工程执行环境质量标准为：

1、大气

SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准(GB3095-2012)》二级标。标准值详见表 4-1。

表 4-1 环境空气质量标准 单位：mg/Nm³

项目	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃
	二级					
日平均	0.15	0.075	0.15	0.08	4	0.16
小时平均	/	/	0.50	0.20	10	0.2

2、地表水

执行《地表水环境质量标准（GB3838-2002）》III类标准，标准值见表 4-2。

表 4-2 地表水环境质量标准 单位：mg/L

项目	pH	COD	氨氮	石油类	BOD ₅
标准值	6~9	≤20	≤1.0	≤0.05	≤4

3、地下水

执行《地下水质量标准（GB/T14848-2017）》III类标准，标准值见表 4-3。

表 4-3 地下水质量标准 mg/L

执行标准	污染因子	标准值	污染因子	标准值
《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准	pH	6.5~8.5	硝酸盐	≤20
	氨氮	≤0.50	铁	≤0.3
	高锰酸盐指数	≤3.0	氰化物	≤0.05
	六价铬	≤0.05	Mn	≤1
	硫酸盐	≤250	汞	≤0.001
	溶解性总固体	≤1000	氯化物	≤250
	总大肠菌群	≤3.0（MPN/100mL）	总硬度	≤450

4、噪声

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，即昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）。

污
染
物
排
放
标
准

本项目污染物排放标准为：

1、废水

蓬莱 002-X7 井所产气田水最终在遂 37 井分离，分离的气田水罐车运输至磨 147 转水站，最后管输至磨 005-U1 井回注，放空分液罐产生的少量气田水最终也是拉运至磨 147 转水站，最终管输至回注井处理回注。《气田水回注方法》（SY/T 6596—2004）中推荐水质指标见表 4-4。

悬浮固体含量，mg / L	K>0.2μm² 时	<25	K≤0.2μm² 时	≤15
悬浮物颗粒直径中值，μm	K>0.2μm² 时	<10	K≤0.2μm² 时	≤8
含油，mg/L	<30		pH	6~9

2 噪声

2.1 施工期

执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），见表 4-5。

昼间	夜间
70	55

2.2 营运期

执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，即昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）。

3 废气

废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（表 2）GB16297-1996 二级标准，站场边界恶臭污染物无组织排放执行《恶臭污染物排放标准》GB14554-93 二级标准。

污染物	排放筒高度	最高允许排放浓度	最高允许排放速率
二氧化硫	15m	960mg/m³	2.6kg/h
	20m		4.3kg/h
	30m		15 kg/h
氮氧化物	15m	240mg/m³	0.77kg/h
	20m		1.3kg/h
	30m		4.4 kg/h

总量 控制 指标	表 4-7 恶臭污染物排放标准		
	控制项目	无组织排放厂界二级标准 (mg/m ³)	有组织排放 (排气筒 15m) kg/h
	硫化氢	0.06	0.33
	4 固体废物 一般工业固废：执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) (2013 修订版)； 危险废物：按《国家危险废物名录》(2016 版)、《危险废物鉴别标准》(GB5085-2007)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) (2013 修订版) 进行识别、贮存和管理。		
	工程投产后，正常运行时天然气处于密闭输送状态，一般无气体污染物外排；营运期产生的气田水回注，不外排。 因此本次评价建议不设总量控制指标。		

工艺流程及污染工艺流程简述（图示）：

1 工艺流程

根据该工程项目特点，建设项目环境影响因素的产生可分为两个阶段，即工程建设施工期和生产营运期。工程建设中的主要工程活动是管道敷设和井站建设；生产营运期的主要工况为天然气集输。

1.1 施工期工艺流程

项目工艺流程及产污环节示意图见图 5-1 所示。

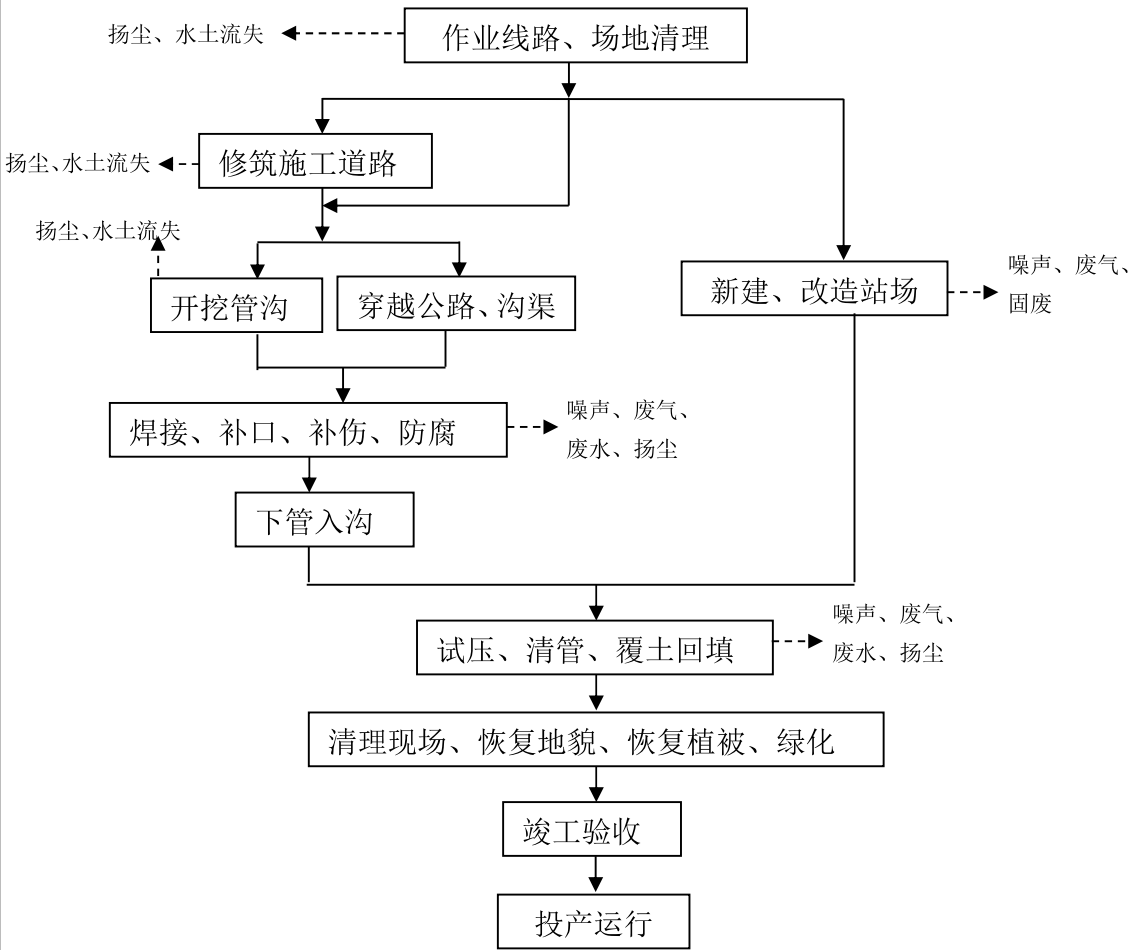


图 5-1 项目施工期工艺流程及产污环节示意图

本工程主要新建蓬莱 002-X7 井站，改造蓬莱 002-4-X1 井站，新建蓬莱 002-X7 井～蓬莱 002-4-X1 井站集气管线 4.74km。本工程站场施工与管道施工同时进行，管道施工采用“开挖一段、敷设一段”的方式分段施工，管道间采用焊接方式进行连接，最后经碰

头、吹扫、试压后进行集输工程，施工时间约 6 个月。本项目施工期间不设施工营地，另外本项目将建设施工便道 0.4km，道路宽度≤4m；设置 2 个堆管场。

1.1.1 站场建设

本工程新建蓬莱 002-X7 井站一座，主要在原蓬莱 002-X7 井钻井工程用地范围内新建无人值守站一座，主要进行站场建设、工艺设备安装、放空区、辅助设施的建设。蓬莱 002-X7 井站永久占地 1200m²，均为钻前已征地，临时占地 190 m²，为临时值守站占地，用地类型为旱地。

本工程改造蓬莱 002-4-X1 井站，主要在已建进站阀组旁新增进站阀组一套，放空系统和出站阀组依托已建装置，不涉及新增占地。

施工人员多为当地民工，吃住在家，生活垃圾和污水很少，施工噪声小，夜间不施工，影响小，且工程量少，污染物产生量少，对环境的影响小。

1.1.2 管道敷设

(1) 施工作业带线路清理

集气管道施工作业带宽度水田为 10m，旱地 8m，其他林地 6m，管线经过的水田为 23m，旱地为 2345m，其他林地 2372m。

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

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

(2) 施工便道建设

为了方便施工和今后的运行管理与维护，新建管道尽量沿现有公路的走向进行敷设，只是在现有公路不能到达的地段才需要进行施工临时便道的建设，本项目新建施工便道 400m，道路宽度 4m。

由于项目拟建区域地势高低不平，为降低修筑难度，保证设备通行，尽量在坡度变

化较缓的地方在已有机耕道的基础上修建施工便道。修建工艺为：清理线路后，先填以土石方，压实后做为路基，之后在路基上铺碎石作为路面。

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

(3) 一般地段管道、碎石道路开挖及敷设

1) 一般地段管沟、碎石道路开挖

本工程主要在规划区范围外施工，为确保管道施工质量，不受外力破坏，管线一般地段和碎石道路均采用人工开挖，穿越段采用机械施工方式进行埋地敷设，管沟开挖剖面示意图见图 5-2 所示：

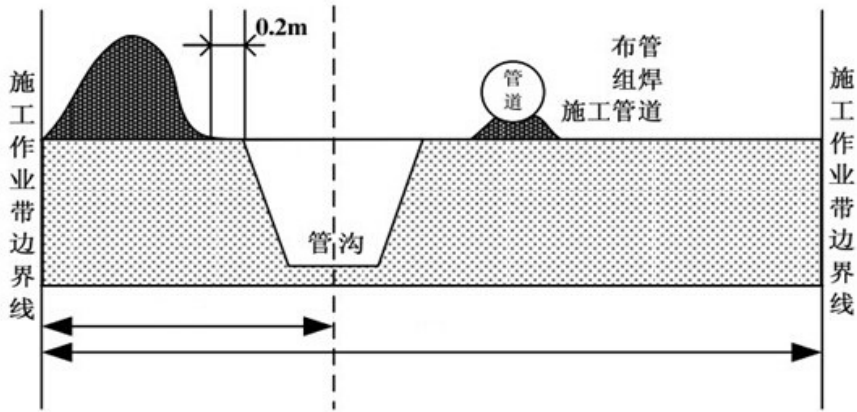


图 5-2 管沟开挖剖面示意图

一般地段开挖时，为有效保护耕作层，一般采取分层开挖，分层堆放，分层回填的原则。管沟开挖过程中，地表扰动剧烈，流失强度可能达到剧烈侵蚀以上，特别是如果遇到雨季，水土流失将十分严重。在斜坡和沟槽地段应采用石料或编织袋装土砌筑挡土墙（护坡），避免出现水土流失同时加固作业便道。

2) 管道埋深

管道以沟埋方式敷设为主，为确保管道安全，减少人为和外力因素造成破坏的可能性，本工程管线管道应有足够的埋设深度，根据蓬莱 002-X7 井地面集输工程设计资料，本项目管道最小埋设深度（管顶至地面）要求见表 5-1。

表 5-1 管道埋深最小深度（m）

地区等级	土壤类		岩石类	公路 （套管顶距路面）
	旱地	水田		
二级地区	0.6	0.8	0.5	1.2

3) 管沟回填

根据施工方法及土壤性质不同，管沟回填应先用细土回填至管顶以上 0.3m，才允许用粒径小于 0.1m 的碎石回填并压实，管沟回填高度应高出地面 0.3m。石方或碎石段管沟挖深应比土壤地区超过 0.2m，并用细软土作垫层，以保护管道外防腐层。覆土要与管沟中心线一致，其宽度为管沟上开口宽度，并应做成弧形。沿线施工时破坏的挡水墙、田埂、排水沟、便道等地面设施回填后应按原貌恢复。对于回填后可能遭受洪水冲刷或浸泡的管沟，应按设计要求采取分层压实回填、引流或压砂袋等防冲刷和防管道漂浮的措施。

(4) 特殊地段管道敷设

集气管道穿越等级公路 6 次, 机耕道 12 次, 穿越已建光缆 1 次, 穿越小河沟 10 处。

1) 道路穿越

本工程管线全线共穿越等级公路 6 次, 根据本工程设计方案, 管线穿越水泥路施工方式采取顶管施工, 穿越道路情况统计见表 5-2, 顶管施工工艺示意图见图 5-3。

表 5-2 管线穿越道路情况统计表

序号	道路名称	公路特性		敷设方式	穿越次数 (次)	穿越长度 (m)
		路宽 (m)	路面特征			
1	等级公路	8~24	水泥路面	顶管穿越+套管保护	6	72

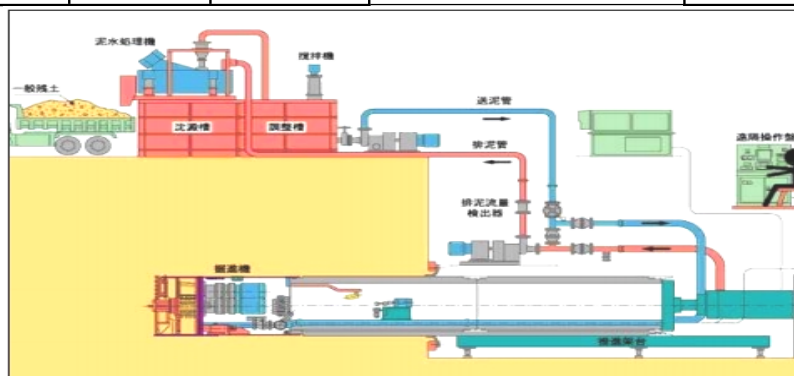


图 5-3 顶管施工方式及工艺示意图

管道穿越等级公路 6 次，穿越方式为顶管穿越，采用钢筋混凝土套管加以保护，套管顶距离地面的埋深 $\geq 1.2\text{m}$ ，距公路边沟底面不应小于 1.0m ，且套管两端伸出公路坡脚或排水沟的长度不小于 2m 。管道穿越公路应垂直交叉通过，必须斜交时，斜交角度应大于 60° ，路基下面的管段不允许出现转角或进行平、竖面曲线敷设。穿越过程避免在雨天施工，以减少水土流失。管道穿越公路断面示意图见图 5-4。

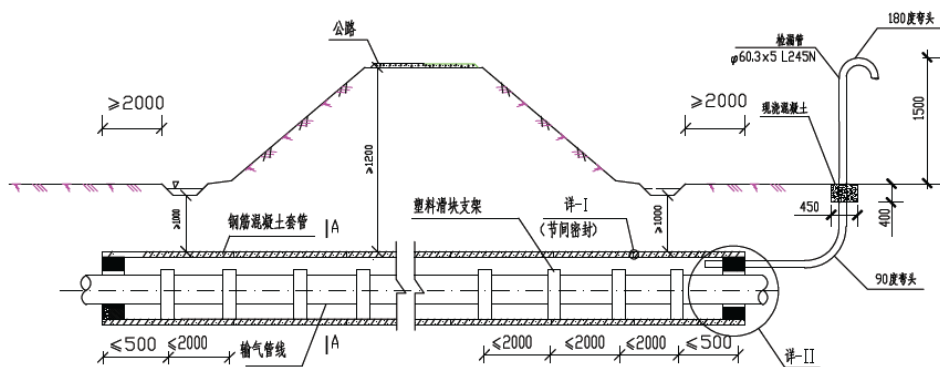


图 5-4 管道穿越公路断面示意图

顶管穿越方式都将产生一定量的弃渣，弃渣成分简单，在管沟回填部分可重复利用。穿越公路的道路强度设计系数应符合《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2007）的相关要求。施工完毕后，做好各种道路的路面恢复，各穿越位置设置标志桩和警示牌。

2) 穿越现有管道、光缆

本工程拟建管线穿越现有光缆 1 次，管线与已建光缆交叉穿越时，管沟开挖应先查明其具体位置，施工时不得对已建光缆造成任何危害。在与已建埋地光缆交叉时，应从其下方穿过且垂直净距不得小于 0.3m，并在交叉位置放置废旧轮胎等方法将两管道隔离，在交叉点两侧各 5m 范围内必须采用人工开挖。同时管道在交叉点两侧各延伸 10m 以上管段，应采用三层 PE 加强级防腐。本工程集气管道与现有管线交叉穿越断面示意图见图 5-5 所示。

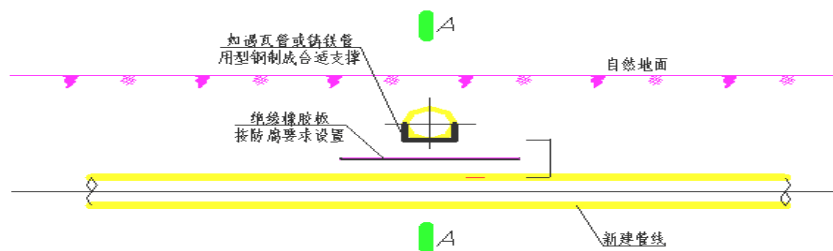


图 5-5 管道与现有管线交叉穿越断面示意图

3) 穿越小河沟

本工程管线穿越小河沟 10 次，穿越情况统计见表 5-3。沟渠穿越剖面示意图见图 5-6。

表 5-3 沟渠穿越情况统计表

名称	水面宽度（m）	水深（m）	穿越宽度（m）	施工方法
小河沟	1~13	0.5~2.5	61.4	大开挖施工

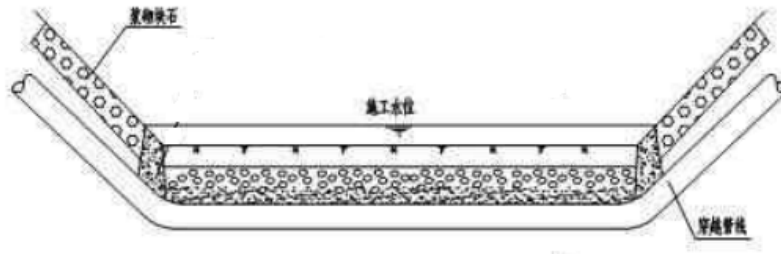


图 5-6 沟渠穿越剖面示意图

本工程管道穿越小河沟 10 次，总穿越宽度 61.4m，根据本工程设计方案，河沟穿越施工方式采用大开挖围堰方式，根据地质条件，采用现浇混凝土、预制混凝土加重块或散抛石笼稳管。在有冲刷河流，管顶埋深应在设计洪水冲刷线以下大于 0.5m。无冲刷水域应在河床底大于 1.5m。河床为基岩时，嵌入基岩深度大于 0.5m，现浇混凝土封顶。穿越段两岸做好护坡、护岸措施，与自然地貌衔接好，护岸应置于稳定的地基上。管沟施工方法视各条河详勘时的实际水文、地质和地形情况决定，一般采用围堰引流或直接开挖的方式。

河沟穿越施工时间尽量选择在枯水期，避开暴雨季节。沟渠穿越只对穿越段水质造成短暂影响。

（5）管道焊接与检验

1）管道焊接

管道焊接前应按《钢质管道焊接及验收》（SY/T4103-2006）进行焊接工艺评定。管道焊接方式要综合考虑管道直径、材质和壁厚情况、管道经过区域的地形地貌及管道建设的工期要求等因素。本工程管线焊接一般采用沟上焊接。本管道焊接前严禁强力组对，焊接可以采用半自动、手工焊两种焊接方式。具体采用何种焊接方式应根据其地形条件，结合施工单位的设备条件确定。

2）检验

管道焊缝质量在外观检查合格后需进行无损探伤检查。集气管道、燃料气管道环向焊缝均进行 100%超声波探伤。对穿越公路进行 100%X 射线检查，弯头与直管段焊缝以及未经试压的管道碰口焊缝，除了进行 100%超声波探伤外，还要进行 100%射线检测，以确保焊缝的焊接质量，一般地区进行 20%的 X 射线复验。探伤作业聘请有资质单位

进行，检查标准按《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T4109-2005）标准执行，达到II级为合格。

（6）管道清管、试压、置换

1）管道清管

试压前应采用清管器/球进行清管，并不少于两次，以开口端不再排除杂物为合格。

2）管道试压

管道敷设完成后将进行清管、试压工作，试压工序如下所示：

①管道安装完毕，清扫合格后，进行强度试验和严密性试验。

②强度试验介质和严密性试验介质主要采用洁净水。

③强度试验时，升压应缓慢，压力分别升至试验压力的 30%和 60%时，各稳压 30 分钟，检查管道无问题后，继续升至试验压力（管道设计压力的 1.25 倍）后，稳压不小于 4 小时，以无泄漏、目测无变形、不破裂，压降不大于 1%试验压力值为合格；然后采用洁净水进行严密性试验，试压压力等于设计压力，稳压 24 小时，以管道无渗漏，压降不大于 1%试验压力值为合格。

④试验合格后，应将管段内的积水清扫干净。

3）管道置换

管道投入运行前，须用氮气进行置换空气工作，以保证安全。

置换过程中置换气体应排至放空系统放空。放空口应远离交通线和居民点，应以放空口为中心设立半径为 300m 的隔离区。放空隔离区内不允许有烟火和静电火花产生

（7）管道标识

本工程管道沿线应按照《管道干线标记设置技术规定》（SY/T6064—2011）设置里程碑桩、转角桩、交叉桩和警示牌等地上标志。为防止第三方施工破坏，管道下沟回填时，应在管道上方 0.3~0.5m 处设置地下警示带。警示带宽度不小于管道直径，并标注管道的名称、介质、压力、警示词语、联系电话等信息。

1.2 运营期工艺流程

项目运营期工艺流程及产污环节示意图见图 5-7 所示。

蓬莱002-X7井高压油气流通过井下油咀节流后采出，进入气井地面集输工艺流程，之后经新建采气管道输送蓬莱002-4-X1井站，输往遂37井进行分离，井口设置高低压安全切断阀、出站管道设置气动球阀以保护管道，放空接入放空分离器后再接入新建放空立管（不点火）。为防止冬季极端低温条件下生成水合物，分离计量后设置防冻剂注入

口；工艺区设置原料气分离器、孔板流量计，可实现单井分离计量。

为保护站场及采气管道的安全，蓬莱002-X7井井口设置高低压安全截断系统，在检测压力超高或超低状况下均可自动切断气源。站场工艺流程设置安全泄压和手动放空装置，放空气体经放空分离器分离后，进入井站后场新建放空区进行放空，采用放空立管不点火放空，放空速率控制不大于 $1.2\times 10^4\text{m}^3/\text{h}$ 。

蓬莱002-X7井地面集输工程放空火炬规格为DN100，H=10m，放空管线长25m。

蓬莱 002-X7 井站工艺设计参数：

定产规模： $3\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ；

设计输气规模： $3\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ；设计压力：9.9MPa；

蓬莱 002-X7 井建设井场站内工艺分为井口模块、分离计量模块、出站发球模块、放空模块（放空立管 DN100，H=10m）四部分。

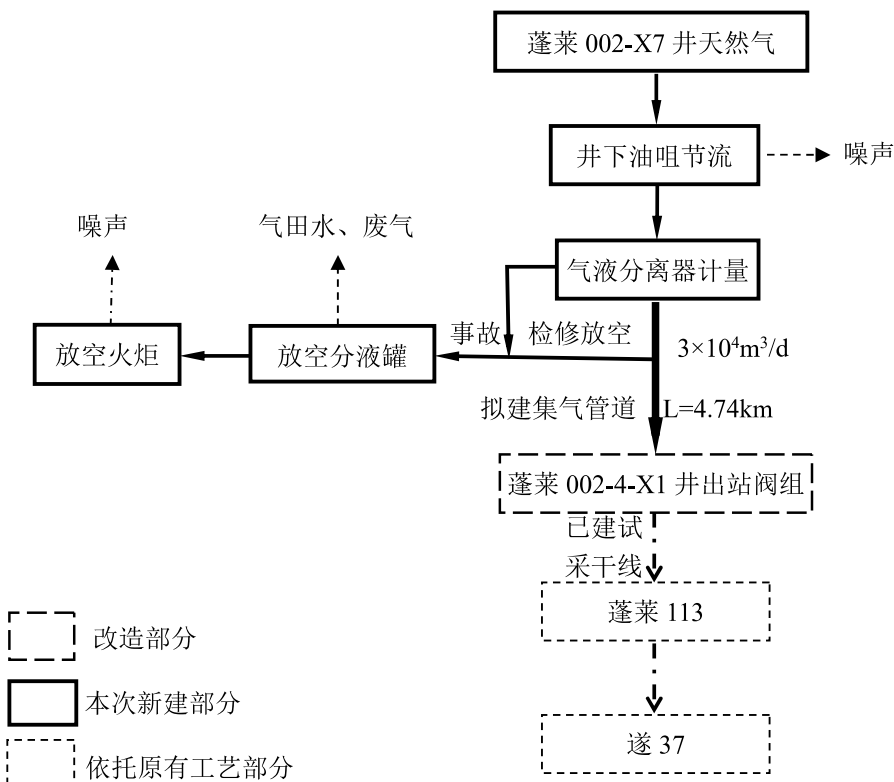


图 5-6 蓬莱 002-X7 井地面集输工程工艺流程及产污节点图

2 污染物排放及治理

2.1 施工期污染物排放及治理措施

项目施工期井站建设、管道敷设将不可避免地会对周围环境产生不利影响。一种影

响是对土壤的扰动和自然植被等的破坏，这种影响在施工完毕后的一段时间内仍将存在。另一种影响是在施工过程中产生的“三废”排放对环境造成的影响，这种影响是短暂的，待施工结束后将随之消失。建设单位在施工期应引入环境监理，加强环境管理，在管线施工前应告知沿线农户，使其了解管线的走向、埋深、输送介质、注意事项等情况。施工期主要产污及治理情况如下：

2.1.1 废气

本工程施工废气主要来自开挖、运输、土石方堆放产生的扬尘，运输车辆尾气和管线焊接产生的焊烟及施工机械排放的废气等。

(1) 扬尘

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

- ①站场施工和管沟开挖时产生的扬尘；
- ②开挖产生的临时土石方堆放时产生的扬尘。

本工程所挖出的土石方就地回填作为管沟回填土或在周边填洼使用，无弃方。管沟开挖过程中，仅在土石方临时堆放期间产生扬尘，可通过洒水降尘措施及加强施工管理的方式降低临时堆放土石方产生的扬尘量。

(2) 焊接废气

本工程管道采用在预制场作防腐处理，在现场仅补口，补口作业会有少量的焊接废气排放。本工程采用国内应用技术成熟的半自动焊进行焊接工艺，每公里消耗约 400kg 的焊条，根据类比资料分析，每公斤焊条产生的焊烟约 8.0g，则本工程估算焊接烟尘产生量约为 3.2kg/km，则本工程估算焊接烟尘产生量约为 15.17kg，由于焊接烟尘的排放具有分散、间断排放和排放量小的特点，故焊接烟尘对周围环境空气质量影响较小。

(3) 运输车辆的尾气

由于本工程管线较短，运输车辆使用较少，其车辆尾气排放量相对较少。

(4) 施工机械废气

本工程管线主要采用人工开挖方式进行施工，仅在穿越地段使用机械施工，在机械施工过程中，将有少量的柴油燃烧废气产生，主要污染物有 NO_x、CO 等。由于废气量较小，且施工现场均在野外，有利于废气的扩散。同时废气污染源具有间断和流动性，因此对局部地区周围环境影响较小。由于施工时间短，施工废气产生量很少，加之当地

大气扩散条件良好，施工废气不会对周边大气环境造成影响。

2.1.2 噪声

施工期对环境产生影响较大的噪声源主要是站场土建施工时产生的敲击噪声、电焊机产生的噪声、发电机产生的噪声、开挖管沟时产生的作业噪声以及少量进出施工场地的运输车辆的交通噪声等。为减小施工期噪声对管线两侧和站场周边环境敏感点的影响，采取的噪声治理措施如下：

①合理安排作业时间，敏感点附近尽量避免午间 12:00~14:00 和夜间 22:00~6:00 施工；

②施工现场的运输车辆应安排专人指挥，场内禁止运输车辆鸣笛，采取限速行驶；合理安排施工车辆进出路线；

③在站场施工时，要求施工方加强施工过程中的管理工作，尽量采用低噪声设备，确保施工期场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求；

④加强施工人员的管理和教育，减少不必要的金属敲击声和人为噪声。

采取以上措施后，可有效降低施工期噪声对周围环境影响。

2.1.3 废水

本工程施工期废水主要来自施工人员在施工作业中产生的生活污水、管道安装完毕试压时排放的废水和站场施工废水。管线穿越小河沟段，采用大开挖方式，产生的泥浆废水量较少，主要污染物为 SS，可直接在沟渠内混合排放。

（1）施工人员生活污水

本工程管沟敷设施工作业采取分段施工方式，由于项目施工所聘请的员工均来自于当地农户，施工工地不设食堂、宿舍等生活设施，施工人员依托当地农户家吃住，所产生的生活污水均由当地农户旱厕收集后作为农肥使用。

（2）管道试压废水

项目管道组焊并完成稳管后，将采用自来水对管道进行试压，由于本工程集气管道管径小管线短，试压废水约 23.8m³，该废水只含少量在施工过程中进入管道的机械杂质、泥沙等。类比同类项目，试压废水主要污染物为 SS，不含有毒有害物质，视作清净下水，排放至周边小河沟，对地表水环境影响较小。

（3）站场施工废水

蓬莱 002-X7 井站和蓬莱 002-4-X1 井站施工过程中只涉及设备基础、天然气生产工艺装置安装和碎石地坪的铺设，施工过程会产生少量施工废水，其中含有大量泥沙，SS

浓度高，要求设置沉淀池暂存该废水，使施工废水经沉淀除渣后循环使用或控尘，不外排。

2.1.4 固体废物

本工程施工期产生的固体废物主要为施工人员的生活垃圾、工程临时弃土、弃渣和施工废料等。

(1) 生活垃圾

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

(2) 工程弃土、弃渣

蓬菜 002-X7 井站场地在钻井时就已平整，在新建设施的建设过程中不涉及挖方的土建施工。

管道工程区土石方来自于管沟开挖，本工程管道全线采用埋地敷设，待管道敷设完毕后，回填开挖土石方及表土，一般地段回填用管沟挖出的土即可。经初步计算工程管道施工作业区挖方量共计 6800m³，填方量约 6800m³，项目管道铺设在挖土、回填碾压后，无多余土石方产生。本工程土石方平衡情况见表 5-4。

表 5-4 本工程土石方平衡分析表 单位：m³

项目		开挖量	利用量	
			回填量	其他用途利用量
集气管道	土方	5176	5176	0
	石方	1726	1726	0
合计		6902	6902	

项目建设中按照不同地形地貌和施工工艺，对土石方量进行合理调配。各类施工工艺及各工段土石方平衡主要体现在以下几个方面：

1) 管道沿线耕地、其他林地开挖时按照土壤层次分层开挖、堆放，管沟回填按照开挖土层顺序填放，保护表土层，表土层用作站场绿化用土。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3~0.5m），多余土方就近平整，无弃方。

2) 穿越道路产生的泥土和碎石，就近用于地方乡村道路建设填料或道路护坡，无弃方。

3) 沟渠穿越所产生的少量余方通过在穿越点选择低洼地段、采砂采石坑道进行回填，无弃方。

本项目管道铺设均采用间断推进施工方式，尽量减少挖土石方的堆积量，避免土石

方的堆积时间。本工程管道在穿越公路地段进行施工时产生的挖方均用于铺设后的回填，无多余土石方产生，因此本项目管线施工不需另设堆渣场。

(3) 施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条和焊渣（属于一般固废），施工过程中产生的废包装材料等。本工程管道防腐均在厂家预制完成，管道施工现场无防腐废料产生。根据类比调查，一般管道施工过程中施工废料的产生量约为 0.2t/km，本项目施工过程中产生的施工废料量约为 0.95t，施工废料部分由施工单位回收利用，部分由施工单位严格按照 HSE 管理模式进行集中收集后，依托当地环卫部门有偿清运，按相关规定进行妥善处置。

2.1.5 生态环境

本工程蓬莱 002-X7 井站站场工程量不大，生态环境影响小。本工程生态影响主要表现为管道铺设施工过程中对植被生态环境产生影响。

管道敷设施工过程中对周边生态环境的影响主要表现为开挖管沟和临时堆渣等作业对生态（水土流失、绿化植被等）环境产生的破坏，属生态类影响，这种破坏通常是短暂的，而且大部分可以得到恢复。

工程施工期间对生态环境的影响主要表现在以下几方面：

- 1) 在工程施工前期准备阶段，路线方案的选择，对土地利用产生明显的影响；站场建设将永久性改变土地的利用方式，使其由耕地、其他林地变为建设用地。
- 2) 施工期间土石方工程的开挖引起地表植被的破坏。
- 3) 施工中设置的临时堆土造成的水土流失，增强了区域内的水土流失量，加剧了环境的破坏。
- 4) 施工便道建设和堆管场引起地表植被的破坏。
- 5) 管线穿越沟渠对水生生态造成一定影响。

本工程管道铺设将对被临时占用土地及相关区域的植被生态系统和地表的栽种植物造成一定程度的破坏。同时，施工过程中场地临时堆放和开挖地面因结构松散，易被雨水冲刷造成水土流失。根据本工程施工期短，约为 6 个月，对全线水土流失量进行预测，预测范围为管线的施工作业带、施工便道、堆管场等临时占地，共计 22370m²。

水土流失量=预测面积×土壤侵蚀模数×预测时段，由于评价区域内多为丘陵地貌，地势较平缓，农户耕作较规范，该区域水土流失多为中度侵蚀：2500~5000t/（km²•a）。经类比分析得到的施工期土壤侵蚀模数为 3500t/ km²•a，预测时段为施工工期 6 个月，

根据上述公式计算得水土流失量为 58.1t。本工程施工过程中并非全部同时施工，因此，每施工一段就立即进行回填，其水土流失量将远远小于此值。

为减少管沟开挖造成的水土流失，环评建议：

①挖方和填方作业尽量避开雨季，避免雨水冲刷造成大量水土流失；尽量避免跨季作业，以免影响两季农作物的收成。

②管沟开挖时对土壤实行分层开挖、分层堆放和分层回填，表土层可作为站场绿化用土；回填时，为恢复土壤的生产能力，严格按原有土壤层次进行回填，回填后多余的土应平铺在田间或作为田埂等，不得随意丢弃。回填完成后，立即恢复管道沿线的植被和地貌，对作业区外缘被破坏的植被进行复种，并对各穿越处采取相应的加固措施，防止垮塌。

③严格选取临时挖方堆置地点，不得随意堆置；

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

⑤场站施工过程中，场内弃土因结构松散，易被雨水冲刷造成水土流失。为减少水土流失量，挖出土方应及时回填和用于绿化，尽量避免长时间、不加围栏的露天堆放。

⑥在丘陵地段，当坡体坡度小于 15°时，可修筑排水沟并种草护坡；当坡体坡度在 15~25°之间时，采用块石砌；坡度大于 25°时，采用水泥砂浆砌。若护坡较长，每隔一段需修筑截水沟，将雨水引至排水沟，同时种草护坡，减少地表水对陡坡体的浸泡和软化作用，减少水土流失。

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

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

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

2.1.6 管线敷设对交通的影响

本工程管线在穿越等级公路时采用顶管加套管保护方式穿越，通过现场踏勘发现，穿越段地形较为平坦，加之施工时间短，施工期间组织人员临时指挥交通，因此在穿越施工时不会对所穿越道路的交通带来严重影响。

2.2 营运期污染物排放及治理措施有效性分析

2.2.1 废气

(1) 正常工况

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

(2) 非正常工况

①检修废气

项目装置检修时为保证检修过程的安全，需排空装置及管道内的残留天然气，残留天然气通过放空分离器进行气液分离后进入放空火炬排放，因放空量气量较少且原料气中不含硫化氢。本工程设备检修预计每年约 1~2 次，放空量约为 30m³/次，放空区在站内南侧，远离井站周边农户，放空火炬位于其中心位置，放空立管高度为 10m，放空时间约 10 分钟。

②事故超压放空废气

如果发生事故，将对管道超压部分进行放空，依托蓬莱 002-4-X1 井站已建放空系统进行放空，放空集气管道最大放空的管段长 4.74km，按压力 9.9MPa 计，天然气最大放空量为 2223.3m³；放空时间一次为 0.5h，放空废气通过放空火炬点火燃烧，主要污染物为氮氧化物，根据《工业污染源产排污系数手册》（2010 年修订版），天然气燃烧 NO_x 产污系数为 18.71kg/10⁴m³ 计算，NO_x 产生量为 4.16kg；天然气中不含硫化氢，没有二氧化硫排放。

非正常工况下大气污染物排放量见表 5-5。

表 5-5 非正常工况下大气污染物排放量

排放情景	排放源	天然气排放量 (m ³)	排放高度 (m)	NO _x (kg)
超压放空	蓬莱 002-4-X1	2223.3	10	4.16

2.2.2 废水

项目营运期废水主要为蓬莱 002-X7 井站产生的气田水，蓬莱 002-X7 井站临时值守人员产生的生活污水。

(1) 生活污水

蓬莱 002-X7 井站为无人值守站，投产初期临时有人值守，值守人员 2 人/d，每人用水量按 200L/d 计算，排水量按 90%计算，则生活污水产生量为 131.4t/a，化粪池收集后用作农肥，不排入地表水体。

(2) 放空分离液

蓬莱 002-X7 井站装置检修时为保证检修过程的安全，需排空装置及管道内的残留天然气，残留天然气通过放空分离器进行气液分离后进入放空火炬不点火排放。本工程设备检修预计每年约 1~2 次，放空分离液产生量约为 0.05m³/次，分离液暂存于放空分离罐中，定期罐车运至磨溪 147 井转水站预处理，然后管输至 005-U1 井回注。

(3) 气田水

蓬莱 002-X7 井站天然气以气液混输方式输送至遂 113 井，再输至遂 37 井，在遂 37 井气液分离后，天然气经现有集气管道输送至遂宁轻烃站，气田水用罐车拉运至磨 147 井转水站预处理，最后管输至磨 005-U1 井回注，不外排。

2.2.3 噪声

本工程管道采用埋地敷设方式，在正常运行过程中管道不会产生噪声污染；蓬莱 002-X7 井站场噪声主要产生于放空分离器、节流阀等设备间的气流噪声和检修、事故时所产生的放空噪声，蓬莱 002-4-X1 井站改造部分设备噪声值较小，本评价不做为主要噪声源考虑。根据调查，本工程主要噪声源和声级值见表 5-6。

表 5-6 主要噪声源及声级值

噪声源	声级（dB）	数量	排放规律
节流阀	65	1	连续排放
气液分离器	65	1	连续排放
放空噪声	90	/	突发噪声，放空频率为 1~2 次/a，持续时间短

2.2.4 固体废物

本工程运营期产生的固废主要是站场产生的废药剂桶、管道清管产生的废渣和生活垃圾。

(1) 废药剂桶

本工程蓬莱 002-X7 井站站内分离器撬装上预留防冻剂注入口，防止冬季极端低温条件下生成水合物。

防冻剂主要成分为亚硝酸钠、碳酸盐、氯化钙、亚硝酸钙、乙二醇等。蓬莱 002-X7 井站由于使用以上药剂，会产生废药剂桶（防冻剂），为一般固废，废药剂桶统一暂存在站内，由厂家统一回收利用，暂存场要做好“防淋溶”、“防流失”、“防渗漏”三防措施。

(2) 检修、清管废渣

项目清管废渣产生于蓬莱 002-4-X1 井站，废渣主要成份是硫化铁、机械杂质。清管废渣产生量与管径大小和长度等有关，根据类比调查，一般每公里管线清管时产生的废渣量约 1.75kg，预计本项目清管废渣产生量约 8.3kg/a。属于一般工业固废，该类废渣

运至周边生产井固化填埋。

(3) 生活垃圾

蓬莱 002-X7 井站为无人值守站，投产初期临时有人值守，值守人员 2 人/d，生活垃圾按 0.5kg/人.d 考虑，则本工程生活垃圾总产生量为 0.365t/a。生活垃圾收集后交由当地环卫部门处理。

2.3 项目依托可行性分析

本项目建成运营后，将依托遂 37 井已建的 1 个 50m³ 钢制气田水罐，磨 005-U1 回注井。

2.3.1 遂 37 井可依托性分析

气田水暂存系统依托

本项目所产原料气经分离计量后再气液混输至蓬莱 002-4-X1 井站与其井站所产原料气汇合后输至遂 37 井进行气田水分离，所产生的气田水暂存在遂 37 井站的气田水罐中，最后由罐车定期拉运至磨 147 转水站进行预处理，预处理后管输至磨 005-U1 井回注，不外排。

根据类比周边同层井站气田水产量，考虑每 10×10⁴m³ 气产水 1.5m³，预计蓬莱 002-X7 井气田水产生量约 0.45m³/d，主要污染物为 COD、氯化物。根据现场踏勘，磨 005-U1 回注井现目前回注量约为 282m³/d，回注量有 18m³/d 的富余，能够满足本次项目的回注要求。

表 5-7 气田水产生量和回注量明细表 (m³/d)

项目名称	蓬莱 002-X7 井	磨 005-U1 回注井（现有/富余）
产水量	0.45m ³ /d	/
回注量	/	282/18

2.3.2 磨 005-U1 回注井可依托性分析

a、回注井容纳能力分析

本工程在生产过程中产生的气田水最终在磨 005-U1 井回注，磨 005-U1 回注井已于 2017 年 9 月取得竣工环境保护验收批复，后投入运行，回注地层大安寨，地层深度约 1500m，预估储集空间分别为 75.4×10⁴m³ 和 110.0×10⁴m³，预计回注时间为 8~12 年，回注规模为 300m³/d，由于其刚投入运行剩余回注空间较大，且未发生回注管筒破裂渗漏事故，未出现其他环保投诉事件等，无显著的环境问题，能够满足本项目的气田水回注需求，回注措施可行。

根据回注井的资料，磨 005-U1 回注井地质条件好，固井质量合格。站内建设有注

水装置各一套，气田水在进入回注井站之前已经预处理，进站即可回注。

b、气田水输送保障性分析

本工程蓬莱 002-X7 井放空分液罐产生的少量气田罐车直接运至 147 井转水站预处理，然后管输至磨 005-U1 井回注。为保障在气田水的运输途中不发生泄漏及人为偷排现象，中石油西南油气田分公司有建立了专门的气田水运输保障的“五联单”制度（即出站单据、进站单据和回注量单据等）。同时，建设方还对拉运车辆加设了 GPS 监控设施，严格监控拉运车辆的运输路由。该制度在各地广泛使用，具有良好的可操作性和实用性，可确保回注水运输的安全性。

中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司川中油气矿委托中国石油集团川庆钻探工程有限公司重庆运输总公司进行气田水的拉运工作。合同规定由中国石油集团川庆钻探工程有限公司重庆运输总公司全权进行废水拉运作业，并对拉运过程负责。此外，本环评要求承运方不得再次委托其他单位或个人进行废水拉运工作。同时，建设单位必须严格要求运输作业，加强对司机的环境管理要求，加强对运输人员的培训教育，增强其安全环保意识；在拉运前应对罐车车体和罐体进行全面检查，特别是对罐体的密封性和车辆安全性检查。在行驶过程中司机应提高注意力，缓慢行驶，遵守不超载、不超速、行车安全第一的要求。严防发生交通事故，严禁运输途中发生偷排、漏排的情况。

本工程蓬莱 002-X7 井气田水采取气液混输方式输至遂 113 井，再输至遂 37，在遂 37 井分离后，气田水通过罐车运输至磨 147 井转水站预处理，蓬莱 002-X7 井放空分液罐产生的少量气田水采取罐车拉运方式拉运至磨 147 井转水站预处理，转水站出来的气田水又管输至磨 005-U1 井回注，因此，本工程气田水主要采用管道输送，输送距离约为 30km。气田水储罐产生的气田水转运频次为每月 1 次，放空分离产生的气田水转运频次为每年 1 次，目的地为磨 147 井转水站，位于重庆市潼南县花岩镇。从蓬莱 002-X7 井到磨 147 井转水站废水运输路线为：从蓬莱 002-X7 井站出发后，沿乡道行驶约 2km，进入遂八路，沿遂八路行驶约 11.6km，进入 S11 遂内高速、G93 成渝高速，行驶约 22.4km，进入 S205 省道，继续行驶 13.6km，最后沿着白马路行驶 5.1km，到达磨 147 井转水站，全程共 54.7km。气田水转运线路见附图 11。气田水转运全程除跨越小河、沟渠外，未跨越中型以上河流，总体而言气田水转运环境风险较低，在经过一般河流时，要求罐车司机限速行驶，以确保安全情况下方能通过，避免意外情况下罐体内废水进入附近水体发生二次污染。

c、回注水水质可行性分析

对于工程中产生的气田水在磨 147 井转水站进行预处理后管输至回注井回注。气田水预处理工艺见图 5-7 所示。

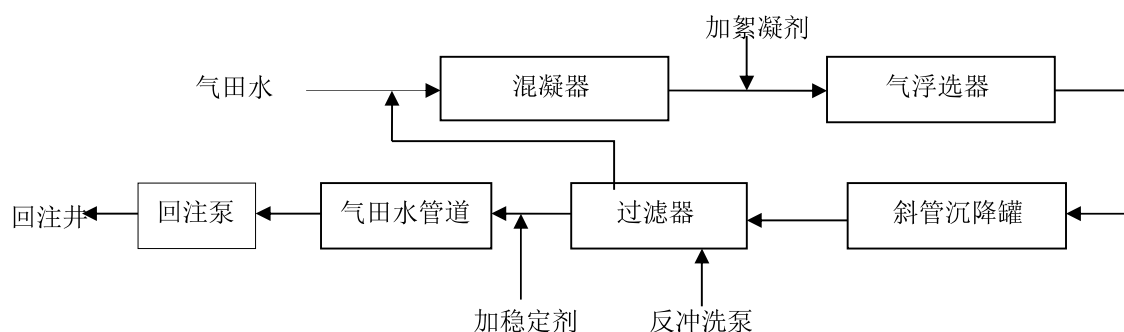


图 5-7 气田水预处理工艺

气田水回注执行的《气田水回注方法》（SY/T6596-2004）中的规定值，根据类比调查，经预处理后的气田水能够达到回注标准，根据磨 005-U1 验收监测结果，回注井周边居民水井水质满足《地下水质量标准》III类标准要求。

（5）防渗措施

为防止对区域地下水造成污染，蓬莱 002-X7 井方井处在进行钻井工程时便已完成防渗处理，可防止方井内的积水等下渗，本工程对站场工艺区、放空分液罐区域进行一般防渗处理，在该区域铺上一层水泥地坪，站内放空分液罐放置在水泥地坪上，这样有利于设备的检修。采取上述防渗措施后，确保不对周边地下水造成污染，因此项目防渗措施经济可行。

3 清洁生产分析

清洁生产是指不断采用改进设计、使用清洁能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用，从源头削减污染，提高资源利用率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。

3.1 生产工艺先进性

该项目在满足生产的条件下，整个生产过程是密闭式生产，优化了资源及能源消耗，减小了该项目废气、噪声、废水对周边环境的影响，降低了运行和维护成本，实现了清洁生产的工艺流程。

3.2 清洁的原料

天然气不含一氧化碳，也比空气轻，一旦泄漏，立即会向上扩散，不易积聚形成爆炸性气体，安全性较高。采用天然气作为能源，可减少煤和石油的用量，因而大大改善

环境污染问题；天然气作为一种清洁能源，能有效减少二氧化硫和粉尘排放量，减少二氧化碳和氮氧化合物的排放量，并有助于减少酸雨形成，舒缓地球温室效应，从根本上改善环境质量。

3.3 运输方式的清洁性

本项目天然气采用管道运输，与铁路、公路等运输方式相比，管道运输具有运输能耗低、运输周转损耗小、运输成本低、安全性高、环境污染小等方面的优势。不同的运输方式清洁生产综合指标比较见表 5-8。

表 5-8 不同运输方式清洁生产综合指标比较

指 标	运 输 方 式		
	管道	铁路	公路
运输成本	1	4.6	20.68
能耗	1	2.0	8.5
运输周期损耗率（%）	0.2~0.3	0.71	0.45
事故伤亡人数（人/t·km）	1	33	333
事故发生率	1	5.9	16.7

注：表中数值除运输周转损耗率外，均为其他运输方式与管道运输比值

由上表可以看出，采用管道运输天然气无论从运输成本、单位能耗、以及事故发生率来说都比其他方式更为符合清洁生产要求。

3.4 选用管材的清洁性和先进性

本项目集气管道选用优质、新型的无缝钢管，其密封性能好、体流动阻力小，并可最大程度的防止输送介质的跑、冒、滴、漏。

对管道进行外防腐涂层，防止管道腐蚀穿孔而造成气体泄露。目前常用于天然气输送管道的涂料有石油沥青、煤焦油瓷漆、聚乙烯、熔结环氧粉末，其中，性能最好的是聚乙烯，它品种多，用量大，具有良好的防水性能和强的机械性能。聚乙烯适用温度范围广，由于涂层较厚，不易发生损伤，可以得到均匀的涂层，本项目管道拟采用聚乙烯防腐涂料，提高管道安全性，从而降低事故发生的概率。

3.5 节能措施

- （1）采用密闭采气工艺，减少天然气放空损耗；
- （2）简化站内工艺流程，降低压力损失；
- （3）选用新型高效节能设备材料和密封性能好的阀门；
- （4）充分利用天然气的压力能输送天然气；
- （5）充分依托已建管线进行输气，节约了投资和减少了环境影响，优化了资源及

能源消耗。

3.6 污染物排放

废气：本项目营运期正常生产时无废气排放；废水：项目生活污水经收集后，作为农肥使用，气田水最终在磨 005-U1 井回注，不外排；固废：清管废渣定期运往周边生产井固化填埋，站场产生的生活垃圾集中收集后委送地方环卫部门处理。

3.7 产品的清洁性

项目产品主要为天然气，天然气为清洁能源，燃烧后污染物排放量少，其最大限度的利用地层中的可开采天然气，实现清洁能源的有效利用，符合清洁生产要求。

3.8 环境管理分析

川中油气矿具有健全的健康、安全与环保组织机构质量安全环保科，负责站场运行的作业区设有 HSE 办公室，制定出了健康、安全与环境作业指导书，并严格按照执行。同时经常性的向职工进行安全、健康、环保、节能方面的教育，节约用水用电用气，减少生产、生活中的能耗。按要求配置能源计量仪表，树立节能意识。在建筑设计中充分考虑节能的需要，使单位能耗指数达到现行国家和行业标准水平。项目主管单位的环境管理体系比较完善。

综上，天然气本身作为一个具有清洁特性的能源，本项目作为输送天然气的集输工程，在力求降低物耗、能耗的同时，改善了工作环境，符合清洁生产的要求及国家目前有关节能减排要求。

4 项目环保设施及投资估算

本工程总投资为 870 万元，环保投资 59 万元，占工程总投资的 6.78%，主要用于青苗赔偿、水土保持、环境风险防范等，其环保投资方向合理。环保设施及投资估算一览表见表 5-9，竣工验收一览表见表 5-10。

表 5-9 环保设施（措施）及投资估算一览表

项目	内容	投资（万元）	备注
废气治理	施工期扬尘防治措施：扬尘防护网、洒水降尘等	2	/
	放空系统	/	计入主体工程
废水治理	施工期生活污水依托周边农户收集用作农肥	/	依托
	施工废水沉淀池（5m ³ ），站场雨污排水系统	2	/
	站场按照分区防渗要求进行防渗处置	20	/
	临时值守站生活污水经化粪池收集后用作农肥	1	/
	气田水和放空分离液依托已建设施输送和回注	/	依托
噪声治理	选用低噪音设备、合理布局	/	计入主体工程
固废治理	施工期生活垃圾由当地环卫部门收运		
	施工挖土石方全部回填，无弃土渣排放		计入主体工程

	施工废渣部分由施工单位严格按照 HSE 管理模式进行集中收集后, 依托当地环卫部门有偿清运		1	/
	站场营运期生活垃圾由当地环卫部门收运		2	/
	检修、清管废渣运至周边生产井固化填埋		1	/
环境风险	风险管理措施	加强周边农户宣传工作	5	/
		加强员工安全教育工作		/
		编制应急预案		/
	天然气泄漏的相关措施	应急演练	15	/
		气体监测仪器		/
		截断装置		/
		放空系统		计入主体工程中
	站场防范措施	消防器材	/	计入主体工程中
		防爆、防静电装置		
		警示标志, 安全系统等		
	管道防范工作	采用符合要求的管材, 防腐等	/	计入主体工程中
		进行探伤作业, 设置标示桩		
其他	施工期生态保护措施和水土流失预防措施: 修建护坡、堡坎、排水沟、分层开挖等水保措施		5	/
	青苗及土地复垦赔偿		5	/
合计	/		59	/

表 5-10 竣工验收一览表

项目	验收项目及设施		验收指标
环境管理	环境影响评价		出具环境影响评价批复文件
	环境管理制度		环保机构健全, 环保资料和档案齐全, 建立健全风险应急预案
污染治理	废水	气田水混输至遂 37 井分离, 分离产生的气田水通过罐车运输至磨 147 井转水站预处理, 最后管输至磨 005-U1 井实现回注;	遂 37 井气田水收集装置和气田水输送装置通过验收, 且能够正常运行, 能够转运本工程产生的气田水
		放空分离液罐车转运至磨 147 井转水站预处理, 再管输至磨 005-U1 井实现回注;	
		临时值守人员生活污水化粪池收集用作农肥	生活污水用作农肥, 不外排
	噪声	低噪设备、优化工艺、合理布局	按要求制定了相应的噪声控制措施, 厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类标准; 敏感点噪声达到《声环境质量标准》中 2 类标准
	废气	放空系统	按要求建设放空系统, 在非正常情况下能及时放空
	固废	废药剂桶	废药剂桶为一般固废, 暂存站内, 由厂家统一回收利用, 暂存场要做好“防淋溶”、“防流失”、“防渗漏”措施
		生活垃圾交当地环卫部门处理	生活垃圾妥善收集, 交当地环卫部门处理
		检修废渣运至周边生产井固化填埋	合理处置

生态影响	管线沿线护坡、堡坎的建设，工程完工后的覆土、复耕、复植措施	护坡、堡坎等水土保持措施完整，项目管沟及其施工作业带全线做到复耕、复植，穿越林地不能复植的区域应采用种植草皮等方式恢复
风险防范	编制应急预案、配备消防器材、气体监测仪器、管道沿线设置警示牌、管道标识桩	按要求编制有应急预案、配备有消防器材、管道沿线设置有警示牌、管道标识桩等

项目主要污染物产生及预计排放情况 (表六)

内容 类型	排放源		污染物 名称	处理前		处理后	
				浓度	产生量	浓度	排放量
大气 污 染 物	施工期施工作业带		扬尘、焊烟、 机械设备废 气	/	少量	/	少量
	运营 期	放空废 气	NO _x	/	4.16kg/a	/	4.16kg/a
水 污 染 物	施工期生活污 水		COD、SS NH ₃ -N	/	少量	利用周边农户自家旱厕收 集用作农肥	
	施工期生产废 水		SS、石油类	/	少量	经沉淀处理后循环使用或 者用于喷洒场地控制扬尘	
	施工期试压废 水		SS	视作清净水排入小沟渠			
	运营期气田水		COD、氯化 物	气田水混输至遂 37 井分离，产生量约为 0.45m ³ /d，定期 罐车运输至磨 147 井转水站预处理，然后管输至磨 005-U1 井回注；放空分离液暂存于放空分液罐中，定期罐车运至 磨溪 147 井转水站预处理，然后管输至磨 005-U1 井回注			
	运营期生活污 水		COD、SS NH ₃ -N	由化粪池收集处理后作为农肥，不外排			
固 体 废 物	施工期焊接、 施工人员		废焊条、废 包装材料、 生活垃圾	废焊条和废包装材料收集后回收利用，生活垃圾经周边农 户已有设施收集后，依托当地环卫部门处置			
	运营期站场产生的废药剂桶		废药剂桶暂存站内，由厂家统一回收利用				
	运营期 临时值守人员生活垃圾		生活垃圾收集后交由当地环卫部门处理。				
	运营期检修废渣		检修废渣运至周边生产井固化填埋				
噪 声	施 工 期 电 焊 机、空压机等		选用低噪声的设备；合理安排噪声设备位置，使产噪设备布置在远离敏 感点；同时做好与受影响的居民的协调工作。通过采取这些措施后，噪 声影响会得到有效控制，影响也是可以接受的。				
	运营期设备、 气流噪声		选用先进、低噪音设备，埋地敷设等，正常运营期间站场场界噪声达标				
生态影响（不够时可附另页）							
拟建工程生态环境影响主要产生于管道敷设阶段，表现为管沟开挖而破坏地表植 被、土壤结构改变和土石方工程等产生的水土流失。从工程所在地植被分布现状看， 地表植被以旱地、其他林地为主，管道沿线主要为种植有玉米、水稻、蔬菜的耕地以 及经济林。本工程实施不破坏乔木，但会破坏涉及地表上的次生灌丛及草。在施工期 结束后，进行及时回填，并覆土，然后进行复耕复植，种植当地常见的根系不发达的 植物，最终使管道沿线破坏的植被恢复至原有水平。详细分析见下节“环境影响分析”。							

环境影响分析

(表七)

1 施工期环境影响分析

1.1 施工期大气环境影响分析

(1) 扬尘

本工程施工期产生扬尘的作业主要为站场施工和管沟开挖时产生的扬尘和开挖土方堆放时产生的扬尘。由于本项目工程量小，工期短，施工期间产生的扬尘量也很小。通过采取洒水降尘等措施后，本项目施工期产生的少量扬尘不会对周边环境造成长期不利影响。

(2) 施工焊接烟尘影响分析

由之前的工程分析可知，本工程产生的焊接烟尘废气量较小，且施工场地分散，废气污染源具有排放量小、间断分散的特点，因此，该类污染源对大气环境的影响较小。

(3) 施工机械尾气影响分析

施工期间，运输车辆和穿越施工作业中，由于使用柴油机等设备，将有少量的柴油燃烧废气产生，主要污染物有 NO_x 、CO 等。由于废气量较小，且施工现场均在野外，有利于废气的扩散，同时废气污染源具有间断和流动性，因此对局部地区周围环境影响较小。此外，施工机械排放燃烧烟气具有排放量小、间断性、短期性和流动性的特点，该类污染源对大气环境的影响较小。

综上所述，由于本工程工程量小、工期短，施工期间产生的废气量也很小。在采取了相应措施后，本工程施工期产生的少量废气不会对周边大气环境造成明显不利影响。

1.2 施工期声环境影响分析

经工程分析项目施工对噪声环境的影响中主要是由电焊机、发电机和运输车辆等造成。

本工程管沟主要采用人工开挖施工方式，焊接时使用电焊机及发电机，管线入沟、回填均采用人力施工作业，这些施工均为白天作业，并随施工位置变化移动；站场建设期间所涉及的产噪设备主要为发电机、电焊机及敲击噪声等，这些施工均为白天作业，且噪声影响是暂时的，站场建设完成后随之消失。

由于本工程施工期较短，施工机械使用较少，同时，项目施工噪声影响是暂时的，将随着施工期的结束而消失，在采取限制车辆行驶速度、合理安排作业时间、采用低噪声设备等措施后，项目施工不会对评价范围内声环境产生不利影响。

1.3 施工期地表水环境影响分析

本工程施工期间产生的废水一部分来自管线敷设及站场施工人员所产生的生活污水和站场施工废水；另一部分来自管道全线敷设完成后进行试压时产生的废水。

（1）施工人员生活污水影响分析

项目站场施工和管线施工过程中所聘人员主要为当地民众，且施工是分段分期进行，局部排放量很小；施工期所产生的生活污水均依托周边农户旱厕收集后，作为农肥使用。

（2）管线敷设及站场施工废水影响分析

本工程在新建站场施工作业过程中会产生少量施工废水，其中含有大量泥沙，悬浮物浓度较高，根据类比调查，这部分废水经沉淀除渣后可循环使用，不外排。

（3）管道试压废水影响分析

由于本项目管线试压时采用的介质为自来水，产生的试压废水主要含有泥沙、机械杂质等，不含有毒有害物质，即使试压时泄漏也不会对环境造成影响，试压废水视作清净水直接排入附近小沟渠，就近排放至周边小沟渠，对地表水环境影响较小。

因此，项目施工期产生的废水不会对当地地表水环境造成明显不利影响。

1.4 施工期地下水环境影响分析

本工程评价范围内地质条件简单，地形地貌以浅丘为主，地下水主要类型为第四系松散岩类孔隙水和风化带网状基岩裂隙水，水动力循环相对简单，主要接受大气降雨和地表水入渗补给，沿地势低洼和溪沟处通过井或泉排泄，地下水保护目标主要是当地分散居民浅井、机井开采地下水作为饮用水的水井，取水深度 5-10m。

由于本工程管线施工敷设开挖地表深度一般为 0.8m，最大开挖深度不超过 1.2m，主要以砂土、粘土和碎块石为主，不涉及地下水。因此，本工程施工期不会对区域地下水环境造成明显不利影响。

1.5 施工期固体废物影响分析

由于本项目站场施工和管线施工过程中所聘人员主要为当地民众，施工人员食宿均依托周边农户，所聘员工产生的生活垃圾经周边农户已有设施收集后交环卫部门处理，不会对周边环境造成影响。

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条和焊渣，施工过程中产生的废包装材料等，部分由施工单位回收利用，部分由施工单位严格按照 HSE 管理模式进行集中收集后，依托当地环卫部门有偿清运，按相关规定进行妥善处置。本项目所产生的挖方均用于填方作业，无弃方产生。

因此，项目施工期产生的固体废弃物妥善处置后，不会产生二次污染。

1.6 管道探伤对周边环境产生的影响

由于本工程管道探伤采用超声波探伤的方式进行，不会对周边环境造成影响，若建设方在后续工作中采取射线探伤的工艺，则需另行环评，不在本次评价范围内。

由此可见，本项目在探伤时对环境造成的影响很小。

1.7 施工期生态影响分析

（1）对土地利用的影响

a.永久性占地影响

本工程站场的建设需永久性占用土地，不涉及基本农田、天然林区和自然保护区，项目占地类型见表 1-8，工程永久占地改变了原有土地利用现状，土地利用功能也随之改变。不利影响主要来自于社会影响方面，农民赖以生存耕地、经济林不复存在，势必影响农民收入，而且这种影响将长期存在。本项目永久性占用的土地面积小，主要占用耕地、经济林，建设单位与当地政府按照相关规定认真落实有关占地手续及其补偿费用后，永久占地影响将降到最低。

b.临时占地影响

本工程临时性占地将在短期内改变土地利用性质，减小了耕地、林地的面积。工程结束后，临时占地（管道中心线两侧 5m 范围除外）恢复其原有土地利用方式，工程建设基本不改变工程的土地利用格局。工程施工结束后，临时占用土地采取以下恢复措施：农田和耕地可立即恢复生产，只影响一季的生产和土地利用方式；在管道两侧 5m 范围内不能种植深根植物，但可做耕地使用或用低灌及草本植物进行恢复；管道两侧 5m 范围内的经济林地可种植浅根系的经济作物或恢复为耕地。

综上所述，本工程的建设对区域内土地利用现状产生的影响很小。

（2）对土壤结构的影响

在管沟开挖区内，土体结构几乎完全被破坏，即使覆土回填后，土壤的容量、土体结构、土壤抗蚀指数等也会发生较大变化。管沟两侧 1~2m 的施工区域内，也会因施工人员践踏和土石方堆放等因素，改变土壤结构；在开挖地段施工人员的频繁践踏，土壤的紧实度增大，在施工结束，土石方回填和地表土壤恢复的过程中，回填进入管沟的土壤又过于松散，土壤的紧实度减小。土壤的紧实度不适，都会影响对土壤的利用，进而影响农作物的生产；另外在开挖过程中，还会使土壤内的养分出现一定程度的流失。

本工程管线工程无弃方产生，且挖填方量相对较小，对管道沿线的土壤影响范围较

小，施工人员对管道沿线土壤的影响也是非常有限的，只要在施工时采取严格的管理措施，在施工时严格将所挖土壤分层堆放，在回填时分层回填，表土待施工完毕后用于复耕、复垦的表层土。可尽量将对土壤结构的破坏减少到最小程度。随着施工期的结束，本项目施工期间对土壤的影响会逐渐消失。

（3）对植被和耕地的影响

在管线施工过程中，施工作业带内植被和耕地作物将受到不同程度的影响和破坏，具体情况见表 7-1。

表 7-1 管线施工对植被和耕地的影响

影响区域		影响程度	持续时间	可否恢复	影响原因
开挖区 (管沟中心两侧 1m)	植被	完全破坏	1~3 年	部分可	管沟开挖、土壤结构改变、土石方堆放
	耕地	完全破坏	1 季	可	
施工区 (管沟两侧 1~2m)	植被	严重破坏	1~3 年	部分可	管材堆放，施工人员践踏
	耕地	严重破坏	1 季	可	

由上表可以看出，管线施工期对植被的影响主要集中在管沟中心两侧各 1m 的开挖区范围内，植被和耕地由于管沟的开挖造成植被的严重破坏和耕地土体结构的严重破坏，影响的时间主要是在施工期，直接影响持续时间大多在 1~2 个月以内；在管线两侧 1~2m 的范围内，植被和耕地由于施工人员的活动也将受到一定的影响。堆管场占地时间约 30d，使用完后立即对其临时占地进行恢复。

随着项目施工完毕后植被的复植和耕地作物的复耕，这些影响会逐步减弱消失，只要合理的选择施工时间，不在农作物种植和生长季节进行管道施工，对植被和耕地的影响是非常有限的。

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》中华人民共和国主席令（第三十号）文件中第三十条中的规定，在管道线路中心线两侧各五米地域范围内不可种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物。鉴于这些作物在施工结束后不能恢复，将对经济作物所有方会造成永久影响，环评要求建设单位应根据管线沿线农作物的具体毁坏棵树同作物所有方遵照《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的相关规定进行赔偿，妥善与所有方进行协商解决，避免因管道施工发生扰民现象。

按管线保护要求，在管线两侧 5m 的范围内不得种植深根系植物，本工程采取恢复浅根系植物，被破坏的植被区及时恢复栽种适宜当地生长的灌木或草本植物，在以后的巡线中注意对原始破坏植被的补种。

总体而言，本项目在施工期间对生态环境的影响表现在站场永久占地改变了土地利用类型，开挖管沟占地区域的植被受到一定的破坏，随着施工完毕后植被的复植，这些影响会逐步减弱消失。

（4）对珍稀、濒危野生动植物及文物古迹的影响

项目管道的敷设线路沿线无国家重点保护野生动植物和文物古迹等，故本项目的实施不会对珍稀、濒危野生动植物及文物古迹造成影响。

（5）对野生植物的影响

项目所在区域受农业活动影响，原生森林植被已被人工柏树取代，群落组成结构较简单，植物物种多样性较低。评价范围现存林分为人工林或半人工林，其中以柏木人工林为主，呈块状、条状广发分布在评价区域山顶或坡度较大的坡中部。评价区域受人为干扰强烈，未发现国家级重点保护野生植物等珍稀濒危植物。

施工期对植物及其生境的影响活动主要体现在管道部分，管道作业带临时占地将直接破坏、占压原有的地表植物，使原来就较为单一的植物类群结构将进一步简化。施工最大的影响就是一些物种个体数量减少，但不会危及受损物种在本地的优势分布。

随工程的进展，这种状况也是不断变化的，在工程竣工完成之后，通过生态补偿、生态绿化等措施的逐步实施，加之该区域夏季气温高，降雨量多，植物生长速度快、恢复能力较强，工程施工损毁的植物及生境，通过次生演替和生态补偿都将逐步得到恢复。

项目的建设，肯定会对评价范围内的植物区系带来一定程度的影响，但是，植物区系的组成和特点、特征、属性主要受所在区域植被类型、环境因素影响和控制，局地变化不会导致区域植物区系的组成成分和结构关系发生实质性的改变。

总的来说，项目评价区的工程建设对植物区系的影响表现为：

- 1) 在植物区系的组成结构方面，未有明显影响；
- 2) 由于植物区系成分性质与评价区所在大尺度生态背景密切相关，未见植物区系成分发生变化，不会发生某种植物区系成分的丧失或者消亡。

（6）对野生动物的影响

由于人为干扰，管道沿线景观已经严重破碎化，农田景观占主体地位，沿线植被以人工栽培为主，自然植被为残存的次生林斑块，适合珍稀、濒危野生动物生存的生境完全丧失。

采用现场勘察、资料搜集和公众咨询法调查评价区域的野生动物物种组成。评价区域分布的动物为野兔、鼠类、雀类等广布型小型兽类和鸟类及常见的爬行类、两栖类。

评价范围内未发现国家、四川省重点保护野生动物及适合这些野生动物生存的生境。

施工期地表开挖，破坏植被，直接受影响的动物包括生活地下巢穴的啮齿类、爬行类动物和生存在林间的鸟类。管道属于线性工程，开挖的地表和破坏的植被在评价区域占很小比例，与植物不同，动物易于躲避干扰，重新寻找附近的相同生境定居。局部生境丧失不会导致依赖这些生境生存的动物物种数量下降。

因此，施工期间对管线沿线常见动物产生不利影响，但不会涉及珍稀、濒危的野生动物。由于占地属于临时占地，野生动物只在施工期受到干扰。随着施工结束，采取恢复地表、生态补偿措施后，影响将逐渐消失。

（7）水生生态的影响分析

本工程穿越小河沟 10 处，总穿越长度 61.4m，河流穿越段河床平均宽度为 6m，平均流量为 2.1 m³/s，水域功能为养殖和灌溉。小沟渠水生动物以鲤科为主，优势种类少，如鲤鱼、鲫鱼、草鱼、虾、蟹、蚌等等。少量浮游生物、水藻及底栖水生生物，无珍贵鱼类资源分布，亦无鱼类的产卵场、索饵场、越冬场等分布，无珍稀水生生物分布。

本工程穿越沟渠段施工选择在枯水期进行，施工方式采用围堰断水方式开挖管沟，管道应埋在稳定层下 0.5m（管顶距稳定层表面），回填砂或素土后，再浇筑混凝土，用原土回填，恢复原貌，并按设计要求及时完成护岸、护坡砌筑工程。因此，本项目施工期对水生生态的影响表现如下：

1）鱼类

管沟的开挖噪声对鱼类有驱离作用，可能导致工程建设期间邻近水域鱼类资源量减少。由于施工噪声对鱼类不形成致死作用，只是将鱼类驱离该水域，从评价区域范围来看，工程直接影响并不会导致评价区资源量显著减少。

2）浮游动植物和底栖生物

拟建管线水下施工时间较短，只要严格执行禁止排污的环保制度，对浮游生物影响轻微，并且管道占用的水域和河床基础很小，影响较小。

管沟的施工将完全清除该处的河床基质，即在施工期间，该工程施工场地范围内所有底栖生物将全部损失。但这一面积相对整个河段而言，只是很少一部分，影响不大。

因此，本项目施工期仅占用少量水域面积，且为临时占用，可能导致部分鱼类回避，对其他水生生物的种类组成和数量影响并不显著，而因项目的建设不会导致水生生物多样性的变化，不会造成鱼类栖息环境的剧烈变化。

（8）水土流失

1) 管道建设工程可能造成水土流失分析

由于管道工程的建设造成的水土流失一般为带状范围,其影响宽度因各地的地形地貌、土质岩性、地表植被情况不同而不同。

①开挖管沟时,开挖区内土体结构遭到破坏,地表植被基本消失,开挖出的土石方为水蚀创造了条件。在雨季施工过程中对水土流失的影响较大。

②在施工作业区内,由于施工人员的践踏,地表植被及土壤结构将受到破坏,造成地表裸露,会降低土壤的水土保持功能,加剧水土流失。

③施工作业带内在新植被未形成前有一定影响。

④管道走向纵向通过山坡时的影响范围小于平行或斜穿通过山坡的影响,且与管沟在雨季暴露的时间有关。

⑤工程中临时占用土地,使植被受到破坏,土壤裸露,易被雨水冲刷,发生水土流失。

⑥由于管道敷设完毕后的回填土土质疏松,土壤抗蚀能力低,易被暴雨冲走,形成水土流失。

2) 水土流失防治措施

①设计和施工措施

a) 在可能条件下,管道尽量多走水田、缓坡,少平行切割陡坡脚和破坏天然植被,必要时局部走向位置服从垂直上下高、长陡坡。

b) 调节施工安排,水土流失量大的高陡坡区段宜安排在当地少雨季节施工。

c) 雨季施工尽量减少已开挖管沟暴露时间,及时开挖、及时组装焊接和回填,回填土应夯实。

d) 管道沿等高线垂直铺设时,经过坡耕地时,坡度小于 25°采用坡改梯防护,坡度大于 25°时,采用退耕还林进行植被防护。管道平行等高线开挖,应在堆土一侧修建挡土墙。

e) 施工便道的开挖面、基面和路面两侧,采用干砌块石和排水沟进行防护。

②水土保持工程措施

a) 根据管线和地形关系设计不同形式的护坡、平行堡坎或垂直堡坎,平行堡坎顶面应高于原始坡面。

b) 在汇水面较大或较陡的区段,修筑截水沟或分水沟,以减小暴雨的冲刷力和水量。尽量恢复原始地形地貌,疏通原有水沟渠道。

c) 管道的直接影响区应恢复原地貌，以满足管道保护和防火的要求。

③表土堆存保护措施

a) 管沟开挖采取边开挖边填埋的方式，表土堆存周期短，用彩条布对表进行遮挡。

b) 一般地段开挖时，为有效保护耕作层，一般采取分层开挖，分层堆放，分层回填的原则。管沟开挖过程中，地表扰动剧烈，流失强度可能达到剧烈侵蚀以上，特别是如果遇到雨季，水土流失将十分严重。在斜坡和沟槽地段应采用石料或编织袋装土砌筑挡土墙（护坡），避免出现水土流失同时加固作业便道。

(9) 生态环境影响分析结论

工程对生态环境的影响主要表现在对局部植被、林地以及土壤环境等的影响。评价表明，对生态环境的影响均是局部的、短期的，均为可逆影响，工程建设不会影响生物的多样性，也不会破坏整个生态系统的结构和稳定性，工程涉及的生态系统结构和功能不会受到影响，在干扰之后可以较好地恢复，不会导致明显的生态环境问题。

2 营运期环境影响分析：

2.1 大气环境影响分析

(1) 正常工况

本项目正常生产时，天然气处于完全密闭系统内，输气管道在正常生产时无废气产生和排放。

(2) 非正常工况

非正常工况，在事故或检修放空期间会产生放空废气，本工程天然气不含硫，少量的天然气通过放空管不点火排放，但由于事故及检修频率低，每次外排天然气少，通过放空区放空管高空排放，且蓬莱 002-X7 井和蓬莱 002-4-X1 井站放空区均位于地势开阔的空旷地带，大气扩散条件良好，故放空废气不会对周边大气环境造成明显不利影响。

为进一步减缓项目对周边大气环境造成的影响，评价建议采取以下减缓措施：

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

②优选井口地面安全截断系统；在站场、管线发生泄漏时立即截断，减少天然气的放空量，同时也减少了事故发生概率。

③管道两侧各 5m 范围内禁止种植深根植物，安排专人负责管线巡检。

④积极与地方政府沟通，作好沿线农户的宣传、教育及应急预案落实工作。制定完善的应急预案，尤其要加强农户自我救护、应急防范、逃生路线的预案。

综上所述，本项目运营期间产生的废气对周围大气环境影响较小。

2.2 地表水环境影响分析

项目运营期产生的废水主要为蓬莱 002-X7 井产生的气田水，检修事故状态下进行天然气放空时产生于放空分离器中的分离液，蓬莱 002-X7 井站临时值守人员产生的生活污水。

事故、检修时放空分液罐产生的少量气田水，暂存于放空分液罐中，定期罐车运至磨溪 147 井转水站预处理，然后管输至 005-U1 井回注。

蓬莱 002-X7 井站所产气田水，通过新建管线气液混输至遂 37 井站，利用遂 37 井站已建的气液分离器进行气液分离，然后通过罐车运输至磨 147 井转水站预处理，最后管输至磨 005-U1 井回注，不外排。

投产初期蓬莱 002-X7 井站临时值守人员产生的少量生活污水，通过化粪池收集后作为农肥，不外排。

因此，本工程正常运行时无废水外排，不会对当地地表水环境造成影响。

2.3 地下水环境影响分析

本工程采用无缝钢管，管线一般地段采用三层 PE 普通级外防腐，穿越地段采用三层 PE 加强级外防腐。蓬莱 002-X7 井天然气通过拟建集气管道混输至遂 37 井站进行气液分离，分离产生的气田水存储在已建气田水罐中，最后管道输送至回注井回注，废水不外排。前期临时值守人员产生的生活污水通过化粪池收集后用作农肥。废水均得到合理处置，未排入地下，不会对地下水造成明显影响。

本工程对井口防渗区进行重点防渗处理，防渗层的厚度不小于 150mm，防渗系数要求不低于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ；对工艺区、放空分离器区域进行一般防渗处理，防渗层的厚度不小于 100mm，防渗系数要求不低于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。采取上述防渗措施后，确保不对周边地下水造成污染。在接下来的集输过程中，仍应加强各项措施落实情况的监督和管理，防止造成地下水水质污染。

因此，本项目运营期间不会对区域地下水环境造成影响。

2.4 声环境影响分析

本工程管道采用埋地敷设方式，在正常运行过程中管道不会产生噪声污染；蓬莱 002-X7 井站站场噪声主要来源于气液分离装置以及检修时所产生的噪声。在不考虑空气吸收、声波反射，而只考虑声能随距离衰减的情况下，预测厂界及敏感点噪声达标情况，见表 7-2 和表 7-3，其噪声衰减公式如下：

$$L_m = L_0 - 20 \log r/r_0$$

式中：L_m—距离声源为 r 米处预测受声点噪声预测值[dB(A)]；

L₀—距离声源为 r₀ 米处声源的总声级值[dB(A)]；

r—预测受声点距离声源的预测距离（m）。

表 7-2 蓬莱 002-X7 井站厂界噪声预测结果

预测点位	预测值		评价标准		是否达标
	昼间	夜间	昼间	夜间	
东厂界	48	48	60	50	是
南厂界	49.9	49.9	60	50	是
西厂界	39.1	39.1	60	50	是
北厂界	49.9	49.9	60	50	是

表 7-3 蓬莱 002-X7 井站最近敏感点预测结果

预测点位	现状值[dB (A)]		贡献值[dB (A)]		预测值[dB (A)]	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
东南面130m处居民	46	41	25.7	25.7	46	41.1

由表 7-2 和表 7-3 可知，营运期蓬莱 002-X7 井站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；最近敏感点噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。由此可见，营运期项目不会对声学环境造成污染影响，不会对最近农户产生扰民影响。

本工程仅对蓬莱 002-4-X1 井站出站阀组进行改造，增加设备包括手动球阀和安全阀，不涉及调压工序，因此，本工程的建设对蓬莱 002-4-X1 井站现有噪声叠加影响较小，不会使井站厂界噪声超标。

检修或事故放空时，放空管的气流声约 90dB（A），检修或事故放空次数少，1 年 1~2 次，属于偶发噪声，不属于正常工况下的噪声。本工程在蓬莱 002-4-X1 井站放空依托已建工程，因此本次评价主要分析蓬莱 002-X7 井站检修或事故放空噪声影响，对放空噪声随距离的衰减进行了预测。项目事故放空噪声随距离衰减的预测结果见表 7-4。

表 7-4 项目放空噪声随距离衰减的预测结果 单位：dB(A)

距离		50m	60m	70m	80m	90m	100m	120m	130m	140m	150m
贡献值		56.0	54.4	53.1	51.9	50.9	50.0	48.4	47.7	47.0	46.5
背景值	昼间	47									
	夜间	45									
叠加值	昼间	56.3	54.7	53.6	52.5	51.7	50.9	49.7	49.2	48.7	48.4
	夜间	56.1	54.5	53.2	52.1	51.1	50.3	48.8	48.1	47.5	47.0

由上表可知，放空噪声昼间在放空管 50m 范围内即可达标，夜间在 100m 外才能达

标，本工程放空管周边 110m 范围内无人居住。且由于检修或事故放空是偶然发生的，频次很低，且持续时间很短，一般不超过十分钟；一旦放空结束，噪声对环境的影响立即消失，蓬莱 002-4-X1 井站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

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

2.5 固体废物

本工程运营期产生的固废主要是站场产生的废药剂桶、站场检修产生的废渣和生活垃圾。

废药剂桶为一般固废，暂存站内，由厂家统一回收利用，暂存场要做好“防淋溶”、“防流失”、“防渗漏”措施；检修废渣运至周边生产井固化填埋；生活垃圾收集后交由当地环卫部门处理。本工程运营期间的固体废弃物处置妥当，不会对周边环境造成明显不利影响。

2.6 生态环境影响

运营期生态环境影响是施工期影响的一种延续，主要表现为植被恢复期的影响。从管道施工完毕复耕到农作物的长成其时间长短不一，植被恢复的速度从一季到数年不等，直至土壤结构恢复到施工前的水平。这是一个生态环境逐步恢复的过程，生态环境将从脆弱走向稳定。因此，恢复初期脆弱的生态环境就是运营期的重要任务，该工作一般采用经济补偿的方式付给受损失方，按照施工前是其何种植物尽快恢复。

工程建成后，随着地表植被、土壤结构逐渐恢复，水土流失将得到控制。三个月以后，耕地的生产能力得到恢复，山区、陡坡的保护措施建成使用，使水土流失的范围和程度相应减小。三年以后，非农业区地表植被恢复，将使水土流失降至小于工程建设前的水平。因此运营期除偶尔的管道维修外，基本不会造成水土流失。

3 环境风险影响分析

本工程为天然气集输工程，通常情况下，天然气处于密闭状态，无天然气泄漏的情况；但事故状态时输送的天然气由于管道局部腐蚀造成天然气泄漏和第三方原因造成管道破坏引起燃烧、爆炸的事故概率较大，由此该事故对环境产生的影响最大（主要表现为破坏植被、破坏生态、危害环境）。由于工程在选线上避开了人口密集区和不良地质区，在管线两端设置截断阀系统，站场设置有放空系统，一旦发生事故可以马上采取措

施，将其对环境的影响控制在最小程度。

3.1 评价等级

项目站场内工艺设备管道和输送天然气的成分以甲烷等烃类物质为主，不含硫化氢。蓬莱 002-X7 井定产 $3 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，站场工艺设备天然气在发生事故后可通过井口高压截断阀控制。集气管道长 4.74km，管径（DN80），输气压力 9.9MPa，天然气在线量约 1.58t，小于临界量 50t。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009），本工程管道中的天然气在线量与《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）标准临界量比值之和小于 1，可不作为重大危险源，因此确定本工程输送管道为非重大危险源，环境风险评价等级确定为二级。

本工程是管道输送天然气，营运期间环境风险主要表现为天然气在输送过程中的突发性逸漏，并引起火灾、爆炸事故，一旦出现此类事故，将在较短时间内造成一定面积的破坏，对当地环境造成一定危害。根据《建设项目环境风险评价导则》确定本项目的风险评价等级为二级，评价范围为站场周边 3km 范围，集气管道两侧 3km 范围。

3.2 风险识别

3.2.1 物质危险性识别

本工程涉及的危险物质主要是输送的天然气所含的甲烷。

天然气是一种易燃易爆混合性气体，其主要成分为甲烷，与空气混合能形成爆炸性混合物，天然气本身具有闪点低、易扩散、受热后迅速汽化，强热时剧烈汽化而喷发远射、燃烧值大、燃烧温度高、爆炸范围较宽且爆炸下限低等特点。主要物质甲烷的物理化学特性如表 7-5。

表 7-5 甲烷物质特性表

项目	内容			
理化特性	中文名	甲烷	英文名	methane; Marsh gas
	分子式	CH ₄	危险货物: UN 编号	21007: 1971
	沸点	-161.5°C	临界温度	-82.6°C
	相对密度（水=1）	0.42(-164°C)	相对密度（空气=1）	0.55
	外观性状	无色无臭气体		
	溶解性	微溶于水，溶于醇、乙醚		
危险性参数	闪点	-188°C	爆炸上限	15%(V/V)
	引燃温度	538°C	爆炸下限	5.3%(V/V)
	危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。		

	燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳。	
灭火	灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉	
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断，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。	
毒性及健康危害	毒性	属微毒类。小鼠吸入 42%浓度×60 分钟，麻醉作用；兔吸入 42%浓度×60 分钟，麻醉作用。	
	健康危害	允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。有单纯性窒息作用，在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到 25～30%出现头昏、呼吸加速、运动失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。	
	短期影响	皮肤接触	皮肤接触液化本品，可致冻伤。
		吸入	大量吸入蒸气可引起麻痹症状、兴奋、酒醉样，步态不稳并有恶心、呕吐等。吸入高浓度蒸气后，很快出现昏迷。少量吸入，则引起吸入性肺炎，出现剧烈咳嗽与胸痛。
应急处理处置方法	泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。	
	皮肤接触冻伤	就医治疗	
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。	

3.2.2 营运期潜在危险因素识别

(1) 事故类型识别

1) 集气管道、站场设备、工艺管道破裂、爆管

在该项目运行期间，可能发生的重大危害事故为集气管道、站场工艺管道及压力设备破裂、爆管引起天然气泄漏。天然气泄漏可能引发的环境危害分为：

- ①天然气爆炸冲击波
- ②天然气燃烧热辐射
- ③天然气扩散中毒

2) 气田水罐车事故

在气田水罐车输送中出现车祸，气田水泄漏到环境可能影响地表水和破坏植被、土壤。

(2) 事故原因分析

根据天然气开采相关资料统计分析，诱发集气管道、工艺管道和压力设备出现事故的因素有如下几个方面：

①外部干扰

因地震、滑坡、泥石流、洪水以及人为破坏造成的事故在站场工艺管道、设备事故。该项目所在地的地质情况决定该项目受地震、滑坡、泥石流、洪水影响的机率很小。

在管道和站场附近进行工程活动，易改变站场附近区域的土壤结构，引起管道涂层退化、漏气，以及管道破裂；管道穿越公路，可能会因超重车辆挤压影响，导致管道破裂；在站场附近非法施工（取土、填方等土建行为），也可能引起工艺管道破裂。

但外部干扰的各种活动可通过强化管理避免，因此外部干扰导致管道破裂的事故不常见。

②腐蚀

管道腐蚀是管道常见的破坏因素，腐蚀分为内腐蚀和外腐蚀。天然气管道的内腐蚀主要有电化学失重腐蚀、应力腐蚀和氢脆诱发裂纹。

埋地管道一般采用三层聚乙烯防腐层和阴极保护相结合的防护技术。造成管道外腐蚀的主要因素为土壤腐蚀和深根植被或施工破坏管道外防腐材料。土壤电阻率越低,对管道的腐蚀性就越强。土壤腐蚀对输气管道的破坏表现为对防护层的破坏引起防护层失效，防护层失效是难以预料的，若不能及时修复，将给管道运行造成极大的威胁。阴极保护层的电极剥离危害尤其严重。

③管材及施工缺陷

一般情况下，因管道母材原因引发事故的很少，管道破裂多出现在管道对接焊缝及其热影响区范围内。施工缺陷主要表现在对接焊缝的问题。

天然气中 CO_2 等酸性气体与管道内壁表面反应生成粉末。输气工程中高压天然气气流夹杂这些杂质冲刷管壁，会造成管道磨损，尤其在弯管处。

④操作不当

大量游离水进入站场工艺管道和设备，可能形成大量的天然气水合物附在工艺管道和设备的内壁上，使管径和设备相对变厚，减少了输气半径，增加管道的截面负荷，局部管段形成憋压，天然气中 CO_2 等酸性气体遇水形成弱酸物质，会加速管道、设备腐蚀，引起管道、设备破裂。

管道、设备维修时有空气进入，则天然气与空气在管道中混合会发生爆炸。管道和设备长时间负荷发生变化会引起疲劳现象，使管道产生裂纹或破裂。

3.3 源项分析

3.3.1 最大可信事故

最大可信事故所造成的危害在所有预测的事故中最严重,并且发生该事故的概率不为零。根据天然气开采行业的事故危害经验和该项目的自身特点,在上述风险识别、分析和统计分析的基础上,本项目的最大可信事故见表 7-6。

表 7-6 最大可信事故表

危险因子	最大可信事故
CH ₄	管道输送过程中的设备故障、操作不当,参数控制不当导致管线泄漏
CH ₄	火源控制不当导致火灾事件、引起泄漏爆炸事故

3.3.2 最大可信事故概率及事故树分析

(1) 事故概率分析

根据文献报道(向启贵,熊军等《天然气输气管道环境风险评价》),西南油气田分公司所在地四川省和重庆市是我国天然气主要生产基地,输气管道遍布川渝各地。下表 7-7 对四川省和重庆市的 14 条输气干线(管线总长 1513 km,管径从Φ325 mm 至Φ720 mm 不等)在 1981~1998 年间的事故进行了统计,纳入统计的天然气事故是指由于各种原因导致管道破损,造成天然气泄漏并影响正常输气的意外事故。

表 7-7 川、渝干线事故调查统计(1981-1998 年)

事故原因	事故次数(次)			百分比(%)
	81~90 年	91~98 年	小计	
局部腐蚀	37	14	51	54.8
施工缺陷及材料失效	19	11	30	32.3
外部破坏	2	5	7	7.5
不良环境影响	2	1	3	3.2
其它因素	2	0	2	2.2
合计	62	31	93	100

由上表可见,在川渝地区输气管道中,1981~1998 年间共发生管道事故 93 次(管道总的事故率为 3.41×10^{-3} 次/km·a),其中因腐蚀引起的管道事故均居各类事故之首,其次是施工缺陷及材料失效,这两项占输气管道事故的 87%。

(2) 事故树分析

事故树见图 7-1。

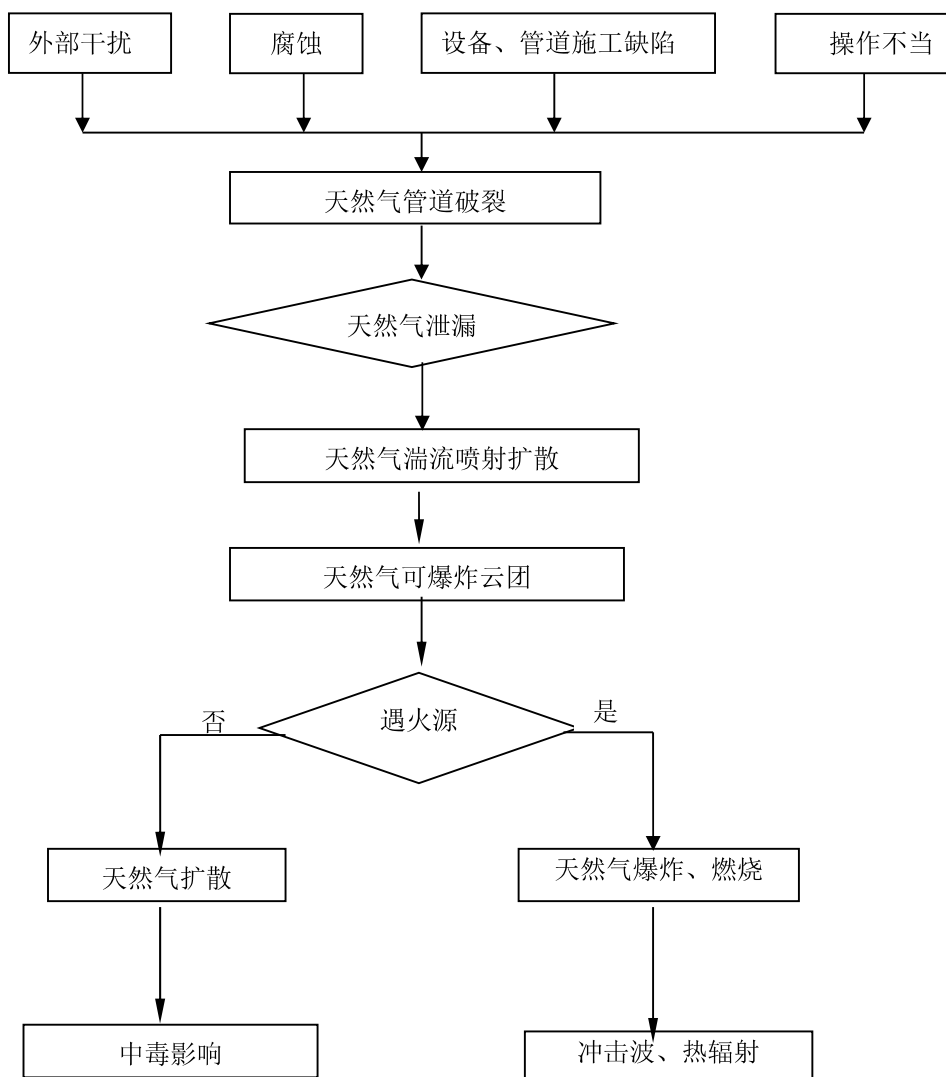


图 7-1 管道破裂事故树

3.4 环境风险分析

本项目可能引起的事故为站场设备、工艺管道破裂引起的天然气泄漏中毒及泄漏的天然气形成的可爆炸云团。

3.4.1 天然气泄漏影响分析

(1) 管道泄漏源强分析

集气管道输送的天然气中不含硫，集气管道长 4.74km。发生事故状况时，天然气泄漏速率根据《建设项目环境风险评价导则》（HJ/T169—2004）推荐公式：

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

式中：Q_G——气体泄漏速度，kg/s；

P——容器压力，Pa；拟建工程取 8.5MPa

k——气体的绝热指数（热容比）；

C_d——气体泄漏参数；裂口为圆形时取 1.00，三角形取 0.95，长方形取 0.90；

A——裂口面积，m²；

M——分子量；

R——气体常数，J/（mol·k）；本工程取 8.314；

T_G——气体温度，K；本工程取 298K；

Y——流出系数，对于天然气临界流 Y=1.0

根据川渝地区天然气输送管道发生穿孔泄漏的统计情况，出现腐蚀穿孔的地方多是圆形孔，故 C_d 取 1.00；根据已有的腐蚀穿孔泄漏事故情况统计，腐蚀穿孔多在 1~5mm 之间，更大的腐蚀穿孔泄漏发生概率极低，发生概率在 10⁻⁵ 左右，小于石油天然气行业可接受水平数量级，故本评价着重对小孔径泄漏事故进行预测分析。天然气属于多原子气体，故 k 取 4/3；计算天然气泄漏量，计算结果见表 7-8。

表 7-8 天然气泄漏量估计

序号	裂口尺寸（mm）	裂口面积（m ² ）	天然气泄漏速率
			CH ₄ （kg/s）
1	Ø2mm	3.14×10 ⁻⁶	0.054
2	Ø3mm	7.07×10 ⁻⁶	0.122
3	Ø5mm	1.96×10 ⁻⁵	0.338
4	Ø10mm	7.85×10 ⁻⁵	1.352

（2）泄漏甲烷对环境的影响分析

根据《建设项目环境风险评价导则》（HJ/T169—2004）推荐的多烟团模式进行预测：

$$c(x, y, z) = \frac{2Q}{(2\pi)^{3/2} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp\left[-\frac{(x-x_0)^2}{2\sigma_x^2}\right] \exp\left[-\frac{(y-y_0)^2}{2\sigma_y^2}\right] \exp\left[-\frac{z_0^2}{2\sigma_z^2}\right]$$

式中：c(x, y, z)——下风向地面（x, y）坐标处的空气中污染物浓度，mg/m³

x₀, y₀, z₀——烟团中心坐标

Q——事故期间烟团的排放量

$\sigma_x \sigma_y \sigma_z$ ——为 x, y, z 方向的扩散系数, m

在 293K、101325Pa（即工程状况）下扩散，本次模拟扩散时间取 10min，裂口尺寸 10mm，则泄漏的甲烷量经计算结果见表 7-9。

表 7-9 10min 甲烷泄漏量表

甲烷泄漏	甲烷泄漏量
1.352kg/s	811.2kg

对事故天然气扩散情况进行预测，取不利情况和代表性风速和大气稳定条件进行计算，结果见下表：

表 7-10 10mm 裂口泄露后甲烷浓度预测结果（风速：1.5m/s，大气稳定度：F）

预测时刻(min)	最大落地浓度 (mg/m ³)	出现距离 (m)
1	0.000	80
2	0.145	134
3	4.162	190
4	14.964	246
5	26.555	301
6	34.862	355
7	39.407	408
8	40.617	466
9	39.279	529
10	36.513	594
11	33.165	660
12	29.732	726
13	26.473	792
14	23.499	858
15	20.847	924
16	18.511	990
17	16.575	1057
18	14.909	1123
19	13.457	1189
20	12.188	1255
21	11.074	1321
22	10.094	1388
23	9.228	1454
24	8.460	1520
25	7.778	1586
26	7.169	1653
27	6.624	1719
28	6.134	1785
29	5.694	1851
30	5.296	1917

根据以上模拟计算结果，本工程中管道泄漏甲烷扩散在最不利气象条件下的最大落地浓度为 40.617mg/m³，出现距离为下风向 466m 处。因此本工程在管道泄漏的事故

状态下发生的甲烷扩散的最大落地浓度属于可接受范围。

为保证井站及管线周围居民的安全，若出现甲烷泄漏事故时，周围的居民应该在避开管道的前提下，根据建设方设置的指引牌等设施的引导向主导风的上风向等高地处逃生，或根据当时的风向逆风逃生。此外，应将受到甲烷影响的居民纳入应急预案中，出现事故立即撤离最大影响范围内的居民，保证其生命健康安全不受影响。

由于本工程站场为无人值守站，在今后的运营过程中，建设方必须保证站场气体泄漏检测设备、设施运行正常和管线各标示装置、标示设施的完整；对周边群众，可能涉及管线的施工单位、施工人员做好宣传教育工作；加强巡检工作，编制应急预案并按照预案内容进行定期演练，定期采用试压等方式检验管线的封闭性；同时还必须安居区人民政府、规划部门、环保部门等做好协调工作，避免将来在撤离范围内规划建设有人居住的建构筑物。

3.4.2 气田水罐车输送事故环境影响分析

本工程放空分离产生的气田水需要罐车转运，每年转运频次为1次，目的地为磨147井转水站，位于重庆市潼南县花岩镇。从蓬莱002-X7井到磨147井转水站废水运输路线为：从蓬莱002-X7井站出发后，沿乡道行驶约2km，进入遂八路，沿遂八路行驶约11.6km，进入S11遂内高速、G93成渝高速，行驶约22.4km，进入S205省道，继续行驶13.6km，最后沿着白马路行驶5.1km，到达磨147井转水站，全程共54.7km。气田水转运线路见附图11。

本工程在进行气田水转运过程中，执行《西南油气田公司气田水回注系统管理办法》中相关要求，可将风险控制在可接受范围。

《西南油气田公司气田水回注系统管理办法》中转运规定如下：

①气田水（钻井废水）车辆运输应制定车辆运输方案，并明确运载行车路线，不得舍近求远，增大运输成本。

②气田水（钻井废水）承运单位为非西南油气田分公司所属单位，承运方需具备西南油气田分公司HSE准入资格和相应的运输服务准入资格。同时各（油）气矿和承运方应在气田水承运前，签订气田水车辆运输合同和HSE合同，明确双方的职责和义务。

③气田水（钻井废水）承运单位在开展运输工作之前，应对运输人员进行相关安全环保知识培训，气田水运输车辆、装卸工具必须符合安全环保要求，装卸和运输气田水过程中不得溢出和渗漏，含硫气田水必须实行密闭输送。严禁任意倾倒、排放或向第三方转移气田水。

④气田水（钻井废水）承运人员进入井场装卸气田水，必须遵守西南油气田分公司的有关安全环保管理规定，并服从井站值班人员的管理，不得擅自进入生产装置区和操作井场设备设施。

⑤气田水（钻井废水）车辆运输严格执行签认制度，经甲乙双方现场签认和审核签字的原件作为气田水运输工作量结算依据。签认单复印件报属地管理单位安全部门和承运单位备查，保存期不得少于二年。

废水转运按照以上规章执行，环境风险将大大降低，达到可接受水平。

废水转运时采取罐车密闭输送，为确保本工程废水得到妥善处理，本着切实保护环境的原则，建议本工程废水转运过程中，采取如下措施：

①对承包废水转运的承包商实施车辆登记制度，为每台车安装GPS，并纳入建设方的GPS监控系统平台；

②运输过程做好转运台账，严格实施交接清单制度。

3.4.3 燃烧爆炸风险分析

集气管道输送的天然气主要成分为甲烷，甲烷属于易燃气体，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险，本工程输送天然气均为密闭输送，正常情况下，不会引起泄漏，仅在管道破裂非事故泄漏排放，根据表 7-10，裂口尺寸 10mm，10min 泄漏甲烷泄漏速率为 1.352kg/s，泄漏量为 811.2kg，泄漏速率较少，一般在发生泄漏的同时快速在空气中稀释，很难达到甲烷爆炸上限，在没有明火的情况下不易引起爆炸风险。本工程所建管线均穿越农村环境，人类活动量较小，在管线安装标志桩后，不会出现明火，因此，本工程燃烧爆炸风险影响较小。

3.5 环境风险防范措施

中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司成立专门的应急救援领导小组，以应对油气勘探、开发、集输、天然气净化、炼油化工等生产经营过程中可能发生的重大突发事件，最大限度地保障人民群众生命和财产安全，减轻事故影响程度；并建立了详细周密的应急救援体系，设立了各级应急救援网络。应急救援领导小组负责分公司范围内所有重、特大事故的应急管理，还定期组织、检查、审核分公司五个专业事故应急小组职责履行情况。发生重大事故，各专业应急小组立即进行应急指挥、调度、抢险、施救、现场调查、恢复生产等工作，并会同地方政府开展事故调查等工作。

3.5.1 环境风险管理措施

管道破裂和腐蚀穿孔产生的天然气泄漏可能诱发火灾或爆炸，不仅使地表植被遭到

破坏,同时还会威胁管线附近居住的居民人身财产安全。为进一步削弱工程的环境风险,使环境风险降到最低,应采取以下防范措施:

(1) 加强HSE管理手册的学习,严格执行正规的操作程序;加强员工的环保意识和风险防范意识,制定完善的事故应急救援预案。

(2) 线路最终选线必须避开不良工程地质地区;定期为管道进行试压作业等检测,防止管道出现泄漏等情况。

(3) 优选施工单位,在管材选用、焊接工艺、焊后质量检验以及站场安装方面提出严格的技术要求,并实施工程施工监理制度。

(4) 在管道外壁作防腐绝缘层,防止管道外壁腐蚀穿孔;加强管道防腐管理,采用清洁生产工艺,对管道腐蚀情况实施监测以及沿线泄漏和管道设施的检查。

(5) 在天然气管道投产前,通过清管充分消除管道内可能局部存在的积水。

(6) 建立严格的安全管理制度,杜绝违章动火、吸烟等现象,按规定配备劳动防护用品,经常性地进行安全和健康防护方面的教育。

(7) 事故放空时应及时通知附近群众,防止产生恐慌。

(8) 为了防止天然气泄漏爆炸及燃烧而危害站场员工和附近群众的安全,在站场和线路工程设计中应采取严格的防爆措施。

(9) 本项目评价范围内居民点等易出现事故的区域或有敏感点分布的地区,通过加套管、加设告示牌、标示桩和加强对周边各单位和个人进行宣传的方式进行防护,同时还应保持同沿线各单位的联络畅通,确保发生事故时能第一时间通知沿线敏感点。

3.5.2 天然气泄漏的相关措施

(1) 制定应急救援预案并定期演练,出现事故后必须立即向当地政府报告,同时通知事故影响范围内的厂矿企业和居民立即撤离,并组织协助当地政府作好事务影响范围内居民的疏散工作。根据当地情况,应立即组织周边居民向管道上风向方向进行撤离。考虑风向、地形、人口密度、受影响程度等情况及时作出风险和危害程度评估,决定是否扩大撤离范围。

(2) 确保项目拟建的紧急切断装置保持正常状态,确保在事故状态下能够做到立即进行放空作业,以减缓甲烷对周边环境造成的影响。

(3) 设置观察点,定时取样,监测(大气/空气)中的(天然气、甲烷和二氧化碳含量/有毒有害气体的浓度),划分安全范围,并根据监测情况决定是否扩大撤离范围。

(4) 迅速成立现场抢险领导小组,根据失控状况制定抢险方案,统一指挥、组织

和协调抢险工作。抢险方案制订及实施，要把环境保护同时考虑，同时实施，防止出现次生环境事故。

3.5.3 站场风险防范措施

(1) 拟建站场配备了完善的工艺安全设施，增强了工艺流程的安全可靠性和事故风险的防控能力。主要表现在以下几个方面：

①配备完善的放空系统，满足站场检修、超压或事故状态下的安全放空要求。站内不同压力等级系统分别设置安全阀和紧急放空阀，中低压放空分别引管至放空区进行放空。放空结束后关闭上游放空阀和安全阀前端平板闸阀，并由罐车（带移动泵）对放空分液罐内的存液及时转运。

②设置完善的安全截断系统，实现事故状态下的安全连锁保护。蓬莱 002-X7 井口设置了高低压安全截断系统，在检测压力超高或超低状况下均可自动切断气源。

③设置可燃气体报警系统。本项目在井口、工艺装置区等均设置了可燃气体探测器，并与值班室主机相连，出现天然气泄漏时可及时报警。

(2) 站场内的设备设施均按照相关规范进行了防爆、防雷、防静电设计。

(3) 站场周围设置明显的安全警示标志，并告知附近居民可能性危险、危害及安全注意事项。

(4) 掌握附近居民分布情况及有效的联系方式，并与站场周边的居民和当地村委会建立联络沟通机制，完善应急监控能力。

(5) 定期对站场加注口及管线进行巡检，检查设备及管线有无漏点，确保其设备完好，无泄漏发生。

3.5.4 集气管道的相关措施

(1) 管道强度结构设计按规范执行，根据管道所经的不同地区分别采取不同的强度设计系数，提供不同的强度储备来保证管道不发生强度爆炸和减小爆炸的危害性。

(2) 按中华人民共和国石油天然气行业标准《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T4109-2005），对管道焊缝进行无损检测，保证焊接质量。

(3) 在管道穿越处设置标志桩和警示牌，并采取保护措施。加强对沿线住户、企业的宣传、教育。

(4) 在管道标志桩上设置电话号码，便于当地居民及时报知情况。

(5) 加强管道应急设施的维护，确保项目站场紧急截断装置可在事故状态下实现即时截断，尽量减缓管道内的介质进入外环境。

(6) 加强管道沿线巡检，特别是各穿越段的巡检频次。

3.5.5 废水运输过程中的风险防范措施

为降低废水转运对地表水的污染风险，确保本工程废水得到妥善处理，本着切实保护环境的原则，本工程废水转运过程中，采取如下措施：

(1) 若废水承运单位为非西南油气田分公司所属单位，承运方需具备西南油气田分公司HSE准入资格和相应的运输服务准入资格。

(2) 建立建设单位与当地政府、环保局等相关部门的联络机制，若有险情发生，应及时与作业区值班人员取得联系，若确认发生废水外溢事故，应及时上报当地政府、环保局等相关部门。

(3) 对承包废水转运的承包商实施车辆登记制度，为每台车安装GPS，并纳入建设方的GPS监控系统平台。

(4) 转运过程做好转运台账，严格实施交接清单制度。

(5) 采用罐车密闭式运输，加强罐车装载量管理，严禁超载。

(6) 废水承运单位在开展运输工作之前，应对运输人员进行相关安全环保知识培训，废水运输车辆、装卸工具必须符合安全环保要求，装卸和运输废水过程中不得溢出和渗漏。严禁任意倾倒、排放或向第三方转移废水。

加强对污水罐车司机的安全教育，定期对罐车进行安全检查，严格遵守交通规则，避免交通事故发生。加强对除驾驶员外的其他拉运工作人员管理，要求运输人员技术过硬、经验丰富、工作认真负责。加强对污水罐车的管理，防止人为原因造成的废水外溢。

(7) 转运罐车行驶至河流（含河沟、塘堰等）较近位置或者穿越河流（含河沟等）的道路时应放慢行驶速度。

(8) 废水承运人员进入井场装卸废水，必须遵守西南油气田分公司的有关安全环保管理规定，并服从井站值班人员的管理，不得擅自进入生产装置区和操作井场设备设施。

(9) 废水车辆运输严格执行签认制度。签认单复印件报属地管理单位安全部门和承运单位备查。

3.5.6 特别强调的风险防范措施

(1) 采取井口装置总成各零部件损坏时，不得采用焊接方式来修补，应更换新的零部件。新购设备或零部件的材料、牌号、机械性能及抗硫性能应与原装置或零部件的性能一致，且应有质量保证书。

(2) 本工程所属作业区应建立健全义务消防组织，熟悉灭火作战方案，定期组织演练。应定期对消防设施、消防器材和灭火剂进行检查。灭火剂应每年全面检查一次，并定期更换。

(3) 岗位值班人员和干部对消防器材和消防设备应作到懂原理、懂性能、懂结构、懂用途、会使用、会保养、会检查。

(4) 对管道沿线周围的居民做好事故应急宣传，以保证一旦发生天然气泄漏事故时，居民作出正确反应。

(5) 管道线沿线人类活动频繁，管道沿线应标志清晰，巡线员定期巡线，发现危及管道安全的情况及时处理和汇报。

(6) 对管道沿线的居民作好宣传，张贴《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，加强居民保护管道安全的知识和意识。

(7) 根据《石油天然气管道安全规程》的规定，管道使用单位应制定定期检验计划：除日常巡检外，一年至少一次外部检验，由使用单位专职人员进行；全面检验每五年一次，由专业检验单位承担。外部检验包括管道损伤、变形缺陷、管道防腐层、绝热层、管道附件、安全装置电法保护系统和管道标志桩、测试桩和标志牌等。

(8) 管道防腐设备、检测仪器、仪表，应实行专人专责制，必须定期检定和正确使用。

(9) 在今后的运营过程中，建设方必须保证站场设备设施运行正常以及各标示装置、标示设施的完整，并对周边群众，可能涉及管线的施工单位、施工人员做好宣传教育工作；加强巡检工作，编制应急预案并按照预案内容进行定期演练，定期采用试压等方式检验管线的封闭性；同时还必须同安居区人民政府、规划部门、环保局等做好协调工作，避免将来在撤离范围内规划建设有人居住的建构筑物。

(10) 建设单位应与当地有关部门做好沟通，并加强对管线沿线居民对管线保护的宣传工作，特别是加强宣传《中华人民共和国石油天然气管道保护法》：在管道 5m 范围内不得“取土、挖塘、修渠、修建养殖水场，排放腐蚀性物质，堆放大宗物资，采石、盖房、建温室、垒家禽棚圈、修筑其它建筑物、构筑物或者种植深根植物”的宣传。

3.5.7 环境风险防范措施工程监理

为了保障以上各种环境风险防范措施合理有效的实施，可在工程中引入工程监理制度，由监理单位负责环境风险防范措施的监理工作，确保风险防范措施得到全面具体、合理有效的落实。

环境风险防范措施一览表见表 7-11 所示，风险投资一览表见表 7-12。

表 7-11 环境风险防范措施一览表

序号	项目	内容及要求
1	管理措施	(1) 加强 HSE 管理手册的学习，严格操作程序；加强职工的环保意识和风险防范意识的宣传，制定完善的事故应急预案。
		(2) 线路尽量避开了不良工程地质地区。
		(3) 优选施工单位，在管材选用、焊接工艺、焊后质量检验以及站场安装方面提出严格的技术要求，并实施工程施工监理制度。
		(4) 在管道外壁作防腐绝缘层，防止管道外壁腐蚀穿孔；加强管道防腐管理，采用清洁生产工艺，对管道腐蚀情况实施监测以及沿线泄漏和管道设施的检查。
		(5) 在天然气管道投产前，通过清管充分消除管道内可能局部存在的积水。
		(6) 建立严格的安全管理制度，杜绝违章动火、吸烟等现象，按规定配备劳动防护用品，经常性地进行安全和健康防护方面的教育。
		(7) 事故放空时应及时通知附近群众，防止产生恐慌。
		(8) 为了防止天然气泄漏爆炸及燃烧而危害站场职工和附近群众的安全，在站场和线路工程设计中应采取严格的防爆措施。
		(9) 本项目评价范围内各居民点处等易出现事故的区域或有敏感点分布的地区，通过加套管、加设告示牌、标示桩和加强对周边各单位和个人进行宣传的方式进行防护，同时还应保持同沿线各单位的联络畅通，确保发生事故时能第一时间通知沿线敏感点。
2	天然气泄漏的相关措施	(1) 出现事故后必须立即向当地政府报告，并通知事故影响范围内的厂矿企业和居民立即撤离，并组织协助当地政府作好事故影响范围内居民的疏散工作。根据当地情况，应立即组织周边居民向管道上风方向进行撤离。考虑风向、地形、人口密度、受污染程度等情况及时作出风险和危害程度评估，决定是否扩大撤离范围
		(2) 确保项目拟建的紧急切断装置，自动点火装置保持正常状态，确保在事故状态下能够做到立即进行超压放空作业，以减缓天然气对周边环境造成的影响。
		(3) 立即设置观察点，定时取样，监测（大气/空气）中的（天然气、甲烷和二氧化碳含量/有毒有害气体的浓度），划分安全范围，并根据监测情况决定是否扩大撤离范围。
		(4) 迅速成立现场抢险领导小组，根据失控状况制定抢险方案，统一指挥、组织和协调抢险工作。抢险方案制订及实施，要把环境保护同时考虑，同时实施，防止出现次生环境事故
3	站场风险防范措施	配备完善的放空系统，满足站场检修、超压或事故状态下的安全放空要求；设置完善的安全截断系统，实现事故状态下的安全连锁保护；设置可燃气体报警系统
		站场内的设备设施均按照相关规范进行了防爆、防雷、防静电设计
		站场周围设置明显的安全警示标志，并告知附近居民可能性危险、危害及安全注意事项
		掌握附近居民分布情况及有效的联系方式，并与站场周边的居民和当地村委会建立联络沟通机制，完善应急监控能力
		定期对站场加注口及管线进行巡检，检查设备及管线有无漏点，确保其设备完好，无泄漏发生
4	输气	(1) 管道强度结构设计按规范执行，根据管道所经的不同地区分别采取不同的

	管道的相 关措 施	强度设计系数，提供不同的强度储备来保证管道不发生强度爆炸和减小爆炸的危害性。
		(2) 按中华人民共和国石油天然气行业标准 (SY/T4109-2005) 石油天然气钢质管道无损检测，对管道焊缝进行无损探伤，保证焊接质量
		(3) 在管道穿越位置设置标志桩，对易遭到破坏的管段设置警告牌，并采取保护措施。加强对沿线住户、企业的宣传、教育
		(4) 在管道标志桩上设置电话号码，便于当地居民及时报知情况。
		(5) 加强管道应急设施的维护，确保项目各站场紧急截断装置可在事故状态下实现即时截断，尽量减缓管道内的介质进入外环境
		(6) 加强管道沿线巡检，特别是各穿越段的巡检频次

表 7-12 项目环境风险措施投资一览表

风险措施		内容	投资 (万元)
环境风险	风险管理措施	加强周边农户宣传工作	5
		加强员工安全教育工作	
		编制应急预案	
	甲烷泄漏的相关措施	应急演练	15
		气体监测仪器	
		截断装置	
		放空系统	
	站场防范措施	消防器材	计入主体工程
		防爆、防静电装置	
		警示标志，安全系统等	
	管道防范工作	采用符合要求的管材，防腐等	计入主体工程
合计			20

3.6 应急预案

3.6.1 项目应急处理预案

项目的建设必然伴随潜在风险危害，如果安全措施水平高，则事故的发生概率必然会降低，但不会为零。一旦发生事故，需要采取工程应急措施，控制和减少事故危害。针对本项目可能造成的环境风险的突发性事故制定以下应急预案。

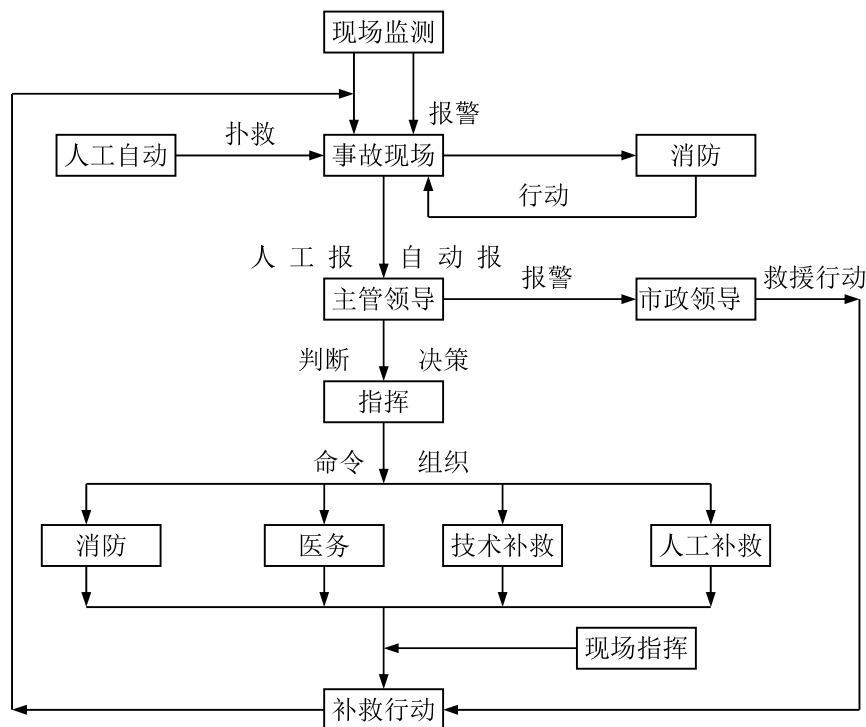


图 7-2 风险事故处理程序图

3.6.2 应急疏散预案

参照 SY/T 5087-2005《含硫化氢油气井安全钻井推荐作法》规定，当项目管道发生泄漏时，项目总负责人或其指定人员向当地政府报告，协助当地政府立即疏散管线周围的居民，并立即组织对项目周边社会关注点的撤离。

天然气管道风险事故应急措施：

- (1) 天然气管道发生泄漏时：应关闭其进出口阀，截断站场气源。
- (2) 发生中毒事故：立即报告调度派救护车立即进入生产区，同时抢救人员戴好防毒面具，把中毒者救出现场，移至通风良好处，对呼吸及心跳停止者，立刻做人工呼吸，直至恢复正常或救护车到来。
- (3) 根据事故可能危害的范围设置警戒，人员疏散路线朝泄漏处上风向。
- (4) 通知消防队，监护泄漏区域，防止引起火灾、爆炸。
- (5) 采取相应措施以尽量控制、减少天然气的泄漏量。

为了在紧急突发事件情况下防止天然气中毒，保障每位员工和管线周围群众的生命安全，应按正确的方法和方向撤离，每位接到撤离通知的员工和群众应按下列程序撤离：

- (1) 群众由当地政府、巡检人员等组织撤离或自行按照应急预案进行撤离，气矿

员工由气矿组织撤离；

(2) 现场作业人员戴上正压式空气呼吸器作业或撤离；

(3) 无正压式空气呼吸器者用干净湿毛巾捂住口鼻逃生；

(4) 逃生时要注意风向，一要沿上风（逆风）方向逃生，二要沿着地面上的高处跑，不要接触低凹处的水源。若所处位置沿上风方向逃生时的近道要经过天然气严重污染区，则横向绕道避开管线吹来的下风，到达非污染区后，再沿上风方向逃生（离管线越远越好）；若所处位置在管线下风方向的较远处，且风速较小，不能沿上风方向逃生而又无横向逃生小道时，可以最快捷的方式顺风逃生到有横向绕道的地方，再横向逃生避开污染区后向上风方向及沿着地面上的高点方向逃生。

(5) 时间就是生命，紧急逃生时，不要因收贵重物品等事宜延误时间，并且要轻装撤离逃生。

(6) 当所处位置离管线很远时，则只要偏离风向往离管线越来越远的方向逃生即可。

3.6.3 天然气中毒应急救援预案

(1) 按规定配置气体检测仪，并保证其灵敏可靠；在可能产生天然气泄漏的场所工作的员工每人配备防毒面具和空（氧）气呼吸器，并保证有效使用；

(2) 向周围居民进行泄漏事故和天然气中毒的防护知识的宣传，并调查了解附近居民的分布情况，掌握其最有效的联系方式；

(3) 听到报警信号后立即戴上防毒面具或氧气呼吸器，没有条件的则必须用湿毛巾捂住口鼻；

(4) 救护人员戴好空气呼吸器到事故现场检查有无人员中毒；若发现有人中毒立即抬至空气流通处施行现场急救，同时与挂钩医院联系；

3.6.4 应急预案的编制内容

为了切实预防环境风险，项目应制定环境风险应急预案，具体内容如下。

表 7-13 应急预案基本内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	管线和站场以及各环境保护目标
2	应急组织机构、人员	实施三级应急组织机构，各级别主要负责人为应急计划、协调第一人，应急人员必须为培训上岗熟练工；区域应急组织结构由当地政府、相关行业专家、卫生安全相关单位组成，并由当地政府进行统一调度
3	预案分级响应条件	根据事故的严重程度制定相应级别的应急预案，以及适合相应情况的处理措施

4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	发生应急事件，应立即通知当地环保、消防等部门，并立即通知周围群众，采取相应应急措施
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	发生应急事件后，成立应急指挥部，并由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测和评估，为指挥部门提供依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、站场邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备的数量、使用方法、使用人员
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、站场及管线沿线邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场后处理恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施；制定有关的环境恢复措施；组织专业人员对事故后的环境变化进行监测，对事故应急措施的环境可行性进行后影响评价
10	应急培训计划	应急培训应纳入日常培训内容中，并定时进行考核，将其纳入应急人员每年的综合考核中
11	公众教育和信息	对站场、管线沿线邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

3.6.5 宣传、培训和演习

(1) 公众信息交流。各级政府、各陆上石油天然气开采企业要按规定向公众和员工说明陆上石油天然气开采的危险性及发生事故可能造成的危害，广泛宣传应急救援有关法律法规和陆上石油天然气开采事故预防、避险、避灾、自救、互救的常识。

(2) 培训。陆上石油天然气开采有关应急救援队伍按照有关规定参加业务培训；陆上石油天然气开采企业按照有关规定对员工进行应急培训；各级安全生产监督管理部门负责对应急救援培训情况进行监督检查。各级应急救援管理机构加强应急管理、救援人员的上岗前培训和常规性培训。

(3) 演习。陆上石油天然气开采企业按有关规定定期组织应急救援演习；中国石油天然气股份有限公司西南油气分公司川中油气矿、有关专业应急机构和地方人民政府根据自身实际情况定期组织陆上石油天然气开采事故应急救援演习。

3.7 环境风险评价结论

本项目通常情况下，天然气处于密闭状态，无介质泄漏的情况；事故状态时输送的天然气由于管道局部腐蚀造成天然气泄漏引起燃烧、爆炸的事故概率较小，由此该事故对环境产生的影响最大（主要表现为破坏植被、破坏生态、危害环境），由于工程在选线上避开了居住区和不良地质区，在管线两端设置截断阀系统，一旦发生事故可以马上采取措施，将其对环境的影响控制在最小程度，不会对沿线居民和当地环境造成重大不良影响，施工期在确保对施工人员、设备的严格管理，落实环评要求的基础上，可将发生风险事故的几率和影响控制在最小程度。环境风险管理措施可行，在采取上述风险防

范措施和应急控制措施以及落实环评、安评提出的相关防范措施后，其发生事故的概率将大幅降低，产生的环境风险处于可接受水平。

建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

(表八)

内容 类型	排放源	污染物名称	防治措施	预期治理效果
大气 污染物	施工期 设备	扬尘、焊烟、机 械设备废气	避免大风天气作业，设置扬尘防护网，采 取洒水抑尘等	对环境空气影 响小
	营运期放 空废气	NO _x 、SO ₂	放空废气通过 10m 放空立管高空排放	
水污 染物	施工期	生活污水，COD	利用周边农户旱厕收集作农肥用，不外排	对环境无影响
		施工废水，SS	循环使用，不外排	
		试压废水，SS	视作清下水排入附近沟渠	
	营运期	生活污水，COD	由化粪池收集处理后用作农肥，不外排	
		气田水，Cl ⁻ 、S ⁻	气田水混输至遂 37 井分离，产生量约为 0.45m³/d，定期罐车运输至磨 147 井转水站 预处理，然后管输至磨 005-U1 井回注； 放空分离液暂存于放空分液罐中，定期罐 车运至磨溪 147 井转水站预处理，然后管 输至 005-U1 井回注	
噪声	施工期 电焊机等	噪声	选用低噪声的设备；合理安排噪声设备位 置；同时做好与受影响的居民的协调工作	影响可接受
	营运期正 常生产	分离器等设备噪 声	选用低噪声的设备	厂界达标，噪 声对敏感点无 影响
	事故放空	放空噪声	加强生产期间的安全管理，加强设备的维 护	尽量减少事故 放空次数
固体 废物	施工期	土石方	挖填方平衡，无弃方产生	对环境无影响
		生活垃圾	生活垃圾集中收集后交由当地环卫部门处 理，不外排	
		施工废料	部分由施工单位回收利用，部分集中收集 后，依托当地环卫部门有偿清运，按相关 规定进行妥善处置	
	营运期	生活垃圾	生活垃圾集中收集后交由当地环卫部门处 理，不外排	妥善处置，不 对环境造成二 次污染
		废药剂桶	废药剂桶暂存站内，由厂家统一回收利用	
		检修废渣	检修废渣运至周边生产井固化填埋	
环境风险		警示牌，应急预案编制及演练，配备便携式可燃气体检测器 等	对周边村民能 起到有效保护	
水土保持及 生态保护		场站绿化；修建护坡保坎；施工迹地植被恢复；施工便道、 堆管场迹地恢复，撒播草籽，复耕、复植	防止水土流 失，生态环境 得到恢复和补 偿	

生态保护措施及预期效果:

1 生态保护及水土保持措施

1.1 施工期生态保护及水土保持措施

(1) 合理进行施工布置,精心组织施工管理,严格将工程施工区控制在直接受影响的范围内。

(2) 控制施工期作业时间,避开暴雨季节施工。

(3) 严格控制开挖宽度和施工作业带宽度,特别是在陡坡地段等水土流失敏感区域。在管道施工中执行“分层开挖”原则,尽可能按表层土和底层土分别堆放在管沟两侧,以便回填时各复其位,保持植物原来的生长条件。

(4) 管沟回填工作完成后,立即开展复耕复植工作,完善相应的水土保持工程;在陡坡地段穿越地段,应按设计要求,及时砌筑阶梯式堡坎、护坡堡坎和排水沟,临时弃土应妥善处理,不允许倾倒入河中。

(5) 对现场施工人员做好教育、管理工作,严禁随意砍伐破坏施工区外的植被、作物,严禁捕杀野生动物。

(6) 施工队伍必须按照环境保护设计要求和国务院颁发的《土地复垦规定》施工。

(7) 在对管道敷设组焊时,注意加强火源管理,防止因施工焊接产生的火星引发火灾。

(8) 施工期间的生活废物,不得任意丢弃或排放,应集中堆放,按规定处理。

(9) 水土保持措施

①场站

场站在开挖临空面采用浆砌石块挡墙护坡;如果坡面立地条件不好,根据受水冲刷的情况,可采用干砌石或浆砌石以及排水沟进行防护;立地条件好的坡面,可采用植被防护措施,可参照植被措施进行防护。

②管道作业

管道沿等高线垂直铺设时,经过坡耕地(坡度小于 25°)时,采用坡改梯防护,经过坡耕地(坡度大于 25°)时,采用退耕还林,进行植被防护。

③直接影响区

管道的直接影响区应尽量恢复原地貌,但在管道两侧5米范围内不能栽种深根植物,以满足管道保护和防火的要求。

④植被恢复

对于管道作业带开挖土质边坡面，采用灌草混交；而石质边坡，种植藤本类进行防护。对于管道作业带，采用灌、草结合的方式进行防护。

1.2 营运期生态及水土保持措施

（1）在管道维修过程中，尽量减小开挖量，回填应按原有的土层顺序进行，减轻对植被恢复的影响；

（2）在完善水土保持工程的同时，应加强对现有水土保持设施的检查，发现问题，及时修复。

2 预期效果

采取上述生态保护及水土保持措施后，可使工程对生态环境的影响大大降低至可接受程度。

1 结论 中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司川中油气矿“蓬莱002-X7井地面集输工程”位于四川省遂宁市安居区内，主要新建蓬莱002-X7井无人值守站（前期临时有人值守），定产$3\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$；新建蓬莱002-X7井~蓬莱002-4-X1井站集气管道1条，设计压力9.9MPa，设计长度4.74km，设计集输规模为$3\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$，改造蓬莱002-4-X1井站。 本工程总占地面积 37412m²，其中永久性占地 1200m²，临时占地 36212m²。永久占地即为蓬莱 002-X7 井站用地，均为钻前已征地，用地类型为旱地，因此，本次建设不新征地。项目总投资 870 元，其中环保投资 59 万元，占总投资的 6.78%。 1.1 产业政策及规划相容性 本工程为天然气集输工程，符合国家产业政策。管道走向、拟建井站位于当地城镇规划区外，项目与当地规划相容。 1.2 环境质量现状 项目所在全省区域环境空气中 PM_{2.5} 不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准，区域城市环境空气质量不达标；地表水体中各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准；地下水各项监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准要求；昼、夜间噪声值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。 1.3 清洁生产、达标排放 项目采用的输气生产工艺和设备选用上满足清洁生产的要求。在正常生产中不产生废气，本工程采用先进、可靠的输气工艺，设备选型及材质满足生产需要，防腐措施得当，自动化控制较好，生产安全可靠，能有效地减少或杜绝污染事故的发生，符合清洁生产原则。 正常工况下，天然气处于密闭输送状态，一般无气体污染物外排，事故放空时会产生少量废气；气田水最终管输至磨 005-U1 井回注，实现废水的零排放；本工程噪声能够达到相应场界噪声标准，对外界影响小。生活污水经化粪池收集处理后用作农肥，生活垃圾交由当地环卫部门处理。 项目采取有效的环境治理措施后，“三废”能达标排放。 1.4 总量控制
--

项目建成后，正常运行时天然气处于密闭输送状态，一般无气体污染物外排；营运期产生的气田水回注，不外排。因此本次评价建议不设总量控制指标。

1.5 环境影响分析

1、施工期

本工程在施工期的环境影响主要来自于站场建设和管道敷设过程中对周边环境造成的不利影响，但总体说来对环境的影响较小。

项目施工阶段会造成一定程度的水土流失，在采取各项水保工程，及时复耕、复植后，水土流失问题可得到控制和恢复。

2、营运期

正常生产时天然气是在密闭管道中输送，对大气环境无不良影响，事故或检修废气经放空管高空燃烧排放。站场生活污水经化粪池收集处理后用作农肥，气田水最终管输至磨 005-U1 井回注，不外排，对地表水环境无影响。生活垃圾交由当地环卫部门处理，检修废渣运至周边生产井固化填埋，不会对项目周边环境造成影响。正常生产时厂界噪声能够达标，对声环境无影响。

管道出现泄漏、破损、罐车漏水等事故的可能性是存在的，经类比调查，其事故率很低。少量泄漏时，其危害很有限，大量泄漏时，系统的自动检测和截断阀会及时将泄漏段的上、下游截断，可减轻其影响，降低危害程度。风险水平是可以接受的。

1.6 污染防治措施的有效性

1.6.1 环境空气

项目主要大气污染物为非正常生产状况下的排放，通过定期巡检、定期试压检漏等措施避免出现泄漏。项目放空排放的天然气均接入了放空系统，由于放空频次低、量少，项目对环境产生的不利影响很小。

1.6.2 水环境

本工程产生气田水混输至遂 37 井分离，定期罐车运输至磨 147 井转水站预处理，然后管输至磨 005-U1 井回注。

放空分离液暂存于放空分液罐中，定期罐车运至磨溪 147 井转水站预处理，然后管输至磨 005-U1 井回注，不外排。

1.6.3 声环境

本工程站场正常运行期间，厂界噪声能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准，不会发生噪声扰民影响；另外在检修或事故放空时产生的噪声，其持续时

间短，对外界声环境影响可接受。

1.6.4 固体废物

营运期产生的废药剂桶暂存站内，由厂家统一回收利用，暂存场要做好防风、防雨、防渗措施；检修废渣产生量较少，运至周边生产井固化填埋；生活垃圾收集后交由当地环卫部门处理。本项目营运期间的固体废弃物处置妥当，不会对周边环境造成明显不利影响。

1.6.5 生态环境

采取生态保护及水土保持措施后，可使工程对生态环境的影响大大降低至可接受程度。

1.7 环境风险

本工程通常情况下，天然气处于密闭状态，无介质泄漏的情况；事故状态时输送的天然气由于管道局部腐蚀造成天然气泄漏引起燃烧、爆炸的事故概率较小，由此该事故对环境产生的影响最大（主要表现为破坏植被、破坏生态、危害环境），本工程在管线两端设置截断阀系统，一旦发生事故可以马上采取措施，将其对环境的影响控制在最小程度，不会对周边居民和当地环境造成重大不良影响，施工期在确保对施工人员、设备的严格管理，落实环评要求的基础上，可将发生风险事故的几率和影响控制在最小程度。环境风险管理措施可行，**在采取评价要求的风险防范措施和应急控制措施以及落实环评提出的相关控制措施后**，其发生事故的将大幅降低，产生的环境风险处于可接受水平。

1.8 项目建设的可行性

中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司川中油气矿“蓬莱 002-X7 井地面集输工程”属清洁能源输送工程，符合国家产业政策，符合当地规划要求。项目避开了城镇规划发展用地，选线合理；贯彻了“清洁生产、总量控制、达标排放”原则；采取的生态保护和恢复措施可行，污染治理措施经济技术可行；风险防范措施可靠。在施工期和营运期，只要认真落实本报告表提出的各项污染防治、生态恢复、水土保持措施，风险防范措施，并建立突发事件应急预案后，对环境的影响能降到最低，环境风险属可接受水平。因此，从环境角度而言，无明显制约项目建设的环境因素，本工程在安居区境内拟选站址和线路建设是可行的。

2 建议

（1）加强日常工作中对站场设备、阀门的泄漏检测，防止大量泄漏气体引起的环

境污染和事故发生。

（2）鉴于管道风险事故的危害性，应加强对沿线居民的宣传、教育，与地方政府密切联系，共同营造管道安全生产的良好环境。制定完善的管道事故应急预案。

（3）根据工程实际情况，设立兼职水保管理人员，负责监督本工程水土保持措施的实施，协调与当地水保部门的相关工作。在日常的巡线工作中，巡线人员要及时将水土流失情况，水保工程正常与否向水保管理人员汇报。

（4）加强 HSE 管理体系的宣传和员工的技术培训，重点落实对 HSE 作业的“监督检查和不断完善”。

（5）线路堡坎、护坡工程要符合设计要求，施工后须恢复自然地貌和沿线植被；其各项技术指标应符合中华人民共和国石油天然气行业《石油建设工程质量检验评定标准》（SY4038-93）（气田建设工程）。

本报告表有以下附图及附件：

一、附图

附图 1 地理位置图

附图 2-1 蓬莱 002-X7 井站总平面布置图

附图 2-2 蓬莱 002-4-X1 井站总平面布置图

附图 3-1 蓬莱 002-X7 井站工艺原理流程图

附图 3-2 蓬莱 002-4-X1 改造部分工艺流程图

附图 4 管线穿越情况及周边敏感点分布图

附图 5 蓬莱 002-X7 井周边 500m 范围内敏感点分布图

附图 6 蓬莱 002-4-X1 井周边 500m 范围内敏感点分布图

附图 7 项目监测布点图

附图 8 区域水文地质图

附图 9 土地利用现状图

附图 10 水系图

附图 11 放空分离液转运线路图

附图 12 生态红线分布图

附图 13 生态保护措施图

附图 14 蓬莱 002-X7 井～蓬莱 002-4-X1 井管线图

前图

二、附件

附件 1 立项

附件 2 执行标准函

附件 3 引用监测报告

附件 4 蓬莱 002-X7 井钻井工程环评批复

附件 5 实测监测报告

