

建设项目环境影响报告表

（公示本）

项 目 名 称：剑阁区块礁滩气藏试采工程（外输工程）

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西北气矿

编制日期：2019 年 10 月

国家环境保护部制

四川省环境保护厅印

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1. 项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过 30 个字(两个英文字段作一个汉字)。
2. 建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。
3. 行业类别——按国标填写。
4. 总投资——指项目投资总额。
5. 主要环境保护目标——指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。
6. 结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。
7. 预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。
8. 审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

建设项目基本情况

项目名称	剑阁区块礁滩气藏试采工程（外输工程）				
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西北气矿				
法人代表	方进		联系人	黄宇	
通讯地址	四川省绵阳江油市李白大道南 1 段 517 号				
联系电话	0816-3613642	传 真	/	邮政编码	621700
建设地点	广元市苍溪县永宁镇、五龙镇、白鹤乡、三川镇境内				
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[2019]246 号	
建设性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>		行业类别 及代码	陆上天然气开采（B0721）	
占地面积 (平方米)	永久占地：320 临时占地面积：226000		绿化面积 (平方米)	/	
总投资 (万元)	12000	其中：环保 投资(万元)	736	环保投资占 总投资比例	6.13%
评价经费 (万元)		预期投产 日 期			

项目内容及规模：

一、建设项目的现状及由来

（一）区块开发历史

（二）项目由来

项目的建设对促进区域天然气资源的勘探开发、缓解下游用气紧张局面、带动广元地区经济发展、改善能源结构、加快开发利用优质能源的建设步伐和改善环境质量有积极的意义。为此，中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司川西北气矿根据其产能任务要求，在该区块实施试采工程。由此可见，本工程的建设是必要的。

按照《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院令第 253 号文的要求，该项目建设应进行环境影响评价。为此中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司川西北气矿委托四川省宇环气象电子工程科技有限公司承担本项目的环境影响报告表的编制工作。我公司接受委托后，在业主的配合协助下立即开展了现场勘探、资料收集等工作。我评价单位在掌握了充分的资料数据基础上，对有关环境现状和可能产生的环境影响进行分析以后，按照国家建设项目环境影响报告表的有关技术规范要求，编制完成该项目环境影响报告表。

二、产业政策及规划符合性分析

（一）产业政策符合性分析

本项目属于国家发改委令第 21 号《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 修正）鼓励类中第七条“石油、天然气”第 1 款“常规石油、天然气勘探与开采”之列。中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司也以西南司开[2019]246 号文下达了实施计划，因此，**本项目建设符合国家产业政策。**

（二）规划符合性分析

本项目选址选线均位于当地区县和乡镇的总体规划范围外，不属于城镇用地，各类占地均不占用规划用地，不与当地区县和乡镇总体规划发生冲突，原苍溪县住房和城乡建设局以《关于同意剑阁区块礁滩气藏试采地面工程选址的复函》（苍住建函[2019]61 号）原则同意项目选址选线。因此，**本项目建设与当地规划不发生冲突。**

（三）生态红线符合性分析

根据《四川省生态保护红线方案》（川府发[2018]24 号），广元市位于“盆中城市饮用水源——水土保持生态保护红线区”，具体如下：

地理分布：该区位于四川省东部成都平原及盆地丘陵区，行政区涉及成都市、自贡市、德阳市、绵阳市、广元市、遂宁市、内江市、乐山市、南充市、眉山市、广元市、达州市、巴中市、资阳市，总面积 0.08 万平方公里，占生态保护红线总面积的 0.54%，占全省幅员面积的 0.17%。

生态功能：四川盆地区是成渝经济区的重要组成部分，是成渝城市群核心区域，人口密集，经济发展，城镇化率大于 50%，该区主体功能区定位为重点开发区域和农产品主产区，其主导功能为人居保障和农林产品提供，该区的生态保护红线主要以保障城市饮水安全的饮用水水源保护区为主，还有零散分布于四川盆地及成都平原区自然保护区、风景名胜区、湿地公园、地质公园等各类生态保护重要区域，它们在维护区域水土保持功能方面发挥着重要作用。

重点保护地：本区域分布有 32 处饮用水水源保护区、6 个省级自然保护区、3 个国家级风景名胜区、10 个省级风景名胜区、1 个世界地质公园、5 个国家地质公园、1 个省级地质公园、2 个国家湿地公园、4 个省级湿地公园、14 个国家级水产种质资源保护区、1 个省级水产种质资源保护区、1 处世界文化与自然遗产地的部分或全部区域。

保护重点：严格按照《四川省饮用水水源保护管理条例》以及《中华人民共和国自然保护区条例》《风景名胜区条例》《国土资源部地质环境司关于加强世界地质公园和国家地质公园建设与管理工作的通知》等对禁止开发区域的管理要求，对生态保护红线实施严格保护，严格控制人为因素对区内自然生态的干扰。

本项目选址选线不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区等保护地，根据《四川省生态保护红线方案》附图可知，苍溪县生态红线区仅包含九龙山自然保护区，项目距该保护区最近距离约 10km，不涉及生态保护红线。

（四）与《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）的通知》符合性分析

经现场踏勘核实，项目位于苍溪县境内，经调查，项目选址未涉及各类自然保护区、饮用水水源保护区等敏感区域，评价范围内未涉及四川省生态红线，也未涉及《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）的通知》中所列的饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区和种质资源保护区名录，因此，项目不属于负面清单范围。

三、工程地理位置及区域情况

本工程新建管道起于礁滩气藏天然气净化厂，止于柳池坝分输站，整个项目均位于四川省广元市苍溪县境内，项目均属嘉陵江水系。经现场调查，项目站周边主要敏感点为散居居民和五龙镇场镇，管道沿线敏感点主要为散居居民。区域人类活动较为频繁，现场踏勘时，站场周边和拟建管线沿线未见国家保护珍稀保护动植物分布、项目评价区域内无自然保护区及文物古迹等分布，项目地理位置见附图 1。

四、工程建设内容及规模

本工程分为外输工程和站场适应性改造两个部分。

（一）站场适应性改造工程

净化厂从预留的出站区接出，新增清管发球装置 1 套；柳池坝分输站根据项目需求，新增清管收球装置 1 套、清管发球装置 2 套、旋风除尘器 1 套。

站场工程量见下表所示。

表1. 项目站场工程量一览表

序号	站场	工程内容	单位	数量	备注
1	改建礁滩气藏净化厂	出站阀组	套	1	依托原有设施
		新增清管发球装置	套	1	
		50m 放空设施	套	1	依托原有设施
		各类阀门、截断阀	套	1	
2	扩建柳池清管站	新增清管收球筒	套	1	
		新增清管发球筒	套	2	
		新增旋风分离器	套	1	
		25m 放空设施	套	1	依托原有设施

（二）管线工程

新建天然气净化厂至柳池清管站集气干线 1 条，总长 23km，沿线不设置截断阀室，设计输气量 $140 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力 8.5Mpa。各管线建设内容见下表。

表2. 项目集输管线工程量一览表

序号	管线名称	管线工程量
1	净化厂至柳池坝分输站集气干线	起于天然气净化厂，止于柳池坝分输站，管径为 DN250，设计压力 8.5Mpa，设计输气能力 $140 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，长度为 23km

五、项目组成

项目组成及主要环境问题详见下表。

表3. 工程项目组成表

类型	工程内容			单位	数量	可能产生的环境影响		
						施工期	营运期	
主体工程	管线	天然气净化厂至柳池坝分输站集气干线			km	23	农业损失、生态破坏,水土流失	
	穿越及交叉	小河穿越			m/次	160/8	水土流失、水质影响	水土流失逐渐降低,交通得到恢复
		沟渠穿越				200/20		
		G75 兰海高速穿越				100/1		
		G212 国道穿越				30/1		
		乡村水泥路穿越				910/65		
		机耕道穿越				350/35		
		已建管道穿越				17		
		地下光、电缆穿越				12		
	站场工程	改建天然气净化厂	依托出站阀组		座	1	水土流失、植被破坏、农业减产	废气、废水及噪声
			清管发球装置		座	1		
			依托 50m 放空设施		座	1		
			各类阀门、截断阀		座	1		
		扩建柳池清管站	清管收球筒		套	1		少量废气、废水、固废及噪声
			清管发球筒		套	2		
			旋风分离器		套	1		
			依托 25m 放空设施		套	1		
辅助工程	整修施工便道 3km					水土流失、植被破坏	/	
	依托设施	依托原站场的自动控制系统、通信系统等					噪声	
		依托原站场供配电系统、防雷防静电系统					/	
		依托原站场给排水及消防系统					/	
	新建管道标识（管道标志桩、警示牌、警示带）					仅有设备安装		
	管道氮气置换,吹扫、试压,管道焊缝检测					废渣、废水		
	管道防腐（外购预制防腐管道）					/		
环保工程	依托设施	净化厂 50m 放空设施			套	1	/	/
		柳池坝分输站 25m 放空设施			套	1	/	/
公用工程	护坡、堡坎等					/	/	
	公用设施	主要包括道路,巡检道,安全警示装置,站外排水沟,风向标,钢丝围网、巡检道路等				/	/	

六、公辅工程

（一）给水

项目建成后不新增工作人员。原有生活用水仍然采用原站场所采取的拉运桶装水方式供

给。站场改建后，项目正常生产时仍无用水节点，仅有设备外壁冲洗水，其水量约为 2m³/a，通过周边管网供应，因此不增设供水设施。

（二）排水

根据污水性质不同，设计采取清污分流措施进行分别处置。雨水通过站内导水渠排入外环境，生活污水作为农肥用于周边农田，设备外壁冲洗水与分离器分离出的废水一并暂存于站内污水池中，通过自然蒸发蒸干，若遇池满则定期拉运回注。

（三）供配电

本工程利用原有变配电设施不做改动，不新增供配电设施。

（四）消防设施

本项目消防设计遵循“预防为主，防消结合”的原则，同时严格执行国家有关标准规定，必须加强职工的安全知识教育，增强其安全责任感，防患于未然，避免火灾事故的发生。

根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004）规定，柳池坝分输站站场属于五级站场，可不设气田消防站和消防给水设施，只配置一定数量的移动式灭火器，以便随时扑灭初期火灾。根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005），本工程对站场可能发生火灾的各类场所，按其火灾危险性、区域大小等实际情况，分别设置一定数量不同类型、不同规格的移动式灭火设备，以便扑灭初期零星火灾；同时本工程沿线各站的工艺装置已充分考虑了气源切断装置的可靠性和灵活性，能及时切断气源，扑灭天然气火灾的根源，加强与地方消防部门紧密联系，设消防报警电话，最大可能地借用当地的消防力量；净化厂消防设施不进行变更。

（五）自动控制

本工程利用川西北气矿已建的数据采集与监控系统（SCADA——Supervisory Control And Data Acquisition）及系统网络，通过气田内新建单井站及集气站内设置的计算机控制系统对所在单井、集气站、监控阀室内的生产运行数据进行集中监视控制和调度管理。采集的数据通过 SCADA 系统网络上传至已建的川西北气矿梓潼作业区调度管理中心。

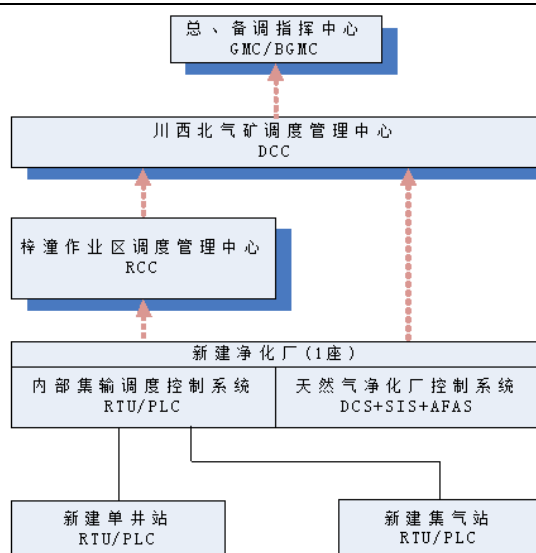


图1 自控系统示意图

（六）防腐

本工程站内地面设备、管道采用涂装防腐涂料的方案防腐。用于地面管道及设备的防腐涂料，应满足《钢质管道外腐蚀控制规范》（GB/T 21447-2008）关于架空管道外防腐层的要求，地面涂料性能执行《石油天然气站场管道及设备外防腐层技术规范》（SY/T 7036-2016）要求，底漆、中间漆、面漆颜色应有所区别，应符合《油气田地面管线和设备涂色规范》

（SY/T0043-2006），站内埋地管道采用与线路管道一致的防腐，即预制三层 PE 常温型普通级外防腐层，三层 PE 防腐管道补口采用聚乙烯热收缩带。三层 PE 原材料性能要求、防腐层预制及施工要求执行《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》（GB/T 23257-2017）的要求。面管道及设备宜采用喷砂除锈，除锈等级应达到《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第 1 部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》（GB/T 8923.1-2011 ）中规定的 Sa2 1/2 级。

七、原辅材料及能耗

集输工程主要原辅料消耗情况见下表。

表4. 集输及净化工程主要原辅材料消耗一览表

项目	名称	单位	数量
原辅材料	钢材（包括管材、钢筋等）	t	6840
	钢筋混凝土套管	t	160
	焊接材料（包括焊条、焊丝等）	t	36
	水泥	t	1954
能源消耗	水	m ³ /a	/
	电	KW·h	自控

八、主要生产设备一览表

表5. 工程主要设备一览表

序号	设备名称	类型及规格	单位	数量	备注
一	改建净化厂				
1	出站阀组		套	1	依托原有设施
2	清管发球装置		套	1	
3	50m 放空设施		套	1	依托原有设施
4	各类阀门、截断阀		套	1	
二	扩建柳池坝分输站				
1	清管收球筒		套	1	
2	清管发球筒		套	2	
3	旋风分离器		套	1	
4	25m 放空设施		套	1	依托原有设施
三	管线				
1	管材	DN250 L245N 无缝钢管	km	23	

九、气质组分

十、占地面积

本项目的占地面积分为柳池坝分输站扩建永久性占地和管道敷设临时性占地，各类占地均未涉及饮用水源保护区和自然保护区、永久占地不涉及基本农田，根据调查可知，项目占地不涉及基本农田保护区，项目占地统计情况见下表。

表6. 项目站、场占地情况一览表

编号	名称	占地面积 (m ²)	占地性质	占地植被类型
1	柳池清管站新增占地	320	永久占地	荒地、次生林、耕地
8	合计	320		

表7. 项目管线占地情况一览表

编号	名称	长度 (m)	作业带宽度 (m)	占地面积 (m ²)	占地类型
1	净化气外输管线	5500	12	66000	水田
		5000	10	50000	旱地
		5000	10	50000	林地 (柏木、马尾松)
		7500	8	60000	猕猴桃林
8	合计			226000	

十一、劳动定员

根据工程设计资料，项目不新增劳动定员。

十二、外环境关系

(一) 外环境关系简介

项目位于苍溪县境内，经核实，项目选址未涉及各类自然保护区、饮用水源保护区等敏感区域，评价范围内未涉及四川省生态红线，也未涉及《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》的通知》中所划定的各类禁止开发区域。

(二) 柳池坝分输站外环境关系

1、外环境概况

柳池坝分输站位于处于山间东西狭长丘陵河谷地带的山间台地上，地处农村环境，地势较开阔，厂址四周均为山坳，北面直接与乡村公路相连，站场周边以耕地和荒地地为主，现场踏勘时，清管站周边主要为农作物、苗圃和次生柏树，无天然林分布，其中新增用地范围内主要为次生柏树和荒地。

2、水系概况

柳池坝分输站属东河水系，东北面最近约 700m 处有一条名为石门河的河流，该河流由北向南流动，在项目下游 6km 处的插江村境内汇入东河，根据现场调查可知，该河段为插江国家级水产种质资源保护区，其保护对象主要为中华鳖、岩原鲤和黄颡鱼。

根据该保护区划定资料，保护区位于苍溪县境内东河元坝镇段及支流插江，****长 8 公里，面积 240 公顷，根据保护区区划可知，本项目不涉及该保护区，项目与该保护区位置关系示意图见**错误!未找到引用源。**所示。

3、周边人居简况

清管站东南 1.5km 分布有石门乡场镇，站场周边主要分布着散居居民，场界周边 200m 范围内分布有约 10 户居民，最近 1 户居民位于西面 25m 处；放空管周边 60m 范围内无居民居住，距离放空管最近的居民位于放空管西侧 75m，站场周边居民均以自备水井作为饮用水源，各水井均分布于各家居民处。

（三）输气管线外环境关系简介

本工程管线均位于四川省广元市苍溪县境内。经现场踏勘得知，本项目管道所通过的区域均为农村环境，项目不涉及在已建或规划建设的城区内进行施工作业。

1、线路比选

本管道起自位于四川省广元市苍溪县永宁镇的天然气净化厂，止于位于四川省广元市苍溪县白鹤乡的柳池坝分输站。周边交通条件尚可。通过实地踏勘，结合地形和及现场调研资料，管道路由受限于苍溪县的水源保护区及地形条件，本工程无总体方案比选，仅对局部路由进行了方案比选。比选方案起自永宁镇唐家岩村西北，止于柳池坝分输站。

方案一：

管道从比选起点引出后向东南方向敷设，途经唐家岩村、九燕村、燕子岩村后翻上山，沿山中台地敷设，途经何家岩村、柏荫村、柳池村后进入柳池坝分输站。全线地形为中山地形，有乡村道路可供依托，施工较为便利，本段线路长度约 7.0km。

方案二：

管道从比选起点引出后向东南方向敷设，途经伏家沟村、上游村、龙洞岩村、上有榨沟村后，在白马村折向东南沿山中台地敷设，途经工农村、文昌宫村后进入柳池坝分输站。全

线地形为中山地形，有乡村道路可供依托，施工较为便利，本段线路长度约 9.0km。

由于方案一途经一处规划景区，当地政府禁止项目穿越该景区，方案一未开展后续详细调查工作，因此最终选择方案二作为项目路径。

2、管线外环境关系

本工程净化气管线起于项目拟建设的天然气净化厂、止于柳池坝分输站，途中为避绕苍溪县饮用水源准保护区、印合水库、兰池村村委、五龙镇场镇、伏家沟水库、建设中的人群聚集区和柳池社区，管线在途经这些区域时，采取了避绕措施，由于管线较长，本次评价对管线进行分段叙述。

（1）净化厂至五龙镇段

该段管线主要沿山间平缓区域敷设，项目起点附近为避免穿越苍溪县饮用水源保护区、印合水库和兰池村村委，管道出站后约 0.5km 至约 4.0km 处进行了避绕，绕开了上述敏感点和工程难以穿越的区域。管段管道途经的区域以林地为主、伴有少量耕地和荒地，穿越的林地主要为柏树和马尾松，现场踏勘时穿越的耕地主要种植粮食作物，中途主要穿越兰海高速 1 次、G212 国道 1 次、乡村水泥公路 12 次、大田河 1 次，管段 200m 范围内主要分布为散居农户，共约 150 户。

（2）五龙镇至龙洞岩段

该段管线主要沿山间平缓区域敷设，管道为避开穿越苍溪县饮用水源准保护区、五龙场镇和伏家沟水库，管道出站后约 0.5km 至约 4.0km 处进行了避绕，绕开了上述敏感点和工程难以穿越的区域。管段管道途经的区域以林地为主、伴有少量耕地和荒地，穿越的林地主要为柏树和马尾松，现场踏勘时穿越的耕地主要种植粮食作物，中途主要穿越乡村水泥公路 8 次、小溪沟 4 次，管段 200m 范围内主要分布为散居农户，共约 70 户。

（3）龙洞岩至柳池坝分输站管线

该段管线主要沿山间平缓区域敷设，管道为避开在建的养殖企业，管道向南进行了避绕（向北避绕管线须通过地形起伏大，且极易受山洪冲刷的区域，因此在选择之初便否定了北线方案）。管段管道途经的区域以林地为主、伴有少量耕地和荒地，穿越的林地主要为柏树和马尾松，现场踏勘时穿越的耕地主要种植粮食作物，中途主要穿越乡村水泥公路 22 次，管段 200m 范围内主要分布为散居农户，共约 120 户。

表8. 管线（管段）外环境简况一览表

管线	管段	分类	对象	方位距离	功能、规模
项目 管线	净化厂至 五龙镇段	重点关注点	/	/	/
		地表水敏感点	大田沟	管道穿越	泄洪、灌溉
		200m民居	管道两侧200m，零散分布于管道沿线		约150户

		最近民居	距离管道12m，位于管段末端位置		1户5人
五龙镇至 龙洞岩段		重要关注点	/	/	/
		地表水敏感点	/	/	/
		200m民居	管道两侧200m，零散分布于管道沿线		约70户
		最近民居	距离管道9m，位于计划水库南侧		1户3人
龙洞岩至 柳池坝分 输站段		重要关注点	/	/	/
		地表水敏感点	/	/	/
		200m民居	管道两侧200m，零散分布于管道沿线		约120户
		最近民居	距离管道7m，管道中段位置		1户3人

4、管线线路概况统计一览

(1) 沿线行政区划

项目途经的乡镇见下表所示。

表9. 沿线行政区划长度统计表

管线	行政单位	长度 (km)
项目管线	广元市苍溪县永宁镇	5.2
	广元市苍溪县五龙镇	9.6
	广元市苍溪县白鹤乡	8.2

(2) 沿线植被分布

项目管道沿线地貌分布和植被分布见下表。

表10. 管道沿线地貌统计表

管线	地貌类型	长度 (km)
项目管线	浅丘	5
	深丘	8
	低山	10

表11. 沿线地表植被状况统计表

管线	地表植被类型	长度 (km)
项目管线	水田	5.5
	旱地	5
	林地 (柏木、马尾松)	5
	猕猴桃林	7.5

(3) 线路穿越统计

本项目管线穿越情况见下表。

表12. 管道穿越情况统计表

管线	穿越物	单次长度 (m)	穿越次数	穿越总长 (m)	穿越方式
项目管 线	兰海高速	100	1	100	顶管穿越
	G212 国道	20	1	20	顶管穿越
	小河沟	20	5	100	开挖沟埋穿越
	沟渠	10	15	150	开挖沟埋穿越
	乡村水泥公路	14	18	252	开挖加套管穿越
	机耕道	10	20	200	开挖加套管穿越
	已建管道	管道下方交叉	10	/	原管道下方穿越
	已建光、电缆	缆线下方交叉	5	/	原线路下方穿越

(4) 走向合理性分析

根据《油气输气设计规范》GB50350-2005，并结合本工程管道所经地区的地形、地貌、工程地质条件等具体情况，线路选择有以下特点：

①、本项目管线走向在设计时做到了力求顺直、平缓，缩短线路长度，以节约钢材、投资和维护费用，同时也降低了管线敷设对植被和地表物质的破坏。

②、管线走向靠近和利用了现有公路，方便了管材、人员的运输、有利于项目施工和生产维护管理。

③、选择了有利的地形，以方便施工、减小线路保护工程量，确保管道长期可靠安全运行。

本项目管线走向经当地规划部门核实，项目不在规划区内，同时，经现场踏勘可知，本项目集输干线所经地区不涉及国家及地方保护的保护林带、不涉及饮用水源保护区等敏感区域。管线与农户最近的距离为 9m，大于《天然气管道保护法》中 5m 范围内无构筑物的要求。

项目采用开挖套管沟埋的方式的穿越乡村水泥公路，这些乡村公路因为地处农村，车辆稀少，采用开挖沟埋法穿越该道路不会对当地交通造成明显不利影响；在穿越兰海高速时，则采用了顶管穿越的方式，也不会对该县道的交通造成明显不利影响。

综上所述，本项目管线路由不在当地规划区内，走向符合当地规划，满足《天然气管道保护法》等规定的要求，在选线上不涉及国家及地方保护的保护林带、不涉及饮用水源保护区和城镇核心区域等环境敏感点。故从环保的角度，管线的走向是合理的。

十三、总平面布置及合理性分析

净化厂增设的清管发球装置位于其预留区域，符合净化厂总图布置要求；柳池坝分输站在站场西侧新增工艺区（增设清管收发球装置和旋风分离器），增设区域均按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）等要求布设；同时，由于项目在柳池坝分输站新增用地范围内不设产噪设备，项目建成后，原柳池坝分输站产噪的汇管等设施距西场界的间距由原来的 8.5m 增加至 16.5m，可有效减缓运营期噪声在场界处的贡献值。

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：

本项目将依托柳池坝分输站进行建设，现将该站情况介绍如下：

柳池坝分输站井位于四川省广元市苍溪县三川镇柳池社区，井口距苍溪县县城约 17km，距三川镇场镇约 7km。该站建成时间较早，最近一次改建为中石化元陆 7 井至元陆 21 井脱水站集气管道—中石油九龙山气田集输干线联络线工程在站内进行的改建，2016 年 12 月 22 日，苍溪县环保局以苍环审批[2016]81 号文对《中石化元陆 7 井至元陆 21 井脱水站集气管道—中石油九龙山气田集输干线联络线工程环境影响报告表》进行了批复，并于 2018 年 4 月 26 日取得了项目竣工环境保护验收意见。

1、废气的处理措施分析

生产运营期对大气环境的影响主要来源于正常工况下水套炉燃烧产生的废气和非正常工况时天然气的放空，采取如下防治措施。

(1) 水套炉采用净化天然气作为燃料，主要污染物为 NO_x，通过水套炉自带的排气筒排放。

(2) 在集输系统检修或事故放空时，天然气排入放空火炬燃烧放空，降低污染物的浓度，减轻了对周围大气环境的影响。

采取上述措施后，根据现场情况，项目运营未对大气环境造成明显不利影响，不增加以新带老措施。

2、废水处理措施分析

柳池坝分输站为无人值守站，无生活废水产生；工艺主要为燃气互调、计量，不涉及气液分离，无气田水产生，运行期无废水产生。从现场调查来看，以上各部分废水均得到合理处置，未遗留环境问题，不增加以新带老措施。

3、地下水的保护

站内集气工艺区内采取了重点防渗措施对地下水进行保护。通过监测结果表明，周围地下水质量达标，通过现场调查，未出现饮用水井受污染投诉事件，未遗留环境问题，不增加以新带老措施。

4、固体废弃物处理

本项目营期产生的固体废弃物主要为清管废渣。清管废渣主要成分为铁屑，属一般固体废物，清管废渣场内防渗掩埋处理，采取上述措施后，运营期产生的固体废物不会造成二次污染。

建设项目所在地自然环境简况

自然环境简况(地形、地貌、地质、气候、水文、土壤植被、生物多样性等):

一、地理位置

苍溪县位于四川盆地北缘深丘，幅员 2330 平方公里，地跨北纬 $31^{\circ} 37' \sim 32^{\circ} 10'$ ，东经 $105^{\circ} 43' \sim 106^{\circ} 28'$ 。东与巴中市巴州区、南江县接壤，西与剑阁县相邻，北与广元市元坝区、旺苍县交界，南与阆中市相连。

本项目位于广元市苍溪县境内，项目地理位置图见附图 1。

二、地形、地貌、地质

全县地势东北高，西南低，平均海拔 600~900m，以九龙山主峰为最高，海拔 1369.2m；嘉陵江出境处简溪口最低，海拔为 352m。整个地貌由低山、深丘及河谷平坝构成。

工程区域地形地貌受米仓山、大巴山构造控制，地势由东北向西南倾斜。北部横着海拔 1000m 以上的黑猫梁、九龙山、龙亭山和龙干山。山脉呈北、北东弧形走向。最高九龙山主峰海拔高呈 1377.5m。回水、石门、歧坪一线以南为中山窄谷区，山丘多呈桌状和台阶状，沿江可见河谷阶地。最低八庙乡涧溪口海拔高程 353m。境内江河纵横，切割剧烈，地形复杂，岭陡谷深，平坝、台地、丘陵、低山、低中山和山源皆有，以低山为主。

项目区在大地构造上属扬子准地台之川中台坳，以地质力学观点看，属中国东部巨型新华夏系第三沉降带四川盆地之川西褶皱带和川中褶皱带。工作区无断裂构造，总体来看构造较为简单，以北东或北东东向的宽缓褶皱为主，主要有：新场向斜、新观背斜、九龙山背斜、苍溪向斜及龙干山背斜，以苍溪向斜为界，其西北为川西褶皱带，其东南为川中褶皱带。区域内褶皱平缓，北部以倾向南东的单斜形态为构造特征，岩层倾角自北而南逐渐减缓，由 $7 \sim 10^{\circ}$ 渐变过渡为 $1 \sim 3^{\circ}$ ，甚至水平，其中仅苍溪向斜在构造上形成略具储水向斜的轮廓。

根据《建筑抗震设计规范（GB50011-2010）》附录 A 的有关规定，苍溪县地震动峰值加速度 0.05g，反应谱特征周期 0.35s。抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。

三、水文

地表水：九龙山区块为嘉陵江水系，本工程区域内的主要河流为嘉陵江和东河。嘉陵江为长江上游支流，从苍溪县西北的鸳溪乡水晶坪进入苍溪境内，由八庙的涧溪口出苍溪，境内河段长 68.5km，流域面积 539.1km²，天然年径流量 672 亿立方米，过境最大洪峰流量 19800m³/s，最小流量 112 m³/s，洪枯水位变幅 23.12m（亭子口水文站处）。

东河系嘉陵江的一级支流。发源于秦岭山脉米苍山南麓，位于四川盆地东北边缘，地

理位置介于东经 $106^{\circ}2'$ ~ 107° ，北纬 $31^{\circ}38'$ ~ $32^{\circ}54'$ 之间，流经川陕两省，东河上游分东西二源：东源宽滩河，发源于陕西省南郑县的姚家坝，向西流至邓家地后折向西南流经英翠至双河后向南流；西源盐井河发源于陕西省宁强县黎坪场东的三心眼处，向西流至柴家坝后折向南流径万家国华至双河场与东源宽滩河泄合后称为东河，流经贯子坝、旺苍、嘉川、东溪、歧坪、元坝，于阆中文城下游 2km 处的烂泥沟注入嘉陵江。在元坝场有较大支流插江汇入。河流全长 293km，总落差 1536m 河流走向东北—西南向，流域形状呈扇形，全流域面积为 5040km^2 ，多年平均流量 $109.1\text{m}^3/\text{s}$ ，水能理论蕴藏量 237MW。东河径流主要由降水补给，水量丰沛，但年内年际变化较大。据清泉乡水文站实测资料统计，河口处年平均流量最大值为 $246\text{m}^3/\text{s}$ （1981 年）、最小值为 $37.2\text{m}^3/\text{s}$ （1979 年），二者之比为 6.61 倍。年径流量主要集中在 5~9 月，占全年径流量的 79.7%。枯水期 10 月—翌年 4 月，主要由地下水补给，径流量占年径流量的 20.3%。每年 4 月以后径流随降雨的增大而逐渐增大，6、7、8 三个月水量最丰，9 月份次之，11 月起由于降雨减少，径流开始以地下水补给为主，稳定退水至翌年 4 月。其中 1~2 月份为最枯，占年径流的 2.5%。清泉水文站控制流域面积 5011km^2 ，测得最大洪峰流量 $11100\text{m}^3/\text{s}$ 。年平均最大流量 $185\text{m}^3/\text{s}$ （1964 年），最小年平均流量 $26.6\text{m}^3/\text{s}$ 。多年平均流量 $99.6\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均径流量 31.43 亿 m^3 。

四、地下水：

区内出露地层主要为各类沉积岩，其中以碎屑岩类为主，按项目区域地下水的赋存条件、水理性质及水力特征，地下水主要为碎屑岩类孔隙裂隙水。

碎屑岩类孔隙裂隙水主要赋存于侏罗系上统蓬莱组（ J_3p ）和白垩系剑门关组（ K_j ），主要由碎屑岩及泥岩不等厚互层组成，裂隙普遍发育，广泛分布着裂隙水。由于裂隙发育得相对成层性，泥岩的隔水作用使得这类地下水一般具承压性，具有层间水性质。此类水可细分为红层砂泥岩风化带网状裂隙水及须家河组砂页岩（ T_3xj ）孔隙裂隙水。

1）红层（K-J）砂泥岩风化带网状裂隙水

风化裂隙水主要赋存于红层（K-J）侏罗系、白垩系地层风化带中，广泛连续分布于龙王场背斜四周，主要为粉砂岩、泥岩、粉砂质泥岩不等厚互层。地下水以潜水为主，含水层厚度一般为 30m 以内，受构造控制局部赋存承压条件较好的层间承压水。表泉水稀少，泉流量一般 $<0.5\text{L}/\text{s}$ ，多数在 $0.01\sim0.5\text{L}/\text{s}$ 。单孔出水量小于 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，为重碳酸钙型水，矿化度 $0.2\sim0.3\text{g}/\text{L}$ 。

2）须家河组（ T_3xj ）层间裂隙承压水

须家河组（ T_3xj ）地层分布于新场向斜北侧约 10km 处，该组为一套内陆湖泊沼泽相含煤碎屑沉积，岩性为黑色页岩、粉砂质页岩或页岩、粉砂岩不等厚互层，局部夹煤线。该

地层中，砂岩裂隙发育，这些裂隙为地下水赋存提供了储水空间。根据区域水文地质报告，须家河组底部多有隔水的泥岩及砂岩裂隙发育的局限性，与下部雷口坡组的岩溶水一般没有水力联系。地表泉点较少，泉流量较小。单位涌水量 5-50 吨/日•米，为重碳酸钙及重碳酸硫酸钙型水，矿化度 0.1-0.3g/L。

四、气候与气象

区域内属四川盆地亚热带湿润季风气候区，气候温和，雨量充沛，春旱、夏热、秋凉、冬暖，四季分明，无霜期长，云雾多，日照少。光、湿、水等适宜于多种农作物的生长。但有春旱、夏洪、秋霜、冬干等灾害性天气影响。

表13. 苍溪县主要气象要素统计表

气象要素		单位	统计值
气温	多年平均	℃	16.9
	最高月（七月）平均	℃	27.0
	最低月（一月）平均	℃	6.0
	极端最高	℃	39.3
	极端最低	℃	-4.6
地温（0cm）	多年平均	℃	20.6
风速	多年平均	m/s	1.8
	瞬时最大	m/s	29.0（1977.5.29）
最多风向			NNE
多年平均年降水量		mm	1046.7
年最大降雨量		mm	1500.1（1962）
月最大降雨量		mm	455（1965.8）
多年平均年蒸发量		mm	1318.6
多年平均年日照时数		hr	1490.9
多年平均相对湿度		%	73
多年平均太阳辐射		Kka/cm².y	39.21
多年平均干燥度			2.5

五、动植物情况

苍溪县境内动物以养殖动物为主，区域内植物以农作物为主，栽培植物主要有水稻、小麦、胡豆、黄豆等粮食作物；油菜等油料作物；白菜、青菜、紫菜等蔬菜作物；紫云英等饲料作物；桃、李、梨、梅、柚、柑桔、柠檬、茶叶等果茶类作物。管线所经区域主要农业生态环境，地表植被以人工栽培的农作物为主。

本项目评价区域内无国家保护名录内的珍稀动植物。

六、土壤环境

参照国家《暂拟土壤分类系统》，县境土壤分 4 个土类、6 个亚类、10 个土属及 45 个土种。土壤区域分布，由北至南为棕紫泥、黄红紫泥、紫色潮土、老冲积黄泥及灰棕潮土，土层由薄增厚，质地由沙到粘。北部中、低山区水冲刷严重，土层薄、质地沙，为石骨子土、沙土、黄沙泥土及夹沙泥土等土种。永宁、五龙等乡镇多冷浸烂泥田。西南部深丘地

带为夹沙土、夹沙黄泥土、瘦沙石骨子土、沙土、黄泥土及大土泥等土种。嘉陵江、东河及 12 条较大溪河沿岸为潮沙土、白眼沙土、潮沙泥土、紫潮沙土及紫潮沙泥土等土种。土壤质地以壤土为主，轻粘土居第二，其次为紧砂土和砂壤土。

根据国家土壤信息服务平台所提供的分类，项目永久性占地占用的土类主要为石灰性紫色土。

1、归属与分布：主要土种为黄红紫泥土，属石灰性紫色土亚类钙紫泥土土属。主要分布于四川盆地紫色丘陵和低山下部，海拔多在 800m 以下。以绵阳、广元、德阳、南充、达县、内江等地、市、县分布较集中，面积 127.4 万亩。

2、主要性状：该土种母质为白垩纪城墙岩群紫色厚泥岩、粉砂岩互层风化物。剖面为 A11--AC--C 型。土体厚度 100cm 左右，土壤发育微弱，层次分异不明显，通体呈棕红色 或橙色。质地多为壤质粘土。全剖面石灰反应强烈，碳酸钙含量 2.6%--3.9%。土壤 pH7.7--8.3，呈微碱性反应。阳离子交换量 18--20me/100g 土。据 12 个剖面样分析结果统计：A11 层有机质含量 1.16%，全氮 0.088%，碱解氮 64ppm，速效磷 7ppm，速效钾 100ppm。有效微量元素含量 (n=6)：锌 0.8ppmm，铜 0.6ppm，硼 0.15ppm，钼 0.10ppm，铁 6ppm，锰 10ppm。

3、典型剖面：采自梓潼县石牛乡马村，丘陵台地，海拔 450m。母质为白垩纪紫色砂、泥岩风化物。年均温 16.5℃，年降水量 902mm， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5210℃，无霜期 263 天。种植小麦--棉花。A11 层：0-12cm，亮棕色（湿，5YR5/8），壤质粘土，块状结构，稍紧，根多，石灰反应强，pH8.3。AC 层：12-51cm，橙色（湿，5YR6/8），壤质粘土，块状结构，紧，根少，石灰反应强，pH8.3。C 层：51-100cm，橙色（湿，5YR7/8），壤质粘土，块状结构，紧，石灰反应强，pH8.2。

4、生产性能综述：该土种质地粘重，耕性差，养分含量较高，保水保肥力较强。种植小麦、玉米、甘薯、油菜、棉花等作物，以小麦--玉米套甘薯一年三熟为主，常年粮食亩产 650--700kg。改良利用上应增施有机肥，实行秸秆还田，增施氮磷肥，培肥地力，提高土壤供肥能力；根据不同作物补施微肥。

六、自然风景点、文物古迹

本项目位于广元市苍溪县境内，管道沿线的评价范围内不涉及自然风景点、文物古迹和天然林保护区。

环境质量状况

建设项目所在地区环境质量现状及主要环境问题(环境空气、地表水、地下水、声环境、生态环境等)

为了解项目所在区域环境质量现状以及可能存在的问题，委托成都市华测检测技术有限公司分别于 2019 年 3 月 27 日~4 月 3 日对项目所在区域环境空气、声环境、土壤环境、地表水和地下水环境现状进行了监测，并于 2019 年 7 月 31 日委托四川众兴诚检测科技有限公司对项目所在地的地下水和土壤进行了补充监测监测。监测报告见附件，监测情况及结果描述如下：

(一) 大气环境质量现状评价

为了解项目所在区域环境空气达标情况，本次评价收集了苍溪县人民政府公布的《2018 年度环境状况公报》，具体为：2018 年 1-12 月县城建成区环境空气中二氧化硫、二氧化氮、PM₁₀、PM_{2.5}、一氧化碳、臭氧年均浓度分别为 9ug/ m³、15.8ug/ m³、62.7ug/ m³、41.7ug/ m³、1.0mg/ m³、133ug/ m³。

根据公报内容，苍溪县 2018 年度 PM₁₀ 和 PM_{2.5} 平均浓度超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求，按照《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018) 区域达标判断标准，苍溪县 2018 年度区域环境空气质量为不达标区。

根据《广元市环境空气质量持续改善污染防治总体方案(2017—2019 年)(省级审定本)》，广元市辖区全境内“禁止新建除热电联产以外的煤电、钢铁、建材、焦化、有色金属、石油、化工等行业的高污染项目。严格控制建材产能扩张，实施等量或减量置换落后产能。提高挥发性有机物排放类项目建设要求，对汽车制造、汽修、家具、木材加工等行业企业严格落实包括挥发性有机物收集处理设施的环保措施。”

“2. 淘汰落后产能。加大落后产能淘汰力度，严格按照国家发布的工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录以及产业结构调整指导目录，加快落后产能淘汰步伐。

3. 控制煤炭使用。进一步提高城市及近郊乡镇居民生活用气普及率，加快燃煤小锅炉淘汰进度。

4. 深化污染治理。加大砖瓦等行业二氧化硫、氮氧化物排放控制力度。深化水泥行业氮氧化物污染治理。强化工业烟粉尘治理，大力削减颗粒物排放。开展重点行业治理，完善挥发性有机物污染防治体系，对家具、汽车制造、汽修、木材加工、餐饮等行业企业严格落实挥发性有机物收集处理设施，实行全面达标整治。强化机动车污染防治，有效控制移动源排放。开展非道路移动源污染防治。加强扬尘控制，深化面源污染管理。

5. 提升监管效能。构建区域一体化的大气污染联防联控体系。始终保持大气污染执法

高压态势。环保、城管执法、规划建设和住房、质监、公安、工商、发展改革、交通运输、农业、安全监管、食品药品监管等部门依据职责分工，加大大气污染执法力度，建立和完善以城市区域为重点的大气环境监控体系。”

项目不属于广元市禁止建设的高污染行业、不属于工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录以及产业结构调整指导目录内的落后产能、不使用煤炭，项目实施过程中仅在检维修阶段产生少量 SO₂ 和 NO_x，不与区域 PM_{2.5} 指标持续改善计划发生冲突。

（二）声环境质量

1、 噪声监测点设置

根据工程特征和环境影响评价导则要求，项目在柳池坝分输站处设置了噪声监测点。监测点布点见附图。

2、 监测项目

测定各测点昼间、夜间等效连续 A 声级 L_{Aeq}。

3、 监测时间及频率

按昼间、夜间两个时段，对各监测点噪声进行监测。

4、 监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中要求的监测方法进行监测。

5、 现状监测统计及评价结果见下表。

由上表可以看出：部分点位夜间测定值超过了《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准值要求。

（三）地表水环境质量

为了解项目所在区域地表水环境达标情况，本次评价收集了苍溪县人民政府公布的《2018 年度环境状况公报》，根据公报内容，项目所属东河水系可达《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类标准要求，可满足水体功能所要求的《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类水域标准。

（五）土壤环境质量

监测结果表明：项目所在地附近土壤监测点中各监测指标均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中风险筛选值，项目拟建地土壤本底环境良好。

（五）生态环境

根据《四川省生态功能区划》，项目建设地位于四川盆地亚热带湿润气候生态区（I）盆北秦巴山地常绿阔叶林—针阔混交林生态压区（I-3）米仓山水源涵养与生物多样性保护生态

功能区（I-3-1）。生态特征是以中—低山地貌为主。年均气温 13℃~16℃，≥10℃活动积温 5100℃左右，年降水量 900~1200 mm。区内河流均属嘉陵江水系。森林植被主要为常绿阔叶林、针—阔混交林和亚高山常绿针叶林。生物多样性丰富。

评价范围内人口众多，农业发展历史悠久，受人类活动的影响，现存植被为人工植被或半人工植被。森林植被组合单一，主要是人工或次生马尾松林、柏木林、次生灌丛和禾草草丛，也造成了评价范围内植物群落物种组成与数量结构单一。农作物以中稻（或双季稻）—小麦、油菜、胡豆的水旱轮作一年两熟为主，经济林有桑树、油茶，果树有梨树、柑橘等。

经调查，项目评价区域内没有发现《国家重点保护野生动物名录》、《国家重点保护水生野生动物名录》和《四川省重点保护野生动物名录》、《四川省新增重点保护野生动物名录》中的重点保护野生动物分布，也没有发现古树名木分布。

主要环境保护目标（列出名单及保护级别）：

根据实地踏勘和调查情况，本工程管线两侧 200 米范围内有散居农户分布，管道远离了人口集中的中心城区，环境制约因素较少。其主要环境保护目标见下表。

表14. 主要环境保护目标一览表

环境要素	环境保护目标	方位距离	影响规模、功能	控制污染的目标
大气环境	本次评价大气评价等级确定为三级，根据导则要求，不设评价范围			
地表水环境	溪沟	管道穿越	泄洪、灌溉	满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准
地下水环境	本工程为输送净化天然气的管道工程，根据导则要求，属Ⅳ类项目，不开展地下水评价			
声环境	散居居民	井站周边 200m 范围内，最近居民位于井站西 25m 处。	共约 10 户	满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区域标准
生态环境	耕地	工程临时占地	属农业生态系统，受人类活动影响强烈，植被以农作物为主。	补偿、保护和恢复临时占用的耕地
	植被	井场周围 20m 范围及道路两侧 20m		不因工程的实施而影响区域现有生态环境，水土流失加剧
环境风险	散居居民	管线两侧 200m	约 340 户	保证居民生活、生产安全
	在建养殖企业	管线北侧约 150m	/	

评价适用标准

1、环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

表15. 环境空气质量标准 单位: $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$

污染物名称	取值时间	浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	备注
SO ₂	24 小时平均	150	GB3095-2012 《环境空气质量标准》 二级标准
	1 小时平均	500	
PM ₁₀	24 小时平均	150	
NO ₂	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	

2、地表水水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的III类水域标准。

表16. 地表水环境质量标准

项 目	III类水域标准
pH	6~9
COD _{Cr}	≤ 20
BOD ₅	≤ 4
NH ₃ -N	≤ 1.0
硫化物	≤ 0.2
石油类	≤ 0.05
挥发酚	≤ 0.005
备注	上述标准中, pH 无量纲, 其余因子单位为 mg/L。

3、环境噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准。

表17. 声环境质量标准

标准类别	等效声级 L _{Aeq} (dB)	
	昼 间	夜 间
2 类	60	50

4、地下水环境执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。标准限值见下表。

表18. 地下水质量标准值表

名称	III类标准浓度限值	名称	III类标准浓度限值
pH	6.5≤pH≤8.5	镉	≤ 0.005
氯化物	≤ 250	高锰酸盐指数	≤ 3.0
硫酸盐	≤ 250	挥发酚	≤ 0.002
氨氮	≤ 0.5	硝酸盐	≤ 20
铁	≤ 0.3	亚硝酸盐	≤ 1.0
锰	≤ 0.1	氟化物	≤ 1.0
六价铬	≤ 0.05	氰化物	≤ 0.05
汞	≤ 0.001	总硬度	≤ 450
铅	≤ 0.01	溶解性固体	≤ 1000
砷	≤ 0.01	总大肠菌群	≤ 3.0

环
境
质
量
标
准

污 染 物 排 放 标 准	1. 废气					
	大气污染物排放标准执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中二级标准，锅炉废气执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)中表 2 中的限值。					
	表19. 大气污染物综合排放标准 单位：mg/m³					
	项目	单位	标准限值	备 注	无组织排放监控浓度限值	
	氮氧化物	mg/m³	240	GB16297-1996 中二级标准（新污染源），排气筒高度 15m	0.12mg/m³	
		kg/h	0.77			
		mg/m³	240	GB16297-1996 中二级标准（新污染源），排气筒高度 25m		
		kg/h	2.85			
	二氧化硫	mg/m³	960	GB16297-1996 中二级标准（新污染源），排气筒高度 80m	0.40 mg/m³	
		kg/h	110			
		mg/m³	960	GB16297-1996 中二级标准（新污染源），排气筒高度 15m		
		kg/h	2.6			
		mg/m³	960	GB16297-1996 中二级标准（新污染源），排气筒高度 25m		
kg/h		9.65				
2. 废水						
废水执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准。						
表20. 污水综合排放标准 单位：mg/L						
项目	pH	COD	硫化物	石油类	SS	
标准值	6-9	≤100	≤1.0	≤5	≤70	
3. 噪声						
施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）相关标准；运营期执行厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。						
表21. 工业企业厂界环境噪声排放标准 等效声级 Leq:dB						
项目	昼间			夜间		
2 类标准值	60			50		
表22. 建筑施工场界环境噪声排放标准 等效声级 Leq:dB						
噪声限值 Leq[dB (A)]						
昼间			夜间			
70			55			
总 量 控 制	工程建成投产后，正常工况下无废水、废气产生，因此本次评价建议项目不设总量控制指标。					

建设项目工程分析

工艺流程及污染工艺流程简述(图示):

一、施工期工艺流程及影响因素

项目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，最后碰头进行集输工程。施工时间约 3 个月，本项目施工期间不设施工营地，项目不涉及在已建城区内施工。

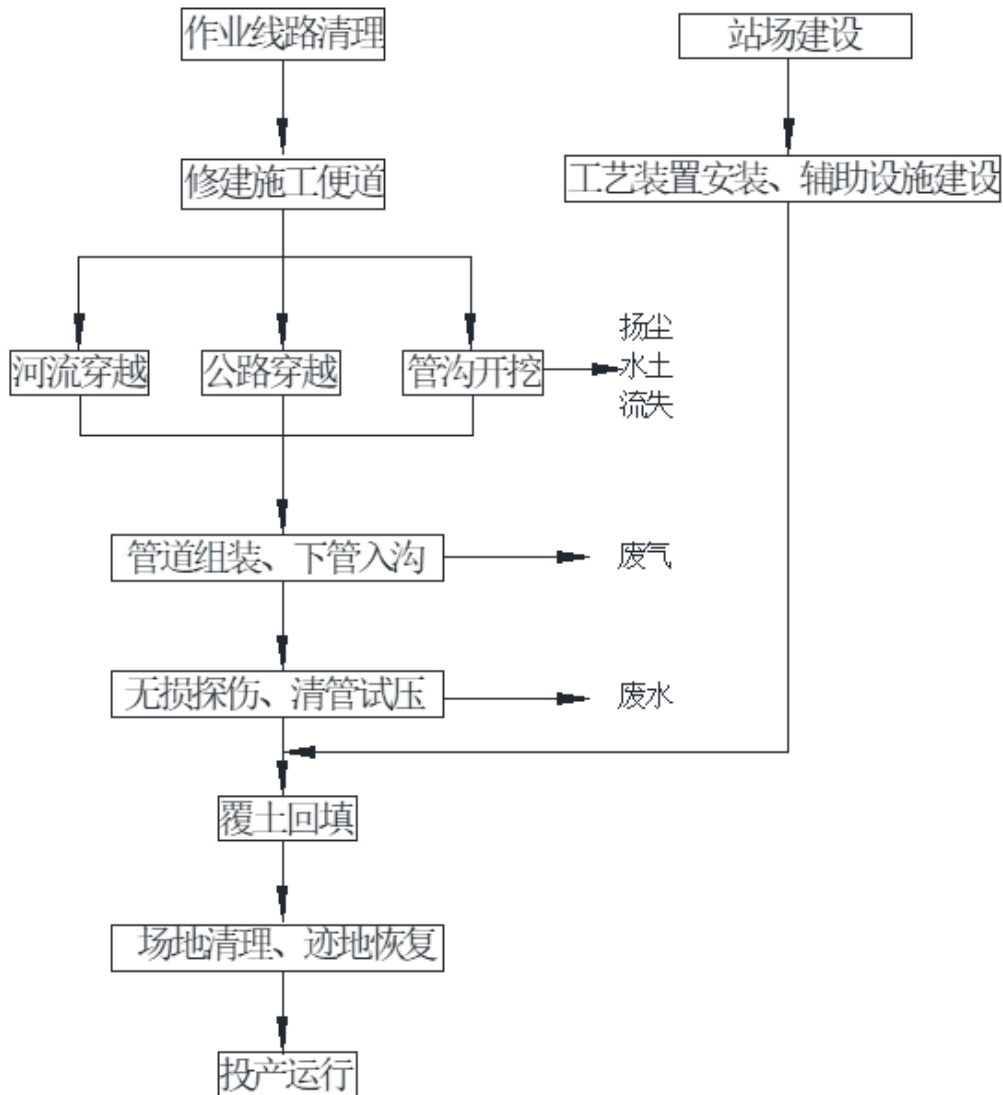


图2 项目施工期工艺流程图及产污环节示意图

(一) 管道施工期工艺简介

项目施工期分为站场建设和管道建设两个部分。管道施工先进行穿越点的施工作业，之后再进行一次一般地段的施工作业。站场施工与管道施工同时进行，最后碰头进行清管试压、覆土回填恢复迹地后完成工程，施工时间约 3 个月，管道施工期间不设施工营地。

根据工程设计资料，项目站场建设使用人力+机械的施工方式，管道采用全人力施工的

作业方式。项目先采用人力进行管沟开挖，之后采用人力施工的方式进行布管，在进行焊接后、再采用人力施工的方式进行覆土回填作业，项目管道敷设过程中不涉及在已建城区内施工。

本项目管线均为沟埋敷设，密闭输送。管道以沟埋敷设方式为主，根据地形、地质条件的不同，采用弹性敷设及预制弯头，以适应管道在平面和竖向上的变化。其敷设流程如下。

1、施工作业带清理、施工便道建设和管沟开挖

管线穿越农田、草地、林地等地段或一般地方道路时采取开挖方式施工，管道安装完毕后，立即按原貌恢复地面和路面。

在农田、草地、林地等地段开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）分层堆放，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），多余土方就近平整。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）。作业带开拓必须能满足大型车辆和大型施工机械作业要求，本工程新建管道结合线路地形，根据各管廊带内管道并行数量和管廊带途经区域的地表植被类型确定了不同的作业带宽度（详见前表10）。管道施工作业带只进行临时性使用土地，施工完毕后应立即还耕复种，并恢复原地貌。

本工程主要在规划区范围外施工，沿线无工厂分布，为确保管道施工质量，不受外力破坏，管线一般地段均采用机械施工方式进行埋地敷设，最小埋设深度1.2m，对于岩石、卵砾石区管沟底部应比土壤地区深挖0.2m，用细土垫平。回填时，先用细土填至管顶以上0.3m，方可用土、砂或粒径小于100mm碎石回填并压实。管道施工作业带只进行临时性使用土地，施工完毕后应立即对开挖造成的地表植被破坏进行恢复。

2、探伤、清管试压作业

试压作业前，将对管道进行探伤作业，项目主要采用超声波进行无损探伤作业，整个过程对环境影响很小。

管沟覆土前，将进行强度试压及严密性试验。试压采用无腐蚀性洁净清水；严密性试验介质采用压缩空气。强度试验压力为设计压力的1.25倍，严密性试验压力为设计压力。

强度试压时，压力应逐步缓升，分别升至试验压力的30%和60%时，各稳压应 30min，检查管道无异常后，继续升至强度试验压力，稳压不小于 4h，进行检查；合格后，将压力降至设计压力，进行严密性试验，稳压24h，如无泄露、异常，无压力降为合格。

3、管道下沟与回填

管道组装完毕，应及时分段下沟。管道下沟时沟壁应考虑草袋等填垫物，平缓下沟，避免损伤绝缘层和使管道受力不均。管道下沟后，管道应与沟底表面贴实且放到管沟中心位置。

如出现管底局部悬空应用细土填塞，不得出现浅埋。管沟回填应先用细土回填至管顶以上0.3m，才允许用土、砂或粒径小于250mm的碎石回填并压实。管沟回填土高度应高出地面0.3m。石方地段的管沟应超挖0.2m，并采用细土垫实超挖部分，以保护管道外防腐层。

4、特殊地段的处理

(1) 选线原则

本工程新建管道走向要经过低山区，本段线路选择主要遵循以下原则：

①、管道走向应尽量沿靠现有公路，避免翻越高点以减少施工难度，减少大起伏地段工程量。

②、线路应尽量选择较宽的沟谷敷设，以减少对防护林带的破坏，减小石方工程量。

③、上、下山段管道应尽量选择相对平缓的地形，对局部陡坡段，应尽量利用小平台减小管道上、下坡度，以减小施工难度。

④、避开不良工程地质发育的地段。

(2) 滑坡、泥石流

滑坡和泥石流是管道通过山区所遇到的主要灾害，对滑坡和泥石流的工程处理，难度高而又耗资大，在线路选择中以绕避为上策。

(3) 高陡斜坡

因山区段管道易受崩塌等不良地质灾害影响。施工时用人工开挖，管道置于稳定基岩内，管顶可采取现浇混凝土的方式护管；对于较陡的地段立管较长时，应采取锚固的方式予以稳管。同时，在设计时考虑提高管道自身的安全性和稳定性，如适当加大壁厚、增大焊口探伤照片比例等。在管道上、下山段，通过高陡斜坡时，首先应采取局部降坡和斜坡管道锚固措施，搞好护坡堡坎，排水等设施的设计和施工，以保证管道安全。

(4) 穿越林区地段的施工要求及防火预案

①、对于林区内的管道施工，应预先编制施工安全预案，确保林区内的施工安全。

②、管沟开挖严禁采用爆破方式进行。

③、管沟成型组焊前，应清除管沟附近的树枝、树叶，组焊建议采用沟下焊方式。

④、焊接过程中，应对焊接区一定范围设置临时的隔阻材料（如钢板），防止电弧和火花进入林区。

⑤、严禁在树林边或树林内吸烟、引弧。

⑥、对于材料中的易燃物质，应设置于空旷的场地且远离焊接区。

⑦、施工中应配备一定数量的移动灭火器。

(5) 水（沟）渠穿越

采用直穿方式穿越，并在施工完毕，对两岸岸坡施工开挖松动部分进行护坡、护岸，并对穿越进行相应的稳管措施。

(6) 水田穿越

本工程管道经过水田段较多，为确保管线埋地敷设的稳定性，需在连续水田段设置重混凝土加重块。水田段管道下沟和回填前须对管沟进行排水和清淤等工作，并确保管顶覆土层厚度达到设计要求。

(7) 与其它线路交叉

本工程管道与其它管道交叉时，其垂直净距为不小于 0.3m，当小于 0.3m 时，两管间应设置坚固的绝缘隔离物；管道与电力、通信电缆交叉时，其垂直净距不小于 0.5m，管道在交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，采用最高绝缘等级。

5、管道穿越工程

本工程的穿越工程有河流、公路和铁路穿越。按照工程初步设计，石羊河、龙台河穿越均采用围堰开挖的方式，对于小型沟渠均采用开挖直埋穿越；县道穿越采用顶管方式，县级以下公路穿越采用开挖直埋方式。

(1) 水体穿越

本工程穿越的水体均拟采用开挖直埋方式施工。穿越施工方案根据现场的实际情况采用围堰导流方式或采用长臂挖掘机等方式进行管沟开挖，然后采用分段组装、整体碰口或采用整体组装就位。开挖直埋方式穿越河流，适合于河水较浅、水流量较小、河漫滩较宽阔的河流，施工作业一般选在枯水期进行。

开挖直埋穿越可能会使河水中泥沙含量增加，对河流水质会产生短期影响；管沟回填后多余土石方处置不当可能造成河道淤积和水土流失，此外，开挖作业所使用的各类机械设备也会产生噪声和少量废气。

(2) 道路穿越

1) 等级公路穿越施工

本工程管道采用顶管加套管保护穿越国道 G212 和兰海高速，套管顶至路面埋深不小于 1.2m。顶管施工工艺示意图见、管道穿越公路施工方式断面示意图如下所示。

2) 等外公路穿越

本工程管线穿越县级以下公路，穿越采用开挖直埋方式。开挖加套管穿越的敷设方式是用钢筋混凝土水泥套管敷设，穿越公路采用人工开挖方式，开挖到基础层后进行管道敷设工作，之后按照原道路结构对道路进行恢复，管道穿越公路应垂直交叉通过，必须斜交时，斜交角度大于 60°，套管顶埋深大于 1.2m，路基下面的管段不允许出现转角或进行平、竖面曲

线敷设。

顶管和开挖沟埋穿越方式都将产生一定量的弃渣，且弃渣体成分简单，可重复利用。弃渣、土堆放场如拦挡不当，将造成水土流失；开挖沟埋还将短时间阻断交通，给当地居民生产和生活带来不便，因此管道敷设完成后应尽快按原路面情况对路面进行修复，减小对周边居民出行影响。

本项目在施工前应获得穿越处道路管理单位同意，签署相关管理协议，项目穿越处在施工设计时应符合相关设计规范，确保施工方案符合相关的技术标准和规范要求。

(3) 原有管道穿越

本项目管道与已建管线交叉穿越时，管沟开挖应先查明其具体位置，施工时不得对已建天然气管线造成任何危害。在与已建埋地天然气管道交叉时，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。本项目与已建天然气管线交叉穿越断面示意图见下图所示。

与已建天然气管线的交叉穿越，在施工前应获得天然气管道管理单位同意，签署安全生产管理协议，对天然气管道位置进行勘测，并做出明确的标识。标识点间距不大于 50m。已建的天然气管道应位于管沟开挖土石方堆放侧，防止中型施工车辆和设备碾压管道。施工期间，应定期向天然气管道管理单位通报施工的进展情况。

(4) 与已建光（电）缆穿越施工方式

本工程与光（电）缆交叉时，应从其下方穿过且垂直净距不得小于 0.5m。还要对电（光）缆采取保护措施，如用角钢围裹住电缆，在光（电）缆上方铺一层红砖等。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。本工程集气管道与电缆交叉穿越断面示意图见下图。

6、管道标识

本工程集气管道沿线应按照《管道干线标记设置技术规定》（SY/T6064—2011）设置里程桩、转角桩、交叉桩、标志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 0.5m 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。

(二) 站场施工期工艺简介

本工程站场建设将永久占用少量土地，永久占地将改变土地使用功能，主要对农业生产造成一定的影响；由于场地平整、场内施工开挖，建筑材料特别是碎石、沙的堆放，将可能产生一定的水土流失；施工机械将产生一定的噪声及废气；交通运输车辆产生扬尘；施工废

渣处理不好可能影响周围土壤及地下水环境。

（三）施工便道、进场道路

1、施工便道

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，本项目管道建设不涉及新建施工便道，仅对部分现有机耕道进行整修。整修公路指施工作业带与公路之间原有乡间公路或机耕道时，由于原有道路的宽度、坡度、弯度不符合本项目施工机械、车辆的要求时对原道路进行托宽加固，一般拓宽 1~2m。

本次评价给出的施工便道长度为本工程所有这种类型的道路之和，由于项目属初步设计阶段，本次评价所给出的道路工程长度为可行性研究报告根据道路设计规范要求，结合本工程的地形、地貌以及管道所经区域的交通现状，按经验计算所得，在实际施工过程中可能会有变化。

（1）修筑施工便道的技术要求

施工便道包括施工作业带内的便道和连接施工作业带和现有运输道路之间的通道，施工作业带内的便道宽度一般地段为 4m，平行于管沟修筑在靠近公路或运输便道一侧。

连接作业带和现有道路的施工便道，原则上尽量利用原有的小道，在其基础上用推土机拓宽、垫平、压实，纵向坡度不大于 25°，横向水平，转弯半径不小于 18m。

为降低施工便道的建设对周边环境造成的不利影响，评价要求建设方在选择整修路线时应避免和尽量减少对地表植被的破坏和影响，尽量利用管道施工作业带，在整修施工便道时应尽量缩短其长度，减缓其对生态环境的不利影响，便于施工结束后施工便道的恢复工作；施工便道保持平坦且有足够的承压强度，保证施工机械和设备的行驶安全；施工便道和现有公路连接处采用袋装土堆垫，高于现有路面，并保证平缓过渡，以防损坏路基和路肩。施工便道若涉及经过埋设较浅的地下障碍物时，及时与管理单位取得联系，共同商定保护措施。若涉及使用干线道路，则应事先征得道路主管部门的同意，并办理有关占地手续。

（2）施工便道整修方法

施工便道整修方法：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，合理选择原有机耕道进行整修，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。整修工艺为：清理道路两侧路基后，先填以外购土石方，压实后做为路基，之后在路基上铺碎石作为路面。

（3）施工便道的恢复

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。

（四）施工期影响因素统计

施工期各工程段产生的环境影响可以概括为下表。

表23. 施工期各工程产生的环境影响因素

类别	内容	环境影响
站场	工程占地、土地平整、设备安装	土地占用、水土流失、施工机械噪声与废气、扬尘、废旧设备等
管线敷设	管沟开挖、布管，焊接，覆土回填，试压清管	临时改变作业带的土地利用性质，施工作业带内的土壤、植被将受到影响或破坏，施工弃土石方存放不当易发生水土流失；管道穿越产生废弃泥浆，固化填埋覆土，改变土地利用性质；试压废水排放对河流水质造成短时影响；公路穿越短时影响当地交通；穿越林区造成景观切割等
道路工程	整修施工便道	造成水土流失，占用土地，破坏植被等；施工机械噪声与废气

二、运营期工艺及产污环节分析：

本项目所输送的介质为来自于礁滩区块净化厂所产净化气，来气经管道输送至柳池坝分输站，在站内经旋风分离器去除来气中的颗粒物后进入站内已建汇管，并依托周边已建管网向下游输气管道输送。

站场主要产污为气流噪声、旋风分离器和清管收球装置产生的固废和放空废气，工艺流程见下图。

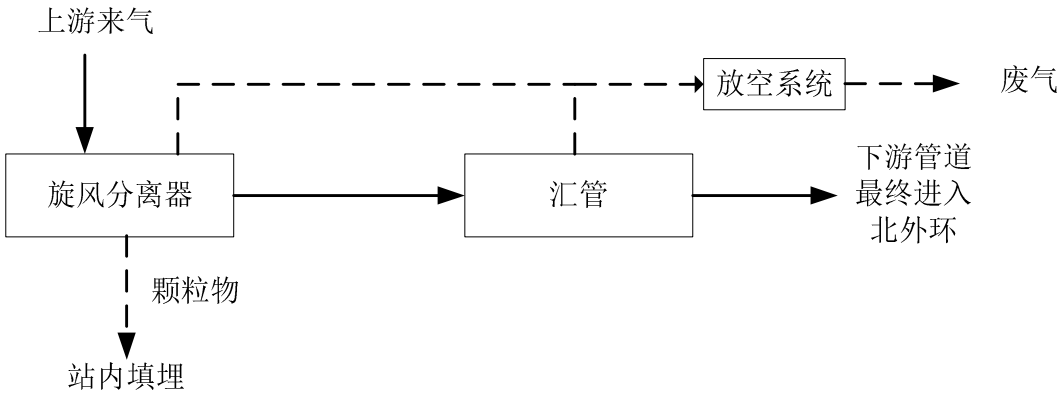


图3 采气井站工艺流程图

运营期产生的环境影响可以概括为下表，具体产污环节见前表所示。

二、污染物排放及治理

（一）施工期污染物排放及治理

从施工工艺特征分析可知，管道在施工过程中由于运输、施工作业带的整理、管沟开挖、布管等施工活动将不可避免地会对周围环境产生不利影响。一种影响是对土壤的扰动和自然

植被等的破坏，这种影响在管道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。

1、大气

施工废气主要来自地面开挖、运输车辆行驶产生的扬尘和管线焊接产生的焊烟等。

(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。本项目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；

本项目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。

虽然本项目施工期间产生的扬尘量很小，但其仍然客观存在。故本次评价建议施工单位需采取以下措施防止扬尘污染：

——管沟等开挖土石方时采取一定的防尘措施（如采用洒水方式保持5%的含水量），抑制扬尘量；

——施工场地干燥时适当喷水加湿，在施工场地清理阶段，做到先洒水，后清扫，防止扬尘产生；

——在确保施工质量的前提下，尽可能的加快施工进度安排，使项目挖、填方作业尽快完成。

2) 施工废气

本次工程施工废气主要为施工机具产生的废气和焊接废气。

项目施工所采用的施工机具在运作时会产生少量废气，主要为NO_x和VOCs，但其产生量较小，主要通过合理配制施工机具，加强机具维护等方式降低其产生量；管道采用国内应用技术较成熟的半自动焊进行焊接工艺，每公里消耗约300kg的焊条，根据类比资料分析，每公斤焊条产生的焊烟约8g，则本工程估算焊接烟尘产生量约为55.2kg，由于焊接烟尘的排放具有分散、间断排放和排放量小的特点，故焊接烟尘对周围环境空气质量影响较小。

2、噪声

施工期对环境产生影响较大的噪声源主要是土建施工时产生的敲击噪声、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环境敏感点的影响，采取的噪声治理措施如下：

——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 22:00~7:00 施工；

——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；

——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 标准的要求；

——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。

(3) 废水

管道施工期废水主要来自施工人员在施工作业中产生的生活污水、管道安装完毕清管试压时排放的废水和站场施工时产生的施工废水。

1) 施工人员生活污水

本项目管沟敷设施工作业采取分段施工方式，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和旅店。施工人员所产生的生活污水均依托周边农户和旅店已有设施进行收集后作为农肥使用。

2) 试压废水

本工程采用清洁水进行试压作业，试压完成沉淀后就近排放至沟渠中，由于清管试压废水中的污染物仅有一般固体废物，项目产生的试压废水对周围地表水环境影响较小。

3) 施工废水

本项目在站场施工作业过程中会产生少量施工废水，其中含有大量泥砂，悬浮物浓度较高，要求在施工工地设置沉淀池，使施工废水经沉淀除渣后循环使用，禁止外排施工废水。

(4) 固体废物

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和旅店，所聘员工产生的生活垃圾经周边农户已有设施收集后，依托当地职能部门处置。

2) 施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条，施工过程中产生的废包装材料、废混凝土等。本工程管道防腐均在加工厂内预制完成，不在施工现场加工，管道施工现场不会有防腐废料产生。根据类比调查，施工废料的产生量约 0.2t/km，本项目施工过程中产生的施工废料量约为 4.6t，施工废料部分可回收利用，部分由施工单位严格按照 HSE 管理模式进行集中收

集后，依托当地职能部门有偿清运，按相关规定进行妥善处置。

(5) 生态环境

管道敷设施工过程对周边生态环境的影响主要表现为开挖管沟、临时堆渣等作业对生态（水土流失、农业、林业等）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：

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

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

——项目临时堆渣场、临时堆管占用耕地、管线敷设导致农业生态系统发生较大变化。

——施工中设置的临时堆渣场造成新的水土流失，增强了区域内的水土流失量，加剧了环境的破坏。

管沟开挖时对土壤实行分层开挖、分层堆放和分层回填；回填时，为恢复土壤的结构，严格按原有土壤层次进行回填，回填后多余的土应就近用于填凹处置等，不得随意丢弃。回填完成后，管道工程完工后及时恢复施工迹地，立即按原有植被分布情况恢复管道沿线的植被（深根植物除外），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。

本项目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方和开挖地面因结构松散，易被雨水冲刷造成水土流失。

为减少管沟开挖造成的生态影响，环评建议：

——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，严格控制作业带宽度，采用人工抬管，人工开挖的方式，减少对植被的损坏。

——管沟开挖时对土壤实行分层开挖、分层堆放和分层回填；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作业带，不得随意丢弃。回填完成后，管道工程完工后及时恢复施工迹地，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。

——严格选取临时堆方堆置地点，不得随意堆置；

——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；

——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；

——管沟开挖产生的土石方不乱堆乱放和渣土下河，并采取相应的拦挡措施，并及时进行回填，防止水土流失和对地表水水体水质的影响。

——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。

（6）管线敷设对交通的影响

本项目管线敷设过程中采用开挖加套管穿越等外公路，采用顶管法穿越国道 G212 线和兰海高速，通过现场踏勘发现，本项目采用开挖穿越的公路为乡村道路，车流量很小，加之施工时间短，在穿越施工时不会对管线穿越的等外公路的交通带来明显不利影响；而顶管法作业不会对国道 G212 线和兰海高速同行造成影响，因此，综合来看，管线的敷设不会对区域交通造成明显不利影响。

（二）运营期污染物排放及治理措施有效性分析

1、废气

本项目正常生产时，天然气处于完全密闭系统内，无废气产生和排放，不新增废气污染源。其废气主要是在超压或事故检修时站场放空系统产生的放空废气。

由于本项目输送的天然气为不含硫化氢，营运期事故或检修时站场放空系统产生废气的主要污染物为 C_mH_n 类物质，通过已建放空区点燃后主要形成 CO_2 和 H_2O ，通过依托首末站已建的放空区，可有效降低直接排放 C_mH_n 类物质对周边大气环境造成的不利影响。

2、废水产生情况及治理措施

项目建成后，柳池坝分输站不增设工作人员、不新增产生废水的设备，因此，站场在运营期间无废水产生水和生活污水。

3、噪声

本项目管道采用埋地敷设方式，在正常运行过程中不会产生噪声污染；站场噪声主要产生于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。

站场的气流噪声主要产生于站内工艺区的汇气管、阀门等，噪声大小与天然气处理量有关，一般天然气量越大，噪声也越大。通过类比可知，本项目运营期间工艺区噪声值 $\leq 65dB(A)$ ，对环境的影响很小。

在站场检修或事故放空时放空管因气流高速喷出，有较强的噪声污染，源强可高达 $75dB(A)$ 左右，但其持续时间较短，一般不超过十分钟，因此对环境的影响较小。。

4、固体废物

工程运营期产生的固体废弃物主要为管道清管产生的废渣。工程清管作业频率为 4 次/年。清管废渣主要是清管作业时于清管收球装置排出，主要成份是铁屑和机械杂质，均为一般废物。根据类比调查，一般每次清管作业时管线产生的清管废渣量平均约为 1.5kg/km·次，则内部集输工程清管废渣产生量约为 138kg，交当地环卫部门处置。

(5) 三本帐分析

本项目改建柳池坝分输站和礁滩气藏净化厂，其中净化厂不新增产污设施。项目建成后，柳池坝分输站污染物变化情况见下表。

表24. 三本帐分析一览表

类别	污染物	项目建设前		本项目产生量	项目新增产生量	项目完成后总排放量	增减量变化
		产生量	排放量				
废气	SO ₂ t/a	0	0	0	0	0	0
	NO _x t/a	0	0	0	0	0	0
废水	气田水 m ³ /d	0	0	0	0	0	0
固废	清管废渣 t/a	0.2	0	0.138	0.138	0	0

注：由于项目仅

四、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。

(1) 生产工艺先进性

该项目在满足生产的条件下，本项目天然气通过新建的集输干线输送。整个生产过程是密闭式生产，降低了运行和维护成本，实现了清洁的工艺流程。

(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，能减少二氧化硫和粉尘排放量近 100%，减少二氧化碳 60% 的排放量和氮氧化物 50% 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) 运输方式的清洁性

本项目天然气采用管道运输，与铁路、水路、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下表。

表25. 不同运输方式清洁生产综合指标比较表

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	16.5	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。

（4）选用管材的清洁性和先进性

本项目选用优质、新型钢材，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。

内涂层的应用：为了提高管道的防腐能力，减少管道对环境的风险。本项目全段都使用了较先进的三层 PE 外防腐涂层和相关的内防腐进行保护。

管道内壁使用了可减少阻力的涂层，既可以节约由于阻力损失而浪费的能源，又可以保护管道内壁，延缓其腐蚀，从而延长管道寿命，减少因管道腐蚀造成的介质损失。

（5）环境管理

中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司川西北气矿积极推行 HSE（健康、安全、环保）管理体系，对本工程实施 HSE 管理。同时气矿将对员工进行相应的 HSE 培训，使气矿的员工自觉遵守 HSE 管理体系要求以保护其人身安全和周围环境，尽量减少直至杜绝环境污染事故的发生。

①建立健全的管理制度

设置健全的管理机构，制订完善的管理规程。

在气矿内部推行“HSE”管理模式，订立可行的环境目标与实施方案。环境保护作为业绩的一部分与其它经济指标一并考核，并且与奖励挂钩。

②提高管理技巧，加强环保知识宣传与培训

增强职工的主人翁意识和责任感；

加强人员培训，提高职工清洁生产意识和技能。

加强宣传，提高气矿内部职工的环境保护意识和管道沿线群众的监督意识。

③加强外部联系

积极与地方环保部门协调，确定合理的管理目标。

依靠地方监测部门的力量，对管道定期进行检测和维护；与地方规划部门和安全保卫部门紧密结合，避免第三方对管道的破坏，保障管道运行安全。

以地方医疗、消防组会保障系统为依托，建立起健全的保障系统。

④加强宣传教育

应采用户外广告、招贴画、广播等形式，大力宣传管道保护法律、法规，使沿线群众熟悉和了解管道保护的意义和方法。

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输气工程，在运营期正常工况下不产生和排放污染物。因此项目在力求降低物耗、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。

五、项目环保设施及投资估算详见下表。

表26. 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		24	
	放空系统		/	计入主体工程中
废水治理	施工期施工废水利用周边农户、旅店收集		/	依托周边农户
	施工废水沉淀池，站场雨污排水系统		16	
噪声治理	低噪设备		/	计入主体工程中
固 废	施工期	生活垃圾集中收集、处置	16	
		施工废料回收利用	20	
	运营期	清管废渣收集设施	8	
环境风险	风险管理措施	加强周边农户宣传工作	160	
		加强员工安全教育工作		
		可燃气体检测仪等应急报警设施		30%计入
	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	采用复合要求的管材，防腐等	/	计入主体工程中
		设置标示桩、标志牌、警示牌等		
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		172	
	管线建设完成后复耕、复植措施		320	
合计			736	

表27. 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	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	依托已建放空系统	按要求在非正常情况下能及时放空。

项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放源（编号）		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		扬尘、焊接及机械 施工废气	-	少量	-	少量
	营运期		C _n H _n	事故、检修期间放空，自由扩散			
水污 染物	施工期	生活污水	COD、NH ₃ -H	利用周边农户已有设施收集作农肥用，不外排			
		施工废水	SS	循环使用，不外排			
		试压废水	SS	沉淀后后外排入沟渠			
	营运期	/	/	/			
固体 废物	施工期	土石方	土方、石方	挖填方平衡			
		生活垃圾	餐厨垃圾	生活垃圾经收集后，依托当地环卫部门处置，不外排			
		施工废料	废焊条	4.6t，部分由施工单位回收利用，部分进行集中收集后，依托当地环卫部门有偿清运，按相关规定进行妥善处置			
	营运期	清管废渣	SS、机械类杂质	138kg/a，收集后统一交环卫部门处置			
噪 声	施工期		车辆运输、穿越施工噪声非连续，对沿线村民正常生活影响较小				
	营运期		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				
其它	无						

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、站场建设的施工阶段，表现为管沟开挖、施工便道、站场建设而破坏地表植被、土壤结构改变和土石方工程以及穿越工程等产生的水土流失。从工程所在地植被分布现状来看，地表植被以灌丛、次生林为主，集气管道沿线的农作物主要为油菜等。本项目实施不破坏乔木，但会破坏涉及地表上的次生灌丛及农作物等。在施工期结束后，进行及时回填，并覆土，然后撒布草籽，种植当地常见的，根系不发达的植物。最终使项目施工阶段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

一、施工期环境影响分析：

1、施工期大气环境影响分析

1) 扬尘

本项目施工期产生扬尘的作业主要有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。在采取了相应措施后，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，该类污染源对大气环境的影响较小。

综上所述，由于本项目工程量小，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，本项目施工期产生的少量废气不会对周边大气环境造成明显不利影响。

2、施工期声学环境影响分析

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、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。

由于本项目工程量小，施工方式主要为人工施工，噪声源强较小。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，在采取相应的措施后，项目施工不会对评价范围内声学环境产生不利影响。

3、施工期地表水环境影响分析

项目施工期间产生的废水主要是施工人员所产生的生活污水和施工完成后进行清管作业产生的废水。

清管试压废水中主要为泥沙，沉淀后就近排入周边沟渠不会对周边环境造成明显不利影响。

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，所产生的生活污水均依托周边农户、旅店等现有卫生设施收集后，作为农肥浇灌使用。因此，项目施工期产生的废水不会对当地地表水环境产生不良影响。

4、施工期地下水影响分析

管线区域地下水类型主要分为第四系全新统松散堆积层孔隙潜水和碎屑岩类风化裂隙孔隙潜水两类。

(1) 第四系全新统松散堆积层孔隙潜水

主要分布于冲沟及河岸台地，地下水埋深一般小于 3m。地下水受地表水和大气降水补

给，向河流、冲沟和低洼地带排泄。

由于项目管沟施工期间无废水排放，施工完成后也将及时将管沟回填，因此项目管道敷设期间不会对第四系全新统松散堆积层孔隙潜水造成影响。

(2) 基岩裂隙水

主要分布于山地和坡地区。地下水主要赋存于碎屑岩风化裂隙中，水量因裂隙成因和发育程度而有较大差异。受大气降雨补给，主要以泉流（下降泉）形式排泄，埋深一般为 5~8m。

由于本项目管道最大埋深仅 1.2m，因此本项目管沟敷设不会对碎屑岩类风化裂隙孔隙潜水造成影响。

5、施工期固体废物影响分析

由于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，施工工地内无生活垃圾产生；在穿越施工工地处会产生少量生活垃圾，这些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，施工过程中产生的废包装材料、废混凝土等。由施工单位严格按照 HSE 管理模式进行集中收集后，依托当地职能部门有偿清运，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，项目施工期无固体废弃物产生，不会产生二次污染。

6、管道探伤对周边环境产生的影响

本项目探伤采用超声波无损探伤的方式进行，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。

7、施工期生态影响分析

(1) 对土地利用的影响

工程占地主要是管线施工作业过程中所涉及的管沟开挖的临时性占地。临时性占地暂时改变了土地的利用方式，减小了耕地或林地的面积，本项目占地主要为耕地和林地，临时占地时间约为 3 个月。

工程结束后，临时占地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；荒地可完全恢复；在管道两侧 5m 范围内不能种植深根植物，但可做耕地使用或种植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。通过已有经验表明，该恢复措施能有效的回复原有土地使用状况，随着施工期的结束，施工期间对土地利用造成的影响会逐渐消失。

总之，本工程的建设对沿线的土地利用格局产生的影响很小。

(2) 对土壤的影响

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。

本项目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，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) 对植被的影响

在管线施工过程中，施工作业带内的农作物将受到不同程度的影响和破坏，具体情况见下表。

表28. 管线施工对植被的影响一览表

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
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

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 的开挖区内，植被由于管沟的开挖造成植被的严重破坏和农田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 1~4 个月以内；在管线两侧各的作业带范围内，植被由于施工人员的活动也将受到一定的影响，本项目的植被损失主要为作物产量。

随着项目施工完毕后植被的复植，这些影响会逐步减弱消失，只要合理的选择施工时间，不在植被种植和生长季节进行管道施工，采取对作业带内的植被进行移栽等措施，对植被的影响是非常有限的。但根据《石油天然气管道保护法》的相关规定，项目管道中心线两侧各 5m 范围内不得种植深根植物，只能种植根系不发达的植物，这样一来即会对项目管线两侧的植物分布产生一定的影响，故建设方需就该问题向土地所有方进行协调，避免今后在项目管线两侧 5m 范围内种植深根植物。

总体而言，本工程在施工期间对生态环境的影响表现在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) 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对水土保持可能的影响为一等长的带状范围，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、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、新建工程区

新建工程占地面积小，土石方开挖及回填量小，施工过程中尽量进行挖填平衡，同时尽量避开雨季土建施工，防止暴雨对裸露地表的剧烈冲刷。

②、管道工程区

管道工程区预防措施主要减少对原地貌的破坏，优化主体设计，管道走线尽量取直线，减少整个工程的扰动、开挖量。尽量避开雨季土建施工，缩短开挖管沟的暴露时间，避免汛期进行河道穿越作业。

(5) 对水生生物的影响

本项目仅有溪沟穿越，穿越的水体中无保护名录内的野生鱼类，不涉及珍稀保护种群、鱼类洄游场、产卵场和越冬场。在施工过程中，各水域穿越施工处不会造成水流改道，不会阻断河道，施工期间水生生物仍可自由通过施工段。同时，由于项目各穿越段施工期均较短，施工完成后会对溪沟及两岸进行恢复。故本项目各水域穿越工程不会对水生生物造成明显不利影响。

(6) 对景观生态体系的影响

工程运营期间，许多人工建筑物如井场、道路、输气管线、隧、桥梁等镶嵌在自然景观中，使当地的景观生态体系成为自然景观与人工景观的混合体，导致部分景观生态类型“片段化”和“破碎化”。其中天然气管道敷设工程属于廊道式工程建设项目，这类工程指以线

状、条带状格局形式开展的施工建设活动，这类建设工程跨越路线长，覆盖区域广，经过的生态系统类型复杂多样，对生态环境的影响复杂。管线建设会通过多种复杂类型的地质地貌单元，而且不可避免地穿过森林、草地、湿地、农田等景观类型，由此必然会带来了一些生态环境影响，如水土流失、地质灾害、生境退化、边缘效应等。工程运营期间，地面管线集输工程对景观生态体系最直接的影响就是区域景观格局的变化，表现为管线周边地段斑块类型、比例、尺寸、结构和地表土壤环境的变化，而这种变化将进一步影响和改变区域的生态系统结构和过程。管道敷设工程结束后，管道上方覆土栽植浅根系植物，改变了植被的结构和功能，也对景观体系具有一定的干扰效应。

通过重要值排序发现，项目竣工后建筑物景观和草丛景观的重要值位序将上升，但建设前排序前四位的人工栽培植被景观、常绿针叶林景观、落叶阔叶林景观、水域景观的地位仍然维持不变。进一步采用景观生态学原理评价工程建设对景观体系的影响发现，项目竣工后，除景观优势度指数和破碎度指数略有降低外，所测景观指标都有一定程度的增加，但升幅不大，即景观生态体系评价指标变化不大，在评价区小范围内形成的人工拼块类型或临时性改变局部区域拼块比例和镶嵌格局，对整个生态体系的稳定性不致构成显著影响。因此，评价区景观生态体系仍将维持现状，工程建设对评价区景观体系的分割不足以造成生态体系的本质变化。

(7) 对生态系统的影响分析

1) 生态系统结构完整性和运行连续性的影响分析

由于拟建管道沿线区域林地和农田植被为区域内的主要植被类型，区域内林地分布的面积最大，是主导地类。林地植被类型较为单一，该区域群落结构较简单，管道两侧 5m 范围内虽不能种植深根植物，但仍可种植其他植被，加之其占地数量极少，不会造成沿线植被类型分布状况和植物群落结构的改变。并且本工程建设不会造成植物散布的阻隔，植物仍能通过花粉流、风媒、虫媒等方式进行基因交流，种子生产和种子库更新等过程也不会被打断，因此，现有植物群落的物种组成不会因此发生改变，加之群落结构较为简单，由不同植物群落组成的生态系统结构也不会发生改变，生态系统的功能和其中的生态关系仍能延续。因此，项目建设征占的林地面积较小，虽然会减小森林资源的数量，但对其生态效能影响不大。

对于农田生态系统来说，由于项目建设占用耕地数量很少，同时均为临时占用，管道敷设完成后可继续耕作，因此不会引起主要农作物种植品种和面积的巨大改变，农田生态系统的结构不会破坏。待土壤肥力恢复后，农田生态系统的持续生产能力不会下降，系统的运行连续性不会破坏。

综上所述，本区域内绝大部分的植被面积和植被类型没有发生变化，亦即对本区域生态

环境起控制作用的组分未变动，生境的异质性没有发生大的改变，因此，只要在施工时采用严格的管理制度及植被恢复措施，项目建设不会改变现有生态系统的完整性和功能的连续性。

2) 对生态系统稳定性的影响分析

①、恢复稳定性分析

恢复稳定性与高亚稳定元素（如植被）的数量和生产能力较为密切。工程建成后，各种土地类型发生变化，深根植物的分布面积减少，浅根植被的面积增加，这将造成评价区生态系统生物量减少，但减少量极小。因此，工程引起的干扰是可以承受的，生态系统的稳定性没有发生大的改变。

②、阻抗稳定性分析

自然系统的阻抗稳定性是由系统中生物组分异质性的_{高低}决定的。异质性是指一个区域里（景观或生态系统）对一个种或更高级的生物组织的存在起决定作用的资源（或某种性质）在空间或时间上的变异程度（或强度）。由于异质性的组分具有不同的生态位，给动物物种和植物物种的栖息、移动以及抵御内外干扰提供了复杂和微妙的相应利用关系。另一方面，异质化程度高的自然系统，当某一斑块形成干扰源时，相邻的异质性组分就成为了干扰的阻断，从而达到增强生态体系抗御内外干扰的作用，有利于体系生态稳定性的提高。

评价区内的是植被主要是农作物，其面积在工程建设前后不会明显减少，工程实施后耕地仍是评价区主要土地类型，各类农作物仍是评价区的主要植被类型。因此，工程实施后对区域自然体系的景观异质化程度和阻抗能力影响不大。

二、营运期环境影响分析：

（一）运营期大气环境影响分析

1、正常状况大气环境影响分析

本项目正常生产时，天然气处于完全密闭系统内，集气管道在正常生产时无废气产生，整个项目在正常工况下无废气污染源，其 P_i 值必小于 1%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），不开展正常状况大气环境影响分析。

2、非正常状况大气环境影响分析

本项目仅在事故或检修情况下有放空废气产生和排放。站场在设备检修及非正常工况时，管线两端的阀门将关闭，管道内的少量天然气将在站内的放空系统放空，设备检修预计每年约 1~2 次。由于本项目输送的天然气不含硫化氢，同时事故及检修频率较低，站场放空管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。

因此，本项目运营期间，对大气环境造成的影响可接受。

（二）运营期地表水环境影响分析

本工程站场运营期不新增废水，不会对周边环境造成明显不利影响。

（三）地下水环境影响分析

集气管道采用无缝钢管对天然气进行输送，集气管道采用三层 PE 防腐层进行防腐。正常工况下，管线是全封闭系统，输送的天然气不会对区域地下水环境造成影响；站场无废水产生。因此本项目不会对区域地下水环境造成影响，在接下来的输气过程中，仍应加强对各项措施落实情况的监督和管理，防止造成地下水污染。

（四）运营期声环境影响分析

为了解项目运营期对周边声环境造成的影响，本次评价收集了《磨溪 11 井地面集输工程竣工环境保护验收调查表》中磨溪 11 井站验收监测数据，并对本项目各井站进行了类比分析。

根据类比分析结果可知，本项目柳池坝分输站可做到厂界达标，本项目与磨溪 11 井站的对比分析见下表。

表29. 项目与磨溪 11 井站对比分析表

项目	磨溪 11 井站	柳池坝分输站	对比结果
站内产噪设备	井口操作平台、节流阀、水套炉、分离计量撬	汇管、节流阀、旋风分离器	站内产噪设施较少
降噪措施	距离衰减、减震基础	距离衰减、减震基础	一致
设计压力	9Mpa	8Mpa	相对较小
工艺区与场界的距离	4.5m	4.5m	一致

根据 2013 年 7 月 5 日~6 日《磨溪 11 井地面集输工程竣工环境保护验收调查表》中噪声监测数据可知，本项目可做到噪声场界达标，监测数据一览见下表。

表30. 磨溪 11 井地面集输工程竣工环境保护验收调查表监测数据

时段		2013.7.5	2013.7.6
1#（厂界东面）	昼间	41.5	41.9
	夜间	39.7	40.3
2#（厂界南面）	昼间	42.6	43.0
	夜间	40.3	40.5
3#（厂界西面）	昼间	44.6	44.2
	夜间	41.6	40.7
4#（厂界北面）	昼间	48.2	48.7
	夜间	45.6	46.3

在检修或事故放空时会产生放空噪声，该噪声值较高，但放空噪声一年出现 1~2 次，属于偶发噪声，不属于正常工况下的噪声。通过加强生产期间的安全管理，加强设备的维护，降低事故发生的几率，从而减少因检修放空产生噪声的次数。

由此可见，本项目站场正常运行时可做到厂界噪声可达标，不会发生噪声扰民影响。

（五）运营期固体废物影响分析

本项目营运期间主要产生的固体废物为清管废渣。清管废渣属一般固体废物，经收集后统一交环卫部门进行处置，本项目营运期间产生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。

（六）运营期土壤环境影响

项目建成后，柳池坝分输站无新增废水产生、产生的固体废物主要为铁屑一类的固体废物，收集后交环卫部门处置，不会因大气沉降、地面漫流或垂直渗入对周边土壤环境造成不利影响，项目对土壤环境造成的影响可接受。

（七）运营期生态环境影响

营运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营运期的重要任务，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，农田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。因此营运期除偶尔的管道维修外，基本不会造成水土流失。

（八）环境风险分析

1、评价等级

本项目为不含硫天然气的运输及净化，所涉及的易燃易爆、有毒有害物质主要包括 CH₄。

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018）附录 B 并结合参考的气质报告可知，本项目涉及的重点关注的危险物质为天然气中的甲烷、乙烷及丙烷及以上成分等，本项目涉及的危险物质临界量均为 10t。当存在多种危险物质时，按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q₁，q₂，...q_n—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁，Q₂，...Q_n—每种危险物质的临界量，t。

根据设计资料，本项目建设输气管线 23km，其间不设阀室，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018）要求，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018）附录 B 并结合参考的气质报告可知，本项目涉及的重点关注的危险物质为甲烷，为大气环境风险物质，项目风险物质统计具体情况见下表。

表31. 环境危险化学品存量一览表

序号	危险化学品名称	所处单元	临界量 t	在线量（存量） t	Q 值
1	甲烷	输气管线	10	57.55	5.755

根据上表可知，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018）附录 C 的要求，不同厂区的同类风险物质取厂界内最大存在总量，管线项目按照两个截断阀室之间的管段危险物质最大存在量计算，则项目 Q 值约为 5.755，属于 $1 \leq Q < 10$ 范围。

（2）行业及生产工艺（M）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 C，分析项目所属行业及生产工艺特点，按照下表评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示，M 值取值方式见下表。

表32. 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

^a 高温指工艺温度 $\geq 300^\circ\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{ MPa}$ ；

^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

根据前文分析可知，项目仅涉及石油天然气行业，由上表可知本项目行业及生产工艺 $M=10$ ， $5 < M \leq 10$ ，即为 M3。

（3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 C，已知危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照下表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，P 值分级见下表所示。

表33. 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量 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

由上表可知，危险物质及工艺系统危险性等级为 P4。

（4）环境敏感程度（E）的分级

根据现场踏勘可知，站场无废水产生。因此本项目不考虑地表水和地下水环境敏感程度（E）的分级。

大气环境敏感程度分级原则见下表。

表34. 大气环境敏感程度分级（E）

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、化学品输送管线管段周边 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、化学品输送管线管段周边 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、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

根据前文外环境关系介绍可知，项目管道 200m 范围内每千米管段人口最密集区位于龙洞岩至柳池坝分输站段，主要为散居居民，现场调查时，该段管道两侧 200m 范围内每公里常住居民约 150 人，根据上表分级方式可知，项目大气环境敏感程度为 **E2**。

（5）环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV⁺级。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）所提供的方法，根据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，确定项目风险评价工作级别。环境风险潜势划分依据见下表。

表35. 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害(P1)	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险

由上表可见，项目风险潜势为 II。

（6）评价等级及评价范围确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），环境风险评价等级划分依据见下表。

表36. 建设项目环境风险评价等级

环境风险潜势	IV ⁺ 、IV	III	II	I
评价工作等级	二	二	三	简单分析 ^a

根据以上分析结果，本项目环境风险评价等级为三级。

各要素工作等级分别为：大气环境风险评价等级三级，评价范围为管道两侧 100m；其他进行简单分析。

2、环境风险敏感目标

本工程的环境风险敏感点具体见前表 14。

3、环境风险识别

（1）物质危险性识别

本工程所输送的天然气为龙马溪组页岩气，气质中不含硫化氢和凝析油，其天然气气质组分见前错误!未找到引用源。所示。

根据《常用危险化学品的分类及标志》（GB13690-92）的分类，甲烷为第 2.1 类（UN 类别）易燃气体，其爆炸极限范围为 5～15%。按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）规定，甲烷火灾危险性类别为“甲 B”类，其危险性和毒性见下表。

表37. 甲烷危险特性表

标 识	中文名	甲烷	英文名	Methane
	化学式	CH ₄	分子量	16.04
	ICSC 编号	291	IMDG 规则页码	2156
	CAS 号	74-82-8	RTECS 号	PA1490000
	UN 编号	1971	危险货物编号	21007
	EC 编号	601-001-00-4		
理 化 性 质	外观与性状	无色无臭气体。		
	溶解性	微溶于水,溶于乙醇、乙醚。		
	主要用途	用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。		
	熔点（℃）	-182.5	相对密度（水=1）	0.42/-164℃
	沸点（℃）	-161.5	相对密度（空气=1）	0.55
	饱和蒸汽压（kpa）	53.32（-168.8℃）		
	临界温度（℃）	-82.6	临界压力（Mpa）	4.59
	燃烧热（KJ/mol）	889.5	最小引燃能量（mJ）	0.28
毒 性 及 健 康 危	接触限值	中国 MAC	未制定标准	
		前苏联 MAC	300mg/m ³	
		美国 TWA	ACGIH 窒息性气体	
		美国 STEL:	未制定标准	
	侵入途径	吸入		
	健康危害	1) 当空气中甲烷浓度达 25—30%时,可引起头痛、头晕、乏力、注意力不		

害		集中、呼吸和心跳加速、精细动作障碍等；		
		2) 当空气中甲烷浓度更高时，可能使人出现窒息、昏迷等。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	建规火险等级	甲
	闪点（℃）	-188	爆炸下限（v%）	5
	自然温度（℃）	538	爆炸上限（v%）	15
	危险特性	1) 甲烷与空气混合能形成爆炸性混合物，当在爆炸极限范围内遇明火、高热能时引起燃烧爆炸。		
		2) 甲烷与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。		
3) 甲烷若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。				
包装储运	危险性类别	第 2.1 类（UN 类别） 易燃气体		
	危险货物包装标志	4		
储运	储运注意事项	储存于阴凉、通风的储存间内，且储存间内温度不宜超过 30℃，储存间内的照明、通风设施应采用防爆型，开关设置于储存间外。		
		罐储时，要有防火防爆措施，若为露天储罐夏季应有降温措施。		
		储存间和储罐附近应配备相应品种和数量的消防器材。		
		远离火种、热源，禁止使用易产生火花的机械设备和工具。		
		防止阳光直射。		
		与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）等分开存放，忌混储混运。		
		验收时应注意品名，注意验瓶日期，先进储存的先发用。		
		搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。		
急救	皮肤接触	若有冻伤，就医治疗。		
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。		
		注意保暖，呼吸困难时给输氧。		
		呼吸及心跳停止者立即进行人工呼吸和心脏按压术，并就医治疗。		
防护措施	工程控制	全面通风。		
	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，高浓度环境中，可佩带供气式呼吸器。		
	眼睛防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。		
	手防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触可戴防护手套。		
	其它	1) 工作现场严禁吸烟；		
		2) 避免长期反复接触；		
3) 进入罐区或其它高浓度区作业时须有人监护。				
泄漏处理	1) 切断气源，喷雾状水稀释、降温，抽排（室内）或强力通风（室外）。			
	2) 切断火源，迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽。			
	3) 应急处理人员应戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。			
	4) 如有可能，应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。			
	5) 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。			

注：ICSC (International Chemical Safety Card)：国际化学品安全卡顺序号； CAS (Chemical Abstract Service)：美国化学文摘对化学物质登录检索服务号； UN (United Nation)：联合国《关于危险货物运输建议书》对危险货物制定的编号； EC (European Community)：欧共体《欧洲现有商业化学物质名录》中对物质的登录号； IMDG (International Maritime Dangerous Goods)：国际海事组织编制的《国际海上危险货物运输规则》的危险货物信息页码； RTECS (Registry of Toxic Effects of Chemical Substances)：美国毒物登记系统注册登记号

天然气主要危险、危害为：

a、易燃性：天然气属于甲类火灾危险物质。天然气常常在作业场所或储存区弥散、扩散或在低洼处聚集，在空气中只需较小的点燃能量就会燃烧，因此具有较大的火灾危险性。

b、易爆性：天然气与空气组成混合气体，其浓度处于一定范围时，连火即发生爆炸。天然气（甲烷）的爆炸极限范围为 5.3~15%，爆炸浓度极限范围愈宽，爆炸下限浓度值越低，物质爆炸危险性就越大。

c、毒性：天然气为烃类混合物，属低毒性物质，但长期接触可导致神经衰弱综合症。甲烷属“单纯窒息性”气体，高浓度时因缺氧窒息而引起中毒，空气中甲烷浓度达到 25~30% 时出现头晕，呼吸加速、运动失调。

(2) 环境风险因素

- ① 施工材料不合格或施工质量差导致集气管道破裂引起天然气的泄漏；
- ② 管段涉及的多处穿越的施工不符合规范导致管道的破裂引起天然气的泄漏；
- ③ 操作过程中不遵守操作规程，可能造成阀门和仪表失灵而引起天然气的泄漏；
- ④ 由于地震、雷击等自然因素影响，造成站场或集气管道中的天然气发生泄漏；
- ⑤ 违规动火造成火灾或爆炸事故；
- ⑥ 管道标志桩标志不明确引起第三方因素破坏造成管道的破裂等；

4、环境风险分析

(1) 事故原因分析

管道事故的原因主要有以下几方面：

1) 管道局部腐蚀：在天然气管道中，因局部腐蚀引起的管道事故居各类管道事故之首，由此引起的管道事故约占 52.6%，但该类事故以微漏、沙漏为主，事故产生的不利影响也相对较低，通过定期的试压、加强巡检维修等方式可有效避免该类事故；

2) 管材及施工缺陷：主要是由于制管质量和施工焊接质量引起；在管道事故中占的比例较大，由此引起的事故约占 26.9%，可通过加强施工期的监管等方式降低该类事故的发生率；

3) 第三方破坏：主要指建筑活动造成的管道破坏，主要存在于构造物基础开挖、相邻路由的其他管线开挖的过程中，多因使用机械进行野蛮施工造成，约占 5.1%。随着道路建设、房屋修建等施工作业的大量进行，由此因素引起的管道破裂事故有上升趋势。

4) 自然灾害：指管道工程的局部管段所处的恶劣自然环境影响引起的管道事故，主要为滑坡、崩塌、不均匀地面沉降等原因造成，个别工程地段可能直接遭受地质灾害危害。同时，洪水、泥石流有可能冲毁管道等设施，造成天然气泄漏，约占 14.4%。

(2) 管道事故影响类型

管道发生事故的原因是多方面的，但发生事故后产生的危险因素较为简单，加之本项目输送的天然气不含硫化氢，泄漏后不遭遇明火、静电的情况下将会向空中快速扩散，不会形成毒性云团，因此本项目管道事故影响类型仅分为以下 2 类：

1) 管道发生事故后不立即燃烧，气团移动后遇明火、静电等情况，泄漏的天然气被点燃，形成闪烁火焰，产生热辐射、爆炸冲击波和燃烧产生的废气对周边环境造成的不利影响；

2) 管道发生事故后遭遇明火、静电等情况立刻在泄漏口处开始燃烧, 泄漏的天然气形成喷射火焰, 对周边环境造成热辐射和燃烧产生的废气对周边环境造成的不利影响等影响。

5、源项和事故后果分析

(1) 最大可信事故分析

最大可信事故即是在所有预测的概率不为零的事故中, 对环境、健康危害最严重的重大事故。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, 该项目可能发生的各种事故中, 危害最严重的事故主要是由于管道材质、焊缝、腐蚀等因素的影响, 可能出现天然气泄漏, 进而引发人员窒息、火灾或爆炸事故, 故本项目最大可信事故为集气管道泄漏事故。管道泄漏失控事故分析见下图。

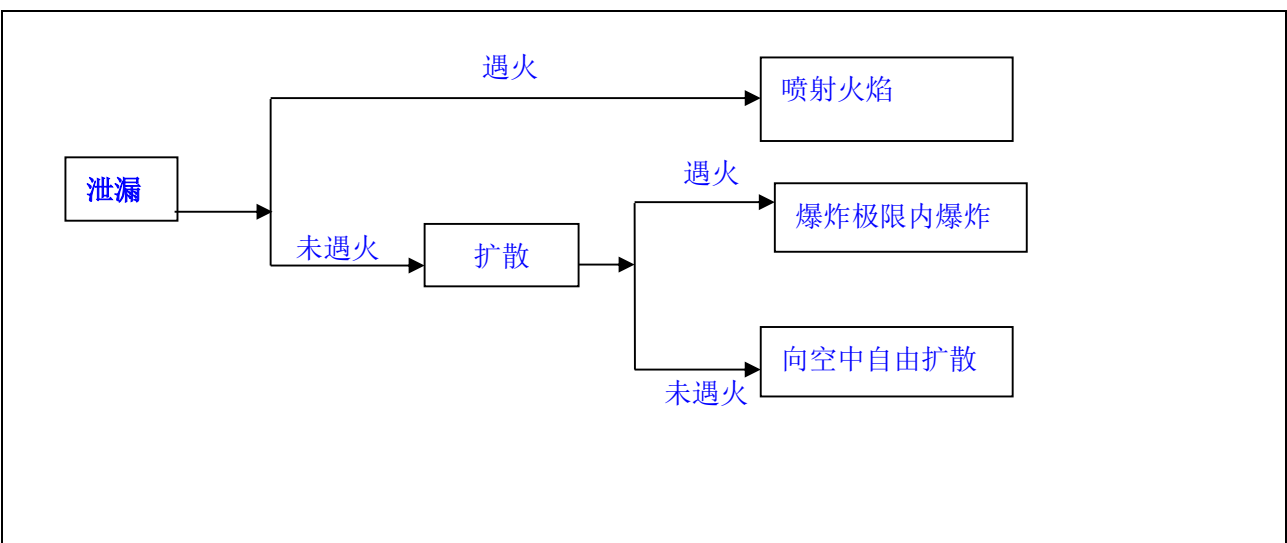


图4 天然气泄漏事件后果树形图

从上图可以看出, 最大可信事故下, 发生泄漏事故后, 产生的危害主要为火灾和爆炸。

(2) 最大可信事故概率

本项目事故发生的概率参照中国石油西南油气田分公司于 2007 年进行的事故几率统计数据, 为 0.11 次/(千公里·年)。

(3) 环境风险因子及类型

经环境风险识别和最大可信事故分析, 本环评确定环境风险因子和风险类型如下。

——环境风险因子: CH_4 。

——环境风险类型: 管道遭破坏引起甲烷扩散进而对周边人群健康造成不利影响。

6、环境影响分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018) 要求, 三级评价采取定性分析。

(1) 事故对环境空气的影响

如果天然气管道因各种原因腐蚀穿孔后，天然气将释放出来，透过管道的覆土层到达大气中，天然气因比空气的密度轻而很快在空气中浮升，而天然气中的甲烷密度比空气略重，极易在漏点附近的空气中稀释扩散。在事故状态下，若发生火灾或爆炸事故，天然气燃烧生成的主要产物为 CO_2 和 H_2O ，仅在事故刚发生时有微量甲烷、乙烷和丙烷等释放，且很快就能扩散，不会长期影响空气质量，对项目拟建地环境空气质量不会造成污染影响。

（2）事故对地表水环境造成的影响

本项目管线施工过程中采取开挖沟埋的方式穿越河流、沟渠，在施工中会使用到挖掘机等机械设备。若在施工中发生翻车等事故，车内油料可能会进入河流水体之中，对水体水质造成影响。但由于单个车辆油料载量较小，对河流水质造成的影响范围较小、影响时间较短。而运营期项目所输送的天然气为不含硫化氢，即使发生泄漏也不会对河流水质造成明显不利影响。

（3）事故对声学环境造成的影响

事故放空时，天然气通过站场的放空管高空放空。距放空管 130m 范围内的噪声都超过了《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。因此，事故放空时，对在以放空管为中心、半径为 130m 范围内居住的人有一定的影响。但是，事故放空是偶尔发生的，且持续时间较短（一般不超过 10min），一旦放空结束，噪声对环境的影响也就消失，所以不会对该范围内居住的人生活上造成大的影响，更不会对他们的身体健康造成危害。

（4）事故对生态环境的影响

若天然气发生燃烧可能引发林木燃烧、对林地造成影响，产生热辐射会对周围农作物和植物造成影响，根据类比调查可知，本项目若发生天然气泄漏燃烧事故，喷射火长度可达 40m 左右。因此本工程将在新建的站场设置放空系统，在发生事故时可及时关闭管道并进行放空作业。在高压检测点压力超高、低压检测点压力超低以及站场火灾情况发生时，高低压紧急截断阀自动关闭输送阀门。因此，发生事故时泄漏出的天然气量较少，对生态环境的影响小，并且是暂时的、可逆的。但若发生事故对周边植被造成了明显影响的情况，建设单位应根据周边植被和农作物的损伤程度，对受损失一方进行相应的赔偿和沟通，避免发生因事故引起扰民现象。

（5）次生污染对环境的影响

事故时天然气燃烧主要用灭火器等进行灭火，若引发周边林地或农作物火灾时，会产生一定的消防水，但该类消防水不含有有毒有害物质，对项目拟建地周围地表水环境不会造成污染影响。

在项目林区施工时，项目施工所涉及的焊接等工序产生的火星、施工人员丢弃的烟头等

火种可能会造成林区火灾，针对这些风险问题，建设方主要采取以下措施：

①管沟开挖严禁采用爆破方式进行；

②管沟成型组焊前，应清除管沟附近的树枝、树叶，组焊建议采用沟下焊方式；

③焊接过程中，应对焊接区一定范围设置临时的隔阻材料（如钢板），防止电弧和火花进入林区；

④严禁在树林边或树林内吸烟、引弧；对于材料中的易燃物质，应设置于空旷的场地且远离焊接区，施工中需配备一定数量的移动灭火器。

7、环境风险防范措施

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）工程措施

1）管材检验

本工程安装的管子、管件必须使用符合国家设计、制造规范的产品。

2）管道外壁防腐

本工程集气管道外防腐层一般地段采用三层 PE 普通级外防腐层，特殊地段采用三层 PE 加强级外防腐层，外防腐层的补口材料将采用辐射交联聚乙烯热收缩套，补伤采用聚乙烯补伤片，热煨弯管防腐涂层采用无溶剂液体涂料+聚乙烯热收缩带。防腐质量应达到《涂装前钢材表面预处理规范》（SY/T 0407-97）中规定的相应要求，防腐完毕应进行防腐层质量检测。

防腐管拉运及布管、吊管时应用外套胶管的钢丝绳，绳子与绝缘管之间应加软垫作吊具，拉运及堆放时，防腐管之间应有软垫（草垫、麻袋）防腐管堆放高度和层数应以不压薄或损坏防腐层为原则。布管时不得采用拖、滚管的方式。

3）管道安装

管道直管段两相邻环焊缝间距不得小于管子外径的 1.5 倍且不小于 150mm；钢管上的开口不得在焊缝上，开孔位置距离焊缝不小于 100mm；钢管对接焊缝距管支架不得小于 50mm。所有管件端部应加工焊接坡口，其坡口尺寸应与本设计选用管材完全匹配。

4）管道焊接

焊接材料选用 E4316 交直流两用型手工电弧焊条，焊丝选用 H08Mn2SiA，焊材到货资料齐全完整，质量符合现行国家标准《碳钢焊条》（GB5118）《焊接用钢丝》等的有关规定。

5）焊缝检验

所有焊缝成型后都必须进行内外质量检验，外表质量用目测和器械方法检验，内部质量

用无损探伤方法检测，不得漏检。

管道焊缝焊接完毕，清理干净焊缝表面，然后进行焊缝外观检查。焊缝表面不得有裂纹、气孔、夹渣、凹陷、未熔合等缺陷。咬边深度不得大于管壁厚度的 12.5%且不超过 0.8mm，焊缝两侧咬边长度之和不大于焊缝总长的 10%且不大于 50mm。

本工程管道环向焊缝均应进行无损探伤，无损探伤按《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T4109-2005）执行。

6) 管线下沟及回填

管道下沟前，应使用电火花检测仪对防腐绝缘层进行 100%检查，检漏电压符合《钢质管道聚乙烯胶粘带防腐层技术标准》(SY/T0414-98)中 5.0.1 第 4 条的规定。若有破损、针孔应及时补修，检查合格后，管道方可埋设。

(2) 管理措施

中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司蜀南气矿积极推行 HSE（健康、安全、环保）管理体系，对本项目实施 HSE 管理。同时公司将对员工进行相应的 HSE 培训，使公司的员工自觉遵守 HSE 管理体系要求以保护其人身安全和周围环境，尽量减少直至杜绝环境污染事故的发生。

1) 建立健全的管理制度：设置健全的管理机构，制订完善的管理规程。在气矿内部推行“HSE”管理模式，订立可行的环境目标与实施方案。环境保护作为业绩的一部分与其它经济指标一并考核，并且与奖励挂钩。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) 加强外部联系：积极与地方环保部门协调，确定合理的管理目标。依靠地方监测部门的力量，对管道定期进行检测和维护；与地方规划部门和安全保卫部门紧密结合，避免第三方对管道的破坏，保障管道运行安全。以地方医疗、消防社会保障系统为依托，建立起健全的保障系统。

3) 加强宣传教育：应采用户外广告、招贴画、广播等形式，大力宣传管道保护法律、法规，使沿线群众熟悉和了解管道保护的意义和方法。

4) 线路最终选线必须避开不良工程地质地区；定期为管道进行探伤检测等作业，防止管道出现微漏等情况。

5) 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。

6) 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。

7) 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。

8) 加强穿越段管线的施工监督, 确保工程质量; 在运行期应加强巡管巡线的管理, 特别注意穿越段管线的巡线 and 安全管理, 对管道穿越处等重点地段加强巡管巡线频率, 发现问题及时上报, 迅速解决。

9) 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。加强对沿线住户的宣传、教育。

10) 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, 经常性地对安全 and 健康防护方面的教育。

11) 事故放散时应及时通知附近群众, 防止产生恐慌。

12) 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。

13) 为防止在后续建设过程中对管线造成破坏, 评价要求在规划区已建的、拟建的和规划建设的各个路口处、各企业出入口、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系畅通, 确保发生事故时能第一时间通知沿线敏感点。

14) 加强设备的管理维护和施工现场的指挥调度, 防止在河流穿越段发生可能对河流水质造成污染的事故。

(3) 站场的相关措施

1) 站场的设备、管道设计压力均应按规范规定确定。

2) 为了防止泄漏引起爆炸、燃烧, 应配备便携式可燃气体检测仪, 供操作工定时巡回检查时使用, 一旦天然气泄漏会发出警报, 以便防患于未然。

3) 站场的总体布置按设计规范要求, 保持各区的安全距离, 设置事故情况下的消防通道和疏散口。

4) 站内的电气设计按防爆范围等级采用防爆电器, 以避免可能泄漏的天然气遇电器火花而产生爆炸。

5) 站场设计上采用了防雷和防静电火花与天然气接触发生爆炸危害的措施。

6) 站场生产区内严禁携带火种、吸烟和敲击发生火花。

7) 站场设置安全系统。

(4) 管线的相关措施

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探伤, 保证焊接质量。

3) 加强穿越段管线的施工监督, 确保工程质量; 在运行期应加强巡管巡线的管理, 特别注意穿越段管线的巡线 and 安全管理, 对管道穿越处等重点地段加强巡管巡线频率, 发现问题及时上报, 迅速解决。

4) 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。加强对沿线住户的宣传、教育。

5) 为避免集气管道与今后的规划冲突, 建设单位应在管道投入运营前, 及时将带地理坐标的管线线路走向图交当地规划等有关部门备案, 并做好相关协调工作。

6) 为防止第三方施工破坏, 管道下沟回填时, 应在管道上方 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。

7) 设置管道标志桩, 在管道标志桩上设置建设单位联系人、电话号码, 便于当地居民及时报知情况。

(5) 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, 可在输气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。

本工程环境风险防范措施一览表、风险措施投资一览表如表 38、表 39 下所示。

表38. 环境风险防范措施一览表

序号	项目	内容及要求
1	环境风险防范措施	(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) 线路尽量避开不良工程地质地区; 定期为管道进行探伤检测等作业, 防止管道出现微漏等情况。
		(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) 加强穿越段管线的施工监督, 确保工程质量; 在运行期应加强巡管巡线的管理, 特别注意穿越段管线的巡线 and 安全管理, 对管道穿越处等重点地段加强巡管巡线频率, 发现问题及时上报, 迅速解决。
		(7) 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。加强对沿线住户的宣传、教育。
		(8) 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, 经常性地开展安全与健康防护方面的教育。
		(9) 事故放散时应及时通知附近群众, 防止产生恐慌。
		(10) 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。

		<p>(11) 为防止在后续城镇规划区建设过程中对管线造成破坏，评价要求在规划区已建的、拟建的和规划建设的各个路口处、各企业出入口、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系畅通，确保发生事故时能第一时间通知沿线敏感点。</p> <p>(12) 加强设备的管理维护和施工现场的指挥调度，防止在河流穿越段发生可能对河流水质造成污染的事故。</p>
2	站场风险防范措施	<p>(1) 站场的设备、管道设计压力均应按规范规定确定。</p> <p>(2) 为了防止泄漏引起爆炸、燃烧，应配备便携式可燃气体检测仪，供操作工定时巡回检查时使用，一旦天然气泄漏会发出警报，以便防患于未然。</p> <p>(3) 站场的总体布置按设计规范要求进行，保持各区的安全距离，设置事故情况下的消防通道和疏散口。</p> <p>(4) 站内的电气设计按防爆范围等级采用防爆电器，以避免可能泄漏的天然气遇电器火花而产生爆炸。</p> <p>(5) 站场设计上采用了防雷和防静电火花与天然气接触发生爆炸危害的措施。</p> <p>(6) 站场生产区内严禁携带火种、吸烟和敲击发生火花。</p> <p>(7) 站场设置安全系统。</p>
3	管线风险防范措施	<p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(3) 加强穿越段管线的施工监督，确保工程质量；在运行期应加强巡管巡线的管理，特别注意穿越段管线的巡线和安全管理工作，对管道穿越处等重点地段加强巡管巡线频率，发现问题及时上报，迅速解决。</p> <p>(4) 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。加强对沿线住户的宣传、教育。</p> <p>(5) 为避免集气管道与今后的规划冲突，建设单位应在管道投入运营前，及时将带地理坐标的管线线路走向图交当地规划等有关部门备案，并做好相关协调工作。</p> <p>(6) 为防止第三方施工破坏，管道下沟回填时，应在管道上方 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。</p> <p>(7) 设置管道标志桩，在管道标志桩上设置建设单位联系人、电话号码，便于当地居民及时报知情况。</p>

表39. 风险措施投资一览表

序号	风险措施	内容	投资（万元）
1	风险管理措施	加强周边农户宣传工作	160
		加强员工安全教育工作	
		编制应急预案	
2	站场防范措施	消防器材	纳入主体工程
		防爆、防静电装置	
		警示标志，安全系统等	
3	管道防范工作	采用复合要求的管材	纳入主体工程
		进行探伤作业，设置标示桩	
合计			160

8、风险事故应急预案

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。

(1) 风险事故处理程序

风险事故处理程序见下图所示：

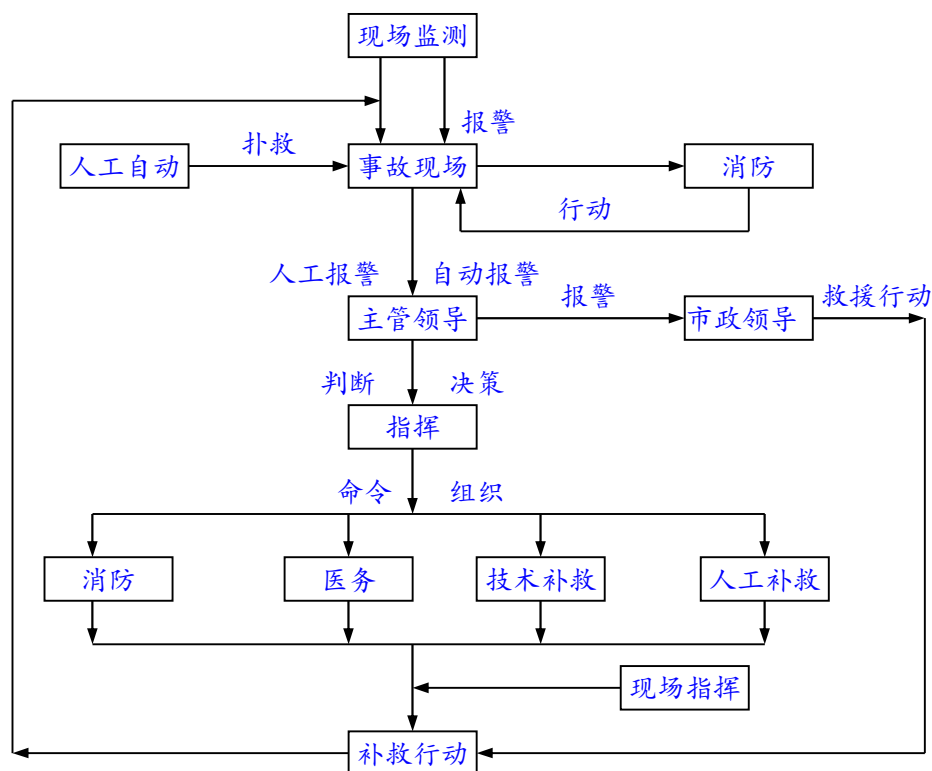


图5、 风险事故处理程序示意图

(2) 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，截断气源。
- 2) 天然气管线、设备的焊缝、甩头、仪表短接因腐蚀而引起的泄漏：应将手动打开装置前天然气压力调节阀、联锁阀，将天然气排放至放散系统；同时向调度室汇报，通知停止供气。
- 3) 发生窒息的情况：立即报告调度室派救护车进入生产区，同时抢救人员戴好呼吸工具，把窒息者救出现场，移至通风良好处，对呼吸及心跳停止者，立刻做人工呼吸，直至恢复正常或救护车到来。
- 4) 根据事故可能危害的范围设置警戒，人员疏散路线朝泄漏处上风向。
- 5) 通知消防队，监护泄漏区域，防止引起火灾、爆炸。
- 6) 采取相应措施以尽量控制、减少天然气的泄漏量。
- 7) 天然气泄漏后应严防着火和爆炸，应立即关闭阀门切断气源，切断站场内用电设备的电源，熄灭一切火源，需要时打开专用探照灯，并组织警戒。

(3) 风险事故应急预案的设置

为了切实预防环境风险，项目应制定环境风险应急预案，具体内容见下表。

表40. 应急预案内容一览表

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

9、环境风险分析结论

本项目为天然气输气工程，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或第三方破坏造成管道破坏导致天然气泄漏引起燃烧、爆炸的事故对环境产生的影响最大（主要表现为危害群众健康、破坏植被、破坏生态、危害环境）。本工程在选线上尽量避开人口密集区和不良地质区，在管线两端设置截断阀系统，并配备相应的自控和通信系统；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，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和安评提出的相关控制措施后，其发生事故的概率将大幅降低，产生的环境风险可控。

建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

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	扬尘、焊接及机械施工废气	洒水，自由扩散等	对环境空气影响很小
	营运期	放空废气	自由扩散	
水污染物	施工期	生活污水，COD	利用周边农户已有设施收集作农肥用，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	沉淀后拉运至周边平台配制钻井液，不外排	
	营运期	/	/	
噪声	正常生产	输送介质在阀门部位的噪声	选用低噪声的设备	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	施工废料	由施工单位回收利用，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	对环境无影响
		生活垃圾	生活垃圾经收集后，依托当地环卫部门处置，不外排	
	营运期	检修废渣	收集后统一依托当地环卫部门处置	对环境无影响
环境风险		警示牌，编制应急预案及演练，配备便携式可燃气体检测仪等		对周边村民能起到有效保护
水土保持及生态保护		修建护坡堡坎；施工迹地植被恢复；临时堆放场迹地恢复，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：

一、生态保护及水土保持措施

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，特别是在林地、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；在陡坡地段和河流、沟渠穿越地段，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) 河流、沟渠穿越施工完毕，对两岸岸坡施工开挖松动部分进行护坡、护岸。水下

部分采取现浇水下不分散混凝土护岸，高出水面后再采用浆砌块石对水面以上部分进行护坡。

(6) 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。

(7) 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。

(8) 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。

(9) 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。

(10) 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恢复原地貌，如果是耕地恢复为耕地，如果是林地恢复为林地，用灌草结合的方式进行恢复，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。

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。

二、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。

结论与建议

一、结论

本项目符合国家产业政策，与当地规划要求相符。根据中国石油西南油气田分公司川西北气矿的产能安排，对综合利用开发天然气资源具有重要意义。

本项目包括改建净化厂 1 座、扩建分输站 1 座、新建输气管道共 23km 和与之配套阴极保护措施等公辅设施工程，主体设计规模为 $140 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力 8.5MPa。

（1）项目选址和规划符合性

本项目属于国家发改委令第 21 号《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（修正）鼓励类中第七条“石油、天然气”第 1 款“常规石油、天然气勘探与开采”之列。项目属中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司 2017 年产能安排内容，中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司川西北气矿也以西南司开[2019]246 号文下达了实施计划。项目建设符合国家产业政策。

苍溪县城乡规划建设和住房保障局于 2018 年 6 月 14 日以《苍溪县城乡规划建设和住房保障局关于剑阁区块礁滩气藏试采工程（外输工程）净化厂、单井站场、倒班公寓选址及集输管线规划路由的复函》（苍规建住函[2018]78 号）文原则同意建设用地选址，因此本项目建设符合当地规划。

本项目与当地规划相容，未进入涉及乡镇场镇总体规划的用地范围，远离了现有的人口密集区的居民区，选线、选址合理。

（2）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、可靠的建设和生产工艺，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。

项目采取有效的环境治理措施后，“三废”能达标排放。

（3）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，营运期的废水不外排，因此无需下达总量控制指标。

（4）环境影响

1) 施工期

本工程在施工期的环境影响主要是对管道沿线穿越公路和河流对环境的影响以及对生

态环境的影响，做好相关措施后对环境的影响较小。

管道沿线存在一定的水土流失问题，多属轻度侵蚀区。施工时，特别是穿越陡坡、陡坎时，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，站场检修放空废气经放空管高空排放。站场无废水产生，对地表水环境无影响。正常生产时产生的噪声主要是气体流动产生的气流噪声，能够达到相应场界噪声标准，对外界声环境无影响。站场清管废渣属一般固体废物，交环卫部门处置。

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。本项目设有气液联动系统，若本项目管线发生泄漏事故，系统的自动检测和截断阀会及时将泄漏段的上、下游截断，同时通过项目新建的放空系统放空，可减轻其影响，降低危害程度。风险水平是可以接受的。

(5) 污染防治措施的有效性

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露。项目放空排放的天然气均接入了放空系统排放，由于放空频次低，项目对环境产生的不利影响很小。

2) 水环境

项目运营期间无废水产生，对当地地表水和地下水环境无明显不利影响。

3) 声环境

本项目正常运营期间，厂界噪声可达标排放，对外界声环境无明显影响。

4) 固体废物

本项目检修废渣属一般固体废物，经收集后统一交环卫部门进行处置。本项目营运期间产生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。

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。

(6) 环境风险

本项目输送的天然气为气质中不含硫化氢，管线泄漏时主要的危险物质为甲烷，该气体比空气轻，加之当地扩散条件良好，发生泄漏时甲烷不会在泄漏点富集，也就不会在泄漏点附近造成严重影响。而甲烷燃烧产物主要是二氧化碳和水，同样也不会对周边环境造成明显

影响。本项目站场或管线一旦发生天然气泄漏未燃烧时的甲烷和天然气立即燃烧时生成的二氧化碳和水，均不会对本项目敏感点造成影响。在落实各项风险防控措施的前提下，环境风险达到可以防控的水平。

（7）项目建设的可行性结论

项目属清洁能源开发和输送项目，符合国家产业政策，项目实施后具有良好的经济效益和社会效益。在严格执行相关环保措施的情况下，项目外排污染物基本不对周围环境造成危害。项目工艺和设备选用满足清洁生产的要求。工程选址选线符合城镇规划。工程环保设施安排较完善，污染防治措施有效，生态恢复、水土保持措施可行，环境风险较低。主要环境保护目标能够得到有效保护。因此从环境保护的角度看，本项目的建设可行。

二、建议

（1）加强日常工作中对设备、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；加强施工期间的环保管理，应设专人负责环保设施的维护管理，确保治理设施的正常运转。切实保证污染防治措施的正常有效实施。。

（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；强对水池的巡查和保护，尽量减少雨水的流入量，避免水满溢出污染环境。

（3）根据工程实际情况，设立兼（专）职环保管理人员，负责监督本工程水土保持措施的实施，协调与当地环保部门的相关工作。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；加强钻前工程施工中的生态保护措施，以保证施工作业的顺利实施。

（4）场站操作人员每年应进行两次事故应急计划的抢险训练、天然气泄漏和防室息的措施演练。

（5）加强 HSE 管理体系的宣传和员工的技术培训，使员工从“要我防范风险、要我保护环境”变为“我要防范风险、我要保护环境”的质的转变。重点落实对 HSE 作业的“监督检查和不断完善”。

（6）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）。

（7）建议设置固定式可燃气体检测仪并与中心站相连，以便及时发现天然气的泄漏。

（8）建议加强对周边居民进行安全知识培训和宣传，提高周边居民的安全意识。

注 释

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目站场外环境关系图

附图 3 项目总平面布置图

附图 4 项目区域水系图

附图 5 项目区域土地利用现状图

附图 6 项目区域植被分布图

二、如果本报告表不能说明项目产生的污染及对环境造成的影响，应进行专项评价。根据建设项目的特点和当地环境特征，应选下列 1-2 项进行专项评价。

1. 大气环境影响专项评价
2. 水环境影响专项评价（包括地表水和地下水）
3. 生态影响专项评价
4. 声影响专项评价
5. 土壤影响专项评价
6. 固体废弃物影响专项评价

以上专项评价未包括的可另列专项，专项评价按照《环境影响评价技术导则》中的要求进行。