

建设项目环境影响报告表

(公示本)

项目名称：剑阁经济开发区剑门工业园区天然气管线工程

建设单位：广元市天然气公司

编制日期：2017年01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。

1. 建设项目基本情况

(表一)

项目名称	剑阁经济开发区剑门工业园区天然气管线工程				
建设单位	广元市天然气公司				
法人代表	王志强	联系人	肖建明		
通讯地址	四川省广元市利州区利州东路二段				
联系电话	13551637566	邮政编码	628317		
建设地点	广元市剑阁县下寺镇三江村、修城社区、拐枣村境内				
立项审批部门	剑阁县发展和改革局	批准文号	剑发改发(2016)297号		
建设性质	新建	行业类别及代码	D4500 燃气生产和供应业		
占地面积	/	绿化率	/		
总投资(万元)	569.5	其中环保投资(万元)	42.34	环保投资占总投资比例	1.09%
评价经费(万元)		预期投产日期			

1.1 项目由来

剑阁县城居民和商业用气目前日最大用气量为约 $3.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，中远期约为 $4 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d} \sim 5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，剑门工业园区目前日用气量约为 3.8万 m^3 ，中远期约为 $7 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d} \sim 8 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。根据该情况，剑阁新县城目前日用气量约为 $7 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，中远期约为 $11 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d} \sim 13 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。

现供向剑阁新县城的气源有两个，一是宏润燃气 CNG 站调压撬气源，二是下寺配气站气源。宏润燃气 CNG 站调压撬最大供气量 $4.8 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，下寺配气站供气量 $3 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，两气源日供气能力可达 $7.8 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，从现有情况看，能满足剑阁县城目前的供气，但由于下寺配气站进站管道在金广线 $\Phi 159$ 管线碰口，金广线于 1996 年建成投入使用，目前已达到报废年限，现降压运行，一旦该站不能供气，剑阁新县城只能依靠宏润燃气 CNG 站调压撬供气，但该撬的供气能力远远不能满足市场需求，因此本方案无法确保向剑门工业园区正常供气，需从宏润燃气 CNG 站调压撬处新建长约 3.0km 管道对剑阁县剑门工业园区供气。

2016 年 12 月 14 日，剑阁县发展和改革局出具了关于同意开展剑阁经济开发区剑门工业园区天然气管线工程项目前期工作的函 剑发改发[2016]297 号。

按照《中华人民共和国环境影响评价法》，必须对该建设项目进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2015）中的相关规定，该项目环境影响评价形式为编制环境影响报告表。

受广元市天然气公司的委托，我公司接受了该项目的环境影响报告表的编制工作，特派专业技术人员在对项目现场进行踏勘、收集和核实有关资料的基础上，按照环评技术导则规范和要求，编制该建设项目环境影响报告表，供环保部门审批管理。

1.2 项目建设地点、建设规模及组成

一、建设地点：该工程分布在剑阁县下寺镇三江村、修城社区、拐枣村境内。

二、建设性质：新建

二、项目资金概算及资金来源：该项目总投资 569.5 万元，均为自筹资金。

三、建设规模：线路全长约 3km，管径为 $\Phi 159\text{mm}$ ，设计压力 4.0MPa，设计输量 $8 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，全线采用沟埋方式敷设，本工程新建阀井 1 座（带放散），新建剑门工业园区撬装站 1 座，采用外防腐层加牺牲阳极阴极保护的联合保护方案。外防腐层采用三层 PE 加强级防腐。

四、建设内容及项目组成

本工程气源管道为宏润燃气 CNG 站管线。接管后向北敷设至剑门工业园区撬装站。线路全长约 3km，管径为 $\Phi 159\text{mm}$ ，设计压力 4.0MPa，设计输量 $8 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。

本次评价项目不含气田开采、钻探工程。本天然气不含 H_2S 。项目组成与可能产生的主要环境问题见表 1-1。

表 1-1 项目组成及可能产生的环境问题

项目组成		建设内容及规模	可能产生的主要环境问题		备注
			施工期	运营期	
主体工程	地面集输管线工程	项目在宏润燃气 CNG 站接管，接管后向北敷设至剑门工业园区撬装站。线路全长约 3km，管径为 $\Phi 159\text{mm}$ ，设计压力 4.0MPa，设计输量 $8 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。采用机械开挖为主，人工开挖为辅的施工方式，全线采用沟埋方式敷设，所经地区等级为三级地区。沿线下穿 G5 高速公路 1 次、机耕道 1 次、小溪沟 1 次。	噪声、扬尘、废水、固废、土壤及植被破坏，生态环境改变、水土流失	阀门泄漏、环境风险事故	新建
	阀井	本工程新建阀井(带放散)1 座，设计压力为 4.0MPa，设计规模为 $8 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。			

	站场	新建橇装站 1 座，为剑门工业园区橇装站，设计压力为 4.0MPa，设计规模为 $8 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。 (备注：在四川兴能新材料有限公司现有用地内进行建设)			橇装站为新建；用地为依托
辅助工程	防腐	本工程线路推荐采用外防腐层加牺牲阳极阴极保护的联合保护方案。外防腐层采用三层 PE 加强级防腐。站内露空设备及管线采用聚氨酯防腐蚀漆涂层防腐，埋地管道与线路一致的采用三层 PE 加强级防腐。	/	/	新建
	消防	在剑门工业园区橇装站工艺装置区配置一定数量的移动式消防器材	/	/	新建
	自动控制	本项目采用流量计算机系统完成流量数据的采集，站场设置带移动侦测功能的一体化云台防爆摄像机实现站场的区域覆盖，并租用无线 3G 数据链路上生产数据及视频抓拍图片至广天司调度中心。	/	/	新建
	附属设施	输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、阴极保护测试桩、交叉和警示牌等永久性标志	/	/	新建
临时工程	穿跨越段	护坡、挡土墙、截水沟、锚固墩等构筑物	土壤及植被破坏	废气	新建
	施工便道	新建便道 400 米，整修道路 500 米，道路宽 3.5 米。	扬尘、废气、噪声	/	依托新建
	水土保持	线路土石方量 4800m^3 。作业带清理 300m^3 。毛石水泥护坡、挡土坎及其水泥覆盖等，水土保持构筑物 750m^3 ，稳管 50m^3 。	噪声、扬尘、固废、废水	/	新建
公用工程	给排水系统	剑门工业园区橇装站为无人值守站，站内无生活给水需求，无生活排污。设备及场地冲洗用水由四川兴能新材料有限公司供水主管上引入站内，冲洗废水就近汇入厂区雨水沟排出站外。场地雨水排放利用厂区内已建排水设施。。	施工噪声	废水	依托
	供配电	剑门工业园区橇装站采用 AC220V 电源，供电电源就近由四川兴能新材料有限公司低压配电柜引接。引接点设置低压计量装置 1 套。	施工噪声	噪声	依托

1.3 输气管线走向、材质、工程量、穿越方式及保护目标

1、输气管线走向、工程量

根据《剑阁经济开发区剑门工业园区天然气管线工程方案设计》可知，新建管道 T 接宏润燃气 CNG 站管线于院场坎附近（CNG 站外约 400m 处），向北穿过一处小河避开一片房屋，后继续向北顺斜坡敷设，约 400m 后下山，利用京昆高速高架桥下空间穿越京昆高速，然后管道继续向北沿 G108 国道与 G5 京昆高速之间斜坡敷设约

1400m，最后顺四川兴能新材料有限公司围墙敷设约 200m，直至到达拟建的剑门工业园区调压站。该线路全长约 3km，穿越京昆高速 1 次，乡村道路 5 次，小河沟 1 次。项目主要工程量及材料见表 1-2。本工程技术经济指标如表 1-3 所示。本工程管线沿线地区等级的划分见表 1-4 所示。

表 1-2 管线的主要工程量及材料表

序号	项目名称	单位	数量	备注
A	线路部分			
一	线路长度	km	3	
二	管道组装焊接			
1	钢管组焊			
	Φ159×6 L245N PSL2 SMLS 钢管	km	2.94	GB/T9711-2011
2	热煨弯管安装（折合 45°）	个	45	共 0.06km
3	焊口数量	个	480	
三	管道防腐			
1	加强级防腐	km	3	
2	管道补口	个	480	
3	管道补伤	m ²	6	
4	热煨弯管防腐	处	45	
四	管道穿(跨)越			
1	一般公路穿越	m/次	40/5	开挖加套管穿越
2	京昆高速穿越	m/次	70/1	高架桥下穿
2	水域(河流)小型穿越	m/次	15/1	开挖沟埋
3	国防光缆穿越	处	3	
五	阀井	座	1	带放散
六	土石方工程			
(一)	管沟土石方工程	m ³	4800	
(二)	作业带清理	m ³	300	
七	附属工程			
1	水工保护工程	m ³	750	
2	稳管	m ³	50	现浇混凝土
3	施工道路			
3.1	新建便道	km	0.4	
3.2	整修道路	km	0.5	
4	线路标志桩	个	60	
5	线路警示牌	个	5	
6	埋地警示带	km	3	

7	G108 国道边沟拆除及恢复	m	80	浆砌石
八	其它			
1	临时占地			
1.1	施工作业带占地	m ²	18000	作业带宽 6m
1.2	堆管场地	m ²	600	
1.3	新建便道占地	m ²	1600	
2	植被、经济作物赔偿量			
2.1	旱地	m ²	4900	
2.2	水田	m ²	4900	
2.3	林地（灌木林）	m ²	10000	
2.4	G108 临时占道	m ²	400	
3	PCM 检测	km	3	
4	数字化测绘	km	3.1	
5	焊接工艺评定	组	1	
九	清管、试压、测径、干燥			
1	一般线路段清管、试压	km	3	
2	管道干燥	km	3	
十	防腐			
1	三层 PE 常温型加强级防腐	m ²	1500	
2	辐射交联聚乙烯热收缩套 Φ159/500-2.7	套	630	含热煨弯管
3	辐射交联聚乙烯补伤片	m ²	6	
B	站场工艺			
1	新建剑门工业园区橇装站	座	1	
C	自控			
1	流量计算机系统（带 DTU 模块）	套	1	
2	租用无线数据链路	条	1	
3	广元天然气公司调控中心扩容组态	点	4	
4	控制电缆	m	150	
5	一体化防爆云台摄像机	台	1	
6	视频监控主机	台	1	
7	通信电缆	m	120	
D	电气			
1	动力配电箱	面	1	
2	低压计量装置	套	1	
3	在线式 UPS 装置 2kVA 后备时间 2h	台	1	
4	防爆泛光灯 AC220V 100W LED 灯	套	1	配套 2.5m 灯杆
5	电缆敷设 0.6/1.0kV 3×10mm ² 及以下	m	60	直埋敷设 40m

6	防雷、防静电及接地	套	1	
E	阴保			
1	绝缘接头 DN150 PN4.0MPa	台	2	
2	镁合金牺牲阳极	组	3	3支/组 11kg/支
3	钢质测试桩	套	7	含电缆敷设、基墩
4	极化探头	套	1	
5	强电冲击屏蔽防护措施	处	2	
	2台固态去耦合器+120m 锌带			
F	总图及土建			
1	租地面积	m ²	300	租用
2	仪控间 1套	m ²	10	集装箱式活动房
3	金属格栅围栏	m	50	2.2m 高
4	钢大门	樘	1	2m 宽
5	铁艺围墙拆除与恢复	m	5	
6	彩砖地面	m ²	260	
7	混凝土道牙	m	50	
8	橇装调压柜基础	座	1	C25 钢筋混凝土 35 m ³
9	调整原理地低压电缆	m	40	开挖后将电缆调整偏移至调压柜基础以外
10	挖土石方	m ³	220	人工开挖, 土石比 6:4
11	填土方	m ³	150	
G	消防			
1	移动灭火器材	批	1	
H	给排水			
1	给水设施	套	1	

表 1-3 工程技术经济指标

序号	指标名称	单位	数量
1	日供气能力	m ³ /d	8×10 ⁴

表 1-4 沿线地区地貌划统计表

区域地名	地区等级	安全间距控制 (m)	地貌类型	长度 (Km)
(Z00~Z01桩) 穿越国防光缆管线	三级地区	15	深丘、山林	0.329
(Z01~Z08桩) 连接管线	三级地区	15	深丘、山林	0.283
(Z08~Z09桩) 穿越溪沟管线	三级地区	15	深丘、溪沟	0.031
(Z09~Z12桩) 连接管线	三级地区	15	深丘、耕地	0.251
(Z12~Z13桩) 穿越机耕道路管线	三级地区	15	深丘、坡地	0.0198

(Z13~Z16桩)连接管线	三级地区	15	深丘、坡地	0.346
(Z16~Z18桩)穿越G5高速管线	三级地区	15	深丘、山林	0.062
(Z18~Z45桩)连接管线	三级地区	15	深丘、山林	1.219
(Z45~Z50桩)连接管线	三级地区	15	深丘、坡地	0.267
合计				3.0

2、管线主要工程量、施工方式、穿越方式及环境保护目标。

表 1-5 管线工程量、施工方式、穿越方式及保护目标汇总

序号	穿越点桩号	穿越量	穿越障碍物	穿越方式	穿越距离(m)	保护目标
1	Z16~Z18	1处	G5京昆高速公路	在公路高架桥下挖沟直埋	70	穿越处水土流失、植被破坏
2	Z08~Z09	1处	小溪沟	挖沟直埋	15	穿越处水土流失、农户、河流水质及水生生物
3	Z00~Z01、Z17~Z18	3处	国防光缆	挖沟直埋，钢筋混凝土管沟保护	5	
4	Z12~Z13、Z15~Z16、Z23~Z24、Z24~Z25	5处	机耕道	挖沟直埋	40	道路路面

3、管线材质、规格

根据设计资料计算结果，本管线按照管径和设计压力要求，本工程线路采用 R=6D 的热煨弯管，通过计算， $\Phi 159 \times 6.0$ 和 $\Phi 273 \times 7.1$ 能够满足弯制的壁厚需求，因此线路用热煨弯管材质和壁厚与直管段一致。 $\Phi 159 \times 6$ 钢管径厚比为 26.5， $\Phi 273 \times 7.1$ 钢管径厚比为 20.8。制管标准执行《石油天然气工业管线输送系统用钢管》(GB/T9711—2011)。

1.4 劳动定员及建设进度

1. 劳动定员：本工程施工期劳动定员 70 人。其中管理、技术人员 12 人，工人 58 人。

2. 建设进度：项目建设期为 5 月，建设期从 2017 年 3 月至 2017 年 8 月。

3. 根据天然气项目规模及运行要求，结合当地地区特点，以及本评价只包括天然气管道输送工程，因此，本项目拟设巡线组。

4. 运营期，本项目共设日常管理人员 2 人，食宿自行解决。

1.5 项目输送产品、输送规模

本项目为剑阁经济开发区剑门工业园区天然气管线工程，根据广元市天然气公司提供的天然气气质分析报告，天然气组分见表 1-8，主要物理化学性质见表 1-9。

表 1-8 天然气成分

天然气组分	甲烷	乙烷	丙烷	氮气	氢气	CO ₂	硫化氢	氦气
摩尔百分比 (%)	97.85	1.01	0.08	0.23	0.04	0.68	0	0.021

表 1-9 天然气物理性质

相对密度	临界温度 (标态)K	临界压力 MPa	最高热值 KJ/m ³	最低热值 KJ/m ³	华白指数 KJ/m ³	燃烧势
0.5888	192.2	4.614	37120	36417.3	52933.43	40.56

天然气物化特性 (0°C):

A、气态 (NG)

密度: 0.802 kg/Nm³

比重: 0.620 (空气=1)

分子量: 17.918

运动粘度: 12.56x10⁻⁶ m²/s (计算值)

B、液态 (LNG)

密度: 456.5 kg/m³

比重: 0.4565 (水的比重为 1)

比容: 2.19 m³/t

C、天然气热值 (0°C)

低热值: Q_l=39.67MJ/Nm³ (折合 9474kcal/Nm³)

高热值: Q_h=43.40MJ/Nm³ (折合 10368kcal/Nm³)

D、转化系数

容积系数: 569 Nm³(NG)/M³(LNG)

当量比容: 1246 Nm³(NG)/t(LNG)

E、爆炸极限

爆炸上限: 14.57% 爆炸下限: 4.60%

天然气输送量: 设计输量 8×10⁴m³/d。

1.6 项目占地

项目建设不涉及拆迁、不占有基本农田。工程占地类型为林地、耕地等，工程总占地 1.37hm²，其中：永久占地 0.03hm²，临时占地 1.34hm²。具体占地类型详见下表所示。

表 1-6 项目占地情况一览表

项目组成	占地性质		占地类型							合计	
	永久占地	临时占地	耕地		林地		工矿仓储用地	水域及水利设施用地	交通运输用地		
			水田	旱地	有林地	灌木林地	工业用地	内陆滩涂	公路用地		
站场工程	0.03	/	/	/	/	/	/	0.03	/	/	0.03
管道工程	/	1.20	0.30	0.30	0.33	0.22	/	/	0.03	0.02	1.20
施工便道	/	0.14	0.00	0.03	0.02	0.09	/	/	/	/	0.14
合计	0.03	1.34	0.30	0.33	0.35	0.31	0.03	0.03	0.02	0.02	1.37

表 1-7 项目占地情况一览表

项目组成	永久占地	临时占地	合计	备注
站场工程	0.03	/	0.03	新建剑门工业园区橇装站占地
管道工程	/	1.20	1.20	新建管道 3.0km, 施工作业带 4.0m
施工便道	/	0.14	0.14	新建施工便道 0.4km、宽 3.5m
合计	0.03	1.34	1.37	

1.7 主要原辅材料、能源消耗及主要设备

项目所需原辅材料主要为钢管、水泥、砂石等。原辅材料消耗及动力供给见表 1-8。

表 1-8 主要原材料及动力供给

分类	名称	单位	数量	备注	使用时期
原辅材料消耗量	钢管材质(无缝 L245、Φ159)	t	67.6	外购	施工期
	(四氢噻吩)加臭剂	kg	480	外购	运营期
	水泥	t	120	外购	施工期
	碎石、砂	t	200	外购	施工期
	木材	m ³	5	外购	施工期
动力供给	水	m ³ /a	1360.5	施工路段现有水源	施工期
	电	kW.h/a	2.67×10 ⁵	电力公司供给	

加臭剂(四氢噻吩)物理化学性质:

分子式:C₄H₈S,

外观与性状: 无色液体。

熔点(°C): -96.2

沸点(°C): 119

相对密度(水=1): 1.00

闪点(°C): 12.8

溶解性： 不溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、苯、丙酮。

四氢噻吩是无色透明有挥发性的液体，不溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、苯、丙酮。具有强烈的不愉快气味，它产生的臭味稳定、不易散发，空气中存在 0.01PPm 就能闻到。

本项目施工期主要设备见表 1-9。

表 1-9 施工期主要设备一览表

序号	名称	型号	数量(套/台)
1	挖掘机	TE600×900	1
2	凿岩机	7655	3
3	空压机	6m ³ /min	3
4	自卸汽车	5T	10
5	装载机	P50	3
6	柴油发电机	100KW	2 台

1.8 产业政策符合性分析

本项目为天然气管道输送工程。根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 21 号《产业结构调整指导目录(2011 年本) (2013 年修正)》，本项目属于鼓励类项目中的第七条“石油、天然气”中的第 3 条“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”。

2016 年 12 月 14 日，剑阁县发展和改革局出具了关于同意开展剑阁经济开发区剑门工业园区天然气管线工程项目前期工作的函 剑发改发[2016]297 号。

因此，本项目建设符合国家产业政策。

1.9 项目规划符合性分析

本项目经剑阁县城乡规划建设局和住房保障局出具了关于剑阁经济开发区剑门工业园区天然气管线新建工程线路方案审查意见的函 剑住建函[2016]规字 93 号。根据该文件可知，项目线路起于三江村二组宏润燃气输气管线，沿 108 国道至剑门工业园区撬装站，其间穿越 G5 京昆高速一次。施工过程中不得破坏原地质结构，避免对京昆高速及国道 108 线造成影响，新建线路应避免即将实施的剑山大道二期工程。同时，如因政府基础设施或其他重大项目建设需要，应积极协调配合，对管线走向进行调整或改建。

剑阁县林业和园林局出具了关于本工程线路审查意见的函 剑林业园林函 [2016]81 号。文件明确了项目区内无禁止使用的 I 级保护林地和国家一级公益林地，

不涉及自然保护区和国家森林公园，项目区内无重点保护珍稀植物和野生动物。原则同意该建设项目选线意见。

因此，项目建设与当地规划不相冲突。

1.10 与项目有关的原有污染及主要环境问题

该项目为新建项目，沿途为城镇及乡村生态环境，不涉及占地，管道铺设完毕后可以恢复其原来的用途，用地范围内零散分布有少量居民住户，但不会涉及到拆迁等问题，因此，不存在与本项目有关的原有环境污染。

2. 建设项目所在地自然环境简况

(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)

一、地形、地貌、地质

剑阁县位于四川盆地北部边缘,位于东经 105° 09' 至 105° 49' 和北纬 31° 31' 至 32° 17' 之间,总面积 3204 平方公里。

剑阁县地势西北高东南低,平面上略呈椭圆形,以低山地貌为主,山岭密布,沟壑交错。西北连山绝险,俊岭横空,东南山势减缓,逐渐降低,地面切割剧烈,高低相差甚大,最高的五子山右二峰海拔 1330 米,最低的西河出境处海拔 367.8 米。中山面积 19.5 平方公里,占全县总面积的 0.6%,低山面积 2798.7 平方公里,占全县总面积的 90.6%,低山深丘面积 271.9 平方公里,占全县总面积的 8.8%。剑门关景区地处四川盆地北部边缘断褶带,为龙门山脉剑门山干支,属于中生白垩系下的苍溪组地层。剑门关岩石是在漫长的地质运动中,四川盆地北部边缘龙门山麓的剑门洪积堆,形成巨厚砾岩,出露地表,称为城墙岩群剑门关组,也称剑门关砾岩。剑门关组岩性组合特征是由下至上,砾岩层次由多变少,砾径由大变小,沙泥岩逐渐增多。剑门关以及南地岩层的另一特点是,岩层向东南呈不均匀倾斜的单斜构造,北部陡峭,南坡渐缓。规划区域范围内不存在边坡和危岩,地下无矿床和文物。

项目所在城镇建成区地貌为低山和丘陵,高程海拔 726-773 米。地震烈度为七度。根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)有关规定,本工程所在区域建筑抗震设防烈度为 7 度,设计基本地震动加速度值 0.10g,地震动反应谱特征周期值 0.40s,设计地震分组为第二组。

二、气候、气象

剑阁县属亚热带湿润季风气候,气候温和,光照比较适宜,四季分明,大陆性季风明显。剑门山系境内各季气候特征表现是:春季气温回升快,多春旱,寒潮,风沙;夏季天气较炎热,常有夏旱、洪涝;秋季气温下降快,常有秋绵雨,雨雾日多;冬季冷冻明显,高山多雪,气候干燥,由于地理位置和多变地貌影响,垂直气候明显,小区域气候差异大。海拔高度不同,气候各异,高山顶和漕谷地气温相差大。气候随海拔升高而降低。

剑阁县年平均气温约 15.4℃,年均降水量 1039.4 毫米,境内风向随季节变化明显,夏半年盛行偏南风,冬半年盛行偏北风。全年无霜期约 270 天。秋冬两季多雾,多年平均日照时数为 1328.3 小时。

三、水文

剑阁县境内河流属于嘉陵江水系,嘉陵江沿东南边界流过,为水系主干。清江河、西河、闻溪河、白龙河、店子河等大小河流,均为嘉陵江支流,总流域面积 2823.2 平方公里,总长度 670 公里。河流特点是:源近流短,流域面积不大,河道平均坡降陡,径流随雨季变化,陡涨陡落,一般为顺向河,由西北流向东南。小剑溪,元山、王河一带的溪沟与众河流相异,为逆向河,由南向北。除嘉陵江外,无航运之利,水能开发较困难。

嘉陵江东源于陕西省凤县,自广元市利州区境流经剑阁县张王、江口等地进入苍溪,县境内流长 50km,多年平均径流量 654.4m³/s,总量 206.4 亿立方米。过境水量丰富,是剑阁通往广元和南充、重庆的水运航道,沿线各村有舟之便。

区内砂岩、砾岩、灰岩及第四系堆积物具有一定的含透水性。地下水以孔隙水为主。主要依靠大气降雨补给,丰枯明显,出露点分散。根据不同岩类的物理性质及地下水的赋存条件,水力特征,可将测区地下第四系孔隙潜水、基岩裂隙水及基岩表面带水三种类型。

四、植被、生物多样性

剑阁县属四川省松栎林亚区,盆地北部柏林、马尾松疏林小区,境内森林以常绿针叶树柏、松和落叶阔叶树桫及销量的杨、桐、枫、榆等杂树组成,森林覆盖率为 35.7%,北部中低山地带以柏、桫、松、栎为主的森林覆盖率 45%以上,中部中山地带以柏、桫为主和其它树木组成的森林覆盖率 35%以上,南部低山深丘地带以柏、桫疏林为主,森林覆盖率 20%。工业集中发展区规划范围内无各级珍稀保护植物。

剑阁县境内拥有丰富的动物资源,适宜的气候条件,为野生动物提供了良好的憩息环境条件。原有野生动物 224 种,哺乳类动物有 47 种、鸟类 84 种、爬行动物 12 种两栖动物 6 种、鱼类 75 种。属国家重点保护的野生动物 25 种,包括锦鸡、猕猴、小熊猫、龟、剑门画眉等。剑门工业集中发展区内无各级珍稀保护动物。

3. 环境质量状况

(表三)

3.1 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)

本项目管线在剑阁县下寺镇境内，起点为下寺镇三江村，终点为剑阁经济开发区剑门工业园区。为了调查当地环境质量状况，四川中衡检测技术有限公司于 2016 年 12 月 27 日~12 月 29 日对项目地水、气、声学环境质量进行了现状监测，根据环境现状监测数据统计分析，项目所在区域的环境质量现状及主要环境问题分别评述如下：

一、环境空气质量

根据四川中衡检测技术有限公司《监测报告》(ZHJC[环]201612196 号)监测报告中的监测数据，本项目拟建区域环境空气质量如下表所示：

表 3-1 环境空气质量监测及统计分析结果 (mg/m³)

项目	位	点		标准限值
		项目起点处	项目终点处	
二氧化硫 (日均值)				
二氧化氮 (日均值)				
PM ₁₀ (日均值)				

根据表 3-1 的统计结果可见，评价区域内各监测点空气中 PM₁₀、SO₂、NO₂ 浓度值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 的二级标准要求，说明评价区域环境空气质量状况良好。

二、声学环境质量

四川中衡检测技术有限公司于 2016 年 12 月 27 日对项目起点、终点和沿线环境敏感点处的声学环境敏感点进行了声学环境质量现状监测。

1.监测点位设置

在起点、终点和沿线环境敏感点处各设 1 个噪声监测点、共 3 个监测点位。

2.监测时间

连续监测一天，昼间、夜间各监测一次。

3.监测方法

按《声环境质量标准》(GB3096—2008) 中执行。

4.监测结果见下表：

表 3-2 项目区域环境噪声质量监测结果

单位: dB (A)

点位	测量时间	Leq	标准限值
			昼间 60 夜间 50

监测结果显示，项目起点、终点及环境敏感点处昼间和夜间噪声值均符合《声环境质量标准》(GB3096—2008) 中的 2 类标准。可见当地声学环境质量较好。

三、地表水环境质量

项目区域地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838—2002) III类水域标准。为了说明清江河地表水环境质量，四川中衡检测技术有限公司于 2016 年 12 月 27 日~29 日进行了监测，监测结果见下表 3-3。

表 3-3 地表水监测结果

项目 \ 点位							标准 限值
pH 值 (无量纲)							6-9
化学需氧量							≤20
五日生化需氧量							≤4
氨氮							≤1.0
悬浮物							-

由表 3-3 知，目前项目拟建地清江河上、下游处地表水监控流域内各污染物均

能够达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类水域标准要求。

四、生态环境

1、管线沿线及场站周边生态环境现状

项目所在区域为农村和城市生态系统。管道两侧主要为农田、旱地、草地、林地以及居民混合区域，植被覆盖率较高，自然生态环境良好，以柏树、青冈等为主；经济林地主要为核桃树等，草木主要有白茅、巴茅、狗毛草、清蒿等，农作物以水稻、小麦、玉米、红苕、花生、蔬菜、油菜籽为主，项目占地情况见下表。

表 3-4 项目占地情况一览表

项目组成	占地性质		占地类型							合计
	永久占地	临时占地	耕地		林地		工矿仓储用地	水域及水利设施用地	交通运输用地	
			水田	旱地	有林地	灌木林地	工业用地	内陆滩涂	公路用地	
站场工程	0.03	/	/	/	/	/	0.03	/	/	0.03
管道工程	/	1.20	0.30	0.30	0.33	0.22	/	0.03	0.02	1.20
施工便道	/	0.14	0.00	0.03	0.02	0.09	/	/	/	0.14
合计	0.03	1.34	0.30	0.33	0.35	0.31	0.03	0.03	0.02	1.37

表 3-5 项目占地情况一览表

项目组成	永久占地	临时占地	合计	备注
站场工程	0.03	/	0.03	新建剑门工业园区橇装站占地
管道工程	/	1.20	1.20	新建管道 3.0km，施工作业带 4.0m
施工便道	/	0.14	0.14	新建施工便道 0.4km、宽 3.5m
合计	0.03	1.34	1.37	

表 3-6 沿线地表植被状况统计表

序号	地表状况	长度 (km)	施工作业带宽 (m)
1	水田	0.75	4.0
2	旱地	0.75	4.0
3	林地	1.50	4.0
合计		3.0	

另外，工程区域内无珍稀野生动物，主要以人工饲养的猪、牛、羊、兔、鸡、鹅等畜禽，以及常见的野生动物，如鼠类、家燕、麻雀等。

评价区域无古大树木等需要特殊保护的植物种类，不涉及自然保护区、风景名

胜区以及文物保护单位，区域内无大型珍稀保护野生动物，

2、水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类标准》（SL190-2007）关于全国土壤侵蚀类型区的划分，项目区属于西南土石山区，土壤容许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据 2011 年第一次全国水利普查成果等资料分析，剑阁县水土流失现状详见下表。

表 4.3-1 项目所在地剑阁县水土流失现状 单位： km^2

项目		剑阁县	
幅员面积		3202.83	
水土流失面积		小计	1467.71
		占总面积 (%)	45.83
强度分级	轻度	面积	530.59
		占流失面积 (%)	36.15
	中度	面积	539.25
		占流失面积 (%)	36.74
	强烈	面积	153.14
		占流失面积 (%)	10.43
	极强烈	面积	128.13
		占流失面积 (%)	8.73
剧烈	面积	116.60	
	占流失面积 (%)	7.94	

项目区土壤侵蚀模数背景值的确定主要根据项目所在地水土保持规划，结合现场踏勘项目区地貌类型、地质、土壤类型、地区的降雨情况、植被覆盖状况、地面组成物质等因子，综合分析确定原地貌土壤侵蚀模数背景值。

根据《四川省水利厅关于印发〈四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定〉的函》（川水发〔2014〕1723 号）相关规定：对水域、硬化地面、裸岩等无土体的微度流失区可不计背景值；对有土体的微度流失区，背景值可直接取 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。微度以上的流失区，背景值一般取标准中的区间平均值。

综上分析，项目区水土流失以轻度水力侵蚀为主，原地貌土壤侵蚀模数背景值为 $1167\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

4. 环境保护目标（列出名单及保护级别）

（表四）

4.1 本项目主要保护的目標

根据项目工程特点、评价区域环境特征，本项目确定的环境保护目标如下：

表 4-1 评价区域主要环境保护目标及保护级别

类别	保护目标	位置	保护目的和级别
环境空气	沿线农户、居民点	沿线	符合 GB3095-2012 中的二类区功能
地表水	小溪沟穿越处	Z08~Z09 段	符合 GB3838-2002 中的Ⅲ类水域区功能
	清江河	Z18~Z21 北侧约 85 米处。	
声环境	2 户居民（约 5 人）	桩号 Z00 北侧约 83 米~200 米范围内	满足 GB3096-93 中的相应标准
	3 户居民（约 8 人）	桩号 Z04~Z05 北侧约 65 米~200 米范围内	
	1 户村民住户（约 2 人）	桩号 Z08~Z10 北侧约 120 米	
	1 户村民住户（约 3 人）	桩号 Z08~Z10 南侧约 180 米处	
	2 户村民住户（约 4 人）	桩号 Z12~Z13 北侧约 180 米处	
	3 户村民住户（约 8 人）	桩号 Z12~Z13 南侧约 135 米处	
	6 户村民住户（约 15 人）	桩号 Z39~Z41 北侧约 172 米处	
其它	输气管线	Z00~Z50 沿线 1~100 米范围内	不受本项目的影晌
生态环境	区域陆生、水生生态系统及生态系统的完整性、水土流失等	不因工程建设，改变原有的水生、陆生生态系统及生态系统的完整性，水土流失程度不加重	

5. 评价适用标准

(表五)

环境 质 量 标 准	<p>根据国家相关法规标准及剑阁县环境保护局（剑环函[2016]96号）文件的要求，本项目执行环保标准如下：</p>					
	<p>1.环境空气质量标准</p>					
	<p>环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095—2012）中的二级标准。</p>					
	<p>表 5-1 环境空气质量标准二级</p>					
	单位：mg/m ³					
	污染物名称			SO ₂	NO ₂	PM ₁₀
	《环境空气质量标准》二级	取值时间	1 小时平均值	0.50	0.20	/
			日平均值	0.15	0.08	0.15
	<p>2.地表水环境质量标准</p>					
	<p>地表水环境评价执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）中的Ⅲ类水域标准。</p>					
<p>表 5-2 地表水环境质量标准</p>						
单位：mg/L(PH 无量纲)						
项目	PH	COD	BOD ₅	DO	石油类	NH ₃ -N
Ⅲ类	6~9	≤20	≤4	≥5	≤0.05	≤1.0
<p>3.环境噪声评价标准</p>						
<p>区域环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）中的 2 类标准。见表 5-3。</p>						
<p>表 5-3 环境噪声执行标准</p>						
单位：等效声级 L _{Aeq} (dB)						
类别		昼间		夜间		
2		60		50		

污 染 物 排 放 标 准	<p>1.废水排放标准</p> <p>废水执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准。</p> <p>表 5-4 污水综合排放标准 单位: mg/L(PH 无量纲)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>项目</th> <th>PH</th> <th>SS</th> <th>COD_{Mn}</th> <th>BOD₅</th> <th>石油类</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>标准值</td> <td>6~9</td> <td>≤70</td> <td>≤6</td> <td>≤20</td> <td>≤10</td> </tr> </tbody> </table>	项目	PH	SS	COD _{Mn}	BOD ₅	石油类	标准值	6~9	≤70	≤6	≤20	≤10
	项目	PH	SS	COD _{Mn}	BOD ₅	石油类							
	标准值	6~9	≤70	≤6	≤20	≤10							
	<p>2.大气污染物排放标准</p> <p>废气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297—1996)表 2 中二级标准, 见表 5-5。</p> <p>表 5-5 大气污染物综合排放标准 单位: mg/m³</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>污染物</th> <th>无组织排放监控浓度限值</th> <th>最高允许排放浓度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>颗粒物</td> <td>1.0</td> <td>120</td> </tr> </tbody> </table>	污染物	无组织排放监控浓度限值	最高允许排放浓度	颗粒物	1.0	120						
污染物	无组织排放监控浓度限值	最高允许排放浓度											
颗粒物	1.0	120											
<p>3.噪声排放标准</p> <p>施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 排放标准具体值见表 5-6。</p> <p>表 5-6 建筑施工场界环境噪声排放限值</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">噪声限值 dB(A)</th> <th>昼间</th> <th>夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>70</td> <td>55</td> </tr> </tbody> </table>	噪声限值 dB(A)	昼间	夜间	70	55								
噪声限值 dB(A)		昼间	夜间										
	70	55											
<p>4.固体废物</p> <p>本项目固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置污染控制标准》(GB18599—2001)有关要求。</p>													
总 量 控 制 指 标	<p>根据工程的三废排放特点及《国务院关于“十一五”期间全国主要污染物排放总量控制计划的批复》确定的总量控制污染物种类, 正常情况下, 本工程无国家规定控制的污染物排放。</p>												

6.1 施工期工程分析

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运营期。工程建设中的主要工程活动是管道敷设的建设；生产运营期的主要工况为天然气输送。

一、施工期管道敷设工艺流程

项目建设期间主要为工地施工，其工艺流程和污染环节见下图 6-1：

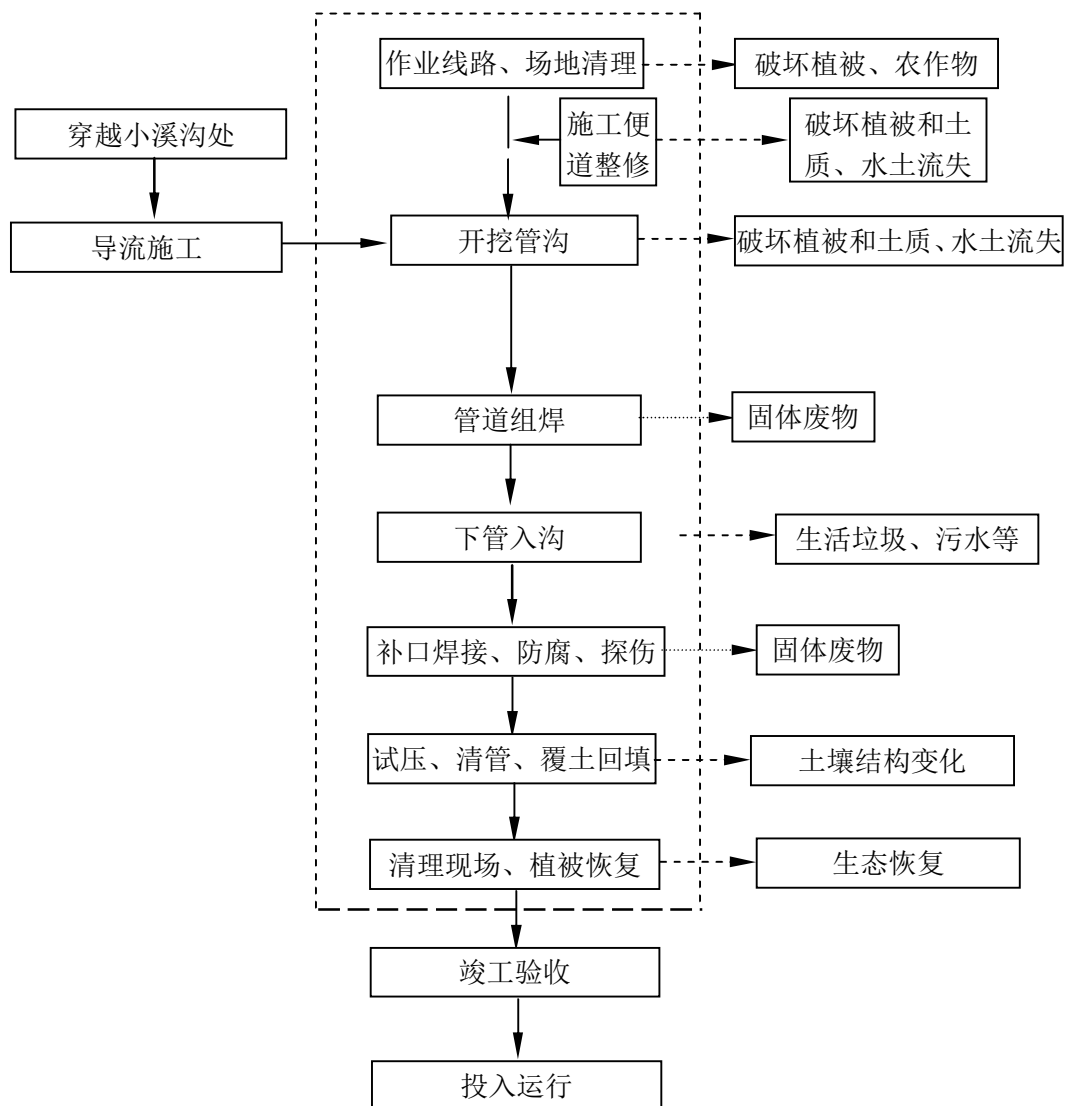


图 6-1 输气管道敷设施工过程图

本工程输气管道线路较短，沿线地形地貌为深丘，起终点间有 G108 国道与 G5 京昆高速，新建管道 T 接宏润燃气 CNG 站管线于院场坎附近（CNG 站外约 400m 处），向北穿过一处小河避开一片房屋，后继续向北顺斜坡敷设，约 400m 后下山，利用京昆高速高架桥下空间穿越京昆高速，然后管道继续向北沿 G108 国道与 G5 京昆高速之间斜坡敷设约 1400m，最后顺四川兴能新材料有限公司围墙敷设约 200m，直至到达拟建的剑门工业园区调压站。该线路全长约 3km，穿越京昆高速 1 次，乡村道路 5 次，小河沟 1 次。

1、管道敷设方式、时序与施工方案简述：

(1)管道埋深

管线全部采用沟埋方式敷设。根据地形、地质条件及输送气质要求，管线采用弹性敷设和工厂预制热煨弯管（ $R=6D$ ），以适应管道在平面和竖面上的变向要求。根据本工程的实际情况，禁止横向采用弹性敷设。在满足最小埋深要求的前提下，管道纵向曲线尽可能少设弯管（尽管部分地段挖深会增加），以尽量减小弯管与直管组焊时壁厚偏差、椭圆度偏差可能造成的应力集中。

为确保管道安全运行，不受外力破坏，管道应有足够的埋设深度。管道最小埋设深度（管顶至地面）要求见下表：

表 5-1 管道埋深最小覆土厚度（m）

地区等级	土 壤 类 别		岩 石 类
	旱 地	水 田	
三级	0.6	0.8	0.5

穿越小溪沟：管道在穿越小溪沟时，穿越段管道最低点的管底设计标高为 443.7m，管道位于最大冲刷线以下 0.8m~1.4m。管道主要位于强风化泥岩中，局部位于中风化泥岩层。

采用现浇混凝土进行稳管。混凝土标号为 C25，满槽浇注至管顶以上 0.5m。为保证管子不直接被现浇混凝土压迫和绝缘层受损，现浇之前管子用 5mm 厚橡胶板包裹。

回填方式上，由于河床段管道位于泥岩层中，为防止管道与坚硬的岩石碰撞损坏防腐层，每间隔 3m 放置 0.2m 厚沙袋，再将管道放于沙袋正上方，然后进行 C25 混凝土浇筑，混凝土满槽浇注至基岩层表面，待混凝土凝结达到要求后再用原床质回填至与上下游河床平顺连接。

2、连接管线：连接管道敷设在林地和水田下，管道埋设深度为 0.8m。

沟底宽度建议为 0.8m，管沟坡度值为 1:1，若遇石方段，管沟需超挖 0.2m。

石方段管沟应先用细土或砂将超挖部分垫平后方可下管。管沟回填时，应先用细土回填至管顶以上 0.3m，方可用土、砂或粒径小于 100mm 的碎石回填并压实。管沟回填土应高出地面 0.3m。

(2)管沟开挖成型

由于本工程的管线基本处于低山区，但管径不大、管子相对较轻，管道施工、抬布管均以人工为主。抬布管利用沿线的乡村公路、机耕道以及沿线的便道。管沟开挖时的土石方堆放在沟两侧，表层土在下，底层土在上。

(3)管沟回填

管道下沟后除预留段外应及时进行管沟回填。雨季施工、易冲刷、高水位、人口稠密居住区及交通、生产等需要及时平整区段均应立即回填。

耕作土地段的管沟应分层回填，应将表面耕作土置于最上层。

管沟回填前宜将阴极保护测试线焊好并引出，待管沟回填后安装测试桩。管道穿越地下电缆、管道、构筑物处的保护处理，应在管沟回填前按设计的要求配合管沟回填施工。在农田段的三桩埋设应设在田埂上。

回填前，如管沟内有积水，应排除，并立即回填。地下水位较高时，如沟内积水无法完全排除，应制定保证管道埋深的稳管措施。

严禁用机械设备在管沟回填时平整浅埋时的管顶覆土和在管顶覆土上扭转设备。

石方或戈壁碎石段管沟，应先在管沟垫 200mm 细土层。细土应回填至管顶上方 300mm。细土中夹石的最大粒径不应超过 10mm。然后回填原土石方，但石块的最大粒径不得超过 200mm。

管沟回填土应高出地面 300mm 以上，用来弥补土层沉降的需要。覆土要与管沟中心线一致，其宽度为管沟上开口宽度，并应做成梯形或弧形。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。管沟回填土自然沉降密实后，一般地段自然沉降宜 30d 后，地下水位高的地段自然沉降宜 7d 后，应用雷迪寻管仪对管道防腐层进行地面检漏，符合设计规定为合格。

(4)施工作业带

本工程输气管道施工作业采用人工开挖管沟和机械开挖相结合的方式，根据统计，人工开挖段主要集中在管线穿越林地和荒地区域，长度约为 1448.5m，其人工开挖作业带宽度不超过 3m（包括管沟和管材堆放等区域）；机械开挖段主要集中在耕地及道路沿线区域，长度约为 1146m，其机械开挖采用 500mm 挖斗进行开挖，开挖作业带宽度不超过 6m（包括管沟和管材堆放等区域）；

为了减少施工作业带宽度，项目管道焊接均采用在管沟上支架施焊，不在沟边和沟底作业，以减少作业面，另外，施工作业带只进行临时性征用土地，施工完毕后立即还耕复种、还林等，并恢复原有地貌。

(5) 穿越工程

① 河流穿越

本项目不穿越大型河流，沟渠穿越 1 处。本项目管道沿线河流、沟渠管道所通过的河流基本上为山区型河流（沟渠）。

本项目 1 条沟渠一般穿越长度为 15m，基本处于干沟或水深约 0.3m，局部底部基岩出露，两侧多为土质岸坡，岸坡欠稳定。根据现场勘察调研本工程河流（沟渠）小型穿越水深较浅，有时甚至为干枯状态，并可断流，穿越长度较短。因此设计推荐采用**大开挖**沟埋方式通过。

② 道路穿越

本工程穿越乡村公路（水泥、碎石路面）5 次，高架桥下穿越 G5 京昆高速 1 次。

管道穿越乡村公路采用开挖加钢筋混凝土套管保护方式，套管内径 0.6m，套管套管顶的埋深 $\geq 1.2\text{m}$ ，套管应伸出公路边沟外 2m。管顶上方 300mm 处敷设警示带。

根据《关于规范公路桥梁与石油天然气管道交叉工程管理的通知》（交公路发〔2015〕36 号）规定，在满足管道与两侧桥墩（台）的水平净距不应小于 5 米等相关要求下，输气管道可从公路桥梁自然地面以下空间穿越。如图所示。

管道穿越 G5 京昆高速从高速公路高架桥下通过，管顶距桥下自然地面不应小于 1m，管顶上方应铺设宽度大于管径的钢筋混凝土保护盖板，盖板长度不应小于规划公路用地范围宽度以外 3m，并设置地面标识标明管道位置。

③ 地下隐蔽物穿越

管道穿越地下通信电缆和电力电缆时，其垂直净距不应小于 0.5m。当天然气管道加套管时，其套管顶距电缆垂直净距亦不应小于 0.5m。

管道与其他管道交叉时，其垂直净距不应小于 0.3m。当小于 0.3m 时，两管间应设置坚固的绝缘隔离物（如汽车废外胎衬垫）；管道交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，应采用相应的最高绝缘等级。

穿越的方式：对已建光缆、电缆、管线等分别采用适当的形式进行支撑和保护，视具体情况，在地下隐蔽物和管道之间设置橡胶板等绝缘隔离物。同时应取得相关主管部门的批复文件，严格按照要求进行实施穿越段工程建设。

3、线路附属构筑物

(1) 阀井

本工程在与宏润 CNG 站进站管线 T 接处设置线路截断阀井一座。

(2) 管线穿越河流、冲沟段的管线稳管要求。

根据河床床基岩性的不同结合管线稳管要求综合考虑。对于土质河床及河床表面砂砾层较厚的河床，可考虑采用散抛块石、压重块、加重块等稳管形式；对于河床表面砂砾层较浅、其下是岩基的河床，管沟位于砂砾层下面的基岩内，可采用浇筑混凝土稳管。

(3) 管线垂直或基本垂直等高线爬山段山坡的防护

管线垂直或基本垂直等高线爬山段山坡的防护型式，主要有挡土墙、挡土坎、护坡、截水墙、导排水沟等类型。上、下山坡段一般根据山坡处实际的地形地貌，结合考虑植被的恢复和水土保持和建筑材料的类别来确定。

(4) 管线沿等高线敷设段的山坡防护

主要采用平行保坎防护形式。在无植被的山坡地带，采用浆砌片石护坡、喷射混凝土等。另外局部区域可能还要根据地形情况开挖的施工操作面修砌管线外侧侧墙弃渣墙、内侧山坡防护墙等。

(5) 管线穿越田埂、果园、陡坎及机耕道路的路堤、路堑的防护

管线穿水稻田田埂防护措施为根据田埂的不同型式砌筑各种式样的条（块）石“堡坎”，恢复田埂，避免耕作土壤的流失。管线穿越果园时，应根据具体情况恢复果园地貌。管线翻越陡坎时，对于稳定的边坡，采用直立式砌石挡土墙的型式。对受到开挖管沟影响的乡镇机耕道路的路堤、路堑的恢复防护，一般应根据道路原防护型式进行恢复。

(6) 线路里程桩、标志桩

根据《管道干线标记设置技术规定》(SY/T6064-2011)的规定,为保证管道的安全运行和方便人员巡线检修,沿线应设置以下标志桩:

里程桩:里程桩应沿气流前进方向左侧从管道起点至终点,每公里连续设置。阴极保护测试桩可同里程桩结合设置。

转角桩:在管道水平方向改变位置,应设置转角桩,转角桩上要标明管线里程,转角角度等。当管道顺公路敷设时,可只对角度大于 30° 的转角设置转角桩。

标志桩:埋地管道与公路、河流和地下构筑物交叉处两侧应设置标志桩。

警示牌:对易于遭到车辆碰撞和人畜破坏的管段,应设置警示牌,并应采取保护措施。

警示带:为防止其他工程在施工挖掘过程中对本管道的破坏,管道全线随管道施工时埋设管道警示带,警示带埋设在管顶以上300mm位置。管道警示带应注明以下内容:公司标志、管理单位名称、联系电话和警示标语等。

线路竣工后,应在每个水平转角的沿气流前进方向左侧,距管道中心1m处,埋设线路里程桩,里程桩超过200m中间增设1个。桩上应标有线路名称、桩号、里程数字。

线路在穿越机耕道时,应在穿越段两侧设置明显的标志桩。

在人员活动频繁地区、易遭到破坏的管段设置警告牌,并采取保护措施;田坎及有建筑物处刷漆警示。

4、管道防腐

本工程使用管道为经防腐处理的预制管道,施工现场仅对补口等进行防腐处理。

本工程管道直管段外防腐层全线采用三层PE常温型加强级防腐层;热弯管外防腐采用带环氧底漆的三层辐射交联聚乙烯热收缩套虾米状连续搭接包覆;补口采用辐射交联聚乙烯热收缩套;补伤采用聚乙烯补伤片。

5、焊接和探伤

(1)管道焊接

管道下管入沟后,采用半自动焊接工艺进行管道的焊接工作。

(2)焊口检查

管道焊缝质量在外观检查合格后需进行无损探伤检查。

本线路管道采用超声波和X射线探伤对焊口进行检查,探伤作业聘请专门机构进

行。探伤达到《石油天然气钢质管道无损检测》(SY/T4109-2005) II级标准且无未熔合为合格。无损探伤作业应单独办理相关环保辐射安全许可手续。

6、分段清管

在管子进行清理前,管道内壁会有氧化皮集结,内壁上还会有腐蚀,需要将管道中所有干的氧化皮和杂质完全清除。首先用双向清管器,初步清除固体物和管屑,再用钢丝刷清管器,完全清除所有氧化皮和杂质。还需要多次操作泡沫清管器,才能完全清除管道中的杂质。

7、管道试压、置换

(1)管道试压

管道敷设完毕正式输气前,为检验管道的密闭性,需进行试压实验。试压实验分为强度试压和严密性试压。其试验参数如表 5-4。

表 5-4 试压情况表

强度试验		严密性试验	
试验介质	试验压力(MPa)	试验介质	试验压力(MPa)
水	5	压缩空气	4

(2)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。

(3)穿越段探伤、试压

乡村公路穿越管段,在试压条件许可的前提下可与所在线路段合并进行试压。

8、阴极保护

本工程新建输气管道采用牺牲阳极阴极保护。牺牲阳极选用袋装镁合金牺牲阳极,全线共设置 3 组牺牲阳极(3 支 1 组)。

为避免阴极保护电流流失,输气管道与原管道碰口处及剑门工业园橇装站进站处分别设置 DN150 PN4.0MPa 的绝缘接头各 1 台,共 2 台;绝缘接头处设防电涌保护器,防电涌保护器采用等电位连接器。

剑门工业园橇装站进站管道绝缘接头外侧安装 1 套极化探头。

为便于阴极保护参数的检测,每台绝缘接头处分别设绝缘测试桩 1 套,共 2 套;每组牺牲阳极埋设处设牺牲阳极测试桩各 1 套,共 3 套,兼作电位测试桩;每两组阳极间设电位测试桩各 1 套,共 2 套;全线共设置 7 套测试桩。

9、施工进度

根据工程建设期安排，本工程计划工期为 2017 年 3 月~2017 年 5 月，建设总工期为 3 个月。工程进度详见下表。

表 5-5 主体工程进度表

项目组成		计划工期	2017年		
			3月	4月	5月
主体工程	站场工程	施工准备期			
		场地平整			
		设备安装			
	管道工程	施工准备期			
		管道施工			
		穿越施工			
		施工便道			

10、临时堆场

工程填筑用石料可就地取材，堤内地面垫高用和绿化下填土采用工程自身开挖土方。由于工程施工采取分段施工，同一标段内，也并非同时施工，其各桩号施工也有先后顺序，故在施工临时占地范围内设置回填土方临时堆土场。

回填土方临时堆放场可作为中转场重复使用。其位置既要考虑沿框架段防洪堤分布均匀，又要选择地势相对较高区域。本评价建议本项目共设置 6 处临时堆土场，评价要求堆土场内土方堆高 2.0m，堆放边坡 1: 2.0，堆场坡脚采用填土草袋防护，填土草袋就地取材，采用开挖的土方装填，草袋防护高度 1m。堆置土方上覆彩条布遮盖，彩条布工程量计入临时工程量中。

另外在堆场四周开挖简易排水沟，防止堆场外侧降雨形成的径流冲刷堆体坡角，也有利于及时排走堆场上降雨形成水流，防止雨水在堆体四周淤积。

二、主要污染工序

本工程施工期环境污染问题主要是：管线敷设及施工道路建设施工过程产生扬尘、机械设备噪声、施工队生活污水、混凝土搅拌废水、生活垃圾、植被破坏、水土流失等，具体如下：

1、工程施工便道建设的主要环境影响是占地并造成对地表土壤和植被的破坏，引起水土流失。

2. 施工期间产生扬尘、少量施工废水。施工废水经沉淀后排放，不会对当地地表水环境造成影响；施工扬尘采取洒水等措施加以控制。

3、在管线施工过程中，以管沟为中心两侧 2m 的范围内，开挖管沟区将底土翻出，

使土体结构几乎完全改变，挖掘区内植被全部被破坏，植被恢复需要较长的时间；土壤被严重压实，土壤肥力下降，农作物的产量将下降；场站的永久性占地将改变现有的土地利用性质。

4、工程建设改变了部分林地的土地利用性质，可能影响到极少量野生动物的栖息地，但不会影响其迁徙通道。

5、工程施工期间车辆、搅拌机等施工装置运转时将产生噪声，但该噪声源为移动性噪声污染源，影响期短暂，影响范围小，随施工结束而消除。

总体而言，本工程施工期对环境的影响主要表现在管道敷设对生态环境产生一定影响及场站建设等永久性占地，改变现有的土地利用性质。通过采取一系列的生态保护措施，可使影响降至最低。

三、施工期污染物排放及治理

1.施工期废气

扬尘：本项目建设施工过程中的大气污染主要来自施工场地的扬尘。在整个施工期产生扬尘的作业有土地平整、回填、道路浇注、建材运输、露天堆放、装卸和搅拌等过程。施工现场近地面有粉尘量受施工机械、施工方式、管理方式及天气、地表土质等多种因素影响，一般施工现场的大气环境中 TSP 浓度可达到 $1.5\sim 30\text{mg}/\text{m}^3$ 。

施工期限产生的扬尘，严格按照国家环保部和建设部《关于有效控制城市扬尘的通知》精神，通过以下措施减少对环境的影响：

①施工现场周边应设置符合要求的防尘围挡，以减少结构和装修过程中的粉尘飞扬现象，降低粉尘向大气中的排放；

②施工车辆运输采用彩条布封闭，避免沿途洒落尘土，为防止泥土带出现场，采用在施工场地进出口铺设草垫或钢板；

③由于道路和扬尘量与车辆的行驶速度有关，速度越快，扬尘量越大，因此，在施工场地对施工车辆必须实施限速行驶，同时施工现场主要运输道路尽量采用硬化路面并定时进行洒水抑尘；在施工场地出口放置防尘垫；施工运送弃土车辆，车厢应严密清洁，防止泄漏造成沿途地面的污染；自卸车、垃圾运输车等运输车辆不允许超载，选择对周围环境影响较小的运输路线，定时对运输路线进行清扫，运输车辆出场时必须封闭，避免在运输过程中的抛洒现象。

④风速大于 $3\text{m}/\text{s}$ 时应停止施工，建材堆放地点要相对集中，临时废弃土石堆场及

时清运，并对堆场以毡布覆盖，减少建材的露天堆放时间；开挖出的土石方应加强围栏，表面用毡布覆盖，并及时将多余弃土外运。

⑤施工过程堆放的渣土必须有防尘措施并及时清运。

⑥施工结束后，对场地进行清理，并及时的恢复植被。

在项目施工期，对扬尘严格采取了上述防治措施后，其浓度可得到有效控制，能够实现达标排放。

尾气：运输车辆在施工及运输过程中均排放一定数量的废气，主要污染物以 NO_x 、CO 为主，本工程燃油施工机械主要在施工过程中使用，尾气污染物主要有 NO_x 、CO 和烃类。经类比分析可知：本项目施工工程中旗式机械尾气污染物排放量不大，项目周围环境空气质量较好，且施工地大部分在乡村，周边易于废气扩散，因此，施工机械在施工过程中产生的废气不会对当地的空气环境造成明显影响。

其它废气：本项目所有钢管对口焊接时，均采用氩弧焊打底，手工电弧焊（E4316 焊条）填充、盖面。每道焊口必须连接一次焊接。每层焊道焊接完毕后用砂轮或钢丝刷将层间熔渣、飞溅物、焊接缺陷凸起清楚填干净后，采用 100%X 射线探伤进行外观检查，合格后方可进行下一层焊接。根据本荐设计资料，焊条共消耗 22kg，按焊接产污系数 5.233g/kg 计算，则施工期产生的焊烟共计 115.13g。

考虑到本项目在焊接、管道防腐过程采用露天作业无法实现集中收集，且管道相对较长，致使污染源点也相对比较分散，再加上项目所在地植被覆盖率较高，环境容量较高，烟尘扩散较快，不会对周围环境产生明显影响。基于此，本评价对此提出如下要求：

① 由于焊烟粒径很小，绝大部分金属为可吸入粉尘（即可直接进入肺泡的粉尘），当操作工人长期吸入焊烟时，易患低热、电焊尘肺等职业病，严重危害操作工人身体健康，因此，本评价要求为焊接工人配备防护眼镜、面罩、口罩和电焊手套，穿防护服、绝缘鞋等，最大程度的降低其对工人健康的危害。

② 尽可能的采用无烟尘或少烟尘的焊接方法，选用低毒或无毒的焊条材料；

③ 定期对焊接设备进行安全可靠检查，使其处于安全可靠、绝缘良好的工作状态；

④ 加强对焊接工人劳动保护的宣传教育工作，提高其安全意识和自我防护意识，从而降低职业病的发病率；

2.施工期废水

施工期的水污染源主要包括生产废水和生活污水两大部分。

生产废水绝大部分来源于开挖作业面泥浆水，暴雨经流水冲刷泥浆水，场地及施工及机械冲洗水、砂石骨料加工废水，施工期施工废水产生量估算为 20m³/d，主要污染物为 SS、COD、BOD₅、油类等，环评要求施工废水经简易沉淀池沉淀处理后循环使用，对环境不会带来明显影响。

管道在下沟后投产之前，须进行水压试验试验强度与严密性。强度试验压力为 6.0MPa，稳压时间为 4h；严密性试验压力为 4.0MPa，稳压时间为 24h。压降以不大于 1%试验压力值、不大于 0.1MPa、管道无异常变形、无渗漏为合格。

水压试验后，应用清管器进行排水，然后自然通风，放置 1~2 天，再用临时盲板把管口焊死。

拟建工程全线试压用水由管道沿线站场自来水系统提供。由于管道试压前已吹扫干净，试压后排水中主要污染物为 SS，且浓度较低，试压后排水通过临时管道或槽车排入附近农灌渠道、道路边沟等，做到达标排放。

生活废水主要来源于施工人员，本工程施工高峰期施工人员可达 70 人左右。施工期间，工地生活污水按 30L/人.d，产生量为 2.1m³/d,以排放系数为 0.8 计，排放量约为 1.6m³/d。本工程施工人员均为当地村民，生活自理，施工过程中产生的尿液、粪便利用工地附近现有设置处理后用于农肥。在无污水处理设施的个别地段可修建防渗旱厕处理，产生的粪便定期清掏，外运作农肥。同时在工程结束后应对其进行清理。

3.施工噪声

在本建设项目管网施工中，经常使用挖土机、推土机、空压机、重型运输车辆、起重机等大型施工机械设备，这些机械设备在施工作业中产生的噪声，在施工现场 10 米半径范围内，绝大多数都超标（73—105dBA），有的在 30 米以外还发生超标现象（64—91dBA）。

施工期的主要任务见下表：

表 6-1 施工过程中的主要任务

序号	施工任务	主要活动
1	场地施工（填挖方）	管线沟槽开挖、顶管施工、推土机推土、压路机压实、路面地表平整等
2	场地整理	土地平整挖掘、挖掘机挖土、卡车运土

3	施工管道装运系统	管道起重机吊装、装卸车装卸等
4	取土、弃土运输	取土、弃土运输、装卸等

施工期使用到的常规设备较为繁多，根据调查现有施工所使用的机械设备有：挖掘机、铲土机、推土机、吊装机、重型运输车辆等。表 6-2 是各种施工机械的噪声源强分布情况。

表 6-2 各种机械设备的噪声值

序号	机械类型	声源特点	噪声值 dB(A)
1	轮式装载机	不稳定源	96
2	推土机	流动不稳定源	93
3	液压挖掘机	不稳定源	91
4	柴油发电机	不稳定源	104
5	水泵	固定稳定源	90
6	风锤及凿岩机	不稳定源	104
7	自卸卡车	流动不稳定源	103
8	叉式装卸车	流动不稳定源	102
9	铲车	流动不稳定源	88
10	移动式吊车	流动不稳定源	97

施工噪声对 50m 以内的居民点影响较大。建设期噪声影响是暂时的、短期的、并且具有局部地段特性。一般情况下，白天噪声对居民日常生活影响较小，夜间噪声则会影响人们的休息。因此应注意合理安排施工时间，避免在居民夜间休息时间内施工，同时应采取临时声屏障等降噪措施。

为了减少施工现场噪声污染的影响，施工过程中可采取如下噪声污染控制措施：

- 1、材料运输等汽车进场要专人指挥，场内运输车辆禁止鸣笛；
 - 2、以液压工具代替气压冲击工具，在高噪声设备周围设置屏蔽物；
 - 3、根据项目设计，本项目施工作业过程中不采用爆破作业，有效的避免了因爆破造成的环境影响；
 - 4、条件允许的条件下，安装消声器，以降低各类发动机的进排气噪声；
 - 5、施工现场合理布局：将施工现场的固定噪声源相对集中，置于远离环境敏感受体纳体的位置，并充分利用地形，特别是重型运载车辆的运行路线，应尽量避免噪声敏感区，尽量减少交通堵塞和待车行驶；
 - 6、对钢管、模板等构件装卸、搬运应该轻拿轻放，严禁抛掷；
 - 7、对施工人员采取防护措施，如带防护耳塞、经常轮换作业等措施；
- 在中午（12：00—14：00）和夜间（22：00—06：00），禁止高噪声污染的施工作业

业。如若必要施工单位在工程开工前 15 天内向有审批权的环境保护部门提出申报，并说明拟采取的防治措施。

4.固体废物

施工期产生的固体废物主要包括：施工人员产生的生活垃圾、管线施工过程中产生的弃渣土和防腐废弃物等。

项目施工期高峰时施工人员约 70 人，施工人员生活垃圾按 0.5kg/人·d 计，生活垃圾产生量约 35kg/d。施工人员每日产生的生活垃圾应经过袋装收集后，由施工方统一清运到当地垃圾填埋场集中处理。

因项目只涉及管道施工，因此，施工过程产生的土石方主要来自管道施工过程中管沟开挖、公路穿越等环节产生的土石方。根据管线沿线实际特点，管道绝大部分均位于山区，且大部分为绿地或郊外不需要硬化的地区。根据计算，项目挖方量约为 1.06 万 m³，其表土剥离 0.21 万 m³，因管道敷设本身置换量为 4503.5m³，在满足“管沟回填土应高出地面 0.3m，以防下陷”的要求后，填放量约为 1.06 万 m³。同时在确保农业生产不受影响，管线在农业种植区所挖土石方应严格按原有土壤层次全部进行分层回填，基本无弃土产生，不会对周围环境造成明显影响；林区段可全部回填，少量剩余部分可在管道沿线压实；管道沿线地貌单元为深丘地貌，对于石方和地段，少量剩余可用于线路护坡堡坎、护壁等，经估算，项目施工产生的土石方量将全部利用，无弃土石产生，因此，不需要设置弃土场。具体挖、填、弃土方量见表 6-3。

表 6-3 项目土石方平衡表（万 m³，自然方）

项目组成	长度/面积 km/hm ²)	挖方		填方		调方	外购	弃方
		总挖方	表土剥离	总填方	表土 利用			
站场工程	-/0.03	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
管道工程	3.00/1.20	0.63	0.17	0.63	0.17	0.00	0.00	0.00
施工便道	0.40/0.14	0.41	0.04	0.41	0.04	0.00	0.00	0.00
合计	1.37	1.06	0.21	1.06	0.21	0.00	0.00	0.00

另外，管道施工过程中焊接和防腐会产生少量废焊条和废弃防腐材料。本环评要求施工单位在施工过程中要集中收集后委托有资质的单位处理，严禁乱堆乱放。

施工期结束后，不再使用的工棚均要立即拆毁，拆除过程中产生的固废（包括生活垃圾等固废等污染物）应通过分类收集，进行妥善处置，避免二次污染给环境造成的影响。

综上所述，项目施工期在严格落实本环评提出的上述措施后，其施工期产生的

各种污染和水土流失可以得到大大降低。

四、施工期生态影响分析及减缓措施

(1) 生态影响分析

根据项目特点，其施工期生态影响主要来自于两个方面，分别为开完管沟和管线穿越两方面，具体如下：

① 开挖管沟

开挖管沟是施工期间对土壤和生态构成影响最主要的活动。管沟低部宽度为0.6m，深0.5~1.2m，施工作业带宽度在3~5m，其管沟开挖产生的土石方总量为5100m³。

拟建输气管道沿线生态环境类型主要有农田873m、荒地806m、林地574.5m。据统计，在管线穿越农田区域时，大部分采用500m挖斗进行机械开挖以加快施工进度，其在进行管道建设时，为确保农业生产不受影响，管线在农业种植区所挖土石方应严格按原有土壤层次进行分层回填，少量多余表层土均匀分布在管道两侧，无弃土产生。对于林地段的管道施工，通过人工开挖减小施工作业面，并且尽量按原有土层结构进行回填，多余的土方可均匀分散在管道沿线两侧；在管线穿越荒地段管道施工，其大部分采用人工开挖，部分采用机械开挖（Z10~Z14、Z45~Z50段，约662m），最大程度减小施工作业面，并对开挖产生的弃土首先是进行回填，剩余石方用于线路护坡，护坡堡坎、护壁等构筑物，其余在管道沿线两侧压实。总体而言，输气管道建设无弃土。

此外，管沟施工时将使农田农作物等遭到严重破坏，尤其是距开挖管沟中心约1.5m的范围。施工时管沟弃土及施工机械、人员践踏等活动也将造成地表植被的破坏和土地扰动，即使工程完工后部分土地可复垦复植，但开挖管沟造成的土地扰动则使土壤的结构、组成及其理化特性等发生变化，进而影响土壤的侵蚀状况及植被和农作物的生长发育。

② 管线穿越

本工程穿越主要是水沟和乡村道路以及机耕道等，下穿越高速公路等（详见表1-4所示），穿越方式为大开挖方式穿越。穿越工程将破坏地表植被和土壤结构，造成水土流失。此外，还会对乡村道路周边居民的日常出行等造成一定影响。

(2) 减缓措施

a、加强施工管理，确保施工期间的环境管理，并接受当地环保和水土保持主管部

门的监督。

b、对于管线穿越区域，其穿越农田区域大部分采用 500m 挖斗进行机械开挖以加快施工进度，少部分采用人工开挖（Z00~Z10、Z15~Z44 段，约 2338m），穿越林地区域均采用人工开挖，在管线穿越荒地管道施工，其大部分采用人工开挖，部分采用机械开挖（Z10~Z14、Z45~Z50 段，约 662m），因此，项目在施工期间在保证施工顺利进行的前提下，严格限制施工人员及施工机械的活动范围，减小施工作业带。

c、施工过程中尽量利用现有公路运输管道等物资，施工机械和人员走固定线路，缩小作业带宽度，防止人为对沿线农田、林木的破坏。

d、施工作业避开暴雨季节，以减少降雨引发的水土流失几率。尽量避免跨季作业，以免影响两季农作物的收成，并尽量避开农作物生长季节，以减少农业生产损失。

e、管线穿越沟渠时，采用浆砌块石护岸，防止垮蹋水土流失；

f、对于林地的破坏，应做到损失多少，恢复多少；项目采取以经济补偿的方式支付给当地林业部门，由其组织进行原地或异地种植，确保林地的损失降到最小。

g、加强对施工人员的教育，规范施工人员的行为，爱护花草树木，严禁砍伐、破坏施工区以外的植物和植被，严禁采摘花果。不准乱挖、乱采野生植物。

h、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，少量多余表层土均匀分散在管道两侧。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，并对穿越处的稻田采取相应的加固措施，防止垮塌。复耕、复植后的覆盖率不得低于原有水平，同时完善相应的水土保持工程。

i、水泥等建筑材料不准堆放在水体附近，并应设蓬盖和围栏，防止雨水冲刷进入水体。

j、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，特别是对沟渠和土壤的影响。在沟渠等穿越工程所挖土石方在未回填前，应堆放在指定的地方，并对土石土堆场采取遮盖措施，四周设挡土墙，防止所挖土石方进入地表水中，对水质产生影响。

k、管材临时堆放处应选择土地相对贫瘠处堆放，施工后应及时恢复地表植被。

l、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，并按国务院的《土地复垦规定》复垦。凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时整理，恢复原

貌，对所挖土石方临时堆场进行地貌和植被的恢复，将施工期对生态环境的影响降到最低程度。

m、输气管道经过不良地质段，采取砌挡土墙、堡坎、护坡等，防止水土流失。

n、加大野生动物保护法的宣传力度，提高施工人员对野生动物的保护意识，杜绝捕食野生动物的现象。

o、石方和荒地地段回填后多余土石方，石方用于管道沿线护坡、堡坎等，确保管道沿线地质稳定和管道安全，土方在管道沿线两侧进行压实回填。同时，为降低水土流失，在回填处等进行植被恢复，以降低水土流失。

五、对野生动物栖息的影响

由于施工期间的机械噪声、车辆往来和人员的施工活动，将会对区域内的野生动物栖息环境产生一定的干扰，特别是对鸟类的栖息影响较大。施工机械及运输车辆的噪声都在 80dB（A）以上，这些噪声将对栖息鸟类产生惊吓，尤其在繁殖季节，可影响鸟类的产卵率和孵化率，严重时可能造成鸟类弃巢而去。施工噪声影响范围一般在 250m 左右，预计施工期间管网沿线 250m 范围内鸟类将规避至树林深处，则此范围内鸟类的数量将减少。由于施工期噪声影响时间短，随着施工期的结束，这种影响的强度和范围将逐渐减小。

六、管理及监控措施

推行施工环境监理制度；对施工单位采取合同约束机制，要求按施工规范进行施工，并对毁坏的植被进行恢复，将有关环保措施纳入生产质量管理体系及各阶段验收指标体系中；尤其是加强管线沿线施工中植被的保护及控制水土流失、扬尘、噪声污染，关键地点应有专人监管；宣传环境保护法律、法规；环保知识培训，并定期进行大气、噪声及水土流失监测。

6.2 运营期工程分析

一、项目工艺流程

1、剑门工业园区撬装站

（1）剑门工业园区撬装站功能

接收上游来气及天然气外输功能；清管器接收功能；过滤、分离、调压、计量功能；天然气加臭功能；自耗气功能；站内和干线事故及检修时超压自动报警、切断、放空功能。

(2) 剑门工业园区撬装站工艺流程

对来气经过滤、分离后进入汇气管,分2路输出,第一路计量调压后压力降至0.6~1.5MPa,供用户用气,同时设置一路旁通,在供气管路检修时使用;第二路经计量调压后压力降至0.3MPa。同时设置一路旁通,在供气管路检修时使用;

2、阀井

(1) 阀井功能

接收上游广朝线来气,向下游用户供气;向下游站场发送清管器;阀室内和干线事故及检修时天然气的放空。

(2) 阀井工艺流程

新建的阀井将来气分输至剑门工业园区撬装站。站管线上均设置手动放空,针对线路事故及检修时的天然气放空;阀室内设线路清管发送装置,对阀室下游管线进行清管作业。

二、运营期产污环节及治理措施

管道运行期间对环境的影响分为正常和事故两种情况。

1、正常运行状态

在正常情况下,管道运行期间对环境的影响较小。由于天然气输送采用密闭输送,管道沿线没有泄漏等过程,投产后污染物的产生主要集中在剑门工业园区撬装站。本项目运营期污染物主要为噪声、非正常工况下放空管燃烧废气。

(1) 废气

天然气输送是在密闭管道系统中进行,无废气排放。但在清管、分离器检修、站内系统超压放空及设备、管道检测时,有少量天然气排放,排放量很少(约 $100\text{m}^3/\text{a}$),为间歇排放。这些天然气都经过10m高放空管燃烧后,排入大气,废气中主要污染物为 H_2O 、 CO_2 。

(2) 噪声

输气管道采用埋地敷设,在正常生产过程中不会产生噪声污染,噪声主要来自剑门工业园区撬装站分离设备的气流摩擦噪声。根据类比调查,噪声级一般在60~65dB(A)。

噪声控制措施:由于项目噪声源主要集中在剑门工业园区撬装站内,为此,项目为有效控制噪声,首先控制气流速度,降低噪声;其次,选用高效低噪声的过滤器和调

压设备。通过采取这些噪声控制措施后，噪声源声级值能降至 60dB (A)。

(3) 废水

剑门工业园区撬装站运行过程中，撬装气液过滤分离器将产生气田废水，气田废水的产生量约 0.1m³/d，产生的废水经污水池收集后自然凉干，不外排。

项目产生的冷凝水经沉淀池处理后排入当地雨水管网。

(4) 固废

本项目产生的固废主要是清管器清管产生的废渣，产生量约 0.5t/a，产生的废渣委托有资质的单位处置。

2、事故状态

管道运行期间在事故情况下对环境的影响相对较大，尤其是在短期内这种影响是显著的。通过类比调查，管道潜在的各种灾害大体可分为：

(1) 自然因素造成的灾害

自然因素造成的灾害包括雷击、地震、地质灾害（山体滑坡、泥石流）等因素，造成天然气的泄漏等。但管道经过地段无较大型的对工程可能造成危害的空洞、滑坡、裂缝等不良地质作用。

(2) 人类活动造成的灾害

人类活动造成灾害是指修路、建筑开挖等人类活动造成管道破裂，造成大量天然气的泄漏，发生火灾或爆炸事故，也将对周围的环境产生较大影响。

(3) 人为破坏等

人为破坏是指人为在管道上开孔取气、盗取设备材料等，造成天然气的泄漏，发生火灾或爆炸事故。

三、营运期间生态环境影响

由于本项目属于天然气管道工程，因此项目投入营运后其对生态影响主要为管道事故状态下对周边环境的影响，如由于管线腐蚀或施工焊接质量不合格留下隐患而引起的爆炸、穿孔断裂及人员操作失误、洪水冲击、人为破坏等造成天然气及有害气体（H₂S）泄漏，引发燃烧、爆炸等事故，致使工程周围生态环境严重受损，因此，本评价要求项目应该加强施工质量管理，定期检修，保证管线完好及规范操作减少事故，从而减少管道事故对周围生态环境的影响。

四、项目选址、选线合理性分析

(1)管道选线合理性分析

①气源管道现状

剑阁县剑门工业园区，地处四川北大门，位于四川省广元市剑阁县城所在地下寺镇、剑阁县城东北方向。



从上图的各气源与目标市场相对位置可知，为向工业园区供气，可供选择的供气点共有 4 个，分别为：1) 从宏润燃气 CNG 站进站管线 $\Phi 159$ 上开口接气、2) 从下寺-剑门关 $\Phi 159$ 管线上开口接气、3) 中广线 $\Phi 219$ 管线直接开口接气、4) 从宏润燃气 CNG 出站中压燃气管道 PE160 上接气。

②接气点比选

方案一：宏润燃气 CNG 站进站管线开口接气建管至工业园区

宏润燃气 CNG 站管线位于剑门工业园区西南方向。本方案从宏润燃气 CNG 站管线 T 接管线，设截断阀井后新建输气管道至剑门工业园区，在园区内建撬装站。线路全

长约 3km，采用 DN150 管径敷设，需穿越京昆高速 1 次，乡村道路 5 次，小河沟 9 次。

上述方案具体走向如下图。



图 2-2 方案一走向示意图

方案二：从下寺-剑门关 $\Phi 159$ 管线开口接气建管至工业园区

下寺-剑门关 $\Phi 159$ 管线位于剑门工业园区西南方向。本方案从下寺-剑门关管线上 T 接，设截断阀井后新建输气管道至剑门工业园区，在园区内建撬装站。但该区域范围内规划有剑阁三国文化产业园区，文化产业园区一期规划约 3000 亩，远期规划达 13000 亩。已建下寺-剑门关管线有 8km 管线位于文化产业园区范围内，根据规划部门意见，文化产业园区内管道也面临迁改。若从下寺-剑门关管线上接气，本工程管道将会因气源管道的迁改而进行迁改，同时管道从文化产业园区内通过将影响园区的土地利用，获得到规划部门的路由许可难度极大。同时该方案还需穿越剑门河、108 国道、下普快速公路，目前无可利用的管线通道，根据剑阁县远期规划，本方案建设的管道还将因下寺至剑门关轻轨施工造成二次迁改。

因此，在以下方案比选中，将按照文化产业园区远期规划进行管道路由选择，新

建管道长约 9km，采用 DN150 管径敷设，需穿越剑溪河 1 次，G108 国道 1 次，剑南大道 1 次，京昆高速 1 次，乡村道路 8 次，小河沟 11 次。

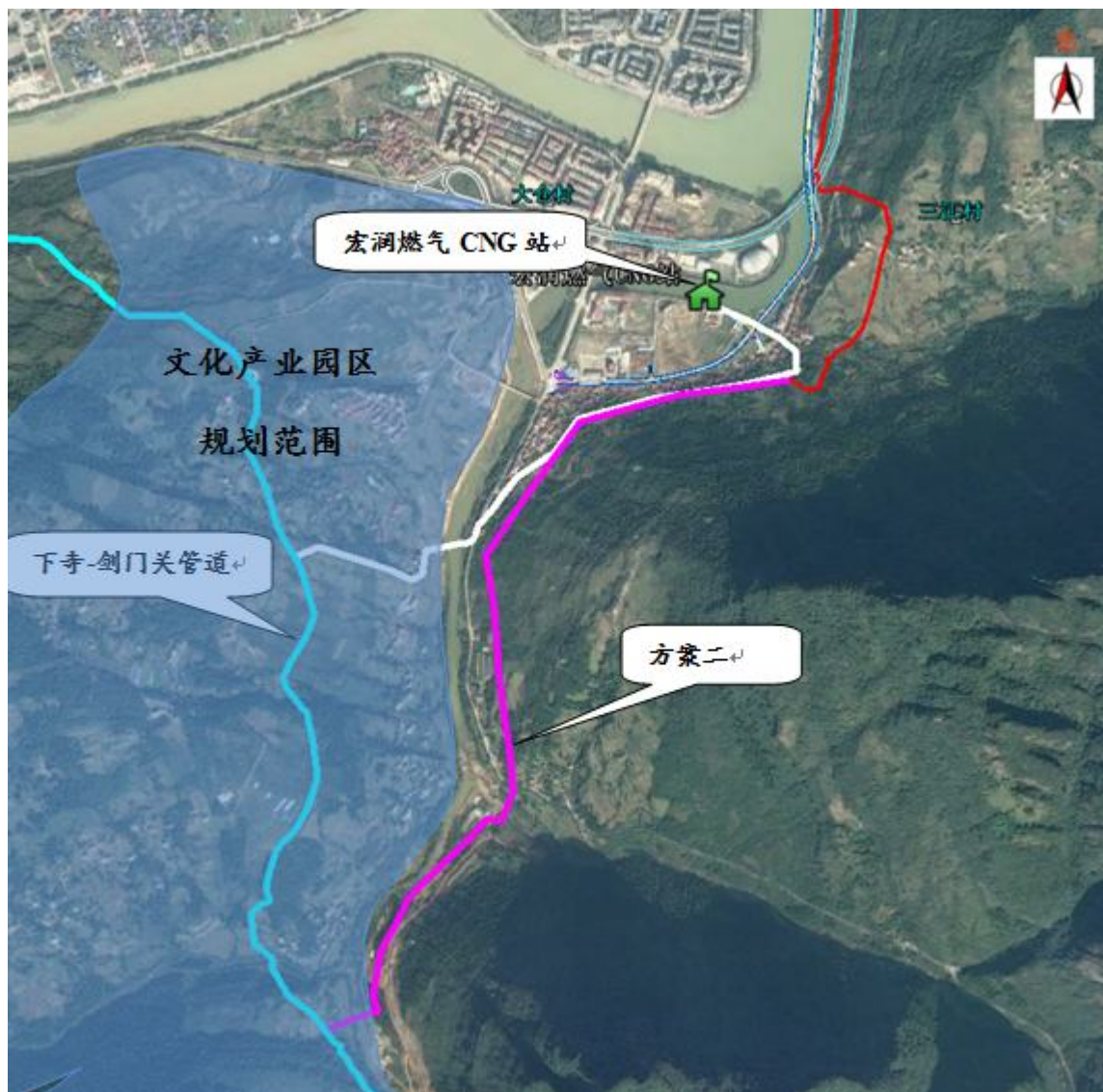


图 2-3 文化产业园区与管道的相对位置关系图

方案三：中广线 $\Phi 219$ 管线开口接气建管至工业园区

中广线 $\Phi 219$ 管线位于剑门工业园区西北方向。本方案从中广线上 T 接，设截断阀井后新建输气管道至剑门工业园区，在园区内建撬装站。该方案考虑直接 T 接于中广线，线路全长约 2.9km，采用 DN150 管径敷设。该方案管道路由涉及 3 个重难点工程穿越：1) 需要穿越宝成铁路（虽可利用铁路高架桥下空间穿越，但桥下是一条小河沟，管道需埋设于小河沟下）；2) 需穿越清江河（穿越处河宽 220m，该穿越属大型河流穿越，受两岸场地限制，无法实施定向钻穿越施工，大开挖方式穿越比较可行，但围堰、排水工程量大。同时穿越区域紧临电站下游，常年水位较深（达 7~8m），管道

受冲刷影响很大，加之河岸东侧河堤已经修筑成型，河道主管部门是否准许破堤还需沟通协调)；3) 最后穿越西成高铁，该处为西成高铁的隧道，管道可从隧道上方通过。采用此方案施工难度大，建设周期长，安全隐患多，协调难度大，投资高。此外该方案天然气管道需穿越剑门工业园区规划区，对园区内土地利用形成较大影响。

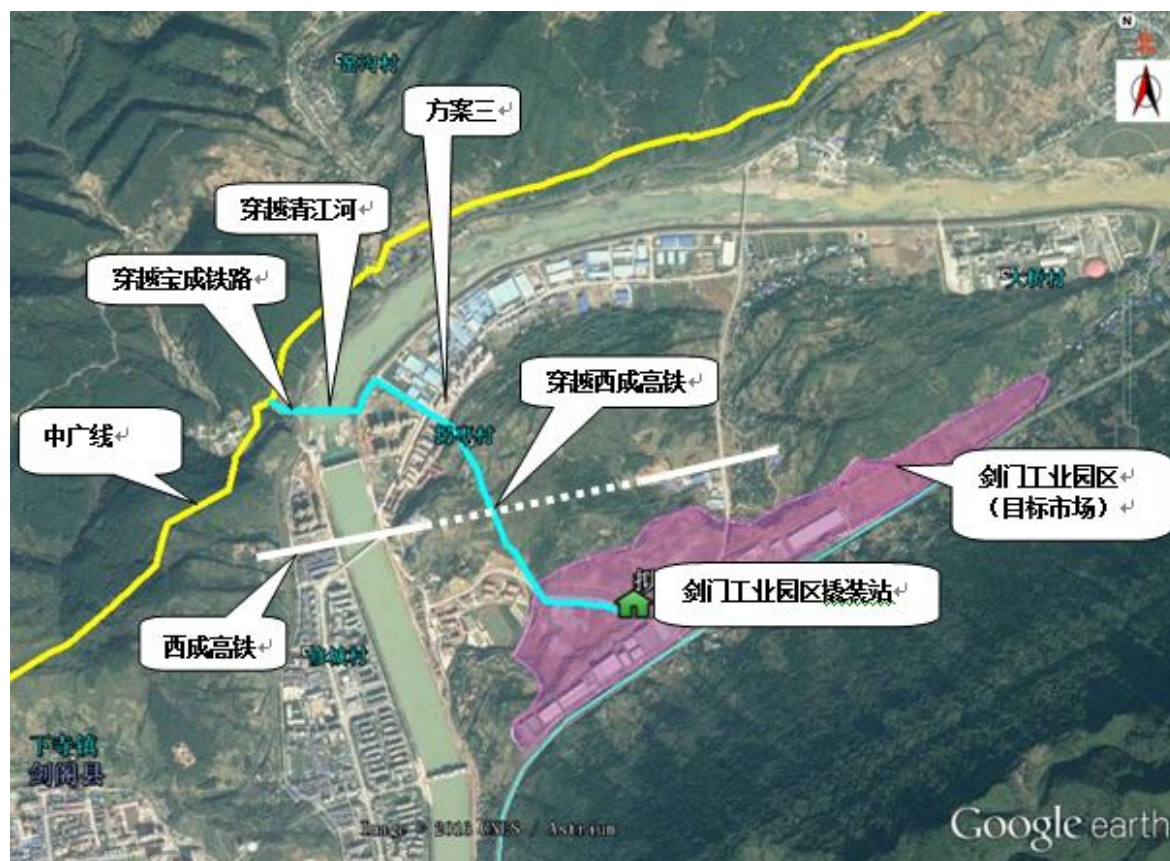


图 2-4 方案三走向示意图

方案四：宏润燃气 CNG 站后中压燃气管道 PE160 上接气建管至工业园区

该方案从宏润燃气 CNG 站后中压燃气管道上接气，新建 De200 PE 管道 2.5 公里，线路穿越 G5 京昆高速后沿 108 国道敷设，后段线路走向同方案一，不需建设撬装站，设计压力 0.4MPa。

剑阁县城居民和商业用气目前日最大用气量为约 $3.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，中远期约为 $4 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d} \sim 5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，剑门工业园区目前日用气量约为 3.8 万 m^3 ，中远期约为 $7 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d} \sim 8 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。根据该情况，剑阁新县城目前日用气量约为 $7 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，中远期约为 $11 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d} \sim 13 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。

现供向剑阁新县城的气源有两个，一是宏润燃气 CNG 站调压撬气源，二是下寺配气站气源。宏润燃气 CNG 站调压撬最大供气量 $4.8 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，下寺配气站供气量

3×10⁴m³/d，两气源日供气能力可达 7.8×10⁴m³/d，从现有情况看，能满足剑阁县城目前的供气，但由于下寺配气站进站管道在金广线 Φ159 管线碰口，金广线于 1996 年建成投入使用，目前已达到报废年限，现降压运行，一旦该站不能供气，剑阁新县城只能依靠宏润燃气 CNG 站调压橇供气，但该橇的供气能力远远不能满足市场需求，因此本方案无法确保向剑门工业园区正常供气，需对宏润燃气 CNG 站调压橇进行改造。若从该站接气，需新建管道长约 3.5km。



图 2-8 方案四走向示意图

③接气点比选具体比选情况

表 2-1 工艺方案技术经济及优缺点比较表

序号	项目	方案一（管道自宏润燃气 CNG 站进站管线接气）	方案二（管道自下寺-剑门关 Φ159 管线开口接气）	方案三（管道自中广线 Φ219 管线接气）	方案四（宏润燃气 CNG 站后中压燃气管道 PE160 上接气）
1	设计参数	设计压力：4.0MPa 设计规模： 8×10 ⁴ m ³ /d	设计压力：4.0MPa 设计规模：8×10 ⁴ m ³ /d	设计压力：4.0MPa 设计规模： 8×10 ⁴ m ³ /d	设计压力：0.4MPa 设计规模： 8×10 ⁴ m ³ /d
2	新建管道	3km (DN150)	9km (DN150)	2.9km (DN150)	3.5km (DN250)
3	新建站（座）	1（园区内调压橇）	1（园区内调压橇）	1（园区内调压橇）	2（园区内调压橇新建、宏润燃气 CNG 站调压橇改建）

4	阀井（座）	1（宏润燃气 CNG 站管线 T 节点）	1（下寺-剑门关管线 T 节点）	1（中广线 T 节点）	/
5	京昆高速穿越（次）	1(高架桥下)	1(高架桥下)	/	1(高架桥下)
6	宝成铁路（次）	/	/	1（高架桥下）	/
7	西成高铁（次）	/	/	1（隧道上方）	/
8	G108 国道（次）	/	1（顶管）	1（顶管）	1（顶管）
9	城市道路（次）	/	1（顶管）	4 次（顶管）	/
10	乡村道路穿越（次）	1（开挖）	8（开挖）	1（顶管）	1（开挖）
11	河流大型穿越（次）	/	/	1(300m 半幅围堰开挖)	/
12	河流中型穿越（次）	/	1（80m 半幅围堰开挖）	/	/
13	河流小型穿越（次）	9	11	1	9
14	水工保护量(m ³)	750	2250	250	800
15	土石方量(m ³)	5400	16200	6550	6300
16	投资估算（万元） 含工程费、建设赔偿费、勘察设计评价费等	568	1150	980	790
17	优点	1.无需穿越西成高铁、宝成铁路，减小协调难度； 2.无需穿越清江河（大型），减小水土保持、地勘及行洪论证时间，缩短工程建设周期； 3.管道相对较短； 4.施工难度相对较小，投资较省。	1.无需穿越西成高铁、宝成铁路，减小协调难度；	1. 从中广线干线管道接气，运行有保障。	1.无需穿越西成高铁、宝成铁路，减小协调难度； 2.无需穿越清江河（大型），减小水土保持、地勘及行洪论证时间，缩短工程建设周期。
18	缺点	1. 需从宏润燃气 CNG 管线接气，需进行沟通协调； 2.顺 G108 国道和 G5 京昆高速之间斜坡敷设段水工保护工程量较大。	1.受文化产业园区建设影响，管线长度最长，投资高； 2. 文化产业园区远期规划范围暂未划定，本项目管道路由获批的协调难度大，且后期可能会发生迁改； 3.雷鸣社区附近规划有轻轨车站，本项目管道后期发生迁改的可能性大；	1. 管道线路相对较长； 2. 需穿越西成高铁、宝成铁路，协调难度大； 3. 需穿越清江河（大型），水土保持、地勘及行洪论证时间长，造成工程建设周期长； 4. 需穿越规划工业园区，不利于园区土	1. 需从宏润燃气 CNG 管线接气，需进行沟通协调； 2.顺 G108 国道和 G5 京昆高速之间斜坡敷设段水工保护工程量较大。 3.G108 国道改造，造成本项目管道的迁改的可能性大； 4.自宏润燃气 CNG 站调压撬出站的管

			4. 存在剑溪河中型穿越，施工周期长。	地综合利用，且清江河沿岸已成型，无管廊带可利用，需考虑拆迁部分房屋；	线需顺河堤敷设，河堤沿岸绿化已成型，需破除及恢复长度 300m，赔偿费用高，需协调河道管理部门，增加了协调难度；
19	推荐方案	√		5. 施工难度相对较大，穿越次数多，投资较高。	4. 需对宏润燃气 CNG 站调压橇改建，增加投资。

由上表可知，方案 1 工程费用最低，且施工难度最低，接管方便，因此推荐方案 1，即从宏润燃气 CNG 站进站管线接管方案，新建管道 DN150 约 3km，新建剑门工业园区橇装站 1 座，新建阀井 1 座（带放散）。

(2) 站场选址合理性分析

本次拟在剑门工业园区新建橇装站（设计压力为 4.0MPa，设计规模为 $8 \times 104 \text{m}^3/\text{d}$ ），在四川兴能新材料有限公司现有用地内进行建设。其占地由四川剑兴锂电池有限公司出具了剑兴字（2016）25 号文件，明确了无偿提供一期厂房 5 号、6 号变电站附近区域供广元市天然气公司建设园区配气站使用。根据现场调查，项目橇装站距离南侧厂房约 25 米，北侧为耕地，约 280 米处为剑阁职业中学的操场。东侧为园区工业预留用地。西侧为山间台地。均能满足《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006) 规定的安全距离要求。橇装站选址符合城镇总体规划的要求，其站址供电、给排水和通信条件较为方便，占用工业用地与周边景观相协调。

综上所述，本项目外环境不存在制约因素，站场选址合理。

(3) 线路合理性分析

① 外环境关系

根据项目初步设计确定的路线走向图，通过现场踏勘调查，项目输气管道拟敷设地区主要为山林、坡地、耕地、小溪沟旁。主要分布于剑阁县下寺镇三江村、修城社区、拐枣村境内。在项目桩号 Z00 北侧约 83 米~200 米范围内分布 2 户居民（约 5 人）；在桩号 Z04~Z05 北侧约 65 米~200 米范围分布约 3 户居民（约 8 人）；在桩号 Z08~Z10 北侧约 120 米处分布 1 户村民住户（约 2 人），南侧约 180 米处分布 1 户村民住户（约 3 人）；在桩号 Z12~Z13 北侧约 180 米处分布 2 户村民住户（约 4 人），南侧约 135 米处分布 3 户村民住户（约 8 人）；在桩号 Z18~Z21 北侧约 85

米处为清江河地表水体；在桩号 Z39~Z41 北侧约 172 米处分布 6 户村民住户（约 15 人）；在桩号 Z46~Z49 南侧为四川兴能新材料有限公司用地，在桩号 Z50 处为终点。

②特殊保护目标

根据现场调查，项目建设范围内不涉及文物保护单位、风景名胜区、水源保护区、珍稀动植物保护物种、水源地、生态敏感点和其它需要特殊保护的敏感目标。无环境制约因素，外环境对本项目不会造成影响。

③项目选线与相关设计规范的符合性

根据《油气集输设计规范》（GB50350-2005）和《输气管道工程设计规范》（GB50251-2003）中有关规定，结合本工程管道所经地区的地形地貌、交通人文、经济的发展状况等条件，线路走向方案合理性分析如下：

表 1-2 项目管线方案与原则符合性分析

序号	主要原则	本项目	备注
1	在地势起伏较小的地段，线路力求顺直、平缓，缩短线路长度，以节约工程投资。	本项目线路设计基本顺直，线路最短。	符合
2	尽量利用和靠近现有公路，方便管道的运输、施工和生产维护管理。	本项目利用管道沿线已有乡村公路和机耕道，方便运输、施工和生产维护管理。	符合
3	在力求线路顺直的同时控制拆迁工程量，以满足安全、经济的合理性。	项目不涉及拆迁。	符合
4	选择有利地形，尽量避免施工难度较大和不良工程地质地段，减少线路保护工作量，确保管道长期、可靠、安全运行。	管道沿途以浅丘为主，地形起伏较小，沿途未见滑坡、崩塌等不良地质现象，地质条件较好，可确保管道长期、可靠、安全运行。	符合
5	线路走向须避开文化保护点、居民集中供水点、发电站、水库等重要地方。	线路穿越地为农业生态环境，线路沿线 200m 范围内无文物古迹、风景名胜、自然保护区等，线路走向须避开文化保护点、居民集中供水点、发电站、水库等重要地方。	符合
6	线路走向选择尽量避免果林、树林及经济作物区，少占良田耕地，减少赔偿。	沿线已尽量避免果林、树林及经济作物区，少占良田耕地，减少赔偿。	符合

由上表可知，本项目管线符合《油气集输设计规范》（GB50350-2005）和《输气管道工程设计规范》（GB50251-2003）相关要求，项目选线时已尽量避免居民集中点、果林、树林及经济作物区，少占良田耕地等，管线占地包括旱地、水田、荒地、林地等，**不占用基本农田、未处于生态敏感区，不涉及集中式饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域，环评认为管线选线合理可行。**

7. 项目主要污染物产生及预计排放情况

(表七)

内容 类型	排放源 (编号)	污染物名称	处理前产生浓度及 产生量 (单位)	排放浓度及排放量 (单位)
大气 污染 物	管沟开挖 发电机 电焊机	粉尘 车辆尾气 焊接烟尘	产生量较少	排放量较少
	超压、检修、清管	烃类	排放天然气量少，且属间歇排放，通过高度为 10m 放空管排放，并稀释扩散后，对环境 影响小。	
固体 废 物	施工期	生活垃圾	10kg/d	10kg/d
		弃渣	0m ³	0m ³
		其他固废	少量	0
	营运期	生活垃圾	少量	少量
水污 染 物	施工期	生活废水	1.6m ³ /d	1.6m ³ /d
	营运期	气田水	0.1m ³ /d	0.1m ³ /d
		冷凝水	少量	少量
	全线试压用水	SS	少量	少量
噪 声	施工过程中使用的机械主要为柴油发电机、电焊机等，通过选用优质、低噪设备、严格控制施工作业时间和按《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求控制施工机械噪声，可将施工期噪声影响控制在最低水平。营运期无噪声产生。			
其 他	施工期对景观环境的影响			
<p>主要生态影响</p> <p>施工期：施工期因施工占地、挖土方等工程对生态环境产生影响，同时降低土质。通过及时的恢复工程可将影响程度降至最低。</p> <p>营运期：由于本项目属于天然气管道工程，因此项目投入营运后其对生态影响主要为管道事故状态下对周边环境的影响，通过采取本评价提出的措施其对外环境的影响甚微。</p>				

8. 环境影响分析

(表八)

8.1 施工期环境影响分析

一、噪声影响分析

建筑施工期的噪声源主要为施工机械和车辆，其特点是间歇或阵发性的，并具备流动性、采用点源衰减模式，预测计算声源至受声点的几何发散衰减，计算不考虑声屏障、空气吸收等衰减。预测公式如下：

$$L_r = L_{r_0} - 20 \lg (r / r_0)$$

式中：L_r—距声源 r 处的 A 声压级，dB (A)；

L_{r₀}—距声源 r₀ 处的 A 声压级，dB (A)；

r —预测点与声源的距离，m；

r₀ —监测点与声源的距离，m。

施工场地噪声预测结果见表 8-1，主要施工项目的噪声预测结果见表 8-2。

表 8-1 主要噪声源强度及预测不同距离处的噪声值 单位：dB(A)

施工阶段	噪声源	声级	距声源位置 (m)						
			20	40	60	80	100	200	400
土石方	推土机、挖掘机	92—102	66—76	60—70	56—66	54—64	52—62	46—55	40—50
基础	打桩机	112—122	86—96	80—90	76—85	74—84	72—82	66—76	60—70
结构	混凝土搅拌机	92—102	66—76	60—70	65—66	54—64	52—62	46—55	40—50
	混凝土振捣棒	87—97	61—71	55—65	51—61	49—59	47—57	41—51	35—45

表 8-2 主要施工项目的噪声预测结果 单位：dB(A)

施工项目	昼间噪声限值 dB(A)	衰减至昼间噪声限值距离(m)	夜间噪声限值 dB(A)	衰减至夜间噪声限值距离(m)
土石方	75	40	55	200
打桩	85	80	禁止施工	--
结构	70	40	55	200

由表 8-2 对照《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523—2011)不同施工阶段作业噪声限值可知，土石方阶段距 40m 处噪声满足昼间 55dB(A)的标准要求，200m 处满足夜间 45dB(A)的标准要求；基础阶段距 80m 处满足昼间 55dB(A)的标准要求(夜间禁止施工)；结构阶段距 40m 处噪声满足昼间 45dB(A)标准要求，200m 满足夜间 45dB(A)的标准要求；拟建工程通过选用低噪声设备、运输车辆经过居住区时控制车速、禁鸣以及合理安排施工时间等措施降低噪声对环境的影响，此外施工噪声将随着施工的结束而

停止，影响持续的时间是短期的。

根据现场调查，本工程沿钱村民住户较少，而且距离本项目较远，距离最近的环境敏感点约 65m。故施工期间产生噪声的施工机械的布设位置应尽量通过距离衰减，并选用优质、低噪设备，敏感点周围凌晨 6：00 以前，晚 22：00 以后严禁施工等措施，再加上由于施工场绝大部分处于山区，植被覆盖率较高，且施工期较短，再采取上述措施后，施工期间产生的噪声可以降至人们可接受范围内。

施工期噪声污染是暂时的，随着施工期的结束而结束。通过以上控制措施，场界噪声绝大部分时间能达到国家《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）的规定。

二、大气环境影响分析

管线施工作业特点是施工线路长、动用土方量较大，分段施工。施工扬尘产生的主要环节为施工场地清理、管沟开挖、回填等，大面积的土方开挖、翻动及堆放过程中，将造成风起扬尘。

考虑到本项目所处区域绝大部分为山地，大型施工机械又很难进入施工区域，所以，根据实际情况和业主介绍，绝大部分管沟均为人工开挖，再加上项目所在区域绿化率、土质含水率均较高，因此，施工过程中产生的粉尘极少，所以其对外界环境影响很小。

另外，由于施工机械很难进入施工区域，其项目所需要的管道等材料都由运输车辆运输至距项目最近的公路旁，然后由人工抬至项目所在地，因此，由于本项目所使用机械的几率较小，且项目所在地环境容量较好，所以，施工运输车辆产生的扬尘非常小，其对外界环境的影响甚微。

项目在施工过程中管道需要焊接，在焊接的过程使用柴油发电机提供电源，因此，在焊接过程中会产生少量的焊接烟尘以及少量的柴油燃烧废气。

根据业主介绍，由于柴油机发电机使用国家推荐的 0#柴油，属于清洁能源，因此产生的废气很小，本评价对此不作要求。对于焊接烟尘，本评价考虑到在焊接过程采用露天作业无法实现集中收集，且管道相对较长，致使焊接点也相对比较分散，由于项目所在地植被覆盖率较高，环境容量较高，烟尘扩散较快，且项目施工期较短，大约五十天左右，故不会对周围环境产生明显影响。本评价考虑到焊接工人等长期接触焊接烟尘可以对人体产生危害，对此要求施工单位在焊接过程中尽可能的采用无烟尘或少烟尘的焊接方法，选用低毒或无毒的焊条，必须为焊接工人配备防护眼镜、面罩、口罩和电焊手套，穿防护服、绝缘鞋等防护工具，；定期对焊接设备进行安全可靠性检查，使其处

于安全可靠、绝缘良好的工作状态，并加强对焊接工人劳动保护的宣传教育工作，提高其安全意识和自我防护意识，从而降低职业病的发病率。

由上可以看出，施工扬尘和施工机械废气以及焊接烟尘在采取上述措施其对外界环境的影响甚微。

三、固体废弃物环境影响分析

施工期间产生的固体废物主要为施工人员的生活垃圾、挖填土方、建筑垃圾以及定向钻施工时产生的泥浆。

施工期施工人员产生的生活垃圾依托当地民用设施与居民生活垃圾一并处置，对远离居民区的地段，生活垃圾可暂时堆存，待施工完毕后集中运往当地垃圾填埋场进行填埋处理。

施工期间的弃土渣主要来自管沟开挖作业、顶管穿越作业等产生的弃土。评价要求土方施工应做到“快挖快填、分层开挖、分层堆存、分层回填”，在填埋过程中应逐层夯实，在绿地或郊外不需要硬化的地区，在满足“管沟回填土应高出地面 0.3m，以防下陷”的要求后，基本能达到挖填平衡。另外，施工时管道穿越机耕道等会产生少量的弃渣，拟将其纳入当地建筑垃圾处理系统处理。

管道施工过程中由于焊接和管道防腐会产生少量废焊条和废弃防腐材料，施工单位集中收集后委托有资质的单位处理，严禁乱堆乱放。

综上所述，项目所产生的各种固体废物均得到有效的处置，去向明确，因此，不会对外界环境产生明显影响。

四、废水环境影响分析

本项目施工期废水主要为施工人员生活污水和施工废水。生活污水，水量较少，可利用当地居民现有生活设施处理后用于农肥；施工废水及雨水经沉淀池沉淀后用于工地洒水抑尘，不外排，不会对地表水环境产生影响。

项目大开挖施工穿越沟渠时，可能扰动水体，对水质产生一定程度的不利影响，拟建工程采用围堰施工作业，并将开挖产生的淤泥及时运至岸上暂存，并设置临时围护设施，防治水土流失，随后在施工作业带内摊铺、平整，也不会对周围水环境产生明显不利影响。

五、施工期对生态环境的影响

1、生态环境影响分析

(1) 对土壤的影响

天然气管线的施工将在不同类型的土壤上进行开挖和填埋，这是施工的主要内容，也是对土壤产生影响的主要因素。开挖和回填对土壤的影响表现在：管线沿线农业用地较多，而管沟的开挖必定扰乱和破坏土壤的耕作层，除管沟开挖部分的植被受到破坏外，开挖土要堆放两边占用农田，开挖土的堆放也破坏了农田的耕作土；管沟的开挖与回填混合了原有的在长期发展中形成的层次，不同的层次被打乱并混合在一起，影响土壤的发育，也影响了农作物的生长和农业产量；管道敷设后的回填，一般难以恢复原有土壤紧实度，土层过松，易引起水土流失，土体过紧，又会影响农作物生长；施工过程中固体废物残留于土壤中，难于分解，被埋于土壤中长时间残留，影响土壤耕作和农作物的生长。

对此，评价要求项目在施工过程中应按原有土壤层次进行分类堆放，同时控制管沟开挖土壤堆放范围和施工人员活动范围，尽量按原有土壤结构回填，并按西南油气田分公司 HSE 有关规定将产生的固体废物清除干净，对土壤的影响较小。

(2) 对土地利用的影响

项目对土地利用的影响包括管道建设临时占地、永久性占地和管线走向对城镇发展用地的影响。

① 对生态系统功能的影响

a、生态系统影响范围

项目作为输气管线工程，由于其管道均埋设于地下，其影响范围主要为管线两侧的临时占地等，其穿越土地类型主要包括农田、林地和荒地等，施工时所穿越农田区域以机械开挖为主，采用 500mm 挖斗进行管沟开挖，施工作业带宽度约为 5m，所穿越林地、荒地均为人工开挖，施工作业带宽度为 3m，因此，项目生态影响范围主要为管线所穿越区域两侧 1.5m~5m 的范围，总占地面积 4.03ha。

b、管线所经过区域生态类型

根据实地调查，项目管线所经过区域生态类型见下表所示：

表7-1 输气管线所经过生态类型一览表

植被类型	长度 (m)	备注
农田	374	水稻、小麦、玉米、红苕、花生、油菜籽
经济林地	165	核桃苗等
荒地	1039	杂草丛、灌木丛等
林地	1016.5	植被覆盖率为 80% 以上，树种以柏树、青冈等为主

合计	2594.5	
----	--------	--

c、生态环境影响程度

·穿越农田生态环境影响

由上表可以看出，项目输气管线所穿越农田区域总长度为 374m，其在管道施工过程中，管沟所在范围内的农作物地上部与根系均被铲除，同时还会伤及近旁植物的根系。施工带其它部位的植被，由于挖掘出的土石方的堆放、人员的践踏和机具的碾压，会造成地上部破坏，甚至被去除，但根系仍保留。施工作业带附近的植被还会因施工人员采摘、砍伐等活动而受到不同程度的破坏。根据业主介绍，其所穿越农田区域以机械开挖为主，其施工作业带宽度约为 5m，合计约 1870m²。

由于农田属人工生态环境，在人的干预下，施工结束后，可以很快恢复原状。本工程采取两点施工，总施工期约 1 个月，而且管道的开挖与敷设是分段进行的，因此，管道施工只耽误一季农作物的耕种，施工完毕后，第二季即可恢复种植。由此可见，施工期对农作物的影响是短暂的，可逆的。

·穿越经济林地生态环境影响

由上表可以看出，项目输气管线所穿越农田区域总长度为 165m，主要以核桃为主，施工时均采用人工开挖，施工作业带宽度约为 3m，合计约 495m²。其在施工时拟建管线两侧 3m 范围的植被将会被挖除或由于施工人员活动等使其遭受不同程度的破坏。由于经济林地属人工生态环境，在人的干预下，施工结束后，可以很快恢复原状，加之项目管线所穿越经济林地主要为猕猴桃，而猕猴桃属于浅根植物不会对输气管道的安全产生影响，因此，施工完毕后即可恢复，其施工期对经济作物的影响是短暂的，可逆的。

·穿越林地生态环境影响：

由上表可以看出，项目输气管线所穿越林地区域总长度为 1016.5m，主要以柏树、青冈为主，施工时均采用人工开挖，施工作业带宽度约为 3m，另外，按照《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））的有关规定，在管道线路中心两侧各五米的地域范围内，禁止种植乔木、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，因此，施工时管线两侧 5m 范围的深根植被将会被挖除。

因此，项目建设将会减少约 5082.5m² 的林地，其在施工结束后仍然无法恢复，其影响是不可逆的，通过在管线两侧种植浅根性植物或种植草地等避免将其裸露，从而将其对生态环境的影响减至最低。

·穿越荒地生态环境影响:

由上表可以看出,项目输气管线所穿越农田区域总长度为 1039m,主要以杂草和灌木丛为主,施工时均采用人工开挖,施工作业带宽度约为 3m,合计约 3117m²。其在施工结束后通过及时覆土种草绿化等措施后可以从最大程度上减轻项目建设对荒地生态环境的影响。

d、采取的减缓措施

·穿越农田减缓措施

农田属人工生态环境,施工时以机械开挖为主,由于施工期较短,管道施工只耽误一季农作物的耕种,施工完毕后,第二季即可恢复种植。为确保项目施工临时征地对农民的生活不造成影响,建设单位应按当地征地附着物和青苗补偿费标准等有关规定给予赔偿。补偿方式为经济补偿,由建设单位按有关规定将补偿费用支付给当地政府,再由当地政府根据受损农户的实际情况给予补偿。

·穿越经济林地减缓措施

根据本评价分析,项目穿越经济林地主要为核桃等,其猕猴桃属于浅根植物,其在施工结束后可以恢复,而核桃属于深根植物,其在施工结束后不能得到恢复,对此,本评价要求项目穿越经济林地的管线两侧 5m 范围内所选植物须选用浅根植物,禁止种植深根植物,如核桃、银杏等,根据当地的地理优势,建议优先选用猕猴桃等浅根类经济树木。

除此之外,为确保项目施工临时征地及管线穿越等对农民的生活不造成影响,建设单位应按当地征地附着物和青苗补偿费标准等有关规定给予赔偿。补偿方式为经济补偿,由建设单位按有关规定将补偿费用支付给当地政府,再由当地政府根据受损农户的实际情况给予补偿。

·穿越林地减缓措施

根据本评价分析,本工程建设将临时占用林地 5082.5m²,主要以柏树等飞播林为主,植被覆盖率较高,自然生态环境良好,管道建设将砍伐管道两侧共 5m 范围内的青冈和柏树等林地。项目通过给予受损方一定的经济补偿,让受损方进行恢复,确保临时占地对生态环境的影响降到最小程度,对经济林种植者的损失降至最低。除此之外,对于因项目建设需要开挖的树木评价要求须将其实施带土移栽以进一步减小项目建设对区域生态环境的影响。

补偿方式为经济补偿,由建设单位按有关规定将补偿费用支付给当地政府,再由当

地政府根据受损方的实际情况给予补偿。除此之外，在管线建成后须在管线两侧 5m 范围内种草和种植其他浅根类植物，避免将管线两侧 5m 范围内的裸露，进而造成明显水土流失现象的发生。

·穿越荒地减缓措施

对于管线穿越的荒地，其在施工结束后通过及时覆土种草绿化等措施后可以从最大程度上减轻项目建设对荒地生态环境的影响。

(3) 小结

根据上述分析，项目主要为施工材料堆放等临时占地，其在施工中尽量采用人工开挖，尤其是穿越林地区域，并且在施工时焊接采用沟上支架施焊，不在沟边和沟底作业，最大程度缩小施工作业范围，减轻对地上植被的破坏，因项目建设须开挖的树木带土移栽，管沟区土壤的分层开挖、分层堆放、按层回填，以利于植被恢复，施工作业避开暴雨季节，施工结束后及时清理现场使之尽快恢复原状，此外，施工结束后对管线两侧 5m 范围内的林地和荒地种草避免裸露，以降低水土流失。通过采取上述措施后不会对项目区域生态环境产生明显影响。

2、水土流失影响分析

(1) 水土流失成因

水土流失与地形地貌有密切关系，拟建工程沿线部分地段深丘地貌单元，施工易造成水土流失。主要表现在：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。如果开挖期间遇上大雨，水土流失量将增大。另外，在施工作业带内，由于施工人员及机械设备的践踏，地表植被及土壤结构将受到破坏，造成地表裸露，易出现水土流失。

除此之外，管道敷设完毕后回填土，由于回填时间短，土质疏松，土壤抗蚀能力低，易被暴雨冲走，形成水土流失。

(2) 施工期水土流失预测

根据本工程特点，以施工期为 1 个月计，对全线水土流失量进行计算，包括管道沿线、穿越工程、管件堆方地等临时占地等共计 4.03hm^2 。水土流失量=水土流失面积×土壤侵蚀模数

施工期的水土流失强度平均按现状的 2 倍计，即 $2012\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据项目所在地的气候特征，并经计算得出施工期水土流失量约为 19.79t。

(3) 水土流失防治措施

根据项目水土保持方案报告书结论，项目主要采取改下水保措施：

经统计，本工程各防治区水土保持措施分别为：

1. 站场工程区水土保持措施：

(1) 工程措施：主体设计有砖砌排水沟 65.00m。

(2) 临时措施：方案新增土质排水沟 80.00m，沉沙凼 1 个，彩条布遮盖 150.00m²。

2. 管道工程区水土保持措施：

(1) 工程措施：主体设计有浆砌石排水沟 400.00m、土地整治 1.15hm²；方案新增表土剥离 1722.00m³、覆土 1722.00m³、复耕 0.60hm²。

(2) 临时措施：方案新增土质排水沟 2780.00m，沉沙凼 5 个，编织袋装土 1334.40m³，彩条布遮盖 4200.00m²。

(3) 植物措施：植物措施面积 0.55hm²，撒播狗牙根 27.50kg。

3. 施工便道区水土保持措施：

(1) 工程措施：主体设计有土地整治 0.14hm²；方案新增表土剥离 420.00m³、覆土 420.00m³、复耕 0.03hm²。

(2) 临时措施：方案新增土质排水沟 400.00m，沉沙凼 1 个，编织袋装土 96.00m³，彩条布遮盖 360.00m²。

(3) 植物措施：植物措施面积 0.11hm²，栽植柏木 69 株、小叶女贞 275 株，撒播狗牙根 5.50kg。

另外，本评价也提出相应措施，确保水土流失控制在最低程度。

a、施工中尽量采用人工开挖，尤其是穿越林地区域，并且在施工时焊接采用沟上支架施焊，不在沟边和沟底作业，最大程度缩小施工作业范围，减轻对地上植被的破坏。

b、管沟区土壤的分层开挖、分层堆放、按层回填（底土在下，表土在上）的操作规程，尽量保持植物原有的生长条件，以利植被尽快恢复。回填时，还应留足适宜的堆积层，防止因降水造成地表下陷和水土流失。

c、施工时采用两点开挖，中间汇合的方式，不仅减少施工对管线两侧环境的影响，也提高施工作业效率，缩短施工时间，同时采取边敷设管道边分层覆土的措施，减少裸露时间。

d、严明施工队伍纪律，严禁施工人员砍伐树木和采摘花果，约束其在施工期间的活动范围。

e、控制施工期作业时间，避开雨季施工，以及农作物生长季。

f、弃石方应妥善处理，可以用于水土保持工程使用。

g、在深丘地段，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，将雨水引致排水沟，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。

总之，施工中要尽量减轻对地表植被的破坏，施工后，应采取人工种树种草的措施，加快植被的恢复过程，同时，采取一定的工程措施进行防护，降低水土流失。

六、穿越工程对周边环境的影响

(1) 穿越工程对地表水体影响及减缓措施

项目输气管线将穿越小溪沟 1 次，小溪沟为季节性溪沟。平时水量较少，其水体功能均为泄洪，**无饮用水源、渔业、通航等功能**。采用大开挖方式穿越，在穿越地表水体时采取人工分段围堰开挖方式施工，施工管道不直接与河水接触。施工期间须采取强化管理措施，严禁将管沟开挖产生的泥浆、多余的土方进入水中，须将其集中收集后运至项目周边低洼地带填平，并进行压实和种草等绿化。通过采取上述措施后，评价认为由于其穿越地表水体的围堰开挖规模很小，其管道穿越施工不会对沟渠水质产生不良影响。

(2) 穿越道路对周边环境的影响及减缓措施

根据本评价分析，项目建设需 5 次穿越乡镇道路或村道，其宽度约为 4—8m，由于其均无重车通过的乡村道路及机耕道，其穿越采用大开挖无套管直埋方式穿越，管顶的埋深 $\geq 1.2\text{m}$ ，具体通过人工开挖至管道埋深时，将天然气管道放入管沟内，最后将开挖的土石等回填至管沟和恢复道路原有特性，同时进行护基和完善排水设施，确保路基稳定和管道安全。

除此之外，由于其穿越道路均属于乡村道路或机耕道，主要满足周围农村居民的日常出行需求，考虑到其施工规模很小，通过及时回填恢复其通行功能后不会对周边居民的日常出行产生明显影响。

七、项目建设对文物古迹影响

项目施工区域不涉及文物保护区，故施工不会对文物古迹产生影响。但项目在施工过程中，一旦发现文物应立即停止施工，并上报文物主管部门，挖到的文物必须妥善保存并上交，严禁私自处理。

综上所述，本工程施工期的影响是暂时的，在施工结束后，影响区域的各环境要素

基本都可以得到恢复。只要工程施工期认真按照相关规定和本评价提出的环保对策措施，工程施工的环境影响问题可以得到消除或有效的控制，进而使其对环境的影响降至最小程度。

八、社会环境影响

(1) 对耕地资源的影响

管道工程施工临时占用耕地、林地区域施工结束后覆盖表土，并根据原土地利用类型进行土地整治恢复为原地表类型。管道工程区复耕前先清除表层石块、杂物等，然后采用人工挖土、翻土、碎土进行全面耕地，耕深 20~30cm，同时进行人力施肥，保证耕地肥力供农作物生长。

经统计，管道工程区施工结束后新增覆土 1722m³，对原占地类型为耕地区域进行复耕，复耕面积 0.60hm²。

因此，项目项目建设不会使区域耕地减少，故不会对当地土地资源产生影响。

(2) 对城镇发展用地的影响

根据项目输气管道走向所处位置情况看，管道走向均位于当地城镇规划区外，不会对城镇发展用地造成影响。

(3) 景观影响分析

管线经过地主要为林木、农田、农舍、道路等组成的自然景观体系。输气管道经过地主要为耕地，管道全部采用沟埋敷设，随着施工期的结束，地表植被的恢复，地面景观将恢复正常，故对地面景观无影响。但在施工期间，由于管沟开挖，埋管作业等，将会对局部景观造成一定的不良影响。项目采取两点施工，尽快恢复，这样可将景观影响降到最小。

(4) 文物古迹及风景区的影响

根据对拟建输气管道沿线的调查，沿线 200m 范围内无文物古迹、风景名胜等，故不存在对文物古迹、风景名胜等的影响。

(5) 对物种多样性的影响

项目所在地为农田、林地，由于受人类活动频繁，开发利用历史悠久，沿线无珍稀濒危动植物，因此，本工程建设不存在珍稀濒危动植物影响问题。此外，工程项目在林地内施工，需要砍伐 1873m²的林木，但工程施工结束后立即进行恢复，对常见野生动物的生境等不会造成破坏影响。

由于管线的敷设在土层以下 0.5~1.2m，当回填土方并恢复植被后，地面上的生态

系统仍能连成一片，保持生态系统的连续性，没有破坏物种的多样性。

根据管道工程建设特点，管道作业带不宜选择深根系及油性的物种，对原占地类型为林地、裸地区域采取撒播草籽的植物措施设计。撒播草种选用适宜当地生长的狗牙根，草籽撒播密度 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ ，管道工程区撒播草籽面积共计 0.55hm^2 ，共需狗牙根草籽 27.50kg 。

(6) 对公路的影响分析

本工程穿越的道路有 G5 高速、机耕道等，为避免项目管道建设对道路及通行造成影响，拟采取的措施有：

(1) 施工前应先与道路管理部门取得联系，在得到批复后方可进行施工活动；
(2) 施工现场应有人负责组织交通，避免造成交通堵塞；
(3) 施工期间采用分段开挖，为便于车辆和人员通行，在进行另一侧施工时，应用铁板类铺垫已开挖段。

(4) 管道敷设后，按原有道路特征进行恢复，并完善排水设施等。

本项目 G5 高速下穿采用高架桥下穿，对公路交通的影响较小。

8.2 运营期间环境影响分析

本项目投入营运时，由于整个工艺过程都是在密闭系统中进行，气体输送靠上下游压差运行，输气管道无污染物产生和排放。营运期主要环境问题为新建剑门关工业园撬装站分离排出的气田水、检修和超压等排放天然气对环境的影响，以及营运期事故状态下泄漏天然气对环境的危害和火灾、爆炸对生态环境的影响等。现就项目营运期对环境的影响分析如下：

1、生态环境影响

正常输气状态下，输气管道不会对生态环境造成影响，反而还利于清洁能源的广泛使用而改善生态环境。恢复初期脆弱的生态环境就是本工程营运初期的重要任务，这部分工作因采用经济补偿方式付给受损方，其恢复任务由受损方进行，建设方应加强监督。此外，根据类比调查表明，地下是否敷设天然气管线，其地表植物生长状况无明显变化。可以认为正常输气过程中管道对植物生长没有负面影响，但若有天然气泄漏，则地表植物会有枯黄现象，这时应及时进行检查和维修，控制泄漏，避免造成火灾或爆炸事故等。

营运期生态环境的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、复植到农作物、树木的成长，期间的时间长短不一，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，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，农田的生产能力等得到恢复，使水土流失的范围和程度相应减少，并逐步恢复到工程建设前的水平。因此，营运期基本不会造成新的水土流失。

2、水环境影响分析

项目投入营运后，剑门关工业园撬装站有少量气田水和冷凝水产生和排放，气田水经收集池进行集中收集后通过自然凉干，不外排。冷凝水经沉淀池处理后排入当地雨水管网。因此，工程建设营运期对周围地表水环境无影响。

3、大气环境影响分析

项目建成后，全线采用密闭输气工艺，在生产运行初期不会出现天然气泄漏情况。据类比调查，经过长期的生产运行后，配气站内各类装置设备，可能会因密封材料的腐蚀、损耗或接头松动等原因引起天然气泄漏。泄漏出的甲烷稀释扩散很快，对环境的影响是可接受的，对站内、站外敏感点的影响是可以接受的。

此外，系统超压、设备检修等情况，会排放一定量天然气。由于天然气排放量少（约 $100\text{m}^3/\text{a}$ ），为间歇排放，又不含 H_2S ，通过高度为10m放空管排放和空气稀释扩散后，对周围大气环境不会造成明显影响，影响也是可以接受的。

4、声环境影响分析

剑门关工业园撬装站正常输气时，气流在装置中运行产生连续噪声，声压级约60dB(A)。项目在工艺设计中考虑了减少工艺管线的弯头、三通等管件，并选用低噪声设备，噪声源的声级值约60dB(A)以下。

营运期新建剑门关工业园撬装站噪声源通过采取低噪声设备、优化撬装站工艺、合理布局和修建围墙等综合防噪措施后，实现了达标排放，厂界噪声仍能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准。

5、固体废物影响分析

项目营运期产生的固体废物经分类收集，采取分类处置等措施，使固体废物能得以妥善处置，不会对环境造成污染影响。

6、地下水影响分析

项目站场地面均采用C30砼防渗层，厚30cm，能有效避免撬装站污染物渗入地下。运营期产生的气田水经自然凉干，项目为无人值守站，因此不存在生活废水，因此，项目对地下水环境不会产生影响。

8.3 环境风险分析

本项目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。

8.3.1 环境风险识别

(1) 物质风险识别

本项目输送天然气不含 H₂S，属易燃易爆气体，涉及到的主要危险有害物质为甲烷，为易燃或可燃物质，具有一定的火灾危险性，其火灾危险性见下表。

表 7-6 甲烷的危险性和危害特性

物质名称	爆炸极限或闪点	火灾危险特征	相关工艺	火灾危险性类别
甲烷	5%-15%	爆炸下限小于 10%	集输设备、管线	甲 B 类

本工程天然气主要烃组分甲烷属于《常用危险化学品的分类标准》(GB3690-92) 中的气相爆炸物质，其爆炸极限范围为 5~15% (体积比)。根据《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004) 3.1.1 条规定，天然气的火灾危险性为甲 B，主要危险性为天然气的燃烧性、爆炸性、扩散性，以及加热自燃性。其危险性和毒性见表 7-7。

表 7-7 甲烷的危险性和毒性

毒性及健康危害	接触限值	中国 MAC	未制定标准	
		前苏联 MAC	300mg/m ³	
	侵入途径	吸入		
	健康危害	·当空气中甲烷浓度达 25~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速等 ·当甲烷浓度更高时，可能使人出现窒息、昏迷等		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	火险等级	甲
	闪电 (°C)	-188	爆炸下限 (V%)	5.3
	自燃温度 (°C)	538	爆炸上限 (V%)	15
	危险特性	·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 ·甲烷若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险 ·甲烷与氟、氯等发生剧烈的化学反应		

(2) 生产过程风险识别

1、站场工艺过程

①站场天然气泄漏

由于站场工艺操作压力高，若出现超压工况，站内压力设备可能因法兰密封不严或

破裂，引发天然气泄漏。

②火灾、爆炸

站场存在明火、静电火花、雷击、电器火花等引发火灾事故。发生火灾事故时，压力设备遇热，导致容器内气体膨胀超压，容易引发爆炸事故。

2、天然气管输过程

天然气管输过程主要危险为天然气泄漏。可将造成事故的危险因素分成以下几类：

①管道腐蚀穿孔

一般状况管道具有防腐层，使管材得到保护。但是，若防腐质量差、管道施工时造成防腐层机械损伤，土壤中含水、盐、碱及地下杂散电流等因素都会造成管道腐蚀，可能引发管道裂缝、裂纹、砂眼、爆管等事故。

②管道材料缺陷或焊口缺陷

如果管材质量存在问题，如钢管母材质量不合格、钢板材质缺陷、制管质量及施工组对、焊接、热处理等不合格，可能引发焊缝裂口、爆管等事故。

③第三方破坏

第三方破坏包括意外重大的机械损伤、操作失误及人为破坏等可能。在管道投入正式运行后，如果管道标志不清、不明显，在修建房屋或进行其它施工时，可能造成管道的损伤，严重时可能发生爆管事故。

④自然灾害

地震、洪水、塌陷、泥石流、滑坡等自然灾害都可能对管道造成破坏，引发事故。

(3) 加臭剂储存运输过程风险识别

本项目所使用的加臭剂由广元市天然气公司的专用车辆运输至站场，广元市天然气公司已办理了相关的资质运输上路，项目加臭剂的运输不在本次评价范围内。

3.2 重大危险源识别

本项目管道工程长度为 3.0 km，管内压力为 4.0MPa，管材按照 $\Phi 159\text{mm}$ 近似处理。天然气在标准状况（0℃，101.325kPa）下密度为 0.7174kg/m^3 ，根据理想气体状态方程：

$$PV = nRT$$

式中：P——气体压力，Pa；

V——气体体积， m^3 ；

N——气体物质的量，mol；

R——比例常数；

T——绝对温度，K

根据理想气体状态方程可算出，4.0MPa 下，天然气密度为 55.15kg/m³，根据管道长度和管径，进一步算出管线内天然气质量约为 2.131t。

表 7-8 本项目重大危险源识别表

危险单元	危险物料	相态	正常运行时压力 (MPa)	温度 (°C)	最大存储量 (t)	重大危险源临界量	是否为重大危险源
管道	天然气	气态	4.0	25	2.131	50t	否

根据重大危险源判别公式： $q_1/Q_1+q_2/Q_2+q_3/Q_3+\dots+q_n/Q_n$ 大于 1，则构成重大危险源，式中：

q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质实际存在量 (t)；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量 (t)。

本项目 $q/Q=2.131/50=0.043<1$ 。

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009) 进行识别，本项目未构成重大危险源。

3.3 风险评价等级及范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004) 中 4.2.3.1 的评价等级划分依据，本项目评价工作等级为二级。

表 7-9 评价工作级别

项目	剧毒危险性物质	一般毒性危险性物质	可燃、易燃危险性物质	爆炸危险性物质
重大危险源	一	二	一	一
非重大危险源	二	二	二	二
环境敏感地区	一	一	一	一

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004) 要求，大气环境影响二级评价范围为距离源点 $\leq 3\text{km}$ 的范围，因此本项目环境风险评价范围是管线两侧 200m 范围及站场周围 3km 区域。项目风险评价范围内的社会关注点如下表所示。

表 7-10 项目 3km 范围类的社会关注点情况表

范围	名称	位置关系	备注
剑阁工业园 撬装站周边	剑阁县职业高级中学	剑阁工业园撬装站西北侧 270m	在校师生 4200 人

沿线两侧 200m)	剑阁县城	剑阁工业园撬装站西侧 630m	常住人口约 10000 人
	修城社区二组居民点	站场南侧 1600m	常住人口约 80 人

8.3.3 源项分析

(1) 事故源项分析

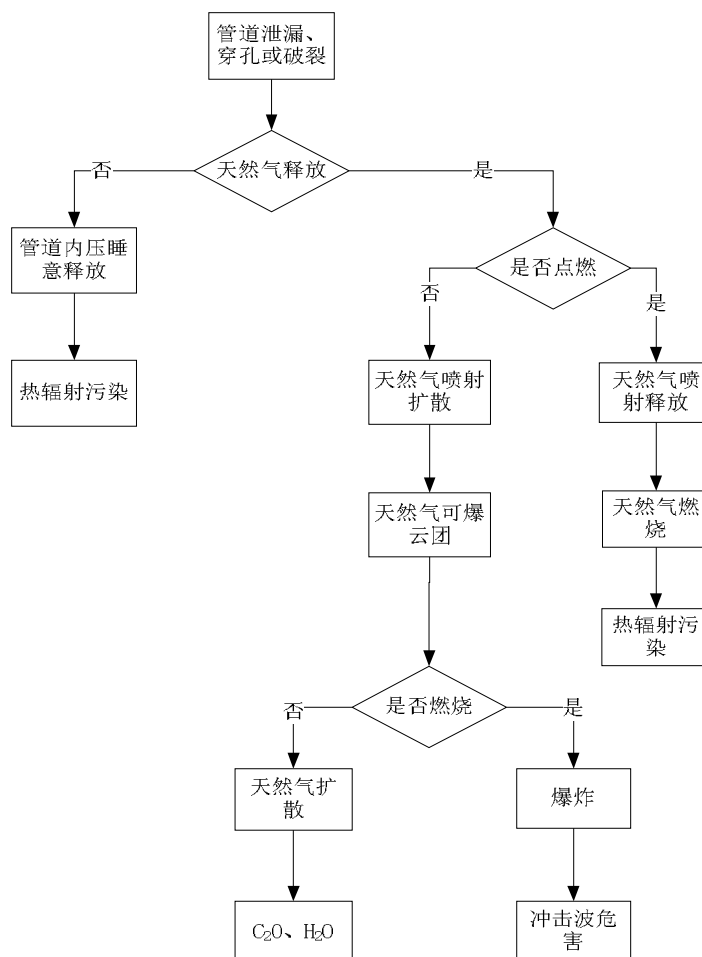


图 7-1 天然气管道事故树分析示意图

(2) 事故统计分析

①输气管道因管材、制造工艺、安装、腐蚀等因素的影响，可能发生天然气泄漏。如果泄漏的天然气遇火，将产生喷射火焰，发生火灾甚至爆炸事故，从而引起热辐射和爆炸伤害。

②检修时违规动火造成火灾或爆炸事故。

本工程危害最大的事故为天然气泄漏，其可能引发系列环境风险事故。天然气管道事故树分析示意图见图 7-1，引起天然气泄漏的主要原因见表 7-11。

表 7-11 输气管道及设备引发天然气泄漏的原因

序号	类别	可能引发天然气泄漏的原因	可能性后果
1	钢管因素	钢管母材质量不合格	易于形成砂眼、裂缝，甚至爆管
2	焊缝因素	焊缝焊接时严重错边	焊缝裂口、爆管等
3		焊缝未焊透	
4		焊接材料不符合要求	
5		未按焊接规程操作	
6	腐蚀因素	防腐措施不当，出现外腐蚀穿孔	腐蚀减少管壁厚度，形成砂眼、裂缝，爆管
7		输送气质超标，出现内腐蚀穿孔	
8	密封因素	法兰、阀门、盘根等漏气	漏气易于引发火灾

(3) 最大可信事故概率

1) 国内天然气管道事故实例

四川省 1970~1990 年间，随建随用管线近 1500km，共发生事故 108 次，其中焊缝开裂占 72%，母材裂开占 11%，腐蚀穿孔占 10%，分水器破裂占 3%，洪水冲断占 4%，平均事故率为 3.73 次/（1000km·a），曾有 2 次引起火灾，并有人财物受损。

2) 事故概率

据统计，近 30 年来，四川地区 12 条输气管道的事故率为 4.3 次/10³km·a。以此推算，本工程拟建的输气管线可能的事故率为 0.00215 次/a。

3) 事故泄漏量

环境风险是重点考虑在所有预测不为零的事故中，对环境危害最严重的重大事故，因此，评价重点考虑其最大泄漏量对环境的危害。

根据本工程输气量小、管径短的特点，本项目可能的事故泄漏量较小。

3.4 风险影响分析

(1) 天然气泄漏影响分析

天然气泄漏后，发生事故的情况共分为 3 种类型，主要有泄漏后，在泄漏口立即燃烧，形成喷射火焰；泄漏后推迟燃烧，形成闪烁火焰或爆炸；泄漏后不立即燃烧也不推迟燃烧，形成环境污染。

1) 泄漏天然气对人群健康危害影响

事故泄漏天然气中主要成分为甲烷，甲烷的密度比空气的一半还小，稀释扩散很快，随着距泄漏点距离的增加，甲烷浓度下降非常快，泄漏点泄漏的甲烷对环境、人和动物造成的影响是局部的，经分析，事故状态下，不会造成人员窒息现象。

2) 对生态系统的影响

如果管道发生事故，泄漏天然气可能引发火灾，造成生态系统的严重破坏，甚至是

彻底性的毁灭。事故发生后，生态系统采用人工植树种草进行重建，再加上生物演替过程，草本层 2~3 年即可恢复，灌木层 3~5 年方可恢复，乔木层则需要长达 10~15 年才能恢复。在管道敷设地段，应依据《中华人民共和国森林法》、《森林防火条例》等采取营造制定森林防火预案、增加巡线频次，发现隐患及时处理，防患于未然，防止森林火灾发生，杜绝破坏森林生态系统的事故发生。

(2) 火灾或爆炸事故次生污染物对环境的影响

在事故状态下，若发生火灾或爆炸事故，天然气燃烧生成的主要产物为 CO₂ 和 H₂O，仅在事故刚发生时有少量甲烷、乙烷等释放，且很快就能扩散，不会长期影响空气质量。事故时天然气燃烧主要采用二氧化碳或干粉灭火器等进行灭火。若引发大面积火灾时会产生一定的消防水，但该类消防水不含有有毒有害物质，对项目拟建地周围环境不会造成较大污染。

3.5 环境风险防范措施

3.5.1 管理措施

(1) 施工期风险防范管理措施

建设单位在项目施工期间应做到如下风险防范管理措施：

① 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。

② 线路最终选线必须避开不良工程地质地区；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。

③ 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和管道设施的检查。

④ 加强穿越段管线的施工监督，确保工程质量；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。

⑤ 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。

⑥ 为了防止天然气泄漏爆炸及燃烧而危害附近群众的安全，在站场工程设计中应采取严格的防爆措施。

(2) 运营期风险防范管理措施

项目运营期间应做到如下风险防范管理措施：

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定期为管道进行无损检测等作业，防止管道出现微漏等情况；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，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。

③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，经常性地对安全与健康防护方面的教育。

④事故放散时应及时通知附近群众，防止产生恐慌。

3.5.2 工程措施

(1) 管材检验

本工程安装的管道、管件必须使用符合国家设计、制造规范的产品。本工程管线设计压力为 4.0MPa，管线采用 L360N PSL2 无缝钢管。

(2) 管道防腐

本工程采气管道全线采用三层 PE 防腐层，管道补口、补伤采用聚乙烯热收缩带，热弯弯管外防腐采用三层结构辐射交联聚乙烯热收缩套虾米状搭接包覆的防腐。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。

(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

管道焊接应依据焊接工艺评定的结果确定焊接材料、焊接方法，并按照焊接工艺评定的结论及要求对焊前预热、焊后热处理和焊缝硬度检测。

(5) 焊缝检验

1) 管道全部环焊缝应先按 GB50540-2009 (2012 版) 要求进行外观质量检查，合格后方允许对其进行无损检测，无损检测应按现行行业标准《石油天然气钢质管道无损检测》SY/T4109-2013 的规定进行。

2) 放空阀前的管道焊缝进行 100% 超声波和 100% X 射线探伤检查，质量达 II 级为合格，且不允许有未熔合、未焊透缺陷。

3) 放空阀后的管道焊缝进行 100% 超声波和 10% (不足 1 个按 1 个计) X 射线探

伤检查，X 射线探伤检查质量达 II 级为合格，且不允许有未熔合、未焊透缺陷。

4) 不能进行超声波或 X 射线探伤部位的焊缝按《石油天然气钢质管道无损检测》(SY/T4109-2013) 进行磁粉探伤，无缺陷为合格。

5) 对于管径小于 DN50 或壁厚小于 5mm 的管道不能进行超声波探伤，应进行 40%X 射线照相。

6) 不能满足质量要求的焊缝缺陷的清除和返修，应符合返修焊接工艺规程的规定，焊缝同一部位的返修次数不得超过 2 次，返修后的焊缝应重新进行超声波探伤和 X 射线探伤复验并至合格。

(6) 管线下沟及回填

管道下沟回填之前，对全线管道采用电火花检漏仪进行 100% 检查。管道施工回填之后，采用地面检测仪通过对全线管道防腐层的检漏来进行完整性检查，并作全线防腐层完整性评价。

3.5.3 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。

(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。现场仪表、视频、控制、配电等信号配置相应电涌保护器，接入自动控制系统。

(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) 按规范要求设置进出站安全截断系统。

(8) 站场内设置固定式可燃气体探测器，气体泄漏报警信号通过 RTU 上传至上级中心站场进行集中监控及报警。

(9) 站场应设置明显的警示标识，标识上注明报警电话、建设单位、单位联系人、联系方式，建立定期巡检制度。

3.5.4 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检测，保证焊接质量。

(3) 加强穿越公路和河流、沟渠段管线的施工监督，确保工程质量；在运行期应加强巡管巡线的管理，特别注意穿越公路和河流、沟渠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。

(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) 为避免输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。

3.6 事故应急预案

建设单位应制定应急预案，主要内容如下：

(1) 应急预案主要内容

1) 说明工程所处的地理位置及周边情况（占地面积、居民情况、气象状况等）、生产规模与现状、道路及运输情况等内容。

2) 明确危险源的数量及分布。

3) 确定应急救援指挥机构的设置和职责。

4) 准备必要装备并确定通讯联络和联络方式。

5) 事故发生后，应立即与环境监测部门取得联系，及时开展应急监测。

6) 制定重大事故的应急处置方案和救援程序。

7) 发生事故后，抢险人员应根据事先拟定的方案，在做好个人防护的技术基础上，以最快的速度及时排除险情。

8) 发生事故后，对受伤人员进行及时有效的现场医疗救护。

9) 发生重大事故可能对人群安全构成威胁时，必须在指挥部统一指挥下，紧急疏散与事故应急救援无关的人员，疏散方向、距离和集中地点，必须根据不同事故，作

出具体规定。总的原则是疏散安全点处于当时的上风向。对爆炸、热辐射可能威胁到的居民，指挥部应立即和当地有关部门联系，引导居民迅速撤离到安全地点。

10) 一旦发生重大事故，建设单位抢险救援力量不足或有可能危及社会安全时，指挥部必须立即向上级和相邻单位通报，必要时请求社会力量援助。社会救援队伍进入现场时，指挥部应责成专人联络，引导并告知安全注意事项。

11) 确定事故应急救援工作结束，通知当地相关部门、周边社区及人员，事故危险已解除。

12) 对应急救援人员进行培训，对社会或周边人员应急响应知识的宣传。

13) 明确演练计划。

(2) 事故应急预案编制、执行要求

1) 项目建成后，由川西北气矿管理，川西北气矿严格执行西南油气田分公司及本矿采用既有的HSE管理体系。

2) 应完善防范措施和应急预案，建立从气矿—作业区—站场的监管体系，发现问题及时上报反馈信息，及时有效采取措施。

3) 根据本工程特点，典型事故预案主要包括但不仅限于以下几个方面：

表 7-11 应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险源：输气管道；保护目标：沿线居民和企业
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	逐一细化应急状态下各主要负责单位的报警通讯方式、地点、电话号码以及相关配套的交通保障、管制、消防联络方法，涉及跨区域的还应与相关区域环境保护部门和上级环保部门保持联系，及时通报事故处理情况，以获得区域性支援
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦查监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场邻近区域、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、配气站邻近区、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 事故现场上后处理，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	应急计划制定后,平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

4) 针对本工程实际情况,在编制事故应急预案时,应建立完善的事事故救援通讯网络,加强与地方相关部门的联系,及时更新联系方式。并将本工程的应急预案纳入地方火灾事故应急预案中。

5) 在编制事故应急预案时,应将附近居民、单位纳入其中,在组织演练时,应召集站场附近居民进行配合演习。

(3) 应急监测

发生事故后,应由专业环境监测队伍负责对事故现场进行环境监测,对事故性质、参数与后果进行评估。监测方案可参照《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ 589-2010)制定。

3.7 事故应急措施

(1) 站场事故应急关键措施

由于输送天然气为净化天然气,预测天然气扩散对周边居民和环境影响较小,但天然气为易燃物质,泄漏可能导致火灾、爆炸等事故发生。为此,环评要求当发生输气管道和站场工艺管道和设备天然气泄漏时应控制一切火源头,避免爆炸、燃烧。并通过站场自动阀截断,采用高音喇叭通知周边人员撤离。在发生爆炸、燃烧事故时,通知上级主管部分和消防、医院等单位。

(2) 环境风险事故时人员撤离的范围及路线

从安全上考虑,在发生事故时应自发和在应急组织机构的带领下及时撤离距事故点100m范围内的人员。撤离路线应根据当时的风向,沿发生事故时的上风方向进行撤离。

(3) 环境应急监测方案和当地环境应急监测能力

天然气泄漏在现场核心区设置监测点,监测项目 CH₄,采用可燃气体报警仪。燃烧爆炸时监测 CO。24 小时密切监测空气质量变化情况。

(4) 事故泄漏后外环境污染物的消除方案

当发生天然气扩散时,应及时进行控制,站场泄漏应关闭工艺截断阀。争取最短时间控制气源,可通过自然扩散降低大气中污染物浓度。天然气中大气污染物很少,自然扩散。

(5) 环境风险应急预案

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时,能以最快的速度发挥最大的

效能，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。

1) 事故分级

天然气管道因埋在地下，主要考虑管道泄漏、穿孔、断裂等事故，分为一般事故、严重事故、重大事故等三类。具体分级见下表。

表 7-12 输气管道风险事故分级

事故分级	输气管道
一般事故	输气管道发生泄漏（针孔、裂纹，损坏处的直径 $\leq 20\text{mm}$ ），有少量天然气外泄，可以在 15 分钟内控制，不发生火灾。
严重事故	输气管道发生穿孔事故（损坏处的直径 $> 20\text{mm}$ ，但小于管道的半径），有少量天然气外泄，可以在 1 小时内控制，可能引发火灾并可以控制，影响周围居民安全。
重大事故	输气管道发生断裂事故（损坏处的直径 $>$ 管道半径），引起天然气汇漏，短时无法控制，引发火灾并需报火警才可以控制，造成人员受伤，对周围居民构成威胁。

2) 事故应急处理措施

一般事故：当天然气输气管道泄漏事故判断为一般事故时，按事故等级确定的现场指挥应立即组织维修班赶赴现场进行维修。

关闭泄漏点上下游阀门，切断接收站和上游输气站气源。

在泄漏点附近设立临时警戒，抢修中心人员根据现场具体情况采取维修、更换零部件等具体措施。

备好灭火器材，义务消防队员待命。

严重事故：当事故判断为严重事故时，按事故等级确定的现场指挥（安全技术副经理）应立即到现场指挥抢险，上级领导未到达时，由相应下级指挥人员指挥抢险。

关闭泄漏点上下游阀门，切断接收站和上游输气站气源。

对泄漏事故发生点上风和下风天然气浓度安全的范围，设立警戒线，并监测燃气浓度，视情况随时准备扩大警戒范围。

备好灭火器材，消防队员赶赴现场待命。

指挥组迅速准确的作出对策，指派抢修人员使用应急工具装备和设施，将泄漏控制下来。然后采取正确抢修方式，将泄漏点封堵上。

保持现场临时指挥部对外联络的通讯畅通。

在确认事故处理完毕后，派专人现场监护，使其情况完全稳定下来后，经本公司安全责任人确认恢复生产，做好现场记录，并将事故处理情况报公司安全部备案。

采用通常的抢修方法无法将泄漏事故控制，事故还在继续扩大，应上升为重大事故。

重大事故：当事故判断为重大事故时，按事故等级确定的现场指挥应立即到现场指挥抢险，上级领导未到达时，由相应下级指挥人员指挥抢险，之后将指挥权交与上级领导。

请消防部门在上风安全范围内进入戒备状态。请周边单位做好防范。必要时，通知公安部门对危险区域的居民进行疏散，并施行道路封锁。

关闭泄漏点上下游阀门，切断接收站和上游输气站气源，非抢险人员全部撤离疏散。

对泄漏事故发生点上风和下风燃气浓度安全的范围，设立全面警戒，并随时监测燃气浓度，视具体情况扩大警戒范围，严禁所有的无关车辆和人员进入。

保持现场临时指挥部对外联络通讯的畅通，各专业组各就各位立即行动。

在确定泄漏事故处理完毕后，要派专人现场监护，使其情况完全稳定下来后，经本单位安全责任人确认后恢复生产，作好现场记录，并将事故处理情况报公司安技部备案。

采取上述防治措施后，可降低安全事故发生率，防治措施可行。本评价要求该项目必须按制订环保安全《应急预案》并认真执行，以降低事故可能造成的严重后果。

3.8 环境风险分析结论

根据前述风险分析结果，本项目运营期涉及的天然气属可导致火灾、爆炸的危险物质。本项目生产过程可能发生环境风险事故的环节主要为输送管道，最大可信事故主要考虑输气管道破损而造成天然气泄漏，但由于泄漏量较小，泄漏气体形成的气体云浓度均达不到爆炸极限，但可能造成周围一定程度的非甲烷总烃超标影响，给泄漏点附近的居民造成一定的影响，但影响范围不大。此外，在天然气输送过程中还有可能发生火灾或爆炸会对附近行人和车辆构成安全威胁。本项目采用了严格的设计标准，行业设计规范与环境风险事故防范要求，通过制定完善的风险应急预案，一旦发生事故确保迅速响应，采取措施将损失降到最小。

因此，本项目的环境风险水平是可以接受的。

8.4 清洁生产

本项目属于天然气管道工程，本身就是清洁能源的输送和利用工程，并且其环境影响评价的重点在于施工期的环境影响和运行期的环境风险影响。因此进行清洁生产评价时，对于一般的产品生产型项目的基本评价指标（如单位产品的能耗、水耗、污染物排放量等）在本项目上不适用。因此，进行城镇管道天然气工程清洁生产的评价时，其主要内容有：

1、施工方式：

管道在管沟的开挖过程中绝大部分采用人工开挖的方式，大大减少了施工扬尘的产生，并且本项目在施工中采取了一系列生态保护措施，如尽可能避免对原有植被进行开挖，并且尽量利用已有道路，少建施工便道，施工结束后，及时恢复地貌，并进行植被恢复等，因此可以看出，本项目的施工方式是环境友好的，清洁生产水平较高。

2、原材料和产品

本项目属城镇管道天然气供应工程，在运行过程中，输气管道消耗的原材料为上游支线送来的气态天然气，生产和输送的产品为气态天然气，均为净化后的天然气，不含 H₂S，主要成分以甲烷为主，属清洁能源。因此，作为清洁能源(天然气)的输送和利用工程，原材料和产品的清洁生产水平较高。

3、能耗、水耗和污染物排放

本项目的生产工艺主要为天然气的输送，为简单的物理过程。投入物和产出物均为天然气，耗能为电源，年耗电 1.7 万 KWh/a。生产工艺本身除设备检修消耗极少量水外，主要耗水为职工生活用水（日常管理人员 4 人）。在正常生产运行过程中，天然气均在完全密闭的空间内进行，基本无废水、废渣、废气产生。当设备或管道检修时有少量天然气排放，并且很快飘散到大气中，不会产生聚集。优先采用密封性能好的设备阀件，可有效减少天然气通过阀门和接头损耗。

通过以上分析，本项目采用的施工方式、原料等环境友好性较高，产污很少，设备、能耗物耗等水平均属于国内较先进水平，符合清洁生产的要求。

8.5 环保设施（措施）及投资

项目总投资 569.5 万元，环保总投资 42.34 万元，占总投资的 1.09%。环保治理投资估算见表 8-3。

表 8—3 环保治理措施及投资估算一览表

时期	项目环保治理措施		投资（万元）
施工期	声环境保护	选用低噪声设备，禁止夜间施工	纳入工程投资
	水环境保护	试压废水：管线末端处设置简易沉淀池 1 个	0.1
		生活废水利用当地居民的现在处理设施处理后用于农肥；施工污水经沉淀后全部回用，不外排	/
	扬尘抑制	施工场地洒水抑尘、车箱密封等	0.1
	固体废物	由施工人员收集至设置在农村生活垃圾收集点，送城镇垃圾处置场处置	0.1
废焊条、废弃防腐材料等委托有资质的单位处理			

运营期	废水	气田水经防渗池收集后自然凉干，不外排	0.2
		冷凝水经沉淀后外排入雨水沟	0.1
	废气	对阀井处的空气阀设置活性炭吸附废气，做到达标排放	0.5
环境风险		检漏仪、管道防腐、设施警示标示、报警电话等	计入主体工程
		加臭剂储罐设置三防措施并修建围堰。	0.1
		站场内设置手提式灭火器、报警装置、消防砂池等	1.0
水土、生态保护措施		<p>站场工程区：砖砌排水沟 65m、土质排水沟 80m，沉沙凼 1 个，彩条布遮盖 150m²。</p> <p>管道工程区：浆砌石排水沟 400m、土地整治 1.15hm²；表土剥离 1722m³、覆土 1722m³、复耕 0.60hm²；</p> <p>临时措施：土质排水沟 2780 m，沉沙凼 5 个，编织袋装土 1334.40m³，彩条布遮盖 4200 m²。</p> <p>植物措施：植物措施面积 0.55hm²，撒播狗牙根 27.50kg。</p> <p>施工便道区：土地整治 0.14hm²；表土剥离 420.00m³、覆土 420m³、复耕 0.03hm²；新增土质排水沟 400m，沉沙凼 1 个，编织袋装土 96.00m³，彩条布遮盖 360 m²。植物措施面积 0.11hm²，栽植柏木 69 株、小叶女贞 275 株，撒播狗牙根 5.50kg。</p>	40.14
合计			42.34

9. 项目主要污染物产生及预计排放情况

(表九)

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	粉尘、车辆尾气、焊接烟尘	少量，无需采取措施	对环境无明显影响
	营运期	天然气泄漏	加强施工管理，定期检修	
		加臭剂废气	对阀井处的空气阀设置活性炭吸附废气，做到达标排放	
水污 染物	施工期	废水	生活废水利用当地居民的现在处理设施处理后用于用肥；施工污水经沉淀后全部回用，不外排	不会对外环境造成影响
	全线试压用水	SS	通过临时管道或槽车排入附近农灌渠道、道路边沟等	
	气田水	废水	气田水经防渗池收集后自然凉干，不外排	
	冷凝水	废水	冷凝水经沉淀后外排入雨水沟	
固体废 弃物	施工期	生活垃圾	尽量集中收集后清运至当地垃圾填埋场进行妥善处置	不会对周围环境造成明显影响
		弃渣	纳入当地建筑垃圾处理系统处理	
		废焊条、废弃防腐材料	委托有资质的单位处理	
噪声	施工期	选用低噪声设备，夜间禁止高噪声设备施工		对环境敏感点的影响较小。
其它	本项目在施工过程中应加强环境管理,施工后及时恢复景观。			

生态保护措施及预期效果:

本工程对生态环境的影响主要在施工期，其中挖掘、运输、埋管等施工活动对区域生态环境和植被以及大气环境影响较大，因此要在施工期间加强环境保护，严格按照相关规定和本评价提出的措施进行施工后，项目施工对周边生态环境影响较小，此外，营运期只要加强监管，发现隐患立即整改，力争将管道事故减小至最低程度就可以将其因为事故而产生的生态环境问题减至最低。

10. 结论与建议

(表十)

10.1 评价结论

一、项目基本情况

本项目为剑阁经济开发区剑门工业园区天然气管线工程，项目总投资 569.5 万元，其主要建设内容为建设管径为 $\Phi 159\text{mm}$ ，设计压力 4.0MPa，设计输量 $8 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 天然气管道 3.0km。全线采用沟埋方式敷设，本工程新建阀井 1 座（带放散），新建剑门工业园区撬装站 1 座，采用外防腐层加牺牲阳极阴极保护的联合保护方案。外防腐层采用三层 PE 加强级防腐。本次评价项目不含气田开采、钻探工程。本天然气不含 H_2S 。

二、环境影响分析结论

(1) 施工期环境影响评价结论

①大气环境影响分析结论

根据实际情况，本项目绝大部分管沟均为人工开挖，再加上项目所在区域绿化率、土质含水率均较高，目前项目管沟已经基本开挖完备，因此，施工过程中产生的粉尘极少，其对外界环境影响很小。另外在施工过程会产生少量的施工机械废气和焊接废气，由于管道相对较长，致使焊接点相对比较分散，但是由于项目所在地植被覆盖率较高，环境容量较高，烟尘扩散较快，且项目施工期较短，大约五十天左右，因此，不会对周围环境产生明显影响。

②水环境影响分析结论

生活废水利用当地居民的现在处理设施处理后用于用肥；施工污水经沉淀后全部回用，不外排。因此，不会对外界环境产生影响。

③固体废弃物环境影响分析结论

本项目施工期产生的生活垃圾集中收集后清运至当地垃圾填埋场进行妥善处理；施工过程中产生弃渣纳入当地建筑垃圾处理系统处理；管道施工过程中焊接和防腐产生的少量废焊条和废弃防腐材料，施工单位集中收集后委托有资质的单位处理。因此，项目的固体废物对环境的影响较小。

④噪声环境影响分析结论

由于本项目在施工过程中使用的机械很少，主要为柴油发电机、焊接机等，通过选用优质、低噪设备，控制施工时间等措施后，其对外界环境影响很小。

⑤生态环境影响分析结论

本工程施工期间会对施工区域和施工区域的生态景观造成短期破坏，如管道堆放中的临时占地，管够的开挖作业带来的水土流失等。但由于施工期限短，在采取本评价提出的措施后其影响范围和程度有限。

(2) 营运期环境影响评价结论

本项目营运期的影响主要为清管作业排放的少量的天然气等，只要加强施工管理，定期检修，其对外界环境影响甚微。

三、环境现状分析结论

大气环境：在评价区范围内，评价区域内各监测点空气中 PM₁₀、SO₂、NO₂ 浓度值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的二级标准要求，说明评价区域环境空气质量状况良好。

声学环境：项目起点、终点及环境敏感点处昼间和夜间噪声值均符合《声环境质量标准》(GB3096—2008)中的 2 类标准。可见当地声学环境质量较好。

地表水环境：目前项目拟建地区域清江河的上、下游断面地表水监控流域内各污染物均能够达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III 类水域标准要求。

四、总量控制

本项目属非污染型的建设项目，无总量控制要求。

五、公众参与

根据《环境影响评价公众参与暂行办法》(国家环保总局环发【2006】28 号文件)，编制环境影响报告书的建设项目应编制公众参与篇章，对于编制环境影响报告表的建设项目未明确需要公众参与。为更好的宣传环保工作，同时进一步反映工程周围公众的意见，广元市天然气公司于 2017 年 1 月对工程沿线附近居民进行了公众参与问卷调查。

根据广元市天然气公司收集的回收调查表结果可知，被调查居民均同意本项目的建设。公众调查表由广元市天然气公司提交给环保审批部门备案。

10.2 建设项目环境可行性结论

广元市天然气公司拟建的剑阁经济开发区剑门工业园区天然气管线工程，属清洁能源输送工程，符合国家产业政策，与当地规划相容。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，并建立突发事故应急预案后，对环境的影响能降到最低，环境风险属可接受水平。因此，从环境角度而言，无明显制约项目建设的环境因素，本项目在广元市剑阁县下寺镇境内拟选站址和线路建设是可行的。

10.3 评价要求及建议

（一）施工期

1.建设期间，将清洁生产措施落到实处

为尽可能减少施工噪声、工地扬尘和建筑渣土对环境的负面影响，建设单位应监督承建单位将施工期的清洁生产措施落到实处。安排好施工时间段，对可能产生噪声影响的施工作业，应及时公告周围居民和单位，以避免噪声扰民纠纷。

2.及时处置建筑弃土和垃圾，保持清洁环境

一是禁止建筑弃土和建筑垃圾在工程场地长期堆放，造成水土流失；二是应注意保持清洁施工环境，避免扬尘产生，减少施工建设期间的扬尘污染。

3.加强设备、管线及各项污染防治措施的定期检修和维护工作，确保废气、废水、噪声处理设施保持正常运行，保证污染物达标排放。

4.在管道施工中执行“分段开挖、分段敷设、分段恢复”的施工原则，及时进行绿地、植被恢复，以植被护土，防止或减轻水土流失。

5.做好现场施工人员的宣传、教育、管理工作，严禁随意破坏施工区内外的植被。

（二）营运期

(1)严格遵照消防规定，配置消防、灭火器材和沙袋，张贴警示标语。

(2)工作人员上岗前应进行有关消防知识的培训。本项目应对所有员工进行环境保护基础知识和培训及教育，同时赋予其执行职能和必须的权力。严格在岗人员操作管理，操作人员须通过培训和定期考核，方可上岗，与此同时，加强设备、管道、各项治污措施的定期检修和维护工作。

(3)制定应急预案。

注 释

一、本报告表应附以下附件、附图：

附件 1 剑阁县环境保护局关于项目执行环保标准的函

附件 2 剑阁县发展和改革局出具了关于同意开展剑阁经济开发区剑门工业园区天然气管线工程项目前期工作的函 剑发改发[2016]297 号。

附件 3 剑阁县城乡规划建设局和住房保障局出具了关于剑阁经济开发区剑门工业园区天然气管线新建工程线路方案审查意见的函 剑住建函[2016]规字 93 号。

附件 4 剑阁县林业和园林局出具了关于本工程线路审查意见的函 剑林业园林函[2016]81 号。

附件 5 四川中衡检测技术有限公司《监测报告》(ZHJC[环]201612196 号)

附图 1 项目管线走向、沿线地形、地貌图

附图 2 项目监测布点图

附图 3 项目拟建地现状及外环境关系图

附图 4 项目区域植被分布图

附图 5 项目区域土壤侵蚀强度分布图

附图 6 拟建项目土地利用现状图

附图 7 项目区域水系图

附图 8 项目总平面布置示意图

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。

