

建设项目环境影响报告表

(报批稿)

项目名称： 苍岭—云甸输气管道工程

建设单位（盖章）： 楚雄绿洁新能源有限公司

编制日期：2019年5月

《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。

目录

表一、建设项目基本情况	1
表二、建设项目所在地自然环境社会环境简况.....	8
表三、环境质量状况	11
表四、评价适用标准	14
表五、建设项目工程分析	17
表六、项目主要污染物产生及预计排放量情况.....	28
表七、环境影响分析	29
表八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果	53
表九、结论建议	54

附件

- 附件一：项目委托书；
- 附件二：立项批复；
- 附件三：楚雄经济开发区规划建设管理局选址意见说明；
- 附件四：楚雄市住房和城乡建设局建议；
- 附件五：楚雄市自然资源局情况说明；
- 附件六：楚雄市自然资源局复核意见；

附图

- 附图一：项目地理位置图
- 附图二：输气管线走向图
- 附图三：云甸门站平面布置图
- 附图四：黄草地分输阀室平面布置图
- 附图五：项目周边关系图
- 附图六：项目区水系图

表一、建设项目基本情况

项目名称	苍岭—云甸输气管道工程				
建设单位	楚雄绿洁新能源有限公司				
法人代表	张勇	联系人	王胜东		
通讯地址	云南省楚雄高新区紫溪大道 227 号高新区双创中心内				
联系电话	18314423817	传真	/	邮政编码	675000
建设地点	楚雄市苍岭镇，起点为苍岭分输站，止于云甸门站				
立项审批部门	楚雄经济开发区行政审批局	批准文号	楚开行审批〔2019〕107 号		
建设性质	新建	行业类别及代码	燃气生产和供应业 D4511		
占地面积(平方米)	11346.8	绿化面积(平方米)	4858.2		
总投资(万元)	6483.81	其中：环保投资(万元)	147.01	环保投资占总投资比例(%)	2.27
评价经费(万元)	/	预期投产日期	2020 年 8 月		
<p>工程内容及规模：</p> <p>一、项目由来</p> <p>能源作为人类生存和发展的必备资源，是城市功能运转的基本保证。目前楚雄市正处于工业化、城镇化加快发展的阶段，区域经济发展将长期向好，全市能源需求也将持续较快增长。大力推广利用天然气等清洁、优质能源，完善天然气输配网络，建设清洁、高效、安全、稳定的保障体系，对于加快楚雄市转变能源发展方式、优化能源消费结构、提高人民生活质量，对于实现楚雄市经济社会又好又快发展具有十分重要的意义。</p> <p>苍岭工业区是楚雄市工业经济发展的主要承载区，重点布局发展冶金化工、新材料新型建材产业。这些产业的发展离不开能源作为保障。天然气热值高，无毒，燃烧后产生的有害物质少，可大量的减少大气污染物排放，明显改善空气质量。</p> <p>因此，楚雄绿洁新能源有限公司以此为契机，依托中缅天然气管道苍岭分输站的天然气资源，建设苍岭—云甸输气管道项目，为云甸地块用气提供有力保障，充分利用资源，变资源优势为经济优势，拉动地方经济发展，调整地方能源结构，同时也为国家环保做出贡献。</p> <p>项目于 2019 年 5 月委托陕西省燃气设计院有限公司编制了《苍岭—云甸输气管道工程</p>					

项目申请报告》，于 2019 年 6 取得《楚雄经济开发区行政审批局关于苍岭—云甸输气管道工程核准的批复》（楚开行审批〔2019〕107 号）。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》的规定，本项目属于“四十九、交通运输业、管道运输业和仓储业”中“176 石油、天然气、页岩气、成品油管线（不含城市天然气管线）”，应该进行环境影响评价。通过了解项目特点，本项目管道长 12.1km，不涉及环境敏感区，因此，本项目应当编制环境影响报告表。因此，建设单位委托我公司承担该项目的报告表编制工作。我单位接受委托后，及时组织技术人员进行现场踏勘和调查并收集与本项目有关的资料，在此基础上根据国家环保法规、标准和环境影响评价技术导则，编制了《苍岭—云甸输气管道工程环境影响报告表》，供建设单位上报审批。

二、项目概况

1、项目基本情况

项目名称：苍岭—云甸输气管道工程

建设地点：楚雄市苍岭镇，起点为苍岭分输站，止于云甸门站

建设单位：楚雄绿洁新能源有限公司

建设性质：新建

生产规模：年输送天然气 $8.75 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。

占地面积：11346.8m²

总投资：6483.81 万元

2、项目建设内容级规模

苍岭—云甸输气管道项目，包括：苍岭分输站至云甸片区门站 12.1km 输气管线。管径 D323.9x10.0mm，设计压力 10.0Mpa；设置黄草工业园区分输阀室一座；设置云甸工业园区门站一座。年输送天然气 $8.75 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。

管道起点为苍岭分输站，止于云甸门站，整体由西北向东南敷设。云甸门站位于云甸地块内，拟建 LNG 液化工厂旁，黄草地分输阀室位于黄草地垃圾厂西北侧。本项目不含天然气加工储运等，天然气液化工厂项目已经另行立项建设，此外苍岭分输站已经建成投入使用，均不属本项目评价范围。本次评价内容：为 12.1km 输气管线、黄草地分输阀室、云甸门站。本项目组成详见表 1-1。

表 1-1 项目组成一览表

类别	名称	建设内容及规模	备注
主体工程	管道工程	管道长12.1km，直径为D323.9x10.0mm，设计压力10.0MPa，运行压力7.6~7.8MPa，管道主材为L415N PSL2无缝钢管，管道沿途设黄草地块分输阀室，中途穿越国道320、G56杭瑞高速。	
配套工程	门站	云甸门站包括生产区和站房，生产区主要包括工艺装置区、检修通道、放空区。占地面积10524.8m ² ，总建筑面积595.2m ² ，绿化面积为4858.2m ² 。云甸门站设计商品天然气输量为8.75×108m ³ /a。来气主要分三路输出：一路经调压、计量后进入LNG液化工厂；一路经调压、计量后进入园区中压管网给居民、商业、CNG加气站供气；另一路按预留接口进行设计，为园区工业用户进行供气。	
	分输阀室	黄草地块阀室按功能分为工艺装置区和放空区，主要功能包括线路截断、分输和放空功能。总征地面积513m ² ，总建筑面积103.2m ² 。	
	管道线路标记	根据地形，设置管道线路标记，主要包括里程桩、转角桩、穿（跨）越桩、交叉桩、结构桩、设施桩、警示牌等	
辅助工程	施工便道	云甸门站、黄草地分输阀室有现有园区道路可以直达，大部分管线施工区域都有乡村道路或耕地路可以直达，部分施工区域无现有道路需修建临时施工便道约4.225km，施工便道宽4.5m，临时施工便道沿管道开挖布置包含在管线开挖扰动范围内，不单独占地。	
	临时堆场	项目分段施工，挖方沿线临时堆放后全部用于回填以及修建管道护坡、堡坎，无多余土石方，无弃渣，不设弃渣场	
	施工营地	项目在沿线租用民房作为营地和项目部，并堆放施工材料、停放运输车辆，不单独新建施工营地	

(1) 输气管道

苍岭—云甸输气管道工程，管道长 12.1km，直径为 D323.9x10.0mm，设计压力 10.0MPa，运行压力 7.6~7.8MPa，管道主材为 L415N PSL2 无缝钢管，管道沿途设黄草地块分输阀室，中途穿越国道 320、G56 杭瑞高速。

管道采用防腐层和牺牲阳极阴极保护联合保护的方法。全线采用加强级三层 PE。

(2) 场站工程

云甸门站设计商品天然气输量为 8.75×108m³/a。来气经过过滤后主要分三路输出：一路经调压、计量后进入 LNG 液化工厂；一路经调压、计量后进入园区中压管网给居民、商业、CNG 加气站供气；另一路按预留接口进行设计，为园区工业用户进行供气。

表 1-2 主要工程量表

序号	项目	单位	数量	备注
一	场站			
1	云甸门站	座	1	(占地约10524.8m ²)
二	输气线路用管			
1	无缝钢管D323.9×10.0 L415 NPSL2	km	12.1	
三	线路穿跨越			
1	G320国道	40/1	m/次	顶管
2	G56杭瑞高速	160/2	m/次	顶管
3	一般道路	60/10	m/次	大开挖加套管
四	地形地貌			
1	山地	km	8	
2	农用地	km	4.1	
五	线路附属设施			
1	阀室	座	1	RTU (占地513m ²)
2	阀井	座	2	
3	三桩	个	293	占地293m ²
4	警示牌	个	18	占地18m ²
5	警示带	km	12.1	
六	土方量			
1	管沟开挖	m ³	44770	
七	占地面积			
1	临时性占地			
	施工作业带(宽12m)	m ²	145200	
	堆管场	m ²	3000	
2	永久性占地	m ²	11348.8	
八	道路			
1	施工便道(宽4.5m)	km	4.225	

3、线路走向

该输气管道始于苍岭分输站，沿苍岭分输站南侧向西敷设，穿越国道 320 后向南穿越 G56 杭瑞高速，后继续向南沿山敷设，至方家河西侧后向东南敷设，沿途经过下元吉屯、中元吉屯、黄草村地界，**未穿越村庄**，后继续向东沿黑箐南侧敷设，进入规划区后沿拟建规划道路穿越 G56 杭瑞高速后继续向东敷设至本工程终点云甸门站。于黄草村东侧设置黄草地块分输阀室一座。

项目管线不穿越大型河流，仅穿越一条小河沟。

本工程穿越，G56 杭瑞高速 2 次，320 国道 1 次，一般线路 10 次。具体见下表：

表 1-3 穿越工程统计表

穿跨越名称	穿跨越方式	穿越次数	穿越长度 (m)	备注
G320 国道	顶管	1	40	加钢筋混凝土套管
G56 杭瑞高速	顶管	2	160	加钢筋混凝土套管
一般道路	大开挖	10	60	大开挖加钢筋混凝土盖板

注:因昆楚城际铁路目前仅为初步规划阶段，具体线路还未设计，因此本项目管线与该铁路具体穿越位置暂时无法确定。根据《楚雄市城市总体规划修改(2018—2035)》规划的“昆楚城际铁路”大体走向为判断，本项目管线与规划的昆楚城际铁路，穿越点大概位于方家河(村)附近。

4、项目气源

中缅长输天然气管道在楚雄市境内设楚雄分输站，云甸片天然气供应由楚雄分输站(刘家屯)接入高压燃气管供给。楚雄分输站设置在楚雄市苍岭镇，距离楚雄市区约 10.8km。楚雄分输站具有对来气进行过滤、分输、计量、加热、调压功能。站场设计压力 10.0MPa，分输压力 3.75MPa，接管管径为 DN150。

中缅天然气管道云南省天然气市场用气主要来自缅甸气田产气，其甲烷含量较高，达 99.07%。缅甸天然气低热值为 33.4MJ/Nm³ (折合约 8000 大卡/Nm³)，高热值为 37.8MJ/m³ (折合约 9000 大卡/Nm³)。其热值、总硫含量、硫化氢含量和二氧化碳含量指标达到《天然气》(GB17820-2012) 二类气质标准的要求。其气质成分及特性如下。

表 1-4 天然气组分表

序号	组分名称	组分分子式	摩尔含量 (mol%)
1	甲烷	CH ₄	99.07
2	乙烷	C ₂ H ₆	0.12
3	丙烷	C ₃ H ₈	0.03
4	异丁烷	i-C ₄ H ₁₀	0.01
5	壬烷以上重烃	C ₉ H ₂₀₊	0.08
6	水	H ₂ O	0.01
7	二氧化碳	CO ₂	0.50
8	氮	N ₂	0.18

5、供气对象

云甸地块天然气需求重点是工业生产等类型用气，根据《楚雄工业园区苍岭工业片区云

甸片燃气专项规划（2017-2030）规划文本》并结合本工程资源和市场情况，本工程输气管道近期年输量约为 $50364 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ （约 $146 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ），远期年输气量为 $83793 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ （ $242 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ），本次按 $250 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ （ $87500 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ）评价。

6、公用工程

（1）供水

云甸工业园区目前正在建设楚雄市第三自来水厂，水厂建成前，本站近期用水接自站内自备水井，待水厂建成后，远期用水由园区市政给水管网直接供给。

（2）排水

本项目排水体制采用雨污分流制。排水系统分污水系统与雨水系统。

云甸门站生活污水经站内污水管道集中收集，前期通过化粪池处理后定期掏运；后期待园区市政污水管网建成后，接入园区污水管网。

本工程站内雨水采用顺坡自流外排。为了减少水资源浪费，站内宜修建下凹式绿地，部分雨水通过下凹式绿地下渗回用。

（3）供电

苍岭—云甸输气管道项目中的云甸门站用电由两路提供，一路为市政公网终端杆引入站内 160kVA 箱式变电站，另一路为 150kW 柴油发电机组。另外设置一套 3kVA UPS（ $t \geq 1.5\text{h}$ ）为站内的信息系统、自控系统及视频监控系统等提供不间断供电。

（4）交通

云甸门站、黄草地分输阀室有现有园区道路可以直达，大部分管线施工区域都有乡村道路或耕机路可以直达，部分施工区域无现有道路需修建临时施工便道约 4.225km，施工便道宽 4.5m，沿管道开挖布置。

7、工程占地

永久性征地包括建设站场用地和线路标志桩用地。本工程永久性占地约 11346.8m^2 （17.02 亩），其中站场占地约 10524.8m^2 ，线路三桩占地约 311m^2 、分输站占地 513m^2 。管道施工临时用地总面积约 148200m^2 （250.8 亩）。项目管道临时占地为一般农用地和林地，分输阀室和门站位于工业园区内占地为工业用地。

项目管道走向已经尽量避让农用地和基础设施，本工程站场永久占地不存在拆迁、移民安置、耕地占补，对管道临时用地在工程建设后可以恢复使用。

8、劳动定员及工作制

工作制度：本项目门站全年生产时间为 300 天，采用 8 小时/班制每天 1 班。

劳动定员：项目门站定员 3 人，在站内食宿。

9、项目工程实施进度计划

本项目为天然气输气管道建设项目，包括管线 12.1km 和门站和分输阀各一座。项目计划实施周期为 12 个月（2019 年 12 月-2020 年 12 月），其中施工期为 8 个月，具体实施进度计划见下表。

表 1-5 项目实施进度计划表

内容	计划	计划用时	时间进度
项目前期工作		4 个月	2019年12月-2020年3月
主体、公用及后方工程施工		8 个月	2020年4月-2020年12月
系统调试		1 个月	2020年12月
竣工验收投入使用		1 个月	2020年12月

8、环保投资概算

项目总投资 6483.81 万元，其中环保投资 147.01 万元，占总投资的 2.27%，项目环保投资概算详见下表。

表 1-6 项目环保投资估算一览表

建设期	污染因子	内容及要求	投资（万元）
施工期	废气	设置围挡、施工场地洒水，遮盖等	12
	废水	临时沉淀池	0.8
	噪声	临时维护隔声措施、移动声屏障等、选用符合国家标准低噪声设备，控制作业时间，设备及时维护保养	4
	生态恢复	水保措施先行，并采取工程措施和植物措施，避免水土流失，修建临时拦挡设施、绿化等	130
运营期	废水	化粪池	0.2
	固废	垃圾桶若干	0.01
合计			147.01

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：

本项目属新建项目，不存在原有污染问题。

表二、建设项目所在地自然环境社会环境简况

自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）：

1、地理位置

楚雄市位于云南高原中部的金沙江水系与红河水系的分水岭，地跨东经 $100^{\circ} 35'$ — $101^{\circ} 48'$ ，北纬 $24^{\circ} 30'$ — $25^{\circ} 15'$ ，东邻禄丰县，南界双柏县，西与南华、景东接壤，北同牟定毗邻。是楚雄彝族自治州的首府。东距昆明市 165km，西距大理 217km，是通往滇西的必经要道。广大铁路、320 国道、楚大及安楚公路均通过州市政府所在地楚雄市。

苍岭镇位于楚雄市东部，距州府鹿城 18 公里，东与禄丰县交界，南与鹿城镇相连，西与东瓜镇接壤，北与牟定县毗邻，东西横距 24 公里，南北纵距 15 公里。

该输气管道始于苍岭分输站，沿苍岭分输站南侧向西敷设，穿越国道 320 后向南穿越 G56 杭瑞高速，后继续向南沿山敷设，至方家河西侧后向东南敷设，沿途经过下元吉屯、中元吉屯、黄草村地界，未穿越村庄，后继续向东沿黑箐南侧敷设，进入规划区后沿拟建规划道路穿越 G56 杭瑞高速后继续向东敷设至本工程终点云甸门站。于黄草村东侧设置黄草地块分输阀室一座。

项目地理位置详见附图一，项目周边情况详见附图五。

2、地形地貌

楚雄市地势西北高，东南低，呈倾斜葫芦形。西部山区山高谷，沟壑纵横。东部地势起伏，多丘陵盆地，由鹿城、饱满、腰站、富民、子午、新街、吕合等山间小平坝组成。全市最高点是哀牢山脉的小越坟山，海拔 2916 米。鹿城中心海拔 1773 米。一般标高 1700~2300 米。哀牢山横陈于市境西南部。其余众山连连绵延，基本呈南北走向，均属哀牢山系东麓支干余脉。楚雄市位于云贵高原西南部，金沙江和红河水系两侧，属滇中中台陷地台盖层构造性质。由于地壳抬升、挤压、断裂发育，河流的侵蚀、分割等作用，楚雄分布着三种地貌类型：西部中山深切峡谷地貌；中部半山区中山中切割侵蚀地貌；东部平坝地区山间盆地地貌。

项目区苍岭镇全境地势中南部高，东北西部低，呈波状起伏，多丘陵盆地。境内山脉西云、云甸、饱满街一片东西走向，腰站街一片呈南北走向，全镇最高点在西云平掌山，海拔 2244 米，最低点在云甸彭家庄，海拔 1560 米，平均海拔 1790 米。

3、气候气象

楚雄市地处云南省东部波状起伏的山原区与西部横断山系纵谷区结合部—哀牢山、点苍山一线东侧，属北亚热带冬干夏湿季风气候区，地处高原，地形复杂，海拔高差大，具有“一山分四季，隔里不同天”的气候特点。气温日差较大，年差较小；冬无严寒，夏无酷暑；干湿季分明，雨热同季；日照充足，霜期较短，冬春降水偏少。年平均气温为 15℃，年平均降雨量为 862.7mm。降雨相对集中，干雨季分明，6-10 月份为雨季，降雨量占年降雨量的 80%，11 月至来年 5 月为干季，降雨量占年降雨量的 20%。年极端最大降雨量为 485.8mm。年平均日照时为 2513 小时，日照率为 56%。年蒸发量为 1600-2000mm，最强 3-5 月。年平均相对湿度为 71.5%。主导风向为西南风，历年平均风速为 1.7m/s，最大风速为 8m/s，静风率 38%。

4、水文、水系

楚雄市境内主要水系分属金沙江系和红河水系。金沙江水系流域面积 1201.39km²，占楚雄市土地面积的 27.11%；红河水系流域面积 3228.9km²，占楚雄市土地面积的 72.89%。

本项目涉及的河流主要为龙川江和三岔河（阿家河）。苍岭工业区智明地块均处于龙川江流域，属金沙江水系。苍岭工业区云甸地块处于三岔河（阿家河）流域，黄草地块处于打直河上游，均属元江水系。

项目区水系分布情况见附图四。

5、植被及生物多样性

楚雄市区内植被类型属中亚热带半湿性常绿阔叶林，主要分布在中底山丘陵地带，群落主要层以元江栲、高山栲、滇青岗、红栎、滇石栎为主构成半湿性常绿阔叶林。楚雄市境内有木本植物 40 多种，草本植物 20 多种，食用菌 30 多种，有野生中药 640 多种，名贵药材有三七、天麻、五味子、茯苓、小棕包等 56 种。有野生动物 519 种，其中两栖类 29 种，爬行类 56 种，鸟类 329 种，兽类 105 种。属国家保护的野生动物有蜂猴、白鹇等 64 种。

本项目位于楚雄市苍岭镇，管线敷设区大部分是荒山和坡耕地，生态环境一般，据现场踏勘项目区现状基本以云南松，低矮灌木为主，间有大量杂草；常见动物有老鼠、麻雀等。其生物多样性较简单，评价区域内动植物种类较少，均为当地常见物种，植被类型单

一。未发现珍稀濒危和国家重点保护野生植物、云南省级保护植物及地方狭域种类分布，无国家重点保护的鸟类、两栖类、爬行类、哺乳类动物种类分布。

6、文物保护

本项目位于楚雄市苍岭镇，经现场调查，项目所在区域内无地质遗迹分布，项目所在地不属于自然保护区，附近没有国家、省、市级保护文物等。

表三、环境质量状况

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

1、环境空气质量现状

本项目位于楚雄市苍岭镇，属于二类区域。门站位于云甸工业园区内，根据《楚雄工业园区总体规划修改（2018-2035）环境影响报告书》引用的《云甸污水处理厂项目（一期）环境影响报告表》，于2017年8月2日—2017年8月8日对云甸工业园区黄家村附近的环境空气的监测结果表明，项目区环境空气质量能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

表 3-1 云甸污水处理厂项目环境空气监测结果 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

监测点位	采样日期	监测项目			
		PM ₁₀	TSP	NO ₂	SO ₂
云甸污水处理厂	2017/08/02	53	106	12	13
	2017/08/03	53	92	11	14
	2017/08/04	63	114	12	13
	2017/08/05	65	112	11	13
	2017/08/06	45	89	10	14
	2017/08/07	66	102	11	14
	2017/08/08	62	97	11	13
	标准	150	300	80	150
	是否达标	达标	达标	达标	达标

2、地表水环境质量现状

本项目涉及的河流主要为龙川江和三岔河（阿家河）。苍岭工业区地块处于龙川江流域，苍岭工业区云甸地块处于三岔河（阿家河）流域。根据《云南省地表水水环境功能区划（2010-2020）》，龙川江、三岔河项目区河段水体功能均为农业用水、工业用水，为IV水体。

根据《楚雄工业园区总体规划修改（2018-2035）环境影响报告书》，委托云南省环境科学研究院环境分析测试中心于2018年12月18日—2018年12月24日对云甸工业园区三岔河水质检测结果表明，项目区三岔河水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。

表 3-2 三岔河地表水环境监测结果 单位: mg/L

分析项目	三岔河			标准限值	达标情况
	W6-1	W6-2	W6-3		
pH (无量纲)	7.32	7.30	7.31	6~9	达标
化学需氧量	11	12	11	≤30	达标
五日生化需氧量	1.9	2.0	1.8	≤6	达标
氨氮	0.112	0.066	0.123	≤1.5	达标
总磷	0.033	0.033	0.033	≤0.3	达标
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.2	达标
砷 (μg/L)	1.89	1.97	1.97	≤0.1	达标
汞 (μg/L)	0.05 L	0.00004L	0.00004	≤0.001	达标
镉	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.005	达标
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标
铅	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05	达标
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.01	达标
石油类	0.04	0.04	0.03	≤0.5	达标
硫化物	0.005L	0.005L	0.005L	≤0.5	达标
备注	检测结果低于分析方法检出限表示为“检出限L”。				

3、声环境质量现状

项目位于楚雄市苍岭镇，输气管线沿以林地、荒山，和农居环境为主，生环境质量良好。云甸门站位于云甸工业园区内，目前拟建门站周围均为荒山，无噪声源，声环境质量良好。

4、生态环境现状

项目位于楚雄市苍岭镇，评价区域主要为农林生态系统，农林生态系统呈不规则板块分布于评价区域平坦、缓坡处，面积小，农作物种类单一，主要为水稻、小麦、豆类、玉米等。评价区域没有特别生态系统或生境等生态敏感保护目标。生态系统较稳定，承受干扰的能力较强，目前受人类活动影响明显，生态系统单一，结构简单，环境异质性差。区域以人工生境为主，易于恢复，评价区域无自然保护区，风景名胜区，文物古迹等。

根据现场调查，本工程输气管道沿线所经地区土地利用类型为坡耕地、农户自有林地、和其他土地。沿线主要树种有旱冬瓜、云南松、川滇桫木、车桑子、猪屎豆、山毛豆及人工果木等，主要草本植物有黑麦草、白三叶、旱茅、蕨类、狗牙根及杂草生长其间，居民

点周边有稀疏农田，农作物主要为玉米。

5、主要环境保护目标（列出名单及保护级别）：

根据对本项目管线走向和门站所在厂址周边环境现状的踏勘，建设项目附近无文物保护单位、风景名胜区、饮用水源地等敏感环境保护目标。同时本项目门站和分输阀均位于工业园区内，因此本项目主要环境保护目标为施工期施工沿线的居民点，本项目主要环境保护目标见下表。

表 3-3 主要保护目标一览表

保护因素	保护目标	方位	距离 ^[1]	规模	保护标准
施工期 大气环境、 声环境 运营期 环境风险	张家边	西	247 m	64人	大气环境GB3095—2012《环境 空气质量标准》二级； 声环境《声环境质量标准》 （GB3096-2008）2类标准
	张家边散户	西	78 m	46人	
	戴家屯散户	东	51 m	22人	
	戴家屯	东	341 m	1260	
	小寨山	东	160m	315人	
	梅子青	东	436m	110人	
	方家河	西北	110m	87人	
	下纸房	西	271 m	119人	
	上纸房	西	563 m	245人	
	元吉屯	东北	389 m	172人	
	下元吉屯	东	345 m	196人	
	中元吉屯	东	167 m	390人	
	黄草村	东	217 m	482人	
	黑箐村	东北	98 m	130人	
下苍洼	北	245 m	67人		
殷家村	东	177 m	31人		
地表水	三岔河	南	4860m	/	执行GB3838—2002《地表水环 境质量标准》IV类水体标准。
	龙川江	北	3375m	/	

表四、评价适用标准

环 境 质 量 标 准	<p>1、大气环境</p> <p>该项目所处区域属二类区，环境空气质量标准执行（GB3095—2012）《环境空气质量标准》中二级及修改单标准，具体标准限值见表 4-1。</p>							
	<p>表 4-1 环境空气质量标准</p>							
	污染物名称	平均时间	浓度限值	单位	标准来源			
	二氧化硫（SO ₂ ）	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 （GB3095—2012）			
		24小时平均	150					
		1小时平均	500					
	二氧化氮（NO ₂ ）	年平均	40	μg/m ³				
		24小时平均	80					
		1小时平均	200					
	一氧化碳（CO）	24小时平均	4	mg/m ³				
1小时平均		10						
臭氧（O ₃ ）	日最大8小时平均	160	μg/m ³					
	1小时平均	200						
颗粒物（粒径小于等于10μm）	年平均	70	μg/m ³					
	24小时平均	150						
颗粒物（粒径小于等于2.5μm）	年平均	35	μg/m ³					
	24小时平均	75						
总悬浮颗粒物（TSP）	年平均	200	μg/m ³					
	24小时平均	300						
<p>2、水环境</p> <p>本项目涉及的河流主要为龙川江和三岔河（阿家河）。苍岭工业区地块处于龙川江流域，苍岭工业区云甸地块处于三岔河（阿家河）流域。根据《云南省地表水水环境功能区划（2010-2020）》，龙川江、三岔河项目区河段水体功能均为农业用水、工业用水，为IV水体。执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。标准限值见表 4-2。</p>								
<p>表 4-2 地表水环境质量标准 单位：mg/L</p>								
项目	PH	BOD ₅	COD _{Cr}	溶解氧	氨氮	总磷	石油类	高锰酸盐指数
IV类标准	6~9	≤6	≤30	≥3	≤1.5	≤0.3	≤0.5	≤10
<p>3、声环境</p> <p>本项目位于楚雄市苍岭镇，管线穿越 G56 杭瑞高速和 G320 国道，门站位于云甸工业园区内，根据项目实际情况项目声环境执行标准如下：</p>								

		表 4-3 声环境质量标准 单位: dB(A)		
	类别	昼间	夜间	执行区域
	2类	60	50	其余其余
	3类	65	55	云甸门站
	4a类	70	55	G56、 G320道路边界35m±5m
污 染 物 排 放 标 准	<p>1、废气</p> <p>项目施工期扬尘排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)无组织排放浓度限值,</p>			
	<p style="text-align: center;">表 4-4 大气污染物综合排放标准</p>			
	污染物		无组织排放浓度限值 (mg/m3)	
	颗粒物		1.0	
	<p>2、噪声</p> <p>施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中表 1 规定的标准限值,具体见下表。</p>			
	<p style="text-align: center;">表 4-6 建筑施工场界噪声排放标准 单位: dB (A)</p>			
	昼间		夜间	
	70		55	
	<p>运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准,标准限值见下表。</p>			
	<p style="text-align: center;">表 4-7 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位: dB (A)</p>			
区域	昼间	夜间	类别	
门站厂界四周	65	55	3类	
<p>3、废水</p> <p>运营期项目废水量较少,环评要求项目废水通过化粪池收集后,定期委托环卫部门吸粪车清运处置。或依托本项目旁与同为楚雄绿洁新能源有限公司建设的 LNG 应急储备站项目污水处理站。</p>				
<p>4、固废</p> <p>项目一般固体废弃物按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599—2001)及其修改单要求执行。</p>				

总量控制指标	根据项目特征，本项目不设总量控制指标。
--------	---------------------

表五、建设项目工程分析

一、施工期工程分析

(一) 施工组织

(1) 施工营地

本项目管线较短，且处苍岭镇施工人员均为附近村民，因此项目不设施工营地，输气管线施工场地仅作为物料临时堆场和员工午间临时休息场所，施工人员不在施工场地食宿。

(2) 施工便道

沿线可依托村道和机耕路，拟建管道基本与道路伴行，伴行间距 10~500m。局部偏离道路较远区域需新建施工便道连接施工作业带，新建便道长度 4.225km，宽 4.5m，施工便道占地包含在施工作业带内。

(3) 施工人员、施工周期

项目预计施工时长为 8 个月，期间最大施工人数约 30 人。

输气管线施工为分段施工，施工人员主要为附近村民，输气管线施工期间同期施工最多仅有 2 个施工场地。

(4) 施工三场设置

1) 砂石料场：项目砂石料及其他建筑材料全部在当地购买，门站和分输阀室使用商品混凝土，砂浆现场搅拌。

2) 取土场：项目土石料、绿化覆土均回用原开挖过程产生的，不设取土场。

3) 弃渣场：项目施工期间剥离土方总量 4.477 万 m^3 ，全部回用于管道施工占道内复耕覆土使用，无永久弃方产生，项目不设弃渣场。

本项目输气管道工程基础挖方总量 4.477 万 m^3 ；管道基础土石方及表土规划临时堆存于作业带一侧，按照施工工序分层堆放；表土堆存于底层，管沟基础土石方堆存于表土上部，便于后期管沟回填及覆土恢复原地貌；本区临时堆土高度小于 2.0m，堆土区外侧设置编织袋挡墙或干砌石挡墙拦挡防护。

施工便道剥离的表土就近堆存于路基一侧，并设置编织袋及干砌石挡墙进行临时拦挡，避免堆土流失；施工营场地剥离的表土在临时用地范围内布设表土堆场集中堆存，并设置编织袋挡墙临时挡护；用地结束后，表土直接用于本区覆土。

(5) 工程用水、用电

本项目施工用水量不大，从附近居民点、村庄等取水即能满足要求，取水用施工单位自备水车。输气管道线路沿途距乡镇、村庄较近，施工用电直接从合适位置简单接入即可；在偏远地区不方便接引的，施工用电由施工单位自行配备柴油发电机解决。

(6) 线路走向

该输气管道始于苍岭分输站，沿苍岭分输站南侧向西敷设，穿越国道 320 后向南穿越 G56 杭瑞高速，后继续向南沿山敷设，至方家河西侧后向东南敷设，沿途经过下元吉屯、中元吉屯、黄草村地界，未穿越村庄，后继续向东沿黑箐南侧敷设，进入规划区后沿拟建规划道路穿越 G56 杭瑞高速后继续向东敷设至本工程终点云甸门站。于黄草村东侧设置黄草地块分输阀室一座。

(7) 管道敷设方式

根据本工程的地形地貌以及沟渠河流情况，全线大部分地段均采用沟埋敷设，局部地段采用顶管方式敷设。

管道埋地敷设时，应根据地形、地质条件的不同，采用弹性敷设、预制弯头以及冷弯弯管，以适应管道在平面和竖向上的变化。

在管道敷设中对管道通过陡坎、陡坡、冲沟等复杂地段时，应分别采用放坡、护坡、堡坎、排水、分段设置挡土墙及锚固等措施，以保证输气管道安全。

根据沿线地形、工程地质和耕作深度等情况，确定管顶覆土不小于 1.5m。

(8) 穿（跨）越工程

本工程穿越，G56 杭瑞高速 2 次，320 国道 1 次，一般线路 10 次。具体见下表：

表 5-1 穿越工程统计表

穿跨越名称	穿跨越方式	穿越次数	穿越长度 (m)	备注
G320 国道	顶管	1	40	加钢筋混凝土套管
G56 杭瑞高速	顶管	2	160	
一般道路	大开挖	10	60	大开挖加钢筋混凝土盖板

公路穿越按原石油部和交通部联合制定和颁布的《关于处理石油管道和天然气管道与公路相互关系的若干规定》（试行）（78）交公路字 698 号，（78）油化管道字 452 号执行。管道尽量在路基下穿过，以尽可能不破坏路面和路基为原则，若因工程地质条件限制必须破坏路面、路基时，应同公路管理部门协商，按其要求恢复路貌。

公路穿越应根据公路的等级、路基地质、填上高度、地形条件等具体情况分别采用大

开挖穿越方式、顶管穿越方式。管道穿越Ⅱ级以上高等级公路时，宜采用顶管穿越方式，穿越Ⅲ级以下的公路或一般道路时可采用大开挖直埋方式。

本设计段管道穿越非等级公路时，采用开挖加套管或加设盖板方式进行穿越。套管管顶距离路面的埋深不小于 1.2m，套管管顶距离公路坡脚的埋深不小于 1.0m。穿越高速路及国道时，采用顶管方式进行穿越，穿越公路套管需伸出公路两端坡脚不小于 2.0m。穿越管道的用管满足设计规范的有关要求。先用顶管机顶进混凝土套管，然后在套管内穿入管道。管道穿越通车道路尽量设保护套管，采用顶管穿越时，采用 D1200 的保护套管。套管选用标准为《混凝土和钢筋混凝土排水管》GB/T11836-2009。

（9）线路用管

天然气输气管道所使用的管材应具有足够的机械强度、良好的焊接性能、屈强比和冲击韧性，其化学成分、力学性能及主要质量指标应能满足相关标准的规定要求，以保证输气管道的安全。用于输送流体的钢管主要有无缝钢管、直缝埋弧焊钢管、直缝电阻焊钢管以及螺旋缝埋弧焊钢管等。对于大直径的油气长输管道，常用直缝埋弧焊钢管和螺旋缝埋弧焊钢管。无缝钢管和直缝电阻焊钢管生产的直径比较小，一般用于公称直径小于 500mm 的管道。

本工程中输气管道长 12.1km，直径为 D323.9x10.0mm，管道主材为 L415N PSL2 无缝钢管。

（10）管道防腐

防腐层是管道防止外部腐蚀的主要手段，质量好的防腐层可使管道与腐蚀环境隔绝开，具有减少腐蚀的良好功效。本工程输气管道外防腐层采用三层 PE 防腐涂层。防腐层补口材料采用辐射交联聚乙烯热收缩套（带）（三层）；补伤采用聚乙烯补伤片。此外对于采用三层 PE 地段热弯弯管的防腐层将采用双层环氧粉末涂层，以确保弯管管段的防腐等级不低于直管管段防腐层等级。

本工程站场、阀室内除与线路管道同径的埋地管道和管径 \geq DN300 且总长度 \geq 100m 的埋地管道采用三层 PE 高温型加强级防腐层，集中预制外；其它埋地管道推荐采用缠绕聚乙烯胶粘带特加强级防腐层的防腐方案；埋地的阀门在已有涂层基础上采用粘弹体防腐材料进行防腐，包括阀门（含引压管、加长杆）埋地部分、阀体两端三通立管埋地部分等。

(二) 施工期工艺流程及产污示意

本项目为输气管线敷设工程，污染影响时段主要为施工期，其基本工序及污染工艺流程图，如下图所示：

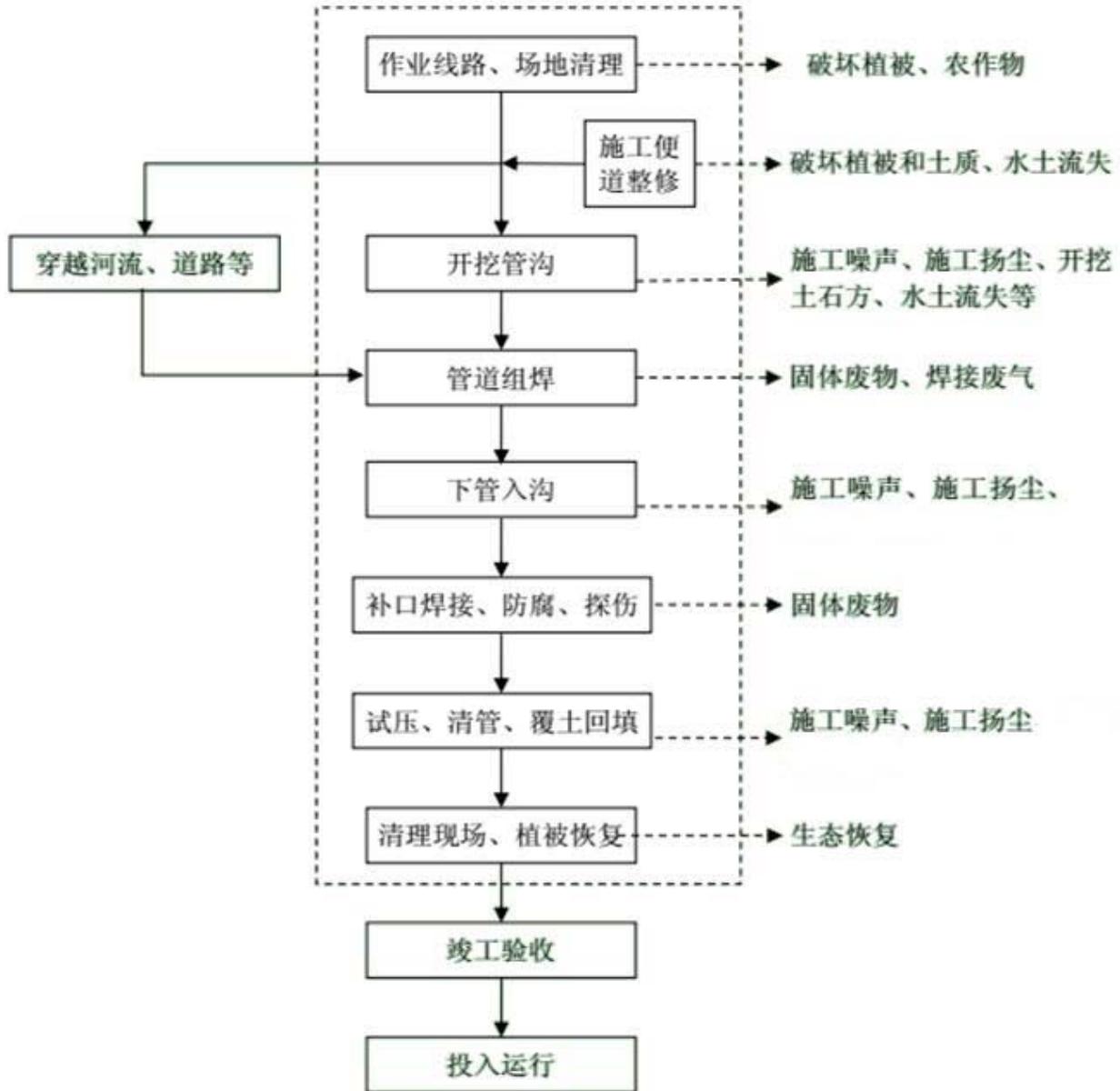


图 5-1 管道施工工艺流程及产物节点示意图

工艺流程简述：

(1) 一般路段管道敷设施工工艺

①线路清理：平缓地带管道敷设施工时，只需对施工作业带上的附着物进行清除，即施工作业带扫线。

②管沟开挖

项目管道施工采取分段流水作业，开挖一段，尽快敷设管道、回填土。在敷设管道的同时挖下一段管沟，尽量缩短每段的工期。未长距离开挖，使沟槽长期暴露。管沟采用机械开挖和人工开挖相结合的方法，回填后立即进行地貌恢复。

在管沟开挖过程中，将开挖土方和管材分别放于管沟两侧，表土（耕作层土）与底层土应分层堆放，并采取必要的临时拦挡措施。回填时也应分层回填，尽可能保持作物原有的生态环境。回填后剩余的弃土应平铺在施工作业带内，不得随意丢弃。管道作业带横断面详见图 5-2。

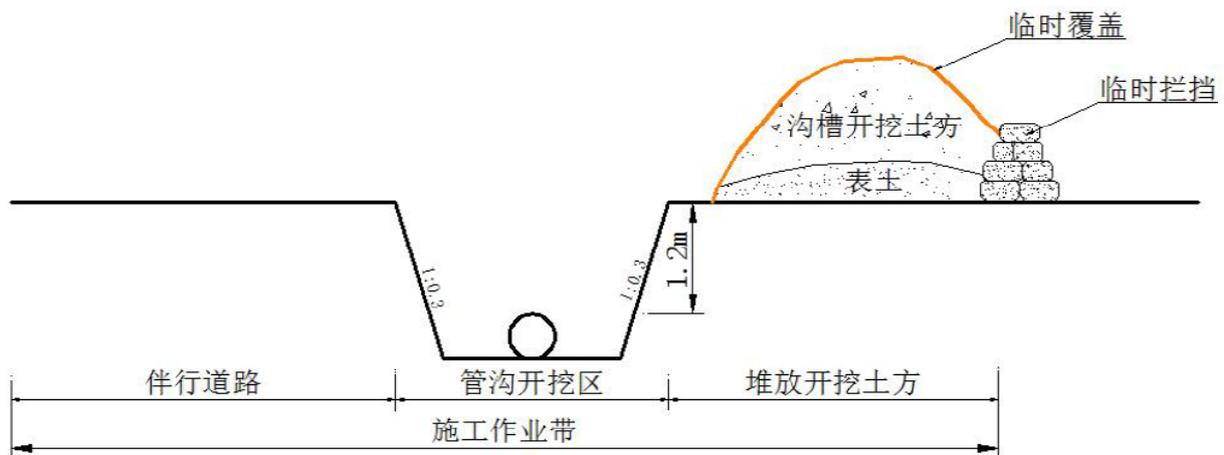


图 5-2 施工作业带断面示意图

③管道焊接

使用小型拖车将钢管运到施工作业带，按需分布好，对钢管进行修口后使用法兰焊接方式进行组接，管道防腐层应全部做完并全面检查，发现碰伤、擦破处应立即修补并检验合格。阴板保护测量引线应焊接牢固，牺牲阳极位置与连接符合设计要求。

④管道下沟

管道、阀门、伸缩节等管件全部安装完毕，管道强度试验与严密性试验合格。管道埋深应符合设计要求，管顶海拔高程测量完毕，资料齐全、准确。管道在沟内不得有悬空现象，应清除沟内积水，沟基处理符合设计要求。待管沟开挖完成后，使用吊车完成钢管的下沟，并按照设计要求进行回填夯实。

⑤清管

管沟回填后，对管段进行分段清管。分段清管时，设临时收发、球清管装置，管道首端安装发球筒、末端安装收球筒。清管时，将清管器置于发球筒中，用空压机将空气介质从发球端注入空气，清管器在两侧空气压差作用下，移动并推动管内杂质，最终杂质及清

管器由管道末端（设有收球筒）推出。

⑥试压

本工程采用清洁水进行分段试压，本段试压水可直接打到下一管段作为试压用水重复利用。本工程管道工程清管试压用水由管道附近河水提供，由于管道在试压前已泥土、铁锈等等杂质已清理干净，试压后排水中污染物主要为SS，浓度值小于30mg/L，试压排水通过临时管道排入附近农灌渠道，但排水时要控制流速，减缓对农灌渠道的冲击，不得破坏渠道结构或影响其使用功能，不得造成过水不畅。

⑦覆土回填

管道施工验收合格后，应尽早回填，恢复地面或路面。避免沟槽长期暴露造成的影响管道质量，沟槽坍塌，增加回填时清沟工作量，妨碍交通等事故。回填土施工包括填土、摊平、夯实、检查等工序，根据不同条件采用机械与人工方法。回填土时应将管道两侧回填土同时夯实。填土与夯实际操作中要注意防止损坏管子、管件及防腐层。沟槽应分层回填，分层夯实；分段分层测定密实度。每层铺土厚度，应根据不同的夯实机具、土质、密实度要求等通过试验确定。

⑧清理场地、恢复地貌植被、绿化

覆土回填后，对周边施工现场进行清理，清理后将现场恢复开挖前的原貌，需要进行植被恢复的进行植被恢复，并设置明显的标志。

（2）特殊管段施工工艺

具体的施工方法则根据现场的施工场地、地形、地质等条件确定，本项目主要穿越方式为开挖加套管、定向钻穿越。

①本工程穿越G56杭瑞高速2次，320国道1次，一般线路10次。

公路穿越应根据公路的等级、路基地质、填上高度、地形条件等具体情况分别采用大开挖穿越方式、顶管穿越方式。管道穿越Ⅱ级以上高等级公路时，宜采用顶管穿越方式，穿越Ⅲ级以下的公路或一般道路时可采用大开挖直埋方式。

本设计段管道穿越非等级公路时，采用开挖加套管或加设盖板方式进行穿越。套管管顶距离路面的埋深不小于1.2m，套管管顶距离公路坡脚的埋深不小于1.0m。穿越高速路及国道时，采用顶管方式进行穿越，穿越公路套管需伸出公路两端坡脚不小于2.0m。穿越管道的用管满足设计规范的有关要求。先用顶管机顶进混凝土套管，然后在套管内穿入管道。

管道穿越通车道路尽量设保护套管，采用顶管穿越时，采用 D1200 的保护套管。套管选用标准为《混凝土和钢筋混凝土排水管》GB/T11836-2009。

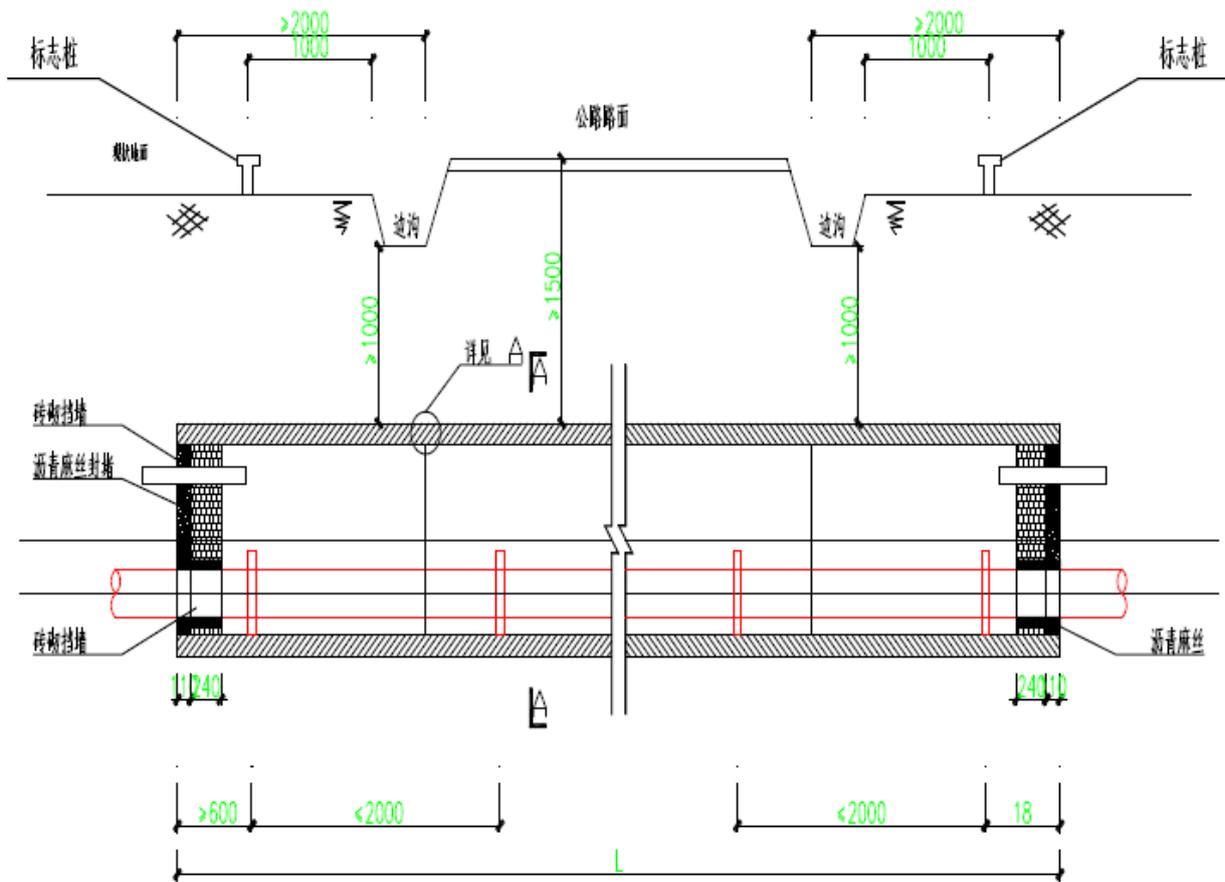
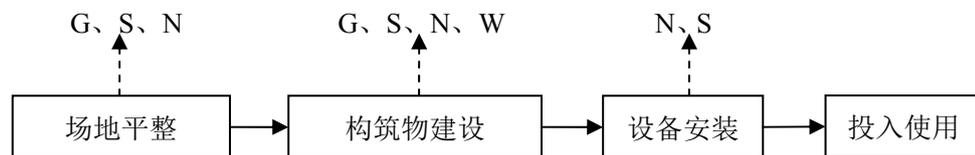


图 5-3 顶管穿越等级公路大样图

(3) 门站、阀室等建设

本项目共设 1 座门站和 1 座分输阀室，门站建设内容为一栋站房（1 层）和和工艺装置区，分输阀室主要有阀室和放空区组成。门站和分输阀室建设内容为构筑物建设，设备的安装，建设内容较简单。



注：G 表示废气；N 表示噪声；S 表示固废；W 表示废水

图 5-2 门站施工工艺流程及产污节点示意图

（三）施工期间主要污染源分析

本项目在建设阶段由于土建施工不可避免地对周围环境产生影响。施工期主要污染因子有：噪声、施工扬尘、废气、固体废物等。

项目主体工程工期总计 8 个月，项目施工过程中不设施工营地，施工人员分散租用当地民房，借用当地居民和企业的生活设施，施工不集中产生废水、生活垃圾等污染因子。

1、废水

（1）施工废水

项目门站施工使用商品混凝土，管道施工和门站施工需要少量砂浆在现场拌和，会有少量施工废水产生，废水量较少，施工废水中主要污染物为 SS，SS 浓度一般 800~2000mg/L。通过在施工现场修建临时沉淀池收集后施工会不外排。

（2）雨水径流

本项目管道敷设施工期总计 8 个月施工过程中会经历雨天，雨水形成地表径流冲刷浮土、建筑砂石等形成的泥浆水，会携带大量泥沙、水泥及其它地表固体污染物。雨天暴雨径流含有大量泥沙，直接外排会使周围水体的悬浮物含量增加，项目施工期间，暴雨天地表径流经输气管道沿线规划简易沉沙池收集沉淀后回用于施工过程或施工现场洒水降尘。

（3）试压废水

本工程采用清洁水进行分段试压，本段试压水可直接打到下一管段作为试压用水重复利用，试压用水量按管道一次容量计，即试压用水量为约 997m³。本工程管道工程清管试压用水由管道附近河水提供，由于管道在试压前已泥土、铁锈等等杂质已清理干净，试压后排水中污染物主要为 SS，浓度值小于 30mg/L，试压排水通过临时管道排入附近农灌渠道，但排水时要控制流速，减缓对农灌渠道的冲击，不得破坏渠道结构或影响其使用功能，不得造成过水不畅。

2、废气

管道敷设施工期间的废气主要来自地面开挖扬尘、管道焊接烟尘、运输车辆尾气、施工机械用柴油机尾气，此外，在输气管线布设比较偏远的地方采用柴油发电机为施工机械供电产生的柴油发电机废气。

（1）扬尘

管段开挖作业时，施工扬尘呈无组织排放，产生量随施工强度及方式而定。在有风时

施工扬尘会使施工现场环境空气中的总悬浮颗粒物（TSP）超标，TSP 排放源强约为 $10\sim 50\text{mg}/\text{m}^3$ ， $0.3\sim 0.5\text{kg}/\text{h}$ 。经类比分析，在不采取措施的情况下，施工期无组织排放的扬尘污染的范围主要集中在施工场地周围 150m 范围以内。本项目地面开挖埋管逐段施工。表土与坑槽土分开堆放，管道敷设后即覆土恢复原状，产生的扬尘较少。

（2）机械、运输车辆尾气

项目建设施工中施工机械运行产生的废气、运输车辆运输产生的尾气均是由柴油和汽油燃烧后所产生，为影响空气环境的主要污染物之一，主要污染成份是 NO_2 、 SO_2 、非甲烷总烃、CO 等，属无组织排放。本项目运输车辆少，排放尾气对环境空气的影响较小。施工机械用柴油机尾气主要产生在采用顶管穿越作业，顶管作业期间柴油机废气排放速率 $1280\text{m}^3/\text{h}$ ，排放量小，为间歇式排放，施工作业周边较为空旷，燃油机械尾气经扩散后，对周围人居环境空气影响较小。

（3）柴油发电机废气

输气管线布设比较偏远地区较少，发电机使用较少，柴油发电机废气主要污染物为 NO_2 、 SO_2 、非甲烷总烃、CO 等，为无组织排放，施工作业周边较为空旷，周边居民点较少，柴油发电机废气经扩散后，对周围人居环境空气影响较小。

（4）管道焊接烟尘

本项目天然气管道、管件在焊接过程中会产生少量烟尘和有害气体。焊接烟尘是由金属和非金属物质在过热条件下产生的蒸汽经氧化和冷凝后而形成的，其主要污染物为 MnO_2 气体、 Fe_2O_3 、金属氟化物等。焊接时烟尘产生量及主要有害物质随焊接工艺、焊条(丝)类型而异。根据建设单位提供资料，每公里消耗焊条约 200kg，焊条使用量约为 2.42t。本项目主要采用低氮型焊条，焊接材料的发尘量按最大取 $15\text{g}/\text{kg}$ ，则焊接烟尘产生量为 36.3kg，这部分废气产生量小，无组织排放。

3、噪声

噪声主要来自施工作业机械，如：挖掘机、吊管机、电焊机、顶管机、发电机及物料运输车辆等，其强度为 $80\sim 100\text{dB}(\text{A})$ 。

表 5-2 主要施工机械噪声值

序号	机械名称	噪声强度dB(A)
1	挖掘机	85
2	吊管机	80
3	推土机	85
4	电焊机	80
5	顶管机	90
6	柴油发电机	100
7	物料运输车辆	86

施工期的噪声源强一般超过 80dB(A)，特点为暂时性的短期行为，无规律性。

4、固体废弃物

(1) 土石方

管道工程施工挖方主要集中于管道开挖沟槽范围内，施工过程中将管沟开挖土方与表土分层堆放，管道敷设完毕后首先回填沟槽土石方，再将表土覆于表层进行复耕或植被恢复；同时。管道工程施工过程中挖填土石方在施工临时用地范围内分段平衡利用。

根据设计报告，管道工程全线管沟基础开挖土石方约 4.477 万 m³，挖方全部用于作业带及管沟基础回填使用，无弃方产生。

门站工程基础开挖土石方较少，全部场地回填利用，无弃渣。

(2) 建筑垃圾

项目施工过程中会产生少量建筑垃圾，产生量较少全部回填场地。

5、生态

项目施工在生态影响方面主要体现在工程施工临时占地、开挖等施工活动对管道沿线的水土资源、动植物资源、林地资源以及水生生物造成一定的影响和破坏，使局部地区表土失去防冲固土能力造成的水土流失。同时因为项目占用一定的田地，将对项目区域农作物耕种带来一定影响。

二、运营期

本项目建设输气管道，输气管道敷设在地下密闭输送，管道进行防腐处理，运营期正常情况下管道对环境无影响。

同时本项目门站只进行分输功能，不进行天然气的净化等加工作业，运营期主要污染物为门站值班人员日常生活工作产生的少量生活废水和生活垃圾。

1、废水

生活废水：项目门站劳动定员 3 名，评价按全年 365 天计，3 名员工均在门站食宿计，根据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019），本项目员工用水参照“城镇居民生活用水定额”，取 100L/（人·d）计，则项目职工生活用水量为 0.3m³/d，合 109.5m³/a。产污系数按 0.8 计算，则项目生活污水量为 0.24m³/d，合 87.6m³/a。

目前，项目区污水管网还未覆盖，考虑到项目废水量较少，环评要求项目废水通过化粪池收集后，定期委托环卫部门吸粪车清运处置。另外项目废水可接入本项目旁与同为楚雄绿洁新能源有限公司建设的 LNG 应急储备站项目污水处理站，LNG 应急储备站项目前期手续已经办理完毕，预计会与本项目一同竣工投产。

2、废气

项目运营期间正产情况下无废气排放，只有在超压或检修时非正常情况下，需要对管中天然气放散时会产生放散废气。气体压力超过设定值时自动放空；当设备检修和运行需要放空时，可以通过手动放空阀门放空。天然气超压放空系统放空次数极少，天然气经 1 个 10m 高放空。

3、噪声

项目运营期间正产情况下不产生噪声，仅事故工况下放空时产生一定的噪声，噪声值为 100~110dB（A），且持续时间很短。

4、固废

生活垃圾：项目门站劳动定员 3 名，评价按全年 365 天计，生活垃圾产生量按 1kg/（人·d）计，则项目生活垃圾产生量为 3kg/d，合 1.09t/a。生活垃圾通过垃圾桶收集后委托环卫部门定期清运。

表六、项目主要污染物产生及预计排放量情况

内容 类型	排放源 (编号)	污染物 名称	处理前		排放浓度及排放量	
			产生浓度 mg/m ³	产生量 t/a	排放浓度 mg/m ³	排放量t/a
大气 污染物	施工期	土方开挖、施工等	/	少量	/	少量
		管道焊接	/	0.04	/	0.04
		施工机械、柴油发电机	/	少量	/	少量
水 污染物	施工期	施工	/	少量	/	0
		管道试压		997	/	997
	运营期	门站	/	87.6	/	0
固体 废物	施工期	管槽, 基础开挖	/	44770	/	0
		建筑施工		少量		0
	运营期	门站		1.09		0
噪声	施工期	施工机械设备		80~100dB(A)	昼间≤70dB (A) , 夜间≤55dB (A)	
其他						
<p>主要生态影响(不够时可附另页)</p> <p>项目施工在生态影响方面主要体现在工程施工临时占地、开挖等施工活动对管道沿线的动植物资源、林地资源以及水生生物造成一定的影响和破坏, 使局部地区表土失去防冲固土能力造成的水土流失。同时因为项目占用一定的田地, 将对项目区域农作物耕种带来一定影响。</p>						

表七、环境影响分析

一、施工期环境影响分析

1、大气环境影响分析

(1) 扬尘

本工程施工主要为管道工程施工。管道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。运输车辆进出施工场地产生的扬尘。

施工期的扬尘产生量与施工现场条件、管理水平、机械化程度以及气象条件等诸多因素有关，经查阅相关材料，施工扬尘以土壤颗粒为主，在年平均风速 1.6m/s 情况下，影响范围主要在 200m 以内。

项目施工期间扬尘对管线周边住户有一定影响，本项目管道施工去距离较近(天然气管道两侧 200m 范围内)主要村庄敏感点为张家边散户、戴家屯散户、小寨山、方家河、黑箐村等，易受施工扬尘的影响。在采取洒水抑尘、加强运输车辆的遮盖及管理等措施后可降低施工扬尘等对周边敏感点的影响，且这种影响是短暂的，将随着施工的开始而消失，因此，施工期工程建设对周边环境的影响较小。

(2) 施工机械废气及汽车尾气

施工机械废气属于高架点源无组织排放性质，具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点，加之项目区施工范围相对较大，施工场地范围内较空旷，大气扩散条件相对较好，故一般情况下，施工机械和运输车辆所产生污染在空气中经自然扩散和稀释后，对评价区域的空气环境质量影响不大。只有在大风及干燥天气施工时施工现场及其下风向将有 NO₂、CO 和烃类物质存在，但其影响范围不大。在项目方采取合理安排车辆运输时间和方式后产生的尾气对附近住户影响较小。

(3) 柴油发电机废气

村庄附近输气管道施工期间供电均可依托当地市政供电，输气管线布设比较偏远地区施工需用到柴油发电机，柴油发电机废气属于高架点源无组织排放性质，主要污染物为 NO₂、SO₂、非甲烷总烃、CO 等，为无组织排放，易被稀释扩散，施工范围相对较大，施工场地范围内较空旷，大气扩散条件相对较好，周边居民点较少，故一般情况下，柴油发电机废气经扩散后，对评价区域的空气环境质量影响不大，对周围人居环境空气影响较小。

(4) 焊接烟尘

项目焊接工作量较小，焊接烟尘产生量不大，焊接作业在野外，地势开阔，通过自有扩散后对环境的影响较小。

为减小对周边环境的影响，环评要求采取以下环保措施：

①提高施工效率，尽可能缩短施工时间，减少地表裸露的时间，如遇大风天气，应避免进行挖掘、回填等大土方量作业或加大洒水抑尘措施。

②对长时间暴露的干土采用喷水或用土工布、防尘网等加以覆盖的方式以防止尘土飞扬。

③提高焊接质量，减少重复焊接量、无效焊接量，有效降低焊接烟气产生量，从而降低焊接废气对环境的影响。

④加强对施工机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟尘和颗粒物的排放。

通过采取以上污染防治措施，可有效控制施工期间施工扬尘、机械设备尾气和汽车尾气等的影响，环境可以接受。

2、水环境影响分析

本工程天然气管道施工不设置单独的施工营地，施工人员均为附近村民，不会对沿线地表水环境产生污染影响。

项目施工期间砂浆拌和废水较少，通过临时沉淀池收集后施工回用不外排。

本工程全线试压水量约为 997m³，在清管后进行试压，试压水均为清洁水，管道试压后排放的废水仅含有少量泥沙、粉尘等悬浮物，通过临时管道排入附近农灌渠道，不会对周围环境产生明显不利影响。但排水时要控制流速，减缓对农灌渠道的冲击，不得破坏结构或影响其使用功能，不得造成过水不畅。

本项目穿越小河沟 1 次，采取围堰施工方式，该施工方式可大大降低因开挖造成的河水悬浮物浓度上升。然而在围堰建设过程中和恢复通水时，不可避免地会增加水中的悬浮物浓度。但是增加的悬浮物主要是泥土等，可以随河流的流动而逐渐沉降下来。采取围堰施工后，对河水的扰动时间也变短，本环评要求，跨越沟渠段施工时间应避开雨天，穿越小沟渠施工对地表水环境影响具有暂时性和局部性，可以在短时间内迅速恢复。

综上所述，施工期对水环境的影响是小范围和暂时的，只要施工方加强管理，则项目施

工期对区域水体水质造成的影响较小。施工期结束后，将不再有废水产生，对环境的影响也逐步消失。

3、噪声

(1) 噪声源

施工期的噪声主要来源于现场的各类机械设备和运输车辆的交通噪声。施工期的噪声源强大于 100dB (A)，特点为暂时的短期行为，无规律性。项目施工期各施工阶段使用不同的施工机械，其数量、地点常发生变化，作业时间也不定，从而导致噪声产生的随机性、无组织性。结合项目的施工特点，根据类比调查分析，各产噪设备产噪声级见表 7-1，不同距离贡献值见表 7-2。

表 7-1 主要施工机械噪声值

序号	机械名称	噪声强度dB(A)
1	挖掘机	85
2	吊管机	80
3	推土机	85
4	电焊机	80
5	顶管机	90
6	柴油发电机	100
7	物料运输车辆	86

(2) 预测模式

施工机械噪声可视为点声源处理，在考虑该项目噪声源对环境影响的同时，仅考虑点声源到不同距离处经距离衰减后的噪声，计算出声源对附近敏感点的贡献值，并对声源的贡献值进行分析。噪声值计算模式如下：

$$L_A(r) = L_{Aref}(r_0) - (A_{div} + A_{bar} + A_{atm} + A_{exc})$$

式中： $L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB (A)；

$L_{Aref}(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的 A 声级，dB (A)；

A_{div} ——声波几何发散引起的 A 声级衰减量 dB (A)；

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$$

A_{bar} ——遮挡物引起的 A 声级衰减量 dB (A)，取值 0dB (A)；

A_{atm} ——空气吸收引起的 A 声级衰减量 dB (A)；

$$A_{atm} = \alpha (r-r_0)/1000 \quad \alpha = 2.4$$

A_{exc} ——附加 A 声级衰减量 dB (A) , $A_{exc}=5lg(r/r_0)$ 。

由上公式计算出施工场地噪声预测结果见下表。

表7-2 距声源不同距离处的噪声值 单位：dB (A)

设备名称	5m	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m	300m	500m	
管道施工	挖掘机	71.02	65.0	58.9	52.9	51.02	45.0	41.5	38.9	35.5	31.0
	吊管机	66.02	60.0	53.9	47.9	46.02	40.0	36.5	33.9	30.5	26.0
	推土机	71.02	65.0	58.9	52.9	51.02	45.0	41.5	38.9	35.5	31.0
	电焊机	66.02	60.0	53.9	47.9	46.02	40.0	36.5	33.9	30.5	26.0
	顶管机	76.02	70.0	63.9	57.9	56.02	50.0	46.5	43.9	40.5	36.0
	柴油发电机	86.02	80.0	73.9	67.9	66.02	60.0	56.5	53.9	50.5	46.0

将表 7-2 噪声源预测计算结果与《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)对照分析可知,项目施工昼间距施工设备 40m,夜间 300m 即可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)噪声限值要求。将表 7-2 噪声源预测计算结果与《声环境质量标准》(GB3096-2008)对照分析可知,项目施工昼间距施工设备 150m,夜间 400m 即可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类区标准要求。

本项目施工噪声影响范围主要为管道中心线 200m 范围内,项目天然气管道沿线 200m 范围内主要声环境敏感点有张家边散户、戴家屯散户、小寨山、方家河、黑箐村等,项目施工将会对沿线敏感点声环境造成一定的不利影响。但项目合理安排作业时间,并且施工期禁止夜间施工;施工噪声对于区域噪声环境质量的影响是短暂的,随着施工期的结束,这些影响也随之消失,故项目施工期施工噪声对周边声环境的影响可接受。

为最大限度避免和减轻施工噪声对周围村庄声环境的不利影响,本评价要求建设单位在施工期采取以下噪声控制对策和措施:

①采用低噪音、振动小的设备,并注意对设备的维护和保养,合理操作,保证施工机械在最佳状态;

②合理布置站场施工现场,尽量避免在施工现场的同一地点安排大量的高噪声设备,造成局部声级过高,位置相对固定的高噪声设备尽可能布置在施工场地的中部,在不影响施工的情况下,将强噪声源设备移至距环境敏感点相对较远的位置,必要时对相对固定的机械设备采取入棚操作措施;

③对于以上村庄较近的施工段,应通过合理安排施工时间,禁止夜间(22:00~次日 6:00)

和昼间(12:00~14:00)进行噪声污染较大的施工,同时集中人力物力在过村庄段加快施工,缩短过村庄段施工的时间,以减轻施工噪声对周围声环境的影响;

④对于昼间施工使村庄声环境超标的施工段,应加强施工机械管理,严格使用高产噪设备,施工机械应采取一定的围挡措施,降低施工噪声对村庄声环境的影响;

⑤运输车辆经过沿线附近居民区时应减速行驶,禁止鸣笛;

⑥施工单位应对现场使用设备的人员进行培训,严格按操作规范使用各类机械;

4、固废

工程施工期固体废物主要为开挖土石方和建筑垃圾。工程大开挖土石方量较大,约4.447万立方,工程分段施工,剥离表土和其他土石方拟分别临时堆放在管线两侧,管道铺设试压完毕后及时回填其他土石方,施工段施工结束后及时回填表土,无废弃土石方产生。大开挖的施工方式,管沟回填后多余的土石方一般就地平整。本项目设计管径为D323.9mm,管径较小,回填后多余土石方量不大,因此,土石方全部回填的方式可行。

门站土石方开挖较少全部用于场地平整,不产生弃渣。建筑垃圾全部回填场地,不外排。通过采取以上措施,本项目施工期固废得到合理处置,对环境的影响较小。

5、生态环境

(1) 水土流失影响分析

管道工程建设将扰动地表,并破坏原有水土保持设施,由此引起的人为加速土壤流失将改变周边环境,使水土资源流失,对生态环境造成不良影响。通过采取施工避开夏季暴雨时节,管道作业带两侧修建临时性截排水沟,在临时堆土场周围及容易发生水土流失地段设置防护栏或土工布遮盖等措施,可有效降低水土流失影响。

总体来讲,施工期水土流失是暂时的,且本项目施工期较短,约8个月,随着主体工程竣工、植被的逐渐恢复,因工程施工而引起的水土流失会逐渐减少。

(2) 对沿线动植物的影响分析

由于本项目的建设,部分临时占地上的植被在施工期会遭到彻底破坏,经现场查勘可知,本项目占地主要为荒地、农业用地,植物种类属于区域常见种类,无特有珍稀植物,且占地属于带状,占地比例总体较少,且占地时间较短,短期内能恢复其原有使用性质,加上工程干预其复耕、植草等,工程施工对区域植物影响不大。

项目占地将破坏管线沿线的地表,使动物栖息地遭到破坏,但是本项目占地比例小,且

区域生态环境类似,受影响的小型动物可到其他地方寻觅栖息地,待本项目完成植被恢复后,动物可返回,工程施工对区域动物影响不大。

因此,工程施工对沿线动植物影响不大。

(3) 对水生生态环境的影响

本项目管线穿越小河沟 1 次,根据调查,项目穿越的河流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。本项目采取围堰施工方式,该施工方式可大大降低因开挖造成的河水悬浮物浓度上升,河流穿越施工处布新设导流渠,不会造成河流改道,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,施工完成后会对河床及两岸进行恢复。故本项目各河流的穿越工程不会对水生生物造成严重影响。

施工期间加强监督与管理是保护生态环境的关键,其措施如下:

(1) 严格划定施工作业范围,控制临时占用耕地数量。尽量利用已有公路或沿管线作业带施工作业,少建施工便道,减少占地尤其是农田的占用。

(2) 施工尽量避让农耕季节,在农田作业区,管沟开挖实行分段作业,并严格采取分层开挖、分层堆放、分层回填的作业方式。开挖管沟时,将剥离表土和其他土石方分开堆放,回填时先回填其他土石方,然后回填表层土。

(3) 施工避开夏季暴雨时节,在土石方堆场周边设临时性截排水沟,减少施工过程中水土流失量。施工结束后,对施工作业带进行覆土绿化,农田区域需恢复耕种。

(4) 进行生态恢复,尽量采用本地种类或常见绿化物种,严禁随意使用非本地物种,避免因生物侵袭给当地的生态系统带来严重伤害。施工期间的影晌是暂时的,如果各项措施到位,可有效降低施工期对周围环境的影响。

二、运营期环境影响分析

同时本项目门站只进行分输功能,不进行天然气的净化等加工作业,运营期主要污染物为门站值班人员日常生活工作产生的少量生活废水和生活垃圾。非正常工况下会从放散管排放少量天然气,以及放散时产生的噪声。

1、废水

项目生活污水量较少约 $0.24\text{m}^3/\text{d}$,合 $87.6\text{m}^3/\text{a}$ 。目前,项目区污水管网还未覆盖,考虑到项目废水量较少,环评要求项目废水通过化粪池收集后,定期委托环卫部门吸粪车清运处

置。或项目废水可依托 LNG 应急储备站项目污水处理站。将项目废水接入本项目旁同为楚雄绿洁新能源有限公司建设的 LNG 应急储备站项目污水处理站，LNG 应急储备站项目前期手续已经办理完毕，预计会与本项目一同竣工投产。

项目废水经过化粪池处理后，定期清运处置。或依托 LNG 应急储备站项目污水处理站处理，对环境的影响较小。

2、废气

项目运营期间正产情况下无废气排放，只有在超压或检修时非正常情况下，需要对管中天然气放散时会产生放散废气。气体压力超过设定值时自动放空；当设备检修和运行需要放空时，可以通过手动放空阀门放空，天然气经 1 个 10m 高放空。天然气超压放空系统放空次数极少，且放空区周边距离村庄等敏感目标较远，因此不会对周围环境产生大的影响。。

3、噪声

项目运营期间正产情况下不产生噪声，仅事故工况下放空时产生一定的噪声，噪声值为 50dB (A)，项目出现放散的概率很小，且持续时间很短。对环境的影响很小。

4、固废

生活垃圾：项目门站劳动定员 3 名，评价按全年 365 天计，生活垃圾产生量按 1kg/(人·d)计，则项目生活垃圾产生量为 3kg/d，合 1.09t/a。生活垃圾通过垃圾桶收集后委托环卫部门定期清运，采取规范处置后对环境的影响较小。

5、环境风险评价

(1) 风险源调查

本项目所输送的介质为天然气，天然气属于第 2.1 类易燃气体，一旦发生火灾、爆炸事故，会对环境和人体健康造成危害。输气管道埋地敷设，运行期间通过苍岭分输站、黄草地分输阀、云甸门站实现截断，危险物质分布于站场及可截断的阀室之间的管段内。

(2) 环境敏感目标调查

本项目环境风险敏感目标是集中性居住区，本项目本次风险评价范围内的环境风险敏感目标详见表 3-1，风险因素是气态污染物，因此环境风险影响途径是对大气环境的影响。

(3) 评价等级和评价范围判断

1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

天然气主要成分为甲烷，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录

B, 甲烷临界量 Q_1 为 10t; 同时根据附录 C.1.1, 对于长输管线项目, 按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在量计算, 本项目最大存在量在起点至黄草地分输阀室之间, 最大存在量为 q_1 为 25.53t。

表 7-1 危险物质最大存在量与临界量比值表

危险物质名称	CAS号	最大存在总量 q_1 (t)	临界量 Q_1 (t)	Q值
天然气(甲烷)	74-82-8	25.53	10	2.56

注: 贮存量是根据管道的长度、管径计算出管道容积, 再根据密度公式转换而得到的(7.8MPa 压力下天然气密度为 51.21kg/m^3)

当 $Q \geq 1$ 时, 将 Q 值划分为: 1) $1 \leq Q < 10$; 2) $10 \leq Q < 100$; 3) $Q \geq 100$, 则本项目 $Q=2.56$, 处于 $1 \leq Q < 10$ 范围内。

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》(HJ169-2018) 附录 C.1.2, 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、M4 表示。长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

本项目属于管道、港口/码头等行业, M 分值为 10, 为 M3。

3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 C.1.3, 根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M), 按照表 C.2 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。本项目危险物质数量与临界量比值 $10 \leq Q < 100$, 行业及生产工艺为 M3, 查表 6.2-2 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P) 表, 本项目危险物质及工艺系统危险性为 P3。

表 7-2 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P) 表

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

4) 环境敏感程度 (E) 分级

本项目环境风险因素是气态污染物, 环境风险因素是对大气环境的影响, 因此, 对大气环境敏感程度分级进行判别。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录

D 中大气环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表 7-3 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公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200m范围内，每千米管段人口数小于100人

根据排查，本项目管道周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人，本项目大气敏感程度为 E2。

5) 环境风险潜势判断

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 6.2-4 确定环境风险潜势。本项目各单元危险物质及工艺系统危险性均为 P3，大气环境涉及环境高度敏感区 E2，则本项目相应环境风险潜势划分为 III 级。

表 7-4 建设项目环境风险潜势划分表

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。

6) 评价等级和评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 风险评价等级划分依据，本项目管道大气环境风险潜势为为 III 级，评价工作等级划分为二级；门站环境风险潜势为 I，评

价工作等级为简单分析。风险评价范围为管线沿线两侧各 200m 的带状区域。

表 7-5 评价工作等级划分表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析a

(4) 风险识别

①物质危险性识别

本项目所涉及的危险物质为天然气，按照《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2015)的有关规定，天然气的火灾危险性类别为甲 B 类。本项目主要风险物质为天然气，其理化性质、毒性及易燃易爆性质见下表。

表 7-6 物质危险性一览表

名称	毒性		易燃性		爆炸性	
	物化性质	判定结果	物化性质	判定结果	物化性质	判定结果
天然气	甲烷对人体基本无毒，但浓度高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。天然气的毒性取决于所含硫化氢的量。本项目天然气H ₂ S很低(≤20mg/m ³)	—	无色、无味气体，主要成分为甲烷，沸点-161.5℃，闪点-188℃，相对空气密度0.59，与空气混合后能形成爆炸性混合物，爆炸上限15%，爆炸下限4.9%，临界温度-82.9℃，引燃温度58℃	易燃物质	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即会发生爆炸	具有爆炸性

由上表可以看出，本工程天然气为易燃物质，不属于毒性物质，具有爆炸性。天然气的主要组分为甲烷，天然气对人体的危害有两种，一是天然气泄漏出来在一定时间内使人窒息而中毒死亡；二是因天然气泄漏遇上火源而发生火灾或天然气积聚达到爆炸极限引起爆炸，从而导致重大人员伤亡及财产损失。

表 7-7 甲烷的危险特性一览表

物质名称	甲烷	分子式	CH ₄	危规分类及编号	2.1类 易燃气体，21007
物化特性					
沸点(℃)	-161.5		比重(水=1)	0.42(-164℃)	
饱和蒸气压(kPa)	53.32(-168.8℃)		熔点(℃)	-182.5	
蒸气密度(空气=1)	0.55		溶解性	微溶于水，溶于醇、乙醚	
外观与气味	无色无臭气体				
火灾爆炸危险数据					
闪点(℃)	-188		爆炸极限	爆炸上限(%) 15，爆炸下限(%)5.3	
灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉				
灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。				

危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴，氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。					
反应活性数据						
稳定性	不稳定	√	稳定		避免条件	
聚合危险性	可能存在		不存在	√	避免条件	
禁忌物	强氧化剂、氟、氯		燃烧(分解)产物		水、一氧化碳、二氧化碳	
健康危害数据						
侵入途径	吸入	√	皮肤		口	
急性毒性	LD ₅₀	无资料		LC ₅₀	无资料	
健康危害(急性和慢性)						
甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。						
泄漏紧急处理						
迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。						
防护措施						
车间卫生标准	前苏联MAC(mg / m ³) 300		工程控制	生产过程密闭，全面通风。		
呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。		眼防护	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	戴一般作业防护手套。		身体防护	穿防静电工作服。		
其它	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。					

②生产系统危险性识别

生产设施风险识别范围包括：主要生产装置，贮运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等。根据项目工程分析，项目涉及的生产设施主要是站场、阀室、输气管道。其中，站场、输气管道涉及的危险性物料输送量大，对管道的承压、密封和耐腐蚀要求较高，存在因管道破裂发生物料泄漏及着火爆炸的可能。拟建工程设施风险识别见下表。

表 7-8 管道设施风险识别表

序号	项目	内容
1	管道长度	管线全长12.1km
2	输送物质	天然气
3	输送量	8.75×10 ⁸ m ³ /a
4	主要功能单元	输气管线
5	管道物理性质	设计压力10.0MPa，无缝钢管D323.9×10.0L415NPSL2，管顶覆土1.5米。

③输气管道危险性识别

本工程管线属于长输管道，输送的介质具有易燃、易爆危险性。在设计、施工、运行管理过程中，可能存在施工质量及材料问题、自然灾害、腐蚀等因素，可能造成阀门、仪器仪

表、管线等设备设施及连接部位泄漏，甚至管道破裂而引起火灾、爆炸事故。

④生产系统危险性识别

大气扩散：本项目有毒有害物质泄漏后直接进入大气环境或挥发进入大气环境，或者易燃易爆物质泄漏发生火灾爆炸事故时伴生污染物进行大气环境，通过大气扩散对项目周围环境造成危害。

水环境扩散：由天然气的理化性质可知，天然气密度比空气小，泄漏后将很快扩散到空气中，天然气无味、无色、无毒、不溶于水，不会对人体产生毒害，也不会污染地表水、地下水。管道泄露并发生火灾时，一般不会采用消防水进行灭火，一般操作流程是关闭发生火灾段两侧最近的截断阀，将事故控制在有限的管段范围，同时使该管段内的天然气完全燃烧，由于天然气燃烧过程中不产生有毒有害废气，因此，项目在运营期内，其环境风险不会对地表水、地下水产生不良影响。

(5) 风险事故情形分析

在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定项目风险事故情形。风险事故情形设定内容包括环境风险类型、风险源、危险单元、危险物质和影响途径。

风险事故情形设定的不确定性与筛选。由于事故触发因素具有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，但通过具有代表性的事故情形分析可为风险管理提供科学依据。根据项目管道输送介质特性，管道天然气重点环境风险为天然气泄漏、爆炸后对环境造成的影响。

1) 最大可信事故概率

本工程类比国内外管道事故统计结果，管径大于 150mm 的管道发生泄漏（泄漏孔径为 10%孔径最大 50mm）的概率为 2.00×10^{-6} 次/(a.m)，天然气点燃概率 35.3×10^{-2} ，则本项目实施后天然气管道发生泄露并点燃的最大可信事故概率为 7.06×10^{-7} 次/年。

2) 天然气事故情况下排放量的确定

天然气泄漏量采用“导则”中的公式计算，天然气泄漏速率 Q_G 如下：

当气体流速在音速范围(临界流)：

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

当气体流速在亚音速范围(次临界流):

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

式中: P—容器内介质压力, Pa;

P₀——环境压力, Pa;

k——气体的绝热指数(热容比), 即定压热容与定容热容之比, 天然气绝热指数取 1.32;

假定天然气特性是理想气体, 气流泄漏速度 Q_G 按下式计算:

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

式中: Q_G —— 气体泄漏速度, kg/s;

P —— 容器压力, 取本项目输气管道最大压力为 6.3×10⁶Pa;

C_d —— 气体泄漏系数(当裂口形状为圆形时取 1.00);

A —— 裂口面积, 泄漏管径取 30mm 管径, 计算得到泄漏面积为 0.0007065m²;

M —— 分子量; 0.016kg/mol;

k——气体的绝热指数(热容比), 即定压热容与定容热容之比, 天然气绝热指数取 1.32;

R—— 气体常数, 8.31J/mol·k;

T_G —— 气体温度, 283k;

Y —— 流出系数, 对于临界流 Y=1.0, 对于次临界流按下式计算:

$$Y = \left[\frac{P_0}{P}\right]^{\frac{1}{k}} \times \left\{1 - \left[\frac{P_0}{P}\right]^{\frac{(k-1)}{k}}\right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{\left[\frac{2}{k-1}\right] \times \left[\frac{k+1}{2}\right]^{\frac{(k+1)}{k-1}}\right\}^{\frac{1}{2}}$$

经计算, 事故情况下的天然气泄漏源强见下表。

表 7-9 天然气泄漏源强一览表

项 目	开口面积(m ²)	泄漏速率(kg/s)
天然气输气管道断裂	0.0007065	8.013

天然气泄露发生火灾爆炸事故过程中会同时伴生大量烟尘、CO 等有害污染物, 将对周围大气环境产生影响。本次预测选择毒性较大、对人体健康产生较大危害的污染因子 CO 作为环境影响预测因子。

采用《环境统计手册》中的天然气燃烧 CO 产生量估算公式，计算天然气燃烧产生的一氧化碳量。计算公式如下：

$$G_{CO}=1250q(V_{CO}+V_{CH_4}+2V_{C_2H_6}+3V_{C_3H_8}+4V_{C_4H_{10}})$$

式中：G_{CO}——一氧化碳产生量，g/kg；

V_{CO}、V_{CH₄}、V_{C₂H₆}、V_{C₃H₈}、V_{C₄H₁₀}——气体燃料中 CO、CH₄、C₂H₆、C₃H₈、C₄H₁₀ 的容积百分比，%；

q——化学不完全燃烧值，%。取 2%。

事故排放源强计算参数及结果见下表。

表 7-10 事故排放源强一览表

事故装置	开口面积(m ²)	天然气泄漏量(kg/s)	CO产生量(kg/s)
天然气输气管道	0.0007065	8.013	0.4

(6) 有毒有害气体在大气中的扩散预测

1) 排放形式判定

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r$$

式中：X——事故发生地与计算点的距离，m；

U_r ——10m 高处风速，m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

本项目设置网格点 50m，经计算，污染物到达最近的网格点时间 $T=2X/U_r=2 \times 50/1.5=66.67s$ ，大于污染物排放时间 T_d (25s)，因此本项目判定事故排放的烟团/烟羽为瞬时排放。

由于烟团初始密度为 $0.84904kg/m^3$ ，小于空气密度，则不计算理查德森数。扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

2) 预测范围与计算点

①预测范围

预测范围即预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围，通常由预测模型计算获取，预测范围一般不超过 10km。本项目预测范围为管道中心线两侧 200m 的区域。

②计算点

计算点分特殊计算点和一般计算点。特殊计算点指大气环境敏感目标等关心点，一般计算点指下风向不同距离点。项目网格点设置间距 50m。

3) 预测模型参数

①气象条件

本次大气风险环境风险评价等级二级，气象条件选取最不利气象条件进行预测。最不利气象条件取 F 类稳定度、1.5 m/s 风速、温度 25℃、相对湿度 50%。

②地表粗糙度

地表粗糙度一般由事故发生地周围 1km 范围内占地面积最大的土地利用类型来确定。由于管道所在地形主要为耕地，地表粗糙度取值依据模型推荐值 10cm（低矮农作物）考虑。

③地形数据

项目区域为平坦地形，不考虑地形对扩散的影响。

④大气毒性终点浓度值选取

项目重点关注危险物质大气毒性终点浓度值选取，采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H 中数值，分为 1、2 级。大气毒性终点浓度值选值。

表 7-11 项目大气重点关注危险物质大气毒性终点浓度值选值表

序号	物质名称	CAS号	毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	毒性终点浓度-2/(mg/m ³)
1	天然气（甲烷）	74-82-8	260000	150000
2	CO	630-08-0	380	95

4) 大气风险预测内容

表 7-12 本项目大气风险评价预测内容表

评价要求	预测气象条件	预测内容	备注
二级评价	选取最不利气象条件进行后果预测	给出下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度，以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围	/
		给出各关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况，以及关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间	/

项目预测参数。

表 7-13 项目预测参数一览表（AFTOX 模型）

事故源	污染物	排放方式	排放时长(s)	泄漏速率(kg/s)	释放高度(m)	喷射流的初始截面积(m ²)	喷射流的初始流速(m/s)	出口气体密度 kg/m ³
输气管道	天然气（甲烷）	瞬时泄露	25	1005.7	10	3.9630	298.9	0.84904

5) 预测结果

根据以上确定的预测模式、参数和源强进行预测，预测最不利气象条件，下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度、最大影响范围，各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况，以及关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间。下风向不同距离处事故预测结果：

表 7-14 最不利气象条件下一下风向不同距离处有毒有害物质最大浓度

甲烷		CO	
下风向距离 (m)	浓度(mg/m ³)	下风向距离 (m)	浓度(mg/m ³)
10	0.000	10	665.200
60	20222	60	13.684
110	5221.000	110	2.668
160	1854.100	160	0.894
210	840.540	210	0.395
260	445.440	260	0.207
310	262.440	310	0.121
360	166.830	360	0.076
410	112.290	410	0.051
510	57.603	510	0.026
610	33.239	610	0.015
710	20.828	710	0.009
810	13.312	810	0.006
910	8.458	910	0.004
1010	5.632	1010	0.002
1310	2.040	1310	0.001
1610	0.911	1610	0.000
2010	0.383	2010	0.000
2510	0.160	2510	0.000
3010	0.079	3010	0.000
3510	0.043	3510	0.000
4010	0.026	4010	0.000
4510	0.016	4510	0.000
4960	0.011	4960	0.000
最大落地浓度对应距离/m	60	10	

上述预测结果可知，天然气管道泄漏造成污染事故发生后甲烷地面浓度最大值为 20222mg/m³；甲烷不完全燃烧造产生的 CO 地面浓度最大为 665.2mg/m³。

表 7-15 天然气泄漏毒性终点浓度最大影响范围（最不利气象）

气象条件	毒性终点浓度		浓度(mg/m ³)	下风向最大影响范围 (m)
最不利气象条件	甲烷	毒性终点浓度-1	260000	未出现
		毒性终点浓度-2	150000	未出现
	CO	毒性终点浓度-1	380	2
		毒性终点浓度-2	95	6

根据预测结果，最不利气象条件下，天然气泄漏时在下风向 10m 范围内未出现浓度超过毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 的区域；天然气不完全燃烧产生的 CO 在下风向 6m 范围内为有毒有害物质浓度超过毒性终点浓度-2 的区域，2m 范围内为有毒有害物质浓度超过毒性终点浓度-1 的区域。

(7) 风险评价

1) 最大可信事故概率：

事故发生的条件很多，事故发生时的气象条件也千差万别，具有极大的不确定性，发生事故的排放强度有多种可能，这样对风险事故的后果预测就存在着极大的不确定性。

本工程类比国内外管道事故统计结果，管径大于 150mm 的管道发生泄漏（泄漏孔径为 10%孔径最大 50mm）的概率为 2.00×10^{-6} 次/(a.m)，天然气点燃概率 35.3×10^{-2} ，则本项目实施后天然气管道发生泄露并点燃的最大可信事故概率为 7.06×10^{-7} 次/年。

风险可表述为：

$$\text{风险} \left(\frac{\text{后果}}{\text{时间}} \right) = \text{概率} \left(\frac{\text{事故数}}{\text{单位时间}} \right) \times \text{危害程度} \left(\frac{\text{后果}}{\text{每次事故}} \right)$$

本项目实施后天然气泄露导致爆炸的最大可信事故对环境所造成的风险 = $10^{-7} \times 7.06 \times 10^7 = 7.06 \times 10^{-14}$ 。

本项目环境风险值为 7.06×10^{-14} (人/年)，为 10^{-14} 数量级，风险是可以接受的。

2) 环境影响评价

① 大气环境影响评价

根据大气环境风险预测结果，最不利气象条件下，天然气泄漏时在下风向 10m 范围内未出现浓度超过毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 的区域；天然气不完全燃烧产生的 CO 在下风向 10m 范围内为有毒有害物质浓度超过毒性终点浓度-2 的区域，5m 范围内为有毒有害物质浓度超过毒性终点浓度-1 的区域。未出现浓度大于毒性终点浓度-1 及毒性终点浓度-2 的时刻，不会对附近村庄居民造成中毒、死亡等严重后果。

②地下水、地表水水环境风险分析

拟建项目管线全封闭地埋敷设,输送的天然气不会与管道穿越的河流水体和地下水体之间发生联系,输送作业无污染物排放,不会对地下水和地表水造成影响。即使在发生泄漏事故的状态下,由于天然气为气态物质,且天然气成分均为不溶于水物质,亦不会对地表水环境造成污染影响。

综上,场站运营期不会对地下水和地表水造成不利影响。

(8) 风险管理

为使环境风险减小到最低限度,必须加强风险管理,制定完善的风险防范措施,尽可能降低本工程环境风险事故发生的概率。

1) 风险防范措施

本工程在选址及设计阶段已在线路走向、管材及设备选取等方面充分考虑了各种风险防范措施,其中包括一系列选材防震、防腐措施等。因此,本次评价不再对工程前期及设计阶段的风险防范措施进行说明。

施工阶段的风险防范措施:

- ①在施工过程中,加强监理,确保接口焊接及涂层等施工质量。
- ②建立施工质量保证体系,提高施工检验人员水平,加强检验手段。
- ③制定严格的规章制度,发现缺陷及时正确修补并做好记录。
- ④从事管道焊接以及无损检测的检测人员,必须按有关规定取得劳动行政部门颁发的特种作业人员资格书,并要求持证上岗。管道焊接好后必须进行水压试验,严格排除焊缝和母材的缺陷。

⑤严格挑选施工队伍,施工单位应具有丰富的长输管道施工经验,管道施工单位应持有劳动行政部门颁发的压力管道安装许可证,建立质量保证体系,确保管道施工质量。选择优秀的第三方(工程监理)对其施工质量进行强有力的监督,减少施工误操作。

⑥施工完毕后应由工程建设主管部门会同具有相应检验资质的单位,根据《油气长输管道线路工程施工及验收规范》(SYJ4001-2006)和其它有关规定,对管道的施工质量进行监督检验。

运行阶段的风险防范措施:

- ①严格控制天然气的质量,定期清管,排除管内的积水和污物,以减轻管道腐蚀。

②严格按照《石油天然气管道保护条例》及《石油天然气管道安全监督与管理暂行规定》等规定的内容对管道进行保护，其中包括在管道中心线两侧各 50m 范围内不得修建大型建(构)筑物。

③定期进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生。

④每半年检查一次管道安全保护系统（如截断阀、安全阀、放空系统等），使管道在超压时能得到安全处理。

⑤对事故易发地段，要加大巡线频率，提高巡线的有效性，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止，采取相应的措施并向上级报告。

⑥在管道沿线截断阀设置自动感测压力、流量的仪器和能自动感测管道内压降速率的自动紧急截断阀，一旦管道发生事故或大的泄漏，事故段两端的截断阀在感测到情况后可自动切断管路，使事故排放或泄漏的天然气量限制在小范围内。管网系统中的电动截止阀应采用双路电源，自动切换，并定期对电气系统和传动机构进行维修保养

⑦生产运行中，在操作及维修时使用的工具应为不发火材料制造，具有防爆性能。在爆炸危险区域内严禁一切明火，一线工作人员应穿防静电服和防静电鞋，严禁穿带铁钉的鞋。

2) 事故应急预案

尽管本工程针对风险事故采取了多种防范措施，将风险事故的概率降至较低的水平，但概率不会降为零，一旦发生事故仍需采取应急措施，控制和减少事故危害，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)和《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))有关规定，并结合环境保护部发布的《环境污染事故应急预案编制技术指南》(征求意见稿)和《突发事件应急预案管理办法》要求，拟建工程需要制定应急预案。

(9) 环境风险评价结论与建议

1) 风险评价结论

本项目所涉及的危险物质为天然气，按照《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2015)的有关规定，天然气的火灾危险性类别为甲 B 类。天然气主要成分为甲烷。天然气在生产、贮存及运输过程中均存在一定危险有害性。主要危险单元为输气管道，输气管道涉及的危险性物料输送量大，对管道的承压、密封和耐腐蚀要求较高，存在因管道

破裂发生物料泄漏及着火爆炸的可能。

拟建工程应在管道选线、工艺技术(管道强度、材质、壁厚、防腐等)、自动控制(火灾自动报警、可燃气体检测、实时安全监控等)、建筑施工(管道敷设、焊接等)及安全管理制度等方面采取相应的风险防范措施，将项目事故发生概率降至最低。并针对各类潜在的事故制定应急预案，确保一旦发生事故，将事故影响降至最低。在落实有效的环境风险措施后，从风险预测结果来看，项目环境风险可降至可防控水平。

2) 建议

项目具有潜在的事故风险，要切实从建设、生产、贮存等各方面积极采取防护措施，企业应制定并及时修订突发环境事件应急预案，做好与环境风险防控体系的衔接与分级影响措施。应根据国家环保管理要求，在项目运营一段时期后定期开展项目的环境影响后评价。

表 7-16 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况					
风险调查	危险物质	名称	天然气(甲烷)				
		存在总量/t	25.52				
	环境敏感性	大气	500m范围内人数__人		5km范围内人数__人		
			每公里管道周边200m范围内人口数(最大)			<u>161</u> 人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1□	F2□	F3√	
	环境敏感目标分级		S1□	S2□	S3√		
	地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2□	G√		
		包气带防污性能	D1□	D2√	D3□		
	物质及工艺系统危险性	Q值	Q < 1□	1 ≤ Q < 10√	10 ≤ Q < 100□	Q > 100□	
		M值	M1□	M2□	M3√	M4□	
P值		P1□	P2□	P3□	P4√		
环境敏感程度	大气	E1√	E2□	E3□			
	地表水	E1□	E2□	E3√			
	地下水	E1□	E2□	E3√			
环境风险潜势	IV ⁺ □	IV□	III√	II□	I□		
评价等级	一级□		二级√	三级□	简单分析□		

风险识别	物质危险性	有毒有害□		易燃易爆√		
	环境风险类型	泄露√		火灾、爆发引发伴生/次生污染物排放√		
	影响途径	大气√		地表水□	地下水□	
事故情形分析		源强设定方法	计算法□	经验估算法□	其他估算法√	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB□	AFTOX√	其他□	
		天然气泄露预测结果	大气毒性终点浓度-1最大影响范围 <u>未出现</u> m			
			大气毒性终点浓度-2最大影响范围 <u>未出现</u> m			
		天然气不完全燃烧CO预测结果	大气毒性终点浓度-1最大影响范围 <u>2</u> m			
	大气毒性终点浓度-2最大影响范围 <u>6</u> m					
	地表水	最近环境敏感目标____，到达时间__h				
地下水	下游厂区边界到达时间__d					
	最近环境敏感目标____，到达时间__d					
重点风险防范措施		<p style="text-align: center;">管道风险防范措施</p> <p style="text-align: center;">工程设计及设计阶段的事故防范措施</p> <p style="text-align: center;">①管道风险防范措施</p> <p>选择线路走向时，尽可能避开居民区以及复杂地质段，以减少由于不良地质造成管道泄漏事故，以及天然气泄漏引起的火灾、爆炸事故对居民危害经济损失；对管道沿线人口密集、房屋距管线较近等敏感地区，提高设计系数，增加管线壁厚，以及其它保护管道的措施，以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力。</p> <p style="text-align: center;">②防腐措施</p> <p>为减少和避免外部环境对埋地管道的腐蚀，确保管线长期安全运行，本工程采用外防腐涂层加阴极保护的联合保护方案对管道进行保护。本工程采用挤塑聚乙烯三层PE防腐，阴极保护采用牺牲阳极阴极保护法。</p> <p style="text-align: center;">③管道抗震防范措施</p> <p>与管线交叉时，选择合适的交角，或采取管线水平弯曲补偿形式敷设。增加交叉段管壁厚度。</p> <p style="text-align: center;">施工阶段的事故防范措施</p> <p>在施工过程中，加强监理，确保涂层施工质量；</p> <p>建立施工质量保证体系，提高施工检验人员的水平，加强检验手段；</p> <p>制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录；</p> <p>进行水压试验，排除更多的存在于焊缝和母材的缺陷，从而增加管道的安全性；选择有丰富经验的单位进行施工，并有优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。</p> <p style="text-align: center;">运行阶段的事故防范措施</p> <p>严格控制天然气的气质，定期清管，排除管内的积水和污物，以减轻管道内腐蚀；</p>				

	<p>每三年进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生；</p> <p>每半年检查管道安全保护系统（如阀门井、安全阀、放空系统等），使管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度；</p> <p>在公路、河流穿越点的标志不仅清楚、明确，并且其设置应能从不同方向，不同角度均可看清；</p> <p>加大巡线频率，尤其是距离村庄较近管道，提高巡线的有效性；每天检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行爲，应及时制止、采取相应措施并向上级报告；</p> <p>对穿越河流等敏感地段的管道应每三年检查一次；</p> <p>在洪水期，应特别关注河流穿越段管道的安全；</p> <p>各放空管事故放空时，应注意防火。</p>
<p>评价结论与建议</p>	<p style="text-align: center;">结论</p> <p>（1）本项目所涉及的危险物质为天然气，按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）的有关规定，天然气的火灾危险性类别为甲B类。天然气主要成分为甲烷。天然气在生产、贮存及运输过程中均存在一定危险有害性。主要危险单元为输气管道，输气管道涉及的危险性物料输送量大，对管道的承压、密封和耐腐蚀要求较高，存在因管道破裂发生物料泄漏及着火爆炸的可能。</p> <p style="text-align: center;">项目环境风险评价工作等级定为二级。</p> <p>（2）拟建工程应在管道选线、工艺技术(管道强度、材质、壁厚、防腐等)、自动控制(火灾自动报警、可燃气体检测、实时安全监控等)、建筑施工(管道敷设、焊接等)及安全管理制度等方面采取相应的风险防范措施，将项目事故发生概率降至最低。并针对各类潜在的事故制定应急预案，确保一旦发生事故，将事故影响降至最低。在落实有效的环境风险措施后，从风险预测结果来看，项目环境风险可降至可防控水平。</p> <p style="text-align: center;">建议</p> <p>项目具有潜在的事故风险，要切实从建设、生产、贮存等各方面积极采取防护措施，企业应制定并及时修订突发环境事件应急预案，做好环境风险防控体系的衔接与分级影响措施。</p>
<p>注：“□”为勾选项，“___”为填写项</p>	

三、产业政策符合性及选址合理性分析

1、产业政策符合性

本项目为天然气供应项目，根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目属于名录中“第一类鼓励类，七、石油、天然气，3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”。同时项目已经取得了楚雄经济开发区行政审批局出具的《楚雄经济开发区行政审批局关于苍岭—云甸输气

管道工程核准的批复》（楚开行审批〔2019〕107号）（见附件1）。

综上所述，本项目符合相关产业政策要求。

2、规划及选址合理性

根据楚雄经济开发区规划建设管理局出具的《<楚雄绿洁新能源有限公司 LNG 应急储备站项目、苍岭—云甸输气管道工程云甸门站>规划选址情况说明》（见附件2），项目选址符合《楚雄市城市总体规划（2018-2030）》，符合《楚雄工业园区总体规划（2018-2035）》。

同时根据《楚雄市住房和城乡建设局关于楚雄绿洁新能源有限公司苍岭分输站至云甸工业园区天然气管网规划路径的建议》（见附件3）、《楚雄市自然资源局关于楚雄绿洁新能源有限公司苍岭分输站至云甸工业园区天然气管道项目规划情况说明》（见附件4）、《楚雄市自然资源局关于楚雄绿洁新能源有限公司苍岭分输站至云甸工业园区天然气管网规划路径的复核意见》（见附件5），基本同意本项目选址。

同时，项目管道走向已经尽量避让农用地和基础设施，不涉及房屋拆迁，不穿越村庄。项目选址期间，经过地方政府密切结合，站场、线路的选址未压覆矿床和文物，未对防洪、排涝、通航和军事设施产生影响。同时建设项目附近无文物保护单位、风景名胜区、饮用水源地等敏感环境保护目标。通过对照楚雄州生态保护红线图，项目不在生态保护红线范围内。（见附图七）

综上所述，项目选址基本合理。

四、环境管理与竣工验收

1、环境管理

为了加强该工程施工期的环境管理，严格控制新污染，保护和改善项目区环境质量，结合工程的特点，项目应安排专（兼）人员，负责本工程的环境保护管理工作。

本评价明确其环境管理的主要职责为：

- ①贯彻执行国家、地方环境保护法规和标准。
- ②随着工程进展情况，不断落实环评中的环境保护措施。
- ③施工过程中监督各个施工期的环保措施实施情况，并对污染物排放情况进行记录、汇总。
- ④在施工过程中编制项目环境保护计划，设计并组织实施；建立健全各种规章制度，并检查督促实施，并负责向上级领导及环保部门呈报。
- ⑤协同当地环保部门处理与本项目有关的环境问题，以及公众提出的意见和建议，并做好统工作。

- ⑥负责宣传环保相关知识，提高施工人员的环保意识。
- ⑦监督施工单位环保设施的建设实施情况、环保设施的处理效果等。
- ⑧负责筹措环保措施需要的经费，确保各项环保能够顺利落实。

2、环保竣工验收

根据《中华人民共和国环境保护法》的规定，建设项目污染防治设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行，而污染防治设施建设“三同时”验收是严格控制新污染源和污染物排放总量、遏制环境恶化趋势的有力措施。

建设项目竣工后，建设单位应按照国家及有关法律法规等要求，自主开展相关验收工作，并编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督。建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

根据本项目特点，项目为天然气管线项目，不含天然气加工等。项目主要环境影响时期为施工期，主要影响为对生态环境的影响，因此环评建议项目建设完成后宜进行竣工环境保护调查，重点调查施工期管道沿线植被等生态环境恢复情况，同时调查云甸门站环保设施建设情况，主要调查内容见下表。

表 7-17 竣工环境保护验收调查一览表

内容类型	时段	污染物	防治措施与验收内容	治理效果
大气污染	施工期	施工扬尘	施工现场定期进行洒水抑尘，土堆、料堆覆盖；	影响较小
水污染	施工期	施工废水	每个施工场地设置一座临时沉淀池，施工废水沉淀后回用	不外排
	运营期	生活污水	门站设置一座化粪池，生活污水经过化粪池预处理后，委托环卫部门用吸粪车定期清运处置	不外排
固体废弃物	施工期	施工废料	能回收利用的应回收利用，不能回收利用的可用于场地回填	100%规范处置
		土石方	开挖的表土和土石方分层堆放，施工结束后全部回填利用	
	运营期	生活垃圾	门站设置垃圾桶垃圾箱，生活垃圾收集后委托环卫部门处理	
噪声	施工期	施工机械、运输车辆	选用低噪声的施工机械和先进的工艺、施工场地距离敏感点的地方设立临时声屏障，合理安排施工时间，夜间禁止施工。	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准
生态	施工期	/	严格控制施工范围，施工结束后对农用地进行复垦，对林地等进行植被恢复	

表八、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	土方开挖、施工等	扬尘	遮盖、洒水降尘	对环境影响较小
		管道焊接	焊接烟尘	自由扩散	对环境影响较小
		施工机械、柴油发电机	尾气	自由扩散	对环境影响较小
水污染物	施工期	施工	施工废水	收集沉淀后施工回用	对环境影响较小
		管道试压	清净下水	直接排放	对环境影响较小
	运营期	门站	生活废水	化粪池处理后，定期清运处置。或依托LNG应急储备站项目污水处理站处理	对环境影响较小
固体废物	施工期	管槽，基础开挖	土石方	全部用于管槽回填	100%规范处置
		建筑施工	建筑垃圾	全部场地回填	100%规范处置
	运营期	门站	生活垃圾	集中收集后委托环卫部门定期清运	100%规范处置
噪声	施工期	施工机械设备	噪声	尽量选用先进的低噪声设备，在高噪声设备周围设置屏障，合理安排，施工时间，禁止夜间施工	达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中表1标准限值
<p>生态保护措施及预期效果</p> <p>项目施工过程中应进行严格施工管理减少植被破坏面积，且工程竣工后尽快覆土造地，恢复原有土地功能等，项目建设对生态环境影响在可接受范围之内。</p>					

表九、结论建议

一、结论

1、项目概况

苍岭—云甸输气管道项目位于楚雄市苍岭镇，管线起点为苍岭分输站，止于云甸门站。项目包括输气管线 12.1km，设置黄草地分输阀室一座，云甸门站一座。项目总投资约 6483.81 万元，年输送天然气 $8.75 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。

2、产业政策符合性

本项目为天然气供应项目，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的鼓励类。同时项目已经取得了《楚雄经济开发区行政审批局关于苍岭—云甸输气管道工程核准的批复》（楚开行审批〔2019〕107 号）。本项目符合相关产业政策要求。

3、规划和选址合理性

根据楚雄经济开发区规划建设管理局出具的情况说明，项目选址符合《楚雄市城市总体规划（2018-2030）》，符合《楚雄工业园区总体规划（2018-2035）》。同时根据楚雄市住房和城乡建设局、楚雄市自然资源局等出具的情况说明，基本同意本项目选址。

项目管道走向已经尽量避让农用地和基础设施，不涉及房屋拆迁，不穿越村庄，选址未压覆矿床和文物，未对防洪、排涝、通航和军事设施产生影响。同时建设项目附近无文物保护单位、风景名胜区、饮用水源地等敏感环境保护目标。项目选址基本合理。

4、环境质量现状

①大气环境现状

本项目位于楚雄市苍岭镇，属于二类区域。门站位于云甸工业园区内，根据《楚雄工业园区总体规划修改（2018-2035）环境影响报告书》引用的《云甸污水处理厂项目（一期）环境影响报告表》，于 2017 年 8 月 2 日—2017 年 8 月 8 日对云甸工业园区黄家村附近的环境空气的监测结果表明，项目区环境空气质量能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

②地表水环境现状

本项目门站位于云甸地块处于三岔河（阿家河）流域，根据《楚雄工业园区总体规划修改（2018-2035）环境影响报告书》，委托云南省环境科学研究院环境分析测试中心于 2018

年12月18日—2018年12月24日对云甸工业园区三岔河水质检测结果表明，项目区三岔河水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。

③声环境现状

项目位于楚雄市苍岭镇，输气管线沿以林地、荒山，和农居环境为主，生环境质量良好。云甸门站位于云甸工业园区内，目前拟建门站周围均为荒山，无噪声源，声环境质量良好。

④生态环境现状

项目位于楚雄市苍岭镇，评价区域主要为农林生态系统，目前受人类活动影响明显，生态系统单一，结构简单，评价区域内动植物种类较少，均为当地常见物种，植被类型单一。未发现珍稀濒危和国家重点保护野生植物、云南省级保护植物及地方狭域种类分布，无国家重点保护的鸟类、两栖类、爬行类、哺乳类动物种类分布。

5、施工期环境影响

①大气环境影响分析结论

项目施工期间废气有：地面开挖扬，管道焊接烟尘，运输车辆尾气、施工机械用柴油机尾气，柴油发电机废气。

场地清理、管沟开挖、回填等，将造成风起扬尘。扬尘会对管道沿线居民造成一定的影响。在采取洒水抑尘、遮盖等措施后可降低施工扬尘等对周边敏感点的影响，且这种影响是短暂的，将随着施工的结束而消失，因此，施工期工程建设对周边环境的影响较小。

项目运输车辆、施工机械、柴油发电机废气排放量小，为间歇式排放，施工作业周边较为空旷，燃油机械尾气经扩散后，对周围人居环境空气影响较小。

项目焊接工作量较小，焊接烟尘产生量不大，焊接作业在野外，地势开阔，通过自有扩散后对环境影响较小。

②水环境影响分析结论

本项目不设施工营地，无施工生活废水。项目施工期间砂浆拌和废水较少，通过临时沉淀池收集后施回用不外排。管道试压废水为清净水可直接排放，排水时只要控制流速，不会对周边地表水体产生影响。

本项目穿越小河沟时，采取围堰施工方式，施工过程会对河水中SS增高，但可以随河流的流动而逐渐沉降下来。只要穿越沟渠段施工时间应避开雨天，穿越小沟渠施工对地表

水环境影响具有暂时性和局部性，可以在短时间内迅速恢复。

综上所述，施工期对水环境的影响是小范围和暂时的，只要施工方加强管理，则项目施工期对区域水体水质造成的影响较小。施工期结束后，将不再有废水产生，对环境的影响也逐步消失。

③声环境影响分析结论

施工期的噪声主要来源于现场的各类机械设备和运输车辆的交通噪声。施工期的噪声源强大于 100dB (A)，特点为暂时的短期行为，无规律性。项目施工将会对沿线敏感点声环境造成一定的不利影响。但项目合理安排作业时间，并且施工期禁止夜间施工；施工噪声对于区域噪声环境质量的影响是短暂的，随着施工期的结束，这些影响也随之消失，故项目施工期施工噪声对周边声环境的影响可接受。

④固体废物影响分析结论

工程施工期固体废物主要为开挖土石方和建筑垃圾。工程分段施工，剥离表土和其他土石方通过分层堆放，施工段施工结束后及时回填表土，无废弃土石方产生。建筑垃圾全部回填场地，不外排。通过采取以上措施，本项目施工期固废得到合理处置，对环境的影响较小。

⑤生态环境影响分析结论

项目施工在生态影响方面主要是对动植物资源及水生生物造成一定的影响和破坏，局部地区造成一定的水土流失。

通过采取避开暴雨季节施工，修建临时截排水沟，设置临时拦挡、遮盖等措施，施工期水土流失是暂时的，随着主体工程竣工、植被的逐渐恢复，因工程施工而引起的水土流失会逐渐减少。

项目临时占地会破坏地表植被，但项目占用的主要为荒地、农业用地，植被为区域常见种类，无特有珍稀植物，占地时间较短，施工结束后会进行植被恢复，工程施工对区域植物影响不大。项目占地将破坏管线沿线的地表，使动物栖息地遭到破坏，但是本项目占地比例小，且区域生态环境类似，受影响的小型动物可到其他地方寻觅栖息地，待本项目完成植被恢复后，动物可返回。工程施工对区域动植物影响不大。

项目穿越的河流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。项目穿越段施工期均较短，施工完成后会对河床及两岸进行恢复。故本项

目各河流的穿越工程不会对水生生物造成大的影响。

6、运营期环境分析结论

运营期主要污染物为门站值班人员日常生活工作产生的少量生活废水和生活垃圾。非正常工况下会从放散管排放少量天然气，以及放散时产生的噪声。

(1) 水环境影响分析结论

项目生活污水量较少，废水经过化粪池处理后，定期清运处置。或依托 LNG 应急储备站项目污水处理站处理，对环境影响较小。

(2) 大气环境影响分析结论

项目运营期间正产情况下无废气排放，只有在超压或检修时非正常情况下，天然气超压放空系统放空次数极少，且放空区周边距离村庄等敏感目标较远，因此不会对周围环境产生大的影响。。

(3) 声环境影响分析结论

项目运营期间正产情况下不产生噪声，仅事故工况下放空时产生一定的噪声，噪声值为 50dB (A)，项目出现放散的概率很小，且持续时间很短。对环境影响很小。

(4) 固废影响分析结论

项目门生活垃圾通过垃圾桶收集后委托环卫部门定期清运，采取规范处置后对环境影较小。

(5) 环境风险评价结论

项目风险物质为天然气，为主要风险类别为泄露、火灾。在严格按照项目设计实施，严格操作规范，同时采取环评要求的环境风险防范措施的情况下，项目发生泄露、火灾的概率将大为降低，如果发生上述事故时及时采用相应的应急预案，可以把事故的危害程度降低到最低限度。项目只要落实各项风险防范措施后，项目的环境风险是可控的。

8、总结论

综上所述，本项目建设符合国家产业政策，符合区域相关规划，选址合理；区域各环境因素质量较好，可满足相关标准要求；项目建设过程中，将不可避免地对周围环境产生一定影响。管道施工中对生态环境造成的影响为临时的、可恢复的。项目运营过程中，存在着一定的环境风险，在认真落实风险防范措施的情况下，运营期的环境影响是可以接受的。因此，只要采取切实落实本报告提出的相关污染防治措施，从环境保护的角度分析该

项目的建设是可行的。

二、环保措施汇总

(一) 施工期

(1) 废气

①提高施工效率，尽可能缩短施工时间，减少地表裸露的时间，如遇大风天气，应避免进行挖掘、回填等大土方量作业或加大洒水抑尘措施。

②对长时间暴露的干土采用喷水或用土工布、防尘网等加以覆盖的方式以防止尘土飞扬。

③提高焊接质量，减少重复焊接量、无效焊接量，有效降低焊接烟气产生量，从而降低焊接废气对环境的影响。

④加强对施工机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟尘和颗粒物的排放。

(2) 废水

①施工期产生的施工废水就近排入简易沉沙池沉淀处理后，对施工废水收集沉淀后回用。

(3) 噪声

①采用低噪音、振动小的设备，并注意对设备的维护和保养，合理操作，保证施工机械在最佳状态；

②合理布置站场施工现场，尽量避免在施工现场的同一地点安排大量的高噪声设备，造成局部声级过高，位置相对固定的高噪声设备尽可能布置在施工场地的中部，在不影响施工的情况下，将强噪声源设备移至距环境敏感点相对较远的位置，必要时对相对固定的机械设备采取入棚操作措施；

③对于以上村庄较近的施工段，应通过合理安排施工时间，禁止夜间(22:00~次日 6:00)和昼间(12:00~14:00)进行噪声污染较大的施工，同时集中人力物力在过村庄段加快施工，缩短过村庄段施工的时间，以减轻施工噪声对周围声环境的影响；

④对于昼间施工使村庄声环境超标的施工段，应加强施工机械管理，严格使用高产噪设备，施工机械应采取一定的围挡措施，降低施工噪声对村庄声环境的影响；

⑤运输车辆经过沿线附近居民区时应减速行驶，禁止鸣笛；

⑥施工单位应对现场使用设备的人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械；

(4) 固废

①施工过程中产生弃土主要为管道在陆地开挖敷设或穿越道路敷设时多余的泥土和碎石，在不同的地段根据实际情况进行回填或综合利用。

②在基耕路开挖时，表层土和下层土分开堆放，管沟回填按照下层土、表层土堆放，保护耕作层，回填后管沟上方留自然沉降余量，多余土方就地平整。

③施工过程中产生的建筑砂石料场地回填利用。

(5) 生态

①严格划定施工作业范围，控制临时占用耕地数量。尽量利用已有公路或沿管线作业带施工作业，少建施工便道，减少占地尤其是农田的占用。

②施工尽量避让农耕季节，在农田作业区，管沟开挖实行分段作业，并严格采取分层开挖、分层堆放、分层回填的作业方式。开挖管沟时，将剥离表土和其他土石方分开堆放，回填时先回填其他土石方，然后回填表层土。

③施工避开夏季暴雨时节，在土石方堆场周边设临时性截排水沟，减少施工过程中水土流失量。施工结束后，对施工作业带进行覆土绿化，农田区域需恢复耕种。

④进行生态恢复，尽量采用本地种类或常见绿化物种，严禁随意使用非本地物种，避免因生物侵袭给当地的生态系统带来严重伤害。施工期间的影晌是暂时的，如果各项措施到位，可有效降低施工期对周围环境的影响。

(二) 运行期

(1) 废水

①门站设置一座化粪池，生活废水经过化粪池预处理后，通过吸粪车定期清运处置。

(2) 固废

①门站设置生活垃圾桶，生活垃圾收集后委托环卫部门清运处置。

三、建议

(1) 施工前，对管道沿线的水管、通信等其他管线情况进行详细调查，尽量避免本工程管道施工时对这些管线造成破坏。

(2) 合理选择施工时段，尽量避免农耕季节。

预审意见：

公 章

经办人：

年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

公 章

经办人：

年 月 日

审批意见：

公 章

经办人：

年 月 日