

建设项目环境影响报告表

项目名称：固原市原州区乡镇气化建设项目

建设单位(盖章)：固原市经纬新能源有限公司

编制日期：二〇一九年九月

国家环境保护部制

《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、达标排放总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。

7. 预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8. 审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

建设项目基本情况

项目名称	固原市原州区乡镇气化建设项目				
建设单位	固原市经纬新能源有限公司				
法人代表	邓平	联系人	邓平		
通讯地址	固原市原州区				
联系电话	18990060110	传真	-	邮政编码	756000
建设地点	固原市原州区				
立项审批部门	原州区发展和改革委员会	批准文号	2018-640402-45-03-007815		
建设性质	新建■改扩建□技改□	行业类别及代码	燃气生产和供应业 D4510		
占地面积(平方米)	-		绿化面积(平方米)	-	
总投资(万元)	17251	其中：环保投资(万元)	300	环保投资占总投资比例%	1.74
评价经费(万元)	-	预期投产日期	2019年10月		
<p>项目内容及建设规模:</p> <p>1、项目建设背景</p> <p>天然气作为重要的能源和化工原料为社会所重视并大力开发、利用已是近百年之事。在“十三五”期间，宁夏致力于省内城镇全面气化，改善升级省内城市基础设施，使宁夏城市现代化水平和综合服务功能成为“丝路经济带”起点上的文明标志。</p> <p>目前，随着原州区社会经济的发展，城镇规模不断扩大，人民生活水平不断提高，天然气的利用需求日益猛烈。使原州区人民早日用上天然气成为区政府急需解决的重要问题之一。在此发展需求下，固原市经纬新能源有限公司拟在原州区建设乡镇气化项目，投资 17251 万元。项目将利用西二线管道气作为气源为原州区各乡镇提供用气服务，推动原州区各乡镇天然气事业的发展。</p> <p>本项目拟在胡大堡村新建天然气门站一座，由门站至原州区北部片区周边各乡镇敷设中压管道，供下游用户用气；并利用小马庄村已建分输站作为另一个气源点，由分输站至原州区南部各镇敷设中压管道，供下游用户用气。门站占地面积为 1870 m²，约 2.81 亩。</p> <p>本项目近期（2018 年~2020 年）年供气规模总计为 3641×10⁴Nm³/a，设计高峰小时流量为 23450Nm³/h；远期（2021 年~2030 年）年供气规模总计为 7730×10⁴Nm³/a，设计高峰小时流量为 48510Nm³/h。本工程近远期均采用管道气为气源。</p>					

原州区发展和改革局于2019年8月21日下发“宁夏回族自治区企业投资项目备案证”(项目代码:2018-640402-45-03-007815)。本项目概算总投资17251万元,年供气量达到2亿立方米,建设内容主要为新建天然气门站1座,占地面积1870平方米,由门站引至原州区所有乡镇敷设中压管道240公里,供居民用户用气。

为科学客观地评价建设项目对周围环境造成的影响,根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》(国务院令682号)、《宁夏回族自治区环境保护条例》及《宁夏回族自治区建设项目环境保护管理办法》等有关规定,本项目需开展环境影响评价工作。根据《国民经济行业分类》(2019修订版)(GB/T4754-2017),本项目属于“第D45类(燃气生产和供应业)的第4511项天然气生产和供应业”;对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2018年4月28日),项目环评类别属于“三十二条、燃气生产和供应业,第94项,城市天然气供应工程”中的“全部”类别,应编制环境影响报告表。受固原市经纬新能源有限公司委托,河南金环环境影响评价有限公司承担了本项目的环评工作。在现场踏勘和资料收集的基础上,根据环评技术导则及其它有关文件,并征求了环保主管部门意见后,编制了本项目的环评报告表。

2、项目概况

(1)项目名称:固原市原州区乡镇气化建设项目;

(2)建设单位:固原市经纬新能源有限公司;

(3)建设地点:固原市原州区。

(4)建设性质:新建;

主要经济技术指标见表1-1。

表1-1 主要经济技术指标一览表

序号	指标名称	单位	数量		备注
			2017-2020年	2020-2030年	
一、供气规模					
1	年供气量	10 ⁴ Nm ³ /a	3640.42	7682.32	
3	高峰小时用气量	Nm ³ /h	23445	48445	
4	气化率	%	30	70	
5	人口	万人	57.2	57.2	
6	气化人口	万人	17.16	40.04	
7	气化户数	万户	4.29	10.01	
8	门站高峰小时流量	Nm ³ /h	27000		
9	总设计供气规模	10 ⁴ Nm ³ /a	7373		

二、公用动力消耗量

1	年耗电量	10 ⁴ kWh/a	3	
2	水	t/a	2427.25	
三	定员	人	96	
四	建设项目总投资	万元	17251 万元	

3、用气量计算

近期（2018-2020）各乡镇用气量见表 1-2。

表 1-2 近期（2018-2020）各乡镇用气量一览表

名称	居民生活 (万 Nm ³ /a)	商业及 公共建筑 (万 Nm ³ /a)	采暖(万 Nm ³ /a)	工业用气 (万 Nm ³ /a)	未预见用气 (万 Nm ³ /a)	总用气量 (万 Nm ³ /a)
开城镇	63.54	6.35	102.35	10.00	9.59	191.83
官厅镇	44.48	4.45	71.64	10.00	11.41	141.98
头营镇	112.25	11.23	180.82	10.00	16.54	330.84
三营镇	080.48	8.05	129.64	10.00	12.01	240.18
黄铎堡镇	72.01	7.2	116.0	10.00	10.8	216.01
彭堡镇	67.78	6.78	109.17	10.00	10.2	203.93
张易镇	91.07	9.11	146.7	10.00	13.52	270.4
中河乡	61.42	6.14	98.94	10.00	9.29	185.79
炭山乡	29.65	2.97	47.76	10.00	4.76	95.14
寨科乡	31.77	3.18	51.17	10.00	5.06	101.18
河川乡	27.53	2.75	44.35	10.00	4.45	89.08
北塬街道	31.77	3.18	51.17	10.00	5.06	101.18
南关街道	42.36	4.24	68.23	10.00	6.57	131.4
古雁街道	31.77	3.18	51.17	10.00	5.06	101.18
合计	787.88	78.81	1269.11	140	124.32	2400.12

远期（2021-2030）各乡镇用气量见表 1-3。

表 1-3 远期（2021-2030）各乡镇用气量一览表

名称	居民生活 (万 Nm ³ /a)	商业及 公共建筑 (万 Nm ³ /a)	采暖(万 Nm ³ /a)	工业用气 (万 Nm ³ /a)	未预见用气 (万 Nm ³ /a)	总用气量 (万 Nm ³ /a)
开城镇	148.26	29.65	159.21	20.00	18.8	375.92
官厅镇	103.78	20.46	111.45	20.00	13.47	269.16
头营镇	261.93	52.39	281.27	20.00	32.40	647.99
三营镇	187.80	37.56	201.67	20.00	23.53	470.56
黄铎堡镇	168.03	33.61	180.44	20.00	21.16	423.24
彭堡镇	158.14	31.63	169.82	20.00	19.98	399.57
张易镇	212.51	42.50	228.20	20.00	26.48	529.69

中河乡	143.32	28.66	153.9	20.00	18.2	364.08
炭山乡	69.19	13.84	74.3	20.00	9.33	186.66
寨科乡	74.13	14.83	79.6	20.00	9.92	198.48
河川乡	64.25	12.85	68.99	20.00	8.74	174.83
北塬街道	74.13	14.83	79.6	20.00	9.92	198.48
南关街道	98.84	19.77	106.14	20.00	12.88	257.63
古雁街道	74.13	14.83	79.60	20.00	9.92	198.48
合计	1838.44	367.41	1974.19	280	234.73	4694.77

根据建设单位要求，需预留部分气量，人数按 20 万人计算，近期（2018-2020 年）预留气量为 $1240.3 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，远期（2021-2030 年）预留气量为 $2987.55 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。

4、供气规模

本项目近期（2018 年~2020 年）年供气规模总计为 $3641 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，高峰小时流量总计为 $23445 \text{Nm}^3/\text{h}$ ；远期（2021 年~2030 年）年供气规模总计为 $7683 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，高峰小时流量总计为 $48445 \text{Nm}^3/\text{h}$ 。

本项目设计年供气规模总计为 $7730 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，高峰小时流量总计为 $49000 \text{Nm}^3/\text{h}$ 。根据各类用户用气量计算可以确定各镇区供气规模。

表 1-4 各类用户用气量一览表

序号	名称	近期（2018 年~2020 年）计算结果	远期（2021 年~2030 年）计算结果	设计规模
1	开城镇	$191.83 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$, $1231 \text{Nm}^3/\text{h}$;	$375.92 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$, $2323 \text{Nm}^3/\text{h}$;	$380 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$, $2330 \text{Nm}^3/\text{h}$;
2	官厅镇	$141.98 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$, $866 \text{Nm}^3/\text{h}$;	$269.16 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$, $1634 \text{Nm}^3/\text{h}$;	$270 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$, $1640 \text{Nm}^3/\text{h}$;
3	头营镇	$330.84 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$, $2165 \text{Nm}^3/\text{h}$;	$647.99 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$, $4084 \text{Nm}^3/\text{h}$;	$650 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$, $4090 \text{Nm}^3/\text{h}$;
4	三营镇	$240.18 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$, $1556 \text{Nm}^3/\text{h}$;	$470.56 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$, $2935 \text{Nm}^3/\text{h}$;	$480 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$, $2940 \text{Nm}^3/\text{h}$;
5	黄铎堡镇	$216.01 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$, $1393 \text{Nm}^3/\text{h}$;	$423.24 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$, $2629 \text{Nm}^3/\text{h}$;	$430 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$, $2630 \text{Nm}^3/\text{h}$;
6	彭堡镇	$203.93 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$, $1312 \text{Nm}^3/\text{h}$;	$399.57 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$, $2476 \text{Nm}^3/\text{h}$;	$400 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$, $2480 \text{Nm}^3/\text{h}$;
7	张易镇	$270.4 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$, $1759 \text{Nm}^3/\text{h}$;	$529.69 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$, $3318 \text{Nm}^3/\text{h}$;	$530 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$, $3320 \text{Nm}^3/\text{h}$;
8	中河乡	$185.79 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$, $1190 \text{Nm}^3/\text{h}$;	$364.08 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$, $2246 \text{Nm}^3/\text{h}$;	$370 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$, $2250 \text{Nm}^3/\text{h}$;
9	炭山乡	$95.14 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$, $582 \text{Nm}^3/\text{h}$;	$186.66 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$, $1098 \text{Nm}^3/\text{h}$;	$190 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$, $1100 \text{Nm}^3/\text{h}$;
10	寨科乡	$101.18 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$, $622 \text{Nm}^3/\text{h}$;	$198.48 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$, $1175 \text{Nm}^3/\text{h}$;	$200 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$, $1180 \text{Nm}^3/\text{h}$;
11	河川乡	$89.08 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$,	$174.83 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$,	$180 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$,

		541Nm ³ /h;	1022Nm ³ /h;	1030Nm ³ /h;
12	北塬街道	101.18×10 ⁴ Nm ³ /a, 622Nm ³ /h;	198.48×10 ⁴ Nm ³ /a, 1175Nm ³ /h;	200×10 ⁴ Nm ³ /a, 1180Nm ³ /h;
13	南关街道	131.4×10 ⁴ Nm ³ /a, 825Nm ³ /h;	257.63×10 ⁴ Nm ³ /a, 1557Nm ³ /h;	260×10 ⁴ Nm ³ /a, 1560Nm ³ /h;
14	古雁街道	101.18×10 ⁴ Nm ³ /a, 622Nm ³ /h;	198.48×10 ⁴ Nm ³ /a, 1175Nm ³ /h;	200×10 ⁴ Nm ³ /a, 1180Nm ³ /h;
15	预留	1240.3×10 ⁴ Nm ³ /a, 8159Nm ³ /h;	2987.55×10 ⁴ Nm ³ /a, 19598Nm ³ /h;	2990×10 ⁴ Nm ³ /a, 19600Nm ³ /h;
合计		3640.42×10 ⁴ Nm ³ /a, 23445Nm ³ /h;	7682.32×10 ⁴ Nm ³ /a, 48445Nm ³ /h;	7730×10 ⁴ Nm ³ /a, 48510Nm ³ /h;

5、气源状况

《天然气》（GB17820-2012）技术指标见表 1-5。

表 1-5 《天然气》（GB17820-2012）技术指标一览表

项目		一类	二类	三类
高位发热量 ^a /(MJ/m ³)	≥	36.0	31.4	31.4
总硫（以硫计） ^a /(mg/m ³)	≤	60	200	350
硫化氢 ^a /(mg/m ³)	≤	6	20	350
二氧化碳 ^y , %	≤	2.0	3.0	-
水露点 ^{b,c} /°C		在交接点压力下，水露点应比输送条件下最低环境温度低 5°C		

本项目可利用的管道天然气气源为位于西二线胡大堡村 77#阀室和小马庄的固原分输站管道气，天然气气质参数达到《天然气》（GB17820—2012）二类气技术指标的要求。管道气组成及热值见表 1-6。

表 1-6 煤层气组分表

组分	C ₁	C ₂	CO ₂	N ₂	合计
Mo1%	96.17	0.05	0.07	3.71	100%

备注：煤层气高热值：38.4MJ/Nm³，低热值：34.4MJ/Nm³。

6、工程量

6.1 场站工程量

主要设备：门站1台调压装置。

建（构）筑物：门站单层站房1座，调压橇基础。

设备选型见表1-7。

表1-7 设备选型一览表

门站				
序号	设备名称	单位	数量	备注
1	调压橇	套	1	入口压力：小于 8Mpa； 出口压力：0.2-0.4MPa, 带计量加臭功能； 设计流量 27000Nm ³ /h；

6.2 管网工程量

中压管网近期主要工程量见表 1-8（不包含庭院低压和进户管道）。

表 1-8 中压管网工程量统计表

序号	项目	单位	工程量
一	管网管线	km	240
1	PE 管 PE100 SDR17 de315	km	120
2	PE 管 PE100 SDR17 de250	km	60
3	PE 管 PE100 SDR17 de160	km	60
二	警示带（含金属丝）	km	240

7、土石方平衡

项目挖方量 8867.81m³，主要为管沟开挖方，开挖后临时堆放于管沟两侧，待管网铺设完毕后，回填摊铺平整，回填土方 7393.28m³，弃方量为 1474.53m³，项目不设弃土场，由建设单位运至固原市综合执法部门指定地点填埋处置。

表 1-9 项目土石方平衡一览表

总挖方（m ³ ）	回填方（m ³ ）	借方（m ³ ）	弃土量（m ³ ）
8867.81	7393.28	0	1474.53

8、项目总投资及环保投资

本项目总投资 17251 万元，环保投资为 300 万元，占总投资比例的 1.74%。环保投资见表 1-10。

表 1-10 项目环保投资一览表

项目		内容	投资费用（万元）	比例（%）
施工期	水土保持工程措施	开挖管沟表面平整、植被恢复；	280	93
	大气环境影响减缓措施	材料堆放及运输过程中拦挡措施；洒水降尘；	5	1.75
	施工期废水	施工废水经沉淀后回用；	5	1.75
	施工期噪声	施工场地及施工机械减振、降振措施，设置围挡及临时声屏障等；	5	1.75
运营期		环保竣工验收、日常巡检；	5	1.75

合计	300	100
----	-----	-----

9、劳动定员及工作制度

项目施工高峰期最大劳动定员 30 人，项目营运期不设施工营地。

10、产业政策符合性分析

项目属于燃气生产和供应业。根据《产业结构调整指导目录》（2011 年本）（2013 年修正），拟建项目不属于限制类和淘汰类，为允许类，因此，本项目符合国家产业政策。

项目于 2019 年 8 月 21 日取得原州区发展和改革局文件《宁夏回族自治区企业投资项目备案证》（项目代码：2018-640402-45-03-007815），同意项目建设，因此，本项目符合地方产业政策。

11、“三线一单”符合性分析

“三线一单”是以改善环境质量为核心，将生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线落实到不同的环境管控单元，并建立环境准入负面清单的环境分区管控体系。

本项目与原环境保护部《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环评[2016]150 号）的符合性分析见表 1-10。

表 1-10 项目“三线一单”符合性分析表

《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环评[2016]150 号）中的要求	本项目情况	是否符合要求
（一）“三线”：生态保护红线、环境质量底线、资源利用上限		
1、生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件；	本项目位于固原市原州区，根据现场踏勘情况及《宁夏回族自治区生态保护红线》（宁政发[2018]23 号），本项目厂界坐标不在生态保护红线内；	符合
2、环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求；	①环境空气质量现状：根据《2018 年宁夏回族自治区环境状况公报》中固原市环境监测站对固原市的监测数据，判定区域为不达标区； ②地表水环境质量现状：本项目评价范围内无地表水体； ③噪声现状：项目东线路监测点昼、夜间环境噪声均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准要求，项目所在地声环境能够满足相应声环境质量标准； 项目建成后，采取有效的环保措施后，	符合

	不会改变区域大气、地表水、地下水的功能，项目的建设符合环境质量底线要求。	
3、资源是环境的载体，资源利用上限是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关规划环评应依据有关资源利用上限，对规划实施以及规划内项目的资源开发利用，区分不同行业，从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等方面提出建议，为规划编制和审批决策提供重要依据；	项目建设占用土地资源，营运过程消耗一定量的水、电资源，消耗量相对区域资源利用总量较少；	符合
(二)“一单”：环境准入负面清单		
环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上限，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。要在规划环评清单式管理试点的基础上，从布局选址、资源利用效率、资源配置方式等方面入手，制定环境准入负面清单，充分发挥负面清单对产业发展和项目准入的指导和约束作用；	经核实，本项目不属于《宁夏回族自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行版）》中的禁止建设项目；	符合

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题:

本项目为新建，无原有污染情况及主要环境问题。

建设项目所在地自然环境简况

自然环境概况(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

固原市位于宁夏回族自治区南部的六盘山地区，下辖西吉县、隆德县、泾源县、彭阳县和原州区，市域行政辖区面积10541.4km²；东部、南部分别与甘肃省庆阳市、平凉市为邻，西部与甘肃省白银市相连，北部与本区中卫市、吴忠市接壤。

本项目位于固原市原州区各乡镇。

2、地形地貌

固原市位于黄土高原西北边缘，是我国地质地貌南北向分界线北段，地势第一阶梯向第二阶梯转折的过渡地带。六盘山为固原的南北脊柱，它将全市分为东西两壁，呈南高北低之势。固原市海拔大部分在1500~2200m之间。固原属黄土丘陵沟壑区，由于受河水切割、冲击，固原境内形成丘陵起伏，沟壑纵横，梁峁交错，山多川少，塬、梁、峁、壕交错的地形地貌特征。固原境内最主要的山脉六盘山呈南北走向，主峰美高山（米缸山）海拔2931m，为全市最大、最高山脉。此外，月亮山海拔2633m，云雾山海拔2148m。境内主要地貌类型有六盘山高山丘陵区，葫芦河西部黄土梁、峁丘陵地区，葫芦河东部黄土梁状丘陵地区，茹河流域黄土梁、塬丘陵地区，清水河中上游洪积—冲积平原区，清水河中游西侧黄土丘陵、盆、塬区，清水河中游东侧黄土丘陵山地区等。固原境内土壤多为湿陷性黄土，属于黄土高原自重湿陷强敏感区，是西北黄土高原典型的土质类型。

3、地质

项目所在区域地表水分三系：清水河系、泾河系、渭河系。其中，清水河系包括清水河、冬至河、中河、笕麻河、石景河，清水河属于黄河一级支流，季节性河流；泾河系包括颀河、茹河；渭河系包括张易河。原州区是南部山区地表水资源最贫乏的地区，原州区本地可应用水资源总量为 $8.511 \times 10^8 \text{m}^3$ （其中渭河流域水资源量为 $2.563 \times 10^8 \text{m}^3$ ，占本地水资源总量的30%）加上可应用的黄河水资源量 $8.210 \times 10^8 \text{m}^3$ ，原州区可应用水资源总量为 $1.6721 \times 10^9 \text{m}^3$ 。

加上可应用的黄河水资源量地下水主要分布在清水河谷平原及南部山区，东北丘陵地下水贫乏，埋藏深。水质南部好，北部差。

4、气候气象

固原属温带半干旱气候区，年均气温6.2℃，7月份最高，平均气温18.7℃；1月份最低，平均气温-8.4℃，极端最高气温34.6℃，极端最低气温零下28.1℃。宁夏全区年降水量空间分布极为不均匀，自南向北递减，固原市是宁夏回族自治区唯一一个年降水量大于400mm的地级市，固原市年均降雨量为458mm。受地理环境影响，形成两个降水特点：一是由北向南降水逐渐增多；二是地形复杂，昼夜温差大，加之受西北冷空气侵袭，暴雨频繁，降雨迅猛，山洪较多。暴雨一般集中在每年的6~9月，4、5、10月偶尔有之，主要集中在7、8月，占暴雨发生次数的63%。

固原地区蒸发强烈，多年平均水面蒸发量为1061mm，水面年蒸发量 $3.025 \times 10^{10} \text{m}^3$ ，干旱指数 2.3，属于半干旱区。水面蒸发的年际变化较小，一般不超过20%。水面蒸发年内变化较大，11月至次年3月为结冰期，蒸发量小，占全年的20%左右，水面蒸发量最小月一般出现在气温最低的12月，月和1月；春季风大气温较高，蒸发量增大，4~6月气温升高且风大，蒸发最为旺盛，蒸发量可占全年的40%左右，其中5月份是山区夏粮作物主要生长需水期，这期间水面蒸发量最大，使山区旱情发生频繁。7~8月气温显著升高，但相对湿度大，风速小，蒸发量较4~6月为小，占全年的25%左右。9、10月份随气温的下降，水面蒸发逐渐减少，蒸发量占全年的15%左右。西南部陆面蒸发量419mm。流域陆面蒸发量在370mm~480mm之间，平均陆面蒸发量为404mm。

5、生态

固原市原州区属于清水河流域上游，清水河河谷平原由四级阶地及两侧洪积扇组成，地势南高北低。清水河平原南部，其基底为第三系和白垩系组成的向斜，北部延伸到同心县境内，平原周边为第三系和白垩系组成的基岩山区，盆地中形成了大厚度的第四系沉积物，南部和西南部山前地带以洪积为主，靠近现代河床以冲积物为主，地下水主要赋存于冲洪积所形成的砂砾石孔隙介质中，平原区第四系厚度约200m。地层岩性主要表现为：上部主要表现为第四系洪积层填土、耕土，厚度相对较小，不均匀，下部为第四系风积黄土状粉土（大部分上部具湿陷性，湿陷等级从I级轻微非自重湿陷-III级自重湿陷）、厚度在2-15m左右，变化较大，其下为粉质黏土、角砾层，呈互层结构，砾石多呈次扁平状、片状，砂岩砾石多呈棱角~次棱角状，砂土、粉土、粉质黏土充填且厚度不均。

固原市具有天然草场 3.88×10^6 亩，主要为干草原（分布在县境南部）和荒漠草原（分

布在县境北部），南华山、西华山、月亮山分布草甸草原和山地草原。林地面积 2.03×10^5 亩。森林覆盖率 3.5%。项目评价区域植被以人工栽培绿化树木为主。

6、地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），场地动峰值加速度为0.20g，相应的地震基本烈度为Ⅷ度。根据《中国地震动反应谱特征周期区划图》（GB18306-2015图A和图B），场地特征周期为0.40S。

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、地表水、声环境、生态环境）

1、环境空气质量现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），结合本项目所在的地理位置，本次引用《2018年固原市环境质量报告书》中固原市原州区环境空气质量监测数据进行区域达标的判定，具体监测结果见表3-1。

表3-1 2018年环境空气质量主要指标

基本污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	单位	达标情况
二氧化硫	年平均质量浓度	9	60	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	不达标区
二氧化氮	年平均质量浓度	26	40	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
PM ₁₀	年平均质量浓度	100	70	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
PM _{2.5}	年平均质量浓度	35	35	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
一氧化碳	24小时平均第95百分位数	1.3	4	mg/m^3	
臭氧	日最大8小时滑动平均值的第90百分位数	140	160	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	

备注：一氧化碳24h平均第95百分位数，臭氧日最大8h滑动平均值的第90百分位数。

根据《2018年固原市环境质量报告书》原州区环境空气质量评价结论，固原市原州区2018年度PM₁₀年均浓度评价为超标，PM_{2.5}、SO₂、NO₂年均浓度评价为达标，CO的24小时平均第95百分位数达标，O₃日最大8小时滑动平均值的第90百分位数达标。

综上，固原市原州区总体属于不达标区。根据《固原市打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018年-2020年）》中提出：“到2020年，全市二氧化硫、氮氧化物排放量完成自治区下达指标要求；城市建成区可吸入颗粒物（PM₁₀）年均浓度较2015年下降7.0%，细颗粒物（PM_{2.5}）较2015年下降31.3%，确保年度环境空气质量优良天数保持在90%左右，重污染天数较2015年减少25%；县级城市可吸入颗粒物（PM₁₀）年均浓度较2017年下降3.5%，细颗粒物（PM_{2.5}）保持2017年水平，空气质量优良天数比率平均达到90%，全市空气质量稳步改善。”通过计划所包含具体项目消减方案的开展实施，可有效消减区域PM₁₀的排放量，改善区域环境空气质量现状。

2、地表水环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），结合本项目所在的地理位置，项目所在地区主要地表水体为清水河，本次引用《2018年固原市环境质量报告书》中沈

家河水库的监测资料进行评价，具体监测结果见表 3-2。

表3-2 2018年清水河沈家河水库监测结果 单位：除pH外，均为mg/L

项目	CO	高锰酸盐指数	BOD ₅	NH ₃ -N	COD _{Cr}	TP	氟化物
标准值	≥3	≤10	≤6	≤1.5	≤30	≤0.3	≤1.5
监测值	8.7	8.7	13.3	0.8	43.9	0.22	1.1
超标倍数	-	-	2.22	-	1.46	-	-

监测项目：水温、pH值、溶解氧、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氨氮、总磷（以P计）、总氮（以N）、铜、锌、氟化物（以F计）、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群，共计23项，未列出的除水温、粪大 肠菌群外均为未检出或者低于地表水环境质量标准 I 类标准限值，其中总氮不参与评价。

根据《2018年固原市环境质量报告书》，2018年固原市清水河沈家河水库监测断面水质为劣V类重度污染水质，其中BOD₅、COD_{Cr}均超过了《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类标准限值的要求，其超标倍数分别为2.22、1.46。超标的原因是城市生活污水虽然经污水处理厂处理，由于河流径流量小，水体纳污能力有限引起。

3、声环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），结合本项目所在的地理位置，本次引用《2018年固原市环境质量报告书》中固原市声环境 2 类功能区的监测数据，具体监测结果见表 3-3。

表3-3 2018年原州区二类声功能区监测结果 单位dB（A）

功能区	时段	2018年				标准
		第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	
2类区	Ld	54.1	54.7	53.5	52.4	60
	Ln	42.2	43.4	43.5	43.1	50

根据表3-3噪声监测结果的统计分析，本项目所在地区声环境质量现状符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准。

4、生态环境状况

项目管线沿线主要位于城市建成区，不涉及自然保护区、风景名胜区，生态环境主要为人工种植植被。

主要环境保护目标（列出名单及保护级别）

本项目评价范围内没有水源地、名胜古迹、自然保护区、温泉、疗养地等国家明令规定的保护对象。

环境保护要求为：①环境空气质量符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012及2018年修改单）二级标准；②环境噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准。

评价适用标准

环境 质量 标准	<p>1、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单</p> <p>执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准，见表 4-1。</p> <p style="text-align: center;">表 4-1 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>污染物项目</th> <th>平均时间</th> <th>浓度限值(一级)</th> <th>浓度限值(二级)</th> <th>单位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">1</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">二氧化硫 (SO₂)</td> <td style="text-align: center;">年平均</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">μg/m³</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">24 小时平均</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">150</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1 小时平均</td> <td style="text-align: center;">150</td> <td style="text-align: center;">500</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">2</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">二氧化氮 (NO₂)</td> <td style="text-align: center;">年平均</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">μg/m³</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">24 小时平均</td> <td style="text-align: center;">80</td> <td style="text-align: center;">80</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1 小时平均</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">200</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">3</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">一氧化碳 (CO)</td> <td style="text-align: center;">年平均</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">mg/m³</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">24 小时平均</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">4</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">臭氧 (O₃)</td> <td style="text-align: center;">日最大 8 小时平均</td> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: center;">160</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">μg/m³</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1 小时平均</td> <td style="text-align: center;">160</td> <td style="text-align: center;">200</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">5</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">颗粒物 (PM₁₀)</td> <td style="text-align: center;">年平均</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">70</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">μg/m³</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">24 小时平均</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">150</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">6</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">颗粒物 (PM_{2.5})</td> <td style="text-align: center;">年平均</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">35</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">μg/m³</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">24 小时平均</td> <td style="text-align: center;">35</td> <td style="text-align: center;">75</td> </tr> </tbody> </table>					序号	污染物项目	平均时间	浓度限值(一级)	浓度限值(二级)	单位	1	二氧化硫 (SO ₂)	年平均	20	60	μg/m ³	24 小时平均	50	150	1 小时平均	150	500	2	二氧化氮 (NO ₂)	年平均	40	40	μg/m ³	24 小时平均	80	80	1 小时平均	20	200	3	一氧化碳 (CO)	年平均	4	4	mg/m ³	24 小时平均	10	10	4	臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时平均	100	160	μg/m ³	1 小时平均	160	200	5	颗粒物 (PM ₁₀)	年平均	40	70	μg/m ³	24 小时平均	50	150	6	颗粒物 (PM _{2.5})	年平均	15	35	μg/m ³	24 小时平均	35	75
	序号	污染物项目	平均时间	浓度限值(一级)	浓度限值(二级)	单位																																																																	
	1	二氧化硫 (SO ₂)	年平均	20	60	μg/m ³																																																																	
			24 小时平均	50	150																																																																		
			1 小时平均	150	500																																																																		
	2	二氧化氮 (NO ₂)	年平均	40	40	μg/m ³																																																																	
			24 小时平均	80	80																																																																		
			1 小时平均	20	200																																																																		
	3	一氧化碳 (CO)	年平均	4	4	mg/m ³																																																																	
			24 小时平均	10	10																																																																		
4	臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时平均	100	160	μg/m ³																																																																		
		1 小时平均	160	200																																																																			
5	颗粒物 (PM ₁₀)	年平均	40	70	μg/m ³																																																																		
		24 小时平均	50	150																																																																			
6	颗粒物 (PM _{2.5})	年平均	15	35	μg/m ³																																																																		
		24 小时平均	35	75																																																																			
<p>2、《声环境质量标准》(GB3096-2008)</p> <p>《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准，标准限值见表 4-2。</p> <p style="text-align: center;">表 4-2 《声环境质量标准》(GB3096-2008) 单位：dB(A)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>类别</th> <th>昼间</th> <th>夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">50</td> </tr> </tbody> </table>					类别	昼间	夜间	2	60	50																																																													
类别	昼间	夜间																																																																					
2	60	50																																																																					
<p>3、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类标准；</p> <p>4、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 级标准；</p> <p>5、《土壤环境质量标准 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地标准。</p>																																																																							

<p style="text-align: center;">污 染 物 排 放 标 准</p>	<p>1、废气</p> <p>项目施工期产生的粉尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）标准限值见表 4-3。</p> <p style="text-align: center;">表4-3 《大气污染物综合排放标准》</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>控制项目</th> <th>单位</th> <th>周界外浓度最高点</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">颗粒物</td> <td style="text-align: center;">mg/m³</td> <td style="text-align: center;">1.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>2、噪声</p> <p>项目施工期产生的噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2001),标准限值见表 4-4。</p> <p style="text-align: center;">表 4-4 《建筑施工场界环境噪声排放标准》 单位: dB (A)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>昼间</th> <th>夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">70dB (A)</td> <td style="text-align: center;">55dB (A)</td> </tr> </tbody> </table> <p>3、固体废物</p> <p>固体废物的处理、处置应执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001 及 2013 年修改单）中的有关规定。</p>	序号	控制项目	单位	周界外浓度最高点	1	颗粒物	mg/m ³	1.0	昼间	夜间	70dB (A)	55dB (A)
序号	控制项目	单位	周界外浓度最高点										
1	颗粒物	mg/m ³	1.0										
昼间	夜间												
70dB (A)	55dB (A)												
<p style="text-align: center;">总 量 控 制 指 标</p>	<p>本工程为天然气管道新建项目，项目在营运期正常供气状态时无“三废”排放，因此项目不涉及总量控制问题。</p>												

建设项目工程分析

一、工艺流程简述（图示）：

1、施工期建设工艺流程

本项目管线采用沟埋方式敷设，管沟采用机械开挖和人工开挖相结合的方法。工艺流程包括以下几个工序：

(1)清理地表：由施工人员用铁锹等工具将场地表面的杂草碎石清理干净（穿越公路地段需用破路机将路面破开）；

(2)管线在一般地段时采取开挖或破路方式施工，管道开挖一般采用机械开挖式施工，局部易塌落地段设置支护。本工程管道施工作业带宽度为10m，此范围内影响施工机械通行及施工作业的石块、杂草、树木、农作物等将予以清理。管道安装完毕后，立即按原貌恢复地面和路面；采取开挖方式时不设保护套管；

顶管施工技术是国内比较成熟的一项非开挖敷设管线的施工技术，该技术分为泥水平衡法、土压平衡法和人工掘土顶进法。目前国内采用较多的是采用大推力的千斤顶直接将预制套管压入土层中，再在管内采用人工或机械掏挖土石、清除余土而成管的施工方法。主要分为测量放线、开挖工作坑、铺设导向轨道、安装液压千斤顶、吊放混凝土预制管、挖土、顶管、再挖土、再顶管、竣工验收等工序；

(3)焊接、补口、补伤、防腐：运至施工场地的管材在管沟上方进行焊接、补口、补伤、防腐等处理；

(4)下管入沟：处理后的各段管材由移动吊车和人工结合的方式置入管沟内，并将各段管材组合连接；

(5)清管、试压：天然气管道投产，一般要经过清管、试压、除水、干燥、置换、投产这一程序。为了排除新建天然气管道的隐患和缺陷，投产前必须进行试压。由于气体的压缩性大，可以储存巨大的能量，在管道出现裂纹的情况下可能导致裂纹失稳扩展甚至爆炸。因而，世界各国一般推荐水或其他经过批准的液体作为试压介质。而水是引起天然气管道水合物堵塞的重要因素，试压后必须将水排除。

天然气管道在采用水进行试压后，虽经清管器扫线除水，但地势低洼地段的积水及附着在管壁上的水膜仍很难通过简单的清管方式加以清除，管道中残留的液态水会引起管道内部腐蚀等危害，因此，在管道投入运行之前，必须进行干燥处理，以保证其长期、安全、稳定

地运行。干燥过程主要包括清管擦拭、干燥、稳定观察、验收等几个阶段。

(6)清理场地、恢复地貌：覆土回填后，由工人对施工现场进行清理、恢复施工场地原有地貌、植被。同时设置明显标志，线路标识包括线路标志桩、警示牌和警示带，其设置参照《油气管道地面标识设置规范》（Q/SY1357-2010）执行。

(7)土石方外运

根据可行性研究报告，本工程给水管道敷设管径在200~500mm之间，管沟开挖宽度1m，管道平均埋深不小于1.6m。经核算，根据建设单位提供资料，本工程挖掘土石方量8867.81m³，填方量为7393.28m³，多余土方量1474.53m³，该部分弃土可用于道路修建的路基和路肩填土，如不能利用的，应按要求由建设单位清运至固原市综合执法部门指定地点填埋处置，本工程不单独设长期堆土场。

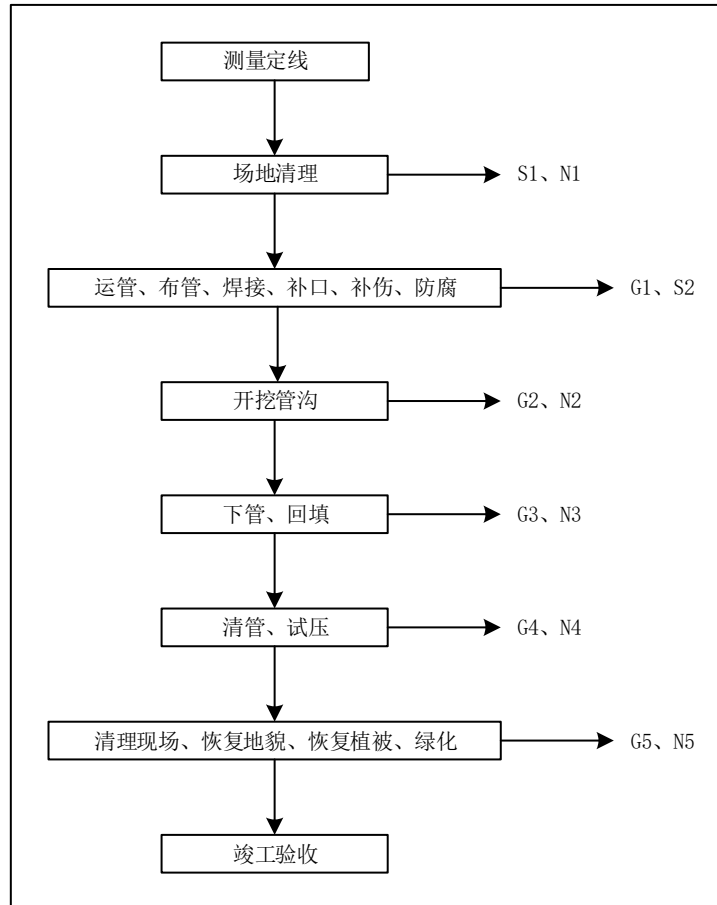


图 5-1 施工期流程及产污环节图

2、营运期建设工艺流程

项目主体工程为供气管网，工程投入运营后无废水、废气、噪声及固废产生。管道在正常运营情况下不会对环境产生影响，但在不正常运营情况下即在管道维修的过程中会对环境

产生一定的影响。

二、主要污染工序

1、施工期污染工序分析

(1)废气:

本项目施工期大气污染主要来源于施工扬尘，其次为钢管焊接过程产生的焊接烟尘、施工机械及运输车辆燃油排放的废气。

(2)废水:

①生活污水

管线施工一般分段进行，施工人员较为分散，施工营地依托当地民房，不设食堂，厕所为移动式环保厕所，施工期为 5 个月，现场施工人员平均每天按 13 人计，生活用水主要为施工人员洗漱用水，生活用水定额为 20L/人·d，排水系数按 80% 计，盥洗污水产生量为 0.21m³/d，整个管道施工期产生的生活污水为 31.5t。污水产生量较小，水质简单，可用于道路泼洒抑沉，对周围环境质量不会造成影响。

②施工期车辆、设备冲洗水

车辆设备冲洗水成份相对比较各简单，污染物浓度低，水量较少，且一般是瞬时排放，因此，对周围水环境质量的影响不大。

③试压废水

拟建工程试压水由管道附近地下井提供，本工程的管道试压分段进行，约 2km 为一个试压单位，试压清水用量为 871.2m³。由于是分段试压，清水可回用，主要用于管道试压，回用量为 50%，故试压废水排放量为 435.6m³。由于管道在试压前已吹扫干净，试压后排水中污染物主要是 SS，浓度值小于 30mg/L。项目试压废水用于施工场地泼洒抑尘，不会对周围水环境产生明显不利影响。

(3)噪声

在输气管道敷设建设过程中的不同施工阶段，如地表平整、建筑物场地挖掘、打桩、开挖管沟、管道穿跨越工程等将有不同的施工机械进驻工地，该过程主要为运输车辆、压路机、挖掘机、电焊机、钻井机等产生的噪声。

(4)固废:

主要为施工人员的生活垃圾、管线施工过程产生的防腐废弃物、废焊条、管沟开挖过程产生的弃方。

生活垃圾：管线施工一般分段进行，施工人员较为分散，施工营地一般依托当地民房，不设食堂，厕所为移动式环保厕所，施工期为 5 个月，现场施工人员平均每天按 13 人计，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，管线各标段产生施工生活垃圾约为 6.5kg/d，整个管道施工期产生的生活垃圾为 0.975t。集中收集后由环卫部门定期清运，不会对周围环境造成不利影响。

2、营运期污染工序分析

本项目为天然气管线工程施工，项目建成投入使用后，没有废水、废气、废渣排放，天然气管线埋于地下，天然气输送过程不会产生噪声，因此，本项目营运期正常情况下对周边的环境不会产生明显的影响。本项目天然气输送压力 0.4MPa。

天然气存在较大的易燃、易爆危险特性，因此，本项目营运期主要环境影响为天然气管道运行期的环境风险。

项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放源	污染物 名称	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	施工期	扬尘	无组织排放	无组织排放
		焊接烟尘		
		车辆排放废气	排放量少, 间断性排放	排放量少, 间断性排放
	营运期	无废气产生		无废气产生
水 污染物	施工期	生活污水	0.21m ³ /d	用于道路喷洒, 抑尘
		车辆设备冲洗水	少量	用于道路喷洒, 抑尘
		试压废水	435.6	用于道路喷洒, 抑尘
	营运期	无生产废水及生活污水		无生产废水及生活污水
固体 废物	施工期	建筑垃圾	-	用作回填土、铺路材料
		生活垃圾	6.5kg/d	环卫部门定期收集
	运营期	无固体废物产生		无固体废物产生
其他	<p>各类施工机械噪声源强为 46-92dB(A), 经预测, 施工期大部分施工机械设备噪声昼间在距施工场界外 10m-70m 可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的标准限值。营运期天然气管线埋于地下, 天然气在输送过程中不会产生噪声。</p>			
<p>主要生态影响:</p> <p>建设期对生态环境的影响主要为开挖及临时占地, 破坏地表植被, 造成土地裸露, 改变原有地貌景观, 同时由于施工场地地表裸露、弃土的临时堆放等在雨季容易加大土壤侵蚀, 造成水土流失, 主要体现在:</p> <p>1、占地影响</p> <p>占地包括永久占地及临时占地。</p> <p>永久性占地为天然气门站, 土地利用现状为荒地, 用地性质为工业用地。占地会减少区域植被覆盖度; 施工期裸露地表的形成亦会产生扬尘、水土流失影响等。项目建成后, 站内种花种草, 开展绿化, 可减少占地对周围生态环境的影响。</p> <p>临时性占地为天然气管线埋设及工程扰动影响区, 主要为工程施工过程中的地面开挖、土方堆场、材料场、施工营地等。由于天然气管网主要沿道路埋设, 对环境的影响主要表现为交通、景观、水土流失等方面, 但是这些影响是短期的局部影响, 一旦施工期结束, 影响随即消除。</p>				

工程临时性占地对土地利用结构和功能的影响较小，而且是暂时的，可逐步恢复的。永久占地为天然气门站占地，用地性质为工业用地。项目的建设将占用这部分土地资源，但面积较少，对当地土地资源的影响有限。

2、土壤影响

对土壤的影响主要集中在地面的开挖、回填过程中。对临时占地而言，影响是短期的，可逆的，施工结束后，经过一定时间可以恢复；对永久性占地而言，影响是长期的、不可逆的，工程结束后，难以恢复。

3、对陆生野生动物的影响

本工程主要是燃气管道铺设，主要是临时占地，主要是在施工过程中所产生的噪声、振动以及施工人员频繁活动，干扰野生动物的生活空间，破坏野生动物的栖息地，使其生境萎缩，导致施工区周围野生动物向外迁移。

在工程开挖、管道敷设等施工活动中，机械噪声、振动及施工人员活动将干扰这些动物的生活习性，导致施工区附近野生动物离开原来的栖息地，野生动物种类减少。由于管道施工采用分段施工方式，工程量较少，施工周期短，施工结束后，影响消失，野生动物又返回施工区附近原活动区域憩息、觅食，使施工区附近野生动物不会急剧减少，对动物生境的影响较小，不会导致区域内动物物种的减少或消失。

4、对生物多样性的影响

本工程的建设，由于土地利用性质的改变，生态系统也发生根本性的变化，原有的生物种类、群落也发生较大的改变，生物多样性也会随之改变，据调查，项目所在区域现状没有国家保护的珍稀濒危物种，原有的生物种类大多亦是区域内的常见种或广布种，故本工程建设不会导致区域物种减少或造成某些物种的灭绝。

5、水土流失影响分析

施工建设期工艺场地开挖平整、修施工便道、管沟开挖、施工生产生活临时场地的平整与清理等工程建设的挖填活动，将对植被和表层土壤产生破坏，失去固土防冲能力，使各施工场地的水土流失强度较施工前加大。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区原地貌土壤侵蚀模数为 $268.9t/(km^2 \cdot a)$ ，水土流失以微度为主，局部为轻度侵蚀，平均侵蚀强度为 $268.9t/km^2 \cdot a$ 。通过调查，项目区内的水土流失主要是因为荒地裸露地表，雨水冲刷表层土壤造成的流失，即在自然条件下，水土流失不明显。只要工程施工中做到随挖随填、随铺随压，便可减少

水土流失；同时要注意挖填方的施工期的选择，尽量在旱季施工，避免在暴雨期施工；工程完工后，及时植树绿化，种草护坡使其造成的水土流失的影响减小至最低程度。

环境影响分析

施工期：

本项目施工期间地基的开挖、建材的运输过程会产生一定的噪声、二次扬尘和建筑垃圾等，易对周围产生一定的影响。现对各污染物产生的影响简要分析如下：

1、大气环境影响分析

(1)管道铺设施工期扬尘对大气的影响分析

管线施工作业特点是施工线路长、动土方量较大，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。

本项目建设要在地面堆积大量回填土和部分弃土，当其风干时可在起动风速下形成扬尘。在运输的过程中由于密闭措施不完善或者路面硬化处理不到位也会产生扬尘。施工场地地面干燥时，施工机械和运输车辆经过会形成扬尘。但扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质及天气条件等诸多因素有关。本评价对拟建工程施工过程提出以下控制措施：

①大风天禁止施工作业，同时散体材料装卸必须采取防风遮挡等措施。

②对定向钻穿越等集中施工作业场地，未铺装的施工便道在干燥天气及大风条件下极易起扬尘，因此要求及时洒水降尘，缩短扬尘污染的时段和范围，最大限度地减少起尘量；同时对施工便道进行定期养护、清扫，确保路况良好。

③对施工临时堆放的土方，采取防护措施，如加盖保护网、四周设置围墙、喷淋保湿等，防止扬尘污染。

④施工期间，运输工具和定向钻、顶管穿越等大型机械施工中，会产生机械尾气，主要污染物为SO₂、NO_x等。由于废气量较小，且施工现场在野外，有利于空气的扩散，同时该类污染具有间歇性和流动性，因此对局部地区的环境影响较轻。但施工单位必须选用符合国家卫生防护标准的施工机械设备和运输工具，以确保废气排放满足国家有关标准的规定。

⑤车辆及施工器械在施工过程中应尽量避免扰动原始地面、碾压周围地区的植被，不得随意开辟便道，严禁车辆下道行驶，对施工集中区进行喷洒作业，以减少大气中浮尘及扬尘来源。

⑥严格执行规范施工、分层开挖、分层回填的操作制度，实施分段作业，避免长距离施

工，合理利用弃土，工程措施与绿化措施相结合等生态保护措施，防止和减轻施工期的扬尘污染。

⑦施工过程中，建设单位应当在与施工单位签订的施工承包合同中明确施工单位防治扬尘污染的责任。施工单位应当按照相关规定，指定扬尘污染防治方案，并安排专人负责施工过程中的环保管理工作。

(2)焊接烟尘

本项目钢管焊接过程有焊接烟尘产生。焊接烟尘是在焊接过程中金属及非金属物质在过热条件下产生的蒸汽经氧化和冷凝而形成的。本项目采用的焊接方法为电弧焊，焊材为实芯焊丝，本项目焊接场地设在空旷地带，焊接烟尘可以很快经大气稀释扩散，焊接场地边界外焊接烟尘无组织排放浓度 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的无组织排放监控点浓度限值要求。

(3)燃油废气

各种施工机械和运输车辆在燃油时会产生CO、NO_x、HC等大气污染物，但这些污染物排放量很少，且为间断排放，对施工区域及运输线路沿线的空气环境影响不大。施工单位必须使用尾气排放符合国家标准的施工机械和运输车辆，并做好维修保养工作，使其处于良好的工作状态。

2、声环境影响分析

鉴于施工噪声的复杂性及其影响的区域性和阶段性，本次评价仅根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，针对不同施工阶段计算不同施工设备的噪声污染范围，以便施工单位在实际施工时，采取适当的噪声污染防治措施。

施工设备噪声都是点声源，其噪声预测模式为：

式中

$$L_i = L_0 - 20 \lg \frac{R_i}{R_0} - \Delta L$$

L_i ——距声源 R_i 米处的施工噪声预测值，dB(A)；

L_0 ——距声源 R_0 米处的施工噪声级，dB(A)；

ΔL ——障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量。

对施工过程中的主要施工机械不同距离噪声级进行计算，有关计算结果见表 7-1。

表 7-1 主要施工机械不同距离噪声级 单位 dB (A)

主要施工噪声源	距噪声源不同距离 (m) 噪声级								
	10	20	30	40	50	100	120	150	200
装载机	80.0	74.0	70.5	68.0	66.0	60.0	58.4	56.4	54.0
压路机	70.0	64.0	60.5	58.0	56.0	50.0	48.4	46.5	44.0
推土机	80.0	74.0	70.5	68.0	66.0	60.0	58.4	56.4	54.0
钻井机	81.0	75.0	71.5	69.0	67.0	61.0	59.4	57.4	55.0
挖掘机	78.0	72.0	68.5	66.0	64.0	58.0	56.4	54.4	52.0
电焊机	79.0	73.0	69.5	67.0	65.0	59.0	57.4	55.4	53.0

经预测，施工期大部分施工机械设备噪声昼间在距施工场界外 30m~100m 可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的标准限值要求，夜间则普遍超标。因此，除了生产工艺上需要必须进行夜间建筑施工作业外，本项目夜间应禁止施工。根据工程沿线现场调查可知，本项目施工期环境敏感区主要为管道施工沿线的村庄居民，受本项目施工噪声影响较大。

为尽可能减轻施工噪声对周边声环境质量的影响，尤其是对管道施工沿线的村庄居民的影响，采取以下施工噪声污染防治措施：

(1)从声源上控制。建设单位在建设时选用主要设备为低噪声设备，同时在施工过程中，施工单位派专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员培训，要求工作人员严格按操作规范使用各类机械。

(2)加强施工管理，合理安排施工作业时间，严格按照施工噪声管理的有关规定执行，避免在夜晚 22:00 时至次日凌晨 6:00 时施工，如果需要在夜间施工，必须经过当地环保部门批准。

(3)采取距离防护措施，在不影响施工情况下将强噪声设备尽量布置在远离敏感点处，对相对固定的设备应放在房间内。

(4)施工场地的运输车辆出入地点，尽量远离敏感点，车辆出入现场时应低速，禁鸣。装卸材料时应减轻撞击，碰撞发生，最大限度的减少噪声产生。

3、水环境影响分析

(1)生活污水

管线施工一般分段进行，施工人员较为分散，施工营地一般依托当地民房，不设食堂，厕所为移动式环保厕所，施工期为 5 个月，现场施工人员平均每天按 13 人计，生活用水主要为施工人员洗漱用水，生活用水定额为 20L/人·d，排水系数按 80% 计，盥洗污水产生量为

0.21m³/d，整个管道施工期产生的生活污水为 31.5t。污水产生量较小，水质简单，可用于道路泼洒抑沉，对周围环境质量不会造成影响。

(2)施工期车辆、设备冲洗水

车辆设备冲洗水成份相对比较各简单，污染物浓度低，水量较少，且一般是瞬时排放，因此，对周围水环境的影响不大。

(3)试压废水

拟建工程试压水由管道附近地下井提供，本工程的管道试压分段进行，约 2km 为一个试压单位，试压清水用量为 871.2m³。由于是分段试压，清水可回用，主要用于管道试压，回用量为 50%，故试压废水排放量为 435.6m³。由于管道在试压前已吹扫干净，试压后排水中污染物主要是 SS，浓度值小于 30mg/L。项目试压废水用于施工场地泼洒抑尘，不会对周围水环境产生明显不利影响。

4、固体废弃物影响分析

(1)污染源及影响分析

主要为施工人员的生活垃圾、管线施工过程中产生的防腐废弃物、废焊条、管沟开挖过程产生的弃方。

①生活垃圾：管线施工一般分段进行，施工人员较为分散，施工营地一般依托当地民房，不设食堂，厕所为移动式环保厕所，施工期为 5 个月，现场施工人员平均每天按 13 人计，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，管线各标段产生施工生活垃圾约为 6.5kg/d，整个管道施工期产生的生活垃圾为 0.975t。集中收集后由环卫部门定期清运，不会对周围环境造成不利影响。

②弃土：施工期间将产生许多弃土，这些弃土在运输、装卸过程中都可能对环境产生影响。车辆装载过多将导致沿程散落满地，车轮沾满泥土导致运输公路布满泥土，晴天尘土飞扬，雨天路面泥泞，影响行人和区域环境质量。弃土堆放地不明确或无规划乱丢乱放，将影响该地区的建设和整洁。

③建筑垃圾：建筑垃圾主要来源于施工过程中废弃的建筑材料如防腐废弃物、废焊条等，虽然这些废物不含有毒有害成份，但粉状废料会随风飘入大气成为扬尘而污染环境空气。施工垃圾乱堆乱放，也会给景观环境带来负面影响。可回收的废弃建筑材料如管材可由施工单位进行回收利用，不能回收利用的废弃建筑垃圾运至建筑垃圾消纳场进行消纳。

(2)施工期固体废弃物控制对策

为了减少施工期固体废弃物对周围环境质量的影响，建议工程施工时采取如下防护措

施:

①工程承包单位应对施工人员加强教育和管理,做到不随意乱丢废弃物,避免污染环境,影响市容。

②工程建设单位应与有关部门联系,为本工程的弃土制定处理计划,尽可能做到土方平衡,弃土的出路可用于筑路及小区建设等。

③项目建设单位应与运输部门共同作好驾驶员的职业教育。按规定路线运输,按规定地点处置弃土和建筑垃圾,并不定期地检查落实计划情况。

④施工中遇到有毒有害废弃物应暂时停止施工,并与地方环保、卫生部门联系,经他们采取措施处理后才能继续施工。

综上所述,本项目施工期采取上述各种有效措施后,对当地的环境影响较小。

5、生态环境影响分析

施工期对生态环境的不利影响主要表现在管线挖设、场地平整、施工、车辆和施工人员践踏等活动造成土壤扰动和植被的破坏,施工人员的活动引起原有植被及土壤性质的变化。

由于施工场地周围施工材料和房屋的施工过程中,改变了原有地面现状,在雨季或大风天气情况下,会产生一定量的水土流失。

应采取的措施:

①施工期间对取土和弃土场地提前做出规划,确保一经停止使用即可采取措施恢复植被或作其他用途处置,最大限度的避免水土流失发生。本项目挖出的土方填埋回原处,不设取土场和弃土场。

②采取临时性控制土壤侵蚀的措施,保持坡度稳定,减少侵蚀和冲刷。在适当的间隔处建截留和导洪沟,避免形成对纵向坡度管沟的底部冲刷。必要时根据地形等高线在施工走廊修建挡水坝,以控制地表径流和侵蚀。

营运期:

1、营运期污染影响

本项目为天然气管线工程施工，项目建成投入使用后，没有废水、废气、废渣排放，天然气管线埋于地下，天然气输送过程不会产生噪声，因此，本项目营运期正常情况下对周边的环境不会产生明显的影响。本项目天然气输送压力 0.4MPa。天然气存在较大的易燃、易爆危险特性，因此，本项目营运期主要环境影响为天然气管道运行期的环境风险。

2、营运期对生态环境的影响

营运期管道所经地区地表植被、农作物将逐渐恢复正常生长。据类比调查分析，管道完工后 5 月内，地下敷设管道的区域，地表植被恢复较好，景观破坏程度很低。虽然管道沿线近侧不能再行种植深根植物，但根据现场调查，受工程影响的陆生植被均属一般常见种，其生长范围广，适应性强，不存在因局部植被生境破坏而导致植物种群消失或灭绝。因此对植物生长影响不大。

管道工程完工后，随着植被的恢复、施工影响的消失，动物的生存环境得以复原，部分暂时离开的动物将回到原来的栖息地，由管道施工造成的对动物活动的影响消失，天然气输送时的管线埋于地下，无噪声产生，不会对周围环境造成影响。

环境管理与监测计划

1、环境管理

根据本项目施工特点和周边环境状况，评价提出施工期污染防治措施要求和建议，具体见表7-3。同时，应加强施工期环境监管，积极配合当地环保部门的检查。

表7-3 施工期环境管理清单

序号	项目	内容	监管要求
1	平整场地	在雨后或无风、小风时进行，减少扬尘影响；	当风速≥3级风时，应停止土方等扬尘类施工，并采取防尘措施；
2	基础开挖	①挖方尽量回填场地； ②干燥天气施工定时洒水降尘；	①砂土在场区内合理处置； ②强化环境管理，减少施工扬尘；
3	施工扬尘点	建筑材料石灰、水泥、砂石堆场（库）及现场作业点等；	扬尘点应设远离敏感点处；
4	建筑沙石材料运输	①水泥、石灰等运输、装卸； ②运输建筑物料车辆加盖篷布；	①使用商品混凝土，罐装运输； ②无篷布车辆不得运输砂石料；
5	建筑物料堆放	沙、渣土、灰土等易产生扬尘物料，必须采取覆盖等防尘措施；	①扬尘物料不得露天堆放； ②扬尘控制不利追究责任；
6	施工废水生活污水	①设临时沉淀池等； ②设防渗旱厕；	①全部进行综合利用、回用； ②废水不外排；
7	施工噪声	定期监测施工场界噪声；	①夜间22时-凌晨06时严禁施工； ②昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A）；
8	场地道路	硬化临时道路地面，防止扬尘；	定时喷洒水灭尘，防止二次扬尘；
9	绿化	施工结束时应及时开展环境绿化和生态恢复，植树、种花种草；	绿地率≥20%；

运营期应设专人进行环境管理工作，检查污水处理设施的运行效果，了解污水站进出水水质变化情况，建立健全环保档案，为保护和改善区域环境质量作好组织和监督工作，环境管理具体内容如下：

①严格执行国家环境保护有关政策和法规，及时协助有关环保部门进行项目环境保护设施的验收工作；

②建立、健全环境管理制度，设置专职或兼职环保人员，负责日常环保安全，定期检查环保管理和环境监测工作；

③环保人员应及时汇报、处理污水站运行中存在的环境污染问题；

④应加强与环保部门的联系，取得帮助和指导，共同做好污水站的环保工作。

2、污染源监测计划

本项目运营期无污染源。

3、竣工环保验收管理

建设项目竣工环境保护“三同时”验收内容见表7-4。

表7-4 建设项目环境保护“三同时”验收内容

验收时段	环境要素	污染物名称	污染治理设施	验收指标	验收标准
施工期	废水治理	生活污水	施工期生活污水主要污染物为BOD5、COD，施工人员用水量相对较少，污染物浓度低，可用于道路泼洒，对周围水环境质量不会造成影响。	/	/
		试压废水	试压后排水中污染物主要是SS，浓度值小于30mg/L。项目试压废水用于施工场地泼洒抑尘，不会对周围水环境产生明显不利影响。	/	/
	废气治理	施工扬尘	(1)施工现场周边设置围挡； (2)施工现场主要道路进行硬化，土方集中堆放并采取覆盖或者固化措施； (3)施工现场洒水降尘； (4)运输垃圾渣土采用密闭运输车辆。	无组织排放	符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中无组织排放监控浓度限值标准
	噪声治理	噪声	(1)尽量选用低噪声的施工机械设备和施工工艺； (2)高噪声施工机械布置在远离居民区和施工场界一侧施工； (3)强噪声施工机械采取隔声、消声和减振措施； (4)途经村庄等环境敏感区禁止夜间施工作业。	昼间： ≤70dB(A) 夜间： ≤55dB(A)	达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)
	固废治理	建筑固废	用作回填土、铺路材料等	符合环保要求	
		生活垃圾	环卫部门定期清运		
	全线工程	生态恢复	定期清理、收集、清运	恢复原地貌类型	
合计					

建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容 类型	排放源	污染物名称	防治措施	预期治理效果
大气 污染 物	施工期	扬尘	洒水、清扫、围墙阻隔等	达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中“无组织排放厂界外监控浓度限值1.0mg/m ³
		焊接烟尘	-	
		车辆排放废气	-	
	运营期	车辆排放废气	污染物排放量很少，且为间断性排放	
水污 染物	施工期	生活污水	0.21m ³ /d	用于道路喷洒，抑尘
		车辆、设备冲洗水	少量	
		试验废水	435.6m ³	
	运营期	无生产污水和生活污水		无生产污水和生活污水
固体废物	施工期	建筑垃圾	用作回填土、铺路材料等	用作回填土、铺路材料等
		生活垃圾	6.5kg/d	交环卫部门处理
	运营期	无	无固废产生	无固废产生
噪声	各类施工机械噪声源强为46~92dB(A)，经预测，施工期大部分施工机械设备噪声昼间在距施工场界外10m~70m可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的标准限值。营运期天然气管线埋于地下，天然气在输送过程中不会产生噪声；			
其他	-;			
<p>主要生态影响：</p> <p>施工期加强水土保持措施，减少工程占地，减少开挖工程量，力求做到挖填平衡，并注意随挖随填，及时填压夯实，使水土流失降低到最小程度，在施工完成后及时恢复地表植被和原有土地利用性质、功能。具体保护措施：</p> <p>(1)土地与土壤保护措施要求</p> <p>①工程设计应包括施工规划、用地以及填挖土方方案，以使开挖地表的工作量尽可能小，减少施工占地面积，禁止乱占用耕地；</p> <p>②管网施工过程中应尽可能减少施工占地面积，以减小开挖的土方量。注意选择弃土的堆放场地；</p> <p>③施工过程中产生的弃土、弃渣应首先考虑用于污水站地基回填。禁止将弃土、弃渣乱堆放，尽量减小施工期水土流失对生态环境的影响。施工过程中不能影响水利设施的正常运行</p>				

行以及正常的农业生产活动。

(2)植被与恢复保护措施要求

①施工过程尽可能少破坏植被，绝对禁止乱砍乱伐；

②管网施工中应合理安排施工计划，实行分段施工，缩短工期。在人口集中路段应设置围栏，对挖出的弃土、弃渣应及时清运，以减小对景观的影响；

(3)水土保持措施要求

①为了有效防治工程建设过程中的新增水土流失，水土保持综合防治措施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；

②本项目对水土流失的影响主要集中在施工期，因此应因地制宜地选好施工季节。作业面划定，应尽量不压占有水保功能的地表植被；

③施工过程应分段进行，对开挖土方、弃渣等堆放，应设有挡土坝和排水设施，堆放边坡的要进行护坡处理，防止发生水土流失；

④施工过程堆放的弃土弃渣必须有防尘措施并及时清运，竣工后要及时整理场地，污水管网施工应推行合理工期并采取分段施工方式。

另外，评价要求工程建成后在厂区进行全面绿化，要求从设计到建设要贯穿到底，在厂界周边和站内设置绿化林带，不仅可以美化厂区环境，而且可以降低噪声和恶臭气体对外环境的影响。采取以上污染防治措施后可减少工程建设对生态环境的影响。

本项目建成后将加快地区生态环境、水土保持、植被保护，野生动物栖息环境的建设步伐。同时对控制水土流失，改善生态环境。

结论与建议

结论:

1、项目概况

本项目概算总投资 17251 万元，年供气量达到 2 亿立方米，建设内容主要为新建天然气门站 1 座，占地面积 1870 平方米，由门站引至原州区所有乡镇敷设中压管道 240 公里，供居民用户用气。

近期（2018 年~2020 年）年供气规模总计为 $3641 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，设计高峰小时流量为 $23450 \text{Nm}^3/\text{h}$ ；远期（2021 年~2030 年）年供气规模总计为 $7730 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，设计高峰小时流量为 $48510 \text{Nm}^3/\text{h}$ 。本工程近远期均采用管道气为气源。

2、产业政策符合性

项目属于燃气生产和供应业。根据《产业结构调整指导目录》（2011 年本）（2013 年修正），拟建项目不属于限制类和淘汰类，为允许类，因此，本项目符合国家产业政策。

项目于 2019 年 8 月 21 日取得原州区发展和改革局文件《宁夏回族自治区企业投资项目备案证》（项目代码：2018-640402-45-03-007815），同意项目建设，因此，本项目符合地方产业政策。

3、环境质量现状评价结论

(1)环境空气质量现状

根据《2018 年固原市环境质量报告书》原州区环境空气质量评价结论，固原市原州区 2018 年度 PM_{10} 年均浓度评价为超标， $\text{PM}_{2.5}$ 、 SO_2 、 NO_2 年均浓度评价为达标，CO 的 24 小时平均第 95 百分位数达标， O_3 日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数达标。

(2)地表水环境质量现状

根据《2018 年固原市环境质量报告书》，2018 年固原市清水河沈家河水库监测断面水质为劣 V 类重度污染水质，其中 BOD_5 、 COD_{Cr} 均超过了《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 IV 类标准限值的要求，其超标倍数分别为 2.22、1.46。超标的原因是城市生活污水虽然经污水处理厂处理，由于河流径流量小，水体纳污能力有限引起。

(3)声环境质量现状

根据噪声监测结果的统计分析，本项目所在地区声环境质量现状符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

(4)生态环境现状

根据现场调查，评价区域生态环境以人工农田为主，无珍贵或濒危水生、陆生及野生动、植物，生态环境一般。

4、环境影响评价结论

(1)施工期环境影响评价结论

①水环境影响评价结论

项目建筑施工期产生的污水主要为施工人员生活污水、车辆设备冲洗水、试压废水，排放量较小且水质简单，直接泼洒地面抑尘。因此，施工期废水不会对地表水产生影响。

②环境空气影响评价结论

项目施工期间主要空气源是扬尘污染，采取设置围栏、限制车速、定时向裸露施工现场喷水以及对闲置的地表进行植被恢复等措施，降低施工期间对项目周围环境空气质量的影响。

本项目钢管焊接过程有焊接烟尘产生。焊接烟尘是在焊接过程中金属及非金属物质在过热条件下产生的蒸汽经氧化和冷凝而形成的。本项目采用的焊接方法为电弧焊，焊材为实芯焊丝，本项目焊接场地设在空旷地带，焊接烟尘可以很快经大气稀释扩散，焊接场地边界外焊接烟尘无组织排放浓度 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的无组织排放监控点浓度限值要求。不会对周围环境空气质量造成影响。

各种施工机械和运输车辆在燃油时会产生CO、NO_x、HC等大气污染物，但这些污染物排放量很少，且为间断排放，对施工区域及运输线路沿线的空气环境影响不大。施工单位必须使用尾气排放符合国家标准的施工机械和运输车辆，并做好维修保养工作，使其处于良好的工作状态。不会对周围环境空气质量造成影响。

③声环境影响评价结论

将施工现场的固定噪声源相对集中，置于远离环境敏感受纳体的位置；施工期间运输车辆在现场运输物料时，进入居民区附近要缓慢行驶，不准鸣喇叭，尽量避开噪声敏感区，减少交通堵塞和待车行驶，使项目产生的噪声影响降到最低。

④固体废弃物影响评价结论

项目施工过程中产生的建筑垃圾，及时清扫，用作回填土、铺路材料等；施工人员生活垃圾收集后由环卫部门送到卫生填埋场进行填埋处置；物料堆场加盖苫布，防止造成扬

尘二次污染。因此，该项目施工期的固体废物就不会对周围环境造成影响。

(2)运营期环境影响评价结论

①本项目为天然气管线工程施工，项目建成投入使用后，没有废水、废气、废渣排放，天然气管线埋于地下，天然气输送过程不会产生噪声，因此，本项目运营期正常情况下对周边的环境不会产生明显的影响。

②本项目管线施工完成后，将恢复原有地形地貌和进行绿化，因此，本项目运营期对生态环境的影响较小。

③本项目天然气低压管线设计压力为0.4MPa。天然气存在较大的易燃、易爆危险特性，因此，本项目运营期主要环境影响为天然气管道运行期的环境风险。本项目高压地下燃气管线与居民住宅之间水平间距为31m，满足《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）中高压A地下燃气管道与建筑物外墙之间的水平净距不应小于30米（当管壁厚度 $\delta \geq 9.5\text{mm}$ 或对燃气管道采取有效的保护措施时，不应小于15m）的要求。在认真落实本专题报告中采取的安全防范措施后，本项目运营期产生的环境风险是可以接受的。

5、总体结论

通过工程分析、环境影响分析以及建设项目审批原则分析，在本项目进行建设及运营时，只要充分落实“三同时”制度及本环评中所提出各项污染防治措施、建议，对所产生的污染物进行有效处理和处置，对周围环境不会产生显著影响。因此，从环保角度而言，本项目实施可行。

建议：

- (1)项目建设过程中严格执行建设项目环保“三同时”制度，确保环保资金落实到位；
- (2)加强环保管理，提高职工技术水平和安全环保意识，建立健全的各项规章制度，确保各项污染物稳定达标排放；
- (3)若本项目生产工艺和生产规模等发生变动时，必须重新办理环保等相关手续。

注 释

一、本报告表应附以下附件、附图：

附件1 委托书

附件2 项目备案证

附件3 现有项目环评批复

附件4 现有项目环保竣工验收意见

附图1 项目行政区划图

附图2 项目厂区平面布置图

附图3 环境保护目标图

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。

固原市原州区乡镇气化建设项目
环境风险专项评价

2019年9月

本工程输送介质天然气为易燃易爆物品，管道选用 PE 管：PE100SDR17de315、PE100SDR17de250、PE100SDR17de160，长度 240km。

本项目近期（2018 年~2020 年）年供气规模总计为 $3641 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，高峰小时流量总计为 $23445 \text{Nm}^3/\text{h}$ ；远期（2021 年~2030 年）年供气规模总计为 $7683 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，高峰小时流量总计为 $48445 \text{Nm}^3/\text{h}$ 。本项目设计年供气规模总计为 $7730 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，高峰小时流量总计为 $49000 \text{Nm}^3/\text{h}$ 。根据各类用户用气量计算可以确定各镇区供气规模。

输气管线在运行过程中，存在有因管道腐蚀、材料和施工缺陷、误操作(包括人为破坏)等因素引发事故的可能性，其中可能发生最为严重的事故是管线和压力容器破裂，造成大量天然气外泄，如遇明火发生燃烧或爆炸，造成沿线人员、财产及环境资源损失。

根据国内外同类输气管道有关事故及其事因资料，参考国内现有输气管道的运行及建设情况，结合本工程的自身特点，对其可能存在的自然及社会风险因素进行分析和识别，并对典型工艺站场及管线火灾、爆炸风险事故进行预测，计算火灾热辐射和爆炸冲击波的最大危害距离，进而分析上述风险事故对环境的危害，从而给出相应的事故防范措施和应急预案。

一、风险识别

1、物质危险性识别

天然气的主要成分是甲烷、乙烷、丙烷及丁烷等低分子量的烷烃，还含有少量的硫化氢、二氧化碳、氢、氮等，常用的天然气含甲烷 85%以上，气体天然气密度 $0.67 \text{Kg}/\text{Nm}^3$ 。天然气对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。天然气主要组分理化性质见表 1、表 2。

表 1 天然气成分

项目	甲烷	乙烷	丙烷	高级烃	氮气、其它稀有气体	硫化氢
含量	85-95%	0-8%	0-4%	0-2%	0-1%	$0.0002 \text{mol}/\text{m}^3$

表 2 甲烷理化性质及燃爆特性

组分性质	甲烷	
结构式	CH_4	
分子量	16.04	
外观	无色气体	
危险性类别	易燃气体	
相对密度	水=1	0.42 (-164°C)
	空气=1	0.55
沸点 (°C)	-161.5	

蒸气压 (kPa)	53.32 (-168.8℃)
闪点 (℃)	-188
燃烧热 (KJ/mol)	889.5
引燃温度 (℃)	538
爆炸极限 (%)	5.3~15

由此可以看出，天然气的主要组分为甲烷，甲烷的危险特性见下表。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，详见表3。

表3 甲烷的危险特性

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、二氟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、评价等级判定

(1)危险物质及工艺系统危险性 (P) 的确定

i 危险物质数量与临界量比值 (Q)

Q 为项目所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值, 当存在多种危险物质时, 按照下式进行计算:

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

式中: q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质的最大存在量, t;

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量, t;

当 $Q < 1$ 时, 该项目环境风险潜势为 I;

当 $Q \geq 1$ 时, 将 Q 值划分为:

a. $1 \leq Q < 10$;

b. $10 \leq Q < 100$;

c. $Q \geq 100$;

本项目 Q 值计算见表 4。

表 4 本项目 Q 值计算结果表

序号	物质名称	临界量(Q _i)	最大存在量(q _i)	Q=q _i /Q _i
1	天然气	15.7	10	1.57
$\Sigma (q_i/Q_i)$				1.57

注: 储存量是根据管道的间距、管道管径计算出管道体积, 再根据密度公式转换而得到 (0.4MPa 压力下天然气密度 2.86kg/m³)。

根据上表判定, 本项目 Q 值为 1.57, 分级为 a. $1 \leq Q < 10$;

ii 行业及生产工艺 (M)

本项目属于石油天然气, 所属行业及生产工艺特点按照表 5 进行分级, 将 M 划分为:

a. M1: $M > 20$;

b. M2: $10 < M \leq 20$;

c. M3: $5 < M \leq 10$;

d. M4: M=5;

表 5 行业及生产工艺 (M) 取值表

导则要求			本项目情况	
行业	评估依据	分值	工艺情况	分值
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采 (含净化), 气库 (不含加气站的气库)、油库 (不含加气站的油库)、油气管线 ^b (不含城镇燃气管线)	10	-	-
合计			-	

备注: ^b 长输管道运输项目应按战场、管线分段进行评价;

根据以上判断, 本项目 M 取值 M4 (M4=5)。

(2) 环境敏感程度 (E) 的确定

环境敏感区分为三种类型, E1 为环境高度敏感区, E2 为环境中度敏感区, E3 为环境低度敏感区, 分级原则见表 6。

表 6 环境敏感程度分级表

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;
本项目情况	E3

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

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 7 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。

表 7 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

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

(4) 项目环境风险潜势判定

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 8 确定环境风险潜势。

表 8 环境风险潜势分级表

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
本项目情况	I			

(5)评价工作等级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，本项目环境风险评价等级见表 9。

表 9 评价工作等级划分表

风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析
本项目	评价工作等级为简单分析			

二、源项分析

1、风险事故类比分析

本评价根据美国、欧洲、俄罗斯(含前苏联)和国内天然气长输管线及工艺站场，以及国内城镇管道燃气(煤气和石油气)工程的事故文献资料，结合本工程的特点，分析风险事故的类型、发生原因和概率。从各国天然气利用工程的风险事故统计资料来看，事故主要发生在输气管道。

① 事故类型

欧洲输气管道事故数据组织(EGIG)根据管道破损部位的严重程度，将输气管道事故按破裂大小可分为三类：泄漏(针孔、裂纹，损坏处的直径 $\leq 20\text{mm}$)、穿孔(损坏处的直径 $> 20\text{mm}$ ，但小于管道的半径)、断裂(损坏处的直径 $>$ 管道半径)。美国和欧洲 70~80 年代的统计资料显示，在所有干线输气管道事故中，泄漏事故占 40%~80%，穿孔占 10%~40%，断裂占 1%~5%。我国目前有一定运行历史的输气管网主要集中于川、渝两地，中国石油西南油气田分公司输气管理处经营管理的威成线、成德线、泸威线、佛两线、北干线等 14 条输气干线管线总长 1513km，管径从 $\Phi 325\text{ mm}$ 至 $\Phi 720\text{ mm}$ 不等，这些管线大多建于 20 世纪 60~70 年代，对上述管线从 1971 年至 1998 年近 30 年间的事故调查统计结果显示，管道泄漏事故占 54%，

穿孔和破裂分别占 29%和 17%。

因此，天然气利用工程的风险事故中，泄漏事故(针孔、裂纹)的比例最高，其次是穿孔事故，断裂事故的比例最低。

② 事故发生的原因

表 10 为国内外部分输气管道风险事故原因及发生频率统计。

表 10 国内外天然气管道风险事故原因及频率统计表

管道	外力操作失误人为破坏等%	管材及施工缺陷%	腐蚀内外壁 %	其它%	资料来源
欧洲输气管道	26.3	20.9	27.8	24.9	②
美国输气管道	53.5	16.9	16.6	13.0	①、②
俄罗斯(含前苏联)	19.8	35.0	39.9	5.3	①
四川输气管道	5.9	45.6	44.1	4.4	②

① 王玉梅,郭书平. 国外天然气管道事故分析[J]. 油气储运, 2000,19(7):5-10.

② 向启贵,熊军. 天然气输气管道环境风险评价[J]. 石油与天然气化工, 2002, 31(增刊): 71-75.

由表可知，国内外输气管道事故原因是以管材及施工缺陷、管道腐蚀为主，国外的操作失误、人为破坏等所占比例也较高。

管材及施工缺陷是四川和俄罗斯(含前苏联)管道事故发生的主要原因，营运中潜在的风险机率较高。而美国、欧洲机械故障引发的事故率相对较低。

管道腐蚀在国内外输油气管道中普遍存在。管道腐蚀包括内腐蚀和外腐蚀，外腐蚀占腐蚀事故的 80%，内腐蚀只占 20%。

由其它原因(主要是自然灾害)造成的事故所占比例相对较小。

③ 事故发生的概率

国内外天然气管道风险事故发生的概率见表 11。

表 11 国内外天然气管道风险事故发生概率

管道	长度(km)	统计时间段	总事故数(次)	概率 10^{-3} 次/km·a	资料来源
欧洲输气管道	92853	1979-1992		0.68(平均 0.46)	①
美国输气管道	450000	1970-1984	5872	0.60	①
俄罗斯(含前苏联)		1981-1990	752	0.46	①
四川输气管道	1513	1971-1998	136	3.21	②

① 王玉梅,郭书平. 国外天然气管道事故分析[J]. 油气储运, 2000,19(7):5-10.

② 向启贵,熊军. 天然气输气管道环境风险评价[J]. 石油与天然气化工, 2002, 31(增刊): 71-75.

四川输气管道发生风险事故的概率较高，主要是由于当时的技术水平和经济条件等诸多因素的限制，如管道建设时采用的材料、设备质量较差，制管和施工水平也较低，且输送的天然气中硫化氢、二氧化碳和水含量过高，增大了管道的腐蚀速率，导致事故多发。

当事故发生时，管道事故释放出的天然气在空气中扩散，会造成周围环境空气污染。如果管道事故释放出的天然气遇火燃烧，其可能造成的危害后果要严重得多，因此，人们更关心其着火的可能性。根据美国运输部、欧洲主要输气公司的统计资料，平均 3.4% 的事故会引起火灾。其中管道泄漏事故引起火灾的可能性为 1.6%，穿孔事故引起火灾的可能性为 2.7%，管径小于 400mm 的管道破裂后着火的可能性为 4.9%，管径大于 400mm 的管道破裂后着火的可能性为 35.3 %。四川管线发生风险事故的比例较欧洲高，三类事故的着火率见表 12。

表 12 天然气管道发生风险事故时被点燃的概率(%)

管道	泄漏	穿孔	断裂 (管径<0.4m)	断裂 (管径≥0.4m)	资料来源
美国、欧洲(%)	1.6	2.7	4.9	35.3	①
四川输气管道(10 ⁻³ 次/km·a)	0.048	0.017	0.108		②

① 任剑峰. 城市天然气利用工程的环境事故风险评价[J]. 能源环境保护, 2005,19(5): 27-29.

② 向启贵,熊军. 天然气输气管道环境风险评价[J]. 石油与天然气化工, 2002, 31(增刊): 71-75.

2、环境风险事故率分析

根据前面风险识别结果，本项目运营期输送的天然气属可导致火灾、爆炸的危险物质。生产过程可能发生环境风险事故的环节输送管道。参考国内外天然气利用工程的类比分析结果，运营期可能发生的风险事故包括：输气管道发生天然气泄漏、穿孔和断裂事故。这些风险事故的发生原因、概率和后果事件分析如下。

由前面国内外输气管道风险事故的类比分析结果可知，天然气(NG)管道破损引起的泄漏风险事故中泄漏(针孔、裂纹，损坏处的直径≤20mm)事故发生的概率最高，其次是穿孔(损坏处的直径>20mm，但小于管道的半径)事故，断裂(损坏处的直径>管道半径)事故发生的概率最小。导致管道破损的原因包括管材及施工缺陷、管道腐蚀(内腐蚀和外腐蚀，以外腐蚀为主)、外部原因(操作失误和人为破坏)、自然灾害等。综合国内外的事故统计结果，除自然因素外，其它几类原因所占的比例均较高。发生事故的概率国外为 0.0004~0.0006 次/km·a，国内运行时间较长的四川输气管道为 0.00321 次/km·a。

目前国内城镇管道天然气工程规划路由选址要求较高，整体建设技术、管材和阀门质量、防腐技术、安装技术、安全保护和消防设施以及运行管理水平均较过去要高。本工程输送的天然气经净化处理，H₂S 含量极低，气体腐蚀性低。综合考虑这些因素，本项目发生管道破损事故的发生概率类比欧洲和美国的统计，估计为 0.0006 次/km·a。考虑两种管道破损事故类型：穿孔(损坏尺寸 20mm)、断裂(损坏尺寸为管径的 20%~100%，取中值 60%)。

3、最大可信事故后果分析

根据上述分析结果，本工程最大可信事故主要考虑输气管道破损(损坏处直径 20mm)，而

造成大量天然气的泄漏、燃烧或爆炸，产生燃烧热辐射和爆炸冲击波两种危害后果。这类事故发生后的风险事件分析见下图。

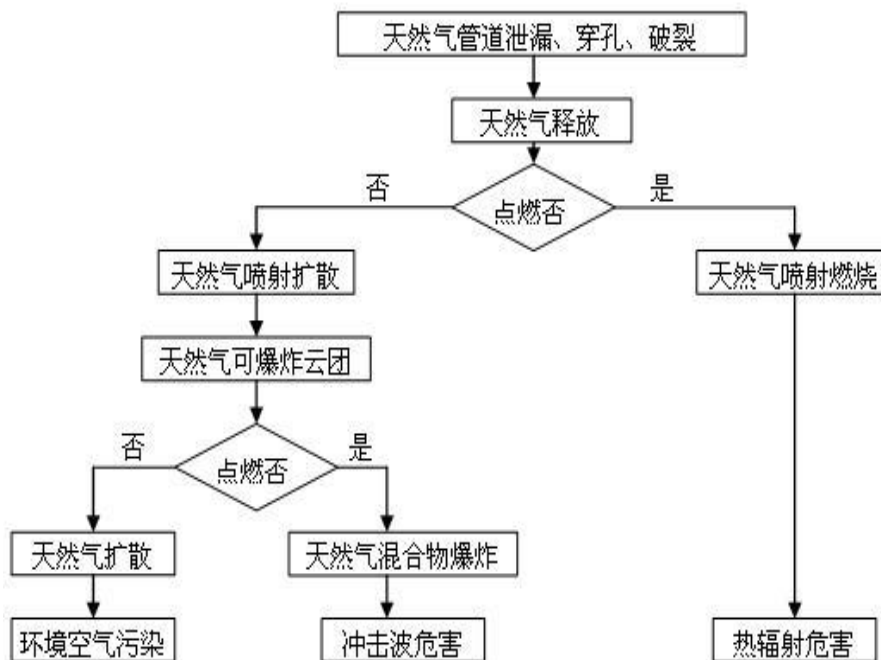


图 1 天然气管道泄漏事故后果分析

输气管线或高压装置意外破裂后，若天然气被直接点燃，产生喷射火焰。喷射火焰的热辐射会导致烧伤甚至死亡。若天然气没有立即点燃，高压下释放出的天然气湍流喷射扩散，形成可爆炸云团，当这种云团点燃或爆炸时，会产生一种敞口的爆炸蒸气烟云或形成闪烁火焰；在闪烁火焰范围内的人群会受到伤害，甚至死亡；当产生敞口爆炸蒸气烟云时，其压力波可使烟云以外的人受到伤害。

①燃烧热辐射

直接目前普遍采用热辐射量 12.5kW/m^2 为标准计算燃烧热辐射影响距离。在此情况下，10 秒钟内会使人产生一度烧伤，1 分钟内有 1% 的死亡率，并假定在此距离以外，人可以迅即离开，不会产生严重伤害。

②爆炸冲击波

采取 0.1bar (约为 0.01MPa) 为标准计算天然气爆炸冲击波影响距离。在此情况下，1% 的人的耳膜破裂，1% 的人受到爆炸飞片严重伤害。

输气管道事故危害因子阈值见表 13。

表 13 输气管道事故危害因子阈值

危害因子	危害因子 阈值	危害性	
		对人的影响	对建筑物的影响
燃烧热辐射	12.5kW/m ²	1 分钟内 1%的人死亡，10 分钟内一度烧伤	木材在有明火下燃烧所需最低能量；塑料管熔化。
爆炸冲击波超压	0.01MPa	1%的人耳膜破裂 1%的人受到爆炸喷射体的严重伤害	对建筑物造成可修复的伤害；损害住宅的外表。

三、风险评价

由分析结果可知，在事故情况下可能造成周围生活居民受伤或财产损失等后果，但由于本工程工艺成熟、风险防范措施完善、运行管理经验丰富，在采取了完善的风险防范措施，本项目事故风险可大大降低，因此本工程环境风险危害程度可认为 1.0×10^{-3} 人/次。

根据中国安全生产科学研究院研究的定量风险评价泄漏概率统计数据可知，内径 > 150mm 的管道（1m 长）的泄漏概率为 8.8×10^{-8} 次/年·m，本项目风险最大单元为天然气管道全长 23.14km、直径 219 mm，发生泄漏的概率为 2.04×10^{-3} 次/年。

环境风险值=概率×危害程度= $2.04 \times 10^{-3} \times 1.0 \times 10^{-3} = 2.04 \times 10^{-6}$ （人/年）

本项目的风险值为 $2.04 \times 10^{-6}/a$ ，相当于地震和天灾的风险，属于“人们并不当心这类事故发生”低风险可接受水平。同时参考国内环评界所采用的化工行业可接受风险值 $8.33 \times 10^{-5}/a$ （根据胡二邦主编的《环境风险评价使用评价方法》）进行比较，本项目最大可信事故风险是可以接受的。

四、风险管理

1、风险防范措施

根据《可燃气体长输管道事故应急救援预案指南》(YZ0404-2009)，引起管道泄漏、火灾、爆炸及人员伤亡事故的主要危险、危害因素有：

- a.管道设计缺陷造成管道及附属设备的损坏；
- b.管道制造缺陷及焊缝缺陷；
- c.管道设施安装缺陷、压力控制和泄压设备、密封圈和 O 型圈、泵密封失效；
- d.管道内腐蚀、外腐蚀及应力腐蚀开裂；
- e.违章作业、误操作等；
- f.第三方损坏(含恐怖袭击、打孔盗气、违章占压、施工作业)；

g.管道自然灾害(包括地震、洪水、山体滑坡、黄土失陷等)造成的管道断裂。

环境风险具有突发性和破坏性的特点,采取措施加以防范,加强控制和管理是杜绝、减轻和避免环境风险的有效办法。

①选址、总图布置和建筑安全防范措施

本工程站场总平面布置严格按照《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)、《原油和天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)和《城镇燃气设计规范》(GB 50028-2006)的有关规定进行。不同压力燃气管道放空管宜分别设置,不同排放压力的可燃气体放空管接入同一排放系统时,应确保不同压力的放空点能同时安全排放。总图布局应根据工艺流程、生产的火灾危险类别、功能要求,结合地形、风向等条件,合理布置。建(构)筑物、工艺装置、设备之间的防火间距,均按规范中的有关规定执行。做到技术先进、经济合理、生产安全可靠、操作维修方便。设有事故状态情况下的消防通道和疏散口。

②天然气输送安全防范措施

天然气极易燃烧、爆炸,若管道发生泄漏或破裂,就会发生燃烧、爆炸,严重危及职员安全。当燃气泄漏时,若无火源,并不会发生燃烧或者爆炸事故。若管道的绝缘质量、焊接质量及管材质量均好,则不易发生泄漏事故,在这个基础上,若不受到外力作用和人为的破坏,则更加不易发生泄漏事故。国内外生产实践证明,提高制管质量、保证施工质量和气质标准,是安全输气,减少损失和伤亡的根本措施。本工程管道途径韩城村、杨司小营村、司小营村、南八里庄村、姚官营村、北辛溜村、东辛溜村、西镇村、西镇村小学、东镇村、安仁庄村、大沈庄村、大沈庄村小学、惠元庄村、张迁务村、东碱厂村、西碱厂村、双营村、赵百户营村、半截河村、李黄庄村,共计 19 个村庄和两个小学。19 个村庄和两个小学设为敏感点,距离管线最近的居民点均在 31m 以上。由于供气的需要,不可避免地在居民区附近敷设,主要从管道建设和安全管理方面进行事故风险防范。本工程要求钢管的质量须全部达到国家标准 GB/T8163 的要求。同时,应严格执行工程施工监理制度。

本项目在天然气输送过程中采用密闭流程,不允许泄漏。

③防止天然气泄漏的对策措施

- a.设备的选材、设计、制造、安装、调试等符合国家现行标准和规范要求。
- b.管道、阀门、垫片应选用耐腐蚀的材质。
- c.安全阀、液位计等安全附件必须经常检查、维护,定期检测,不能故障使用,发现故障及时处理。
- d.对设备管道定期做防腐处理。

f.对各种设备实行定期计划检修制度，定期更换。

g.设置可燃气体检测及泄漏报警装置，以便及时发现和处理天然气泄漏事故。

④施工阶段的事故防范措施

a 在施工过程中，加强监理，确保涂层施工质量；

b 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；

c 制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录；

d 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；

e 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。

⑤运行阶段的事故防范措施

a 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；

b 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；

c 每半年检查管道安全保护系统(如截断阀、安全阀等)，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；

d 在公路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；

e 加大巡线频率，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为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告；

⑥其他管理措施

a 在管道系统投产运行前，应制订出供正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，并对操作、维修人员进行培训，持证上岗，避免因严重操作失误而造成的事故；

b 制订应急操作规程，在规程中应说明发生管道事故时应采取的操作步骤，规定抢修进度，限制事故的影响，另外还应说明与管道操作人员有关的安全问题；

c 操作人员每周应进行安全活动，提高职工的安全意识，识别事故发生前的异常状态，并采取相应的措施；

d 对管道附近的居民加强教育，进一步宣传贯彻、落实《石油天然气管道保护条例》，减少、避免发生第三方破坏的事故；

e 对重要的仪器设备有完善的检查项目、维护方法；按计划进行定期维护；有专门档案(包

括维护记录档案), 文件齐全。

2、事故应急救援预案

事故应急预案是在发生事故后, 按照预先制订的方案采取的一系列的措施, 将事故的损失降低到最小程度。应急预案主要内容如下:

①危险源概况

本项目存在的危险源为站场及管线存在火灾和泄漏风险。

②应急计划区

根据本项目输送的天然气流量、危险性质以及可能引起的事故的特点, 确定管道沿线的应急救援危险目标, 一旦发生事故可能波及的地区。

③应急组织

本工程存在着泄漏、火灾爆炸等严重事故的潜在风险, 公司成立事故应急组织体系, 其主要构成和人员职责如下:

a 总指挥: 总经理, 发生重大危险事故时, 由总指挥部发布和解除应急救援命令、信号, 组织指挥救援队伍实施救援行动, 向上级汇报和友邻通报事故情况, 必要时向有关单位发出救援请求, 组织事故调查, 总结应急救援经验教训。

b 副总指挥: 副经理, 协助总指挥负责指挥救援的具体指挥工作, 当总指挥不在现场时, 负责指挥应急救援工作。

c 安全保卫: 协助总指挥做好事故情况通报及事故处置工作, 负责警戒、治安保卫、疏散道路管制工作。

d 安全环保部: 协助总指挥做好协调工作, 负责打开消防废水池的闸阀, 将各种可能造成环境污染的泄漏物或其他液体排入消防废水池; 负责关闭厂区总排水口紧急切断阀, 防止事故废水流出厂区。

e 通信联络: 协助总指挥负责抢险、抢修的现场指挥工作。

f 消防: 以公司消防为主, 负责担负灭火、抢救工作。

④ 应急状态及应急响应程序

按照项目可能发生的少量泄漏、大量泄漏、火灾、爆炸等不同事故及其严重程度规定应急预案的响应条件, 规定不同事故情况下执行预案的级别及分级响应程序。应急预案分为企业级应急预案(I级)、县(区)应急预案(II级)、市级应急预案(III级)、省级应急预案(IV级)、国家级应急预案(V级)。

项目应制定的应急预案为 I、II、III 级。

a 企业级应急预案(I 级)

这类事故的有害影响局限在公司的界区之内，并且可被现场的操作者遏制和控制在该区域内，这类事故可能需要投入整个单位的力量来控制，但其影响预期不会扩大到社区(公共区)。

b 县（区）应急预案(II 级)

这类事故所涉及的影响可扩大到公共区(社区)，但可被企业的力量所控制。

c 市级应急预案(III 级)

这类事故影响范围大，后果严重，或是发生在两个县或县级市管辖区边界上的事故，应急救援需动用地区的力量。

造项目一旦发生事故，就应立即实施应急程序，如需上级援助应同时报告当地县（市）政府事故应急主管部门，根据预测的事故影响程度和范围，需投入相应的应急人力、物力和财力逐级启动事故应急预案。

⑤应急设施、设备与材料

项目明确应急设施、设备与器材，并落实专人管理，按国家有关规范和安全评价报告要求在相应位置设置灭火设施和配备相应器材。

⑥ 应急通讯与交通

在站场安装报警电话，为应急救援领导小组及救援人员配备通信工具，明确事故报警电话号码、通讯、联络方法，明确相互认可的通告、报警形式和内容（事故发生的时间、地点、泄漏量、事故性质(外溢、爆炸、火灾)、危险程度、估计危害范围、有无人员伤亡以及报警人姓名及联系电话。）

⑦应急环境监测以及事故后评估

一旦发生泄漏事故后，迅速启动应急预案，通知环境监测部门对事故现场进行监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门决策提供依据。

⑧应急措施

a 对可能发生的天然气泄漏，如属一般事故，岗位操作人员采取相应措施予以处理。如发生大量泄漏，可能造成人员伤亡或伤亡，应采取以下应急救援措施：

b 最先发现者立即向公司负责人报告，并采取一切办法切断事故源。同时要防止一切可能发生的火花，立即停止邻近扩散区域内的明火作业，制止一切机动车辆进入扩散区域，防止撞击，磨擦产生火花。

c 公司负责人到达事故现场后，根据事故状态及危害程度做出相应的应急决定，并命令

各应急救援队立即开展救援。如果事故扩大时，应请求支援。

d 发生火灾时，应急救援队伍立即赶赴现场，在指挥部的指挥下，履行各自的职责。事故现场周围设岗，划分禁区并加强警戒，并组织队伍疏散未燃烧的物质，同时向蒸气云喷射雾状水，加速气体向高空扩散，破坏燃烧条件。应急救援队伍采用合适的材料和技术手段堵住泄漏处。

e 医疗救护队到达现场后，应立即救护伤员，对伤员进行清洗包扎和氧急救，重伤员及时送往医院抢救。

f 生产、安全部门到达事故现场后，查明天然气浓度的扩散情况，根据当时风向风速判断扩散的方向和速度，并对泄漏下风扩散区域进行监测，确定结果，监测情况及时向指挥部报告，必要时根据指挥部决定通知扩散区域内群众撤离或指导采取简易有效的保护措施。

g 一旦发生重大事故，本单位抢险力量不足或有可能危及社会安全时，指挥部立即向上级的友邻单位通报，必要时请求社会力量援助，社会援助队伍进入厂区时，指挥部应责成专人联络，引导并告之安全注意事项。

h 抢险抢修队根据指挥部下达的抢修指令，迅速进行设备抢修，控制事故，以防事故扩大。

i 对一时不能恢复和维持正常输气生产时，应通知各用户。在停输后应利用管道内尚余的气量，针对不同用户的生产、生活特点，分情况进行限额配给，努力减少事故的间接损失。

⑧应急剂量控制、撤离组织计划

a 紧急撤离组织计划

发生的事故可能对厂区内外人群安全构成威胁时，必须在指挥部统一指挥下，对与事故应急救援无关的人员进行紧急疏散。疏散的方向、距离和集中地点，必须根据不同事故，做出具体规定，总的原则是疏散安全点处于当时的上风向。对可能威胁到厂外居民（包括友邻单位人员）安全时，指挥部应立即和地方有关部门联系，引导居民迅速撤离到安全地点。

撤离距离如下：严重（I级）：顺风向 300 米，逆风向 100 米，静风 200 米；较重（II级）：顺风向 200 米，逆风向 50 米，静风 100 米；一般（III级）：顺风向 100 米，逆风向 30 米，静风 50 米。

b 人员紧急撤离、疏散距离

非事故处理人员不得入隔离圈内，应指挥所有人员向逆风方向撤离至该区域以外。

c 现场医疗救护

拟建工程应建立抢救小组，每个职工都应学会心肺复苏术。一旦发生事故出现伤员，首

先要做好自救互救。

⑩应急状态终止与恢复措施

在事故现场得到控制，环境质量符合相关标准，导致次生、衍生事故隐患消除后，经事故应急指挥机构批准后，现场应急结束，并进行后期处置工作。后期处置主要包括污染物处理、事故后果消除、生产秩序恢复、善后赔偿、抢险过程和应急救援能力评估及应急预案的修订完善等内容。

⑪人员培训与演练

为了提高救援人员的技术水平与救援队伍的整体救援能力，以便在事故的救援行动中，达到快速、有序、有效的效果，公司应定期开展应急救援培训、训练或演习。培训应明确对本单位人员开展的应急培训计划、方式和要求。如果预案涉及到周围企业和居民，要做好宣传教育和告知工作，演练内容应明确应急演练规模、方式、频次、范围、内容、组织、评估、总结等内容。

⑫公众教育和信息

对邻近企业和居民开展公众教育、培训和发布有关信息，使公众在应急状态下能够积极响应和配合。

⑬记录和报告

设置事故专门记录台帐，建立档案和专门报告制度，由专职部门负责管理。

五、结论

1、本项目为天然气管道工程项目，以管道天然气为主要气源。本工程不设贮存装置，主要危险源为输气管道。根据项目管道实际输送天然气量及《建设项目环境风险评价导则》(HJ/T169-2018)附录， $1 \leq Q < 10$ 。

2、本项目的风险值为 $2.04 \times 10^{-6}/a$ ，属于“人们并不关心这类事故发生”的低风险可接受水平。参考国内环评界所采用的化工行业可接受风险值 $8.33 \times 10^{-5}/年$ (根据胡二邦主编的《环境风险评价使用评价方法》)进行比较，本项目最大可信事故风险是可以接受的。尽管最大可信灾害事故概率较小，但要从建设期、运营期等各方面积极采取防护措施，这是确保安全的根本措施。

3、为了防范事故和减少危害，项目制定了灾害事故的应急预案。