

建设项目基本情况

项目名称	南川工业园区天然气门站改扩建工程建设项目				
建设单位	西宁中油中泰管道燃气有限公司				
法人代表	刘连勇	联系人	张四海		
通讯地址	西宁市南川工业园区同安路 179 号				
联系电话	18509715056	传真		邮政编码	810000
建设地点	西宁市南川工业园区同安路 179 号				
立项审批部门	南川工业园区管委会	批准文号	宁开南管经[2017]35 号		
建设性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>	行业类别及代码	D45 燃气生产和供应业		
占地面积	360	绿化面积 (万平方米)			
总投资(万元)	900	其中：环保 投资(万元)	30	环保投资占 总投资比例	3.3%
评价经费 (万元)		预期投产日期			

工程内容及规模

一、项目由来

涩宁兰输气管线上新庄分输站至城南门站支线管道(以下简称城南支线)于 2001 年 5 月投运,管道规格为 D355×6.3,材质为 L415,管道总长为 19.6km,设计压力为 6.3MPa,运行压力在 2.5-6.0MPa,历史小时输气量已超过 $20 \times 10^4 \text{ Nm}^3/\text{h}$ 。

2016 年 11 月接到上游单位《关于城南支线降压运行的函》后,西宁中油燃气有限责任公司联合西宁分输站对城南支线管道沿线环境进行现场踏勘,并了解管道现状如下:城南支线初期建设时按照一、二级地区进行设计,目前由于城市发展建设,管线周边环境发生了较大变化,上新庄~清水河村段基本处于二级地区。清水河村~城南门站段穿越部分工业厂区、城南新区道路,已由设计初始的二级地区升为四级地区,上游单位建议城南支线降压运行。

综上所述,为了不影响供气,需确定合理的降压运行方案,有效管控分输风险,改善周边安全环境,切实保障人民群众生命财产安全和燃气供应稳定。项目就是在此背景下提出的。南川工业园区管委会批准南川工业园区天然气门站改扩建工程项目的建设(宁开南管经[2017]35 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》和国家环境保护有关法律、法规的要求,西宁中油中泰管道燃气有限公司于 2017 年 11 月委托甘肃宜洁环境工程科技有限公司承担“南川工业园站改扩建工程建设项目”的环境影响评价工作。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》三十二、94 城市天然气供热工程，本项目属于编制环境影响报告表类别。

甘肃宜洁环境工程科技有限公司接受委托后，按照国家相关法律法规，立刻组织人员对工程资料进行了全面、细致的分析，并对建设项目工程沿线及附近区域进行了现场调研和踏勘，收集相关资料，在通过对项目的工程分析及环境现状调查、分析的基础上进行了建设项目环境影响评价工作，按《环境影响评价技术导则》的规范编制本项目环境影响评价报告表，作为建设项目的审批依据及建设和营运过程环境管理的重要决策依据。

二、编制依据

2.1 法律法规、条例及政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年 9 月 1 日）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2008 年 6 月 1 日）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2016 年 1 月 1 日）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2010 年 4 月 1 日）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2005 年 4 月 1 日）；
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院[98]253 号文，1998 年 11 月 29 日）；
- (8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第 33 号，2015 年 6 月 1 日）；
- (9) 《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修正）》（国家发展和改革委员会）；
- (10) 《青海省湟水流域水污染防治条例》（青海省人民政府，2014 年 1 月 1 日）；
- (11) 《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37 号），2015 年 6 月；
- (12) 《水污染防治行动计划》（国发[2015]17 号），2015 年 4 月；
- (13) 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号），2016 年 5 月。
- (14) “关于印发《青海省项目环境监理管理办法》（试行）的通知”（青环发[2008]342 号）；
- (15) 《西宁市水环境功能区划》（宁政办[2005]114 号，西宁市人民政府）；
- (16) 《西宁市大气污染防治条例》，2016 年 3 月 1 日；
- (17) 《西宁市环境噪声污染防治办法》（1998 年 9 月 7 日，西宁市人民政府）；

(18)《西宁市城市排水管理办法》(西宁市人民政府令第 119 号);

(19)《西宁市建设工程文明施工管理办法》(2015 年 8 月 1 日)。

2.2 技术规范文件

(1)《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》(HJ2.1—2016);

(2)《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2—2008);

(3)《环境影响评价技术导则—水环境》(HJ/T 2.3—1993);

(4)《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4—2009);

(5)《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19—2011);

(6)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169—2004)。

2.3 技术资料及文件依据

(1)监测部门提供的监测资料;

(2)建设单位、设计单位提供的有关技术资料及其它调查资料;

(3)《南川工业园站改扩建工程建设项目可行性研究报告》(西宁中油城市燃气工程设计咨询有限公司, 2017 年 7 月);

(4)《关于南川工业园站改扩建工程建设项目可行性研究报告的批复》(宁开南管经[2017]35 号, 2017 年 7 月 24 日);

(5)《环境影响评价委托书》(西宁中油中泰管道燃气有限公司, 2017 年 11 月 17 日)。

三、项目概况

项目名称: 南川工业园区天然气门站改扩建工程建设项目

建设单位: 西宁中油中泰管道燃气有限公司

建设地点: 西宁市南川工业园区同安路 179 号, 北临西久公路, 南侧为空地, 东邻青海省公安干警维稳培训训练基地(在建), 西侧为中国石油 CNG。项目中心地理坐标为 E101° 39' 25.63971", N36° 31' 33.00444"。

建设性质: 改扩建

项目投资: 建设项目总投资 900 万元, 全部为自筹资金。

根据《产业结构调整指导目录》(2011 年本), 该项目属于第一类鼓励类中第七条第 3 款: 原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设; 第二十二条第 10 款: 城市燃气工程; 建设项目符合国家产业政策。

3.1 建设项目现有工程(南川工业园区天然气配套工程项目)情况

南川工业园区天然气配套工程项目于 2013 年建成投入运营。南川工业园区分输门站占地面积 5800 m²，供气规模为 8×10⁴ Nm³/h，进口压力 1.6 Mpa，出口压力 0.4 MPa。门站天然气过滤、计量后，一路经稳压、干燥后进入 CNG 加气站，一路经调压供给各天然气用户（其中一路 1 级调压为 1.6 MPa 为工业用户预留接口，一路 2 级调压为 0.4 MPa 供中压管网）。

3.2 建设项目改扩建工程情况

本工程建设清水河阀室至南川工业园区城市门站进站输气管线 480 m，管径为 D355.6 mm；南川工业园区城市门站至城南门站出站输气管线 480 m，管径为 D355.6 mm；拆除既有进站输气管线 480 m，管径为 D273 mm，拆除既有清水河阀室 1 座。在既有南川工业园区门站内增设一座具备过滤分离、调压、计量和加臭的工艺区，设计输量为 20×10⁴ Nm³/h，设计压力 6.4MPa。

表 1 建设项目改扩建内容一览表

项目	现有工程	改扩建工程
门站	占地面积 5800 m ² ，供气规模为 8×10 ⁴ Nm ³ /h	改扩建后供气规模为 20×10 ⁴ Nm ³ /h
进站输气管线	原有拆除	新建 480 m，管径为 D355.6 mm
出站输气管线	480 m	新建 480 m，管径为 D355.6 mm
工艺区	1 座	扩建 1 座，占地 360 m ²
清水河阀室	原有拆除	/

建设项目改扩建后不增设工作人员劳动定额及相关配套办公生活设施。

南川工业园区天然气门站改扩建工程投运后站区主要工程见表 2。

表 2 南川工业园区天然气门站主要工程一览表

工程	现有工程	改扩建工程	总体工程
主体工程	占地面积 5800 m ² ，供气规模为 8×10 ⁴ Nm ³ /h。工艺区 1 座，输气管线 480 m（拟拆除），出站管线 480 m。清水河阀室（拟拆除）。	占地面积 360 m ² ，供气规模为 20×10 ⁴ Nm ³ /h。工艺区 1 座，输气管线 480 m，出站管线 480 m。	总占地面积 6160 m ² ，供气规模为 20×10 ⁴ Nm ³ /h。建设南川工业园区分输门站，设置工艺区 2 座，建设进站输气管线 480 m，出站输气管线 960 m。
配套工程	办公用房	--	办公用房
公用工程	给水：市政给水管网接入	--	给水：市政给水管网接入
	排水：雨污分流，生活污水经化粪池纳入市政污水管网，经城市污水处理厂处理达标后排入南川河	--	排水：雨污分流，生活污水经化粪池纳入市政污水管网，经城市污水处理厂处理达标后排入南川河
	供电：城市电网接入	--	供电：城市电网接入

	供暖：集中供暖。设置锅炉房 1 座，设置 1 台 1 吨燃气锅炉，总功率 0.7 MW，热源采用清洁能源天然气	--	供暖：集中供暖。设置锅炉房 1 座，设置 1 台 1 吨燃气锅炉，总功率 0.7 MW，热源采用清洁能源天然气
环保工程	化粪池 1 座，27 m ³	--	化粪池 1 座，27 m ³

四、建设项目主要工程设计

4.1 压力管道分级

本工程输气管道属于压力管道 GA1 级，按 GA1 级长输管道进行设计。

4.2 管线布置方案

本工程管线接入点为清水河村西宁支线上游，管线沿清水河村水渠边向西敷设至南川工业园站，经站内调压后出站管线与进站管线同沟敷设至清水河西宁支线下游，并与其连头，线路共计 960 m。

本项目输气管道途经地区基本为荒地。

4.3 管道主要工艺参数

根据市场的需求预测考虑管道的输气能力，确定参数如下：

- (1) 管道输量：20×10⁴ Nm³/h；
- (2) 管道长度：进站管线 480 m，出站管线 480 m；
- (3) 供气压力：进站管线 3.5 MPa-6.4 MPa，出站管线 3.0 MPa；
- (4) 管道强度设计系数：0.4；
- (5) 抗震设防烈度：7 度。

基础参数选取：

标准状态：压力 0.101325 MPa、温度 20 ℃；

年工作天数：350 天；

输气管道的效率系数：0.9；

气体的压缩系数：0.95。

4.4 管径设计与管材选型

建设项目设计管径 D355.6；输气管道选用壁厚为 8 mm，螺旋缝埋弧焊钢管。

4.5 管道敷设

建设项目设计管道管顶覆土不得小于 1.6 m。

工程穿越清水河水渠 1 处，穿越长度 16 m，选择顶管方式穿越；拟建管道与已建埋地管道、电缆交叉时，从其下方通过。且与电缆的垂直净距不得小于 0.5 m，与

其它管道的垂直净距不得小于 0.5 m。

4.6 管线防护

输气管道沿线应设置里程碑、转角装、交叉和警示牌等永久性标志；里程桩应沿气流前进方向左侧从管道起点至终点，每公里连续设置，阴极保护测试桩可同里程桩结合设置；埋地管道与公路、河流和地下构筑物的交叉点处两侧应设置标志桩（牌）；对易于遭到车辆碰撞和人畜破坏的管段，应设置警示牌，并应采取保护措施。总计设置里程桩 2 个，标志桩（牌）26 个，警示带 960 m。

管道爬坡处坡度较大地段采用浆砌石护坡保护管沟，坡度较小和高差较小地段坡身采用草袋素土堡坎做法铺设，对于管线沿线易产生滑坡、水土流失等处也需做浆砌石水工保护。

4.7 场站设计

本项目为西宁南川工业园区门站改扩建工程，增设一个具有接受、过滤、调压、计量和加臭功能的工艺区，供气量为 $20 \times 10^4 \text{ Nm}^3/\text{h}$ 。进站 3.0-6.3 MPa 天然气经电动球阀后分两路（一备一用），通过卧式过滤分离器，分离、过滤后的天然气进入汇管 1，从汇管 1 分两路经计量（一备一用）后进入汇管 2，从汇管 2 分三路，一路为电动节流阀，用于进站天然气压力为 3.0 MPa 不需要进行调压时直接通向汇管 3；另两路（一备一用）通过一级调压器将进站压力调压至 3.0 MPa 后进入汇管 3，经加臭后由电动球阀出站，输配至城南门站。

1. 过滤分离系统

本项目设置 2 台卧式过滤分离器（1 用 1 备），过滤器依靠过滤元件的过滤作用将粉尘分离出来，是天然气长输管道常用的过滤分离设备，具有过滤效率高，去除粒径小等优点。

2. 计量系统

天然气计量采用气体涡轮流量计，该类流量计具有计量准确、精确度高、稳定性好、适用流量范围广、要求直管段较短、占地面积小等优点。推荐选用 2 台（1 用 1 备）涡轮流量计，精度 0.5 级（正常条件）。当 1 路出现故障时，可切换到备用路，同时关闭故障回路。

3. 排污系统

站内汇气管、过滤分离器排污均采用双阀设置，前端为手动球阀，后端为排污阀。所有排污通过排污汇管接入排污系统。

4.放空系统

进出站管线和过滤器上都设有手动放空，手动放空采用双阀设置，前端为球阀，后端为节流截止放空阀。在设备维护和检修时，通过手动放空，排入放空系统。

5.紧急截断

在站内发生紧急情况或重大事故的情况下，进、出站紧急截断阀将立即关断，使线路管道与场站分隔开，由 SCADA 系统控制，自动进行站内的天然气放空，以保证场站、管道和用户的安全。

五、建设项目总图布置

1.新增工艺区设置在原工艺区东侧，考虑节省投资，保留原工艺区周边既设管沟，将新工艺区布置在原工艺区东侧 3 m 处。

2.为满足安全要求，在工艺区北侧与既设道路直接设置实体围墙，将工艺区和其他区域分隔开，设铁艺防撞栏栅出入口。

3.将南侧既设道路延伸至新增工艺区东侧，在末端设置 12x12 m 的回车场，道路采用混凝土路面，路面宽度为 4 m，现有南川工业园站本工程新增工艺区物资中心（规划）道路纵坡以平坡式为主，道路转弯半径为 12 m。

4.工艺区面层铺设彩砖面层，与原工艺区之间 3 米区域及工艺区四周铺设碎石。

5.安全防火间距露天工艺装置区设置在既设工艺区东侧，既设建构筑物布置在站区西侧（原工艺区东侧），建（构）筑物的防火间距均满足《城镇燃气设计规范》（GB 50028-2006）、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）等规范的要求。

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：

南川工业园区天然气配套工程项目于 2011 年 8 月完成《南川工业园区天然气配套工程项目环境影响报告表》，并取得批复（宁环建管[2011]96 号）；2017 年 9 月完成环境竣工验收（宁环验[2017]42 号）。

根据《南川工业园区天然气配套工程项目环境影响报告表》及其批复（宁环建管[2011]96 号）和《南川工业园区天然气配套工程项目竣工环境保护验收检测表》（宁环验[2017]42 号），建设项目原有主要环境情况如下。

1.废气

建设项目锅炉房设置在站内办公楼 1 层西北侧，主要大气污染来源于锅炉燃烧废气，年耗气量 3.2 万 m³，各污染物排放浓度为 SO₂ 14.6 mg/m³，NO_x 72.9 mg/m³，烟尘 17.2 mg/m³，达到《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中规定的燃气锅炉污染物排放标准限值。排放量分别为 SO₂ 0.00047 t/a，NO_x 0.0023 t/a，烟尘 0.00055 t/a。

2.废水

建设项目劳动定额 10 人，主要产生生活污水 146 t/a，经化粪池处理后纳入市政污水管网。

3.噪声

建设项目噪声主要为设备运行噪声，厂界达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）中 3 类标准。

4.固体废弃物

建设项目主要固体废弃物为工作人员生活垃圾，排放量 4.4 t/a（0.012 t/d），集中收集后交至城市卫生垃圾填埋场处置。

表 3 南川工业园区天然气配套工程项目实际建成落实情况表

环评要求	实际建成验收情况
项目产生生活污水经化粪池处理后，纳入园区污水管网。	已落实：项目设置水厕，生活污水经化粪池（27m ³ ）处理后纳入园区污水管网。
优化设备选型，加强管理，对噪声源进行隔音降噪，厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）中 3 类标准。	已落实：根据青海华鼎环境检测有限公司 2017 年 8 月 11 日对项目厂界的实际监测情况（青 HD[2017Y]第 007 号），厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）中 3 类标准。
项目产生废油、废弃擦拭物、残液应集中收集后定期交由有相关资质的单位处置。生活垃圾分类存放，及时清运。	已落实：项目生产运营过程中，不产生废油、废弃擦拭物、残液等危险废物，厂区未设置危废库。生活垃圾集中收集后交由城市卫生垃圾填埋场处置。

主要变更：

- 1.环评报告中项目冬季采暖使用壁挂炉锅炉，实际建设 1 台 1 吨燃气锅炉集中供暖。
- 2.项目建成后运行过程无需增压，因此未设置压缩机房，不产生危险废物。

建设项目所在地自然环境简况

自然环境简况(地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性):

1.地形地貌

西宁地处青藏高原东部边缘，黄河支流湟水上游，东经 101°49 '17"，北纬 36°34'13"。市区海拔标高 2240.45—2250.71m，高差 10.3m。地势西北高，东南低，呈现“四山夹三河”的形势分布，即冷龙岭——大通河——达坂山——湟水——拉鸡（脊）山——黄河谷地——黄河南诸山脉。西宁盆地为祁连山构造带和青海南山构造带控制的断拗盆地，下伏为第三系红层夹石膏岩。建设场地位于西宁市湟水河北岸 I 级阶地中前部，地形较平坦、开阔，西北高东南低，海拔标高 2192—2195.62m，相对高差 3.6 m。场地无区域性断裂构造，地质稳定，无地质灾害。

场区地貌类型简单，不存在液化土层，杂填土厚度大，不稳定，为不均匀地基，圆砾分布稳定，为均匀地基，综合评价为不均匀地基。场地为人为堆积场地，人工堆积土厚度达 3.6—9.3 m，松散，不稳定，修建改扩建工程使对基础埋深以下地基土进行夯实压密处理，处理厚度不小于 1.5 m，不小于 0.93。卵石承载力特征值 $f_{ak} = 350$ kPa。

2.气候、气象

西宁市地处高原半干旱大陆性气候区，具有寒冷、干旱、风大等特征。年平均气温 -0.3—8.0 °C 之间，最冷月（一月）平均气温为 -10.0°C，极端最低气温 -34.1 °C，最热月（七月）平均气温为 14.3°C，极端最高气温 35.8 °C，无霜期在 48—184 天之间。夏季平均气温 17—19 °C，气候宜人，是消夏避暑胜地，有“中国夏都”之称。区内雨热同期现象十分明显，降水主要集中在 7-9 月，年平均降水量为 460.2 毫米，年蒸发量在 1344.0 毫米，年平均相对湿度 60%。全年主导风向为东南风，年平均风速为 1.8 米/秒，年最大风速达 20 米/秒。

3.水文地质条件

西宁全年河流量 18.94 亿立方米。黄河流域一级支流湟水河贯穿于西宁辖区。

湟水河源于祁连山脉大坂山南坡，正源为麻皮寺河，在海晏与哈利润汇合后始称湟水河，流经湟源县进入西宁盆地后称西川，与最大支流北川相汇后，南接南川，北纳沙塘川，穿过小峡口流出西宁盆地。干流总长 335.5 km，西宁以上总长 155 km，流域河网密度为 0.153 km/km²。河道平均坡度 14.8~5.3‰，其中扎麻隆-西宁段河道

平均坡度 5.34%，西宁-大峡段河道平均坡度 3.74%。据西宁水文站资料，西宁盆地年径流深为 100~200 mm，径流系数 0.4~0.5，山区水资源相对丰富，湟水河干流两侧支流众多，流量大于 1.0 m³/s 的支流有北川河、西纳河、沙塘川河、南川河等，湟水河多年平均径流量 13.1×10⁸ m³/a，历年最大流量 290 m³/s，历年最小流量 4.58 m³/s。

南川河是黄河一级支流湟水河的右岸支流，因贯穿西宁南部川地而得名。源出湟中县南部的拉鸡山口西北 1 km 处的高地，河源海拔 3991 m，干流自西南流向东北，经总寨镇至逯家寨东北进入西宁市区，于市区报社桥上游汇入湟水河，河长 49 km，流域面积 398 km²，河床又砂砾石组成，河道落差 1766 m，河道平均比降 36%，主要支流有峡门峡沟平坝沟、红崖沟等。年平均流量 2.00 m³/s，年径流量 0.6 亿 m³。

4.地质构造与地震

本地区抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10 g，设计地震分组为第三组。本工程建（构）筑物应结合有关的工业与民用建筑设计规范，按本地区设防烈度采取抗震措施。

本工程结构安全等级：二级。设计服务期 50 年。

5.土壤及生态环境

西宁地区土壤主要发育在黄土性母质上，其次是坡残积母质及第三系红土母质，贫瘠干旱，植被稀少，低山丘陵区地形复杂，沟壑纵横，水土流失严重。川水河谷盆地包括湟水两岸一、二级阶地，河漫滩和南川河两岸阶地及山前冲积扇，其次是耕灌淤积物，土层厚度 30-50 厘米，pH 值 8-9，耕灌条件优越，肥源充足。

评价区为城市建成区，区内植被覆盖较少。

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. 评价区空气环境质量现状

建设项目位属于西宁市经济技术开发区南川工业园区，根据《西宁（国家级）经济技术开发区南川工业园区规划环境影响报告书》以及修编审查意见，评价区划定为二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095—2012）中二级标准。本次评价使用南川工业园环境大气自动监测站 2017 年 11 月 1 日-7 日监测数据来说明评价区空气质量状况，监测点位距离本项目 4 km，评价因子为 SO₂、NO₂、PM₁₀ 和 PM_{2.5}。监测结果及评价结果见下表。

表 4 大气环境质量现状监测结果

检测项目	日均值检测日期（2017 年 11 月）						
	1 日	2 日	3 日	4 日	5 日	6 日	7 日
二氧化硫	27	36	24	24	30	29	20
二氧化氮	69	65	79	72	64	62	57
PM ₁₀	98	99	112	134	104	114	84
PM _{2.5}	58	52	58	62	48	56	39
二氧化硫	均值：27（标准 150）						
二氧化氮	均值：67（标准 80）						
PM ₁₀	均值：106（标准 150）						
PM _{2.5}	均值：53（标准 75）						

根据监测结果和评价结果表明，评价区环境空气中各监测指标均可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

2. 评价区地表水环境现状

本次评价使用 2017 年 12 月 6 日南川工业园隧道现状监测报告来说明评价区地表水环境质量现状。监测点位：城南污水处理厂下游 1 km。评价标准采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类标准，评价因子为 pH、COD、BOD₅、NH₃-N，监测结果及评价如下（pH 无量纲、其它项目单位为 mg/L）。

表 5 地表水环境质量现状

监测项目		PH 值	COD (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)
城南污水处理厂下游 1 km	监测结果	7.82	10	1.5	0.849
	评价结果	达标	达标	达标	达标
IV 类水标准值		6~9	≤30	≤6	≤1.5

根据监测结果和评价结果表明，监测断面各监测指标均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类标准限值。

3. 评价区声环境质量现状

建设项目位属于西宁市南川工业园区，根据《南川工业园区天然气配套工程项目环境影响报告表》及其批复（宁环建管[2011]96号），执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）中3类标准。根据《南川工业园区天然气配套工程项目竣工环境保护验收检测表》（宁环验[2017]42号）中青海华鼎环境检测有限公司2017年8月11日对项目厂界的实际监测情况（青HD[2017Y]第007号）。监测结果见下表。

表5 建设项目区环境噪声监测结果

监测点位		东厂界	西厂界	南厂界	北厂界
监测值 (dB(A))	昼间	49.9	46.6	50.8	46.7
	夜间	43	40.9	43.7	41.4
评价标准 (dB(A))	昼间	65	65	65	65
	夜间	55	55	55	55
评价结果	昼间	达标	达标	达标	达标
	夜间	达标	达标	达标	达标

根据监测结果和评价结果表明，项目区各监测点位环境噪声均符合《声环境质量（GB3096—2008）中3类区标准。

环境噪声监测点位见附图2。

主要环境保护目标（列出名单及保护级别）

评价区属于大气功能二类区，声环境质量3类区标准，地表水环境质量IV类区。经现场踏勘调研，建设项目主要保护目标集中在项目东侧，详见下表。

表6 建设项目主要环境保护目标

环境保护目标	方位	距离	使用功能	规模	环境功能
清河村	东南侧	125米	居住区	800户	噪声3类区 环境空气二类区
青海省公安干警维稳培训训练基地（在建）	东北侧	15米 （距扩建工程区60米）	行政办公	500人	噪声3类区 环境空气二类区
南川河 （老幼堡至七一桥段）	北侧	70米	——	——	地表水IV类水体

评价适用标准

环	1. 环境空气质量标准：执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级
---	--

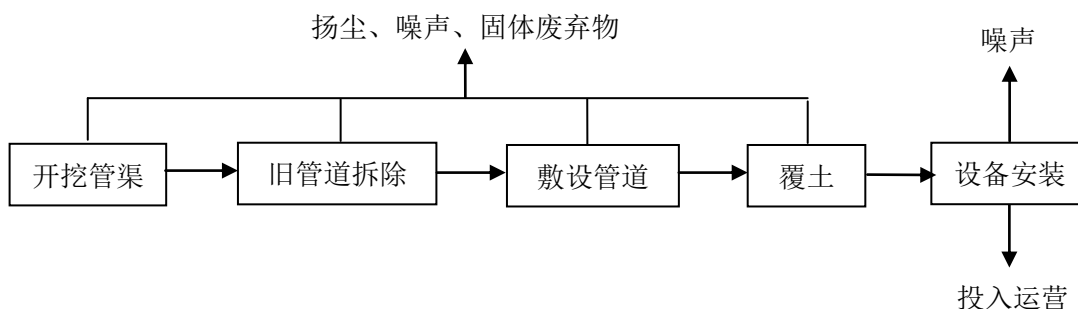
境 质 量 标 准	标准，见下表。																							
	表 7 环境空气质量标准																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>项目</th> <th>SO₂</th> <th>NO₂</th> <th>PM_{2.5}</th> <th>PM₁₀</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>年均值[ug/m³]</td> <td>60</td> <td>40</td> <td>35</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>日均值[ug/m³]</td> <td>150</td> <td>80</td> <td>75</td> <td>150</td> </tr> </tbody> </table>	项目	SO ₂	NO ₂	PM _{2.5}	PM ₁₀	年均值[ug/m ³]	60	40	35	70	日均值[ug/m ³]	150	80	75	150								
	项目	SO ₂	NO ₂	PM _{2.5}	PM ₁₀																			
年均值[ug/m ³]	60	40	35	70																				
日均值[ug/m ³]	150	80	75	150																				
<p>2. 地表水环境标准：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水标准，见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 8 地表水环境质量标准</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>项 目</th> <th>pH</th> <th>COD_{Cr}</th> <th>BOD₅</th> <th>NH₃—N</th> <th>石油类</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>标准值</td> <td>6~9</td> <td>30</td> <td>6</td> <td>1.5</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>单位</td> <td>无量纲</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">mg/l</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. 声环境质量标准：执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类区标准，见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 9 声环境质量标准</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>项目</th> <th>昼间 Leq[dB (A)]</th> <th>夜间 Leq[dB (A)]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3 类</td> <td>65</td> <td>55</td> </tr> </tbody> </table>	项 目	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ —N	石油类	标准值	6~9	30	6	1.5	0.5	单位	无量纲	mg/l				项目	昼间 Leq[dB (A)]	夜间 Leq[dB (A)]	3 类	65	55
项 目	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ —N	石油类																			
标准值	6~9	30	6	1.5	0.5																			
单位	无量纲	mg/l																						
项目	昼间 Leq[dB (A)]	夜间 Leq[dB (A)]																						
3 类	65	55																						
污 染 物	<p>1.大气排放标准</p> <p>施工期扬尘执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-96)中新污染源大气</p>																							

排放标准	<p>污染物排放限值。</p> <p style="text-align: center;">表 10 大气污染物综合排放标准</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>污染物名称</th> <th>污染物排放限值</th> <th>监控点</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>颗粒物</td> <td>1mg/m³</td> <td>无组织排放（周界外浓度最高点）</td> </tr> </tbody> </table> <p>2.噪声排放标准</p> <p>建设项目施工期噪声排放标准执行《建筑施工场界环境噪声排放限值》（GB12523—2011）中相关标准。</p> <p style="text-align: center;">表 11 建筑施工场界环境噪声排放限值</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>昼间</th> <th>夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>排放限值 dB(A)</td> <td>70</td> <td>55</td> </tr> </tbody> </table> <p>建设项目运营期设备噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）中 3 类标准。</p> <p style="text-align: center;">表 12 工业企业厂界环境噪声排放标准</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">类别</th> <th>时段</th> <th>昼间 dB (A)</th> <th>夜间 dB (A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3 类区</td> <td></td> <td>65</td> <td>55</td> </tr> </tbody> </table>	序号	污染物名称	污染物排放限值	监控点	1	颗粒物	1mg/m ³	无组织排放（周界外浓度最高点）		昼间	夜间	排放限值 dB(A)	70	55	类别	时段	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)	3 类区		65	55
	序号	污染物名称	污染物排放限值	监控点																			
1	颗粒物	1mg/m ³	无组织排放（周界外浓度最高点）																				
	昼间	夜间																					
排放限值 dB(A)	70	55																					
类别	时段	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)																				
	3 类区		65	55																			
总量控制标准	<p>本项目建成后不增排大气、水污染物，因此不占用总量。</p>																						

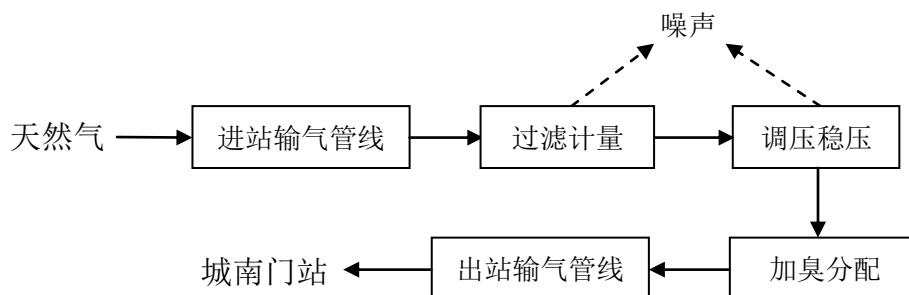
建设项目工程分析

工艺流程简述（图示）：

施工期工艺流程：



运营期工艺流程：



工艺说明：

建设项目接受上游输气管道天然气后，经过总计量，采用卧式过滤分离器过滤出含有的少量粉尘，直接放散对周围环境无明显影响，调压稳压，最后加臭分配输出，采用加臭剂为四氢噻吩（THT），无毒，对人体嗅觉不会产生习惯钝化，也不引起咳嗽、头痛等刺激反应，抗氧化性强，腐蚀性小，化学性质稳定，燃烧后无残留物，添加量小等优点。本项目加臭剂使用量为 6 t/a，夏季不供气，不需储存，冬季单次储存 3 t（1 罐），加臭方式为随天然气的瞬时流量变化由泵自加臭剂储罐连续、均匀的自动加入，为全密闭工作。接触药剂工件均采用耐腐材料，无泄漏。

本项目运营过程中主要产生设备噪声。

主要污染工序：

施工期污染源分析：

1、大气污染源分析

施工期对大气环境的影响来源主要是施工扬尘和运输车辆排放的尾气。

(1) 施工扬尘：施工过程中地面的开挖、堆放和运输土方，以及运输、堆放和使用黄沙、水泥等建材产生的扬尘。均为无组织不连续排放，具有间断、影响范围局限的特点。只要严格遵照有关的建筑施工规定，则可有效扼制施工期扬尘对周围地区环境空气的影响。

(2) 施工机械和运输车辆燃油排放的少量尾气，属于无组织排放，可以通过采取限速、限载和加强汽车维护保养等措施降低汽车尾气、施工机械尾气污染物的排放量。

2、水污染源分析

工程施工中排放的废水主要是建筑施工废水和生活污水。

(1) 施工废水：包括冲洗机械和车辆产生的废水，一般水量较小，沉淀后可用于场地抑尘。

(2) 生活污水：主要为施工人员产生。参考《青海省用水定额》按 40 L/d·人计，排水系数按 80%计，施工人员 20 人，施工期 3 个月，生活污水排放量为 58 m³a。由于项目工期较短，施工人数较少，不设置施工营地，施工人员可利用厂区现有排污设施。

3、噪声污染源分析

在本项目施工中，经常使用挖土机、推土机、空压机、重型运输车辆、起重机等大型施工机械设备，这些机械设备在施工作业中产生的噪声，在施工现场 10 米半径范围内，绝大多数都超标（73-105dBA），有的在 30 米以外还发生超标现象（64-91dBA）。施工期间，道路来往车辆增多，将会引起交通噪声值升高。因此，必须尽可能把施工期噪声影响减到最小，尤其是夜间施工，必须采取措施严加控制。

4、固体废弃物污染源分析

施工期的固体废弃物主要施工建筑垃圾和施工人员产生的少量生活垃圾。

(1) 建筑垃圾：主要包括施工中拆除的旧管道、管线沟槽开挖回填后剩余的弃土、废弃的碎砖、石块、冲洗残渣、各类建材的包装箱、袋等。经估算，本项目开挖土方约 1500 m³，最终弃土总量约为 800 m³。

(2) 生活垃圾：本项目施工人员生活垃圾量按 0.5 kg/人 d 计，则生活垃圾排放量为 1 t，交至城市卫生垃圾填埋场处置。

运营期污染源分析：

1.大气污染源分析

本项目投入运营后，输气管线及工艺区设备为全封闭设备，运行过程中不产生大气污染物。只有在设备检修时会间接性的放空天然气，检修时段为每年供气前检修一次，本项目放空的天然气为上游放空大部分后剩余的残存在管道中的少量天然气，且为分段放空，放空量较少，对周围环境无明显影响。

2.水污染源分析

本项目不设置压缩机房，上游天然气通过自然降压进站后，经各系统工艺处理后直接输出，不会产生冷凝液。因此，无生产废水产生。同时，本项目不新增劳动定员，因此，不增排生活污水。

3.噪声污染源分析

本项目运营期噪声主要来源于门站设备运行噪声、气流与设备的摩擦噪声，摩擦噪声大小与天然气产量有关；检修或事故时，噪声主要来源于放散时产生的气流声，压缩机房、放空等声压级一般在 65-75 dB（A）之间。

4.固体废弃物分析

本项目生产工艺主要为天然气的调压和输送，因此，生产过程中不产生固体废弃物，同时不增排职工生活垃圾。

5.建设项目“三本账”分析

本项目建设完成后，不新增大气、水、固体废弃物等污染物，改扩建前后“三本账”见表3。

表 13 建设项目改扩建“三本账”

项目	污染物	现有工程污染物排放量 (t/a)	本工程污染物排放量 (t/a)	污染物增减量 (t/a)	污染物总排放量 (t/a)
锅炉废气	烟尘	0.00055	0	0	0.00055
	SO ₂	0.00047	0	0	0.00047
	NO _x	0.0023	0	0	0.0023
生活污水	废水量 (m ³ /a)	146	0	0	146
	COD	0.054	0	0	0.054
	NH ₃ -N	0.005	0	0	0.005
固体废弃物	生活垃圾	4.4	0	0	4.4

项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放源 (编号)	污染物 名称	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	---	---	---	---
水 污染物	---	---	---	---
固体 废弃物	---	---	---	---
噪 声	建设项目营运期噪声主要来源于设备、气流摩擦、气体放空噪声，噪声源强为 65-75 dB (A)。			
其 它	无			
主要生态影响 (不够时可附另页)				
无				

环境影响分析

施工期环境影响简要分析：**一、施工期噪声影响分析及环境影响防治措施**

施工期间的噪声主要来源于各类施工机械噪声以及管材等运输的交通噪声。施工阶段主要噪声源状况见下表。

表 14 施工阶段主要噪声源状况单位 dB(A)

声源	声级 dB(A)
破路机	86
挖掘机	84
压路机	86
自卸卡车	88
摊铺机	87

依据《环境影响评价技术导则·声环境》，点声源衰减的公式为：

$$LA = L0 - 20 \lg(r A/r0)$$

式中： LA ----- 距声源为 rA 处的影响声级， dB(A)；

L0 ----- 距声源 r0 处的影响声级， dB(A)；

r----- 距离， m。

施工阶段各种机械设备以声源 90 dB(A)计，所需的最小衰减距离见下表。

表 15 施工噪声衰减结果一览表

声源	距离（米）						标准 dB(A)	
	10	20	40	60	80	100	昼	夜
88 dB(A)	66	62	55	52	50	48	70	55

由计算结果可知，工程施工期间噪声影响施工管道两侧 40 米范围居民、单位的日常生活，由于项目管线铺设施工场地主要为门站内部，不涉及厂区外部，距离最近居民区清河村直线距离 125 m，因此，对外部环境无明显影响。

在施工期需采取以下措施对噪声进行控制，减小对门站内部的环境影响：

(1) 合理安排施工时间，避免在职工正常休息时及夜间施工，同时合理安排高噪声施工设备的操作时间。在中午（12；00-14；00）和夜间（23；00-07；00），禁止产生高噪声污染的施工作业。如若必要施工单位在工程开工前 15 天内向有审批权的环境保护部门提出申报，并说明拟采取的防治措施。

(2) 施工时尽量将高噪声设备布置远离声敏感区。

(3) 加强管理，降低人为噪声；禁止在材料装卸过程中野蛮装卸。

(4) 建立临时声障，对位置相对固定的机械设备，能于棚内操作时尽量进入操

作间，不能入棚的，可适当建立单面声障。

(5) 对施工人员采取防护措施，如带防护耳塞、经常轮换作业等措施。

经过以上隔音降噪措施后，对评价区影响较小，随施工期的结束，噪声影响也将消失。

二、施工期大气环境影响分析及环境影响防治措施

本管道工程在挖管沟时，必然会产生扬尘，同时施工车辆的来往也必然会产生扬尘。施工扬尘主要包括土方挖掘、现场堆放、土方回填期间造成的扬尘；人来车往造成的现场道路扬尘；运土方车辆遗洒造成的扬尘；材料的搬运及装卸扬尘；施工垃圾的清理及堆放扬尘。

由于在施工过程中破坏了地表结构，会造成地面扬尘污染环境，其扬尘量的大小因施工现场工作条件、施工阶段、管理水平、机械化程度及施工季节、土质及天气条件不同而差异较大，是一个复杂、较难定量的问题。经类比调查和同类现场观察，扬尘会对近距离内区域产生影响。

同时其扬尘量的大小也受到施工条件、施工阶段、施工季节及风等的影响，较难控制，故在施工期间，根据《西宁市大气污染防治条例》拟采取如下的防尘措施：

(1) 加强文明施工教育，减少人为的因素造成的扬尘。

(2) 合理安排施工进度，及时回填。

(3) 施工场地 100%硬化，施工期间现场定期洒水，防止扬尘，尤其在大风时加大洒水次数及水量。

(4) 按照扬尘管理办法规定“工地在城市主要干道、景观地区、繁华区域除外，设置围挡高度不低于 1.8 米，围挡下方设置不低于 20 厘米高的防溢座以防止粉尘流失。”

(5) 对运渣土车辆应进行覆盖，进出工地口设置规范化冲洗平台，严禁带泥上路。

(6) 对施工道路及时进行清扫和冲洗。

三、施工期水环境影响分析及环境影响防治措施

施工期废水主要是施工现场工人生活区排放的少量生活污水及施工活动中排放的各类少量施工废水等。项目施工人员较少，工期较短，生活污水排放量为 58 m³/a，

施工人员生活可充分利用厂区现有排污设施。

四、施工期固体废物影响分析及环境影响防治措施

本工程施工期间产生的固体废物主要包括拆除的旧管道、基坑开挖产生的弃方、建材废料以及施工人员的生活垃圾等。

(1)建设项目开挖土石方 1500 m^3 ，最终产生弃方 800 m^3 ，清运至城管部门指定的建筑垃圾填埋场。临时堆土位置位于开挖管线旁，做好项目临时堆土的防尘措施，采取防尘网（布）覆盖、简易绿化、洒水等措施进行防尘处理。

(2)施工废料：施工现场的固体废料包括废钢筋、废石料以及混凝土残渣等，和拆除管道产生的建筑垃圾。其中废钢筋等可进行回收再利用，其余固废与旧管道统一清运至城管部门指定的建筑垃圾填埋场。

(3)施工期生活垃圾产生总量为 1 t ，运至城市卫生垃圾填埋场处置。

固体废物污染防治措施：

①做好施工计划，尽量做到项目内部土方平衡。

②施工现场和施工便道上撒落的泥浆应及时清除，避免其板结凝固，影响场区和路面平整；现场各类垃圾应及时清运。

③施工现场应设置专用的生活垃圾存放设施，并固定存放点，生活垃圾存放设施应远离附近环境敏感保护目标设置，禁止将生活垃圾等固体废物随意堆放。生活垃圾须定期外运至城市生活垃圾填埋场处理。

五、运营期大气环境影响分析

本项目投入运营后，输气管线及工艺区设备为全封闭设备，运行过程中不产生大气污染物。只有在设备检修时会间接性的放空天然气，检修时段为每年供气前检修一次，本项目放空的天然气为上游放空大部分后剩余的残存在管道中的少量天然气，且为分段放空，放空量较少，无组织放散后对周围环境无明显影响。

六、运营期水环境影响分析

本项目不设置压缩机房，上游天然气通过自然降压进站后，经各系统工艺处理后直接输出，不会产生冷凝液。因此，无生产废水产生。同时，本项目不新增劳动定员，因此，不增排生活污水。

七、运营期声环境影响分析

建设项目运营期噪声主要来源于门站设备运行噪声、气流与设备的摩擦噪声，摩擦噪声大小与天然气产量有关；检修或事故时，噪声主要来源于放散时产生的气流声。

根据类比资料，噪声源源强为 65-75 dB(A)，依据《环境影响评价技术导则·声环境》，无指向性点声源几何发散衰减的公式为：

$$L_p(r) = L(r_0) - 20 \lg\left(\frac{r}{r_0}\right)$$

式中： $L_p(r)$ -- 距离为 r 处的影响声级，dB(A)；

$L(r_0)$ -- 点声源的 A 声级功率，dB(A)；

r--受声点至声源距离，m。

r_0 --参考点至声源距离，m。

预测点的预测等效声级计算公式如下：

$$L_{eg} = 10 \lg\left(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}}\right)$$

式中： L_{eg} —预测点的等效声级，dB(A)；

L_{eqg} —预测声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} —预测点的背景值，dB(A)；

预测结果见下表。

表 16 建设项目厂界噪声预测结果

厂界	距厂界距离 (m)	预测结果	评价结果
东厂界	15	54	达标
南厂界	25	60	达标
西厂界	15	54	达标
北厂界	30	48	达标

根据预测结果，厂界噪声均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准。

运营期声环境影响防治措施：

- (1)定期检修各类机械设备，发生故障的设备应及时维修，确保设备的正常运行。
- (2)应对门站车辆采取有效的管理手段，禁止鸣号，避免影响周围环境。

本项目周围无主要环境敏感目标，噪声对周围环境影响较小。

八、固体废弃物环境影响分析

本项目生产工艺主要为天然气的调压和输送，因此，生产过程中不产生固体废弃物，同时不增排生活垃圾。

九、环境风险评价

风险的概念是生命与财产损失或损伤的可能性。环境影响评价中的风险分析主要是说明风险的因素、原因及由此造成的环境问题，明确防范措施。

1.评价工作等级及评价内容确定

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)及《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》(国家安全监管局安监管协调字〔2004〕56号)，对本工程进行重大危险源辨识。危险化学品重大危险源的辨识依据是危险化学品的危险特性及其数量，单元内存在危险化学品的数量等于或超过规定的临界量，即被定为重大危险源。

本项目厂区不设置天然气储存单元，上游管道天然气输入经工艺调配后输出，不构成重大危险源。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)评价工作级别的划分方法建设项目风险评价工作等级为二级。二级评价内容：进行风险识别、源项分析和对事故进行简要分析，提出防范、减缓和应急措施。

2.风险识别

2.1 物质危险性识别

2.1.1 天然气组分

表 17 天然气组分表

名称	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	CO ₂	N ₂	H ₂ S	总硫
摩尔百分比	99.48%	0.08%	0.04%	0.26%	0.14%	1.0 mg/Nm ³	3.31 mg/Nm ³

天然气在常压下，冷却至约 -162℃时，则由气态变成液态，主要成分为甲烷，还有少量的乙烷、丙烷、二氧化碳以及氮等。无色无味、无毒，不溶于水，密度为 0.7174kg/Nm³，相对密度（水）为 0.45（液化），燃点为 650℃，爆炸极限（V%）为 5-15。

主要成分甲烷为无色、无嗅、无味气体，熔点为-182.5℃，沸点为-161.5℃，相对密度为 0.554（气体），0.415（液体），自燃点 537℃，爆炸极限（V%）为 5.3-15。微溶于水，常温常压下稳定。

2.1.2 风险识别

(1)易燃易爆性：天然气的爆炸范围较宽，爆炸下限浓度值较低，泄漏和挥发后很容易达到爆炸下限浓度值，故爆炸危险性很大。

(2)易扩散性：天然气一旦发生泄漏，其中的甲烷等轻组分气体会扩散到空气中于空气混合，形成气团。当气团浓度达到爆炸极限时，遇明火将发生蒸汽云爆炸；另一部分比空气重的组分容易滞留在地表、水沟、下水道等低洼处，遇明火而引起火灾或爆炸。

(3)热膨胀性：天然气的体积随着温度的升高而膨胀，如果管道遭受暴晒或靠近高温热源，管道内的介质受热膨胀造成管道内压力增大而膨胀，有开裂和爆炸得到危险。

(4)毒性：天然气为烃类混合物，属低毒性物质，但长期接触，会导致神经衰弱综合症，天然气中主要物质甲烷属“单纯性窒息性”气体，高浓度时因缺氧窒息引起中毒，空气中甲烷浓度达到 25%-30%时出现头昏、呼吸加速，运动失调。

(5)静电益积聚性：天然气在管道流动过程中，由于与管壁摩擦会产生静电，且不会自行消除，当气体泄漏时，会从管口或破损处高速喷出。

(6)腐蚀危害：天然气对容器有腐蚀性。由于天然气中含有一定数量的硫化物，硫化物能同容器内壁表面的铁原子发生化学作用，生成硫化亚铁，附着于容器内表面，因此对容器有腐蚀作用。

2.2 风险事故源项分析

2.2.1 自然环境事故源项分析

(1)地震破坏

地震是地壳运动的一种表现，虽然发生频率低，但因目前尚无法准确预报，具有突发的性质，一旦发生，财产和环境损失十分严重。地震产生地面竖向与横向震动，导致地面开裂、裂缝、塌陷，还可引发火灾、滑坡等次生灾害，对站场工程的危害主要表现在可使站场设备设施位移、开裂、折断；可导致水、电、通讯线路中断，引发更为严重的次生灾害。

项目区所处地理位置地震烈度为 7 度。地震是影响本工程设备设施安全运行的事故因素之一。

(2)恶劣气候危害

当出现沙尘暴、大雾、暴雨天气时，站场内露天安装的红外可燃气体浓度监测报警仪的控制探头会发生失灵、误报。

(3)黄土湿陷

项目区所在的湟水河谷地的地貌形态主要是湿陷性的黄土区，湿陷性黄土质地疏松具有大空隙和裂隙，水较容易在黄土中渗流，当渗透水流的水力梯度较大时，水流能将黄土中的粘土粒和粉土粒带走，从而扩大了黄土的裂隙或孔穴。

项目区降雨量较少但比较集中，尤其是在雨季，暴雨过后，大量地表水聚集在黄土低洼地带、再渗入地下成为潜流，冲蚀黄土从而产生陷穴。站场内的生产设备设施对地基的稳定性要求较高，所以在站场施工过程中对装置设备的基础采取相应防止黄土湿陷的措施，以免发生地基下陷，导致站场设备、管道等发生位移和错位，导致天然气泄漏，引发火灾爆炸事故。

(4)雷击

在雷雨季节，工艺设备有遭雷击的危险，从而引发火灾、爆炸。在自然灾害中，雷击闪电也是不可忽视的因素。管道的架空部分和地面部分（如站场管道和工艺设施等），相对整个埋地管道而言都是优良的接闪器，在附近有雷云存在的条件下，都有可能形成一个感应电荷中心，从而遭受直击雷的威胁；雷击还可对控制系统造成破坏，直击雷、感应雷及类电波侵入引起的过电压均会沿电源线、信号线、各类天线及地线系统等渠道引入室内，对设备造成危害。一旦自动控制系统受到破坏，往往造成设备损坏，通信中断，大量信息丢失，系统无法正常工作；此外，雷电会使阴极保护设备受损，绝缘材料的性能降低，还有可能成为引发火灾爆炸事故的点火源。

2.2.2 人为因素及设备事故源项分析

(1)人为因素

违章作业包括违章指挥、违章操作、操作错误等。主要是在生产过程中，缺乏操作经验、思想麻痹、安全意识责任不强，安全管理机构不健全等。均会给系统运行带来隐患。

(2)自动控制系统

站内现场仪表的性能、使用及维护关系到现场温度检测系统、压力检测系统等仪表的可靠性。压力自动监控系统，误差过大或误动作，可能引发因误判断泄漏而关断阀门的情况，造成不必要的经济损失；而当仪表失灵时，则可能由于天然气泄漏未被及时发现，从而酿成重大事故。

由于调压装置失灵使上一级天然气的压力未经降压而直接进入低压系统，轻则破坏管道、阀门等设施，重则酿成着火、爆炸等恶性事故。

(3)站内管道

管材缺陷可导致管道强度达不到要求而出现裂缝或断裂现象,从而引发天然气泄漏。接头焊接质量差、未焊透或防腐层被破坏等原因,导致管道强度不能维持安全运行要求而发生天然气泄漏事故。

2.3 风险事故影响分析

根据资料,天然气管道输送事故发生的主要原因有:外部影响(包括施工质量、管道及设备操作者失误等)(50-60%);材料缺陷和腐蚀(30-35%);其他(洪水、滑坡、地震、地基位移等)(20%)。运行期间的风险主要存在于管道腐蚀破损、机电设备故障、操作失误及外力如地震等原因造成的天然气泄漏以及由此引起的火灾和爆炸。

天然气泄漏之后,发生事故的情况共分为3种类型。一是排放后立即燃烧,形成喷射火焰;二是排放后不立即燃烧,而是推迟燃烧,形成闪烁火焰或爆炸;三是排放后也不推迟燃烧,形成环境污染。

表 18 不同压力管线安全防护距离

名称	中压管线
热辐射防护距离	4 m
爆炸防护距离	40 m
安全防护距离	40 m

根据《化工装备事故分析与预防》—化学工业出版社(1994)中统计 1949 年~1988 年的全国化工行业事故发生情况的相关资料,目前国内的各类化工设备事故发生频率 Pa 分布情况见表 19。

表 19 事故频率 Pa 取值表(次/年)

设备名称	管道破裂
事故频率	5.7×10^{-6}

本项目最大可信事故为天然气泄漏,概率可大致定为 5.7×10^{-6} ,事故发生概率很低,经过妥善的风险防范措施,建设项目环境风险在可接受的范围内。

天然气泄露量分析按下式计算:

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

式中 P_0 ——环境压力, Pa, 取 0.1MPa;

p ——管道压力, Pa, 取 0.3MPa;

K ——气体等熵指数, 1.2842

气体从裂口泄漏的源强与其流动状态有关。因此，要首先判断泄漏时气体流动属于声速流动还是亚声速流动，前者称为临界流，后者称为次临界流。

当下式成立时，气体流动属声速流动，否则为亚声速流动。

代入天然气的相关参数，计算得出天然气泄漏为声速流动。取气体泄漏系数 $C_d=1$ ，裂口面积 $A=0.0003m^2$ （半径 0.01m）。气体呈声速流运时，其泄漏源强为：

$$q_m = Y C_d A \sqrt{\frac{M_K}{RT} \left(\frac{2}{K+1} \right)^{\frac{K+1}{K-1}}}$$

式中 q_m ——泄漏源强，g/s；

Y ——气体膨胀因子，气体为声速流动时，取 1；

C_d ——气体泄漏系数，当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.90，本项目取 1.00；

A ——裂口面积， m^2 ；

M ——气体摩尔质量，kg/kmol，17.2 kg/kmol；

R ——摩尔气体常数，8 314 J/(mol · K)；

T ——气体温度；

K ——气体等熵指数，1.2842。

计算得到天然气泄漏源强 $q_m=159$ g/s。

根据本项目项目原料输送情况，管道阀门采用自动泄漏控制系统，当管道内的压力发生异常变化时，能及时关闭，自控装置失效的情况下可以手动关闭手控阀，从发生泄漏到人工关闭阀门以 20 分钟计，天然气的泄漏量和泄漏速度见表 20。

表 20 天然气泄漏量

泄漏物料	泄漏量 (kg)	泄漏速度 (kg/s)
天然气	190.8	0.159

天然气发生泄漏后迅速蒸发为气体，形成蒸气云，如遇火源，则可能发生蒸气云爆炸。灾害类型主要表现为蒸气云爆炸冲击伤害形成。

本评价按天然气泄漏量为 190.8kg。

(1)爆炸当量

$$Wi = 1.8\alpha WQ / Qi$$

式中： W_i ——可燃气体的 TNT 当量或甲烷当量，kg；

1.8——地面爆炸系数；

α ——可燃气体蒸气云当量系数，统计平均值为 0.04；

W——蒸气云中可燃气体质量，kg；

Q——可燃气体燃烧热，J/kg，为 $5.54 \times 10^7 \text{J/kg}$ ；

Q_i ——TNT 燃烧热或甲烷燃烧热，J/kg；

$QTNT=4.52 \times 10^6 \text{J/kg}$ ， $QP=50.4 \times 10^6 \text{J/kg}$ ；

由上式计算可得，本项目甲烷爆炸 $WTNT=168 \text{ kg}$ ；丙烷当量 $W_p=15.1 \text{ kg}$ 。

(2)死亡半径 R1、重伤半径 R2、轻伤半径 R3

①死亡半径是指人在冲击波作用下头部遭受撞击致死的半径，其内径为 0，外径记为 $R1(0.5)$ ，代表处于该处的人员如果缺少防护，其遭受冲击波作用的死亡概率为 50%。

死亡半径： $R1(0.5)=1.98W_p^{0.447}$

②重伤半径指处于死亡半径与该半径之间的人员如果缺少防护，则绝大多数人员将遭受严重伤害，极少数人可能死亡或受轻伤。其内径就是死亡半径，外径记为 $R2(0.5)$ ，代表该处人员因冲击波作用而耳膜破裂的概率为 50%。

重伤半径： $R2(0.5)=9.187 W_p^{1/3}$

③轻伤半径指处于重伤半径与该半径之间的人员如果缺少防护，则绝大多数人员将遭受轻微伤害，少数人将受重伤或平安无事，死亡的可能性极小。该区内径为 $R2(0.5)$ ，外径记为 $R3(0.01)$ ，表示外边界处耳膜因冲击波作用而破裂的概率为 1%。

轻伤半径： $R3(0.01)=17.87 W_p^{1/3}$

经计算，死亡半径、重伤半径、轻伤半径分别为：

$R1(0.5)=1.98W_p^{0.447}=6.7 \text{ m}$

$R2(0.5)=9.187 W_p^{1/3}=22.7 \text{ m}$

$R3(0.01)=17.87 W_p^{1/3}=44.1 \text{ m}$

(3)财产损失半径 R4

财产损失半径指在冲击波作用下建筑物的三级破坏半径，按英国建筑物破坏等级的划分标准，建筑物的三级破坏指房屋不能居住，屋基部分或全部破坏，外墙 1~2 个面部分破损，承重墙损坏严重。

财产损失半径： $R4=K3WTNT^{1/3}/[1+(3175/WTNT)^2]^{1/6}$

式中： $K3$ 为建筑物三级破坏系数，取 9.6。

经计算，财产损失半径 R4 为 19.8 m。

天然气爆炸评价结果见表 21。

表 21 天然气泄漏引起的爆炸评价结果表

影响半径	评价结果 m	影响区域	评价结果 m
死亡半径 R1	6.7	死亡区	0~6.7
重伤半径 R2	22.7	重伤区	6.7~22.7
轻伤半径 R3	44.1	轻伤区	22.7~44.1
财产损失半径 R4	19.8	安全区	44.1~+∞

数据表明：伤害半径约 44.1 m，财产损失半径 19.8 m。本项目周围环境敏感目标清河村位于项目东南侧，距离项目工艺区 125 m，青海省公安干警维稳培训训练基地（在建）位于项目东北侧，距离项目厂区 15 m，但距离项目天然气工艺区 60 m，同时，项目中压管线安全防护距离为 40 m，因此爆炸事故后伤害和财产损失影响范围在厂区内，对厂外基本无影响，满足项目改扩建选址要求。厂内将伤害部分职工，财产损失主要是车间厂房、设备等。

2.4 风险管理

由于本项目风险具有突发性、灾难性和破坏性的特点，所以必须采取措施加以防范，加强管理和控制是杜绝、减轻和避免环境风险的有效办法，而控制风险的方式有减轻、转移、替代和避免。

2.4.1 工艺过程

安全设施：

储运设施的设计严格执行《石油天然气工程设计防火规范》、《石油化工企业防火设计规范》等有关规定。

◇工艺管道

工艺管道的管材、管件、阀门均采用奥氏体不锈钢，工艺管道的绝热采用真空管或发泡聚乙烯保冷。

气相总管上设置安全放散阀，一旦操作失误或系统超压时，安全阀打开放散泄压，保护了气相管道的安全。

针对各种原因引起的管道振动，设计中根据管道强度增加支架。

◇集中放散

站内各工艺设施设有统一集中的放散管，使安全放散阀或人工放散阀需要放散的气体集中排放，设置在站内全年最小频率风向的上风侧，放散方向为无建（构）筑物

和无人活动的空旷地带。

◇紧急停车系统（ESD）

系统内设置紧急停车系统，当系统内装置的监测仪表监测系统超限时能自动报警并切断系统，当系统内场地监测仪表检测到系统发生泄漏或火灾等灾难性事故时，能自动报警并快速切断。

在控制室等经常操作的区域内，设置紧急停车系统人工按钮，当操作者判断系统不在受控制的条件下时，可以通过人工手段快速实现停车。

2.4.2 电气安全安全对策

装置的电气设计严格执行《石油化工企业防火设计规范》、《石油化工企业防火设计规范》及其它防爆、防雷、防静电设计规范。

(1)按照《爆炸和火灾消防环境电力装置设计规范》划定爆炸和火灾危险区域，在爆炸区域内选择相应防爆级别的电器设备、灯具、电缆等；

(2)采用阻燃性电缆，并对电缆沟填实封堵，防止气体和液体进入配电室，控制室内。

(3)按照《建筑物防雷设计规范》划定防雷区域，并采用防雷措施：

◇防止直击雷：建筑物屋面装设避雷针网。

◇防止感应雷：将所有工艺设施，如储罐、管道、放散管、钢结构的装车棚等，接到防雷电感应的接地装置上。

◇防止雷电波侵入：电缆外皮、保护钢管接到防雷电感应的接地装置上，架空工艺管道每隔 25 米接地一次，并与防感应雷接装置相连；

◇防雷电磁脉冲：信息系统需要防雷击电磁脉冲，主要措施有将建筑物内的金属构架、支撑物、钢结构、金属门窗、钢筋混凝土的钢筋等自然构件、工艺设备、管道采取屏蔽接地措施；配电系统的保护架与防雷装置组成一个共同接地系统，设置等电位连接板等。

◇为了防止雷电及雷击电磁脉冲，在低压进线屏上设置浪涌保护器，在信息系统的电源入口处设置浪涌保护器。

(4)全区的防雷接地、防静电接地与电气接地共用接地装置，接地电阻不大于 1 欧姆。

2.4.3 仪表控制安全对策

(1)自控系统应能有效地监控成套工艺装置的生产过程，确保运行可靠，操作、维护方便。

(2)控制系统以中控室 DCS 集中控制为主、机旁仪表柜显示监控相结合的原则。满足工艺过程的数据采集、过程控制、逻辑运算和快速联锁控制功能，满足事故工况的紧急停车，及消防部门对火灾的检测和报警要求；该 DCS 分散控制系统由 DCS 测控系统、紧急停车系统（ESD）及火灾检测报警系统（FGS）组成；成套设备的重要信号送 DCS 显示。紧急停车系统（ESD）及火灾检测报警系统（FGS）由 DCS 系统内的独立控制模块完成；各系统均按本安要求设计，并遵循相关技术标准。

(3)DCS 系统实现主要工艺参数的显示、趋势记录、历史事件记录、报警、控制、打印、制表及流程图画面动态显示等功能。工艺过程的所有常规控制或逻辑控制均由 DCS 系统完成，当工艺参数越限时，能记忆、显示、打印并报警。DCS 系统的 CPU 及通讯总线负荷率控制在设计规定的指标之内并留有 20%裕度，主系统与外系统通讯负荷率不大于 50%，通讯速度不低于 1Mb/s，有长距离通讯能力；控制器的中央处理器、通讯、电源等主要部件具有 1:1 冗余配置，重要 I/O 点应考虑非同一板件的冗余配置，每个 I/O 机架应有 20%的在线备用量；系统电源备用电源的切换时间小于 5ms（应保证控制器不能初始化），系统电源故障应在控制室内设有独立于 DCS 之外的声光报警；进入 DCS 系统的测控信号电缆采用本安型屏蔽电缆；紧急停车按钮配置与 DCS 分开；DCS 系统过程接口的备用点数为实际设计点数的 10~15%，输入输出卡件插座（位）的备用空间为 10~15%。

(4)ESD 系统按照相对独立的原则，级别高与 DCS 测控系统；当装置出现紧急情况时，直接由 ESD 发出联锁保护信号；ESD 系统的控制器和电源实施热备冗余，模块具有带电拔插和自诊断功能。联锁保护系统中的执行器件（如电磁阀等）在正常运转时均处于励磁状态；保护动作时阀门应朝安全的方向动作。

(5)FGS 系统对厂区附近区域进行早期的火焰，可燃气体或有毒气体的检测，并通过声光报警指示发生的区域。在厂内建筑及工艺装置区设置探测装置，主要监测仪表有感温/感烟探测器、可燃气体浓度探测器、火焰探测器及手动报警按钮等。

(6)仪表选型具有高可靠性和满足精度要求；满足区域环境条件和本质安全要求；满足工艺的各种温度和压力等级要求。

(7)控制室内将安装 DCS 系统机柜、操作台、ESD 系统的手动操作盘、火警模拟盘等。

(8)爆炸危险区内选用和爆炸、火灾危险环境等级相适应的仪表和电气设备，其防护等级不低于 IP65；接地系统由电气专业统一设置，接地电阻小于 4 欧；所有控制

仪表在控制室侧加电涌保护模块，重要仪表和安装位置危险区域的仪表内也须加电涌保护模块。

(9)DCS 系统采用不间断电源（UPS）系统供电，容量不小于负载容量的 150%；掉电后，应保证 1 小时的正常供电。

(10)现场仪表空气压力 0.5MPa~0.8MPa，正常输出压力为 0.6MPa，在空压机故障时，须保证 30 分钟的供气量。

(11)站区动力、控制电缆沿站区电缆沟敷设，局部采用直埋敷设方式，装置区内现场仪表接线箱敷设在小桥架内。本安电缆应满足安全栅及变送器的性能要求；在桥架敷设中，仪表供电电缆、本安电缆、仪表信号电缆应用金属隔板隔开；现场仪表和端子柜之间的信号电缆屏蔽层应在端子柜侧接地，但每个单回路只能有一个点接地，仪表电缆汇线槽、仪表盘、电缆保护管和接线箱等应安全接地；气动信号管采用 $\phi 8 \times 1$ mm 不锈钢管。

2.4.4 消防安全对策

消防水取水来自厂区内原有消防水系统。

根据厂区储存物品性质及容量、工艺装置区的规模等综合考虑，消防水量按罐区最大一次消防冷却水量确定。

工艺装置区采用半固定式消防冷却水系统。该系统含有一套供水稳高压环状管网、消防水炮、消火栓等。

2.4.5 建构筑物

(1)本工程所在城市地震设防烈度为 7 度，站内建构筑物均按 7 度设防，满足要求。

(2)建筑物为钢筋混凝土框架结构，均能满足二级以上耐火等级的要求。

(3)站场内有防爆要求的场所门窗玻璃为安全玻璃。

2.5 其他安全对策措施及建议

上述方案中所提出的安全对策措施都是必要和可行的，对于安全生产和个体安全防护都有非常重要和积极的意义，本评价报告补充以下对策措施。

2.5.1 场地要求

建设区场地属湿陷类型，等级属 II 级（中等）—III 级（严重）自重湿陷性黄土场地，应按《湿陷性黄土地区建筑规范》（GB50025-2004）的规定进行地基处理措施。

2.5.2 公用工程

应按《石油设施电气设备安装区域一级 0 区 1 区和 2 区区域划分推荐作法》

(SY/T6671-2006) 划定爆炸危险场所，并按爆炸危险场所等级选配电气设备和电气线路。划定爆炸危险区并设置相应的防爆仪表及灯具。

本工程新建自控系统系统应严格调试合格后，方可并网运行。

2.5.3 安全管理

设备采购必须符合国家标准规范要求，应从具备资质的企业进行采购，同时必须索取合格证。

应采用的主要防爆管理措施有：现场防爆显示器（可燃气体报警器）、警示（如禁止吸烟、禁打手机）、员工穿防静电工作服。此外还通过加强安全规章制度来防止火花产生、防漏及人为故障。

天然气介质走向应有方向标示，阀门应挂牌。管道涂色应按 GB7231-2003 等的规定执行。

站内爆炸危险区域应设醒目的“严禁烟火”等安全标志牌。站门应设立醒目的站牌，要害部位领导安全承包牌及“进站须知”、“未经许可禁止入内”、“严禁烟火”等安全标志牌。

本工程投产前生产管理部门应严格按照设计要求配备齐全各类保护设施、应急设施，并制定各装置完善的安全操作规程。系统运行前试压、介质置换、系统运行、高低负荷操作条件、系统停运行等程序。建立有效的监测管理体系，取得准确的运行资料，作好统计数据分析，运行过程中发现的缺陷应及时整改。

建设单位在组织对工程项目验收时，应同时验收技术安全和消防设施。施工单位应在自检合格后向建设单位交付完整的竣工资料建设单位检查确认后，报请安全、消防等主管部门审查，合格后工程方可投产。

站内的设备及管线应定期进行设备防腐、防雷、防静电等检测，防止出现管理空区，给安全生产带来隐患。

站内特种作业人员必须接受与本岗位相适应的、专门的安全技术培训，经安全技术理论考核和实际操作技能考核合格，取得特种作业操作证后，方可上岗作业。

完善站场工艺流程资料管理工作，选派专门工艺人员建立诸如站场工艺流程简述、带控制点的工艺流程图、工艺流程培训资料等档案。

在借鉴同类站场操作经验的基础上，编制完善的操作规程、安全规程、开停工方案等。经常对操作人员进行技术培训、安全教育及安全培训，提高操作人员安全生产的自觉性、应急状态时的应变能力和处理能力及事故判断分析能力。

应根据《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》编制事故应急预案，如对重点设备和停电以及紧急停工事故进行应急预想，并进行预案的演习与修订。

组织义务消防队员，定期组织消防训练和演习，使每个职工都会使用消防器材。完善建立消防设备台帐，对站场消防依托状况、周边消防力量支持状况、消防设备设施定期维护保养情况等建立专门的档案，便于管理和发生火灾事故时紧急调动各方面力量及设备设施。定期对各种检测仪器、消防和卫生设施进行检查和维护，确保设备处于良好状态。

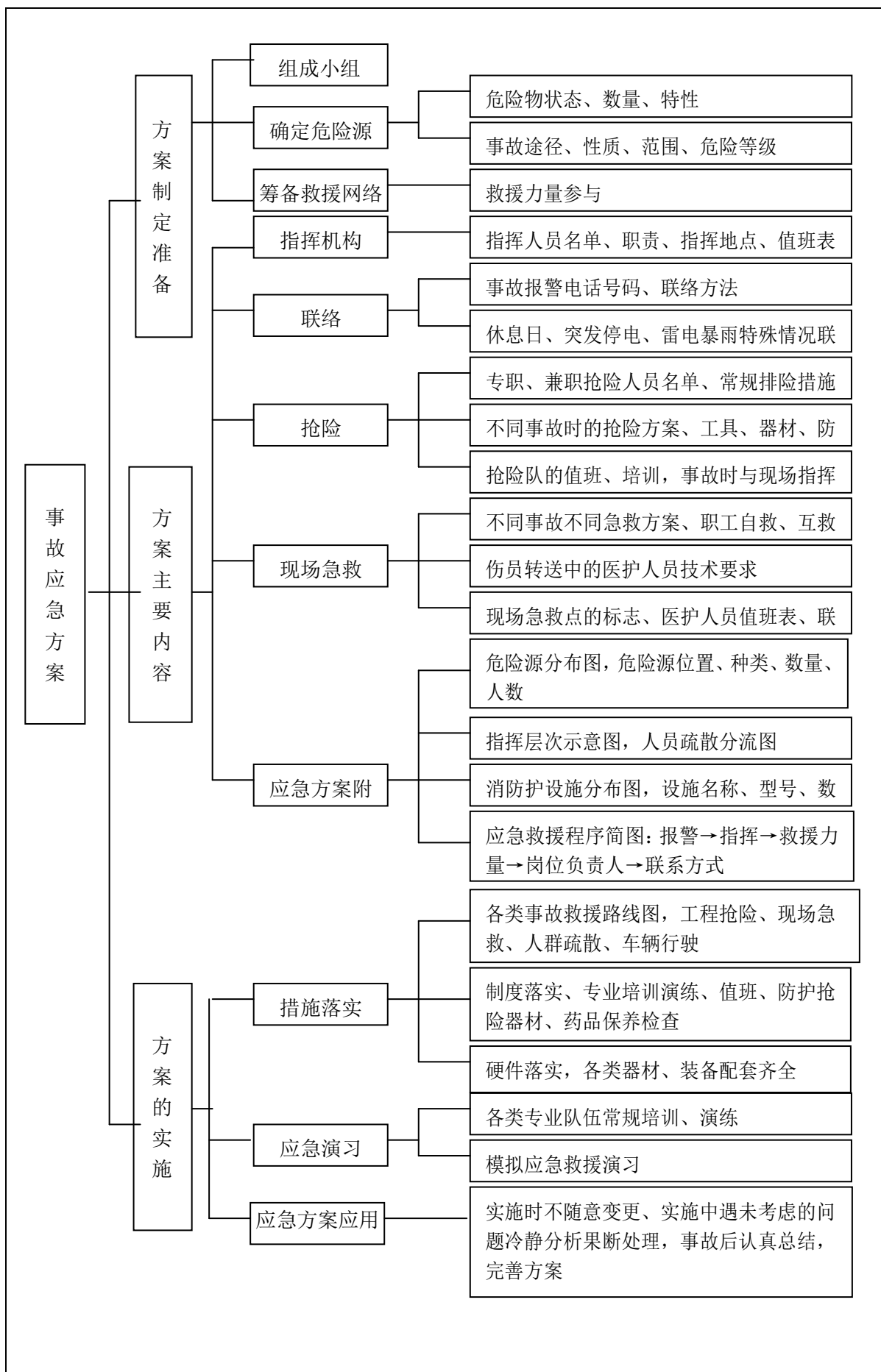
2.6 事故应急预案指导

事故应急预案是事前制定的一系列应急反应方案。它用以明确应急机制中各部门及其人员的组成、具体职责措施以及相互之间的协调关系，并确保其在针对的事故情况出现时预案能够立即启动。通过实施事故应急预案，可有效控制事故发展，最大范围地减少事故损失。本节提出的事故应急预案程序框架是对如何建立事故应急预案的一个概括性描述，它从建立应急组织机构（应急组织框架、应急指挥系统等）、事故应急预案编制、事故应急预案演练几方面给出原则性的要求，供生产管理部门在编制事故应急预案时参考。

2.6.1 建立应急体系

(1)事故应急组织框架

事故应急组织框架是发生事故时应急救援工作的重要组成部分，它对防止事故发生以及发生事故后有效控制事故、最大限度减少事故造成的损失有重要指导作用。



(2)成立应急指挥系统

生产单位应成立应急救援指挥系统。该系统由工程主要领导、各职能机构负责人和现场人员共同组成，用来负责重大事故发生后的救助指挥和组织实施救助工作。并根据本工程特点，按照防火、防爆、防泄漏、防中毒等要求成立各个救助分队，对人员进行实施应急救援措施的技术培训，配备一定种类和数量的救助器材，在公司内部形成一支能够实施事故救援的队伍。

应急指挥系统应与当地公安、消防、医疗、供水、供电等部门建立工作联系，充分发挥当地消防指挥中心的作用，及时向有关部门通报中重大事故危险源的状态和安全生产工作情况，取得有关部门和单位的支持和帮助，便于在本工程运营生产中及时采取各种措施，避免或减少重大事故的发生。

(3)制定应急工作责任制

公司应制定应急救援指挥系统和抢险分队的责任制用以明确其职责。应急工作责任制应明确规定以下主要内容：

- ①重大事故报告及时准确；
- ②指挥机构和个救助分队的联系畅通；
- ③实施救助队伍分工明确，能够及时对具体应急措施实施工作进行指挥和调度；
- ④报警、警告信号明确有效；
- ⑤必备的救助器材配备齐全并确保完好和正确使用；
- ⑥救助人员应具备一定的安全技术素质。

(4)建立应急报警和通讯联络系统

根据本工程具体情况，可建立重大事故发生报警系统。当发生重大事故时，能按照规定的方法及时报告、报警。可采用声响或标志等形式报警，但必须确保准确、醒目。

公司应配备畅通的通讯联络设备，如对讲机、事故广播等，一旦发生事故，能够迅速通知有关人员采取紧急关停等措施，控制和减轻事故影响。与当地消防、医疗救护等部门的通讯联系必须保持畅通，以便在事故发生时迅速与其取得联系，确保消防、救护力量能在最短时间内赶到事故现场实施援助，使事故的影响降到最低程度。

(5)进行应急教育

培养和提高各岗位操作人员以及其它人员的日常应急处理能力是实施应急计划的一个重要内容。

公司应制定各岗位生产安全操作规程，并向职工搭理进行安全操作规程、人身安全防范致使宣传教育，减少或杜绝违章操作。向职工特别是工艺操作人员提供天然气的危害及其必要防护的教育资料，以增强他们自身保护和互相救助的意识。

对应急预案中每人的职责要有明确分工，对每一项具体的应急计划都要进行定期演练，做到有条不紊，各负其责，确保发生事故时能立即赶赴现场，进行有效的处理和防护工作。

应急教育的结果应进行定期考核。

(6)完善其它保障系统

①应急救护设施

公司需要配备一定数量的应急救护设施，如切管机、外对口器、抢修卡具、电焊机等。

②职工医疗救护

职工应掌握必要的医疗救护知识，如心肺复苏、人工呼吸、中毒或触电现场抢救知识等。与管道附近的医疗部门建立联系，在管道发生事故后由这些专门的医疗机构组织进行伤员救护工作。

③对周边环境的安全防护

本工程在规划建设中必须考虑工程周边居民的安全，确保经济与社会、人与自然的和谐发展。生产管理部门有义务向周边居民群众普及安全防范常识，使他们在事故发生后有采取自我保护措施，有意识迅速撤离。应和地方政府共同制定特大安全事故的应急预案，把危险状态估计充分。

2.6.2 编制事故应急预案

投产前应组织有经验的专家和操作人员共同编制事故应急预案，在编制中应突出公众安全和社会参与。

公众安全就是列出站场周边在事故时可能涉及到的企、事业单位和主要居民点的情况，提出事故发生后上述范围内民众和企、事业单位的紧急避险措施和对民众的培训、演练计划。这些内容应列入紧急预案并与当地政府进行沟通，同时在当地政府协助下通过宣传和演练使这些措施深入人心，一旦发生事故可最大限度保护人民群众的生命和财产安全。

社会参与就是提出与地方政府部门和当地群众的事事故通报机制和在事故处理中的配合机制，纳入应急预案之中。包括与当地政府主管部门、相关单位（如公安局、

消防队、医院、武警、运输部门等）和群众代表（如有关企、事业单位领导、村长、居委会等）的主要联系人和联系方式，与上述单位在事故发生后的协作关系。

综合本工程工艺和自然环境的特点，结合事故统计和职业危险有害因素分析的内容，建议生产单位应制定事故应急预案表。

3.环境风险评价小结

天然气工程潜在风险事故发生主要有三种原因，一是自然原因，如地震、洪水、雷击等；二是人为原因，如责任事故等；三是设备原因，主要是工艺过程事故及设备事故原因。在事故结构比率中责任事故占 73.5%，设备事故占 14.6%。

根据国内外天然气项目风险概率统计数据，天然气项目（门站、配气站、CNG 站、LNG 站、天然气管网潜在风险概率在 1.05×10^{-6} — 5.71×10^{-6} 之间。根据社会公众成员最大可接受风险水平在 10^{-5} — 10^{-6} 范围内，可忽略水平在 10^{-7} — 10^{-8} 范围内，天然气门站项目的潜在风险为可接受风险水平。

项目位于西宁市南川工业园区，根据西宁市气象资料，项目区主导风向为东南风，年平均风速为 1.8 米/秒，年最大风速达 20 米/秒。

天然气 99.48% 为甲烷，甲烷比重 (0.6709 kg/m^3) 小于空气 (1.297 kg/m^3)，因此天然气全部上升进入大气层，对水平方向环境空气影响小。天然气泄漏主要对下风向大气环境造成短时间的影 响，在其主导和次主导风向下风向均较空旷。

建设项目运营后应严格按照本报告中有关要求进行操作，工作人员必须接受与本岗位相适应的、专门的安全技术培训，经安全技术理论考核和实际操作技能考核合格，取得特种作业操作证后，方可上岗作业；定期对生产设施进行检查和维护，确保设备处于良好运行状态，从根源上杜绝事故的发生。

十、环境管理

1.环保管理职责

为处理好建设项目建设期和运营期与环境保护的关系，实现该项目社会效益、经济效益和环境效益的统一，必须加大其保护与监管力度，在施工期建设单位应建立环境管理机构，并制订完善的管理制度。建成后运营期的环境管理由专门的部门负责，设置专职环保人员，对场区内进行环境监督、管理工作，其工作职责如下：

- (1)贯彻执行环境保护法规，制定和实施工程在不同时期的污染物排放控制计划。
- (2)制定和修改环境保护管理规章和实施细则，并监督检查各部门的执行情况。

(3)组织开展工作人员的环保教育和相关的技术培训，增强人员的环保意识，提高环保工作的技术水平。

(4)负责监督管理各类环保设施的正常运行，委托环境监测部门对区内环境质量跟踪监测。

(5)区内垃圾管理和清理转运工作；区内绿化工程的养护、管理、改造、更新等事宜；区内环保设施的管理、维护；

(6)宣传环保法律法规，提高环保意识；上报环保统计资料和环保投诉意见，协助环保部门处理纠纷等。

2 环境管理

实施环境管理的目的是监督和审核建设单位和施工单位在项目建设和运营期落实环境污染防治措施，采用以防为主的途径，防止水土流失、扬尘、噪声、生态和景观破坏等，识别施工活动可能产生的潜在环境问题，在项目环境影响评价中根据项目可能的环境影响和周围环境要求，提出项目建设过程中的环境监测、影响审查的具体要求和控制环境污染的操作程序，确保工程的环保措施得到落实。

根据工程活动排污及影响情况，拟定的环境管理计划见表。

表 22 工程环境管理内容一览表

项 目	内 容
施工扬尘	根据《西宁市大气污染防治条例》，监察审核建筑施工工地“五个100%”落实情况
施工噪声	监察审核施工区的降噪制度与措施落实情况，合理安排施工时间
施工废水	监察审核施工区生产生活废水处置制度与措施落实情况，施工人员生活可充分利用厂区现有排污设施
施工期固废处置	各种固废产生量统计、处置方案落实情况
运营期噪声	定期检修各类机械设备，加强维护保养

表 23 建设项目污染源排放清单

环境要素	监控项目	环保措施	监控因子	执行标准
声环境	噪声	定期检修各类机械设备，加强维护保养	Leq	达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准

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 (编号)	污染物 名称	防治措施	预期治理效果
水污 染物	--			
大气 污 染 物	--			
固体 废 弃 物	--			
噪 声	建设项目运营期噪声主要来源于门站设备运行噪声、气流与设备的摩擦噪声，噪声源源强为 65-75 dB (A)，经减振及距离衰减后，厂界噪声均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准。			
其 他				
生态保护措施及预期效果： 项目所在区域为城市建成区，以人工绿化为主，项目改扩建对生态环境无主要影响。建成投运后，采取人工补植方式，尽可能增加厂区绿化面积。				

结论与建议

结论:

一、项目概况:

本工程建设清水河阀室至南川工业园区城市门站进站输气管线 480 m, 管径为 D355.6 mm; 南川工业园区城市门站至城南门站出站输气管线 480 m, 管径为 D355.6 mm; 拆除既有进站输气管线 480 m, 管径为 D273 mm, 拆除既有清水河阀室 1 座。在既有南川工业园区门站内增设一座具备过滤分离、调压、计量和加臭的工艺区, 设计输量为 $20 \times 10^4 \text{ Nm}^3/\text{h}$, 设计压力 6.4MPa。

二、环境质量现状评价结论:

1. 根据监测结果和评价结果表明, 评价区环境空气中各监测指标均可达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准。

2. 根据评价结果表明, 监测断面各监测指标均能达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 IV 类标准限值。。

3. 评价区区域监测点位环境噪声均符合《声环境质量 (GB3096—2008) 中 3 类区标准。

三、环境影响评价结论:

1. 施工期环境影响评价结论:

①建设项目工程施工单位应为建筑工人创造一定的文明的生活、工作条件, 同时注意建筑工地的环境保护, 特别强调不得向地表水内排放施工废水及生活污水。施工人员生活污水可利用厂区现有排污设施。

②建设项目施工期对大气环境的影响主要是扬尘、燃油废气。施工堆土扬尘的影响距离是 50m, 道路扬尘影响距离是 30m。采取洒水抑尘等环境保护措施后可减缓其影响程度和范围。

③建设项目施工机械产生的噪声较大, 为 80—90dB。工程施工期间噪声影响施工管道两侧 40 米范围居民、单位的日常生活, 由于项目施工场地为主要为门站内部, 距离最近居民区清河村直线距离 60 m, 因此, 对外部环境无明显影响。

④建设项目施工期间最终产生弃方 800 m^3 , 清运至城管部门指定的建筑垃圾填埋场; 建筑垃圾包括废钢筋、废石料以及混凝土残渣等, 其中废钢筋等可进行回收再利用, 其余固废清运至城管部门指定的建筑垃圾填埋场; 施工期生活垃圾清运至卫生垃

圾填埋场处置。

2.运营期环境影响评价结论:

本项目投入运营后,输气管线及工艺区设备为全封闭设备,运行过程中不产生大气、水、固体废弃物等污染物。

建设项目运营期噪声主要来源于门站设备运行噪声、气流与设备的摩擦噪声,隔声降噪后厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准。

3.环境风险评价结论:

天然气工程潜在风险事故发生主要有三种原因,一是自然原因,如地震、洪水、雷击等;二是人为原因,如责任事故等;三是设备原因,主要是工艺过程事故及设备事故原因。在事故结构比率中责任事故占73.5%,设备事故占14.6%。

根据国内外天然气项目风险概率统计数据,天然气项目(门站、配气站、CNG站、LNG站、天然气管网潜在风险概率在 1.05×10^{-6} — 5.71×10^{-6} 之间。根据社会公众成员最大可接受风险水平在 10^{-5} — 10^{-6} 范围内,可忽略水平在 10^{-7} — 10^{-8} 范围内,天然气门站项目的潜在风险为可接受风险水平。

建设项目运营后应严格按照本报告中有关要求进行操作,工作人员必须接受与本岗位相适应的、专门的安全技术培训,经安全技术理论考核和实际操作技能考核合格,取得特种作业操作证后,方可上岗作业;定期对生产设施进行检查和维护,确保设备处于良好运行状态,从根源上杜绝事故的发生。

四、总体结论

综上所述,本项目的建设符合国家产业政策,符合西宁市城市总体规划。存在的各种污染影响在可控制范围之内,只要落实本报告提出的各项污染治理措施,严格执行“三同时”制度,加强管理,建设项目从环保角度是可行的。

建议:

- (1)建设项目技术上可行,经济上合理,建议上级主管部门尽快安排实施。
- (2)建议建设方和施工单位对本工程一切险的保险、人身意外伤害的保险。
- (3)在施工准备期,结合施工场地平整,对生活区进行一次卫生清理,必要时进行消毒处理。施工期间,定期检查监督。