陕西国新天然气利用有限公司榆林分公司府谷孤山加气站项目

环境影响报告表

（报批稿）

建设单位：陕西国新天然气利用有限公司榆林分公司府谷孤山加气站

评价单位：宁夏特莱斯环保科技有限公司

二〇一八年二月

建设项目环境影响报告表

项目名称：陕西国新天然气利用有限公司榆林分公司府谷孤山加气站项目

建设单位(盖章)：　陕西国新天然气利用有限公司榆林分公司府谷孤山加气站

编制日期：2018 年 02 月

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》由具有从事环境评价工作资质的单位编制。

1、项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过30个字（两个英文字段作一个汉字）。

2、建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3、行业类别——按国标填写。

4、总投资——指项目投资总额。

5、主要环境保护目标——指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。

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

7、预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8、审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

建设项目基本情况

<table>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="5">陕西国新天然气利用有限公司榆林分公司府谷孤山加气站项目</td></tr>
<tr><td>建设单位</td><td colspan="5">陕西国新天然气利用有限公司榆林分公司府谷孤山加气站</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td colspan="2">董秋霞</td><td colspan="2">联 系 人</td><td>万文涛</td></tr>
<tr><td>通讯地址</td><td colspan="5">陕西省榆林市府谷县孤山镇南关村</td></tr>
<tr><td>联系电话</td><td colspan="2">18392221123</td><td>传真</td><td>—</td><td>邮政编码</td><td>719400</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="5">陕西省榆林市府谷县孤山镇南关村</td></tr>
<tr><td>立项审批部门</td><td colspan="2">府谷县发展改革局</td><td colspan="2">批准文号</td><td>府发改函[2017]47 号</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td colspan="2">新建■改扩建□技改□</td><td colspan="2">行业类别及代码</td><td>527 机动车燃料零售</td></tr>
<tr><td>占地面积(平方米)</td><td colspan="2">6853.33</td><td colspan="2">绿化面积(平方米)</td><td>370</td></tr>
<tr><td>总投资(万元)</td><td>500</td><td>其中：环保投资(万元)</td><td>16.3</td><td>所占比例</td><td>3.26%</td></tr>
<tr><td>评价经费(万元)</td><td>/</td><td>投产日期</td><td colspan="3">2018.1</td></tr>
</table>

建设工程内容及规模：

一、项目由来

随着府谷县社会经济发展，车辆呈现出逐年递增态势，传统车辆使用汽柴油作为原料，在燃烧的过程中会排放出 CO、NO_x、HC 等物质严重危害着城市空气质量，汽车尾气排放已成为城市大气污染的重要污染源之一；控制汽车尾气排放的最根本的途径是改变车辆的燃料结构，LNG 作为汽车燃料，比汽油、柴油的综合排放量降低约 85%左右，其中 CO 排放减少 97%，HC 减少 70%—80%、NO_X 减少 30%—40%、微粒排放减少 40%、噪声减少 40%，而且无铅、苯等致癌物质，环保性能优越；应市场需求，陕西国新天然气利用有限公司榆林分公司府谷孤山加气站拟投资 500 万元拟在陕西省榆林市府谷县孤山镇南关村建设陕西国新天然气利用有限公司榆林分公司府谷孤山加气站项目，为过往车辆提供 LNG 气源。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》等法律法规文件，该项目应编制环境影响报告表，2017 年 8 月 15 日，陕西国新天然气利用有限公司榆林分公司府谷孤山加气站委托我单位承担该项目的环境影响评价工作；接受委托后，我单位立即组织有关技术人员进行现场勘察、收集资料，并依据国家环境保护有关法律、法

规文件和环境影响评价技术导则，编制《陕西国新天然气利用有限公司榆林分公司府谷孤山加气站项目环境影响报告表》。

二、项目分析判定

1、项目与国家产业政策的符合性

本项目不属于国家《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正），限制类、淘汰类项目，2017 年 5 月 8 日，府谷县发展改革局以府发改函[2017]47 号文对本项目备案，项目符合国家产业政策。

2、项目与相关规划的符合性

依据《市政府办关于印发榆林市天然气液化产业发展规划（2013-2020）的通知》（榆政办发〔2013〕83 号）文中：1.3 榆林发展现状与趋势“随着新的《天然气利用政策》的出台，国家允许建设用于调峰和储备的小型天然气液化设施，鼓励建设 LNG 汽车加气设施”；8.1 环境保护目标中“坚持科学发展观，以统筹规划、合理布局、保护环境为原则，实现天然气液化产业开发利用与清洁生产、安全低耗、节能环保协调发展”；本项目 LNG 加气站属于 LNG 汽车加气设施，且属于清洁能源，有利于推进绿色发展、低碳发展的目标，符合规划中相关要求。

3、选址合理性

本项目建设位于陕西省榆林市府谷县孤山镇南关村，具体位于 301 省道南侧，项目与“多规合一”控制线检测结果符合性分析表见表 1，控制线检测报告见附件 6。

表 1　与榆林市“多规合一”控制线检测符合性分析

控制线名称	检测结果及意见	项目符合性分析
土地利用总体规划	用地不符合现行土地利用总体规划	土地规划手续正在办理
城镇总体规划	符合	符合
基础设施廊道控制线	符合	符合
林地保护利用规划	符合	符合
生态红线	与水源涵养功能区生态保护红线和关键物种及遗传资源保护红线冲突，原则同意，最终以环评结论为准	项目不属于《榆林市生态保护红线环境准入特别管理办法》（负面清单）禁止类和限制类，属于允许类项目
文物保护紫线	符合	符合

表 2 《榆林市生态保护红线环境准入特别管理办法》禁止类

生态红线类型区	产业类别	特别管理措施
水源涵养功能区	采掘	禁止榆溪河、秃尾河上游的煤炭开采新建、改、扩建项目

生态保护红线	石化、化工	禁止非工业园区内的石化、化工行业新建、改扩建
	纺织化纤	禁止纸浆、溶解浆、纤维浆等制造；造纸（含废纸造纸）；纸制品的新建、改扩建
	城乡基础设施及房地产	禁止危险废物（含医疗废物）集中处置综合利项目的新建、改扩建
	非金属矿采选	禁止土砂石开采；禁止非金属矿采选的新建、改扩建
	石油、天然气	禁止石化行业废水回注及其他可能对地下水产生污染的项目
	食品加工或农产品加工	禁止屠宰场新建、改扩建
关键物种及遗传资源保护红线	农、林、牧、渔	禁止畜禽养殖场、养殖小区的新建和改扩建
	采掘	禁止煤炭开采新建、养殖小区的新建和改扩建
	电力	禁止火力发电、生物质发电（包括热电）的新建、改扩建
	石油、天然气	禁止气库（不含加气站的油库）的新建、改扩建
	有色金属	禁止有色金属冶炼（含再生有色金属冶炼）新建、改扩建
	石化、化工	禁止非工业园区内的石化、化工行业新建、改扩建
	非金属矿采选及制品制造	禁止土砂石开采
	轻工	禁止酒精饮料及酒类制造的新建、改扩建
	城镇基础设施及房地产	禁止危险废物（含医疗废物）集中处置综合利项目的新建、改扩建
	食品加工或农产品加工	禁止屠宰场新建、改扩建
	其它	禁止其他污染类项目新建、改扩建

项目与水源涵养功能区生态保护红线和关键物种内及遗传资源保护红线冲突，面积为 891.82 平方米。冲突面积所在区域为空地，无建筑物。水源涵养功能区是指以调节、改善、水源流量和水质的区域，主要是涵养水源、改善水文状况、调节区域水分循环、防止河流、湖泊、水库淤塞，以及保护可饮水水源为主要母的的森林、林木和灌木林。项目占地为荒地，植被覆盖率较低。

综上所述，项目正在办理土地手续，项目不属于《榆林市生态保护红线环境准入特别管理办法》（负面清单）中水源涵养功能区生态保护红线和关键物种内及遗传资源保护红线禁止类和限制类项目，为允许建设类。项目满足污染控制、环境风险防范等有关要求，项目生活污水综合利用不外排，因此，本项目选址较合理。

府谷天桥岩溶水源地位于县城以东 6 公里处黄河漫滩林荫会沟口，距本项目约 21km，本项目不在水源地保护区范围内。府谷天桥岩溶水源地属于奥陶系岩溶裂隙承压水，水质良好，适合饮用，是府谷县得天独厚的城市给水水源地。1990 年经国家储委批准在沿黄河右岸长度约 2.2 公里布井采水。目前，水源地共布设 4 口井，井深约为 400 米，每年取水量 500 万吨，集中供水人口 11.9 万。

本项目无生产废水、生活污水综合利用不外排，同时也不储存油类、放射性物质、有毒有害化学物品，符合《陕西省城市饮用水水源地保护区环境保护条例》。

三、项目概况

1、地理位置及交通

拟建项目位于陕西省榆林市府谷县孤山镇南关村，地理坐标 E：110° 54' 13.92"，N：39° 04' 19.39"，项目东临省道 301，西侧和南侧为南梁沟，北侧为进村道路。项目地理位置及交通见附图 1，外环境关系见附图 2。

2、工程内容及规模

项目占地面积 5333.33m²，建筑面积 2662.55m²，项目主要建设内容：加气站 LNG 储罐 1 台、LNG 低温潜夜泵橇 1 座、LNG 加气机 3 台，加气站房 388m²，辅助用房 53.95m²，罩棚 448m²。项目组成见表 3。

表 3 项目组成一览表

序号	分类	工程名称	建设内容	备注
1	主体工程	LNG 储罐	1 台 60m³ 储罐，LNG 低温潜夜泵橇（含真空绝热泵及泵池、卸车气化器 300Nm³/h、储罐增压器 150Nm³/h、低温 EAG 加热器 150Nm³/h），BOG 回收系统一套，LNG 加气机 3 台，占地 104m²	已建成
		加气罩棚	建筑面积 384m²，网架结构，设 3 台 LNG 单枪加气机	已建成
		站房	建筑面积 388.8m²，二层，框架结构，包括办公室、控配电室、营业室、休息室等	已建成
		辅助用房	建筑面积 53.95m²，一层，包括发电机房、空压机房、储油间	已建成
2	辅助工程	道路及硬化	站区地面硬化处理，站内建设混凝土结构环形道路，并保持畅通，进出口分开设置	已建成
		防护提	罐区四周设防护提，钢筋混凝土结构，14×10×1.5m，占地 140m²	已建成
		放散管	放散管的安装比周边25m以内建构筑物高出2.5m左右且距地面不应小于 5m	已建成
		安保系统	紧急停机锁存报警、售气机处泄漏低限报警、LNG 贮罐/泵处泄漏低限报警、LNG 泵抽空报警、储罐超压报警、储罐液位低限报警、储罐液位高限报警、仪表风欠压报警、停电报警等	已建成
3	公用工程	给水	项目用水由站区自备水井供给	已建成
		排水	站区防渗旱厕1座，定期清掏用于农肥还田；站区设雨水排水沟，其他生活污水经20m³化粪池处理后回用于站区绿化，不外排	已建成
		供电	由本项目附近变压器接入	已建成

		供暖	供暖由燃气壁挂炉提供，气源采用项目尾气回收罐收集的天然气，应急情况由电暖器供暖	已建成
4	环保工程	废水	项目设旱厕（10m³）一座，化粪池（20m³）一座，项目无生产废水，生活污水排入化粪池处理，定期清掏外运用于农田施肥	已建成
		废气	LNG 储罐区：气动紧急切断阀、全启封闭式安全阀；加气区：拉断阀、自密封阀等；设 BOG 回收装置，产生的 BOG 气体进入液体，被液体吸收其热量使之冷凝，减少空气排气量	已建成
		噪声	设备尽量置于室内，安装减震垫、隔声罩、消声器等	已建成
		固废	生活垃圾：生活垃圾分类收集后，定期送至孤山镇垃圾收集点统一处理	已建成
			危险废物：主要为设备检修时产生的少量废润滑油，用专用危废收集桶收集，暂存在储油间，及时交由有资质单位处置	已建成
		绿化	绿化面积 370m²，绿化率 6.94%	已建成

工程规模：设计加气规模为 $3.0\times10^4Nm^3/d$。

3、加气站等级划分

参照《汽车加油加气站设计与施工规范》(GB50156-2012)(2014 局部修订版)中关于 LNG 加气站的等级划分原则，项目属于二级加气站，详见表 4 所示。

表 4　加气站等级划分

级别	LNG 储罐总容积	LNG 储罐单罐容积
一级	60＜V≤120	≤60
二级	V≤60	≤60
三级	V≤30	≤30

4、原辅料及能源消耗

项目天然气由鄂尔多斯宏基亿泰能源有限公司提供，运输方式由供应方专用槽车运入站内，项目能耗主要是水、电，用水来源为自打水井，用电由附近电网接入。项目原辅料及能源消耗具体情况见表 5。

表 5　主要原辅料及能源消耗情况

序号	名称	单位	数量	来源	运输
1	LNG	Nm^3/a	1.095×10^7	鄂尔多斯宏基亿泰能源有限公司	槽车运输
2	电	kWh/a	16.6×10^4	电网	/
3	水	m^3/a	346.75	自备水井	/

5、项目 LNG 气源参数及物化参数

项目 LNG 来源于鄂尔多斯宏基亿泰能源有限公司，质量稳定，交通便利，可为本项目提供长期可靠气源，LNG 天然气气质参数见表6、具体见附件，LNG 天然气主要物化参数见表7。

表 6　LNG 天然气气质参数表

项目组分	单位	数值
CH_4	%	95.84
C_2H_6	%	3.23
C_3H_8	%	0.4
N_2	%	0.41
其它	%	0.12
注：表中气体体积的标准参比条件是 101.325kpa，20℃。		

表 7　LNG 天然气主要物化参数表

序号	参数	单位	数值
1	沸点	℃（latm）	-162
2	燃点	℃	650
3	密度	kg/m³（-162℃）	430
4	气液体积比	（0℃，latm）/（20℃，latm）	560.207/601.248
5	蒸发潜热	Kj/kg（理论计算）	489.31

6、储运方案

LNG 运输环节由 LNG 供应商承担，根据 NB/T1001-2011《液化天然气（LNG）汽车加气站技术规范》，项目设计 60m³ 的低温储罐 1 台，属二级加气站。天然气储运方案见表 8。

表 8　本项目天然气储运方案一览表

储运 / 状态	运输	储存	
		容量	储存状态
LNG	LNG 槽车	低温储罐 1 台（60m³/台）	0.4—1.1MPa/-196℃

7、主要设备

站区主要设备见表 9。

表 9　主要设备表

序号	设备名称	项目	技术参数	数量
1	LNG 低温立式双层储罐	几何容积	60m^3	1 台
		工作介质	LNG	
		内筒直径	2800mm	
		外筒直径	3300mm	
		工作压力	0.8MPa/-0.1MPa	
		气密性试验压力	1.0MPa/0.2	
		安全阀开启压力	0.95MPa	
		气压试验压力	1.15MPa	
		工作温度	-146℃/常温	
		焊缝系数	1.0/0.85	
		日蒸发率	≤0.35%（LNG）	
2	LNG 低温潜夜泵	型号	TC34　1X2X6-2VSL 潜润型	1 台
		流量范围	8—340L/min	
		设计扬程	220m	
		进口净正压头	1.5m	
		电机功率	11kW	
		转速	1500-6000rpm	
		电源	3 相，380V，50Hz	
3	增压器	处理量	300Nm^3/h	1 台
		出口介质	NG/LNG	
		进口温度	≥-162℃	
		出口温度	＞-137℃	
		最高工作压力	1.6MPa	
		设计温度	-196℃	
4	加气机	工作压力	1.6MPa	3 台
		流量范围	3~80kg/min	
		电源	220V AC 5A	
		环境温度	-40-55℃	
		防爆等级	ExdembibnAllAT4	
5	低温 EAG 加热器	单台处理量	150Nm^3/h	1
		进口温度	≥-162℃	
		最高工作压力	1.6MPa	
6	BOG 加热器	单台处理量	150Nm^3/h	1
		进口温度	≥-162℃	
		最高工作压力	1.6MPa	
7	柴油发电机	发电功率	100kW	1
8	空压机	排气量	0.2 m^3/min	1

8、项目平面布置

加气站按火灾危险性分类属于甲类场所，站区平面布局严格按现行防火规范的

有关规定布置。在满足规范要求的最小防火间距的前提下，力求作到布局合理，布置紧凑，节约用地。加气站内包括 LNG 储罐区、加气区、站房、辅助用房。

LNG 储罐区：位于站区西北侧，包括 1 台 60m^3 低温立式双层储罐，1 套 LNG 泵撬（内含 1 台 LNG 低温泵、1 台卸车增压器和 1 台 EAG 加热器）、卸车台、放散口、围堰等。

加气区：位于站区东侧，布置 3 台加气机。

站房：位于站区西侧，包括控制室、营业室、餐厅和工具间等依次从北到南布置。

辅助用房：位于站区西南侧，包括空压机房、储油间、发电机房。

站区主要建、构筑物见表 10；总平面布置见附图 2。

表 10　项目构筑物一览表

序号	名　称	结构	数量	单位	备注
1	加气站房	框架	388.80	m^2	2F
2	加气罩棚	螺栓球网架	384	m^2	H=8.2
3	LNG 储罐区	钢筋混凝土	104	m^2	/
4	防护提	钢筋混凝土	140	m^2	H=1.5
5	辅助用房	框架	53.95	m^2	H=4.5

9、公用工程

⑴ 给水

项目区供水由自备水井供给，水井主要供应加气站工作人员生活用水，加气站区共有职工10人，职工生活用水定额按65L/人·d计，职工生活用水量为0.65m^3/d，237.25m^3/a。

站区流动人员最高用水定额按 3L/人·次计，客流量按 100 人·次/d 计，则最高日用水量为 0.3m^3/d。

站区绿化面积为 370m^2，站区内绿化用水定额按 2.0L/m^2 计算，年绿化次数 90 次，则项目绿化新鲜水用量为 0.74m^3/d，66.6m^3/a。

则项目运营后职工用水为

⑵ 排水

项目生活用水量为 0.95m^3/d，排水系数按 0.8 计，则排水量为 0.76m^3/d，生活污水排入化粪池处理，定期清掏外运用于农田施肥。项目用排水情况见表 11，水平

衡见图 2。

表 11　项目用排水情况表

用水项目	用水定额	数量	用水量		排水量	
			m^3/d	m^3/a	m^3/d	m^3/a
站区员工	65L/人·d	10 人	0.65	237.25	0.52	189.8
流动人员	3L/人·d	100 人	0.3	109.5	0.24	87.6
站区绿化	2.0L/m^2·次	370m^2	0.74	66.6	0	0
合计	绿化次数以 90 次/年计		1.69	346.75	0.76	277.4

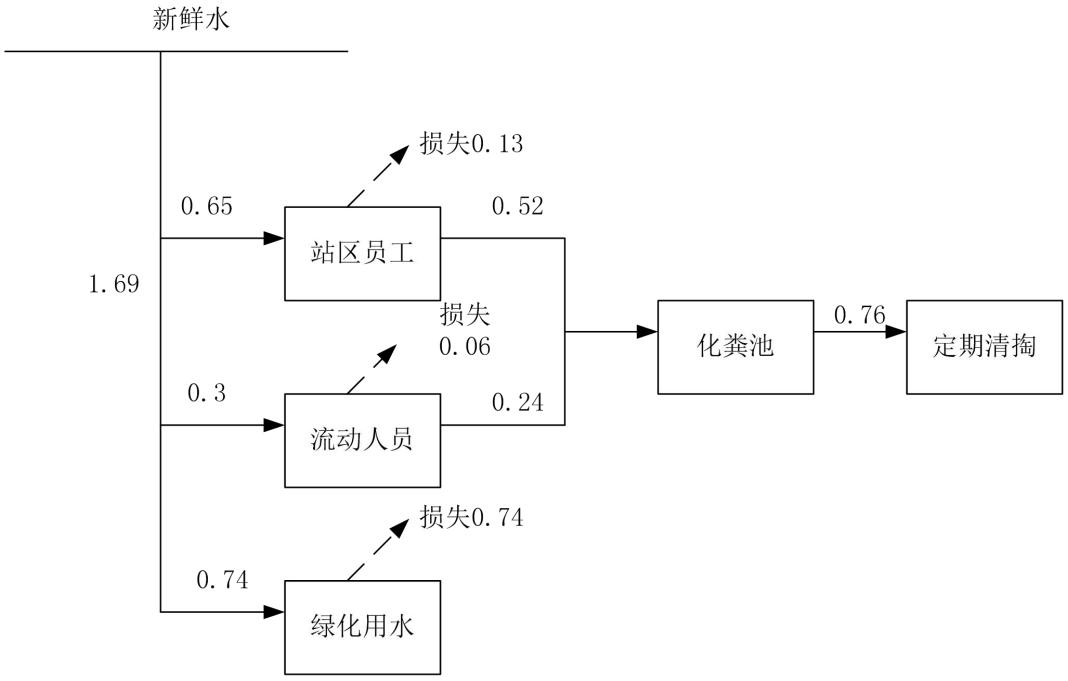

图 1　项目水平衡图（单位:m^3/d）

⑶ 供电

供电由项目附近变压器接入。

⑷ 供暖

站房采用空调供暖。

⑸ 消防

根据《汽车加油加气站设计与施工规范》（GB50156-2012）（2014 年修订）、《液化天然气（LNG）汽车加气站技术规范》（NB T1001-2011）的要求，加气站内可以不设消防给水系统，站内消防设置灭火器，具体要求为每台加气机、储罐应设置不少于 2 只 4kg 干粉灭火器；LNG 加气站内应配置 2 台 35kg 推车式干粉灭火器，当两种介质储罐之间的距离超过 15m 时，应分别设置；建筑物的灭火器材配置应符合

现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB50140 的规定。加气站储罐、围堰与周围建、构筑物的安全间距均严格按照有关规范执行。项目灭火设施一览表 12。

表 12 项目灭火设施一览表

序号	消防设备、设施	规格型号	数量
1	手提式干粉灭火器	4kg	2个
2	手提式干粉灭火器	5kg	12个
3	推车式干粉灭火器	35kg	2个
4	灭火器箱		2座

（6）防雷

①根据《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 的要求设计，加气站罐区、站房防雷等级按第二类防雷设计。

②本工程工艺装置材质均为碳钢、不锈钢等导电性良好材料，设备本体可兼作接闪器，不单独设避雷针。站房和加气罩棚屋面装设避雷带作防直击雷接闪器，避雷网带采用Φ10 热镀锌圆钢做成，其连接网格不大于 8×12m。

③为防止雷电感应，站内所有设备、管道、平台等金属物均接到接地装置上。

④为防止雷电波侵入，低压电缆埋地敷设，电缆金属外皮均接到接地装置上，所有管道在进出建筑物时于接地装置相连，管道分支处、直行管道每隔 25m 接地一次。

⑤为防止防雷击电磁脉冲，将电子信息系统的各种箱体、壳体、机架等金属组件与建筑物的共用接地网做等电位连接。

（7）防静电

设备每台两处接地，管道每隔 25m 接地一次，当金属法兰采用金属螺栓或卡子想紧固时，可不另装接跨接线，但保证至少有两个螺栓或卡子间具有良好的导电接触面，并测试导电的连续性，若连接处导电不良，则需加跨接线。槽车装卸处设置防静电接地夹，并设置静电接地检测仪。

（8）接地

本站接地系统有：

①配电系统采用 TN-C-S 接地形式；

②电气设备的金属外壳均作保护接地，防治人身触电，接地电阻不大于 10Ω；

③防静电接地电阻不大于 100Ω；

④自控仪表等信息系统接地电阻不大于 1Ω；

⑤所有接地系统共用接地装置，接地电阻不大于 1Ω，如达不到，应增加接地极或采用相应的降阻措施。

10、劳动定员及工作制度

根据本工程建设规模情况，本项目拟配置 10 人，采用三班两倒运至工作制，年营业日为 365 天。人员结构如下表 13：

表 13 劳动组织及定员表

序号	组织机构	人员		职责
		岗位	人数	
1	站长办	站长	1人	全面负责
2	运行部	副站长	1人	负责生产经营
		安全员	1人	站内安全
		运行员	4人	负责加气及其他
		设备员	1人	设备维护、安全
3	财务部	会计	1人	财务、经营
		出纳	1人	财务管理
合计			10人	

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。

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、地形地貌

项目位于府谷县孤山镇南关村 301 省道南侧，区域地貌属黄土高原丘陵沟壑区地貌，其特征是：沟壑密集，支离破碎，梁峁起伏而峁顶较圆，峁小梁短，地面切割较深。梁峁坡面侵蚀强烈，细沟及冲沟发育多呈“V”字形，沟谷流水侵蚀显著，水土流失严重。项目区属沟谷地貌。

2、气候特点

府谷县属中温带半干旱大陆性季风气候，冷暖干湿四季分明；冬夏长；春秋短；雨热同期；日照时间长；辐射强；年差与日差气温变化较大；降水年际变化大；自然灾害旱、涝、霜、雹。年平均气温 9.1℃；最热 7 月，月平均气温 23.9℃；最冷 1 月，月平均气温零下 8.4℃；气温年较差 32.3℃。全年县太阳辐射总量为 144.94 千卡/平方厘米；可供作物利用的光能约占总辐射量的一半。多年平均日照为 2894.9 小时；日照率 65%；农业活动主要季节的 4 至 10 月每月日照数都在 230 小时以上。初霜为 10 月 5 日；终霜为 4 月 27 日；无霜期 177 天。年平均降水量 453.5 毫米；降水主要集中在 7 至 9 月，占年降水量的 67%。

3. 工程地质

区域构造稳定，地震活动水平低。根据《中国地震动参数区划图》的划分，该区域地震动峰值加速值为 0.068～0.074g，地震反应谱特真周期为 0.48～0.55s，地震基本烈度为Ⅵ度。

4. 水文特征

⑴ 地表水

项目区内地表径流主要是孤山川，孤山川是黄河中游右岸的一级支流，发源内蒙古自治区准格尔旗乌日图高勒乡，在陕西省府谷县附近汇入黄河，干流全长 79.4km。

⑵ 地下水

受气象、水文及地质地貌等因素影响，府谷县地下水资源较为贫乏。主要含水类型有第四系冲积层潜水、黄土层潜水、基岩风化带潜水、裂隙岩潜水和基岩裂隙承压水，且 96.5%的可采资源集中在黄河漫滩及孤山川下游漫滩，其余地段开采利

用条件较差。

第四系冲积层潜水：主要分布在黄河、孤山川及其它河流或大冲沟的浸滩地带，含水层为近代冲积的中、细砂及砂卵石层，不同程度含有泥质。

黄土层潜水：主要分布在西、北部的部分梁峁地区，其下部常系以新第三系红土层作为垫层而形成含水层，于梁峁边缘的沟脑地带形成泉水泻出。

基岩风化带潜水：主要为裂缝水，在基岩上部 30～50 米深度内，岩性较为松软，裂隙的张开性及连通性较好，地下水接受补给的条件和径流条件也较好，因而常为地下水的富集地带，在本县境内，基岩以中生界侏罗系延安组最为发育，由中、细砂岩泥叶岩及煤层组成，厚度达 234.88m，分布范围占 85%以上。

裂隙岩溶水：含水层为中奥陶系峰组，在黄河岸边的林阴会一带分布，裸露区面积 0.3km^2，为白云质石灰岩，厚度大于 60m，富含裂隙溶洞水，并具承压性。

基岩裂隙承压水：含水层埋藏深度为当地侵蚀面以下 40～50m，本县处于陕北中生代盆地的东北部，基岩一套河湖相岩系，组成向北西方向平缓倾斜构造，富水程度较贫乏，但水质较好。

⑶场地水文条件

项目评价区内的地下水主要为黄土层潜水和基岩风化带潜水，地下水主要受大气降水补给，其次为地表水补给，总体来看，该区域属于地下水贫水区。

场区水文地质条件简单，地下水主要受大气降水补给，其次为地表水补给。含水层岩性以粉细砂、细砂及中粗砂，富水性微弱，受古地形的制约，地下水沿西北向东南沟谷径流排泄。由于地势较为陡峭，水利坡度大，流速较快，不易形成富集带，总体由西北向东南沟谷方向径流，沿地下孔隙、裂隙通道向东北侧排泄或自然蒸发。

项目区地下水化学特征主要受地理环境及补给、径流、排泄条件的控制。区内浅层潜水一般为水的物理性质较好的中性淡水，矿化度低，水质良好。而基岩承压水随深度增加，沉积时代变老，地下水运动速度变慢，交替不畅，水化学类型由简单到复杂，即由重碳酸盐逐渐向硫酸盐和氯化盐转化，矿化度逐渐升高的规律。

5、土壤

评价区土壤类型以黄绵土为主。

6、动植物

评价区植被稀少，基本上为沙生类植物。评价区内野生动物较少，有野兔、鸟

类等；饲养家畜家禽有羊、猪、驴、牛和鸡等，无特殊生态价值、物种保护价值的动植物。

环境质量状况

建设项目所在地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、生态环境等）

为了解项目所在区域的环境质量，委托陕西正为环境检测技术有限公司于 2017 年 9 月 7 日-9 月 16 日对项目区环境空气进行监测。

1、大气环境现状

（1）监测点位

监测点位与项目相对位置关系见表 14 及附图 4。

表 14 大气监测布点情况一览表

点位类别	监测点名称	方位	距离	功能	备注
常规污染物监测点位	1#	SW	500m	空地	上风向
	2#	NE	200m	南关村	下风向
特征污染物监测点位	1#	SW	10m	西南厂界外	上风向
	2#	NE	10m	东北厂界外	下风向

（2）监测因子：NO_2、SO_2、PM_{10} 和非甲烷总烃、总烃。

（3）监测时间：2017 年 9 月 10 日-9 月 16 日

（4）采样及分析方法：按照 GB3095-2012《环境空气质量标准》规定及《环境监测技术规范》进行，具体分析方法见表 15。

表 15 监测项目及分析方法

污染物	分析方法	方法来源	检出限（mg/Nm³）
NO_2	盐酸萘乙二胺分光光度法	HJ479-2009	0.005
SO_2	甲醛溶液吸收-副玫瑰苯胺分光光度法	HJ482-2009	0.007
PM_{10}	重量法	HJ618-2011	0.01
非甲烷总烃	气相色谱法	HJ/T38-1999	0.04
总烃	气相色谱法	HJ604-2011	/

(5) 监测结果及评价

评价区 NO_2、SO_2、PM_{10}、非甲烷总烃、总烃监测结果见表 16-20。

表 16 NO_2 监测结果统计表

编号	监测点	小时值（μg/m³）范围	超标率（%）	最大超标倍数	日均值（μg/m³）范围	超标率（%）	最大超标倍数
1	空地	17~60	0	0	28~51	0	0

2	南关村	22~57	0	0	28~47	0	0
标准		200			80		

表 17　SO_2 监结果统计表

序号	监测点	小时值(μg/m³)	超标率（%）	最大超标倍数	日均值(μg/m³)	超标率（%）	最大超标倍数
		范围			范围		
1	空地	8~21	0	0	10~16	0	0
2	南关村	9~23	0	0	12~17	0	0
标准		500			150		

表 18　PM_{10} 监测结果统计表

序号	监测点	日均值(μg/m³)		
		浓度范围	超标率（%）	最大超标倍数
1	空地	95~131	0	0
2	南关村	92~130	0	0
标准		150		

表 19 非甲烷总烃监测结果统计表

序号	监测点	小时值(μg/m³)		
		浓度范围	超标率（%）	最大超标倍数
1	西南厂界外	0.16~0.30	0	0
2	东北厂界外	0.22~0.38	0	0
标准		2		

表 20 总烃监测结果统计表

序号	监测点	小时值(μg/m³)		
		浓度范围	超标率（%）	最大超标倍数
1	西南厂界外	1.28~1.36	0	0
2	东北厂界外	1.27~1.41	0	0
标准		2		

由上表可知，监测点NO_2、SO_2 小时平均浓度以及NO_2、PM_{10}、$SO_2$24 小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准，非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》中的非甲烷总烃质量标准取 2mg/m³，总烃类比非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》中的非甲烷总烃质量标准取 2mg/m³，非甲烷总烃、总烃浓度小于《大气污染物综合排放标准详解》中的标准值，项目环境空气质量良好。

2、地表水环境质量

(1) 监测断面

为了解项目所在区域的地表水环境质量，本次对距离项目最近的河流孤山川、

南梁沟进行了监测，委托陕西正为环境检测技术有限公司于 2017 年 9 月 08 日-9 月 09 日进行了监测。

(2) 监测因子及监测方法

监测项目为水温、pH 值、COD、BOD_5、氨氮、总磷、SS 共六项。采样分析方法依据《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)规定方法进行分析。

(3) 监测结果

地表水监测结果见表 21。

表 21　地表水环境现状监测结果分析　(mg/L，pH 无量纲)

监测断面 项目	Ⅲ类标准	南梁沟流经项目区上游 500m		孤山川流经项目区上游 500m		孤山川和南梁沟交汇处	
		均值 mg/L	最大超标倍数	均值 mg/L	最大超标倍数	均值 mg/L	最大超标倍数
pH	6-9	8.31	0	8.07	0	8.265	0
COD	≤20	10	0	9.5	0	12	0
BOD_5	≤4	2.35	0	2.25	0	2.4	0
氨氮	≤1.0	0.025ND	0	0.025ND	0	0.025ND	0
SS	/	7.5	0	7.5	/	7.5	/
总磷	≤0.2	0.055	0	0.055	0	0.115	0

从表 21 可以看出，孤山川、南梁沟监测指标中，各项指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

3、声环境质量现状

(1) 监测点位和时间

监测点位为项目拟建地场界（东厂界 1#、南厂界 2#、西厂界 3#和北厂界 4#）4 个点。陕西正为环境检测技术有限公司于 2017 年 9 月 9 日-9 月 10 日对项目区周围声环境进行了监测，分昼间、夜间两个时段进行了监测。

(2) 监测方法

监测方法按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）进行，采用全自动声级计。

(3) 监测结果

监测结果统计见表 22。

表 22 声环境质量监测结果　　单位：dB(A)

测点	测点位置	9.9		9.10		标准值		评价	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1#	东厂界（1#）	67.6	58.6	66.6	57.3	70	55	达标	不达

									标
2#	南厂界（2#）	64.3	54.3	63.2	52.1	60	50	不达标	
3#	西厂界（3#）	63.9	52.1	62.1	50.3	60	50	不达标	
4#	北厂界（4#）	62.1	50.0	60.0	49.8	60	50	不达标	达标

由表中监测数据可知，项目厂界声环境除东厂界的昼间符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 4a 标准值和北厂界夜间符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类标准值，其余噪声均不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类、4a 标准值。超标原因主要项目东临省道 301，往来车辆较多，车辆噪声所致。

主要环境保护目标（列出名单及保护级别）

通过现场调查，项目区及周边无自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等需特殊保护的区域；根据工程内容及污染物排放特点，环境保护内容和目标主要为：

⑴ 环境空气：项目区周围

保护级别：《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准；

⑵ 地表水：孤山山川、南梁沟

保护级别：《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准；

⑶ 声环境：项目区及周围

保护级别：《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类、4a 标准；

表 23　环境保护目标一览表

环境要素	保护对象名称	方位	距离(m)	户数	人数	保护级别
环境空气	南关村	N	210	38	114	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的二级标准
	杨家峁	N	756	15	40	
	五里墩村	NW	525	17	64	
	毛家坟村	SE	1250	21	78	
	凯龙大酒店	E	506	132		
地表水	孤山川	N	121m			《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准
	南梁沟	S	30m			

评价适用标准

环境质量标准	（1）环境空气执行 GB3095-2012《环境空气质量标准》的二级标准。 （2）地表水环境执行 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类标准。 （3）地下水环境执行 GB/T14848-93《地下水质量标准》III类标准。 （4）声环境执行 GB3096-2008《声环境质量标准》2 类、4a 标准。 （5）生态环境执行 GB15618-1995《土壤环境质量标准》中二级标准。
污染物排放标准	（1）大气排放执行 GB16297－1996《大气污染物综合排放标准》表 2 中的二级标准。 （2）污废水综合利用，不外排。 （3）固体废物执行 GB18599-2001《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》及修改单中有关要求；涉及危险废物贮存执行 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》及 2013 修改单中的有关要求。 （4)运营期厂界噪声执行 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类、4 类标准，施工期噪声执行 GB12523-2011《建筑施工场界噪声排放标准》。 其他要素评价按国家有关规定执行。
总量控制	根据环境保护部印发的《关于印发<“十二五”主要污染物总量控制规划编制指南>的通知》(环办[2010]97 号)中提出的总量控制因子，本项目根据工程的排污特点和国家污染物总量控制的要求，项目总量控制指标如下： 废气：SO_2：0t/a、NOx：0t/a； 废水：COD：0t/a、NH_3-N：0t/a。

建设项目工程分析

工艺流程简述：

1、施工期

本建设项目施工期较短，仅进行装修及设备的安装、调试，对环境的影响具有时间短，影响随施工期结束而消失的特点。

2、运营期

⑴ LNG 加气站工艺流程

LNG 加气站工艺流程主要包括四部分，分别为：卸车流程、升压流程、加气流程、卸压流程。

① 卸车流程：从 LNG 液化厂用低温运输槽车将 LNG 运至汽车加气站，将 LNG 灌注到加气站的低温贮罐中。一般有三种方式：增压器卸车、浸没式低温泵卸车、增压器和低温泵联合卸车。

a、增压器卸车

通过增压器将气化后的气态天然气送入 LNG 槽车，增大槽车的气相压力，将槽车内的 LNG 压入 LNG 储罐。此过程需要给槽车增压，卸完车后需要给槽车降压，每卸一次车排出的气体量约为 180Nm^3。

b、泵卸车

将 LNG 槽车和 LNG 储罐的气相空间连通，LNG 储罐中的 BOG 气体通过气相管充入 LNG 槽车，一方面解决了 LNG 槽车因液体减少造成的气相压力降低，另一方面解决 LNG 储罐因液体增多造成的气相压力升高，整个卸车过程不需要对储罐卸压，可直接进行卸车过程。优点是速度快，时间短，自动化程度高，无需对储罐卸压，不消耗 LNG 液体，缺点是工艺流程复杂，需要消耗电能，卸车约消耗 18kwh 电。

c、增压器和泵联合卸车

先将 LNG 槽车和 LNG 储罐的气相空间连通，然后断开，在卸车的过程中通过增压器增大槽车的气相压力，用泵将槽车内的 LNG 卸入储罐，卸完车后需要给槽车降压。约消耗 15kwh 电。

增压器卸车的优点是节约电能，工艺流程简单，缺点是产生较多的放空气体，卸车时间较长；泵卸车的优点是不用产生放空气体，工艺流程简单，缺点是耗电能；增压器和泵联合卸车的优点是卸车时间较短，耗电量小于泵卸车，缺点是工艺流程较复杂。综

合节约时间和节约电能，本项目采用增压器和泵联合卸车。

② 升压流程

LNG 的汽车发动机需要车载气瓶内饱和液体压力较高，一般在 0.4～0.8MPa，而运输和储存需要 LNG 饱和液体压力越低越好。所以在给汽车加气之前须对储罐中的 LNG 进行升压升温，LNG 加气站储罐升压的目的是得到一定压力的饱和液体，在升压的同时饱和温度相应升高。LNG 加气站的升压采用下进气，升压方式有两种：一种是通过增压器升压，另一种是通过增压器与泵联合使用进行升压。第一种方式优点是不耗电能，缺点是升压时间长，理论需要五个多小时。第二方种式优点是升压时间短，减少放空损失，缺点是需要电耗。本设计采用第二种方式，并且加大增压器的传热面积，大大缩短升压时间，需要一个多小时，从而确保加气时间。

③ 加气流程

LNG加气站储罐中的饱和液体LNG通过泵加压后由加气机通过计量加给LNG 汽车。车载储气瓶为上进液喷淋式，加进去的LNG直接吸收车载气瓶内气体的热量，使瓶内压力降低，减少放空气体，并提高了加气速度。

④ 卸压流程

由于系统漏热，LNG 气化导致系统压力升高，或者在使储罐升压过程中，储罐中的液体不断地气化，这部分气化了的气体如不及时排除，会导致储罐压力越来越大。当系统压力大于设定值时，通过 BOG 回收系统或者打开安全阀，释放系统中的气体，降低压力，保证系统安全。本项目泄压主要是通过 BOG 回收系统来完成。

运营期 LNG 加气站工艺原则流程见图 2。

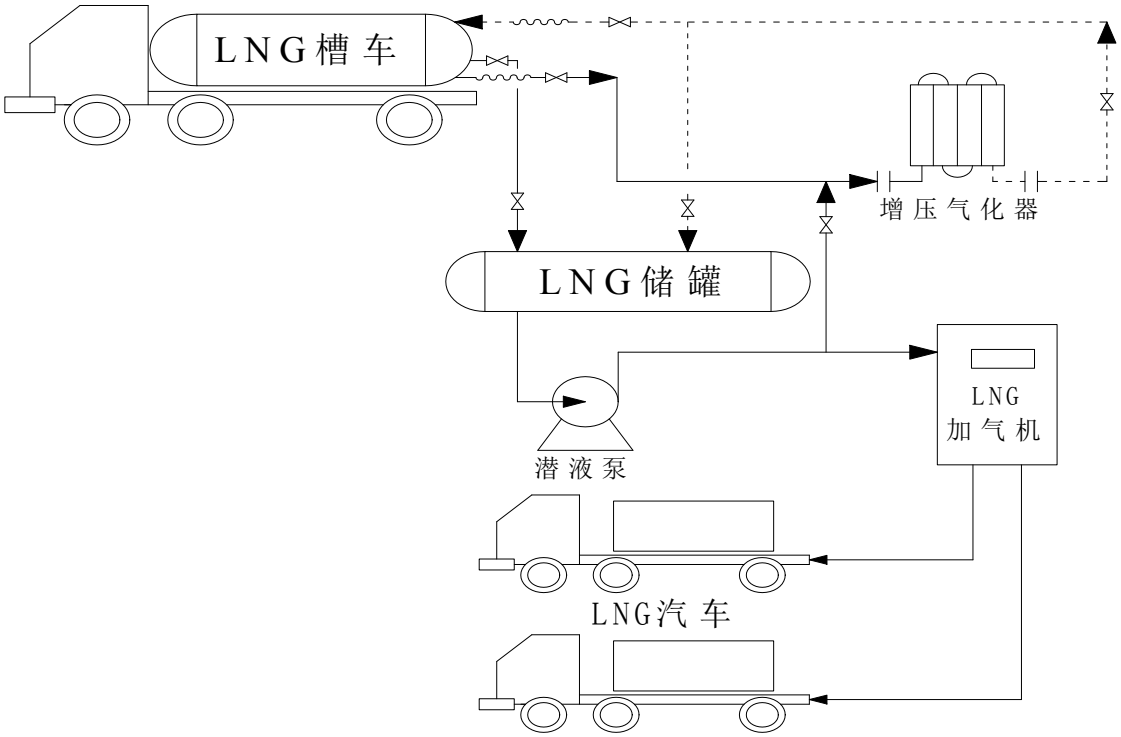

图 2　LNG 加气站工艺流程图

⑵ LNG 加气站产污环节

项目运营期间的产污环节主要有：LNG 在卸车过程中的废气无组织排放；储罐调压、加气过程中低温泵产生的噪声；加气过程中 LNG 加气机产生的 LNG 无组织排放。

LNG 加气站污染物产生情况见图 3。

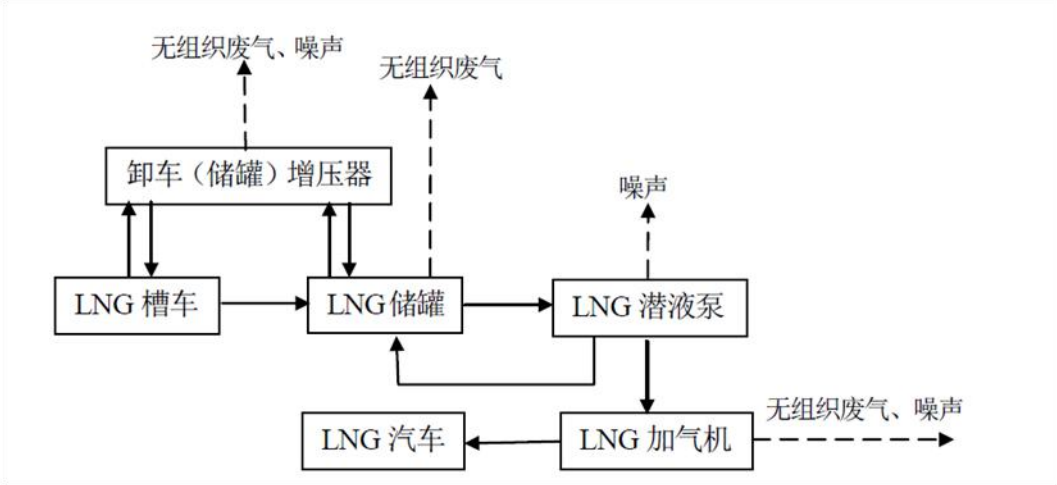

图 3LNG 加气站产污环节图

BOG 回收系统工艺流程：

由于低温的 LNG 储罐受外界环境热量的侵入，LNG 储罐内液下泵运行时部分机械能转化为热能，都会使罐内 LNG 气化产生闪蒸汽，也就是 BOG 气体。为了维持 LNG 储罐

恒定的压力，必须不断的排出 BOG 气体。此外，外部 LNG 从罐顶送入产生的容积置换，也要求排出 BOG 气体，以维持罐压。

主要污染工序

一、施工期

本项目已建成生产厂房，本项目只需进行设备安装及室内装修即可。

本项目在安装设备及装修过程中，会产生少量的装修废气、噪声及固体废物等。

废气：废气主要为装修过程中产生的异味及少量的装修粉尘。

噪声：厂房在装修过程中会进行钻、切等工序，会产生少量的噪声。

固废：固体废物主要为装修垃圾。

二、运营期

⑴ 废气

本项目营运期产生的大气污染物项目大气污染源主要为 LNG 储罐闪蒸气，装置区和加注作业产生的无组织排放废气，柴油发电机废气、进出车辆产生的汽车尾气。

⑵ 废水

本项目运营期废水主要为工作人员日常生活产生的的生活污水及流动人员产生的污水。

⑶ 噪声

本项目运营期噪声主要来源于站区内来往的机动车产生的交通噪声及潜液泵、加气机、增压器等设备运行时产生的噪声。

⑷ 固体废物

本项目运营期产生的固体废物主要为员工产生的生活垃圾及少量的废润滑油。

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	处理前产生浓度及产生量(单位)	排放浓度及排放量(单位)
废气	加气区	LNG 储罐闪蒸气	40.15m^3/a	周界外浓度最高点≤4.0mg/m^3
		工艺装置区无组织废气	282.82kg/a	
		汽车尾气	少量	少量
	生活区	食堂油烟	3.09kg/a, 1.29mg/m^3	3.09kg/a, 1.29mg/m^3
废水	办公生活区	生活污水	277.1m^3/a	定期清掏外运用于农田施肥利用
固废	生活区	生活垃圾	5.48t/a	由垃圾桶收集后，送至孤山镇垃圾收集点统一处理
	工艺区	废润滑油	0.004t/a	专用容器收集，暂存于危废储存间，委托有资质单位处理
噪声	LNG 低温泵、加气机噪声、增压器等		70dB-85dB(A)	厂界噪声达标排放
其他	环境风险：本项目属于二级加气站，储存的天然气属于易燃易爆品，存在一定的火灾、爆炸等风险			

主要生态影响：

项目占地属于建设用地，现状为空地，地表无植被生长，施工过程将破坏土壤结构，项目建成后，将对用地范围内地面进行硬化，绿化面积 370m^2，项目建设对周边区域的生态影响较小。

环境影响分析

施工期环境影响简要分析：

一、环境空气影响分析

项目已建成厂房进行安装设备后进行生产，施工期较为简单，不涉及土建，仅为装修时产生的噪声、固废、废气等，污染物产生量较小，且施工期短，施工噪声、废气随施工期结束而消失，固废妥善处置。因此，项目施工期对周边环境影响较小。

营运期环境影响分析：

一、大气环境影响分析

项目运营期废气主要包括在加气站正常运营过程中有天然气的放散，天然气的放散主要包括 LNG 储罐闪蒸气以及装置区和加注作业产生的无组织排放废气。

⑴ LNG 储罐闪蒸气

LNG 由槽车输送至储罐中时，由于储罐中的压力小于槽车中的压力，当液体形式的 LNG 由槽车进入到储罐中时会发生闪蒸现象，从而形成部分闪蒸气。LNG 储罐的闪蒸气主要以总烃形式存在。项目设置 1 个 60m^3 储罐，依据项目可研及储罐参数，LNG 储罐的日蒸发率≤0.2%、充装率 95%，则闪蒸气最大产生量为：60×0.2%×0.95=0.114m^3/d，按 LNG 中甲烷所占体积百分比为 96.48%计算，甲烷产生量为 0.114×96.48%=0.11 m^3/d(40.15m^3/a)。本项目的 LNG 储罐或液相工艺管道，由于漏热自然蒸发产生的 BOG 气体通入储罐的液体内，通过罐内液体升温，使之冷凝，一般产生放空的 BOG 气体很小，对周围环境造成影响较小。

⑵ 工艺装置区、加注作业无组织废气

根据类比同类型加气站有关资料，LNG 加气站站内天然气无组织溢散量为 9mg/s，站内无组织废气排放量为 283.82kg/a，则无组织排放速率为 8.99mg/s，其排放方式为偶然瞬时排放。拟建项目采用的加气机的加气软管设有拉断阀，用于防止加气汽车在加气时因意外启动而拉断加气软管或拉倒加气机，造成 LNG 外泄事故发生。此外加气嘴上配置有自密封闭，可使加气操作既简单又安全，同时能有效防止加气过程中 LNG 外泄。所以加气过程中的无组织废气排放量很少，可以忽略不计。

⑶ 食堂油烟

食堂预计供应员工的三餐，属小型餐饮，项目采用瓶装液化气作为燃料，液化气为清洁能源，污染物产生浓度较小，餐厅年工作日 365 天，制作间平均工作 3 个小时。根据对餐饮企业的类比调查，每人餐饮耗油量为 30g/d，一般油烟挥发量占总耗油量的 2～4%，平均为 2.83%，则年油烟产生量为 3.09kg，项目设置一个基准灶头，总风量为 4000m^3/h，按日高峰 2 小时计，则油烟排放浓度为 1.29mg/m^3，经排烟通道引至厨房屋顶排放，满足《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18486-2001)小型标准要求。

⑷ 柴油发电机废气

项目进入运营期后，如遇临时停电，本项目拟采用柴油发电机 1 台，柴油发电机（110kw）主要是在停电时供给应急照明等消防应急电用。燃料采用轻质柴油发电，燃烧时会排放 SO_2、烟尘、NO_2 和 CO 等污染物，经专用烟囱后无组织排放。

（5） 汽车尾气

加气站进出车辆会排放一定量的汽车尾气，车辆在站内行程较短，排放量较少，且大多为 LNG 汽车，使用 LNG 清洁能源，因此污染物产生量较少，对周围环境影响较小。

二、水环境影响分析

项目生产装置中天然气系统为密闭式工艺系统，生产过程当中本身不产生任何废水；项目废水主要为生活污水，项目定员为 10 人，站区的污废水主要站区员工及站区流动人员产生的是少量的生活污水，产生量为 0.76m^3/d，277.4m^3/a，生活污水排入化粪池处理，定期清掏外运用于农田施肥，对水环境影响较小。另外，项目场站地面硬化，设雨水排水沟，有较好防渗或防漏措施，项目在正常运营情况下，对周围地下水环境影响较小。

本项目可采用分区防渗设计方案，根据方案设计的参照标准和规范，结合施工过程中的可操作性和技术水平，可选用的典型防渗方案如下：

重点污染防治区防渗：储罐基础采用防渗钢筋混凝土建设，另外设围堰，保证罐体泄漏后不会造成LNG外流。

一般污染防治区：通过采用混凝土对地面进行硬化，达到防渗目的。

项目采取以上措施后，项目废水对地表水、地下水造成污染影响较小。

三、声环境影响分析

⑴ 噪声源分析

项目主要噪声污染源为低温泵、加气机、增压器等。项目主要噪声源输入清单见表 24。

表 24　　项目主要噪声源强

声源名称	所在位置	台数（台）	源强 dB(A)	声源种类	工作情况	拟采取治理措施	治理后声压级 dB(A)
低温泵	站区	1	75	点源	间歇	选用浸没式，泵腔浸没在 LNG 液体中	50

增压器		1	85	点源	间歇	设置减振垫	68
加气机		3	70	点源	间歇	设置减振垫	64
空压机	辅助用房	1	85	点源	间歇	设置减振垫，机房采用隔声门窗	65

⑵ 整体声源的确定

本次评价将项目主要噪声源分别视为整体声源，预测其对声环境的影响。噪声源及其所在车间的有关参数见表 25。

表 25　主要噪声源距预测点的距离　单位：m

设备	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
低温泵	55.24	20	24.09	39
增压器	59.24	20	20.09	39
加气机	21	36	30.56	23
空压机	40	13	7.14	70.3

⑶ 预测模式

按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中推荐模式进行预测。

① 室外声源

①室外声源

某个噪声源在预测点的 A 声级为：

$$L_A(r)=L_A(r_0)-20\lg\left(r/r_0\right)-\Delta L$$

式中：$L_A(r)$—距离声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$—参考位置 r_0 处的 A 声级，dB(A)；

r_0—参考位置距离声源的距离，m；

r—预测点距离声源的距离，m；

②室内声源

a.计算声源距内墙面1m处的声压级：

$$L_{pi}=L_{p0i}+10\lg\frac{\left(\frac{Q}{4\pi r_i^2}+\frac{4}{R}\right)}{\left(\frac{Q}{4\pi}+\frac{4}{R}\right)}$$

$$L_{p1i}=10\lg[\sum_{i=1}^{n}10^{0.1L_{pi}}]$$

式中：L_{pi}—第i个噪声源中心至内墙 1m 处的声压级，dB(A)；

L_{p0i}—第i个噪声源的声压级，dB(A)；

r_i—第i个噪声源到墙 1m 处的距离，m；

n—噪声源个数；

L_{p1i}—所有噪声源至内墙 1 处的总声压级，dB(A)；

Q—指向性因子；

R—房间常数；

b.根据室内墙声压级、墙结构隔声量、墙的面积计算在预测点的声压级：

$$L_{Pmi}=\begin{cases} L_{P1i}-\overline{TL}-6, & r\le\dfrac{a}{\pi} \\ L_{P1i}-\overline{TL}+10\lg S_{mi}-10\lg r_{mi}-11, & \dfrac{a}{\pi}<r\le\dfrac{b}{\pi} \\ L_{P1i}-\overline{TL}+10\lg S_{mi}-20\lg r_{mi}-14, & r>\dfrac{b}{\pi} \end{cases}$$

式中：L_{pmi}—第i个声源在第m个受声点处的声压级，dB(A)；

r_{mi}—第m个受声点到与第i声源之间的外墙 1m 处的距离，m；

S_{mi}—第m个受声点与第i个声源之间的墙结构的透声面积，m2；

a、b—分别为透声墙的短边和长边，m；

TL—围护结构的隔声量，（TL的大小与墙壁的材料、结构、密度以及噪声的频率有关，一般取平均隔声量 15～25dB(A)）。本项目主要声源位于生产车间内，通过采取隔声、减振等措施，平均隔声量为 15dB(A)。

c.合成声压级采用公式为：

$$L_{pm}=10\lg[\sum_{i=1}^{n}10^{0.1L_{pmi}}]$$

式中：L_{pm}—n个噪声源在第m个预测点产生的总声压级，dB(A)；

L_{pmi}—第 i 个噪声源在第 m 个预测点产生的声压级，dB(A)。

⑶ 噪声影响预测分析

根据本项目厂区布置图和周围现状，本次噪声衰减仅考虑距离衰减量，不考虑空气吸收、车间外屏障衰减。项目生产期间昼、夜间对厂界的声级预测结果见表 26。

表 26　　厂界噪声预测结果表　　单位：dB(A)

厂界	贡献值	标准值		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间
东厂界	39.78	70	55	达标	达标
南厂界	45.04	60	50	达标	达标
西厂界	49.06	60	50	达标	达标
北厂界	41.87	60	50	达标	达标

通过采取以上措施并经过距离衰减后，东厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 4 类标准，其他区域噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。综上所述，本项目产生噪声对周围环境影响较小。

四、固废环境影响分析

⑴ 一般固废

项目产生的一般废物主要是员工日常活动产生的生活垃圾及流动人员产生的垃圾，项目定员 10 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/（人·d）计，流动人员按 100 人计，垃圾产生量按 0.1kg/人计，则项目一般固废产生量为 5.48t/a，由垃圾桶收集后，定期送至孤山镇垃圾收集点统一处理，不会对周围环境造成影响。

⑵危险废物

本工程正常运行后，站区在每年设备检修时，会产生少量废润滑油，这部分固废属于危险废物，设专用危废收集桶收集，暂存在危废储存间，类比同类资料分析，废润滑油产生量约为 0.004t/a、及时交由有资质单位处置。不会对周围环境造成影响。

五、防护提

根据《液化天然气（LNG）汽车加气站技术规范》（NB/T 1001-2011）要求 LNG 储罐四周应设置围堰，应符合下列规定：

⑴ 应采用非燃烧实体材料。

⑵ 防护堤内的有效容量不应小于单个最大 LNG 储罐的容量。

⑶ 防护堤内地面宜比堤外地面低，且不小于 0.1m。防护堤顶面高于堤内地面不宜小

于 0.8m，且应高于外地面，不宜小于 0.4m。

根据项目可研，LNG 储罐围堰的设置采用混凝土结构，内侧使用耐低温防火涂料进行防护，围堰长：14m，宽：7m，高 1.5，项目符合 NB/T 1001-2011《液化天然气（LNG）汽车加气站技术规范》要求。

六、环境风险评价

环境风险主要结论如下：

⑴ 本项目涉及的主要危险物质为液化天然气，通过重大危险源辨识，项目站区不属于重大危险源，主要事故类型为液化天然气储罐泄漏及火灾、爆炸事故。

⑵ 由风险计算结果可知，项目液化天然气储罐发生泄漏及火灾爆炸事故后产生的有毒有害气体对环境空气影响的最大风险值为 1.0×10^{-5}，低于化工行业风险统计值，在采取环评、可行性研究报告提出可行的防范措施前提下，风险水平是可以接受的。

⑶ 建设单位必须予以高度重视，采取有效的防范、减缓措施，并制定突发性事故应急预案，强化安全管理。

具体见环境风险评价专题相关内容。

七、产业政策及选址可行性分析

1、选址符合性分析

加气站内设施之间的防火距离及加气站内工艺设施与站外建、构筑物的防火距离均满足《液化天然气汽车加气站技术规范》（NB T1001-2011）及《汽车加油加气站设计与施工规范》（GB50156-2012）（2014 年修订）中加气站布置原则，评价对项目的选址是否符合规范要求分析如下：

① 本项目建于府谷县孤山镇南关村省道 301 南侧，本加气站设容积为 $60m^3$ 的 LNG 储罐 1 个，对照《汽车加油加气站设计与施工规范》（GB50156-2012）（2014 年修订），属于二级加气站，不在城市建成区，符合规范要求。

② 本项目地上 LNG 储罐、放散管管口、LNG 卸车点与站外建、构筑物的防火距离与《液化天然气（LNG）汽车加气站技术规范》中相关要求的符合性分析见表 27（下表中分子代表规范中要求的距离，分母为本项目实际距离）。

③ 项目地上 LNG 储罐、放空管管口、LNG 卸车点与站外建、构筑物的防火距离与相关规范的符合性分析见表 28（下表中分子代表规范中要求的距离，分母本项

目实际距离）。

表 27　《液化天然气（LNG）汽车加气站技术规范》　单位（m）

项目 \ 级别（二级站）		地上 LNG 储罐（标准值/实际值）	放空管管口（标准值、实际值）	LNG 卸车点（标准值/实际值）
民用建筑保护物类别	三类保护物	--	--	--
甲乙类液体储罐		--	--	--
道路	快速路、主干路	10/34.9	8/39.33	8/20.4
室外配电站		35/52.21	25/54.21	25/54.21
铁路		50/169.8	50/189.21	50/189.21
架空电力线	无绝缘层	1.5 倍杆高/符合要求	1.5 倍杆高/符合要求	
	有绝缘层	1 倍杆高/符合要求	1 倍杆高/符合要求	
架空通信线	国家Ⅰ、Ⅱ级	1 倍杆高/符合要求	1 倍杆高/符合要求	
	一般	0.75 倍杆高/符合要求	0.75 倍杆高/符合要求	

表 28　《汽车加油加气站设计与施工规范》　单位（m）

项目 \ 级别（二级站）		地上 LNG 储罐（标准值/实际值）	放空管管口（标准值/实际值）	LNG 卸车点（标准值/实际值）
民用建筑保护物类别	三类保护物	--	--	--
甲乙类液体储罐		--	--	--
道路	次干路、支路	10/34.9	8/39.33	8/20.4
室外配电站		30/52.21	30/54.21	30/54.21
铁路		50/169.8	50/189.21	50/189.21
架空通信线		0.75 倍杆高/符合要求	0.75 倍杆高/符合要求	
架空电力线	无绝缘层	1.5 倍杆高/符合要求	1 倍杆高/符合要求	
	有绝缘层	1 倍杆高/符合要求	0.75 倍杆高/符合要求	

由表 27～表 28 中数据得知：本项目工艺设施与站外建、构筑物的安全防火距离是满足 NBT 1001-2011《液化天然气汽车加气站技术规范》、GB 50156-2012《汽车加油加气站设计与施工规范》（2014 年修订）等规定中相关要求。

④ 按照当地交通、环保部门要求，项目建设应符合《公路安全保护条例》中相关要求。《公路安全保护条例》中要求：公路建筑控制区的范围，从公路用地外缘起向外的距离标准：国道不少于 20 米、县道不少于 10 米。本次评价现状调查，结合可行性研究报告提供的站区平面布置图分析，符合《公路安全保护条例》中要求。

综上所述，本项目 LNG 储罐、放空管管口、LNG 卸车点与站外建、构筑物的防

火距离满足相关规范要求，且厂界与县道、国道距离满足《公路安全保护条例》中控制区范围要求的前提下，项目选址基本可行。

八、建设项目环保投资一览表

项目总投资 500 万元，其中环保投资为 16.3 万元，占总投资 3.26%，主要用于项目环境治理。项目环保投资估算见表 29。

表 29　建设项目环保投资一览表

序号	污染源		污染防治措施	单位	数量	投资额（万元）
废气	施工期	扬尘	土方防尘网、遮盖苫布等	块	若干	2.0
	运营期	LNG 储罐区	通过 BOG 回收系统回收	/	/	计入主体工程
		加气区	气动紧急切断阀、全启封闭式安全阀等	个	/	计入主体工程
废水	生活污水		旱厕（10m³）一座，化粪池（20m³）一座	座	1	6
固废	生活垃圾		垃圾收集桶	个	4	0.1
	危险废物		废油专用收集桶	个	2	0.2
			储油间	间	1	计入主体工程
噪声	潜夜泵、加气机等		采取基础减振、隔声等措施	/	/	4.0
生态			绿化	m²	370	4.0
合计						16.3

九、环保设施每年运行成本估算

项目环保设施每年运行成本估算一览表 30。

表 30　项目环保设施每年运行成本估算一览表

项目	污染源		内容	费用（万元）
环保设施运行费用	水污染	生活区	旱厕清掏费用	0.5
	固废	生活区	分类收集后，定期运至至孤山镇垃圾收集点统一处理	0.3
		加气区	危险废物的处理	0.3
	噪声	设备、基础减振维护费用		2
	防渗	防渗构筑物维护费用		1.5
总计				4.6

十、建设项目竣工环保验收

建设项目环境保护验收清单见表 31。

表 31 建设项目竣工环境保护设施验收一览表

类别	污染源	污染防治措施	验收要求
废气	LNG 储罐区	气动紧急切断阀、全启封闭式安全阀等设 BOG 回收装置，产生 BOG 气体进入液体，被液体吸收其热量使之冷凝，减少空气排放量	GB16297－1996《大气污染物综合排放标准》表 2 二级标准
	加气区	拉断阀、自密封阀等；	
废水	生活污水	建设卫生防渗旱厕，定期清掏外运，其它生活污水经化粪池处理，定期清掏外运用于农田施肥利用	/
固废	生活垃圾	生活垃圾设分类垃圾收集桶，收集后定期送至孤山镇垃圾收集点进行统一处理。	《生活垃圾填埋场污染控制标准》，处置率 100%
	危险废物	废润滑油专用收集桶一个，1 间储油室（及时送有资质单位进行处置）	《危险废物贮存污染控制标准》，处置率 100%
噪声	设备噪声	采取基础减振、隔声等措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》，处置率 100%
生态		绿化面积为 370m^2	/

十一、建设项目污染物排放清单

表 32　建设项目污染物排放清单

类别	排放源	污染物名称	产生浓度及产生量	治理措施	排放浓度及排放量	执行标准
废气	储罐闪蒸汽	天然气	40.15m^3/a	通过 BOG 回收系统回收	少量	GB16297－1996《大气污染物综合排放标准》表 2 中无组织排放监控浓度限值
	装置区无组织废气		282.82kg/a	设有拉断阀、自密封闭	少量	
	汽车尾气	碳氢化合物、氮氧化合物等	少量	--	少量	
	食堂油烟	烟气	3.09	经排烟通道引至厨房屋顶排放	1.29mg/m^3	GB18486-2001《饮食业油烟排放标准(试行)》小型标准要求。
废水	职工 流动人员	SS、COD 等	277.4m^3/a	沉淀处理	0	不外排
固废	生活区	生活垃圾	5.48t/a	送至孤山镇垃圾收集点统一处理	0	不外排
	工艺区	废润滑油	0.004t/a	专用容器收集暂存，委托有资质单位处理	0	GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标

						准》及修改单中有关规定
噪声	工艺区	低温泵	75	选用浸没式，泵腔浸没在 LNG 液体中	50	GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类和 4 类标准
		加气机	70	安装减震垫、隔声罩、消声器	64	
		增压器	85		68	

建设项目拟采取的污染防治措施及预期治理效果

<table>
<tr><th>内容
类型</th><th>排放源</th><th>污染物名称</th><th>防治措施</th><th>预期治理效果</th></tr>
<tr><td rowspan="3">大气污染物</td><td>储罐闪蒸气</td><td rowspan="2">天然气</td><td>通过 BOG 回收系统回收</td><td rowspan="3">GB16297－1996《大气污染物综合排放标准》表 2 中无组织排放监控浓度限值</td></tr>
<tr><td>装置区无组织废气</td><td>设有拉断阀、自密封闭</td></tr>
<tr><td>加气汽车</td><td>汽车尾气</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水污染物</td><td>站内员工</td><td rowspan="2">生活污水</td><td rowspan="2">设卫生防渗旱厕，定期清掏用于农肥还田，其他生活污水经化粪池处理，定期清掏外运用于农田施肥利用</td><td rowspan="2">不外排</td></tr>
<tr><td>流动人员</td></tr>
<tr><td rowspan="2">固体废物</td><td>员工及流动人员</td><td>生活垃圾</td><td>设分类垃圾桶，送垃圾填埋场处置</td><td>GB18599-2001《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》及修改单中有关规定</td></tr>
<tr><td>工艺区</td><td>废油</td><td>设专用危废收集桶，储油间，及时交由有资质单位处理</td><td>GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》及修改单中有关规定</td></tr>
<tr><td>噪声</td><td colspan="4">对噪声源基础减震、交通加强管理等防治措施后，厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类、4 类标准。</td></tr>
<tr><td>其他</td><td colspan="4">项目厂内绿化面积为 370m^2，绿化率 6.94%，环境风险见后附专章。</td></tr>
</table>

生态保护措施及预期效果

项目所在地植被较少，气候干燥，水土流失较为严重，自然生态环境较为脆弱。环境绿化有利于保持水土，防沙固尘，净化空气，降低噪声，改善局部生态环境，是一项重要的环境保护措施；另外，站内地面硬化有利于降低水土流失。

环境管理与环境监测

1、环境管理、执行、监督机构的落实

建设单位需具体落实各项环境保护措施。首先在设计阶段，设计单位应将环境影响报告表中提出的环保工程措施落实在设计中，建设单位和环保管理机构应对有关环保的设计方案进行审查。

建设单位在施工开始后应配 1 名以上的专职人员，负责施工期环境管理与监督，重点是防治水土流失、施工期噪声等；各个施工队伍中应配一名环保员，监督环保措施的实施。运营期间的环保管理与监测必须由专门的部门实施。

2、环境监测计划

环境监测是环境管理必备的一种手段，项目运营期的环境监测，建设单位可委托当地环境监测站或有资质的监测机构。监测工作应按照国家和地方环保的要求，采用国家规定的标准监测分析方法，定期进行环境监测。

据项目生产特点和主要污染物的排放情况，制定监测计划，见表 33。

表 33　监测计划一览表

类　别	监测项目	监测点位置	监测频率	控制指标
废气	总烃	厂界四周	2 次/年	GB16297－1996《大气污染物综合排放标准》表 2 中无组织排放监控浓度限值
噪声	Leq(A)	厂界四周	1 次/年	（GB12348-2008）《工业企业厂界噪声标准》中 2 类、4 类标准

结论与建议

一、结论：

1、项目概况

陕西国新天然气利用有限公司榆林分公司府谷孤山加气站拟投资 500 万元拟在府谷县孤山镇南关村省道 301 南侧建设陕西国新天然气利用有限公司榆林分公司府谷孤山加气站，工程规模设计加气规模为 $3.0\times10^4Nm^3/d$，项目占地面积 $5333.33m^2$，建筑面积 $2662.55m^2$，项目主要建设内容：储存区（1 台 $60m^3$ LNG 低温立式双层储罐）、加气区（4 台单枪加气机、1 座 $1000m^2$ 加气棚）及其他辅助设施；项目环保投资 16.3 万元，占总投资 3.26%。

2、产业政策符合性及选址合理性

依据国家发展和改革委员会第 21 号令《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（修正），本项目属于允许类。同时属于榆林市人民政府办公室发布《关于进一步调整优化全市 LNG 加气站布点的通知》（榆政办函[2015]79 号）“第四条：布点调整优化 ”范围内的加气站项目，府谷县发展改革局以府发改函[2017]47 号文对项目予以备案，项目建设符合国家产业政策及榆林市 LNG 产业调整规划。

因此，项目符合国家及地方产业政策。

项目与水源涵养功能区生态保护红线和关键物种内及遗传资源保护红线冲突，面积为 891.82 平方米。冲突面积所在区域为空地，无建筑物。水源涵养功能区是指以调节、改善、水源流量和水质的区域，主要是涵养水源、改善水文状况、调节区域水分循环、防止河流、湖泊、水库淤塞，以及保护可饮水水源为主要母的的森林、林木和灌木林。项目占地为荒地，植被覆盖率较低。

综上所述，项目正在办理土地手续，项目不属于《榆林市生态保护红线环境准入特别管理办法》（负面清单）中水源涵养功能区生态保护红线和关键物种内及遗传资源保护红线禁止类和限制类项目，为允许建设类。项目满足污染控制、环境风险防范等有关要求，项目生活污水综合利用不外排，因此，本项目选址较合理。

加气站内设施之间的防火距离及加气站内工艺设施与站外建、构筑物的防火距离均满足《液化天然气汽车加气站技术规范》（NB T1001-2011）及《汽车加油加气站设计与施工规范》（GB50156-2012）（2014 年修订）中加气站布置原则，项目选址符合规范要求。

3、环境质量现状

（1）环境空气

SO_2、PM_{10}、NO_2 各项监测指标符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，非甲烷总烃、总烃执行《大气污染物综合排放标准》中的非甲烷总烃质量标准。孤山川、南梁沟监测指标中，各项指标均符合 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III 类标准。项目厂界声环境除东厂界的昼间符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 4a 标准值和北厂界夜间符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类标准值，其余噪声均不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类、4a 标准值。超标原因主要项目东临省道 301，往来车辆较多，车辆噪声所致。

（2）地表水

孤山川、南梁沟监测指标中，各项指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

（3）声环境

项目厂界声环境除东厂界的昼间符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 4a 标准值和北厂界夜间符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类标准值，其余噪声均不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类、4a 标准值。超标原因主要项目东临省道 301，往来车辆较多，车辆噪声所致。

4、环境影响分析及防治措施

⑴ 大气环境影响分析

项目 LNG 储罐的 BOG 气体通入 LNG 储罐冷凝后利用，加气机作业、工艺装置区产生的逸散废气设置放散管。加气站进出车辆会排放一定量的汽车尾气，车辆在站内行程较短，排放量较少，对周围环境影响较小。

⑵ 水环境影响分析

项目生产装置中天然气系统为密闭式工艺系统，生产过程中不产生任何污水，项目污废水主要是职工生活污水及流动人员生活污水，项目建设卫生防渗旱厕，定期清掏用于农肥还田，其他生活污水经化粪池处理后定期清掏外运用于农田施肥利用；项目罐区采用防渗钢筋混凝土建设，设围堰，加气区采取地面硬化，项目运营期对水环境影响较小。

⑶ 声环境影响分析

项目预测厂界噪声贡献值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》

（GB12348-2008）2 类、4 类标准要求，在采取减振、隔声、消声等措施后，对环境影响较小。

⑷ 固废影响分析

本项目生活垃圾由分类垃圾桶收集，不可回收利用部分统一送垃圾填埋场处置；少量废润滑油属于危险废物，交由有资质单位处置，项目固体废物都能得到妥善处理，对周围环境影响较小。

5、环境风险

项目涉及的主要危险物质为甲烷，通过重大危险源辨识，项目站区不属于重大危险源，主要事故类型为液化气储罐泄漏及火灾、爆炸事故。

项目液化气储罐发生泄漏及火灾爆炸事故后产生的有毒有害气体对环境空气影响的最大风险值为 1.0×10^{-5}，低于化工行业风险统计值，在采取可研、设计及环评提出防范措施前提下，项目风险水平是可以接受的。

建设单位必须予以高度重视，采取有效的防范、减缓措施，并制定突发性事故应急预案，强化安全管理。

6、总量控制

本项目通过实施资源的综合利用和有效的污染防治措施，使各项污染物均能做到达标排放。本工程投产后，无废水外排。废气主要为加气站工作、工艺装置区无组织排放的甲烷气体，污染物产生量较少，因此，本项目无需申请总量。

7、总结论

项目符合国家产业政策，选址合理，安全防火距离满足《液化天然气汽车加气站技术规范》（NB T1001-2011）及《汽车加油加气站设计与施工规范》（GB50156-2012）（2014 年修订）中加气站布置原则，在认真落实项目可研及环评提出的各项污染防治措施及风险防范措施的前提下，项目建设对环境影响较小。从满足环境质量目标要求分析，项目建设可行。

二、建议与要求

(1) 建设单位在设计、施工阶段确保站区东厂界距过境线距离满足《公路安全保护条例》中公路控制区范围的要求。

(2) 根据 NB/T 1001-2011《液化天然气(LNG)汽车加气站技术规范》，加气站内不得种植油性植物且工艺设备区不应绿化。

(3) 建设单位针对可能发生的重大环境风险事故制定详细的环境风险应急预案，并经过专家评审，定期进行预案演练。

(4) LNG 罐区应按照 NB/T 1001-2011《液化天然气(LNG)汽车加气站技术规范》要求设置围堰，围堰必须采取防冷冻措施。

(5) 当地安全、环保部门应加强对站区的监管。

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

注释

一、本报告表应附以下附件、附图：

附件一项目委托书

附件二加气站立项文件

附件三营业执照

附件四加气站土地租赁合同

附件五榆林市投资项目选址“一张图”控制线监测报告

附件六供气协议

附件七鄂尔多斯宏基亿泰检验报告

附件八执行标准

附件九未批先建处罚决定书及交款单

附件十监测报告

附图一项目地理位置图

附图二项目外环境关系图

附图三项目平面布置图

附图四项目监测布点示意图

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

1、大气环境影响专项评价

2、水环境影响专项评价（包括地表水和地下水）

3、生态影响专项评价

4、声影响专项评价

5、土壤影响专项评价

6、固体废弃物影响专项评价

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

陕西国新天然气利用有限公司榆林分公司
府谷孤山加气站项目环境风险专项评价

建设单位：陕西国新天然气利用有限公司榆林分公司府谷孤山加气站

评价机构：宁夏特莱斯环保科技有限公司

编制时间：二零一八年二月

1.环境风险评价的目的和重点

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

本次风险评价重点关注本工程最大可信事故的发生对厂界外人群的伤害、厂界对环境的影响程度和影响范围，说明环境影响的变化程度，提出可行的应急和防护措施。

本项目LNG运输由供应厂家通过LNG槽车运至场站，因此本次环境风险评价仅涉及站区风险事故，不包括LNG槽车运输事故。

2.重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）的规定，重大危险源的辨识依据是物质危险特性及其数量，辨识规定，单元内存在危险物质的数量等于或超过标准（GB18218-2009）中规定的临界量，即被定为重大危险源，单元内存在危险物质的数量根据物质种类的多少可分为两种情况：

⑴ 单元内存在的危险物质为单一品种，则该物质的数量即为单元内危险物质的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

⑵ 单元内存在的危险物质为多品种时，则按下式计算，若满足下式的规定，则定为重大危险源。

$$\frac{q_1}{Q_1}+\frac{q_2}{Q_2}+\cdots\cdots+\frac{q_n}{Q_n}\geq 1$$

式中：q_1，q_2……q_n——每种危险物质实际存在量，t；

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

项目设置 1 台 60m^3 的 LNG 低温储罐，LNG 罐体充装量 90%，LNG 密度为 430kg/m^3，则本项目天然气最大储存量为 23.22t，天然气最大临界量为 50t，q/Q=0.4644＜1。

本项目储罐区内有液化天然气，对照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）表 1、表 2 所列有毒、易燃、爆炸性危险物质名称，本项目涉及的主要危险物质是液化天然气（甲烷）。本项目危险物质的重大危险源识别结果见表 2-1。

表 2-1　项目的重大危险源辨识一览表

危险物质名称	临界量 Q（t）	项目站区存在量 q（t）	q/Q
液化天然气	50	23.22	0.4644

由表 2-1 的重大危险源辨识结果看出，项目站内 q/Q 值为 0.4644，小于 1，项目未构成重大危险源。

3.评价工作等级与范围

3.1 评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T169－2004，风险评价的级别划分依据是基于项目存在的重大危险源及项目所在地环境敏感情况划分。具体见表 3-1。

表3-1　风险评价工作级别判定

种类	剧毒危险性物质	一般毒性危险物质	可燃、易燃危险性物质	爆炸危险性物质
重大危险源	一	二	一	一
非重大危险源	二	二	二	二
环境敏感地区	一	一	一	一
项目实际情况	本项目属可燃、易燃危险性物质，不属于重大危险源			
确定评价等级	二级			

由上表可以看出，本项目风险物质为易燃的 LNG，最大贮存量未超过临界量，为非重大危险源，项目附近无特殊敏感目标，不属于环境敏感地区，因此本项目环境风险评价工作等级为二级。

3.2 评价范围的确定

环境风险评价范围以事故源（液化天然气罐区）为中心、半径 3km 范围，面积不小于 28.27km^2。

据现状调查，站场周围人口分布情况见表 3-2，风险评价范围见图 1。

表 3-2　　站场周围 3km 范围内人群分布情况

序号	名称	规模		相对厂址	
		户数	人数	方位	最近距离 m
1	南关村	38	114	N	210
2	杨家峁	15	40	N	756
3	五里墩	17	64	NW	525
4	刘家沟	28	98	NW	1910
5	北门嫣	21	62	N	1496
6	郝家新庄子	14	38	W	1321
7	庙山村	30	82	S	1926
8	刘官畔	12	32	S	2325
9	毛家坟	21	78	SE	1250
10	上庄子	16	60	SE	2046
11	杨家畔	17	66	SE	2362

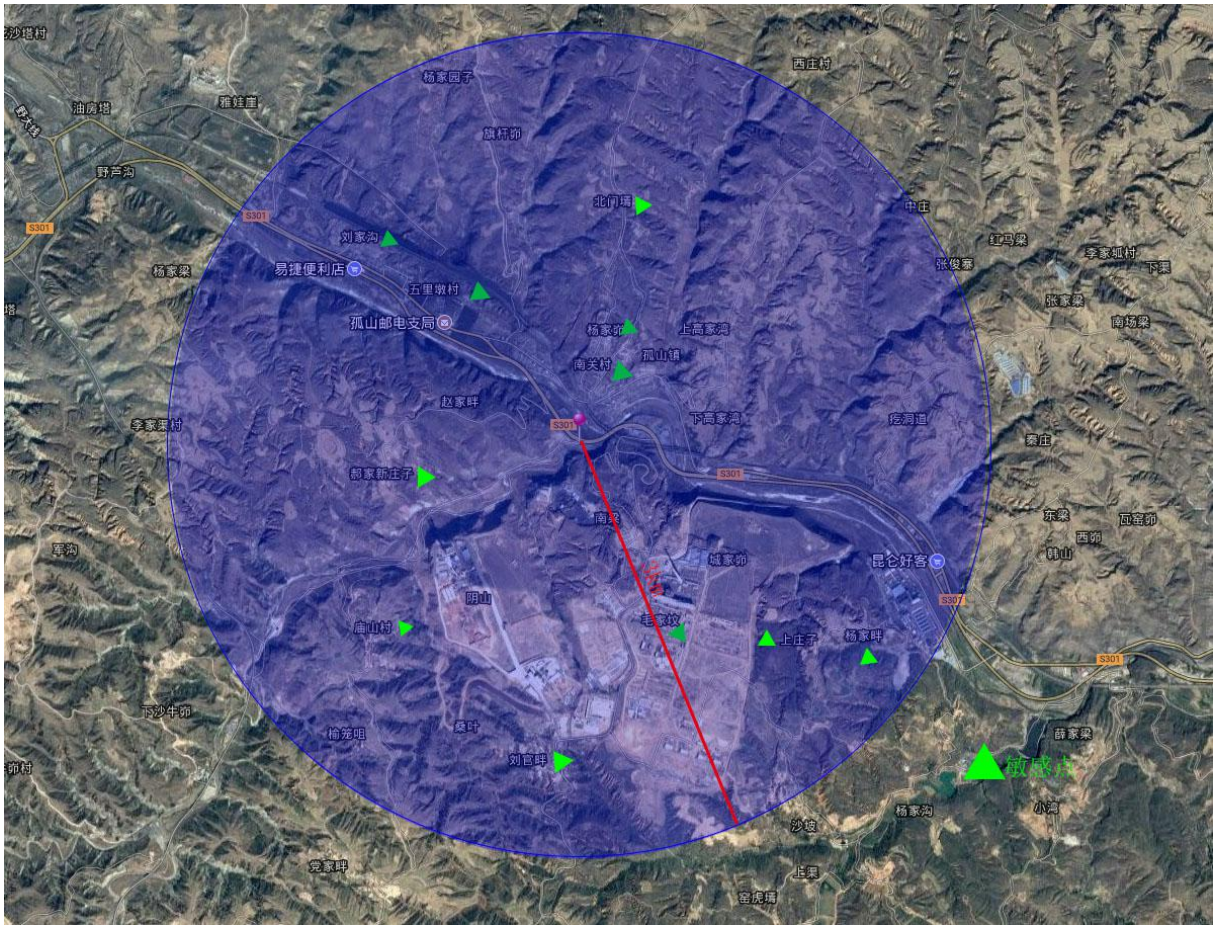

图 1　风险评价范围

4.风险评价重点

按照评价工作等级，确定环境风险评价的重点如下：

⑴ 分析和预测事故对厂（场）界外人群的伤害；

⑵ 环境质量的恶化及对生态系统影响的范围和程度；

⑶ 提出防范、减少、消除对人群和环境危害的措施。

5.风险识别

风险识别是风险评价的基础，它是通过定性分析及经验判断，识别评价系统的危险源、危险类型和可能的危险程度及确定其主要危险源。本项目风险事故的主要类型为液化天然气泄漏、及火灾爆炸事故。

本次环境风险评价仅涉及加气站站区，不包括液化天然气气槽车运输事故。

5.1 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）中物质危险性标准来判定物质的危险程度，衡量标准见表 5-1。

表 5-1　物质危险性标准

类别		LD50（大鼠经口）mg/kg	LD50（大鼠经皮）mg/kg	LC50（小鼠吸入，4 小时）mg/L
有毒物质	1	＜5	＜1	＜0.01
	2	5＜LD50＜25	10＜LD50＜50	0.1＜LC50＜0.5
	3	25＜LD50＜200	50＜LD50＜400	0.5＜LC50＜2
易燃物质	1	可燃气体—在常压下以气态存在并与空气混合形成可燃混合物；其沸点（常压下）是 20℃或 20℃以下的物质		
	2	易燃液体—闪点低于 21℃，沸点高于 20℃的物质		
	3	可燃液体—闪点低于 55℃，压力下保持液态，在实际操作条件下（如高温高压）可以引起重大事故的物质		
爆炸性物质		在火焰影响下可以爆炸，或者对冲击、摩擦比硝基苯更为敏感的物质		

5.2 主要物料的性质

本项目的主要工艺是在密闭的系统内输送、储存易燃、易爆的天然气，整个过程中存在着大量的易燃品——天然气，期危险性主要包括存储过程中的泄露、火灾爆炸等。天然气的主要危险物性分析见表 5-2、表 5-3。

表 5-2　主要物料燃烧性质与火灾危险性

标识	中文名	天然气	英文名	methane；Marsh gas
	分子式	CH_4	CAS 号	74-82-8
理化特性	沸点	-182.5℃	相对密度(空气=1)	0.55
	外观性状	无色或无臭气体（天然气中已加入识别臭味）。		
	溶解性	微溶于水，溶于醇、乙醚		
	稳定性	稳定		
燃爆特性	闪点	-188℃	爆炸极限	5.3～15%
	自燃点	538℃		
	火灾危险类别	第 2.1 类，易燃气体	爆炸危险组别类别	T3 / ⅡA
	危险特性	易燃，与与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火易引起燃烧爆炸，与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氮及其它强氧化剂接触能发生剧烈反应。燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。天然气除了有上述危险特性外，还具有下列特性：天然气中含有少量的硫化氢，长期吸入，对人的神经系统有毒害；在高压、高温、有水的情况下，对金属可产生硫化氢应力开裂。		
	灭火剂种类	泡沫、干粉、CO_2、雾状水		
毒性	毒性	微毒类		

及 健康危害	健康危害		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、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。
	短期暴露影响	皮肤接触	皮肤接触液化本品，可致冻伤。
		眼睛接触	一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。
		吸入	在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到 25～30%出现头昏、呼吸加速、运动失调。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，喷雾状水稀释、溶解，抽排(室内)或强力通风(室外)。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。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。		
储运	易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素(氟、氯、溴)等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。		

表 5-3　液化天然气（LNG）特性表

项目	性质分类	特　　性
LNG 的一般性质	组成	LNG 是以甲烷为主要组分的烃类混合物，其中含有通常存在于天然气中少量的乙烷、丙烷、氮等其他组分
	密度	LNG 的密度取决于其组分，通常在 430 kg/m^3～470 kg/m^{3}之间，但是在某些情况下可达 520kg/m^3。密度还是液体温度的函数，其变化梯度约为 1.35 kg/m^3·℃。
	温度	LNG 的沸腾温度取决于其组分，在大气压力下通常在-166℃到-157℃之间。沸腾温度随蒸气压力的变化梯度约为 1.25×10^{-4}℃／Pa
LNG 蒸发气的物理性质	LNG 作为一种沸腾液体大量的储存于绝热储罐中。任何传导至储罐中的热量都会导致一些液体蒸发为气体，这种气体称为蒸发气。其组分与液体的组分有关。一般情况下，蒸发气包括 20％的氮，80％的甲烷和微量的乙烷。其含氮量是液体 LNG 中含氮量的 20 倍。当 LNG 蒸发时，氮和甲烷首先从液体中气化，剩余的液体中较高相对分子质量的烃类组分增大。对于蒸发气体，不论是温度低于-113℃的纯甲烷，还是温度低于-85℃含 20％氮的甲烷，它们都比周围的空气重。在标准条件下，这些蒸发气体的密度大约是空气的 0.6 倍	
LNG 的溢出特征	当 LNG 倾倒至地面上时(例如事故溢出)，最初会猛烈沸腾，然后蒸发速率将迅速衰减至一个固定值，该值取决于地面的热性质和周围空气供热情况。当溢出发生时，少量液体能产生大量气体，通常条件下 1 个体积的液体将产生 600 个体积的气体。当溢出发生在水上时，水中的对流非常强烈，足以使所涉及范围内的蒸发速率保持不变。LNG 的溢出范围将不断扩展，直到气体的蒸发总量等于泄漏产生的液态气体总量	
着火和爆炸	对于天然气／空气的云团，当天然气的体积浓度为 5％-15％时就可以被引燃和引爆。	
包容	天然气在常温下不能通过加压液化，实际上，必须将温度降低到约-80℃以下才能在任意压力下液化。这意味着包容任何数量的 LNG，例如在两个阀门之间或无孔容器中，都有可能	

	随着温度的提高使压力增加，直到导致包容系统遭到破坏。因此，成套装置和设备都应设计有适当尺寸的排放孔或泄压阀	
其他物理现象	翻滚	在储存 LNG 的容器中可能存在两个稳定的分层或单元，这是由于新注入的 LNG 与密度不同的底部 LNG 混合不充分造成的。在每个单元内部密度是均匀的，但是底部单元液体的密度不大于上部单元液体的密度。随后，由于热量输入到容器中而产生单元间的传热、传质及液体表面的蒸发，单元之间的密度将达到均衡并且最终混为一体。这种自发的混合称之为翻滚，而且与经常出现的情况一样，如果底部单元液体的温度过高（相对于容器蒸汽空间的压力而言），翻滚将伴随着蒸汽逸出的增加，有时这种增加速度快且量大。在有些情况下，容器内部的压力增加到一定程度将引起泄压阀的开启
	快速相变	当温度不同的两种液体在一定条件下接触时，可产生爆炸力。当 LNG 与水接触时，这种称为快速相变的现象就会发生。尽管不发生燃烧，但是这种现象具有爆炸的所有其他特征
	沸腾液体膨胀蒸气爆炸	沸腾液体膨胀蒸气爆炸在 LNG 装置上发生的可能性极小。这是由于储存 LNG 的容器将在低压下发生破坏，而且蒸气产生速率很低；或者是由于 LNG 是在绝热的压力容器和管道中储存和输送，这类容器和管道具有内在的防火保护能力
健康危害	窒息	天然气是一种窒息剂。氧气通常占空气体积的 20.9%。大气中的氧气含量低于 18%时，会引起窒息。在空气中含高浓度天然气时由于缺氧会产生恶心和头晕。然而一旦从暴露环境中撤离，则症状会很快消失
	冷灼伤	LNG 接触到皮肤时，可造成与烧伤类似的起疱灼伤。从 LNG 中漏出的气体也非常冷，并且能致灼伤。如暴露于这种寒冷气体中，即使时间很短，不足以影响面部和手部的皮肤，但是，象眼睛一类脆弱的组织仍会受到伤害。人体未受保护的部分不允许接触装有 LNG 而未经隔离的管道和容器，这种极冷的金属会粘住皮肉而且拉开时将会将其撕裂
	冻伤	严重或长时间地暴露在寒冷的蒸气和气体中能引起冻伤。局部疼痛经常给出冻伤的警示，但有时会感觉不到疼痛

5.3 风险类型

根据天然气（CH_4）化学性质及其生产储存方式，本项目风险事故的主要类型为天然气（CH_4）泄漏，及由泄漏引起的火灾爆炸事故，见表 5-4。

表 5-4　本项目风险类型及后果计算模型一览表

事故源	事故诱因	事故类型	后果计算模型
LNG 储罐	小孔径泄漏	火灾爆炸	蒸气云爆炸模型
	储罐超压爆裂	有害气体扩散	有毒有害气体扩散模型

5.4 事故资料收集

案例 1：

2011 年 2 月 8 日晚 19 时，徐州 LNG 加气站发生火灾。无人员伤亡。

事故原因：

贮罐底部区域出现 LNG 泄露，但是没有天然气泄露报警。当时正是正月初六，居

民燃放的烟花爆竹可能是外来火源，点燃了贮罐底部泄露的天然气，引发火灾。

事故分析：

(1) LNG 贮罐区域天然气泄漏报警器安装位置不当或者是报警器灵敏度不够，在发生天然气泄漏的情况下，没有及时报警；

(2) LNG 贮罐区域没有紧急切断的安全系统，这样在火灾情况下，仍有大量的泄漏气体在参与燃烧；

(3) LNG 贮罐底部管道系统的液相管上没见到“紧急切断阀”，因此没有实施：“泄漏-报警-关闭出液管路”的自动切断功能；

(4) LNG 贮罐区域没有“紧急切断按钮”，在发生危险时，不能人为启动紧急切断系统。液相管线没有紧急切断阀；

(5) LNG 贮罐底部管路系统中有多组“法兰联接”件，它是 LNG 站中最大的泄漏点，尤其在火灾情况下，更容易发生泄漏，这是徐州火灾中，有大量 LNG 流出助长火势的重要原因。管路系统采用焊接的联接方式就不会存在法兰联接件泄漏的隐患；

(6) 管路系统大量采用易泄漏的“法兰联接件”; 贮罐的自增压器也存在泄漏的隐患，应当与贮罐保护一定的距离，不要直接放在贮罐下部。增压器在贮罐下部，过火后的立式 LNG 罐体下方的装置。

6 源项识别

6.1 生产区危险性分析

根据类比调查，天然气加气站在运行过程中存在的事故隐患主要有：

⑴ 液化天然气储存罐在装卸过程中因发生泄漏或撞击事故，数量较大时或遇明火时有发生爆炸的危险。本项目站内的爆炸危险场所应设可燃气体浓度检测报警装置，浓度达到报警时自动报警，提早做好报警准备，减少火灾或爆炸可能。

⑵ 因操作不当，阀门封闭不严，管、罐腐蚀等造成的危险性物品泄漏，不仅污染环境，且可造成人员中毒、火灾等事故。

⑶ 压缩机、压力容器等损坏而造成的泄露。本项目压力容器均按国家《压力容器安全技术检察规程》进行。储罐上设有安全放散阀；必要时官道上宜设置相应安全放散阀和放气阀。

⑷ 因雷击等自然因素引起的设备泄漏，遇明火有发生爆炸的危险。

站内的生产区应按二类工业建筑物防雷设计，站内工艺管道和设备应设有静电接地

装置，工作人员应穿防静电工作服、鞋类等，有效减少因雷击等自然因素引起的泄漏。

6.2 最大可信事故及发生概率

事故树分析任何一个系统，存在各种潜在事故风险，风险评价不可能对每一个事故均去作环境影响风险计算和评价，为了评价系统风险的可接受程度，在风险评价中筛选一定发生概率，其后果又是灾难性的事故，且其风险值为最大的事故——即最大可信灾害事故，作为评价对象。

（1）储罐区

项目 LNG 运入频率较高，储罐阀门损坏的几率也相对较高，项目最大可信事故发生后，府谷县消防队到项目储罐区的时间约 10min，本评价确定天然气泄漏时间为 10min。

储罐区是事故较常发生的地方，储罐区的事故主要是因泄漏和火灾等。根据国内外储罐事故概率分析，储罐及储存物质发生火灾爆炸等重大事故的概率为 8.7×10^{-5} 次/年。

评价综合考虑本项目技术水平、管理规范、安全防范措施等，给出拟建项目的事故发生概率为 8.7×10^{-5} 次/年。

（2）一般事故概率

一般事故是指那些没有造成重大经济损失和人员伤亡的事故，此类事故如处置不当，将对环境产生不利影响。本项目参照化工生产装置事故调查统计结果可知，因生产装置原因造成的事故以设备、管道、贮罐破损泄漏占发生事故原因比例最大;因人为因素造成的事故中以操作失误、违章操作、维护不当占发生事故原因比例不大，详见表 6-1。

表 6-1 一般事故原因统计

事故原因	事故原因统计(%)
贮罐、管道和设备破损	52
操作失误	11
违反检修规程	10
处理系统故障	15
其它	12

国际上先进化工生产装置一般性泄漏事故发生概率为 0.06 次/年，非泄漏性事故发生概率为 0.0083 次/年。参照国内化工企业生产和管理水平，确定本项目一般事故发生概率约为 0.1 次/年。

（3）建立 LNG 储罐火灾与爆炸事故树

根据顶事件确定原则，取“LNG 储罐火灾、爆炸”作为顶事件。顶事件确定后，

分析引起顶事件发生的最直接的、充分和必要的原因。引起 LNG 储罐火灾、爆炸有两种原因：一是化学爆炸模式，即罐内 LNG 泄漏，遇空气、火源发生火灾、爆炸；二是物理模式，即罐内压力急剧升高，罐体泄压系统失灵，压力超过罐体所能承受的压力，发生爆炸事故。然后把引起顶事件发生的各种可能原因又分别看作顶事件，采用类似的方法继续推理往下分析，建立以逻辑门符号表示的 LNG 储罐火灾、爆炸事故树，如表 6-2 所示。该事故树共考虑了 25 个不同的底事件，各符号所代表的事件如下表所示。

表 6-2 事故树各符号代表事件

符号	事件类型	符号	事件类型	符号	事件类型
T	储罐火灾爆炸	F_{13}	储罐静电	X_{11}	防爆电器损坏
P	爆炸极限	F_{14}	人体静电	X_{12}	雷击
F_1	有火源引起爆炸	F_{15}	避雷器故障	X_{13}	未安装避雷设施
F_2	储罐超压爆炸	F_{16}	接地失效	X_{14}	接地电阻超标
F_3	天然气气源存在	X_1	罐区通风不良	X_{15}	引下线损坏
F_4	火源	X_2	阀门密闭失效	X_{16}	接地端损坏
F_5	安全阀失效	X_3	法兰密闭失效	X_{17}	使用铁质工具工作
F_6	LNG 泄漏	X_4	罐体损坏	X_{18}	穿带铁钉的鞋

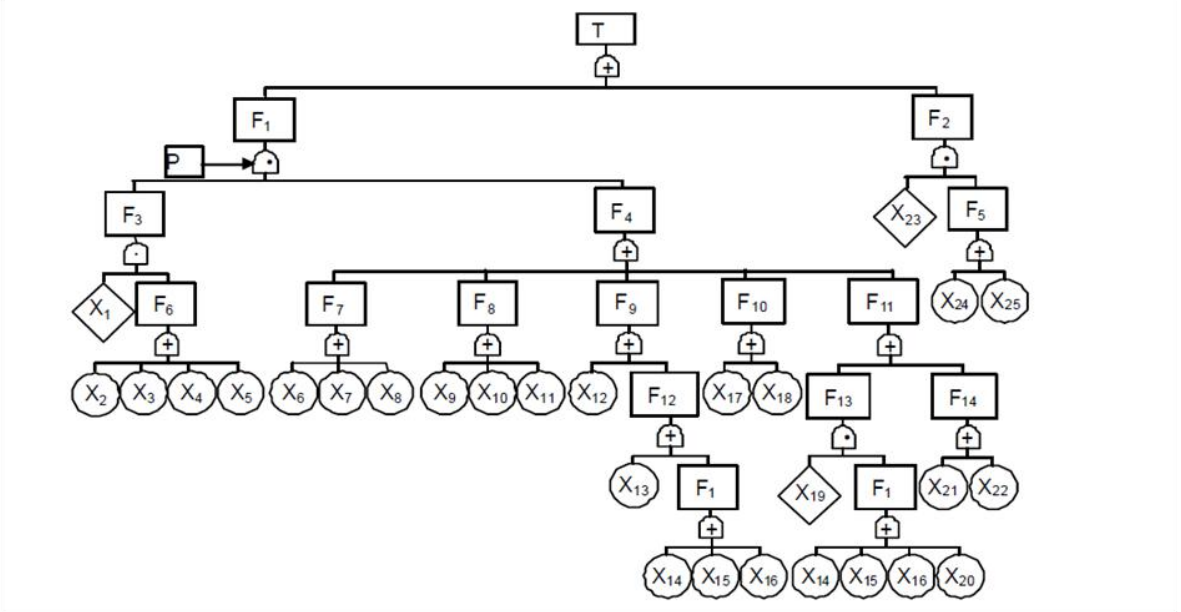

图 2 LNG 储罐火灾与爆炸事故树

7.事故风险对环境的影响

7.1 事故对大气环境的影响

⑴ 泄露情况分析：天然气泄露时局部大气中总烃浓度可比正常情况高出数倍甚至数

十倍，由于比重比空气轻，会很快散发，只会对近距离的大气环境造成短时间的影响。

⑵ 燃烧情况分析：天然气泄漏时若遇到明火，引发的火灾事故可在短时间内产生大量的烟气。由于主要成分是甲烷，燃烧反应生成物主要是水合 CO_2，对大气环境影响较小。

⑶ 爆炸情况分析：由于安全措施的设置，爆炸的几率很小，爆炸的瞬间，由于冲击波的冲击，土层被掀起，产生一定量的粉尘，对近距离的大气环境造成短时间的影响。

7.2 事故对水环境的影响

因工程处理的物料为天然气，其泄露不会影响周围的水体。

7.3 事故对其他环境的影响

在天然气泄露量较小，由于天然气比重比空气小，本工程天然气中 H_2S 含量很小，所以一旦泄露，会很快散发，只会对附近的大气产生短时间的影响，其燃烧的热辐射范围有限，对管线周围人群和动植物影响不大：但在泄露量较大，燃烧产生的热辐射影响范围较大，并有可能导致站区附近来不及撤离的人员发生伤亡事故，造成动植物的死亡。因此，建设单位在设计时，站址远离人群密集区域，同时要加强沿线群众和站区职工的宣传教育工作，提高他们的安全意识，并建立相应的应急措施（如疏散人群、切断火源等）一旦发生天然气泄露能及时得到控制，将危害损失降到最小。

8.事故防范措施

防范措施的目的是为了保证系统建设和运行的安全性，防止事故的发生；一旦发生事故时，有充分的应付能力，以遏制和控制事故扩大，减少对环境可能带来的影响。防范措施是围绕建设项目本身而采取的。

为确保安全生产，防止灾害和事故的发生和蔓延，在项目建设中，充分设置各种足够的、必须的安全和消防措施。

8.1 加气站平面布置对策措施

a、建设单位应严格按照《液化天然气汽车加气站技术规范》（NB/T1001-2011）进行建设。设备、管道、建构筑物之间保持足够的防火距离，并符合有关标准、规范的要求。

b、设计中应明确 LNG 槽车装卸口位置和天然气放散总管的位置，其与站内的建构筑物安全间距应满足要求。

c、站内停车场和道路路面不应采用沥青路面。

d、加气岛罩棚应采用非燃烧材料制作，其有效高度不应小于 5m，罩棚边缘与加气

机的平面距离不宜小于 2m。

e、加气岛应高出停车场的地坪 0.15-0.2m，宽度不应小于 1.2m，加气岛端部距罩棚支柱不小于 0.5m。

f、LNG 运输槽车的卸车接口与加气站卸车接口之间的距离不小于 1m。

8.2 主要设备方面的对策措施

LNG 储罐：

a、LNG 储罐的液相连接管上应设置紧急切断阀。

b、LNG 储罐应设置液位上、下限报警，并远程监控。

c、LNG 储罐应设置就地指示的液位计、压力表。

d、LNG 储罐应设置全启封闭式安全阀，且不应小于 2 个。

e、安全阀与储罐之间应设切断阀，切断阀在正常操作时应处于铅封开启状态。

f、与储罐气相可见相连的管道上应设置人工放散阀。

卸车：

a、连接槽车的液相管道上应设置切断阀和止回阀，气相管道上宜设置切断阀。

b、LNG 卸车宜采用奥氏体不锈钢金属软管，其工程压力不应小于装卸系统工作压力的 2 倍，其最小爆破压力应大于 4 倍的公称压力。

气化器：

a、多台 LNG 储罐可共用一台增压气化器。

b、空温气化器的选型应满足当地最低气温条件下的使用要求。

c、气化器的设计压力不应小于 1.2 倍最大工作压力。

d、高压气化器出口温度应满足储气、加气装置的要求，并设置温度检测及连锁装置。

LNG 泵：

a、LNG 储罐的底部与低温泵的顶部的高差应满足 LNG 低温泵的性能要求。

b、低温泵池的回气管道宜与 LNG 储罐的气相管道相接通，利用低温泵卸车时，则宜与槽车气相管相接。

c、应设置压力、温度、液体检测装置并远程监控。

d、在泵出口管道上应设置全启封闭式安全阀和切断阀。

LNG 加气机：

a、加气系统的充装压力不应大于汽车车载瓶的最大工作压力。

b、加气机计量误差不宜大于 1.5%。

c、加气机应设置在一定外力作用下具有自切断功能的安全装置或采用拉断阀，拉断阀的脱离拉力范围宜为 400-600N。

可燃气体报警系统：

a、作业区等危险场所应设置可燃气体泄漏检测装置，并应在就地和控制室内设置声、光报警。

b、天然气浓度报警设定值不应大于爆炸下限浓度值（v%）的 20%；

c、检漏报警系统的设计应符合现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB50493 的有关规定。

综上：LNG 储罐作为 LNG 加气站中的关键设备，本身制造质量要达到设计文件、合同文件和国家有关压力容器的只打造标准、规定的要求，决不能偷工减料；LNG 汽化器应注意焊口的质量，按照规程、设计文件要求检验；LNG 输送设备设施要选用符合要求的管材，按要求焊接、检验；低温阀门、阀件也应符合要求。

除 LNG 储罐本身具有的安全措施外，工艺管线中要设置安全阀、压力表、紧急切断阀、降压调节阀、LNG 储罐喷淋降温设施、LNG 泄漏导出防护设施，应设置安全的防雷、防静电设置，设置必要的保冷措施。此外，还要设置异常情况下的安全联锁系统。

此外，为保证加气站的正常运营及减少事故的发生，加气站内应加强设备的管理，强化设备的日常维护与巡回检查，对设备进行定期检查。

LNG 储罐：外观是否清洁；是否存在腐蚀现象；是否存在结霜、冒汗情况；安全附件是否完好；基础是否牢固等。

LNG 加气机、气化器：外观是否清洁；气化是否均匀；焊口是否有开裂泄漏现象；安全附件是否正常完好。

LNG 工艺管线：装卸车管线、LNG 储罐出液线保温层是否完好；装卸车及出液气化过程中工艺管线伸缩情况是否正常是否有焊口泄漏现象；工艺管线上的阀门是否有泄漏现象；法兰连接处是否有泄漏现象。

8.3 防雷、防静电对策措施

a、站内建筑物的防雷设计应符合《建筑物防雷设计规范》GB50057 的有关规定。

b、站内罩棚的防雷措施应满足第二类防雷建筑物防雷措施的要求。

c、站内建筑物防雷装置的接地、静电接地、电气和电子信息系统等接地应共用接

地装置，其接地电阻不应大于 4 欧姆。对单独设置的 LNG 储罐防雷装置的接地电阻不应大于 10 欧姆；地上天然气管道始、末端接地装置的接地电阻不应大于 10 欧姆。

d、LNG 车辆卸车处应设置卸车接地装置，并应与就近的接地装置可靠连接。

e、爆炸危险区域内的所有钢制法兰两侧应采用金属导线跨接。

8.4 建筑物与环境方面的对策措施

a、加气站站房及其它附属建筑物的耐火等级不应低于二级。

b、LNG 储罐四周必须设置周边封闭的不燃烧体实体防护墙，防护墙的设计应保证在接触液化天然气时不应被破坏。

c、低温泵的底座和泵池应采取防止设备基础冻胀隆起的措施。

d、加气站罩棚承重应能满足要求，大雪和大风的天气不受影响。

e、站内建筑物的门、窗应向外开。

8.5 防腐及绝热措施

设备的内壁要视介质的腐蚀情况来考虑相应的防腐蚀涂料。对于设备或罐（介质天然气），可选用环氧玻璃鳞片涂料或酚醛环氧涂料。介质为清水的大罐内壁可选用高强度液体环氧重防腐涂料。

⑴ LNG 储罐防腐

LNG 储罐为全包容储罐，完全密封，夹层充干氮气保护，内罐为不锈钢材质。因此仅对外罐外壁进行涂层防腐，防腐结构如下：

罐顶、罐壁、盘梯、栏杆、扶手等外壁：环氧富锌底漆（2 道，100μm）+环氧云铁中间漆（1 道，50μm）+丙烯酸聚氨酯面漆（2 道，100μm）。

罐底外壁：无溶剂环氧重防腐涂料，3 道，300μm。

为减小防腐涂层缺陷带来的腐蚀，采用阴极保护法对 LNG 储罐外罐底板外壁进行联合保护，设置一套强制电流阴极保护系统。

设计参数为：

自然电位：-0.55V（饱和 $Cu/CuSO_4$ 参比电极）

最小保护电位：-0.85V（饱和 $Cu/CuSO_4$ 参比电极）

最大保护电位：-1.15V（饱和 $Cu/CuSO_4$ 参比电极）

保护电流密度：$10mA/m^2$

设计寿命： 20 年

强制电流阴极保护系统主要包括恒电位仪、阴极保护控制柜、辅助阳极、防爆接线箱、长效参比电极及连接电缆等。恒电位仪放在站内阴极保护间（综合楼）内，阳极地床采用浅埋式，在罐底埋设长效参比电极检测保护效果。

⑵ 管线防腐

① 埋地非保温管线

推荐选用特加强级环氧煤沥青防腐层。主要适用于水下管道及金属构筑物。该涂料耐矿物油及化学药剂,漆膜不仅耐磨，而且对金属表面有很好的附着力。

② 架空管线

架空管线主要受到大气环境的腐蚀，其防腐涂层结构用环氧富锌底漆＋环氧云铁中涂漆＋氯化橡胶面漆，干膜厚度≥300μm。

③ 给排水、消防系统管线

拟采用管道内壁喷涂防腐涂料。采用加强级液体环氧内防腐涂料，干膜厚度≥250μm。

④ 埋地管线的阴极保护

考虑到站内管线数量较少，长度较短，对于新建管道及新投用防腐层，宜采取牺牲阳极阴极保护法。该法具有不要外接电源、安装后维护费用低、安装费用低等优点。牺牲阳极根据土壤电阻率的数值大小，可以选择锌合金或镁合金阳极。

⑶ 保温

设备保温采用离心玻璃棉板，管线保温采用离心玻璃棉

⑷ 保冷

由于本项目低温运行温度很低，因此普通的保冷材料难以满足要求，在本项目中双层低温储罐中间层采用珍珠岩保冷，氮气调节中间层压力，罐底采用泡沫玻璃砖，既可以达到保冷目的，又可以承载罐的重力负荷；管线保冷统一采用 3 层聚氨酯发泡塑料进行隔热，每层聚氨酯发泡塑料的厚度为 50～60mm。

8.6 管理上的防范措施

制定安全、可靠的操作规程和维修规程，以减少操作人员与有害物质直接接触的机会。加大对运输系统的管理，运用有严格规范液化天然气的运输过程。

作业操作人员必须经过严格培训，经过考核后持证上岗。

依托原罐区完整的安全管理机构和严格的安全管理制度。装置和班组设有专职或兼

职的安全员，负责日常的安全生产管理监督工作。

8.7 风险应急预案

（1）事故应急预案

根据原国家环保总局(90)环管字 057 号文《关于对重大环境污染事故隐患进行风险评价的通知》要求，通过对事故的风险评价，生产运营企业在投产前，应制定详细的防止重大环境污染事故发生应急预案、消除事故隐患的措施及应急处理办法。2010 年国家环境保护部发布了《石油化工企业环境应急预案编制指南》，参照该编制指南，项目可能造成环境风险的突发性事故应急预案内容及要求见表 10-1。

表10-1　应急预案内容及要求

序号	项目		内容及要求
1	总则	编制目的	明确预案编制的目的、要达到的目标和作用等。
		编制依据	明确预案编制所依据的国家法律法规、规章制度，部门文件，有关行业技术规范标准，以及企业关于应急工作的有关制度和管理办法等。
		适用范围	规定应急预案适用的对象、范围，以及环境污染事件的类型、级别等。
		事件分级	参照《国家突发环境事件应急预案》。
		工作原则	明确应急工作应遵循预防为主、减少危害，统一领导、分级负责，企业自救、属地管理，整合资源、联动处置等原则。
		应急预案关系说明	明确应急预案与内部企业应急预案和外部其他应急预案的关系，并辅相应的关系图，表述预案之间的横向关联及上下衔接关系。
2	组织机构与职责	组织机构	明确应急组织机构的构成。
		职责	规定应急组织体系中各部门的应急工作职责、协调管理范畴、负责解决的主要问题和具体操作步骤等。
3	预防与预警	危险源监控	明确对区域内容易引发重大突发环境事件的危险源、危险区域进行调查、登记、风险评估，组织进行检查、监控，并采取安全防范措施，对突发环境事件进行预防。
		预防与应急准备	明确应急组织机构成员根据自己的职责需开展的预防和应急准备工作。
		监测与预警	1．应按照早发现、早报告、早处置的原则，对重点排污口进行例行监测。 2．根据企业应急能力情况及可能发生的突发环境事件级别，有针对性地开展应急监测工作。
4	应急响应	响应流程	根据所编制预案的类型和特点，明确应急响应的流程和步骤，并以流程图表示。
		分级响应	根据事件紧急和危害程度，对应急响应进行分级。
		启动条件	明确不同级别预案的启动条件。
		信息报告与处置	明确24小时应急值守电话、内部信息报告的形式和要求，以及事件信息的通报流程；明确事件信息上报的部门、方式、内容和时限等内容；明确事件发生后向可能遭受事件影响的单位，以及向请求援助单位发出有关信息的方式、方法。
		应急准备	明确应急行动开展之前的准备工作，包括下达启动预案命令、召开应急会议、各应急组织成员的联系会议等。
		应急监测	明确紧急情况下企业应按事发地人民政府环保部门要求，配合开展工作。

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td></td><td></td><td>明确应急监测方案，包括污染现场、实验室应急监测方法、仪器、药剂。突发环境事件发生时企业环境监测机构要立即开展应急监测，在政府部门到达后，则配合政府部门相关机构进行监测。</td></tr>
<tr><td>应急响应</td><td>现场处置</td><td>1． 水环境污染事件现场处置
根据污染物的性质及事件类型、可控性、严重程度、影响范围及水环境状况等，需确定以下内容：
（1）可能受影响水体情况说明，包括水体规模、水文情况、水体功能、水质现状等；
（2）制定监测方案，开展应急监测；
（3）事件发生后，切断污染源的有效方法及泄漏至外环境的污染物控制、消减技术方法说明；
（4）制定水中毒事件预防措施，中毒人员救治措施；
（5）需要其他措施的说明（如其他企业污染物限排、停排，调水，污染水体疏导，自来水厂的应急措施等）；
（6）跨界污染事件应急处置措施说明；
（7）其他说明。
2．有毒气体扩散事件现场处置
根据污染物的性质及事件类型，事件可控性、严重程度和影响范围以及风向、风速和地形条件等，需确定以下内容：
（1）切断污染源的有效措施；
（2）制定气体泄漏事件所采取的现场洗消措施或其他处置措施；
（3）明确可能受影响区域及区域环境状况；
（4）制定监测方案，开展应急监测；
（5）可能受影响区域企业、单位、社区人员疏散的方式和路线、基本保护措施和个人防护方法；
（6）临时安置场所；
（7）周边道路隔离或交通疏导方案；
（8）其他说明。
3. 危险化学品及危险废物污染事件现场处置
根据危险化学品和危险废物的性质、污染严重程度和影响范围，需确定以下内容：
（1）切断污染源的有效措施；
（2）制定防止发生次生环境污染事件的处置措施；
（3）明确可能受影响区域及区域环境状况；
（4）制定监测方案，开展应急监测；
（5）可能受影响区域人员疏散的方式和路线、基本保护措施和个人防护方法；
（6）临时安置场所；
（7）周边道路隔离或交通疏导方案；
（8）其他说明。
4．受伤人员现场救护、救治与医院救治
受伤人员现场救护、救治与医院救治依据事件分类、分级，附近疾病控制与医疗救治机构的设置和处理能力，制订具有可操作性的处置方案，应包括以下内容：
（1）可用的急救资源列表，如急救中心、医院、疾控中心、救护车和急救人员；
（2）应急抢救中心、毒物控制中心的列表；
（3）国家中毒急救网络；
（4）伤员的现场急救常识</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5</td><td colspan="2" rowspan="2">安全防护</td><td>应急人员的安全防护：明确事件现场的保护措施；</td></tr>
<tr><td>受灾群众的安全防护：制定群众安全防护措施、疏散措施及患者医疗救护方案等。防止人员中毒或引发次生环境事件。</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="2">次生灾害防护</td><td>制定次生灾害防范措施，现场监测方案，现场人员撤离方案，</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="2">应急状态解除</td><td>⑴ 明确应急终止的条件；
⑵ 明确应急终止的程序；
⑶ 明确应急状态终止后，继续进行跟踪环境监测和评估的方案。</td></tr>
</table>

8	善后处置	明确受灾人员的安置及损失赔偿方案；配合有关部门对环境污染事件中的长期环境影响进行评估；明确开展环境恢复与重建工作的内容和程序。
9	应急保障	应急保障计划、应急资源、应急物资和装备保障、应急通讯、应急技术、其他保障
10	预案管理	预案培训、预案演练、预案修订、预案备案
11	附则	预案的签署和解释；预案的实施。

建设单位应根据环境污染事故应急预案编制技术指南要求编制应急预案，并经过专家评审，审查合格后实施运行。

（2）应急系统

为防范和应对突发性环境污染事故的发生，要求建立既能对污染隐患进行监控和警告，又能对突发性污染事故实施统一指挥协调、现场快速监测和应急处理的应急系统。应急系统由应急响应、应急监测和应急处理系统三部分组成。

① 事故应急响应

突发性环境污染事故应急处置刻不容缓，响应速度至关重要，任何人接到污染事故报警，必须马上报告应急办公室。应急组织各环节相互配合，确保响应迅速。

突发性环境污染事故应急通讯系统包括事故报警、应急指挥、应急信息发布三部分。事故报警应设立专用电话，电话号码为大众所熟知，同时充分利用社会上现有的 110、119、120 等救援电话，做到 24h 畅通。

② 事故应急监测

要求应急监测人员快速赶赴现场，根据事故现场的具体情况布点采样，利用快速监测手段判断污染物的种类，给出定性、半定量和定量监测结果，确认污染事故的危害程度和污染范围等。

9 小结

9.1 主要结论

（1）本项目涉及的主要危险物质为天然气。通过重大危险源辨识，项目站区不属于重大危险源，主要事故类型为 LNG 储罐泄漏及爆炸事故。

（2）由风险计算结果看出，本项目储罐发生泄漏及火灾爆炸事故后产生的有毒有害气体对环境空气影响的最大风险值为 2.85×10^{-6}，低于化工行业风险统计值，在采取环评、可研提出可行的防范措施前提下，风险水平是可以接受的。

（3）建设单位必须予以高度重视，采取有效的防范、减缓措施，并制定突发性事故应急预案，强化安全管理。

（4）该加气站项目严格按照《汽车加油加气站设计与施工规范》（GB50156-2012）（2014 年修订）设计，工程有较完善的安全防范措施，经环境风险预测，最大可信事故发生概率低，风险值在可接受范围，只要建设单位严格落实环评提出的各项风险防范措施和应急预案，其环境风险就可防可控并可接受，项目建设是可行的。

9.2 要求

（1）建设单位针对可能发生的重大环境风险事故制定详细的环境风险应急预案，并经过专家评审，定期进行预案演练。

（2）建立企业环境风险应急机制，加强罐区及其阀门、管道巡检力度，强化风险管理，强化对员工的职业素质教育，杜绝违章作业。储罐区应配备防毒面具等应急器材。

（3）根据《石油天然气工程设计防火规范》中相关要求，LNG 罐区应按规范要求设置围堰，围堰必须采取防冷冻措施。

（4）严禁在站内吸烟及携带火种、易燃易爆物品、有毒易腐蚀物品及其它电子产品入站；

（5）LNG 在卸车过程中，操作人员不准擅自离开现场，必须在现场监护，发现问题及时处理；

（6）严禁在生产装置区、罐区及易燃易爆区用黑色金属或易产生火花的工具敲打、撞击作业。

（7）雷雨天气禁止进行卸车作业和放空作业，卸车及放空时，无关人员禁止进入现场；

（8）当地安全、环保部门应加强对厂区的监管。

（9）加气站作业区内不得种植油性植物。