

# 建设项目环境影响报告表

## (污染影响类)

项目名称：榆林圆恒能源有限公司液化天然气利用项目

建设单位（盖章）：榆林圆恒能源有限公司

编制日期：二〇二一年五月

中华人民共和国生态环境部制



## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	榆林圆恒能源有限公司液化天然气利用项目		
项目代码	2103-610802-04-01-207782		
建设单位联系人	李愿宏	联系方式	18909125525
建设地点	陕西省榆林市榆阳区麻黄梁集中区		
地理坐标	( 109 度 58 分 22.599 秒, 38 度 23 分 57.125 秒)		
国民经济行业类别	D4511 天然气生产和供应业 G5941 油气仓储	建设项目行业类别	92.燃气生产和供应业 451 (不含供应工程) 149.危险品仓储 594 (不含加油站的油库; 不含加气站的气库)
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建 (迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批 (核准/备案) 部门 (选填)	榆阳区发展改革和科技局	项目审批 (核准/备案) 文号 (选填)	/
总投资 (万元)	29000	环保投资 (万元)	95.7
环保投资占比 (%)	0.33	施工工期	12
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____	用地面积 (m <sup>2</sup> )	86667.1
专项评价设置情况	设置环境风险专题, 本项目易燃易爆危险物质储存量超过《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169) 附录B中风险物质临界量。		
规划情况	根据中国共产党榆林市委员会榆字[2018]50 号文件《关于加快产业园区改革和创新发展的实施意见》中榆林市产业园区整合优化方案, 将东沙新区、麻黄梁工业区、汽车产业园区合并, 向高新区转型, 合并为榆阳区高新技术产业开发区, 合并后主导产业为: 麻黄梁区块重点发展装备制造、新材料、战略		

	<p>性新兴产业等，限制新上煤化工项目，东沙新区、汽车产业园区重点发展轻纺以及文化旅游、体育运动、养老休闲、汽车交易会等现代服务业。</p> <p>根据榆林市机构编制委员会文件榆编发[2018]83号文件《关于榆林市榆阳区产业园区机构编制事宜的批复》，将榆林市东沙新区开发建设管理委员会、榆林市榆阳区麻黄梁工业集中区委员会和榆林汽车服务产业园筹建领导小组办公室整合为榆林市榆阳区高新技术产业开发区管理委员会。</p> <p>2021年3月4日，榆林市榆阳区高新技术产业开发区管理委员会关于同意项目备案，备案提到项目符合园区总体规划与发展思路。</p> <p>现阶段合并之后的规划还未批复，本项目仍对照《榆林市榆阳区麻黄梁工业集中区一期控制性详细规划2018-2030年（修编）》进行分析。</p> <p>规划名称：《榆林市榆阳区麻黄梁工业集中区一期控制性详细规划2018-2030年（修编）》</p> <p>审批机关：榆阳区人民政府</p> <p>审查文件名称：榆阳区人民政府关于《榆林市榆阳区麻黄梁工业集中区一期控制性详细规划2018-2030年（修编）》的会议纪要。</p>						
<p>规划环境影响评价情况</p>	<p>现阶段榆林市榆阳区高新技术产业开发区规划和规划环评正在编制，目前还没有批复。根据与园区管委会对接，《榆林市榆阳区麻黄梁工业集中区一期控制性详细规划2018-2030年（修编）》未取得环境影响评价批复。</p>						
<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>项目与《榆林市榆阳区麻黄梁工业集中区一期控制性详细规划2018-2030年（修编）》的符合性。</p> <p style="text-align: center;"><b>表1 与规划符合性分析</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 40%;">规划内容</th> <th style="width: 30%;">本项目情况</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">/</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		规划内容	本项目情况	/		
	规划内容	本项目情况					
/							

	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">产业分布布置引导</td> <td style="width: 60%;">工业集中区一期产业布局调整划分为五个产业区，自西向东分别为：特色轻工产业区、配套服务产业区、高端能化产业区、战略性新兴产业区、装备制造业产业区。</td> <td rowspan="3" style="width: 20%; text-align: center; vertical-align: middle;">本项目已经纳入一期规划，符合规划总体要求</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">高端能化产业发展引导</td> <td>1、重点发展煤化工产业 2、有序推进天然气综合利用（延伸天然气深度转化利用产业链，提高天然气综合利用率，探索天然气资源与煤化工融合发展新模式。）</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">高端能化产业企业</td> <td>目前已经进驻陕北基泰能源、同达煤化、三江热电化、众大新能源、大华能化、榆清制冷、洪盛能化、腾达兴能源、朗坤清洁煤、圆恒能源等十几家能化企业</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">项目符合《榆林市榆阳区麻黄梁工业集中区一期控制性详细规划2018-2030年（修编）》要求。</p>	产业分布布置引导	工业集中区一期产业布局调整划分为五个产业区，自西向东分别为：特色轻工产业区、配套服务产业区、高端能化产业区、战略性新兴产业区、装备制造业产业区。	本项目已经纳入一期规划，符合规划总体要求	高端能化产业发展引导	1、重点发展煤化工产业 2、有序推进天然气综合利用（延伸天然气深度转化利用产业链，提高天然气综合利用率，探索天然气资源与煤化工融合发展新模式。）	高端能化产业企业	目前已经进驻陕北基泰能源、同达煤化、三江热电化、众大新能源、大华能化、榆清制冷、洪盛能化、腾达兴能源、朗坤清洁煤、圆恒能源等十几家能化企业					
产业分布布置引导	工业集中区一期产业布局调整划分为五个产业区，自西向东分别为：特色轻工产业区、配套服务产业区、高端能化产业区、战略性新兴产业区、装备制造业产业区。	本项目已经纳入一期规划，符合规划总体要求											
高端能化产业发展引导	1、重点发展煤化工产业 2、有序推进天然气综合利用（延伸天然气深度转化利用产业链，提高天然气综合利用率，探索天然气资源与煤化工融合发展新模式。）												
高端能化产业企业	目前已经进驻陕北基泰能源、同达煤化、三江热电化、众大新能源、大华能化、榆清制冷、洪盛能化、腾达兴能源、朗坤清洁煤、圆恒能源等十几家能化企业												
其他符合性分析	<p>(1) 项目与国家产业政策的符合性</p> <p>根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》中的相关规定，本项目属于鼓励类项目“七、石油、天然气”中“3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”。2021年3月18日，榆阳区发展改革和科技局审核通过了《液化天然气利用项目》备案，项目代码：2103-610802-04-01-207782；项目符合国家产业政策。</p> <p>(2) 与环境管理政策相符性分析</p> <p style="text-align: center;"><b>表2 环境管理政策相符性分析</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">文件</th> <th style="width: 55%;">环境管理政策要求</th> <th style="width: 15%;">本项目情况</th> <th style="width: 15%;">符合性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>陕西省人民政府关于印发铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020年）的通知</td> <td>严格执行《关中地区治污降霾重点行业项目建设指导目录（2017年本）》，关中核心区（见陕政办发〔2015〕23号）禁止新建、扩建燃煤发电、燃煤热电联产和燃煤集中供热项目，禁止新建、扩建和改建石油化工、煤化工、水泥、焦化项目。</td> <td style="text-align: center;">本项目不属于上述行业</td> <td style="text-align: center;">符合</td> </tr> <tr> <td>《榆林市2021年铁腕治污三十七项攻坚行动方案》</td> <td>施工工地做到工地周边围挡、物料裸土覆盖、土方开挖（拆迁）湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”，严格执行执法治理“红黄绿”监督管理制度，视屏监控、扬尘在线监测系统联网管理。</td> <td style="text-align: center;">本项目施工期严格按照“六个百分之百”管理，严控扬尘污染</td> <td style="text-align: center;">符合</td> </tr> </tbody> </table>	文件	环境管理政策要求	本项目情况	符合性	陕西省人民政府关于印发铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020年）的通知	严格执行《关中地区治污降霾重点行业项目建设指导目录（2017年本）》，关中核心区（见陕政办发〔2015〕23号）禁止新建、扩建燃煤发电、燃煤热电联产和燃煤集中供热项目，禁止新建、扩建和改建石油化工、煤化工、水泥、焦化项目。	本项目不属于上述行业	符合	《榆林市2021年铁腕治污三十七项攻坚行动方案》	施工工地做到工地周边围挡、物料裸土覆盖、土方开挖（拆迁）湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”，严格执行执法治理“红黄绿”监督管理制度，视屏监控、扬尘在线监测系统联网管理。	本项目施工期严格按照“六个百分之百”管理，严控扬尘污染	符合
文件	环境管理政策要求	本项目情况	符合性										
陕西省人民政府关于印发铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020年）的通知	严格执行《关中地区治污降霾重点行业项目建设指导目录（2017年本）》，关中核心区（见陕政办发〔2015〕23号）禁止新建、扩建燃煤发电、燃煤热电联产和燃煤集中供热项目，禁止新建、扩建和改建石油化工、煤化工、水泥、焦化项目。	本项目不属于上述行业	符合										
《榆林市2021年铁腕治污三十七项攻坚行动方案》	施工工地做到工地周边围挡、物料裸土覆盖、土方开挖（拆迁）湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”，严格执行执法治理“红黄绿”监督管理制度，视屏监控、扬尘在线监测系统联网管理。	本项目施工期严格按照“六个百分之百”管理，严控扬尘污染	符合										

(3) 项目与“三线一单”符合性分析

本项目与“三线一单”的符合性分析见下表。

**表 3 项目与“三线一单”相符性分析**

序号	“三线一单”内容	符合性
1	生态保护红线	项目位于麻黄梁工业区，项目区不在自然保护区、风景名胜区及生态保护红线管控范围内
2	环境质量底线	根据区域常规数据，项目区属于环境空气质量达标区。通过环境影响分析，项目建设及运营过程中，通过采取相应的环保措施后，各项污染物对周边环境影响较小，不触及环境质量底线
3	资源利用上线	主要能源消耗合理，不触及资源利用上线
4	负面清单	项目建设符合相关产业政策，布局选址、资源利用效率、资源配置等均不触及榆林市负面清单

## 二、建设项目工程分析

### 1、项目地理位置

本项目位于榆阳区麻黄梁工业集中区，厂区中心地理坐标为东经 109°58'23.145"，北纬 38°23'56.99"。本项目在榆林圆恒能源有限公司的预留用地上新建一套处理工艺与原有项目相同的装置，拟建装置西侧为原有装置，南侧为员工宿舍楼，东侧为（长庆气田）榆济输气管道刘千河分输阀室麻黄梁门站，厂区道路与集中区道路相连，交通便捷，项目地理位置见附图。

### 2、项目组成及建设内容

本项目主要建设内容为建设天然气净化装置一套，液化装置一套，一座 2 万 m<sup>3</sup> 的 LNG 储罐以及配套的辅助设施，主要建设内容见下表。

**表4 项目组成表**

工程类别	项目组成	组成内容	备注
主体工程	LNG 净化单元	原料气预处理装置一套（脱碳、脱水、脱重烃、脱汞等），主要包括吸收塔、再生塔、脱汞塔、干燥塔、再沸器、导热油锅炉以及多台冷却器、分离器、过滤器及泵类等	新建
	LNG 液化单元	日处理规模为 140×10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> 的天然气液化装置一套，液化冷箱、制冷压缩机、重经分离罐、LNG 贮槽等	新建
	LNG 储罐	一座容积为 2 万 m <sup>3</sup> 的 API620 单包容立式储罐，储存周期 11.9 天，设置围堰容积（98m×78m×4m）与储罐容积相等	新建
辅助工程	空压站	空压站主要向液化天然气生产装置及液化天然气储罐区提供 0.6MPa 无油，无水，无尘的洁净的仪表空气	依托原有项目
	氮气站	氮气站主要向液化天然气生产装置及液化天然气储罐区提供 0.6MPa，纯度 99.9% 的氮气	依托原有项目
	仪控系统	DCS 分散型控制系统、紧急停车系统（ESD）及火灾监测报警系统（FGS）	新建
	仪表风系统	配置 1 套仪表风系统	依托原有项目
储运工程	液氮储罐	1 座，容积为 30.58m <sup>3</sup>	依托原有项目
	乙烯储罐	1 座，卧式罐，容积为 47.37m <sup>3</sup>	依托原有项目
	丙烷储罐	1 座，卧式罐，容积为 35.65m <sup>3</sup>	依托原有项目
	异戊烷储罐	1 座，卧式罐，容积为 49.2m <sup>3</sup>	依托原有项目
	装车站	4 套灌装臂 LNG 装车站	新建
公用工程	供电	厂区 110KV 变配电站 1 座（495m <sup>2</sup> ），GCS 型配电柜	依托原有项目
	供水	麻黄梁工业区给水管网供给	依托园区
	供热	生产工艺供热采用导热油锅炉供给	新建
	消防	充分依托现有消防设施，依托工业区消防站，	依托原有项目

建设内容

		消防设施齐全，本厂可以借助其消防力量，不需再设消防站	
	办公生活区	综合楼一座 785m <sup>2</sup> （三层，含职工宿舍和食堂），办公楼一座 785m <sup>2</sup> （五层）	依托原有项目
环保工程	废气治理	工艺中产生的 BOG 闪蒸气采用回收处理，减少 LNG 储罐中天然气挥发的损失	新建
		生产供热采用导热油锅炉供给，燃料为 BOG 再生气，燃烧尾气经过不低于 8m 高排气筒排放	新建
		经收集设备收集的无组织气体、设备超压泄放气体输送火炬燃烧	依托原有处理装置
	污水处理	不新增人员，不产生新增的生活污水	/
		工艺生产区无生产废水产生	/
	噪声防治	选用低噪声设备；压缩机等高噪声设备置于室内并加消声器；泵类进行减震处理	/
	固废处置	生产固体废活性炭、废弃润滑油在原有厂区设置防渗收集桶，由有资质的第三方进行处置，废分子筛由供货商统一回收处理	/
		不新增人员，不产生新增的生活垃圾	/
事故防范	事故废水收集池（容积 850m <sup>3</sup> ）、消防水池（容积 6500m <sup>3</sup> ）	依托原有项目	

### 3、扩建项目与原有项目依托可行性分析

#### (1) 辅助工程中空压站、氮气站依托

本项目依托原有空压站，空压站内压缩机三台，两开一备，单台能力为 1590Nm<sup>3</sup>/h，排气压力为 0.8MPa，无热再生干燥器一套，能力为 1300Nm<sup>3</sup>/h。并配有粗过滤器、精过滤器，以确保压缩空气无油无尘，并分别设置仪表用气贮罐一台和压缩空气贮罐一台。空压站装置目前正常使用流量为 525Nm<sup>3</sup>/h，原有项目日处理液化天然气 60×10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>，本次扩建装置日处理液化天然气 140×10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>，根据折算以及现场调查空压站设备能力，空压站仍有余量可供扩建项目依托。

本项目现有制氮设备规模为 150Nm<sup>3</sup>/h，放置现有氮气站内，根据现场调查正常生产时氮气用量为 23.3Nm<sup>3</sup>/h，根据折算氮气站仍有余量可供扩建项目依托。

#### (2) 储运工程依托

扩建项目乙烯年消耗量为 2t、丙烷年消耗量为 1t、异戊烷年消耗量为 4t，参照原有项目多年运行经验以及现场调查设置辅料储罐情况，原有项目年消耗量制冷剂较少，设置储罐容积富余较大，依托可行。

#### (3) 公用工程依托

原有项目仪表自控系统、主装置工艺区部分生产设备均为为二级负荷，其它生产和辅助设备属于三级负荷，厂区 110KV 变配电站 1 座，GCS 型配电柜以确保生产 24 小时不间断。目前供电负荷尚有余量，可满足扩建项目供电需求，依托可行。

本次扩建项目不新增人员，不设生活设施，无需新建办公生活区，生活设施均由圆恒公司调配，原厂现有定员 98 人，本次扩建项目实施后无新增的生活污水和生活垃圾。

本项目设计在充分依托原有消防设施、工业区消防站的基础上，结合本工艺装置的消防要求，以防为主，防消结合，将水消防、高倍数泡沫灭火系统，固定消防水炮系统、固定水喷雾系统、干粉灭火系统与化学消防相结合，进行全面系统的考虑。

#### 4、原料及产品规格

本项目原料天然气气源引自中国石油化工天然气分公司（长庆气田）榆济输气管道刘千河分输阀室麻黄梁门站。

##### (1) 原材料消耗

天然气消耗为： $140 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，天然气由管道输送至厂区，物料平衡见下表。

**表6 装置物料平衡表**

项目	物料名称	Nm <sup>3</sup> /d	运行天数/d	Nm <sup>3</sup> /a	t/d	t/a
进料	天然气	$140 \times 10^4$	333	$4.662 \times 10^8$	960.96	$32 \times 10^4$
出料	LNG				620.65	306575
	其它				40.31	13424
	合计				960.96	$32 \times 10^4$

##### (2) 辅助材料及化学药剂消耗。

**表7 辅助材料及化学药剂消耗表**

序号	辅料名称	年耗量 t/a	形态	备注
1	分子筛	7.7	固体	汽车运入
2	活性炭	2	固体	汽车运入
4	MDEA	2	液体	槽车运入
5	消泡剂	0.1	液体	槽车运入
6	异戊烷	4	液体	槽车运入
7	丙烷	1	液体	槽车运入
8	乙烯	2	液体	槽车运入

##### (3) 公用工程消耗

**表8 公用工程消耗表**

序号	名称	单位	数量	备注
1	电力	KW.h/h	14400	园区提供
2	仪表空气	Nm <sup>3</sup> /h	525	/
3	氮气	Nm <sup>3</sup> /h	23.3	/

原料气经过长庆油田分公司第一净化厂净化处理，含硫量较低。原料气化学组分、产品质量指标见下表。

**表9 原料天然气化学组分性质表**

组分	(v%)
甲烷	93.706
乙烷	3.430
丙烷	0.656
异丁烷	0.108
正丁烷	0.160
异戊烷	0.130
正戊烷	0.228
正己烷	0.05343
氮气	0.301
二氧化碳	0.941
硫化氢mg/Nm <sup>3</sup>	<0.01ppm
苯	0.00437
氢气	0.015
氧气	0.012
汞μg/m <sup>3</sup>	0.86
水露点，℃	8.9
氮	0.042%

**表10 液化天然气产品质量指标**

平均分子量	液相密度	气相密度	临界温度	临界压力	沸点
16.85	428.95kg/m <sup>3</sup>	0.709kg/m <sup>3</sup>	-8.23℃	4.58MPa	-161.5℃
熔点	燃点	热值	爆炸极限	存储温度	储存压力
-182℃	650℃	44.68KJ/Nm <sup>3</sup>	5.13%-15.87%	-162.47℃	18Kpa.G

### 5、主要生产设备

主要工艺设备

**表11 主要工艺设备表**

序号	设备名称	数量	备注	序号	设备名称	数量	备注
一、天然气净化单元							
1	脱水塔（干燥塔）	3个	Q345R	6	分子筛粉尘过滤器	2个	组合件
2	脱汞塔	1个		7	活性炭粉尘过滤器	2套	组合件
3	导热油炉	1个	20/Q345R	8	换热器	1套	组合件
4	再生气冷却器	1个	20/Q345R	9	吸收塔	1个	
5	再生气液分离器	1个	Q345R	10	/	/	/

二、液化单元及制冷剂存储系统							
1	重烃分离器	1台	06Cr19Ni10	10	制冷剂换热器	2个	
2	制冷剂吸入罐	1个	Q345R	11	闪蒸气压缩机出口冷却器	2个	
3	制冷剂压缩机段间分液罐	1个	Q345R	12	空温式乙烯气化器	1个	
4	制冷剂压缩机出口分液罐	1个		13	制冷剂压缩机	1个	
5	重烃储罐	1个		14	BOG压缩机	1台	
6	丙烷分子筛干燥床	1个		15	丙烷卸车泵	1台	
7	异戊烷分子筛干燥床	1个		16	异戊烷卸车泵	1台	
8	制冷剂压缩机段间冷却器	2个		17	LNG装车泵	2台	
9	中压重烃换热器	1个					

### 6、厂区总平面布置

本工程厂区占地 86667.1m<sup>2</sup>。总平面布置主要考虑工厂内部相互间的关系，根据生产工艺流程、火灾危险类别及其生产特点，结合地形、风向、安全卫生、环保等条件，按功能分区，集中布置，有利于工厂的生产、运输和管理，降低能耗，减少污染使工厂分区明确，运输便捷，方便生产，确保安全，有利管理。

工艺装置区在厂区最东侧（现有运行装置东侧），LNG 储罐布置在厂区西侧（现有项目 LNG 储罐西侧），LNG 装卸车站布置在 LNG 储罐南侧，配电房、控制室、换热站和综合楼本次不再新建，依托现有项目布置。总平面布置见附图。

项目 LNG 储罐、生产装置与相邻建构筑物间距应符合《液化天然气工厂设计标准》（GB51261-2019）要求，根据可研资料，对照分析见下表。

**表12 LNG储罐、生产装置与相邻建构筑物间距一览表**

序号	建筑物名称	类别	方位	相邻建筑物	实际距离	规范要求	规范依据	判别
1	LNG 储罐	甲	北	厂区围墙	30.35	30.0	GB51261-2019 中 5.2.5	满足
			东	原 LNG 储罐	67.30	0.50	GB51261-2019 中 7.2.4	满足
			南	LNG 装车 站	125.28	45.0	GB51261-2019 中 5.2.1	满足
			西	高架火炬	101.85	90.0	GB50984	满足
2	生产装	甲	北	厂区围墙	29.0	25.0	GB51261-2019 中 5.2.1	满足

置	东	厂区围墙	39.0	25.0	GB51261-2019 中 5.2.1	满足
	南	综合楼	84.0	40.0	GB51261-2019 中 5.2.1	满足
	西	原生产装置	35.0	30.0	GB51261-2019 中 5.2.1	满足

### 7、公用工程

本次扩建项目公用工程均依托原有项目。

### 8、工作制度及岗位定员

#### (1) 工作制度

扩建项目与原有项目年工作日均为 333 天，日工作时间 24 小时，全年累计生产 8000 小时。每天实行 4 班 3 运转工作制，直接生产岗位为 8 小时/班。厂内保卫、值班、消防管理人员全年工作 365 天。

#### (2) 劳动定员

根据确定的组织管理机构，结合厂区生产的实际情况，劳动定员汇总见下表。

**表13 项目定员编制表**

序号	岗位	人数
1	董事长、总经理	2
2	副总经理、总工	3
3	生产运营部	68
4	HSE 部	5
5	综合管理部	8
6	供应销售部	6
7	财务部	6
/	合计	98

### 9、建设项目主要经济技术指标

本项目主要经济技术指标。

**表14 建设项目主要经济技术指标**

序号	项 目	单 位	数 量
一	装置规模		
1	液化能力	t/a	32 万
二	年操作时间	小时	8000
三	主要原材料消耗		
1	原料天然气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /d	140
2	电	KW.h/h	14400
3	脱水分子筛	t/a	7.7
4	活性炭	t/a	2
5	MDEA	t/a	2

6	MDEA 消泡剂	t/a	0.1
7	异戊烷	t/a	4
8	丙烷	t/a	1
9	乙烯	t/a	2
10	仪表空气	Nm <sup>3</sup> /h	525
11	氮气	Nm <sup>3</sup> /h	23.3
四	占地面积	m <sup>2</sup>	86667.1
五	建设周期	月	12
六	报批总投资	万元	29000

工艺流程和产排污环节

本工程选用美国 BV 公司的 PRICO 专利混合单循环液化的生产工艺，本工程天然气液化生产工艺主要包括：原料气体压缩-净化（脱碳、脱水等）-液化-储存-装车等主体单元，以及混合制冷循环系统等配套单元。

各工序工艺流程及产污环节表述如下：

(1) 天然气过滤、压缩

进入装置的原料天然气首先在压缩机进口分离器或过滤器中分离掉液体及可能存在的固体颗粒，之后进入天然气压缩机，在天然气压缩机中压缩、冷却并分离冷凝的游离水。

依据圆恒公司原有工程的多年运行经验，原料气经过长庆油田分公司第一净化厂净化处理，基本无 H<sub>2</sub>O 的含量，故在原料天然气在分离、过滤的过程中无废液产生，主要产污点为压缩机及动力设备产生噪声。

(2) 天然气脱碳

压缩并冷却后的原料气进入吸收塔下部，从下向上流动，与从上向下流动的贫胺液逆流接触，以脱除 CO<sub>2</sub>。除去 CO<sub>2</sub> 的净化天然气经吸收塔顶丝网除沫器后进入净化气分离器，分离携带的液滴。

从吸收塔底部出来的富胺液（吸收 CO<sub>2</sub> 的醇胺溶液 MDEA 称富液）进入闪蒸罐闪蒸出其中的重烃，然后经过过滤器过滤出溶液中的杂质及降解产物，进入贫富液换热器管程与再生塔底部流出的热贫液换热，温度升至 95℃ 左右再经降压后进入再生塔汽提段，自上而下流动，与塔内上升蒸汽逆流接触再生，解析出 CO<sub>2</sub> 气体。热贫液经再生塔重沸器加热至 119℃，液相自塔底部引出，进入贫富液壳程与富液换热，温度降至 70℃ 左右，再经贫液板式空冷器冷却，用溶液循环泵送至吸收上部，循环使用；加热产生的气相返回再生塔，经再生塔顶部出口酸性气体经冷却器，进入酸气分液罐，出酸气分液罐的 CO<sub>2</sub> 气体

集中排放，冷凝液回流至再生塔。

主要产污点为酸气分液罐会分离产生 CO<sub>2</sub>，不凝气等酸性气体；空冷器、泵等会产生设备噪声。

### (3) 天然气脱水、脱汞

脱水部分设三台干燥床切换操作，其中一个脱水，一个再生，一个冷吹，吸附周期初步考虑 24h。

脱水：从吸收塔出来的天然气首先进入分子筛过滤器，滤去天然气脱碳吸收塔中携带的 MDEA 液体。然后进入干燥器顶部，通过分子筛吸附脱除水分后，从干燥器底部出来，经干燥器出口粉尘过滤器滤去粉化的分子筛粉末。

再生：再生气体使用从 LNG 储罐产生的 BOG 气体经进冷箱液化天然气换冷后，再由压缩机增压，之后与一部分脱水后调压的干气混合，通过再生气加热炉加热至再生温度，然后从干燥器底部进入，将分子筛吸附的水以水蒸气的形式脱掉。

脱汞：脱水后的天然气进入脱汞床脱汞。按设计要求，脱汞采用专用活性炭吸附，废活性炭经厂家提供的铁皮专用桶收集，临时存放在危险废物储存点，由具有相应回收资质的厂家回收。脱汞床后部管道设置粉尘过滤器，装在脱汞床出口处以阻止粉尘进入天然气液化系统。

主要产污点为干燥器定期更换分子筛；脱汞床定期更换废活性炭。

### (4) 原料气液化

净化天然气进入液化冷箱，在冷箱中冷却，接着进入重烃分离器进行分离，然后再进入冷箱深冷降温，制冷采用异戊烷、丙烷、乙烷、甲烷和氮气混合物作为制冷剂，经过混合制冷剂压缩机压缩循环制冷。之后节流降压进入 LNG 产品线，分离的液相即为产品 LNG 并送到 LNG 贮槽储存，分离的气相换冷后作为再生气返回供气管线。天然气与制冷剂在冷箱中换冷时会有重烃分离出来；空冷器、压缩机、泵等会产生设备噪声。

### (5) 液化天然气储存及闪蒸气回收

本工程 LNG 采用绝热材料保温的常压储槽，采用低温泵对 LNG 槽车进行充装；厂区新建 1 座 LNG 储罐，容积为 20000m<sup>3</sup>，可存储 11.9d，在储罐内

配备两台潜液泵，装车时通过装车鹤位将储罐内的液化天然气泵入气槽车内。  
LNG 采用密闭装车系统，装车区包括 4 个装车鹤位、地衡及地衡房。

低温常压储罐储存 LNG 过程中罐顶会产生少量的闪蒸气，通过 BOG 压缩机压缩后返回再生气系统，循环利用。泵类、压缩机产生设备噪声。

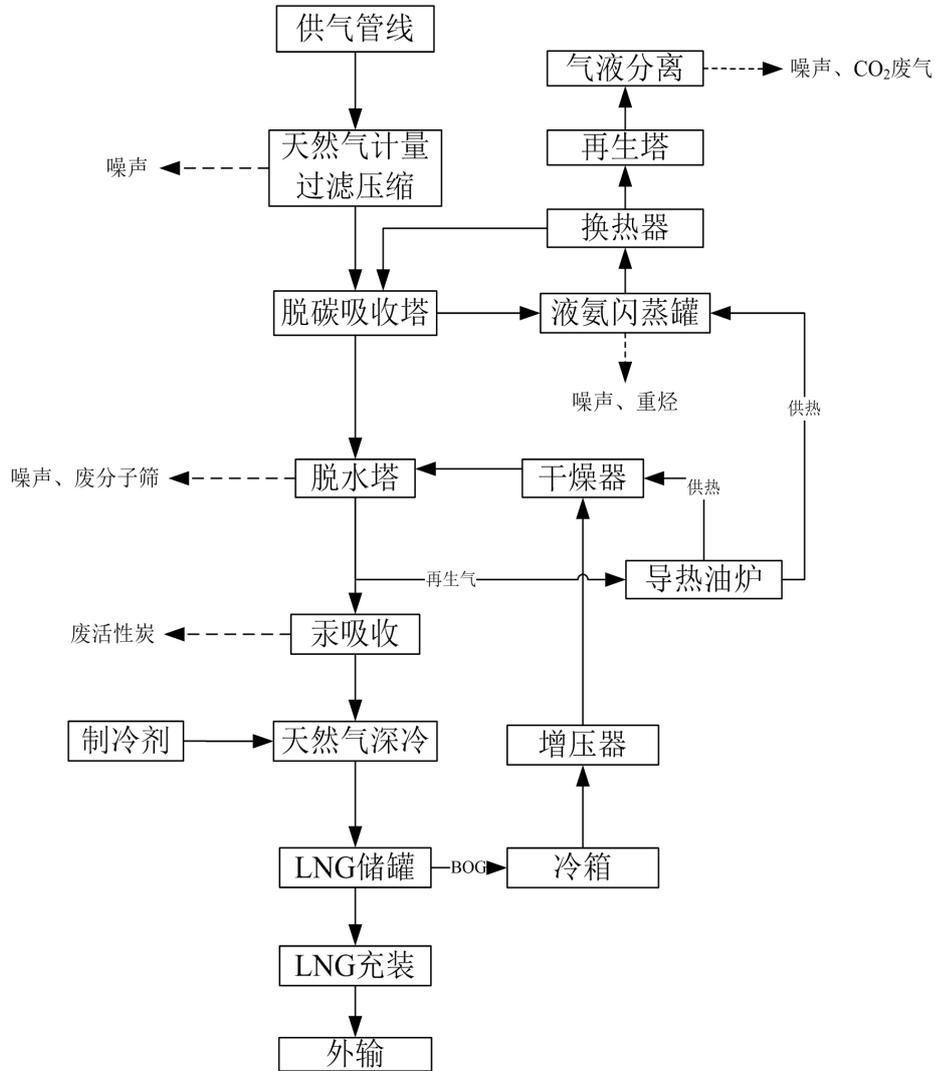


图 1 主要工艺流程及产污环节图

与项目有关的原有环境污染问题

本次扩建项目是在原有项目预留空地内建设，原有项目实际占地面积 91333.8m<sup>2</sup>，占地属工业用地，采用混合制冷剂循环液化工艺，建设规模液化处理天然气 60×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>/d、产液化天然气 917.6m<sup>3</sup>/d（393.6t/d），储存规模为 1 座 20000m<sup>3</sup> 的 LNG 常压罐。

### 1、原有工程环评、验收及排污许可情况

榆林市环境保护局于 2011 年 1 月 27 日以（榆政环发[2011]28 号）文件对

《榆林市榆阳区圆恒能源有限公司新建天然气调峰液化项目环境影响报告书》进行了批复。

榆林市环境保护局于 2014 年 10 月 20 日以（榆政环发[2014]232 号）文件对《榆林市榆阳区圆恒能源有限公司新建天然气调峰液化项目》进行了竣工环境保护验收批复。

榆林圆恒能源有限公司于 2019 年 6 月 25 日取得排污许可证，发证机关为榆林市环境保护局榆阳分局，证书编号为 91610802573522607J001W；许可证有效期为 2019 年 6 月 25 日至 2022 年 6 月 24 日。

## 2、原有工程的污染治理情况

原有工程污染治理情况见表 12。

表 12 原有项目污染治理情况一览表

各要素名称	采取环保措施
废气治理	工艺中采用闪蒸气回收，减少 LNG 储罐中天然气挥发的损失；加热炉和锅炉燃用厂内天然气，属清洁能源，锅炉房设 8m 高烟囱
污水处理	生活污水：地埋式化粪池 1 个（20m <sup>3</sup> ），隔油池 1 个（6m <sup>3</sup> ）
噪声防治	选用低噪声设备；空压机设备入室，基础减震，空压机仓体加装隔音棉，厂区绿化降噪和设备入壳降噪
固废处置	生产固体废物分类储存于储罐内，生活垃圾集中收集送垃圾填埋场卫生填埋
事故防范	生产装置区及储罐区 3m 高围堰，事故废水收集池（容积 850m <sup>3</sup> ）、消防水池（容积 6500m <sup>3</sup> ）

## 3、原有工程污染物排放情况

### (1) 大气污染物

根据现场调查以及参照原有项目排污许可证，污染物主要来自 3 台燃气锅炉，分别是办公生活区采暖季运行的 1 台 LWL1100 燃气热水锅炉、非采暖运行的 1 台 LWL-750 燃气热水锅炉及生产区运行的 1 台 WNS8-1.0-YQ 型蒸汽锅炉。

根据榆林市榆阳区人民政府关于印发榆阳区锅炉达标排放改造行动方案的通知，2020 年 8 月，榆林圆恒能源有限公司委托河南力威设备制造有限公司对原有项目所有燃气锅炉进行低氮改造，改造完成后委托陕西得天节能环保监测公司对各燃气锅炉进行尾气监测。

**表 12 原有项目大气污染物排放情况**

污染物因子		生活区锅炉房		生产区锅炉 (根据折算)	合计
		采暖期	非采暖期		
年运行小时数		2400	1260	7992	/
SO <sub>2</sub>	排放量 (t/a)	<0.01	<0.01	<0.01	0
NO <sub>x</sub>		0.048	0.0252	1.5984	1.6716
污染物因子		生活区锅炉房		生产区锅炉	(DB61/1226-2 018)
		采暖期	非采暖期		
SO <sub>2</sub>	排放浓度	3ND	3ND	3ND	20
NO <sub>x</sub>	(mg/m <sup>3</sup> )	23	27	28	50

(2) 水污染物

生活污水经过地埋式化粪池预处理后进入工业区污水管网，最终经麻黄梁工业园区污水处理厂处理。生产废水产生量较少，经过沉淀之后用于回用厂区绿化洒水等。

(3) 固体废物

**表 13 原有项目固体废物产生情况**

固废名称	产生量 (t/a)	固废类别	处置措施
废弃润滑油	4	危险废物	具有资质的第三方处理
废活性炭	2	危险废物	具有资质的第三方处理
废分子筛	7.7	一般固废	由供货商回收处理利用
生活垃圾	12	一般固废	送园区垃圾填埋场卫生填埋

**4、原有项目验收结论**

榆林市榆阳区圆恒能源有限公司天然气存储调峰液化项目在设计、施工和运营初期采取了有效的污染防治措施和生态保护措施，项目环境影响报告书和各级环保行政管理部门要求的污染控制措施基本得到落实；建议对榆林市榆阳区圆恒能源有限公司天然气存储调峰液化项目通过竣工环境保护验收。

**5、原有工程存在的主要环保问题及整改要求**

通过现场踏勘实际情况，原有项目已建成正常运行，并通过环境保护竣工验收，原有项目环保措施与验收期间相同，没有发生变化，评价认为不存在原有污染情况。

### 三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域 环境 质量 现状	<b>1、环境空气质量现状</b>					
	(1) 项目所在区域达标情况					
	<p>本项目位于榆林市榆阳区，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，评价引用陕西省环保厅发布的全省 2020 年环保快报中榆林市榆阳区 2020 年 1-12 月环境质量状况统计结果，区域环境空气质量见下表。</p>					
	<b>表 20 榆林市榆阳区 2020 年 1-12 月环境质量状况统计结果</b>					
	污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	单位	达标情况
	PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	63	70	μg/m <sup>3</sup>	达标
	PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	34	35	μg/m <sup>3</sup>	达标
	SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	13	60	μg/m <sup>3</sup>	达标
	NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	39	40	μg/m <sup>3</sup>	达标
	CO	24 小时平均第 95 百分位数	1.6	4	mg/m <sup>3</sup>	达标
O <sub>3</sub>	最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数	148	160	μg/m <sup>3</sup>	达标	
<p>由上表可知，榆阳区 2020 年 1-12 月的环境空气质量现状中，各污染源现状浓度值均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准规定的浓度限值；项目所在区域为环境空气质量达标区。</p>						
(2) 补充监测数据现状评价						
<p>本次环评对项目所在区域非甲烷总烃、总烃进行了补充监测，具体见下：</p>						
① 监测点位：						
<p>榆林科立威生态环境检测有限公司于 2021 年 4 月 12 日-14 日对项目地进行了监测，见附图。</p>						
② 监测时间与频次：						
<p>监测因子为非甲烷总烃、总烃，连续监测 3 天，每天监测四次。</p>						
③ 采样及分析方法：						
<p>按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）规定及《环境监测技术规范》进行，具体分析方法见下表。</p>						

**表 20 监测项目及分析方法**

污染物	分析方法	监测仪器	检出限
非甲烷总烃、总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定直接进样-气相色谱法》HJ 604-2017	GC9790-II 气相色谱仪 KLW-YQ-58	0.07mg/m <sup>3</sup>

④ 监测结果及评价

项目地非甲烷总烃、总烃监测结果见下表。

**表 20 监测结果统计表**

监测项目	监测日期	监测点位	监测频次	监测结果 (mg/m <sup>3</sup> )
总烃	2021.4.12	项目厂址	第一次	2.84
			第二次	2.85
			第三次	2.76
			第四次	2.62
总烃	2021.4.13	项目厂址	第一次	2.62
			第二次	2.62
			第三次	2.69
			第四次	2.72
总烃	2021.4.14	项目厂址	第一次	2.74
			第二次	2.91
			第三次	2.92
			第四次	2.74
监测项目	监测日期	监测点位	监测频次	监测结果 (mg/m <sup>3</sup> )
非甲烷总烃	2021.4.12	项目厂址	第一次	1.04
			第二次	1.07
			第三次	1.01
			第四次	0.91
非甲烷总烃	2021.4.13	项目厂址	第一次	0.95
			第二次	0.90
			第三次	0.97
			第四次	0.98
非甲烷总烃	2021.4.14	项目厂址	第一次	0.98
			第二次	1.12
			第三次	1.09
			第四次	0.95

由监测结果可知，项目地环境空气中非甲烷总烃质量浓度参考《大气污染物综合排放标准》详解，总烃最大浓度 2.92mg/m<sup>3</sup>，满足标准要求。

<p>环境保护目标</p>	<p>本项目属于污染影响类建设项目，本次根据《建设项目环境影响报告表制技术指南（污染影响类）（试行）》确定各环境要素的环境影响评价范围及项目的环境保护目标。</p> <p>大气环境保护目标：厂界外 500m 范围内的自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群集中的区域等保护目标。</p> <p>声环境保护目标：厂界外 50m 评价范围内声环境保护目标。</p> <p>地下水环境保护目标：厂界外 500m 范围内的地下水集中是饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水源。</p> <p>生态环境保护目标：产业园区外建设项目新增用地的，应明确新增占地范围内的生态环境保护目标。</p> <p>根据现场调查，本项目评价范围内不涉及大气环境保护目标，不涉及地下水环境和声环境保护目标，也不涉及生态环境保护目标。</p>																		
<p>污染物排放控制标准</p>	<p>1、施工扬尘执行《施工厂界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）中有关规定；运行期锅炉废气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018)中表 3 要求。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 20 施工场界扬尘（总悬浮颗粒物）浓度限值</b></p> <table border="1" data-bbox="316 1200 1382 1424"> <thead> <tr> <th>污染物</th> <th>监控点</th> <th>施工阶段</th> <th>小时平均浓度限值 (mg/m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">施工扬尘（即总悬浮颗粒物 TSP）</td> <td rowspan="2">周界外浓度最高点 a</td> <td>拆除、土方及地基处理工程</td> <td>≤0.8</td> </tr> <tr> <td>基础、主体结构及装饰工程</td> <td>≤0.7</td> </tr> </tbody> </table> <p>a: 周界外浓度最高点一般应设置于无组织排放源下风向的单位周界外 10m 范围内，若预计无组织排放的最大落地浓度点越出 10m 范围，可将监控点移至该预计浓度最高点附近。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 21 锅炉大气污染物排放标准表 3 要求限值 单位：mg/m<sup>3</sup></b></p> <table border="1" data-bbox="309 1576 1388 1700"> <thead> <tr> <th>燃气种类</th> <th>颗粒物</th> <th>二氧化硫</th> <th>氮氧化物（以二氧化氮计）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>天然气</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>50</td> </tr> </tbody> </table> <p>2、项目废水综合利用，不排放。</p> <p>3、建筑施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中有关规定；运行期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准。</p>	污染物	监控点	施工阶段	小时平均浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	施工扬尘（即总悬浮颗粒物 TSP）	周界外浓度最高点 a	拆除、土方及地基处理工程	≤0.8	基础、主体结构及装饰工程	≤0.7	燃气种类	颗粒物	二氧化硫	氮氧化物（以二氧化氮计）	天然气	10	20	50
污染物	监控点	施工阶段	小时平均浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )																
施工扬尘（即总悬浮颗粒物 TSP）	周界外浓度最高点 a	拆除、土方及地基处理工程	≤0.8																
		基础、主体结构及装饰工程	≤0.7																
燃气种类	颗粒物	二氧化硫	氮氧化物（以二氧化氮计）																
天然气	10	20	50																

	<p style="text-align: center;"><b>表 22 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB (A)</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">类别</th> <th style="text-align: center;">昼间</th> <th style="text-align: center;">夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)</td> <td style="text-align: center;">70</td> <td style="text-align: center;">55</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><b>表 23 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB (A)</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">类别</th> <th style="text-align: center;">昼间</th> <th style="text-align: center;">夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准</td> <td style="text-align: center;">65</td> <td style="text-align: center;">55</td> </tr> </tbody> </table> <p>4、生活垃圾执行《生活垃圾填埋污染控制标准》(GB16889-2008)中有关要求；一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中有关规定；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013年修改单中相关限值。</p>	类别	昼间	夜间	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	70	55	类别	昼间	夜间	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准	65	55
类别	昼间	夜间											
《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	70	55											
类别	昼间	夜间											
《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准	65	55											
<p style="text-align: center;">总量 控制 指标</p>	<p style="text-align: center;">无</p>												

## 四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	<p><b>1、施工期废气防治措施</b></p> <p>(1) 施工扬尘</p> <p>根据陕西省人民政府《关于印发铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020年）（修订版）的通知》陕政办发（2018）29号、《榆林市铁腕治霾（尘）打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020年）》和榆林市市委、市政府办公室印发《榆林市2021年铁腕治污三十七项攻坚行动方案》中相关要求，为了减小施工期扬尘污染，采取如下措施具体如下：</p> <p>① 施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料应入库贮存装卸，搬运时轻拿轻放，避免包装破裂产生扬尘；</p> <p>② 干燥季节要适时对现场存放的土方洒水，保持其表面潮湿，以避免扬尘；</p> <p>③ 施工内部工地裸露地面应覆盖防尘布或防尘网、定时水雾喷洒降低施工场地扬尘、配置文明施工等措施防止扬尘造成影响；</p> <p>④ 遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，尽量缩短起尘操作时间，遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网；</p> <p>⑤ 施工过程中产生的弃料及其他建筑垃圾，应及时清运；完善排水设施，防止进出车辆泥土粘带；</p> <p>⑥ 施工期使用混凝土应使用预拌商品混凝土，不得现场露天搅拌混凝土、消化石灰及拌石灰土。</p> <p>(2) 机械、运输车辆废气</p> <p>机械和运输车辆在运作过程中会产生一氧化碳、碳氢化合物等废气，对周围大气环境有一定的影响。但由于机械产生污染物相对较小、施工场地比较宽阔及风的流动性等因素，在一定程度上加快了污染物的稀释和扩散，浓度较小，因此施工期间机械及运输车辆产生的废气对周边及沿途环境影响小。评价要求项目加强施工车辆运行管理与维护保养。</p> <p><b>2、施工期废水防治措施</b></p>
-----------	---

施工期产生的废水主要为施工人员生活废水和施工活动自身产生的废水。

(1) 施工生活废水影响

① 施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对地面水的排放进行有组织设计，严禁乱排、乱流污染道路；

② 严禁将施工废水直接排放。对施工产生的泥浆水及洗车平台废水应设置临时沉砂池，含泥沙雨水、泥浆水经沉砂池沉淀后全部回用；对施工人员生活污水依托圆恒公司。

③ 施工场地设置的临时沉淀池和沉砂池要按照规范进行修建，地面要进行硬化，防止生活污水对地下水造成污染。

(2) 施工废水影响

施工废水主要是施工场内车辆清洗废水，污染物主要是 SS，其浓度在 500-2000mg/L，pH 值在 9-12，其余指标并不高，设置沉淀池，废水可用于场地附近的路面喷洒，以降低施工现场的扬尘量。

**3、施工期噪声防治措施**

为减轻施工噪声对周围环境的影响，建议采取以下措施：

① 尽量将高噪声设备布置在施工场地的中部，减少施工噪声对周边敏感目标的影响。

② 选用低噪声施工机械，严格限制或禁止使用高噪声设备，要求采用混凝土灌注桩或静压桩等低噪音新工艺。

③ 要求使用商品混凝土

与施工场地设置混凝土搅拌机相比，商品混凝土具有占地少、施工量少、施工方便、噪声污染小等特点，同时可大大减少建筑材料水泥、沙石的汽车运输量，减轻车辆交通噪声影响。

④ 加强施工环境管理

为了有效地控制施工噪声影响，除落实有关控制措施外还必须加强施工环境管理，由环保部门实施统一的监督管理，施工单位在工程承包时，应将

环境保护内容列入承包合同，设专人负责，落实各项施工噪声控制措施和有关主管部门的要求。

#### ⑤ 控制施工车辆运输噪声

强化施工期间的环境管理，严格控制施工车辆运输路线，避免进出场地造成道路堵塞；同时对路经居住区时的运输车辆应禁止鸣笛，要求尽量放慢车速，以减少运输车辆噪声对周边敏感点的影响。此外，夜间应尽量避免大量施工车辆的运行，以保证道路附近居民的休息环境。

### 4、施工期固体废物防治措施

建设项目施工期固废主要来源于施工工程产生的建筑废料、各种角料以及综合施工场人员产生的生活垃圾。

#### (1) 建筑垃圾

建筑垃圾主要是各类建筑碎片、碎砖头、废水泥、钢筋、石子、泥土、混合材料等。其产生量因建筑物性质、施工条件等不同变化较大。建筑垃圾绝大部分为无害物，其中能回收的应尽可能回收，如废钢筋可卖给废品回收单位处理，不能回收的应尽量用于低洼工地的填方，多余部分应向城建主管部门提出申请，做到合理处置。

#### (2) 生活垃圾

生活垃圾的最大产生为 0.24t。分类收集，定期由当地环卫部门统一清运。如不采取有效的处理措施，任其在施工现场随意堆放，则可能造成这些废物的腐烂，滋生蚊、蝇、鼠、虫等，散发臭气，同时其含有 COD、BOD<sub>5</sub> 和大肠杆菌等污染物还可能对项目周边环境造成不良影响，严重的会诱发各种传染病，影响施工人员的身体健康。因此，施工人员的生活垃圾必须进行集中处理，由当地环卫部门统一处理。这就要求从根本上加强对施工人员的管理，培养其环境保护意识，从而减轻集中处理的难度。

## 1、废气环境影响及治理措施

### (1) 燃气锅炉烟气

本项目采用导热油炉用于生产工艺用热，导热油炉燃用 BOG 气体，参照原有项目，锅炉全年运行时间约 7992 小时，消耗燃气量为 210m<sup>3</sup>/h，即 167.832 万 m<sup>3</sup>/a，燃烧产生的烟气主要成分为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>。

根据《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》（国务院第一次全国污染源普查领导小组办公室编著）第 10 册“4430 热力生产和供应行业”中“工业锅炉（热力生产和供应行业）产排污系数表-常压工业锅炉”产污系数，燃气工业锅炉：工业废气产生量 136259.17Nm<sup>3</sup>/万 m<sup>3</sup> 原料；二氧化硫产生量 0.02kg/万 m<sup>3</sup> 原料；氮氧化物 18.71kg/万 m<sup>3</sup> 原料。

本项目采用低氮燃烧器，原理是利用助燃空气的压头，把部分燃烧烟气吸回，进入燃烧器，与空气混合燃烧。由于烟气在循环，燃烧烟气的热容量大，燃烧温度降低，NO<sub>x</sub> 减少。

因此 NO<sub>x</sub> 的产生量可降低至少 70%，本项目去除率按 70%计算。项目导热油炉废气产排污统计见下表。

**表 24 导热油炉烟气产排污统计**

名称	污染物	产生情况		治理设施	排放情况		标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )
		产生量 (kg/a)	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )		排放量 (kg/a)	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	
导热油炉	SO <sub>2</sub>	3.357	0.147	/	3.357	0.147	20
	NO <sub>x</sub>	3140.137	137.31	低氮燃烧器	942.041	41.193	50

由上表可知，导热油炉烟气经低氮燃烧器后，排放满足《陕西省锅炉大气污染物排放标准》（DB61-1226-2018）中表 3 排放限值。

### (2) 生产及储存过程产生的无组织废气

生产过程中甲烷蒸发气设 BOG 收集系统，将蒸发气全部回收利用，正常情况下，仅有少量烃类物质释放到大气环境中，参照类比原有项目验收报告，非甲烷总烃周界最高浓度为 1.4mg/m<sup>3</sup>，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准，故对周围大气环境影响较小。

(3) 火炬燃烧废气

本次扩建项目收集设备收集的无组织气体、非正常情况下的超压气体处理依托原有项目火炬燃烧，经燃烧后，污染物由烃类物质转变为水蒸气、CO<sub>2</sub>和少量的NO<sub>x</sub>，对大气环境造成的影响大大降低。事故状态冷放空的概率很小，且火炬位于厂区的最小频率上风向，扩散条件良好，不会对地面大气环境造成大的影响。

(4) 项目排放口基本情况

表 24 导热油炉烟气排放口基本信息

名称	排气筒底部中心坐标°		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	年排放小时数/h	类型	排放口编号
	经度	纬度						
导热油炉排放口	109°58'22.36"	38°23'57.05"	1256.1	不低于8	0.2	7992	一般排放口	DA001

(5) 废气监测计划

环境监测主要是对生产过程中产生的污染物进行有计划的监测，为环境管理部门加强工艺设备管理，强化环境管理，制订防治污染对策提供科学依据，项目大气污染源监测计划见下表。

表 25 项目大气污染源环境监测计划表

类别	监测项目	监测点位置	监测频率	执行标准
导热油炉废气	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	排气筒	每半年监测一次	《陕西省锅炉大气污染物排放标准》(DB61-1226-2018)中表3排放限值
无组织废气	非甲烷总烃、总烃	上风向1个点，下风向3个点	每半年监测一次	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)

(6) 废气治理可行性

本项目对导热油锅炉有组织废气污染物排放量采用产污系数法核算，根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》要求，燃气锅炉采用低氮燃烧治理为可行性技术，因此防治措施可行。

2、废水环境影响及治理措施

本次扩建项目不新增人员，不设生活设施，无需新建办公生活区，生活

设施均由圆恒公司调配，本次扩建项目实施后无新增的生活污水。工艺生产区正常情况下无生产废水产生。

本工程的非正常排放废水主要包括在进行设备检修时的排污水，以及生产过程发生火灾、爆炸等事故状态下产生的消防污水。本次扩建项目依托原有项目事故废水池、消防水池。废水中污染物主要为 COD、悬浮物、石油类等，水量大且生产系统自动化水平较高，污染物浓度均较低。

事故状态下污废水直接排放势必对土壤、地表水体造成污染，评价要求对产生的非正常废水集中收集，静置沉淀，待水中天然气等易挥发组分散失后，应对废水水质进行分析，按水质情况采取投加絮凝剂、澄清等临时措施。

### 3、噪声环境影响及治理措施

#### (1) 主要噪声源源强

扩建项目主要高噪声设备有：生产工艺装置区分离器、空冷器、干燥塔、冷却塔、压缩站压缩机、罐装站泵、放空管、锅炉房鼓风机以及循环水泵等。根据类比调查噪声源强一般在 89-110dB(A)之间。主要噪声设备声压级见下表。

表 26 主要设备声压级

设备名称	安装地点	声压级 dB(A)
再生气压缩机、闪蒸气压缩机	压缩机厂房	98
干燥塔、分离器、冷却塔	工艺装置区	93
循环水泵	循环泵房	89
低温泵	储罐区	89
空冷器	空冷机房	90
放空管	放散塔	110
锅炉风机	锅炉房	90

#### (2) 预测模式

##### ① 室外声源

某个噪声源在预测点的声压级为

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r / r_0) - \Delta L$$

式中：  $L_p(r)$  ——噪声源在预测点的声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$  ——参考位置  $r_0$  处的声压级，dB(A)；

$r_0$  ——参考位置距声源中心的位置，m；

$r$  ——声源中心至预测点的距离，m；

$\Delta L$  ——各种因素引起的声衰减量（如声屏障，遮挡物，空气吸收，地面吸收等引起的声衰减，计算方法详见“导则”正文），dB(A)。

### ② 室内声源

根据“导则”推荐的噪声预测模式，将室内声源用等效室外声源表示。可将室内声源等效为包围所有噪声源的表面积为  $S_t$  的等效室外声源，经推导可得到等效室外声源的声传播衰减公式为：

$$L_p(r) = L_{p0} - TL - 10 \lg R + 10 \lg S_t - 20 \lg \frac{r}{r_0} - \Delta L$$

$$\text{或 } L_p(r) = L_{p1} - TL + 10 \lg S_t - 20 \lg r - 14$$

其中： $L_p(r)$  为预测点的声压级，dB(A)

$r$  为车间中心至预测点距离，m

$$R \text{ 为车间的房间常数，m}^2, R = \frac{S_t \alpha}{1 - \alpha}$$

$S_t$  为车间的总面积(包括顶，地面和四周墙的面积)， $m^2$

$\alpha$  为车间的平均吸声系数， $m^2$

$r_0$  为测量噪声源声压级  $L_{p0}$  时距设备中心的距离，m

$TL$  为声源围护结构的平均隔声量，dB(A)

$L_{p0}$  为噪声源的声压级，dB(A)

### ③ 总声压级

总声压级是表示在预测时间  $T$  内，建设项目的所有噪声源的声波到达预测点的声能量之和，也就是预测点的总等效连续声级为：

$$Leq(T) = 10 \lg \left( \frac{1}{T} \left[ \sum_{i=1}^M t_{out,i} 10^{0.1L_{out,i}} + \sum_{j=1}^N t_{in,j} 10^{0.1L_{in,j}} \right] \right)$$

式中： $T$  为计算等效声级的时间，一般昼间为 6:00-22:00，夜间为 22:00-6:00；

$M$  为室外声源个数； $N$  为室内声源个数；

$t_{out,i}$  为  $T$  时间内第  $i$  个室外声源的工作时间；

$t_{in,j}$  为  $T$  时间内第  $j$  个室内声源的工作时间。

$t_{out}$  和  $t_{in}$  均按  $T$  时间内实际工作时间计算。如间隙声源排气噪声，只计及时间  $T$  内的放空排气时间。

④ 预测参数

房子的隔声量 TL 由墙、门、窗等综合而成，一般在 10-25dB (A)，一般为 20dB(A)；房间平均吸声系数  $\alpha$  根据厂房所采取的隔声措施确定，一般无隔声吸声措施时取 0.15，采取部分隔声吸声处理措施时取 0.25-0.35，采取比较全面的吸声处理措施时取 0.5-0.6，本次计算取 0.2。

(3) 整体声源的确定

本项目建成投产后对周围环境影响最大的噪声源，本次环评将其分别视为整体声源，其对环境的影响进行预测。噪声源及其所在位置相对厂界的距离见下表。

**表 27 噪声源及其所在车间距厂界的距离表**

车间名称	噪声源声压级, dB(A)	预测点至整体噪声源声中心距离, m			
		东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
压缩机厂房	98	321	191	221	276
工艺装置区	93	351	186	161	81
低温泵	89	211	161	221	201
储罐区	89	111	131	391	56
空冷机房	90	211	131	221	226
放散塔	110	321	66	221	56
锅炉房	90	381	126	156	231

(4) 预测结果及评价

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。按此预测厂界噪声结果见下表。

**表 28 厂界噪声预测结果表**

位置		东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
项目	声源预测值 dB(A)	32.4	43.5	36.2	45.0
评价标准	昼间	65			
	夜间	55			

由预测结果可以看出，由于声源设备大都安装在车间厂房内，采取基础减振、消声、隔声等措施处理后，厂界昼、夜间等效声级均符合 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准。项目区 500 米内无居民等敏感目标，从厂界预测结果来看，不会对其造成污染影响。

(5) 噪声污染防治措施

A 采用符合国家标准的机械设备；

B 压缩机、干燥器、风机、泵类等采用基础减振、设备入室；

C 评价要求加强车辆运输管理，合理安排运输时间，车辆进行限速；

D 将噪声源强较高的设备布置尽量远离厂区边界，加大了噪声的距离衰减；

E 在厂界周围植树种草，在美化环境的同时实现对噪声的消减；

F 加强设备的维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

**(6) 噪声监测计划**

本项目可委托当地环境监测站或有资质的监测单位定期对项目污染源及厂界环境状况进行例行监测，保证环境保护工作的顺利进行。

据项目生产特点和主要污染物的排放情况，制定噪声监测计划，见表 24。

**表 24 噪声监测计划一览表**

类别	要素	监测点位	监测项目	监测频次	执行标准
污染源	厂界噪声	场界四周外设 4 个监测点位	Leq (A)	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准

**4、固废环境影响及治理措施**

(1) 固废产生量

本项目固废主要为废活性炭、废分子筛、废润滑油等。

① 废活性炭、废分子筛

参照原有项目运行情况，废活性炭产生量为 1.5t/a、废分子筛产生量为 6.5t/a。

② 废润滑油

废润滑油产生量为 0.8t/a。

(2) 固废影响分析及治理措施

项目固废产生统计见下表 25。

**表 25 项目固废产排统计**

序号	固废名称	产生工序	性质	产生量 (t/a)	处理处置方式
1	废活性炭	净化工序	危险固废	1.5	在厂内设置防渗收集装置，由供货商统一运送有资质的单位处理
2	废弃润滑油	检修维护	危险固废	6.5	

3	废分子筛	净化工序	一般固废	0.8	废分子筛由供货商统一回收处理
---	------	------	------	-----	----------------

本项目产生的固体废弃物均得到了妥善的处置，处置率达 100%，可实现固体废弃物零排放，对环境的影响较小。

**5、地下水及土壤**

本项目无生产废水产生，废气污染因子不会引起土壤物理、化学、生物等方面特性的改变，项目生产装置地面采取地面硬化、LNG 储罐设围堰防渗、事故池消防池防渗等措施后，对地下水及土壤污染影响较小。

**6、风险环境分析**

本项目风险环境分析见风险专题。

**7、建设项目环保投资情况**

建设项目总投资 29000 万元，预计用于环境保护方面的投资约需 95.7 万元，占项目总投资的 0.33%，具体环保投资分项估算见下表。

**表 26 环保投资估算**

类别	污染源	治理措施	投资费用 (万元)
大气污染防治	锅炉烟气	锅炉采用低氮燃烧，一根高度大于 8m 的排气筒	3.2
	BOG 气体	工艺中产生的 BOG 闪蒸气采用回收处理	计入主体
固废污染防治	生产装置	生产固体废物依托原有项目	1.2
噪声防治	生产装置	选用低噪声设备；压缩机等高噪声设备置于室内并加消声器；泵类置于室内并进行减震处理	76.2
风险措施	生产装置、储罐、事故池、消防池	围堰、防渗等	15.1
合计			95.7

## 五、环境保护措施监督检查清单

内容要素	排放口（编号、名称）/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	DA001	烟尘、二氧化硫、氮氧化物	低氮燃烧器+不低于8m的排气筒	《陕西省锅炉大气污染物排放标准》（DB61-1226-2018）中表3排放限值
	产及储存过程产生的无组织废气	非甲烷总烃、总烃	设BOG收集系统	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2标准
	火炬燃烧废气	二氧化碳	/	/
地表水环境	/	/	/	/
声环境	设备运转噪声	噪声	选用低噪声设备；压缩机等高噪声设备置于室内并加消声器；泵类置于室内并进行减震处理	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	废活性炭、废弃润滑油等生产固废在原有厂区设置防渗收集桶，由有资质的第三方进行处置，废分子筛由供货商统一回收处理			
土壤及地下水污染防治措施	生产装置地面采取地面硬化、LNG储罐设围堰防渗、事故池消防池防渗等措施			
生态保护措施	/			
环境风险防范措施	见风险专题			
其他环境管理要求	无			

## 六、结论

项目的建设符合国家有关产业政策，项目选址合理。采取的污染防治措施到位后，排放的污染物符合各污染物相关排放标准，不会影响当地的环境功能区划，能够确保周围环境功能不下降，造成的环境影响符合项目所在地环境功能区划确定的环境质量要求，建设单位在认真落实本报告提出的环境保护措施、要求，建议在运营期内加强管理，从满足环境质量目标要求的角度分析，项目建设可行。



# 附表

## 建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量(固体废物 产生量)①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量(固体废物 产生量)③	本项目 排放量(固体废物 产生量)④	以新带老削减量 (新建项目不填)⑤	本项目建成后 全厂排放量(固体 废物产生量)⑥	变化量 ⑦
废气	SO <sub>2</sub>	0t/a			0.0033t/a	0	0.0033t/a	+0.0033t/a
	NOx	1.6716t/a			0.942t/a	0	2.6136t/a	+0.942t/a
废水								
一般工业 固体废物	生活垃圾	12t/a			/	/	12t/a	/
	废弃润滑油	4t/a			0.8t/a	0	4.8t/a	+0.8t/a
危险废物	废活性炭	2t/a			1.5t/a	0	3.5t/a	+1.5t/a
	废分子筛	7.7t/a			6.5t/a	0	14.2t/a	+6.5t/a

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①



榆林圆恒能源有限公司

液化天然气利用项目环境风险专题评价

榆林市中科环保科技发展有限公司

二〇二一年五月



## 1、风险评价总则

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，项目运行期间可能发生的突发性事件（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的影响和损害程度，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达到可接受水平、损失和环境影响达到最小。

环境风险评价基本内容包括风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等，为建设项目的风险管理决策提供科学依据，以期达到降危险、减少公害的目的。

## 2、评价依据

### 2.1 风险调查

本项目涉及的物质为天然气，主要成分甲烷，为非毒性物质，且天然气较空气密度小，事故发生情况下易升空扩散，对外环境的影响主要表现为火灾、爆炸危害，主要对近距离范围产生影响，对较远距离的影响不大。本项目现有1座天然气储罐容积为20000m<sup>3</sup>，本次扩建新建1座天然气储罐容积为20000m<sup>3</sup>。

本项目设计的工艺为天然气液化加工、储存和中转。从产品所涉及的化学性质以及工艺过程来讲，风险事故的主要类型为：泄漏、火灾和爆炸三种类型。

### 2.2 环境风险潜势初判

(1) 危险物质数量与临界量比值（Q）

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值Q：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q<sub>1</sub>，q<sub>2</sub>……q<sub>n</sub>——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q<sub>1</sub>，Q<sub>2</sub>……Q<sub>n</sub>——各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≥1时，将Q值划分为：(1) 1≤Q<10；(2) 10≤Q<100；(3) Q≥100。

本项目Q值计算一览表见表2-1。

表 2-1 建设项目 Q 值确定

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 $q_n/t$	临界量 $Q_n/t$	该种危险物质 Q 值
1	甲烷	74-82-8	20000	10	2000

注：根据调查以及翻阅原有项目安评报告，原有项目储罐最大贮存量为 1 万 t；本项目建设储罐储存规模与原有项目一致，则全厂甲烷最大储存量 2 万 t，甲烷临界量为 10t， $Q=2000>1$ 。

由上表可知， $Q=2000$ ，属  $Q\geq 100$  的情况。

(2) 行业及生产工艺 (M)

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 2-2 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。

将 M 划分为 (1)  $M>20$ ；(2)  $10<M\leq 20$ ；(3)  $5<M\leq 10$ ；(4)  $M=5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。本项目 M 值确定见表 2-3。

表 2-2 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 <sup>a</sup> 、危险物质储存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
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（不含城镇燃气管线 <sup>b</sup> ）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
<sup>a</sup> 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ；		
<sup>b</sup> 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

表 2-3 建设项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	行业	生产工艺	M 分值
1	储罐区	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（不含城镇燃气管线 <sup>b</sup> ）	10
项目 M 值 $\Sigma$				10

由上表分析，本项目属“石油天然气”行业中“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（不含城镇燃气管线 b）”，M 值为 10，用 M3 表示。

(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）和行业生产工艺（M），按照表 2-4 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2-4 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（P）			
	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

由上表分析本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P2。

(4) 环境敏感程度 E 的分级确定

本评价按大气环境、地表水环境、地下水环境分别进行环境敏感程度分级判定。

① 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况进行地表水环境敏感性分级，因本项目不产生废水，周边无地表水体，故不再进行地表水环境敏感性分析。

② 地下水环境

依据地下水功能敏感性分区 G 和包气带防污性能分级 D 分级，地下水环境敏感程度三种类型，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 2-5，地下水功能敏感性分区 G 和包气带防污性能分级 D 分级见表 2-6，2-7。

**表2-5 地下水环境敏感程度分级**

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

**表2-6 地下水功能敏感性分区**

敏感性	地下水环境敏感性分区
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式

	饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

项目不在水源保护范围内，因此地下水环境敏感性属于 G3。

**表2-7 包气带防污性能分级**

分级	包气带岩石的渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ , 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ , 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$ , $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$ , 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

本项目位于麻黄梁工业园区，包气带岩石的渗透性能判定为 D2。根据上表判定本项目地下水环境敏感程度分级为 E3。

### ③ 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 2-8。

**表2-8 大气环境敏感程度分级**

行业	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

本项目周边 500m 范围内人口总数小于 500 人。大气环境敏感程度分级为 E3。

### (5) 环境风险潜势判定结果

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+。

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 2-9 确定环境风险潜势。

**表2-9 风险评价工作级别判定**

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 <sup>+</sup>	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV<sup>+</sup>为极高环境风险

本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P2，大气环境敏感程度为 E3。确定大气环境风险潜势为 III；地下水环境敏感程度为 E3，确定地下水环境风险潜势为 III。

### 2.3 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018），风险评价的级别划分情况具体见表2-10。

**表2-10 评价工作等级划分**

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简要分析 <sup>a</sup>
本项目	环境要素	大气	地表水	地下水
	风险潜势	III	不涉及	III
	评价工作等级	二	/	二

<sup>a</sup>是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

由上表可知，各环境要素按二级评价开展预测评价，具体要求如下：

(1) 给出风险事故情形下危险物质释放可能造成的大气的影响范围与程度，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出说明。

(2) 定性分析说明地表水环境影响后果；

(3) 地下水风险预测与评价参照 HJ610-2016《环境影响评价技术导则 地下水环境》；

(4) 提出环境风险管理对策，明确环境风险防范措施及突发环境事件应急预案编制要求。

(4) 综合环境风险评价过程，给出评价结论与建议。

### 3、环境敏感目标概况

本项目周边环境风险敏感目标分布情况见表3-1。

**表3-1 环境敏感目标分布情况表**

行政村	自然村	方位	相对厂址距离 (km)	总户数 (户)	总人口 (人)
盘云界	盘云界	NW	1.7	80	312
	臭海则	NW	1.0	15	42
	郝家梁	NW	3.3	21	83
	大垌梁	NNW	2.8	31	163
	金鸡梁	N	2.1	43	193
	沙河畔	NE	2.8	22	94
旧堡	长村崩	SE	3.5	18	82
阎山	阎家山	NEE	4.0	36	162
双山	后沙河沟	NE	4.4	17	85
	前沙河沟	NE	3.8	24	117
	老坟山	NE	4.2	11	53
	垌梁沟	E	1.2	17	74
	白家畔	E	4.8	37	152
	杨家圪崂	SE	1.3	22	105
	礮梁	SE	3.3	11	52
花龙镇	康家梁	SEE	3.1	13	64
	大圪坨	SE	4.1	26	123
	洪家畔	SE	4.5	17	73
	尖路崩	SE	3.8	21	91
	花龙镇	SE	4.4	39	213
	韩家畔	S	3.9	11	49
	秦家庙	SSW	3.3	8	43
乔界	乔界村	SW	4.7	73	221
学校	乔界小学	SW	4.8	老师 32 人 学生 314 人	
	盘云界小学	NW	1.9	老师 24 人 学生 283 人	
医院	乔界村卫生所	SW	4.8	简单门诊, 病床 4 张	

#### 4、环境风险识别

本次风险识别范围包括生产设施风险识别、生产过程所涉及物质风险识别。本次环境风险评价仅涉及厂区，不包括槽车运输事故。

##### 4.1 物质危险性识别

确定本项目涉及的主要危险性物质为甲烷。其主要物料燃烧性质与火灾危险性分析见表 4-1。

表 4-1 主要物料燃烧性质与火灾危险性

标识	中文名：甲烷		英文名：Methane	
	分子式：CH <sub>4</sub>	分子量： 16.05	CAS 号：74-82-8	
	危规号：危规分类：GB2.1 类 21007（压缩）；21008（液化）。			
理化性质	性状：无色无臭的气体			
	溶解性：微溶于水，溶于乙醇和乙醚			
	熔点（℃）：-182.6		沸点（℃）：-161.5	
	相对密度（水=1）：0.415 (-164℃)		蒸气密度（空气=1）：0.55	

	临界温度 (°C) : -82.1	临界压力 (MPa) : 4.6
	燃烧热 (kJ/mol) : 889.5	最小点火能 (mJ) : 0.28
	蒸气压 (kPa) : 100 (-161.5°C)	
燃烧爆炸危险性	燃烧性: 易燃气体	燃烧分解产物: CO、CO <sub>2</sub> 、水蒸气
	闪点 (°C) : -188	聚合危害: 不聚合
	爆炸极限 (%V/V) : 5.3--15	稳定性: 稳定
	自燃温度 (°C) : 537	禁忌物: 五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧、强氧化剂
	危险特性: 能与空气形成爆炸性混合物。遇热源和明火有燃烧和爆炸危险	
	消防措施: 关闭钢瓶阀门, 切断气流, 消杀火势。用水保持火场中钢瓶冷却, 并用水喷淋保护关闭阀门的人员。如有可能应迅速将钢瓶转移至安全地带	
毒性	接触限值: 瑞士: TWA10000ppm (6700mg/m <sup>3</sup> ) JAN1993; 毒理资料: 小鼠吸入 42%浓度 60min 麻醉	
对人体危害	甲烷属“单纯窒息性”气体, 无害。高浓度 (179900mg/m <sup>3</sup> ) 时因缺氧窒息而引起中毒。空气中甲烷浓度达到 2.5%~30% 时出现头昏, 呼吸加速, 运动失调。皮肤接触液化甲烷可造成严重冻伤	
急救	应使吸入气体的患者脱离事故现场至空气新鲜处, 平卧、足稍抬起, 保暖。当呼吸失调时输氧, 如呼吸停止, 要先清洁口腔和呼吸道中的粘液及呕吐物。然后立即进行人工呼吸, 并送医院急救。液化甲烷与皮肤接触时可用水冲洗, 如灼伤可用 42°C 左右温水浸洗解冻, 并送医院救治	
防护	工程防护: 生产过程密闭, 全面通风 个体防护: 呼吸系统防护: 高浓度环境中佩戴供气式呼吸器; 眼睛与手防护: 一般不需要特殊防护, 高浓度时可戴安全防护眼镜和手套。穿工作服 其他: 工作场所禁止吸烟, 避免长期接触。进入罐内或其他高浓度区作业, 须有人监护	
泄漏处理	对钢瓶泄漏出的气体用排风机送至空旷地方放出或装置适当煤气喷头烧掉	
储运	包装标志: 易燃气体。包装方法: 钢瓶; 液化甲烷用特别绝热的容器。储运条件: 存储于阴凉、通风良好的不燃材料结构的库房或大型气柜。远离容易起火的地方。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧、氧化剂隔离储运。液化甲烷必须在很低的温度下装运, 这种低温通过液化气体的蒸发来保持或用甲烷专用罐车保温运输	

表 4-2 天然气的理化性质

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 <sup>3</sup> ~470 kg/m <sup>3</sup> 之间, 但是在某些情况下可达 520kg/m <sup>3</sup> 。密度还是液体温度的函数, 其变化梯度约为 1.35 kg/m <sup>3</sup> ·°C。
	温度	LNG 的沸腾温度取决于其组分, 在大气压力下通常在 -166°C 到 -157°C 之间。沸腾温度随蒸气压力的变化梯度约为 1.25×10 <sup>-4</sup> °C / 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°C 的纯甲烷, 还是温度低于 -85°C 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 倾倒入地面上时(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

## 4.2 设施风险识别

本项目为危险化学品的加工、储存和装卸, 其相邻布置, 距离小于 500m, 因此将生产储罐区视为一个整体的风险单元进行分析评价。项目各单元可能发生的事故主要为设备中连接软管、泵体、阀门、储罐等损坏破裂, 引起的天然气泄漏事故, 本项目风险设施主要为储罐和生产区。

表 4-3 项目涉及的风险类型及其危害性

危险源	风险类型	危害性	原因
-----	------	-----	----

生产区、装卸区	天然气泄漏	影响现场操作人员身体健康、大气环境、周围土壤和水环境	罐体破损及罐体阀门损坏
储罐区	小孔径泄漏、储罐超压爆裂		操作人员失误；泵体、阀门损坏；连接软管破损

### 4.3 过往事故资料收集

表 4-4 同行业事故统计分析

时间地点	事故单元	事故原因	事故损失情况
2005 年 316 国道孝感段复线	LNG 罐车	罐车后部阀门泄漏，车尾部形成白色烟雾。主要泄漏部位为操作箱的阀门和管路，这些部位防护能力较差，属易老化、易损坏设备。	紧固阀门、消除了险情，无人员伤亡。
2006 年 江都市	液化天然气罐车	一辆罐车途经江都市田坝加油站附近时，由于夏天炎热气温较高，罐内气压升高，安全阀被冲开，使液化天然气从排气管中排出。	及时处理避免了大的事故，无人员伤亡。

### 4.4 风险识别结果

表 4-5 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注
1	生产区	生产装置	甲烷	天然气泄漏	天然气泄漏至大气环境	大气环境及 5 km 范围内居民	/
2	储罐区	LNG 储罐	甲烷 一氧化碳	天然气泄漏 火灾爆炸事故引发的伴生/次生污染事故	天然气泄漏至大气环境 天然气不完全燃烧产生的一氧化碳排放至大气环境		/

## 5. 风险事故情形分析

### 5.1 风险事故情形设定

本项目事故情形设定内容见表 5-1。

表 5-1 风险事故情形设定内容一览表

序号	事故类型	环境风险类型	风险源	危险单元	危险物质	影响途径
1	有害气体扩散	天然气泄漏	LNG 储罐、生产装置	储罐区、生产区	甲烷	天然气泄漏至大气环境
2	火灾、爆炸	火灾爆炸事故引发的伴生/次生污染事故	LNG 储罐	储罐区	一氧化碳	天然气不完全燃烧产生的一氧化碳排放至大气环境

### 5.2 源项分析

#### 5.2.1 最大可信事故类型及概率

##### ①最大可信事故类型

最大可信事故是指在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。根据以上分析确定本项目最大可信事故及类型为：天

然气泄漏及火灾、爆炸事故。

② 最大可信事故概率

参考导则附录 E 中容器、管道、泵体等泄漏频率推荐值，泄漏孔径为 10mm 孔径的泄漏频率为  $10^{-4}$ /年，高于其他泄漏模式的泄漏频率。

表 5-2 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐完成破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
内径 $\leq 75$ mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$

评价综合考虑本项目技术水平、管理规范、安全防范措施等，给出项目的事故发生概率取值为  $10^{-4}/a$ ，泄漏模式为 10mm 裂口泄漏，裂口位于储罐液相部位。

### 5.2.2 事故源强确定

(1) 物质泄漏量的计算

参照导则附录 F 推荐方法，LNG 泄漏采用两相流泄漏计算公式：

$$Q_{LG} = C_d A \sqrt{2\rho_m(P - P_c)}$$

$$\rho_m = \frac{1}{\frac{F_v}{\rho_1} + \frac{1 - F_v}{\rho_2}}$$

$$F_v = \frac{C_p(T_{LG} - T_C)}{H}$$

式中： $Q_{LG}$ ——两相泄漏速率，kg/s；

$C_d$ ——两相泄漏系数，取 0.8；

$P_c$ ——临界压力，Pa，取 0.55Pa；

$P$ ——操作压力或容器压力，600000Pa；

$A$ ——裂口面积， $0.0001m^2$ ；

$\rho_m$ ——两相混合物平均密度， $kg/m^3$ ；

$\rho_1$ ——液体蒸发的蒸汽密度， $kg/m^3$ ；

$\rho_2$ ——液体密度， $kg/m^3$ ；

$F_v$ ——蒸发液体占液体总量的比例；

$C_p$ ——两相混合物定压比热容， $3556J/(kg \cdot K)$ ；

$T_{LG}$ ——两相混合物的温度，123.15K；

$T_c$ ——液体临界压力下沸点，111.35K；

$H$ ——液体汽化热，479520J/kg。

计算得  $F_v=0.088$ ，当  $F_v > 1$  时，表明液体将全部蒸发成气体，此时应按气体泄漏计算；如果  $F_v$  很小，则可近似地按液体泄漏公示计算。

液体泄漏速率  $Q_L$  用伯努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{2gh + \frac{2(P - P_0)}{\rho}}$$

式中： $Q_L$ ——液体泄漏速率，kg/s；

$P$ ——容器内介质压力，600000Pa；

$P_0$ ——环境压力，101000Pa；

$\rho$ ——泄漏液体密度，424.16kg/m<sup>3</sup>；

$g$ ——重力加速度，9.81m/s<sup>2</sup>；

$h$ ——裂口之上液位高度，1.88m；

$C_d$ ——液体泄漏系数，参考附录 F 中表 F.1，取 0.55；

$A$ ——裂口面积，0.0001m<sup>2</sup>。

注：因储罐区设有围堰，泄漏时间设定为 10min，裂口距容器底部距离 1m，液面设定为高度 2.88m，裂口距离储罐底部距离为 1m，则裂口之上液面高度为 1.88m。

经计算，在设定情形下，LNG 的泄漏速率为 1.14kg/s。风险事故源强见下表：

表 5-3 风险事故源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄露速率 (kg/s)	释放或泄露时间/min	最大释放或泄露量 (kg)	气象数据名称	泄露液体蒸发量 (kg)
1	液池蒸发	储罐区	甲烷	大气	1.14	10.00	684.00	最不利气象条件	1296.6

(1) 甲烷泄漏火灾伴生/次生污染

假设 LNG 储罐发生瞬时泄漏，引发储罐破裂遇明火后发生火灾/爆炸，利用 risksystem 系统的池火事故模型计算得池火单位面积燃烧速率为 0.10431kg/(m<sup>2</sup>·s)，池火持续时间为 11073.3s，池火的火焰高度为 13.8m，

池火焰表面热辐射通量为 151499.8W/m<sup>2</sup>

参考导则表 F.4，甲烷燃烧过程中，未参与燃烧有毒有害物质的释放比例取值为 5%。火灾伴生/次生中 CO 产生量参考下式：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

式中：G<sub>一氧化碳</sub>——一氧化碳产生量，kg/s；

C——物质中碳的含量，取 85%；

q——化学不完全燃烧值，取 6.0%；

Q——参与燃烧的物质质量，0.0002t/s。

经计算得 CO 产生量为 0.009kg/s。

## 6.风险预测与评价

根据判定，本项目环境风险评价等级为 II 级。环境风险类型为天然气泄漏事故以及储罐发生火灾、爆炸事故引发的伴生/次生污染事故。根据本项目特点，项目为地下水 IV 类项目，且无地下或半地下构筑物，因此项目不会对地下水环境产生影响。项目正常运行过程中无污废水外排，并且项目储罐置于围堰内，厂区地面均采取硬化措施，项目储存物料在常温常压下为液态，一旦泄漏至环境中会立即发生气化，因此项目污染水环境的概率几乎为零。本次评价仅针对事故状态下毒害物质扩散对大气环境的影响进行分析。

### 6.1 风险预测

#### 6.1.1 预测模型筛选

##### (1) 有毒有害物质泄漏预测模型

由于天然气以液态的形式保存在容器内，若发生泄漏，液态天然气会迅速汽化，加上考虑气体中液滴后，混合气体密度远大于空气，因此应当作重质气体进行扩散计算。根据风险导则中大气风险预测推荐模型，选用石家庄环安科技环境风险评价模型中的重气体（SLAB）模型进行预测。

##### (2) 伴生/次生污染物 CO 预测模型

采用烟团模式，设定 10s 释放一个烟团。

表 6-1 大气风险预测模型主要参数

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/(°)	109°43'11.4"
	事故源纬度/(°)	38°15'48.9"
	事故源类型	LNG 储罐小孔连续泄漏

气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速/(m/s)	1.5	/
	环境温度/℃	25	/
	相对湿度/%	50	/
	稳定度	F	/
其他参数	地表粗糙度/m	1.0000	
	是否考虑地形	是	
	地形数据经度/m	/	

### 7.1.2 预测范围与计算点

二级评价，大气风险评价范围距建设项目边界一般不低于 5km，预测范围不超过 10km。计算点分辨率设置为：距离风险源 500m 范围内设置 100m 间距。分辨率示意图如下：



图 6-1 500m 内计算点分辨率示意图

### 6.1.3 事故源参数汇总

根据预测模型，泄漏储罐及泄漏物质理化特性参数汇总如下：

表 6-2 LNG 储罐参数

类型	容积 (m <sup>3</sup> )	尺寸 (m)	操作参数		装填度 (%)	液位高差 (m)
			压力 (Pa)	温度 (°C)		
液化天然气储罐	总 4 万	高 30.605m, 直径 40m	1.0×10 <sup>4</sup>	-150	90	8

表 6-3 泄漏参数

常压沸点 (°C)	裂口面积 (m <sup>2</sup> )	泄漏 (系数)	罐内密度 (kg/m <sup>3</sup> )	罐内压力 Pa	环境压力 Pa	泄漏速度 (kg/s)
-161.65	0.0001	0.62	456.5	1.8×10 <sup>4</sup>	0.9408×10 <sup>4</sup>	26.85

### 6.1.4 气象参数

根据导则，大气环境风险预测中二级评价需选取最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25°C，相对湿度 50%。

### 6.1.5 大气毒性终点浓度值选取

参照导则中附录 H，甲烷大气毒性终点浓度值选取见下表：

表 6-4 大气毒性终点浓度值选取

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

### 7.1.6 预测结果

(1) 甲烷下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度。



图 6-2 下风向不同距离浓度曲线图

由预测结果可知甲烷泄漏最大毒性浓度为 48606.32mg/m<sup>3</sup>，位于下风向 17.9m 处，未达到甲烷毒性终点浓度，无需绘制预测浓度达到不同毒性终

点浓度的最大影响范围。

## 7.环境风险防范措施及应急要求

### 7.1 事故风险防范措施

#### (1) 管理措施

① 坚持“安全第一，预防为主”的方针，积极推行全员预防性管理，不断增强安全意识，给安全工作以优先权和否决权。经常性地开展安全日、安全周和安全知识竞赛等活动。坚持每周调度例会，首先通报讲评安全工作。定期进行安全大检查，及时整改隐患，利用安全录像对职工进行经常性安全教育，做到警钟常鸣。

② 实行安全工作责任制。建立了安全管理委员会，形成厂长一区块负责人一区块安全员的三级安全管理体系。

③ 建立安全规章制度。编制各项安全规程、安全制度、环保制度，印制安全管理台帐、安全作业票证等。凡新进厂职工必须进行安全教育和培训，经考试合格后方可持证上岗。全厂在试车前，应对在岗职工全部进行考核并颁发安全作业证，下发了《试车期间安全规定》等管理制度。

④ 设立安全机构。工厂应设立安全环保处，配有化工工艺、机械设备、电气、仪表等专业安全技术管理干部，并建立厂级防火委员会、生产安全管理委员会和劳动鉴定委员会；组建专职消防队、气防站，配备相应的消防、气防车，对生产现场和要害部门全部配置各种安全消防器材和安全生产警示牌，定期举行安全消防演练，并制定安全预案。

⑤ 对压力容器实行规范管理。按照国家规定，定期对压力容器设备进行各项检验，特别是国外进口的压力容器。压力容器在投产前必须全部取得压力容器使用证。

#### (2) 总图布置

根据可研设计，本次环评对厂区平面布置提出一下要求：

① 总平面布置严格遵守有关设计规范，按生产装置和建筑物的类别和耐火等级严格进行防火分区，满足防火间距和安全疏散的要求。

② 装置区设环形道路，和界区现有环形道路相连，以利于在事故状态下，人员疏散和抢救。采用露天或敞开框架布置，除机泵外，工艺装置大多露天布置，框架敞开，以便通风，避免死角造成有害物质聚集。

③ 生产装置及储罐区周围设环形消防通道，并设泡沫灭火系统。

④ 火灾危险类别为甲类，建筑物的火灾耐火等级均不小于二级，各装置区之间应进行防火分区、在防火分区内设置防火堤满足防火规范的要求。

⑤ 厂区内各建（构）筑物之间的防火距离、罐区内的储罐之间的防火间距以及罐区与周围企业、道路等防火间距必须满足 GB50016—2006《建筑设计防火规范》和 GB50183-2004《石油天然气工程设计防火规范》中的规定。

⑥ 必须设置事故消防水池，以确保事故情况下救援扑救有效。

⑦ 厂区内所有建构筑物按火灾危险性和耐火等级严格进行防火分区，设置必须的防火门窗、防爆墙及防腐蚀等设施。

⑧ 在所有建（构）筑物内设置疏散通道，满足疏散要求。

### (3) 工艺和设备、装置

合理布置总平面。各装置建构筑物之间留有足够的安全防护距离。建构筑物内外道路畅通并形成环状，以利消防和安全疏散。

采用先进的自动控制系统（DCS）控制技术。操作人员在控制室内对生产进行集中监控，对安全生产密切相关的参数进行自动分析、自动调节和自动报警，确保生产安全。

厂房建筑设计中，采取防爆泄压和通风措施，个别地方设防爆机械通风设施，避免火灾爆炸危险物质和有毒物质积聚。

按照装置的危险区划分，选用相应防爆等级的电气设备和仪表，并按规范配线。对厂房、各相关设备及管道设置防雷及防静电接地系统。

高温管道及设备管路保温，使外表低于 60℃，以满足工艺要求，并以防人体烫伤。

生产系统严格密封，选用可靠的设备和材料，以防泄漏、燃烧和爆炸等条件的形成。

所有压力容器的设计、制造、检验和施工安装，均按有关标准严格执行。可能超压的设备均安装有安全阀、防爆膜等安全措施，重要的设备如聚合釜、压缩机、事故油泵等均设有备件。

对于管道，设有事故终止系统，当紧急情况发生时，立即动作终止天然气输送，确保装置安全。

对重要的用电负荷如聚合釜循环冷却水系统、自控系统等设置了 UPS，以确保安全生产。

在各危险地点和危险设备处，设立安全标志或涂刷相应的安全色。

生产装置厂房火灾危险多为甲、乙类，在易发生火灾危险和有毒气体泄漏的设备附近，或厂房内设有可燃气体及有毒气体探测自动分析浓度超限报警装置，监视厂房内可燃气体及有毒气体浓度并将信号传到控制室和消防站以便采取应急措施。

特殊介质的管道，为防止介质的泄漏，法兰采用严密的凹凸面形式。

#### (4) 风险预防与减缓措施

① 在各危险地点和危险设备处，设立安全标志或涂刷相应的安全色。

② 各工段和生产班组应设有安全环保生产监督员，对于安全环保知识和技能应有相当了解和经验，能处理突发事件，可专门负责环保方面的检查监督工作，按照安全卫生管理体系的运行，严格执行制定的各项安全生产规章制度。确保生产秩序正常进行。

③ 企业必须设置强有力的安全环保生产管理机构，按照 HG/T23001—92《化工企业安全管理工作标准》、HG/T23002-92《化工企业安全处（科）工作标准》的规定，根据安全环保管理工作的需要，配备必要的人员进行安全环保管理工作，建立健全安环保生产责任制，制定并教育全体职工遵守《安全生产规程》。

④ 选用先进的工艺技术和安全连锁报警装置，建立完整可靠的自动控制系统（DCS）。

⑤ 重大危险源的厂房和装置在生产过程中进行有效的控制措施，监测危险物质的状态、工艺过程的安全操作、工艺设备的运行状态等，发现问题及时处理、整改。并每年一次向地方政府安全生产监督管理部门报告重大危险源运行情况。

⑥ 重大危险源监控措施，设置重大危险源或风险因子适时监控系统，该系统应具有自动监测及报警功能。并且要求企业内有专人对其进行管理，管理人员应经安全生产监督管理部门培训考核后，持证上岗作业。运行中的重大危险源的安全评价要求每两年进行一次。

⑦ 选择良好的密封形式，防止跑、冒、滴、漏。

⑧ 按规范设置安全梯、设备平台和人员安全疏散通道。

⑨ 在现场操作室设置事故柜，操作人员人人都应配发相应的防毒面具以及相关的劳动保护用具。

⑩ 消防工程：工程建构筑物的防火、消防设计必须按照国家《建筑设计

防火规范》GB50016—2006 文件的规定和要求执行，设计必要的消防水池及其供水系统。设计应由有资质的专业院所进行。

建立可靠的供电系统、消防系统、安全联锁自动停车系统。这一切将大大提高厂区整个安全防护系统的可靠性。

生产系统严格密封，选用可靠的设备和材料，以防泄露、燃烧和爆炸等条件的形成。

#### (5) 防火、防爆措施

防火、防爆设计应符合 GB50183-2004《石油天然气工程设计防火规范》和 GB50016—2006《建筑设计防火规范》等规范，火灾和爆炸危险场所的电气装置的设计应符合 GB50058《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》。

#### (6) 消防措施及事故池

##### ① 消防配置

天然气属于易燃易爆介质，为将天然气液化、存储和装卸过程中泄露造成的危害降到最低，在天然气液化工厂内应设置消防水系统及消防安全设备，以及泄露和溢出的控制装置，同时还包括液化厂安全保障的基本措施等。本项目在平面设计上依据《建筑灭火器配置设计规范》以及《石油天然气工程设计防火规范》的要求，消防设计采用水消防系统、泡沫系统及灭火器消防，配置火灾自动报警设施，在满足消防要求的前提下设计建筑防火间距及消防通道，消防系统设置如下：

##### A 水消防系统

天然气储罐固定喷淋冷却水量  $4.0\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$ ，供水压力不小于  $0.2\text{MPa}$ ，水枪用水量  $45\text{L}/\text{s}$ ，供水压力不小于  $0.35\text{MPa}$ ，火灾连续时间按 6 小时计算确定，则需总消防水量  $5227\text{m}^3$ ，厂内设  $6500\text{m}^3$  的消防专用水池一座，利用园区供水管网给消防专用水池补水，按每小时给消防专用水池补水  $100\text{m}^3$  计，6 小时可补水  $600\text{m}^3$ ，满足消防用水量要求。

##### B 泡沫系统

为了有效控制液化天然气泄露和发生火灾，在液化天然气罐区内设置了移动式高倍数泡沫灭火系统，主要用来覆盖保护储罐区、管道、卸车台泄露及事故集液池内的液化天然气，使其安全气化，避免发生危险。

##### C 灭火器消防

在天然气液化工艺装置区内建筑物、储罐区及卸车台设有手提式和手推式

干粉型灭火器材，在配电室及控制室设有手提式干粉型灭火器材，在其他场所根据火灾危险性及区域大小，也应设置干粉型灭火器材，以便及时扑救初期火灾。

#### D 火灾自动报警设施

根据《火灾自动报警系统设计规范》的要求，对装置区、液化天然气罐区、电气室、主控室等要害部门及易燃易爆部门配置火灾自动报警设施。配电室设置 UPS 系统，在事故状态下可供消防及通讯用。

#### E 科学设计建筑防火间距及消防通道

总图布置、及道路的设置均严格执行有关规范，各建筑物的防火间距及耐火等级严格按照有关规范进行设计。

### ② 消防管理措施

为保证系统安全运行，除在设计上采用上述安全防火措施外，在管理上还采取如下措施：

A 组建安全防火委员会，随时对防火工作进行检查，落实消防措施和组织机构，设立安全防火监督岗，执行以防为主，防治结合的消防方针。对职工进行安全防火教育培训，使职工能掌握正确有效的防火灭火技能，并在当地消防部门指导下制定消防方案，定期进行消防演习。

B 建立健全各项规章制度，如岗位安全操作规程、防火责任制、岗位责任制、日常和定期检修制度、职工定期考试制度等；做好职工安全教育和技术教育，生产岗位职工经考试合格后方可上岗；操作控制室内应常备故障处理手册；建立技术档案，做好定期检修和日常维修工作；生产区外墙和生产区内设置明显的严禁烟火告示板；焊接切割及类似的操作只能在特别批准的时间和地点进行。

### ③ 事故池

以上措施可以满足发生火灾时的消防需求，但是本项目未设置事故池，存在消防水排污无处接纳的缺陷。

评价认为项目需设置事故池，扩建项目依托原有项目事故池，在一旦发生火灾事故情况下的消防污水可以有效得到收集，将其暂存于事故池中，经过沉淀之后将其分批送入麻黄梁工业集中区污水处理厂，对外环境的影响可以接受。对事故池采取严格的防渗措施，防止渗入地下水。在以上措施合理有效落实的基础上，可以认为本项目事故情况下消防废水事故排放对地表水系统的影

响较小。

#### (7) 人身防护及职业安全防范

① 转动设备均设相应的防护罩，在必要的地方设梯子、平台、护拦。

② 对高温设备设有隔热保温层；对生产中表面温度超过 60℃ 的不保温设备、管道，操作人员可能接触到的部位均设置防烫隔层，对距离地面或操作平台高度在 2.1m 以内的设备及管线均设置防烫隔热保护；在距操作平台水平距离在 0.85 m 以内的设备和管线均设有隔热防烫保护设施，可以保护操作人员的安全。

③ 对低温系统如 LNG 系统、闪蒸气系统等管道、设备设有隔冷保温层，能够保护操作人员的安全。

④ 在工程投产运行过程中，应制定人员急性中毒和窒息的应急预案，现场配备必要的防护设施，如防毒面罩、空气呼吸器等。

⑤ 生产过程中产生的废液，直接与皮肤接触，对体会有一定的伤害，因此在生产过程中应注意劳动保护。现场人员穿防静电工作服，且禁止在易燃易爆场所穿脱，禁止在防静电工作服上附加和佩带任何金属物件，并在现场设置消除静电的触摸装置。

## 7.2 应急要求

在发生突发性环境污染事故时，应急处置的首要工作是控制事故污染源和防止污染物扩散造成对周围人群、动植物的伤害，防止进一步污染环境。

根据本项目实际情况，设立应急救援小组，全面负责应急救援指挥部门人员的组成、职责和分工，争取社会救援，保证应急救援所需经费以及事故调查报告和处理结果的上报。事故应急处置程序见下图。

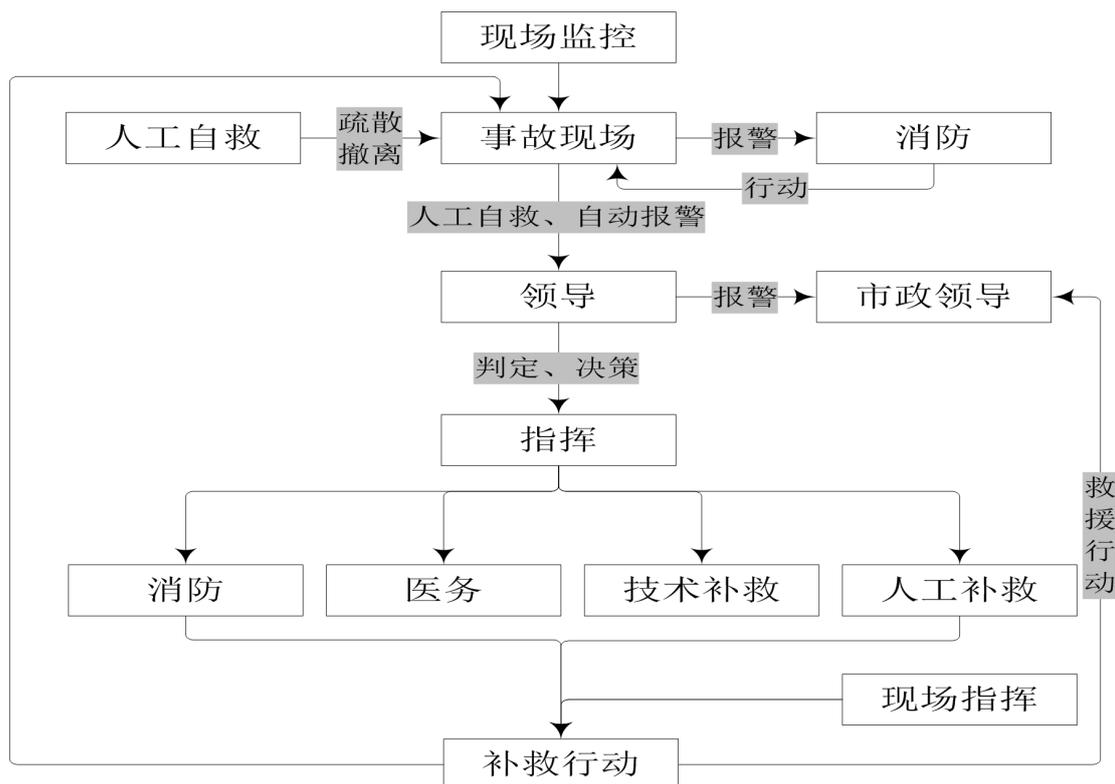


图 7-1 事故处置程序示意图

### 7.2.1 生产装置区发生事故应急要求

(1) 生产装置区发生火灾，现场人员要按照平时消防演练的要求启动应急预案，组织人员进行自救，尽可能把火势控制在初始阶段；一旦大面积失火，现场人员要立即关闭油源、电源、闸阀，向当地消防部门求助；有条件情况下用石棉被包裹住着火口，迅速疏散站内车辆和闲散人员；

(2) 迅速隔离现场，制止无关人员进入，严防烟火，防止意外；

(3) 发生火苗，立即采取灭火措施，并立即报警。

### 7.2.2 针对环境影响途径的风险防范措施和应急措施

(1) 液化天然气泄漏未着火应急处置措施

①用燃气测试仪查清罐区内泄漏气体的浓度范围，确定出高浓度区、爆炸极限区和安全区。

②关闭有关阀门、切断气源、进行堵漏。

③发生液化天然气泄漏事故后，将泡沫覆盖在 LNG 池的表面，由于热量增加，将使 LNG 的汽化热增大，气化后的 LNG 穿过泡沫，温度升高，向上漂浮。这样 LNG 就会蒸气就像屡屡烟雾一样向上浮而不会沿着地面扩散，从而大大减少扩散区。

④熄灭液化天然气扩散区的一切火种，停止一般性生产活动；液化天然气已经扩散到的地段，电气保持原来状态，不要开或关；接近液化天然气扩散区的地段，要切断电源，同时派人员确认；进入液化天然气扩散区排险的人员，动作要谨慎，防止碰撞产生火星。

⑤严禁一切无关人员和车辆进入液化天然气扩散地段，如果液化天然气已经扩散到本单位以外的地方，要封锁附近的交通。

⑥不可直接进入液化天然气扩散地段，应停在扩散地段的上风方向各高坡安全地带，并作好准备，对付可能发生的燃烧，爆炸事故。

⑦向液化天然气扩散地段的人员发出警报，在跑气严重的情况下，要撤走不必要在场的人员，留在现场抢险的人应尽量减少险情排除之后，需经过测试，当气体浓度确已低于爆炸下限 20%以后，才可恢复正常活动，解除警戒。

⑧现场抢险人员必须带上防护面罩，带上皮革手套，穿无袋的长裤及高筒靴、长袖衣服。在缺氧条件下，要带呼吸设备。面罩要求在低温下不碎裂，衣物要求由专门的合成纤维或纤维棉制成，且要宽大，以防低温液体溅落在衣物上冻伤皮肤。绝不允许人员进入 LNG 池或 LNG 喷射物中，因为这些防护用具不能确保安全，只有不存在着火源且需紧急操作时才能进入 LNG 蒸气中。

#### (2)液化天然气泄漏着火的应急处置

①用泡沫覆盖在燃烧的 LNG 池上，这样会降低 LNG 的气化率，会减小火势。热辐射通量也会随火势的减小而减小。

②当液化天然气发生燃烧时，邻近停放的槽车应立即开走，在第一线灭火的人员要尽量少的，无关人员应疏散到安全地点。

③如果蒸气云团一旦被点燃，火焰会扩散到氧气所及的地方。这时应立即启动消防设施进行灭火。LNG 工厂除大型的固定消防设施外，还配有小型的便携式灭火器，灭火剂多采用干粉。一定不能用水去扑灭燃烧的 LNG，因为水与 LNG 接触会加剧 LNG 的汽化，不但不能灭火，还可能产生爆炸。可使用高效膨胀泡沫将燃烧的 LNG 覆盖，降低其汽化率，从而减小火势及热辐射。消防人员及工作人员在灭火时，要根据 LNG 的特性及火灾的实际情况，选择适当的灭火措施进行灭火；同时一定要穿上特殊保护材料制作的工作服，如用橡胶液处理过的消防服，尽量保护自己免受热辐射的伤害。

#### ④灭火控制

预防 LNG 泄漏后发生火灾首先应该严格控制火源，在高危区域任何火

焰，高温热点以及可能产生火花的设备都应该禁止。发现 LNG 泄漏后应立即切断气源，控制泄漏。如不能有效控制堵住泄漏，可允许泄漏气体稳定燃烧，防止大量气体扩散造成二次危害。其次要控制泄漏出的 LNG 流淌，可筑堤堵截或挖导向沟，将 LNG 引至集液池等安全地带，然后用高倍数泡沫覆盖，使其安全气化，避免燃烧扩大。初起小火可利用现场配置的移动式消防器材进行扑救，火势较大时应立即报警，调动大型消防车辆灭火。

### 7.3 风险应急预案

#### 7.3.1 应急救援预案

##### (1) 停电应急救援预案

液体化学品接卸输送装置一旦发生停电，应立即开启应急灯，检查各重点部位；关闭各类开关，以防突然来电损坏电器设备，并及时向上级主管部门报告；查清停电原因，记录停电时间、来电时间和注意事项。

##### (2) 泄漏应急救援预案

① 液体化学品输送装置内如发现管阀泄漏，应迅速查明泄漏点，立即关闭泄漏点两端管线上的阀门和与该管线相连接的储罐阀门。

② 切断物料，停止一切作业，做好人员和外来车辆的疏散工作，并消除一切火源，并防止因抢险造成其他金属物品的碰撞而产生火花。

③ 储罐区设有封闭围堤，围堰容积大于储罐总容积，设二道阀门，平时将阀门关闭；环评要求设一只备用空储罐，事故状态下可以回抽入储罐内。

④ 如果泄漏量大，一时难以控制，应扩大警戒区域，迅速报警“119”、“110”。同时对厂区周围人群实行紧急撤离。

⑤ 如果是装车栈台处发生管线或阀门出现泄漏，应立即关闭槽车和卸液装置的液相管，并及时用水冲洗。一时难以控制时应迅速报警“119”、“110”。冲洗水必须全部收集于中和池中。

##### (3) 应急措施

① 应建立事故应急救援组织体系和安全管理网络，明确应急救援组织领导及相关部门职责，并按规定向政府部门备案。

② 建立应急堵漏器材、工具库，器材、工具配套齐全，应急取用方便及时。

③ 组织液体化学品接卸输送装置全体人员学习事故应急救援预案，定期开展演练，做好总结讲评，不断提高职工处理突发事件的能力，并及时修订预

案。

④ 加强液体化学品接卸输送装置全体人员尤其是作业人员的岗位技术练兵，提高作业人员操作技能，熟知应急救援程序，熟练掌握应急救援过程中的自救、互救方法。

⑤ 配备必要的消防、气防器材，熟练掌握消防、气防器材的使用方法，并加强考核。

### 7.3.2 环境风险应急预案

事故应急救援预案是一种事故发生之前就已经预先制定好的事故救援方案。事故往往有突发性，一旦发生，正常的工作秩序被打乱，人们的思想出现慌乱，往往会出现领导或者临时成立的抢救组制定不出有效的抢救措施、事先物质准备不充分、抢救人员迟迟不到位以及其他种种现象。由于这些原因，往往延误了抢救的最佳时机，导致事故扩大。如果事先制定并实施了事故救援预案，可以避免上述情况发生，采用应急处理程序和方法，快速反应、处理事故或将事故消灭在萌芽状态，采用预定现场抢救方式，及时、有效、正确地实施现场抢救和其它各种救援措施，最大限度地减少人员伤亡和财产损失。

根据《危险废物经营单位编制应急预案指南》（2007年第48号公告），本工程投产前应按规定编制主要危险应急预案。应急预案主要内容见表7-1。

表 7-1 应急预案编写基本内容

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	危险源监	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

	防与预警	控	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席会议等
		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；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
4	应急响应	现场处置	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. 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
5	安全防护	应急人员的安全防护：明确事件现场的保护措施； 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
6	次生灾害防护	制定次生灾害防范措施，现场监测方案，现场人员撤离方案
7	应急状态解除	(1)明确应急终止的条件； (2)明确应急终止的程序； (3)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
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

建设单位针对原有项目已编制了应急预案，扩建项目将纳入全厂应急预案。

## 8.评价结论与建议

### 8.1 结论

本项目涉及的主要危险物质为天然气，风险潜势为III，项目存在的环境风险类型为天然气的泄漏及火灾、爆炸等引发的次生污染物排放。项目严格按照相关设计规范执行，在认真落实环评及安评提出的各项风险防范措施后，项目风险水平可接受。

### 8.2 建议

(1) 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。

(2) 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。

(3) 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。

(4) 装卸车过程中，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。

(5) 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。

(6) 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。

(7) 当地安全、环保部门应加强对厂区的监管。



### 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况					
风险调查	危险物质	名称	天然气（主要成分甲烷）	/	/		
		存在总量/t	20000	/	/		
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u>0</u> 人				
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）			/ 人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input type="checkbox"/>	
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input type="checkbox"/>	
地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>			
	包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input checked="" type="checkbox"/>			
物质及工艺系统危险性		Q 值	$Q < 1$ <input type="checkbox"/>	$1 \leq Q < 10$ <input type="checkbox"/>	$10 \leq Q < 100$ <input checked="" type="checkbox"/>	$Q > 100$ <input type="checkbox"/>	
		M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input checked="" type="checkbox"/>	
		P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input checked="" type="checkbox"/>	
环境敏感程度		大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>		
		地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
		地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>		
环境风险潜势		IV+ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>	
评价等级		一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>		
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input type="checkbox"/>			易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>		
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>		
事故情形分析		源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>		
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>    </u> m				
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>    </u> m						
	地表水	最近环境敏感目标 <u>    </u> ，到达时间 <u>    </u> h					
地下水	下游厂区边界到达时间 <u>    </u> d						
	最近环境敏感目标 <u>    </u> ，到达时间 <u>    </u> d						
重点风险防范措施		罐区设置围堰，围堰内进行防渗处理，设立警告牌，配备相应的应急物资等；加强管理、定期检查、应急预案按时进行演练。					
评价结论与建议		本项目涉及的主要危险物质为天然气（主要成分甲烷），风险潜势为 III，主要事故类型为液化天然气储罐泄漏、爆炸、火灾。项目在采取环评、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。建设单位必须予以高度重视，采取有效的防范、减缓措施，应急预案按时进行演练，强化安全管理。					

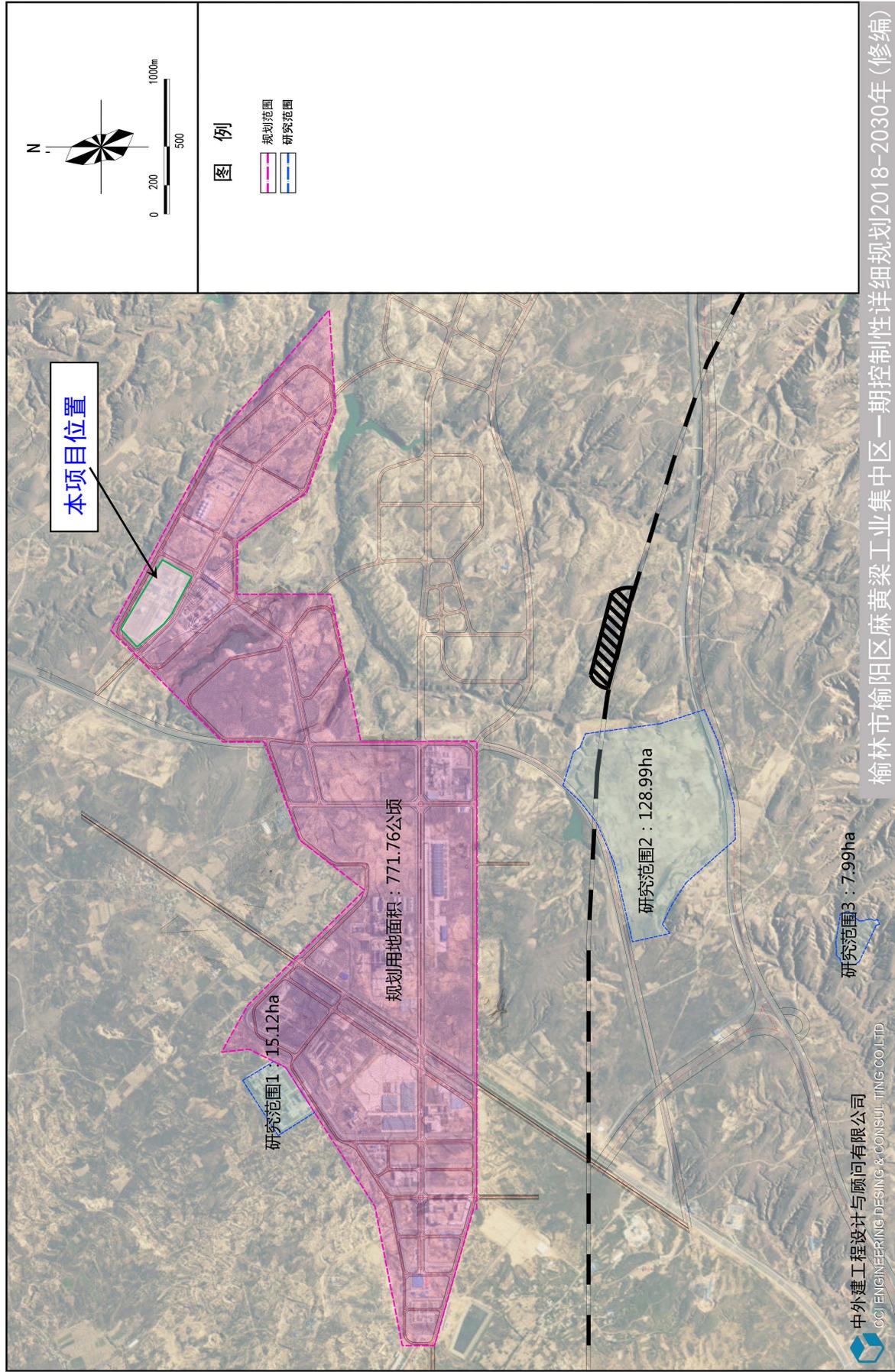
注：“”为勾选项，“    ”为填写项。



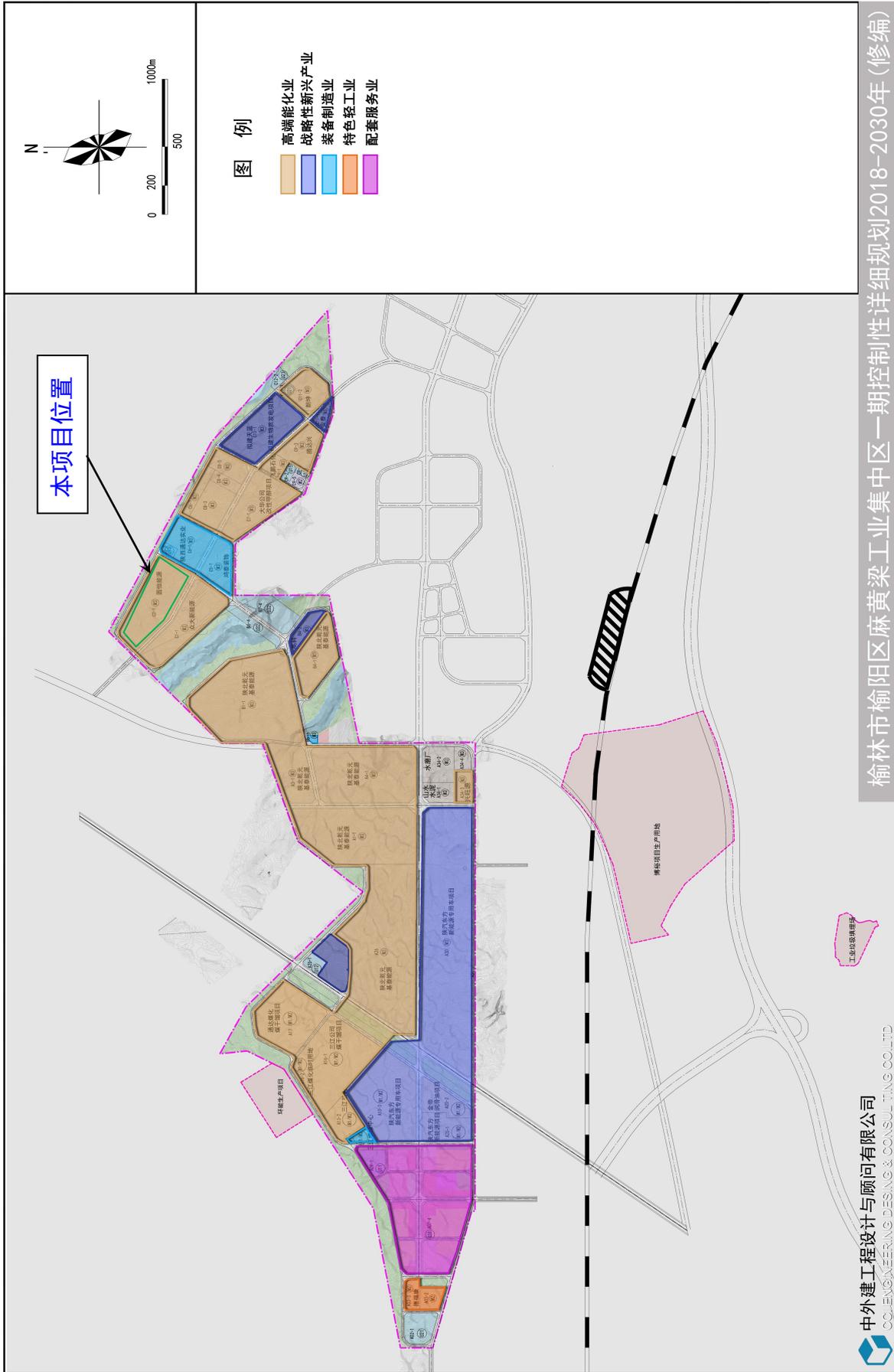




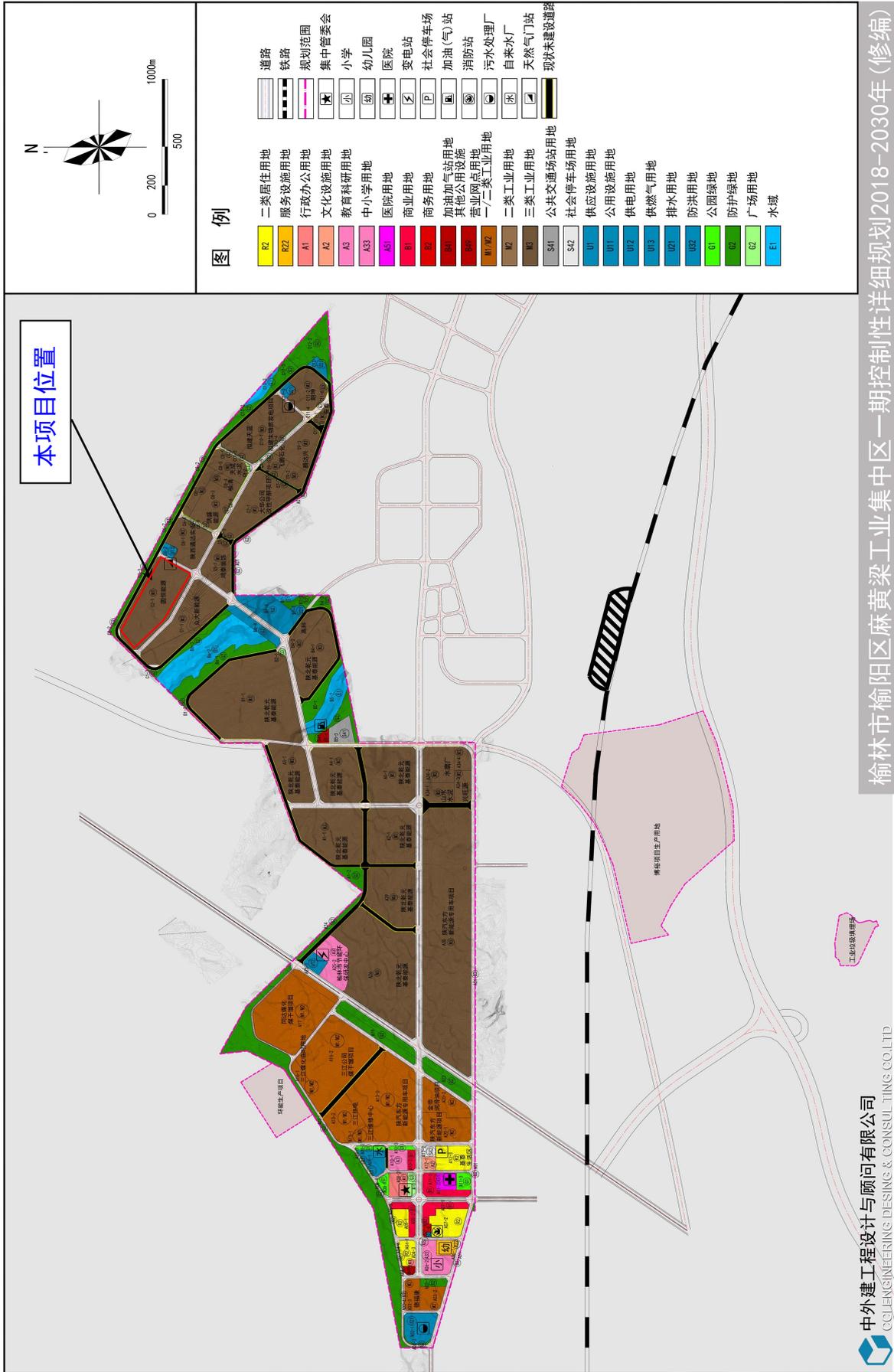




附图 2 本项目与园区规划范围的位置关系图



附图3 本项目与园区高端化工业位置关系图



附图 4 本项目土地利用现状图





附图 6 监测点位图

# 建设项目环境影响评价 委托书

榆林市中科环保科技发展有限公司：

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》等相关法律法规及有关文件规定，我公司/单位现委托贵公司就榆林圆恒能源有限公司液化天然气利用项目进行环境影响评价工作。望接到委托后，尽快组织相关人员开展工作。

特此委托！

委托单位：榆林圆恒能源有限公司

时 间：2021年4月1日



# 陕西省企业投资项目备案确认书

项目名称：液化天然气利用项目

项目代码：2103-610802-04-01-207782

项目单位：榆林圆恒能源有限公司

建设地点：麻黄梁工业集中区

单位性质：私营企业

建设性质：新建

计划开工时间：2021年05月

总投资：29000万元

建设规模及内容：项目占地约130亩，年产LNG32万吨，主要设备有压缩机，泵和冷箱及其他配套设备。

项目单位承诺：项目符合国家产业政策，填报信息真实、合法和完整。

审核通过

备案机关：榆阳区发展和改革委员会

2021年03月18日



# 榆林市环境保护局文件

榆政环发〔2011〕28号

---

## 榆林市环境保护局

### 关于榆林市榆阳区圆恒能源有限公司新建 天然气存储调峰液化项目环境影响报告书的批复

榆林市榆阳区圆恒能源有限公司：

你公司报送的《榆林市榆阳区圆恒能源有限公司新建天然气存储调峰液化项目环境影响报告书》收悉，结合榆林市环境工程评估中心技术评估意见（榆环评函〔2010〕212号）及榆阳分局预审意见（榆区环发〔2010〕158号），现批复如下：

一、该项目位于榆阳区麻黄梁工业集中区，占地311.4亩，属新建项目。原料天然气来源于中石油化工天然气分公司榆济输气管道麻黄梁门站，经集中区燃气

管道输入厂内。工程建设内容主要包括天然气净化装置、液化装置和压缩装置以及产品储运、装车系统。项目建成后每天可处理净化天然气  $60 \times 10^4 \text{m}^3$ ，生产液化天然气  $917.6 \text{m}^3$ ，液化天然气储存规模为  $20000 \text{m}^3$ 。项目总投资 29200 万元，其中环保工程投资 292.3 万元，占总投资的 1%。

二、该项目在认真落实环评中提出的各项污染防治措施后，环境不利影响能够得到缓解和控制，污染物可达标排放，从环境保护角度分析，同意该项目建设。

三、项目施工和运营中，必须严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环保“三同时”制度，认真落实环评中提出的各项污染防治和生态恢复措施，确保达到环保要求。

四、项目建设应重点做好以下工作：

1、原料气净化工段产生的  $\text{H}_2\text{S}$  气体经火炬充分燃烧后排放；燃气加热炉和采暖燃气锅炉产生的烟气经 15 米高烟囱达标排放。

2、项目产生的酸碱废水经中和处理后和锅炉房排水用于设备冲洗；经隔油除渣后的冲洗废水、循环水系统排水，与经隔油池及化粪池预处理的生活污水全部排入集中区污水处理厂；储罐区、工业装置区、废物临时

# 榆林市环境保护局文件

榆政环发〔2014〕232号

## 榆林市环境保护局

### 关于榆林市榆阳区圆恒能源有限公司天然气存储 调峰液化项目竣工环境保护验收的批复

榆林市榆阳区圆恒能源有限公司：

你单位报送的《榆林市榆阳区圆恒能源有限公司天然气存储调峰液化项目竣工环境保护验收申请》及项目相关验收材料收悉。我局于2014年9月16日对该工程进行了竣工环境保护验收。经研究，现批复如下：

一、榆林市榆阳区圆恒能源有限公司天然气存储调峰液化项目位于榆阳区麻黄梁工业集中区，占地315.3亩。原料天然气来源于中石化天然气分公司榆济输气管道麻黄梁门站，经集中区燃气管道输入厂内。建设内容主要包括天然气净化装置、液化装置和压缩装置以及产

品储运、装车系统。项目可净化天然气  $60 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，液化天然气储存规模  $20000 \text{m}^3$ 。项目实际总投资 29200 万元，其中环保投资 339.8 万元，占总投资的 1.2%。我局于 2011 年 1 月以榆政环发〔2011〕28 号文件对项目环评文件进行了批复，于 2014 年 3 月以榆政环函〔2014〕93 号文件同意项目投入试运行。

二、该项目环境保护手续齐全，基本落实了环评及其批复文件提出的主要环保措施和要求，经监测，主要污染物达标排放，同意通过验收。

三、工程建设要加强各项环保设施的运行管理，严格执行危险废物转移联单制度，落实各项风险防范措施，避免风险事故引发环境污染。

四、你单位应在 10 个工作日内将批复文件及验收监测报告送榆阳分局备案。该工程运营期的日常环境监管由榆阳分局组织实施。

榆林市环境保护局

2014 年 10 月 20 日



---

抄送：市环境监察支队、榆阳分局。

---

榆林市环境保护局

2014 年 10 月 20 日印发

---

拟稿：张娜

共印 8 份

堆放场地及事故池废水收集装置等均按规范做防渗处理，收集的事故废水经静置沉淀后按水质情况采取投加絮凝剂、澄清等措施处理后排入园区污水处理厂。

3、项目产生的危险废物应严格按照危险废物管理有关规定贮存、处置，同时应规范厂区危废临时收集管理工作。

4、加强营运期事故防范措施，建立企业环境风险应急机制，编制切实可行的事故应急预案，强化环境风险管理和日常环境管理。

五、项目竣工后，必须向我局书面提交试生产申请，经检查同意后方可进行试生产，试生产三个月内向我局申请验收，验收合格后，方可正式投入运行。

六、建设单位应在环评批复后 15 个工作日内，将批准的环评报告书送榆阳分局备案，自觉接受市、县两级环保部门的监管。

二〇一一年一月二十七日

**主题词：环保 建设项目 环评 批复**

抄送：市环境监察支队。

榆林市环境保护局

2011年1月27日印发

# 排污许可证

证书编号：91610802573522607J001W

单位名称：榆林圆恒能源有限公司

注册地址：陕西省榆林市榆阳区麻黄梁工业集中区

法定代表人：李俊武

生产经营场所地址：陕西省榆林市榆阳区麻黄梁工业集中区

行业类别：天然气生产和供应业，热力生产和供应

统一社会信用代码：91610802573522607J

有效期限：自2019年06月25日至2022年06月24日止



发证机关：（盖章）榆林市环境保护局榆阳

分局

发证日期：2019年06月25日

# 榆林市榆阳区高新技术产业开发区管理委员会经济发展和招商服务局文件

榆区高新经发发[2021]3号

## 关于同意榆林圆恒能源有限公司 液化天然气利用建设项目备案的报告

榆阳区发展和改革委员会：

榆林圆恒能源有限公司液化天然气利用建设项目位于榆阳高新区麻黄梁工业集中区板块，该项目占地约130亩，该地块为榆林市圆恒能源有限公司厂区预留用地，项目计划总投资2.9亿元。主要天然气净化、液化装置，主要设备有压缩机、泵、冷箱及其他配套设备，建成后可达年产LNG 32万吨。经管委会研究，该项目符合园区总体规划与发展思路，同意该项目备案，现报贵局，请予以办理相关手续。

特此报告

榆阳区高新技术产业开发区管理委员会  
经济发展和招商服务局

2021年3月4日



# 榆林市榆阳区人民政府专项问题会议纪要

(第93次)

榆林市榆阳区人民政府办公室

2018年12月29日

## 关于麻黄梁工业集中区一期控制性详细规划调整有关问题的会议纪要

12月14日，区委常委、副区长杨文慧在区政府10楼会议室主持召开会议，专题研究麻黄梁工业集中区一期控制性详细规划调整有关问题，区发改局、住建局、水务局、林业局、国土榆阳分局、环保榆阳分局、麻黄梁工业集中区管委会、消防大队等部门单位和中外建工程设计与顾问有限公司负责人以及专家团成员参加会议，现就会议议定事项纪要如下：

会议听取了麻黄梁工业集中区一期控制性详细规划调整情况汇报，对调整方案进行了认真讨论，达成一致意见。会议认为，2008年编制的麻黄梁工业集中区一期详细规划已超出有效期限，编制时未将园区后来引进的部分项目纳入规划，导致

项目无法正常审批建设。麻黄梁工业集中区于2016年启动了一期控制性详细规划调整工作并多次组织研究讨论和修改完善，目前已通过了专家团评审。会议确定，原则同意麻黄梁工业集中区关于一期控制性详细规划调整意见，按照相关专家和部门单位意见进一步修改完善。

出席：刘兴伟 尚宏飞 思耀文 康健 崔世忠  
郭玉升 张永波 乔文德 郭丁忠 徐小喜  
曹雁 张少军 申孝海 刘锦彦 曹光军  
秦亚成

---

分送：区发改局、住建局、水务局、林业局、国土榆阳分局、环保榆阳分局、消防大队；  
麻黄梁工业集中区管委会；  
区政府区长，各副区长；  
区政府办主任，各副主任。

---

榆林市榆阳区人民政府办公室

2018年12月29日印发

共印24份



202712056029  
有效期至2026年08月27日

副本

# 检测报告

科立威检（气）字 [2021] 年第 081 号

项目名称： 榆林圆恒能源有限公司液化天然气提取氦气技术

改造项目、液化天然气利用项目

委托单位： 榆林圆恒能源有限公司

报告日期： 2021 年 4 月 20 日



榆林科立威生态环境检测有限公司



## 说 明

1、报告无榆林科立威生态环境检测有限公司单位盖章(检验检测),无骑缝章,无报告编制人、复核人、室主任、签发人签字无效。

2、送样委托检测,应书面说明样品来源,本公司仅对委托样品负责。

3、如被测单位对本报告数据有异议,应于收到本报告之日起十日内(以邮戳为准)向本公司提出书面要求,陈述有关疑点及申诉理由,对本公司答复如仍有不满意者,可向上级有关部门提出书面仲裁要求。逾期则视为认可检测结果。

4、未经本公司批准,不得部分或全部复制本报告内容。

电话: (0912) 3257832 /13909121766

传真: (0912) 3257832

邮编: 719000

地址: 陕西省榆林市榆阳区金沙路2号榆阳水利大厦2



## 检测报告

科立威检(气)字(2021)第081号

第1页共2页

样品名称	榆林圆恒能源有限公司液化天然气提取氢气技术改造项目、液化天然气利用项目				
委托单位	榆林圆恒能源有限公司	联系方式	18909125525		
委托编号	QWT202104003	采样日期	2021.4.12~2021.4.14		
检测人员	雷盼盼	分析日期	2021.4.13~2021.4.15		
样品描述	完好、适检				
检测方法 & 主要仪器					
项目	检测方法/依据	仪器设备名称及编号	检出限	检定有效期	
总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》 HJ 604-2017	GC9790-II 气相色谱仪 KLW-YQ-58	0.06mg/m <sup>3</sup>	2021.5.30	
非甲烷总烃			0.07mg/m <sup>3</sup>		
环境空气监测结果					
监测项目	监测日期	监测点位	监测频次	总烃测定值 (mg/m <sup>3</sup> )	非甲烷总烃测定值 (mg/m <sup>3</sup> )
总烃、非甲烷总烃	2021.4.12	项目厂址	第一次	2.84	1.04
			第二次	2.85	1.07
			第三次	2.76	1.01
			第四次	2.62	0.91
总烃、非甲烷总烃	2021.4.13	项目厂址	第一次	2.62	0.95
			第二次	2.62	0.90
			第三次	2.69	0.97
			第四次	2.72	0.98
总烃、非甲烷总烃	2021.4.14	项目厂址	第一次	2.74	0.98
			第二次	2.91	1.12



# 检测报告

科立威检(气)字(2021)第 081 号

第 2 页 共 2 页

环境空气监测结果 (续)					
监测项目	监测日期	监测点位	监测频次	总烃 测定值 (mg/m <sup>3</sup> )	非甲烷总烃 测定值 (mg/m <sup>3</sup> )
总烃、非甲烷总烃	2021.4.14	项目厂址	第三次	2.92	1.09
			第四次	2.74	0.95
备注: 1、低于检出限以检出限加 ND 表示; 2、本次结果仅对本次所测样品有效。					

编制人: 杨里杰 复核人: 刘心怡 室主任: 刘 签发人: 申嘉嘉

签发日期: 2021 年 4 月 20 日





162721340326  
有效期至2022年03月19日

正本

# 检测报告

WT2009-184-1637

项目名称：榆林圆恒能源有限公司低氮锅炉检测  
被测单位：榆林圆恒能源有限公司  
委托单位：榆林圆恒能源有限公司  
报告日期：2020年9月15日

陕西得天节能环保检测有限公司



# 检 测 报 告

WT2009-184-1637

第 1 页 共 4 页

项目名称	榆林圆恒能源有限公司低氮锅炉检测		
项目地址	麻黄梁工业集中区		
被测单位	榆林圆恒能源有限公司		
客户信息	王波 15891134142		
委托单位	榆林圆恒能源有限公司		
检测目的	低氮锅炉检测		
检测日期	2020年9月10日	分析日期	2020年9月10日
检测人员	许阿龙、张宏伟		
监测依据	固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法 GB/T 16157-1996 固定源废气监测技术规范 HJ T 397-2007		
检测项目及频次			
监测类别	检测断面位置	监测项目	监测频次
固定污染源废气	供暖锅炉烟囱 2m 处、 供水锅炉烟囱 2m 处	氮氧化物、一氧化碳、二 氧化硫、氧含量、烟温	共检测 1 天，每天 3 次
监测方法和依据			
项目	监测方法	检出限	监测仪器及编号
氧含量	固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采 样方法 电化学法 GB/T 16157-1996	—	崂应 3012H 自动 烟尘(气)测试仪 YTHJ-YQ-107
烟温	固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采 样方法 电阻温度计法 GB/T 16157-1996	—	
二氧化硫	固定污染源排气中二氧化硫的测定 定电位电解法 HJ 57-2017	3mg/m <sup>3</sup>	
氮氧化物	固定污染源排气中氮氧化物的测定 定电位电解法 HJ 693-2014	3mg/m <sup>3</sup>	
一氧化碳	《空气和废气监测分析方法》(第四版) (增补版) 国家环境保护总局 (2003 年)	/	

# 检 测 报 告

WT2009-184-1637

第 2 页 共 4 页

锅炉品牌/型号	LWL1100	燃烧器品牌/型号	一体机		
设备运行工况 (%)	/	烟囱高度 (m)	5		
燃料种类	天然气				
供暖锅炉烟囱 2m 处检测结果					
检测时间	2020 年 9 月 10 日				
检测频次	第一次	第二次	第三次	平均值	
烟气流速 (m/s)	8.5	8.5	8.1	—	
标干烟气流量 (m <sup>3</sup> /h)	992	995	942	—	
氧含量 (%)	6.9	6.9	6.8	—	
烟温 (°C)	61.2	62.4	64.1	—	
二氧化硫	实测排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	3ND	3ND	3ND	—
	折算排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	<4.20	<4.20	<4.07	—
	排放量(kg/h)	<0.01	<0.01	<0.01	—
氮氧化物	实测排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	19	17	19	—
	折算排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	24	22	24	23
	排放量(kg/h)	0.02	0.02	0.02	—
一氧化碳	实测排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	19	19	19	—
	折算排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	24	24	23	24
	排放量(kg/h)	0.02	0.02	0.02	—

# 检 测 报 告

WT2009-184-1637

第 3 页 共 4 页

锅炉品牌/型号	LWL750	燃烧器品牌/型号	一体机		
设备运行工况 (%)	/	烟囱高度 (m)	5		
燃料种类	天然气				
供水锅炉烟囱 2m 处检测结果					
检测时间	2020 年 9 月 10 日				
检测频次	第一次	第二次	第三次	平均值	
烟气流速 (m/s)	5.1	5.1	5.2	—	
标干烟气流量 (m <sup>3</sup> /h)	608	587	599	—	
氧含量 (%)	5.9	6.0	6.0	—	
烟温 (°C)	57.4	63.7	64.3	—	
二氧化硫	实测排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	3ND	3ND	3ND	—
	折算排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	<3.30	<3.30	<3.32	—
	排放量(kg/h)	<0.01	<0.01	<0.01	—
氮氧化物	实测排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	24	21	23	—
	折算排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	28	25	27	27
	排放量(kg/h)	0.02	0.01	0.01	—
一氧化碳	实测排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	9	4	4	—
	折算排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	11	5	5	7
	排放量(kg/h)	0.01	<0.01	<0.01	—
备注	监测结果仅对本次监测负责,“ND”表示未检出,“ND”前的数据表示检出限				

编制人: **刘涛**

复核人: **张廷葵**

审核人: **武新博**

签发人: **李伟明**

2020 年 9 月 15 日



# 检测报告

WT2009-184-1637

第4页 共4页

现场照片:

