

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称: 湛江经济技术开发区东海新奥燃气有限公司 LNG 储配站（一期）工程

建设单位(盖章): 湛江经济技术开发区东海新奥燃气有限公司

编制日期: 2021 年 4 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	湛江经济技术开发区东海新奥燃气有限公司 LNG 储配站（一期）工程		
项目代码	2019-440800-48-03-053997		
建设单位联系人	杨伟民	联系方式	0759-2313200
建设地点	广东省（自治区） <u>湛江市经济技术开发区</u> 县（区） <u>东海岛乡（街道）东简片区龙水路以南</u> （具体地址）		
地理坐标	（ <u>110</u> 度 <u>28</u> 分 <u>20.95</u> 秒， <u>21</u> 度 <u>0</u> 分 <u>39.54</u> 秒）		
国民经济行业类别	G5941 油气仓储	建设项目行业类别	五十三、装卸搬运和仓储业 149 危险品仓储 594（不含加油站的油库；不含加气站的气库） “其他（含有毒、有害、危险品的仓储；含液化天然气库）”
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	湛江经济技术开发区发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	湛开发招〔2019〕180 号
总投资（万元）	1053	环保投资（万元）	10
环保投资占比（%）	0.95%	施工工期	
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____	用地（用海）面积（m ² ）	20000.4
专项评价设置情况	设置风险专项评价		
规划情况	《湛江市东海岛城市总体规划》（2013-2030）《湛江经济技术开发区（东海岛）土地利用总体规划》（2010-2020）《广东省湛江市东海岛新城规划（分区规划修编）》（2009-2030）		
规划环境影响评价情况	《湛江经济技术开发区东海岛新区规划》		
规划及规划环境影响评价符合性分析	符合《湛江经济技术开发区东海岛新区规划》及环评审查意见		
其他符合性分析	项目建设符合广东省环境保护规划纲要（2006—2020年）、《湛江市环境保护规划》（2006-2020）、湛江经济技术开发区打好污染防治攻坚战三年行动计划（2018-2020年）、《湛江经济技术开发区东海岛新区规划》及环评审查意见、广东省生态环境厅关于做好重点行业建设		

	项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知、广东省“三线一单”生态环境分区管控方案、湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的要求。
--	---

二、建设项目工程分析

建设内容

2.1 工程概况

1.项目名称：湛江经济技术开发区东海新奥燃气有限公司 LNG 储配站（一期）工程

2.建设单位：湛江经济技术开发区东海新奥燃气有限公司

3.法人代表：吴晓菁

4.建设性质：新建

5.建设地址：本项目位于湛江经济技术开发区东海岛东简片区龙水路以南，中心点坐标为东经 110 度 28 分 20.95 秒，北纬 21 度 0 分 39.54 秒。本项目北侧为龙水路；西侧为荒地及钢铁大道，南侧为荒地及淡水塘水库；东侧为林地。距离项目最近的敏感点为西北侧 143m 处的石岭村。

6.工程规模：LNG 气化区一期储罐总容积 200m³（二期增至 1000m³）、一期设计高峰小时供气能力为 5000Nm³（二期增至 20000Nm³）；LNG 加气区一期储罐容量 60m³，LNG 日加气量为 20000Nm³。

7.项目投资：项目总投资 1053 万元，其中环保投资 10 万元，占项目总投资的 0.95%。

2.2 建设内容

本项目由主体工程、辅助工程、公用工程和环保工程等组成。项目主要建设内容包括：LNG 气化站和 LNG 加气站等主体工程及站房、消防设施等辅助设施，主要建设内容见表 2-1。

工程类别	建设内容	主要内容
主体工程	LNG 气化区	LNG 气化区一期储罐总容积 200m³（二期增至 1000m³）、一期设计高峰小时供气能力为 5000Nm³（二期增至 20000Nm³），本次评价范围为为一期。
	LNG 加气站	LNG 加气区一期储罐容量 60m³，LNG 日加气量为 20000Nm³。
辅助工程	综合楼	占地面积 783.78m²，配置厨房及化粪池
	消防设施	消防器材若干，可燃气体检测探头、报警系统

	防雷防静电系统	《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 相关规定，站内工艺装置区属于爆炸危险场所，按第二类防雷构筑物设计
公用工程	供水	站区接入市政管网自来水作为供水水源，站内生活用水量为 7.8m ³ /h，消防水池补水量为 27m ³ /h，水压不小于 0.25MPa。站内最大用水主要包括：生活用水、浇洒绿地用水、浇洒道路用水及未预见的用水量等。
	排水	项目生活污水（含经隔油处理后的餐厨废水）经化粪池初步处理后用吸污车拉走至东简污水处理厂；项目无生产废水产生。
	供电	本工程供配电系统总装机容量为 364.85KW（不含消防），用电设备的计算负荷为 260.33KW（不含消防），其中加气站预留装机容量为 112KW，计算负荷为 90KW。站内安装一套 250KW 柴油发电机组，站内消防负荷为 82.5KW，最大用电设施为 2 台消防泵，1 用 1 备，自备柴油发电机组满足站内设备正常供电或 1 台消防泵启动要求（在消防系统启动时切断与消防无关的负荷）。
环保工程	废气治理	LNG 放散管，位于撬站尾部，高 5m。
	废水治理	生活用水化粪池处理后拉走至污水处理厂。生产不用水，没有生产废水。道路及场地浇洒降温用水和绿化用水蒸发后无废水产生。
	噪声治理	用低噪声设备、安装减振垫、加强出入机动车管理。
	固废治理	生活垃圾由环卫部门收集。

2.3 主要生产设备

本项目分为 LNG 气化区和 LNG 加气区两个主要功能单元，各个功能单元的工艺设备如下。

（1）LNG 气化区的主要工艺设备设施见下表

表 2-2 项目 LNG 气化区的主要工艺设备

序号	设备名称	规格型号	设计参数	数量	备注
1	LNG 储罐	100m ³	0.66MPa、-196℃	2 座	一期为 2 座，二期增至 10 座
2	储罐增压气化器	300Nm ³ /h	1.6MPa	2 台	
3	卸车增压气化器	400Nm ³ /h	1.6MPa	3 台	
4	LNG 空温式气化器	3000Nm ³ /h	1.6MPa	4 台	一期 4 台，二期增至 16 台
5	BOG 空温式加热器	1500Nm ³ /h	1.6MPa	1 台	
6	EAG 空温式加热器	1000Nm ³ /h	1.6MPa	1 台	

7	调压计量加臭橇	NG:Q=5000Nm ³ /h, BOG:Q=1000Nm ³ /h	1.6/0.4MPa	1 套	二期 NG 流量增至 20000Nm ³ /h
8	空气压缩机（带自动启停功能）	一期 Q _N =2000Nm ³ /h	0.4~0.7MPa、产 量不小于 0.17m ³ /min	1 套	含 1 台储气罐 70L、高效油水分 离器 1 台、精密 过滤器 1 台

（2）LNG 加气区的主要工艺设备设施见下表

表 2-3 项目 LNG 加气区的主要工艺设备

序号	设备名称	规格型号	设计参数	数量	备注
1	LNG 储罐	60m ³	1.3MPa、-196℃	1 座	
2	LNG 潜液泵橇	340Nm ³ /h	2.0MPa	1 台	
3	BOG 空温式加热器	200Nm ³ /h	1.76MPa	1 台	
4	BOG 调压计量加臭橇	200Nm ³ /h	1.6MPa	1 台	
5	LNG 加气机	80Kg/min	2.0MPa	2 台	
6	空气压缩机	380VAC	0.4-0.7MPa	1 台	带自动启停功能

（3）LNG 储配站的主要安全设施

表 2-4LNG 储配站的主要安全设施

序号	设备名称	规格型号	设计参数	数量	备注
1	超低温全启式安全阀	DA22Y-25P DN15×20	0.75MPa	22 个	
2	超低温全启式安全阀	DA22Y-25P DN25×32	0.66MPa	16 个	
3	弹簧封闭全启式安全阀	A42F-25P DN40×50	0.66MPa	1 个	
4	弹簧封闭全启式安全阀	A42F-16C DN65×80	0.75MPa	2 个	
5	组合式安全阀	DN25	0.66MPa	2 个	
6	弹簧封闭全启式安全阀	A42F-25P DN65×80 PN25	0.75MPa	2 个	
7	弹簧封闭全启式安全阀	A42F-25P DN40×50 PN25	0.66MPa	1 个	
8	增压阀		0.45MPa	2 个	

9	增压调节阀	PN25 DN40		4	
10	减压调节阀	PN25 DN25		4	
11	减压阀		0.55MPa	4	
12	超低温短轴截止阀	PN25 DN15		26	
13	超低温短轴截止阀	PN25 DN25		22	
14	超低温短轴截止阀	PN25 DN40		4	
15	超低温短轴截止阀	PN25 DN80		10	
16	超低温短轴截止阀	PN25 DN50		20	
17	低温止回阀	PN25 DN15		6	
18	超低温全启式安全阀	PN25 DN15X20		11	
19	气动长轴截止阀	PN25 DN50		6	
20	超低温长轴截止阀	PN25 DN32		6	
21	阻火器	PN25 DN150		2	
22	可燃气体探测器			14	配套可燃气体报警控制器
23	紧急切断阀			12	
24	现场声光报警器			2	

(4) LNG 储配站储配站主要特种设备

表 2-5 LNG 储配站的主要安全设施

序号	设备名称	规格型号	设计参数	数量	备注
1	空压机储气罐	0.4MPa-0.7MPa	0.4MPa~0.7MPa	2 个	
2	空压机油分离器	340Nm ³ /h	PN=1.6MPa, DN25 空气处理量: 5.4Nm ³ /min	2 个	

2.4 总图布置设计

2.4.1 站内分区

本储配站北面设置 3 个对外出入口，与厂区外规划龙水路相连，站区总体分为 LNG 气化站和 LNG 加气站两个区域。

LNG 加气站设在站区西北面，加气站采用分区布置，分为加气作业区、加气工艺装置生产区、辅助服务区。加气作业区包括汽车加气岛（2 台 LNG 加气机）、加气罩棚；工艺生产装置区包括 1 座 60m³ 立式 LNG 储气罐、1 座 LNG 潜液泵橇、1 台 BOG 空温式加热器、1 台 BOG 调压计量橇；辅助服务区含新建站房 1 座，里面设置有空压机间、值班室、控制室等。

LNG 气化站设在厂区中部，供气性质为连续供气。建设内容采用分区布置，分为 LNG 工艺装置区、生产辅助区。LNG 工艺装置区设置有卸车增压气化器 3 台、储罐增压气化器 2 台、2 座 100m³ LNG 立式储罐、LNG 空温式气化器 4 台、BOG 空温式加热器 1 台、EAG 空温式加热器 1 台、调压计量橇 1 台。生产辅助区包括有综合楼、消防水池、箱变等，综合楼一楼设有空压机房、消防泵房以及发电机房。

具体可见附录：湛江东海岛经济技术开发区新奥天然气有限公司东海岛 LNG 储配站总平面图。

2.4.2 竖向设计

本工程竖向设计采用平坡式，采用雨水管网排水，以北侧规划道路中心的设计标高为基准（道路横坡为 2%），入口处高于路面 0.2 米，雨水自南向北排到站外道路，方砖地面及绿化带高出水泥地面 0.1 米。

2.4.3 站区防护设施及绿化

本站办公区大门采用电动伸缩门，LNG 气化站出入口大门采用电动推拉钢大门，气化站与加气站之间分隔门及办公区之间的分隔门采用手动推拉钢大门。办公区北面临路侧采用透空围墙，其余围墙均为 2.2 米高实体围墙。厂区四周围墙边绿化带自距路缘石 1.0m 处向围墙放坡，坡度 1:1.25，坡顶与坡底的高差南侧为 0.7m，其余为 1.0m，围墙边坡脚处设置排水明沟，站内空地合理种植草坪和适宜当地生长不含油性的树木。

2.4.4 站内设施之间的防火距离规划

1.气化站内 LNG 储罐、放散管与站内建筑物的防火距离规划 (m)如下表 2-6

表 2-6 气化站内 LNG 储罐、放散管与站内建筑物的防火距离规划

项 目	气化区 LNG 储罐 500<总容积≤1000			气化站放散总管		
	标准值	设计值	结论	标准值	设计值	结论
控制室	35	68.66	符合	25	101.14	符合
综合楼	40	55.43	符合	25	79.25	符合
LNG 槽车装卸台柱	25	26.24	符合	25	94.61	符合
发电机房	25	64.81	符合	25	85.04	符合
消防泵房	40	55.43	符合	20	55.43	符合
消防水池取水口	40	44.63	符合	20	73.32	符合
放散总管	25	32.45	符合	--	--	--
站内道路	15	15.56	符合	2	3.69	符合
围墙	25	25.3	符合	2	2.00	符合

注：（1）计算间距的起讫点按《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006（2020 修订版）的规定。

（2）本表的标准值为《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006（2020 修订版）表 9.2.5 的规定值。

（3）设计值取与工艺设施距离最近的建、构筑物的实际距离。

（4）间距的计算以储罐的最外侧为准。

（5）综合楼一楼设置有发电机房、消防泵房、配电房等，与气化站 LNG 储罐、放散管防火距离均符合《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006（2020 修订版）的规定。

2、加气站内设施的防火距离规划 (m) 如下表 2-7

表 2-7 加气站内设施的防火距离规划 (m)

站外建、构筑物	站内 LNG 设备（三级站）			
	地上 LNG 储罐	放散管管口	LNG 加气机	LNG 卸车点
LNG 储罐	—	—	8（32.80）	5（8.50）
LNG 放散口	—	—	—	3（16.90）
LNG 卸车点	5（8.50）	3（16.90）	—	—
LNG 加气机	8（32.80）	—	—	—
LNG 潜液泵	—	—	2（29.14）	—
站房	10（22.40）	8（28.55）	6（12.39）	6（19.19）
围墙	6（8.30）	3（4.20）	—	2（18.32）

注：（1）计算间距的起讫点按《汽车加油加气站设计与施工规范》GB50156-2012

(2014 年版) 的规定。

(2) 本表的标准值为《汽车加油加气站设计与施工规范》 GB50156-2012 (2014 年版) 的规定值。

(3) “ () ” 内数值为设计值, “ () ” 外数值为规定值。

(4) “ — ” 表示无防火间距要求。

(6) 间距的计算以储罐的最外侧为准。

2.4.5 建筑结构

本工程建构筑物均按永久性建构筑物设计, 抗震按 7 度设防。站内的所有建筑物防火等级不低于二级。站区主要建筑物情况如下表 2-8 所示:

表 2-8 站区主要建筑物情况

名称	耐火等级	层数	建筑面积	用 途	备注
气化区卸车区罩棚	二	一	148.5m ²	遮阳、遮风、避雨等	
加气区罩棚	二	一	152	遮阳、遮风、避雨等	
综合楼	二	三	783.78m ²	值班、办公、控制室等	综合楼一楼布置有消防泵房、发电机房、空压机房
加气站房	二	一	138.88m ²	值班、办公、控制室等	
气化区调压计量区加臭橇罩棚	二	一	36m ²	遮阳、遮风、避雨等	

2.4.6 道路设计

站内道路为混凝土路面, LNG 气化区设置环形消防通道, 消防通道的宽度不少于 4m。

2.5 管道及附件情况

(1) 管道

1. 低温 (设计温度不高于 -20℃) 天然气管道、安全放散管道、仪表风管道采用不锈钢无缝钢管, 材质为 06Cr17Ni12Mo2 (可抗海水环境腐蚀), 其技术性能符合国家现行标准《流体输送用不锈钢无缝钢管》 GB/T14976-2012 的规定, 其连接方式采用焊接或法兰连接。

2. 常温 (设计温度高于 -20℃) 天然气管道采用无缝钢管, 材质为 20 钢, 其技术性能符合国家现行标准《输送流体用无缝钢管》 GB/T8163-2018 的规定, 连接方式采用焊接或法兰连接。

3.天然气管道套管采用焊接钢管，材质为 Q235B，其技术性能符合国家现行标准《低压流体输送用焊接钢管》GB/T3091-2015 的规定。

(2) 管件

工艺管道管件标准执行《钢制对焊管件 类型与参数》GB/T12459-2017 和《钢制对焊管件技术规范》GB/T13401-2017 的规定，管件的材质同相应的管道，弯头选用 $R=1.5D$ 长半径弯头。当主管和支管尺寸相差较大，异径三通无法满足使用要求时，采用对焊支管座；对焊支管座制作执行《锻制承插焊、螺纹和对焊支管座》GB/T19326-2012，材质同相应的管道。该设计中的各种压力管道元件（包括需特制部分非标管件），需由经有国家安全制造许可资格的生产和制造。本项目所有材料必须具有出厂合格证，且合格证明书内所列的技术指标与内容应符合国家有关技术标准。

(3) 阀门

工艺系统阀门根据介质温度以及压力分为三种：超低温阀门（设计温度 -196°C ）、低温阀门（设计温度 $>-50^{\circ}\text{C}$ ）、常温阀门（设计温度 $>-20^{\circ}\text{C}$ ）。LNG 储罐根部阀门设计温度为 -196°C ，由厂家自带，低温阀门技术性能符合《低温阀门技术条件》GB/T24925-2010 的要求，低温截止阀一般采用焊接，低温安全阀进出口连接方式采用螺纹连接，在进出口处加锁母，锁母材质为 06Cr19Ni10。常温阀门一般采用法兰连接，常温球阀技术性能符合《石油、石化及相关工业用的钢制球阀》GB/T12237-2007 的要求。

(4) 法兰及紧固件

表 2-9 法兰及固件配置情况

设计温度	($^{\circ}\text{C}$)	-196	-50/-25	>-20
法兰	法兰形式	突面带颈对焊钢制管法兰	突面带颈对焊钢制管法兰	突面带颈对焊钢制管法兰
	标准	HG/T20592-2009 (2017 年复审)	HG/T20592-2009 (2017 年复审)	HG/T20592-2009 (2017 年复审)
	材质	06Cr17Ni12Mo2	06Cr17Ni12Mo2	20 钢
	外径系列	系列 B	系列 B	系列 B
垫片	垫片形式	D 型缠绕垫片	D 型缠绕垫片	D 型缠绕垫片
	标准	HG/T20610-2009 (2017 年复审)	HG/T20610-2009 (2017 年复审)	HG/T20606-2009 (2017 年复审)

	材 质	2232	2232	—
螺 栓	螺栓形式	全螺纹螺柱	全螺纹螺柱	全螺纹螺柱
	标 准	HG/T20613-2009 (2017 年复审)	HG/T20613-2009 (2017 年复审)	HG/T20613-2009 (2017 年复审)
	材 质	A193-B8CL.2	A193-B8CL.2	35CrMo
螺 母	螺母形式	II 型六角螺母	II 型六角螺母	II 型六角螺母
	标 准	GB/T6175-2016	GB/T6175-2016	GB/T6175-2016
	材 质	A194-8	A194-8	30CrMo

2.6 劳动定员及生产天数

劳动定员及工作制度：年生产天数 365 天，每天 3 班，每班 8 小时，员工数为 15 人，5 人在站区食宿。

2.7 项目能源资源消耗

员工办公生活用水按照项目员工人数 15 人，参考《广东省用水定额》（DB44T1461-2014）定额和项目生产的实际情况，设定为 155L/人·d（生活用水包含餐厨用水），用水量为 2.325m³/d，848.6m³/a（按 365 天计算），排污系数按照 0.9 计算，每天产生废水量约为 2.1t/d，763.8m³/a，主要污染因子为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N 等。

项目厂区内路面需要定期地进行冲洗，厂区路面冲洗水约为 1t/d，按年清洗 200 天计算，则项目路面冲洗水约 200t/a，除蒸发外，剩余冲洗水经沉淀处理后进入市政雨水管排出。

厂区内的草坪需要不定期浇水，湛江地区为多雨带，年均降雨日超过 150 天，一般只在连续干旱超过 1 周时才进行浇水，每次浇水量约 2m³，年浇水总量 100m³。

表 2-10 项目年新增用水量

序号	用水项目	定额	数量	单日用水量 (m³)	年用水量/万吨
1	生活用水	155 L/人·天	15 人，365 天	2.325	0.08486
2	生产用水	/	/	/	/
3	厂区冲洗水	/	/	1	0.02
4	绿化用水	/	/	2	0.01
3	合计				0.11486

本项目电耗主要为室内通风照明等设施用电等。全年耗电量约为 24 万 KWH。

2.8 公用工程及辅助工程

①给排水

(1) 供水

站区以市政供水作为供水水源，站内生活用水量设计值为 $7.8\text{m}^3/\text{h}$ ，消防水池补水量设计值为 $27\text{m}^3/\text{h}$ ，水压不小于 0.25MPa 。站内最大用水主要包括：生活用水、浇洒绿地用水、浇洒道路用水及未预见的应水量等。

(2) 排水

生活污水（含经隔油处理后的餐厨废水）排放至化粪池内，经化粪池后处理后由吸粪车转运至东简污水厂进行处理。餐厨废水经隔油池处理后再排入化粪池。

站区雨水采用有组织排放，设雨水管网，收集后排入市政雨水管道。

装置区内的集液池分别设防爆潜水排污泵 1 台，以排出罐区雨水。排污泵与高低液位连锁，及就地手动控制，高液位 1.0m 时启动，低液位 0.3m 时停泵。高液位 1.2m 时报警，并远传到中央控制系统报警。有 LNG 泄漏时排水泵不得启动。

②供配电

本站供电系统依据国标规范《城镇燃气设计规范》及工艺专业要求为二级负荷，本站采用双回路电源供电，一回路电源引自站内箱式变电站，另一回路引自站内柴油发电机组，供电负荷等级满足二级符合要求。仪表自控系统采用在线式 UPS 电源供电，保证供电的可靠性。

本工程供配电系统总装机容量为 364.85KW （不含消防），用电设备的计算负荷为 260.33KW （不含消防），其中加气站预留装机容量为 112KW ，计算负荷为 90KW 。

站内安装一套 250KW 柴油发电机组，站内消防负荷为 82.5KW ，最大用电设施为 2 台消防泵，1 用 1 备，自备柴油发电机组满足站内设备正常供电或 1 台消防泵启动要求（在消防系统启动时切断与消防无关的负荷）。

本站变配电系统采用箱变并以此为中心，采用放射式配电方式为站内主要设备配电，增加供电可靠性，选用一台 315KVA 容量的变压器，满足所有采用电设备用电需求。

本工程采用高压供电、低压计量的方式；为减少电能损耗和提高变压器的利用率，采用低压侧集中自动电容补偿，保证低压母线侧功率因数不低于 0.95。 站内电缆采用直埋敷设，埋深为地坪下 0.8m，过路处 1m，进入室内侧穿管敷设。电缆穿越行车道、围墙、工艺管道及同其他电缆交叉处，均穿钢管保护，电缆进、出电缆沟及建筑物处，引出地面处均穿保护钢管，在保护管端口处用非燃性有机防火泥封堵。 ③防雷、防静电系统 为减少过电压的危害，在低压配电系统的电源侧加装一组电涌保护器；由室外引入或室内引出室外的电力线路、信号线路、控制线路等在其入口的配电箱、控制箱的引入处（电源进线侧）均装设电涌保护器。 低压配电采用 TN-S 系统，PE 线和 N 线严格分开。 站内做等电位联结，所有电气设备的金属外壳、电源进线的 PE 线、铠装电缆的金属外皮及电缆保护管的两端、仪表自控系统、防雷、防静电接地系统等均与电气接地网良好连接，且采用共同接地装置，接地电阻不大于 1.0Ω。 各类防雷建筑物应设内部防雷装置，并应符合规定：在建筑物的地下室或者地面层处，建筑物金属体、金属装置建筑内系统、进出建筑物的金属管线应与防雷装置做防雷等电位连接。 依据国标规范《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 相关规定，站内工艺装置区属于爆炸危险场所，按第二类防雷构筑物设计。计量仪表和各工艺管道均做防雷、防静电接地；所有工艺设备及管道均接地，所有架空金属管道平行敷设间距小于 100mm 时，交叉净距小于 100mm 处，均作跨接，跨接点间距不大于 20m；金属管道的阀门、法兰盘连接处也做跨接，跨接采用厚度不小于 1.5mm、宽度不小于其固定螺栓直径 2 倍的紫铜板，而且截面不小于 16mm^2；管道首、末端、分支处及出地面处均作接地，架空敷设的燃气管道接地点间距不大于 25m；防雷接地与防静电接地接在一起，接地电阻不大于 1.0Ω。 防雷接地引下线断接卡均加双螺栓、垫圈；防雷、防静电接地系统其连接采用搭接焊并满足接地电阻测试要求。 站内的防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及仪表自控

系统接地，采用共用接地装置，接地电阻不大于 1.0Ω 。否则采取增加接地极数量、换土、加降阻剂等措施。

④消防设施

根据本项目安全评价结论，本次站内设置 LNG 储罐区内设置 2 台 100m^3 LNG 立式储罐，储罐净距不小于 1.5 倍直径，加气区有一台 60m^3 LNG 储罐，按规范内容，火灾按一处着火考虑。本站的 LNG 储罐消防用水按喷淋装置和水枪用量之和计算。本评价在风险专项中根据 GB50183-2004《石油天然气工程设计防火规范》也进行了相关消防废水的预测计算，计算所的废水量小于安全评价量。由于不同前期论证工作的依据不完全一致，本评价将不同计算结论均列出。同时储配站达的消防水池规模按照较大的计算结果设置。

消防用水量见下表 2-11

表 2-11 100m^3 储罐消防用水量

用水点	消防秒流量		火灾延续时间	一次火灾用水量
LNG 储罐区（ 100m^3 储罐）	喷淋水量：30L/S	60 L/S	6 小时	1296m^3
	水枪水量：30 L/S			
综合楼	室外消防水量：25L/S	25L/S	2 小时	180m^3

站区新建一座消防泵房和 2 座消防水池，消防水池有效容积为 1360m^3 供站区消防用水，消防泵房内设置 2 台 XBD6.5/62 立式单级消防泵（ $Q=62\text{L/S}$ ， $H=65\text{m}$ ），2 台 XBD7.5/5-50DL 立式多级稳压泵（ $Q=5\text{L/S}$ ， $H=75\text{m}$ ），1 台稳压罐（调节容积 450L ）。消防泵一开一备，工作泵事故时备用泵自动投入工作。

站内消防管网：由消防泵房接出两条 DN200 消防水管至站内环形消防管网，消防管网上共设置 3 个室外地上火栓，每个消火栓设置一个消火栓箱，DN65 帆布水龙带 2 条，每条 25 米，水枪 2 支，消防室内管道及储罐喷淋管道试验压力为 4MPa

消防水池设液位计，高低液位报警，并远传至控制室显示报警。

消防水泵设现场启泵按钮，控制室集中控制。

消防水泵控制方式：泵房内手动启泵、控制室启泵和管网压力自动控制启泵，稳压泵自动启停，电接点压力输出信号： 0.65MPa 时连锁启动稳压泵； 0.75MPa

时，连锁停止稳压泵；0.60MPa 时，连锁启动消防泵同时停止稳压泵。

LNG 储罐上部设置水喷雾防护冷却装置，每个储罐前喷淋管设置 DN150 雨淋阀组 1 个，控制方式：采用就地手动控制（现场）、控制室集中控制，控制室控制方式：在确认火灾后，控制室电动地洞雨淋阀组电池阀，而雨淋阀组压力开关动作反馈信号到控制室显示。（电池阀开启信号 15 秒后，若未接到压力开关信号，控制室报警）。控制室同时显示进水信号阀开闭状态，异常闭合时报警。

灭火器设置：

1) 干粉灭火器

在 LNG 罐区、卸车处、加注区、站房、箱变、压缩机、干燥器、储气井等处设置干粉灭火器，一旦泄漏气体被引燃时，人工快速灭火，避免火势扩大，把事故消灭在萌芽状态。

2) 气体灭火器

在控制室、配电室等建筑物内设置气体灭火器，如二氧化碳型灭火器等扑灭电气火灾。

3) 全站灭火器配置情况如下表 2-12

表 2-12 灭火器配置表

序号	位置	ABC 35 推车式干粉灭火器	ABC8 手提式干粉灭火器	ABC4 手提式干粉灭火器	MT7 手提式二氧化碳灭火器	MTT24 推车式二氧化碳灭火器
1	LNG 气化区	2	14	26	4	1
2	LNG 加气区	1	4	4	2	0
合计		3 台	18 个	30	6	1

⑤其他安全设施措施

(1) 可燃气体检测报警系统

LNG 储配站在 LNG 气化区卸车口、调压计量区、LNG 储罐区、LNG 空温气化器、BOG 空温式加热器、EAG 空温式加热器以及 LNG 加气区卸车口、调压计量区、LNG 储罐区、LNG 空温气化器、BOG 空温式加热器、EAG 空温式加热器等处设有可燃气体探测器探头。

(2) 火焰探测器

	在每个储罐均设置火焰探测器 1 台，当储罐发生火灾时可自动报警。 (3) 低温报警器 在 LNG 罐区设置低温报警器，当发生 LNG 泄漏，罐区温度下降时可自动报警。 (4) 视频监控 站区四周各方向设置有多个监控探头，可对整个站区进行视频监控。 (5) 紧急停车按钮 卸车区设置有紧急停车按钮（ESD），发生事故时，可对全站工艺系统进行紧急停车操作。
工艺流程和产排污环节	2.9 工艺流程 建设项目施工期主要包括基础工程、主体工程、装修工程、设备安装等，产生的主要污染物为施工产生的扬尘、施工废水、生活废水、施工设备产生的噪声、物料运输产生的交通噪声、建筑垃圾、生活垃圾等，施工期施工工艺流程及产污环节见图 2-1。 <pre> graph TD A[基础施工] --> B[结构施工] B --> C[设备安装] C --> D[设备调试] D --> E[交工使用] A -.-> A1[噪声、废水] A -.-> A2[粉尘、燃油废气] B -.-> B1[粉尘] B -.-> B2[噪声] C -.-> C1[噪声] C -.-> C2[固体废物] D -.-> D1[噪声] </pre> 图 2-1 项目施工工艺流程及产污环节示意图 (1) LNG 气化区工艺流程 液化天然气（LNG）专用槽车将 LNG 通过公路运输至本站后，在卸车台利用

站内配置的卸车增压气化器对槽车增压，利用压差将 LNG 卸至气化站内 LNG 低温储罐内储存。正常生产时，通过储罐自增压气化器给储罐内的 LNG 增压，然后将 LNG 液体压入空温式气化器，LNG 液体通过气化器与空气换热，气化为气体，最后经调压、计量、加臭后进入输配管网送入各类用户。站内设四组空温式气化器，当空温式气化器出口总管温度低于 5℃时，自动报警，人工切换空温式气化器。当空温式气化器出口总管温度低于-15℃时，自动关闭储罐出液管紧急切断阀，为保障安全，储罐装有降压调节阀，可根据压力自动排出罐顶蒸发气体（BOG），设置 BOG 加热器，用以回收 BOG，经调压后进入站内调压后、计量前中压管道。站内设置 EAG 空温加热器，低温气体与空气换热后，确保放散气体尽快扩散。

LNG 气化区工艺流程简图如下：

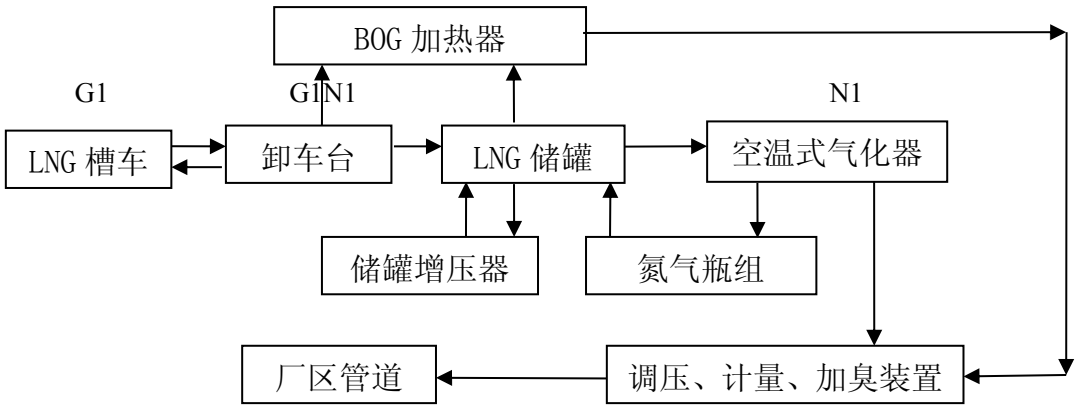
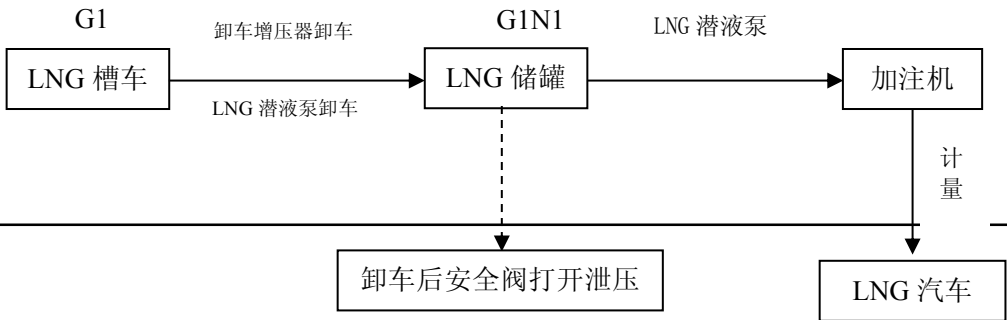


图 2-2 LNG 气化区工艺流程图

(2) LNG 加气区工艺流程

液化天然气（LNG）专用槽车将 LNG 通过公路运输至本站后，通过卸车软管与加气站的橇装设备相连接，启动 LNG 潜液泵或用卸车增压器，将 LNG 卸入到 LNG 储罐中。给车辆加注时，先将加注管路通过专用的 LNG 加液枪与汽车上的进液接口相连接，通过加注控制系统利用 LNG 潜液泵将储罐内的 LNG 经过 LNG 加气机加注到 LNG 汽车的车载瓶中。LNG 加气区工艺流程简图如下：



调压计量加臭

图 2-3 LNG 气化区工艺流程图

2.10 主要工作参数

- 1) 介质: 液化天然气及气化后天然气。
- 2) 工作压力: 调压器前为 0.7MPa, 调压器后为 0.3MPa, 压缩空气管道 0.6MPa。
压力管道类别为 GC2。
- 3) 工作温度:
液相管道: -164℃
超低温气相管道: -164℃
放散管道: -164℃。其中, 常温放空管设计温度为常温。
压缩空气管道: 常温
常温气相管道: 常温
- 4) 设定参数:
LNG 储罐安全阀设定压力: 0.63MPa
低温管道安全阀设定压力: 0.73MPa
LNG 储罐增压自力式调节阀设定压力: 阀后式 0.63MPa
常温管道安全阀设定压力: 0.73MPa(调节前)/0.63MPa(调节后)
BOG 管路调压出口压力 0.4MPa; 主路调压出口压力 0.38MPa。

2.11 营运期主要污染工序

项目在运营过程中主要污染物为: 天然气放散排放; 员工生活污水; 设备运行噪声及员工生活垃圾。

2.12 废水

前述用水分析可知, 形成废水的只有生活污水, 场地洒水和冲洗水除蒸发外进入雨水管, 绿地浇水下渗和蒸发, 也不形成废水。项目生产过程没有生产废水, 只有生活用水形成生活污水。

员工办公生活用水按照项目员工人数 15 人, 参考《广东省用水定额》

(DB44T1461-2014)定额和项目生产的实际情况,设定为 155L/人·d,用水量(生活用水含餐厨用水)为 2.325m³/d, 848.6m³/a (按 365 天计算), 排污系数按照 0.9 计算, 每天产生废水量约为 2.1t/d, 763.8m³/a, 主要污染因子为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N 等。

参考《给排水设计手册》(第五册城镇排水)典型生活污水水质, 项目生活污水中主要污染物浓度选取为: COD400mg/L、BOD₅200mg/L、SS220mg/L、NH₃-N 35mg/L。生活污水经三级化粪池处理, 三级化粪池对污水 COD、BOD₅、SS、氨氮的去除率参照《第一次全国污染源普查城镇生活污染源产排污系数手册》推荐数据(二区 1 类), 分别为 20%、21%、30%、3%, 具体见下表。

表 2-13 生活污水及其污染物产生量和排放量

项目类别	废水量 (t/a)	单位	主要污染物			
			COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
生活污水	763.8	产生浓度(mg/L)	400	200	220	35
		产生量(t/a)	0.306	0.153	0.168	0.027
化粪池处理		去除率	20%	21%	30%	3%
		排放浓度(mg/L)	320	158	154	34
		排放量（t/a）	0.244	0.121	0.118	0.026
广东省《水污染物排放限值》 (DB44/26-2001) 三级标准(mg/L)			500	300	400	—
达标与否			达标	达标	达标	达标

2.13 废气产生及处理

(1) 非甲烷总烃

本项目营运期产生的废气污染物主要为 LNG 储罐装卸、储存过程中产生的无组织废气(非甲烷总烃)。

天然气在装卸、储存等过程中跑、冒、漏的少量天然气, 主要污染因子为 VOCs(非甲烷总烃)。项目液化天然气销售量为 10000t/a, 液化天然气密度为 0.4294t/m³, 根据项目单位提供资料, 本项目天然气损耗量按总量的 0.01%计算, 则天然气损耗量 1t/a, 0.11kg/h, 溢出的非甲烷总烃量为 0.0018kg/h(非甲烷总烃含量约为 1.60%) 16kg/a。

天然气的主要成分为甲烷, 液化天然气经槽车运至储配站前, 已深度脱除天然气中的二氧化碳、硫化氢和汞等杂质, 非甲烷总烃含量极低, 且天然气密度小

	于空气，在空气中很快就挥发，不易造成危害。 (2) 食堂废气 食堂燃料是管道天然气。为清洁能源，用于炊事活动的量较少，内含的 H₂S 含量极微，对环境空气基本无影响，故不作分析；食堂厨房烹饪油烟废气是食堂的主要环境空气污染物，油烟废气含有动植物油脂在高温下裂解的油雾、油污和蒸汽等对人体有害的物质。项目员工 15 人，均在在站内食宿。人均每天耗油量为 30g，本项目食用油耗量为 0.45kg/d(0.164t/a)。排放系数 3%，油烟产生量为 0.014kg/d(0.005t/a)。 据现场调研和踏勘，项目设 1 个基准灶头，1 部抽油烟机，单机抽风量 600m³/h。按日均作业 6 小时计，则排风量为 3600m³/d，油烟产生浓度约 3.75mg/m³。油烟通过油烟净化器处理后高出屋顶排放，油烟净化器的净化效率约为 90%，则处理后的油烟排放浓度为 0.38mg/m³，满足《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001) 最高允许排放浓度 2.0mg/m³ 的要求。 (3) 备用发电机燃油尾气 为保安及应急需要，项目地下室发电机房将安置 250kW 柴油发电机组作为紧急电源；采用优质轻质柴油(根据《中华人民共和国普通柴油标准(GB252-2011)》，含硫率≤0.035%，灰分≤0.01%)。根据环评工程师注册培训教材《社会区域》给出的计算参数：柴油发电机单位耗油量按 212.5g/kWh 计。本项目备用发电机工作时间按每月工作 2 小时，全年工作 24 小时计，则全年共耗柴油约 1.02t。 根据《大气污染工程师手册》，当空气过剩系数为 1 时，1kg 柴油产生的烟气量约为 11m³，一般柴油发电机空气过剩系数为 1.8，则发电机每燃烧 1kg 柴油产生的烟气量为 11×1.8=19.8m³，则项目发电机总废气量约 2×10⁴m³/a。 根据《环境统计手册》(四川科学技术出版社，1985 年)中的经验公式，计算备用发电机燃油燃烧过程中 SO₂、NO_x 及烟尘排放量，公式如下： $G_{SO_2} = 2 \times B \times S (1 - \eta)$ 式中：G_{SO₂}—二氧化硫排放量，kg； B—消耗的燃料量，kg； S—燃料中的全硫分含量，0.035%；
--	--

η —二氧化硫去除率，%；本项目选0

$$G_{NOx} = 1.63 \times B \times (N \times \beta + 0.000938)$$

式中： G_{NOx} —氮氧化物排放量，kg；

B —消耗的燃料量，kg；

N —燃料中的含氮量，%；本项目取值0.02%；

β —燃料中氮的转化率，%；本项目选40%。

$$G_{sd} = B \times A$$

式中： G_{sd} —烟尘排放量，kg；

B —消耗的燃料量，kg；

A ——灰分含量，%；本项目取0.01%。

备用发电机的燃油废气由内置烟井引至天面排放，烟尘去除效率约 50%，对 NO_x 和 SO_2 的去除效率忽略不计；则经采取措施后，本项目备用发电机大气污染物能达标排放，产生及排放情况见表 2-14。本项目设置 250kW 的备用柴油发电机组，柴油发电机排气参照广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准执行；参照原环保部的官方回复，现阶段对于固定式柴油发电机的排放速率与排放高度不做要求，排放浓度参照国家和地方相关排放标准实行。

表 2-14 发电机主要大气污染物产生及排放量

污染物	废气污染物		
	二氧化硫	氮氧化物	烟尘
最高允许排放浓度 (mg/m ³)	500	120	120
执行标准	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27—2001) 第二时段二级标准		

2.14 噪声

本项目营运期产生的噪声主要来源于 LNG 增压器、各种泵类等，经类比调查，设备运行时产生的噪声源的源强为 70~85dB(A)。噪声源强见表 2-15。

表 2-15 设备噪声源强表

序号	名称	数量	单台设备等效声级 dB (A)	治理措施	降噪效果 dB (A)
1	LNG 卸车增压器	2	80	低噪声设备、 加减振垫，厂 房密闭	20
2	低压 EAG 气化器撬	1	80		20
3	柴油发动机	1	85		25

	4	消防水泵	1	80		20
	2.15 固体废物					
	本项目固体废物主要为生活垃圾，本项目劳动定员 15 人，按每人每天 1kg 计，生活垃圾产生量约为 5.48t/a，拟经带盖垃圾桶收集后由环卫部门处置。					
	2.16 全部污染物小计					
	表 2-15 本项目运营期各类污染物统计					
	序号	名称	具体污染物	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	处置去向
	1	废水	生活污水	763.8	763.8	化粪池预处理后经吸粪车运至东简污水厂处理
	2	废气	非甲烷总烃	0.016	0.016	排放
	3	固体废物	生活垃圾	5.48	0	环卫部门收集
与项目有关的原有环境污染问题	无					

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

1.环境空气质量

根据《环境影响评价技术导则 大气环境 (HJ2.2-2018)》的要求,对于不处在一类环境空气功能区的项目,一般不再进行常规指标的监测,而是采用当地公开的年报数据说明问题,本项目利用湛江市生态环境局依法公开的《湛江市环境质量年报简报(2019年)》。

2019年湛江市空气质量为优的天数有209天,良的天数127天,轻度污染天数29天,优良率92.1%。二氧化硫、二氧化氮年浓度值分别为 $9\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $14\mu\text{g}/\text{m}^3$, PM_{10} 年浓度值为 $39\mu\text{g}/\text{m}^3$,一氧化碳(24小时平均)全年第95百分位数浓度值为 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$,均低于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中一级标准限值; $\text{PM}_{2.5}$ 年浓度值为 $26\mu\text{g}/\text{m}^3$,臭氧(日最大8小时平均)全年第90百分位数为 $156\mu\text{g}/\text{m}^3$,均低于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值。降尘年均浓度2.66吨/平方千米·月,低于广东省8吨/平方千米·月的标准限值。

与上年同期相比,城市空气质量保持稳定,级别水平不变。通过空气污染指数分析显示,全年影响城市空气质量的首要污染物是臭氧,其次为 $\text{PM}_{2.5}$ 。湛江市属于环境空气达标城市,属于环境空气质量达标区,总体环境空气质量良好。

项目的特征大气污染物为NMHC,非甲烷总烃,根据环境影响报告表的新编制指南,可以采用3年内5km内的同类监测因子进行说明。为此,本评价收集了同样位于东海岛的石化工业园区的规划环评的监测数据。

引用数据源为2019年01月19日至01月25日东海岛石化工业园规划区域周边环境空气质量现状的为期7天的现状补充监测,监测单位为广州京诚检测技术有限公司。本评价只采用其中的NMHC和TVOC数据。监测地点为龙腾下村。

TVOC测8小时平均值,连续采样8个小时监测地点如下:

表3-1 环境空气监测点位及监测项目一览表

编号	监测点位名称	方位	经度(E)	纬度(N)	点位属性	监测因子
						小时浓度
1	龙腾下村	SE	110.46	21.04	园区东南边界	非甲烷总烃、TVOC、

区域
环境
质量
现状

表 3-2 非甲烷总烃监测浓度统计结果					
序号	监测点名称	小时平均浓度			
		浓度范围(mg/m³)		超标率(%)	最大浓度占评价标准(%)
1	龙腾下村	0.31~0.95		0	47.5
标准限值(mg/m³)		一级	1.0	二级	2.0

表 3-3TVOC 监测浓度统计结果					
序号	监测点名称	8 小时平均浓度			
		浓度范围(mg/m³)		超标率(%)	最大浓度占评价标准(%)
1	龙腾下村	0.0209~0.0251		0	4.2
标准限值(mg/m³)			0.60		

非甲烷总烃的小时平均浓度范围为 0.31~0.95mg/m3；非甲烷总烃的小时平均浓度监测值均能满足《大气污染物综合排放标准详解》的限值要求。TVOC 的 8 小时平均浓度范围为 0.0209~0.0251mg/m3，小时平均浓度监测值均能满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的限值要求。

2.水环境现状评价

本项目不产生生产废水，生活污水经化粪池处理后由吸粪车运至东简污水处理厂处理，不排入附近地表水体，可不进行地表水现状评价。

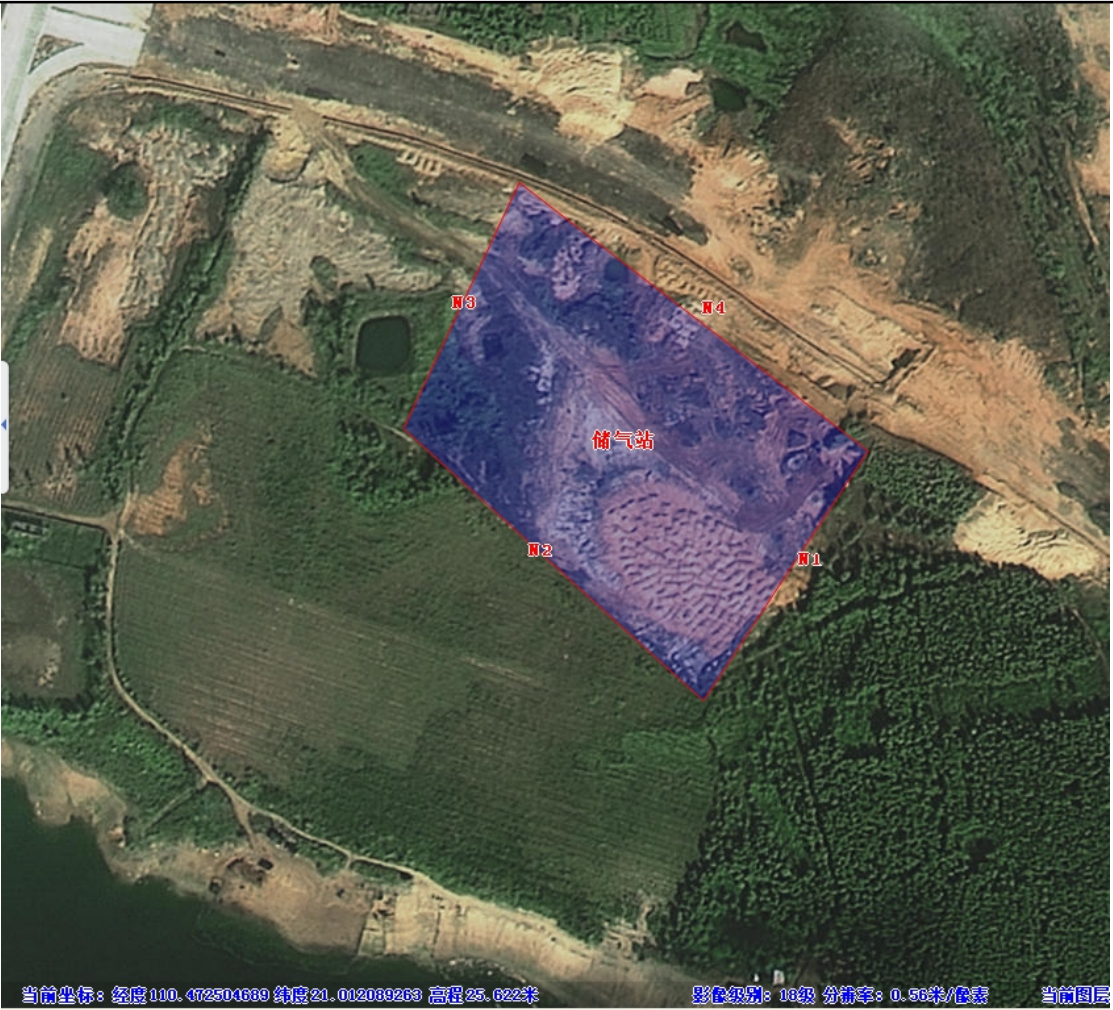
3.声环境

建设单位委托监测单位对现场进行了踏勘，并按照标准规范对厂址四周现状进行了噪声环境监测。共布设4个点，分别位于厂界的四个方位。监测结果见表3-4。

表3-4噪声监测结果

监测点位	监测结果（单位：dB(A)）			
	3 月 31 日		4 月 1 日	
	昼间	夜间	昼间	夜间
N1 厂界东侧外 1m 处	58.4	47.2	57.7	48.6
N2 厂界南侧	57.7	48.8	57.9	48.4
N3 厂界西侧外 1m 处	57.7	48.7	58.2	48.1
N4 厂界北侧外 1m 处	59.0	48.4	57.5	47.4

由表 3-4 可知，项目所在区域昼夜噪声值均达标，东、南、西和北侧能满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中的 2 类标准，声环境质量现状较好。其中北侧是在建道路，目前并未验收通车，不列入道路两侧 4a 类标准。

	
	图 3-1 项目声环境监测布点图
	4.生态环境 项目所在区域生态环境较稳定，周围地表植被多为零星杂草，除北面为道路外，四周均为桉树林。
环境保护目标	根据现场调查并结合本项目的排污特点及工程特性，确定本项目大气环境影响范围是半径 530m 的矩形（根据环境部关于环境影响报告表格式修订的说明，报告表类项目敏感点只列入边界外 500m 的大气影响点，边界外 50m 的声环境影响点，本项目呈矩形，长边 60m，故而半径选取 530m 可以囊括边界外 500m 内的居民点）。主要环境保护目标为附近的石岭村。如下表 3-5。本项目没有生产废水产生，生活污水不直接排放，没有地表水环境保护目标。地下水方面，周围 500m 没有集中式饮用水源，不计入环保目标。声环境方面，厂界周边 50m 没有居民住

户，不计入敏感点。环境风险范围内的居民区列入风险保护目标，在相关专项中列出。

表 3-5 主要环境保护目标

环境类别	保护目标	方位	距离（m）	规模	保护级别
环境空气	石岭村	西北侧	142	100 户 400 人	环境空气质量标准 (GB3095-2012)二级标准

1.噪声

(1) 施工期噪声

项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

(2) 运营期噪声

执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）的表 1 中 2 类标准，2 类标准为昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)。

2.废水

生活污水经三级化粪池和厨房污水经隔油池处理后经吸粪车运至东简污水处理厂处理，不直接外排。场地洒水除蒸发外余量经沉淀池处理后外排雨水管。

3.废气

营运期厂界非甲烷总烃排放执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值标准要求，企业内部非甲烷总烃无组织废气执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）的相关要求，对厂区内 VOCs 无组织排放进行监控时，在厂房门窗或通风口、其他开口（孔）等排放口外 1 m，距离地面 1.5m 以上位置处进行监测。

表 3-6 《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度 mg/Nm³
非甲烷总烃	周界外浓度最高点	4.0

表3-7厂区内无组织有机废气工排放标准

污染源	污染因子	排放限值要求	标准来源
厂区内无组织废气	非甲烷总烃	10.0mg/m³（监控点处 1h 平均浓度值）	《挥发性有机物无组织排放控制标准》

污
染
物
排
放
控
制
标
准

			30.0mg/m ³ （监控点处任意一处浓度值）	（ GB37822-2019 ， 自 2019-07-01 起实施）
	4.固废 一般工业固体废物处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》GB 18599—2001 及环保部 2013 年 36 号标准修改单的公告。			
总量控制指标	大气总量指标如下： 储配站内少量非甲烷总烃经无组织排放，总量为 0.016t/a。			

四、主要环境影响和保护措施

1.施工期废水环境影响及防治措施

(1) 施工期废水环境影响分析

1) 生活废水

施工期生活污水主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮和悬浮物等，项目高峰期工人员产生的生活污水量约为 2m³/d。生活废水依托化粪池进行处理，生活废水不随意排放至周边的环境之中，不会对周边地表水产生不利影响。

2) 施工废水

施工废水包括开挖产生的泥浆水、机械设备运转的冷却水和洗涤水，经过工程场地内构筑相应的集水沉砂池沉砂、除渣和隔油等预处理后循环使用，不外排。

3) 暴雨地表径流冲刷浮土、建筑砂石、垃圾、弃土等，不但会夹带大量泥沙，而且会携带水泥、油类、化学品等各种污染物；施工期间如不注意搞好工地污水的导流和排放，污水一方面会泛滥于工地，影响施工，另一方面可能流到工地外的路面污染环境，造成地面水体的污染。污水挟带的沙土可能会引起排水通道淤积、堵塞，影响排水，应设置相应的截排水沟和沉淀池，雨水经沉淀池处理后外排可有效减少雨水中夹带的泥沙和悬浮物。

综上分析，在采取措施、加强管理后，项目施工产生的废水对周围水环境影响不大。

(2) 施工期废水防治措施

工程施工期间，施工单位应对施工污水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染施工场地。施工时产生的泥浆水、车辆冲洗废水等未经处理不得随意排放，不得污染现场及周围环境。为减少项目施工污水对水环境的影响，该项目在施工阶段应对其产生污水加以妥善处理，以减轻项目施工对水环境的影响。主要处理措施如下：

1) 生活废水依托居住场所的生活污水处理设施进行处理。

2) 施工工地污水隔油沉淀后循环使用或作为场地抑尘洒水用水，泼洒时应注

施工期环境保护措施

意洒水量以及洒水地点的控制，避免施工废水漫流。

- 3) 加强施工管理，实施工地节约用水，减少项目施工污水的排放量。
- 4) 在施工过程中加强对机械设备的检修和维护，防止设备漏油现象的发生。
- 5) 加强现场管理，及时疏通排水沟，避免工地污水随地漫流。

2.施工期地下水环境影响及防治措施

(1) 施工期地下水环境影响分析

施工期对地下水可能的影响主要包括：

1) 施工过程中可能造成局地流场、地下水位的改变，地下水资源也受到一定损耗，但这种影响仅限于项目场址内，并且是暂时的，随着项目施工结束，其对地下水的影响也将基本消失。

2) 项目施工产生的施工废水和施工人员生活污水若随意排放，将可能污染地下水。

3) 施工人员生活垃圾若肆意堆放并不及时处理，也可能造成地下水污染。

(2) 施工期地下水污染防治措施

1) 做好施工废水的导流、收集，将项目施工废水收集后沉淀处理，用于施工场地洒水；施工现场的施工人员生活污水依托现有生活污水处理设施处置，确保不对地下水造成污染。

2) 施工场地设置生活垃圾收集点，将生活垃圾存放于垃圾桶内，并及时清理交环卫部门处理，加强施工人员的教育和管理，避免因生活垃圾堆放造成地下水的污染。

3.施工期大气环境影响及防治措施

(1) 施工期大气污染环境影响分析

1) 施工扬尘影响分析

施工产生的扬尘因施工活动的性质、范围以及天气情况的不同，扬尘产生量有较大差别，施工活动产生扬尘主要为车辆在有尘土的施工路面行驶产生道路扬尘及用地挖掘过程产生的扬尘。

①露天堆场和裸露场地的风力扬尘

尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250 微米时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。根据现场的气候不同，其影响范围也有所不同。扬尘对环境的影响仅局限在施工点周围，随着距离的增加，浓度迅速减小，具有明显的局地污染特征。扬尘影响范围主要在工地围墙外 150m 内，在扬尘点下风向 0-50m 为重污染带，50-100m 为较重污染带，100-150m 为轻污染带，150m 以外影响甚微。施工期间，若不采取措施，扬尘势必对该区域环境产生一定影响。尤其是在雨水偏少的时期，扬尘现象较为严重。因此本项目施工期应特别注意防尘的问题，采取必要的抑尘措施，以减少施工扬尘对周围环境的影响。

②车辆行驶的动力起尘

施工期车辆运输扬尘在施工沿线地区所造成的污染较重，且影响范围较大，在下风向 150m 处 TSP 浓度仍超过环境空气质量二级标准。但车辆扬尘对环境空气的污染，随着气象条件的不同和施工计划、管理手段上的差异，污染程度也将有所不同。据资料介绍，若在施工期间对车辆行驶的路面和部分易起尘的部位实施洒水抑尘（每天洒水 4-5 次）可使扬尘减少 50%-70%左右，洒水抑尘的试验结果见表 4-1。

表 4-1 洒水路面扬尘检测结果单位：mg/m³

距离（m）		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60
衰减率（%）		80.2	51.6	41.7	30.2

表 4-1 的试验结果表明，洒水抑尘可以使施工场地扬尘在 20-50m 的距离内接近和达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值要求（1.0mg/m³ 周界外浓度最高点）。

据相关文献报导，在施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60%以上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥的情况，可按以下经验公式计算：

$$Q = 0.123 \left(\frac{v}{5} \right) \left(\frac{w}{6.8} \right)^{0.85} \left(\frac{p}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中：Q —— 一辆汽车行驶的扬尘量，kg/km；

V —— 汽车速度，km/h；

W —— 汽车载重量，T；

P —— 道路表面粉尘量，kg/m²。

根据有关资料，一辆 10t 卡车，通过段长度为 1km 的路面时，在不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下，产生的扬尘最见表 4-2。

表 4-2 在不同车速和地面清洁度的一辆汽车的扬尘量单位 kg/km

P (kg/km ²) 车速 (km/h)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

从表 4-2 可见，在同样的路面条件下，车速越快，扬尘量越大，在同样的车速情况下，路面粉尘越大，扬尘量越大。

因此，限速行驶和保持路面的清洁是减少车辆行驶扬尘源强的有效措施。

项目在运输建筑材料等过程中装车不宜过满，并应加盖封闭，在运输过程中做到不洒落尘土，则运输扬尘对周边环境的影响在可接受范围内。

③施工扬尘对周围保护目标的影响

项目与周边居民集中住宅点等敏感目标距离在 200m 以上，受施工扬尘影响不大。

2) 燃油废气影响分析

项目施工车辆、挖土机等燃油产生的二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、烃类等大气污染物会对周边大气环境有所影响。但这种污染源较分散，污染物排放量不大，表现为间歇性特征，因此影响是短期和局部的。受这类废气影响的主要为

现场施工人员。

(2) 施工期大气污染防治措施

尽管施工扬尘对周围居民区影响不大，但为减少施工期扬尘对环境的影响，项目在施工阶段过程中，应严格遵守《防治城市扬尘污染技术规范》(HJ/T393-2007)规定，并采取如下防护措施：

1) 需做到文明施工，在天气干燥、有风等易产生扬尘的情况下，应对沙石临时堆存处采取洒水或覆盖堆场等抑尘措施，对运输碎料的汽车采取帆布覆盖车厢和在非土质路面的运输路线上洒水的方法，同时尽量避免在起风的情况下装卸物料。

2) 施工单位要按计划及时对弃土进行规划处理，并在装运过程中不要超载，采取措施保证装土车沿途不洒落，车辆驶出前将轮子上的泥土用高压水冲洗干净，防止沿途弃土满地，影响环境整洁。

3) 加强施工期间车辆运输扬尘污染的控制；应限制施工区内运输车辆的速度，将卡车在施工场地的车速控制在 10km/h 内，推土机的推土速度控制在 8km/h 内。

4. 施工期噪声环境影响及防治措施

(1) 施工期噪声环境影响分析

施工过程中产生的噪声污染主要来自各种施工机械作业噪声、施工运输车辆噪声、建筑物拆除及道路破碎作业噪声等。

根据类比调查与监测，施工期各种施工机械及车辆的噪声源强汇于表 4-3。

表 4-3 施工机械及车辆噪声源强

施工机械及运输车辆名称	噪声值 Leq (dB (A))	
	距声源 5m	距声源 10m
液压挖掘机	82~90	78~86
轮式装载机	90~95	85~91
推土机	83~88	80~85
重型运输车	82~90	78~86
打桩机	100~110	95~105
混凝土输送泵	88~95	84~90

施工期噪声对环境的影响，一方面取决于声源大小和施工强度，另一方面还与周围敏感点分布及其与声源间距离有关。不同作业性质和作业阶段，施工强度和所用到的施工机械不同，对声环境影响有所差别。

施工期噪声近似按照点声源计算，计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1} - \Delta L$$

式中：

L_2 ---点声源在预测点产生的声压级；

L_1 ---点声源在参考点产生的声压级；

r_2 ---预测点距声源的距离；

r_1 ---参考点距声源的距离；

ΔL ——修正声级，根据 HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则；声环境》确定，包括空气吸收 A_{atm} 及地面反射和吸收的率减量 A_{gr} 。

根据上式计算的单台施工机械或车辆噪声随距离衰减的情况见下表。

表 4-4 单台施工机械或车辆噪声随距离衰减 单位：[dB (A)]

序号	距离 (m) 施工设备	10	20	40	60	80	100	150	200	250	300	350	520
1	液压挖掘机	82	75.9	69.8	62.3	59.1	56.6	52	-	-	-	-	-
2	轮式装载机	88	81.9	75.8	68.3	65.1	62.6	58.0	54.7	-	-	-	-
3	推土机	82.5	76.4	70.3	62.8	59.6	57.1	52.5	-	-	-	-	-
4	重型运输车	82	75.9	69.8	62.3	59.1	56.6	52.0	-	-	-	-	-
5	打桩机	100	93.9	87.8	80.3	77.1	74.6	70.0	66.7	64.0	61.8	60.0	54.9
6	混凝土输送泵	87	80.9	74.8	67.3	64.1	61.6	57.0	53.7	-	-	-	-

由表 4-4 知，除打桩机外，距一般施工机械 60m 处的噪声水平为 62.3~68.3dB (A)，基本能满足《建筑施工现场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 昼间 70dB 限值的要求。

(2) 施工期噪声污染防治措施

1) 加强施工管理，合理安排施工作业时间，合理布局施工机械设备，使施工现场界噪声满足《建筑施工现场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 要求。夜间 22:

00 以后如果需要施工作业，应向环保主管部门申请，并公示。

2) 对高噪声的施工设备加装隔声罩和减振垫等，如空压机。

3) 尽量使用低噪声设备及低噪声施工方法，采用先进的施工工艺和低噪声设备，从根本上减少噪声污染的影响，白天宜尽量集中在一段时间内施工，以缩短噪声污染周期，减少对周围环境的影响。

4) 加强对施工现场的噪声污染源的管理，金属材料在装卸时，要求轻抬、轻放，避免野蛮操作，产生人为的噪声污染。

5) 施工运输车辆应尽量减速行驶，禁止鸣笛，以减少对运输路线两侧居民的影响。

5.施工期固体废物影响及防治措施

(1) 施工期固体废物影响分析

1) 施工建筑垃圾

施工建筑垃圾主要是建筑模板、建筑材料下脚料。残筋头、破钢管、包装袋等，这些废弃物中大部分对水，大气环境及生态环境的自接影响不大，其主要的影响在景观方面，建筑垃圾由施工单位进行简单分类外运，废金属、废塑料等卖给废品回收站，不得随意堆放，以免污染环境，影响城市景观。

2) 生活垃圾

施工期间生活垃圾最大产生量为 15kg/d。如不及时处理，在气温适宜的条件下则会孳生蚊虫、产生恶臭、传播疾病，对周围环境产生不利影响。因此，生活垃圾应及时清送处理，避免对周围环境产生影响。

(2) 施工期固体废物污染防治措施

为减少建筑垃圾在堆放和运输过程中对环境的影响，建设单位和施工单位应采取如下措施：

1) 根据《城市市容和环境卫生管理规定》中的规定，车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，不得沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶。

2) 临时堆土需先设置临时挡拦措施，布置填土草袋挡墙。堆置时表土及可利

运营期环境影响和保护措施	用植被恢复的土渣与其他的临时堆土分类堆存，施工完成后表土覆盖表面，进行植被恢复。 3) 施工单位应及时运走建筑施工过程产生的垃圾，废弃建材，建筑垃圾运往指定地点填埋。 4) 建筑垃圾的运输必须采取防扬散、防流失等措施。 5) 在建筑工地设置防雨的生活垃圾周转存容器，所有生活垃圾必须集中投入到垃圾箱中，最终交环卫部门清运和统一集中处置。
	1.大气环境影响分析 本项目作为天然气储配项目，日常运营过程中的废气主要是微量天然气的挥发，天然气本身无毒，在密闭空间下会有窒息作用，本项目不存在密闭空间。天然气中含有微量组分的非甲烷总烃，经工程分析可知排放速率。排放位置主要出生于各个阀门、加气区、气化区、装卸区，总之，遍布于整个储配站所在区域，主要阀门、管道、加气枪、装卸位等关键地方离地高度约 1m，因而释放高度取 1m。 采用《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响。计算过程如下： ①预测等级 (1) $P_{\max}$ 及 $D_{10\%}$ 的确定 依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中最大地面浓度占标率 P_i 定义如下： $P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$ P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度 占标率，%； C_i ——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，$\mu\text{g}/\text{m}^3$； C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，$\mu\text{g}/\text{m}^3$。 (2) 评价等级判别表 评价等级按下表的分级判据进行划分

表 4-5 评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	$P_{\max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级评价	$P_{\max} < 1\%$

(3) 污染物评价标准

污染物评价标准和来源见下表。

表 4-6 污染物评价标准

污染物名称	功能区	取值时间	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
NMHC	二类限值 区	一小时	2000.0	《环境空气质量 非甲烷总烃限值》 (DB13/1577-2012) 二级标准

②污染源参数

表 4-7 主要废气污染源参数一览表(矩形面源)

污染源名称	坐标($^{\circ}$)		海拔高度(m)	矩形面源			污染物排放速率 (kg/h)
	经度	纬度		长度(m)	宽度(m)	有效高度(m)	NMHC
矩形面源	110.476986	21.009202	38.00	136.00	135.00	1.00	0.0018

③项目参数

表 4-8 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		38.4 $^{\circ}\text{C}$
最低环境温度		2.7 $^{\circ}\text{C}$
土地利用类型		农田
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	否
	地形数据分辨率(m)	/
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/m	/

	海岸线方向/o	/			
④评价工作等级确定					
本项目所有污染源的正常排放的污染物的 Pmax 和 D10%预测结果如下:					
表 4-9 Pmax 和 D10%预测和计算结果一览表					
污染源名称	评价因子	评价标准 (μg/m³)	Cmax(μg/m³)	Pmax(%)	D10%(m)
矩形面源	NMHC	2000.0	7.12	0.36	/
本项目 Pmax 最大值出现 Pmax 值为 0.36%,Cmax 为 7.12μg/m³, 若根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 分级判据, 确定本项目大气环境影响评价工作等级为三级。					
⑤预测结果					
表 4-10 面源预测结果					
下风向距离	矩形面源				
	NMHC 浓度(μ g/m³)		NMHC 占标率(%)		
50.0	5.46		0.27		
100.0	7.05		0.35		
200.0	5.90		0.29		
300.0	4.63		0.23		
400.0	4.05		0.20		
500.0	3.58		0.18		
600.0	3.17		0.16		
700.0	2.84		0.14		
800.0	2.57		0.13		
900.0	2.34		0.12		
1000.0	2.14		0.11		
1200.0	1.83		0.09		
1400.0	1.58		0.08		
1600.0	1.38		0.07		
1800.0	1.23		0.06		
2000.0	1.10		0.05		
2500.0	0.86		0.04		
3000.0	0.69		0.03		
3500.0	0.58		0.03		
4000.0	0.53		0.03		
4500.0	0.45		0.02		

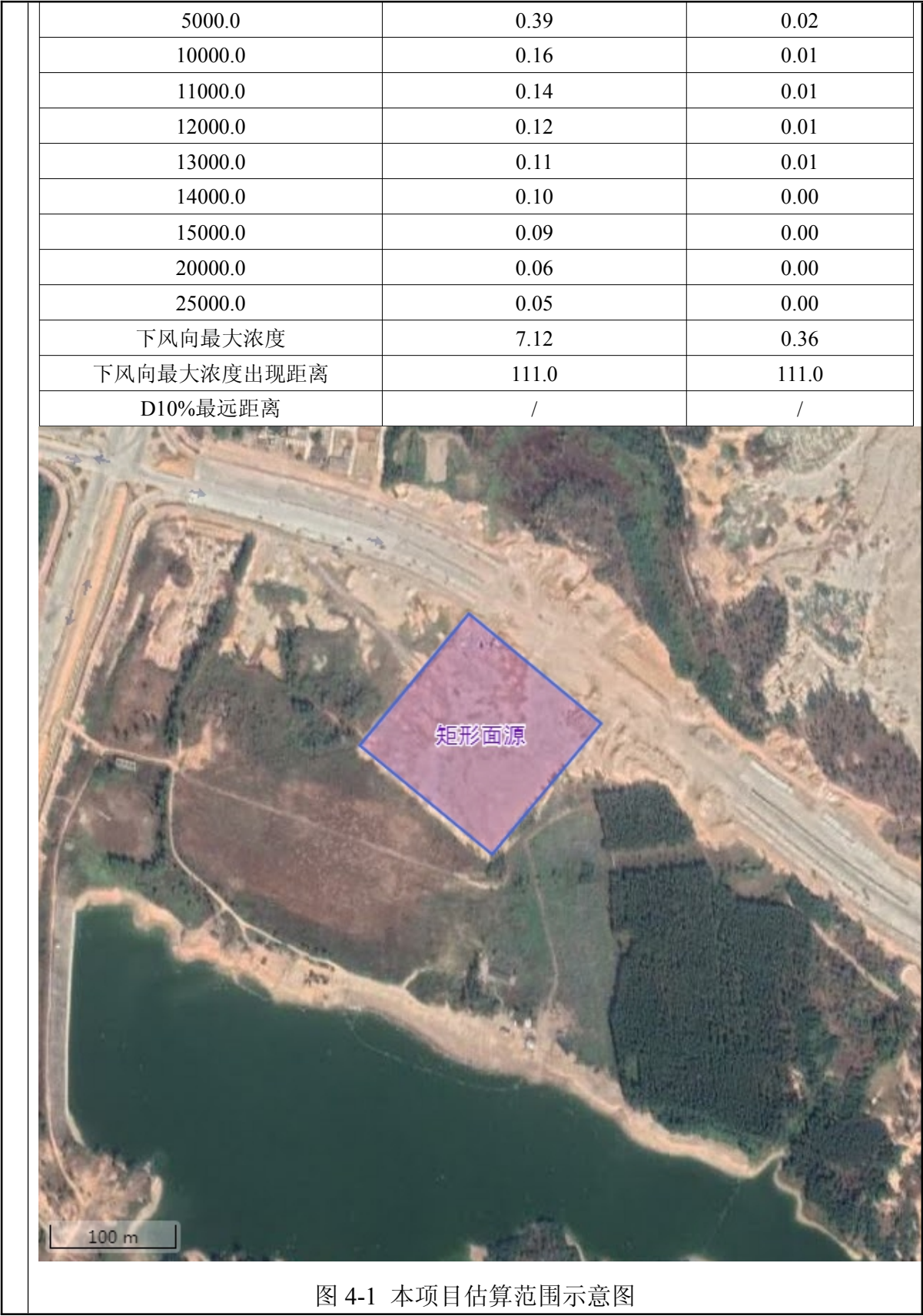


图 4-1 本项目估算范围示意图

矩形面源

源参数

源名称:

矩形面源

海拔(m):

38.0000

起始点经度(度):

110.476986

起始点纬度(度):

21.009202

第一条边的角度:

129.62

第一条边尺寸(m):

136.00

第二条边尺寸(m):

135.00

释放高度(m):

1.00

初始垂向扩散参数(m):

0.4651

污染物排放速率

排放速率单位:

kg/h

限区类型:

二类区

限值单位:

μg/m³

+

-

☒	名称	一类区限值	二类区限值	实际限值	排放速率
☒	NMHC	1000	2000	2000	0.0018

图 4-2 本项目面源计算参数意图

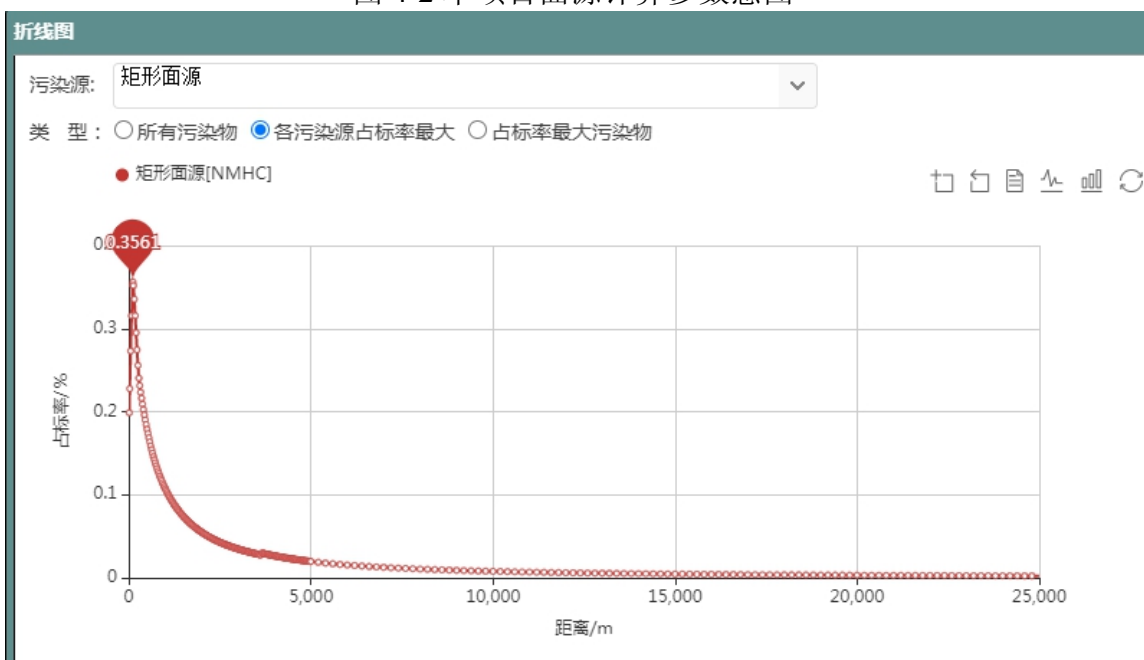


图 4-3 本项目面源计算结果折线图

查看结果						
小数位数: 4		查看折线图				
污染源	评价因子	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C_{max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P_{max} (%)	$D_{10\%}$ (m)	
1 矩形面源	NMHC	2000	7.1220	0.3561	/	
数据统计分析: 矩形面源中NMHC预测结果相对最大,浓度值为7.1220 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,标准值为2000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,占标率为0.3561%,判定该污染源的评价等级为三级.						

图 4-4 本项目面源计算结果图

2.水环境影响分析

生活污水（含经隔油池隔油的餐厨废水）经化粪池处理后，由吸粪车转运至东简污水处理厂处理，本评价不赘述。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 中“141 城市天然气供应工程”，项目为Ⅳ类项目，Ⅳ类项目不开展地下水环境影响评价。

3.固体废物影响分析

本项目生活垃圾产生量按 1kg/人·天计，则项目营运期生活垃圾产生量约为 5.48t/a。在厂区内设置垃圾收集装置，生活垃圾统一收集后委托当地环卫部门清运处置。

4. 噪声环境的影响分析

本项目营运期产生的噪声主要来源于 LNG 增压器、各种泵类等，其源强为 75～85dB(A)，经类比调查，其噪声源的源强为 70~80dB(A)。本项目噪声源情况见下表：

表 4-11 项目声源情况单位：dB(A)

设备	噪声级	数量台(套)	工作状态	距最近厂界位置(m)	治理措施
LNG 卸车增压器	80	2	非连续	大于 20m	选用建筑物隔声、合理布局等措施
低压 EAG 气化器撬	80	1	非连续		
柴油发电机	85	1	非连续		
消防水泵	80	1	非连续		

根据已获得的声源源强的数据和各声源到预测点的声波传播条件资料，计算出噪声从各声源传播到预测点的声衰减量，由此计算出各声源单独作用在预测点时产生的 A 声级 (L_{Ai})。

(1) 建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值(L_{eqg})计算公式：

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

式中： L_{TP} ——几个声压级相加后的总声压级，dB；

L_{pi} ——某一个声压级，dB。

若上式的几个声压级均相同，即可简化为：

$$L_{总} = L_p + 10 \lg N$$

式中： L_p = 单个声压级，dB；

N ——相同声压级的个数。

(2) 预测点的预测等效声级(L_{eq})计算公式：

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1 L_{eqg}} + 10^{0.1 L_{eqb}})$$

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} ——预测点的背景值，dB(A)。

(3) 预测结果

项目厂界噪声预测结果见表 4-12。

表 4-12 项目厂界噪声预测结果一览表 单位：dB(A)

序号	预测点位置	厂界 贡献值	标准值		达标情况
			昼间	夜间	
1	项目南侧厂界外 1m 处	25.1	60	50	达标
2	项目东侧厂界外 1m 处	16.7			达标
3	项目东侧厂界外 1m 处	25.6			达标
4	项目东侧厂界外 1m 处	16.2			达标

所有环节均为间断性作业，不构成连续性噪声，且厂区周边最近居民区位于 142m 以外，经自然衰减，厂界噪声已经能够达标，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348—2008) 的表 1 中 2 类标准，2 类标准为昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)。

5. 营运期土壤环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018) 附录 A 中本项目为电力热力燃气及水生产和供应业-其他，项目为 IV 类项目，IV 类项目不开展

土壤环境影响评价。

6.环境风险评价

环境风险评价是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（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，造成人身安全与环境影响和损害程度，提出防范、应急与减缓措施，使项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

为全面落实国家环保总局环发[2005]152号《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》的要求，查找建设项目存在的环境风险隐患，使得企业生产正常运转的基础上，确保项目周边的环境质量，确保职工及周边影响区内人群生物的健康和生命安全。本评价按照上述文件及风险评价导则的相关要求进行环境风险评价。

本项目的环境风险影响详见环境风险分析专项。

7.环境管理与环境监测

（1）环境管理制度

本项目建成投入运行后，其环境管理是一项长期的管理工作，必须建立完善的管理机构和体系，并在此基础上建立健全各项环境监督和管理制度。

1) 环境管理组织机构

为了做好生产全过程的环境保护工作，减轻本项目外排污染物对环境的影响程度，建设单位必须高度重视环境保护工作。设立内部环境保护管理机构，专人负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，负责各生产环节的环境保护管理，保证环保设施的正常运行。

2) 健全环境管理制度

加强建设项目的环境管理，根据本报告提出的污染防治措施和对策，制定出切实可行的环境污染防治办法和措施；做好环境教育和宣传工作，提高各级管理人员和操作人员的环境保护意识，加强员工对环境污染防治的责任心，自觉遵守和执行各项环境保护的规章制度；定期对环境保护设施进行维护和保养，确保环境保护设施的正常运行，防止污染事故的发生；加强与环境保护管理部门的沟通

和联系，主动接受环境管理主管部门的管理、监督和指导。

（2）环境监测计划

1) 环境监测机构

环境监测计划应明确执行实施机构，以便承担建设项目日常监督监测工作。

2) 监测设备

根据企业情况，条件允许的情况下，可以购买一些最基本的实验室分析设备，进行一些基本的环保项目的分析化验工作；条件不允许时可委托相关单位监测。

3) 监测计划

①大气污染源环境监测计划

根据《环境监测技术规范》和《空气和废气监测分析方法》，建设单位应定期委托有资质的环境监测部门对本项目主要污染源排放的污染物进行监测。

监测点布设及监测项目如下表所示。

监测因子及频次：NMHC 每季度监测一次，厂界无组织监测，委托有资质的单位监测。监测采样及分析方法：《环境监测技术规范》和《空气和废气监测分析方法》。

②声环境监测计划

监测点布设：项目四周布设 4 个监测点。

监测项目：等效连续 A 声级。

监测时间和频次：每半年一次，每次分昼间和夜间进行。

监测采样及分析方法：《工业企业厂界环境噪声排放标准》。

表 4-13 项目监测计划表

项目	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
环境空气	厂界	NMHC	每季度一次	营运期非甲烷总烃排放执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级排放标准要求，非甲烷总烃无组织废气执行第二时段无组织排放监控浓度限值标准
声环境	厂界四周	厂界噪声	每半年一次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准

五、环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	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	储备站区	NMHC	规范工作人员的操作，定期检查各类设备设施	厂界非甲烷总烃排放执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值标准要求，企业内部非甲烷总烃无组织废气执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）的相关要求
地表水环境	/	生活污水（含餐厨废水）	化粪池（餐厨废水需配置隔油池进行除油）	《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段三级标准
声环境	储备站区四周	等效 A 声级	隔声间等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
电磁辐射	无			
固体废物	生活垃圾类收集后，环卫部门统一清运			
土壤及地下水污染防治措施	将柴油发电区作为重点防渗区，采用三布五脂玻璃钢防腐，即三层玻璃纤维布、五遍树脂（环氧树脂等）复合而成的玻璃钢防腐衬层，其防渗效果可靠，其渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。			
生态保护措施	无			
环境风险防范措施	设置浓度报警装置，定期检查阀门管道等			
其他环境管理要求	/			

六、结论

1.项目概况

拟建湛江经济技术开发区东海新奥燃气有限公司 LNG 储配站（一期）工程位于湛江经济开发区（东海岛区域）极角水库以北、龙水路南侧，北面为规划公路龙水路，其余三面为空地，站区用地面积：20000.4 m²，一期工程投资 1053 万元，为 LNG 气化站、LNG/L-CNG 加气站合建站。其中 LNG 气化站内新建 2 座 100m³ LNG 储罐（二期工程新建 8 座 100m³ LNG 储罐，并已预留位置）。LNG/L-CNG 加气站内新建 1 座 60m³ LNG 储罐。储配站配套设施建设包括空温式加热器，BOG 空温式加热器，空温式汽化器、卸车增压气化器、储罐增压气化器、调压计量橇、站房、综合楼、箱式变电站、消防水池、场区围墙和道路等。

新建 LNG 储配站内各建构、筑物与站外建、构筑物的防火间距应符合《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 修订版）、《建筑设计防火规范》GB50016—2014（2018 年版）及《汽车加油加气站设计与施工规范》GB50156-2012（2014 年版）中相应规范条款的要求。

2.环境现状质量状况

该项目区域大气质量现状符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，特征污染物非甲烷总烃满足《环境影响评价技术导则-大气环境》HJ 2.2-2018 附录 D 中特征污染物的标准数值，环境空气质量较好；项目昼夜噪声值均达标，东、南、西及北侧能满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中的 2 类标准，声环境质量现状较好。

3.产业政策相符性

根据国家发展和改革委员会发布实施的《产业结构调整指导目录(2019 本)》(2019 年国家发改委 29 号令)，拟建项目不属于其中的限制类与淘汰类，与国家产业政策不相违背，符合国家产业政策。

4.运营期环境影响分析结论

（1）大气污染物：

储备站正常运营过程中有天然气偶然瞬时排放，主要涉及设备检修、储气拖车卸

车及加气工序。类比同类型储备站有关资料及类比调查，站内天然气（以非甲烷总烃计）无组织溢散量为 0.0018kg/h，其排放方式为偶然瞬时排放。项目储备站位于道路旁，位置开阔，空气流动良好，站区内加强通风，设备密闭，规范工作人员的操作。项目运营期的大气污染物非甲烷总烃排放满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值标准，经预测环境影响较小。

（2）水污染物：

本项目没有生产废水产生，生活污水生活污水（含经隔油处理后的餐厨废水）由化粪池处理后经吸粪车外运至东简污水处理厂。

（3）噪声：

项目选取低噪声设备，采取建筑隔声、消声、减震等降噪措施，项目运营期产生的噪声在厂界可以达标，因此项目的噪声对外环境的影响较小。

（4）固体废弃物：

项目运营期产生的固体废物主要为生活垃圾，生活垃圾经环卫部门收集后处理。

6.综合结论

综上所述，本评价项目在认真落实“三同时”的前提下，对污染源在采取各项治理措施后，产生的废气、污水、噪声和固体污染物可达到排放标准，对周围环境污染影响小。为此，本报告认为从环境保护的角度分析，本项目是可行的。

要求和建议

1.认真落实各项环保治理措施，确保各种污染物达标排放。建立健全的环境管理制度。

湛江经济技术开发区东海新奥燃气有限公司东
海岛 LNG 储配站工程

环境风险专项评价

二〇二一年四月

一、总则

环境风险评价的目的是分析和预测拟重新报批项目存在的潜在危险、有害因素，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，以使项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

二、风险评价等级与范围

2.1 危险物质数量与临界量比值(Q)

计算公式如下：

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

式中：

$q_1、q_2 \dots q_n$ — 每种危险物质最大存在总量，t；

$Q_1、Q_2 \dots Q_n$ — 每种危险物质相的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：(1) $1 \leq Q < 10$ ；(2) $10 \leq Q < 100$ ；(3) $Q \geq 100$ 。

本项目涉及的危险物质为液化天然气 LNG 和柴油。柴油主要用于应急发电的柴油机组。经调查，储备的柴油桶最大容积为 400L，按照最高 0.85 的装填率，最大柴油储存量为 340L，本项目位于东海岛经济技术开发区，属于供电重点保障对象，年停电次数和持续停电时间都极微。日常实际储油量不超过 50L，属于本项目风险评价中风险较小的物质。

LNG 主要成分为甲烷、乙烷丙烷和氮气等。一般组成比例为摩尔百分比：甲烷占 98.29%，乙烷占 0.53%，丙烷占 0.07%，氮气占 1.11%；质量百分比甲烷 96.92%，乙烷 0.98%，丙烷 0.19%，氮 1.91%；可见甲烷属于其中的最主要成分，一般天然气的性质也由甲烷决定。

液化天然气具有易燃、易爆的危害，具有较大的安全隐患。根据生产的火灾危险性分类，本项目 LNG 储罐区的火灾危险性类别为甲类。

本项目设计 2 个 100m^3 LNG 储罐和 1 个 60m^3 储罐，液化天然气密度为 $0.4249\text{t}/\text{m}^3$ （该数值源于专业风险评价软件数据库，关于液化天然气的密度，查阅化工手册，一

一般在 0.42~0.46kg/l 之间），设计充装系数为 0.9，实际上考虑到天然气性质有微量差别，并充分考虑安全冗余，运行过程中的装填率一般只到 0.85，风险评价按照最大设计量计算 Q 值，则本项目 LNG 储存量最大为 99.42t。气化区和加气区管道中的液化气本质上来源于储罐，在计算区域内的数值一般在储罐容量的 5%以下，本评价按照最大设计量计算时，管道中残余量小于设计量与实际充填量的差值，因而不重复计算管道中的滞留天然气。

液化天然气的主要成分为甲烷，其次为乙烷和丙烷及氮气，还有一些其他极为微小的烷烃。这其中氮气不属于危险物质，按《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 和附录 C，甲烷的临界量是 10t，乙烷丙烷的临界量与甲烷一致。

本项目作为储配站，气化区输出时需要在燃气中加注加臭剂四氢噻吩，最大储存量为 0.2t，临界量为 1000t。

综上所述，本项目的环境风险物质涉及柴油、液化天然气 LNG、加臭剂四氢噻吩，其最大存储量按照项目运行过程中的各物质的实际最大允许储存量进行计算。柴油按照最大允许充装量 340L，相对密度为 0.87kg/l，最大充装 296kg。

表 1 本项目物质储存情况与标准比较见下表。

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量/t	临界量/t	危险物质 Q 值
1	甲烷	74-82-8	96.36	10.0000	9.636
2	乙烷	74-84-0	0.97	10.0000	0.097
3	丙烷	74-98-6	0.20	10.0000	0.02
4	柴油	68334-30-5	0.296	2500	0.0001
5	四氢噻吩	110-01-0	0.2	1000	0.0002
项目 Q 值Σ					9.75

因此本项目 Q 计算值为 9.75，但液化天然气密度是随着储存温度气源批次变化的，一般而言，液化天然气密度在 0.42~0.46kg/l 之间轻微波动，保守考虑，当某一批次的液化天然气密度处于高值时，其 Q 将略微大于 10，因而本评价仍然设定 $10 \leq Q < 100$ 。

2.2 行业及生产工艺(M)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C 评估本项目生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套工艺单元分别评分并求和。将 M 值划分为 (1) $M > 20$ ；(2) $10 < M \leq 20$ ；(3) $5 < M \leq 10$ ；(4) $M \leq 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。本项目既有储气区(不含加气站的气库)项目，也有含加气站的气库，涉及到液化天然气

的贮存, 3 个独立储罐, 分别涉及天然气气库、天然气加气区含气库涉及危险物质的使用, 柴油储存区涉及危险物质的使用, 因此得分分别为 10 分, 5 分与 5 分, 总共 20 分, $10 < M \leq 20$ 即 M2。

本项目 M 值确定见下表

表 2 本项目 M 值确定过程

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值 (单套)
1	石油天然气	天然气气库	1	10
2	加气区	涉及危险物质使用、贮存的项目	1	5
3	柴油储存桶	涉及危险物质使用、贮存的项目	1	5
项目 M 值Σ				20

表 3 本项目行业及生产工艺过程评估

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、涉及易燃易爆等物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮罐区	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 ^b (不含城镇燃气管线)	10
其它	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
a 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) $\geq 10.0\text{ MPa}$;		
b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

2.3 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值(Q)和行业及生产工艺(M), 按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C 表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P), 分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 4 本项目危险物质及工艺系统危险性等级判断

危险物质数量 与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4

$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

本项目危险物质数量与临界量比值 $Q=10.328 < 100$ ，行业及生产工艺得分 20，为 M2，因此本项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P2。

2.4 环境敏感程度(E)的分级

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。通过调查，本项目周边 500 m 范围内仅有一个居民点，石岭村，但在边界 5km 内，属于东简街道和东山街道，存在大量居民区。因此，大气环境敏感程度为 E2。大气环境敏感程度分级原则见表 5。周边 5km 内的所有居民区和事业单位敏感点见表 6 和图 1。

表 5 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5 km 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 500 m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5 km 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 500 m 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 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5 km 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 500 m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

表 6 建设项目大气环境敏感程度特征表

类别	环境敏感特征					
环境 空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距厂界中心距离/m	属性	人口数
	1	石岭村	NNW	297.0299	村庄	400
	2	官节僚水库管理所	NE	634.8135	事业单位	20
	3	青南村	N	891.3077	居民区	400
	4	南坡西村	NE	1038.2522	居民区	520
	5	北村	NNE	1735.4454	居民区	250
	6	坡西村	NNW	1023.6001	居民区	430
	7	郑东村	WNW	1267.5594	居民区	720
	8	南园村	W	1425.9224	居民区	600

9	郑西村	WNW	2324.6645	居民区	650
10	茂华建员工公寓	WNW	3013.0931	居民点	560
11	草陆坡	WSW	1595.8629	居民区	800
12	龙安村	W	2668.1650	居民区	1000
13	极角	S	942.4596	居民区	500
14	中科安置区	W	3753.8697	居民区	1000
15	龟头村	WSW	4627.4202	居民区	1500
16	简池	WNW	4707.4525	居民区	300
17	黄家	W	4639.3531	居民区	400
18	德老村	NNE	2999.9865	居民区	1500
19	东简村	NNE	2422.0953	居民区	1500
20	东简街道	ENE	2135.6842	镇区	20000
21	宝钢安置小区	E	1146.1095	居民区	5000
22	赤岭村	ESE	2525.5309	居民区	300
23	石磊村	ENE	3353.4132	居民区	230
24	厚皮山村	NE	3768.4239	居民区	250
25	潭水塘	SE	1043.8504	居民区	200
26	水洋村	SE	1456.2887	居民区	160
27	庵里村	SE	1952.5549	居民区	300
28	庵里上村	SE	3280.1205	居民区	1000
29	庵里下村	SSE	3207.0167	居民区	300
30	西坡	SE	4669.2016	居民区	100
31	盐灶	SE	4639.2375	居民区	650
32	后塘村	SE	4632.1266	居民区	190
33	北塘村	E	3029.6461	居民区	350
34	南下村	E	3800.9176	居民区	280
35	北界村	E	2800.8112	居民区	460
36	龙水村	E	4523.2841	居民区	1800
37	洗屋	E	4627.1830	居民区	100
38	蔚律村	ENE	1793.1909	居民区	280
厂址周边 500 m 范围内人口数小计					400
厂址周边 5 km 范围内人口数小计					45000
大气环境敏感程度 E 值					E2

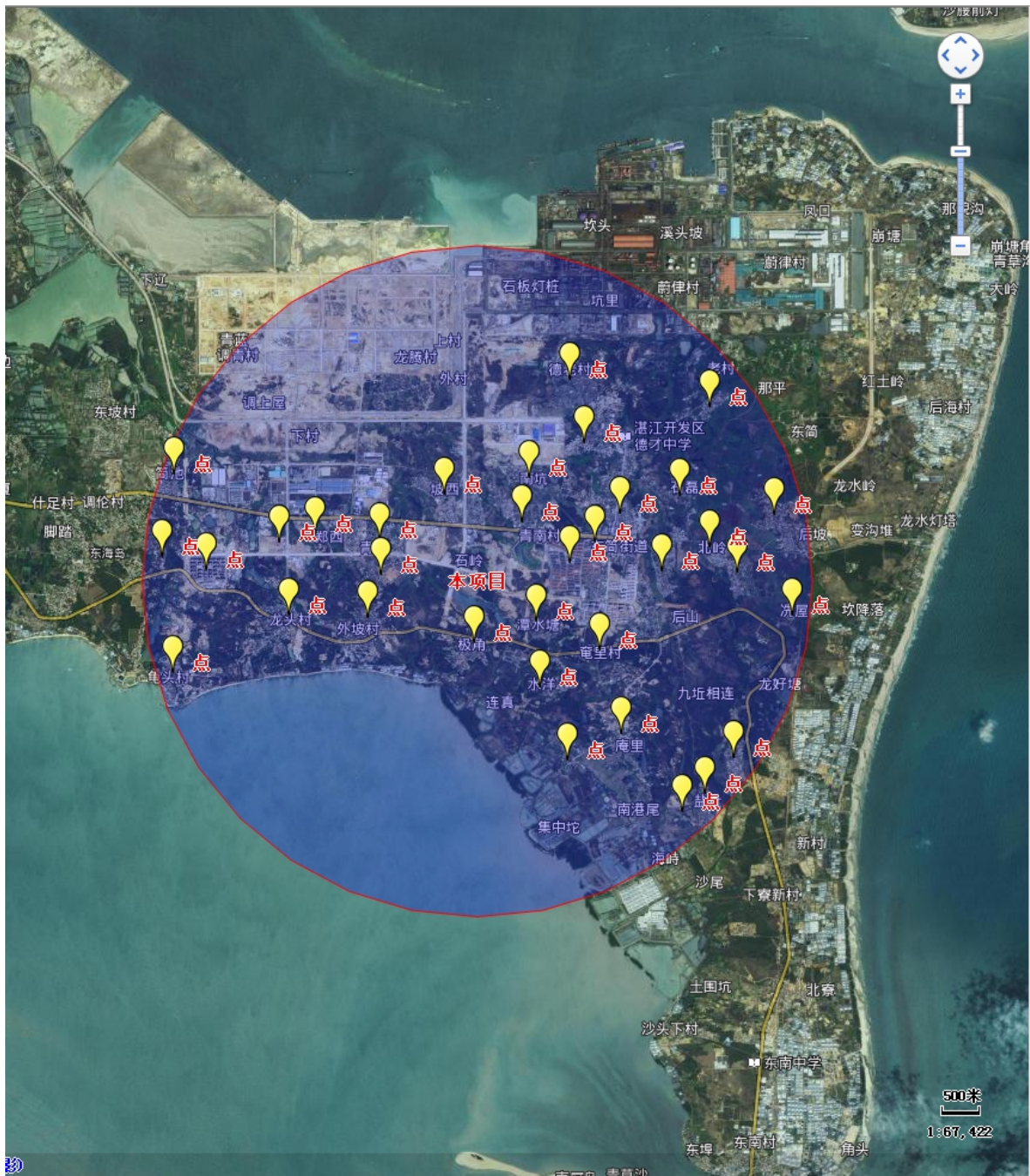


图 1 本项目项目周边 5km 内所有大气环境风险敏感点

2.5 建设项目环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 5 确定环境风险潜势。本项目大气环境敏感程度为 E2，危险物质及工艺系统危险性分级

为 P2，因此判断本项目环境风险潜势为Ⅲ。

表 7 建设项目大气环境敏感程度特征表

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I
注：IV+为极高环境风险。				

2.6 评价工作等级划分

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 1 确定评价工作等级。风险潜势为Ⅳ及以上，进行一级评价；风险潜势为Ⅲ，进行二级评价；风险潜势为Ⅱ，进行三级评价；风险潜势为Ⅰ，可开展简单分析。

表 8 评价工作等级划分

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

本项目环境风险潜势为Ⅲ，为二级评价，根据导则要求应定量分析大气及地表水环境影响评价后果。

2.7 评价范围

按导则要求，大气环境风险评价范围为距建设项目边界 5km 范围内。

三、环境风险分析

3.1 物质危险性分析

(1) LNG 理化性质

本项目涉及的危险物质为 LNG，主要成分为甲烷、乙烷等，还有一部分氮气。LNG 具有易燃、易爆的危害，密度一般在 420kg/m³~460kg/m³ 之间，本项目根据专门风险评价软件内置的数据库取值 424.9kg/m³。LNG 主要成分理化性质见表 9。

表 9 天然气（甲烷）理化性质及危险特性表

标识	中文名：甲烷	英文名：methane
	分子式：CH ₄	分子量：16.04

	危险性类别：第 2.1 类易燃气体	危险货物包装标志： 4	UN 编号：1971
	危险货物编号：21007	RTEC 号：PA1490000	CAS 号：74-82-8
理化特性	外观与性状：无色无臭气体		
	熔点/℃：-182. 5	沸点/℃：-161. 5	
	溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚	相对密度(空气=1)：0.62	
	最大爆炸压力（100kpa）：6.8	相对密度（空气=1）：约 0.45（液化）	
	临界温度/℃：-82.6	临界压力/MPa：4.62	
	燃烧热值（kJ/mol）：803		
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃	燃烧分解产物：CO、CO2	
	闪点/℃：-188	火灾危险性：甲	
	爆炸极限(V%)：5%～15%	聚合危害：不聚合	
	引燃温度/℃：482～632	稳定性：稳定	
	最大爆炸压力/MPa：0.717	禁忌物：强氧化剂、卤素	
	最小点火能（mJ）：0.28	燃烧温度/℃：2020	
	危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇点火源、高能引起燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。蒸汽遇明火会引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。		
	灭火剂：泡沫、干粉、CO2、砂土		
健康危害	空气中甲烷浓度过高，能使人窒息。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、精细动作障碍等，甚至因缺氧而窒息、昏迷。		
环境危害	环境危害该物质对环境可能有危害，对鱼类和水体要给与特别注意。还应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。		
急救	皮肤接触：若有冻伤，就医治疗； 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。注意保暖，呼吸困难时给输氧。呼吸及心跳停止者立即进行人工呼吸和心脏按压术。就医。		
职业接触限值	300mg/m ³ （甲烷，前苏联）		
防护	工程控制：生产过程密闭，全面通风。 呼吸系统防护：高浓度环境中，佩带供气式呼吸器。 眼睛防护：一般不需特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 防护服：穿工作服。 手防护：一般不需特殊防护，高浓度接触时可戴防护手套。 皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。		
泄露处理	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。		

其他	工作现场严禁吸烟，避免长期反复接触，进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。		
----	---------------------------------------	--	--

表 10 乙烷 MSDS 表			
标识	中文名：乙烷	分子式：C ₂ H ₆	英文名：ethane
	分子量：30.07	CAS 号：74-84-0	危规号：危规分类 GB2.1 类 21009
理化性质	性状：无色无臭气体	溶解性：不溶于水，微溶于乙醇、丙酮，溶于苯	
	熔点（℃）：-183.3	沸点（℃）：-88.6	相对密度(水=1)：0.45
	临界温度（℃）：32.2	临界压力（MPa）：4.87	蒸气密度(空气=1)：1.04
	燃烧热(kJ/mol)：1558.3	最小点火能(mJ)：0.31	蒸气压(kPa)：53.32(-99.7℃))
燃爆特性与消防	燃烧性：易燃气体		燃烧分解产物：CO、CO ₂ 、水蒸汽
	闪点（℃）：<-50		聚合危害：不聚合
	爆炸极限：下限 3.0%,上限 16.0%		稳定性：稳定
	自燃温度（℃）：472		禁忌物：强氧化剂、卤素
	危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火和热源有燃烧爆炸的危险。与氟、氯接触会发生剧烈的化学反应。		
	灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
毒性	无资料		
健康危害	侵入途径：吸入。 健康危害：高浓度时，有单纯性窒息作用。空气中浓度大于 6%时，出现眩晕，轻度恶心、麻醉症状；达 40%以上时，可引起惊厥，甚至窒息死亡。		
急救措施	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
防护措施	车间卫生标准：前苏联 MAC（mg/m ³ ）：300；工程控制：生产过程密闭，全面通风。 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服，戴一般作业防护手套。其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其他浓度区作业，须有人监护。		
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区至上风处，隔离、严格限制出入。切断火源。建议应急人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。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。也可将漏气的容器移至空旷处，注意通风。		
储运注意事项	易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓间温度不宜超过 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）、氧化剂等分开存放。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。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。搬运钢瓶轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。
废弃	允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。

表 11 丙烷 MSDS 表

标识	中文名：丙烷	分子式：C ₃ H ₈	英文名：Propane
	分子量：44.10	CAS 号：74-98-6	危规号：危规分类 GB2.1 类 21011
理化性质	性状：无色气体，纯品无臭		溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚
理化性质	熔点（℃）：-187.6	沸点（℃）：-42.1	相对密度(水=1)：0.58 (-44.5℃)
	临界温度（℃）：96.8	临界压力（MPa）：4.25	蒸气密度(空气=1)：1.56
	燃烧热(kJ/mol)：2217.8	最小点火能(mJ)：0.31	蒸气压(kPa)：53.32(-55.6℃)
燃爆特性与消防	燃烧性：易燃气体		燃烧分解产物：CO、CO ₂ 、水蒸汽
	闪点（℃）：-104		聚合危害：不聚合
	爆炸极限：下限 3.0%,上限 9.5%		稳定性：稳定
	自燃温度（℃）：450		禁忌物：强氧化剂、卤素
	危险特性：易燃气体，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火和热源有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触会猛烈反应。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。		
	灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
毒性	亚急性和慢性毒性：动物暴露于以丙烷为主的混合气 8.53~12.16g/m ³ ，2 小时/天，6 个月，神经活动先抑制，后期兴奋，血红蛋白轻度减少，体温调节轻度改变。肺少量出血，肝和肾轻度蛋白变性。		
健康危害	侵入途径：吸入。 健康危害：本品有单纯窒息及麻醉作用。人短暂接触 1%丙烷，不引起症状；10%以下的浓度，只引起轻度头晕；高浓度时可出现麻醉状态、意识丧失；极高浓度时可致窒息。		
急救措施	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
防护措施	车间卫生标准：前苏联 MAC (mg/m ³)：300；工程控制：生产过程密闭，全面通风。 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服，戴一般作业防护手套。其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其他浓度区作业，须有人监护。		
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区至上风处，隔离、严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如可能，将漏出气用排气机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。		

储运注意事项	易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓间温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。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。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时注意品名、验瓶日期，先进仓先发用，灌装适量，不可超压超量盛装。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。
废弃	允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。

表 12 四氢噻吩的理化性质及危险特性表

化学品中文名:	四氢噻吩 tetrahydrothiophene
化学品英文名:	CAS No. 110-01-0
危险性概述	危险性类别:第 3.2 类 中闪点易燃液体 侵入途径:吸入、食入、经皮吸收 健康危害:本品具有麻醉作用。小鼠吸入中毒时,出现运动性兴奋、共济失调、麻醉,最后死亡。慢性中毒实验中,小鼠表现为行为异常、体重增长停顿及肝功能改变。对皮肤有弱刺激性。 环境危害:对水体可造成污染。 燃爆危险:本品易燃。
急救措施	皮肤接触:脱去污染的衣着,用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触:提起眼睑,用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入:迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。 食入:饮足量温水,催吐。就医。
消防措施	危险性:遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧。 有害燃烧产物:一氧化碳、二氧化碳、硫化氢、氧化硫。 灭火方法:喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。
泄漏应急处理	应急行动:迅速撤离泄漏污染区人员至安全区,并进行隔离,严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏:用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗,洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏:构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖,降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内,回收或运至废物处理场所处置。
操作处置与储存	操作处置注意事项:密闭操作,局部排风。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩),戴安全防护眼镜,穿防毒物渗透工作服,戴橡胶耐油手套。远离火种、热源,工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。灌装时应控制流速,且有接地装置,防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。 储存注意事项:储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
接触控制	最高容许浓度:中国 MAC(mg/m ³): 未制定标准

/个体防护	前苏联 MAC(mg/m³): 未制定标准 工程控制:密闭操作, 局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护:空气中浓度较高时, 建议佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。 眼睛防护:戴安全防护眼镜。 身体防护:穿防毒物渗透工作服。 手防护:戴橡胶耐油手套。 其他防护:工作现场严禁吸烟。工作完毕, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。	
理化特性	Ph 值:	熔点(℃): -96.2
	相对密度(水=1): 1.00	沸点(℃): 119
	相对密度(空气=1): 无资料	饱和蒸气压(kPa): 无资料
	燃烧热(kJ/mol): 无资料	临界温度(℃): 无资料
	临界压力(MPa): 无资料	辛醇/水分配系数: 无资料
	闪点(℃): 12.8	引燃温度(℃): 无资料
	爆炸下限[% (V/V)]: 无资料	爆炸上限[% (V/V)]: 无资料
	最小点火能(mJ): 无资料	最大爆炸压力(MPa): 无资料
	外观与性状:无色液体。 溶解性:不溶于水, 可混溶于乙醇、乙醚、苯、丙酮。 主要用途:用作溶剂、有机合成中间体。	
稳定性和反应活性	稳定性:稳定聚合危害:不聚合 禁配物:强氧化剂	
毒理学资料	急性毒性: LD ₅₀ :无资料 LC ₅₀ :27000mg/m³, 2 小时(小鼠吸入)	
运输信息	危险货物编号:32111UN 编号:2412 包装标志:易燃液体包装类别:II类包装 包装方法:小开口钢桶; 安瓿瓶外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱。 运输注意事项:运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链, 槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。	

表 13 氮 [压缩的]的理化性质及危险特性表

标识	中文名: 氮[压缩的或液化的]		《目录》序号: 172
	英文名: Nitrogen		UN 编号: 氮[压缩的] 1066; 氮[液化的] 1977
	分子式: N ₂	分子量: 28.01	CAS 号: 7727-37-9
理化	外观与性状	氮[压缩的]: 无色无臭气体; 氮[液化的]: 无色透明液体。	

性质	熔点（℃）	-209.8	相对密度 （水=1）	0.15	相对密度 （空气=1）	0.14
	沸点（℃）	-195.6	饱和蒸汽压（kPa）		1026.42（-173℃）	
	溶解性	微溶于水、乙醇			临界压力(MPa)	0.23
毒性 及 健康 危害	侵入途径	吸入				
	健康危害	氮气过量，使氧分压下降，会引起缺氧。大气压力为 392kPa，表现爱笑和多言，对视、听和嗅觉刺激迟钝，智力活动减弱；在 980kPa 时，肌肉运动严重失调。潜水员深潜时，可发生氮的麻醉作用；上升时快速减压，可发生“减压病”。				
燃烧 及爆 炸危 险	燃烧性	不燃	燃烧（分解）产物		—	
	闪点(℃)	—	爆炸上下限%（V/V）		—	
	自燃温度(℃)	—	禁忌物		—	
	危险特性	惰性气体，有窒息性，在密闭空间内可将人窒息死亡。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。				
	建规火险分类	戊类	稳定性	稳定	聚合危害	不能出现
	危险性类别	第 2.2 类 不燃气体				
	灭火方法	不燃。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。迅速切断气源，用水喷淋保护切断气源的人员。				
储 运 须知	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽，钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。					
泄 漏 处理	迅速撤离泄露污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿相应的工作服。切断气源，通风对流，稀释扩散。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。					

表 14 轻柴油的理化特性及毒理特性一览表

物质名	轻柴油	别名	-		英文名	diesel oil
理化性质	分子式	-	分子量	-	闪点	38℃
	沸点	180~360℃	相对密度	0.87~0.9（水=1）	蒸汽压	-
	外观与性状	稍有粘性的棕色液体				
	溶解性	不溶于水，溶于醇等溶剂				
稳定性和危险性	稳定；遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳。					
毒理学资料	急性毒性：LC ₅₀ >5000 mg/m ³ /4h（大鼠经口），LD ₅₀ >5000mg/kg（大鼠经口）					

(2) LNG 特性及危害性

①易汽化

液化天然气极易汽化，密度比空气重，一旦泄露，就会迅速在地面、空中与空气混合形成大面积的爆炸性气体，一旦遇到极微小的火花，就可以形成爆炸；

②易膨胀

液化天然气在常温常压下为气体状态，但是在低温或高压的条件下被压缩液化为液态，储存在压力容器中，具有热胀冷缩的性质，所以易膨胀，其受热膨胀系数极大，相当于水的 10~16 倍。储存在钢瓶中的液化天然气，温度每升高 1℃，液态体积就会膨胀增大约 0.3~0.4%。由于液化天然气受热易膨胀，因而钢瓶如接触热源或超量加气，就极易发生钢瓶爆炸事故。

③易沉积

液化天然气气态比空气重，能漂浮在地面或在低洼处沉积，而不易扩散；

④易生静电

液化天然气是由重碳氢化合物组成的混合物，并含有少量的硫化物等杂质，电阻率很高，所以当液化天然气从容器中高速喷出时，会与容器管口、喷嘴、破裂处与空气发生强烈摩擦，产生数千伏以上的静电电压。据测定，当静电电压大于 350 伏时，其放电火花就可引起液化天然气燃烧和爆炸。

⑤可嗅性

液化天然气无特殊气味，为了易于察觉泄露，在液化天然气中加乙硫醇等添加剂加臭。

⑥易燃烧、易爆炸性危害

液化天然气爆炸下限低，当液化天然气在空气中的浓度达到 1.5%时，就能形成爆炸性气体；液化天然气的点火能量小，只要有微小火星就可引燃引爆。天然气属于易燃气体，是组分不同的多种气态物质组成的混合物，其主要组份基本特性见下表：

表 15 天然气中各主要组份的基本特性表 (0℃, 101.325Kpa)

项目及组分	甲 烷 (CH ₄)	乙 烷 (C ₂ H ₆)	丙 烷 (C ₃ H ₈)
密度 (kg/m ³)	0.72	1.36	2.01
爆炸下限 (V%)	5.0	2.9	2.1
爆炸上限 (V%)	15.0	13.0	9.5
自燃点 (℃)	645	530	510

理论燃烧温度 (°C)	1830	2020	2043
最大火焰传播速度 (m/s)	0.67	0.86	0.82

天然气在空气中积聚一定数量，遇点火源即燃。燃烧产物为二氧化碳(CO₂)、一氧化碳(CO)及水。

根据《石油化工企业设计防火规范》GB50160-2008（2018 年版）中可燃物质火灾危险性分类，天然气火灾危险等级为甲 A 类。

天然气泄漏到空气中与空气形成气体混合物，在爆炸极限范围内[5~15%(V)]遇明火或高热即产生爆炸(化学性爆炸)；在储运过程中，若遇高热，容器内部压力增大，超过其允许强度，则有开裂和爆炸的危险(物理性爆炸)。

天然气与空气组成的混合气体产生的燃烧与爆炸属一个序列的化学过程，但是在反应强度上爆炸比燃烧更为强烈。天然气浓度在爆炸极限范围内是先爆炸后燃烧易引起火灾。而超过爆炸极限上限则是先燃烧后爆炸，即混合气体遇明火先燃烧，使天然气浓度降到爆炸极限范围内则发生爆炸。天然气的爆炸是在瞬间(数千分之一秒)产生高压、高温(2000~3000℃)的燃烧过程，爆炸波速可达 3000m/s，产生的冲击波有极大的破坏力。破坏力的大小取决于气体混合物的压力。随着压力增大，爆炸范围也会越大，产生的破坏也就更大。

⑦腐蚀危害

液化天然气对容器有腐蚀性。由于液化天然气中含有一定数量的硫化物，硫化物能同容器内壁表面的铁原子发生化学反应，生成硫化亚铁，附着于容器内表面，因此对容器有腐蚀作用。其腐蚀作用可以不断地使容器内壁变薄，降低容器的耐压强度，导致容器形成贯穿性缺陷而引起爆炸；同时形成的硫化亚铁粉末，会沉积在容器底部。这种粉末如随残液倒出，或使空气大量进入排空液体容器内，能与空气中的氧发生氧化反应，放热而发生自燃。

⑧麻醉作用危害

液化天然气内含有一定量的丙烷，丙烷属微毒类，为单纯麻醉剂；在空气中含氧量 19%是人们工作的最低要求，16.7%是安全工作的最低要求，含氧量只有 7%时则呼吸紧迫而面色发青。当空气中的烷烃含量增加到 10%以上时，则氧的含量相对减少，就使人感到氧气不足，此时中毒现象是虚弱眩晕，进而可能失去知觉，直到死亡。

⑩液化天然气（LNG）大规模泄漏产生的危险因素

LNG 泄漏危险包括现场人员的低温灼伤、冻伤、窒息以及泄漏、火灾和爆炸等危险。LNG 储罐重大事故主要指因泄漏引发的蒸气云爆炸、沸腾液体蒸汽爆炸事故。

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。

LNG（液化天然气）一旦发生泄漏，会在低洼地方形成液池，池内液体发生初始闪蒸气化，瞬时产生大量蒸气。蒸气云内的物质难以在短时间内自发均匀分布，其分布特性由泄漏量、泄漏速度及泄漏地点等因素确定。此蒸气云通常是可见的，可以作为可燃性云团的示踪物，指示出云团的范围（实际可燃性云团范围还要更大一些），能随风向远处和天空扩散，当其体积比在爆炸极限（5%~15%）以内并遇点火源时，便发生蒸气云爆炸事故，云团中的天然气处于低速燃烧状态，云团内形成的压力小于 5KPa，一般会造成很大的爆炸危害。若蒸气云处于液池上方，便有可能迅速向液池回火燃烧，形成池火火灾。LNG 储罐受到外部火焰的长时间烘烤，储罐强度随温度上升逐渐降低，当强度下降至该温度下的屈服极限时，储罐将突然破裂。此时压力瞬间降低，LNG 迅速气化并起燃，导致沸腾液体扩展为蒸汽爆炸事故。沸腾液体扩展蒸汽爆炸事故后果通常是相当严重的，将导致巨大的财产损失、人员伤亡及环境影响。

（3）四氢噻吩的火灾爆炸危险性

加臭过程是将具有刺激气味的臭剂四氢噻吩通过加臭机以一定的压力注入并分散到天然气供应系统管路中。四氢噻吩属中闪点易燃液体，若遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧、爆炸。加注时流速过快可产生静电，静电积聚放电可能引发火灾、爆炸事故。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

3.2 重大危险源识别

识别范围主要是罐区，依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、加工、使用或储存危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。其辨识指标如下：

1) 单元内存在的危险化学品为单一品种，则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

2) 当单元内存在的危险化学品为多个品种时，则按下式计算，若满足下面公式，则定为重大危险源：

$$q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \cdots + q_n/Q_n \geq 1$$

式中 q_i 为每种危险化学品实际存在量（单位：吨）， Q_1 、 Q_2 … Q_n 为与各种危险化学品相对应的临界量（单位：吨）。

储配站的整个站场作为一个单元，纳入危险化学品重大危险源辨识范围的物质有天然气、四氢噻吩和柴油。

本 LNG 储配站液化天然气储量最高为 $(100 \times 2 \times 0.9 + 60 \times 0.9) \times 0.4249 = 99.4t$ ，

四氢噻吩作为加臭剂，最大存量约为 0.2 吨，柴油最大存量为 340L，0.296t。辨识情况见下表 16 所示。

表 16 危险化学品重大危险源物质数量和临界量明细表

物料	危险化学品类别	最大储量（吨）	临界量（吨）	q/Q
天然气	易燃气体	99.4	50	1.99
四氢噻吩	易燃液体	0.2	1000	0.0002
柴油	易燃液体	0.296	5000	0.00006
合 计（取小数点后一位）				1.99

因此确定本项目为重大危险源。

3.3 生产过程危险性识别

生产过程潜在危险性主要存在于生产的各个单元操作，本项目生产设施潜在危险性及其产生的后果见表 17。

表 17 生产过程设备潜在风险

生产单元	潜在危险性	后果
储罐区	振动造成阀门连接松动或接口破裂	周围大气环境中天然气浓度显著升高，遇明火燃烧、爆炸
	泵机设备故障	
	阀门松动、锈损失灵	
	管内超过安全流速或轴承过压	
	泵内吸入空气、遇明火	液化气气团爆炸

3.4 工艺过程危险性识别

该项目为液化天然气储配站，储配站主要工艺为槽车卸车、装车等，场站内设液

化天然气储罐 3 个、规模为 260m³。因此项目的风险主要是液化天然气的贮运、充装、传输过程管道、设备中发生爆炸的风险。相对于 LNG 储罐，柴油的风险性小得多，而且由于启用几率极低，常备用量也较低，柴油本身不是化学活性较高和爆炸性液体，本项目主要关注的是 LNG 储罐在运营过程中各类危险性因素。

造成液化天然气储罐、压缩机、管道、烃泵发生事故的原因很多，主要有：

①质量因素：如设计不当，选材不符，强度不中，制造安装质量差，加工焊接组装缺陷，阀门、附件质量不合格等。

②工艺因素：如高流速介质冲击磨损，交变应力作用，腐蚀破坏冷脆断裂，材质老化，液化天然气杂质(如 H₂S)长期超标等。

③管理因素：储罐、烃泵、压缩机超期不检，带病运行，安全状况等级差，安全附件超期不校验，违章检修等。

④操作因素：如误开闭阀门，对液位监测错误或不及时，超量灌装引起储罐超压，导致储罐本体破裂或法兰垫片破裂泄漏等。

⑤外界因素：如建筑物倒塌；寒冷地区的冻裂；台风、地震等不可抗力因素造成的侧翻基础下沉或倾斜等。

(3) 容易导致事故的部位

①罐体本体、压缩机缓冲罐、接管根部角焊缝因质量或缺陷原因的开裂泄漏。

②储罐的气相进口、液相进口、气相出口、液相出口、排污口、放散口、液面计接口、安全阀接口、压力表接口等接管、阀门的密封等部位失效或泄漏。

③液化天然气管道法兰、阀门等连接密封部位失效或泄漏。

④液化天然气罐车装卸用软管泄漏或爆裂。

由于该项目设备内液化天然气，一旦发生泄漏，短时间内会有大量天然气泄漏到空气中，在特定条件下，在泄漏源周围有可能形成爆炸性天然气团，遇到火源时将发生爆炸。液化天然气泄漏后与空气混合达到燃烧极限时，遇到引火源就会发生燃烧或爆炸。泄漏后起火的时间不同，其后果也不相同。当泄漏后液化天然气往外泄出时即被点燃，发生扩散燃烧，产生喷射性火焰或形成火球，能迅速地危及泄漏现场；液化天然气泄出后与空气混合形成可燃蒸气云团，并随风漂移，遇火源发生爆燃或爆炸，能引起较大范围的破坏。

3.5 源项分析

1. 事故情景设定

罐体泄漏：罐体出现超压或超真空运行，也就是在工艺过程中控制压力的系统失灵，出现罐体破裂，从而造成液化天然气泄漏。

外输管线泄漏：外输管线输送的为常温液化天然气液体，在遇到外力或阀门、法兰、管道破损均可能发生泄漏事故，会造成液化天然气喷射状泄漏，以最不利情况考虑，按全管径泄漏。

参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，泄漏频率的推荐值见表18。

表 18 各设备可能的泄漏频率一览表

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 10 mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10 min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
75mm<内径≤150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
内径≤75mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径(最大 50 mm)	$5.00 \times 10^{-4}/a$
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/a$
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径(最大 50mm)	$4.00 \times 10^{-5}/h$
	装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/h$

2、最大可信事故

通过对各装置及储运系统生产过程中危险有害因素的分析，可能发生的主要事故是火灾、爆炸或事故。物料泄漏后，挥发的污染物进入大气，可能会造成中毒事故；泄漏的物料在遇到明火或高热等情况，可能会发生火灾和爆炸事故。

火灾爆炸事故其热辐射和冲击波、抛射物等直接影响范围属于安全评价范畴，本项目不对其评价，而发生火灾爆炸事故时，伴生/次生风险，即救火过程产生的消防废水对水体的污染和火灾爆炸事故中有毒物料的泄漏属于环境风险评价范围。

根据各功能单元风险物质在线量识别，储罐中风险物质在线量最大，管道中其次，设备中最少，且考虑到管线或设备发生泄漏可以通过关闭阀门等措施得到较快速控制，根据环境风险识别结果及最大可信事故的确定原则和方法，确定本项目的最大可信事故为 100m³的液化天然气储罐发生泄漏或火灾爆炸事故。

3.6 事故源强分析

1. 泄漏事故源强

本项目液化天然气 LNG 储存状态为液体，因此采用液体泄漏模式计算泄漏源强，泄漏量参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 F 液体泄漏进行取值。泄漏参数为液面下 14m (本项目最有可能出现裂口的地方位于罐体与阀门交接处，整个罐体高度 16.98m，为立式圆柱储罐，除去底部和顶部的半球体 1m，圆柱部分约 16m，按照 0.85 的装填率，阀门以上的液面高度约 14m，因而本评价采用 14m 的泄露高度。) 处有一个半径 0.01m 的圆型裂口。

$$\text{液体泄漏计算公式: } Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(p - p_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中:

Q_L —液体泄漏流量, kg/s

P —容器内介质压力, Pa, 本项目 $P=101.3 \times 10^3 + 450 \times 9.81 \times 14 = 163.1 \times 10^3$

P_0 —环境压力, Pa, 本项目 P_0 取 101.3×10^3

ρ —泄漏液体密度, kg/m^3 , 本项目 $\rho = 424.9 \text{kg/m}^3$

g —重力加速度, 本项目 $g=9.81 \text{m/s}^2$

h —裂口之上液位高度, m, 本项目 $h=14 \text{m}$

C_d —液体泄漏系数, 通常取 0.5 或者 0.65, 本项目 $C_d=0.62$

A —裂口面积, m^2

经计算, 泄漏速率为 0.4753kg/s 。若泄漏时间按 30 分钟, 则总泄漏量为 855.54kg 。

由罐内裂口处压力计算结果可知, 罐内压力与大气压相差不多, 且 LNG 沸点远低于环境温度, 不属过热液体, 因此不存在闪蒸情况, 泄漏后形成的液池将会发生热量蒸发和质量蒸发, 各蒸发量分别计算。

$$\text{热量蒸发估算: } Q_2 = \frac{\lambda S (T_0 - T_b)}{H \sqrt{\pi a t}}$$

式中: Q_2 ——热量蒸发速率, kg/s ;

T_0 ——环境温度, K;

T_b ——泄漏液体沸点; K;

H ——液体汽化热, J/kg;

t ——蒸发时间, s;

λ ——表面热导系数, W/(m·K);

S ——液池面积, m^2 ;

α ——表面热扩散系数 (取值见表 F.2), m^2/s 。

$$\text{质量蒸发估算: } Q_3 = ap \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

Q_3 ——质量蒸发速率, kg/s;

p ——液体表面蒸气压, Pa;

R ——气体常数, J/(mol·K);

T_0 ——环境温度, K;

M ——物质的摩尔质量, kg/mol;

u ——风速, m/s;

r ——液池半径, m;

α, n ——大气稳定度系数

按环境温度 303K, 水泥地面估算, 热量蒸发平均速率 43.6kg/s, 蒸发时间为 3s, 质量蒸发平均速率为: 43.7kg/s, 蒸发时间为 7kg/s, 一般来说热量蒸发先于质量蒸发, 本项目在热量蒸发阶段已经将所有泄露天然气全部蒸发, 这是因为液化天然气的沸点极低, 泄漏后在急剧的温差下会迅速蒸发, 泄漏后 4s 即蒸发完毕。即液池中存在液池的时间极为短暂, 根据液体泄漏情景设置, 确定泄漏的液化天然气源强为泄漏速度, 0.4753kg/s。

2、次生、伴生污染源强

依据 GB50183-2004《石油天然气工程设计防火规范》, 本项目中储罐消防冷却水系统采用固定式消防冷却水系统和水枪或水炮, 各项灭火系统消防水用量计算结果如下:

着火罐冷却水供给强度不应小于 $0.15L/s \cdot m^2$, 保护面积按其表面积计算。距着火罐直径 1.5 倍范围内的邻近罐冷却水供给强度不应小于 $0.15L/s \cdot m^2$, 保护面积按其表面积的一半计算。辅助水枪及水炮用水量应按罐区内最大一个储罐用水量确定, 本项目单罐容积 $100m^3$, 水量 20L/s。

按需要冷却面积 $200m^2$, 施救连续时间 180min 计算, 本项目消防废水量最大合计:

$$[20L/s + (0.15L/s \cdot m^2 + 0.15L/s \cdot m^2) \times 200m^2] \times 1800 \times 6s = 864m^3。$$

3.火灾爆炸事故有毒有害物质释放源强

火灾爆炸事故中有毒有害物质 (烷烃类、烯烃类物质以及特征离子为 129m/z 的

苯基亚甲基醛类化合物) 释放比例为 0.5%，本项目单次液化天然气泄漏量最大为 855.54kg，本项目储罐在火灾爆炸事故中有毒有害废气释放量为 4.27kgt。

热量蒸发计算

物料特性

化学物质名称: 甲烷 泄露混合液体温度 TG(°C): -162 查找化学物质

基本参数

常压下沸点温度(°C): -161.6500

温变参数

液体密度Pl(kg/m³): 424.9038 液体气化热H(J/kg): 510391.2910

扩散参数

液体泄露量(kg): 855.54 地面温度T0(°C): 30 地面情况: 水泥

蒸发方式: 全部蒸发 蒸发时间(s):

☐ 考虑围堰 围堰面积(m²):

计算结果

热量蒸发开始速率为:28.897899576470756kg/s

结束速率为:129.51513746064907kg/s

平均速度为:92.80911364955489kg/s

已经蒸发完毕 蒸发时间为:4s

图 2 本项目泄漏后热量蒸发参数计算截图

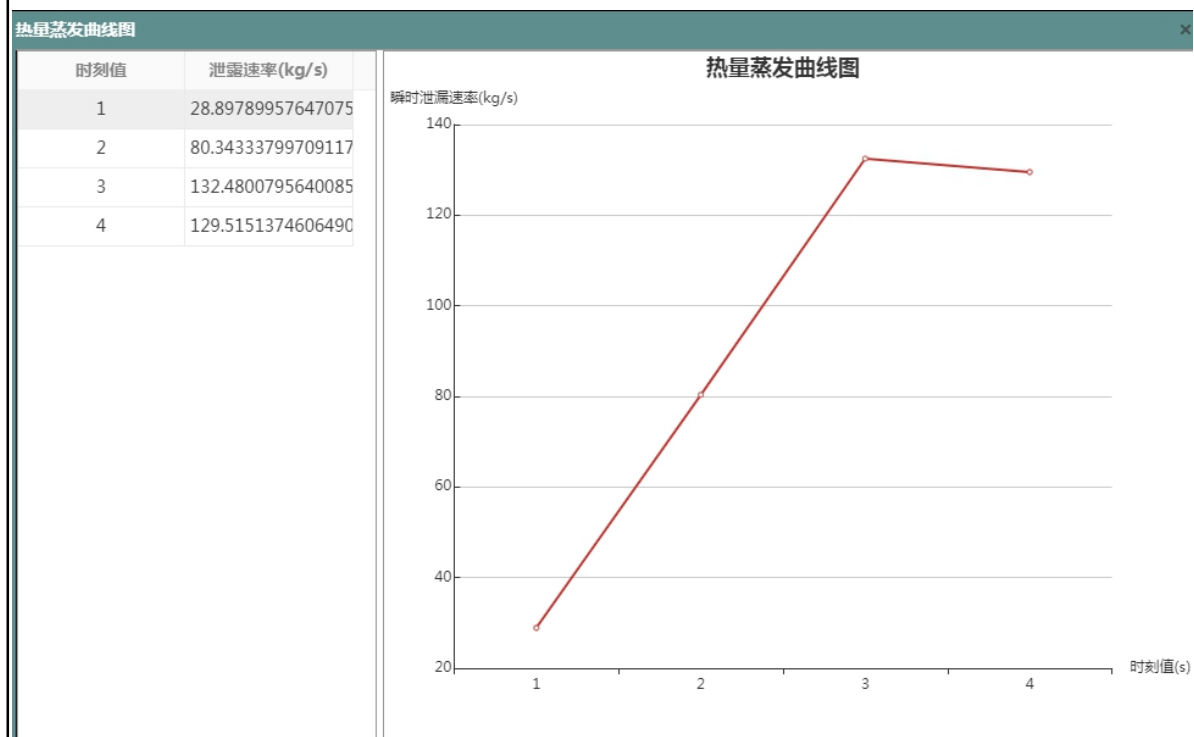


图 3 本项目泄漏后热量蒸发曲线结果示意图

质量蒸发计算

物料特性

化学物质名称:

甲烷

泄露混合液体温度 TG(°C):

-162

查找化学物质

基本参数

分子量M(kg/mol):

0.0160

温变参数

液体密度Pl(kg/m³):

424.9038

液体表面蒸汽压P(Pa):

97316.4083

扩散参数

液体泄露量(kg):

855.54

液体表面风速U(m/s):

3.3

环境温度T0(°C):

30

大气稳定度:

不稳定(A,B)

蒸发方式:

全部蒸发

蒸发时间(s):

考虑围堰

围堰面积(m²):

计算结果

质量蒸发的开始速率为:521.8086501830677kg/s

结束速率为855.54kg/s

平均速率为: 688.6743250915338 kg/s。

已经蒸发完毕,

蒸发时间为2s

图 4 本项目泄漏后质量蒸发参数计算截图

质量蒸发曲线图

时刻值	泄露速率(kg/s)
100	521.8086501830677
200	855.54

质量蒸发曲线图

— 70 —

图 5 本项目泄漏后质量蒸发曲线结果示意图

四、风险预测

1) 只泄漏，未发生燃烧与爆炸

①预测结果

液化天然气泄漏后急剧气化，开始阶段由于吸收空气热量导致水汽凝结，蒸汽较重沿地面扩散，属于重质气体，待其吸收足够热量后，蒸汽开始上升，又形成中质气体，一般根据导则附录 G 中 G.2 推荐的理查德森数进行判定，具体采用采用重质气体扩散模式进行预测还是中质气体扩散模式进行预测由预测软件根据液化气性质进行综合判断。泄漏情况下废气为连续释放，本评价采用环境风险评价专业软件 RisksystemV2.0 的风险预测模块中的自动匹配模块，分别预测计算重气云(Slab)扩散估算模式下和中质云(Aftox)扩散估算模式下储罐泄漏事故的后果。液化天然气扩散浓度预测结果见表 19 和表 20。

表 19:低温液化气容器-低温低压溶液泄漏事故 1-最不利气象条件-aftox 模型

泄露设备类型	低温液化气容器	操作温度(℃)	-162.00	操作压力(MPa)	0.163100
泄露危险物质	甲烷	最大存在量(kg)	36116.8230	裂口直径(mm)	10.0000
泄露速率(kg/s)	0.4753	泄露时间(min)	30.00	泄露量(kg)	855.5624
泄露高度(m)	1.2000	泄露概率(次/年)	1.1E-4	蒸发量(kg)	855.5389
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件-aftox 模型		
指标	浓度值(mg/m3)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	260000.000000		-	-	
大气毒性终点浓度-2	150000.000000		-	-	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持	敏感目标-最大浓度(mg/m3)

		(min)		续时间 (min)	
石岭村	-	-	-	-	0.220000
官节僚水库 管理所	-	-	-	-	0.069000
青南村	-	-	-	-	0.054000
南坡西村	-	-	-	-	0.046000
北村	-	-	-	-	0.028000
坡西村	-	-	-	-	0.048000
郑东村	-	-	-	-	0.041000
南园村	-	-	-	-	0.036000
郑西村	-	-	-	-	0.019000
茂华建员工 公寓	-	-	-	-	0.010000
草陆坡	-	-	-	-	0.033000
龙安村	-	-	-	-	0.014000
极角	-	-	-	-	0.052000
中科安置区	-	-	-	-	0.005000
龟头村	-	-	-	-	0.002000
简池	-	-	-	-	0.002000
黄家	-	-	-	-	0.002000
德老村	-	-	-	-	0.009000
东简村	-	-	-	-	0.016000
东简街道	-	-	-	-	0.020000
宝钢安置小 区	-	-	-	-	0.041000
赤岭村	-	-	-	-	0.014000
石磊村	-	-	-	-	0.007000
厚皮山村	-	-	-	-	0.004000
潭水塘	-	-	-	-	0.045000
水洋村	-	-	-	-	0.034000
庵里村	-	-	-	-	0.024000
庵里上村	-	-	-	-	0.007000
庵里下村	-	-	-	-	0.008000

西坡	-	-	-	-	0.002000
盐灶	-	-	-	-	0.002000
后塘村	-	-	-	-	0.002000
北塘村	-	-	-	-	0.009000
南下村	-	-	-	-	0.004000
北界村	-	-	-	-	0.011000
龙水村	-	-	-	-	0.002000
洗屋	-	-	-	-	0.002000
蔚律村	-	-	-	-	0.027000

表 20:低温液化气容器-低温低压溶液泄漏事故 1-最不利气象条件-slab 模型

泄露设备类型	低温液化气容器	操作温度(℃)	-162.00	操作压力(MPa)	0.163100
泄露危险物质	甲烷	最大存在量(kg)	36116.8230	裂口直径(mm)	10.0000
泄露速率(kg/s)	0.4753	泄露时间(min)	30.00	泄露量(kg)	855.5624
泄露高度(m)	1.2000	泄露概率(次/年)	1.1E-4	蒸发量(kg)	855.5389
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件-slab 模型		
指标	浓度值(mg/m3)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	260000.000000		-	-	
大气毒性终点浓度-2	150000.000000		-	-	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m3)
石岭村	-	-	-	-	0.378600
官节僚水库管理所	-	-	-	-	0.800400
青南村	-	-	-	-	0.792900

南坡西村	-	-	-	-	0.666500
北村	-	-	-	-	0.373700
坡西村	-	-	-	-	0.709500
郑东村	-	-	-	-	0.561400
南园村	-	-	-	-	0.489600
郑西村	-	-	-	-	0.275300
茂华建员工 公寓	-	-	-	-	0.198400
草陆坡	-	-	-	-	0.420800
龙安村	-	-	-	-	0.232000
极角	-	-	-	-	0.766900
中科安置区	-	-	-	-	0.157300
龟头村	-	-	-	-	0.132600
简池	-	-	-	-	0.130400
黄家	-	-	-	-	0.132300
德老村	-	-	-	-	0.193100
东简村	-	-	-	-	0.248200
东简街道	-	-	-	-	0.291100
宝钢安置小 区	-	-	-	-	0.575100
赤岭村	-	-	-	-	0.236500
石磊村	-	-	-	-	0.172600
厚皮山村	-	-	-	-	0.151900
潭水塘	-	-	-	-	0.659800
水洋村	-	-	-	-	0.439500
庵里村	-	-	-	-	0.323600
庵里上村	-	-	-	-	0.177000
庵里下村	-	-	-	-	0.180900
西坡	-	-	-	-	0.129400
盐灶	-	-	-	-	0.130100
后塘村	-	-	-	-	0.130200
北塘村	-	-	-	-	0.187800
南下村	-	-	-	-	0.149600
北界村	-	-	-	-	0.209700

龙水村	-	-	-	-	0.132800
洗屋	-	-	-	-	0.130000
蔚律村	-	-	-	-	0.354900

②风险源最大影响统计表

表 21:最不利气象条件风险源最大影响统计表

风险源名称	下风向距离(m)	最大浓度值(mg/m3)	出现时刻(s)
低温液化气容器-低温低压溶液泄漏事故 1-重气体扩散模型(Slab)	0.7330	11874.328114	54900.00
低温液化气容器-低温低压溶液泄漏事故 1-中性气体扩散模型(Aftox)	2.0000	1239.500000	30.00

2)有毒有害物质在大气中的扩散

采用穆尔哈斯和普里恰特提出的经验公式计算火灾爆炸时间，计算公式如下：

$$T=1.089M^{0.327}$$

式中：

t：火灾爆炸时间，s；

M：可燃物质释放的质量，kg，按单次最大泄漏计算，最大量为 855.54kg。

根据计算，火灾爆炸时间为 9.9s，则在火灾爆炸事故中有毒有害废气释放速率为 0.43kg/s。因未查询到液化天然气 LC50 的相关数据，因此对人群造成生命威胁的情况不进行预测。

3)消防废水

根据前面计算结果，1800 分钟内消防水废水产生量 864m³，由于甲烷为低温储存，一旦发生火灾爆炸事故，迅速气化，且甲烷难溶于水，消防洗消水不含甲烷污染物，对环境影响不大。

五、风险分析

5.1 地表水环境影响分析

由于液化天然气密度比空气小，且溶解率很低，在事故状态下，一旦发生泄漏，天然气对水质的直接影响很小，但泄漏后发生火灾、爆炸事故产生的消防尾水会对水环境产生一定的影响，本项目设置 2 个容积共为 1340m³ 的消防水池，收集消防事故水。事故发生后将对消防水池及时进行清理，防止消防废水对水环境造成影响。

5.2 火灾事故爆炸影响分析

火灾爆炸对周围大气环境的影响主要表现为散发的热辐射。如果热辐射非常高可能引起其他易燃物质的起火，包括一些有机体。易燃易爆物质引起的火灾爆炸可能会造成周围工作人员的伤亡和周围环境的污染，同时也使公司的财产受到巨大的损失。

本项目主要存在的危险事故为因贮存使用不当发生的火灾爆炸事故。火灾爆炸事故，将会对厂区及厂界附近人群健康造成一定损害，对周围的大气环境、水环境、农田等造成重大的影响，所以必须建立完善的事态应急及防范措施，严格落实各项安全生产要求，定期排查安全隐患。

本项目的安全评价对于事故的火灾和爆炸进行了最大程度的预测估算，本评价引用安全评价该部分内容进行说明。

5.2.1 射流火灾危害性的定量分析

射流火灾危害主要是火焰范围及热辐射引起的危害。如果是喷射口向上，则射流垂直向上形成垂直火焰，其危害主要是热辐射；如果喷射口是水平，则形成平流火焰，主要危害是火焰直接烧伤或烧毁火焰范围内的人员和设备。

显而易见，因为垂直火焰的覆盖范围比平流火焰要小得多，距目标更远，所以垂直火焰比平流火焰危害性小，平流火焰的危害相对更严重，故选取平流火焰模式代表射流火灾进行危害评价。

对水平液体射流火焰的长度，一般采用 Cook,Bahrami 和 Whitehouse 模型，针对 LNG 的射流火焰，其火焰长度为：

$$L = \frac{(-\Delta H_c \times Q_0)^{0.444}}{161.66} \quad (1)$$

L : 火焰长度(m)

$-\Delta H_c$: 燃烧热(J/kg)

Q_0 : 泄漏质量流速(kg/s)

将相关值代入式 1，计算得出中型泄漏和大型泄漏引致的水平射流火焰长度分别为 56.7m 和 105.15m。从而可知，射流火灾可能影响离泄漏点很远的区域，但如果在中途有障碍物，平流火焰会在障碍物火焰一侧稳定燃烧。所以在液化天然气储罐附近的建筑物，不仅应按规范要求保持足够的安全距离，并且门窗不应正对液化天然气罐的液相管路及阀门等可能发生泄漏处。

5.2.2 蒸气云爆炸危害性的定量分析

当大量的液化天然气泄漏后，如没有立即点燃，泄漏的液化天然气急剧蒸发并迅速散布于周围空间，形成低温高浓度雾状蒸气云，与空气混合达到极限浓度时，遇火源即可发生爆炸，在一定的情况下，可能使爆燃转变为爆轰，产生危害巨大的爆炸冲击波。蒸气云爆炸的破坏作用主要来自爆炸冲击波，泄漏物料越多，形成的蒸气云范围越大，蒸气云爆炸冲击波越强，产生的危害也越大。

1) 蒸气云爆炸的冲击波损害范围.

蒸气云爆炸的冲击波损害范围,可采用国际上著名的荷兰科学院（TNO（1979））提出的运用多能量法预测蒸气云爆炸冲击波的损害半径公式，是国际上比较先进的方法之一。故采用此方法对蒸气云爆炸事故的危害进行评价。其计算公式为

$$R=C_s (NE)^{1/3} \quad (2)$$

式中，R——损害半径，m；

E——爆炸能量，kJ，可按下式计算： $E=VH_c$ (3)

V——参与爆炸反应的可燃气体的体积， m^3 ；

H_c ——可燃气体的高燃烧热值， kJ/m^3 ；

N——效率因子，其值与燃烧浓度持续展开所造成损耗的比例和燃料燃烧所得机械能的数量有关，一般取 $N=10\%$ ；

C_s ——经验常数，取决于损害等级，其取值情况如附表 22 所示。

附表 22 损害等级表

损害等级	$C_s/mJ^{-1/3}$	设备损坏	人员伤害
1	0.03	重创建筑物和加工设备	1% 死亡人肺部伤害 >50%耳膜破裂 >50% 被碎片击伤
2	0.06	损坏建筑物外表 可修复性破坏	1%耳膜破裂 1% 被碎片击伤
3	0.15	玻璃破碎	被碎玻璃击伤
4	0.4	10%玻璃破碎	

2) 蒸气云爆炸危害分析

发生大型液化天然气泄漏后，泄漏未得到有效控制前，泄漏的液化天然气会迅速扩散至较大范围，并且现场情况复杂，难以预测泄漏的液化天然气何时会被引爆，总

之是越延迟点火，蒸气云爆炸造成的爆炸危害也越大。为方便对泄漏引致的爆炸危害程度进行分析，中型泄漏取延迟点火 3min、5min、10min，大型泄漏取 3min 的情况进行危害程度估算，以作为不同时间区段内蒸气云爆炸危险程度的参考。

根据式 2 和式 3 可计算相应损害等级时的危害区域，具体见附表 23。

附表 23 危害区域情况表

损害等级	Cs/ mJ ^{1/3}	人员伤害	损害半径(m)				
			中型泄漏			大型泄漏	气罐破裂
			3min	5min	10min	3min	瞬间
1	0.03	1% 死亡人肺部伤害 >50%耳膜破裂 >50% 被碎片击伤	7.7	9.14	11.5	12.3	73.8
2	0.06	1%耳膜破裂 1% 被碎片击伤	15.4	18.3	23.0	24.6	138.6
3	0.15	被碎玻璃击伤	38.5	45.7	57.5	61.5	218

从上述蒸气云爆炸破坏半径的计算结果可知，随着时间的推延，蒸气云爆炸冲击波的破坏范围也随之扩大。中型泄漏延迟 3min 点火，发生蒸气云爆炸，在爆炸中心点 15.4m 范围内的人员都可能受重伤或死亡，如果不幸连续泄漏 10min 后方点火，则重伤区域半径将扩大至 23m，影响范围半径可达 58m；如果是大型泄漏，连续泄漏 3min 后，延迟点火爆炸，那么重伤区域半径约为 25m；如果满装液化天然气罐发生破裂，其重伤区域半径最大可达 138.6m，影响范围半径可达 218m，将对周边造成严重的影响。但根据相关事故统计数据，世界范围内 LNG 储罐发生 BLEVE 事故的概率为 10⁻⁸ 以下，非常低，是可以接受的。

六、风险防范措施

项目应采取以下措施，对风险事故风险进行防治：

6.1 严格设计施工提高工程建设

①消防设施设计、防雷防静电设计、供配电设计等应符合国家有关设计规范；

②对工程所用的材料和设备要按标准和规范进行质量检验，以确保质量，杜绝建设的安全隐患。项目应遵循防火距离规定和有关消防部门的规范要求进行设计和建设，并在运营中采取严格的防火防爆措施，使项目一旦发生火灾爆炸事故时，周围的

环境保护目标应处在火灾爆炸影响范围之外。

6.2 消防通道与耐火等级：消防通道和建筑物耐火等级应满足消防要求。

6.3 消防器材及报警系统：按照要求配备一定数量的消防设施，灭火器材配置按现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）的规定进行。

6.4 安全生产管理制度

制定严格的防火、防爆制度。设立必要的消防队伍，定期对生产人员进行消防等安全教育，加强站区生产及安全方面的管理，增强安全生产保障。

6.5 防爆、防雷

a.按照功能区分区布置，各功能区、装置之间设置环形通道，并与厂外道路连接，利于安全疏散和消防，储罐区与周围应设置高度不低于 0.8m 的非燃烧实体围墙；

b.液化气压缩机应设防晒罩棚或机房，爆炸区域内房间的地坪应为不发生火花的地面；

c.在液化天然气罐区和压缩机房应设可燃气体检测报警系统；

d.站区应按甲类危险场所进行防爆设计，电气设备和仪表均选用防爆型，灯具也应选防爆灯具，加强管理，严禁区内有明火出现。

e.项目应进行严格的防雷和防静电设计，以避雷带和避雷针相结合防范直击雷，在各级配电母线上设置感应雷避雷器来防范感应雷。

6.6 工程设计

项目应按相关抗震规定进行设计和建设，制定并执行安全施工方案，严格按国家有关规范进行质量检查和验收，保证安全生产设计得以全面落实。站内的电气设备严格按照防爆区划分配置；在罐区和站区入口处设立警告牌（严禁烟火）。

6.7 维修与抢险

项目应配备较好的设备和相应的抢险设施。当发生事故时，为不使事故扩大，防止二次灾害的发生，要求及时抢险抢修，必须对各种险情进行事故前预测，保证抢险队伍的素质，遇险时应及时与当地消防部门取得联系，以获得有力支持。

6.8 操作运行

项目在运营中应确保正确操作和正常运行，在操作运行方面要求工作人员必须进行岗前专业培训，严格执行安全生产操作规程，进行安全性专业维护和保养，对安全

设备进行定期校验，确保安全生产。

应尽快编制《环境风险应急预案》并在运行过程中经常演练，对上岗职工进行培训，加强防火防爆、防泄漏措施。

6.9 柴油发电区地面防渗措施

地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容 防 渗 层为三层玻璃纤维布、五遍树脂（环氧树脂等）复合而成的玻璃钢防腐衬层，地面和墙壁厚度均为 3mm，墙壁防腐防渗衬层高度约为 50cm。

七、风险事故应急预案

7.1 应急预案的主要内容

本项目 LNG 公路运输、LNG 储罐虽然采取了较为严格和完善的风险事故防范措施，但由于天然气属于危险性较高的易燃易爆物质，一旦发生 LNG 大量泄漏，遇明火时会引发火灾，而且极有可能发生爆炸，对发生地附近居民和建筑造成安全威胁。因此根据《环境风险评价技术导则》的要求，必须制定风险事故应急预案，以便事故发生时，通过事故鉴别，能及时分别采取针对性措施，控制事故的进一步发展，把事故造成的破坏降至最低程度。

结合天然气的特点，参照类似储配站事故应急预案，提出本项目的环境风险事故应急预案，以便建设单位在建成投入试运行之前，制定详细的应急预案。本项目应急预案的主要内容具体见表 24。

表 24 风险事故应急预案的主要内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：LNG 运输车、储配站、环境保护目标
2	应急组织机构、人员	公司、地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织	事故现场、储配站和输气管道邻近区域、受事故影响的区域人员及公众对天然气浓度的控制规定，撤离组织计划、医疗救护与公众安全。
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序，事故现场善后处理，恢复措施，邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施

10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对储配站邻近地区居民开展公众教育、培训和发布有关信息

7.2 各类事故的分级及其应急计划区

(1)LNG 运输车公路运输风险事故

LNG 运输车公路运输过程的风险事故包括发生不同程度的交通事故时 LNG 运输车安全泄放、钢瓶泄漏、燃烧爆炸等事故，分为一般事故、严重事故、重大事故和特大事故四类。

应急计划区为湛江经济技术开发区东海新奥燃气有限公司、事故发生地政府以及附近单位和居民点。

(2)LNG 储配站风险事故

储配站的风险事故包括 LNG 储罐、卸车台和气化区发生泄漏事故和火灾(爆炸)事故，将储配站事故分一般事故、严重事故、重大事故和特大事故四类。应急计划区为储配站内以及储配站附近单位和居民点。

表 25 LNG 公路运输风险事故分级

事故分级	LNG 运输车运输过程
一般事故	LNG 运输车发生轻微交通事故，引起 LNG 应急安全泄漏排放，泄漏少量 LNG，可在 15min 内控制，不发生火灾或火灾可迅速扑灭，造成人员轻伤、直接经济损失在 1000 元以下。
严重事故	LNG 运输车发生交通事故，引起 LNG 运输罐发生泄漏，可在 1h 内控制，发生火灾并可以控制，造成多人轻伤、直接经济损失在 1000 元~1 万元，影响公路交通安全。
重大事故	LNG 运输车发生严重交通事故，引起 LNG 运输罐破罐，并可迅速用泡沫覆盖，需长时间控制，发生火灾，随时有爆炸的危险，需报火警才可以控制。造成人员重伤、直接经济损失在 1 万元~50 万元，严重影响公路交通安全。
特大事故	LNG 运输车发生特大交通事故，引起 LNG 运输罐爆炸，发生火灾并难以控制，可能引发公路上其它车辆爆炸，造成人员死亡或直接损失在 50 万元以上，对公路造成破坏。

表 26 储配站风险事故分级

事故分级	LNG 灌区	LNG 卸车台和气化区
一般事故	LNG 阀门发生少量泄漏，泄漏可以在 15min 内控制，不发生火灾或火灾可迅速扑灭，部分 LNG 管道停止生产 1h 以内，造成人员轻伤、直接经济损失 1000 元以下。周边单位或区域发生可能影响气站安全的火灾。	LNG 卸车时或储配区管道发生少量泄漏，不影响储配站正常运行，不发生火灾或火灾可以迅速扑灭，卸车停止或部分增压器停止生产 1h 以内，造成人员轻伤、直接经济损失在 1000 元以下。
严重事故	单个 LNG 储罐发生泄漏，泄漏可以在 1h 内控制，发生火灾并在可控范围内，发生	LNG 卸车时或储罐发生泄漏，发生火灾并在可控范围内，卸车台

	泄漏的储罐停止生产 1 个工作日以内，造成多人轻伤、直接经济损失在 1000 元~1 万元或影响正常的生产秩序。	或发生泄漏的增压器停止生产 1 个工作日以内，造成多人轻伤、直接经济损失在 1000 元~1 万元，或影响正常的生产秩序。
重大事故	单个 LNG 储罐发生破罐，并迅速用泡沫覆盖，泄漏的 LNG 控制在发生事故的储罐围堰内，泄漏需要长时间控制，发生火灾，需报火警才可得到控制，停止生产 1~3 个工作日。造成人员重伤、直接经济损失在 1 万元~50 万元，或严重影响正常的生产秩序。影响储配站设施，随时有爆炸的危险。	LNG 卸车时 LNG 大量泄漏爆炸发生火灾，需报火警才可得到控制，停止生产 1~3 个工作日。造成人员重伤、直接经济损失在 1 万元~50 万元，或严重影响正常的生产秩序，影响增压站设施，随时有爆炸的危险。
特大事故	LNG 储罐发生爆炸并波及到整个罐区，发生火灾并难以控制，可能引发储配站大规模爆炸，停止生产 3 个工作日以上，造成人员死亡或直接损失在 50 万元以上。	LNG 运输车在卸车台发生爆炸或气化区发生火灾爆炸并难以控制，波及罐区并可能引发站场大规模爆炸，停止生产 3 个工作日以上造成人员死亡或直接损失在 50 万元以上。

7.3 应急处理组织及通讯联络

(1) 应急组织

当发生重大或特大事故时，需要启动当地政府的突发性环境事件应急预案，本评价的应急组织主要是指项目单位内部的组织，并与当地政府的应急预案相衔接。项目单位应编制应急处理组的人员名单及联系方式，发生事故时各处理组协同合作，将风险降至最低。企业内部应急组织见表 27。

表 27 企业内部风险事故应急组织

应急组织		一般事故	严重事故	重大、特大事故
指挥组	总指挥	安技部负责人	安全技术负责人	公司总负责人
	成员	安技部人员、管线和站场抢修中心		安全技术负责人，安技部、综合部、站场负责人
功能组	警戒组、现场处理组、设备保障组、阀门组、后勤组			警戒组、现场处理组、设备保障组、阀门组、后勤组
说明：在紧急情况下，值班操作人员组成最初应急组织。由值班或主管领导担任初期应急指挥，调动值班操作人员作为应急反应小组，直到按应急预案规定的负责人到岗后再交接。				

企业内部各组的职责如下：

指挥组职责：

清楚估计事故的严重程度及危害程度；迅速采取有效措施，积极组织抢救，防止事故蔓延扩大，协助政府救援组织和其他救援单位的救援工作，负责事故信息的发布，事故平息后，安排有关人员处理善后工作(事故调查、恢复生产、安顿人员等)。

现场操作人员在管理人员到达之前，应能基本准确判断事故级别，并正确报告。

各功能组职责：

①警戒组职责：负责事故过程中环境的警戒、人员的控制，阻止无关人员、车辆进入。保障抢险道路畅通，引导消防救护车辆顺利进入现场。

②现场处理组职责：消防救护车到达之前，负责对站场储罐进行喷淋灭火工作和泄漏 LNG 的覆盖，对管道漏点进行堵漏作业。

③设备保障组职责：保障事故过程中供水、供电及消防设备的正常运行。

④阀门组职责：负责对管网阀门进行开关作业。

⑤后勤组职责：负责协作医疗单位抢救伤员，提供后勤支援。

对于以上组织和人员，建设单位应编制应急处理组的人员名单及联系方式。

(2)通讯联络

①LNG 运输车司机跟车人员应配备通讯工具并保持与公司安技部的联络畅通，熟悉运输路线沿途政府突发性环境事件指挥中心的电话，发现事故或紧急事件后，立即通知安全监察部管理人员，严重以上事故须立即通知当地公安和消防部门，重大及以上事故还须立即通知当地突发性环境事件指挥中心和周边单位做好防备。

②站场值班人员发现事故或紧急事件后，立即通知安全监察部管理人员，严重及以上事故须立即通知抢修中心支援和周边单位做好防备。

③抢修中心接报后，根据事故严重程度通知相关人员及单位，必要时，群呼抢险人员到位。

7.4 污染事故的应急处理措施

(1) 储配站泄漏和火灾爆炸事故

一般事故

①当泄漏事故判断为一般事故时，按事故等级确定的现场指挥(安技部负责人)应立即组织维修班赶赴现场进行维修。

②关闭泄漏点上下游阀门，切断气源，并用泡沫覆盖泄漏到地面的 LNG。受影响部分暂停生产。

③设立临时警戒，备好灭火器材，义务消防队员待命。

④根据现场具体情况采取维修、更换零部件等具体措施。

⑤站场内发生非天然气火灾且对液化天然气储存和气化设施未构成威胁的火灾时，该类火灾事故属一般及以上级事故。对于该类火灾事故，必要时切断电源、气源、热源及一切可能引起火灾范围扩大的因素。立即扑救火灾控制事态蔓延，待消防队员到来时配合其工作。保持现场临时指挥部对外通信联络的畅通，随时向上级汇报火情。火灾扑灭后加强现场监护，防止复燃。

⑥当周边单位发生火灾时，应按一般事故应急处理，安技部负责人及有关人员到现场指挥，对火灾过程及时监察，了解火灾险情，若火灾威胁到站场安全，除用消防水或喷淋系统对储罐进行降温外，必要时将重要物资进行转移。及时向公司及有关单位报告险情。

⑦在确认事故处理完毕后，将处理情况汇报公司领导和公司安技部。

严重事故

①当事故判断为严重事故时，按事故等级确定的现场指挥(安全技术负责人)应立即到现场指挥抢险，上级领导未到达时，由相应下级指挥人员指挥抢险。

②关闭泄漏点上下游阀门，切断气源，并用泡沫覆盖泄漏至地面的 LNG。

③对泄漏事故发生点上风和下风天然气浓度的安全范围，设立警戒线并监测燃气浓度，视情况随时准备扩大警戒范围。

④集中站内所有灭火器材随时准备灭火，开启消防水泵，随时准备对储罐进行喷淋。

⑤立即停止生产，非抢险人员撤离工作岗位，集合待命，禁止无关人员进入事故现场。

⑥指挥组迅速准确的做出对策，指派抢修人员使用应急工具装备和设施，将泄漏控制住后，采取正确抢修方式，将泄漏点封堵上。

⑦保持现场临时指挥部对外联络的通讯畅通。

⑧对于天然气泄漏引起的爆炸或燃烧，且对液化天然气储存和气化设施构成威胁

的火灾，该类火灾事故属严重及以上级事故。对于该类火灾事故，站内立即停止一切作业，切断电源、气源、热源及一切可能引起火灾范围扩大的因素，迅速组织灭火，控制事态蔓延；迅速关闭有关阀门并启动消防喷淋系统，消防人员到达后配合其灭火，随时向上级汇报火情，火灾扑灭后，加强现场监护，防止复燃。

⑨在确认事故处理完毕后，派专人现场监护，使其情况完全稳定下来后，经本公司安全责任人确认恢复生产，做好现场记录，并将事故处理情况报公司安全部备案。

⑩采用通常的抢修方法无法将泄漏事故控制，事故还在继续扩大，应上升为重大事故。

重大事故

①当事故判断为重大事故时，按事故等级确定的现场指挥应立即到现场指挥抢险，上级领导未到达时，由相应下级指挥人员指挥抢险，之后将指挥权交与上级领导。

②请消防部门在上风安全范围内进入戒备状态，请周边单位做好防范，必要时通知公安部门对危险区域的居民进行疏散，并封锁受影响道路。

③立即切断有可能引起火灾的电源，关闭所有事故储罐的气液相阀门、紧急切断阀门，全面停止生产，如遇运输车卸车，则立即停止并驶离站场，清理消防通道。

④非抢险人员全部撤离疏散。

⑤对泄漏事故发生点上风和下风燃气浓度安全的范围，设立全面警戒，并随时监测燃气浓度，视具体情况扩大警戒范围，严禁所有的无关车辆和人员进入。

⑥集中站内所有的灭火器材准备灭火，开启泡沫泵，对储罐进行泡沫喷淋覆盖，连接好消防水带，对附近储罐进行喷淋降温。

⑦保持现场临时指挥部对外联络通讯的畅通，各专业组各就各位立即行动。

⑧在确定泄漏事故处理完毕后，要派专人现场监护，使其情况完全稳定下来后，经本单位安全责任人确认后恢复生产，作好现场记录，并将事故处理情况报公司安技部备案。

特重大事故

①当上述实施抢险过程中，所有方法全部失败，泄漏已无法控制，演变成特重大事故时，甚至发生爆燃而并引发重大火灾，全体抢险人员应立即撤离现场。后勤部门清点人员，确认人员安全，随后指挥组派人侦察现场情况。

②联合消防、专业抢险组织、政府相关部门制定抢险方案，根据制定的方案组织各项抢险工作。

（2）LNG 运输车运输事故

一般事故

①当 LNG 运输车发生应急安全泄放时，判断为一般事故时，司机和跟车人员立即把运输车驶离居民点，并备好灭火器材，随时准备灭火。

②在确认事故处理完毕后，将处理情况汇报公司领导和公司安技部。

严重事故

①当事故判断为严重事故时，司机和跟车人员立即用随车泡沫覆盖泄漏出的 LNG 并报告公司领导和事故发生地消防和公安部门，公司安技部负责人赶扑出事地点。

②请消防部门在上风安全范围内进入戒备状态，请周边单位做好防范，必要时通知公安部门对危险区域的居民进行疏散，并封锁受影响道路。

③协助消防部门做好消防和安全警戒。

④保持现场临时指挥部对外联络的通讯畅通。

⑤指挥组迅速准确的做出对策，指派抢修人员使用应急工具装备和设施，对泄漏进行控制，然后采取正确抢修方式将泄漏点封堵上。

⑥保持现场临时指挥部对外联络的通讯畅通。

⑦采用通常的抢修方法无法将泄漏事故控制，事故还在继续扩大，应上升为重大事故。

重、特大事故

①当发生 LNG 钢瓶破罐引发火灾或爆炸并难以控制时，所有现场人员应立即撤离现场，公司领导立即赶扑现场，协助当地公安、消防部门处理。

②联合消防、专业抢险组织、政府相关部门制定抢险方案，根据制定的方案组织各项抢险工作。

7.5 事故应制定培训及演练计划

（1）安技部每年应组织至少一次应急预案的培训，使应急救援人员熟悉应急预案及最新的变动情况，明确其在应急预案中分派的任务，确保应急反应组织保持高度的准备性。

(2) 建设单位每年组织一次 LNG 运输车运输、输气管道和站场模拟事故演练并对演练进行评估，演练结束后对预案中不足的地方进行修改完善。

7.6 公众教育和信息发布

(1) 对公众定期开展天然气安全使用知识的宣传教育。

(2) 向公众宣传输气管道管理法律法规，引导公众在输气管道和撬装站附近施工作业的安全知识。

(3) 建立事故发生后的信息发布规程并落实事故新闻发言人。

7.7 环境风险评价结论

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）涉及的环境风险因素为工艺站场 LNG 储罐、LNG 运输发生天然气泄漏、引发火灾或爆炸事故，具体评价结论如下：

(1) 工艺站场：本项目通过选用符合规范的工艺设备(阀门、压力表、法兰垫片、机泵轴封等)、严格按照防火间距要求设计储罐与场内外建筑物距离、相关技术人员均培训合格后上岗、定期组织相关人员进行技能培训以及制定风险事故发生时的演练等，可降低风险事故的发生，居民区与站场间的距离满足安全防护距离要求，受到站场风险事故影响不大。

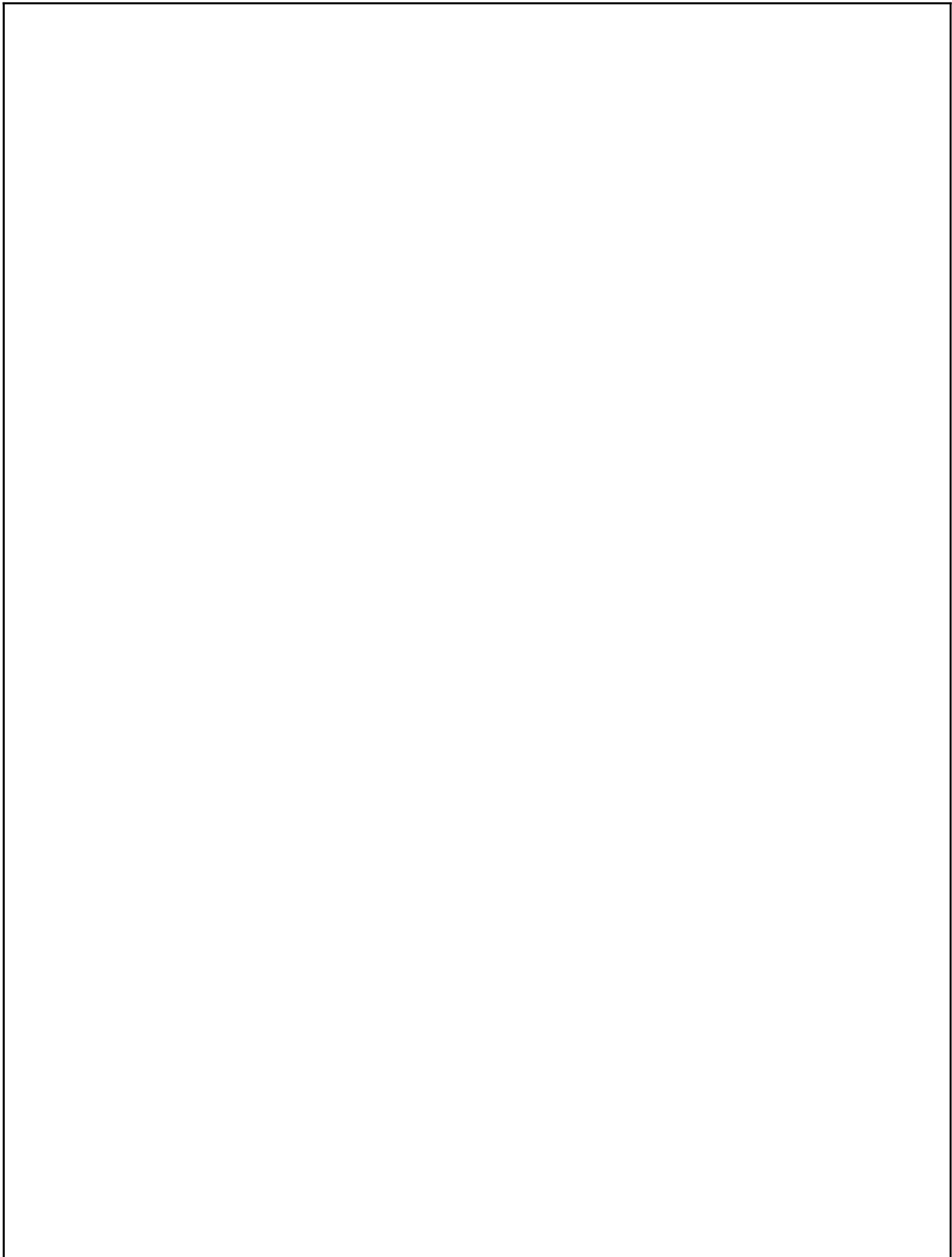
(2) LNG 运输：本项目 LNG 使用符合规范的运输车进行运输，风险事故的因素主要为因交通事故造成的运输车破罐泄漏等引发的火灾或爆炸。本项目运输车设有紧急切断阀和安全泄放阀，运输过程引发 LNG 泄漏事件发生的概率不高，当发生交通事故引起破罐事件时，通过及时围堰和覆盖泡沫可避免炸气团形成，运输车在运输过程中严格按照《危险化学品运输管理条例》进行运输，运输路线尽量避免经过人流密集区、水源保护区、路况不佳路段和易发生交通事故等路段。本环评建议在发生运输车泄漏事故时，应避免靠近人群密集的场所，至空旷无人区后再处理泄漏事故，避免造成人员重大伤亡。

综上所述，本项目严格执行本报告提出的风险防范措施和相应设计规范后可降低风险事故的发生，通过制定完善合理的事故应急预案、规范各项部门职责后可降低风险事故对周围人员的伤害、减少经济损失和环境破坏，环境风险在可接受范围内。

本环评报告大气环境影响评价自查表见附表 28。

附表 28 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	液化天然气	四氢噻吩	柴油		
		存在总量/t	99.42	0.2	0.296		
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u>400</u> 人		5km 范围内人口数 <u>45000</u> 人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数(最大) <u> </u> 人				
		地表水	地表水功能敏感性	F1 ☐	F2 ☐	F3 ☐	
			环境敏感目标分级	S1 ☐	S2 ☐	S3 ☐	
		地下水	地下水功能敏感性	G1 ☐	G2 ☐	G3 ☐	
			包气带防污性能	D1 ☐	D2 ☐	D2 ☐	
	物质及工艺系统危险性	Q 值	Q < 1 ☐	1 ≤ Q < 10 ☐	10 ≤ Q < 100 ☒	Q > 100 ☐	
		M 值	M1 ☐	M2 ☒	M3 ☐	M4 ☐	
P 值		P1 ☐	P2 ☒	P3 ☐	P4 ☐		
环境敏感程度	大气	E1 ☐	E2 ☒	E3 ☐			
	地表水	E1 ☐	E2 ☐	E3 ☐			
	地下水	E1 ☐	E2 ☐	E3 ☐			
环境风险潜势		IV+ ☐	IV ☐	IIIR	II ☒	I ☐	
评价等级		一级 ☐		二级 ☒	三级 ☒	简单分析 ☐	
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☐		易燃易爆 ☒			
	环境风险类型	泄漏 ☐		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☒			
	影响途径	大气 ☒		地表水 ☐		地下水 ☐	
事故情形分析		源强设定方法	计算法 ☒	经验估算法 ☐	其他估算法 ☐		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB ☒	AFTOX ☒	其他 ☐		
		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> h					
		最近环境敏感目标 <u> </u> ，到达时间 <u> </u> h					
重点风险防范措施		1) 加强安全生产管理，制定突发环境风险应急预案，建立健全全厂安全管理、技术体系，提高事故预防能力，确保安全生产。 2) 总图布置进行功能分区，贮存和生产设施的布置应保证生产人员安全操作及疏散方便。 3) 按规定建设消防设施，划分禁火区域，在厂房内配灭火器等消防器材，消防水源由自备井供给。 4) 厂区出现火灾事故时应及时通告政府部门，配合消防部门将火势控制在厂区内，及时转移周边可能受害的居民，具体应符合安全评价和当地公安局消防主管部门的要求。 5) 加强职工安全教育，禁止烟火，杜绝风险事故发生，加强防火，达到消防、安全等有关部门的要求。					
评价结论与建议		采取评价提出措施后，项目环境风险可防控。					
注：“□”为勾选项，“ <u> </u> ”为填写项。							

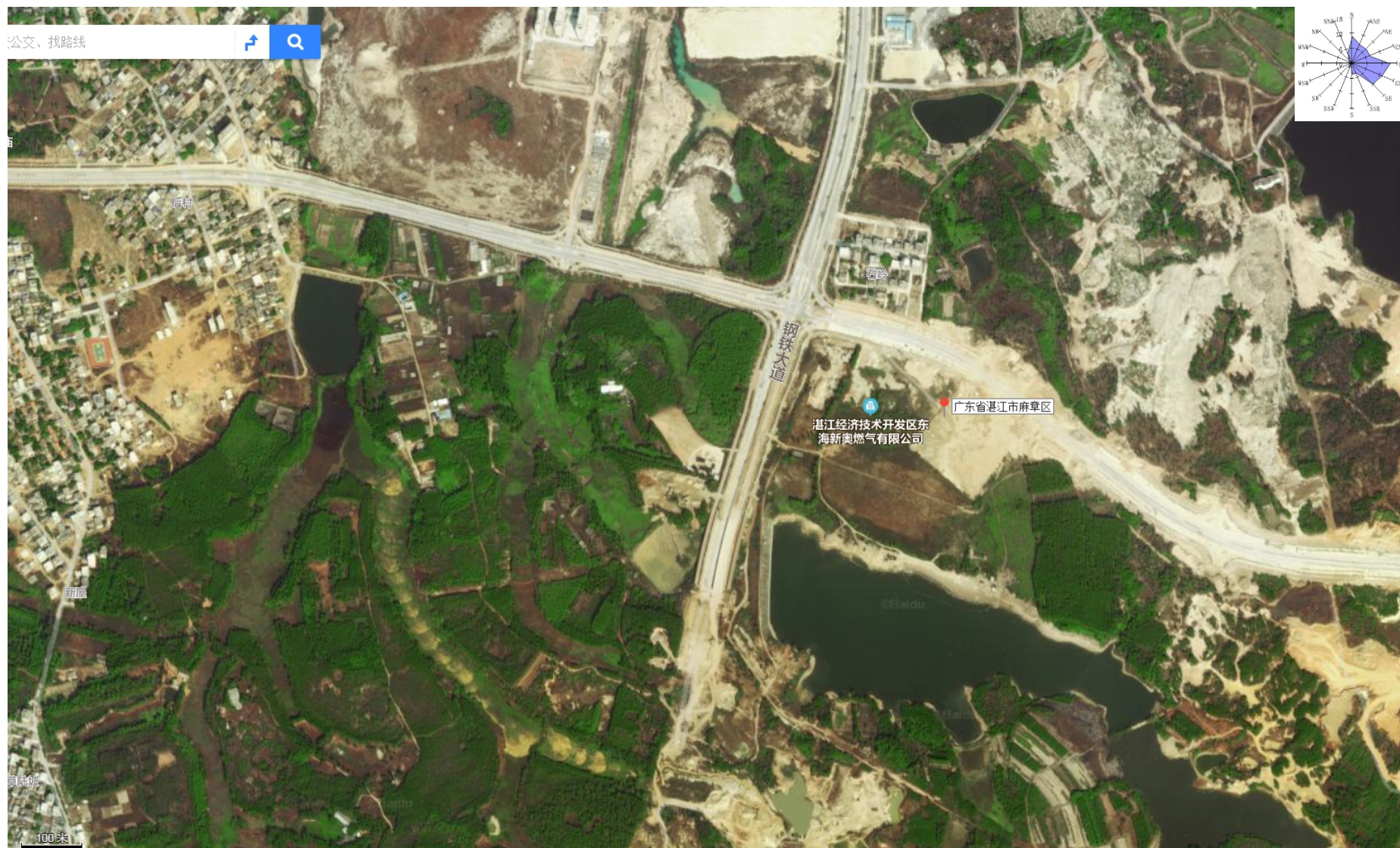


附表

建设项目污染物排放量汇总表

分类 \ 项目	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	非甲烷总烃				0.016t/a		0.016t/a	0.016t/a
废水	COD _{Cr}				0.244t/a		0.244t/a	0.244t/a
	BOD ₅				0.121 t/a		0.121 t/a	0.121 t/a
	NH ₃ -N				0.026t/a		0.026t/a	0.026t/a
一般工业 固体废物	生活垃圾				5.48t/a		5.48t/a	5.48t/a

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①



附图 1 项目地理位置图



附图 2 项目四至图



综合楼



柴油发电机



储罐区



东面林地



加气站



西面



项目东北面



项目西北面

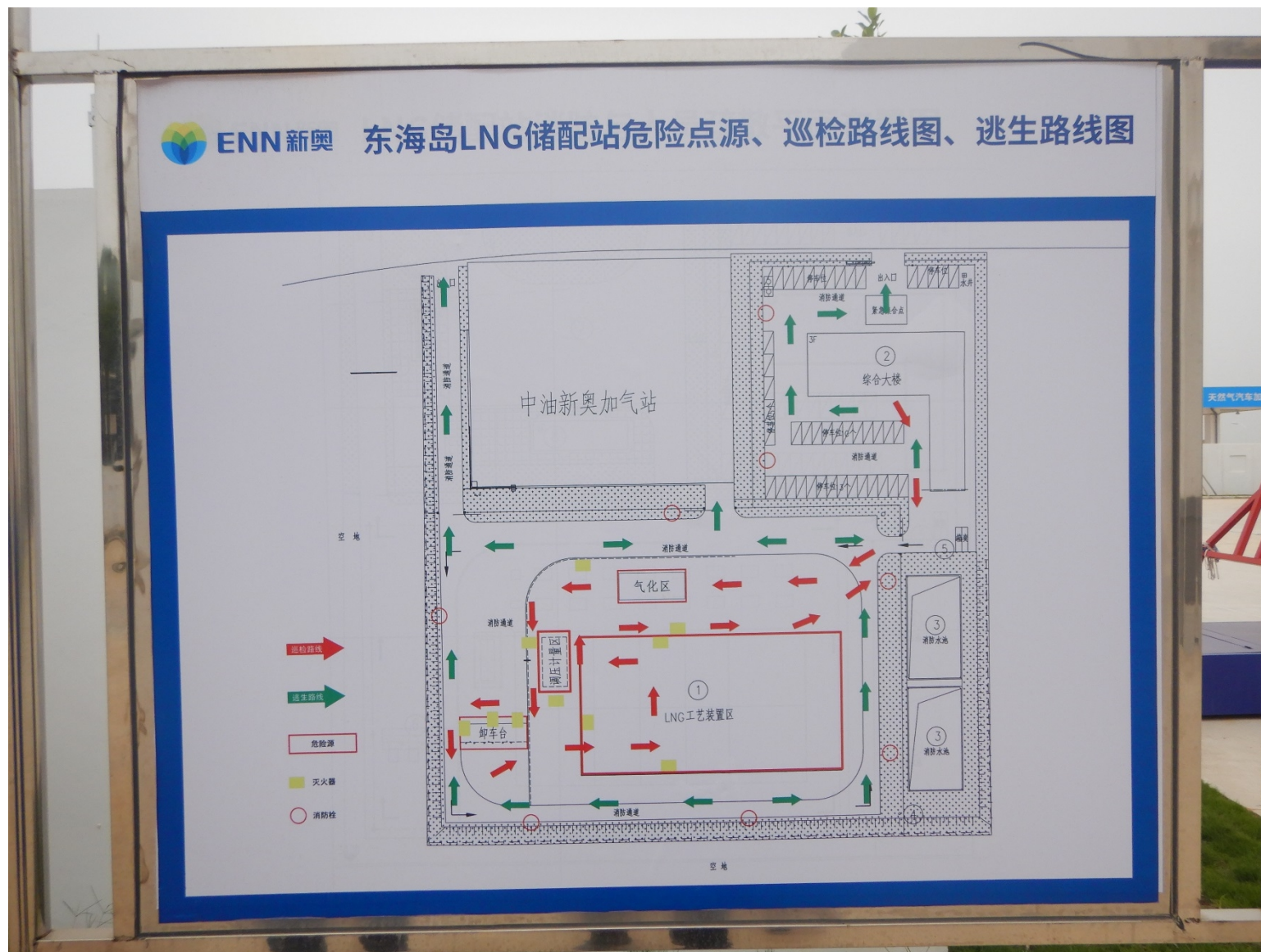


项目消防水池



项目南面

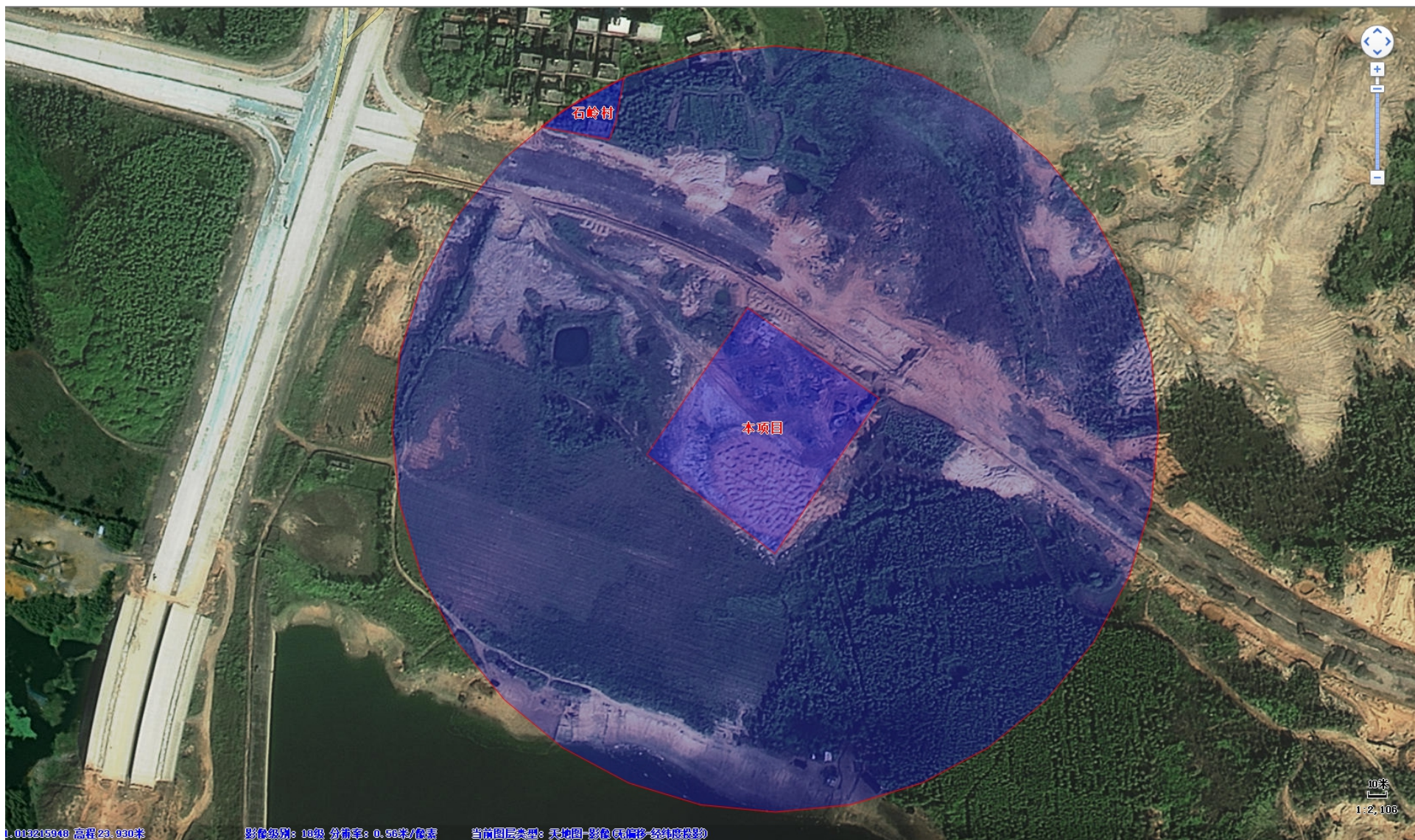
附图 3 项目现状及四至环境图



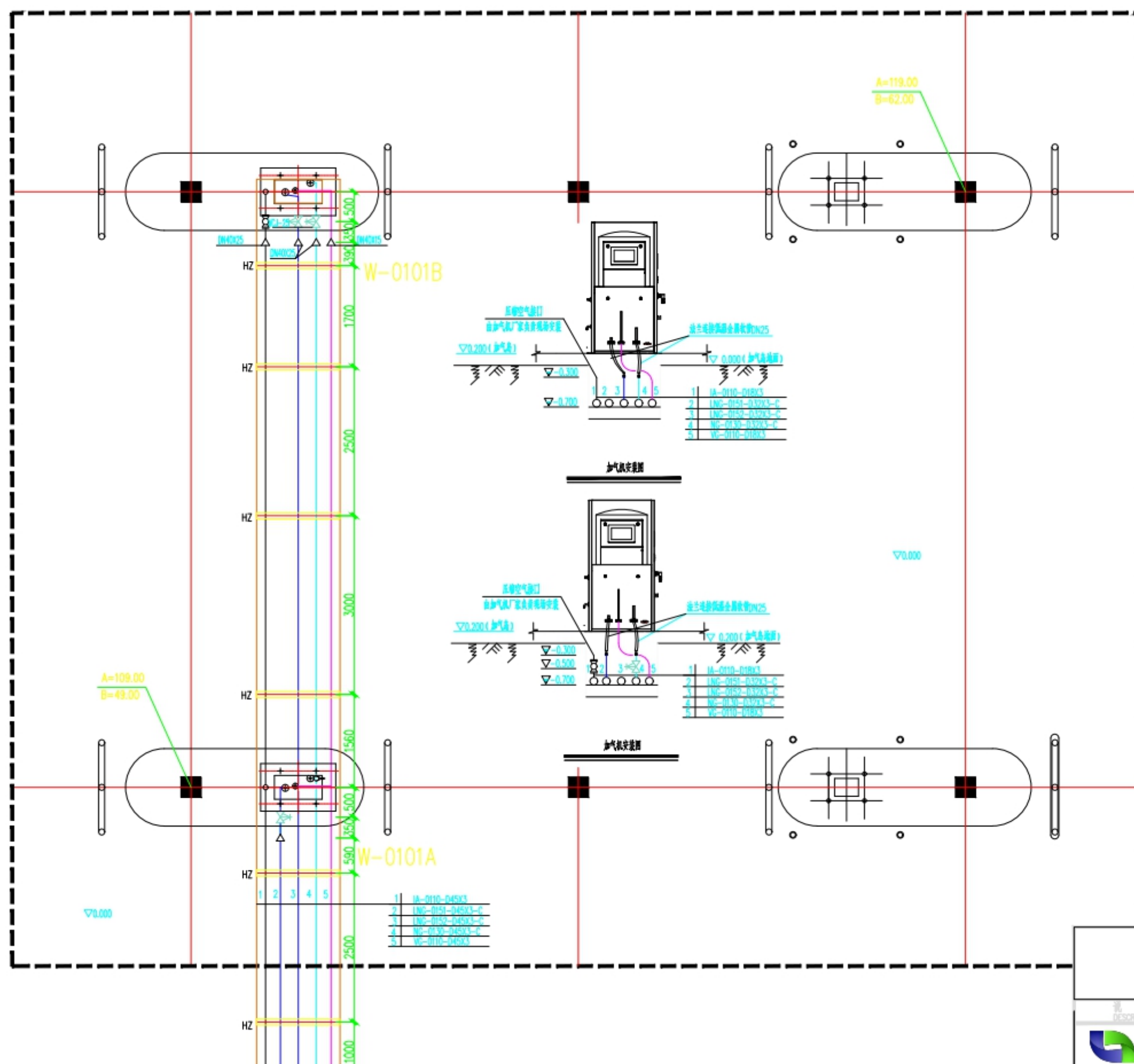
附图 5 项目危险点源、巡检线路图、逃生路线图



附图 6 项目车行路线图



附图 7 项目周边 500m 内敏感点分布图



图例	给水	排水	暖通
暖通	消防	热工	

符号	名称	符号	名称
LNG-XXXX	LNG液相管线	VD-50	球阀
NG-XXXX	气相管线	VCJ-50	长轴截止阀
VG-XXXX	放散管线	VDJ-25	短轴截止阀
IA-XXXX	仪表风管线	VD-50	气动阀
仪表信号线		VQA-25	全启式安全阀
保温管			同心异径接头
偏心异径接头			止回阀
阻火器			

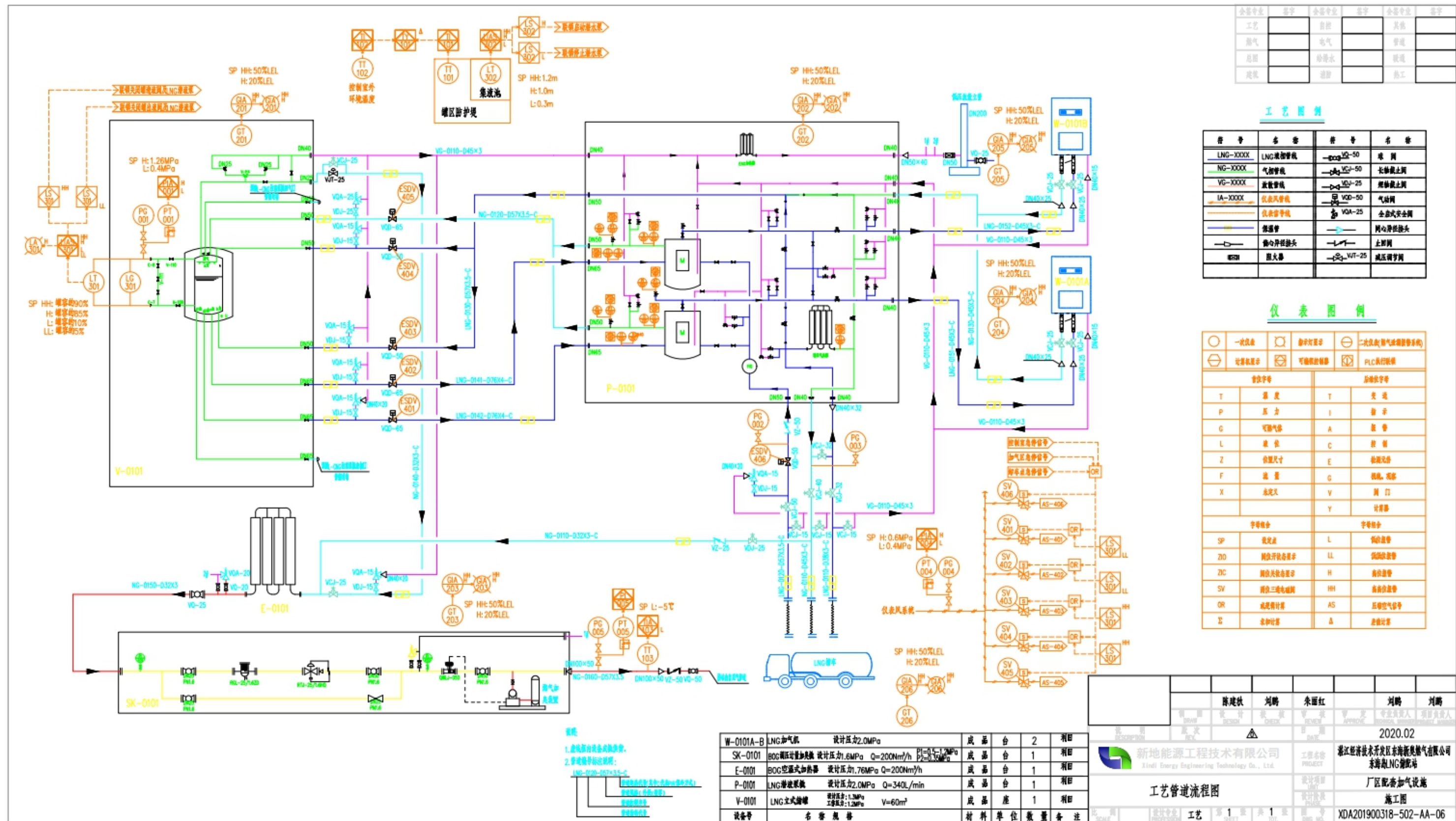
说明:

- 图中工艺生产区所标注标高为相对标高, 汽车加气区地面标高为±0.000 (相当于绝对标高30.65), 图中坐标为绝对坐标, 标高和坐标以米为单位, 其他标注均以毫米为单位。
- 图中▽表示地面标高或设备基础顶面标高, △表示管中心标高, ▽表示管端部和防护网内保温放散管的支墩标高, 钢管的管底标高。
- 图中HZ表示滑动支架。
- 滑动支架与支墩(或墩顶板)之间加5mm厚的聚四氟乙烯垫片, PPR管与支墩(或墩顶板)之间加5mm厚的聚四氟乙烯垫片。
- 阀门的操作平台与防护网应设置可拆卸式防护网。
- 管道编号标注说明:

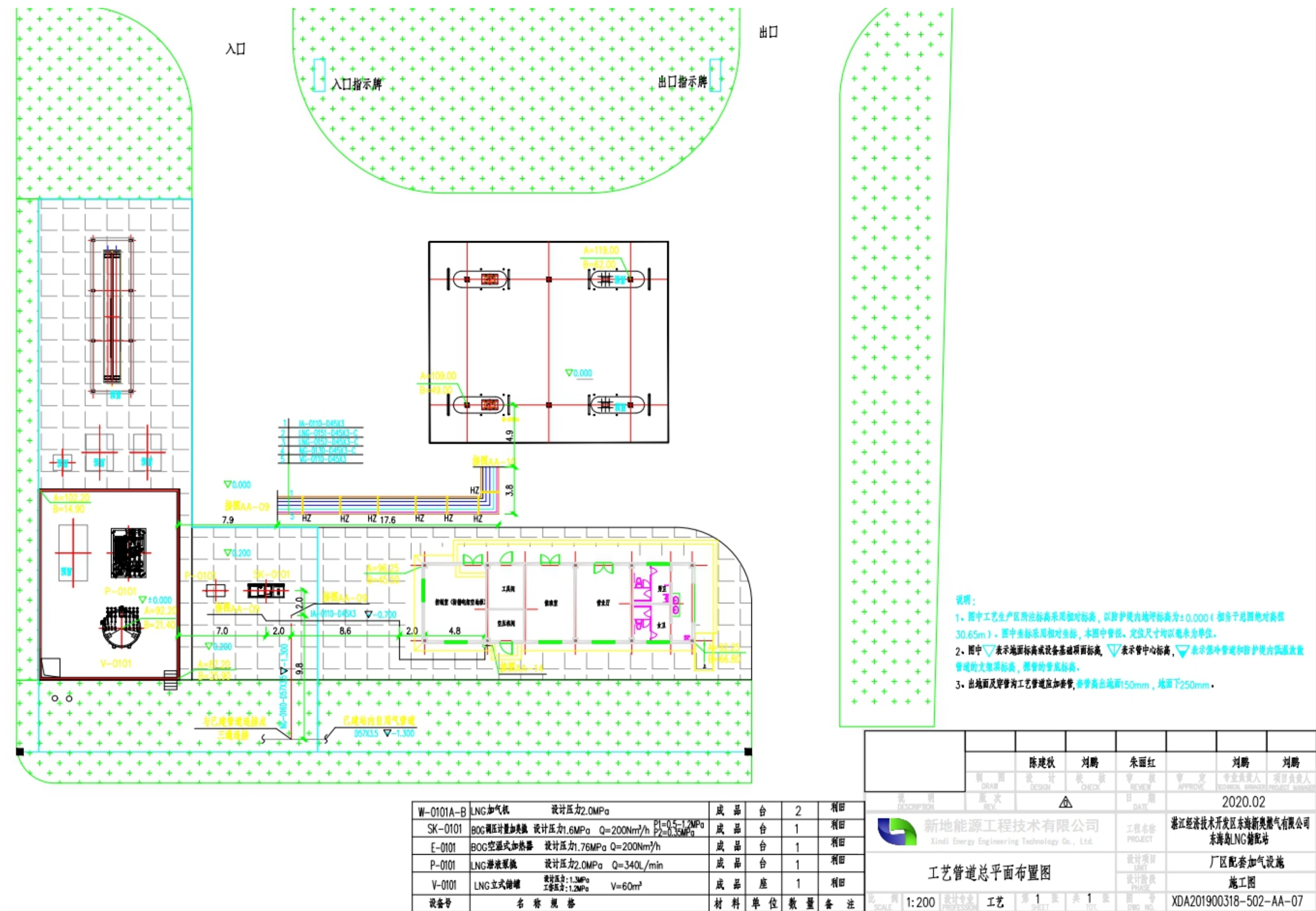
LNG-0120-057X3.5-C
 管段代号(C代表30度弯头)
 管段公称直径(外径×壁厚)
 管段材料代号

陈建秋	刘鹏	朱丽红	刘鹏	刘鹏
制图	设计	校核	审核	审定
DATE	DATE	DATE	DATE	DATE
2020.02				
新地能源工程技术有限公司	工程名称	湛江经济技术开发区东海新奥燃气有限公司	东海岛LNG储配站	
Xindi Energy Engineering Technology Co., Ltd.	PROJECT			

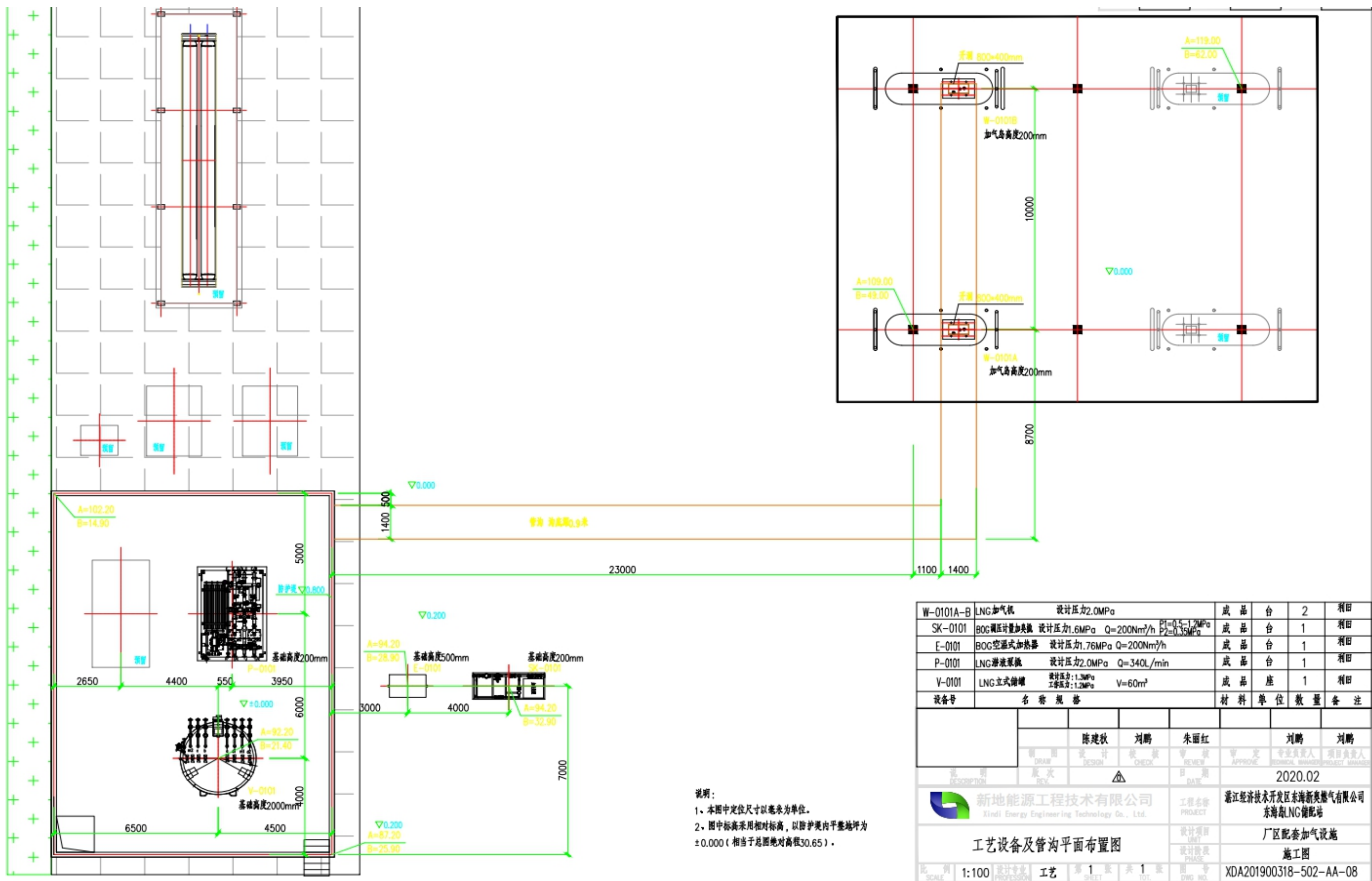
附图 9 加气区工艺管道平面布置图



附图 10 工艺管道流程图



附图 11 工艺管道总平面布置图



附图 12 工艺设备平面布置图



附图 15 生态功能分级控制区划图

附件 1 项目委托书

委托函

贵州元旺环境科技有限公司：

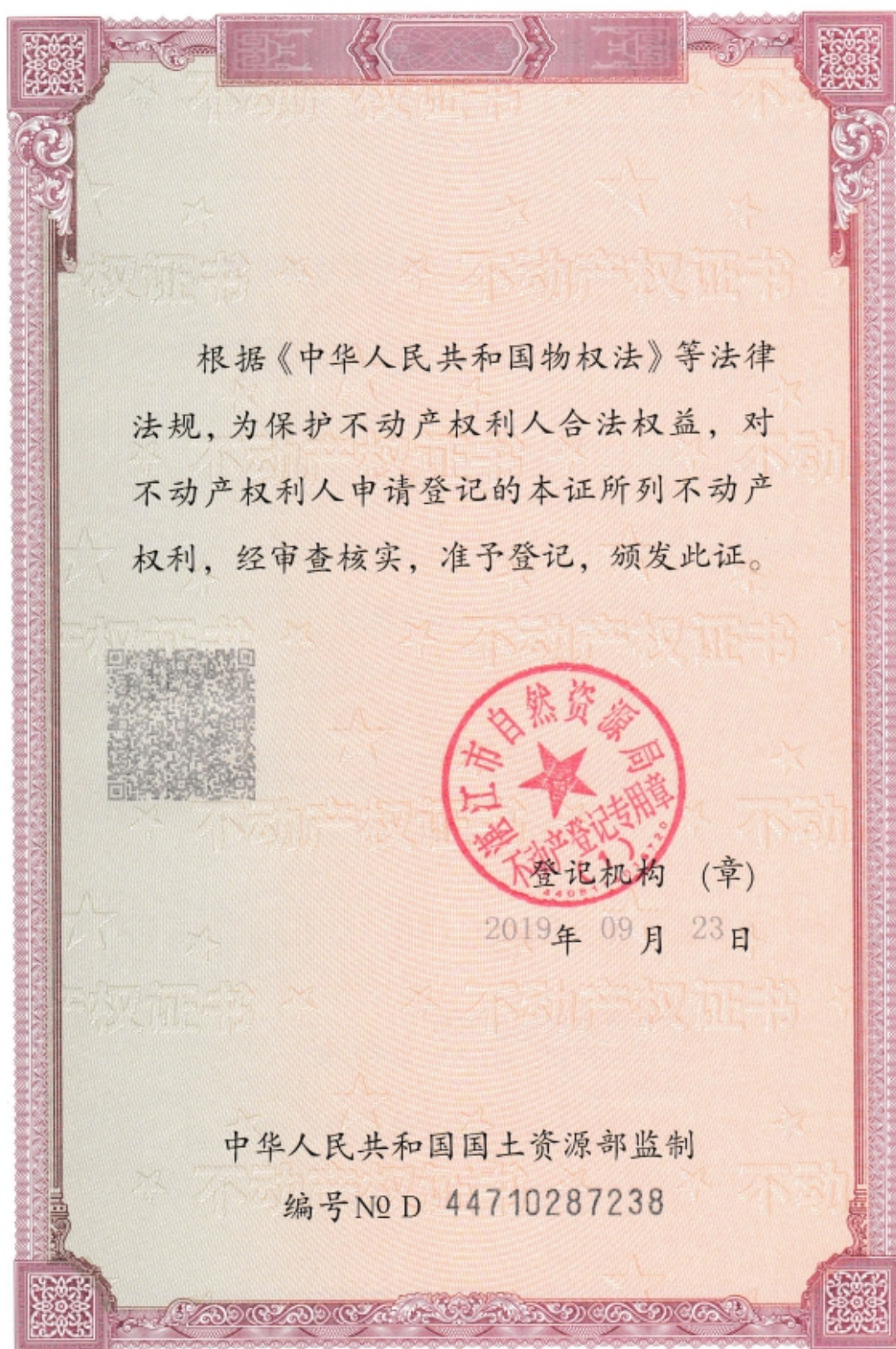
根据《中华人民共和国环境保护法》及相关的法律法规规定，现委托贵单位编制“湛江经济技术开发区东海新奥燃气有限公司 LNG 储配站（一期）工程”环境影响报告表，请贵单位尽快组织力量，按照有关条例要求，展开环评工作。

特此委托

湛江经济技术开发区东海新奥燃气有限公司

二零二一年四月

附件 2 项目不动产登记证书



粤(2019) 湛江开发区不动产权第 0014852 号

权利人	湛江经济技术开发区东海新奥燃气有限公司 (91440800077912219P)
共有情况	单独所有
坐落	湛江经济技术开发区东海岛极角水库以北、龙水路南侧
不动产单元号	440811 101204 GB00004 W000000000
权利类型	国有建设用地使用权
权利性质	出让
用途	公共设施用地、公园与绿地
面积	20000.40 m ²
使用期限	2019年09月05日 起 2069年09月05日 止
权利其他状况	国有建设用地使用权 使用权面积: 20000.4平方米 共有人:

附 记

湛江经济技术开发区东海新奥燃气有限公司于2019年6月29日在湛江市公共资源交易中心竞得挂牌宗地编号为KWGC2019005的一宗国有建设用地使用权，根据《国有建设用地使用权网上竞价交易成交确认书》（开网国出成字[2019]第5号）、《国有建设用地使用权出让合同》（电子监管号：4408002019B00499），湛江经济技术开发区国土资源局于2019年9月5日将该宗地正式移交给湛江经济技术开发区东海新奥燃气有限公司。

单位: $\text{m} \cdot \text{m}^2$

土地权利人：湛江经济技术开发区东海新興燃气有限公司

宗地面积: 20000.40



点 号	X	Y	边 长
1	2324351.996	37445076.475	139.99
2	2324461.593	37445163.568	19.36
3	2324451.283	37445179.954	32.56
4	2324432.091	37445206.254	88.25
5	2324377.653	37445275.719	142.42
6	2324265.554	37445187.871	141.00
1	2324351.996	37445076.475	

$$S=20000.40 \text{ 平方米} \text{ 合 } 30.0006 \text{ 亩}$$

2019年1月解析法测绘界址点, 2000国家大地坐标系 1:1600

制图日期：2019年1月29日

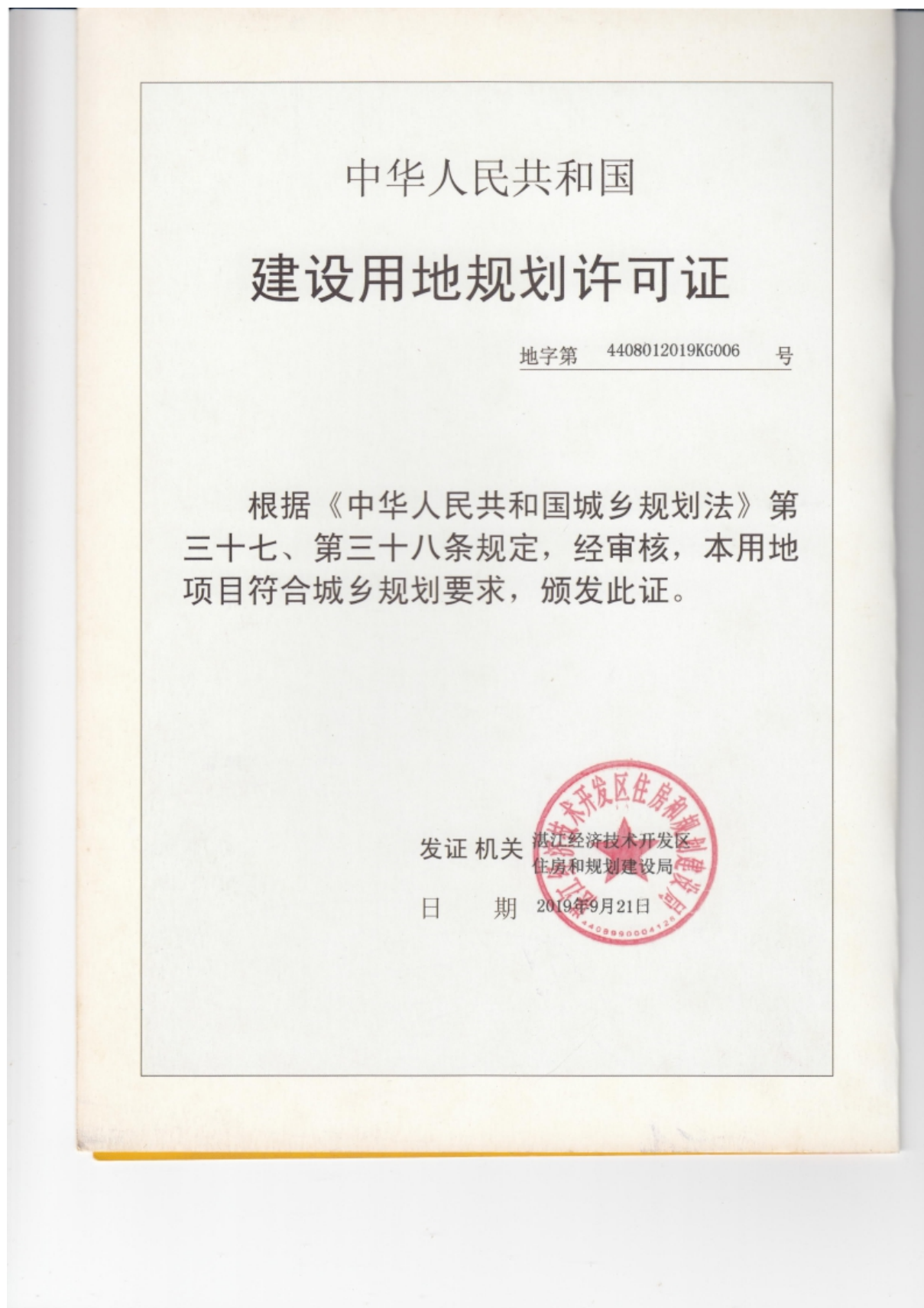
审核日期：2019年1月29日

坐标系: 1:1600
测绘工程出图专用章(1)
测绘资质等级: 丙级
证书编号: 丙测资字4421188

制图者：冯艳琦

审核者：李家全

附件 3 建设用地规划许可证



用 地 单 位	湛江经济技术开发区东海新奥燃气有限公司
用地项目名称	湛江经济技术开发区东海新奥燃气有限公司LNG储配站
用 地 位 置	湛江经济技术开发区东海岛东简片区龙水路以南
用 地 性 质	二类工业用地
用 地 面 积	贰万点肆零平方米
建 设 规 模	以审定的规划方案为准
附图及附件名称 1、1:500现状地形图; 2、《国有建设用地使用权出让合同》(合同编号:440801-2019-000007); 3、《关于湛江经济技术开发区东简片区20000.40平方米地块用地规划条件的批复(湛开住规建规(2019)59号)》。	

遵守事项

- 一、本证是经城乡规划主管部门依法审核,建设用地符合城乡规划要求的法律凭证。
- 二、未取得本证,而取得建设用地批准文件、占用土地的,均属违法行为。
- 三、未经发证机关审核同意,本证的各项规定不得随意变更。
- 四、本证所需附图与附件由发证机关依法确定,与本证具有同等法律效力。

附件 6 项目投资备案证

项目代码：2019-440800-48-03-053997

广东省企业投资项目备案证



防伪二维码

企业名称：湛江经济技术开发区东海新奥燃气有限公司

经济类型：其它

项目名称：湛江东海岛天然气利用工程

建设地点：湛江市开发区东海岛

建设类别：☒ 基建 ☐ 技改 ☐ 其他

建设性质：☒ 新建 ☐ 扩建 ☐ 改建 ☐ 其他

建设规模及内容：
主要建设LNG储配站、加气站、高压门站、调压站、高压、次高压天然气管道、中压管网及综合办公楼等配套设施。供气规模为小时高峰供气量72500标准立方米/时。项目分期建设，首期工程投资3113万元，主要建设LNG储配站及综合办公楼等。

项目总投资：28166.00 万元（折合

万美元）项目资本金：5633.30 万元

其中：土建投资：1997.00 万元

设备及技术投资：18693.00 万元；进口设备用汇：7477.00 万美元

计划开工时间：2019年10月

计划竣工时间：2025年12月

备案机关：湛江开发区发展和改革委员会

备案日期：2019年09月04日

备注：

提示：备案证有效期为两年。项目两年内未开工建设且未办理延期的，备案证自动失效。项目在备案证有效期内开工建设的，备案证长期有效。

广东省发展和改革委员会监制

湛江经济技术开发区 发展和改革招商局文件

湛开发招〔2019〕180 号

签发人：凌宇洲

湛江东海岛天然气利用工程项目备案通知书

湛江经济技术开发区东海新奥燃气有限公司：

你司报来《关于湛江经济技术开发区东海新奥燃气有限公司东海岛天然气利用工程项目备案的申请》及有关资料已收悉。经审查，该项目符合《企业投资项目核准和备案管理办法》（国家发改委 2017 年第 2 号令）、《广东省发展改革委关于企业投资项目核准和备案管理的实施细则（试行）》等有关规定，准予备案。现就项目备案的有关事项通知如下：

一、同意你司建设湛江东海岛天然气利用工程项目，具体备案事项详见项目备案证（项目代码：2019-440800-48-03-053997）。

二、项目要严格按照环保、消防、安全设施与主体工程同

时实施的要求进行建设；严格执行强制性用能标准和节能设计规范。

三、项目自备案证发放之日起，两年内未开工建设的，项目单位应在两年期届满前 30 日内，通过备案系统申请延期，每次延期不得超过一年。项目两年内未开工建设或者未办理任何其他手续，且未申请延期的，备案证自动失效。项目在备案证有效期内开工建设的，备案证长期有效。

四、项目投资规模等备案信息发生较大变化或投资主体发生变更的，应通过在线平台办理备案变更手续。

五、招标投标问题。根据《广东省发展和改革委员会关于全面实行企业投资项目网上备案的指导意见》第八条，企业投资网上备案项目，由企业按照国家和广东省有关招标投标的法律法规，“依法自行确定是否应当招标以及招标范围、招标方式和招标组织形式”。

六、根据相关法律法规规定办理国土、规划、环评、安全生产等相关手续后方可开工建设。

特此通知。

附件：广东省企业投资项目备案证（项目代码：
2019-440800-48-03-053997）

湛江经济技术开发区发展改革和招商局

2019 年 9 月 4 日

湛江开发区发改和招商局办公室

2019 年 9 月 4 日印发

附件 8 项目垃圾及废水处理合同

排污及垃圾处理合同

甲方：湛江经济技术开发区东海新奥燃气有限公司

乙方：湛江开发区三喜清洁服务部

依照《中华人民共和国合同法》及其他有关法律、行政法规，遵循平等、公平和诚实守信的原则，双方就东海岛 LNG 储配站排污及垃圾处理协商一致订立合同。

一、名称、数量及价格：

名称	车辆容积	数量（车次）	单价	备注
抽化粪池	10m³	1	1300 元/车	总价以车次据实结算
垃圾处理		12	500 元/月	按季度结算



二、质量要求及技术标准：合同期内乙方必须对东海岛 LNG 储配站内的化粪池及污水管道进行抽取、疏通，清运完后池内无明显大漂浮物，如乙方在作业过程中处理不当，所造成的责任事故及责任由乙方全部承担。乙方承诺每日为甲方清理生活垃圾及厨余垃圾。

三、运输方式及交货地点：东海岛 LNG 储配站。乙方负责开抽粪车到东海岛 LNG 储配站，运输费用、运输风险由乙方承担。

四、交货时间：合同签订生效后，乙方收到甲方通知两日内到车抽取、疏通。

五、付款方式：合同生效后，抽化粪池及疏通污水管道费用 1300 元

/车（大写金额：壹仟叁佰元整），抽取车次以实际数量计算，清理完成后以乙方开具的增值税专用发票最终结算。垃圾处理费每季度初始月支付，费用 500 元/月（大写金额：伍佰元整）

六、服务标准：

1. 乙方必须使用专用吸粪车清理，清理到化粪池见底；
2. 乙方须确保清理化粪池时不外溢，公共排污管道畅通无阻；
3. 乙方在清理过程中，如给甲方环境造成破坏，乙方应当恢复原状；
4. 乙方在清理过程中，应当采取相应的安全防范措施，不得影响甲方正常生产经营；
5. 乙方抽取完化粪池后自行选择倾倒地点，不得污染公共环境，如因倾倒问题引发纠纷，一切责任由乙方自行承担；
6. 乙方应每日 18:00 前到东海岛 LNG 储配站收取当天生活垃圾并移送到垃圾处理站，

七、违约责任：双方如有乙方违背以上约定，违约方承担一切损失。

八、解决合同纠纷方式：如有纠纷，双方协商解决，协商不成由甲方所在地人民法院裁决。

九、合同期限：2021 年 1 月 1 日-2022 年 12 月 31 日

十、本合同一式两份，甲乙双方各执壹份，双方签字盖章后生效。

甲方：湛江经济技术开发区东海新奥燃气有限公司

负责人：



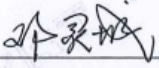
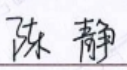
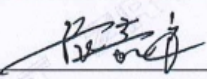
乙方：湛江经济技术开发区三喜清洁服务有限公司

负责人：



2021. 1. 29

附件 8 本项目环境监测报告

 中 润 检 测	 201819120842	正本 监测报告
报告编号: ZRT-HJ21030440		
受测单位:	湛江经济技术开发区东海新奥燃气有限公司	
项目名称:	湛江经济技术开发区东海新奥燃气有限公司 LNG 储配站工程	
样品类别:	声环境	
监测类别:	环境质量现状监测	
编 制:		(邓灵城)
审 核:		(陈 静)
签 发:		(张嘉良)
签发日期:	2021年04月07日	
		
广东中润检测技术有限公司		
ZRT TEST TECHNOLOGY CO.,LTD		
东莞松山湖高新技术产业开发区科技八路1号1栋五楼		
服务热线: 0769-3902 5199 传真: 0769-3902 5093		
网址: www.zrtest.cn		



声 明

一、本公司保证监测的公正、准确、科学和规范，对监测的数据负责，并对委托单位所提供的样品和技术资料保密。

二、本公司的采样程序按国家有关技术标准、技术规范或相应的检验细则的规定执行。送样委托检验数据仅对本次受理样品负责。

三、报告无签发人签名，或涂改，或未盖本公司检验检测专用章和骑缝章无效。报告未标注资质认定标志（CMA）的，不具有对社会的证明作用。

四、未经本公司书面同意，不得部分复制报告。

五、对监测报告有异议，请于收到监测报告之日起 10 日内向本公司提出。

地 址：东莞松山湖高新技术产业开发区科技八路 1 号 1 栋五楼

邮政编码：523808

联系电话：0769-3902 5199

传 真：0769-3902 5093

ZRT TEST TECHNOLOGY CO.,LTD

东莞松山湖高新技术产业开发区科技八路1号1栋五楼
服务热线：0769-3902 5199 传真：0769-3902 5093

网址：www.zrtest.cn

一、基本信息

受测单位	湛江经济技术开发区东海新奥燃气有限公司		
采样地址	湛江经济技术开发区东海岛东简片区龙水路以南		
采样人员	高原、谢国声	采样日期	2021年03月31日至2021年04月01日
分析人员	——	分析日期	——

二、监测结果

2.1 声环境监测结果

监测点位	监测结果 (单位: dB(A))			
	03月31日		04月01日	
	昼间	夜间	昼间	夜间
N1厂界东外侧1m处	58.4	47.2	57.7	48.6
N2厂界南外侧1m处	57.7	48.8	57.9	48.4
N3厂界西外侧1m处	57.7	48.7	58.2	48.1
N4厂界北外侧1m处	59.0	48.4	57.5	47.4

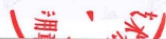


附表1、监测依据说明

监测项目	监测标准	方法检出限	分析仪器
声环境	《声环境质量标准》GB 3096-2008	/	多功能声级计

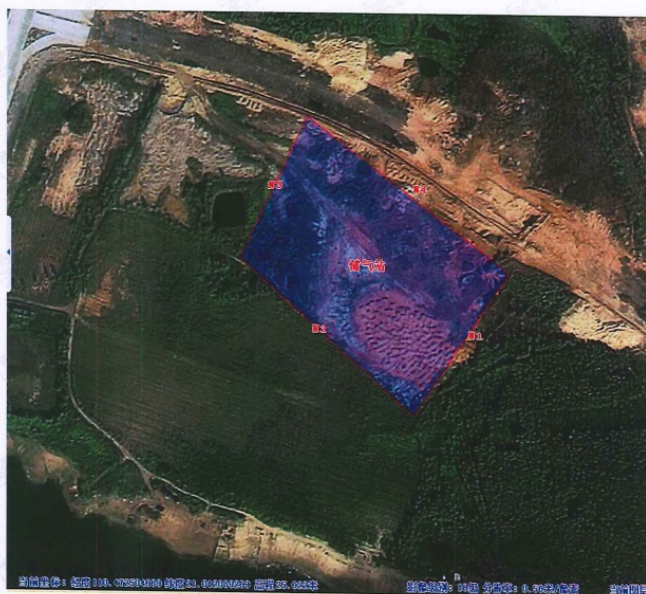
附表2、气象参数

日期	气温 (°C)	湿度 (%)	风速 (m/s)	天气状况
2021年03月31日	31.2	56	1.7	晴
2021年04月01日	27.5	63	1.6	晴



附图 1、监测点位图

报告编号: ZRT-HJ21030440



.....本报告结束.....



第 3 页 共 3 页