

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：宁夏蒙能能源科技有限公司天然气调峰、储运、
LNG 生产加工一期项目

建设单位（盖章）：宁夏蒙能能源科技有限公司

编制日期：2025 年 10 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	宁夏蒙能能源科技有限公司天然气调峰、储运、LNG 生产加工一期项目		
项目代码	2504-640925-04-01-887324		
建设单位联系人	朱静	联系方式	/
建设地点	宁夏回族自治区中卫市宁夏中卫工业园区新材料板块		
地理坐标	(105 度 12 分 29.167 秒, 37 度 36 分 24.372 秒)		
国民经济行业类别	G5949 其他危险品仓储	建设项目行业类别	五十三、装卸搬运和仓储业 59 149 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 ☐ 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)	宁夏中卫工业园区管理委员会	项目审批(核准/备案)文号(选填)	/
总投资	60000 万元	环保投资	732.5 万元
环保投资占比(%)	1.22	施工工期	18 个月
是否开工建设	☐ 是 ☐ 否	用地(用海)面积(m²)	总用地 200745m ² , 其中一期用地 148608.53m ² ; 预留二期用地 52136.47m ² 。
专项评价设置情况	本项目甲烷最大存在总量为 11753.46t, 超过其临界量(10t), 需设置环境风险专项评价。		
规划情况	规划名称: 《中卫工业园区总体规划(2019-2035)(修编)》。 审批机关: 中卫市人民政府。 审查文件名称及文号: 关于《中卫工业园区总体规划(2019-2035)(修编)》的批复(卫政函〔2019〕147 号)。		
规划环境影响评价情况	规划环境影响评价文件名称: 《中卫工业园区总体规划(2019-2035)(修编)环境影响报告书》。 审查机关: 宁夏回族自治区生态环境厅。 审查文件名称及文号: 关于对《中卫工业园区总体规划(2019-2035)(修编)环境影响报告书》审查意见的函(宁环函〔2023〕362 号)。		
规划及规划环	1 与《中卫工业园区总体规划(2019-2035)(修编)》符合性分析		

境影 响评 价符 合性 分析	根据《宁夏中卫工业园区总体规划（2019-2035）》，宁夏中卫工业园区总规划面积为 50.57km²。 中卫工业园区划分为综合服务区 and 产业功能区 2 个功能区。其中，综合服务区规划布置在园区中部，规划建设园区管理、信息咨询、金融服务、环境监测、医疗卫生、商贸服务及应急响应等设施。产业功能区按照产业链划分，由西向东依次为精细化工产业区、硅基材料新能源产业区、装备制造产业区、云计算产业区、新材料产业区五大产业功能区。规划形成“一心两轴三片”的空间发展结构。“一心”：综合配套服务中心，内集生态居住、商业商务、体育休闲、文化娱乐、现代服务为一体的综合服务中心。“两轴”：横向产业拓展轴，沿夏云路形成东西向的产业拓展轴线；纵向产城联动轴，沿西云大道形成南北向的园区与中卫城区联动发展轴线。“三片”：东部发展片、中部发展片和西部发展片。东部发展片以大数据云计算等高新技术产业为主；中部发展片以新能源制造、高端智能装备制造等精工制造产业为主；西部发展片以精细化工、新材料产业为主；整体形成“西化中精东数”的产业空间大格局。大力拓展精细化工、冶金、云计算产业链，提升发展质量，扩大发展规模，形成规模集聚效应。园区精细化工现状以煤化工、氯碱类盐化工为主，产品以染料、农药中间体、抗氧化剂及饲料添加剂等附加值低的中上游产品为主，未来向高分子材料、催化剂、有机农药等精细化、高端化方向拓展；冶金现状以生铁与钢铁棒材等产品为主，未来向特钢、优质钢方向发展；云计算现状以数据存储为主，未来强化数据存储功能，建设备灾基地，积极向服务器制造端及智能装备制造延伸。同时结合中卫市优势产业特点，向智慧物流、智慧农业、智慧能源等数据应用端发展。 本项目位于宁夏中卫工业园区西部发展片区新材料板块，主要建设天然气液化、储存及公辅设施，该项目建成后可扩大园区清洁能源利用规模，有效地减少环境污染，有助于园区实现“绿色发展”“进一步加强生产生活配套”的发展目标。因此，本项目符合《中卫工业园区总体规划（2019-2035）（修编）》的相关要求。项目所在位置见附图 1（项目所在地理位置图）、附图 2（本项目与中卫工业园区产业布局规划位置关系图）。 2 项目与《宁夏中卫工业园区总体规划（2019-2035）（修编）环境影响报告书》符合性分析
---------------------------------------	--

2.1 项目与规划环评符合性分析

根据《中卫工业园区总体规划（2019-2035）（修编）环境影响报告书》“不良环境影响减缓对策措施与协同减碳建议”，资源节约与碳减排，“提高土地节约集约利用水平，目前园区内部仍存在一定量的闲置建设用地，园区应加速推进闲置用地清理，积极引入土地附加值高的工业企业，使闲置用地尽快得到高效利用。”。

宁夏蒙能能源科技有限公司建设的天然气调峰、储运及 LNG 生产加工一期项目，主要产品为液化天然气，销售至中卫市内各门站，其原料气气源为中石油昆仑燃气有限公司中宁分公司，运输管线由石空计量首站接入园区的中卫调压末站。本项目建设投资 70888.24 万元，根据项目可行性研究报告，按确定的财务分析原则进行财务分析，本项目税后内部收益率为 12.72%，高于行业基准收益率 12%；税后财务净现值 3221.05 万元，大于 0；税后投资回收期为 9.16 年（含建设期），满足行业基本要求，该项目在财务上是可行的（项目投资现金流量表见附件 6）。满足园区“加速推进闲置用地清理，积极引入土地附加值高的工业企业，使闲置用地尽快得到高效利用”的规划建议。

2.2 项目与规划环评生态环境准入清单符合性分析

根据《中卫工业园区总体规划（2019—2035）（修编）环境影响报告书》“规划优化调整建议”，将该评价环境准入要求纳入规划，本项目与规划环评生态环境准入清单符合性分析见下表。

表 1-1 项目与中卫工业园区生态环境准入清单符合性分析

类别	准入内容	本项目	符合性
空间布局约束	1、符合园区产业定位，且属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2019 年 10 月）、《鼓励外商投资产业目录（2020 年本）》、《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2021 年版）》、《西部地区鼓励类产业目录（2020 年本）》、《宁夏回族自治区能耗双控产业结构调整指导目录（试行）》等产业政策文件中鼓励类和重点发展行业中的产品、工艺和技术。 2、优先引进世界 500 强、中国 500 强、高新技术企业、品牌产品等企业，以及属于新材料、精细化工、精工制造延链补链壮链等重点产业项目，鼓励依托园区内“链主企业”	本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，鼓励类，“七、石油、天然气”中的“第 2 条：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、技术装备开发与应用” 本项目无外商投资，不涉及《鼓励外商投资产业目录（2022 年本）》、《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2024 年版）》所列产产品、工艺和技术。 本项目属于《西部地区鼓励类产业目录（2025 年本）》，二、西	符合

		发展上下游关联度强、技术水平高、绿色环保的项目，进一步补链、强链、延链。	部地区新增鼓励类，“（九）宁夏回族自治区，34.石油、天然气、电力等能源储备设施和系统建设及运营”。	
		1、《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2019 年 10 月）、《鼓励外商投资产业目录（2020 年本）》、《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2021 年版）》、《西部地区鼓励类产业目录（2020 年本）》、《宁夏回族自治区能耗双控产业结构调整指导目录（试行）》中限制、淘汰和禁止类项目。	如“优先引入符合性判断”所示，本项目属于园区空间布局约束中优先引入类项目	符合
		2、新建化学原料药、农药、染料项目需满足宁夏回族自治区行业准入指导意见（宁环规发[2021]1 号）	不涉及。	符合
		3、严格执行《宁夏中卫工业园区项目准入管理规定》（试行）： （1）新上项目必须符合《自治区人民政府办公厅关于印发宁夏回族自治区有关行业用水定额（修订）的通知》（宁政办规发〔2020〕20 号）有关各行业用水定额的规定。 （2）符合《宁夏中卫工业园区危险化学品禁止、限制和控制目录（试行）》（卫工管发〔2021〕62 号）要求	1.本项目生产、生活用水由中卫工业园区给水管网供给，符合行业用水定额的规定； 2.本项目不涉及《宁夏中卫工业园区危险化学品禁止、限制和控制目录（试行）》所列危险化学品、工艺、装置。	符合
	限制、禁止引入	4、禁止新建、改建、扩建小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等严重污染水环境的生产项目，未纳入国家规划和《石化产业规划布局方案》的石化、煤化工等项目不得建设	不涉及。	符合
		5、禁止建设新增铅、汞、铬、砷、镉、镍、铜重金属污染排放总量的项目	不涉及。	符合
		6、限制煤炭、电力、有色、建材，高污染的医药、农药、化工等行业新建项目。（注：引自 2021 年发布的中卫市生态环境准入清单要求，规划实施过程中该文件更新时按最新要求执行）	不涉及。	符合
		7、园区未完成区域大气环境质量改善目标要求时，禁止涉相应大气污染物排放的建设项目准入。（注：引自 2021 年发布的中卫市生态环境准入清单要求，规划实施过程中该文件更新时按最新要求执行）	本项目建设区域属于达标区。	符合
		8、新建项目实施主要大气污染物和 VOCs 排放减量替代。新建项目需落实 VOCs 替代来源。	不涉及。	符合
		9、在重点风险管控区（范围见图 7-1-20）严格限制布置涉及重大危险源生产装置和储罐、涉及剧毒物质的企业	本项目位于中卫工业园区新材料板块，属于一般风险管控区，不属于重点风险管控区。	符合

		10、列入重点排污单位名录的企业应加强污染治理设施的运行管理,确保稳定达标排放。	不涉及。	符合
		11、新建项目严格执行环境影响评价制度,污染物排放应符合园区执行标准,并符合行政主管部门下达的总量指标。	本项目废气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB 13271-2014)中表2 燃气锅炉的要求;挥发性有机废气厂界执行《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)表2 中的无组织排放标准;噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中3类功能区标准;生活污水排放执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准;危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)及其修改单规定;生活垃圾由园区环卫部门清运。	符合
		12、禁止在黄河干支流岸线管控范围内新建、扩建化工项目。新建、改扩建化工项目仅可布局在经自治区认定的化工集中区范围内。	本项目位于中卫工业园区新材料板块,建设地点距离黄河13.8km,不属于黄河支干流岸线管控范围内。	符合
		13、严格限制引入高耗水、高污染或者高耗能等“两高”项目,“两高”项目应坚决落实能效水平和能耗减量替代要求,水耗、能效水平须达到国内领先、国际先进水平。	本项目不属于高耗水、高污染或“两高”项目。	符合
		14、建立水资源刚性约束制度,严格准入条件,按照园区取水总量限值审核新、改、扩建项目,取水总量不得超过园区水资源取用上限或承载能力,新建化工项目水资源利用效率要达到国家重点行业主要产品水效要求(按照《工业和信息化部等六部门关于印发工业水效提升行动计划的通知》工信部联节(2022)72号执行,规划实施过程中如有最新文件按最新文件执行)	本项目生产、生活用水由中卫工业园区生产、生活给水管网供给。用水总量为1568.39m ³ /d,不超过园区水资源承载能力。	符合
	污染物排放管控	整体要求: 1、持续改善园区及周边大气、水环境。 2、排放污染物必须达到国家和地方规定的污染物排放标准。 3、根据园区污染物排放限值限量管理要求,加强监测监控能力建设。 4、协同推进“减污降碳”,实现2030年前碳达峰目标,单位国内生产总值二氧化碳排放降幅完成上级下达目标。	本项目供暖及卫生热水用锅炉废气、导热油炉废气、火炬长明灯燃烧废气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB 13271-2014)中表2 燃气锅炉的要求;噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中3类功能区标准;生活污水执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准;危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)及其修改单规定;生活垃圾由园区环卫部门清运。	符合
		环境质量标准: 1、大气环境质量达到环境空气质量二类区,《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)及其修改单中二级标准、《环境影响评价技术导则大气环境》		符合

		(HJ2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值等。 2、人工湿地执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中的IV类标准。 3、声环境达到《声环境质量标准》(GB 3096-2008)2、3、4a、4b 类区标准。 4、土壤达到《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)筛选值中的第一类和第二类用地标准要求。		
		污染物排放总量: 1、新建排放二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物的项目,按照相关文件要求进行总量平衡。 2、区域污染物控制总量不得突破下述总量控制要求(不含4×660MW 热电项目): 到2025年,园区SO₂排放总量上限4331.17吨,NO_x排放总量上限5205.3吨,颗粒物排放总量上限2934.05吨,VOCs247.47吨。 到2035年,园区SO₂排放总量上限5668.08吨,NO_x排放总量上限9257.88吨,颗粒物排放总量上限3885.66吨,VOCs247.47吨。 3、到2025年实现中水回用率100%,废水不外排	本项目大气污染物排放总量指标:SO₂: 0.60t/a, NO_x: 1.47t/a, 颗粒物(烟尘): 0.218t/a; 生活污水及生产废水由厂内污水管网集中收集,统一处理。	符合
	环境 风 险 防 控	1、园区建立突发水污染事件等环境应急防范体系,完善“企业-公共管网-区内水体”水污染三级防控基础设施建设,完善事故应急救援体系,加强应急队伍建设、应急物资装备储备,编制突发环境事件应急预案,定期开展演练。		符合
		2、对于符合《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》中要求的企业,要求其编制环境风险应急预案,对重点风险源编制环境风险评估报告。	建设单位将依据《突发环境事件应急管理办法》的相关规定,规范企业突发环境事件管理工作,完善事故应急救援体系,并做好与园区事故应急救援体系的联动。	符合
		3、①存储危险化学品及产生大量废水的企业,应配套有效措施,合理设置应急事故池,根据污水产生、排放、存放特点,划分污染防治区,提出和落实不同区域水平防渗方案,防止因渗漏污染地下水、土壤,以及因事故废水直排污染地表水体。②产生、利用或处置固体废物(含危险废物)的企业,在贮存、转移、利用、处置固体废物(含危险废物)过程中,应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。	根据事故废水处理需求,设置700m³事故废水收集池收集事故废水。针对废水下渗风险,实施源头防控,简单防渗区仅做地面硬化,一般防渗区(含LNG储罐、装车区、工艺装置等)采用等效1m厚黏土层,重点防渗区(含事故水池、危废暂存间、冷剂储存区等)设置1m厚黏土层(渗透系数不大于10⁻⁷cm/s)2mm高密度聚乙烯膜。	符合
		4、加强风险源布局管控,园区内部的功能布局应充分考虑风险源对区内及周边环境的影响,储存危险化学品多的企业应远离区内人群聚集的办公楼及河流,以减少对其他项目的影响;园区不同企业风险源之间应尽量远离,防止其中某一风险源发生风险事故引起其他风险源爆发带来的连锁反应,降低风险事故发生的范围。		符合

	5、园区应构建与中卫市联动应急响应体系，实行联防联控。		符合
资源开发利用要求	1、2025年前园区黄河水工业取水上限为1991.22万吨/年，其余新增工业用水均需利用再生水作为生产用水。	不涉及。	符合
	2、到2025年，精细化工板块控制在971.02ha，新材料产业板块502.72ha，精工制造产业板块265.06ha，高新技术产业板块328.44ha之内，工业用地总规模控制在20.67km ² 之内。到2035年精细化工板块控制在1021.93ha，新材料产业板块610ha，精工制造产业板块530ha，高新技术产业板块430.27ha之内，工业用地总规模控制在25.92km ² 之内。	不涉及。	符合
	3、园区实行集中供热，禁止新建35蒸吨/h以下燃煤小锅炉	本项目不涉及燃煤小锅炉。	符合
	4、到2025年，园区煤炭资源利用上线为474.71万t（不含4×660MW热电项目），原料煤不纳入本次评价上限管控范围	不涉及。	符合

综上所述，本项目符合中卫工业园区生态环境准入清单要求。

2.3 项目与规划环评审查意见的符合性分析

本项目与《中卫工业园区总体规划 2019-2035（修编）环境影响报告书》审查意见符合性分析见表1-2。

表1-2 本项目与园区规划环评审查意见符合性分析

审查意见	本项目情况	符合性
（一）加强《规划》衔接。坚持绿色发展和协调发展理念，加强与国土空间规划、“三线一单”生态环境分区管控要求、环境保护规划和发展规划等的协调与衔接，加强规划用地性质和产业定位的协调，进一步优化《规划》的发展定位、功能布局、发展规模、产业结构等，实现园区产业发展与生态环境保护、人居环境安全相协调。	本项目位于园区西部发展片区新材料板块，主要建设天然气液化、储存及公辅设施，该项目建成后可扩大园区清洁能源利用规模，有效地减少环境污染，有助于园区实现“绿色发展”“进一步加强生产生活配套”的发展目标。	符合
（二）推动绿色低碳发展。根据国家和自治区碳达峰行动方案、“十四五”应对气候变化专项规划和节能减排工作要求，进一步优化《规划》产业、能源、交通运输、土地利用等内容，推进园区绿色低碳转型发展。		符合
（三）加强空间管控。落实生态保护、城镇开发等空间管控边界，加强对各片区周边集中居住区防护，严守生态保护红线，重点加强对调入区涉及的一般生态空间管控。	本项目位于园区新材料板块，不涉及生态红线。	符合
（四）强化污染物排放总量管控。严禁在黄河干直流岸线管控范围内新建、扩建化工项目。严守环境质量底线，根据国家和自治区关于大气、水、土壤、固体废物、新污染物等污染防治相关要求，	本项目大气污染物排放总量指标：S O ₂ ：0.60t/a，NO _x ：1.47t/a，颗粒物（烟尘）：0.218t/a，污染物排放符合园区规划环评所列要求；项目建	符合

	明确环境质量改善阶段目标，落实《报告书》提出的《规划》优化调整建议及环境影响减缓对策措施。制定园区污染减排方案，采取有效措施减少主要污染物和特征污染物的排放量，推进挥发性有机物和氮氧化物协同减排，确保区域生态环境质量持续改善。	设地点距离黄河 13.8km，不属于岸线管控范围；废气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）中表 2 燃气锅炉的要求；挥发性有机废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 中的无组织排放标准；噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类功能区标准；生活污水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）及其修改单规定；生活垃圾由园区环卫部门清运。	
	（五）严格入园项目生态环境准入。严格落实《报告书》提出的生态环境准入要求，强化园区内企业污染物排放控制，提高清洁生产水平和污染治理水平，坚决遏制高耗能、高排放、高耗水建设项目盲目发展。园区内具体建设项目应按照国家、自治区环保法律法规、标准和政策，严格实行环境影响评价和“三同时”制度，依法申领、变更排污许可证。	如上表所述，本项目符合园区生态环境准入清单。	符合
	（六）推动园区现状产业转型升级。落实《报告书》提出的升级改造意见建议。加强对停产、停建企业以及现存的高耗能、高排放、高耗水和淘汰落后产能企业环境管理。	本项目不属于停产、停建企业及高耗能、高排放、高耗水和淘汰落后产能。	符合
	（七）加强环境基础设施建设。落实《报告书》中提出的园区中水回用方案，加快园区中水厂及配套管网建设，确保于 2026 年 12 月前实现园区中水全部回用，废水零排放。一般工业固体废物、危险废物应依法依规收集、妥善安全处理处置。	本项目自建埋地式一体化污水处理设备，处理合格后排入园区污水处理单位宁夏水投中卫水务有限公司第二污水处理厂集中处理，固体废物委托有资质单位妥善处置。	符合
	（八）强化环境风险防范。园区内环保设施在设计、施工、验收、使用等方面要严格执行国家、自治区有关规定，确保安全生产工作。建立完善包括环境空气、地表水、地下水等环境要素的监测体系。强化区域环境风险防范体系，建立园区-厂区-单元“三级”应急响应联动机制，提升环境风险防控和应急响应能力，保障区域环境安全。	本项目建成后，建立企业环境风险应急处置体系，衔接园区应急处置体系。企业应急处置组织加入园区三级应急响应联动机制。	符合
	（九）落实规划环评工作的相关要求。在《规划》实施过程中，加强监督管理，落实各项环境治理措施，并按有关规定开展环境影响跟踪评价。《规划》修编时应重新编制环境影响报告书。	本项目建成后应严格落实环评提出的各项污染防治措施，并在运营后及时进行竣工环境保护验收工作，在后续的生产运营中，严格执行监测计划，同时，若项目工艺、规模等发生变化，应及时变更或重新编制环评并上报生态环境主管部门进行审批	符合
综上分析，本项目符合中卫工业园区规划环评审查意见要求。			

其他 符合 性分 析	1 产业政策符合性分析 根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，鼓励类，“七、石油、天然气”中的“第 2 条：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、技术装备开发与应用”。因此，本项目符合国家产业政策。 2 与《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》符合性分析 根据《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》指出：“提升清洁能源利用水平.....支持建设自我消纳、自我调峰的新能源项目.....持续扩大天然气利用规模，积极推进天然气分布式发展。” 本项目为天然气调峰、储运、LNG 生产加工项目，建成后有利于壮大清洁能源配套服务能力，在创造经济效益的同时，更多地为传统产业发展置换出减排空间，在节能减排、促进可持续发展方面发挥积极作用，为中卫工业园区经济发展做出贡献。因此，符合《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》。 3 与中卫市“三线一单”生态环境分区管控的意见符合性分析 2024 年 8 月 2 日，中卫市人民政府发布卫政办发〔2024〕33 号《市人民政府办公室关于发布<中卫市生态环境分区管控动态更新成果>的通知》，公布《中卫市生态环境分区管控动态更新成果》。根据《中卫市生态环境分区管控动态更新成果》，具体分析如下： 3.1 生态保护红线及生态分区管控 本项目位于宁夏回族自治区中卫市中卫工业园区新材料板块，项目占地属于建设单位已购工业用地，坐标：东经 105°12'29.167"，北纬 37°36'24.372"，建设范围内没有自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区。如附图 3：本项目与中卫市生态空间位置关系图所示，本项目建设地点不在中卫市划定的生态保护红线及生态分区管控范围内。项目的建设满足中卫市生态空间分区管控要求。 3.2 环境质量底线及分区管控 （1）水环境质量底线及分区管控 根据《中卫市生态环境分区管控方案文本》“表 3-1 中卫市水环境质量底线目标”，
-------------------------------	--

项目所在区域地表水体黄河中卫下河沿、金沙湾断面 2025 年、2035 年水环境质量底线目标均为Ⅱ类，中卫市第一排水沟入黄河口 2025 年、2035 年水环境质量底线目标均为Ⅳ类及以上。

根据《2023 年宁夏生态环境质量状况》所示，黄河中卫下河沿、金沙湾断面 2023 年水质监测结果均为Ⅱ类，中卫第一排水沟入黄河口断面水质为Ⅲ类，满足管控要求。

如附图 4：本项目与中卫市水环境管控分区位置关系图所示，本项目位于中卫市工业污染源重点管控区。根据中卫市水环境分区管控要求，“工业污染源重点管控区：排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和处理产生的全部废水，防止污染环境。含有毒有害水污染物的工业废水应当分类收集和处理，不得稀释排放。向污水集中处理设施排放工业废水的，应当按照国家有关规定进行预处理，达到集中处理设施处理工艺要求后方可排放。对严重污染水环境的落后工艺和设备实行淘汰制度。禁止新建不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼汞、炼油、电镀、农药、石棉、水泥、玻璃、钢铁、火电以及其他严重污染水环境的生产项目（依据《中华人民共和国水污染防治法》）。新建排放重点水污染物的工业项目应当进入符合相关产业规划的工业集聚区。（依据《宁夏回族自治区水污染防治条例》）

各县（区）人民政府或工业园区管理机构要组织有关部门和单位对进入市政污水收集设施的工业企业进行排查和评估，评估认定污染物不能被城镇污水处理厂有效处理或可能影响城镇污水处理厂出水稳定达标的，要限期退出；评估可继续接入污水管网的工业企业，应当依法取得排水许可和排污许可。园区内农药、医药、染料等三类中间体项目，需完善废水脱盐装置并正常运行，加强杂盐产量与废水排放量之间关联性监管，防止企业以水带盐排放。（依据《中卫市生态环境保护“十四五”规划》）对进入园区污水处理厂的工业企业出水进行监测评估，将特征污染物纳入监督性监测及日常监管，强化企业废水预处理，确保达到园区污水处理厂纳管标准，保障园区污水处理厂设施稳定运行，处理后的尾水稳定达标排放。新建、升级工业园区应同步规划、建设污水集中处理回用设施。（依据《自治区环境保护“十三五”规划》）”。

本项目运营期产生的生活污水由化粪池（配套隔油池）处理后排入园区管网，生产废水经项目自建埋地式一体化污水处理设备处理，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，进入宁夏水投中卫水务有限公司第二污水处理厂进一步处理。满足水环境工业污染源重点管控区管控要求。

(2) 大气环境质量底线及分区管控

根据《中卫市生态环境分区管控方案文本》“表 3-2 中卫市大气环境质量目标”，项目所在区域 2025 年、2035 年大气环境质量底线目标：2025 年、2035 年 $\text{PM}_{2.5}$ 为 $30.0\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， PM_{10} 为 $63.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

根据《2023 年宁夏生态环境质量状况》所示，项目所在区域 2025 年、2035 年大气环境质量底线目标：2023 年 $\text{PM}_{2.5}$ 为 $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， PM_{10} 为 $118\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，暂未达到管控方案目标。

如附图 5：本项目与中卫市大气环境管控分区位置关系图所示，本项目位于中卫市大气环境高排放重点管控区。根据中卫市大气环境分区管控要求，“大气环境高排放重点管控区：未达到大气环境质量标准的地区，新增排放大气污染物项目大气污染物排放总量实行倍减置换；已达到大气环境质量标准的地区，应当严格控制新增排放大气污染物项目大气污染物排放量（依据《宁夏回族自治区大气污染防治条例》）。全面淘汰工业园区（产业集聚区）内 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉。城市建成区、集中供热覆盖区及天然气管网覆盖区一律禁止新建燃煤锅炉，逐步淘汰 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉，保留及新建锅炉需达到特别排放限值要求。（依据《中卫市生态环境保护“十四五”规划》）”。

严格控制水泥、建材、铸造、焦化、冶炼等行业生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放，对煤炭、煤矸石、煤渣、煤灰、水泥、石灰等易产生粉尘的物料建设全封闭式堆场或采用防风抑尘网进行储存；运输采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机等方式，并采取洒水、喷淋、苫盖等综合措施进行抑尘。持续推进钢铁企业超低排放改造和工业炉窑大气污染治理，配套建设高效脱硫脱硝除尘等设施。推进制药、农药、焦化、染料等涉 VOCs 排放的工业企业建设高效 VOCs 治理设施。全面推进涉及 VOCs 排放的工业企业设备动静密封点、储存、装卸、废水处理系统、有组织工艺废气和非正常工况等源项整治，有效控制烟气脱硝和氨法脱硫过程中氨逃逸。升级钢铁、建材、化工、水泥领域工艺技术，控制工业过程温室气体排放。积极开展火电行业 CO_2 排放总量控制试点，提高煤炭高效利用水平。（依据《中卫市生态环境保护“十四五”规划》）”。

本项目废气主要为酸性气体、天然气燃烧废气和含烃废气，燃烧废气主要为供暖热水锅炉、卫生热水锅炉燃烧废气和导热油炉燃烧废气。锅炉配备低氮燃烧器，废气

经 23m 高排气筒排放，符合《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）表 2 新建燃气锅炉大气污染物排放浓度限值；酸性气体采用醇胺法工艺脱除；含烃废气主要为无组织废气，通过加强管理，定期检查，可减少逸散天然气的排放。满足大气环境高排放重点管控区管控要求。

（3）土壤污染风险防控底线及分区管控

根据《中卫市生态环境分区管控方案文本》，项目所在区域土壤环境风险管控底线目标：到 2025 年，全市土壤环境质量总体持续稳中向好，重点建设用地安全利用得到有效保障，受污染耕地和污染地块安全利用率完成自治区“十四五”考核目标。

如附图 6：本项目与中卫市土壤污染风险管控分区位置关系图所示，本项目位于中卫市土壤污染风险建设用地污染风险重点管控区。根据中卫市土壤污染风险分区防控要求，“建设用地污染风险重点管控区：根据建设用地土壤环境调查评估结果，逐步建立污染地块名录及其开发利用的负面清单，合理确定土地用途（依据《土壤污染防治行动计划》）。列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块，不得作为住宅、公共管理与公共服务用地（依据《土壤污染防治法》）。污染地块未经治理与修复，或者经治理与修复但未达到相关规划用地土壤环境质量要求的，有关环境保护主管部门不予批准选址涉及该污染地块的建设项目环境影响报告书或者报告表（依据《污染地块土壤环境管理办法》）。

土壤环境污染重点监管单位涉及有毒有害物质的生产装置、储罐、管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范要求，设计、建成和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水（依据《宁夏回族自治区土壤污染防治条例》）。对拟收回土地使用权的有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，由土地使用权人负责开展土壤环境状况调查评估；已经收回的，由所在地市、县级人民政府负责开展调查评估（依据《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知国发〔2016〕31 号》）。

严格执行重金属污染物排放标准并落实相关总量控制指标，加大监督检查力度，对整改后仍不达标企业，依法责令其停业、关闭，并将企业名单向社会公开。继续淘汰涉重金属重点行业落后产能，完善重金属相关行业准入条件，禁止新建落后产能

或产能严重过剩行业的建设项目。提高铅酸蓄电池等行业落后产能淘汰标准，逐步退出落后产能（依据《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知国发〔2016〕31号》）。新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目，必须遵循重金属污染物排放“减量置换”或“等量替换”原则。（依据《中卫市推进净土保卫战三年行动计划（2018年—2020年）》）”。

本项目污染防渗分区可根据污染物泄漏的途径和生产功能单元所处的位置，厂区可划分为简单防渗区、一般防渗区和重点防渗区。简单防渗区：除重点防渗区和一般防渗区以外的区域，采取一般地面硬化措施；一般防渗区：LNG 储罐、集液池、LNG 装车区及集液池、工艺装置区、导热油炉、化粪池，采用等效黏土防渗 $M_b \geq 1m$, $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ；重点防渗区：事故水池、危废暂存间、生产废水收集罐、冷剂储存区等，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 $10^{-7}cm/s$ ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 $10^{-10}cm/s$ ）等效。并将重烃储罐设置于下沉式集液池内，当发生泄漏时，泄漏的凝析油流入集液池内，集液池容积大于储罐最大容积，故不会流至池外，通过以上防护设施，本项目的建设满足中卫市土壤污染风险建设用地污染风险重点管控区防控要求。

3.3 资源利用上线及分区管控

（1）能源利用上线及分区管控

根据《中卫市生态环境分区管控方案文本》，项目所在区域能源利用上线管控指标：到 2025 年，全市单位地区生产总值能耗累计降低基本目标为 15%，激励目标为 17%。

本项目不消耗煤炭及其制品等能源，符合中卫市能源利用上线及分区管控要求。

（2）水资源利用上线及分区管控

根据《中卫市生态环境分区管控方案文本》，项目所在区域能源利用上线管控指标：到 2025 年，全市取水总量控制在 13.75 亿立方米以内。

根据中卫市水资源分区管控要求：“深挖工业节水潜力。以中卫工业园区为重点，大力实施节水改造，推进统一供水、分质供水、废水集中处理回用。推进化工、冶金、建材等产业节水增效，大力推广高效冷却、洗涤、循环用水、废污水再生利用、高耗水生产工艺替代等节水工艺和技术。发挥水资源税税收杠杆调节作用，促进高耗水企业加强废水深度处理和达标再利用（依据《中卫市水安全保障“十四五”规划》）”。

提高工业用水超定额水价，倒逼高耗水项目和产业有序退出。（依据《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》）”。

本项目用水分为生活用水和生产用水，水源来自园区统一供水，排水系统采用清污分流制分为雨水排水系统、生活-生产排水系统和事故废水排水系统。厂区部分雨水通过下凹式绿地或透水铺装地面等下渗利用；生产装置的系统为密闭式工艺系统，生产过程中不产生污水，只在开停车时及设备检修时产生少量的污水。本项目运营期产生的生活污水由化粪池（配套隔油池）处理后排入园区管网，生产废水经项目自建埋地式一体化污水处理设备处理后，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，进入宁夏水投中卫水务有限公司第二污水处理厂进一步处理；新建事故水池收集事故污水，委托具备“工业废水处理”运营资质（甲级或乙级）的环保公司进行处理。符合中卫市水资源利用上线及分区管控要求。

（3）土地资源利用上线及分区管控

根据《中卫市生态环境分区管控方案文本》，项目所在区域能源利用上线管控指标：到 2025 年，全市耕地保有量不低于 440.12 万亩，永久基本农田保护面积不 40 低于 343.45 万亩，扩展系数为 1.33。

根据中卫市土地资源分区管控要求：“按照“以水定城、以水定地”的原则，优化城乡土地供给，严格落实耕地占补平衡，严控新增建设用地规模，严格按照投资强度核定用地面积，盘活利用闲置土地，合理控制土地开发强度，优化土地利用结构和布局，清理低效用地，集约化、规模化开发土地资源，提高土地集约化利用程度和开发利用效益。”。

本项目占地 148608.53m²，项目建设用地为闲置工业用地，不占用耕地、基本农田及城乡规划建设用地。符合中卫市土地资源利用上线及分区管控要求。

3.4 环境管控单元与准入清单

根据《中卫市“三线一单”编制文本》，将中卫市划分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元。优先保护单元：重点从加强空间布局约束，提出正面清单、禁入或限入要求和退出方案；重点管控单元：重点从加强污染物排放管控、环境风险防控和资源开发利用效率等方面，重点提出水、大气污染防治措施、土壤污染风险防控措施和治理修复要求、水资源、土地资源和能源利用总量和效率控制要求等；一般管控单元：按照现有环境管理要求，提出一般性管控要求。

如附图 7：本项目与中卫市环境管控单元图位置关系图所示，本项目位于中卫市重点管控单元，所处具体管控单元名称为中卫工业园区重点管控单元（ZH64050220001）。本项目与中卫市生态环境总体准入要求符合性见表 1-3，与中卫市环境管控单元生态环境准入清单符合性见表 1-4。

表 1-3 中卫市生态环境总体准入清单

管控维度		管控要求	本项目	符合性
A1 空间 布局 约束	A1.1 禁止开发建设活动的要求	1.严禁在黄河干流及主要支流沿岸 1 公里范围内新建“两高一资”项目及相关产业园区。 2.黄河沿线两岸 3 公里范围内不再新建养殖场。 3.所有工业企业原则上一律入园，工业园区及产业集聚区外不再建设工业项目。 4.城市建成区内，禁止新建、扩建产生异味的生物发酵项目。 5.“十四五”期间不再新增燃煤自备电厂。 6.禁止在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业。	本项目位于中卫工业园区内，距离黄河 13.8km，项目为天然气液化工程不属于“两高一资”项目，用电来源为市电，不建设燃煤自备电厂，不属于有色金属冶炼、石油加工、化工焦化、电镀制革行业。	符合
	A1.2 限制与规定开发建设活动的要求	1.严控“两高”行业和产能过剩行业用地、用电等，坚决杜绝“两高”行业低水平重复建设，对不符合国家产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评、产能置换、煤炭消费减量替代、污染物排放区域削减等要求及未落实能耗指标的“两高”项目坚决停批。	本项目不属于两高项目和产能过剩行业	符合
	A1.3 不符合空间布局要求的活动的退出要求	1.对严重影响优先区域土壤环境质量的工矿企业，要予以限期治理，未达到治理要求的，由县级以上人民政府依法责令停业或关闭，监督企业对其造成的土壤污染进行修复治理。 2.严格管控自然保护地范围内非生态活动，稳妥推进核心区内居民、耕地、矿权有序退出。 3.畜禽养殖禁养区内规模养殖场（小区）在合理补偿的基础上，依法依规进行关闭或搬迁。 4.产业集聚区内全面淘汰 20 蒸吨/小时以下燃煤锅炉，集中供热中心 15 公里范围内 35 蒸吨/小时及以下分散燃煤锅炉逐步淘汰。	本项目不涉及	符合
A2 污 染 物 排 放 管	A2.1 允许排放量要求	1.化学需氧量、氨氮、氮氧化物和挥发性有机物排放总量完成自治区下达任务。 2.严格涉 VOCS 排放的工业企业准入，新建项目实行区域内 VOCS 排放等量或倍量削减替代。 3.新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目，必须遵循重金属污染物排放“减量置换”或“等	本项目废气主要为酸性气体、天然气燃烧废气和含烃废气，燃烧废气主要为供暖热水锅炉、卫生热水锅炉燃烧废气和导热油炉燃烧废气。	符合

	控		量替换”原则。 4.到 2025 年，中卫市畜禽养殖废物综合利用率达到 95%，规模养殖场粪污处理设施装备配套率达到 100%。	锅炉配备低氮燃烧器，废气经 23m 高排气筒排放，符合《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）表 2 新建燃气锅炉大气污染物排放浓度限值；酸性气体采用醇胺法工艺脱除；含烃废气主要为无组织废气，通过加强管理，定期检查，可减少逸散天然气的排放。满足大气环境高排放重点管控区管控要求。	
		A2.2 现有源提标升级改造及淘汰退出	1.30 万千瓦及以上火电企业全部实现超低排放，其他火电企业（含自备电厂）以及钢铁、水泥、焦化等重点行业全部达到特别排放限值要求。2024 年底前，烧结、炼铁、炼钢轧钢、自备电厂等有组织排放污染物实行超低排放限值。	本项目不涉及	符合
	A3 环境风险防控	A3.1 联防联控要求	1.健全市生态环境局与公安、交通、应急、气象、水务等部门联动机制，细化落实各相关部门之间联防联控责任与任务分工，联合开展突发环境污染事件处置应急演练，提高联防联控实战能力。	建设单位将依据《突发环境事件应急管理办法》的相关规定，规范企业突发环境事件管理工作，完善事故应急救援体系，并做好与上级主管部门关于事故应急救援体系的联动工作。	符合
		A3.2 企业及园区环境风险防控要求	2.严格控制沿黄区域、黄河干支流、饮用水源地周边范围内企业环境风险，落实环境风险预警和防范措施。 3.完善企业突发环境事件风险评估制度，推进突发环境事件风险分类分级管理，严格重大突发环境事件风险企业监管。		
	A4 资源利用效率要求	A4.1 水资源利用效率总量及效率要求	1.全面贯彻落实国家和自治区下达煤炭消费总量目标，严格控制耗煤行业煤炭新增量，新增产能必须符合国内先进能效标准。 2.新建、改建、扩建耗煤项目（除煤化工、火电外）一律实施煤炭等量置换，重点控制区及环境质量不达标地区实行减量置换。	本项目不涉及	符合
		A4.2 能源利用效率总量及效率要求	1.建立水资源刚性约束制度，严格准入条件，按照地区取水总量限值审核新、改、扩建项目，取水总量不得超过地区水资源取用上限或承载能力。	本项目用水量 1568.39m³/d，数量较少不影响水资源取用承载能力	符合

表 1-4 中卫市环境管控单元生态环境准入清单

环境 管控 单元	管控 单元 分类	管控要求		本项目情况	符合 性
沙坡 头区 中卫 工业 园区 重点 管控 单元	重点 管控 单元	空间 布局 约束	1.未完成区域大气环境质量改善目标要求的，禁止涉相应大气污染物排放的建设项目准入。 2.限制煤炭、电力、有色、建材，高污染的医药、农药、化工等行业新建项目。	1.项目运营期产生的废气处理达标后排放 2.本项目不涉及煤炭、医药、化工等限制类行业	符合
		污染 物排 放管 控	1.现有产生大气污染物的工业企业应持续开展节能减排。 2.新建项目实施主要大气污染物和 VOCs 排放减量替代。 3.新建项目严格执行环境影响评价制度，污染物排放应符合园区执行标准，并符合行政主管部门下达的总量指标。 4.列入重点排污单位名录的企业应加强污染治理设施的运行管理，确保稳定达标排放。	本项目为天然气液化储存工程，不属于重点排污单位，项目运营期产生的废水、废气处理达标后排放，符合中卫市管控单元生态环境准入清单要求。	符合
		环境 风险 管控	1.原宁夏明盛染化有限公司场地在修复治理后，应符合相关土壤环境质量标准后，严格控制土地用途。土壤环境污染重点监管企业应加强用地土壤环境监测和土壤污染风险防控。 2.园区应建立严格的环境风险防控体系。应特别防控园区企业对腾格里沙漠及沙坡头自然保护区的侵占和污染事件。 3.危险废物处理处置企业在贮存、转移、利用、处置危险废物过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防治污染环境的措施。	1.本项目运营过程中，重视环保设施的正常检修，加强设备的运行管理，将出现事故的概率降到最低。 2.本项目设备维修保养产生的废机油，收集后暂存于危废贮存间，定期交由有资质单位处置。危废贮存点严格防渗措施。	符合
		资源 开发 效率 要求	1.2025 年前园区黄河水工业取水上限为 1991.22 万吨/年，其余新增工业用水均需利用再生水作为生产用水。 2.到 2025 年，园区煤炭资源利用上线为 474.71 万 t (不含 4×660MW 热电项目)，不包括原料煤。	1.本项目生产、生活用水由中卫工业园区给水管网供给。用水量为 1568.39m³/d，不超过园区水资源取用上限或承载能力。 2.本项目不涉及煤炭的使用。	符合

综上所述，本项目中卫市“三线一单”生态环境分区管控要求。

4 选址合理性分析

本项目位于中卫工业园区宁化路北侧中泰路东侧，项目选址中心地理坐标：东经 105° 12' 29.167"，北纬 37° 36' 24.372"。根据中卫市人民政府专题会议纪要 2025

年5月15日第40号文件显示，2025年5月8日，政府组织专题会议讨论研究中卫市液化天然气（LNG）应急储备调峰项目等2个项目选址事宜，会议决定原则同意本项目选址：宁夏蒙能能源科技有限公司天然气调峰、储运、LNG生产加工一期项目位于宁夏中卫工业园区中泰路以东、光耀路以南、现状空地以西、宁夏易慧电子科技有限公司项目用地范围以北区域，占地面积20.0745公顷（即301.12亩，为两期建设用地，其中一期用地148608.53m²；预留二期用地52136.47m²）。本次环境影响评价内容为一期项目。会议纪要见附件5。

项目西侧为园区道路，东侧为空地，北侧为废弃工业企业，南侧300米处为源品钢结构有限公司，本项目30000m³LNG储罐为全容罐，根据《天然气液化工厂设计标准》（GB51261-2019）表4.0.7天然气液化工程区域布置的防火间距要求，全容罐容量为30000m³时，其与相邻厂矿企业防火间距为120m，与110kV~1000kV架空电力线路防火间距不小于40m，与公路防火间距不小于30m。本项目东侧与110kV中卫变128金信一线间隔94m空地，与南侧源品钢结构有限公司间隔300m空地，与西侧园区道路中泰路间隔639m，与北侧废弃工业企业间隔414m。本项目与周边工厂距离符合安全距离要求。项目四邻关系如附图8所示。

本项目为天然气液化及储存项目，原料气来源为管输天然气及CNG槽车。生产过程涵盖原料气进厂调压、净化、液化、储存、调峰期气化及辅助生产等环节，项目建设用地性质为工业用地。项目选址范围内不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）中国国家公园、自然保护区、风景名胜区、永久基本农田等环境敏感区。根据《天然气液化工厂设计标准》（GB51261-2019）（2014年局部修订版），本项目站址的选择符合规范中的相关选址要求。

根据现场踏勘，项目厂区内紧靠园区道路，交通条件便利；项目区域地势开阔平坦、有足够的生产、运输空间；水、电供应充足，能充分满足项目建设和运营的需要。项目厂址区域内环境质量状况较好，环境质量现状对项目的建设和运营无制约影响。根据企业拟采取的环保治理措施，运营期产生的废气、废水、噪声、固体废物经有效的治理后均能达标排放或综合利用，对周边的环境影响轻微。

综上，从环境保护的角度看，本项目的选址是合理的。

二、建设项目工程分析

1 项目建设规模及主要建设内容

本项目建设一套日处理原料气能力为 $200 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 的天然气液化装置，一座 30000m^3 LNG 常压全容储罐，1 套 CNG 减压装置，一套气化规模为 $200 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 的 LNG 气化装置，一套 LNG 加注撬（包括一台 60m^3 LNG 储罐）以及配套的公用工程和辅助设施等。项目工程组成详细如下表所示。

表 2.1-1 项目工程组成一览表

类别	项目名称		项目工程内容与规模
主体工程	天然气净化、液化区	净化、液化单元	露天布置，钢混结构，占地面积 5058.79m^2 ，设置日处理天然气 200万 m^3 （常温， 4.0MPa ）的生产线，日生产液化天然气 3350.4m^3 （ -162°C ， 0.015MPaG ），主要由脱酸系统、脱水系统、脱汞系统及脱重烃系统组成。火灾危险性类别为甲级。
		压缩机厂房	压缩机厂房位于净化、液化单元北侧，钢混结构，占地面积 4984.16m^2 ，内设原料气及冷机压缩机，混合冷剂由氮气、乙烯、丙烷、异戊烷组成。火灾危险性类别为甲级。
	LNG 气化装置区		露天布置，钢混结构，占地面积 508.16m^2 ，位于净化、液化单元东南侧，设置一套气化规模为 $20 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 的 LNG 气化装置。火灾危险性类别为甲级。
	LNG 加注撬		钢混结构，占地面积为 357.76m^2 。
储运工程	LNG 储罐		设 1 座容积为 30000m^3 的 LNG 全容罐，位于厂区东南角，占地面积为 1486.17m^2 。储罐结构型式为立式圆筒形平底自支撑式拱顶双金属罐壁全包容结构。储罐基础采用架空式，整个设备坐落在高架式的基础承台上。 1 座容积为 60m^3 LNG 储罐，位于加注撬块下方。
	乙烯储罐		设置 1 台乙烯储罐，容积为 30m^3 ，双层圆筒结构储罐，内罐工作压力 0.6MPa ，工作温度 $\geq -120^\circ\text{C}$ ；外罐工作压力 0.1MPa （外压），工作温度常温。
	丙烷储罐		设置 1 台丙烷储罐，容积为 50m^3 ，真空绝热，碳钢材质，操作温度为环境温度，操作压力为 1.6MPaG
	异戊烷储罐		设置 1 台异戊烷储罐，容积为 50m^3 ，真空绝热，碳钢材质，操作温度为环境温度，操作压力为 0.4MPaG
	重烃储罐		设置 1 台重烃储罐，容积为 50m^3 ，碳钢材质，工作压力为 1.6MPa ，工作温度为 60°C 。副产品重烃通过装车泵增压后通过槽车外运。
	液氮储罐		液氮气化系统主要用于装置开车及检修时的吹扫置换。液氮储罐位于空压制氮站旁，容积为 30m^3 ，设计压力为 1.6MPa ，设计温度为 -196°C
	汽车装卸站		占地面积为 4249.80m^2 ，单层钢网架。建设 26 车位装车系统，采用罐内泵装车。装卸站台处按照 1 台 LNG 槽车的全部泄漏计算，设置 1 座 64m^3 的 LNG 收集池。

	辅助工程	消防水泵房	框架 1 层结构，建筑面积为 483.36m ² 。泵房为半地下式，泵房内设有排水沟及潜水排水泵防止泵房淹没。
		中控室	两层框架抗爆墙结构，外墙采用钢筋混凝土抗爆墙，屋面为钢筋混凝土屋面板，建筑面积为 1920m ² 。
		循环水泵房	单层现浇钢筋混凝土框架结构，建筑面积为 420m ² 。一次循环补水采用脱盐水，水泵选用 2 台（1 用 1 备），二次循环补水采用软化水，水泵采用 2 台（1 用 1 备）。
		空压制氮站、备品备件仓库、锅炉房	单层现浇钢筋混凝土框架结构，建筑面积为 810m ² 。锅炉房设置供暖锅炉及卫生热水用锅炉，其中供暖锅炉为燃气热水锅炉，型号 CWNS2.1-85/60-Q，额定热功率 2100kW，供/回水温度为 85/60℃；卫生用热水锅炉为常压燃气热水锅炉，型号 CLHS0.18-85/60-Q，额定热功率 180kW，额定压力为常压，供/回水温度为 85/60℃。锅炉燃料气来自工艺产生的 BOG 气体回收利用。
		消防系统	本厂消防设置消防给水系统、高倍数泡沫灭火系统、干粉灭火系统及移动式干粉灭火器，采用消防水罐作为消防水源储水设施，消防水罐共两座，单座水池直径为 22m，有效水深 10.6m，总有效容积 8054.73m ³ 。
		导热油炉	本项目采用 1 座导热油炉提供 180℃和 280℃低温和高温热源供净化单元使用，导热油炉的燃料气来自工艺产生 BOG 气体回收利用。导热油炉为钢结构，占地面积为 364m ² ，额定热功率 17400kw。
		循环冷却水系统	采用闭式循环水系统，循环水量按 3840m ³ /h 设计。闭式循环系统分为内循环（一次循环）和外循环（二次循环），一次循环补充水采用脱盐水，二次循环冷却水采用软化水。循环水系统包括循环水泵、循环补水泵、补水箱、密闭型冷却塔、水处理设备、管路系统、阀门及其它有关附属设施等。
		闭式除盐水系统、软化水系统	设脱盐水处理装置 1 套，处理能力按 10.0m ³ /h 设计，主要供 MDEA 溶液配制及循环系统一次循环补水，脱盐水处理装置工艺采用“UF+单级 RO+EDI”全膜法组合。 设软化水处理装置 1 套，处理能力按 54m ³ /h 设计，主要供循环水系统二次循环补水，软化水处理装置工艺采用结晶造粒流化床+过滤系统。
		火炬设施区	占地面积为 390m ² ，耐火等级一级，设置 1 个 38.8m 高架火炬。
		综合楼	拟建综合办公楼 1 栋，框架结构，共 4 层，建筑面积为 4080m ² 。
	公用工程	给水	生活用新鲜水 14.4m ³ /d、浇洒用水 18.23m ³ /d、脱盐水装置用新鲜水 141.6m ³ /d、软化水装置用新鲜水 1358.16m ³ /d、供暖及卫生热水用锅炉补水 36m ³ /d，总用水量为 1568.39m ³ /d； 水源：由园区给水管网供应。
		排水	厂内排水采用清污分流制，排水系统分为雨水排水系统、生活-生产排水系统和事故废水排水系统。 雨水排水系统：设置 1 座 200m ³ /h 雨水监控池，与事故水池共壁。清净雨水进雨水监测池，监测合格后外排。事故状态下，委托具备“工业废水处理”运营资质（甲级或乙级）的环保公司进行处理。 生活-生产排水系统：设置化粪池处理生活废水，设置一座埋地式一体化埋地式一体化污水处理设备处理生产废水。生活污水经化粪池预处理后，与经过埋地式一体化污水处理装置处理的生产废水一同排入园区污水管网，最终进入宁夏水投中卫水务有限公司第二污水处理厂。

			根据《中卫工业园区总体规划（2019-2035）（修编）环境影响报告书》的要求，执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。 事故废水排水系统：天然气属于清洁能源，消防冷却水仅对外罐进行降温，泄漏的液化天然气会从常温的水中汲取大量热量加速气化，而水也会凝结成霜，甚至结冰，天然气和水几乎不能同时以液态形式存在，产生的消防冷却废水也不会受到化学污染。厂区设置 1 座有效容积为 700m³ 事故水池收集事故废水，委托具备“工业废水处理”运营资质（甲级或乙级）的环保公司进行处理。 排水量：生活污水 4320m³/a、循环水排水 51200m³/a、锅炉排水 1670.46m³/a，总排水量为 71875.4m³/a。
		供电	自园区电网接入
		供暖	锅炉房为单层现浇钢筋混凝土框架结构，设置供暖锅炉及卫生热水用锅炉，其中供暖锅炉为燃气热水锅炉，型号 CWNS2.1-85/60-Q，额定热功率 2100kW（3t/h），供/回水温度为 85/60℃；卫生热水采用热功率 180kW（0.25t/h）常压燃气热水锅炉，供/回水温度 60/40℃。
	环保工程	施工期环保措施	施工工地及周边设置围挡、物料堆放覆盖、出入车辆冲洗、施工现场地面硬化、施工工地湿法作业、渣土车辆密闭运输；设置垃圾箱，生活垃圾定期由环卫部门统一处理；建筑垃圾集中收集、定期清运、综合利用；生活污水部分用于厂区洒水降尘，部分经 1 座防渗旱厕处理，防渗旱厕定期清掏堆肥后还田；设备设置减震垫。
		废气	本项目废气主要导热油炉废气、火炬长明灯废气、酸性废气、锅炉废气和各阀门及装置区逸散的非甲烷总烃，其中酸性废气主要为 CO₂，本次不进行核算。 导热油炉废气：导热油炉配备低氮燃烧器，燃烧产生废气经 23m 高排气筒（DA002）排放。燃料气消耗 9107280m³/h（101.325kPa,0℃）年运行时间按 7280h，烟气量为 981336754.18m³/a。 锅炉废气：供暖热水锅炉年运行 3480h，年用气量 783000m³，卫生热水锅炉年运行 1440h，年用气量 29520m³，供暖及卫生热水锅炉年消耗燃料气 812520m³，烟气量为 8755146.756m³/h，供暖及卫生热水锅炉燃烧废气经 23m 高排气筒（DA001）排放。 非甲烷总烃：储罐呼吸废气、装车废气经 BOG 回收系统回收作为燃料气使用；设备动静密封点通过加强管理，定期检查，可减少逸散天然气的排放；装置在开停车、正常操作、事故或紧急状态下排放的可燃性气体通过火炬系统充分燃烧后排放。 危废暂存间废气：贮存过程中产生的废气经“负压收集+二级活性炭吸附”处理后通过 15m 排气筒（DA005）达标排放。
		废水	废水种类：原料气脱水、循环水排污、除盐水站排污、锅炉定期排污、生活污水。 生产废水处理：生产分离出来的含油废水，进入废液收集罐进入废水处理塔，通过塔内的组合吸附剂，吸附、除去废水中的烃，吸附后的净化水排放至一体化污水处理设备处理，闭式循环冷却水系统冷却塔设备排水、锅炉排污水进入一体化污水处理设备处理，脱盐水装置反冲洗排水、软化水装置反冲洗排水定期与一体化污水处理装置处理后的废水混合达标后排入园区管网。 生活污水：化粪池处理达到标准后与处理后的生产废水一起排入园区管网。 根据《中卫工业园区总体规划（2019-2035）（修编）环境影响报告书》要求园区，厂内生产排水经厂内污水管网进入埋地式一体化污水处理

		设备初步处理后，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。排入宁夏水投中卫水务有限公司第二污水处理。
	噪声	项目噪声源主要为原料气压缩机、混合冷剂压缩机、BOG压缩机、泵类等设备运行时产生的噪声，噪声声级 70~95dB（A），通过采用基础减振、厂房隔声、风机加装消声器等降噪措施。
	固体废物	建设一座 243m ² 的危废暂存间，废 MDEA、废脱水吸附活性炭、废专用脱汞吸附活性炭、废脱重烃吸附活性炭、废过滤器、废吸附活性炭、润滑油、废油桶、废导热油收集后暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处理。 生活垃圾：设置生活垃圾桶，生活垃圾收集后交由园区环卫部门处理。
	防渗措施	控制室、分析化验楼等辅助区简单防渗；综合维修车间、道路等区域一般防渗；事故水池、危废暂存间等重点防渗，重点防渗按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中的要求进行，地面做重点防渗处理，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10 ⁻⁷ cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10 ⁻¹⁰ cm/s）。
	环境风险	风险监控：加强生产区监控，设置火灾报警系统和视频监控系统。 事故水池：建设一座 700m ³ 的事故水池，建设厂内事故水池与园区事故水池之间的专用事故水转输管线。当厂内消防事故水池水位达到预设报警液位时，将池中的事故废水加压输送至园区事故水池进行暂存，以保障事故废水的安全处理与处置。 初期雨水池：设置一座 200m ³ 雨水监测池，与事故水池共壁。 消防水罐：用消防水罐作为消防水源储水设施，消防水罐共两座，单座水池直径为 22m，有效水深 10.6m，总有效容积 8054.73m ³ 。 环境风险管理：依据《天然气液化工厂设计标准》GB51261-2019，以“环境风险管理制度+突发环境风险事故应急预案”为全过程管理模式，配套建成由消防给水系统、高倍数泡沫灭火系统、干粉灭火系统及移动式干粉灭火器等组成的立体消防体系，确保泄漏、火灾情景下快速响应、安全受控；同步实施源头防控——简单防渗区仅做地面硬化，一般防渗区（含 LNG 储罐、装车区、工艺装置等）采用等效 1m 厚黏土层，重点防渗区（含事故水池、危废暂存间、冷剂储存区等）设置 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10 ⁻⁷ cm/s）或 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料；所有雨水口与污水口均设自动切换阀，事故废水 100%截留至事故水池，构筑起全过程的环境风险防线。
	绿化措施	项目拟在厂内道路两侧及厂房四周设置绿化带，绿化面积 21880m ² 。

2 设备清单

（1）液化装置主要设备表

表 2.1-2 液化装置主要设备一览表

序号	设备名称	规格	数量 (台、套)	备注
一	原料气计量调压			
1	前置过滤器	设计温度：60℃；设计压力：6.1MPaG	2	1用1备
2	过滤计量撬	设计温度：60℃；设计压力：6.1MPaG	1	

3	原料气压缩机缓冲罐	设计温度：60℃；设计压力：6.1MPaG	1	
4	原料气压缩机	处理量：100×10 ⁴ Nm ³ /d；型式：往复式	2	1用1备
二	CO ₂ 脱除系统			
1	吸收塔	设计温度：80℃；设计压力：6.1MPaG	1	
2	闪蒸罐	设计温度：80℃；设计压力：0.8MPaG	1	
3	吸收塔顶分离器	设计温度：60℃；设计压力：6.1MPaG	1	
4	吸收塔顶过滤器	设计温度：60℃；设计压力：6.1MPaG	1	
5	溶液过滤器	设计温度：100℃；设计压力：1.0MPaG	1	
6	消泡剂罐	设计温度：60℃；设计压力：常压	1	
7	再生塔	设计温度：140℃；设计压力：0.2MPaG	1	
8	再生塔顶分离器	设计温度：60℃；设计压力：0.2MPaG	1	
9	地下贮槽	设计温度：60℃；设计压力：0.2MPaG	1	
10	贫液缓冲罐	设计温度：150℃；设计压力：0.2MPaG	1	
11	溶液贮槽	设计温度：60℃；设计压力：0.006MPaG	1	
12	贫液泵	温度：80℃；入口压力：常压；出口压力：5.8MPaG；扬程：560m	3	
13	消泡剂泵	温度：40℃；入口压力：常压；出口压力：0.5MPaG；流量：1m ³ /h；扬程：51m	2	
14	回收泵	温度：40℃；入口压力：常压；出口压力：0.7MPaG；流量：1.5m ³ /h；扬程：84m	2	
15	液下泵	温度：40℃；汽化压力：0.006MPa；出口压力：0.7MPaG；流量：5m ³ /h；扬程：68m	2	
16	吸收塔顶冷却器	壳程——介质：冷却水 管程——介质：天然气	1	
17	贫富液换热器	冷侧——介质：富液 热侧——介质：贫液	1	
18	贫液空冷器	设计压力：1.0MPaG；设计温度：150℃	1	
19	再沸器	管程——介质：导热油 壳程——介质：MDEA 溶液	1	
20	再生塔顶冷却器	冷侧——介质：冷却水 热侧——介质：CO ₂ /H ₂ O	1	
三	脱汞、脱水、脱烃单元			
1	脱水塔	介质：天然气；设计温度：280℃；设计压力：5.5MPaG	3	
2	脱水分离器	介质：天然气；设计温度：60℃；设计压力：5.5MPaG	1	
3	过滤器	介质：天然气/废水；设计温度：60℃；设计压力：0.8MPaG	2	
4	脱水粉尘过滤器	介质：天然气；设计温度：60℃；设计压力：5.5MPaG	1	
5	脱汞塔	介质：天然气；设计温度：60℃；设计压力：5.5MPaG	1	
6	脱水加热器	管程——介质：天然气 壳程——介质：导热油	1	
7	脱水冷却器	管程——介质：天然气	1	

		壳程——介质：冷却水		
8	脱水空冷器	介质：天然气；设计压力：5.5MPaG；设计温度：240℃	1	
9	脱烃塔	介质：天然气；设计温度：280℃；设计压力：5.5MPaG	3	
10	脱烃分离器	介质：天然气；设计温度：60℃；设计压力：5.5MPaG	1	
11	脱烃粉尘过滤器	介质：天然气；设计温度：60℃；设计压力：5.5MPaG	1	
12	净化气过滤器	介质：天然气；设计温度：60℃；设计压力：5.5MPaG	1	
13	脱烃加热器	管程——介质：天然气 壳程——介质：导热油	1	
14	脱烃冷却器	管程——介质：天然气 壳程——介质：冷却水	1	
15	脱烃空冷器	介质：天然气；设计压力：5.5MPaG；设计温度：240℃	1	
四	废水处理			
1	废液收集罐	介质：水、重烃等；设计温度：60℃；设计压力：0.8MPaG	2	
2	废水预吸附塔	介质：水、苯、重烃等；设计温度：60℃；设计压力：0.8MPaG	1	
3	废水吸附塔	介质：水、苯、重烃等；设计温度：60℃；设计压力：0.8MPaG	2	
五	液化单元			
1	重烃分离器	介质：天然气；设计温度：-100℃；设计压力：5.5MPaG	1	
2	冷箱	含板翅式换热器、级间液相分离器、末级液相分离器、末级气相分离器。	1 套	
2.1	板翅式换热器（冷箱-换热器）	介质：天然气、MRC；设计压力：5.5MPaG；设计温度：65/-196℃	1	
2.2	级间液相分离器（冷箱-分离器）	介质：制冷剂；设计温度：-196/65℃；设计压力：1.4MPaG	1	
2.3	末级液相分离器（冷箱-分离器）	介质：制冷剂；设计温度：-196/65℃；设计压力：1.4MPaG	1	
2.4	末级气相分离器（冷箱-分离器）	介质：制冷剂；设计温度：-196/65℃；设计压力：1.4MPaG	1	
2.5	闪蒸气分离器（冷箱-分离器）	介质：闪蒸气；设计温度：-196/65℃；设计压力：1.0MPaG	1	
3	脱氮塔冷箱	工作介质：CnHm、N ₂ ；设计温度：-196/65℃；设计压力：6.0MPaG	1	
六	LNG 存储			
1	LNG 储罐	型式：全容罐 有效容积：30000m ³	1	
2	LNG 装车泵	设计温度：-196/40℃；扬程：120m；流量：240m ³ /h；变频调节	2	罐内泵
七	LNG 装车			
1	LNG 装车撬	流量：50m ³ /h；设计温度：-196℃；设计压	11	

		力: 1.6MPaG; 带定量装车系统		
八	冷剂压缩			
1	进气缓冲罐	工作介质: 混合冷剂; 设计温度: -19/120°C; 设计压力: 2.5MPaG	1	
2	级间分离罐	工作介质: 混合冷剂; 设计温度: -19/120°C; 设计压力: 2.5MPaG	1	
3	末级分离罐	工作介质: 混合冷剂; 设计温度: 60°C; 设计压力: 3.8MPaG	1	
4	制冷剂压缩机	介质: 混合冷剂; 冷却方式: 空冷+水冷	1	
九	冷剂存储			
1	丙烷/异戊烷卸车泵	介质: 丙烷\异戊烷; 温度: 30~40°C; 流量: 30m³/h; 扬程: 40m	1	
2	制冷剂回收罐	工作介质: 混合冷剂; 设计温度: 60°C; 设计压力: 3.8MPaG	1	
3	乙烯储罐	内罐—— 设计压力: 0.66MPa; 设计温度: -196°C 外罐—— 设计压力: -0.1MPa (外压); 设计温度: 50°C	1	
4	丙烷储罐	介质: 丙烷; 设计温度: 60°C; 设计压力: 1.77MPaG	1	
5	乙烯汽化器	介质: 乙烯; 设计压力: 1.0MPaG; 设计温度: -196°C; 气化量: 500Nm³/h	1	
6	丙烷干燥器	介质: 丙烷; 设计温度: 280°C; 设计压力: 1.55MPa	1	
7	异戊烷储罐	设计温度: 60°C; 设计压力: 0.6MPaG	1	
8	异戊烷干燥器	设计温度: 280°C; 设计压力: 1.55MPa	1	
9	乙烯卸车鹤管	设计压力: 1.6MPaG; 设计温度: -196/66°C; 量: 30m³/h; 驱动方式: 手动	1	
10	丙烷/异戊烷卸车鹤管	流量: 30m³/h; 驱动方式: 手动	1	
11	注水泵	进口压力: 0.9MPa; 扬程: 100m; 流量: 20m³/h	1	
十	BOG 处理系统			
1	BOG 缓冲罐	设计温度: 60°C; 设计压力: 0.35MPaG	1	
2	燃料气缓冲罐	设计温度: 60°C; 设计压力: 0.5MPaG	1	
4	BOG 压缩机	型式: 往复式; 冷却方式: 水冷	2	1用1备
4	BOG 鼓风机	冷却方式: 自然风冷	1	
5	BOG 复热器	设计压力: 0.35MPaG; ; 设计温度: -196°C	1	
6	BOG 加热器	管程——介质: BOG 壳程——介质: 天然气	1	
十一	重烃回收充装系统			
1	重烃储罐	设计温度: 60°C; 设计压力: 2.2MPa	1	
2	重烃充装泵	轴功率: 3.81kW; 扬程: 40m	2	
3	重烃装车鹤管	设计温度: 常温; 流量: 30m³/h	1	
4	重烃加热器	管程——介质: 天然气	1	

		壳程——介质：重烃		
十二	安全泄放			
1	火炬装置	类型：高架火炬，轴线尺寸 23.0m×17.0m，火炬高度 38.8m。	1	
十三	导热油系统			
1	导热油锅炉	设计负荷：8229852kj/hr；轴线尺寸 18.0m×25.7m。	1	
2	高温导热油循环泵	温度：<350℃		
3	低温导热油循环泵	温度：<350℃		
4	注油泵	温度：<250℃		
5	燃烧器	调节方式：比例调节		
十四	CNG 减压装置			
1	卸气柱	设计压力：27.5MPaG；设计温度：-196/60℃	16	
2	水套炉	设计压力：27.5MPaG；天然气进口温度：常温；天然气出口温度：≥70℃	1	
3	减压撬	设计压力：27.5MPaG；设计温度：80℃	4	
十五	气化装置			
1	LNG 增压泵	流量：15m³/h	2	1用1备
2	LNG 空温式加热器	处理量：4500m³/h	2	1用1备
3	NG 电加热器	处理量：8500m³/h	1	
4	BOG 水浴式电加热器	处理量：800m³/h	1	
十六	LNG 加注撬（加气）			
1	LNG 储罐	V=60m³	1	
2	LNG 潜液泵撬		1	
2.1	LNG 潜液泵	Q=8~340L/min	2	
2.2	EAG 加热器	Q=150Nm³/h	1	
2.3	卸车/储罐增压器	Q=300Nm³/h	1	
3	LNG 加气机	Q=3~80kg/min	2	

3 原辅材料

3.1 液化装置原材料、辅助材料和燃料、动力消耗

（1）原材料

本项目原材料为天然气，来源为中石油昆仑燃气有限公司中宁分公司在园区的中卫调压末站，通过管道运输进入项目，当管道气不足时以 CNG 槽车运输气作为原料气补充，日消耗天然气为 200×10⁴m³，原料天然气组分见下表。

表 2.1-3 原料气组分表

序号	组分	烃类% (摩尔分数)
1	CH ₄	94.445
2	C ₂ H ₆	2.507
3	C ₃ H ₈	0.535
4	i-C ₄ H ₁₀	0.078
5	n-C ₄ H ₁₀	0.087
6	i-C ₅ H ₁₂	0.025
7	n-C ₅ H ₁₂	0.021
8	C ₆ ⁺	0.064
9	N ₂	1.302
10	CO ₂	0.936
11	H ₂ S (mg/m ³)	2.113

(2) 辅助材料消耗

表 2.1-4 化学品、催化剂和辅助材料消耗表

序号	名称	规格	单位	一次装填量	消耗量		备注
					每小时	每年	
1	MDEA	100%计	kg	20000	0.83	6666.7	3 年一换
2	MDEA 过滤活性炭	(2-3 柱状黑色)	m ³	24	1×10 ⁻³	8	3 年一换
3	消泡剂	/	kg	/	/	/	按需
4	脱水吸附剂	(3-4 柱状白色)	m ³	36	0.9×10 ⁻³	7.2	5 年一换
5	脱烃吸附剂	(3-4 柱状)	m ³	44	1.1×10 ⁻³	8.8	5 年一换
6	专用脱汞剂	(3-5 柱状黑色)	m ³	24	1×10 ⁻³	8	3 年一换
7	导热油	WD-325	m ³	120	/	/	循环使用
8	乙烯	/	kg	8500	3.375	27000	按需
9	丙烷	≥99.8%	kg	3200	2	16000	按需
10	异戊烷	≥98%	kg	2100	2.75	22000	按需

表 2.1-5 MDEA 理化特性表

名称	中文名	分子式	沸点	相对密度	理化特性
MDEA	N-甲基二乙醇胺	C ₅ H ₁₃ NO ₂	247°C	1.042	无毒(弱碱性), 非易燃, 非易爆。

表 2.1-6 丙烷理化特性表

名称	中文名	分子式	沸点	相对密度	理化特性
丙烷	丙烷	C ₃ H ₈	-42.1°C	0.58	无色无味气体, 易燃, 非易爆。

表 2.1-7 异戊烷理化特性表

名称	中文名	分子式	沸点	相对密度	理化特性
异戊烷	异戊烷	C ₅ H ₁₂	27.8℃	0.62	无色液体，易燃，非易爆。

(3) 燃料气消耗

本项目工艺装置及火炬长明灯燃料气来自液化装置闪蒸汽，开停工期间采用原料天然气，供暖热水锅炉和卫生热水锅炉等季节性设备燃料气使用 LNG 储罐闪蒸汽。燃料气平衡表如下表所示。

表 2.1-8 燃料气平衡表 规格：101.325kPa，0℃

燃料气输入		燃料气消耗	
项目	单位小时消耗	项目	单位小时消耗
工艺闪蒸汽	1261kg/h	导热油炉	1251kg/h
LNG 储罐闪蒸汽	445.5kg/h	火炬长明灯	10kg/h
		供暖热水锅炉	225kg/h
		卫生热水锅炉	20.5kg/h
合计	1506.5kg/h	合计	1506.5kg/h

4 产品方案

本项目 LNG 液化装置主要产品包括液化天然气（LNG），年运行 7280h，气化单元原材料主要来自液化装置产生的 LNG，调峰期充满 LNG 储罐后，气化装置运行，主要产品为天然气（NG），年运行 780h。产品规格见下表。

表 2.1-9 产品方案一览表

序号	产品名称	压力	温度	产量
1	液化天然气（LNG）	15kPa	-162℃	443179.1t/a
2	重烃	<1600kPa	40℃	2391.48t/a
3	天然气（NG）	4.0MPaG	5℃	51701t/a

表 2.1-10 LNG 产品状态和数量

产品名称	压力（KPa）	温度（℃）	预期产量（t/d）	密度/kg/m ³	备注
LNG	15	-162	1461.03	435.9	质量液化率 97.35%

本项目产品 LNG 属于《液化天然气》（GB/T 38753-2020）中规定的常规类，详见下表。

表 2.1-11 LNG 产品指标一览表

项目	LNG 产品	常规类质量标准
甲烷摩尔分数（%）	95.3579	86.0~97.5
C4+烷烃摩尔分数（%）	0.1695	≤2
二氧化碳摩尔分数（%）	0.0077	≤0.01

氮气摩尔分数 (%)	0.0005	≤1
氧气摩尔分数 (%)	0.1	≤0.1
总硫含量 (以硫计) (mg/m ³)	20	≤20
硫化氢含量 (mg/m ³)	3.5	≤3.5
高位体积发热量 (MJ/m ³)	41.46	≥38.0 且 ≤42.4

本项目副产的重烃系天然气液化的副产物，来源复杂、组分波动大，无现行国家标准和可遵循的行业标准；下游主要用作燃料油、润滑油、沥青等石油产品的原料。为保障产品质量应制定企业标准，对重烃的关键质量指标予以规范。以成都川西化工物资有限责任公司《重烃》（Q/CXHG-S05-2019）企业标准为参考范本。本项目重烃产品应满足下表要求。

表 2.1-12 重烃产品规格表

项目		指标
馏程 (101.325kPa)	初馏点 (°C) >	180
	50%馏出温度 (°C) ≤	280
	终馏点 (°C) ≤	380
密度 (20°C), kg/m ³		780~880
水分 (室温), %		无游离水
总硫含量, % ≤		0.30
机械杂质		无

本项目 NG 产品指标满足《天然气》（GB 178220-2018）表 1 天然气质量要求规定的一类要求。本项目天然气产品指标如下表所示。

表 2.1-13 NG 产品规格表

项目	指标
高位发热量 (MJ/m ³)	≥34.0
总硫 (以硫计) (mg/m ³)	≤20
硫化氢 (mg/m ³)	≤6
二氧化碳摩尔分数 (%)	≤3.0

5 公用工程

5.1 给水

本项目生活用水接自园区生活水供水管网，生产用水接自园区生产水供水管网。

(1) 生活用水

本项目劳动定员为 144 人，根据《宁夏回族自治区有关行业用水定额的通知（宁政办规发〔2020〕20 号）》，用水定额取 100L/(人·d)，则本项目生活用水为 14.4m³/d。

(2) 生产用水

本项目新鲜水主要用于脱盐水处理装置和软化水处理装置，本项目设脱盐水处理装置 1 套，处理能力 10.0m³/h，水回收率 70%，脱盐水用于配置 MDEA 溶液配制用脱盐水和闭式循环冷却水系统一次循环补水。设软化水处理装置 1 套，处理能力 54m³/h，软水制备效率 95%，软化水用于闭式循环冷却水系统二次循环水补水。

MDEA 溶液配制用脱盐水：根据可研设计，本项目配置 MDEA 溶液使用脱盐水，用水量为 0.28m³/h（6.72m³/d）。

闭式循环冷却水补水：本项目循环冷却系统采用闭式循环冷却水系统，循环水量按 3840m³/h 设计。闭式循环冷却水系统分为内循环（一次循环）和外循环（二次循环）。一次循环补充水采用脱盐水，通过循环水用脱盐水定压补水装置补入循环系统，由于系统采用闭式循环系统，水和空气不直接接触，在运行中没有水分蒸发，只需补充极少量的系统渗漏水量，补充水量按设计循环水量的 0.1%计，即 3.84m³/h（92.16m³/d）。二次循环冷却水采用软化水，软化水通过定压补水装置补入循环系统，补充水量为设计循环水量的 1.4%计，即 53.76m³/h（1290.24m³/d）。

脱盐水装置用新鲜水：脱盐水主要用于 MDEA 溶液配制、循环冷却水系统一次循环补水，总脱盐水用量 4.12m³/h。则脱盐水装置新鲜水消耗量为 5.9m³/h（141.6m³/d）。

软化水装置用新鲜水：软化水主要用于闭式循环冷却水系统二次循环冷却水补水，补充水量为 53.76m³/h，则软化水装置用新鲜水 63.24m³/h（1517.92m³/d）。

(3) 供暖锅炉用水

本项目锅炉房设置 1 台常压燃气热水锅炉作供暖使用，供暖热水锅炉额定热负荷为 2100kW，热水为热载体，60℃的循环回水经除污器除污，由热水循环泵送至锅炉，锅炉加热至 85℃送至用户，补水采用软水。锅炉总循环水量的计算可按下式：

$$G=k \times Q/[c \times (t_1-t_2)]$$

式中：G—总循环水量，t/h

k—管网漏损系数，一般 k=1.05

Q—采暖热负荷，kW；本项目供暖热负荷为 2100kW。1kW=3600kJ

c—水的比热容，c=4.187kJ/（kg·℃）

t₁、t₂—供暖系统供回水温度，℃，热水供回水温度为 85/60℃。

根据上述计算，供暖热水锅炉的总循环水量为 21.06t/h。

补水量一般为热水锅炉循环量的 3~5%（取 5%），则供暖锅炉补水量为 1.05m³/h（25.2m³/d）。为防止供暖锅炉及管道结垢，对锅炉补水进行软化处理，根据锅炉初期上水量及运行补水量，本项目选择钠离子全自动软水器对补水进行处理。选择一台单阀双罐连续供水离子全自动软水器，处理能力 3t/h 制备效率 70%，运行方式为轮换运行。锅炉房供暖锅炉消耗新鲜水 1.5m³/h（36m³/d）。

（4）浇洒用水

项目绿化面积为 21880m²，根据《自治区人民政府办公厅关于印发宁夏回族自治区有关行业用水定额的通知》（宁政办规发〔2020〕20 号），绿化用水定额 150L/m²·a，则项目绿化用水量为 3282m³/a（18.23m³/d）。

（5）消防用水

根据《天然气液化工厂设计标准》（GB 51261-2019）及《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）的规定，本项目应设消防给水系统。厂内消防用水量按同一时间内的火灾次数和最大一次灭火用水量确定，故本项目消防用水量按罐区一次灭火用水量计算，其水量为着火罐的冷却用水量及配置泡沫用水量之和。根据《天然气液化工厂设计标准》（GB51261-2019），LNG 储罐应设置固定式消防冷却水系统和室外消火栓系统，着火罐罐顶冷却水供给强度为 4.0L/min·m²，着火罐罐壁冷却水供给强度为 2.5L/min·m²，室外消火栓设计流量为 80L/s，消防用水延续时间按 6 小时，系统发泡用水量为 42m³。消防冷却总需水量见下表。

表 2.1-14 消防冷却总需水量表

设备类型	贮罐类别	供水强度	保护面积	冷却用量	冷却时间	水池贮备容积
固定式喷淋	着火罐罐顶	4.0L/min·m²	1758m²	117.2L/s	6h	2531.5m³
固定式喷淋	着火罐罐壁	2.5L/min·m²	4135.2m²	172.3L/s	6h	3721.7m³
室外消火栓				80L/s	6h	1728m³
泡沫用水				42m³	1h	42m³
合计						8023.2m³

总消防用水量为 8023.2m³，由消防水罐储备。厂内设计消防水罐两座，单座直径为 22m，有效水深 10.6m，总有效容积 8054.73m³。

综上，本项目用水总量为 1727.99m³/d。

5.2 排水

厂内排水采用清污分流制，排水系统分为雨水排水系统、生活-生产排水系统和事故废水排水系统。

(1) 雨水排水系统

厂区设置初期雨水收集池，收集工艺装置区的初期雨水，在装置区的导液沟出口处设置切换阀门，其前 20min 的初期雨水经管网收集后排入初期雨水池。一般弱降水地表不会产生径流，只有在强降水条件下可形成径流。根据《中卫市短历时暴雨强度公式修编和长历时暴雨强度公式编制报告》（2025 年 4 月），中卫市短历时暴雨强度公式如下：

$$i = \frac{8.386 (1+2.297\lg P)}{(t+16.002)^{0.960}} \quad (\text{mm/min})$$

$$q = \frac{1397.665 (1+2.297\lg P)}{(t+16.002)^{0.960}} \quad (\text{L} \cdot \text{S}^{-1} \cdot \text{hm}^{-2})$$

式中：P——设计重现期，2 年；

t——降雨历时，取 20min；

通过计算得到，项目所在区域的暴雨强度 i_{20} 为 0.46mm/min， q_{20} 为 77.1L/S · hm²。

初期雨水产生量计算公示如下：

$$Q = \psi \cdot A \cdot q$$

式中：Q——雨水量，L/s

ψ ——综合径流系数，取 0.9；

A——汇水面积，hm²，本项目有效收集雨水面积为 0.15hm²；

经计算，一次（以 20min 计）强降水厂区收集雨水量为 13m³，本项目新建初期雨水池 200m³ 以满足使用要求。待事故结束后对水质进行检测，若满足排放要求，通过潜水泵提升，沿厂区竖向自流外排，或委托具备“工业废水处理”运营资质（甲级或乙级）的环保公司进行处理。

(2) 生活-生产排水系统

本项目生产废水处理设置一座埋地式一体化污水处理装置，收集脱盐水装置浓盐水、软水装置排水、锅炉排污水、冷却塔设备排水。根据《中卫工业园区总体规划（2019-2035）（修编）环境影响报告书》要求，厂内生产排水经厂内污水管网进入埋地式一体化污水处理设备初步处理后，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，排入宁夏水投中卫水务有限公司第二污水处理。

项目生活用水 $14.4\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水产生量按用水量的 90% 计算，生活污水产生为 $12.96\text{m}^3/\text{d}$ 。项目区内设 1 座 20m^3 化粪池，生活污水经化粪池预处理后通过污水管网集中收集与处理后的生产废水一起排往第二污水处理厂。

根据项目设计资料，生产系统排水包括闭式循环冷却水系统冷却塔设备排水、脱盐水装置反冲洗排水、软化水装置反冲洗排水，其中冷却塔设备排水 $3.08\text{m}^3/\text{h}$ ($73.92\text{m}^3/\text{d}$)。脱盐水装置处理效率 70%，脱盐水用量 $4.12\text{m}^3/\text{h}$ ，则脱盐水装置反冲洗排水 $1.77\text{m}^3/\text{h}$ ($42.48\text{m}^3/\text{d}$)。软化水装置制备效率 85%，项目软水用量 $53.76\text{m}^3/\text{h}$ ，则软化水装置反冲洗排水 $9.49\text{m}^3/\text{h}$ ($227.76\text{m}^3/\text{d}$)。

生产装置的系统为密闭式工艺系统，生产过程中不产生污水，只在开停车时及设备检修时产生少量的污水。由于产生的污水量小且不连续，由工艺专业集中收集至废液收集罐经废水吸附塔处理后排至埋地式一体化污水处理设备。

本项目供暖热水锅炉总循环量为 $21.06\text{m}^3/\text{h}$ ，配备离子全自动软水器对补水进行处理，制备效率 70%，软水器排污 $0.45\text{m}^3/\text{h}$ ($10.8\text{m}^3/\text{d}$)，锅炉排污量为循环量的 2~3% (取 3%) 则本项目供暖热水锅炉排污为 $0.63\text{m}^3/\text{h}$ ($15.12\text{m}^3/\text{d}$)。

(3) 事故废水排水系统

天然气属于清洁能源，对于液化天然气储罐区，消防冷却水仅对外罐进行降温，泄漏的液化天然气会从常温的水中汲取大量热量加速气化，而水也会凝结成霜，甚至结冰，天然气和水几乎不能同时以液态形式存在，产生的消防冷却废水也不会受到化学污染，其 PH 值为 7~9， $\text{COD} \leq 60\text{mg/L}$ ，可以直接排放，不再单独收集。

由于工艺装置区存在化学物料，事故状态下，会对水产生化学污染，因此，对工艺装置区事故状态下可能产生的事故废液、消防污染废水、事故期间雨水等进行收集。

按事故时工艺设备管道容积 (100m^3)，一次火灾消防用水量 (按工艺装置区最大消防水量 $486\text{m}^3/\text{次}$ (3h) 考虑) 和事故期降雨量 ($117\text{m}^3/\text{次}$ 考虑) 考虑。在厂区设置 1 座有效容积为 700m^3 的事故废水收集池，设置 1 座 200m^3 雨水监测池存储事故期雨水，委托具备“工业废水处理”运营资质 (甲级或乙级) 的环保公司进行处理。

综上，本项目废水排放总量为 $1568.39\text{m}^3/\text{d}$ 。

本项目建成后水平衡表见表 2.1-15，水平衡图见图 2.1-1。

表 2.1-15 本项目新鲜水平衡表

序号	用水单元	输入 (m³/d)	输出 (m³/d)		
			损耗	装置消耗	排放
1	生活用水	14.4	1.44	0	12.96
2	脱盐水制备	141.6	0	0	42.48
3	软化水制备	1517.92	0	0	227.68
3.1	闭式循环冷却水系统	0	1308.72	0	73.92
3.2	MDEA 溶液配制	0	0	6.72	0
4	供暖及卫生热水锅炉	36	10.08	0	25.92
5	浇洒用水	18.23	18.23	0	0
小计		1728.15	1338.47	6.72	382.96
合计		1728.15	1728.15		

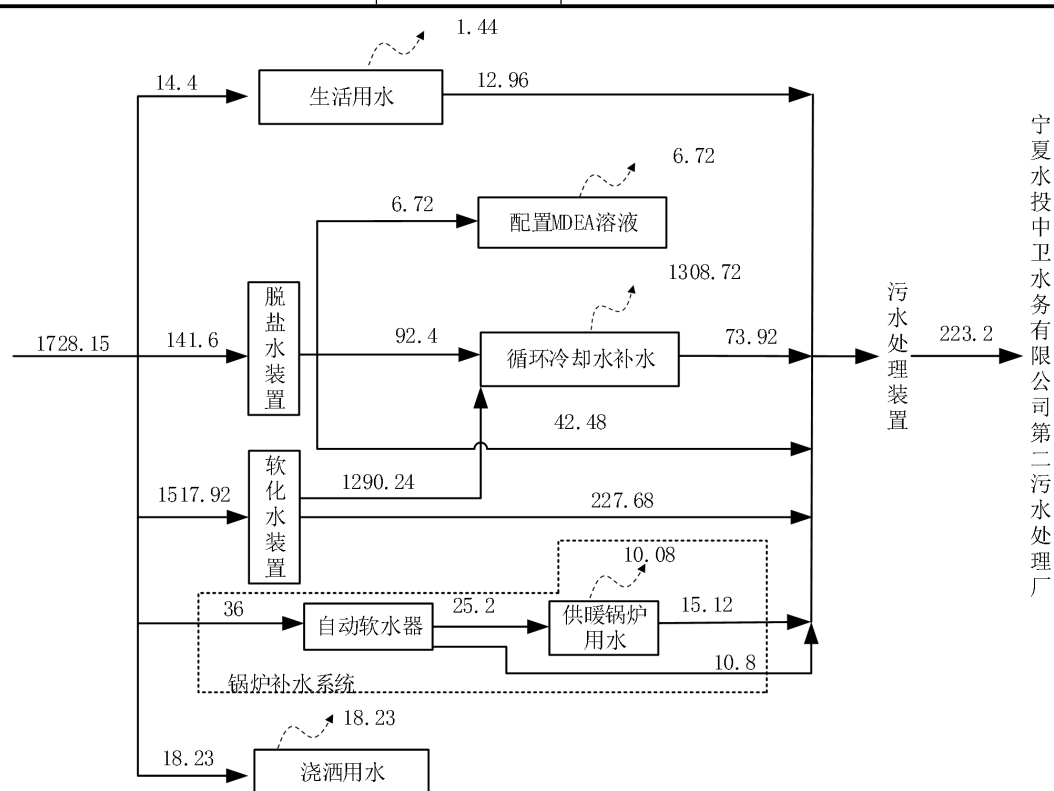


图 2.1-1 本项目水消耗图 (单位: m³/d)

5.3 供电

本项目用电来自园区供电系统，采用 110kV 单回路供电，单回路架空线引至新建 110kV 变配电所，变配电所内设置 1 台 110/10kV，40MVA 油浸式有载调压变压器，经 110/10kV 系统后，由变配电所内 10kV 配电室分别向厂内 10kV 高压电动机、10/0.4kV 变压器、10kV 变配电间等放射式供电。同时从厂外就近引一路 10kV 安保电源至项目变配电所 10kV 母排，作为消防等保安负荷的备用电源，在厂内设置一台

600kW 的柴油发电机组作为消防应急电源。

5.4 供热

本项目供热包括综合楼、生产厂房及辅助建筑的供暖用热及综合楼的卫生热水用热，项目设置供暖锅炉及卫生热水用锅炉，其中供暖锅炉为燃气热水锅炉，型号 CWNS2.1-85/60-Q，额定热功率 2100kW（3t/h），供/回水温度为 85/60℃；卫生热水采用热功率 180kW（0.25t/h）常压燃气热水锅炉，供/回水温度 60/40℃。

5.5 火炬系统

装置在开停车、正常操作、事故或紧急状态下排放的可燃性气体，通过火炬系统充分燃烧后排放，从而保护设备及生产人员的安全。本项目放空火炬系统采用高架火炬，常燃火源来自燃料气缓冲罐。火炬系统配置常温放空管线和低温放空管线，两套独立的燃烧器，共用一个塔架。常温放空线配水封罐及防冻措施。火炬占地面积为 390m²，耐火等级为一级，火炬高度 38.8m。

5.6 仪表风及氮气

本项目建设空压制氮站提供所需仪表风和氮气。空压制氮站由仪表空气系统、PSA 制氮系统和液氮气化系统组成。仪表空气系统由专业厂家供成套设备，其生产能力为 500m³/h，PSA 制氮系统由专业厂家供成套 PSA 制氮设备，其生产能力为 400m³/h，液氮气化系统由低温液体贮槽、缓冲罐和液氮电加热器等设备组成，液氮来自场外槽车运输。

表 2.1-16 生产装置公用物料及能量消耗表

序号	名称	单位	消耗量	备注
1	仪表风	m ³ /h	500	-
2	PSA 制氮气	m ³ /h	400	-
3	液氮	m ³ /h	900	-

6 生产制度和劳动定员

本项目劳动定员 114 人，工作班制采用四班三运转制，每班 8 小时，全年工作 365 天。项目全年运行 8000 小时，其中 LNG 液化装置年运行 7280 小时，气化装置年运行 780 小时。

7 平面布置

本项目位于中卫工业园区宁化路北侧中泰路东侧。项目西侧为园区道路，东侧为空地，北侧为废弃工业企业，南侧 300 米处为源品钢结构有限公司。

项目总平面布置由气化装置、液化装置区、减压站、CNG 加注撬等生产装置及为生产装置服务的危货停车场、装卸车装置区、冷机储存区、导热油炉、压缩机厂房、中控室、变配电所、锅炉房、空压站、消防站、办公楼等辅助设施和仓储运输等配套设施组成。

根据厂区用地条件，结合总平面布置原则及本项目装置组成、生产工艺特点、火灾危险等级、功能要求、风向等条件将全厂分为厂前区、生产区、公用工程和辅助生产设施区。

厂前区：厂前区位于全厂用地西北侧，布置有综合楼 1 座、中控室 1 座、主大门 1 座。

公用工程和辅助生产设施区：主要位于厂前区东侧和南侧，在厂前区东侧由西向东依次布置锅炉房备品备件库/空压制氮站、循环水泵房、变配电所；在厂前区南侧由北向南、由西向东依次布置分析化验/综合机修、污水处理、消防水泵房及消防水罐。

生产区：生产区由天然气液化工艺装置区、冷剂储存区、气化装置区、汽车装卸站、CNG 卸气区、LNG 加注撬、减压装置区、LNG 罐区、高架火炬组成。位于公用工程和辅助生产设施区东侧和南侧，由北向南、由西向东依次布置为：减压装置区、CNG 卸气站、LNG 加注撬、液化工艺装置区、汽车装卸站、废水收集池、冷剂储存区、气化装置区、危废暂存间、LNG 罐区、高架火炬。总平面布置的防火间距符合《天然气液化工厂设计标准》GB51261-2019、《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）的相关规定。

综上所述，本项目总体布置相对紧凑，厂区平面布置按照各装置分区明确，设备设施布设满足生产流程布置，运输线路便捷，整体结构紧凑、通道流畅，便于运行和管理，主要生产单元相对集中。从环境保护的角度，本项目的总平面布置是合理的。总平面布置见附图 9 项目总平面布置图。

8 总投资及环保投资

本项目总投资为 60000 万元，其中，环保投资为 732.5 万元，占总投资 1.22%，

本项目环保投资见下表。

表 2.1-17 项目环保投资分项投资

序号	项目名称		治理措施	投资金额（万元）	比例（%）
施工期	废气治理		施工工地及周边设置围挡、物料堆放覆盖、出入车辆冲洗、施工现场地面硬化、施工工地湿法作业、渣土车辆密闭运输；	9	1.23
	固废治理		设置垃圾箱，生活垃圾定期由环卫部门统一处理；建筑垃圾集中收集、定期清运、综合利用；	4	0.55
	废水治理		生活污水部分用于厂区洒水降尘，部分经1座防渗旱厕处理，防渗旱厕定期清掏堆肥后还田；	11	1.50
	噪声治理		设备定期维修、设置减震垫。	1.5	0.20
运营期	废气	采暖锅炉	锅炉配备低氮燃烧器，23米高排气筒（DA001）排放；	20	2.73
		导热油炉	低氮燃烧器，23米高排气筒（DA002）排放；	20	2.73
		酸性气	脱硫吸附器，23m米高排气筒（DA003）排放	20	2.73
		火炬	装置在开停车、正常操作、事故或紧急状态下排放的可燃性气体通过火炬系统充分燃烧后排放。	20	2.73
		非甲烷总烃	储罐呼吸废气、装车废气经BOG回收系统回收作为燃料气使用；设备动静密封点通过加强管理，定期检查，可减少逸散天然气的排放；	10	1.37
		撬装加气	加气机逸散天然气采用天然气气体回收系统，通过回收气管道连接加气口与回收用气设备，减少废气逸散。	3	0.41
		非甲烷总烃	贮存过程中产生的废气经“负压收集+二级活性炭吸附”处理后通过15m排气筒（DA005）达标排放。	20	2.73
	废水	生活废水	建设1座20m³的化粪池	6	0.82
		生产废水	本项目生产废水处理设置一座埋地式一体化污水处理装置，处理能力10m³/h。生活废水设置化粪池处理。 生产废水处理：生产分离出来的含油废水，进入废液收集罐进入废水处理塔，通过塔内的组合吸附剂，吸附、除去废水中的烃，吸附后的净化水排放至一体化污水处理设备处理，闭式循环冷却水系统冷却塔设备排水、锅炉排污水进入一体化污水处理设备处理，脱盐水装置反冲洗排水、软化水装置反冲洗排水定期与一体化污水处理装置处理后的废水混合达标后排入园区管网。 生活污水：化粪池处理达到标准后与处理后的生产废水一起排入园区管网。	10	1.37
	噪声	车间生产设备	减震器+隔声、消声设备；	9	1.23
	固废治理	生活垃圾	设置垃圾收集箱等，收集后交由园区环卫部门处理。	2	0.27
		危险废物	建设一座243m²的危废暂存间，废MDEA、废脱水吸附活性炭、废专用脱汞吸附活性炭、废脱重烃吸附活性炭、废过滤	20	2.73

			器、废吸附活性炭、润滑油、废油桶、废导热油收集后暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处理。		
	环境风险防范		风险监控：加强生产区监控，设置火灾报警系统和视频监控系统。 事故水池：建设一座 700m ³ 的事故水池，建设厂内事故水池与园区事故水池之间的专用事故水转输管线。当厂内消防事故水池水位达到预设报警液位时，将池中的事故废水加压输送至园区事故水池进行暂存，以保障事故废水的安全处理与处置。 初期雨水池：设置一座 200m ³ 雨水监测池，与事故水池共壁。 消防水罐：用消防水罐作为消防水源储水设施，消防水罐共两座，单座水池直径为 22m，有效水深 10.6m，总有效容积 8054.73m ³ 。 环境风险管理：依据《天然气液化工厂设计标准》GB51261-2019，以“环境风险管理制度+突发环境风险事故应急预案”为全过程管理模式，配套建成由消防给水系统、高倍数泡沫灭火系统、干粉灭火系统及移动式干粉灭火器等组成的立体消防体系，确保泄漏、火灾情景下快速响应、安全受控；同步实施源头防控——简单防渗区仅做地面硬化，一般防渗区（含 LNG 储罐、装车区、工艺装置等）采用等效 1m 厚黏土层，重点防渗区（含事故水池、危废暂存间、冷剂储存区等）设置 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s）或 2mm 厚高密度聚乙烯膜；所有雨水口与污水口均设自动切换阀，事故废水 100%截留至事故水池，构筑起全过程的环境风险防线。	557	76.04
	场区绿化		围墙四周、职工生活区种植树木，栽植草坪等。	10	1.37
	合计			732.5	100
工艺流程和产排污环节	1 施工期工艺流程及产污环节 本项目施工期主要建设内容为天然气液化装置、LNG 常压全容储罐、CNG 减压装置、LNG 气化装置、LNG 加注撬等构建筑物的建设和设备安装。施工期环境影响主要表现为施工人员生活污水、施工扬尘、运输车辆及作业机械排放的尾气、施工噪声、建筑垃圾及施工人员生活垃圾等，具体施工流程及产污环节见图 2.2-1。				

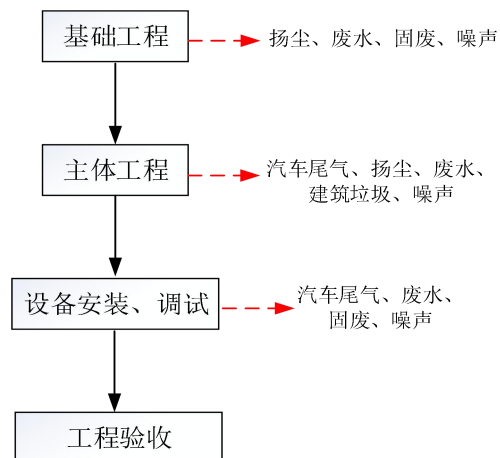


图 2.2-1 本项目施工期工艺流程及产污环节图

施工期主要污染工序

(1) 大气污染

施工期大气污染物主要为地基开挖、主体工程的建设产生的扬尘和运输车辆及作业机械排放的尾气，主要污染物为 TSP、CO、NO_x、碳氢化合物等。

(2) 水污染

施工期废水主要是施工人员的日常生活污水和建筑施工废水。施工人员生活污水主要污染因子为 COD、BOD₅、SS 等，建筑施工废水主要污染因子为 SS。

(3) 噪声污染

项目施工期噪声主要为施工作业产生的噪声。主要来源于地基开挖、主体工程建、设备安装及调试等施工机械作业时产生的噪声。

(4) 固体废物污染

施工期固体废物主要包括主体工程建设及装修产生的建筑垃圾以及废弃包装材料等。

2 运营期工艺流程

2.1 液化装置工艺流程

本项目为天然气液化及储存项目，原料气来源为中石油昆仑燃气有限公司中宁分公司，运输管线由石空计量首站接入园区的中卫调压末站，同时建设 CNG 卸车站以作管道气源不足时的补充。生产过程涵盖原料气进厂调压、净化、液化、储存、调峰

期气化及辅助生产等环节。将来自（界区外）输送管线的原料气经过滤（去除液体和可能存在的机械杂质）+增压计量后，与经减压后的 CNG 槽车卸料原料气混合后，再经净化、冷凝至液化一系列工艺过程，生产液化天然气并送入储罐（液化装置全年运行 7280h，调峰期储罐内 LNG 输送至气化装置（年运行 7800h），气化后外售）。装置工艺流程如图 2.2-2。

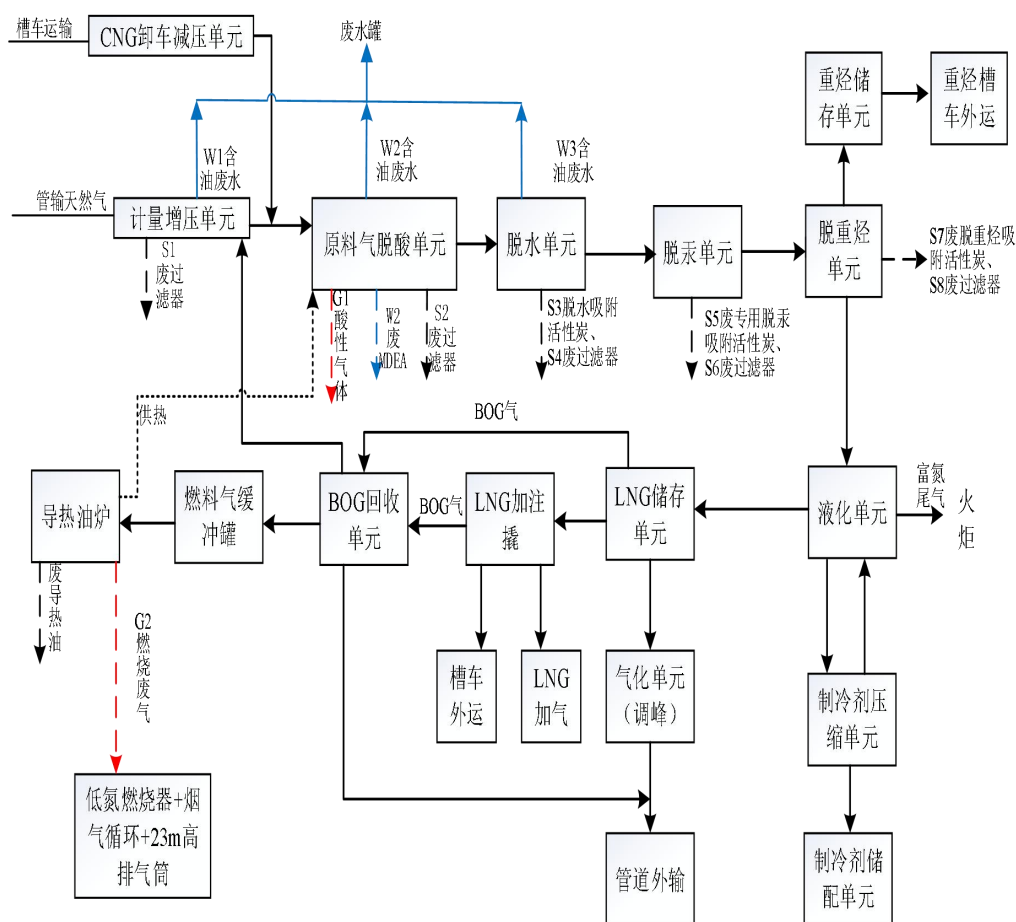


图 2.2-2 装置工艺流程图

(1) 进厂气调压

原料气增压计量单元：界区外管道运输导入的原料气为 4.0MPaG，先经原料气过滤器分离天然气中夹带的液体及机械杂质，然后进入增压机升至 5.0MPaG，计量后输送至净化单元。

CNG 卸车减压：CNG 槽车将高压 CNG 运送至 CNG 卸车系统，连接 CNG 卸车柱，槽车内高压 CNG 通过卸车柱和卸车管线进入水套炉中加热，加热后再经调节阀减压至 5.0MPaG 后输送至原料气压缩机出口处，与原料气混合后输送至净化单元。

产污环节：进厂气调压工序主要产生含油废水和废过滤器。含油废水数量较少，经废水罐收集进入废水处理塔吸附后，排入埋地式一体化污水处理装置处理；废过滤器每三年更换一次，更换后暂存危废暂存间，定期交由有资质单位进行处理。

(2) 净化单元

原料气在进行液化前，需对其进行彻底净化，即除去原料气中的酸性气体、水分和杂质，如 H_2S 、 CO_2 、 H_2O 、 Hg 和芳香烃等，以免它们在低温下冻结而堵塞、腐蚀设备和管道。

考虑到气质组分的波动，本项目在净化装置设计时，需要脱除的杂质含量设计值按原料气气质组分表中数据适当做了放大，以使装置在一定范围内适应原料气组分的波动。其中，二氧化碳含量按 4% 设计，汞含量按 $0.2\mu\text{g}/\text{m}^3$ 设计，重烃含量按照 1000ppm 设计。硫化氢含量按 5ppm 设计。

①原料气脱酸

加压后的原料气温度为 40°C ，进入吸收塔，原料气自下而上通过吸收塔，与自上而下的活化 MDEA 溶液（贫液）在吸收塔内填料表面逆向流动、进行充分传质传热；气体中的 CO_2 、 H_2S 等酸性气体被溶液大量吸收进入液相，未被吸收的组份从吸收塔顶部流出。从塔顶流出的气体经吸收塔顶冷却器冷却降温至 40°C 后，进入吸收塔顶气液分离器，在分离器中完成气液分离。气体从分离器顶部流出进入吸收塔顶过滤器，在吸收塔顶过滤器中分离掉机械杂质及游离液体，并调整压力后去脱水塔。从分离器底部出来的液体和塔顶过滤器底部出来的液体混合后，进入闪蒸罐循环使用。从再生塔来的活化 MDEA 溶液（贫液）经贫液泵升压分成两路，一路直接进入吸收塔顶部作为脱酸吸收剂，另一路经调节阀控制流量后进入溶液过滤器，在溶液过滤器中过滤炭的作用下，在线脱除溶液中的杂质后进入贫液泵入口。

活化 MDEA 溶液吸收酸性气体后称为富液，从吸收塔底流出，经调节阀降压至 0.5MPa 后进入闪蒸罐，在闪蒸罐中因降压闪蒸出的气体从顶部流出，经调节阀控制压力后去火炬系统作为原料；为保证闪蒸罐压力稳定及避免溶液氧化，引氮气进入闪蒸罐以形成氮封。从闪蒸罐底部流出的液体通过贫富液换热器与贫液换热升温到 96°C 并经调节阀控制液位后，进入再生塔顶部。再生塔采用微正压汽提的方式完成对活化 MDEA 溶液的再生，富液自上而下通过再生塔，在再生塔内填料表面与自下而上的气提蒸汽逆向流动、进行充分的传质传热；富液中的酸性气体被大量解析至气相并伴随

气提蒸汽从再生塔顶流出，富液中的酸性气体被解析至满足要求后称为贫液，从塔底流出去贫富液换热器换热降温后去贫液泵进口循环使用。从再生塔顶部流出的酸性气体经再生塔冷却器降温后进入再生塔顶气液分离器，在气液分离器完成气液分离，最后经脱硫吸附器吸附后达到安全环保的标准通过 23m 排气筒排放。

单元主要指标：

原料气中 CO_2 最大含量按 4% (mol%) 进行设计；

净化指标： CO_2 含量 $\leq 50\text{ppmv}$ ， H_2S 含量 $\leq 4\text{ppmv}$ 。

②原料气脱水、脱汞

本单元采用三台干燥塔，等压变温吸附，脱除原料气中的水分。脱汞塔采用载硫活性炭作为脱汞剂，脱除天然气中的汞。

脱水脱汞部分包括三台干燥塔、一台再生气加热器、一台再生气空冷器、一台再生气分离器、一台脱汞塔、两台粉尘过滤器。

干燥采用等压变温吸附工艺，吸附和再生过程交替进行，再生过程分为加热和冷却两个步骤。

等压变温吸附系统的工艺如下（以干燥塔 A 吸附，干燥塔 B 冷却、干燥塔 C 加热为例）：

从脱碳单元过来的净化气，先经净化气过滤分离器分离掉胺液等机械液滴后，再分成两路进干燥脱水系统。其中，主路（约 90%）经流量调节阀调节后通过程控阀直接去干燥塔 A 进行吸附脱水，吸附操作周期为 8 小时，脱水后的干气从塔底经程控阀进入脱汞塔脱汞，脱汞后经粉尘过滤器过滤填料粉尘后，去液化单元。

另一路部分气体（约 10%）作为再生气，首先经程控阀进入干燥塔 B 进行冷吹，操作周期 8h，冷吹气进入再生气加热器加热至约 260°C ，然后热再生气经程控阀从干燥塔 C 底部进入对其进行再生，操作周期为 8 小时，将分子中吸附的水加热解吸出来，再生气经程控阀、进再生气空冷器冷却到 45°C ，再经脱水冷却器冷却后进入再生气分离器进行气液分离，分离出其中的水分并降压排放到生产污水集合点，分离后的气体返回到该装置入口流量调节阀后，与主路气体汇合经程控阀去处于吸附状态的干燥塔 A 进行吸附。加热再生结束后，再生气经程控阀直接从干燥塔 C 顶部进入对热塔进行冷吹降温至 40°C ，经过再生气加热器加热至约 260°C ，对干燥塔 A 进行加热再生。

当干燥塔 A 完成吸附后，切换到干燥塔 B，即 B 塔吸附，C 塔冷吹，A 塔加热再

生，如此循环。整个吸附过程的实施由 18 台程控阀程序自动切换完成，操作人员可以调整程序单元时间来控制吸附过程。

干燥脱水后的天然气（水分含量<1ppm）从塔顶进入脱汞塔，在专用脱汞剂的作用下，将出塔气体中的汞脱除至小于 $0.01\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，再经活性炭粉尘过滤器除尘后，净化天然气送至液化单元。

再生气内循环，取自原料气调节阀前，经干燥、加热、再生、冷却、分离冷凝水后自调节阀后与原料气混合返回系统。

③原料气脱重烃

原料气脱重烃单元采用三台吸附塔，等压变温吸附，脱除原料气中的重烃。包括三台吸附塔、一台脱重烃再生气加热器、一台脱重烃再生气空冷器、一台再生气冷却冰机、一台脱重烃再生气分离器、两台粉尘过滤器。

吸附采用等压变温吸附工艺，吸附和再生过程交替进行，再生过程分为加热和冷却两个步骤。等压变温吸附系统的工艺如下（以吸附塔 A 吸附，吸附塔 B 冷却，吸附塔 C 加热为例）：从脱汞塔来的净化气分成两路进脱重烃系统。其中主路（约 90%）经流量调节阀调节后通过程控阀直接去吸附塔 A 进行吸附脱重烃，吸附操作周期为 8 小时，脱重烃后的干气从塔底经程控阀进入粉尘过滤器过滤填料粉尘后去液化单元；另一路部分气体（约 10%）作为再生气，首先经程控阀进入吸附塔 B 进行冷吹，操作周期 8h，冷吹气进入脱重烃再生气加热器加热至约 260°C ，然后热再生气经程控阀从吸附塔 C 底部进入对其进行再生，操作周期为 8 小时，将吸附剂中吸附的重烃加热解吸出来，再生气经程控阀、依次进入脱重烃再生气空冷器、再生气冷却冰机冷却到 $\sim 15^{\circ}\text{C}$ ，进入脱重烃再生气分离器进行气液分离，分离出其中的重烃，送入重烃储罐进行储存。分离后的气体经过脱烃复热器后返回到该装置入口流量调节阀后，与主路气体汇合经程控阀去处于吸附状态的吸附塔 A 进行吸附。加热再生结束后，再生气经程控阀直接从吸附塔 C 顶部进入对热塔进行冷吹降温至 40°C ，经过再生气加热器加热至约 260°C ，对吸附塔 A 进行加热再生。

当吸附塔 A 完成吸附后，切换到吸附塔 B，即 B 塔吸附，C 塔冷吹，A 塔加热再生，如此循环。整个吸附过程的实施由 18 台程控阀程序自动切换完成，操作人员可以调整程序单元时间来控制吸附过程。

产污环节：原料气净化单元脱酸工序主要产生含油废水、酸性气体、废 MDEA

溶液、废过滤器。含油废水排至废水罐暂存，后进入废水处理塔吸附处置；未被吸收的酸性气体主要包括 CO₂、H₂S 等，经吸收塔顶冷却器+气液分离器+过滤器处理后外排；废 MDEA 溶液和废过滤器每三年更换一次，更换后暂存危废暂存间，定期交由有资质单位进行处理。

原料气净化单元脱水、脱汞工序主要产生含油废水、废脱水吸附活性炭、废专用脱汞吸附活性炭、废过滤器。含油废水排至废水罐暂存，后进入废水处理塔吸附处置；废脱水吸附活性炭每五年更换一次，废专用脱汞吸附活性炭每三年更换一次，废填料粉尘过滤器每三年更换一次，更换后均分类暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位进行处理。

原料气净化单元脱重烃工序主要产生废脱重烃吸附活性炭、废过滤器。废脱重烃吸附活性炭每五年更换一次，废过滤器每三年更换一次，更换后均暂存于暂存危废暂存间，定期交由有资质单位进行处理。

(3) 液化单元

净化合格后的天然气送入液化冷箱，在冷箱板式单元中冷却至一定温度后进入重烃分离器，重烃分离器顶部脱除重烃后少量气体直接进入脱氮塔底部作为精馏上升气，其余大部分气体进入冷箱继续冷却，然后进入脱氮塔参与精馏脱氮。脱氮塔底部的 LNG 经冷箱过冷后送入 LNG 贮罐，脱氮塔顶分离出的富氮尾气复热后部分进入火炬系统，其余全部进入 BOG 压缩机增压并冷却，随后送入箱冷却到一定温度后进入脱氮塔顶参与精馏。

①混合冷剂压缩单元

混合冷剂由 N₂ 和 C1~C5 的混合物组成，混合冷剂经压缩机第一级压缩后经级间空冷器和水冷却器冷却至 40℃，随后进入一级分离罐，气相部分进入混合冷剂压缩机第二级继续压缩；液相部分进入到主换热器的预冷段，经节流阀节流降温，与后续返流冷剂混合后返回到预冷段共同为该段提供冷量。二级压缩后的冷剂经末级空冷器及水冷却器冷却至 40℃，随后进入二级分离罐，液相部分进入到主换热器的预冷段，经节流阀节流降温，与后续返流冷剂混合后返回到预冷段共同为该段提供冷量；气相部分首先进入主换热器的预冷段进行预冷，再进入到主换热器冷却后节流成为返流气进入主换热器，为该段提供冷量。

在主换热器中参与完换热后的低压混合冷剂经冷剂吸入罐缓冲后进入混合冷剂

压缩机入口，如此循环反复，为天然气液化冷箱提供冷量。

②混合冷剂储存与配比单元

乙烯配比：由空温式汽化器汽化从乙烯贮槽出来的乙烯，之后通过流量计量和控制阀后进入冷剂返流管道。

丙烷配比：由丙烷干燥器干燥从丙烷贮槽出来的丙烷，之后通过流量计量和控制阀后进入冷剂返流管道。

异戊烷配比：由异戊烷干燥器干燥从异戊烷贮槽出来的异戊烷，之后通过流量计量和控制阀后进入冷剂返流管道。

净化天然气配比：取小股净化天然气，由控制阀降压后，通过流量计量进入冷剂返流管道。

氮气配比：从氮气管网取小股氮气，由控制阀降压后，通过流量计量进入冷剂返流管道。

产污环节：液化单元主要产生富氮尾气，进入火炬系统。

(4) LNG 储存及充装单元

由液化单元输送的液化天然气，经低温保冷管送进 LNG 低温常压贮罐储存。LNG 储罐为 1 台 30000 立方米的全容罐，再由罐内潜液泵增压后，送入定量装车撬装车。

LNG 槽车内的液化天然气在卸车点，由 LNG 潜液泵和卸车增压器联合作业输送至 LNG 储罐储存。由储罐增压器对储罐内 LNG 进行调压至工艺设定值，当有车辆来加气时，用 LNG 潜液泵将 LNG 从储罐经管道输送至 LNG 加气机，并通过 LNG 加气机加注给 LNG 汽车。

产污环节：LNG 储存及充装单元不产生污染物。

(5) 气化单元调峰期

本项目 LNG 采用常压储存的方式，向外输送 LNG 时需泵输送，因供气压力为 4.0MPa，故需对介质进行增压。设置 2 台增压泵（1 用 1 备）。

气化选择空温式气化器，共设置 2 台 8500m³/h 的 LNG 空温式气化器（1 用 1 备，切换使用），电加热器 1 台，处理量为 8500m³/h。

气化加热后的天然气和复热增压后的 BOG 在进入输气管网前需进行稳压计量，项目总气化规模为 8500Nm³/h，计量调压系统共设置 4 路。2 路为 NG 管路，单路流量为 8500Nm³/h，1 用 1 备；2 路 BOG 管路，单路流量均为约 500Nm³/h，1 用 1 备。

因供气压力为 4.0MPaG，天然气及 BOG 经稳压计量加臭系统稳压至 4.0MPaG。

产污环节：气化单元不产生污染物。

(6) 重烃储存及装车单元

由于原料气在实际运行过程中组分存在波动情况，为了满足装置稳定可靠的运行，设计中考虑了分离出一定的重烃。从冷箱预冷段板式分离出的重烃节流后经过重烃加热器复热到常温，闪蒸后储存在重烃储罐中。脱重烃单元产生的重烃，也送入重烃储罐。重烃储罐产生的闪蒸气去燃料气缓冲罐，重烃通过装车泵增压后通过槽车外运。

产污环节：重烃储存及装车单元不产生污染物。

(7) BOG 处理单元

自 LNG 储罐及装车闪蒸的 BOG 经 BOG 汽化器、BOG 进出口换热器复温后进入 BOG 压缩机进行增压，一部分 BOG 气体作为燃料气使用，由 BOG 鼓风机增压后送去导热油炉；另一部分通过 BOG 压缩机返回原料气压缩机入口。

气化装置运行时，LNG 储罐来的 BOG 先经空温式加热器加热和水浴式电加热器复热，再经 BOG 压缩机增压后，经稳压计量后输送至下游管网。

产污环节：BOG 处理单元收集工艺闪蒸汽作为导热油炉燃料气。

(8) 火炬单元

装置在开停车、正常操作、事故或紧急状态下排放的可燃性气体，通过火炬系统充分燃烧后排放，从而保护设备及生产人员的安全。本项目放空火炬系统采用高架火炬，常燃火源来自燃料气缓冲罐。火炬系统配置常温放空管线和低温放空管线，两套独立的燃烧器，共用一个塔架。常温放空线配水封罐及防冻措施。火炬占地面积为 390m²，耐火等级为一级，火炬高度 38.8m。

(9) 导热油炉供热单元

本项目采用导热油炉提供 180℃和 280℃低温和高温热源供净化单元使用，导热油炉的燃料为原料气和 BOG 气体，采用低氮燃烧技术。导热油系统需燃料气燃烧产生热量，燃料气主要由 BOG 提供，原料气作为备用气源。

产污环节：导热油炉供热单元主要产生燃烧废气和废导热油，主要污染物为 SO₂、NO_x 和颗粒物。项目采用低氮燃烧，燃烧废气通过 23m 高排气筒排放；废导热油每五年更换一次，由导热油炉厂家进行更换后回收利用。

(10) 生产废水处理单元

从再生气气液分离器分离出来的微量含烃废水，由废水收集管收集后入废水处理塔，通过塔内的组合吸附剂，吸附、除去废水中的烃，吸附后的净化水进入污水管道至污水处理装置与生活废水一起进一步处理。

产污环节：生产废水处理单元主要产生废吸附活性炭，暂存危废暂存间，定期交由有资质单位进行处理。

2.2 物料平衡分析

本项目天然气处理能力 $200 \times 100^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ （密度为 0.765183kg/m^3 ，液化装置年运行 7280h，加工天然气 462900.62t/a 。）。项目物料平衡分析如下：

表 2.2-1 项目物料平衡表

名称	规模 (t/a)	类别	名称	规模 (t/a)	类别
原料气	464211.02	原料	LNG	394928.64	产品
			NG	48253.30	产品
			重烃	2391.48	副产品
			燃料气	7153.21	燃气消耗
			过滤分离杂质	46.42	进入固废
			脱酸去除 CO_2	11060.29	废气排放
			脱酸去除 H_2S	44.28	进入固废和废气
			脱水去除 H_2O	333.28	进入一体化污水处理装置
			脱汞杂质	0.12	进入固废
合计	464211.02	投入	合计	464211.02	产出

2.3 营运期主要污染工序

(1) 废气

本项目餐厅会产生油烟。本项目餐厅为员工提供午餐，做饭过程中会产生油烟，油烟经油烟净化装置（净化效率不低于 75%）处理后，经专用油烟管道排放。

G1 酸性气体：污染物主要包括 CO_2 、 H_2S 等，经吸收塔顶冷却器+气液分离器+过滤器处理后外排。

G2 导热油炉废气：污染物主要包括颗粒物、 SO_2 和 NO_x ，采用低氮燃烧，燃烧废气通过 23m 高排气筒排放。

G3 供暖锅炉燃烧废气：主要包括颗粒物、 SO_2 和 NO_x ，采用低氮燃烧，燃烧废气通过 23m 高排气筒排放。

富氮尾气：进入 BOG 压缩机增压并冷却到一定温度后进入脱氮塔顶参与精馏，不可利用部分复热后进入火炬系统。

LNG 储罐、装车及装置闪蒸汽：自 LNG 储罐及装车闪蒸的 BOG 经 BOG 汽化器、BOG 进出口换热器复温后进入 BOG 压缩机进行增压，一部分 BOG 气体作为燃料气使用。

含烃废气：主要为超压放散废气，经管道引至火炬燃烧。

逸散废气：装置区逸散废气，主要为非甲烷总烃，无组织排放。

危废暂存间废气：非甲烷总烃无组织废气产生，本项目设置集气罩，通过二级活性炭吸附装置处理后由一根 15m 高排气筒排放。

（2）废水

本项目排放废水主要为生活污水、餐饮废水、微量工艺废水、锅炉排污水及循环系统排水。

生活污水经化粪池预处理后，排至排污管网经污水处理装置处理后进入宁夏水投中卫水务有限公司第二污水处理厂进一步处理；本项正常工况下只有净化过程产生微量含烃废水，由废水收集罐收集静置分层，上层烃类液体可以回收外售，下层废水进入废水处理塔，经过塔内的组合吸附剂吸附，除去废水中的烃，与锅炉排污水及循环系统排水混合后排至排污管网经污水处理装置处理后进入宁夏水投中卫水务有限公司第二污水处理厂进一步处理。

（3）噪声

原料气压缩机、混合冷剂压缩机、BOG 压缩机、泵类等设备运行时产生的噪声，项目选用低噪设备，并采取基础减振，厂房隔声等措施。

（4）固体废物

本项目营运期产生的固体废物包括生产过程中产生的废 MDEA、废脱水吸附活性炭、废专用脱汞吸附活性炭、废脱重烃吸附活性炭、废过滤器、废导热油，工艺污水预处理产生的废吸附活性炭，设备维修保养产生的废机油、废油桶，和职工办公生活产生的生活垃圾。

危险废物：包括废 MDEA、废脱水吸附活性炭、废专用脱汞吸附活性炭、废脱重烃吸附活性炭、废过滤器、工艺污水预处理活性炭、废机油、废油桶以及废导热油。废导热油每五年更换一次，由导热油炉厂家进行更换后回收利用；其余均分类收集后，分区暂存危废暂存间，定期交由有资质单位进行处理。

生活垃圾：项目职工 114 人，产生量按 0.5kg/人·d 计，年生产 330 天，则本项目职工生活垃圾为 18.81t/a。

3 主要污染源

项目施工期和运营期生产过程产污环节汇总见下表。

表 2.2-2 项目产污节点分析

项目	产污环节		污染物	治理措施
废气	施工期	厂房拆除、土建及设备安装	扬尘、机械废气	施工工地采取围栏、覆盖遮蔽、建筑垃圾集中收集等措施。
	运营期	餐厅油烟	油烟	经油烟净化装置（净化效率不低于 75%）处理后，经专用油烟管道排放。
		酸性气体	H ₂ S	硫化氢经脱硫吸附器处理后通过 23m 高排气筒排放（DA003）。
		导热油炉燃烧废气	颗粒物、SO ₂ 和 NO _x	额定热功率 17400kW，燃气量 1251kg/h，采用低氮燃烧+烟气循环，燃烧废气通过 23m 高排气筒排放（DA001）。
		供暖锅炉燃烧废气		额定热功率 2100kW（3t/h），燃气量 225kg/h，采用低氮燃烧+烟气循环，燃烧废气通过 23m 高排气筒排放（DA002）。
		富氮尾气		进入火炬系统作为原料燃烧排放
废水	施工期	土建、施工生活		COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、动植物油
	运营期	职工生活	餐饮废水经隔油设备隔油处理后，再与生活污水一同经化粪池预处理后，由排污管网进入宁夏水投中卫水务有限公司第二污水处理厂进一步处理。	
		餐饮废水		
		工艺废水	pH、石油类、COD、TDS	工艺产生少量废水收集到废水处理塔，经塔内的组合吸附剂吸附，除去烃后与锅炉排污水及冷却塔设备排水混合后排至埋地式一体化污水处理设备处理。脱盐水和软化水装置产生的浓盐水与一体化污水处理设备处理后的废水混合达标后排污园区污水管网进入宁夏水投中卫水务有限公司第二污水处理厂进一步处理。
		锅炉排污水		
		脱盐水/软化水装置		
循环系统排水				
噪声	施工期	设备安装噪声	噪声	设备、车辆定期维修保养、设置减振垫。
	运营期	生产设备	噪声	选用低噪声设备，采取隔声、减振等措施。
固废	施工期	土建及设备安装	建筑垃圾	对于建筑垃圾中等可回收利用部分，外售给废品收购企业；对不可回收的建筑垃圾集中收集外运至建筑垃圾处置场所。
		施工生活	生活垃圾	收集后交由环卫部门处置。
	运营期	脱酸单元	废 MDEA	分类收集，分区暂存危废暂存间，定期交由有资质单位进行处理。
		脱水单元	废脱水吸附活性炭	
		脱汞单元	废专用脱汞吸附活	

				性炭	
		脱重烃单元		废脱重烃 吸附活性 炭	
		各工序		废过滤器	
		工艺污水预处 理		废吸附活 性炭	
		设备维修保养		废机油、废 油桶	
		导热油炉		废导热油	由导热油炉厂家进行更换后回收利用。
		职工办公生活		生活垃圾	垃圾桶收集后，园区环卫部门定期处理。
与项目有关的原有环境污染问题	本项目为新建项目，不存在原有环境污染问题。				

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

1 大气环境质量现状

项目所在区域环境空气功能区为二类区，环境空气质量现状评价执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及修改单中的二级标准。根据《2023 年宁夏生态环境质量状况》中卫市的监测数据，监测项目为 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃，具体监测数据见下表。

表 3.1-1 环境空气质量监测结果及评价统计表

污染物	年评价指标	现状浓度 (ug/m³)	标准 (ug/m³)	占标率 (%)	达标情况
PM ₁₀	年均值	66	70	94.3	达标
PM _{2.5}	年均值	28	35	80.0	达标
SO ₂	年均值	10	60	16.7	达标
NO ₂	年均值	23	40	17.5	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	0.7mg/m³	4mg/m³	15.0	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数	140	160	87.5	达标

由监测结果可知，在剔除沙尘天气的情况下，中卫市 2023 年 PM₁₀ 年均质量浓度、PM_{2.5} 年均质量浓度、SO₂ 年均质量浓度、NO₂ 年均质量浓度、CO 24h 平均第 95 百分位数、O₃ 指标日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及修改单中二级标准，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）6.4.1.1 的要求，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标，因此，项目所在地属于达标区。

2 地表水环境质量现状

项目周边主要地表水体为照壁山水库，位于本项目西北侧 4500m 处。本次地表水环境质量现状评价引用《宁夏中盛新科技有限公司年产 28000 吨绿色环保染料-3000 吨/年危废处置项目》委托宁夏创安环境监测有限公司于 2023 年 3 月 2 日-4 日对照壁山水库（E：105.178025°，N：37.653637°）的监测数据（具体数据见下表），开展评价。

表 3.1-2 照壁山水库水质现状一览表 （单位：mg/L）

序号	检测项目	照壁山水库	标准限值	达标评价
1	pH 值（无量纲）	8.0~8.2	6~9	达标

	2	溶解氧 (mg/L)	5.62~5.80	≥5	达标
	3	高锰酸盐指数 (mg/L)	2.67~2.85	6	达标
	4	化学需氧量 (mg/L)	11~13	20	达标
	5	五日生化需氧量 (mg/L)	3.2~3.8	4	达标
	6	氨氮 (以 N 计) (mg/L)	0.27~0.31	1.0	达标
	7	总磷 (以 P 计) (mg/L)	0.034~0.049	0.2	达标
	8	铁 (mg/L)	0.05	0.3	达标
	9	锰 (mg/L)	0.01L	0.1	达标
	10	铜 (mg/L)	0.05L	1.0	达标
	11	锌 (mg/L)	0.05L	1.0	达标
	12	氟化物 (mg/L)	0.51~0.57	1.0	达标
	13	硒 (mg/L)	0.4L	0.01	达标
	14	砷 (mg/L)	0.0025~0.0063	0.05	达标
	15	汞 (mg/L)	0.04L	0.0001	达标
	16	镉 (mg/L)	0.001L	0.005	达标
	17	六价铬 (mg/L)	0.004L	0.05	达标
	18	铅 (mg/L)	0.01L	0.05	达标
	19	氰化物 (mg/L)	0.001L	0.2	达标
	20	挥发酚 (mg/L)	0.0003L	0.005	达标
	21	石油类 (mg/L)	0.01L	0.05	达标
	22	阴离子表面活性剂 (mg/L)	0.054~0.074	0.2	达标
	23	硫化物 (mg/L)	0.01L	0.2	达标
	24	氯化物 (以 Cl ⁻ 计) (mg/L)	102~128	250	达标
	25	硫酸盐 (mg/L)	103~124	250	达标
	备注：标准限值来源于《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中Ⅲ类				



图 3.1-1 本项目地表水环境现状监测点位相对位置图

根据上述数据分析，照壁山水库各类水质因子检测浓度均满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中Ⅲ类标准限值。

3 声环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）中“厂界外周边 50 米范围内存在声环境保护目标的建设项目，应监测保护目标声环境质量现状并评价达标情况”。

本项目位于中卫工业园区新材料板块，厂界外周边 50m 范围内不存在声环境保护目标，故本次评价不开展声环境质量现状调查。

4 地下水、土壤环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）（试行）要求：“原则上不开展环境质量现状调查。建设项目存在土壤、地下水环境污染途径的，应结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值”。

本项目生产过程中不涉及有毒有害大气污染物或水污染产生，项目生产过程产生

	少量含油废水经、生产废水，餐饮废水经隔油设备隔油处理后，再与生活污水一同经化粪池预处理后，由排污管网经污水处理装置处理后进入宁夏水投中卫水务有限公司第二污水处理厂进一步处理。且厂界 500m 范围内无地下水集中饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。车间及厂区地面硬化，没有土壤和地下水污染途径，无需开展土壤、地下水环境质量现状调查。 本项目对厂区进行硬化，危废暂存间地面与裙角要用坚固、防渗材料（1m 厚黏土层，$K\leq1\times10^{-7}\text{cm/s}$）建造。通过以上防护设施，本项目不存在土壤、地下水环境污染途径。无需开展土壤、地下水水环境质量现状调查。 5 生态环境质量现状 根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》中“产业园区外建设项目新增用地且用地范围内含有生态环境保护目标时，应进行生态现状调查”。 本项目位于中卫工业园区新材料板块，不新增工业用地，且用地范围内无生态环境保护目标。因此，可不开展生态环境现状调查。																	
环境保护目标	本项目位于中卫工业园区新材料板块，根据现场勘探，厂界外 500m 范围内无自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域等保护目标；厂界东侧 2800m 处照壁山湿地、西北处 4500m 处的照壁山为地表水环境保护目标；厂界 50m 范围内无声环境保护目标；厂界 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。本项目环境保护目标见下表。 表 3.2-1 本项目环境保护目标 <table><tr><th>环境要素</th><th>保护目标</th><th>相对方位</th><th>与项目边界最近距离</th><th>功能/规模</th><th>保护要求</th></tr><tr><td rowspan="2">地表水环境</td><td>照壁山湿地</td><td>E</td><td>2800m</td><td>1.53km²</td><td>执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 IV 类标准</td></tr><tr><td>照壁山水库</td><td>NW</td><td>4500m</td><td>1.13km²</td><td>执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 III 类标准</td></tr></table>	环境要素	保护目标	相对方位	与项目边界最近距离	功能/规模	保护要求	地表水环境	照壁山湿地	E	2800m	1.53km ²	执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 IV 类标准	照壁山水库	NW	4500m	1.13km ²	执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 III 类标准
环境要素	保护目标	相对方位	与项目边界最近距离	功能/规模	保护要求													
地表水环境	照壁山湿地	E	2800m	1.53km ²	执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 IV 类标准													
	照壁山水库	NW	4500m	1.13km ²	执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 III 类标准													
污染物排放控制标准	1 大气污染物排放标准 施工期扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放限值；运行期餐厅油烟执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中表 2 中型基准灶头数规模要求，采暖锅炉、导热油炉执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）中表 2 燃气锅炉的要求（其中，氮氧化物排放浓度执行《宁夏回																	

族自治区空气质量改善“十四五”规划》要求低于 50mg/m³，厂界无组织非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 中的无组织特别排放标准，厂区内无组织非甲烷总烃执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中附录 A 中的无组织特别排放限值，具体标准见表 3.1-1~表 3.3-2。

表 3.3-1 《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）

规模	基准灶头数	对应灶头总功率 (10 ⁴ J/h)	对应排气罩灶 面总投影面积 (m ²)	最高允许排放 浓度 (mg/m ³)	净化设施最低 去除效率 (%)
中型	≥3, <6	≥5.0, <10	≥3.3, <6.6	2.0	75

表 3.3-2 项目废气排放执行标准

时期	适用类别		标准名称	标准值 (mg/m ³)
施工期	TSP（基础、主体结构及装饰工程）		《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	≤0.07
运营期	采暖锅炉废气	NO _x	《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）	50
		SO ₂		50
		颗粒物		20
		烟气（黑度林格曼黑度，级）		≤1
	导热油炉废气	NO _x		200
		SO ₂		50
		颗粒物		20
		烟气（黑度林格曼黑度，级）		≤1
	酸性气		《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）	0.90kg/h
	非甲烷总烃		《大气污染物综合排放标准》表 2 中的无组织特别排放限值	4mg/m ³ ，周界外浓度最高点
			《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中附录 A 中的无组织特别排放限值	6mg/m ³ ，监控点处 1h 平均浓度值

2 废水排放标准

根据《中卫工业园区总体规划（2019-2035）（修编）环境影响报告书》要求，废水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。具体标准见下表。

表 3.3-3 污水综合排放标准控制项目限值 单位：mg/L

污染物名称	pH	COD	BOD ₅	SS	动植物油	氨氮（以 N 计）	阴离子表面活性剂	TDS
标准	6-9	500	300	400	100	-	20	1500

3 噪声排放标准

施工期噪声应执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），具体见表 3-7；运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 3 类区标准限值，见表 3.3-4。

表 3.3-4 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

表 3.3-5 工业企业厂界环境噪声排放限值 单位：dB（A）

时段	标准值		标准来源
运行期	昼间	夜间	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 3 类区标准限值
	65	55	

4 固体废物控制标准

本项目涉及危险废物的产生、收集、贮存等过程，其中危险废物收集、贮存等过程执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求、《危险废物转移管理办法》（部令第 23 号）及《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）要求；

本项目生活垃圾集中收集后，由环卫部门收集、处置。

总量控制指标

根据《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》， “十四五”期间项目所在区域对化学需氧量、氨氮、氮氧化物和挥发性有机物四种主要污染物实行排放总量控制计划管理。

根据本项目工程分析，本项目无生产废水，仅间接排放生活污水和餐饮废水，餐饮废水先经隔油设备隔油处理后，与生活污水一同经化粪池预处理后，经污水处理装置处理后最终进入宁夏水投中卫水务有限公司第二污水处理厂处理。因此，不单独设置水污染物总量控制指标。项目产生的大气污染物为 SO₂、NO_x、颗粒物。本项目污染物申请排放指标如下：

颗粒物 0.218t/a、氮氧化物 1.47t/a、二氧化硫 0.60t/a、化学需氧量 1.47t/a、氨氮 0.11t/a。

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	本项目施工过程简单，影响较小。施工期环境影响主要为施工场地内地基开挖、土石方运输、建筑过程产生的施工扬尘、车辆尾气、废水、噪声、固体废物、振动等。 1 施工期废气污染防治措施 大气环境的影响主要是设备安装时造成的无组织粉尘，直接危害现场工人的身体健康，随风飞扬后会对周围的自然环境及居民有一定的影响。 项目施工期必须严格，采取以下防治措施： ①制定施工扬尘污染防治方案，根据施工工序编制施工期内扬尘污染防治任务书，实施扬尘防治全过程管理，责任到每个施工工序。 ②合理规划工程进度及施工时间，对安装前后的场地进行洒水抑尘； ③施工工地及周边做到 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输。 ④施工车辆应达到国五及以上排放标准，非道路移动机械应具备环保备案登记标识。 综上所述，本项目施工期通过采取上述防治措施，可有效控制施工扬尘对周围环境的影响，扬尘排放浓度符合《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 中的标准限值，对周围保护目标影响较小。且随着施工期的结束，该影响也会随之消失。 2 施工废水污染防治措施 施工期废水主要包括施工废水和施工人员生活废水，其中施工废水主要为冲洗废水，直接用于洒水抑尘，不外排；施工人员生活污水主要为盥洗废水，用于洒水抑尘，不外排，因此施工期废水不会对水环境造成影响。 3 施工期噪声污染防治措施 施工机械噪声由于噪声级较高，对空旷地带声传播距离较远，影响较大的噪声源有装载机、电锯、切割机等。为降低施工期对周边环境的影响，针对施工不同阶段产生的噪声，建议建设单位采取以下措施： （1）对声源进行控制，采用先进的机械设备，优先选择质量过硬、噪声强度低
------------------	--

	的施工机械和作业车辆。 (2) 根据施工现场情况,对一些强噪声源,如混凝土搅拌车、吊车及其它运输车辆行驶路线、作业布局做出合理规划,将其噪声对周围环境的干扰减小到最低。 (3) 应在工地周围设立全封闭围挡墙,以达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523—2011)中对不同施工阶段的要求。 (4) 建立完善的施工现场环境管理制度,提倡文明施工,减少施工中不必要的撞击、磨擦等噪声。 由于项目在白天施工,机械噪声超标范围内无学校、医院和居民区等声环境敏感点,且夜间不施工,因此项目施工期噪声对周围声环境影响较小。 4 施工期固体废物污染防治措施 施工期固体废物主要是建筑垃圾和施工人员生活垃圾,其中建筑垃圾主要为废弃建材等。污染物产生较分散,可采取定点堆放、集中收集后外运填埋处理。 在采取以上措施后,建筑施工产生的固体废物妥善处置,不会对周围环境带来负面影响。 综上所述,本项目在施工期采取一定的保护措施,项目建设过程对周边环境影响较小。
运营期环境影响和保护措施	1 废气 本项目设 BOG 回收系统对工程产生的闪蒸汽进行回收储存于燃料罐后用于燃料,故评价不对该部分废气进行核算。 项目运营期废气主要为酸性气体、天然气燃烧废气和含烃废气。 1.2 源强核算过程 (1) 燃烧废气 主要为供暖热水锅炉及卫生热水用锅炉燃烧废气和导热油炉燃烧废气。 根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ 953-2018)要求,本次采用系数法计算产排污;废气量、SO₂ 和 NO_x 系数采用《工业源产排污核算方法和系数手册》中 4430 “工业锅炉(热力生产和供应行业)”的产污系数表;颗粒物系数采用《大气环境工程师实用手册》,并结合天然气成分计算可知,燃烧 1000Nm³ 天然气

产生颗粒物 0.21kg。产污系数具体见表 4.2-1。

表 4.2-1 燃气工业锅炉的废气产排污系数

产品名称	燃料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标	单位	产污系数	末端治理系数
蒸汽/ 热水/ 其它	天然气	室燃炉	所有规模	工业废气量	标立方米/万立方米-原料	107753	直排
				二氧化硫	千克/万立方米-原料	0.02S	
				氮氧化物	千克/万立方米-原料	6.97（低氮燃烧，国内领先，来源于《锅炉产排污量核算系数手册》）	
				颗粒物	kg/1000Nm ³ -原料	0.21（来源于《大气环境工程师实用手册》）	

注：1. S 为含硫量，根据 LNG 产品净化气质量要求，总硫允许含量为 30mg/m³，本次 S 取值 30。
2. 根据项目工程设计单位提供，本项目锅炉采用低氮燃烧器，处理效率达到 80%。

A. 供暖及卫生热水锅炉废气

本项目供暖及卫生热水锅炉燃料气为工艺系统收集 BOG 回收系统回收的闪蒸汽，供暖及卫生热水锅炉配备低氮燃烧器，供暖热水锅炉为燃气热水锅炉，额定热功率 2100kW（3t/h），供回水温度为 85/60℃，年运行 3480h，年用气量 783000m³；卫生热水锅炉额定热功率 180kW（0.25t/h），年运行 1440h，年用气量 29520m³，供暖及卫生热水锅炉年消耗燃料气 812520m³。产排污系数采用《工业源产排污核算方法和系数手册》中 4430 “工业锅炉（热力生产和供应行业）” 的产污系数表。经计算烟气量为 8755146.756m³。锅炉废气产排见下表。

表 4.2-2 供暖及卫生热水锅炉废气产排一览表

污染物	产污系数	单位	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m ³)	处理措施	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放方式/去向
SO ₂	0.4	kg/万 Nm ³ -燃料	0.05	5.57	/	0.05	5.57	23m 高排气筒 DA001 排放
颗粒物	0.21		0.02	1.95	/	0.02	1.95	
NO _x	6.97		0.57	64.68	低氮燃烧-烟气再循环（处理效率 80%）	0.12	12.94	

综上，本项目供暖及卫生热水锅炉废气经“低氮燃烧+烟气再循环”处理后经 23m 高排气筒排放，颗粒物、SO₂ 排放浓度可满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 新建锅炉大气污染排放限值的要求。

B. 导热油炉废气

本项目导热油炉燃料气为 BOG 回收系统收集的 BOG 气体，配备低氮燃烧器，导热油炉属于锅炉类，额定热功率 17400kW，产排系数按燃气锅炉计算，年运行按

7280h 计，燃气用量为 9107280m³/a；经计算烟气量为 98133674.18m³/a，导热油炉废气产排见表 4.2-3。

表 4.2-3 导热油炉废气产排一览表

污染物	产污系数	单位	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m ³)	处理措施	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放方式/去向
SO ₂	0.4	kg/万 Nm ³ -燃料	0.55	5.57	/	0.55	5.57	23m 高排气筒 DA001 排放
颗粒物	0.21		0.19	1.95	/	0.19	1.95	
NO _x	6.97		6.35	64.68	低氮燃烧-烟气再循环	1.27	12.94	

综上，本项目供暖及卫生热水锅炉废气经“低氮燃烧+烟气再循环”处理后经 23m 高排气筒排放，颗粒物、SO₂ 排放浓度可满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 新建锅炉大气污染排放限值的要求。

C. 火炬长明灯

装置在开停车、正常操作、事故或紧急状态下排放的可燃性气体，通过 38.8m 高火炬系统充分燃烧后排放。本项目放空火炬系统采用高架火炬，常燃火源来自燃料气缓冲罐，火炬长明灯燃料 10kg/h。本次评价参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中的《生活源产排污核算系数手册》中天然气燃烧排污系数：SO₂ 为 5.4 × 10⁻³kg/万 m³、NO_x 为 12kg/万 m³、颗粒物为 1.1kg/万 m³、废气量为 107753Nm³/天然气（废气量产生系数参考天然气锅炉产生系数）。因此火炬系统烟气污染物排放情况见下表。

表 4.2-4 长明火炬污染物产生排放情况一览表

污染物	产污系数	单位	产生和排放状况		
			浓度 mg/m ³	产生和排放	
				kg/h	t/a
颗粒物	0.0054	kg/万 m ³	10.20	0.001	0.008
SO ₂	12		0.05	5.35 × 10 ⁻⁶	3.9 × 10 ⁻⁵
NO _x	1.1		111.36	0.01	0.08

综上，本项目长明火炬排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）38.8m 高排气筒规定的浓度和速率要求。

（2）酸性气体

原料气中含有的 H₂S 和 CO₂ 统称为酸性气体，它们的存在会造成金属腐蚀并污染环境。醇胺法利用胺为溶剂与天然气中的酸性气发生化学反应，可同时脱除 CO₂ 和 H₂S。本项目选用甲基二乙醇胺（MDEA）脱除 CO₂ 和 H₂S。

(3) 含烃废气

A 工艺装置及储罐闪蒸汽

LNG 液化装置由于漏热而自然蒸发一定量的气体；生产运行中由于装车、LNG 槽车和 LNG 储罐内的气体；脱酸闪蒸过程产生的气体，这些气体统称为 BOG 气体，当 BOG 气体压力过高时需要进行回收或安全放散。

本项目对闪蒸气进行回收，回收后的闪蒸气一部分经换热、升温供厂区内的燃料气和火炬长明灯使用，一部分返回生产工序再液化。

根据设计核算，本项目 BOG 产生量为 1867.9m³/h，其中 1251m³/h 作为导热油炉燃料气，245.5m³/h 作为供暖及卫生热水锅炉燃料气，10m³/h 供火炬长明灯使用，剩余（361.4m³/h）全部返回生产工序再液化。

本项目闪蒸气不直接进入环境空气，对环境空气的影响不大。

B. 设备与管线动静密封无组织废气

工艺装置区无组织废气主要考虑生产设备动静密封点泄漏废气，污染物种类包含在该车间内进行生产的废气中的组分。装置区废气排放与厂区的管理水平以及设备、管道管件的材质、耐压等级、气候变化情况、施工安装质量和设备的运行状况有关，其数量难以精确定量计算，且污染物组分复杂。

本项目原料通过密闭管道投料，液体原料均采用泵抽入，无组织排放主要通过机泵轴封与阀门以及管道接口处漏气散发。本次环评要求项目投产后通过加强管理，定期检查，可减少逸散天然气的排放。

设备动静密封点废气参照《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017）中方法进行计算，计算公式如下：

$$E_{\text{设备}} = 0.003 \times \sum_{i=1}^n \left(e_{\text{TOC},i} \times \frac{WF_{\text{VOCs},i}}{WF_{\text{TOC},i}} \times T_i \right)$$

式中：

$E_{\text{设备}}$ ——设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年许可排放量，kg/a；

T ——密封点 i 的年运行时间 7280h/a；

$e_{\text{TOC},i}$ ——密封点 i 的总有机碳（TOC）排放速率，kg/h，见表 4-5；

$WF_{\text{VOCs},i}$ ——流经密封点 i 的物料中挥发性有机物平均质量分数，本项目主要为 VOCs（以非甲烷总烃计）等；

$WF_{TOC,i}$ ——流经密封点*i*的物料中总有机碳（TOC）平均质量分数；

N——挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数。

表 4.2-4 设备与管线组件 $e_{TOC,i}$ 取值参数表

设备类型	排放系数 $e_{TOC,i}$ (kg/h/排放源)
气体阀门	0.024
开口阀或开口管线	0.03
有机液体阀门	0.036
法兰或连接件	0.044
泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14
其他	0.073

本项目设备动静密封点挥发性有机废气估算结果见表 4.2-5。

表 4.2-5 设备与管线排放量计算表

工程	设备类型	数量 (个)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	处理措施
工艺装置区	气体阀门	20	0.001	0.01	通过加强管理, 定期检查, 可减少逸散天然气的排放
	开口阀或开口管线	8	0.0001	0.006	
	有机液体阀门	352	0.04	0.27	
	法兰或连接件	332	0.04	0.32	
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	55	0.02	0.17	
	其他 (取样连接系统等)	0	0	0	
合计		760	0.1011	0.776	

根据以上核算结果, 本项目无组织废气产生量为 0.776t/a。

(4) 危废暂存间非甲烷总烃

本项目废油桶在贮存过程中, 会有少量非甲烷总烃无组织废气产生, 本项目设置集气罩, 通过二级活性炭吸附装置处理后由一根 15m 高排气筒排放。

类比《昭和电工铝业 (南通) 有限公司新建危险废物仓库项目》(2021.3) 环评报告中危废仓库存储种类为废活性炭、废机油、废油漆桶等, 存储种类与本项目存储种类相似。危废仓库产生的有机废气量按年最大产生量的 0.1% 核算, 本项目危废仓库中产生的非甲烷总烃物质 (废油漆桶 0.08t、含重烃活性炭 22t、废活性炭 6t), 则非甲烷总烃的产生量约为 0.02t/a, 危废仓库除生产取料外不开启门窗, 废气经侧向收集口收集, 仓库内达到微负压的效果收集效率以 90% 计, 非甲烷总烃产生量约为 0.018t/a, 吸附效率按 90% 计, 储存时间按 8760h 计, 因此非甲烷总烃排放量约为 0.0018t/a, 则排放速率约为 2.05×10^{-7} kg/h, 处理后的废气通过 15m 高排气筒排放。

危废暂存间无组织非甲烷总烃排放量约为 0.0018t/a，排放速率约为 2.05×10^{-7} kg/h。

本项目废气污染物产排情况见下表。

表 4.2-6 废气污染源强核算结果及相关参数一览表

污染工序	污染物	产生情况			治理措施	排放情况			排放标准 mg/m ³
		浓度 mg/m ³	速率 kg/h	产生量 t/a		浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 t/a	
供暖及卫生热水锅炉废气	SO ₂	5.57	0.007	0.05	低氮燃烧+烟气再循环+23米高排气筒	5.57	0.007	0.05	50
	NO _x	64.68	0.08	0.57		12.94	0.02	0.12	50
	颗粒物	1.95	0.003	0.02		1.95	0.003	0.02	20
导热油炉废气	SO ₂	5.57	0.08	0.55	低氮燃烧+烟气再循环+23米高排气筒	5.57	0.08	0.55	50
	NO _x	64.68	0.87	6.35		12.94	0.17	1.27	50
	颗粒物	1.95	0.03	0.19		1.95	0.03	0.19	20
脱酸	CO ₂ 、H ₂ S	活性炭吸附脱硫+23m 高排气筒排放							
火炬长明灯	SO ₂	0.05	5.35×10 ⁻⁶	3.9×10 ⁻⁵	/	0.05	5.35×10 ⁻⁶	3.9×10 ⁻⁵	550
	NO _x	111.36	0.01	0.08	/	111.36	0.01	0.08	240
	颗粒物	10.20	0.001	0.008	/	10.20	0.001	0.008	120
工艺装置、储罐	甲烷	本项目对闪蒸气进行回收，回收后的闪蒸气一部分经换热、升温供厂区内的燃料气和火炬长明灯使用，一部分返回生产工序再液化。不排放进入环境。							
危废暂存间	非甲烷总烃	/	/	0.018	二级活性炭+15m 排气筒	/	2.05×10 ⁻⁷	0.0018	/
设备与管线组件密封点泄露	非甲烷总烃	/	/	0.776	加强管理，定期检查	/	/	0.776	/

综上所述，本项目运行期废气排放对大气环境影响不大。

1.3 非正常工况

项目非正常工况排放包括工艺波动及污染治理设施故障。工艺波动导致污染物产生量增多，在环保设施正常运行的情况下不会造成污染物超标排放；若废气处理设施出现故障，废气污染物去除效率将大大降低。取最不利情况进行估算，即处理设施全部出现故障，废气未经处理直接排放。本次环评非正常工况考虑设备拟建项目开停车、设备检修、事故安全阀跳开及工艺装置或污染物处理装置不正常时，天然气需要进行火炬燃烧放空，会产生大气污染物。本项目建设放空火炬一座，高度为 38.8m，燃烧产物主要为水、CO₂ 及少量烟尘，且排放时间短，对大气环境影响不大。

1.4 废气排放口基本信息

本项目废气排放口情况见下表：

表 4.2-7 本项目废气排放口情况一览表

设备名称	污染物	高度 /m	内径 /m	温度 /℃	编号	类型	地理坐标
供暖及卫生热水锅炉	SO ₂ 、NO _x 、 烟尘	23	0.4	200	DA001	一般排放口	105°12'22.742" 37°36'22.093"
导热油炉	SO ₂ 、NO _x 、 烟尘	23	0.4	200	DA002	一般排放口	105°12'30.661" 37°36'24.989"
酸性气	H ₂ S	23	0.4	96	DA003	一般排放口	105°12'28.981" 37°36'26.628"
火炬长明灯	SO ₂ 、NO _x 、 烟尘	/	/	200	DA004	应急排放口	105°12'39.583" 37°36'27.189"
危废暂存间	非甲烷总 烃	15	0.4	/	DA005	一般排放口	105°12'36.4739" , 37°36'25.3635"

1.5 可行技术分析

(1) 锅炉废气可行技术分析

经查阅《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ 953-2018）表 7 锅炉烟气污染防治可行技术可知，燃气锅炉污染防治可行技术为：低氮燃烧技术；本项目锅炉及导热油炉安装进口低氮燃烧器，废气处理后由 23m 高排气筒高空排放；属可行技术。

低氮燃烧器工作原理为：

本项目锅炉燃烧器安装有低氮燃烧器。低氮燃烧技术是通过改变燃烧设备的燃烧条件来降低 NO_x 的形成，具体来说是通过调节燃烧温度、烟气中的氧的浓度、烟气在高温区的停留时间等方法来抑制 NO_x 生成或破坏已生产的 NO_x。本项目选用的低氮燃烧器采用分段燃烧技术，是将燃料的燃烧过程分阶段来完成。第一阶段燃烧中，将总燃烧空气里的 70%-75% 供入炉膛，使燃料在缺氧的富燃料条件下燃烧，能抑制 NO_x 的生成；第二阶段通过足量的空气，使剩余燃料燃尽，此段中氧气过量，但温度低，生成的 NO_x 也较小。根据分段燃烧原理设计的阶段燃烧器，使燃料与空气分段混合燃烧，由于燃烧偏离理论当量比，故可降低 NO_x 的生成。这种方法可使烟气中的 NO_x 减少约 70% 左右。据废气环境影响分析及防治措施章节分析计算可知，燃气锅炉安装低氮燃烧器后废气排放《锅炉大气污染物综合排放标准》（GB 13271-2014）表 2 中燃气锅炉标准的限值要求。综上所述，评价认为拟采取的措施可行。

(2) 无组织烃类废气污染防治措施可行技术分析

本次环评要求采用以下污染防治措施防治无组织烃类废气排放：

A. 对天然气净化区、工艺装置区、罐区的泵、压缩机、阀门、法兰等易发生泄漏的设备与管线组件，制定日常巡视工作制度，定期检测、及时修复，防止或减少跑、冒、滴、漏现象；

B. 对天然气净化区、工艺装置区、罐区排放的含烃类工艺排气宜优先回收利用，不能（或不能完全）回收利用的经处理后达标排放；应急情况下的泄放气可导入火炬，经过充分燃烧后排放；

C. 装卸车区产生的含烃类废气设置回收装置，减少无组织废气的排放。

D. 企业应建立健全烃类治理设施的运行维护规程和台账等日常管理制度，并根据工艺要求定期对各类设备、电气、自控仪表等进行检修维护，确保设施的稳定运行。

拟建项目运行期进行的天然气处理、外输作业均采用全密闭压力生产工艺，一般情况下不会泄漏，正常生产调压及特殊工况放空排放的天然气通过放空火炬燃烧，放空火炬主要污染物为烟尘和 NO_2 ，对环境空气影响较小。

在充分考虑管道、阀门、储罐等设施的密闭性并采取以上有效措施后，拟建项目的无组织烃类废气逸散量将会大幅度减少，其对周边环境空气影响较小，评价建议在建设单位在运行期定期开展 VOC_s 监测，并及时主动向当地环保行政主管部门报送监测结果。评价认为采取的措施可行。

E. 非正常工况下废气污染防治措施分析

拟建项目开停车、设备检修、事故安全阀跳开及工艺装置或污染物处理装置不正常时，天然气需要进行火炬燃烧放空，会产生大气污染物。根据可研，建设放空火炬一座。放空火炬设火炬头、阻火密封装置、长明灯、自动点火系统。

综上所述，评价认为拟采取的措施可行。

1.6 废气监测计划

运行期间监测计划按照《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）和《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）执行，本项目监测内容、监测点位、监测因子、频率和监测分析方法见下表。

表 4.2-8 运营期检测计划一览表

序号	污染因素	监测点位	监测内容	监测频次	执行标准
1	燃烧废气	DA001 DA002	烟尘、SO ₂ 、 NO _x 、烟气 黑度	烟尘、SO ₂ 、烟气 黑度：年/次； NO _x ：月/次	《锅炉大气污染物排放标准》 (GB 13271-2014) 表 2 燃气锅 炉大气污染物排放限值
2	酸性气	DA003	H ₂ S	每年一次	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)
3	无组织排 放	企业厂界	非甲烷总烃	季度/次	《大气污染物综合排放标准》 (GB 16297-1996) 表 2 中的无 组织特别排放限值
4	危废暂存 间废气	DA005	非甲烷总烃	1 次/半年	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-2019) 二级排放标 准浓度限制

2 废水

2.1 生活污水

本项目劳动定员为 114 人，生活污水产生量为 12.96m³/d (4320m³/a)。生活污水的主要污染物包括 COD、BOD₅、SS、NH₃-N 等。根据《城市污水处理厂处理设施设计计算（化学工业出版社 2017 年第三版）》典型生活污水水质指标，其污染物产生浓度分别为 COD：400mg/L、NH₃-N：25mg/L、BOD₅：200mg/L、SS：220mg/L。

生活污水经化粪池预处理后，与经过一体化污水处理装置处理的生产废水一同排入园区污水管网，最终进入宁夏水投中卫水务有限公司第二污水处理厂。根据《中卫工业园区总体规划（2019-2035）（修编）环境影响报告书》的要求，执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。项目生活污水产生及排放情况见下表。

表 4.2-9 生活污水产生及排放情况一览表

废水类别	废水量 t/a	污染物	产生浓度 mg/L	产生量 t/a	治理措施与排放去向	处理效率	排放浓度 mg/L	排放量 t/a	执行标准浓度限值 mg/L	达标情况
生活污水	4320	pH	6~9		化粪池处理后排往宁夏水投中卫水务有限公司第二污水处理厂。	/	6~9		6~9	达标
		SS	220	0.95		30%	154	0.67	400	达标
		COD	400	1.73		15%	310	1.47	500	达标
		BOD ₅	200	0.86		9%	182	0.78	300	达标
		NH ₃ -N	25	0.11		/	25	0.11	/	达标

2.2 生产废水

本项目生产废水处理设置一座埋地式一体化污水处理装置。根据《中卫工业园区总体规划（2019-2035）（修编）环境影响报告书》要求园区，厂内生产排水经厂内污水管网进入埋地式一体化污水处理设备初步处理后，污染物达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，排入宁夏水投中卫水务有限公司第二污水处理厂。

根据项目设计资料，生产系统排水包括闭式循环冷却水系统冷却塔设备排水、脱盐水装置反冲洗排水、软化水装置反冲洗排水。

脱盐水装置采用二级反渗透膜+EDI 装置工艺，处理效率 70%，脱盐水用量 4.12m³/h，则脱盐水装置反冲洗排水 1.77m³/h（42.48m³/d，12885.6m³/a），主要污染物为 TDS（2500mg/L）；软化水装置制备效率 85%，项目软水用量 53.76m³/h，则软化水装置反冲洗排水 2.83m³/h（67.92m³/d，20602.4m³/a），主要污染物 TDS（1200mg/L）；冷却塔设备排水 3.08m³/h（73.92m³/d，22422.4m³/a），主要污染物 TDS（1000mg/L）。

生产装置的系统为密闭式工艺系统，生产过程中不产生污水，只在开停车时及设备检修时产生少量的污水。由于产生的污水量小且不连续，由工艺专业集中收集至废液收集罐经废水吸附塔处理后排至埋地式一体化污水处理设备。

本项目供暖热水锅炉总循环量为 21.06m³/h，配备离子全自动软水器对补水进行处理，处理能力 3t/h 制备效率 70%，软水器排污 0.45m³/h（10.8m³/d，1566m³/a），锅炉排污量为循环量的 2~3%（取 3%）则本项目供暖热水锅炉排污为 0.63m³/h（15.12m³/d，2192.4m³/a），主要污染物质为 TDS（1164mg/L）。

综上，本项目生产废水排放总量为 59668.4m³/a。

表 4.2-10 生产废水产生及排放情况一览表

废水类别	废水量 t/a	污染物	产生浓度 mg/L	产生量 t/a	治理措施	处理效率%	排放浓度 mg/L	排放量 t/a	执行标准 mg/L	达标情况
脱盐水装置	12885.6	TDS	2500	32.12	生产废水排入埋地式一体化污水处理设备后混合，稀释至合格浓度后排入宁夏水投中卫水务有限公司第二	/	1409.76	81.91	1500	达标
软化水装置	20602.4	TDS	1200	24.72						
锅炉排污水	2192.4	TDS	1164	2.55						

冷却塔 设备排 水	22422. 4	TDS	1000	22.42	污水处理厂 处理。					
-----------------	-------------	-----	------	-------	--------------	--	--	--	--	--

2.3 废水排放可行性分析

(1) 水量可行性分析

本项目废水排放量为 63988.4m³/a，占宁夏水投中卫水务有限公司第二污水处理厂处理能力（3 万 m³/d）的 0.64%，水量不会对污水处理厂造成冲击。因此能够满足本项目处理需求。

(2) 工艺可行性

宁夏水投中卫水务有限公司第二污水处理厂采用 A/O 生物接触氧化工艺，处理工艺为“园区污水→格栅渠→调节池→缺氧池→好氧池→沉淀池→清水池→出厂管道→园区照壁山湿地”。达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 排放标准，污水处理厂出水进入园区照壁山湿地。

(3) 排水管道敷设情况

宁夏水投中卫水务有限公司第二污水处理厂位于中卫工业园区 C5 东路以南 2.5km，广申大道西侧。本项目位于宁夏中卫工业园区新材料板块，在宁夏水投中卫水务有限公司第二污水处理厂纳污范围内，且排水管网已敷设至本项目区域内。

(4) 宁夏水投中卫水务有限公司第二污水处理厂正常运行中。

综上所述，本项目餐饮废水经隔油设备隔油处理后，再与生活污水一同经化粪池预处理后，由排污管网经理地式一体化污水处理设备处理后进入宁夏水投中卫水务有限公司第二污水处理厂进一步处理。

2.4 废水监测

运行期间监测计划按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）执行，本项目监测内容、监测点位、监测因子、频率和监测分析方法见下表。

表 4.2-11 废水监测计划

序号	污染因素	监测点位	监测内容	监测频次	执行标准
1	废水	废水总排口	pH、SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TDS	每年一次	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准

3 噪声

3.1 噪声产排情况机达标情况分析

本项目生产过程中噪声源主要来自项目噪声源主要为原料气压缩机、混合冷剂压缩机、BOG 压缩机、泵类等设备运行时产生的噪声，其设备运营过程中噪声源强噪声值在 75~95dB（A）之间。本项目噪声源源强见下表。

主要设备源强如表 4.2-11。

表 4.2-12 主要设备噪声源一览表

建筑物名称		声源名称	声源源强（dB（A）/m）	声源控制措施	建筑物插入损失/dB（A）	建筑物外噪声	
						声压级/（dB（A））	建筑物外距离
LNG 净化液化装置	原料气过滤增压系统	除沫撬	75	柔性连接、基础减振、隔声等措施	20	49	1m
		原料气压缩机	95		20	69	1m
	活化 MDEA 脱碳脱酸系统	净化气过滤器	75		20	49	1m
		贫富液换热器	75		20	49	1m
		胺液循环泵	90		20	64	1m
		贫液空冷器	85		20	59	1m
		胺液补充泵	90		20	64	1m
		酸气空冷器	85		20	59	1m
		酸水回流泵	90		20	64	1m
	脱水脱汞系统	再生气空冷器	85		20	59	1m
		粉尘过滤器	85		20	59	1m
		粉尘过滤器	85		20	59	1m
	塔脱重烃系统	脱重烃再生气空冷器	85		20	59	1m
		重烃装车撬	85		20	59	1m
	闪蒸气增压回收系统	BOG 压缩机	95		20	69	1m
		BOG 高压压缩机	95		20	69	1m
		空温式 BOG 加热器	80		20	54	1m
		BOG 复热器	80		20	54	1m
		重烃装车泵	90		20	64	1m
		乙烯汽化器	85		20	59	1m
		乙烯复热器	80		20	54	1m
		冷剂回收压缩机	95		20	69	1m
LNG 储运系	LNG 储存	LNG 潜液泵	90		20	64	1m
	闪蒸气 BOG 系统	BOG	85		20	59	1m
	LNG 装卸区	LNG 装车撬	80		20	54	1m
		LNG 装卸车撬	80		20	54	1m

统 及 气 化 系 统	LNG 气化 装置	丙烷卸车泵	90		20	54	1m
		异戊烷卸车泵	90		20	54	1m
		气化增压泵	90		20	64	1m
		浸没燃烧式气化器 (SCV)	85		20	59	1m
其 他 公 用 设 施	消防给水加 压泵站	电动消防水泵	90		20	64	1m
		柴油机消防水泵	90		20	64	1m
		稳压装置	80		20	54	1m
		生活水无负压供水 设备	85		20	59	1m
		电动单梁起重机	90		20	64	1m

(1) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)的技术要求,本次评价采取导则上的推荐模式进行预测分析。计算室内声源对预测点的影响时,先将室内声源等效为室外声源,再按照室外声源的预测方法计算预测点的 A 声级。

A. 室内声源等效为室外声源

a. 计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级:

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left[\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right]$$

式中: Q—指向性因数;通常对无指向性声源,当声源放在房间中心是, Q=1;当放在一面墙的中心时, Q=2;当放在两面墙夹角处时, Q=4;当放在三面墙夹角处时, Q=8。

R—房间常数; $R = S \alpha / (1 - \alpha)$, S 为房间内表面面积, m²; α 为平均吸声系数。

r—声源到靠近围护结构某点处的距离, m。

b. 所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级:

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^n 10^{0.1 L_{pij}} \right)$$

式中: $L_{pli}(T)$ —靠近围护结构处室内 n 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

L_{pij} —室内 j 声源 i 倍频带的声压级, dB;

n—室内声源总数。

c. 在室内近似为扩散声场时, 计算出靠近室外围护结构处声压级:

$$L_{p2i}(T) = L_{pli}(T) - (TL_i + 6)$$

式中: $L_{p2i}(T)$ —靠近围护结构处室外 n 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

$L_{P1i}(T)$ —靠近围护结构处室内 n 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

T_{Li} —围护结构 i 倍频带的隔声量, dB。

d. 将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源, 计算出中心位置位于透声面积 (S) 处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_{wi}(T) = L_{p2i}(T) + 10 \lg S$$

L_i —中心位置位于透声面积 (S) 处的等效声源的倍频带声功率级, dB;

$L_{P2i}(T)$ —靠近围护结构处室外声源的声压级, dB。

S —透声面积, m^2 。

(2) 室外声源衰减计算

A. 声级计算

声源在预测点产生的等效声级贡献值 (L_{eqg}) 计算公式:

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1 L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1 L_{Aj}} \right) \right]$$

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_{Ai} — i 声源在预测点产生的 A 声级, dB (A);

T —预测计算的时间段, s;

T_i — i 声源在 T 时段内的运行时间, s。

B. 户外声传播衰减计算

户外声传播衰减包括几何发散 (A_{div})、大气吸收 (A_{atm})、地面效应 (A_{gr})、屏障屏蔽 (A_{bar})、其他多方面效应 (A_{misc}) 引起的衰减。

距声源点 r 处的 A 声级按下式计算:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中: $L_{p(r)}$ —距声源 r 处的 A 声级;

$L_{p(r_0)}$ —参考位置 r_0 处的 A 声级;

A_{div} —几何发散引起的倍频带衰减;

A_{atm} —大气吸收引起的倍频带衰减;

A_{bar} —屏障屏蔽引起的倍频带衰减;

A_{gr} —地面效应引起的倍频带衰减;

A_{misc} —其他多方面效应引起的倍频带衰减。

(3) 预测结果

噪声源对各预测点的影响预测结果见表 4-12。参照《环境影响评价技术导则·声环境》(HJ 2.4-2021)，本项目厂界外 50m 范围内无声环境保护目标，因此本项目仅预测厂界噪声达标情况，具体预测结果见下表。

表 4.2-12 厂界噪声预测结果分析表 单位: dB (A)

点位	昼间			夜间		
	贡献值	标准值	达标情况	贡献值	标准值	达标情况
东厂界	48.9	65	达标	48.9	55	达标
南厂界	32.0	65	达标	32.0	55	达标
西厂界	43.7	65	达标	43.7	55	达标
北厂界	53.5	65	达标	53.5	55	达标

根据预测结果，运营期厂界噪声最大贡献值为 53.5dB (A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 中 3 类区标准要求。

3.2 运营期噪声监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)，本项目噪声监测要求及执行标准见下表。

表 4.2-13 运营期噪声自行监测计划一览表

类别	监测点位置	监测项目	监测频率	执行标准
噪声	厂界四周外 1m 处	昼夜噪声	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 3 类区标准限值

4 固体废物

4.1 产生及治理情况

本项目产生的固废主要是生活固体废物、生产固体废物。

(1) 生活固体废物:

职工产生的生活垃圾: 项目职工 114 人, 产生量按 0.5kg/人·d 计, 全年生产, 则本项目职工生活垃圾为 20.81t/a。

(2) 生产固体废物

主要包括废 MDEA、废脱水吸附活性炭、废专用脱汞吸附活性炭、废脱重烃吸附活性炭、废过滤器、废导热油, 工艺污水预处理产生的废活性炭, 设备维修保养产

	生的废机油、废油桶， A. 废 MDEA 废 MDEA 过滤炭：根据建设单位提供资料，MDEA 过滤炭使用量为 24m³/次（约 12t/次），3 年更换 1 次；则废 MDEA 过滤炭产生量为 12t/3a，属于危险废物（HW06，900-405-06），暂存危废暂存间，定期交由有资质单位进行处理。 B. 废脱水吸附活性炭 根据建设单位提供，载硫活性炭使用量为 36m³/次（约 18t/次），5 年更换 1 次，则废脱水活性炭产生量为 18t/5a，属于危险废物（HW49，900-039-49），暂存危废暂存间，定期交由有资质单位进行处理。 C. 废脱汞剂 根据建设单位提供，脱汞剂使用量为 24m³/次（约 12t/次），3 年更换 1 次，则废脱汞剂产生量为 12t/3a，属于危险废物（HW29，072-002-29），暂存危废暂存间，定期交由有资质单位进行处理。 D. 废脱重烃吸附剂 根据建设单位提供，脱重烃吸附剂使用量为 44m³/次（约 22t/次），5 年更换 1 次，则废脱重烃吸附剂产生量为 22t/5a，属于危险废物（HW49，900-039-49），暂存危废暂存间，定期交由有资质单位进行处理。 E. 废过滤器 填料粉尘过滤产生废过滤器根据建设单位提供，活性炭使用量为 36m³/次（约 18t/次），3 年更换 1 次，则废过滤器产生量为 18t/3a，属于危险废物（HW49，900-039-49），暂存危废暂存间，定期交由有资质单位进行处理。 F. 废活性炭 工艺污水预处理产生的废活性炭，根据建设单位提供，载硫活性炭使用量为 12m³/次（约 6t/次），每年更换 1 次，则废活性炭产生量为 6t/a，属于危险废物（HW06，900-405-06），暂存危废暂存间，定期交由有资质单位进行处理。 G. 废机油、废油桶 本项目设备维修保养产生的废机油属于危险废物，企业半年对设备进行一次维护，每次维护约使用 4 桶机油，每桶机油净重 200kg，废机油产生量（按使用量的 80% 计）约为 1.60t/a，废机油桶重量约为 80kg（单桶重 20kg），收集后暂存于危废暂存
--	--

间，定期交由有资质单位处置；

H. 废导热油

本项目导热油炉运行过程中使用矿物油基导热油，导热油使用 5 年后更换 1 次，产生量约 4.0t/5a，由专用容器收集后，由导热油炉厂家进行更换后回收利用。

I. 危废暂存间使用废活性炭

废活性炭：根据《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》(环大气[2020]33 号)，明确采用活性炭吸附技术时对所用活性炭的碘值要求。“采用活性炭吸附技术的，应选择碘值不低于 800mg/g 的活性炭，并按设计要求足量添加、及时更换”。本项目使用柱状活性炭，碘值按照 800mg/g 计，通过查阅相关实验资料及供应商技术指标，普通柱状活性炭 CTC 值一般在 60%左右，本项目所使用柱状活性炭 CTC 值按照 60%计，项目经活性炭吸附的工艺有机废气为 0.018t/a，通过计算需要活性炭约为 0.03t/a。

采取以上措施，项目固体废物可得到妥善处理，对周围环境影响较小。

表 4.2-14 本项目固体废物产生情况一览表

产生环节	固废名称	固废属性	主要有毒有害物质名称	废物类别	危废/固废代码	利用或处置量 t/a	利用处置方式和去向
职工生活	生活垃圾	/	/	/	/	20.81t/a	委托环卫部门统一清运
脱酸单元	废 MDEA 过滤炭	毒性	含 MDEA 活性炭	HW06	900-405-06	12t/3a	分区暂存危废暂存间，定期交由有资质单位进行处理
脱水单元	废脱水吸附活性炭	毒性	载硫活性炭	HW49	900-039-49	18t/5a	
脱重烃单元	废脱重烃吸附活性炭	毒性	含重烃活性炭	HW09	900-007-09	22t/5a	
脱汞单元	废脱汞吸附活性炭	毒性	含汞活性炭	HW29	072-002-29	12t/3a	
填料粉尘过滤	废过滤器	毒性	含填料活性炭	HW49	900-039-49	18t/3a	
工艺污水预处理	废活性炭	毒性	废活性炭	HW06	900-405-06	6t/a	
设备维修保养	废机油	毒性	废机油	HW08	900-217-08	1.6t/a	
	废油桶		废机油	HW08	900-217-08	0.08t/a	
导热油炉	废导热油	危险废物	废机油	HW08	900-249-08	4t/5a	由导热油炉厂家进行更换后回收利用
危废暂存间	废活性炭	毒性	废活性炭	HW49	900-039-49	0.03t/a	定期交由有资质单位处理

4.2 固废管理要求

(1) 一般工业固体废物管理要求

本项目不产生一般工业固体废物，主要为生活垃圾，收集后定期清运。

(2) 项目危险废物收集、暂存、处置等管理要求按照《危险废物污染防治技术政策》中相关规定执行，具体如下。

①危险废物使用符合标准的容器盛装，且表面无裂隙。盛装危险废物的容器应坚固结实，材质强度应满足贮存要求，材质不能与危险废物发生化学反应，定期检查危险废物盛装容器的破损、泄漏等情况。

②装有危险废物的容器必须粘贴标准规定的危险废物标签，在标签上详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法。

③不相容的危险废物分开存放或存放在不渗透间隔分开的区域内，每个部分都应有防漏裙脚或储漏盘，防漏裙脚或储漏盘的材料要与危险废物相容。

④要求企业建立危废管理台账制度，及时记录危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期等各种危废的产生、转移、处置情况。

⑤危险废物的收集和厂内转运过程中，应采取防泄漏、防飞扬、防雨等防止污染环境的措施；危险废物内部转运应采用专用工具，同时按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）附录 B 填写《危险废物厂内转运记录表》。

⑥危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上。

⑦对危险废物的转移运输应按《危险废物转移联单管理办法》的规定建立危险废物转移联单制度。将危险废物定期交由有资质单位处理处置，填写转运联单，必须交由资质的单位承运。做好外运处置废弃物的运输登记，认真填写危险废物转移联单（每种废物填写一份联单），并加盖公司公章，经运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门，第三联及其余联交付运输单位，随危险废物转移运行。将第四联交接受单位，第五联交接收地环境保护行政主管部门。

因此，项目产生的固废都能得到妥善处置，对周边环境的影响较小。

4.3 固废储存点建设

本项目建设 1 座 243m² 危废暂存间，位于厂区西侧，建设单位应严格依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）及其修改单中的有关规定建设危废暂存间，具体要求如下：

①危废暂存间切实做好防风、防雨、防晒、防渗漏。

②基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料（渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ）。

③地面与裙角要用坚固、防渗的材料制造，建筑材料必须与危险废物兼容。

④危废暂存间内要有安全照明设施和观察窗口。

⑤用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无缝隙，必须有泄漏液体导排收集设施。

⑥应设计堵截泄漏的裙角，地面与裙角所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的 1/5。

⑦危险废物临时贮存、处置场设有图形标志。

⑧危废暂存间外围周边贴挂明显的标示标牌，注明主要暂存危废的种类、数量、危废编号等信息。

5 地下水、土壤

本项目污染防渗分区可根据污染物泄漏的途径和生产功能单元所处的位置，厂区可划分为简单防渗区、一般防渗区和重点防渗区。

简单防渗区：除重点防渗区和一般防渗区以为的区域，采取一般地面硬化措施。

一般防渗区：LNG 储罐、集液池、LNG 装车区及集液池、工艺装置区、导热油炉、化粪池，采用等效黏土防渗 $M_b \geq 1\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ；

重点防渗区：事故水池、危废暂存间、生产废水收集罐、冷剂储存区等，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ）等效。

综上所述，项目对地下水环境影响较小。

本项目所在地土壤类型为灰钙土，本项目大气污染主要为天然气燃烧烟气及无组织排放的天然气，天然气及其燃烧产物水和 CO_2 ，其沉降对土壤的污染影响不大。本项目土壤污染主要来自重烃储罐发生破裂后漫流至周边土壤。根据项目设计方案，重烃储罐位于下沉式集液池内，当发生泄漏时，泄漏的凝析油流入集液池内，集液池容

积大于储罐最大容积，故不会流至池外，其次，报告提出对重烃储罐集液池按照重点防渗区进行设计施工，故凝析油泄漏经集液池收集对土壤环境影响不大，不存在土壤污染途径。

总体来看，本项目发生泄漏后，泄漏的液体能得到有效收集，且收集设施均进行防渗处理，故本项目区域土壤环境影响不大。

综上所述，项目对土壤环境影响较小。

6 环境风险

项目风险源主要为：液化天然气、重烃、乙烯、丙烷、异戊烷等，项目环境风险评级等级为三级；具体分析详见环境风险评价专章。根据分析：

项目在危险化学品的运输储存和使用、操作过程中由于设备质量、人为操作等原因，存在着发生火灾爆炸、泄漏和突发性污染事故风险的可能性。对于这种风险，本项目制定相应的防范措施及应急预案，明确责任人员，配备一定的防治设备和应急响应能力。由于本项目的环境风险主要是人为事件，完全可以通过政府各有关职能部门加强监督指导，企业内部制定严格的管理条例和岗位责任制，加强职工的安全生产教育，增强风险意识。在项目采取相应的防范措施后，可以减少项目的环境风险，降低环境风险事故的危害程度，且在加强管理及提高职工操作水平的前提下，本项目的环境风险是可防可控的。

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	供暖及卫生热水锅炉 DA001	二氧化硫、氮氧化物、烟尘	低氮燃烧器+烟气再循环，1根23m高排气筒排放	《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）表2中燃气锅炉排放限值
	导热油炉 DA002	二氧化硫、氮氧化物、烟尘	低氮燃烧器+烟气再循环，1根23m高排气筒排放	
	酸性气排气筒 DA003	二氧化碳、硫化氢	活性炭吸附+23m高排气筒	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）
	火炬长明灯 DA004	二氧化硫、氮氧化物、烟尘	/	/
	危废暂存间排气筒 DA005	非甲烷总烃	二级活性炭+15m排气筒	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-2019）二级排放标准浓度限制
	装置区	甲烷、非甲烷总烃	本项目对闪蒸气进行回收，回收后的闪蒸气一部分经换热、升温供厂区内的燃料气和火炬长明灯使用，一部分返回生产工序再液化。不排放进入环境。	/
	设备与管线动静密封无组织废气	非甲烷总烃	设置监控及数据采集系统和浓度报警系统，一旦发生泄漏，天然气在空气中的浓度达到1%，报警系统立即报警，通过分析确定泄漏点，从而杜绝无组织排放的产生	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中表2的无组织特别排放限值
地表水环境	生活污水总排口	悬浮物、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮	生活污水经化粪池（配套隔油池）收集后排入园区管网	《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准
声环境	设备噪声	机械振动噪声	隔声、减振	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	生活垃圾定期由环卫部门统一清运处理；废脱硫剂定期由原料厂家回收进行再生利用；废MDEA过滤炭、废脱重烃吸附剂、废脱汞剂工艺污水预处理活性炭、废机油、废油桶暂存危废暂存间，定期交由有资质单位进行处理；废热油由导热油炉厂家定期进行更换后回收利用。			

土壤及地下水污染防治措施	本项目污染防渗分区可根据污染物泄漏的途径和生产功能单元所处的位置，厂区可划分为简单防渗区、一般防渗区和重点防渗区。简单防渗区：除重点防渗区和一般防渗区以为的区域，采取一般地面硬化措施；一般防渗区：LNG 储罐、集液池、LNG 装车区及集液池、工艺装置区、导热油炉、化粪池，采用等效黏土防渗 $M_b \geq 1\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ；重点防渗区：事故水池、危废暂存间、生产废水收集罐、冷剂储存区等，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ）等效。并将重烃储罐设置于下沉式集液池内，当发生泄漏时，泄漏的凝析油流入集液池内，集液池容积大于储罐最大容积，故不会流至池外，通过以上防护设施，本项目不存在土壤、地下水环境污染途径。
生态保护措施	做好日常环境管理工作，加强环境保护宣传力度，提高职工的环保意识；认真执行“三同时”制度，确保各项环保措施落到实处；加强厂区绿化。
环境风险防范措施	本项目风险物质主要为天然气、重烃、乙烯、丙烷、异戊烷；危险物质的泄漏会产生一定的风险，经过风险专章的分析与防范措施后，本项目产生的环境风险影响较小，具体风险防范措施详见环境风险评价专章。
其他环境管理要求	项目建成投产后，建设单位建立环境管理台账记录制度，落实环境管理台账记录的责任单位和责任人，明确工作职责，并对环境管理台账的真实性、完整性和规范性负责。

六、结论

综上所述，本项目符合国家相关产业政策，用地选址合理可行，总平面布置合理可行。项目在运行中产生一定程度的废气、噪声、废水及固体废物的污染，建设单位加强营运期管理，严格遵循环保“三同时”制度，在切实落实本报告提出的各项污染防治措施前提下，项目对周围环境的影响可以控制在国家有关标准和要求的允许范围以内。因此，本项目拟采取的污染防治措施从技术上和经济上均可行。

从环境保护角度分析，该项目建设可行。

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	颗粒物	/	/	/	0.218t/a	/	0.218t/a	+0.218t/a
	二氧化硫	/	/	/	0.60t/a	/	0.60t/a	+0.60t/a
	氮氧化物	/	/	/	1.47t/a	/	1.47t/a	+1.47t/a
废水	COD	/	/	/	1.47t/a	/	1.47t/a	+1.47t/a
	BOD ₅	/	/	/	0.78t/a	/	0.78t/a	+0.78t/a
	SS	/	/	/	0.67t/a	/	0.67t/a	+0.67t/a
	NH ₃ -N	/	/	/	0.11t/a	/	0.11t/a	+0.11t/a
	TDS	/	/	/	81.91t/a	/	81.91t/a	+81.91t/a
生活垃圾	生活垃圾	/	/	/	20.81t/a	/	20.81t/a	+20.81t/a
危险废物	废 MDEA 过滤炭	/	/	/	12t/3a	/	12t/3a	+12t/3a
	废脱水吸附活性炭	/	/	/	18t/5a	/	18t/5a	+18t/5a
	废脱重烃吸附活性炭	/	/	/	22t/5a	/	22t/5a	+22t/5a
	废脱汞吸附活性炭	/	/	/	12t/3a	/	12t/3a	+12t/3a
	废过滤器	/	/	/	18t/3a	/	18t/3a	+18t/3a
	废活性炭	/	/	/	6t/a	/	6t/a	+6t/a
	废机油、废油桶	/	/	/	1.68t/a	/	1.68t/a	+1.68t/a
	废导热油	/	/	/	4t/5a	/	4t/5a	+4t/5a
	废活性炭	/	/	/	0.03t/a	/	0.03t/a	+0.03t/a

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

宁夏蒙能能源科技有限公司天然气调峰、储
运、LNG 生产加工一期项目

环境风险专项评价

二〇二五年十月

1 评价依据

1.1 项目由来

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）的要求，本项目风险物质天然气（主要成分甲烷）、乙烯、丙烷、异戊烷的储存量超过临界量，需进行环境风险专项评价。因此，现设环境风险专项评价，对项目存在的环境风险进行排查，对可能造成重大环境污染的所做预防措施进行分析，改进措施，完善相应预案，提出建议，加强项目全过程风险管理。

1.2 编制依据

- (1) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2024 年 11 月 1 日施行）。
- (2) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (3) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）；
- (4) 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》，（HJ2.1-2016）；
- (5) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (6) 《建设项目环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (7) 《建设项目环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）；
- (8) 《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行）；
- (9) 环境保护部办公厅，部令第 34 号，《突发环境事件应急管理办法》（2015 年 6 月 5 日）。

1.3 风险调查

1.3.1 风险物质识别

物质危险性识别，主要包括原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸等伴生/次生污染物等。因此，本次评价对上述涉及的危险化学品根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，并查阅项目所涉及物质中的急性毒性数据，判定其是否属于风险物质。

本项目为天然气液化生产项目，主要生产过程为原料天然气的计量、压缩、净化、液化和储存。所涉及主要危险性物质包括原料物质天然气（甲烷）、产品液化天然气（LNG）、辅助生产所用的乙烯、丙烷、异戊烷以及重烃（H₂S 含量小于 1ppm，不作为风险物质判别）。

本项目风险物质理化性质见下表。

表 1.3.1-1 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：4UN 编号：1971
	危险货物编号：21007	RTEC 号：PA1490000CAS 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、CO ₂
	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：蒸气能与空气形成爆炸性混合物；遇热源、明火着火、爆炸危险。与五氟化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化溴、强氧化剂接触剧烈反应。	
	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：泡沫、干粉、CO ₂ 、砂土	
健康危害	天然气主要由甲烷组成，其性质与纯甲烷相似，属“单纯窒息性”气体，高浓度时因缺氧而引起窒息。	
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 1.3.1-2 LNG 的危险、有害因素基本信息

标识	中文名：液化天然气	英文名：Liquefied natural gas
	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。LNG 的甲烷含量应高于 75%，氮含量应低于 5%	
理化性质	外观与性状：一种在液态状况下的无色流体，主要由甲烷组成，组分可能含有少量的乙烷、丙烷、氮或通常存在于天然气中的其他组分。	
	主要用途：用作燃料和炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。	
	密度：LNG 的密度取决于其组分，通常为 430~470kg/m ³ ，在某种情况下可高达 520kg/m ³ 。甲烷含量越高，密度越小；密度还是液体温度的函数，温度越高，密度越小，变化的梯度为 1.35kg/m ³ °C。	
	温度：LNG 的沸腾温度也取决于它的组分，在大气压力下通常为-166~-157°C，沸腾温度随蒸气压力的变化梯度为 1.25×10 ⁻⁴ °C/Pa	
	蒸发气：LNG 贮存在绝热储罐中，任何热量渗漏到罐中，都会导致一定量的液体气化为气体，这种气体就叫蒸发气。蒸发气的组成取决于液体的组成，一般地，LNG 蒸发气含有 20%的 N ₂ ，80%的甲烷及微量的乙烷，蒸发气中的 N ₂ 的含量可达到 LNG 中 N ₂ 含量的 20 倍。对于纯甲烷而言，低于-113°C的蒸发气密度比空气重，对于含有 20%氮的甲烷而言，低于-85°C的蒸发气密度比空气重。在标准条件下，这些蒸发气体的密度大约是空气密度的 0.6 倍。	
	闪蒸：当 LNG 已有的压力降至其沸点力以下时，若经过阀门后部分液体蒸发，而液体温度也将降到此时压力下的新沸点，此即为闪蒸。由于 LNG 为多组分的混合物，闪蒸气体的组分与剩余液体的组分不一样。大压力为 1×10 ⁵ ~2×10 ⁵ pa 时的沸腾湿度条件下，压力每下降 1×10 ³ Pa，1m ³ 的液体产生大约 0.4kg 的气体。	
	溢出与扩散：LNG 倾倒入地面上时，最初会猛烈沸腾蒸发，然后蒸发率将迅速衰减至一个固定值，蒸发气体沿地面形成一个层流，从环境中吸收热量逐渐上升和扩散，同时将周围的环境空气冷却至露点以下，形成一个可见的云团，可作为蒸发气体移动方向的指南，也可作为气体空气混合物可燃性的指示。	
LNG 的危险性	燃烧与爆炸：LNG 具有天然气的易燃易爆特性，在-162°C的低温条件下，其燃烧范围为 5%~15%（体积百分比）；LNG 着火温度随组分的变化而变化，重烃含量的增加使着火温度降低，纯甲烷着火温度为 650°C。	
	翻滚：由于贮槽中 LNG 不同的组成和密度引起分层，两层之间进行传质和传热，最终完成混合，同时在液层表面进行蒸发。此蒸发过程吸收上层液体的热量而使下层液体处于过热状态。当两液体的密度接近相等的就会突然迅速混合而在短时间内产生大量气体，使储罐内压力急剧上升，甚至顶开安全阀。	
	低温冻伤：由于 LNG 是-162°C的深冷液体，皮肤直接与低温物体表面接触会产生严重的伤害。直接接触到，皮肤表面的潮气会凝结，并粘在低温物体表面上。皮肤及皮肤以下组织冻结，很容易撕裂，并留下伤口。粘接后，可用加热的方法使皮肉解冻，然后再揭开。这时候如硬将皮肤从低温表面撕开，就会将这部分皮肤撕裂，所以当戴湿手套工作时应特别注意。	
	泄露：由于低温操作，金属部件会出现明显的收缩，在管道系统的任何部位尤其是焊缝，阀门、法兰、管件、密封及裂缝处，都可能出现泄漏和蒸发，如果不及时封闭这些蒸气，它就会逐渐上浮，且扩散较远，容易遇到潜在的火源，十分危险。可以采用围堰和天然屏障对比空气重的湿蒸气进行拦截。	
	低温麻醉：没有充分保护措施，在低于 10°C下待久后，就会有低温麻醉的危险产生，随意体温下降生理功能和智力活动下降，心脏功能衰竭，进一步下降会致人死亡。对明显受到体温过低影响的人，应迅速从寒冷地带转移并用热水洗浴使体温恢复，应该用于热的方法提升体温。	
	窒息：呼吸 LNG 低温蒸气有损健康，短时间内，导致呼吸困难，时间一长，就会产生严重的后果。虽然 LNG 蒸气没有毒，但其中的氧含量低，容易使人窒息。如果吸入纯净 LNG 蒸气而不迅速脱离，很快就会失去知觉，几分钟后便死亡。当空气中的氧含量逐渐降低，操作人员没有一点感觉，也没有任何获救。等意识到，则为时已晚。	
	冷爆炸：在 LNG 泄漏遇到水情况下，（例如集液池中的雨水），水与 LNG 之间非常高的热传递速率，LNG 将激烈地沸腾并伴随大的响声、喷出水雾，导致 LNG 蒸气爆炸。这个现象类型似水落在烧红的钢板上发生的情况，可使水立即蒸发，为避免这种危险，应定期排放集液	

	池中的雨水。
	火灾：LNG 蒸气遇到炎源着火后，火焰会扩散到氧气所及的地方。游离云团中的天然气处于低速燃烧状态，云团内形成的压力低于 5kPa，一般不会造成很大的爆炸危害。燃烧的蒸气就会阻止蒸气云团的进一步形成，然后形成稳定燃烧。
低温冻伤急救	发生冻伤时应该用大量温水（41~46℃）冲洗皮肤冻伤处，不可使用干燥加热的方法，应将伤员移至温暖的地方（约 22℃）。如果不能得到立即诊治，就应到不容缓地将伤者送至医院。
防护措施	如果要接触低温气体、低温液体，则必须戴上防护面罩，戴上皮革手套，穿无袋的长裤及高筒靴（把裤脚放在靴的外面）、长袖的衣服。在缺氧条件下，需戴呼吸设备。面罩要求在低温下不会碎裂，衣物都要求由专门的合成纤维或纤维棉制成，且要求尺寸宽大，以防止低温液体溅落在衣物上，冻伤皮肤。决不允许人员进入 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。厂区人员在灭火时，如穿的是易燃材料做成的工作服，则工作过程非常危险。由于热辐射，工作人员应穿由特殊保护材料制作的工作服，如消防人员防火服。
泄露处置	事故切断系统：LNG 设施应包括事故切断系统（SIS），当该系统运行时，就会切断或关闭 LNG、易燃液体、易燃制冷剂或可燃气体来源，并关闭继续运行将加剧或延长事故的设备。SIS 系统应具有失效保护设计，当正常控制系统故障或事故时，失效的可能应该最小。 消防水系统：使用带水位控制器的水幕或手握软管喷水使 LNG 蒸气云团改道，避免风将蒸气团移向会点燃该蒸气团的运行设备，同时，水也给蒸气带来额外的热量，造成云雾更快地浮动并向上扩散。在有火灾的情况下，为了避免热辐射，一些设备需要大水作保护。在处理 LNG 失火时，推荐使用干粉（最好是碳酸钾）灭火器，注意任何情况下不要在 LNG 储槽的大火中使用水，水会增大气化速率因而会将火焰高度增大 6 倍，辐射热增大 3 倍。 使用泡沫控制蒸气扩散及辐射：泡沫迅速膨胀，可阻止 LNG 可燃蒸气的迅速扩散。并且在蒸气遇到火源着火后，可减少 LNG 的气化率增大，气化后的 LNG 蒸气穿过泡沫，温度升高，向上飘浮。这样，LNG 蒸气就像缕缕烟雾一样向上浮而不会沿着地面扩散，从而大大地减少扩散区。如果是将泡沫覆盖在燃烧的 LNG 池上，就会降低气化率，从而减小火势。热辐射量也就会随火势的减小而减小。

表 1.3.1-3 乙烯主要理化性质及危险特性

标识	中文名：乙烯	英文名称：ethylene
	分子式：C ₂ H ₄	分子量：28.06
	危规号：21016	CAS 号：74-85-1
理化性质	外观与形状：无色气体，略具烃类特有的臭味；溶解性：不溶于水，微溶于乙醇、酮、苯，溶于醚 熔点（℃）：-169.14；沸点（℃）：-103.68；相对密度：（水=1）0.61（液化）；相对密度：（空气=1）0.969；饱和蒸汽压（kPa）4083.40（0℃）；禁忌物：强氧化剂、卤素；临界压力（MPa）：5.04；临界温度（℃）：9.2；稳定性：稳定；聚合危害：不聚合	
危险特性	危险性类别：第 2.1 类易燃气体；燃烧性：易燃；引燃温度（℃）：425；闪点（℃）：-136.1；爆炸下限（%）：2.7；爆炸上限（%）：36；燃烧热（MJ/mol）：1409.6；燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳 危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。液态乙烯可致皮肤冻伤。 灭火方法：切断气源。若不能切断气源，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、二氧化碳、雾状。	
健康危害	侵入途径：吸入。 健康危害：具有较强的麻醉作用。急性中毒：吸入高浓度乙烯可立即引起意识丧失，无明显的兴奋期，但吸入新鲜空气后，可很快苏醒。对眼及呼吸道粘膜有轻微刺激性。慢性影响：长期接触，可引起头昏、全身不适、乏力、思维不集中。个别入有胃肠道功能紊乱。	

表 1.3.1-4 丙烷主要理化性质及危险特性

标识	中文名：丙烷				危险货物编号：21011		
	英文名称：propane				UN 编号：1978		
	分子式：C3H8		分子量：44.10		CAS 号：74-98-6		
理化性质	外观与性状		无色气体，纯品无臭。				
	熔点（℃）		-187.6	相对密度（水=1）	0.58	相对密度（空气=1）	1.56
	沸点（℃）		-42.1	饱和蒸气压（kPa）		53.32/-44.5℃	
	临界温度（℃）		96.8	临界压力（MPa）		4.25	
	溶解性		微溶液于水，溶液于乙醇、乙醚。				
毒性及健康危害	侵入途径		吸入。				
	毒性		LD50：LD505800mg/kg（大鼠经口）；20000mg/kg（兔经皮）LC50：				
	健康危害		1%丙烷，对人无影响；10%以下的浓度，只引起轻度头晕；在较高浓度的丙烷、丁烷混合气体中毒时，有头痛、头晕、兴奋或嗜睡、恶心、呕吐、流涎、血压轻度降低、脉缓、神经反射减弱、无病理反射；严重者出现麻醉状态、意识丧失；有的发生继发性肺炎。液态丙烷可致皮肤冻伤。				
	急救方法		脱去并隔离被污染的衣服和鞋。接触液化气体，接触部位用温水浸泡复温。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。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性		易燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点（℃）		-104	爆炸上限（v%）		95	
	引燃温度（℃）		450	爆炸下限（v%）		21	
	建规火险分级		甲	稳定性	温度	聚合危害	不能出现
	禁忌物		强氧化剂、卤素。				
	危险特性		与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。液体能腐蚀某些塑料、涂料和橡胶。能积聚静电，引燃其蒸气。				
	储运条件与泄漏处理		储运条件：储存于阴凉、通风良好的仓间内。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。搬运时应轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。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方，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。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。				
燃烧爆炸危险性	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。雾状水、干粉、二氧化碳。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外，使用雾状水冷却暴露的容器。如果容器遇明火或长时间暴露于高温下，立即撤离到安全区域。				

表 1.3.1-5 异戊烷主要理化性质及危险特性

标识	中文名：异戊烷	英文名称：isopentane
	分子式：C ₅ H ₁₂	分子量：72.15

	危规号：21011		UN 编号：1265		CAS 号：78-78-4	
理化性质	外观与性状	无色气体，纯品无臭。				
	熔点（℃）	-159.4	相对密度（水=1）	0.62	相对密度（空气=1）	2.48
	沸点（℃）	27.8	饱和蒸气压（kPa）		79.31（-21.1℃）	
	临界温度（℃）	187.8	临界压力（MPa）		3.33	
危险特性	危险性类别：第 2.1 类易燃气体			燃烧性：易燃		
	毒性			LD50: LD505800mg/kg（大鼠经口）；20000mg/kg（兔经皮）LC50:		
	引燃温度（℃）：420			闪点（℃）：-56		
	爆炸下限（%）：14			爆炸上限（%）：76		
	燃烧热（MJ/mol）：3504.1			燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳		
	危险特性：极易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触发生强烈反应，甚至引起燃烧。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。					
	灭火方法：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。					
	灭火剂：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水无效。					
健康危害	侵入途径：吸入、食入。					
	健康危害：具有麻醉和轻度刺激作用。可引起眼和呼吸道的刺激症状，重者有麻醉症状，甚至意识丧失。皮肤长期接触可发生轻度皮炎。					

1.3.2 风险物质数量

本项目风险物质数量如下表所示。

表 1.3.2-1 本项目主要原辅材料储存情况一览表

序号	原料名称	存储区域	相对密度（t/m ³ ）	容积（m ³ ）	储罐数量（个）	最大存储量（t）	备注
1	甲烷	LNG 储罐	0.46	30000	1	11730	最大储量按储罐容积的 85%计
2		LNG 储罐	0.46	60	1	23.46	
3		管道	0.46	1.256	/	0.58	
4	乙烯	冷剂储存罐	0.56	50	1	23.8	
5	丙烷		0.50	50	1	8.5	
6	异戊烷		0.62	50	1	26.35	

1.4 环境风险潜势判别

1.4.1 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。

根据建设项目所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，环境风险潜势划分详见

下表。

表 1.4-1 建设项目风险潜势表

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。

1.4.2 危险物质及工艺系统危险性的分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 确定危险物质的临界量。按照附录 C 定量分析危险物质数量与临界量的比值 (Q) 和所属行业及生产工艺特点 (M) 对危险物质及工艺系统危险性 (P) 等级进行判断。

1、危险物质数量与临界量比值 (Q)

计算所涉及的每种危险物质在厂界内最大存在量与附录 B 中临界量的比值 Q 具体计算方法如下：

当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，则按如下式计算物质总量与其临界量比值 (Q)：

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

式中： q_1 、 q_2 ... q_n —每种危险物质最大存在总量，t；

Q_1 、 Q_2 ... 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) $Q \geq 100$ 。

针对企业的生产原料、燃料、辅助生产物料等，对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 环境风险物质，本项目危险物质最大存在量与临界量比值 (Q) 为 1178.632，具体 Q 值确定详见表下表。

表 1.4.2-1 本项目物质储存情况与标准比较

序号	危险物质名称	最大存在总量/t	临界量/t	危险物质 Q 值
1	甲烷 (3000m ³ 全容储罐)	11730	10	1173
2	甲烷 (60m ³ 储罐)	23.46	10	2.346
3	甲烷 (管道)	0.56	10	0.056
4	乙烯	23.8	10	2.38
5	丙烷	8.5	10	0.85

6	异戊烷	26.35	/	/
项目 Q 值Σ				1178.632

1.4.2.1 行业及生产工艺

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照《建设项目环境风险评价》（HJ 169-2018）表 C.1 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。

表 1.4.2-2 企业生产工艺

导则要求			本项目 分值
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	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	0
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）	0
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	0
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	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	5
企业得分			5

本项目为天然气加工储存项目行业类型为其他，涉及危险物品使用、贮存。行业及生产工艺分级划分为 M4。

1.4.2.2 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》（HJ 169-2018）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 1.4.2-3 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

综上，本项目 $Q=1178.632$ ， $Q \geq 100$ ， $M=5$ ，属于 $M4$ ，从而判定危险性等级为 $P3$ 。

1.4.3 环境敏感程度（E）的分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 对建设项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断。

1.4.3.1 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。大气环境敏感程度分级原则见表 3-4。

表 1.4.3-1 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

根据调查分析，本项目周边 5km 范围内人口总数为 3800 人，小于 1 万人，周边 500m 范围内人口总数 0 人，小于 500 人。大气环境敏感程度为 E3。

1.4.3.2 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受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，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。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见下表。

表 1.4.3-2 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 1.4.3-3 地表水环境敏感程度分级

敏感性	地表水环境敏感特征
F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
F3	上述地区之外的其他地区

表 1.4.3-4 环境敏感目标分级

分级	地表水环境敏感特征
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜區；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

为应对生产事故风险，本项目设置火灾报警系统和视频监控系统加强生产监控。同时建设一座 700m³的事故水池，设置一座 200m³雨水监测池。同时制定环境风险管理制度和突发环境风险事故应急预案，联动园区风险事故管控体系。因此本项目危险物质污染地表水可能性极小。

综上所述，本项目无环境风险影响范围所及的地表水环境保护目标，则地表水功能敏感性为 F3，环境敏感目标分级取 S3，因此，本项目水环境敏感程度为 E3。

1.4.3.3 地下水

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，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，分级原则见下表。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 1.4.3-6 和表 1.4.3-7。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 1.4.3-5 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	E1	E2	E3
----	----	----	----

表 1.4.3-6 地下水环境敏感程度分级

敏感性	地下水环境敏感特征
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
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
G3	上述地区之外的其他地区

表 1.4.3-7 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
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
Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。	

经调查，项目场地及地下水径流下游方向无集中式饮用水水源，亦无分散式饮用水水源地及特殊地下水资源，评价区地下水流向为自西向东方向流动。因此建设项目地下水环境敏感程度确定为“不敏感 G3”。

根据《中卫工业园区总体规划（2019-2035）（修编）环境影响报告书》，中卫工业园区位于北部低山丘陵区，包气带多数为强-中风化砂岩、泥岩，包气带的防污性能为“中等”。

综上所述，项目地下水环境敏感程度为“不敏感 G3”，项目场地包气带防污性能为 D2，故项目地下水环境敏感程度分级为 E3。

1.4.4 建设项目环境风险潜势判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值。根据上述分析，本项目最终确定的环境风险潜势判定结果见下表：

表 1.4.4-1 建设项目风险潜势表

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。				

根据上表可知，建设项目各要素环境敏感程度（E）等级判断结果如下：大气环境敏感程度为 E3，地表水功能敏感性为 E3，地下水功能敏感性为 E3。本项目涉气风险物质及工艺系统危险性等级为 P3。因此，本项目大气环境风险潜势为 II，地表水环境风险潜势为 II，地下水环境风险潜势为 II。因此判断本项目环境风险潜势为 II。

1.5 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 3-11 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 1.5-1 建设项目评价工作等级划分

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。				

由表 1.5-1 可知，大气、地表水、地下水评价工作等级均为三级。

2 环境敏感目标调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 D 中表 D.1 大气环境敏感程度分级，应将厂址周边 5km 设置为环境敏感目标的调查范围，具体见表 2-1 和图 2-1。

表 2-1 大气环境风险敏感点情况表

类别	环境敏感特征				
	敏感目标名称	相对厂址方位	距离（km）	属性	人口数
环境空气	红武村	S	4.5	居民区	530
	柔新村	S	2.8	居民区	492
	谢家庄	S	4.5	居民区	540
	谢家新庄	S	4.5	居民区	90
	新滩村	S	3.5	居民区	1398
	黑山村	S	3.4	居民区	540
	红山村	S	2.2	居民区	210
	厂址周边 500m 范围内人口数小计				0
	厂址周边 5km 范围内人口数小计				3800
地表水	本项目不涉及地表水敏感区				
地下水	本项目不涉及地下水敏感区				

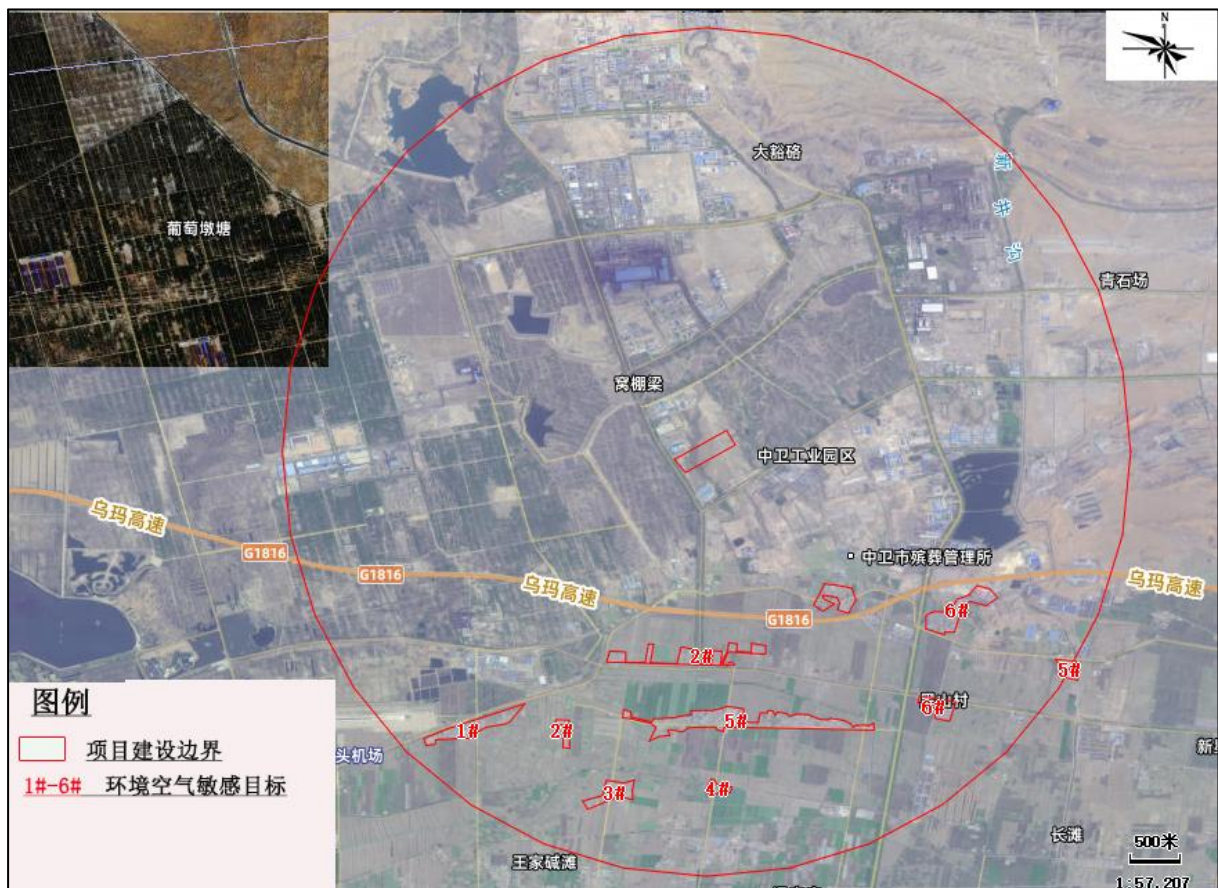


图 2-1 大气环境敏感目标

3 风险识别

3.1 物质危险性识别

物质危险性是指由于物质的化学、物理或毒性特性，使其具有易导致火灾、爆炸或中毒的危险。本项目涉及的危险物质主要为天然气和废机油，生产过程存在着火灾或爆炸、有毒有害物料泄漏等突发性风险事故的可能性。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 和《危险化学品目录(2021 版)》，本项目存在危险性的物质见表 3-1。

表 3-1 本项目环境风险物质一览表

序号	物质名称	用途	主要存在部位	危险性类别	主要影响环境要素
1	天然气(甲烷)	原料、产品	储罐、管道	第 2.1 类易燃气体	大气环境、地表水环境、地下水环境
2	乙烯	冷剂	储罐、管道	第 2.1 类易燃气体	大气环境、地表水环境、地下水环境
3	丙烷	冷剂	储罐、管道	第 2.1 类易燃气体	大气环境、地表水环境、地下水环境
4	异戊烷	冷剂	储罐、管道	第 2.1 类易燃气体	大气环境、地表水环境、地下水环境

3.2 生产系统危险性风险识别

生产系统风险识别包括：生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施以及环境保护设施等。本项目涉及危险物质的主要设施及其危险性见表 3-2。

表 3-2 本项目涉及危险物质的生产系统及其危险性

序号	生产系统名称	可能的设施危险	涉及的危险物质	危险类型
1	储罐区	LNG 储罐	天然气(甲烷)	火灾、爆炸
2		燃料缓冲罐	天然气(甲烷)	火灾、爆炸
3		乙烯储罐	乙烯	火灾、爆炸
4		丙烷储罐	丙烷	火灾、爆炸
5		异戊烷储罐	异戊烷	火灾、爆炸
6	生产装置区	管道	天然气(甲烷)、乙烯、丙烷、异戊烷	火灾、爆炸

4 环境风险分析

4.1 大气环境风险分析

本项目环境风险评价工作等级为三级，只做定性分析说明大气环境影响后果。本项目原料中涉及的易燃物质主要为甲烷，易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇热源、明火有引起燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氯及其它氧化剂接触剧烈反应。如甲烷等易燃物质泄漏引发火灾、爆炸事故，不完全燃烧产生 CO，在泄漏事故完全切断前，近距离的影响区可能会达到毒性终点浓度值；随着事故处理的结束，浓度将呈逐渐下降的趋势，但在此过程中，未完全燃烧产生的 CO 气体具有一定的毒性，如不慎发生泄漏导致火灾爆炸事故，未燃尽的物料不仅会对环境造成一定污染，也可能对人体健康产生一定影响。有毒有害物质 CO 泄漏事故或火灾事故发生后，虽然不会导致评价范围内大规模的伤亡事故，但是仍会造成环境影响，导致项目附近居民、职工正常生活受到影响。

4.2 地表水环境风险分析

本项目装置区地面硬化，储罐区、化粪池和事故水池采取抗渗混凝土进行表面防渗，防渗系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ；危废暂存间内部设置导流槽（10cm 深 $\times$ 30cm 宽），外部设置一座（长 1m $\times$ 宽 1m $\times$ 深 1.5m）的收集池，危险废物暂存间内部地面、裙脚和收集池内部采取抗渗混凝土进行表面防渗，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}\text{cm/s}$ ；根据事故状态下工艺设备管道容积 100m³ 以及一次火灾消防用水量（按工艺装置区最大消防水量 486m³/3h 计算），本项目配备了一座 700m³ 的事故水池，用于收集危险物质。。通过采取以上措施，本项目事故状态下危险物质对区域地表水不会产生影响。

4.3 地下水环境风险分析

本项目正常情况下，不会发生危险物质泄漏现象。如果因为施工不良、材料缺陷，甚至后期地质灾害等，使得防渗层出现较大裂缝、孔洞等缺陷，可能引起危险物质泄漏，发生泄漏后，将对地下水环境产生一定影响，但是影响范围均不大，同时，受到地下水更替径流自净作用，进入地下水中的污染物浓度逐渐降低，影响范围内也没有地下水保护目标。因此评价认为，项目在采取全面的防渗措施，建立健全地下水水质监测系统，突发环境事件预警预报系统和事故应急防范措施的基础上，项目建设对区域地下水的污染风险较低，项目建设对地下水环境影响是可接受的

5 环境风险防范措施及应急要求

5.1. 环境风险防范措施

5.1.1 设备、材料的选择及防范措施

本项目生产过程中接触的物料大多具有易燃、易爆、有毒等特点，且 LNG 储存对设备的质量、材料要求较高。材料的正确选择是设备优化设计的关键，也是确定装置完全正常运行、防止泄漏、火灾爆炸的重要手段。本项目材料选用符合有关的标准、法规和技术文件的要求，如 LNG 储罐采用地上式子母立式罐或钢混全防罐，内层容器按三类压力容器设计，必须严格检验，确保其无泄露及安全性。

5.1.2 电气设备、控制仪表的选择及防范措施

1、防爆区域的划分

按《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014），并根据生产工艺要求及特点，项目主要为天然气，各生产单元区属爆炸危险Ⅳ级区。本项目的低压变配电室布置必须严格遵照《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的要求，低压变配电室与危险源的距离控制在 15m 以上。

2、电气设备的选择及防范措施

本项目所有电气设备和材料均按满足动、热稳定及满足环境特征的要求来选择：

①在爆炸、腐蚀性场所均选用防爆防腐型操作设备和材料（防爆防腐灯，防爆防腐照明配电箱等）。

②动力电缆根据敷设环境特征选用铜芯硅橡胶绝缘和交联聚乙烯绝缘阻燃的电力电缆和控制电缆。

③爆炸危险区域内的电气设备和控制仪表符合周围环境中化学的、机械的、热的等不同环境条件对电气设备的要求，电气设备结构满足电气设备在规定运行条件下不降低防爆性能的要求。

④在爆炸危险区域内，所有电缆采用阻燃电缆，且电缆不允许有中间接头。

⑤敷设电气线路的沟道、电缆或钢管所穿过的不同区域之间或楼板外的孔洞处、电缆沟至电缆室，电缆室至配电室开关柜、电气盘的开孔部位，电缆贯穿隔墙、楼板的孔洞采用非燃烧性材料严密堵塞。

⑥腐蚀环境的电气设备根据环境类别按《化工企业腐蚀环境电力设计技术规定》（HG/T20666-1999）来选择相适应的产品。爆炸危险场所和化学腐蚀环境中的电气设备选用防爆兼防腐型。腐蚀环境的配电线路采用电缆桥架、明设，不用穿钢管敷设或电缆沟敷设，电缆桥架用热浸锌型或玻璃钢型。腐蚀环境的密封式配电箱、控制箱、操作柱等电缆出口采用密封防腐措施。

3、控制仪表的选择及防范措施

①根据防爆区域划分，所有现场电动仪表均采用本安防爆型，其级别和组别不低于爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别；同时在该区域设置可燃气体报警探头，当环境的可燃气体浓度超过设定值时，报警器发出声光报警。

②现场仪表及电缆的材质选用均考虑了防腐性。

③调节阀气开关、气头选用时按仪表供气系统发生故障或控制信号突然中断时，控制阀的开度应处于使生产装置安全的位置。

④对重要的工艺参数设有联锁，以保证生产装置及生产人员的安全。

⑤仪表气源压力设有低压报警，一旦气源压力低于设定值时，可及时采取措施。

5.1.3 泄压、防火、防爆安全设施

1、防火、防爆安全设施

①系统超压保护设施

本项目在易产生超压的设备、管道处设置安全阀、紧急泄放阀等。

②可燃及有毒气体检测报警系统

本项目要求在储存区（罐区、生产装置区）设置有可燃及有毒气体检测报警器探头，并分别设置控制器，一旦探测到可燃及有毒气体泄漏，控制器发出声光报警信号，操作人员启动相应的保护设施，切断有关的物料管线或设备的进出物料管线阀门。

③火灾自动报警系统

本项目要求设置一套火灾自动监测报警系统，由火灾报警控制柜、现场手动报警按钮和火灾报警探测器组成，其中装置区使用防爆型火灾报警探测器。采用总线式系统，通过总线接受来自现场的报警信号并将报警信号发送到 DCS 控制室，以便进行火灾扑救工作。

④消防给水系统的设置

根据《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008），本项目分别从消防水源、消防水量、消防给水系统（消防水池）、室外消防管网等方面采取防火安全措施。

2、防火、防爆措施

①泄漏源控制：对设备和管道设计、制造和安装时，加强设备、管道、阀门、法兰、机泵、压缩机的密封措施，防止物料泄漏而引起火灾爆炸事故。

②点火源控制：严格控制厂区内的点火源，禁止一切明火，严禁吸烟，严格控制作业区内的焊接、切割等动火作业。合理布置变配电、中央控制室等可能产生火花的部位，避免了电火花成为点火源。

③电气防爆：根据规范的要求对全厂划分爆炸危险区域，并制作成图，在火灾爆炸危险区域内的电气设备均选用隔爆型或安全型，并按规范要求配线。

④耐火保护：本项目建筑物按规范要求采取覆盖耐火层等耐火保护措施，耐火极限不低于 1.5h。

5.1.4 自动控制系统和紧急停机、事故处理等设施

本项目厂区监控系统分为两级，上级为监控计算机，下级为 PLC 可编程控制器。系统由计算机、PLC、智能仪表、传感器和变送器、电动执行机构等组成，独立完成各监控的数据采集和闭环控制功能。在操作不正常时 DCS 系统首先报警。

5.1.5 防雷、防静电设施

1、防雷措施

①防雷设计应满足《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）和《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）的要求。

②防雷接地设施安装完毕后，必须按规范要求对其进行测试，以检测其是否能满足规范规定的电阻值的要求。运行中，也应加强对防雷接地设施的定期检测。

2、防静电措施

①生产装置和储存设施的防静电设施的设计，应满足《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）和《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2007）的要求。

②静电接地设施安装完毕后，必须按规范要求对其进行测试，以检测其是否能满足规范规定的电阻值的要求。运行中，也应加强对静电接地设施的定期检测。

5.1.6 建筑泄压及安全措施

1、建筑泄压

本项目主要储罐等采取露天布置，有利于通风及防爆泄压，可避免可燃气体在建筑物内

积聚。

2、安全措施

①采用先进、成熟、可靠的工艺技术和设备，严防“跑、冒、滴、漏”，实现全过程密闭化生产。

②总平布置中，充分考虑总体布置的安全性，生产装置区及罐区内外道路保持畅通，以利于消防及安全疏散。

③装置的工艺设备布置尽量露天化，以保持良好的通风环境，防止天然气、烃类气体等有毒、易燃气体的积聚。

④严格按规范划分防爆区域，在防爆区内电气设备和仪表均选用防爆型。

⑤对高大的建构筑物、设备、储罐等采取可靠的防雷接地措施。电气设备采取可靠的接地措施。

⑥对输送储存可燃物料的设备、管道和储罐等采取可靠的防静电接地措施。

⑦生产现场设置事故照明、安全疏散指示标志。

⑧转动设备外露转动部分设防护罩加以防护。压力容器和压缩机械等设置安全阀、防爆膜等泄压设施。

⑨凡需要迅速发现并引起注意以防发生事故的场所、部位均按标准涂安全色。

5.1.7 防泄漏措施

1、罐区防泄漏措施

本项目 LNG 罐区内设有 30000m³LNG 储罐 1 个，储罐结构型式为立式圆筒形平底自支撑式拱顶双金属罐壁全包容结构。全容罐由主容器（内罐）和次容器（外罐）组成，两者均为独立承重结构；次容器（外罐）不仅起绝热保护作用，还能在主容器泄漏时完全容纳液体和蒸发气体，相当于一个“内置防火堤”。因此，泄漏的液体不会外泄到罐区地面或周边区域。

2、天然气管线防泄漏措施

①加强施工质量管理，严格按照《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）和《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）进行设计和施工。

②选用符合《输送流体用无缝钢管》（GB/T 8163-2018）标准的管道，保证所用管道不因质量问题而发生爆管。

③在穿越处的安全性有保证，输气管与建、构筑物之间的平纵距离、输气管道与地面的

纵向距离均按设计标准进行施工，并达到设计标准要求。

5.1.8 运输过程中的风险防范措施

本项目原料气由青一集气站负责，为保证储运物料的运输安全，防止发生运输事故，避免给国家、人民及单位的生命财产造成损失，要求厂方做到以下几点：

- 1、要求化学品运输人员严格遵守《危险化学品安全管理条例》规定，接受有关法律、法规、规章和安全知识、专业技术和应急救援知识的培训，并经考核合格，方可上岗作业。同时，化学品的运输、装卸应符合《危险货物运输包装通用技术条件》（GB12463-2009）的要求。
- 2、严格执行危险化学品的运输资质认定制度，运输车辆须具备资质、运输车辆专用标识、安全标示牌必须符合国家规范，必须配备通讯工具、应急处理器材和防护用品。
- 3、运输过程中禁止吸烟，车上备有防雨防晒设施；运输中不得与其它化学危险品同车运输。
- 4、严禁疲劳驾驶、违法运输。驾驶员要按规定检查车辆状况，发现问题及时排除，严禁车辆“带病”上路。
- 5、装运的车辆必须指派责任心强，熟悉运输物品一般性质和安全防护知识的人员负责押运，严禁搭乘无关人员，随车应配带相应的防护用品，不得超量、超载，运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。
- 6、一旦发现问题应驶向人员稀少的地方，并迅速向有关部门报警。

5.1.9 事故废水风险防范措施

天然气属于清洁能源，对于液化天然气储罐区，消防冷却水仅对外罐进行降温，泄漏的液化天然气会从常温的水中汲取大量热量加速气化，而水也会凝结成霜，甚至结冰，天然气和水几乎不能同时以液态形式存在，产生的消防冷却废水也不会受到化学污染，其 PH 值为 7~9，COD $\leq$ 60mg/L，可以直接排放，不再单独收集。

由于工艺装置区存在化学物料，事故状态下，会对水产生化学污染，因此，对工艺装置区事故状态下可能产生的事故废液、消防污染废水、事故期间雨水等进行收集。

按事故时工艺设备管道容积（100m³），一次火灾消防用水量（按工艺装置区最大消防水量 486m³/次（3h）考虑）和事故期降雨量（100m³/次考虑）考虑，其总容积约 786m³。在

厂区设置 1 座有效容积为 700m³ 的事故废水收集池，设置 1 座 200m³ 雨水监测池存储事故期雨水。

若企业废水产生量较大，且第一级、第二级防控措施仍无法满足事故废水的暂存需求，事故废水应通过废水收集管道输送至园区事故应急水池。目前，宁夏中卫工业园区已于 2012 年建成并投入使用一座容积为 10000m³ 的事故应急水池。为确保事故废水能够安全、高效地转移，本项目应建设厂内事故水池与园区事故水池之间的专用事故水转输管线。当厂内消防事故水池水位达到预设报警液位时，将池中的事故废水加压输送至园区事故水池进行暂存，以保障事故废水的安全处理与处置。

5.1.10 事故预警预防措施

可燃气体浓度达到爆炸极限是泄漏引起火灾、爆炸事故中最重要的一环，因此，按规范要求安装可燃气体检测报警装置并保证灵敏、有效，尽早发现泄漏和堵漏，加强作业场所的通风，是防止泄漏引起火灾、爆炸事故的重要措施。本项目主要对生产装置区、储罐区、危险废物暂存间等位置设置可燃有毒气体报警探测器，并将信号远传至 24h 有人值守的控制室内的可燃有毒气体报警控制器进行集中显示、记录、报警。

5.1.11 区域布置规划

根据《天然气液化工厂设计标准》（GB51261-2019）中关于天然气液化工程区域规划要求及布置的防火间距要求，地区输油、输气管道不得穿越天然气液化工厂厂区，公路和地区架空电力线路严禁穿越天然气液化工厂生产区。同时，本项目 LNG 储罐为 30000m³ 全容罐容量，其 120m 范围内不得建设厂矿企业。

5.2 突发环境事件应急预案

5.2.1 应急预案编制要求

根据《突发事件应急预案管理办法》（国办发〔2024〕5 号）、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发〔2010〕113 号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法》（试行）等规定要求，建设单位需编制突发环境事件应急预案，并报有关部门备案。

本项目建设项目投入生产或使用前，按照该办法第十五条要求，向建设项目所在地受理部门备案。预案的编制内容共分为 12 个部分，包括：总则、基本情况调查、环境风险源识

别与环境风险评价、环境应急组织机构与职责、预防与预警、信息报告与通报、应急响应与措施、应急培训与演练、事件应急救援现场处置方案、奖惩、应急保障、应急预案管理。

5.2.2 与政府相关应急预案的衔接

建设单位应急预案的编制应充分考虑与地方政府应急预案相衔接，明确分级响应程序。建立企业、政府两级应急联动机制，当事件超出本企业应急能力时，及时请求政府应急指挥部支援，由政府协调相关部门参与有关道路运输、土壤、河流等方面的突发环境事件现场处置工作，提供专业技术指导，并为应急处置人员提供开展城建、道、道路、地质、水利设施等信息资料，确保应急救援工作顺利开展。同时应建立与当地环保公司、检测公司的应急联动机制，广泛调动社会力量，保障事故能得到快速有效的处理处置。

6 环境风险结论

6.1 项目危险因素

根据对本项目原辅料、中间产物、燃料、产品、污染物识别结果，本项目生产过程中涉及的风险物质为天然气、天然气（甲烷）、乙烯、丙烷、异戊烷。可能发生的危险情景为：

（1）天然气、乙烯、丙烷、异戊烷储罐泄漏使有毒气体扩散到大气中，对人的身体健康造成伤害。

（2）装置区、储罐区发生火灾，产生的次生污染物扩散废水和大气中，对地表水 and 环境空气造成影响。

6.2 环境敏感性及事故环境影响

根据本项目所处的位置，项目周边 5km 范围内分布有红武村、柔新村、谢家庄、谢家新庄、新滩村、黑山村、红山村等敏感保护目标。项目周边无地表水和地下水环境敏感保护目标。项目所在区域的大气、地下水、地表水环境敏感程度均为低度敏感区。本项目主要的大气环境风险为天然气、乙烯、丙烷、异戊烷储罐等发生泄漏或火灾爆炸使有毒气体扩散到大气中，主要影响为周边居民；主要水环境风险存在于极端事故情况下，风险物质泄漏并通过破坏的防渗层，通过入渗污染区域土壤，最终造成地下水污染，影响区域地下水环境质量。故此，建设单位在生产过程中需不断强化环境风险防范及保护措施，以控制事故和减少对环境造成的危害。

6.3 环境风险防范措施及应急预案

为了防范事故和减少危害，项目从危险化学品运输、储存、管理、使用，高危工艺重点控制、安全控制，设备、装备方面，建立环境风险监测系统等方面采取相应的防范措施，并根据有关规定制定企业的环境突发事件应急预案，并定期进行演练。当出现事故时，要采取紧急的工程应急措施，如有必要，要采取社会应急措施，以控制事故和减少对环境造成的危害。针对可能发生的环境风险所产生的特征污染物，在各类事故发生时，选择适当的因子进行应急监测，指导应急救援及环境污染治理方案的编制和实施。

6.4 环境风险评价结论与建议

综上所述，本项目在危险化学品的运输储存和使用、操作过程中由于设备质量、人为操作等原因，存在着发生火灾爆炸、泄漏和突发性污染事故风险的可能性。对于这种风险，本

项目制定相应的防范措施及应急预案，明确责任人员，配备一定的防治设备和应急响应能力。由于本项目的环境风险主要是人为事件，完全可以通过政府各有关职能部门加强监督指导，企业内部制定严格的管理条例和岗位责任制，加强职工的安全生产教育，增强风险意识。在项目采取相应的防范措施后，可以减少项目的环境风险，降低环境风险事故的危害程度，且在加强管理及提高职工操作水平的前提下，本项目的环境风险是可防可控的。

附图：

附图 1：项目所在地理位置图

附图 2：本项目与中卫工业园区产业布局规划位置关系

附图 3：本项目与中卫市生态空间位置关系图

附图 4：本项目与中卫市水环境管控分区位置关系图

附图 5：本项目与中卫市大气环境管控分区位置关系

附图 6：本项目与中卫市土壤污染风险管控分区位置关系

附图 7：本项目与中卫市环境管控单元图位置关系图

附图 8：本项目四邻关系图

附图 9：项目总平面布置图

附件：

附件 1：委托书

附件 2：项目备案证

附件 3：企业营业执照

附件 4：企业法人身份证

附件 5：企业用地证明文件

附件 6：项目投资现金流量表