



山东三聚生物能源有限公司
40万吨/年生物能源项目产品质量升
级（20万吨/年生物柴油异构）
设立安全评价报告

建设单位：山东三聚生物能源有限公司

建设单位法定代表人：翁明玉

建设项目单位：山东三聚生物能源有限公司

建设项目单位主要负责人：翁明玉

建设项目单位联系人：李升旭

建设项目单位联系电话：17763364530

(建设单位公章)

二〇二四年五月二十日



山东三聚生物能源有限公司
40万吨/年生物能源项目产品质量升
级（20万吨/年生物柴油异构）
设立安全评价报告

评价机构名称：山东瑞康安全评价有限公司

资质证书编号：APJ-（鲁）-011

法定代表人：徐 岩

审核定稿人：阚常梅

评价负责人：徐广

评价机构联系电话：0633-2180888


(安全评价机构公章)

二〇二四年五月二十日

评 价 人 员

项目名称 山东三聚生物能源有限公司40万吨/年生物能源项目产品质量升级（20万吨/年生物柴油异构）设立安全评价报告						
	姓名	专业	专业能力	证书编号	从业编号	签字
项目负责人	徐广	计算机科学与技术	自动化	S0110370001101 91000707	024770	(徐)
项目组成员	杨林	化学	化工工艺	S0110370001101 91000675	023260	杨林
	徐广	计算机科学与技术	自动化	S0110370001101 91000707	024770	(徐)
	陈长江	安全工程	安全	S0110320001102 01000358	025374	陈印
	李海波	电气工程及自动化	电气	S0110210001102 01000271	021781	李海波
	刘相梅	过程装备与控制工程	化工机械	S0110320001102 01000351	034085	刘相梅
报告编制人	徐广	计算机科学与技术	自动化	S0110370001101 91000707	024770	(徐)
报告审核人	徐传珠	化学	化工工艺	16000000002008 40	029163	徐传珠
过程控制负责人	王海燕	应用化学	化工工艺	S0110320001102 01000430	025377	王海燕
技术负责人	阚常梅	应用化学	化工工艺	S0110320001102 01000391	031055	阚常梅

前言

设立安全评价是在建设项目可行性研究阶段、工业园区规划阶段或生产经营活动组织实施之前，根据相关的基础资料，辨识与分析该建设项目、工业园区、生产经营活动中潜在的危險、有害因素，确定其与安全生产法律法规、规章、标准、规范的符合性，预测发生事故的可能性及其严重程度，提出科学、合理、可行的安全对策措施建议，做出安全评价结论的活动。

山东三聚生物能源有限公司前身为日照中泓石化有限公司，成立于 2016 年 10 月 27 日，2020 年 7 月 2 日名称变更为山东三聚生物能源有限公司并换发了营业执照，2022 年 12 月 2 日变更法定代表人并换发了营业执照。公司注册地址为山东省日照市莒县夏庄镇海右经济开发区（临港路南侧），注册资本为肆亿伍仟伍佰万元整，法定代表人翁明玉。经营范围为：废弃动植物油脂、植物焦油、废机油、废润滑油回收、加工（处理后的油脂仅限工业用），生物油脂及其制成品、液体蜡、润滑油基础油、液体石蜡、甘油、丙二醇、添加剂的生产、仓储和销售，动植物油脂加工、生物质能源、催化剂技术及成套设备的研发、推广、技术咨询、技术服务和技术转让，化工产品（不含危险化学品）销售，自营和代理货物及技术的进出口业务，但国家限定公司经营或禁止进出口的商品和技术除外，（以上经营范围均不含危险化学品）。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

山东三聚生物能源有限公司为危险化学品生产企业，于 2022 年首次取得安全生产许可证，目前该公司《安全生产许可证》有效期为 2025 年 3 月 13 日，许可范围为石脑油（生物轻油参照石脑油）1 万吨/年、生物柴油（参照柴油）389800 吨/年。

目前厂区内现有 40 万吨/年生物能源项目，具体包括：40 万吨/年生物柴油加氢装置、原料罐区、产品罐区、装卸设施以及配套供配电、给排水、供气、供热、采暖通风、防雷防静电、自动控制、检测报警系统、污水处理、尾气回收等公用工程设施及安全设施等。目前处于正常生产运行状态。

为优化山东三聚生物能源有限公司烃基生物柴油（HVO）的销售，增强产品议价能力，开发生物航煤，该公司拟在日照市海右化工产业园内（山东三聚生物能源有限公司厂内预留建设用地）投资 38181.28 万元，建设 40 万吨/年生物能源项目产品质量升级（20 万吨/年生物柴油异构）项目。主要建设内容：① 20 万吨/年生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）；② 中心控制室；③ 低压变电所；④ 与 20 万吨/年生物柴油异构装置配套的储运及装卸系统；⑤ 与 20 万吨/年生物柴油异构装置配套的公用工程系统。

根据《危险化学品目录》（2022 调整版），拟建项目产品生物轻油、生物航煤、低凝生物柴油，中间产品氢气均属于危险化学品，因此该项目属于新建危险化学品生产建设项目，属于石油化工生产装置，本次评价按照《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018 年版）进行评价。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》等有关要求，山东三聚生物能源有限公司 40 万吨/年生物能源项目产品质量升级（20 万吨/年生物柴油异构）需进行设立安全评价，特委托山东瑞康安全评价有限公司进行拟建项目的安全评价工作。

接受委托后，山东瑞康安全评价有限公司成立了评价组，并展开工作。评价组成员

根据国家有关法律、法规、标准、规范等，并根据该项目有关资料，在对该项目进行了实地考察、现场分析和调研的基础上，采用适当的评价方法，编制完成了该项目的安全评价报告。本评价报告主要依据《安全预评价导则》（AQ8002-2007）和《危险化学品项目安全评价细则（试行）》（安监总危化〔2007〕255 号）等有关要求的内容和评价程序编写而成。本评价报告可以为应急管理部门、行政审批部门监督管理提供依据，并为本项目的安全设施设计提供依据。

在该项目的安全评价过程中，我们得到了企业领导、技术、安全等部门人员的大力配合和协作，在此一并致谢。

山东瑞康安全评价有限公司评价组

2024 年 5 月

非常用术语和符号、代号说明

一、非常用术语说明

1、设立安全评价

设立安全评价是在建设项目可行性研究阶段、工业园区规划阶段或生产经营活动组织实施之前，根据相关的基础资料，辨识与分析建设项目、工业园区、生产经营活动潜在的危险、有害因素，确定其与安全生产法律法规、标准、行政规章、规范的符合性，预测发生事故的可能性及其严重程度，提出科学、合理、可行的安全对策措施建议，做出安全评价结论的活动。

2、危险化学品

是指具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品。

3、危险化学品重大危险源

长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

4、特种设备

特种设备，是指对人身和财产安全有较大危险性的锅炉、压力容器（含气瓶）、压力管道、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施、场（厂）内专用机动车辆，以及法律、行政法规规定适用本法的其他特种设备。

5、安全设施

指企业（单位）在生产经营活动中将危险因素、有害因素控制在安全范围内以及预防、减少、消除危害所配备的装置（设备、装备）和采取的措施。

6、作业场所

指可能使从业人员接触危险化学品的任何作业活动场所，包括从事危险化学品的生产、操作、处置、储存、搬运、运输、废弃危险化学品的处置或者处理等场所。

7、评价单元

根据被评价单位的实际情况和安全评价的需要而将被评价对象划分为

一些相对独立部分进行安全评价，其中每个相对独立部分称为评价单元。

8、职业安全卫生（同义词，劳动安全卫生）

以保障职工在职业活动过程中的安全与健康为目的的工作领域及在法律、技术、设备、组织制度和教育等方面所采取的相应措施。

9、本质安全

通过设计等手段使生产设备或生产系统本身具有安全性，即使在误操作或发生故障的情况下也不会造成事故。

10、急性中毒

职工在短时间内摄入大量有毒物质，发病急，病情变化快，致使暂时或永久丧失工作能力或死亡的事件。

11、危险因素

能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素。

12、有害因素

能影响人的身体健康，导致疾病，或对作业环境中有害物质的浓度、剂量超过国家卫生标准中该物质最高容许值的因素和状况。

13、个人防护用品（同义词：劳动防护用品）

为使职工在职业活动过程中免遭或减轻事故和职业危害因素的伤害而提供的个人穿戴用品。

14、净化风

空气压缩机出口的压缩空气经余热干燥再生装置除油、除尘、干燥后，达到温度 $\leq 40^{\circ}\text{C}$ ，压力露点 $\leq -40^{\circ}\text{C}$ ，含油量 $< 10\text{mg}/\text{m}^3$ ，含尘量 $< 1\text{mg}/\text{m}^3$ ，含尘颗粒直径 $\leq 3\mu\text{m}$ 的干净压缩空气。

15、非净化风

空气压缩机出口的未经余热干燥再生装置除油、除尘、干燥的压缩空气。

16、新建项目

是指有下列情形之一的项目：

1) 新设立的企业建设危险化学品生产、储存装置（设施），或者现有企业建设与现有生产、储存活动不同的危险化学品生产、储存装置（设施）的；

2) 新设立的企业建设伴有危险化学品产生的化学品生产装置（设施），或者现有企业建设与现有生产活动不同的伴有危险化学品产生的化学品生产装置（设施）的。

17、加氢工艺

加氢是在有机化合物分子中加入氢原子的反应，涉及加氢反应的工艺过程为加氢工艺，主要包括不饱和键加氢、芳环化合物加氢、含氮化合物加氢、含氧化合物加氢、氢解等。

18、爆炸危险区域

爆炸性混合物出现的或预期可能出现的数量达到是以要求对电气设备的结构、安装和使用采取预防措施的区域。

14、事故多米诺效应

一个单位的某个单元发生事故，可能会引起其他单元或邻近单位发生次级事故，依次有可能发生三级或更高级别的事故，即事故的多米诺效应。

15、外部安全防护距离

为了预防和减缓危险化学品生产装置和储存设施潜在事故（火灾、爆炸

和中毒等）对厂外防护目标的影响，在装置和设施与防护目标之间设置的距离或风险控制线。

二、符号、代号说明

常用符号、代号说明一览表

序号	常用符号、代号	含义说明	序号	常用符号、代号	含义说明
1	m	米	17	m / s	米 / 秒
2	MPa	兆帕	18	P	泵
3	s	秒	19	L	升
4	kVA	千伏安	20	kW · h	千瓦时
5	D	直径	21	h	小时
6	kPa	千帕	22	Nm ³	标准立方米
7	t	吨	23	MAC	最高容许浓度
8	a	年	24	PC-STEEL	短时间接触容许浓度
9	kg	千克	25	PC-TWA	时间加权平均容许浓度
10	min	分钟	26	DCS	集散控制系统
11	LD50	半数致死量 (Lethal Dose 50%)，是指能够引起试验动物一半死亡的药物剂量，通常用药物致死剂量的对数值表示。	27	SIS	安全仪表系统
12	LC50	半数致死浓度 (Lethal Concentration 50)，指在动物急性毒性试验中，使受试动物半数死亡的毒物浓度。	28	GDS	气体检测报警系统 (Gas Detection System)，通常由气体控制单元、气体探测器系统软件组成，可实现现场检测报警、数据实时传输、远程显示报警、历史记录查询等功能。
13	CAS 号	美国化学文摘对化学物质登录的检索服务号	29	PLC	可编程逻辑控制器
14	UN 号	联合国《关于危险货物运输的建议书》对危险货物制订的编号	30	LEL	爆炸下限 (Lower Explosive Limit)，可燃气体在空气中遇明火种爆炸的最低浓度。
15	mm	毫米	31	EPS	应急电源装置
16	W	瓦	32	PSA	变压吸附装置

目 录

.....	1
前 言.....	4
非常用术语和符号、代号说明.....	5
目 录.....	8
1 安全评价工作经过.....	14
1.1 安全评价目的.....	14
1.2 前期准备.....	14
1.3 安全评价对象及范围.....	15
1.4 安全评价程序.....	22
2 建设项目概况.....	24
2.1 企业简介.....	24
2.1.1 企业简介.....	24
2.1.2 厂区内现有的生产装置、储存设施、基础设施“三同时”情况.....	25
2.1.3 项目建设前后产品、中间产品、中间产物方案对比.....	26
2.2 建设项目概况.....	27
2.2.1 项目基本情况.....	27
2.2.2 产业政策符合性.....	29
2.2.3 主要技术经济指标.....	29
2.3 项目采用的主要技术、工艺和国内外同类建设项目水平对比情况.....	31
2.3.1 生物柴油异构装置单元.....	31
2.3.2 低分气 PSA 提氢单元.....	33
2.4 项目选址及周边环境.....	38
2.4.1 项目选址.....	38
2.4.2 项目周边环境.....	39
2.4.3 总平面布置.....	49
2.5 自然条件.....	57
2.5.1 地质地貌及水文条件.....	57
2.5.2 气象条件.....	58
2.5.3 地震烈度.....	60

2.6 生产规模及原辅材料.....	60
2.6.1 生产规模、用地面积及产品.....	60
2.6.2 主要原辅料、产品的名称、数量、储存情况.....	61
2.6.3 产品、副产品质量标准.....	66
2.6.4 原料质量指标.....	69
2.6.5 储存、运输及装卸设施.....	71
2.7 工艺流程、主要装置和设施的布局及其上下游生产装置的关系.....	76
2.7.1 生物柴油异构生产工艺流程简述.....	76
2.7.2 低分气 PSA 提氢单元工艺流程简述.....	79
2.7.3 罐区装车工艺.....	83
2.7.4 三废处理.....	83
2.7.5 主要装置和设施.....	87
2.7.6 依托的设备、设施是否属于老旧装置安全检查情况.....	102
2.7.7 主要装置和设施的布局及其上、下游生产装置的关系.....	115
2.7.8 物料平衡.....	120
2.7.9 重点监管的危险化工工艺辨识.....	121
2.8 配套和辅助工程名称、能力、介质来源.....	121
2.8.1 给排水.....	121
2.8.2 供电及电信.....	125
2.8.3 电讯及报警.....	128
2.8.5 供热.....	130
2.8.4 防雷、防静电接地.....	130
2.8.6 供气.....	131
2.8.7 采暖、通风.....	133
2.8.8 消防.....	134
2.8.9 维修和化验.....	138
2.8.10 仪表与控制.....	139
2.8.11 工艺管道敷设.....	142
2.8.12 放散系统.....	143
2.8.13 建筑（构）物.....	144
2.8.14 安全投入.....	149

2.8.15 危险化学品的储存、包装、运输技术要求.....	149
2.8.16 三废产生及处理.....	149
3 危险、有害因素辨识结果.....	150
3.1 危险、有害因素辨识结果及依据说明.....	150
3.1.1 物质的危险、有害因素辨识结果.....	150
氧气[压缩的].....	152
气.....	152
-218.8.....	152
-183.1.....	152
1.14(-.....	152
183°C)/1.43.....	152
-.....	152
无意义.....	152
-.....	152
乙.....	152
-.....	152
-.....	152
2528.....	152
7782-44-7.....	152
氧化性气体,类别 1;	152
加压气体.....	152
3.1.2 危险、有害因素辨识.....	154
3.2 重大危险源辨识结果.....	155
4 评价单元划分及评价方法选择.....	156
4.1 评价单元划分.....	156
4.1.1 评价单元划分原则.....	156
4.1.2 评价单元划分.....	156
4.2 评价方法选择.....	157
4.2.1 选择的安全评价方法.....	157
4.2.2 选择评价方法的理由.....	157

5 定性、定量分析	159
5.1 定性、定量分析危险、有害程度的结果.....	159
5.1.1 固有危险程度的定性分析结果.....	159
5.1.2 风险程度分析.....	162
5.1.3 安全检查表、预先危险性分析、危险度评价法的定性、定量分析.....	165
5.1.4 具有爆炸风险化工装置及设施的判定.....	166
5.1.5 事故案例.....	170
5.2 建设项目安全条件.....	176
5.2.1 选址的安全条件分析.....	177
5.2.2 总平面布置的安全条件分析.....	181
5.3 安全可靠性分析.....	182
5.3.1 主要技术、工艺和装置、设备、设施的安全可靠性.....	182
5.3.2 主要装置、设备或者设施与危险化学品生产过程、储存过程的匹配情况.....	183
5.4 生产工艺装置自动化控制分析评价.....	183
5.4.1 《重点监管危险化工工艺目录》和鲁应急字（2021）135 号分析评价.....	183
5.4.2 《重点监管的危险化学品名录》评价.....	183
5.4.3 安监总管三（2014）116 号分析评价.....	184
5.4.4 按重大危险源分级结果分析评价.....	184
5.5 公用和辅助工程的安全符合性.....	184
6 安全评价对策措施、建议	187
6.1 《可研报告》中提及的安全对策措施及建议.....	187
6.2 补充的安全对策及建议.....	191
6.2.1 建设项目的选址、总平面布置及建筑方面.....	191
拟建项目可燃气体放空管道内的凝结液应密闭回收，不得随地排放。.....	192
下列承重钢结构，应采取耐火保护措施：.....	192
1.单个容积等于或大于 5m ³ 的甲、乙 A 类液体设备的承重钢构架、支架、裙座；.....	192
2.操作温度等于或高于自燃点的单个容积等于或大于 5m ³ 乙 B 类、丙类液体设备承重钢构架、支架、裙座；.....	192
3.加热炉炉底钢支架.....	192
在爆炸危险区范围内的钢管架；跨越装置区、罐区消防车道的钢管架。.....	192

拟建项目涉及可燃气体的安全阀排放管口不得朝向邻近设备或有人通过的地方，排放管口应高出 8m 范围内的平台或建筑物顶 3m 以上。.....	193
6.2.2 选择的主要技术、工艺和装置、设备、设施方面.....	193
6.2.3 拟为危险化学品生产或储存过程配套和辅助工程方面.....	206
6.2.4 建设项目中主要装置、设备、设施的布局方面.....	209
6.2.5 事故应急救援措施和劳动防护用品方面.....	210
6.2.6 重大危险源的安全管理方面.....	211
6.2.7 从业人员安全素质及安全管理方面.....	213
6.2.8 施工过程中的安全管理方面.....	218
6.2.9 建设项目应重点防范的重大危险有害因素及应重视的安全对策措施建议.....	220
6.2.10 试车过程中的安全管理方面.....	220
7 安全评价结论.....	221
7.1 评价结果.....	221
7.2 评价结论.....	222
7.2.1 项目设立条件的检查评价.....	222
7.2.2 安全评价结论.....	228
8 与建设单位交换意见的情况结果.....	229
F9 安全评价报告附件.....	230
F9.1 危险、有害因素分析过程.....	230
F9.1.1 主要危险物质危险有害因素的辨识过程.....	230
F9.1.2 生产过程中危险有害因素分析.....	254
F9.1.3 重大危险源辨识与分级.....	285
F9.2 安全评价方法简介.....	291
F9.2.1 安全检查表法简介.....	291
F9.2.2 预先危险性分析法（PHA）简介.....	291
F9.2.3 危险度评价法.....	292
F9.2.4 事故后果模拟分析.....	293
F9.3 定性、定量分析危险有害程度过程.....	294
F9.3.1 安全检查表评价过程.....	294
可燃气体放空管道内的凝结液应密闭回收，不得随地排放。.....	300

下列承重钢结构，应采取耐火保护措施：	300
1.单个容积等于或大于 5m ³ 的甲、乙 A 类液体设备的承重钢构架、支架、裙座；	300
2.在爆炸危险区范围内，且毒性为极度和高度危害的物料设备的承重钢构架、支架、裙座	300
3.操作温度等于或高于自燃点的单个容积等于或大于 5m ³ 的乙 B、丙类液体设备承重钢构架、支架、裙座；	300
4.加热炉炉底钢支架；	301
5.在爆炸危险区范围内的钢管架；跨越装置区、罐区消防车道的钢管架；	301
6.在爆炸危险区范围内的高径比等于或大于 8，且总重量等于或大于 25t 的非可燃介质设备的承重钢构架、支架和裙座。	301
F9.3.2 风险程度分析.....	336
F9.3.3 危险度评价过程.....	341
F9.3.4 预先危险性分析评价过程.....	342
F9.3.5 个人风险和社会风险计算.....	356
F9.4 评价依据.....	364
F9.5 附件.....	375

1 安全评价工作经过

1.1 安全评价目的

1、分析与评价建设方案中的选址及总平面布置是否合理；工艺及设备方案是否成熟可靠；设备、设施、装置、工艺及物料是否安全；公用及辅助设施方案是否可以满足主体生产设施安全运行要求，依据相关法律法规、规范及标准给出安全对策措施及建议。

2、辨识与分析该建设项目建成运行后潜在的危险、有害因素，预测发生事故的可能性及其严重程度，确定项目建成投产后的安全卫生与安全生产法律法规、标准、行政规章、规范的符合性。

3、贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”安全生产方针，确保建设项目中的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。为企业的安全管理提供帮助，为建设项目今后的安全设施设计提供安全技术指导性资料，为政府部门的安全监督和依法行政提供依据。

1.2 前期准备

山东三聚生物能源有限公司与我公司联系签订委托书后，本公司派相关人员与企业交流，明确拟建项目属于我公司评价资质业务范围，随后对项目建设场地进行了调研，对项目进行了风险分析，风险分析的结果是拟建项目“可行”。随后与企业进行协商，确定了评价对象和范围，签订了“安全评价技术服务合同”。合同签订后公司成立了项目评价小组，指定了评价组长，并制定了评价方案。

评价组相关人员与被评价单位的相关人员进行了沟通、交流，依照设立安全评价所需资料清单向企业索取了拟建项目的有关技术资料，同时，通过各种信息渠道，收集了相关法律、法规、技术标准；对拟建项目现场进行了实地勘查，全面系统地了解了拟建项目所在地的周边环境情况，为下一步的评价工作奠定了基础。按照《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》编制完成了该项目的设立安全评价报告。

1.3 安全评价对象及范围

本次设立安全评价的对象为山东三聚生物能源有限公司 40 万吨/年生物能源项目产品质量升级（20 万吨/年生物柴油异构），具体范围包括拟建项目的选址、周边环境、平面布置、生产装置设施、生产工艺、安全设施、储存设施、公用及辅助设施、安全管理等。具体评价范围组成如表 1.3-1。

表 1.3-1 拟建项目评价范围汇总表

序号	设施名称	评价范围组成	性质
1	选址、平面布置	包括项目选址、周边环境、平面布置、竖向布置等	-
2	生产设施	生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置），两者布置在一个装置区内，按照联合装置考虑（联合装置说明注 1），占地面积为 5798m ² ，其中柴油异构装置包括加氢异构反应器、加氢精制反应器、分馏塔、航煤汽提塔、原料油缓冲罐、滤后原料油缓冲罐、重沸器；低分气 PSA 提氢装置，包括吸附塔、原料气缓冲罐、顺放气罐、解析气缓冲罐、解析气混合罐、解析气压缩机等设施。（详见第 2.7.4 节表 2.7-1）等。压缩机厂房占地面积为 540m ² ，半敞开式，布置循环氢压缩机等设备设施。	新建
		注 1：异构装置和 PSA 单元存在上下游关系，异构装置低分气进入 PSA 单元，属于直接供料，无供大修设置的中间原料储罐；后续设计时，在 PSA 单元进料总管线上设置 SIS 紧急切断阀，与生物柴油异构加氢装置紧急停车系统联锁，一旦生物柴油异构加氢装置出现异常，联锁停止 PSA 提氢单元，保证生物柴油异构装置和 PSA 单元同开同停，按照联合装置布置。	-
3	储存设施	1. 依托原产品罐区两台 5000m ³ 内浮顶生物轻油储罐（V-2209、V-2210），储存生物轻油。新建由拟建项目区去生物轻油储罐的物料输送管道，生物轻油储罐去装卸区的管道利旧。	依托、新建
		2. 利旧原产品罐区 2 台 5000m ³ 内浮顶储罐（V-2207、V-2208）储存生物航煤。新建由拟建项目区去储罐和储罐去装卸区的物料输送管道。	原停用罐，改造后启用，利旧、新建
		3. 利旧原产品罐区 1 台 5000m ³ 固定顶储罐（原为内浮顶储罐，后续根据设计要求，拆除内浮顶）（V-2212）储存低凝点生物柴油。新建由拟建项目区去储罐和储罐去装卸区的物料输送管道。	原停用罐，改造后启用，利旧、新建
		4. 利旧 1 台 5000m ³ 固定顶（原）烃基生物柴油储罐（V-2206）储存低凝点生物柴油。新建由拟建项目区去储罐和储罐去装卸区的物料输送管道。	利旧、新建

序号	设施名称	评价范围组成	性质	
	装卸设施	1. 产品罐区内新建 2 台生物柴油供料泵（P-2204A/B），流量 40m ³ /h，扬程 120m，一用一备。 2. 装卸设施：①生物航煤装车泵 P-2202C（新增）、P-2202D（原有 P-1007）。原有装车泵参数：Q=120m ³ /h,H=65m。利旧原有装车鹤位（X-3110、X-3111、X-3112、利旧改造）3 个； ②低凝生物柴油装车泵 P-2202B。原有装车泵参数：Q=120m ³ /h,H=65m。利旧原有装车鹤位（X-3108，利旧原生物柴油装车鹤管）1 个； ③生物轻油：依托 40 万吨/年生物能源项目的产品罐区生物轻油储罐，依托现有生物轻油装车系统。原有装车泵（P-2203A）1 台，参数：Q=120m ³ /h,H=65m。利旧原有装车鹤位（X-3107）1 个。	依托、改造后启用、新建	
4	辅助设施	1. 低压变电所 1 座，二层，占地面积为 279.81m ² ，布置变压器、低压配电柜等设施。 2. 中心控制室（含消防控制室）1 座，采用抗爆结构，一层，占地面积为 900m ² ，布置 DCS、SIS 操作站、机柜间、UPS 电源间、空调机房等设施。	新建	
5	公辅工程	供水	从界区外生产水管网引入一根 DN80 的生产给水管线进入本装置区，自接点引入的供水管道及项目区内管道均属于评价范围。	新建
		循环水	从拟建项目区南侧原有管廊上循环供水管网引入一根 DN250 的循环供水管线进入本项目区装置使用，自接点引入的供水管道及项目区内管道均属于评价范围。	新建
		除盐水	从拟建项目区南侧原有管廊上除盐供水管网引入一根 DN50 的供水管线进入本项目区装置使用，自接点引入的供水管道及项目区内管道均属于评价范围。	新建
		排水	拟建项目至界区外厂区原有污水供水管网的污水收集管道属于评价范围。	新建
		供电	拟建项目用电来源采用双路电源供电。10kV 线路埋地敷设引至本项目低压变电所内，设置 2 台干式变压器，每台容量为 1250kVA，并配备低压配电柜等设施。引入电缆从接点至项目区以及项目区内的供电线路，为新建，属于评价范围。	新建
		供热	从拟建项目区南侧原有管廊上原有蒸汽管网引入一根 DN150 的供汽管线进入本项目装置区内使用，引入管道从接点至项目区以及项目区内的供汽管道，为新建，属于评价范围。	新建
		采暖、通风	各建筑物内设置采暖、机械排风设施。	新建
		消防	装置区周边新增的消防栓、消防给水管道、泡沫灭火系统、消防炮、灭火器、蒸汽灭火系统等。	新建
供气	非净化风：从拟建项目区南侧原有管廊上原有非净化风供气管网引入一根 DN50 的供气管线进入本项目装置区，引入管道从接点至项目区以	新建		

序号	设施名称	评价范围组成	性质
		及项目区内的供气管道，为新建，属于评价范围。 净化风：从拟建项目区南侧原有管廊上原有净化风供气管网引入一根 DN80 的供气管线进入本项目装置区，引入管道从接点至项目区以及项目区内的供气管道，为新建，属于评价范围。	
		从拟建项目区南侧原有管廊上原有氮气供气管网引入一根 DN50 的供气管线进入本项目装置区，引入管道从接点至项目区以及项目区内的供气管道，为新建，属于评价范围。	
	其他	156m ³ 初期雨水池 1 个：占地面积 30m ² ；124.8m ³ 污水提升池 1 个：占地面积 24m ² 。 防雷、防静电、电讯、可燃气体报警仪、火灾报警、视频监控、自动控制、初期雨水池及污水提升池等设施。	新建
6	安全管理	安全管理制度、操作规程、应急预案等。	

表 1.3-2 评价范围内管线起止点一览表

序号	名称	起点	止点	长度 m	管径	温度 (°C)	压力 (MPa)	新建还是利旧
1.	生物柴油管道	原 40 万吨/年生物能源项目加氢装置分馏塔塔底泵	拟建项目区缓冲罐	300	DN100	50	0.9	新建
		原 40 万吨/年生物能源项目产品罐区生物柴油储罐	拟建项目区缓冲罐	400	DN100	50	1.0	新建
2.	生物轻油管道	拟建项目区分馏塔塔顶回流罐	生物轻油储罐	350	DN50	40	0.7	新建
		生物轻油储罐	装卸站台（依托原有设施）	450	DN300	40	0.6	利旧
3.	生物航煤管道	拟建项目区生物航煤汽提塔塔底泵	产品罐区生物航煤储罐	300	DN100	40	0.8	新建
		产品罐区生物航煤储罐	装卸站台（依托原有设施）	450	DN200	40	0.6	新建
4.	低凝生物柴油管道	拟建项目区分馏塔塔底泵	产品罐区低凝生物柴油储罐	400	DN100	50	0.8	新建
		产品罐区低凝生物柴油储罐	装卸站台（依托原有设施）	450	DN150	50	0.6	新建
5.	中间产品氢气管道	低分气 PSA 提氢吸附塔塔顶	原有氢气管网	110	DN150	40	2.2	新建

序号	名称	起点	止点	长度 m	管径	温度 (°C)	压力 (MPa)	新建还是利旧
6.	原料氢气管道	40 万吨/年生物柴油加氢装置新氢压缩机	拟建项目循环氢压缩机出口	150	50	40	10.2	新建
7.	出装置界区蒸汽冷凝水管道	拟建项目区南侧原有管廊	拟建项目区	35	50	180	1.0	新建
8.	解析气管道	低分气 PSA 提氢解析气缓冲罐	原有燃料气管网	40	DN50	40	0.4	新建
9.	燃料气管道	拟建项目区南侧原有燃料气管网	反应进料加热炉/重沸炉	350	DN150	40	0.3	新建
10.	干气管道	拟建项目区汽提塔塔顶	原有燃料气管网	153	DN50	40	0.4	新建
11.	新鲜水管道	原有供水管道	拟建项目区	30	DN80	40	0.4	新建
12.	循环水管道	拟建项目区南侧原有管廊	拟建项目区	30	DN250	32	0.6	新建
13.	循环水管道	拟建项目区	拟建项目区南侧原有管廊	40	DN250	32	0.4	新建
14.	除盐水管道	拟建项目区南侧原有管廊	拟建项目区	31	DN50	40	0.6	新建
15.	净化风管道	拟建项目区南侧原有管廊	拟建项目区	30	DN80	40	0.6	新建
16.	非净化风管道	拟建项目区南侧原有管廊	拟建项目区	30	DN50	40	0.6	新建
17.	氮气管道	拟建项目区南侧原有管廊	拟建项目区	30	DN50	40	0.6	新建
18.	蒸汽管道	拟建项目区南侧原有管廊	拟建项目区	30	DN150	180	1.0	新建
19.	消防水管道	原有消防会水管道	拟建项目区	150	DN250	40	1.6	新建
20.	放空管道	拟建项目区	拟建项目区南侧原有管廊	30	DN350	150	0.1	新建
21.	不合格油管道	拟建项目区	拟建项目区南侧原有管廊	35	DN100	50	0.7	新建

表 1.3-2 利旧设备改造一览表

序号	名称	现有安全设施	需改造的部分（包括增加的安全措施）	符合
1.	利旧的 2 台 5000m³ 生	氮封、防雷接地等	增加呼吸阀、单呼阀、阻火器、紧	改造后启

序号	名称	现有安全设施	需改造的部分（包括增加的安全措施）	符合
	物航煤内浮顶储罐（V-2207、V-2208） 储存生物航煤		急泄放人孔；增加限流孔板；高高、低低液位开关连锁关闭紧急切断阀；液位高、低报；压力高、低报	用
2.	利旧的 1 台 5000m ³ 低凝点生物柴油内浮顶储罐（V-2212）	液位高、低报；高高液位开关连锁关闭紧急切断阀	低低液位开关连锁关闭紧急切断阀、内浮顶拆除	改造后启用
3.	利旧 1 台 5000m ³ 固定顶低凝点生物柴油储罐（V-2206）	液位高、低报；高高液位开关连锁关闭紧急切断阀	低低液位开关连锁关闭紧急切断阀	改造后启用
4.	利旧生物航煤装车泵 P-1007	操作室停泵	增加变频、运行信号引入控制室	改造后启用
5.	利旧原有装车鹤位（生物航煤）	溢流保护、静电保护	装车“七联锁”改造，增加二段开关阀；气相接入油气回收	改造后启用
6.	利旧低凝生物柴油装车泵	操作室停泵、电机自动变频	利旧（无需改造）、装车“七联锁”改造	符合
7.	利旧原有装车鹤位（低凝生物柴油）	溢流保护、静电保护	装车“七联锁”改造、防雷防静电接地	符合
8.	依托原有装车鹤位（生物轻油）	溢流保护、静电保护、气相接入油气回收	装车“七联锁”改造、防雷防静电接地	符合
9.	燃料气分液罐	安全阀	降低操作压力使用，增加设备管口	改造后启用
10.	净化压缩空气罐	安全阀	降低操作压力使用	改造后启用
11.	地下污油罐	无	检测合格后，同等条件利旧，	检测合格后启用
12.	火炬分液罐	液位高、低报，高液位连锁启泵，低液位连锁停泵	检测合格后，同等条件利旧，	检测合格后启用

表 1.3-4 公用工程及辅助设施依托情况介绍

序号	设施名称	依托情况说明	备注
1	公用工程 供水	拟建项目生活和生产用水共用一根供水管网，供水来自于厂区原有供水管网。原有供水管网供水水源来自莒县清源水务中心，水源来自沭河，园区供水管线沿通达路由北往南敷设，现状供水量为 1042 m ³ /h。原水自厂区西侧引一根 DN80 的管道埋地敷设至原水处理车间，经原水处理设施处理后供厂区使用。厂区设有原水处理设施，设 2 套全自动化一体净水机，单台产水量 125m ³ /h；1 台变	依托设施均已进行了安全验收，“三同时”手续

		<p>频供水装置，总供水量 250m³/h，目前厂区现有装置用水量为 91.63m³/h，余量为 158.37m³/h。</p>	<p>齐 全”。</p>
	循环水	<p>依托厂区内原有循环水系统，配套设置了 3000m³循环水池 1 座，3000m³/h 的循环冷却塔 1 座，1500m³/h 的循环水泵 2 台，1 用 1 备，总供水量为 1500m³/h，现有装置用量为 1168.15m³/h，余量为 331.85m³/h。</p>	
	除盐水	<p>依托厂区内原有除盐水系统，厂区设除盐水处理站，内设 3 台多介质过滤器、2 套超滤装置、2 套一级反渗透装置、2 套二级反渗透装置、2 套 EDI 装置，除盐水供应量为 80t/h，余量为 15.5m³/h。</p>	
	供电	<p>拟建项目供电电源依托山东海右石化集团有限公司 110kV 变电站，该站由两路电源供电，一路来自 220kV 莒州站，一路来自 220kV 石井站，由 2 条 110kV 架空电力线埋地进入厂区 110kV 变电站，站内设有 2 台 110/35/10kV63MVA 主变压器，将 110kV 变压至 10kV 后线路埋地或敷设电缆桥架至山东海右石化集团有限公司和山东三聚生物能源有限公司内各变电所使用。110kV 变电站总供电容量为 63000kVA，目前山东海右石化集团有限公司厂区用电为 17500kW，山东三聚生物能源有限公司现有装置用电为 8232.1kW，余量为 100267.9kW。</p>	
	供热	<p>蒸汽来源于公司原有蒸汽管网，该公司现有燃气蒸汽锅炉一台，蒸汽温度 450℃，蒸汽压力 3.5MPa，最大供汽能力 40t/h，并设有 3.5MPa 蒸汽减 1.0MPa 蒸汽的减温减压设施，经减压后供本装置使用。厂区内现有生产装置 3.5MPaG 蒸汽最大用汽量为 10t/h、1.0MPaG 蒸汽 20t/h，蒸汽余量为 10t/h。</p>	
	消防	<p>拟建项目厂区消防水系统依托消防给水加压泵站（布置厂区南侧中部），设有消防水加压泵房（设置采暖设施）及 2 台 6000m³消防水罐。消防加压泵站内设 2 台 XBD12/200G-NPS 电动机消防水泵，流量为 200L/s，扬程 105m，功率为 400kW。2 台 XBD12/200G-NPS 柴油机消防水泵，流量为 200L/s，扬程 105m，功率为 418kW。2 台稳压泵（1 用 1 备，扬程 115m，流量 15L/s，功率为 30kW），2.2m³稳压罐 1 个，拟建项目依托的消防设施均已做消防验收，消防供水设施可满足消防给水的要求。</p>	
	供气	<p>净化风、非净化风</p> <p>拟建项目非净化风和净化风依托厂区原有空氮站，设有净化压缩空气和非净化压缩空气两个供风管网。净化风为仪表用压缩空气，非净化风压缩空气为开停工时吹扫用。</p> <p>原有空氮站已设有 1 台 42.5Nm³/min 变频空压机，1 台 43.2Nm³/min 变频空压机，1 台 43.2Nm³/min 定频空压机，供气压力为 0.8MPa，两开 1 备，总供气量为 85.7Nm³/min。另配套设置了空气干燥装置、相应的压缩空气除油器、压缩空气除尘器、压缩空气储气罐（1 台 12m³的非净化风缓冲罐、1 台 20m³的净化风缓冲罐、1 台 5m³的净化风缓冲罐）等辅助设备。全厂消耗压缩空气连续量为 25.7Nm³/min（净化风 16.7Nm³/min，非净化风 9Nm³/min），厂内目前压缩空气管网余量为 60Nm³/min。</p>	

		氮气	拟建项目氮气主要用作吹扫置换，用气量约为 530Nm ³ /h。氮气依托该公司原有空氮站，内设置 2 台 500Nm ³ /hPSA 制氮装置，总供气能力为 1000Nm ³ /h。另外，厂区设有一套液氮气化装置，包括 2 台 50m ³ 液氮储罐和 1 台 3000Nm ³ /h 水浴式气化器，氮气供气量为 3000Nm ³ /h，作为备用气源。制氮装置和液氮气化装置的总供气量为 4000Nm ³ /h，目前厂区现有生产装置用氮气量为 1000Nm ³ /h，余量为 3000Nm ³ /h。
		燃料气	拟建项目的加热炉燃烧气源来自于厂内的燃料气管网，本公司目前厂区内燃料气管网供气能力为 30000m ³ /h，厂区内现有装置用燃料气为 11163m ³ /h，余量为 18837m ³ /h。
2	污水处理		公司厂区内已建有处理能力 50m ³ /h 的污水处理场 1 座，厂区现有生产、生活过程中污水最大排放量为 40m ³ /h（间断），经排污管道排入全厂性污水处理场，按照最大量计算，目前尚有 10m ³ /h 的余量。
3	事故应急		拟建项目事故水收集依托原料罐区北面一座 6000m ³ 事故水池，用于罐区事故水收集。厂区分析化验中心西北侧原有一座容积 5000m ³ 的事故水池，用于装置区事故水收集，事故水总容积为 11000m ³ 。
5	管廊		依托拟建项目区南侧管廊，目前已布置氮气管网、空气管网、仪表风管网、循环水管网、电缆桥架等。
6	放散设施		依托厂区原有的火炬设施。在厂区外西北角设置一套 Φ650 的油气放空火炬（原有）油气放空系统最大背压 0.1MPa（G），火炬高度 75m，设计排放量为 94.5t/h。装置放空气体经过分液罐进入火炬筒体，通过高空自动点火在火炬头点燃放空气体，进行高空燃烧排放。设置有容积 1 个 80.38m ³ 分液罐、1 个 80.38m ³ 水封罐。
7	油气回收装置		罐区及装卸区 VOCs 气体依托原有油气回收装置处理，在原料罐区东侧设置 1 套油气回收装置，处理产品罐区及汽车装卸设施来的 VOCs，处理能力为 600Nm ³ /h。
10	化验		依托厂区原有的分析化验室及人员。
11	维修		依托厂区内原有的机修车间及人员，其他较大的维修和设备安装依托有相应资质的社会力量解决。

表 1.3-4 本次安全评价范围与备案文件的一致性检查

序号	项目名称	评价范围	备案文件	一致性
1.	40 万吨/年生物能源项目产品质量升级（20 万吨/年生物柴油异构）	①20 万吨/年生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）；②中心控制室；③低压变电所；④与 20 万吨/年生物柴油异构装置配套的储运及装卸系统；⑤与 20 万吨	新建中心控制室、新建 20 万吨/年生物柴油异构装置、20 万吨/年生物柴油异构装置配套的储运系统、20 万吨/年生物柴油异构装置配套的公	评价范围与备案文件一致。

序号	项目名称	评价范围	备案文件	一致性
		/年生物柴油异构装置配套的公用工程系统。如表 1.3-1 和表 1.3-2。	用工程系统。	

拟建项目立项备案为 40 万吨/年生物能源项目产品质量升级（20 万吨/年生物柴油异构），其建设内容与可研报告、项目备案一致。拟建项目由山东三聚生物能源有限公司一次性建成并投入使用。

拟建项目对依托的装置设施、供应的符合性进行评价。

注：1) 办公生活设施（租赁）：办公楼（租赁原海右石化 1#中控室）、行政楼（租赁原海右石化分析化验中心）、租赁食堂等，租赁设施不在本次评价范围之内。

2) 拟建项目检维修用的备品备件储存在租赁的原海右石化备品备件库、五金仓库，租赁设施不在本次评价范围之内。

凡涉及本项目的环保问题、职业卫生评价及项目界区外的运输等，则应执行国家有关规定和相关标准。

根据国家有关规定，设立安全评价评审批复后，被评价单位建设项目发生以下变化：建设项目周边条件发生重大变化的；变更建设地址的；主要技术、工艺路线、产品方案或者装置规模发生重大变化的；建设项目在安全条件审查意见书有效期内未开工建设，期限届满后需要开工建设的，必须重新进行安全评价。

1.4 安全评价程序

本次设立安全评价主要包括前期准备、实施评价及编制评价报告、评价报告审核 3 个阶段。

1) 前期准备

主要包括：组建评价组；收集国内外相关法律法规、标准、规章、规范；收集典型事故案例；现场勘察；现场收集设立安全评价所需资料、确定评价边界或范围；编制、评审安全评价大纲；制定工作计划等。

2) 实施评价及编制评价报告

主要内容包括：前期准备；辨识与分析危险有害因素；划分评价单元；选择评价方法；定性、定量分析；分析安全条件和安全生产条件；提出安全对策措施与建议；整理、归纳安全评价结论；与建设单位交换意见等。

3) 评价报告审核

主要包括：内部审核、技术负责人审核、过程控制负责人审核等。

本次安全评价程序如下图所示。

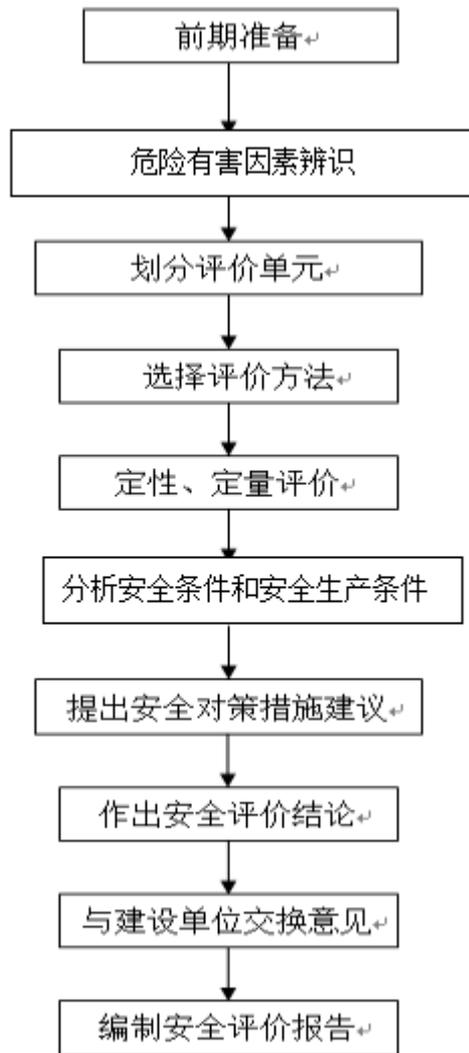


图 1.4-1 安全评价工作程序图

2 建设项目概况

2.1 企业简介

2.1.1 企业简介

山东三聚生物能源有限公司前身为日照中泓石化有限公司，成立于 2016 年 10 月 27 日，2020 年 7 月 2 日名称变更为山东三聚生物能源有限公司并换发了营业执照，2022 年 12 月 2 日变更法定代表人并换发了营业执照。公司注册地址为山东省日照市莒县夏庄镇海右经济开发区（临港路南侧），注册资本为肆亿伍仟伍佰万元整，法定代表人翁明玉。经营范围为：废弃动植物油脂、植物焦油、废机油、废润滑油回收、加工（处理后的油脂仅限工业用），生物油脂及其制成品、液体蜡、润滑油基础油、液体石蜡、甘油、丙二醇、添加剂的生产、仓储和销售，动植物油脂加工、生物质能源、催化剂技术及成套设备的研发、推广、技术咨询、技术服务和技术转让，化工产品（不含危险化学品）销售，自营和代理货物及技术的进出口业务，但国家限定公司经营或禁止进出口的商品和技术除外，（以上经营范围均不含危险化学品）。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

山东三聚生物能源有限公司为危险化学品生产企业，目前厂区内现有 40 万吨/年生物能源项目，具体包括：40 万吨/年生物柴油加氢装置、原料罐区、产品罐区、装卸设施以及配套供配电、给排水、供气、供热、采暖通风、防雷防静电、生产控制系统、检测报警系统等公用工程设施及安全设施等。目前处于正常生产运行状态。于 2022 年首次取得安全生产许可证，目前该公司《安全生产许可证》有效期为 2025 年 3 月 13 日，许可范围为石脑油（生物轻油参照石脑油）1 万吨/年、生物柴油（参照柴油）389800 吨/年。

该公司所涉及的危险化学品于 2021 年 7 月 8 日取得《危险化学品登记证》，编号：371110068，有效期至 2024 年 7 月 7 日，登记品种为氢气、石脑油、生物柴油等。

山东三聚生物能源有限公司取得了安全生产标准化三级，有效期至 2026 年 6 月 13 日。

山东三聚生物能源有限公司现有职工人数为 298 人，设置了安全生产委员会，设置了安全生产管理机构-安全管理部，设置 1 名安全总监且为注册安全工程师。配备有 7 名专职安全管理人员，其中 1 人为注册安全工程师。公司主要负责人、安全总监、专职安全管理人员共 9 人，均已通过有关有资质部门组织的培训，取得安全生产知识和管理能力考核合格证书。所有职工均定期进行安全教育和专业工种培训，考核合格后持证上岗。公司特种作业及特种设备作业人员均取得特种作业人员操作证书。公司根据实际生产情况制定了安全生产责任制度、安全生产管理制度和安全操作规程，该公司厂区内现有装置、设施已编制了生产安全事故应急预案和重大危险源评估报告，已报莒县应急管理局备案。企业双重预防体系、信息化建设均已建成并投入

运行。

1、该公司的基本情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 山东三聚生物能源有限公司基本情况表

企业名称	山东三聚生物能源有限公司				
注册地址	山东省日照市莒县夏庄镇海右经济开发区(临港路南侧)				
公司类型	其他有限责任公司				
登记机关	莒县行政审批服务局				
法定代表人	翁明玉				
联系人	李升旭		联系电话		17763364530
职工人数	298人	安全总监	1人	专职安全管理人员	7人

2、厂区内现有的生产装置、储存设施、基础设施情况

表 2.1-2 厂区内现有的生产装置、储存设施、基础设施情况表

序号	项目	内容
1.	厂区内现有的生产装置、储存设施、基础设施情况	<p>1、生产装置：40 万吨/年生物柴油加氢装置，包括原料预处理单元、生物柴油加氢单元、制氢单元、浆液法脱硫单元、溶剂再生单元、酸性水汽提单元。</p> <p>2. 储存设施：（1）原料罐区：8 台 5000m³生物原料油罐、2 台 5000m³尾油罐、原料油转输泵、卸车泵及原料油输送管线、尾油装车泵及尾油输送管线。</p> <p>（2）产品罐区：6 台 5000m³生物柴油罐、2 台 5000m³生物轻油罐、1 台 5000m³轻污油罐、3 台 5000m³闲置停用储罐、装车泵及物料输送管线。（3）汽车装卸车设施：8 套生物原料油卸车鹤位；2 台原料油转输泵；1 台 200m³生物原料油零位罐；1 套生物柴油卸车鹤位；5 套生物柴油装车鹤位；1 套尾油装车鹤位；1 套生物轻油装车鹤位；（4）危废暂存库、综合仓库。</p> <p>3. 公辅设施：（1）空氮站、80t/h 除盐水处理站、250t/h 原水处理设施、50t/h 污水处理场；40t/h 蒸汽燃气锅炉；</p> <p>（2）分析化验室；区域控制室；区域配电室；储运配电室；储运控制室；</p> <p>（3）机修车间、消防水池、循环水池、中间污水池、事故池、火炬系统等。（4）供配电、给排水、供气、供热、采暖通风、防雷防静电、生产控制系统、检测报警系统等公用工程设施及安全设施等。</p>

2.1.2 厂区内现有的生产装置、储存设施、基础设施“三同时”情况

表 2.1-2 厂区内现有的生产装置、储存设施、基础设施“三同时”情况

序号	项目名称	编制单位	类型	评价时间	主要建设内容
1	山东三聚生物能源有限公司 40 万吨/年生物能源项目	山东诚泰安全技术咨询有限公司	安全预评价	2020 年 8 月 27 日	100 万吨/年延迟焦化装置、100 万吨/年汽油混合加氢装置、25000Nm ³ /制氢装置、罐区、装卸车设施
		武汉金中石化工程有限公司	安全设施设计专篇	2020 年 12 月 23 日	

序号	项目名称	编制单位	类型	评价时间	主要建设内容
		山东瑞康安全评价有限公司	安全验收评价	2022 年 2 月 25 日	
2	山东三聚生物能源有限公司生物能源项目（系统配套）	山东诚泰安全技术咨询有限公司	安全预评价	2022 年 3 月 16 日	新建酸性水汽提、80t/h 除盐水处理站、40t/h 蒸汽燃气锅炉、250t/h 原水处理设施、50t/h 污水处理设施等系统配套的公用工程及辅助设施
		武汉金中石化工程有限公司	安全设施设计专篇	2022 年 4 月 25 日	
		山东瑞康安全评价有限公司	安全设施竣工验收评价	2023 年 3 月 27 日	
3	山东三聚生物能源有限公司 40 万吨/年生物能源项目技术改造	山东诚泰安全技术咨询有限公司	安全预评价	2022 年 9 月	改造原料预处理单元
		武汉金中石化工程有限公司	安全设施设计专篇	2022 年 10 月 30 日	
		山东诚泰安全技术咨询有限公司	安全设施竣工验收评价	2023 年 10 月	

2.1.3 项目建设前后产品、中间产品、中间产物方案对比

1、目前厂区内已有的生产装置与各类产品汇总如下表。

表 2.1-3 厂区已有生产装置生产规模与产品方案一览表

序号	目前厂区已有装置或项目名称	产品名称	设计产能 (t/a)	实际产能 (t/a)	涉及安全许可	目前装置所处的状态	备注
1	40 万吨/年生物能源项目	烃基生物柴油	389800	389800	是	已建成投产项目，“三同时”手续齐全，正常生产状态	产品，外售
		生物轻油（参照石脑油）	10000	10000	是		产品，外售
		氨水（8%）	4900	4900	否		产品，外售
		尾油	24000	24000	否		中间产品，外售

注：烃基生物柴油根据应急管理部化学品登记中心于 2023 年 7 月 14 日出具《化学品危险性分类报告》，本次评价范围内的生物柴油危险性分类为易燃液体，类别 3，属于危险化学品。

2、拟建项目建成后产品方案对比表。

表 2.1-4 拟建项目建成后产品方案对比一览表

序号	装置或项目名称	产品名称	产品方案对比		安全许可产能	目前装置所处的状态	备注
			拟建项目建成前	拟建项目建成后			
1	(原有) 40 万吨/年生物能源项目	烃基生物柴油	38.98	38.98	38.98 (其中 20 万吨作为中间产品去拟建生物柴油异构装置, 18.98 万吨作为产品外售)	已建成投产项目, “三同时” 手续齐全, 正常生产状态	产品, 外售; 中间产品作为原料
		生物轻油 (参照石脑油)	1.0	1.0	1.0, 不变		产品, 外售
		氨水 (8%)	0.49	0.49	-		产品, 外售
		尾油	2.4	2.4	-		副产品, 外售
2	(拟建项目) 40 万吨/年生物能源项目产品质量升级 (20 万吨/年生物柴油异构)	生物轻油	-	1.95	1.95, 新增	预评价编制阶段	产品、外售
		生物航煤	-	13.35	13.35, 新增		产品、外售
		低凝生物柴油	-	4.64	4.64, 新增		产品、外售
		氢气	-	0.43	是		中间产品, 全部去厂区氢气管网
		解析气	-	1.43	否		副产物, 去燃料气管网

2.2 建设项目概况

2.2.1 项目基本情况

1、拟建项目基本情况见下表。

表 2.2-1 拟建项目基本情况表

序号	项目	内容
2.	项目名称	40 万吨/年生物能源项目产品质量升级（20 万吨/年生物柴油异构）
3.	建设单位	山东三聚生物能源有限公司
4.	项目性质	根据《危险化学品目录》（2022 调整版），拟建项目产品生物轻油、生物航煤、低凝生物柴油以及中间产品氢气均属于危险化学品，因此该项目属于新建危险化学品生产建设项目。
5.	项目备案	拟建项目于 2024 年 01 月 18 日取得山东省建设项目备案证明，项目代码：2401-371100-04-01-709765。
6.	项目建设地点	拟建项目所在厂区位于日照市海右化工产业园内（山东三聚生物能源有限公司厂内预留建设用地）。具体地点：位于厂区原有 40 万吨/年生物能源项目原料预处理装置区北侧和东侧，空氮站东侧，浆液法脱硫装置西侧，属于新建装置。
7.	用地说明	拟建项目在厂区现有用地上建设，不新增用地，该公司现有用地已于 2020 年 12 月 4 日取得国有土地使用证，编号为鲁（2020）莒不动产权第 0094829 号。
8.	建设工程规划许可	拟建项目用地已于 2024 年 4 月 26 日取得莒县行政审批服务局出具的建设工程规划许可证，编号为 3711222024GG0020430 号。
9.	占地面积及建筑面积	拟建项目占地面积为 13147m ² ，建筑面积为 1999.62m ² 。
10.	建设内容	拟建项目主要建设内容包括：① 20 万吨/年生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）；② 中心控制室；③ 低压变电所；④ 与 20 万吨/年生物柴油异构装置配套的储运及装卸系统；⑤ 与 20 万吨/年生物柴油异构装置配套的公用工程系统。
11.	行业分类	第 2541 项-生物质液体燃料生产。
12.	项目总投资	该项目总投资 38181.28 万元，其中建设投资 38181.28 万元，铺底流动资金暂不考虑。其中安全投资为 1909 万元，占总投资的 5%。
13.	投资单位及出资比例	该项目建设资金为 38181.28 万元，建设单位自筹解决。
14.	主要原、辅材料	生物柴油、氢气、催化剂、抗氧剂、脱硫剂、吸附剂等，详见第 2.6.2 节-原辅材料情况表。
15.	主要产品、副产品	产品生物轻油、生物航煤、低凝生物柴油；中间产物干气、异构气，中间产品氢气；副产物解析气。
16.	涉及安全生产许可的危险化学品及其产能	产品生物轻油规模为 1.95 万吨/年；产品生物航煤规模为 13.35 万吨/年；产品低凝生物柴油规模为 4.64 万吨/年；中间产品氢气 0.43 万吨/年。
17.	项目备案材料编制单位	编制单位/日期：编制了《山东三聚生物能源有限公司 40 万吨/年生物能源项目产品质量升级（20 万吨/年生物柴油异构）可行性研究报告》/2024.02/武汉金中石化工程有限公司编制。
18.	是否属于“两高”项目	根据《关于“两高”项目管理有关事项的通知》（鲁发改工业[2022]255 号）附件 1. 山东省“两高”项目管理目录（2022 年版）检查可知，拟建项目不属于

序号	项目	内容
		“两高”项目。
19.	化工行业投资项目	根据《山东省化工行业投资项目管理规定》鲁工信发〔2022〕5号，拟建项目投资38181.28万元，在日照市海右化工产业园内建设，符合项目管理规定。
20.	操作弹性	拟建项目按照60%~110%设计。

2、拟建项目劳动定员 20 人，全部由企业内部调剂，实行四班三运转制，年工作日 333d（约 8000h）。劳动定员见表 2.2-3。

表 2.2-3 拟建项目劳动定员情况汇总表

序号	岗位	班制	每班人数	合计
1	班长	4	1	4
2	装置操作人员	4	4	16
	合计	-	-	20

2.2.2 产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录(2024 年本)》（国家发展和改革委员会令〔2023〕第 7 号修订），拟建项目属于鼓励类第五项新能源第 3 条“生物质纤维素乙醇、生物燃油（柴油、汽油、航空煤油）等非粮生物质燃料生产技术开发与应用”，项目的建设符合国家相关的产业政策。

根据《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75 号），《国家安全监管总局办公厅关于印发淘汰落后与推广进安全技术装备目录管理办法的通知》（安监总科技〔2015〕43 号），《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录》（安监总科技〔2016〕137 号），《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（2017 年）》，应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知（应急厅〔2020〕38 号）等的相关要求，拟建项目涉及的设备设施不属于淘汰、禁止使用的工艺、设备。本次评价根据《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》（应急厅〔2024〕86 号）的要求，提出“涉及的甲 A 类、高度危害和操作温度超过自燃点的危险化学品使用的离心泵应采用双端面离心泵”的建议措施。

2.2.3 主要技术经济指标

拟建项目主要技术经济指标详见表 2.2-4 所示。

表 2.2-4 主要技术经济指标表

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	1) 生物柴油异构装置	10 ⁴ t/a	20（设计产能）	

序号	项目名称	单位	数量	备注
	生产规模			
	2) 低分气 PSA 提氢单元生产规模	Nm ³ /h	10000 (低分气处理量)	实际产氢量为 6056Nm ³ /h
二	产品方案			
1	生物轻油	10 ⁴ t/a	1.95	产品、外售
2	生物航煤	10 ⁴ t/a	13.35	产品, 外售
3	低凝生物柴油	10 ⁴ t/a	4.64	产品, 外售
4	干气	t/a	440	中间产物, 去厂区燃料气管网
5	异构低分气	t/a	100	中间产物, 去新建 PSA 提请装置
6	氢气	10 ⁴ t/a	0.43	中间产品, 全部去厂区氢气管网, 经原有的压缩机压缩后通过氢气管网供给拟建项目使用, 拟建项目自用量约为 1040t。
7	解析气	10 ⁴ t/a	1.43	副产物, 去燃料气管网
三	年操作时间	h	8000	
四	主要原料消耗			
1	生物柴油	10 ⁴ t/a	20	来自 40 万吨/年生物柴油加氢装置生产的烃基生物柴油 (HVO)
2	氢气	10 ⁴ t/a	0.104 (折合体积约为 11568.4Nm ³)	来自厂区氢气管网
3	抗氧化剂 (2,6 二叔丁基对甲基酚)	t/a	40	外购
4	净化低分气	万 t/a	1.86	来自厂区原有的浆液法脱硫单元
5	异构低分气	万 t/a	0.01	来自拟建异构装置
五	主要公用工程用量			
1	电	万 kW·h	1720	按年操作 8000h 考虑
2	净化风	Nm ³ /h	300	
3	非净化风	Nm ³ /h	300	
4	氮气	Nm ³ /h	530	
5	新鲜水	t/h	1	

序号	项目名称	单位	数量	备注
6	循环水	t/h	274	
7	1.0MPa (G) 蒸汽	t/h	1	
8	燃料气	Nm ³ /h	373	
六	劳动总定员	人	20	
1	班长	人	4	
2	生产操作人员	人	16	内操、外操
七	项目占地面积	m²	13147	
八	项目总投资	万元	38181.28	含固定资产进项税
1	建设投资	万元	38181.28	不含固定资产进项税
2	铺底流动资金	万元	/	暂不考虑
3	营业收入	万元	248182.04	计算期均值
4	总成本费用	万元	240539.62	计算期均值
5	利润总额	万元	7492.85	计算期均值
6	增值税附加	万元	149.58	
7	增值税	万元	1246.47	
8	资本净利润率	%	14.72	生产期均值
9	总投资收益率	%	19.71	生产期均值
10	投资回收期(含建设期)	年	6.04	税后含建设期 18 个月
11	财务内部收益率	%	22.56	所得税前
12	财务内部收益率	%	18.33	所得税后
13	项目财务净现值(I=10%)	万元	31884.44	所得税前
		万元	19780.33	所得税后

2.3 项目采用的主要技术、工艺和国内外同类建设项目水平对比情况

2.3.1 生物柴油异构装置单元

国内普遍应用的生物柴油异构装置生产工艺主要有贵金属法、非贵金属法等工艺。2 种工艺的详细比较见表 2.3-1。

表 2.3-1 生物柴油异构装置工艺技术方案比较

项目	贵金属法工艺	非贵金属工艺

工艺原理	采用贵金属 Pd、Pt 等异构降凝技术，对加氢精制油进行临氢异构，增加烷烃组分 中支链烃的含量，有效改善生物油品物理性能。	采用非贵金属 Mo、Ni 等异构降凝技术，对加氢精制油进行临氢异构，增加烷烃组分 中支链烃的含量，改善生物油品物理性能。
流程	原料油、循环氢、新氢经加热后，进入非酸性条件下的贵金属异构反应器，反应产物进入分馏系统，分离生物轻油、生物航煤、低凝生物柴油等。	原料油、含有硫化氢的循环氢、新氢、经加热后，进入酸性条件下的非贵金属异构反应器，反应产物进入分馏系统，分离生物轻油、生物航煤、低凝生物柴油等。
工艺操作难易程度	简单	难度大
优点	航煤收率高，运行周期长，催化剂使用寿命长。	首次催化剂费用略低
缺点	首次催化剂费用略高	1、需要注硫，保持系统的硫化氢环境，增加了硫的消耗以及后续的脱硫成本。 2、操作条件苛刻，反应温度、压力略高。 3、运行周期短。

经工艺比较，该项目采用贵金属法。

2、工艺技术来源及可靠性

拟建项目生物柴油异构工艺技术来源于中石化(大连)石油化工研究院有限公司专有技术。当前生物柴油异构生产工艺应用业绩已达 12 家。目前成功运用的公司如中国石化齐鲁分公司（20 万吨/年）2008 年投产；辽宁盘锦北方沥青股份有限公司（40 万吨/年）2013 年投产；辽宁盘锦北方沥青股份有限公司（20 万吨/年）2015 年投产；山东方宇润滑油有限公司（60 万吨/年）2016 年投产等，上述生产均处于正常运行状态，技术成熟可靠。

表 2.3-2 工艺技术安全性对比一览表

工艺技术名称	国内外对比	目前相同工艺生产企业及生产规模	工艺复杂程度	拟建项目与技术来源公司比	工艺安全性	工艺参数	自控及仪表	劳动强度
生物柴油异构单元	技术先进	目前成功运用的公司如中国石化齐鲁分公司（20 万吨/年）2008 年投产；辽宁盘锦北方沥青股份有限公司（20 万吨/年）2015 年投产	工艺较简单	工艺相同、原料及产品一致。	成熟、安全	相同	自动水平与技术来源公司一致，均采用 DCS 和 SIS 控制。	降低

表 2.3-3 设备、产能、材质、关键参数对比一览表

工艺技术名称	主要设备规格、数量	产能	设备及管道材质	关键参数		
				温度(℃)	压力(MPa)	氢油比
拟建项目生物	加氢异构反应器（Φ2000×1490	20 万吨	加氢反应器采用 14Cr1MoR (H) 材质	377-425	5.3-5.8	500~1000

工艺技术名称	主要设备规格、数量	产能	设备及管道材质	关键参数		
				温度(°C)	压力(MPa)	氢油比
柴油异构单元	0) 1 台	/年				
	补充精制反应器 (Φ1600×6100)) 1 台		加氢反应器采用 14Cr1MoR (H) 材质	280-390	4.8-5.3	500~ 1000
	汽提塔 (Φ1000×1880)) 1 台		Q345	188-250	0.30-0.38	/
	分馏塔 (Φ2000/ Φ2600×33700) 1 台		Q345	300-345	0.1/-0.05	/
	航煤汽提塔 (Φ1800×9150) 1 台		Q345	248-290	0.1/-0.05	/
技术应用公司:辽宁盘锦北方沥青股份有限公司(20万吨/年)	加氢异构反应器 (Φ1800×1550)) 1 台	20 万吨 /年	加氢反应器采用 14Cr1MoR (H) 材质	400-415	5.0-7.8	800
	补充精制反应器 (Φ1600×6500) 1 台		加氢反应器采用 14Cr1MoR (H) 材质	380-395	5.0-7.3	800
	汽提塔 (Φ1200×1780) 1 台		Q345	188-280	0.25-0.50	/
	分馏塔 (Φ2000/ Φ2800×33150) 1 台		Q345	300-350	0.1/-0.05	/
	航煤汽提塔 (Φ2000×9150) 1 台		Q345	235-300	0.1/-0.05	/

3、自控水平

拟建项目生物柴油异构生产工艺采用先进的 DCS、SIS 系统控制，选用先进的测量仪表对温度、压力、流量、液位等工艺参数进行实时检测。通过 DCS、SIS 系统完成生产过程的数据采集、过程控制、安全报警、联锁保护、紧急切断等任务，自控水平较高。

2.3.2 低分气 PSA 提氢单元

新建 PSA 提氢装置的理由：

该公司厂区原有制氢 PSA 要求进料中甲烷含量低于 3%，异构低分气中的甲烷含量约 10%，流量 1225Nm³/h，其中 C3 及以上组分约为 2.1%（其中 C5 为 0.2%），是现有 PSA 装置工艺无法处理的，会使原有 PSA 吸附剂无法解析，接近永久性的吸附剂失活。现有 PSA 进料中包含的净化低分气，其中 C3 及以上组分也达到了 2.0%，目前已经尽量采取加强上下游排液、控制温度等方式，避免吸附剂的失活。新上 PSA 可以有效解决现有低分气进现有 PSA 的带液问题，另外，新上 PSA 可有效实现氢气的回收利用。PSA 吸附剂寿命约为 15-20 年。

1、工艺技术方案比较

表 2.3-4 提氢工艺技术方案比较

项目	PSA 工艺	VPSA 工艺
工艺流程简述	PSA 工艺流程主要包括五个步骤：吸附、去压、排放、压缩和再生。	VPSA 工艺流程主要包括五个步骤：吸附、去压、排放、压缩和再生，其中再生部分与 PSA 不同，PSA 采用冲洗再生流程，VPSA 采用抽真空再生流程，需要增加真空泵。
工艺操作难易程度	简单	简单
工艺技术成熟可靠性	成熟可靠	成熟可靠
自控水平	自控水平高	自控水平高
能耗	低	高
优点	能耗低、投资省	回收率高
缺点	回收率低	能耗低、投资省

a) 对 PSA 和 VPSA 流程的选择

对于低分气变压吸附提氢装置来讲，既可选择能耗更低但氢气回收率相对较低的冲洗再生（PSA）流程，也可选择能耗相对较高但回收率高的抽真空再生流程。本装置考虑到真空再生（VPSA）流程将增加真空泵投资以及有一定的真空能耗，装置投资大，能耗相对冲洗再生流程高。

经过综合比较，确定本装置采用冲洗再生（PSA）流程更加经济合理。

b) 对均压次数的选择

在变压吸附中进行均压过程的目的是实际上是回收吸附床死空间内的产品气。因为在吸附过程结束时，床层内有大量的高压产品气，若无均压回收过程将导致产品收率很低。而均压次数的多少主要取决于原料气的压力、原料气的组成和是否采用抽真空再生等因素。

一般而言，原料气压力越高则均压次数应越多；原料气中的杂质越容易吸附，均压次数可以越多；采用抽真空流程则均压次数可以相对较多。

由于本装置原料气压力较高，在充分考虑了原料气压力、组成和再生方式等因素后，并结合多套类似的 PSA 氢提纯装置的运行情况，确定采用三次均压、冲洗再生流程是适宜的，既可保证氢气的充分回收，又可保证良好的再生效果，氢气回收率也更高。

c) 同时进料的吸附塔数的确定

同时进料的吸附塔数主要取决于装置的处理量、吸附压力、原料组成、投

资和占地等因素。随着吸附塔设计和制造技术的发展，目前国外最大的吸附塔直径已可以达到 5m 以上，国内设计建设的最大吸附塔也已达到 4.8m 直径，并已很好地解决了大塔的气体分布问题，拥有了国内超大直径吸附塔的设计和制造经验。

综合考虑处理量、吸附压力、原料组成、投资和占地因素，本装置确定采用两塔同时进料流程。

d) 对总吸附塔数的确定

吸附塔的总数量取决于同时进料的吸附塔数、均压次数和再生时间长短三个因素。在实现 2 塔同时吸附和多次连续均压过程的同时又要保证吸附剂再生时间足够、再生效果优良，对本装置推荐采用的总吸附塔数为 6 塔。

综上所述，本装置主流程推荐采用冲洗再生的 6-1-3PSA 流程。其核心为总共 6 台吸附塔，包括 3 次连续均压回收氢气过程，逆放、冲洗再生过程连续。

2、工艺技术来源

拟建项目低分气 PSA 提氢工艺技术与公司原有的 PSA 提氢工艺一致，均由四川华能科创化工工程有限公司提供。山东三聚生物能源有限公司已有 3 年的 PSA 提氢工艺经验，且 PSA 提氢工艺为目前国内外同行业广泛采用的工艺技术，已经过多年的生产运营证明该技术成熟，安全可靠。拟建项目采用 6 塔，该公司原有 PSA 采用 10 塔流程，主要原因在于：原有装置处理气量较大，产氢 2.5 万 Nm³/h，因此采用 2 塔在线吸附，4 次均压和 2 塔连续冲洗，因此采用 10-2-4-2P 工艺流程。拟建 PSA 提氢装置储气量小，产量少，因此采用 6-1-3PSA 流程。

主要工艺技术对比情况如下：

表 2.3-4 低分气 PSA 提氢工艺技术安全性对比一览表

拟建工艺技术名称及生产规模	国内外对比	公司原有相同工艺生产能力	与技术来源公司工艺操作难易程度比较	与技术来源公司比	工艺安全性	山东三聚生物能源有限公司原有 PSA 提氢工艺技术	拟建项目	工艺参数	自控及仪表	劳动强度	
						主要设备规格、数量					
低分气 PSA 提氢生产工艺	10000 Nm ³ /h	国内先进	25000Nm ³ /h，2021 年投产，目前处于正常运行状态。技术成熟可靠。	工艺较简单（原来工艺为轻烃转化，然后中温变换，后经 PSA 单元；拟建提氢工艺只有 PSA 单元）	工艺相同	成熟、安全	吸附塔（Φ1800×11530）10 台；原料气缓冲罐（Φ1600×9360）1 台；顺放气罐（Φ2000×15939）1 台；解析气缓冲罐（Φ2400×21254）1 台；解析气混合罐（Φ2400×21254）1 台等。	吸附塔（Φ1400×8400）6 台；原料气缓冲罐（Φ1600×7000）1 台；均压缓冲罐（Φ2000×10000）1 台；顺放缓冲罐（Φ2000×10000）1 台；解析气缓冲罐	相同	自动水平与技术来源公司一致，均采用 DCS 控制。	降低

拟建工艺技术名称及生产规模	国内外对比	公司原有相同工艺生产能力	与技术来源公司工艺操作难易程度比较	与技术来源公司比	工艺安全性	山东三聚生物能源有限公司原有 PSA 提氢工艺技术	拟建项目	工艺参数	自控及仪表	劳动强度
						主要设备规格、数量				
							(Φ1600×9000) 1 台等。			

3、设备选型设备管线材质

拟建项目涉及的设备及管线根据接触的介质情况进行选材，选用的材料为 Q345R、Q245R 碳钢材质，采用高于标准规范的防爆型电气设备。

4、自控水平

拟建项目低分气 PSA 提氢工艺采用先进的 DCS 系统控制，选用先进的测量仪表对压力、流量、液位等工艺参数进行实时检测。通过 DCS 系统完成生产过程的数据采集、过程控制、安全报警、联锁保护等任务，自控水平较高。

2.4 项目选址及周边环境

2.4.1 项目选址

山东三聚生物能源有限公司位于山东省日照海右化工产业园。该化工园为山东省第一批公布批准的化工园区（文号为鲁政办字〔2018〕102 号）。园区范围：东至 G206 国道西侧，西至凯达路，南至日兰高速，北至宜安路。

该公司位于山东省日照海右化工产业园，东距 206 国道 37m，南距日兰高速公路 1.2km，距日照港 70km，西南到临沂市 50km，西距京沪高速 43km。交通运输便捷，区位优势明显。当地劳动力充沛，大型化工协作企业众多，施工协作条件对项目建设有利。

山东三聚生物能源有限公司地理位置见图 2.4-1。



图 2.4-1 拟建项目地理位置图

2.4.2 项目周边环境

1、山东三聚生物能源有限公司周边环境情况如下：

东：为 G206 国道，路东侧为莒县海利商砼有限公司（工贸企业）、沿街宾馆、莒县夏庄消防队（园区特勤站）、石屯社区、前石屯村。

南：为一条 110kV 架空电力线（杆高 30m）、山东海右石化集团有限公司（石油化工企业）1.5 万吨/年硫磺回收装置、9#原油罐区、350 万吨/年高等级重交沥青装置、1#重油罐区。

西：为通达路（园区路）、路西为一条南北向 110kV 架空电力线（杆高约为 30m）。

西北：为日照万华生化科技有限公司（一般化工企业、废弃）。

北：为临港路（园区路），路北为莒县通达智慧停车管理有限公司（危化品停车场）。

拟建项目周边环境示意图见报告附件。

拟建项目设施与周边设施、居民区、单位、道路之间的防火间距情况见表 2.4-1。

表 2.4-1 拟建项目与厂区外周边设施、居民区、单位、道路防火间距一览表

该项目装置设施	方位	厂区外周边设施	规划距离 (m)	标准距离 (m)	依据	符合性
拟建项目与厂区外周边设施、居民区、单位、道路防火间距检查						
产品罐区（甲 B 类）注：以该罐区西侧一排甲 B、乙 A 类储罐罐壁为基准检查	东	G206 国道	330	30	《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018 年版）第 4.1.9 条	符合
				100	《公路安全保护条例》第十八条	符合
		莒县海利商砼有限公司（工贸企业）厂区围墙	357	70	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
		石屯社区	705	100	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
产品罐区低凝生物柴油储罐（丙 A 类）注：以该罐区东侧一排丙 A 类储罐罐壁为		沿街宾馆（重要公共设施）	372	75	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条注 4	符合
		莒县夏庄消防队（园区特勤站）（重要公共设施）	430	300	关于印发《化工园区特勤消防站验收标准》的通知（山东省消防救援总队，2020 年 11 月 5	符合

基准检查				日)		
	前石屯村	478	75	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条注 4	符合	
生物柴油异构装置（甲类）	G206 国道	450	30	《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018 年版）第 4.1.9 条	符合	
			100	《公路安全保护条例》第十八条	符合	
	莒县海利商砼有限公司（工贸企业）厂区围墙	475	50	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合	
	沿街宾馆（重要公共设施）	527	100	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合	
	莒县夏庄消防队（园区特勤站）（重要公共设施）	600	300	关于印发《化工园区特勤消防站验收标准》的通知（山东省消防救援总队，2020 年 11 月 5 日）	符合	
	石屯社区	832	100	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合	
	前石屯村	608	100	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合	
	产品罐区（甲 B 类）注：以该罐区西侧一排甲 B、乙 A 类储罐罐壁为基准检查	南	110kV 架空电力线（杆高 30m）	251	45(1.5 倍杆高)	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条
海右石化 110kV 变电站（全厂重要设施）			214	60	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.10 条	符合
海右石化重交沥青装置（甲类）			312	50	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.10 条	符合
海右石化 1#重油罐区（丙类）			327	60(1.5D, D _{最大} =41)	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.10 条注 2	符合
生物柴油异构装置（甲类）	南	110kV 架空电力线（杆高 30m）	330	45(1.5 倍杆高)	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
		海右石化 9#原油罐区	359	50	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.10 条注 2	符合
		海右石化重交沥青装置（甲类）	387	40	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.10 条	符合
		海右石化硫磺回	367	40	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.10 条	符合

		收装置（甲类）			年版）第 4.1.10 条	
低压变电所 （二类区域重 要设施）		9#原油罐区	428	45	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.10 条注 6	符合
		海右石化硫磺回 收装置（甲类）	423	30	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.10 条注 6	符合
生物航煤装卸 站（乙类）	西南	山东海右石化集 团有限公司供暖 换热站（全厂性 重要设施）	69.61	40	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.10 条	符合
中心控制室、 低压变电所 （丙丁类、二 级）	西	通达路（园区 路）	75	无要求	-	-
		110kV 架空电力 线（杆高约为 30m）	91	10	《电力设施保护条例》 第十条	符合
生物柴油异构 装置（甲类）	西	通达路（园区 路）	143	20	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
		110kV 架空电力 线（杆高约为 30m）	159	45(1.5 倍 杆高)	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
生物柴油异构 装置（甲类）	西北	日照万华生化科 技有限公司（一 般化工企业）厂 区围墙	400	50	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
中心控制室	北	临港路（园区 路）	325	无要求	-	-
生物柴油异构 装置（甲类）			324	20	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
生物柴油异构 装置（甲类）		莒县通达智慧停 车管理有限公司 （危化品停车 场）停车位外边 线	371	100	《化工园区危险品运输 车辆停车场建设标 准》T/CPCIF 0050- 2020 第 6.1.3 条	符合
拟建项目依托设施与厂区外周边设施、居民区、单位、道路防火间距检查 （检查最近点之间的距离）						
装卸站（甲 类）	东	G206 国道	131.78	30	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
		莒县海利商砼有 限公司（工贸企 业）厂区围墙	163	50	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
		石屯社区	598	100	GB50160-2008（2018	符合

				年版) 第 4.1.9 条		
分析化验室 (全厂一类重要设施)	南	G206 国道	54	宜 5	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.12 条	符合
		莒县海利商砼有限公司 (工贸企业) 厂区围墙	93	70	GB50160-2008 (2018 年版) 第 4.1.9 条	符合
		石屯社区	520	25	GB50160-2008 (2018 年版) 第 4.1.9 条	符合
污水处理场 (丙类)	南	G206 国道	55	宜 5	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.12 条	符合
		莒县夏庄消防队 (重要公共设施)	197	10	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条	符合
装卸站 (甲类)	南	海右石化 1#重油罐区 (丙类)	136	50	GB50160-2008 (2018 年版) 第 4.1.10 条	符合
除盐水处理站 (戊类、二级) (全厂二类重要设施)		供暖换热站 (戊类、二级)	10	10	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条	符合
消防给水加压泵站 (全厂一类重要设施)		海右石化 110kV 变电站 (丙类、二级) (全厂二类重要设施)	48.5	20	GB50160-2008 (2018 年版) 第 4.1.10 条	符合
蒸汽锅炉 (区域二类重要设施)		通达路 (园区路)	28.3	-	-	-
		110kV 架空电力线 (杆高约为 30m)	45.3	10	《电力设施保护条例》第十条	符合
空氮站 (全厂二类重要设施)		通达路 (园区路)	31.5	-	-	-
	110kV 架空电力线 (杆高约为 30m)	48.5	10	《电力设施保护条例》第十条	符合	

注：判断的基准点执行标准为《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018 年版）附录 A。

由上表分析可知，拟建项目装置、设施与周边场所、设施之间的防火间距符合《石油化工企业设计防火标准》、《建筑设计防火规范》、《公路安全保护条例》和《电力设施保护条例》等的相关要求。

2、拟建项目生产装置和构成重大危险源的储存设施与《危险化学品安全管理条例》第十九条规定的“八类场所、区域”安全距离的符合性评价见表

2.4-2。

表 2.4-2 拟建项目与与法律、法规规定的重要设施距离符合性情况

序号	法律法规予以保护区域	检查依据	拟建项目周边环境情况说明	符合性
1	居住区以及商业中心、公园等人员密集场所	《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018年版）第4.1.9条规定：甲、乙类工艺装置或设施（最外侧设备外缘或建筑物的最外轴线）、甲、乙类液体罐组（罐外壁）与居民区、公共福利设施、村庄的防火间距不应小于100m、100m。	与拟建项目最近的人员密集场所为东侧的沿街宾馆，与该项目最近的生物柴油异构装置的距离约为527m、与该项目最近的产品罐区的距离约为372m，符合要求。此外，该公司厂址500m范围内不涉及居住区以及商业中心、公园等人员密集场所。	符合
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018年版）第4.1.9条规定：甲、乙类工艺装置或设施（最外侧设备外缘或建筑物的最外轴线）、甲、乙类液体罐组（罐外壁）与居民区、公共福利设施、村庄的防火间距不应小于100m、100m。	该公司厂址500m范围内不涉及学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。	符合
3	饮用水源、水厂以及水源保护区	《中华人民共和国水污染防治法》（主席令87号）规定：禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；禁止在饮用水水源保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。	该公司厂址500m范围内不涉及饮用水源、水厂以及水源保护区。	符合
4	车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水	《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018年版）第4.1.9条规定：甲、乙类工艺装置或设施（最外侧设备外缘或建筑物的最外轴线）与一级公路（路边）、厂外其它道路路边的防火间距分别不应小于30m、20m。 《公路安全保护条例》第十八条：除按照国家有关规定设立的为车辆补充燃料的场所、设施外，禁止在下列范围内设立生产、储存、销售易燃、易爆、剧毒、放射性等危险物品的场所、设施： （一）公路用地外缘起向外100米；	拟建项目装置设施与西侧通达路（园区路）之间、北侧临港路（园区路）、东侧G206国道的防火间距均符合要求。详见表2.4-1分析。此外，该公司厂址500m范围内不涉及车站、码头、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、水	符合

	路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口	<p>(二) 公路渡口和中型以上公路桥梁周围 200米；</p> <p>(三) 公路隧道上方和洞口外100米。</p>	路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口。	
5	基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地	<p>《基本农田保护条例》（国务院令 257 号，2011年修订第17条规定：禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖沙、采石、采矿、取土，堆放固定废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。</p> <p>《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令[1984]第70号发布，根据[2017]第中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议最新修订）规定：禁止向水体排放油类、酸液、碱液或者剧毒废液。禁止在水体清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆和容器。禁止向水体排放含热废水，应当采取措施，保证水体的水温符合水环境质量标准。禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物。</p>	该公司厂址 500m 范围内不涉及相关场所。	符合
6	河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区	<p>《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令[1984]第70号发布，根据[2017]第中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议最新修订）规定：在风景名胜区水体、重要渔业水体和其他具有特殊经济文化价值的水体的保护区内，不得新建排污口。</p> <p>《中华人民共和国环境保护法》规定：在国务院、国务院有关部门和省、自治区、直辖市人民政府规定的风景名胜区、自然保护区和其他需要特别保护的区域内，不得建设污染环境的生产设施，其污染物排放不得超过规定的排放标准。</p>	该项目西侧为马沟河（最近点），与该项目厂区围墙的距离约为 904m，为泄洪河流，距离符合要求，此外厂址 500m 范围内不涉及相关场所。	符合
7	军事禁区、军事管理区	《中华人民共和国军事设施保护法》规定：军区和省、自治区、直辖市人民政府或者军区和省、自治区、直辖市人民政府、国务院有关部门在共同划定陆地军事禁区外围安全控制范围内，不得进行爆破、射击以及其他危害军事设施安全和使用效能的活动。	该公司厂址 500m 范围内不涉及相关场所。	符合
8	法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域	-	无法律、行政法规规定予以保护的其他区域	符合

通过对该项目周边安全条件的分析，拟建项目装置、设施与周边法律、法规规定的“八大场所”间距符合要求。

3、个人风险值和社会风险模拟

拟建项目产品罐区构成三级重大危险源，根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）的要求，对重大危险源个人和社会风险值进行了模拟计算，经模拟，拟建项目产品罐区重大危险源个人和社会风险是可以接受的。见报告附件 F9.3.5 节。

4、外部安全防护距离

该公司厂区内现有生产单元（40 万吨/年生物柴油加氢装置、酸性水汽提单元、锅炉系统、除盐水处理站、原水处理设施、污水处理设施、储存单元（原料罐区）均未构成危险化学品重大危险源。拟建项目生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）也未构成危险化学品重大危险源。

拟建项目产品罐区构成三级重大危险源，本次评价采用中国安全生产科学研究院《重大危险源区域定量风险评估软件》（CASST-QRA2.1），对产品罐区各储罐以及重点装置（如反应器、分馏塔），确定外部防护距离。经模拟计算，该项目外部安全防护距离符合要求。

5、多米诺效应分析及建议措施

经模拟计算，拟建项目多米诺效应的影响范围在该公司厂区内，对厂区外周边装置、设施的影响较小，其多米诺效应主要对厂区内拟建装置东侧的浆液法脱硫装置的影响较大，可能造成人员死亡和财产损失。

建议采取的安全措施：拟建项目建成后，与东侧浆液法脱硫装置之间设置警戒线，避免人员在此逗留，各装置均采取密闭操作，在满足工艺系统、设备的安全性和功能性的情况下，减少设备密封、法兰连接及管道连接等易泄漏点。设备、管道、管件等易发生物料泄漏的部位采取可靠的密封方式。根据物料特性选用耐腐蚀的优质法兰、阀门、垫片，以减少管道、设备密封泄漏。新建装置选择符合安全规范和国家强制性标准的管道、法兰、垫片、紧固件，装置区域设置可燃气体报警仪、视频监控装置、火灾报警装置、防雷防静电装置等防火防爆防毒技术。涉及重点“两重点一重大”的操作人员学历不低于高中水平，特种作业人员持证上岗等安全管理措施，有效降低社会风险。

6、海右化工园区整体性安全风险评估

根据应急管理部关于印发《化工园区安全风险排查治理导则》的通知（应急〔2023〕123 号）第 3.5 条“化工园区应至少每三年开展一次化工园区整体性安全风险评估。化工园区“四至”范围发生变化、或重大危险源数量发生较大变化可能导致化工园区整体安全风险显著提高、或安全风险评估等级升高要求按照高（A 级）或较高（B 级）安全风险等级管理、或发生较大及以上或造成重大社会影响化工生产安全事故的，应重新开展整体性安全风险评估”，拟建项目不构成重大危险源，无需重新对化工园区整体性安全风险评估。海右化工园区 2023 年已做风险评估。

7、VCE 爆炸源和高毒危险源距离检查

1) 根据《石油化工工厂布置设计规范》（GB50984-2014）第 4.8.2 条条文说明，同时具有下列特征时，可确定为 VCE 爆炸危险源：1) 在危险区域装置区（大于 500m²）内；2) 储有（或工艺过程中有）的爆炸危险物料（C2、C3、C4 及热 C5 可形成蒸汽云爆炸的物料）超过 10t 的设备。拟建项目中涉及的设备不构成 VCE 爆炸源。

2) 根据《石油化工工厂布置设计规范》(GB50984-2014) 第 4.8.2 条条文说明, 高毒危险源设备中高毒物料的含量大于 GB50984-2014 第 4.8.2 条表 3 中的最低极限要求值时, 则可认为是有高毒气体泄漏可能的设备, 即为高毒危险源。拟建项目涉及 GB50984-2014 第 4.8.2 条表 3 中的有毒物质一氧化碳, 含量大于 8000ppm, 因此拟建项目 PSA 单元中涉及的设备构成高毒气体泄漏源。厂区内原有项目高毒气体泄漏源、拟建项目 PSA 单元中涉及的高毒气体泄漏源与厂区内人员集中场所的检查评价如表 2.4-3。

表 2.4-3 拟建项目高毒危险源与工厂内人员集中场所安全防护距离检查一览表

工厂人员集中场所	岗位人数	方位	高毒气体泄漏源（未构成重大危险源）	高毒气体名称	物质的量（ppm）	实际距离（m）	标准距离（m）	依据	符合性
中心控制室（抗爆设计）	有防护设施	东北	原有脱硫单元燃料气脱硫反应器	硫化氢	1126	136	60	《石油化工工厂布置设计规范》GB50984-2014 第 4.8.2 条条文说明	符合
		东北	原有脱硫单元驰放气脱硫反应器	硫化氢	14800	139	60		
		南侧	原有加氢装置转化炉	一氧化碳	81600	173.6	60		
		南侧	原有加氢装置中温变换反应器	一氧化碳	81600	180	60		
			原有加氢装置加氢精制反应器	一氧化碳	1100	224	60		
			原有加氢装置加氢改质反应器	一氧化碳	31000	224	60		
		南侧	原有加氢装置元高压分离器	一氧化碳	26300	226	60		
		南侧	原有酸性水汽提单元	氨	100	267	60		

		东南	拟建项目 PSA 单元设备边缘	一氧化碳	42110	88.22	60		
食堂(原海右石化)	>300 人 • h/d	南	拟建项目 PSA 单元设备边缘	一氧化碳	42110	296.8	150		
行政楼(原海右石化分析化验中心)	>300 人 • h/d	东南				170.6	150		
办公楼(原海右石化 1#中控室)	>300 人 • h/d	南				188.35	150		
(三聚)分析化验室	40 人 • h/d~ 300 人 • h/d	西北				386.49	100		

3) 根据《石油化工工厂布置设计规范》(GB50984-2014) 第 4.8.2 条条文说明, 高毒危险源设备中高毒物料的含大于 GB50984-2014 第 4.8.2 条表 3 中的最低极限要求值时, 则可认为是有高毒气体泄漏可能的设备, 即为高毒危险源。拟建项目涉及 GB50984-2014 第 4.8.2 条表 3 中的有毒物质一氧化碳, 含量大于 8000ppm, 因此拟建项目 PSA 单元中涉及的设备构成高毒气体泄漏源。拟建项目 PSA 单元中涉及的高毒气体泄漏源与厂区外人员集中场所的检查评价如表 2.4-4。

表 2.4-4 拟建项目高毒危险源与工厂外人员集中场所安全防护距离检查一览表

高毒危险源(未构成重大危险源)	VCE 爆炸源	方位	工厂外人员集中场所	实际距离(m)	标准距离(m)	依据	符合性
拟建项目 PSA 单元设备边缘(甲类, 有毒)	/	东	莒县海利商砼有限公司办公室(40 人•h/d~300 人•h/d)	557	100	《石油化工工厂布置设计规范》GB50984-	符合

物质一氧化 碳)			莒县夏庄消防队 (> 300 人·h/d)	563	150	2014 第 4.8.2 条条文说明	
		南	山东海右石化集团有限公司重交沥青、硫磺回收、废酸处理、汽油加氢控制室（装置控制室，抗爆）（40 人·h/d~300 人·h/d）注：装置控制室以厂区内最近点检查。	568	60		
			山东海右石化集团有限公司 110kV 变电站（40 人·h/d~300 人·h/d）	306	60		
			山东海右石化集团有限公司维修间（40 人·h/d~300 人·h/d）	1226	60		
			山东海右石化集团有限公司生产调度中心 (> 300 人·h/d)	322	150		
			山东海右石化集团有限公司办公楼 (>300 人·h/d)	1503	150		
			山东海右石化集团有限公司中心化验室 (> 300 人·h/d)	1427	150		
			西	延幅 800m 无企业	/		
		北	山东盛世峻泽化工科技有限公司办公室（40 人·h/d~300 人·h/d）	813	100		
			山东盛世峻泽化工科技有限公司控制室（抗爆）（40 人·h/d~300 人·h/d）	526	60		
厂区外高毒气体危险源、VCE 爆炸危险源与拟建项目中心控制室之间的安全防护距离检查							
（最近）山东海右石化集团有限公司硫磺	/	北	拟建项目中心控制室（抗爆）	448	60	《石油化工工厂布置设计规范》GB50984-	符合

回收装置酸性水罐（硫化氢）					2014 第 4.8.2 条条文说明	
/	（最近）山东海右石化集团有限公司 21#液化气罐区	南		1626	90	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.10 条 符合

2.4.3 总平面布置

1、出入口及道路

拟建项目厂区西侧设置 1 个人流出入口，北侧东部设置 1 个物流出入口，物流和人流分开，符合 GB50160-2008（2018 年版）的要求。

自厂区北侧东部物流出入口设置一条南北向主要道路（宽度 12m）至原碱液储罐北侧向西，再沿原料罐区东侧向南至厂区东南侧汽车装卸区，主要道路用于拟建项目可燃液体罐区汽车装卸及运输。此外，拟建项目生物柴油异构装置周边按照规范要求设置了环形消防道路，装置区内新增道路与厂区原有道路衔接，宽度为 6m，道路转弯半径 12m，跨越道路的管道净空高度不低于 5m，主要道路兼做消防道路，道路采用水泥硬化路面，道路设置满足拟建项目物料运输及消防要求。

在厂区原有空氮站东北侧与装置区之间设置二道门，用于生产区和办公区隔离。

2、平面布置

该项目所在全年最小频率风向为西北西风，生产装置区布置在人员集中场所行政楼（原海右石化分析化验中心）全年最小频率风向的下风侧，三聚行政楼（原海右石化分析化验中心）为租赁的已有设施，后期项目规划会搬迁。

1) 厂区原有设施的平面布置

火炬区：位于厂区外部西北侧，自西向东依次为 5000m³ 事故水池、高架火炬。

办公区（租赁）：位于厂区北侧，由一条东西向主要道路与装置区相隔，道路北侧的设施均为原海右石化设施，山东三聚生物能源有限公司租赁了部分设施，自西向东依次为备品备件库、五金仓库、分析化验中心（现为三聚行政楼）、1#中控室（现为三聚办公楼楼）、食堂，其它设施均处于停用状态。

装置区：位于厂区西南侧，自北向南依次布置空氮站、40t/h 蒸汽锅炉、循环水场、原料预处理单元及加氢单元减压部分、空地、浆液法脱硫单元、

区域控制室、区域变电所、生物柴油加氢单元、初期雨水池、溶剂再生单元、酸性水汽提单元。

储运区：位于厂区东南侧，由 1 条主要道路分为东、西 2 部分。西部自北向南依次为成品罐区、6000m³ 事故水池、原料罐区、储运配电室、储运控制室、原料预处理优化单元、原水处理设施、除盐车站、消防泵房、变电站；东部自北向南依次为污水处理场、机修车间、储运控制室、危废暂存库、分析化验室、装卸区。

罐区/液池布置：产品罐区：2 台 5000mm³ 生物轻油罐、1 台 5000m³ 污油罐、3 台 5000m³ 闲置停用储罐，6 台 5000mm³ 生物柴油罐；3 台生物柴油装车/转料泵、1 台生物轻油装车泵、1 台污油泵、1 台固定床开工供料泵位于罐区北侧。罐区设围堰，在西侧、东侧分别设置人行踏步。

原料罐区：8 台 5000m³ 生物原料油罐、2 台 5000m³ 尾油罐，2 台原料油供料泵、1 台尾油装车泵、1 台倒罐泵、1 台悬浮床开工供料泵位于罐区南侧。罐区设围堰，在东侧、西侧分别设置人行踏步。

2) 拟建项目总图布置

① 拟建项目位于厂区原有 40 万吨/年生物能源项目原料预处理装置区北侧和东侧，空氮站东侧，浆液法脱硫装置西侧，属于新建装置，该项目分两排布置，西侧一排自北向南依次布置中心控制室、低压变电所；东侧布置生物柴油异构装置（异构装置区的西南角布置低分气 PSA 提氢单元），装置区周边设置围堰。

② 拟建项目产品利旧原产品罐区储存，该罐区设 12 台储罐，容积均为 5000m³，东西两排排列。东侧一排自北向南布置 1 台低凝生物柴油储罐（拟建项目产品储罐）、1 台不合格生物柴油储罐（原有项目储罐）、2 台异构加氢原料储罐（拟建项目依托的生物柴油储罐）、2 台生物柴油储罐（原有项目储罐）；西侧一排自北向南布置 1 台低凝生物柴油储罐（拟建项目产品储罐）、1 台轻污油储罐（原有项目储罐）、2 台生物轻油储罐（拟建项目依托产品储罐）、2 台生物航煤储罐（拟建项目利旧产品储罐）。利旧罐区周边设防火堤，高度 1.2m，设置 14 处踏步，踏步之间的间距不大于 60m。罐区设置隔堤，每罐一隔，罐组防火堤采用为钢筋混凝土结构，防火堤跨越梯采用钢结构。罐区设置集水设施和排水沟，罐区外设置闸阀及水封井。

③ 拟建项目装车泵和打料泵区布置在产品罐区北侧和南侧，产品装车区布置厂区东南角（原有装卸站）。拟建项目不涉及原料卸车。

生物航煤装车泵 P-2202C、P-2202D（原有 P-1007）。原有装车泵参数：Q=120m³/h, H=65m。利旧原有装车鹤位 3 个；低凝生物柴油装车泵 P-2202B。原有装车泵参数：Q=120m³/h, H=65m。利旧原有装车鹤位 1 个；生物轻油：依托 40 万吨/年生物能源项目的产品罐区生物轻油储罐，依托现有生物轻油装车系统。原有装车泵（P-2203A）1 台，参数：Q=120m³/h, H=65m。利旧原有装车鹤位 1 个。

④ 拟建项目装卸区布置在厂区东南角，自北向南分别为生物轻油装车鹤管（X-3107）、低凝生物柴油装车鹤管（X-3108）、生物航煤装车鹤管（X-3110~X-3112）。

拟建项目厂区总平面布置图详见附件。

拟建项目区北侧的原海右石化中间罐区、原海右石化空压制氮制氧设施属于未建成投产项目，现处于废弃状态，有山东晨曦集团有限公司出具了“关于山东三聚生物能源有限公司北侧丁辛醇项目罐区情况说明”。

拟建项目厂区内主要装置、设施之间防火间距符合性分析如下表 2.4-5 所示。

表 2.4-5 拟建项目主要装置、设施之间的防火间距符合性分析

拟建项目建构筑物及设施	方位	相邻建构筑物及设施	设计距离 (m)	标准距离 (m)	依据标准	符合性
拟建项目间距检查						
生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）（甲类）	东北	原海右石化中间罐区（甲类，已废弃停用）	83.94	无要求	-	-
	东	消防道路	10.1	宜 5	GB50016-2014(2018 年版)第 7.1.8 条	符合
		原有浆液法脱硫装置（甲类）	33.29	30	GB50160-2008(2018 年版)第 4.2.12 条	符合
		原料及产品运输道路	288.82	15	GB50160-2008(2018 年版)第 4.2.12 条	符合
	南	消防道路	5.53	宜 5	GB50016-2014(2018 年版)第 7.1.8 条	符合
		原有区域控制室（区域一类重要设施） 注：项目建成后，为无人值守的机柜间（抗爆）	40.5	30	GB50160-2008(2018 年版)第 4.2.12 条注 3	符合
		原有区域变电所（区域二类重要设施）	40.5	26.25	GB50160-2008(2018 年版)第 4.2.12 条注 3	符合
		消防泵房	237.11	50	GB50160-2008(2018 年版)第 4.2.12 条注 3	符合
	西	消防道路	9.5	宜 5	GB50016-2014(2018 年版)第 7.1.8 条	符合
		原有原料预处理装置（乙类）	36.1	25	GB50160-2008(2018 年版)第 4.2.12 条	符合
		低压变电所（区域二类重要设施）	41.93	26.25	GB50160-2008(2018 年版)第 4.2.12 条注 3	符合
		中心控制室（全厂一类重要设施）	42.5	40	GB50160-2008(2018 年版)第 4.2.12 条	符合
	西北	原分析化验中心（全厂一类重要设施） 注：现为行政楼	76.39	40	GB50160-2008(2018 年版)第 4.1.10 条	符合
	北	主要道路	28.42	15	GB50160-2008(2018 年版)第 4.2.12 条	符合
		原海右石化空压制氮制氧设施，注：目前	47.6	无要求	-	-

		处于废弃停用状态				
污水提升池	东	分馏塔重沸炉（明火点）	25.75	15	GB50160-2008(2018年版)第4.2.8B条	符合
	东南	反应进料加热炉（明火点）	30.39	15	GB50160-2008(2018年版)第4.2.8B条	符合
低压变电所 (区域二类重要设施、丙类、耐火等级二级)	东	生物柴油异构装置（甲类）	41.93	26.25	GB50160-2008(2018年版)第4.2.12条注3	符合
	南	原有原料预处理装置（乙类）	28.67	22.5	GB50160-2008(2018年版)第4.2.12条注3	符合
	西	原有空氮站（戊类、耐火等级二级）	30.75	10	GB50016-2014(2018年版)第3.4.1条	符合
	北	中心控制室（丁类、耐火等级二级）	5	相同高度建筑物中心控制室一侧为抗爆墙，间距不限	GB50016-2014(2018年版)第3.4.1条注2	符合
中心控制室 (全厂一类重要设施、丁类、耐火等级二级)	东	生物柴油异构装置（甲类）	42.5	40	GB50160-2008(2018年版)第4.2.12条	符合
	南	低压变电所（区域二类重要设施、丙类、耐火等级二级）	5	相同高度建筑物一侧为防火墙，间距不限	GB50016-2014(2018年版)第3.4.1条注2	符合
	西	原有空氮站（戊类、耐火等级二级）	30.75	10	GB50016-2014(2018年版)第3.4.1条	符合
	北	原分析化验中心（全厂一类重要设施） 注：现为行政楼	53.64	10	GB50016-2014(2018年版)第3.4.1条	符合
依托的产品罐区（甲B类、内浮顶或固定顶、单罐容积5000m ³ ）按照甲类固定顶储罐考虑	东	原有原料罐区（丙类、拱顶罐、5000m ³ ） 注：两罐组外防火堤之间的距离	31.5	7	GB50160-2008(2018年版)第6.2.14条	符合
	南	停用球罐区（甲类） 注：两罐组外防火堤之间的距离	23	7	GB50160-2008(2018年版)第6.2.14条	符合
		消防给水加压泵站兼做泡沫站（全厂一类重要设施）	160	50	GB50160-2008(2018年版)第4.2.12条注3	符合
	西	原有区域变电所（区域二类重要设施）	55.16	30	GB50160-2008(2018年版)第4.2.12条注3	符合
		原有浆液法脱硫单元（甲类）	39.45	30	GB50160-2008(2018年版)第4.2.12条注5	符合
	北	原有产品泵区（甲类）	13.9	12	GB50160-2008(2018年版)第4.2.12条	符合
原海右石化中间罐区（甲类，已废弃停用）		43.5	无要求	-	-	

产品罐区北侧泵区（甲类）	东	事故水池（丙类）	34.99	无要求	-	-
	南	依托的产品罐区（甲B类、单罐容积5000m ³ ）按照甲类固定顶储罐考虑	13.9	12	GB50160-2008(2018年版)第4.2.12条	符合
	西南	原有浆液法脱硫装置（甲类）	73.58	20	GB50160-2008(2018年版)第4.2.12条	符合
	北	原海右石化中间罐区（甲类，已废弃停用）	28.35	无要求	-	-
产品罐区南侧泵区（甲类）	东	原有原料罐区（丙B类、固定顶、单罐容积5000m ³ ）	92.63	9	GB50160-2008(2018年版)第4.2.12条注5	符合
	南	停用球罐区（甲类）	20.2	无要求	-	-
	西南	原生物能源项目加氢装置（甲类）	75.36	20	GB50160-2008(2018年版)第4.2.12条	符合
	北	依托的产品罐区（甲B类、单罐容积5000m ³ ）按照甲类固定顶储罐考虑	13.57	12	GB50160-2008(2018年版)第5.3.5条	符合
汽车装卸区（乙A类）	东南	原有分析化验室（全厂一类重要设施）	103.92	40	GB50160-2008(2018年版)第4.2.12条	符合
	东	厂区围墙	96.71	25	GB50160-2008(2018年版)第4.2.12条	符合
	西南	原有除盐水处理站（全厂二类重要设施）	75.89	30	GB50160-2008(2018年版)第4.2.12条	符合
	西	危险化学品库（乙类）	33.93	18.75	GB50160-2008(2018年版)第4.2.12条注8	符合
	西北	储运控制室（区域性一类重要设施）	52.17	30	GB50160-2008(2018年版)第4.2.12条注3	符合
鹤位	-	鹤位	4	4	GB50160-2008(2018年版)第6.4.2条	符合
生产装置区内布局						
压缩机厂房	北	加热炉（明火设备）	41.7	22.5	GB50160-2008(2018年版)第5.2.1条	符合
燃料气分液罐	北	加热炉（明火设备）	22	6	GB50160-2008(2018年版)第5.2.4条	符合
PSA装置解析气缓冲罐（甲类）	北	解析气压缩机（甲类）	10.8	9	GB50160-2008(2018年版)第5.2.1条	符合
PSA装置原料气缓冲罐（甲类）	东	火炬分液罐底油泵（甲类）	11.1	无要求	GB50160-2008(2018年版)第5.2.1条	-
产品储罐的检查						
装置设施	方位	周边设施	规划距离	标准距离(m)	标准依据	符合性

		(m)				
产品罐区 (甲 B 类、 乙 A 类为 内浮顶储 罐, 丙 A 类为固定 顶储罐, 单罐容积 均为 5000m ³)	东西两储罐之间距离		10	8.4 (0.6D , D=21m)	GB50160-2008 (2018 年 版) 第 6.2.8/6.2.10 条	符合
	南北两储罐之间距离		8.5	8.4 (0.6D , D=21m)	GB50160-2008 (2018 年 版) 第 6.2.8 条	符合
	北	储罐距防火堤内堤 脚线最小距离	9	8.84 (0.5 H, H=17.6 7m)	GB50160-2008 (2018 年 版) 第 6.2.13 条	符合
	南		9			
	西		9			
东	9					
全厂依托设施的间距检查						
依托设施名称	方位	相邻建构筑物 及设施	实际距 离 (m)	标准距离 (m)	依据标准	符合性
空氮站 (全 厂二类重要 设施)	东	拟建低压变电所 (区 域二类重要设施、丙 类、耐火等级二级)	30.75	10	GB50016-2014(2018 年版) 第 3.4.1 条	符合
		拟建中心控制室 (全 厂一类重要设施、丁 类、耐火等级二级)	30.75	10	GB50016-2014(2018 年版) 第 3.4.1 条	符合
		消防道路	7.5	宜 5	GB50016-2014(2018 年版) 第 7.1.8 条	符合
	南	蒸汽锅炉 (区域二类 重要设施)	10.5	10	GB50016-2014(2018 年版) 第 3.4.1 条	符合
	西	厂区围墙	21.5	宜 5	GB50016-2014(2018 年版) 第 3.4.12 条	符合
	北	备品备件库 (丁类、 二级)	67	10	GB50016-2014(2018 年版) 第 3.4.1 条	符合
蒸汽锅炉 (区域二类 重要设施)	东	原料预处理单元 (乙 类)	28.4	22.5	GB50160-2008(2018 年版) 第 4.2.12 条注 3	符合
	南	循环水冷却塔 (机械 通风, 处理量小于 8000m ³)	48	18.75	《石油化工工厂布置设计 规范》GB50984-2014 第 4.5.7 条注 3	符合
	西	厂区围墙	18.3	宜 5	GB50016-2014(2018 年版) 第 3.4.12 条	符合
	北	空氮站 (全厂二类重 要设施)	10.5	10	GB50016-2014(2018 年版) 第 3.4.1 条	符合
循环水冷却 塔 (机械通 风, 处理量 小于 8000m ³)	东	加氢单元减压部分及 原料预处理单元 (甲 类)	30.2	22.5	GB50984-2014 第 4.5.7 条注 3	符合
		消防道路	16.2	宜 5	GB50016-2014(2018 年版) 第 7.1.8 条	符合
	南	中间污水池 (区域性 含油污水提升设施)	12	无要求	-	-
	西	厂区围墙	12	11.25	GB50984-2014 第 4.5.7 条注 3	符合

	北	蒸汽锅炉（区域二类重要设施）	48	18.75	《石油化工工厂布置设计规范》GB50984-2014 第 4.5.7 条注 3	符合
区域变电所 （区域二类重要设施）	东	产品罐区（甲类、内浮顶、5000m ³ ）	55.16	18.75	GB50160-2008(2018 年版)第 4.2.12 条注 3	符合
	南	生物柴油加氢单元（甲类）	30.6	26.25	GB50160-2008(2018 年版)第 4.2.12 条注 3	符合
	西	区域控制室（区域一类重要设施）注：抗爆	11	10	GB50016-2014(2018 年版)第 3.4.1 条	符合
	北	拟建生物柴油异构装置（甲类）	40.5	26.25	GB50160-2008(2018 年版)第 4.2.12 条注 3	符合
储运配电室 （丁类、二级）（区域二类重要设施）	东	储运控制室（丁类、一级）（区域一类重要设施）	17	10	GB50016-2014(2018 年版)第 3.4.1 条	符合
	东南	危险化学品库（乙类）	46	26.25	GB50160-2008(2018 年版)第 4.2.12 条注 8	符合
	西南	原料预处理装置（丙类）	26.5	15	GB50160-2008(2018 年版)第 4.2.12 条注 8	符合
	北	原料罐区（丙类、拱顶罐、5000m ³ ）	31.4	22.5	GB50160-2008(2018 年版)第 4.2.12 条注 3	符合
原水处理设施 （戊类、二级）（全厂二类重要设施）	东	除盐车站（戊类、二级）（全厂二类重要设施）	57	10	GB50016-2014(2018 年版)第 3.4.1 条	符合
	南	消防给水加压泵站（戊类、二级）注：全厂一类重要设施	12	10	GB50016-2014(2018 年版)第 3.4.1 条	符合
	西	酸性水汽提单元（甲类）	44	35	GB50160-2008(2018 年版)第 4.2.12 条注 3	符合
	北	停用球罐区	70	无要求	-	-
除盐车站 （戊类、二级）（全厂二类重要设施）	东	汽车装卸车鹤位中心（甲类）	68	30	GB50160-2008(2018 年版)第 4.2.12 条	符合
	南	厂区围墙	5.2	宜 5	GB50016-2014(2018 年版)第 3.4.12 条	符合
	西	原水处理设施（戊类、二级）（全厂二类重要设施）	40	10	GB50016-2014(2018 年版)第 3.4.1 条	符合
	北	原料预处理装置（丙类）	27	25	GB50160-2008(2018 年版)第 4.2.12 条	符合
消防给水加压泵站兼做泡沫站（戊类、二级）注：全厂一类重要设施	东北	除盐车站（戊类、二级）注：全厂二类重要设施	19.5	10	GB50016-2014(2018 年版)第 3.4.1 条	符合
	南	消防水罐（戊类）	6.3	-	-	-
	西	酸性水汽提单元（甲类）	77.7	50	GB50160-2008(2018 年版)第 4.2.12 条注 3	符合
	北	原水处理设施（戊	12	10	GB50016-2014(2018	符合

		类、二级）（全厂二类重要设施）			年版)第 3.4.1 条	
机修车间 (丁类、二级)注:按照(区域二类重要设施)	东	储运控制室(区域一类重要设施)	18	10	GB50016-2014(2018年版)第 3.4.1 条	符合
	南	危废暂存库(乙类、二级)	37	26.25	GB50160-2008(2018年版)第 4.2.12 条注 8	符合
	西	原料罐区(丙类、拱顶罐、5000m ³)	46	22.5	GB50160-2008(2018年版)第 4.2.12 条注 3	符合
	北	污水处理场(丙类)	20.5	10	GB50016-2014(2018年版)第 3.4.1 条	符合
危废暂存库 (乙类、二级)	东	综合仓库(丁类、二级)	4.2	防火墙分隔,间距不限	GB50016-2014(2018年版)第 3.5.2 条注 2	符合
	南	装卸站(甲类),目前停用	35	18.75	GB50160-2008(2018年版)第 4.2.12 条注 8	符合
	西	原料罐区(丙类、拱顶罐、5000m ³)	46	15	GB50160-2008(2018年版)第 4.2.12 条注 8	符合
	北	机修车间(丁类、二级)注:按照(区域二类重要设施)	37	26.25	GB50160-2008(2018年版)第 4.2.12 条注 8	符合
分析化验室 (全厂一类重要设施) (丁类、二级)	东	厂区围墙	20	宜 5	GB50016-2014(2018年版)第 3.4.12 条	符合
	西南	汽车装卸站(甲类)	103.92	40	GB50160-2008(2018年版)第 4.2.12 条	符合
	西	综合仓库(丁类、二级)	19.5	10	GB50016-2014(2018年版)第 3.4.1 条	符合
	北	储运控制室(区域一类重要设施)(丁类、一级)	32	10	GB50016-2014(2018年版)第 3.4.1 条	符合

注:判断的基准点执行标准为《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008,2018 年版)附录 A 和《建筑设计防火规范》(GB50016-2014,2018 年版)附录 B。

由表 2.4-5 可知,拟建项目总平面布置中各设施之间的防火间距满足《石油化工企业设计防火标准》、《建筑设计防火规范》等有关标准、规范的要求。

3、竖向布置

1)《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB50160-2008)第 4.2.3 要求中心控制室作为全厂性第一类重要设施应布置于相对高处。新建控制室与新建装置均布置于台阶之上,装置与控制室之间以道路相隔,道路设路缘石。新建装置内液体泄漏时会向北流淌。

2)拟建项目竖向设计应与周围场地的原竖向相协调,厂区原坡向为东南坡向西北,新建部分与原坡向保持一致。为使新建工程与现有道路顺接,依据《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009)第 6.1.6 和 6.2.4 条,将装置内地坪坡度设为 0.6%,装置外和室外水泥混凝土面层场地坡度定为 1%,可在保持与原道路竖向相协调的情况下同时满足露天生产装置区地坪

的设计标高宜比相邻场地高 0.1~0.3m 的要求。拟建项目新建设计标高高出周边场地地坪标高 0.30m，中心控制室、低压变电所设计标高高出周边场地地坪标高 0.6m，~方便场地雨水排除，符合 GB50984-2014 第 6.5.10 条的要求。

拟建项目装置区内设置雨水检测和污水提升池，受事故液污染区域的雨水和污水自流入污水提升池，经污水提升泵送至事故水池，再送至污水处理场处理。罐组防火堤内地坪低点设防渗排水明沟，明沟尽头设集水井，防火堤内地表水经井后管道出堤后可通过堤外的阀组进行雨污切换，污水收集至事故水池。

2.5 自然条件

2.5.1 地质地貌及水文条件

1、地形、地貌

莒县位于著名的郯庐大断裂沂沭断裂带上，昌邑-大店断裂及安丘-莒县断裂分别从城区东西两侧穿过，莒县城区就位于由这两条断裂所控制的中间地堑之中，区内次生断裂构造发育。莒县地势北高南低，四周环山，中间丘陵、平原、洼地交接。沭河北入南出，纵贯全境。海拔 200m 以上的低山，主要分布在县境北部、东部和东南部，占总面积的 13.25%；丘陵主要分布在县境东北、西部和南部，占总面积的 61.35%；平原主要分布在县境中部沿沭河及其支流两侧的狭长地带，占总面积的 23.1%；低平洼地大都分布在莒城周围的几个乡镇，占总面积的 2.3%。

厂区场地地形平坦，地貌单元单一，无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用，本场地无液化土，场地土类型为中软场地土，场地覆盖层厚度 6.0m，建筑场地类别为 II 类。

2、水文条件

沭河纵贯县境南北，为该地区主要水系，其支流呈现“非”字排列，形成以县城为中心的盆地。沭河河流干流坡度平均 1.8%，最大洪峰流量 3500 m³/s。柳青河，为沭河支流，现洪流量 1165m³/s。工程场地勘探深度内未发现地下水。

3、岩土工程结论与建议

根据日照恒泰勘察院有限公司出具的《山东三聚生物能源有限公司 40 万吨年生物能源项目产品质量升级（20 万吨年生物柴油异构）项目场地地层说明及初步评价》，具体如下：

1) 地基岩土性质分析与评价

①层素填土：松散，分布在场地表层，属于欠固结土，稳定性差，不经过处理不宜做基础持力层。结合本工程特点，建议挖除。

②层强风化砂岩：破碎的极软岩，岩体基本质量等级为 V 级，强度较高，力学性质较稳定，是良好的基础持力层。

③层中风化砂岩：较破碎的较软岩，岩体基本质量等级为Ⅳ级，强度高，力学性质稳定，是良好的基础持力层。

2) 场地稳定性及建筑适宜性评价

场地地形稍有起伏，在勘察期间钻孔勘探深度内未发现采空区、洞室等影响地基稳定的人为因素，未发现滑坡、泥石流、断裂带等不良物理地质作用。场地不存在岩溶发育条件；场地土的类型为中软土，为抗震一般地段。拟建物抗震设防类别为丙类。综合评价，该场地基本稳定，较适宜本工程建设。勘察期间勘探深度内未发现其它对工程不利的埋藏物。

3) 地基稳定性评价

本场地地貌单元清楚，场地内填土厚度不大，拟建建筑物建议采用天然地基，持力层主要为②层强风化砂岩、③层中风化砂岩，持力层厚度分布较均匀；强度满足要求，在钻孔钻进深度范围内未发现球状风化体、破碎带、软弱夹层分布；钻探期间场地及周边区域无不良地质作用，无影响地基稳定性的边坡存在，未发现采空区、地下洞室等影响地基稳定的人为因素，未发现埋藏的河道、沟浜墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。场地内未见斜坡发育，各建筑物基础附近不存在临空面，综上所述，地基基本稳定。

4) 地质条件可能造成的工程风险

现拟建场地地形有起伏，地下水位较高，主要为基岩裂隙水，开挖时注意采用合理的方式降水，上部第四系土层厚度不大，对基坑开挖影响较小，基坑实际开挖深度大于 3.0m，依据《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》建设部令 37 号第六条，本基坑工程属于危险性较大的分部分项工程。

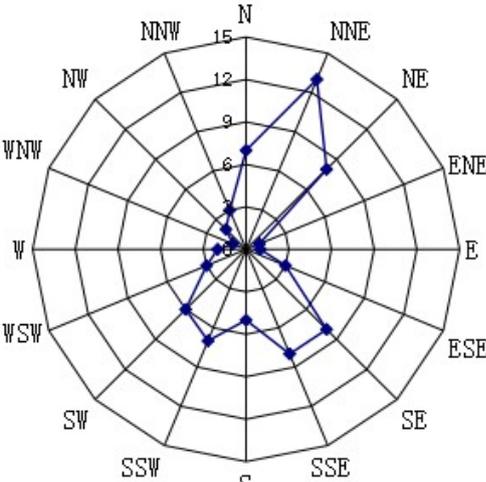
在基坑开挖施工之前，建议进行基坑专项设计方案，基坑做好防护，防止基坑坍塌造成安全事故。

2.5.2 气象条件

拟建项目所在地属沭河冲积平原，暖温带季风区大陆性气候，四季分明。春季温和，风多雨少；夏季炎热，雨量集中；秋季凉爽，少雨干旱；冬季寒冷，雨雪稀少，结合以往的气象资料，具体叙述如下：

表 2.5-1 气象条件

序号	自然、气象要素	数据
一	气温	
1.	年平均温度	常年平均气温 12.3℃。(1971-2000)
2.	最热月平均温度	一年中 7 月份最热，平均气温达 25.5℃(1971-2000)
3.	最冷月平均温度	年中元月份最冷，平均气温为-2.4℃(1971-2000)
4.	最热月平均最高温度	29.7℃(2005-2009)
5.	最冷月平均最低温度	-8.1℃(1951-1980)
6.	绝对最高温度	极端最高气温 39℃。
7.	绝对最低温度	极端最低气温为-13.7℃(2005-2009)。
二	湿度	

8.	年平均相对湿度	一年中各月变化较小，年平均湿度为 69%。
9.	春季平均相对湿度	相对湿度为 64%(1951-1980)
10.	夏季平均相对湿度	相对湿度为 80%(1951-1980)
11.	秋季平均相对湿度	相对湿度为 74%(1951-1980)
12.	冬季平均相对湿度	相对湿度为 67%(1951-1980)
三	雨量	
13.	年平均降雨量	多年平均降水量 794. 3mm。
14.	年极端最高降水量	最大年降水量为 1037. 8mm, 最小年降水量为 264. 2mm。
15.	日最大降雨量	288. 6mm(1974. 8. 13)
16.	小时最大降雨量	65. 99mm(1974)
17.	一分钟最大降雨量	23. 3mm(1978)
18.	降雨天数	86. 5d
四	风向、风速	
19.	全年主导风向	NNE 风，风向频率为 11%
20.	瞬时最大风速	16. 3m/s
21.	年平均风速	2. 6m/s
22.	冬季主导风向	NNE, NE
23.	夏季主导风向	SE, SSE
24.	全年最小频率风向	WNW
25.	 <p>莒县风玫瑰图（气象局提供）：</p>	
五	气压	
26.	年平均气压	1004. 6 毫巴（1961-1990）
27.	年平均最高气压	1028. 7 毫巴（1989）
28.	年平均最低气压	976. 1 毫巴（1983）
六	蒸发量	
29.	年平均蒸发量	1929mm
30.	最大蒸发量	2695mm
31.	最小蒸发量	1637mm
七	土壤冻结深度	0. 37m
八	雪	

32.	最大积雪深度	280mm (1987)
33.	基本雪压	0.4KN/m ²
九	年平均雷电日数	33.7d (多发生在夏季, 平均占 25d)
十	年平均日照时数	24955h (1951-1980)

2.5.3 地震烈度

拟建项目厂址位于日照市莒县，根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 修订）中附录 A 我国主要城镇抗震设防烈度、设计基本地震加速度和设计地震分组的规定，莒县抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度为 0.20g，设计地震分组为第二组，场地设计特征周期 0.40s。

本次评价拟根据《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB50914-2013）的要求对拟建项目主要建构筑物进行分类设防，可满足抗震设防要求。拟建项目各建构筑物抗震设防情况如表 2.5-2。

表 2.5-2 主要建构筑物抗震设防分类

序号	分类依据	装置名称	抗震设防分类	建议采取的措施
1.	GB 50914—2013 第 3.0.2 条	生物柴油异构装置 1 套（包括低分气 PSA 提氢装置）（如反应框架、分馏框架、高分框架、塔及炉基础、动力机器基础、高压冷换设备基础等）、压缩机厂房	乙 1	地震作用按本地区抗震设防烈度 8 度确定，按高于本地区抗震设防烈度一度的要求加强抗震措施。
2.	GB 50914—2013 第 12.0.2 条	中心控制室、区域变电所	乙 1	地震作用按本地区抗震设防烈度 8 度确定，按高于本地区抗震设防烈度一度的要求加强抗震措施。
3.	GB 50914—2013 第 12.0.3 条	易燃易爆物质储罐基础	乙 1	改造后启用建构筑物，原设计按照丙类设防，符合抗震设防要求。
4.	GB 50914—2013 第 12.0.3 条	罐区防火堤	丙	不改造，原设计按照丙类设防，符合抗震设防要求。
5.	GB 50914—2013 第 12.0.2 条	管架	丙	按本地区抗震设防烈度 8 度的要求加强抗震措施。

2.6 生产规模及原辅材料

2.6.1 生产规模、用地面积及产品

拟建项目厂区总占地面积约为 13147m²。拟建项目产品为生物轻油、生物航煤、低凝生物柴油。产品方案详见表 2.6-1 所示。

表 2.6-1 产品、中间产物方案一览表

序号	产品名称	产品规格	年产量 (最大许可产量) (万 t/a)	是否属于生产许可品种	危险化学品序号	产品标准	备注
1.	生物轻油	混合物	1.95	是	1964	SH0004-1990	产品、外售
2.	生物航煤	混合物	13.35	是	1571	GB6537-2018	产品、外售
3.	低凝生物柴油	混合物	4.64	是	1674	GB19147-2016、GB19147-2016/XG1-2018	产品，外售
4.	干气	混合物	0.044	否	-	-	中间产物，去燃料气管网
5.	异构低分气	混合物	0.01	否	-	-	中间产物，去新建 PSA 提氢装置
6.	氢气	99.9%	0.43	是	1648	-	中间产品，全部去厂区氢气管网，经原有的新氢压缩机压缩后通过氢气管网供给拟建项目使用，拟建项目自用量约为 1040t。
7.	解析气	混合物	1.43	否	-	-	副产物，去燃料气管网

2.6.2 主要原辅料、产品的名称、数量、储存情况

1、拟建项目生产涉及的原辅材料及产品、副产品的储存量及周转天数如表 2.6-2 所示。

表 2.6-2 原辅材料情况汇总表

序号	物料名称	规格	包装方式	状态	年使用 (t)	最大储存量 (t)	周转天数 (d)	储存地点	储存条件 (温度、压力)	火灾危险性类别	运输方式	物料来源/去向
一、20 万吨/年生物柴油异构装置												
原辅材料												

序号	物料名称	规格	包装方式	状态	年使用 (t)	最大储存量 (t)	周转天数 (d)	储存地点	储存条件 (温度、压力)	火灾危险性类别	运输方式	物料来源/去向
1.	生物柴油	混合物	罐装	液	20 万	7290	12.1	依托原有产品储罐	50℃、常压	丙 A	管道	产品罐区
			管道	液		-	-	-	50℃、0.2MPa			原有生物能源项目加氢装置产品空冷器出口
2.	异构催化剂 (Pt)	-	袋装	固	不储存，一次装填 20t，使用寿命约为 3 年，到期更换。				戊	汽运	外购	
3.	精制催化剂 (Pt、Pd)	-	袋装	固	不储存，一次装填 6t，使用寿命约为 6 年，到期更换。				戊	汽运	外购	
4.	脱硫剂 (主要成分是羟基氧化铁)	-	袋装	固	不储存，一次装填 10t，使用寿命约为 3 年，到期更换。				戊	汽运	外购	
5.	瓷球 (主要成分三氧化二铝)	-	袋装	固	不储存，一次装填 6t，使用寿命约为 3 年，到期更换。				戊	汽运	外购	
6.	氢气	99.9%	管道	气	1040	不储存	-	-	-	甲	管道输送	来自厂区原有氢气管网
7.	抗氧化剂 (2,6 二叔丁基对甲基酚)	99%	桶装	固	40	不储存，根据需要采购，每次采购 1t，人工运至异构装置抗氧化剂罐，周转天数约为 8.3d。			常温、常压	丙	汽运	外购
产品												
8.	生物轻	混合物	罐装	液	19500	6840	77.2	产品罐区 (依托的	常温、氮封	甲 B	汽运	产品、

序号	物料名称	规格	包装方式	状态	年使用 (t)	最大储存量 (t)	周转天数 (d)	储存地点	储存条件 (温度、压力)	火灾危险性类别	运输方式	物料来源/去向
	油				(加上原项目产品 10000t)			生物轻油储罐)	0.2~0.5KPa			外售
9.	生物航煤	混合物	罐装	液	133500	8100	20.2	原有产品罐区利旧生物航煤储罐	常温、氮封 0.2~0.5KPa	乙 A	汽运	产品、外售
10.	低凝生物柴油	混合物	罐装	液	46400	7290	52.3	原有产品罐区利旧低凝生物柴油储罐	常温、常压	丙 A	汽运	产品、外售
注	1. 生物轻油比重按照 0.76 计；生物航煤比重按照 0.9 计；低凝生物柴油比重按照 0.81 计。产品罐区和储罐的充装系数按照 0.9 计。 2. 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》SH/T3007-2014 第 4.1.3 条，考虑到远洋运输出厂时，其储存天数不宜少于 30d。											
中间产物												
11.	干气 (成分为甲烷、乙烷、氢气等)	-	管道	气	440	不储存	-	-	-	甲	管道	中间产物，去厂区原有燃料气管网
12.	异构低分气	-	管道	气	100	不储存	-	-	-	甲	管道	中间产物，去新建 PSA 提氢装置
二、低分气 PSA 提氢单元 (低分气处理量 10000Nm³/h)												
原辅材料												
13.	净化低分气	-	管道	气	1.86 万	不储存	-	-	-	甲	管道	来自厂区原有的浆液法脱硫单元

序号	物料名称	规格	包装方式	状态	年使用 (t)	最大储存量 (t)	周转天数 (d)	储存地点	储存条件 (温度、压力)	火灾危险性类别	运输方式	物料来源/去向
14.	异构低分气	-	管道	气	0.01 万	不存储	-	-	-	甲	管道	来自拟建异构装置
15.	各种型号吸附剂 (Al ₂ O ₃ 、分子筛等)	-	袋装	固	一次性装填 62t, 预期使用寿命 15 年, 不储存, 到期后更换。					戊	汽运	外购
中间产物、副产物												
16.	氢气	-	管道	气	4300	不存储	-	-	-	甲	管道	中间产品, 去厂区氢气管网
17.	解析气	-	管道	气	14300	不存储	-	-	-	甲	管道	副产物, 去燃料气管网

2、公用工程用物料

拟建项目公用工程涉及的物料的储存量及周转天数如表 2.6-3 所示。

表 2.6-3 公用工程涉及的物料表

序号	物料名称	规格	包装方式	状态	年使用/年处理 (t)	最大储存量 (t)	周转天数 (d)	储存地点	储存条件/操作条件	火灾危险性类别	运输方式	物料来源
1.	氮气	≥99.9%	管道	气	424 万 Nm ³	-	-	-	40℃、0.6MPa	戊	管道	来自于厂区原有氮气管网
2.	净化风	-	管道	气	240 万 Nm ³	-	-	-	40℃、0.6MPa	戊	管道	来自于厂区净化风管

序号	物料名称	规格	包装方式	状态	年使用/年处理 (t)	最大储存量 (t)	周转天数 (d)	储存地点	储存条件/操作条件	火灾危险性类别	运输方式	物料来源
												网
3.	非净化风	-	管道	气	240 万 Nm ³	-	-	-	40℃、0.6MPa	戊	管道	来自于厂区非净化风管网
4.	循环水	-	管道	液	219.2 万 t	-	-	-	32℃、0.4MPa	戊	管道	来自于厂区循环水供水管网
5.	蒸汽	-	管道	气	0.8 万 t	-	-	-	180℃、1.0MPa	戊	管道	来自厂区蒸汽供汽管网
6.	燃料气	-	管道	气	298.4 万 Nm ³	-	-	-	40℃、0.3MPa	甲	管道	来自厂区燃料气管网

3、拟建项目危险废物最大储存量及周转天数如表 2.6-4 所示。

表 2.6-4 拟建项目危险废物汇总表

序号	装置名称	物料名称	规格	包装方式	状态	年产量 (t)	最大储存量 (t)	周转天数 (d)	储存地点	储存条件	火灾危险性类别	运输方式	物料去向
1	拟建项目区	过滤污水	-	桶装	液	9	0.9	30	危废暂存库	常温、常压	丙	汽运	由有资质的厂家处理
		废机油	-	桶装	液	0.1	0.01	30			丙		
		异构废催化剂	-	桶装	固	20t/3a	20	1			戊		
		精制废催化剂	-	桶装	固	6t/6a	6	1			戊		
		废吸附剂	-	桶装	固	62t/15a	62	1			戊		
		废脱硫剂	-	桶装	固	10	1	30			戊		
		废瓷球	-	袋装	固	6t/	6	1			戊		

					3a							
	废油桶	-	桶装	固	0.1	0.01	30			丙		
	废试剂	-	桶装	固	0.02	0.002	30			丙		

2.6.3 产品、副产品质量标准

一、20 万吨/年生物柴油异构装置产品情况

1、拟建项目产品生物轻油执行国家标准《橡胶工业用溶剂油》（SH0004-1990）优级品，其技术要求如表 2.6-5。

表 2.6-5 生物轻油技术指标

项目	技术指标（优级品）
密度（20℃）kg/m ³ ，不大于	700
馏程，℃	
初馏点，℃，不低于	80
110℃馏出量，%，不小于	98
120℃馏出量，%，不小于	-
残留量，%，不大于	1.0
溴值，gBr/100g，不大于	0.12
芳烃含量%，不大于	1.5
硫含量，%不大于	0.018
博士试验	通过
水溶性酸或碱	无
机械杂质及水分	无
油渍试验	合格

2、拟建项目产品生物航煤执行国家标准《3 号喷气燃料》（GB6537-2018）附录 C 表 C.1，其技术要求如表 2.6-6。

表 2.6-6 生物航煤技术指标

项目	技术指标
总酸值/(mgKOH/g) 于	不大 0.015
闪点(闭)/℃ 于	不低 38
密度(15℃)/(kg/m ³)	730~770
馏程，℃	-

初馏点		报告
10%回收温度/℃	不高	205
于		
50%回收温度/℃	不高	报告
于		
90%回收温度/℃	不高	报告
于		
终馏点/℃	不高	300
于		
T90-T10/℃	不小	22
于		
残留量(体积分数)/%	不大	1.5
于		
损失量(体积分数)/%	不大	1.5
于		
冰点/℃	不高	-40
于		
实际胶质, mg/100ml	不	7
大于		
FEMA 含量, mg/kg	不大	5
于		
安定性		-
热安定性/℃ (2.5h)		-
压力降/kPa	不高	3.3
于		
管壁评价/级		小于 3, 且无孔雀蓝色或异常沉淀物
烃类组成, 质量分数%		
环烷烃	不大	15
于		
芳烃	不大	0.5
于		
烷烃		报告
碳和氢	不低	99.5
于		
非烃类组成, mg/kg		
氮	不大	2
于		
水	不大	75

于		
硫	不大	15
于		
卤素	不大	1
于		
金属, (Al, Ca, Co, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, Pd, Pt, Sn, Sr, Ti, V, Zn) (每种金属)	不大	0.1
于		
卤素/(mg/kg)	不大	1
于		

3、拟建项目产品低凝生物柴油执行国家标准《车用柴油(VI)》(GB19147-2016)和《车用柴油》国家标准第1号修改单(GB 19147-2016/XG1-2018),同时也满足《烃基生物柴油》NB/T10897-2021和EN15940-2016的技术要求,其技术要求如表2.6-7。

表 2.6-7 低凝生物柴油技术指标

项目	参数
氧化安定性(以总不溶物计)/mg/100ml, 不大于	2.5
硫含量/mg/kg, 不大于	10
酸度(以KOH计)/mg/100ml, 不大于	7
10%蒸余物残碳(质量分数)/%, 不大于	0.3
灰分(质量分数)/%, 不大于	0.01
铜片腐蚀(50℃, 3h)/级, 不大于	1
水含量(体积分数)/%, 不大于	痕迹
运动粘度/(mm ² ·s ⁻¹) 40℃	2.5~8
凝点/℃, 不高于	-20
冷滤点/℃, 不高于	-14
闪点(闭)/℃, 不低于	50
十六烷值, 不小于	49
十六烷指数, 不小于	46
馏程, ℃	
50%回收温度/℃, 不高于	300
90%回收温度/℃, 不高于	355
95%回收温度/℃, 不高于	365
密度(20℃)/(g·cm ⁻³)	790~840
脂肪酸甲酯含量(体积分数)%, 不大于	1.0

二、低分气 PSA 提氢单元中间产物情况

1、中间产品氢气

本单元主要产品为工业氢，其组成见表 2.6-8。

出装置温度：40℃；

出装置压力：≥2.0MPa(G)。

去向：至全厂的氢气管网。

表 2.6-8 氢气组成

项目	mol%
H ₂	99.9
C ₁	0.1
CO+CO ₂	≤10ppm
合计	100

2、副产物解析气

本单元主要副产物为解析气，其组成见表 2.6-9。

出装置温度：40℃；

出装置压力：0.35MPa(G)。

去向：至燃料气管网。

表 2.6-9 解析气组成

项目	mol%
H ₂	41.68
C ₁	31.60
C ₂	3.22
C ₃	5.49
CO	3.27
CO ₂	11.68
C ₄ ⁺	1.93
H ₂ O	0.09
合计	100

2.6.4 原料质量指标

1、拟建项目生物柴油异构装置原料为烃基生物柴油（HVO），执行国家能源局标准《烃基生物柴油》（NB/T10897-2021），其质量指标如表 2.6-10。

表 2.6-10 烃基生物柴油（HVO）质量指标

项目	技术要求		
密度 (20℃) / (kg/m ³)	750~810		
灰分 (质量分数) /%, 不大于	0.01		
运动黏度 (40℃) / (mm ² /s)	1.9~6.0		
闪点 (闭口) /℃, 不低于	60		
终馏点, ℃, 不高于	397		
冷滤点/℃	≤20	≤5	≤-5
凝点/℃	≤18	≤0	≤-10
硫含量/ (mg/kg), 不大于	10		
10%蒸余残炭 (质量分数) /%, 不大于	0.3		
水含量/ (mg/kg), 不大于	350		
总污染物含量/ (mg/kg), 不大于	24		
铜片腐蚀 (50℃, 3h) /级, 不大于	1a		
馏程:			
50%回收温度/℃, 不高于	300		
90%回收温度/℃, 不高于	355		
95%回收温度/℃, 不高于	365		
十六烷值不小于	60		
氧化安定性 (以总不溶物计) / (mg/100ml), 不大于	2.5		
酸度 (以KOH计) / (mg/100ml), 不大于	5		
润滑性 (HFRR) b	460		
校正磨斑直径 (60℃) / μm, 不大于			
C15~C18烷烃含量 (质量分数) %, 不小于	70		
脂肪酸甲酯 (FAME) 含量 ^c (质量分数) /%, 不大于	2.0		
多环芳烃含量 ^d (质量分数) /% 不大于	1		

2、拟建项目低分气 PSA 提氢单元原料净化低分气的质量指标如表 2.6-11。

表 2.6-11 净化低分气质量指标

项目	质量指标
温度, ℃	40
压力, MPag	2.4
气体组成	1
流量, Nm ³ /hr	8869
平均分子量: MW	5.99
摩尔组成, %	-
H ₂ O	0.02

H ₂ S	10ppm
H ₂	84.18
CH ₄	8.61
C ₂ H ₆	0.87
C ₃ H ₈	1.48
CO	1.16
CO ₂	3.15
C ₄ H ₁₀	0.52
合计	100.00

3、拟建项目低分气 PSA 提氢单元原料异构低分气的质量指标如表 2.6-12。

表 2.6-12 异构低分气质量指标

项目	质量指标
温度, °C	40
压力, MPag	2.4
气体组成	1
流量, Nm ³ /hr	1225
平均分子量: MW	5.47
摩尔组成, %	-
H ₂	84.49
CH ₄	10.05
C ₂ H ₆	3.34
C ₃ H ₈	1.08
nC ₄ H ₁₀	0.22
iC ₄ H ₁₀	0.42
nC ₅ H ₁₂	0.11
C ₅ H ₁₂	0.09
C ₅ ⁺	0.2
合计	100

2.6.5 储存、运输及装卸设施

1、储存

1) 拟建项目仓库类设施具体情况表

表 2.6-13 主要仓储类设施一览表

序号	仓库名称	防火分区 占地面积 (m ²)	储存物质	火灾危 险性	备注（安全措施）
1	备品备件 仓库（租 赁）	280	垫片、八角垫等五金配件	戊	仓库内配备 8kg 手提 式灭火器 4 具
2	五金仓库 （租赁）	280	钢管、阀门等五金配件	戊	仓库内配备 8kg 手提 式灭火器 4 具
3	危废暂存 库（依 托）	117（西 边防火分 区）	过滤污油	丙	危废暂存库中储存的 危险废物不属于禁忌 物料，储存在一个防 火分区内，液体物料 与固体物料分开储 存，桶状液体设置防 流散的围堰，仓库采 取防腐、防渗措施。
			废机油		
			异构废催化剂		
			精制废催化剂		
			废吸附剂		
			废脱硫剂		
			废瓷球		
			废油桶		
	废试剂				

2) 拟建项目储罐类设施具体情况表

表 2.6-14 主要储罐设施一览表

序号	储罐名称	位号	形式	材 质	容 积 (m ³)	储 罐 尺 寸	数 量 (台)	火 灾 危 险 性 类 别	储 存 条 件	采 取 的 安 全 措 施	备 注
1.	生物 柴油 储罐 （原 料依 托）	V- 2203、 V-2204	立式、 固定顶	碳 钢	5000	Φ21000× 16000	2	丙 A	50℃、 常压	现场及远 传液位 计、带阻 火器的呼 吸阀；设 置蒸汽伴 热	依 托
2.	生物 轻油 储罐	V- 2209、 V-2210	立式、 内浮顶	碳 钢	5000	Φ21000× 16000	2	甲 B	常温、 氮封 0.2~ 0.5KPa	氮封、泄 压人孔、 现场及远 传液位 计、带阻 火器的呼 吸阀	依 托
3.	生物 航煤 储罐	V- 2207、 V-2208	立式、 内浮顶	碳 钢	5000	Φ21000× 17670	2	乙 A	常温、 氮封 0.2~	氮封、泄 压人孔、 现场及远	利 旧、 改

									0.5KPa	传液位计、带阻火器的呼吸阀	造
4.	低凝生物柴油储罐	V-2206	立式、固定顶	碳钢	5000	Φ21000×17670	1	丙 A	常温、常压	现场及远传液位计、带阻火器的呼吸阀	利旧、改造
5.	低凝生物柴油储罐	V-2212	立式、固定顶	碳钢	5000	Φ21000×17670	1	丙 A	常温、常压	现场及远传液位计、带阻火器的呼吸阀	利旧、改造
6.	轻污油储罐	V-2211	立式、内浮顶	碳钢	5000	Φ21000×17670	1	丙 A	常温、氮封 0.2~0.5KPa	氮封、泄压人孔、现场及远传液位计、带阻火器的呼吸阀	依托
注		<p>1. 利旧的内浮顶储罐采用铝质浮盘，设置氮封。根据《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》的通知（应急厅〔2024〕86号）要求，不属于淘汰的浮盘型式。</p> <p>2. 拟建项目生物轻油 19500t/a，加上原项目产品 10000t/a，合计 29500t/a，采用 2 台 5000m³ 储罐储存，最大储存量为 6840t，周转天数为 77.2d，依托的生物轻油储罐满足拟建项目产品储存要求。</p> <p>3. 轻污油闪点是 63℃，比重为 0.81，定期进行切水处理，不属于沸溢性液体。</p> <p>4. 拟建项目产品储罐产生的含氮尾气去原有的油气回收装置处理，处理工艺见报告第 2.7.4 节。</p>									

1、储罐氮封的设置

储罐内压力低于设定值时，信号阀打开，气封阀也相应打开。高压气封气经气封阀减压后进入储罐内，使储罐内压力逐渐恢复到设定值，当达到设定值时，信号阀关闭，气封阀也相应关闭。如罐内压力高于设定值时，储罐上带阻火器的泄压阀（呼吸阀）打开，泄出罐内气体，使储罐内压力降至设定值，含氮的气体去依托的油气回收设施处理。

2、生物柴油、低凝生物柴油储罐无需设置氮封的说明

根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》（征求意见稿）

“6.1.4 条：新建单罐容积大于或等于 1000m³ 的甲 B 类、乙类可燃液体内浮顶储罐和操作温度大于或等于 120℃ 的丙类可燃液体固定顶储罐应设氮封保护措施”。检查评价如下：

拟建项目生物航煤（乙 A 类）和生物轻油储罐（甲 B 类）容积为 5000m³，且为内浮顶储罐，设置氮封，符合《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》（征求意见稿）第 6.1.4 条的要求。

拟建项目生物柴油（丙 A 类）和低凝生物柴油（丙 A 类）容积为 5000m³，生物柴油储罐操作温度为 50℃，低凝生物柴油操作温度为常温，不大于 120℃，未设置氮封，符合《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》（征求意见稿）第 6.1.4 条的要求。

3、利旧、依托储罐呼吸阀、氮封设置与温度控制分析评价

该项目产品罐区利旧、依托储罐氮封、加热器设置见表 2.6-15。氮封、呼吸阀等设置见表 2.6-16，符合《石油化工储运罐区 VOCs 治理项目油气连通工艺实施方案及安全措施指导意见》要求。储罐温度控制见表 2.6-17，符合《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T 3007-2014）要求。

表 2.6-15 产品罐区利旧、依托储罐氮封、加热器设置一览表

储罐编号	储存介质	储罐形式	容积 (m ³)	操作压力 (MPa)	储存温度 (°C)	氮封设置	加热器设置
V-2203	生物柴油（丙 A）	拱顶罐	5000	常压	50	无氮封	加热器利旧
V-2204	生物柴油（丙 A）	拱顶罐	5000	常压	50	无氮封	加热器利旧
V-2206	低凝生物柴油（丙 A）	拱顶罐	5000	常压	常温	无氮封	无加热器
V-2207	生物航煤（乙 A）	内浮顶	5000	常压	常温	氮封改造	无加热器
V-2208	生物航煤（乙 A）	内浮顶	5000	常压	常温	氮封改造	无加热器
V-2209	生物轻油（甲 B）	内浮顶	5000	常压	常温	氮封利旧	无加热器
V-2210	生物轻油（甲 B）	内浮顶	5000	常压	常温	氮封利旧	无加热器
V-2212	低凝生物柴油（丙 A）	拱顶罐	5000	常压	常温	无氮封	无加热器

表 2.6-16 氮封、呼吸阀设置一览表

储罐编号	储罐设计压力 (kPa(G))	氮封阀类型	氮封阀启闭压力 (kPa(G))	单呼阀设定压力 (kPa(G))	呼吸阀设定压力 (kPa(G))	防爆阻火呼吸人孔设定压力 (kPa(G))
V-2203	2/-0.5	/	/	/	1.35/-0.2	/
V-2204	2/-0.5	/	/	/	1.35/-0.2	/
V-2206	2/-0.5	/	/	/	1.35/-0.2	/
V-2207	2/-0.25	自力式调节阀	0.2/0.5	0.9	1.35/-0.2	1.8
V-2208	2/-0.25	自力式调节阀	0.2/0.5	0.9	1.35/-0.2	1.8
V-2209	2/-0.5	自力式调节阀	0.2/0.5	0.9	1.35/-0.2	1.8
V-2210	2/-0.5	自力式调节阀	0.2/0.5	0.9	1.35/-0.2	1.8
V-2212	2/-0.5	/	/	/	1.35/-0.2	/

备注：（1）所有呼吸阀带阻火器，单呼阀出口设阻火器；
 （2）氮封储罐设压力表、压力远传、压力高低报（高报值为 1.8kPa(G)，V-2207、2208 低报值为-0.2kPa(G)，V-2209、2210 低报值为-0.5kPa(G)）

表 2.6-17 储罐温度控制一览表

储罐位号	储存温度(°C)	温度控制措施
V-2203	50	储罐设温度计、温度远传、温度高低报警（高报值为 55°C，低报值为 45°C）；加热器凝结水出口设调节阀，维持罐内温度为 50°C
V-2204	50	储罐设温度计、温度远传、温度高低报警（高报值为 55°C，低报值为 45°C）；加热器凝结水出口设调节阀，维持罐内温度为 50°C
V-2206	常温	储罐设温度计、温度远传
V-2207	常温	储罐设温度计、温度远传
V-2208	常温	储罐设温度计、温度远传
V-2209	常温	储罐设温度计、温度远传
V-2210	常温	储罐设温度计、温度远传
V-2212	常温	储罐设温度计、温度远传

2、运输及装卸

1) 厂外运输

拟建项目的原辅材料及产品异构催化剂和精制催化剂、脱硫剂、抗氧化剂、瓷球、各种吸附剂、生物轻油、生物航煤、低凝生物柴油、废脱硫剂、废催化剂、废瓷球、废吸附剂等采用汽车运输，涉及的危险化学品由具有危险化学品运输资质的单位承担。

拟建项目厂外运输主要物料运输量见表 2.6-15。

表 2.6-15 拟建项目厂外运输规模一览表

序号	货物名称	年运输量 (t/a)	货物形态	包装方式	运输方式
1	运入				
1.1	异构和精制催化剂	26	固	袋装	汽运
1.2	瓷球	6	固	袋装	
1.3	脱硫剂	10	固	袋装	
1.4	各种吸附剂	62	固	袋装	
1.5	抗氧化剂	40	液	桶装	
	小计	144	/	/	/
2	运出				
2.1	生物轻油	19500	液	槽车	汽运
2.2	生物航煤	133500	液	槽车	
2.3	低凝生物柴油	46400	液	槽车	
	小计	199400	/	/	/
注	危险废物更换后，不储存，有资质的单位回收处理，其中废异构催化剂 20t、脱硫催化剂 10t、废瓷球 6t，合计 36t，每 3 年运输一次；废精制催化剂 6t，每 6 年运输一				

序号	货物名称	年运输量 (t/a)	货物形态	包装方式	运输方式
	次；废吸附剂（62t），每 15 年运输一次。				

2) 厂内运输

拟建项目生物柴油、生物轻油、生物航煤、低凝生物柴油等罐装物料通过泵和管道进行输送。异构催化剂和精制催化剂、脱硫剂、瓷球、各种吸附剂、废催化剂、废脱硫剂、废瓷球、废吸附剂等袋装物料采用防爆叉车进行运输。抗氧剂采用手推车或防爆叉车运输。氮气、仪表风、非仪表风、循环水、氢气、燃料气等通过管道输送。

3) 装卸：拟建项目的生物轻油、生物航煤、低凝生物柴油采用泵和鹤管进行装卸。异构催化剂和精制催化剂、脱硫剂、瓷球、各种吸附剂、废催化剂、废瓷球、废脱硫剂、废吸附剂、抗氧剂等袋装物料采用叉车装卸。

2.7 工艺流程、主要装置和设施的布局及其上下游生产装置的关系

2.7.1 生物柴油异构生产工艺流程简述

1、主要操作条件

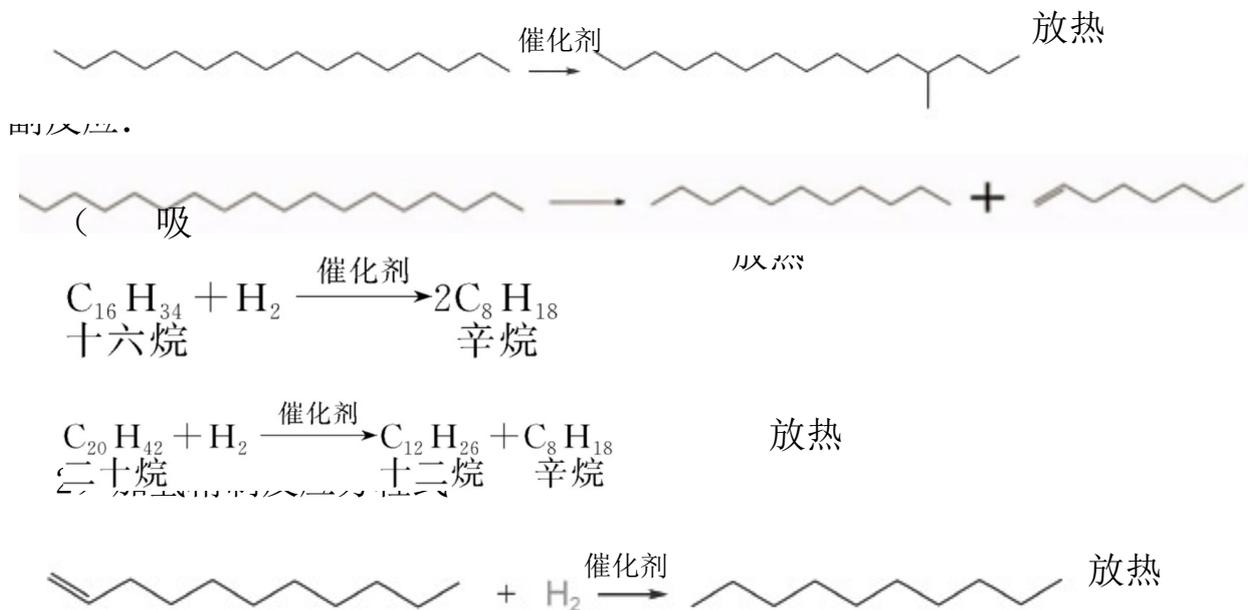
氢油比：500~800Nm³/m³；反应器压力：5~6MPag；反应温度：300~380℃；分馏塔温度：340~362℃；分馏塔顶压力：~-0.03MPag。

2、反应方程式

工艺反应原理：高凝烃基生物柴油原料主要由 C₁₅~C₁₈ 的正构烷烃组成，在异构降凝反应器内主要进行异构化反应，降低原料的冷滤点/冰点，改善产品的低温流动性；在补充精制反应器发生烯烃饱和反应，提高产品的安定性。是在一种高温、高压、临氢条件下发生的，属于放热反应。

异构装置不涉及预硫化及重点监管危险化工工艺。

1) 正构烷烃加氢异构化反应方程式如下：



3、工艺流程简述

1) 加氢反应部分

自罐区或者上游来的生物柴油原料进入原料缓冲罐（V-101），经原料泵（P-101A/B）升压后与分别与生物航煤、低凝生物柴油经原料油/生物柴油换热器（E-101）、原料油/生物航煤换热器（E-208A/B）换热至 120℃后进入原料过滤器（SR-101）将其中的机械杂质等对反应有害的杂质脱除。经过滤后的原料进入滤后原料油缓冲罐（V-102），再经反应进料泵（P-102A/B）升压后与循环氢气混合经混氢油/反应产物换热器 I（E-102A/B）、混氢油/反应产物换热器 II（E-103A/B）换热至 362℃后进入反应进料加热炉（F-101），反应原料经加热炉加热至 377℃后进入加氢异构反应器（R-101）（300℃~380℃、5~6MPag）进行异构反应，反应产物与混氢油经 E-103A/B 换热至 280℃后进入加氢精制反应器（R-102）（219℃~280℃、5~6MPag）。

反应产物自 R-102 底部出来经 E-102A/B、与冷低分油经低分油/反应产物换热器（E-104A/B）、反应产物空冷器（A-101）冷却至 45℃后进入冷高压分离器（V-103）进行气液分离，罐顶气相经循环氢脱硫罐（V-107）、循环氢分液罐（V-105）分液后进入循环氢压缩机（K-101A/B）升压至 7.1MPaG 与原料混合进入反应系统，反应部分消耗的氢气由装置外供应。

冷高压分离器底部液相经减压后进入冷低压分离器（V-104），冷低压分离器罐顶气相经冷却后进入 PSA 单元，罐底液相与反应产物经 E-104 换热后进入分馏部分。

2) 分馏部分

自反应部分来的冷低分油分别与生物航煤、低凝生物柴油经生物航煤/低分油换热器（E-201A/B）、低凝生物柴油/低分油换热器（E-205A/B）换热至 190℃后汽提塔（T-201）顶部第 1 块塔盘。汽提塔顶气相经汽提塔顶空冷器（A-201）冷却至 60℃后进入汽提塔顶回流罐（V-201），V-201 罐顶气相经压力控制后进入燃料气系统，罐底液相经汽提塔顶回流泵（P-201A/B）升压后送至 T-201 第一层塔盘。T-201 塔底采用蒸汽汽提，塔底产物与生物航煤、低凝生物柴油经生物航煤/汽提塔底油换热器（E-202A/B）、低凝生物柴油/汽提塔底油换热器（E-203A/B）换热至 250℃后进入分馏塔（T-202）中部。

分馏塔顶部气相经分馏塔顶/低温热水换热器（E-204）、分馏塔顶空冷器（A-202A/B）冷却至 50℃后进入分馏塔顶回流罐（V-202），罐顶气相经分馏塔顶真空泵（K-203A/B）送至加热炉作为燃料，罐底液相经分馏塔顶回流泵（P-202A/B）升压，一部分作为回流返回至分馏塔顶第 1 层，一部分作为生物轻油产品经生物轻油冷却器（E-206）冷却至 40℃出装置至生物轻油罐区。

分馏塔中部设有航煤侧线，航煤侧线进入生物航煤汽提塔（T-203），生物航煤汽提塔顶气相返回至分馏塔中部，T-203 底部航煤产品经生物航煤汽提塔底泵（P205A/B）升压，经 E-202A/B、E-201A/B、E-211、E-208A/B、生物航煤水冷器（E-209）冷却至 40℃后出装置至航煤产品罐。生物航煤汽提塔底设有生物航煤重沸器（E-207），生物航煤重沸器采用分馏塔底油为

热源。

分馏塔采用重沸炉作为热源，分馏塔底油经重沸炉泵（P-203A/B/C）升压，分馏塔重沸炉（F-201）加热至 357℃后返回至 T-201。分馏塔底低凝生物柴油产品，经低凝生物柴油产品泵（P-204A/B）升压，经 E-207、E-203A/B、E-205A/B、E-101、E-210、A-203 冷却至 50℃后出装置至低凝生物柴油产品罐。

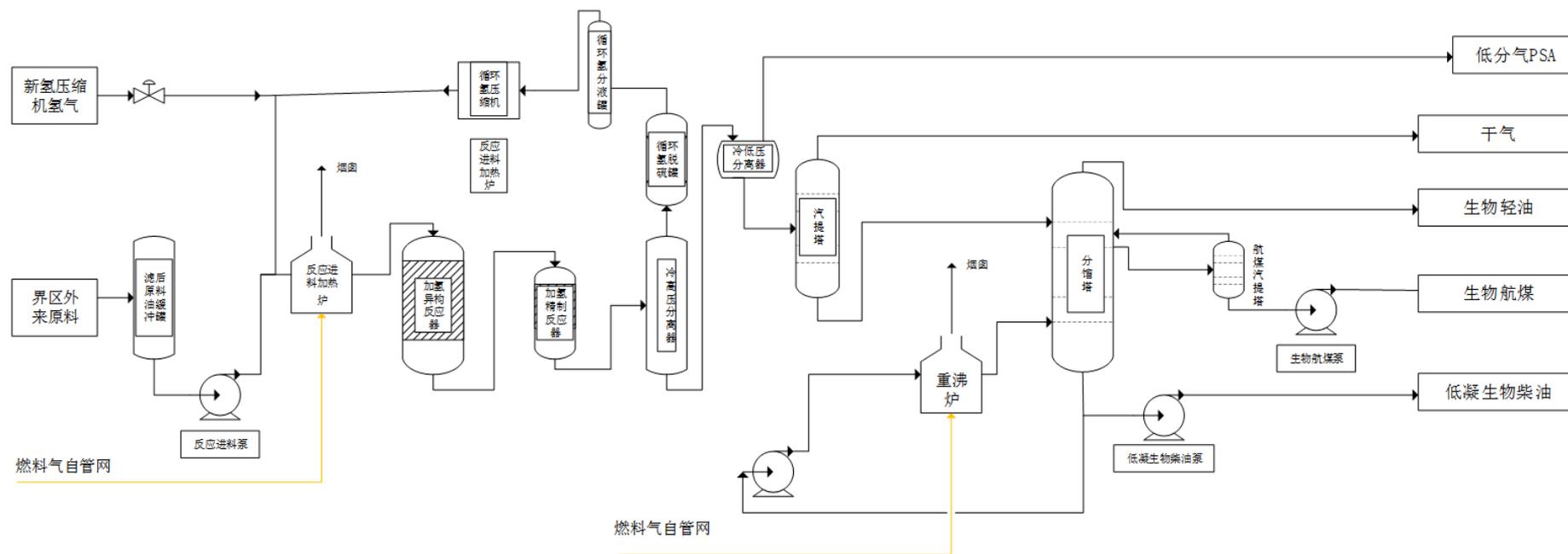
为保证航煤的质量，在工程设计时航煤出装置侧线抗氧化剂加注设施（先抗氧化剂装到罐里，再往罐里面通过管线加入少量生物航煤溶解，搅拌，再通过泵打到航煤管线上），航煤系统管线、泵、设备等采用专线专用、设备设计避免其它介质污染生物航煤产品。

注：建议后续设计时，根据《关于印发<全省危险化学品安全生产“机械化换人、自动化减人”工作方案>的通知》(鲁应急字〔2021〕135 号)、《关于加快推进具有爆炸风险的化工装置及设施实现无人化操作的通知》（鲁应急函〔2023〕70 号）的要求，设置固体进料自动化。

为保证生产生物航煤和低凝生物柴油两种工况稳定运行，生物航煤和低凝生物柴油与其它工艺介质换热的流程均分开设置。

产污环节：异构反冲洗过滤器产生及检维修设备产生的污油，去装置区内的地下污油罐储存，后经泵打至产品罐区轻污油储罐储存。

4、工艺流程框图



根据总流程，拟建项目需新建一套低分气 PSA 提氢单元，单元设计能力低分气处理量为 $10000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，实际产氢量为 $6056\text{Nm}^3/\text{h}$ ，操作弹性为 60%~110%。开工时数为每年 8000h。

1、工艺流程简述

PSA 单元采用 6 塔 PSA 工艺流程，装置的 6 个吸附塔的吸附和再生过程由吸附、连续多次均压降压、顺放、逆放、冲洗、连续多次均压升压和产品气升压等步骤组成。具体过程简述如下：

a) 吸附过程

从前工序来的原料气首先通过 1 台气液分离器和预处理罐除去可能含有的液态杂质和 C_6 以上的大分子杂质，然后进入到 PSA 装置正在吸附的塔内，吸附床层将杂质吸附，产品氢气从塔出口流出。

当被吸附杂质的传质区前沿（称为吸附前沿）到达床层出口预留段时，关掉该吸附塔的原料气进料阀和出口阀，停止吸附。吸附床开始转入再生过程。

b. 均压降压过程

这是在吸附过程结束后，顺着吸附方向将塔内的较高压力的气体放入其它已完成再生的较低压力吸附塔的过程，该过程不仅是降压过程，更是回收气的过程，共包含 4 次均压降压回收，可保证氢气收率。

c) 顺放过程

在均压降压过程结束后，顺着吸附方向将吸附塔残余压力降至 0.25MPa 左右，顺放出来的气体储存在顺放气缓冲罐中作为冲洗气源。

d) 逆放过程

在顺放过程结束后，吸附前沿已达到床层出口。这时，逆着吸附方向将吸附塔残余压力降至 0.02MPa 左右，此时被吸附的杂质从吸附剂中解吸出来，逆放解吸气与冲洗解吸气经缓冲罐缓冲后混合送去界外。

e) 冲洗过程

在逆放过程结束后，为使吸附剂得到彻底的再生，用顺放气对吸附床层进行冲洗，进一步降低床层杂质的分压，杂质将进一步解吸出来，使吸附剂得以彻底再生，冲洗解吸气与逆放解吸气经缓冲罐缓冲后混合送去界外。

f) 均压升压过程

在冲洗再生过程完成后，用来自其它吸附塔的较高压力气体依次对该吸附塔进行升压这一过程与均压降压过程相对应，不仅是升压过程，而且更是回收其它塔的床层死空间气的过程。与均压降压对应，共包含 4 次均压升压步骤。

g) 产品气升压过程

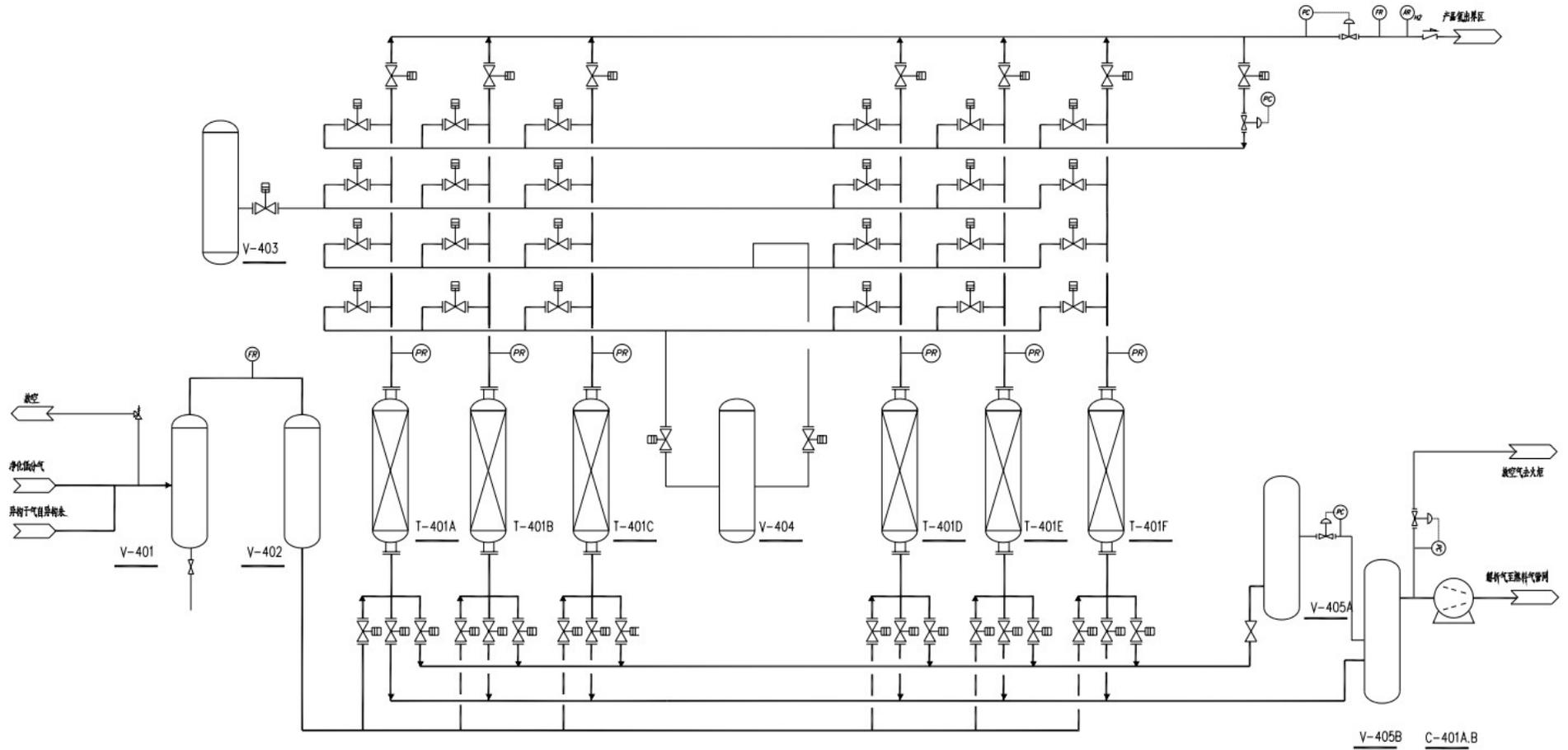
在均压升压过程完成后，为了使吸附塔可以平稳地切换至下一次吸附并保证产品纯度在这一过程中不发生波动，需要通过升压调节阀缓慢而平稳地用出口气将吸附塔压力升至吸附压力。

经这一过程后吸附塔便完成了一个完整的“吸附-再生”循环，又为下一次吸附做好了准备。6 个吸附塔交替进行以上的吸附、再生操作，即可实现气体的连续分离与提纯。

h) 解析气升压部分

从变压吸附部分来的解析气经解析气压缩机升压后，压力为 0.35MPa（G），温度为 40℃，送至全厂燃料气管网。

2、工艺流程图



2.7.3 罐区装车工艺

拟建项目涉及的生物轻油、生物航煤、低凝生物柴油使用鹤管下装式装车，外来槽车按照安全规定戴好防火帽，在指定地点停车，熄火引擎，车轮加固定块。把槽车的地线与装卸区的地线网相通，以消除装卸时产生的静电。将槽车控制箱内的液相装卸接头与装卸鹤管液相管线相通，气相接头与装卸鹤管气相管线相通，并检查确认无误。打开装卸管线气相阀门放空导管内空气，放净后关闭放空阀，打开槽车气相球阀使储罐与槽车气压平衡后用氮气进行吹扫置换。打开装卸管线液相阀门，启动装车泵，利用装车泵将物料打至打至槽车外售。装车完毕后，收好接地线，检查确认关闭阀门，静止 15min 后驶离装卸地点。

储罐 VOCs 送至原有油气回收装置处理。

2、工艺流程图

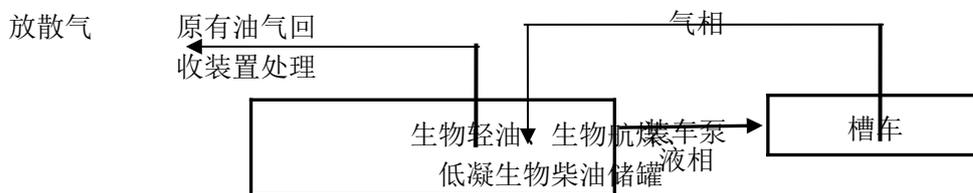


图 2.7-3 产品装车工艺流程框图

2.7.4 三废处理

1、储罐及装卸产生的油气回收处理

拟建项目产品储罐及装卸产生的 VOCs 气体依托原有油气回收装置处理，在原料罐区东侧设置 1 套油气回收装置，处理产品罐区及汽车装卸设施来的 VOCs，处理能力为 600Nm³/h。原有使用储罐及装卸最大 VOCs 气量约为 350

Nm³/h，拟建项目建成后，新增 VOCs 气量 150Nm³/h，依托的油气回收装置能满足拟建项目 VOCs 气体处理要求。依托的油气回收装置处理工艺：

油气经总管进入油气回收装置进行冷却液化，回收的液态油品经管道油泵直接输送至储油罐。经冷凝后的油气 90% 以上的组分已经成为液体组分，剩余的尾气和空气的混合气体再进入吸附单元进行高效分离处理后，完全可以满足国家环保标准排放。主要包括：引气及排空单元、冷凝单元、吸附单元、集油输油单元。

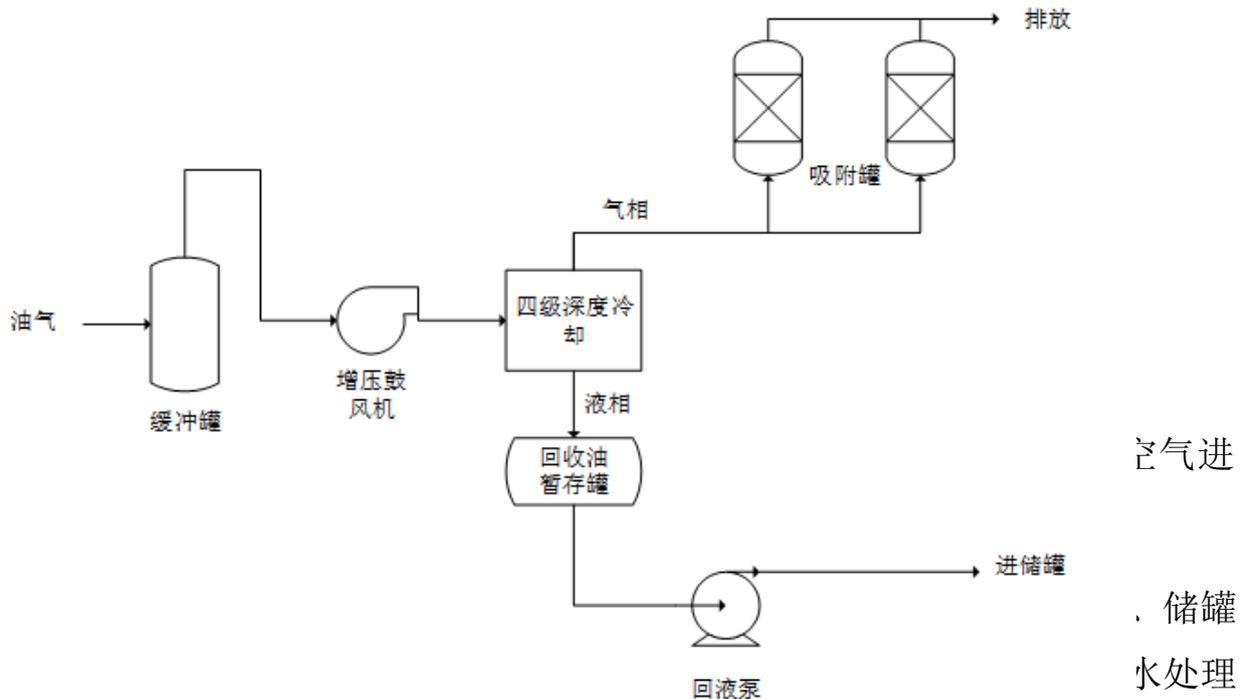
产品罐区各储罐、汽车装卸设施零位罐和汽车装车鹤管油气通过各自气相管路分别进入油气回收装置，在进气口前端设有应急排空管、阻火器，尾端设有排空管。排空管加装阻火器、手阀及透气帽，紧急排空口距离地面高度大于 4m，尾气排空口距离地面高度大于 15m，在油气回收装置引气内部集成依次安装有阻火器、手阀、压力传感器、引气风机。

油气经过四级冷凝液化，油气中绝大部分碳氢化合物已冷凝液化进入储液罐，去轻污油罐。经过冷凝箱后的少量未凝气进入吸附装置。

吸附单元工艺原理是通过两个吸附罐内的活性炭吸附剂进行反复交替

吸附实现油气持续处理的过程。吸附油气尾气饱和的吸附材料再通过真空泵解析脱附再生。

具体过程描述为 A、B 两个吸附罐体：吸附剂为活性炭。当 A 罐富集油气时，对 B 罐进行负压脱附富集的油气，反之，当 B 罐富集油气时，对 A 罐进行负压脱取富集的油气。脱附出来的油气循环进入前端继续降温液化。完成对混合气体的相变液化，实现对油气的彻底回收。油气经处理合格后达标排放。油气回收装置流程框图：



工艺描述如下：

1) 工艺流程简述

含油污水由各自集水池泵送至污水隔油罐中，经破乳后进入调节罐内呈延展切向多组入口的旋液分离器的分离管束内，在内部形成第一分离动力，自上而下的进行螺旋涡状旋液比重三介质（油、水、泥）分离，分离出的油在上部经自动收油排油装置进行一次收集，泥、水分离后的介质在分离沉降室罐（中罐），在此污泥分离沉降于底并储存，内罐至中罐分离后的污水经虹吸、溢流管组溢流于外罐储存调节并沉淀。隔油罐出水泵送至两级溶气气浮机，在破乳剂、PAC 和 PAM 的联合作用下，去除污水中大量油脂及悬浮物，油脂及悬浮物进入浮油罐收集气浮池出水进入中间池，由泵送至业主高浓水气提装置，保证出水的氨氮及硫化物。

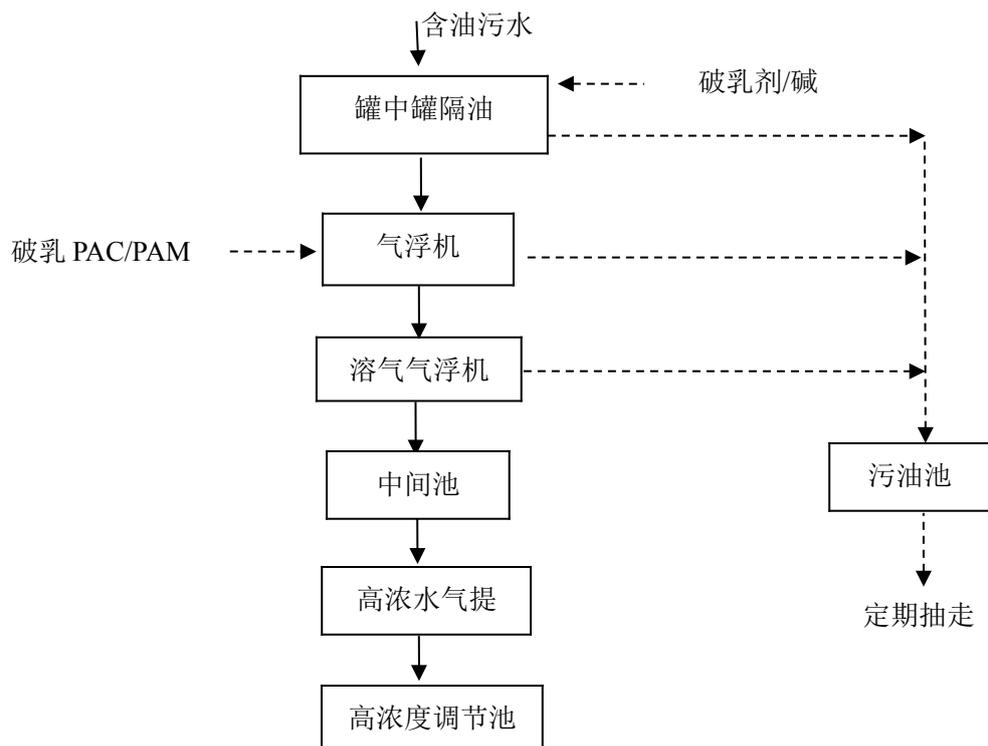
气提出水进入高浓度污水调节池，调节池内设置污水泵，将污水提升至微电解塔，在 PH 值 3 酸性条件下，将污水的有机磷、有机氮及部分有机物去除，微电解塔出水进入絮凝沉淀池。在絮凝沉淀池内利用碱和 PAM 的作用下，去除污水中的总磷，完成泥水分离，絮凝沉淀池出水进入中间池。中间池污水由泵送至 UASB 厌氧反应器。利用厌氧菌对水中大部分有机物进行降解去除，厌氧出水进入综合污水池。

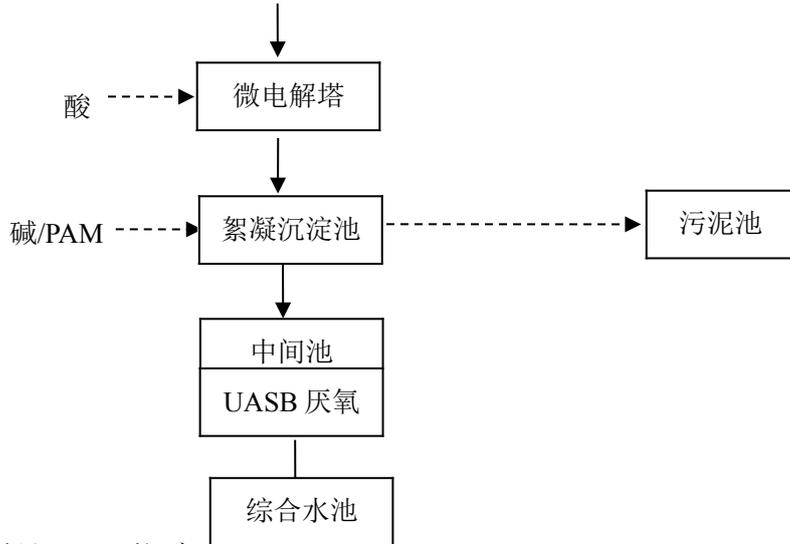
低浓度废水进入一体化隔油池及气浮池，去除来水中的油脂后进入絮凝反应池，利用亚铁和 PAM 去除污水中的硫化物，絮凝反应池出水进入综合水池。

综合水池污水由泵送进入一级 A/O 池，将厌氧部分未降解有机物充分降解完全，同时去除废水中的氨氮、总氮及总磷等污染物，一级 A/O 出水进入二沉池，进行泥水分离后进入二级 A/O 池，进一步去除废水中的氨氮、总氮及总磷等污染物，二级 A/O 出水进入三沉池，三沉池出水进入絮凝沉淀池，在絮凝沉淀池内投加除磷剂，去除污水中的总磷，絮凝沉淀池出水达标排放。

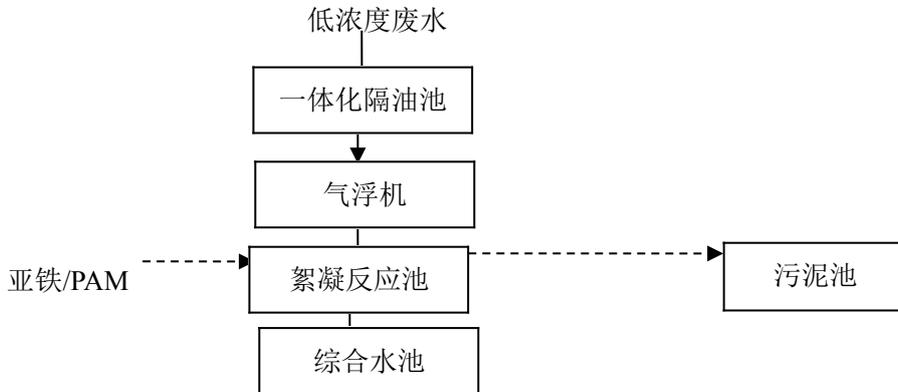
2) 工艺流程框图

① 高浓度污水预处理工艺流程框图

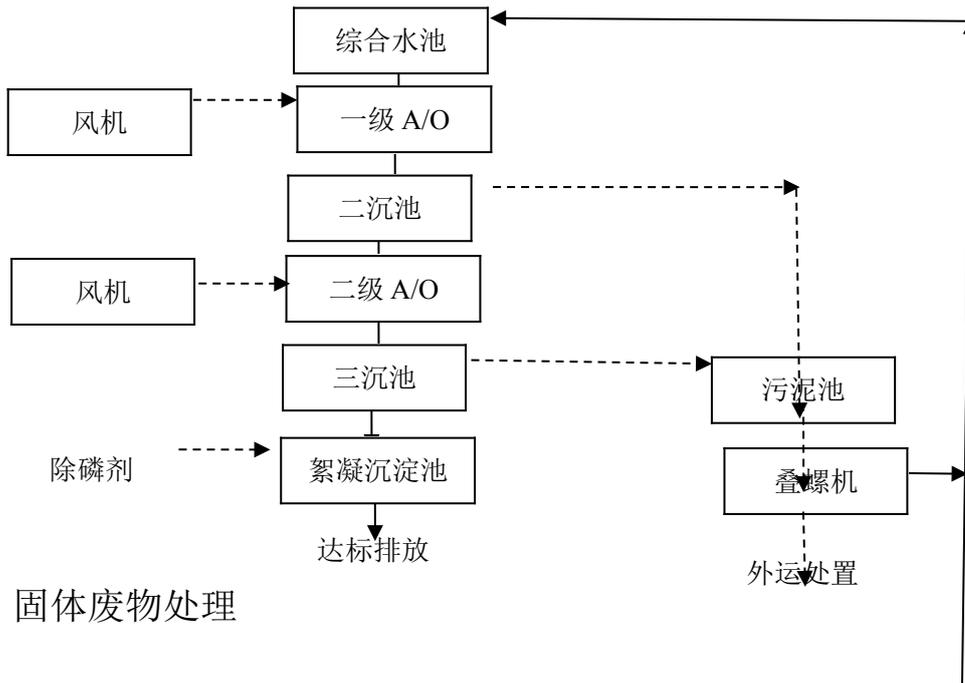




② 低浓度污水预处理工艺流程框图



② 生化处理工艺流程框图



4、固体废物处理

拟建项目废固主要为废加氢异构催化剂、废精制催化剂、废脱硫剂、瓷球、废 PSA 吸附剂等固体废物等，所有催化剂均由有资质的厂家进行回收处理。

拟建项目危险废物废棉纱、废机油、废油桶、废试剂等，收集至危废暂存库储存，然后委托有资质的单位处理。

2.7.5 主要装置和设施

1、拟建项目主要生产设备详见表 2.7-1 所示。除备注外，其它均为新建设施。

表 2.7-1 主要设备一览表

序号	设备名称	设备型号	设备位号	数量 (台)	设备材质	设计参数		操作参数		存在介质	是否特种设备	备注
						温度℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa			
生物柴油异构装置												
1.	加氢异构反应器	Φ2000×14900(切)	R-101	1	14Cr1Mo R (H)	425	7.5	377	5.8	氢气、生物柴油	是	
2.	加氢精制反应器	Φ1600×6100(切)	R-102	1	14Cr1Mo R (H)	390	7.5	280	5.3	氢气、反应流出物	是	
3.	汽提塔	Φ1000×18800(切)	T-201	1	Q345R	250	0.58	188	0.38	氢气、轻烃、石脑油、柴油	是	
4.	分馏塔	Φ2000/Φ2600×33700(切)	T-202	1	Q345R	381	0.35/ -0.1	361	0.1/ -0.05	油气、石脑油、柴油	是	

序号	设备名称	设备型号	设备位号	数量 (台)	设备材质	设计参数		操作参数		存在介质	是否特种设备	备注
						温度℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa			
5.	生物航煤汽提塔	Φ1800×9150(切)	T-203	1	Q345R	290	0.35/ -0.1	249	0.1/ -0.05	油气、生物航煤	是	
6.	烃基生物柴油缓冲罐	Φ2200×6800(切), 立式	V-101	1	Q245R	150	0.6	50	0.2	烃基生物柴油	是	
7.	滤后烃基生物柴油缓冲罐	Φ2200×6800(切), 立式	V-102	1	Q245R	250	1.0	120	0.7	烃基生物柴油	是	
8.	冷高压分离器	Φ1800×5800(切), 立式	V-103	1	Q345R	150	6.9	45	4.85	循环氢、油气	是	
9.	冷低压分离器	Φ2000×6000(切), 卧式	V-104	1	Q345R	150	3.0	48	2.6	低分气、低分油	是	
10.	循环氢分液罐	Φ1200×4000(切), 立式	V-105	1	Q345R	150	6.8	45	4.75	氢气、轻烃	是	
11.	排放氢分液罐	Φ1000×3000(切), 立式	V-106	1	Q345R	150	3.0	40	2.55	氢气、轻烃	是	
12.	循环氢脱硫罐	Φ1000×3000(切), 立式	V-107	1	Q345R	150	6.9	45	4.85	氢气、轻烃	是	
13.	汽提塔顶回流	Φ1800×5600(切), 卧式	V-201	1	Q245R	150	0.58	60	0.32	燃料气、生物轻油	是	

序号	设备名称	设备型号	设备位号	数量 (台)	设备材质	设计参数		操作参数		存在介质	是否特种设备	备注
						温度℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa			
	罐											
14.	分馏塔 顶回流罐	Φ2000×5600(切), 卧式	V-202	1	Q245R	120	0.35	50	0.1	燃料气、生物轻油	是	
15.	燃料气 分液罐	Φ1000×3000(切), 立式	V-301	1	Q245R	150	0.68	40	0.3	燃料气	是	利旧
16.	净化压 缩空气罐	Φ2000×5000(切), 卧式	V-302	1	Q245R	120	0.78	常温	0.6	净化压缩空气	是	利旧
17.	地下污 油罐	Φ2000×5000(切), 卧式	V-303	1	Q245R	180	0.35	60	0.05	污油	否	利旧
18.	火炬分 液罐	Φ2200×7600(切), 卧式	V-304	1	C.S	220	0.35	40	0.1	放空气	是	利旧
19.	1.0MPa 蒸汽分 水器	Φ700×750(切), 立式	V-305	1	C.S	270	1.18	220	1.0	蒸汽	是	
20.	烃基生 物柴油/ 生物柴 油换热 器	BES600-2.5-85-6.0/25-4 I	E101	1	Q245R	管程 150℃; 壳程 290℃	管 程: 1.91 ; 壳 程 1.7	管程: 进 252, 出 182; 壳程:	管程: 0.95; 壳 程: 0.75	管程: 生 物柴油; 壳程: 烃 基生物柴 油	是	

序号	设备名称	设备型号	设备位号	数量 (台)	设备材质	设计参数		操作参数		存在介质	是否特种设备	备注
						温度℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa			
								进 50, 出 120;				
21.	混氢油/ 反应产物 换热器 I	BFU700-7.5/7.5-200-6.0/19-2 I	E-102 A/B	2	14Cr1Mo	管程 300℃; 壳程 390℃	管 程: 8.0; 壳程 7.4	管程: 进 98, 出 227; 壳程: 进 264, 出 150	管程: 6.5; 壳 程: 5.2	管程: 烃 基生物柴 油、氢气; 壳程: 反 应产物	是	
22.	混氢油/ 反应产物 换热器 II	BFU700-7.5/7.5-200-6.0/19-2 I	E-103 A/B	2	14Cr1Mo	管程 3435℃ ; 壳程 400℃	管 程: 7.5; 壳程 7.9	管程: 进 335, 出 260; 壳程: 进 227, 出 311	管程: 5.5; 壳 程: 6.4	管程: 反 应产物; 壳程: 原 料油、氢气	是	
23.	低分油/ 反应产物 换热	BEU600-8.8/3.0-104-4.5/19-2 I	E-104 A/B	2	Q245R	管程 280℃; 壳程	管 程: 7.2;	管程: 进 150,	管程: 5.0; 壳 程: 1.0	管程: 反 应产物; 壳程: 低	是	

序号	设备名称	设备型号	设备位号	数量 (台)	设备材质	设计参数		操作参数		存在介质	是否特种设备	备注
						温度℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa			
	器					150℃	壳程 1.38	出 110; 壳程: 进 48, 出 130		分油		
24.	排放氢 冷却器	AES325-4.0-6-3.0/25-4 I	E-105	1	Q245R	管程 150℃; 壳程 60℃	管 程: 3; 壳 程 2.4	管程: 进 32, 出 40; 壳程: 进 44, 出 40	管程: 0.45; 壳 程: 2.6	管程: 循 环水; 壳 程: 排放 氢	是	
25.	生物航 煤/低分 油换热 器	BES600-4.0-65-4.5/25-4I	E-201 A/B	2	Q245R	管程 250℃; 壳程 190℃	管 程: 1.7; 壳程 1.38	管程: 进 198, 出 147; 壳程: 进 124, 出 160	管程: 1.30; 壳 程: 0.9	管程: 生 物航煤; 壳程: 低 分油	是	
26.	生物航 煤/汽提 塔底油	BES800-1.6-145- 6.0/25-6I	E-202 A/B	2	Q245R	管程 290℃; 壳程	管 程: 1.7;	管程: 进 250,	管程: 0.45; 壳 程: 0.33	管程: 生 物航煤; 壳程: 汽	是	

序号	设备名称	设备型号	设备位号	数量 (台)	设备材质	设计参数		操作参数		存在介质	是否特种设备	备注
						温度℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa			
	换热器					250℃	壳程 1.38	出 198; 壳程: 进 169, 出 205		提塔底油		
27.	低凝生物柴油/ 汽提塔底油换热器	BES800-1.6-145- 6.0/25-6I	E-203 A/B	2	Q245R	管程 280℃; 壳程 370℃	管程: 1.38 ; 壳程 1.7	管程: 进 324, 出 310; 壳程: 进 205, 出 210	管程: 0.45; 壳程: 0.33	管程: 低凝生物柴油; 壳程: 汽提塔底油	是	
28.	分馏塔顶/低温热水换热器	BES800-1.6-1456.0/25-6I	E-204	1	Q245R	管程 120℃; 壳程 180℃	管程: 1.2; 壳程 0.35	管程: 进 70, 出 90; 壳程: 进 130, 出 100	管程: 0.5; 壳程: 0.1	管程: 低温热水; 壳程: 生物轻油	是	
29.	低凝生	BES800-1.6-145-	E-205	2	Q245R	管程	管	管程:	管程:	管程: 低	是	

序号	设备名称	设备型号	设备位号	数量 (台)	设备材质	设计参数		操作参数		存在介质	是否特种设备	备注
						温度℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa			
	物柴油/ 低分油 换热器	6.0/25-6I	A/B			250℃; 壳程 345℃	程: 1.38 ; 壳 程 1.7	进 301, 出 174; 壳程: 进 160, 出 180	0.45; 壳 程: 0.8	凝生物柴 油; 壳 程: 低分 油		
30.	生物轻 油冷却 器	AES400-1.6-25-4.5/25-4 I	E-206	1	Q245R	管程 60℃; 壳程 3120℃	管 程: 0.63 ; 壳 程 1.35	管程: 进 32, 出 40; 壳程: 进 50, 出 40	管程: 0.45; 壳 程: 1.0	管程: 循 环水; 壳 程: 生物 轻油	是	
31.	生物航 煤重沸 器	BEM500-2.5-33-2.5/25-1	E-207	1	Q245R	管程 2380℃ ; 壳程 290℃	管 程: 1.35 ; 壳 程 0.35	管程: 进 342, 出 289; 壳程: 进 244, 出 248	管程: 1.0; 壳 程: 0.1	管程: 低 凝生物柴 油; 壳 程: 生物 航煤	是	

序号	设备名称	设备型号	设备位号	数量 (台)	设备材质	设计参数		操作参数		存在介质	是否特种设备	备注
						温度℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa			
32.	烃基生物柴油/ 生物航煤换热器	BES500-2.5-55-6.0/25-4 I	E-208A/B	2	Q245R	管程 200℃; 壳程 150℃	管程: 1.7; 壳程 1.91	管程: 进 230, 出 162; 壳程: 进 77, 出 120	管程: 0.95; 壳 程: 0.7	管程: 生物航煤; 壳程: 烃基生物柴油	是	
33.	生物航煤水冷器	BES600-1.6-75-6.0/25-6 I	E-209	1	Q245R	管程 60℃; 壳程 145℃	管程: 0.63 ; 壳 程 1.7	管程: 进 32, 出 40; 壳程: 进 50, 出 40	管程: 0.45; 壳 程: 0.85	管程: 循环水; 壳程: 生物航煤	是	
34.	低凝生物柴油/ 低温热水换热器	BES600-1.6-75-6.0/25-6 I	E-210	1	Q245R	管程 290℃; 壳程 120℃	管程: 1.7; 壳程 1.2	管程: 进 146, 出 100; 壳程: 进 70, 出 90	管程: 1.0; 壳 程: 0.85	管程: 低凝生物柴油; 壳程: 低温热水	是	
35.	生物航	BES600-1.6-75-6.0/25-6 I	E-211	1	Q245R	管程	管	管程:	管程:	管程: 生	是	

序号	设备名称	设备型号	设备位号	数量 (台)	设备材质	设计参数		操作参数		存在介质	是否特种设备	备注
						温度℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa			
	煤/低温热水换热器					200℃； 壳程 120℃	程： 1.7； 壳程 1.2	进 146， 出 100； 壳程： 进 70， 出 90	1.0；壳 程：0.85	物航煤； 壳程：低 温热水		
36.	反应产物空冷器	管束 4 片：GP9x3-4-129-9.0S-23.4/DR-IVt，换热管 20； 管箱 Q345R(R-HIC)；构架 2 台：GJP9x6.2K(B)-36/2F； 风机 4 台：G-TF36B4-Vs22 电动机 4 台：功率 22kW	A-101A~ D	4	组合件	管程： 250	管 程： 6.8	110 (进 口)； 45(出 口)	4.95	反应产物	是	
37.	汽提塔顶空冷器	管束 1 片：GP9×3-6-193-1.0S-23.4/DR-VIa； 管架 1 套：GJP9x3.2K(B)-24/3F； 风机 2 台：G-TF24B4-Vs11 电动机 3 台：功率 11kW	A-201	1	组合件	管程： 188	管 程： 0.58	172 (进 口)； 60(出 口)	0.32	油气，氢气	是	
38.	分馏塔顶空冷器	管束 2 片：GP9×3-6-193-1.0S-23.4/DR-IIIa； 管架 1 套：GJP9x6.2K(B)-36/2F； 风机 2 台：G-TF36B4-Vs22 电动机 2 台：功率 22kW	A-202A/B	2	组合件	管程： 200	管 程： 0.35	140 (进 口)； 50(出 口)	0.01	油气	否	

序号	设备名称	设备型号	设备位号	数量 (台)	设备材质	设计参数		操作参数		存在介质	是否特种设备	备注
						温度℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa			
39.	低凝生物柴油空冷器	管束 1 片: GP9×3-6-193-1.6S-23.4/DR-VIa; 管架 1 套: GJP9x3.2K(B)-24/3F; 风机 2 台: G-TF24B4-Vs11 电动机 3 台: 功率 11kW	A-203	1	组合件	管程: 150	管程: 1.7	121 (进口); 60 (出口)	1.0	生物柴油	是	
40.	原料升压泵	32.5m ³ /h, 功率 50kW	P-101 A/B	2	铸钢	150	1.91	50	0.2 (进口); 1.56 (出口)	烃基生物柴油	否	1 用 1 备
41.	反应进料泵	32.5m ³ /h, 功率 185kW	P-102 A/B	2	铸钢	150	8.5	120	0.7 (进口); 7.1 (出口)	烃基生物柴油	否	1 用 1 备
42.	汽提塔回流泵	4.45m ³ /h, 功率 3.5kW	P-201 A/B	2	铸钢	188	0.87	60	0.3 (进口); 0.73 (出口)	生物轻油	否	1 用 1 备
43.	分馏塔顶回流泵	24.2m ³ /h, 功率 15.8kW	P-202 A/B	2	铸钢	150	1.45	50	0.07 (进口); 1.2 (出口)	生物轻油	否	1 用 1 备
44.	分馏塔	199m ³ /h, 功率 66.7kW	P-203	3	铸钢	380	1.56	392	0.38 (进	生物柴油	否	2 用

序号	设备名称	设备型号	设备位号	数量 (台)	设备材质	设计参数		操作参数		存在介质	是否特种设备	备注
						温度℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa			
	重沸炉泵		A/B/C						口)； 1.3 (出口)			1 备
45.	低凝生物柴油产品泵	22m ³ /h, 功率 28.39kW	P-204 A/B	2	铸钢	380	1.71	341	0.13 (进口)； 1.44 (出口)	低凝生物柴油	否	1 用 1 备
46.	生物航煤汽提塔底泵	29m ³ /h, 功率 32.59kW	P-205 A/B	2	铸钢	290	1.75	250	0.13 (进口)； 1.46 (出口)	生物航煤	否	1 用 1 备
47.	地下污油泵	25m ³ /h, 功率 18.5kW	P-301	1	铸钢	150	0.9	40~ 150	0.05 (进口)； 0.75 (出口)	污油	否	
48.	火炬分液罐底泵	32.3m ³ /h, 功率 22kW	P-302	1	铸钢	150	0.9	40~ 150	0.05 (进口)； 0.75 (出口)	污油	否	
49.	反应进料加热炉	Φ3080×9500	F-101	1	TP321	425	7.9	311 (进口)；	6.5 (进口)； 6.15 (出	氢气, 原料油	否	

序号	设备名称	设备型号	设备位号	数量 (台)	设备材质	设计参数		操作参数		存在介质	是否特种设备	备注
						温度℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa			
								330 (出口)				
50.	分馏塔 重沸炉	Φ 3886×12800	F-201	1	1Cr5Mo	400	1.2	392 (进口); 395 (出口)	0.9 (进口); 0.6 (出口)	生物柴油	否	
51.	循环氢 压缩机	683Nm ³ /h, 功率 450kW	K-101A/B	2	铸钢	150	8.0	45 (进口); 63 (出口)	4.85 (进口); 7 (出口)	轻烃、氢气	否	1 用 1 备
52.	鼓风机	4000Nm ³ /h, 功率 37kW	-	1	铸钢	800	常压	常温	常压 (进口); 3000Pa (出口)	空气	否	
53.	引风机	4500Nm ³ /h, 功率 45kW	-	1	铸钢	160	常压	160	常压 (进口); 4000Pa (出口)	烟气	否	
54.	分馏塔	5Nm ³ /h, 功率 22kW	K-203A/B	2	铸钢	100	0.38	50	0.05 (进)	油气	否	

序号	设备名称	设备型号	设备位号	数量 (台)	设备材质	设计参数		操作参数		存在介质	是否特种设备	备注
						温度℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa			
	顶真空泵								口) ; 0.15 (出口)			
55.	生物柴油过滤器	FI300	SR-101	1	铸钢	150	1.1	120	0.8	生物柴油	否	自动反冲洗
56.	新氢压缩机	14-2DF-L2-NL	C-4102A/B	2	铸钢	140	12	131	9.9	氢气	否	依托
低分气 PSA 提氢单元												
1.	吸附塔	Φ1400×8400(切)	T-401 A~F	6	Q345R	100	3	40	2.35	净化低分气	是	
2.	原料气缓冲罐	Φ1600×7000(切)	V-401	1	Q245R	100	3	40	2.35	净化低分气	是	
3.	预处理罐	Φ1800×8400(切)	V-402	1	Q245R	100	3	40	0.4	净化低分气	是	
4.	均压缓冲罐	Φ2000×10000(切)	V-403	1	Q245R	100	0.35	40	0.03	净化低分气	否	
5.	顺放缓冲罐	Φ2000×10000(切)	V-404	1	Q245R	100	0.35	40	0.03	净化低分气	否	
6.	解析气	Φ1600×9000(切)	V-405A/B	2	Q245R	100	0.35	40	0.03	净化低分	否	

序号	设备名称	设备型号	设备位号	数量 (台)	设备材质	设计参数		操作参数		存在介质	是否特种设备	备注
						温度℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa			
	缓冲罐									气		
7.	解析气压缩机	40Nm ³ /min, 功率 237kW	K-401	1	铸钢	100	0.4	45	0.02 (进口); 0.35 (出口)	解析气	否	
产品罐区、装卸车设施												
1.	生物轻油储罐 (内浮顶)	Φ21000×16000, 5000m ³	V-2209、V-2210	2	碳钢	60	-0.5 ~ 2KPa	常温	氮封 0.2 ~0.5KPa	生物轻油	否	依托
2.	生物轻油装车泵	Q=120m ³ /h, H=65m, 37kW	P-2203A	1	碳钢	60	1.0	常温	0.6	生物轻油	否	依托
3.	鹤管	DN100	X-3107	1	碳钢	60	1.0	常温	0.6	生物轻油	否	利旧、改造
4.	生物航煤储罐 (内浮顶)	Φ21000×17670, 5000m ³	V-2207、V-2208	2	碳钢	60	-0.5 ~ 2KPa	常温	氮封 0.2 ~0.5KPa	生物航煤	否	利旧、改造
5.	生物航煤	Q=120m ³ /h, H=65m	P-2202 C/D	2	碳钢	60	1.0	常温	0.6	生物航煤	否	利

序号	设备名称	设备型号	设备位号	数量 (台)	设备材质	设计参数		操作参数		存在介质	是否特种设备	备注
						温度℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa			
	煤装车泵											旧
6.	鹤管	DN100	X-3110~ X-3112	3	碳钢	60	1.0	常温	0.6	生物航煤	否	利旧、改造
7.	低凝生物柴油储罐 (固定顶)	Φ 21000×17670, 5000m ³	V-2206、V-2212	2	碳钢	60/70	-0.5 ~ 2KPa	常温	常压	低凝生物柴油	否	利旧、改造
8.	低凝生物柴油装车泵	Q=120m ³ /h, H=65m, 37kW	P-2202B	1	碳钢	70	1.0	常温	0.6	低凝生物柴油	否	利旧
9.	鹤管	DN100	X-3108	1	碳钢	70	1.0	常温	0.6	低凝生物柴油	否	利旧、改造
拟建项目原料生物柴油依托厂区现有 40 万吨/年生物能源项目产品罐区储存												
10.	生物柴油储罐	5000m ³	V-2203~ V-2204	2	碳钢	70	常压	50	常压	生物柴油	否	依托
11.	生物柴	Q=40m ³ /h, H=120m	P-2204 A/B	2	碳钢	70	1.2	50	1.2	生物柴油	否	新

序号	设备名称	设备型号	设备位号	数量 (台)	设备材质	设计参数		操作参数		存在介质	是否特种设备	备注
						温度℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa			
	油供料泵											增，1用1备

注：所有利旧设施根据现有标准、规范改造后使用。

2.7.6 依托的设备、设施是否属于老旧装置安全检查情况

依据《危险化学品生产使用企业老旧装置安全风险评估指南（试行）》（应急管理部危化监管一司，2022年2月23日）要求“老旧装置是指在取得危险化学品安全生产许可、安全使用许可的企业中，涉及重大危险源、重点监管的危险化工工艺、毒性气体和爆炸品，且主要反应器、压力容器、常压储罐、低温储罐和 GC1 级压力管道等设备设施达到设计使用年限，或未规定设计使用年限、但实际投产运行时间超过 20 年的装置”辨识，具体检查见表 2.7-2。

表 2.7-2 老旧装置安全检查情况表

序号	设备名称	设备位号	类别	数量(台)	投用时间	运行年限	是否属于老旧装置
1.	生物柴油储罐 (原料依托)	V-2203、V-2204	重大危险源常压储罐	2	2021年3月	3.16年	否
2.	生物轻油储罐	V-2209、V-2210	重大危险源常压储罐	2	2021年3月	3.16年	否
3.	生物航煤储罐	V-2207、V-2208	重大危险源常压储罐	2	2021年3月	3.16年	否
4.	低凝生物柴油储	V-2206	重大危险源常压储罐	1	2021年3月	3.16年	否

	罐						
5.	低凝生物柴油储罐	V-2212	重大危险源常压储罐	1	2021 年 3 月	3.16 年	否
6.	燃料气分液罐	V-301	其它类	1	2021 年 3 月	3.16 年	否
7.	净化压缩空气罐	V-302	其它类	1	2021 年 3 月	3.16 年	否
8.	地下污油罐	V-303	其它类	1	2021 年 3 月	3.16 年	否
9.	火炬分液罐	V-304	其它类	1	2021 年 3 月	3.16 年	否

由表 2.7-2 可知，拟建项目依托、利旧的装置中不涉及老旧装置。经改造、检测合格后启用，符合利旧、依托条件。

2、该项目公用及辅助工程主要设备详见表 2.7-3 所示。

表 2.7-3 公用及辅助工程一览表

序号	名称	规格	数量 (台)	材质	工艺参数(温 度、压力)	用途	备注
1.	循环水塔	3000m ³ /h	1	组合件	-	提供循环水	依托
2.	循环水池	3000m ³	1	钢筋砼结构	-	提供循环水	依托
3.	循环水泵	流量 1500m ³ /h, 扬程 45m, 250kW	2	碳钢	常温, 0.4MPa	1 用 1 备, 提供循环水	依托
4.	制氮机 (99.9%)	产气量 500m ³ /h	2	组合件	常温, 0.6MPa	用于吹扫 置换/储 罐氮封	依托
5.	液氮储罐	50m ³	2	304 不锈 钢	- 196℃、0.6MPa	液氮储存	依托
6.	液氮气化 器	3000m ³ /h	1	304 不锈 钢	- 196℃、0.6MPa	液氮气化 使用	依托
7.	空气压缩 机	43.2m ³ /min	2	组合件	常温, 0.8MPa	提供压缩 空气	两开 1 备, 依托
8.	空气压缩 机	42.5m ³ /min	2	组合件	常温, 0.8MPa	提供压缩 空气	
9.	非净化风 缓冲罐	12m ³	1	碳钢	常温, 0.8MPa	压缩空气 储存	依托
10.	仪表风储 罐	5m ³	1	碳钢	常温, 0.8MPa	仪表空气 储存	依托
11.	仪表风储 罐	20m ³	1	碳钢	常温, 0.8MPa	仪表空气 储存	依托
12.	消防水罐	6000m ³	2	碳钢	常温, 常压	提供消防 水	依托
13.	消防电动 水泵	XBD12/200G- NPS, 流量为 200L/s, 扬程 105m, 功率为 400kW	2	碳钢	常温, 0.7MPa	提供消防 水	依托
14.	消防柴油 水泵	XBD12/200G- NPS, 流量为 200L/s, 扬程 105m, 功率为 418kW	2	碳钢	常温, 0.7MPa	提供消防 水(备 用)	依托
15.	稳压泵	扬程 115m, 流量	2	碳钢	常温, 0.5MPa	提供消防	依托

		15L/s, 功率为 30kW				水, 1 用 1 备	
16.	稳压罐	2.2m ³	1	碳钢	常温, 0.5MPa	提供消防 水	依托
17.	事故水池	6000m ³	1	钢筋砼 结构	常温、常压	收集事故 水	依托
18.	事故水池	5000m ³	1	钢筋砼 结构	常温、常压	收集事故 水	依托
19.	锅炉	40t/h	1	组合件	450℃、3.5MPa	提供蒸汽	依托
20.	全自动化 一体净水 机	50m ³ /h	2	组合件	-	提供软化 水	依托
21.	干式变压 器	1250kVA	2	组合件	-	提供装置 用电	新建
22.	UPS 电源	30kVA	2	-	-	提供不间 断电源	新建
23.	油气回收 设施	600Nm ³ /h	1	组合件	常温、微正压	用于处理 装卸车站 台+成品 罐区的额 VOC 处理	依托

表 2.7-4 依托的火炬设施一览表

序号	名称	规格	材质	数量	单位
1	烃类火炬头	DN700×H5m	310ss/304ss	1	台
2	烃类分子密封器	DN650/1200×5000mm	Q235B	1	台
3	烃类火炬筒体	DN650/H75m	Q235B	1	台
4	烃类火炬分液罐	D3200×L10000mm	Q345R	1	台
5	烃类火炬水封罐	D3200×L10000mm	Q345R	1	台
6	燃料气稳压罐	D600×H1200mm	Q345R	1	台
7	仪表风稳压罐	D600×H1200mm	Q345R	1	台
8	污水罐	D1400×L4000mm	Q345R	1	台
9	节能长明灯	FJ-CM003	310ss/304ss	5	台
10	高空点火装置	FJ-DH003	310ss/304ss	5	台
11	地面点火装置	FJ-DH01D	304ss	2	套
12	烃类凝液泵	Q=25m ³ /h, H=110m	A-8	2	台

序号	名称	规格	材质	数量	单位
13	污水泵	Q=12.5~20m ³ /h, H=80m	A-8	2	台

3、拟建项目主要涉及的特种设备如下表所示：

表 2.7-5 主要特种设备表

序号	设备名称	设备型号	设备位号	数量 (台)	设备材质	设计参数		操作参数		存在介质	压力容器分类
						温度 ℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa		
生物柴油异构装置											
1.	加氢异构反应器	Φ2000×14900(切)	R-101	1	14Cr1MoR (H)	425	7.5	377	5.8	氢气、生物柴油	II
2.	加氢精制反应器	Φ1600×6100(切)	R-102	1	14Cr1MoR (H)	390	7.5	280	5.3	氢气、反应流出物	II
3.	汽提塔	Φ1000×18800(切)	T-201	1	Q345R	250	0.58	188	0.38	氢气、轻烃、石脑油、柴油	I
4.	分馏塔	Φ2000/Φ2600×33700(切)	T-202	1	Q345R	381	0.35 / -0.1	361	0.1 / -0.05	油气、石脑油、柴油	I
5.	生物航煤汽提塔	Φ1800×9150(切)	T-203	1	Q345R	290	0.35 / -0.1	249	0.1 / -0.05	油气、生物航煤	I
6.	烃基	Φ2200×6800(切), 立	V-101	1	Q245R	150	0.6	50	0.2	烃基生物柴油	I

序号	设备名	设备型号	设备位号	数量（	设备材质	设计参数		操作参数		存在介质	压力容
						温度 ℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa		
	生物柴油缓冲罐	式									
7.	滤后烃基生物柴油缓冲罐	Φ2200×6800(切), 立式	V-102	1	Q245R	250	1.0	120	0.7	烃基生物柴油	I
8.	冷高压分离器	Φ1800×5800(切), 立式	V-103	1	Q345R	150	6.9	45	4.85	循环氢、油气	II
9.	冷低压分离器	Φ2000×6000(切), 卧式	V-104	1	Q345R	150	3.0	48	2.6	低分气、低分油	II
10.	循环氢分液罐	Φ1200×4000(切), 立式	V-105	1	Q345R	150	6.8	45	4.75	氢气、轻烃	II
11.	排放	Φ1000×3000(切), 立	V-106	1	Q345R	150	3.0	40	2.55	氢气、轻烃	II

序号	设备名	设备型号	设备位号	数量（	设备材质	设计参数		操作参数		存在介质	压力容
						温度℃	压力MPa	温度℃	压力MPa		
	氢分液罐	式									
12.	循环氢脱硫罐	Φ1000×3000(切), 立式	V-107	1	Q345R	150	6.9	45	4.85	氢气、轻烃	II
13.	汽提塔顶回流罐	Φ1800×5600(切), 卧式	V-201	1	Q245R	150	0.58	60	0.32	燃料气、生物轻油	I
14.	分馏塔顶回流罐	Φ2000×5600(切), 卧式	V-202	1	Q245R	120	0.35	50	0.1	燃料气、生物轻油	I
15.	燃料气分液罐	Φ1000×3000(切), 立式	V-301	1	Q245R	150	0.68	40	0.3	燃料气	I
16.	净化压缩空气罐	Φ2000×5000(切), 卧式	V-302	1	Q245R	120	0.78	常温	0.6	净化压缩空气	I
17.	地	Φ2000×50	V-303	1	Q245R	180	0.35	60	0.05	污油	I

序号	设备名	设备型号	设备位号	数量（	设备材质	设计参数		操作参数		存在介质	压力容
						温度℃	压力MPa	温度℃	压力MPa		
	下污油罐	00（切）， 卧式									
18.	火炬分液罐	Φ2200×76 00（切）， 卧式	V-304	1	C.S	220	0.35	40	0.1	放空气	I
19.	1.0 MPa 蒸汽分水器	Φ700×750 （切），立式	V-305	1	C.S	270	1.18	220	1.0	蒸汽	I
20.	烃基生物柴油/生物柴油换热器	BES600- 2.5-85- 6.0/25-4 I	E101	1	Q245R	管程 150 ℃； 壳程 290 ℃	管程： 1.91 ；壳程 1.7	管程： 进 252， 出 182； 壳程： 进 50， 出 120；	管程： 0.95 ；壳程： 0.75	管程：生物柴油； 壳程：烃基生物柴油	II
21.	混氢油/反应产物换热	BFU700- 7.5/7.5- 200- 6.0/19-2 I	E-102 A/B	2	14Cr1Mo	管程 300 ℃； 壳程 390 ℃	管程： 8.0 ；壳程 7.4	管程： 进 98， 出 227； 壳程： 进 264， 出 150	管程： 6.5 ；壳程： 5.2	管程：烃基生物柴油、氢气； 壳程：反应产物	II

序号	设备名	设备型号	设备位号	数量	设备材质	设计参数		操作参数		存在介质	压力容
						温度 ℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa		
	器 I										
22.	混氢油/反应产物换热器 II	BFU700-7.5/7.5-200-6.0/19-2 I	E-103 A/B	2	14Cr1Mo	管程 3435℃；壳程 400℃	管程：7.5；壳程 7.9	管程：进 335，出 260；壳程：进 227，出 311	管程：5.5；壳程：6.4	管程：反应产物；壳程：原料油、氢气	II
23.	低分油/反应产物换热器	BEU600-8.8/3.0-104-4.5/19-2 I	E-104 A/B	2	Q245R	管程 280℃；壳程 150℃	管程：7.2；壳程 1.38	管程：进 150，出 110；壳程：进 48，出 130	管程：5.0；壳程：1.0	管程：反应产物；壳程：低分油	II
24.	排放氢冷却器	AES325-4.0-6-3.0/25-4 I	E-105	1	Q245R	管程 150℃；壳程 60℃	管程：3；壳程 2.4	管程：进 32，出 40；壳程：进 44，出 40	管程：0.45；壳程：2.6	管程：循环水；壳程：排放氢	II
25.	生物航煤/低分油换热	BES600-4.0-65-4.5/25-4I	E-201 A/B	2	Q245R	管程 250℃；壳程 190℃	管程：1.7；壳程 1.38	管程：进 198，出 147；壳程：进 124，出 160	管程：130；壳程：0.9	管程：生物航煤；壳程：低分油	II

序号	设备名	设备型号	设备位号	数量	设备材质	设计参数		操作参数		存在介质	压力容
						温度 ℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa		
26.	生物航煤/汽提塔底油换热器	BES800-1.6-145-6.0/25-6I	E-202 A/B	2	Q245R	管程 290℃；壳程 250℃	管程：1.7；壳程 1.38	管程：进 250，出 198；壳程：进 169，出 205	管程：0.45；壳程：0.33	管程：生物航煤；壳程：汽提塔底油	II
27.	低凝生物柴油/汽提塔底油换热器	BES800-1.6-145-6.0/25-6I	E-203 A/B	2	Q245R	管程 280℃；壳程 370℃	管程：1.38；壳程 1.7	管程：进 324，出 310；壳程：进 205，出 210	管程：0.45；壳程：0.33	管程：低凝生物柴油；壳程：汽提塔底油	II
28.	分馏塔顶/低温热水换热器	BES800-1.6-1456.0/25-6I	E-204	1	Q245R	管程 120℃；壳程 180℃	管程：1.2；壳程 0.35	管程：进 70，出 90；壳程：进 130，出 100	管程：0.5；壳程：0.1	管程：低温热水；壳程：生物轻油	I

序号	设备名	设备型号	设备位号	数量	设备材质	设计参数		操作参数		存在介质	压力容
						温度 ℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa		
29.	低凝生物柴油/低分油换热器	BES800-1.6-145-6.0/25-6I	E-205 A/B	2	Q245R	管程 250℃；壳程 345℃	管程：1.38；壳程 1.7	管程：进 301，出 174；壳程：进 160，出 180	管程：0.45；壳程：0.8	管程：低凝生物柴油；壳程：低分油	II
30.	生物轻油冷却器	AES400-1.6-25-4.5/25-4 I	E-206	1	Q245R	管程 60℃；壳程 3120℃	管程：0.63；壳程 1.35	管程：进 32，出 40；壳程：进 50，出 40	管程：0.45；壳程：1.0	管程：循环水；壳程：生物轻油	I
31.	生物航煤重沸器	BEM500-2.5-33-2.5/25-1	E-207	1	Q245R	管程 2380℃；壳程 290℃	管程：1.35；壳程 0.35	管程：进 342，出 289；壳程：进 244，出 248	管程：1.0；壳程：0.1	管程：低凝生物柴油；壳程：生物航煤	I
32.	烃基生物柴油/生物航煤	BES500-2.5-55-6.0/25-4 I	E-208A/B	2	Q245R	管程 200℃；壳程 150℃	管程：1.7；壳程 1.91	管程：进 230，出 162；壳程：进 77，出 120	管程：0.95；壳程：0.7	管程：生物航煤；壳程：烃基生物柴油	II

序号	设备名	设备型号	设备位号	数量（	设备材质	设计参数		操作参数		存在介质	压力容
						温度℃	压力MPa	温度℃	压力MPa		
	换热器										
33.	生物航煤水冷器	BES600-1.6-75-6.0/25-6 I	E-209	1	Q245R	管程 60℃；壳程 145℃	管程：0.63；壳程 1.7	管程：进 32，出 40；壳程：进 50，出 40	管程：0.45；壳程：0.85	管程：循环水；壳程：生物航煤	II
34.	低凝生物柴油/低温热水换热器	BES600-1.6-75-6.0/25-6 I	E-210	1	Q245R	管程 290℃；壳程 120℃	管程：1.7；壳程 1.2	管程：进 146，出 100；壳程：进 70，出 90	管程：1.0；壳程：0.85	管程：低凝生物柴油；壳程：低温热水	II
35.	生物航煤/低温热水换热器	BES600-1.6-75-6.0/25-6 I	E-211	1	Q245R	管程 200℃；壳程 120℃	管程：1.7；壳程 1.2	管程：进 146，出 100；壳程：进 70，出 90	管程：1.0；壳程：0.85	管程：生物航煤；壳程：低温热水	II
36.	反应产物	管束 4 片：GP9x3-4-129-9.0S-23.4/DR-	A-101A~D	4	组合件	管程：250	管程：6.8	110（进口）；45（出	4.95	反应产物	II

序号	设备名	设备型号	设备位号	数量（	设备材质	设计参数		操作参数		存在介质	压力容
						温度℃	压力MPa	温度℃	压力MPa		
	空冷器	IVt, 换热管 20; 管箱 Q345R(R-HIC); 构架 2 台: GJP9x6. 2K(B)-36/2F; 风机 4 台: G-TF36B4-Vs22 电动机 4 台: 功率 22kW									
37.	汽提塔顶空冷器	管束 1 片: GP9×3-6-193-1.0S-23.4/DR-VIa; 管架 1 套: GJP9x3. 2K(B)-24/3F; 风机 2 台: G-TF24B4-Vs11 电动机 3 台: 功率 11kW	A-201	1	组合件	管程: 188	管程: 0.58	172 (进口); 60 (出口)	0.32	油气, 氢气	I
38.	低凝生物柴油空冷器	管束 1 片: GP9×3-6-193-1.6S-23.4/DR-VIa; 管架 1 套: GJP9x3. 2K(B)-24/3F; 风机 2 台: G-TF24B4-	A-203	1	组合件	管程: 150	管程: 1.7	121 (进口); 60 (出口)	1.0	生物柴油	II

序号	设备名	设备型号	设备位号	数量（	设备材质	设计参数		操作参数		存在介质	压力容
						温度℃	压力MPa	温度℃	压力MPa		
		Vs11 电动机 3 台：功率 11kW									
低分气 PSA 提氢单元											
1.	吸 附 塔	Φ1400×84 00(切)	T-401 A~F	6	Q345R	100	3	40	2.35	净化低分 气	II
2.	原 料 气 缓 冲 罐	Φ1600×70 00(切)	V-401	1	Q245R	100	3	40	2.35	净化低分 气	II
3.	顺 放 气 罐	Φ1800×84 00(切)	V-402	1	Q245R	100	3	40	0.4	净化低分 气	II
4.	蒸 汽 管 道	≥DN50	-	后 续 设 计 补 充	碳钢	220	1.6	180	1.0	蒸汽	-
5.	物 料 管 道	≥DN50	针对压力管道 ，所有最高工作压力大于或者等于0.1MPa（表压），介质为生物轻油、生物航煤、低凝生物柴油，且公称直径大于或者等于50mm的管道均为特种设备。								
注	项目建成后，要对压力容器进行辨识，所有最高工作压力大于或者等于0.1MPa(表压)的气体、液化气体和最高工作温度高于或者等于标准沸点的液体、容积大于或者等于30L且内直径(非圆形截面指截面内边界最大几何尺寸)大于或者等于150mm的固定式容器均为压力容器。										

2.7.7 主要装置和设施的布局及其上、下游生产装置的关系

1、主要装置和设施的布局

拟建 20 万吨/年生物柴油异构装置为甲类生产装置，主要危险介质为甲类可燃气体和甲 B 类可燃液体。装置占地南北长 111m，东西宽 47m，面积为 5217m²。装置平面布置采用同类设备相对集中和流程式相结合的布置形式，按照有上而下的原则布置空冷器、冷凝器、反应器、物料输送泵等设施，同时

兼顾安全、环保、操作维护检修及施工消防、合理用地和减少能耗的要求。装置各类设备及建构筑物的布置符合《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》GB 50160-2008、《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB50016-2014 等标准规范的要求。

PSA 单元在异构装置的西南角空地布置，PSA 单元与异构装置间直接进料，无供大修设置的中间原料储罐，其开工或停工检修等均同步进行，符合《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018 年版）中联合装置的定义，按联合装置考虑。设备布置考虑了工艺流程及路线、设备检维修，设备设施布局合理。

2、上下游生产装置之间的关系

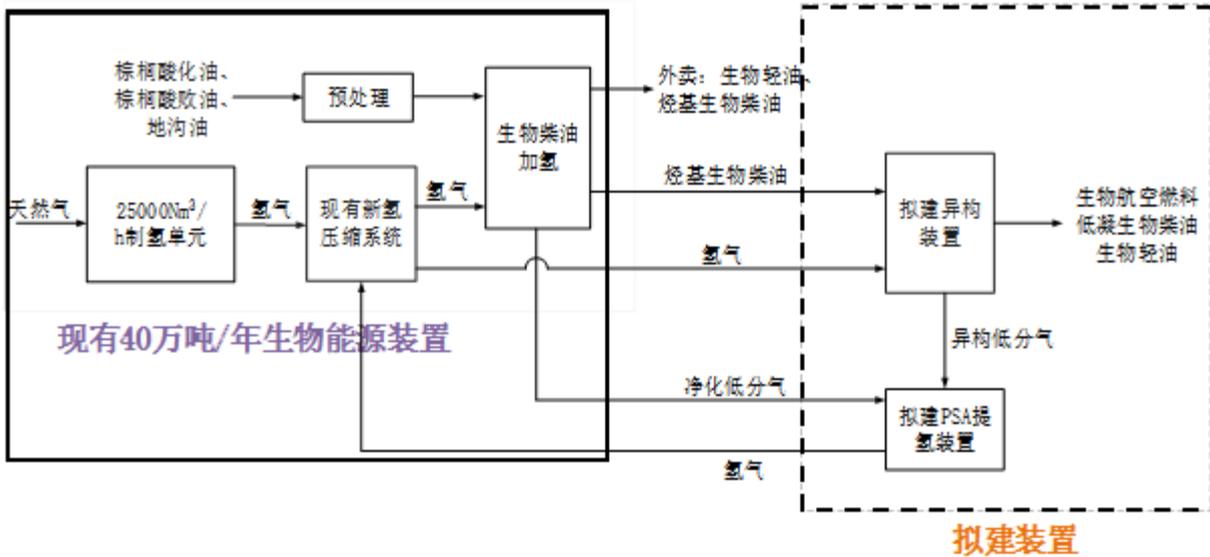


表 2.7-6 拟建项目上下游装置匹配性说明一览表

序号	单元名称	上游装置			下游装置		
		上游装置名称及物料来源	与上游装置的影响分析	采取的安全措施	上游装置名称及物料去向	与下游装置的影响分析	采取的安全措施
1.	20 万吨/年生物柴油异构装置	原料生物柴油来自加氢装置或产品罐区	本装置为新建装置，根据上游装置的规模进行设计，设计规模为 20 万 t/a，可以实现同开同停，无影响。	设置 DCS 自动控制，对生产液位、压力、温度、流量等进行控制。对加氢反应器设置了 SIS 安全仪表系统，实现加氢反应器超温的紧急切断，超压排放设施（控制压力、安全阀）。	生物轻油	去生物轻油储罐储存、外售，无下游装置。	生物轻油储罐设置液位高低报警，采用高高液位自动联锁关闭储罐进料阀门。DCS 和 SIS 控制。与下游装置相匹配。
					生物航煤	去生物航煤储罐储存、外售，无下游装置。	生物航煤储罐设置液位高低报警，采用高高液位自动联锁关闭储罐进料阀门。DCS 和 SIS 控制。与下游装置相匹配。
					低凝生物柴油	去低凝生物柴油储罐储存、外售，无下游装置。	低凝生物柴油储罐设置液位高低报警，采用高高液位自动联锁关闭储罐进料阀门。DCS 和 SIS 控制。与下游装置相匹配。
					干气	汽提塔塔顶干气（压力为 0.4MPa（G），温度为 40℃）通过压力差送至全厂燃料气管网（目前燃料	汽提塔塔顶干气去燃料气管网的管道上设置调节阀，通过调节阀的排放量控制汽提塔压力，维持整个系统稳定。DCS 控制。与下游装置相匹配。

序号	单元名称	上游装置			下游装置		
		上游装置名称及物料来源	与上游装置的影响分析	采取的安全措施	上游装置名称及物料去向	与下游装置的影响分析	采取的安全措施
						气管网压力为 0.3MPa (G)，温度为 40℃)。	
					异构低分气	去低分气 PSA 提氢单元，新建装置，根据上游装置的规模进行设计，设计规模 10000Nm ³ /h（低分气处理量），可以实现同开同停，无影响。	
1.	低分气 PSA 提氢单元	净化低分气	本单元为新建单元，根据上游装置的规模进行设计，设计处理量为 10000Nm ³ /h，可以实现同开同停，无影响。	设置 DCS 自动控制，对生产压力、流量等进行控制。	氢气	经压力调节系统稳压（压力为 2.3MPa (G)，温度为 40℃）后送至全厂氢气管网（目前氢气管网压力为 2.1MPa (G)，温度为 40℃）。	氢气去氢气管网的管道上设置调节阀，通过调节阀的排放量控制 PSA 系统压力，维持整个系统稳定。DCS 控制。与下游装置相匹配。
		异构低分气			解析气	经解析气压缩机升压后，压力为 0.35MPa (G)，温	解析气压缩机去燃料气管网的管道上设置止回阀。解析气压缩机 PLC 控制。与下

序号	单元名称	上游装置			下游装置		
		上游装置名称及物料来源	与上游装置的影响分析	采取的安全措施	上游装置名称及物料去向	与下游装置的影响分析	采取的安全措施
						度为 40℃，送至全厂燃料气管网（目前燃料气管网压力为 0.3MPa（G），温度为 40℃）。	游装置相匹配。

2.7.8 物料平衡

1、拟建项目 20 万吨/年生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）生产物料平衡表见表 2.7-7。

表 2.7-7 20 万吨/年生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）生产物料平衡表

项目	名称	10 ⁴ t/a	wt%	t/h
进料	烃基生物柴油 (HVO)	20	100	25
	净化低分气	1.86	9.3	2.325
	氢气	0.104	0.52	0.13
	抗氧剂	0.004	0.02	0.005
	合计	21.968	109.84	27.46
出料	氢气	0.43	2.15	0.5375
	干气	0.158	0.79	0.1975
	解析气	1.43	7.15	1.7875
	放空气	0.01	0.05	0.0125
	生物轻油	1.95	9.75	2.4375
	生物航煤	13.35	66.75	16.6875
	低凝生物柴油	4.64	23.2	5.8
	合计	21.968	109.84	27.46

2、全厂氢气物料平衡表见表 2.7-8。

表 2.7-8 全厂氢气物料平衡表

类别	名称	数量 (Nm ³ /h)
供氢装置	25000Nm ³ /h 天然气制氢装置	11811
	低分气 PSA 提氢单元	6056
	合计	17867
用氢装置	加氢精制装置（40 万吨/年生物柴油加氢）	15762
	20 万吨/年生物柴油异构装置	2105
	总计	17867
注	厂区原有 25000Nm ³ /h 天然气制氢装置和新建低分气 PSA 提氢单元设计弹性为 60%~110%，制氢装置根据后续用氢装置用量开工，满足后续装置用氢要求。	

4、全厂硫物料平衡表见表 2.7-9。

表 2.7-9 全厂硫物料平衡表

类别	名称	数量 t/h	硫含量%	总硫量 kg/h	所占比例，%
入方	生物质油	37.5	0.01	3.75	5.93
	DMDS（原有装置使用的物料）	0.0875	68	59.5	94.07

类别	名称	数量t/h	硫含量%	总硫量 kg/h	所占比例, %
	合计	-	-	63.25	100.00
出方	生物轻油	2.43	0.0005	0.01	0.02
	生物航煤	16.69	0.0005	0.08	0.13
	低凝生物柴油	5.80	0.0005	0.03	0.05
	烃基生物柴油	5.475	0.0005	0.03	0.04
	硫磺	0.075	83	62.25	98.42
	损失	-	-	0.85	1.34
	总计	-	-	63.25	100.00

5、全厂燃料气物料平衡表见表 2.7-10。

表 2.7-10 全厂燃料气物料平衡表

项目	装置名称	燃料气 (t/h)	备注
供入	脱硫单元干气	859	热值：53.29MJ/Nm ³
	PSA提氢单元解析气	4037	热值：24.67MJ/Nm ³
	20万吨/年异构降凝装置干气	780	热值：67.99MJ//Nm ³
	天然气制氢装置解析气	11055	热值：9.6MJ//Nm ³ （专供制氢）
	合计	16731	燃料气总负荷84.58MW
消耗	40万吨/年生物柴油加氢装置	1219	12.69MW
	20万吨/年生物柴油异构降凝装置	373	2.38~3.88MW
	25000Nm ³ /h天气制氢装置	12708	25.6MW
	40t/h天然气蒸汽锅炉	2431	16.9~33.71MW
	合计	16731	62.19~79MW

2.7.9 重点监管的危险化工工艺辨识

根据《重点监管的危险化工工艺目录》（2013 年完整版），拟建项目生产涉及重点监管危险化工工艺-加氢工艺。

2.8 配套和辅助工程名称、能力、介质来源

2.8.1 给排水

一、给水水源

拟建项目生活和生产用水共用一根供水管网，供水来自于厂区原有供水管网。原有供水管网供水水源来自莒县清源水务中心，水源来自沭河，园区供水管线沿通达路由北往南敷设，现状供水量为 1042m³/h。原水自厂区西侧引一根 DN250 的管道埋地敷设至原水处理车间，经原水处理设施处理后

供厂区使用。厂区设有原水处理设施，设 2 套全自动化一体净水机，单台产水量 $125\text{m}^3/\text{h}$ ；1 台变频供水装置，总供水量 $250\text{m}^3/\text{h}$ ，目前厂区现有装置用水量为 $91.63\text{m}^3/\text{h}$ ，余量为 $158.37\text{m}^3/\text{h}$ 。

拟建项目生活和生产用水从界区外供水管网引入一根 DN80 的供水管线至拟建项目区用水服务点，供水管道为枝状布置，埋地敷设，管材为碳钢。

拟建项目新鲜水系统主要包括生活用水、生产用水，其中生产用水系统包括工艺用水、循环水补水。

1、生活用水

拟建项目无新增人员，拟建项目定员 20 人，全部由企业内部调剂，无新增人员生活用水。

拟建项目其它生活用水主要为生产区域洗眼器、淋洗器用水，最大量约 $1\text{m}^3/\text{h}$ ，间断用水。

2、生产用水

① 工艺用水

拟建项目工艺用水主要为检修时设备清洗用水，总用水量约为 $2.5\text{m}^3/\text{h}$ 。开工时最大用水量约为 $40\text{m}^3/\text{h}$ ，间断用水。

② 循环水系统

拟建项目循环冷却水主要为生产工艺装置的冷凝器冷却用水、各物料输送泵冷却用水、压缩机冷却用水等，为连续式供给。用水量约为 $274\text{m}^3/\text{h}$ 。拟建项目循环冷却水从厂区原有循环供水管网引入一根 DN250 的循环供水管线进入拟建项目区装置使用。

拟建项目循环水系统依托厂区内原有循环水系统，该系统位于厂区原有锅炉房南侧。该系统设置 3000m^3 循环水池 1 座，采用机械冷却，设置 1 台 GFNL-3000TX1 型钢结构机械通风冷却塔，冷却塔的冷却能力为 $3000\text{m}^3/\text{h}$ 。配备流量为 $1500\text{m}^3/\text{h}$ 的循环水泵 2 台，1 用 1 备。设置 1 套 XZGQ-50 重力无阀砂滤器，处理能力为 $150\text{t}/\text{h}$ 。供水压力为 0.45MPa ，回水压力为 0.2MPa ；供水温度为 32°C ，回水温度为 42°C 。厂区现有装置及单元的循环水最大用水量为 $1168.15\text{m}^3/\text{h}$ ，余量为 $331.85\text{m}^3/\text{h}$ ，拟建项目用水量约为 $274\text{m}^3/\text{h}$ ，循环用水满足该项目供水要求。

拟建项目新增循环水总供水量为 $274\text{m}^3/\text{h}$ ，循环水损耗量按 1% 计，新增补水量为 $2.74\text{m}^3/\text{h}$ 。

③ 消防水系统

消防用水计算详见第 2.8.8 节。

④ 除盐水系统

拟建项目除盐水主要为蒸馏塔顶真空泵供水，需要量为 $0.5\text{t}/\text{h}$ 。依托厂

区内原有除盐水系统，厂区设除盐车站，内设3台多介质过滤器、2套超滤装置、2套一级反渗透装置、2套二级反渗透装置、2套EDI装置，除盐水总供应量为80t/h，厂区内现有装置用水约为50t/h，余量为30t/h，除盐水满足该项目供水要求。

综上所述，拟建项目生活、生产用水总量约6.24m³/h，供水量能够满足该项目用水需要。

二、排水

全厂排水系统按清污分流的原则，划分为生活污水系统、生产污水系统。生产污水、生活污水经装置内污水池收集后，经泵加压输送至厂区原有污水处理场集中处理达标后，外排莒县第二污水处理厂。

1) 生活污水系统

该项目生活污水主要是洗眼器、淋洗器排水，间断排水。生活污水量最大约为1m³/h，通过生活污水管网排入厂区污水处理场处理，处理后经园区污水管网排入园区污水处理厂进一步处理。

2) 生产污水系统

① 生产废水

拟建项目生产污水主要为含油污水、检修时设备清洗用水等。排水间断量约2.5m³/h（装置开停工时排水）。生产污水用管道收集后排入拟建项目区污水提升池。经生产污水提升泵提升至厂区原有污水处理场处理。

该公司厂区内已建有处理能力50m³/h的污水处理场，厂区现有生产、生活过程中污水最大排放量为40m³/h（间断），经污水提升泵提升至全厂性污水处理场，按照最大量计算，目前尚有10m³/h的余量。该项目最大排水量为2.5m³/h，污水处理能力能够满足该项目的需求。

② 雨水

拟建项目生产装置区雨水经雨水口收集后，统一排入雨水系统。初期污染雨水系统主要收集工艺装置区和储罐区初期雨水，初期雨水量经过围堰及雨污切换设施排入初期雨水池，经提升池加压泵加压后排入厂区污水处理场进行预处理，污水处理场内的污水经处理达到园区污水处理厂进水标准后，加压输送至园区污水处理厂处理合格后回用或者排放。收集15min初期雨水后切换阀门及水封井后排入雨水系统。

③ 事故水系统

依据《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019）第6.6.3条，事故储存设施总有效容积的计算如下：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5$$

注：(V₁+V₂-V₃) max 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算V₁+V₂-V₃，取其中最大值。

V₁——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。

注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计；

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

$$V_2 = \sum Q_{消} t_{消}$$

$Q_{消}$ ——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量， m^3/h ；

$t_{消}$ ——消防设施对应的设计消防历时， h ；

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；

$$V_5 = 10qF$$

q ——降雨强度， mm ；按平均日降雨量； $q = q_a/n$

q_a ——年平均降雨量， mm ； n ——年平均降雨日数。

F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， ha ；

1) 产品罐区事故水计算

收集系统范围内发生事故的一套装置的物料量（发生事故时，罐区的泄漏量由防火堤收集，不进行事故水池）： $V_1 = 0m^3$

拟建项目产品罐区发生事故的消防水量最大： $V_2 = 2458.5m^3$

发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量： $V_3 = 0m^3$

经计算，拟建项目产品罐区的 $(V_1 + V_2 - V_3)_{max}$

$$= 0 + 2458.5 - 0 = 2458.5m^3$$

$$V_4 = 0$$

必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积： $F = 13151m^2$

$$V_5 = 10q_a/nF = V_5 = 10q_a/nF = 10 \times 794.3/86.5 \times 1.3151 = 120.76m^3$$

$$V_{总} = (V_1 + V_2 - V_3)_{max} + V_4 + V_5 = 2579.26m^3$$

拟建项目事故水收集依托原料罐区北面一座 $6000m^3$ 事故水池，用于产品罐区和原有原料罐区事故水收集。受污染雨水、事故废水通过罐区排水沟收集，可通过自流输送的方式收集至该水池。事故水池容积、防渗、防腐、防洪、抗震能满足本项目污水收集要求。

2) 生产装置区事故水计算

收集系统范围内发生事故的一套装置的物料量（发生事故时，装置区最大设备的泄漏量，分馏塔量最大）： $V_1 = 100m^3$

拟建项目异构装置发生事故的消防水量最大： $V_2 = 1620m^3$

发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量： $V_3 = 0m^3$

经计算，拟建项目生产装置区的 $(V_1 + V_2 - V_3)_{max}$

$$= 100 + 1620 - 0 = 1720m^3$$

$$V_4 = 0$$

必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积： $F = 5798m^2$

$$V_5 = 10q_a/nF = V_5 = 10q_a/nF = 10 \times 794.3/86.5 \times 0.5798 = 53.24m^3$$

$$V_{总} = (V_1 + V_2 - V_3)_{max} + V_4 + V_5 = 1773.24m^3$$

拟建项目生产装置区事故水收集依托厂区原海右分析化验中心西北侧的一座容积 $5000m^3$ 的事故水池，用于收集事故污水、受污染雨水，受污染雨水、事故废水通过装置区围堰、厂区内管沟先收集至装置区内的初期雨水池、污水提升池，再通过泵输送的方式收集送至该水池。事故水池容积、防渗、防

腐、防洪、抗震能满足本项目污水收集要求。

2.8.2 供电及电信

1、供电来源

拟建项目供电电源依托山东海右石化集团有限公司 110kV 变电站，该站由双电源供电，一路来自 220kV 莒州站，一路来自 220kV 石井站，由 2 条 110kV 架空电力线埋地进入厂区 110kV 变电站，站内设有 2 台 110/35/10kV63MVA 主变压器，将 110kV 变压至 10kV 后线路埋地或敷设电缆桥架至山东海右石化集团有限公司和山东三聚生物能源有限公司内各变电所使用。110kV 变电站总供电容量为 63000kVA，目前山东海右石化集团有限公司厂区用电为 17500kW，山东三聚生物能源有限公司现有装置用电为 8232.1kW，余量为 37267.9kW。本项目的装机总容量约为 2276.05kW，正常使用电荷为 1300kW，供配电系统满足拟建项目用电需求。

拟建项目用电来源采用双电源供电，两路 10kV 电源引自 110kV 变电站两台变压器，低压变电所 10kV 母线为单母线分段接线。10kV 线路埋地敷设引至拟建项目新建低压变电所内，设置 1250kVA 的 10/0.4kV 干式变压器 2 台，1 用 1 备，总供电容量为 1000kVA，再经变压器降压 380/220V 后经配电柜送至各用电设备，主要为该项目生产装置及照明、检维修用电等低压设备使用，用电量约为 600kW。

拟建项目高压用电设备 10kV 用电直接引自原有区域变电所。1600kVA 的 10/0.4kV 干式变压器 8 台，现有装置用电为 8232.1kW，余量 4567.9kW，高压设备用电量约为 600kW。

拟建项目新增的装车泵及装卸设施用电，约为 100kW，两路 10kV 电源引自 110kV 变电站两台变压器至储运配电室，设置 1000kVA 的 10/0.4kV 干式变压器 2 台，1 用 1 备，总供电容量为 1000kVA，再经变压器降压 380/220V 后经配电柜送至各用电设备，现有装置用电为 600kW，余量 400kW。

2、用电负荷及负荷等级

根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）、《石油化工企业供电系统设计规范》（SH/T3060-2013）以及该项目的生产特点，拟建项目生产装置及配套罐区为二级负荷，污水提升设施、循环氢和解析气压缩机（循环油泵）等设备用电、消防用电（依托）负荷、应急照明为一级负荷，仪表控制电源系统、火灾报警电源系统、可燃气体报警系统、信息系统、变配电所内直流负荷及自动化电源系统等均为一级负荷中的特别重要负荷。

3、一、二级负荷供电

1) 一、二级负荷供电

拟建项目生产装置及配套罐区、消防用电（依托）负荷等级、应急照明为一级负荷，采用双电源供电，供电满足要求。

2) 一级负荷中特别重要的负荷供电

拟建项目仪表控制电源系统、火灾报警电源系统、可燃气体报警系统、信息系统、变配电所内直流负荷及自动化电源系统等供电负荷为一级负荷中特别重要的负荷，其用量在预评价阶段不详细，建议后续设计补充，并根据

用量配备不间断电源（UPS）作为备用电源，设置 UPS 供电，保证在电源事故期间，UPS 电池至少可供系统正常工作 30min（满负荷）。

火灾报警探测器及控制器的 220VAC 主电源采用不间断电源（UPS）供电，且保证在主电源事故时持续供电时间不少于 8h。

4、供电方式及线路敷设

依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的要求，拟建项目生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）、产品罐区和泵区及装卸区均属于火灾爆炸场所，各区域照明线路拟采用聚氯乙烯绝缘电线穿镀锌钢管明敷至防爆灯具及开关，防爆照明开关采用防爆型。爆炸危险场所的用电设备配电拟采用铜芯交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套阻燃型电力电缆，控制电缆采用铜芯交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套阻燃型屏蔽（铠装）控制电缆，穿镀锌钢管明敷，钢管与用电设备之间用防爆挠管连接。动力、控制、计算机电缆选用阻燃交联聚乙烯绝缘铜芯电缆，计算机电缆采用铜芯屏蔽电缆。

电气材料选型：

①10kV 电力电缆：采用 8.7/15kV 铜芯交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套阻燃型电力电缆 ZR-YJV-8.7/15 型或 ZR-YJV22-8.7/15 型。

② 低压电力电缆：采用 0.6/1kV 铜芯交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套阻燃型电力电缆 ZR-YJV-0.6/1 型或 ZR-YJV22-0.6/1 型。

③ 控制电缆：采用铜芯交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套阻燃型屏蔽（铠装）控制电缆 ZR-KYJVP（22）-0.45/0.75kV 型和 DJYPVP 型。

电缆截面选择：

10kV 电缆截面按电缆长期允许载流量选择，以电压降及短路电流热稳定校验。低压电缆截面按电缆载流量选择，以电压降校验。控制电缆回路中不带电流表回路，截面不小于 1.5mm²（铜芯），带电流表回路截面不小于 2.5mm²（铜芯）。

厂区采用低压放射式向各用电场所供电，电缆线路主要敷设方式为电缆在电缆桥架内敷设，局部采用电缆沟和电缆直埋方式敷设。

5、电气设备选型

1) 爆炸区域电气设备选型

拟建项目涉及的生物柴油、生物轻油（类似石脑油）、氢气、生物航煤（类似煤油）、低凝生物柴油、干气、净化低分气、异构低分气、解析气、燃料气均为易燃易爆物质，根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》及拟建项目工艺条件，拟建项目生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）、产品罐区和泵区及装卸区等为爆炸区域。爆炸危险环境内易燃易爆介质与防爆电气设施选型如表 2.8-1。

表 2.8-1 爆炸危险环境内易燃易爆介质与防爆电气设施选型

装置名称	物质名称	火灾危险类别	爆炸危险类别		电气设备防爆级别 不低于	电气设备防爆结构	电气设备保护级别 (EPL)
			类别	组别			
生物柴油异构	生物柴油	丙 A	IIA	T3	IICT1	d（隔爆）	Gb

装置（含低分气 PSA 提氢装置）	生物轻油	甲 B	II A	T3		型	
	氢气、净化低分气和异构低分气（主要成分为氢气，以氢气计）	甲	II C	T1			
	生物航煤	乙 A	II A	T3			
	燃料气、干气（成分为甲烷、乙烷、氢气等）	甲	II C	T1			
产品罐区和泵区及装卸区	生物航煤	乙 A	II A	T3	II AT3	d（隔爆型）	Gb
	生物轻油	甲 B	II A	T3			
	生物低凝柴油	丙 A	II A	T3			

由上表可以看出，拟建项目爆炸危险环境内的仪表、接线柱、配电箱、电气设备等拟按 GB50058 的规定设置，防爆级别符合 GB50058-2014 的要求。

拟建项目所有电气设备防护等级根据 SH/T3005-2016 第 4.10 条和《外壳防护等级（IP 代码）》（GB/T 4208-2017）要求在本次评价的建议措施里提出。

2) 腐蚀性环境电气设备选型

拟建项目涉及的物料不属于强腐蚀性物质，根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》（HG/T20666-1999）的要求，拟建项目装置区属于轻腐蚀性环境，室外配电装置、控制装置、电动机、控制电气和仪表、电缆桥架选用 W 级户外型。

6、电气照明

1) 正常照明

室内照明以 LED 荧光灯为主；就地控制。室外地面、框架以防爆 LED 灯为主。室外照明灯具在照明箱上集中控制，采用光控的照明调控装置控制。根据环境情况选择相应的灯器型式。对有爆炸危险的场所选择与环境条件相适应的防爆型 LED 灯具，辅助区以荧光灯为主。并在工艺要求场所设置局部照明和检修照明。

2) 备用照明

在中心控制室、低压变电所、室外的主要巡检通道、疏散通道、平台、楼梯及出入口等的安全疏散出口，除设置工作照明外，还设置保证安全及供人员疏散用的应急照明，主要疏散通道设有疏散灯光指示标志。安全出口疏散照明指示灯具拟设置在安全出口的上部。采用 EPS 应急电源装置作为应急电源，EPS 应急电源装置的应急时间为 60min。

3) 消防应急照明和疏散指示系统

拟建项目的消防应急照明和疏散指示系统拟采用集中电源集中控制型

消防应急照明和疏散指示系统，系统由应急照明控制器、应急照明集中电源及消防应急灯具组成，系统设备及灯具应选择符合现行国家标准《消防应急照明和疏散指示系统》GB17945 规定，具有国家 CCC 认证证书的产品。

4) 照明照度

拟建项目各操作场所照明照度按照《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）的要求设置。各操作场所照明照度设置在可研报告未提及，本次评价根据 GB50034-2013 的要求在报告安全对策措施及建议中提出。

2.8.3 电讯及报警

拟建项目电讯设施主要包括电话系统、工业视频监控系统两部分内容。报警设施包括火灾自动报警系统、可燃气体报警检测系统两部分内容。

1) 电话系统

① 为保证各生产区域的行政管理通信以及各生产部门的通讯联络，在管理岗位、中心控制室等处设置固定电话，为主要岗位配备防爆对讲机。此外该公司领导及操作人员均有手机，可以满足生产、调度及日常管理的通讯需要。

② 扩音对讲系统

为解决装置区在高噪声环境下的通信联系，根据《石油化工企业设计防火标准》的要求，依托原有生产扩音对讲系统，根据工艺操作要求在装置区内设置生产扩音对讲终端，并使其各处广播声压高于环境噪声 10dB 为宜。系统配备报警信号发生器，与火灾报警等系统自动或人工联动，符合 GB50160-2008（2018 年版）第 8.12.3 条的要求。

2) 工业电视监控系统

为加强厂区内重点装置区、重点部位、罐区及重大危险源的安全管理，实现装置区的安全监视功能，同时保证储运物料的安全，在生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）、产品罐区和泵区及装卸区、中心控制室、低压变电所等处设置视频监控系统，并确保视频系统有效运行。视频信号传至中心控制室。

电视监视终端由摄像机、云台、收发器、控制箱、电缆、光缆、光缆交接箱等组成。

3) 火灾自动报警系统

根据《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008, 2018 年版）第 8.12.1 条，拟建项目涉及的生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）、产品罐区和泵区及装卸区、中心控制室、低压变电所等场所设置火灾报警装置，火灾报警信号接入中心控制室的火灾报警控制器。火灾报警采用区域火灾报警形式。

拟建项目在新建低压变电所内设置消防联动模块箱、手动报警按钮、感烟探测器、线式感温探测器及声光报警器。在中心控制室内设光电感烟探测

器、手动报警按钮及声光报警器，在电缆夹层的电缆桥架上设缆式线型感温探测器；在生产装置区四周、检修道旁、罐区四周设本安防爆型火灾手动报警按钮及声光报警器，并确保任意一点至手动火灾报警按钮的距离不大于 100m。

拟建项目设置的火灾报警系统包括火灾报警探测器、手动报警按钮、声光报警器、控制连锁模块等，每个设备具有 1 个地址编码。发生火灾时，火灾报警探测器动作或按下火灾报警按钮，声光报警器会发出声、光信号，报警信息传送给中心控制室火灾报警系统。拟建项目后续设计时火灾报警系统严格按照《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）和 GB50160-2008（2018 年版）第 8.12 节的要求设置，火灾报警设置能满足拟建项目要求。

4) 可燃气体报警系统

根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）规定，拟建项目生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）、产品罐区和泵区及装卸区涉及的生物柴油、生物轻油（类似石脑油）、氢气、生物航煤（类似煤油）、低凝生物柴油、干气、净化低分气、异构低分气、解析气、燃料气属于易燃易爆物质，拟建项目在散发易燃易爆物质的场所、中心控制室新风入口处设置可燃气体报警仪，可燃气体报警仪一级、二级报警信号及可燃气体检测报警系统报警控制单元的故障信号均传至有人值班的中心控制室内（与消防控制室合用）。在生产和检修过程中需要临时检测可燃气体、有毒气体的场所，拟配备移动式气体探测器。在控制室操作区设置可燃气体和有毒气体声、光报警，有利于控制室的操作人员及时发现并采取措施。当装置报警分区内的探测器数量大于 10 个，现场噪声高于 85dB(A) 时，现场拟设区域报警器。区域报警器设置在生产现场主要出入口处及高噪声区 [噪声超过 85dB(A)] 等部位。现场区域报警器和可燃气体报警仪的安装数量、安装高度、选择型号、报警值设定在可研报告未提及，本次评价在建议措施里提出。

5) 电信网络

电信线路网络包括火灾报警系统线路、工业电视监视系统、行政管理电话系统线路等，气体报警系统线路以及 DCS、PLC、SIS 集成光缆线路。各系统和线路均各自独立组成网络。

拟建项目各系统的线路同路由敷设，敷设方式采用电缆槽盒敷设为主，局部电缆线路采用地下管道或直埋地敷设方式。

6) 防爆危险区设备选型

拟建项目涉及易燃易爆的场所涉及的视频监控系统、火灾报警系统、气体报警系统等设备拟采用防爆型，穿线钢管与设备之间用防爆挠管连接。防爆级别依据电气爆炸危险区域划分图确定。

2.8.5 供热

拟建项目蒸汽来源于公司原有蒸汽管网，该公司现有燃气蒸汽锅炉一台，蒸汽温度 450℃，蒸汽压力 3.5MPa，最大供汽能力 40t/h，并设有 3.5MPa 蒸汽减 1.0MPa 蒸汽的减温减压设施，经减压后供厂区内各生产装置使用。厂区内现有生产装置 3.5MPaG 蒸汽最大用汽量为 10t/h、1.0MPaG 蒸汽 20t/h，蒸汽余量为 10t/h。

拟建项目用蒸汽主要用于管道伴热、设备伴热、蒸汽灭火、汽提塔等，总用汽量约为 1t/h。蒸汽来源由厂区原有供汽管网供给，由拟建项目区南侧原有管廊上蒸汽管网引一根 DN100 的管道架空敷设至拟建项目区使用，蒸汽温度 180℃，蒸汽压力 1.0MPa，供热能满足该项目要求。

2.8.4 防雷、防静电接地

根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）第 3.0.2 条和 SH/T 3164-2021 第 13.1 条的要求，拟建项目中心控制室、低压变电所按第二类防雷建筑物设置防雷设施。室外生物柴油异构装置（含 PSA 提氢）、储罐区、装卸区的防雷接地按照《石油化工装置防雷设计规范》GB50650-2011（2022 年版）和 GB50177-2005 第 9 条规定执行，按第二类防雷建、构筑物设置防雷设施。

1、储罐及装卸区的防雷、防静电措施

拟建项目区涉及的利旧或依托的生物轻油储罐、生物航煤储罐、低凝生物柴油储罐等均为立式设备，壁厚均大于 4mm，可以不设避雷针、线等防直击雷设施，利用设备本体接地进行防雷，每个储罐设置接地点 4 处，并沿设备周边均匀布置，引下线的间距不大于 18m。

罐区储罐爬梯入口处、装卸区均设置人体静电消除设施，储罐量油孔两侧设置人体及量油设施静电消除设施。

装油栈台的钢轨、鹤管均设置静电接地。进入装卸站台的可燃液体输送管道在进入点进行接地，冲击接地电阻不大于 10Ω。储罐装卸区设静电专用接地线和接地极，每组专设的静电接地体的接地电阻值小于 100Ω。装卸区拟根据鲁安办函[2024]2 号改造，改造后装卸区增加相应的防雷防静电设施可满足本项目要求。

罐区各储罐均设防静电接地装置，钢支架上的金属构件均可靠连接，易燃液体输送泵与管道之间、管路法兰之间用铜片做静电跨接；物料管路平行管道净距小于 100mm 时，每隔 20m 加跨接线。管道交叉且净距小于 100mm 时亦加跨接线。

2、拟建工艺装置区的防雷、防静电措施

拟建项目中心控制室、低压变电所均采用接闪网（带）防直击雷，网格尺寸不大于 10m×10m 或 12m×8m，引下线均在两根或以上，沿建筑物四周均匀或对称布置，其间距沿周长计算不大于 18m。

生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）的钢框架、管架通过立柱与接地装置相连，并采用接地件连接，连接件焊接在立柱上高出地面不低于 450mm 的地方，每组钢框架、管架的接地点引下线不少于 2 条，间距不大于 18m。装置区所有金属的设备、框架、管道、电缆保护层（铠装、钢管、槽板等）和放空管口等，均连接到防雷电感应的接地装置上。装置区内各钢质储罐、塔器壁厚大于 4mm 的，均利用设备本体做接闪器，接地点不少于 2 处。

输送氢气的管路法兰连接处均做静电跨接并接地（GB50177-2005）。输送生物轻油、生物航煤、净化低分气、异构低分气、解析气、干气、燃料气、低凝生物柴油等易燃易爆物质的管路法兰（小于 5 根螺栓连接的，GB15599-2009）连接处均做静电跨接并接地。管网在进出装置区处、不同爆炸危险环境的边界、管道分岔处的管道均进行静电接地。

拟建项目生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）等爆炸区域入口设置防爆型人体静电导除器。

爆炸性气体环境中，非本质安全系统的现场仪表金属外壳、金属保护箱、金属接线箱均进行保护接地。金属电缆槽、电缆保护金属管、装置区及储罐区内电缆桥架进行接地，直接焊接或用接地导线就近连接到接地网或已接地的金属支架、框架、平台、围栏、设备等金属构件上。仪表及控制系统的外露导电部分进行保护接地。装有仪表或控制系统的金属盘、台、箱、柜、架等也进行保护接地。

拟建项目仪表系统按照《石油化工仪表系统防雷设计规范》（SH/T 3164-2021）的要求设置防雷设施。

电气接地装置与防雷接地装置共用或相连时，在低压电源线路引入的总配电箱、配电柜处装设 I 级试验的电涌保护器。

拟建项目内所有电气设备均进行接地（或接零），设备外壳均进行接地，拟建项目低压配电系统的接地形式采用 TN-S 系统。工作接地、保护接地、防雷保护及防静电接地共用一套接地系统，构成一个接地网，接地电阻不大于 1 欧姆，满足相应规范要求。

3、现有依托设施防雷

拟建项目依托原有的空氮站、蒸汽锅炉、循环水系统、消防给水加压泵站（兼做泡沫站）、区域变电所、除盐水处理站、储运配电室、原水处理设施、机修车间、危废暂存库、分析化验室均已做防雷，并定期检测合格。

综上所述。后续设计时，拟建项目严格按照《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）、《石油化工装置防雷设计规范》GB50650-2011（2022 年版）、《石油化工仪表系统防雷设计规范》（SH/T 3164-2021）等标准、规范的有关规定设计，防雷、防静电设施能够满足拟建项目要求。

2.8.6 供气

1、供空气

拟建项目压缩空气使用情况如表 2.8-2。

表 2.8-2 拟建项目压缩空气使用情况表

序号	名称	压缩空气 (Nm ³ /h)		管线	敷设方式及材质
1	生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）	非净化风	300	从拟建项目区南侧原有管廊上供气管网引入一根 DN50 的非净化风供气管线进入拟建项目装置区使用	架空敷设，管材为不锈钢
		净化风	300	从拟建项目区南侧原有管廊上供气管网引入一根 DN80 的净化风供气管线进入拟建项目装置区使用	架空敷设，管材为不锈钢

拟建项目非净化风和净化风依托厂区原有空氮站，设有净化压缩空气和非净化压缩空气两个供风管网。净化风为仪表用压缩空气，用量为 300Nm³/h。非净化风压缩空气为开停工时吹扫用用量为 300Nm³/h，合计为 600Nm³/h（即 10Nm³/min）。

原有空氮站已设有 1 台 42.5Nm³/min 变频空压机，1 台 43.2Nm³/min 变频空压机，1 台 43.2Nm³/min 定频空压机，供气压力为 0.8MPa，两开 1 备，总供气量为 85.7Nm³/min。另配套设置了空气干燥装置、相应的压缩空气除油器、压缩空气除尘器、压缩空气储气罐（1 台 12m³的非净化风缓冲罐、1 台 20m³的净化风缓冲罐、1 台 5m³的净化风缓冲罐）等辅助设备。全厂消耗压缩空气连续量为 25.7Nm³/min（净化风 16.7Nm³/min，供气压力为 0.7MPa；非净化风 9Nm³/min），厂内目前压缩空气管网余量为 60Nm³/min。压缩空气供应量满足拟建项目生产需求。

拟建项目异构装置区设置了 1 台 15.7m³的净化风缓冲罐，后续设计时应根据各区域气动调节阀、启动开关阀的数量，根据《石油化工仪表供气设计规范》（SH/T3020-2013）第 4.5.2 和 4.5.3 条的要求，计算仪表用气的维持时间在 15min~30min 内。

2、供氮气

拟建项目氮气主要用作吹扫置换，用气量约为 530Nm³/h。氮气依托该公司原有空氮站，内设置 2 台 500Nm³/hPSA 制氮装置，总供气能力为 1000Nm³/h。另外，厂区设有一套液氮气化装置，包括 2 台 50m³液氮储罐和 1 台 3000Nm³/h 水浴式气化器，氮气供气量为 3000Nm³/h，作为备用气源。制氮装置和液氮气化装置的总供气量为 4000Nm³/h，目前厂区现有生产装置用氮气量为 1000Nm³/h，余量为 3000Nm³/h。

拟建项目区用气由拟建项目区南侧原有管廊上氮气供气管网引一根 DN50 的管道至拟建项目各工艺装置区使用。氮气用量满足该项目装置使用要求。

3、燃料气

拟建项目的加热炉燃烧气源来自于厂内的燃料气管网，由燃料气管网就近引一根 DN150 至拟建项目加热炉使用。目前厂区内燃料气管网总供气能力为 11914m³/h（不足部分有天然气管网），拟建项目建成后新增燃料气管网供气能力为 4817m³/h，合计总供气能力为 16731m³/h，厂区内现有装置

用燃料气为 $16358\text{m}^3/\text{h}$ ，余量为 $373\text{m}^3/\text{h}$ ，拟建项目燃料气用量约为 $373\text{m}^3/\text{h}$ ，不足部分由天然气管道不断供给，每年补充的天然气的量约为 950t ，燃料气管网供气能力能够满足拟建项目需求。

4、氢气

拟建项目生物柴油异构装置所需的氢气来自于厂内的氢气管网，由氢气管网就近引一根 DN150 至拟建项目加氢反应器使用。本公司目前厂区制氢装置设计产氢气 $25000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，新建低分气 PSA 提氢单元设计产氢气 $6056\text{Nm}^3/\text{h}$ ，合计 $31056\text{Nm}^3/\text{h}$ ，厂区内现有装置用氢气为 $15762\text{Nm}^3/\text{h}$ ，新建 20 万吨/年生物柴油异构装置用量约为 $2105\text{Nm}^3/\text{h}$ ，合计氢气用量约为 $17867\text{Nm}^3/\text{h}$ ，氢气管网供气能力能够满足拟建项目需求。（注：厂区原有 $25000\text{Nm}^3/\text{h}$ 天然气制氢装置和新建低分气 PSA 提氢单元设计弹性为 $60\%\sim 110\%$ ，制氢装置根据后续用氢装置用量开工），满足后续装置用氢要求。

2.8.7 采暖、通风

1、采暖

拟建项目中心控制室设置空调采暖，低压变电所不设置采暖。生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）、产品罐区和泵区及装卸区露天布置，不涉及采暖。

2、通风

拟建项目根据项目需要对建构筑物等场所按照要求设置相关的通风系统。低压变电所以自然通风为主，在自然通风不能满足要求时，按照要求设置通风换气设施。

1) 生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）、产品罐区和泵区及装卸区均露天或敞开式布置，自然通风良好。

2) 低压变电所内各房间采用自然通风，且维持变压器使用的环境温度不超过 40°C ，当自然通风不能满足要求时，辅助以机械通风或空调。

3) 对于半敞开式压缩机厂房，为排出积聚在房屋上部的有害气体，在屋顶设置球型风帽。

4) 中心控制室采用抗爆结构，其排风设计如下：

① 中心控制室内设置蓄电池室时，蓄电池室根据氢气浓度不超过其爆炸下限的 10% 通风设计，蓄电池室排风机选用防爆斜流式排风机。

② 中心控制室卫生间设置排风机排除异味和湿气，换气次数不小于 10 次/小时，风机选用天花板型换气扇。

③ 中心控制室设置两套全年运行的恒温恒湿空调系统。一套系统承担机柜室、配电间、UPS 室等设备房间。一套承担操作室、通讯间、工程师室等房间。

为确保中心控制室空调系统长期稳定连续工作，选用性能可靠、运行稳定的恒温恒湿空调设备，并设专机备用。空调机组安装在专用的空调机房内，采用单风管系统将处理后的空气用风管由吊顶空间送入需要空调的房间内，室内气流组织采用上送上回方式。为满足人体卫生要求及维持室内正压要求，需向房间内输送新风。新风通过化学过滤机组进行处理后，送入恒温恒湿空调系统，空调系统采用一次回风系统，新风负荷由恒温恒湿空调机组承担。机柜室、操作室和工程师室应保证 10~30Pa 的正压。

④ 一次回风空调系统在 UPS 室设置送风口，只送不回，以满足 UPS 室的新风要求。

⑤ UPS 室单独设置风冷柜式空调机降温，以满足室内设备对温度的要求。

⑥ 中心控制室内的辅助办公类房间采用风机盘管加新风的空调方式。

⑦ 中心控制室采用抗爆结构设计，空调系统设置在外墙上的新风入口和排风口设置抗爆阀，满足抗冲击波压力的要求，保护室内设备和人员的安全。新风口如设置有毒气体和可燃气体探测器，配套设置快关气密阀。当有毒或可燃气体探测器报警时，关闭新风入口及排风口上的快关气密阀，化学过滤机组及排风机连锁关停，恒温恒湿机组 100%回风运行，内循环机组正常运行，以保证设备和人员的安全。

⑧ 新风及回风应过滤，新风过滤器采用 C3 级粗效过滤器和 Z2 级中效过滤器，回风采用 C3 级粗效过滤器。新风化学过滤净化机组设置化学过滤器。

⑨ 恒温恒湿空调机的加湿用水，采用厂区新鲜水并设置过滤器。

⑩ 恒温恒湿空调及风机盘管系统冷热源统一由厂区提供。空调机选用双冷源恒温恒湿机。

综上所述，拟建项目按照 GB50019-2015、GB/T 50779-2022 的要求设置通风设施，能够满足通风要求。

2.8.8 消防

1、消防设施

1) 消防给水

① 建筑物消防用水量计算

厂区占地面积小于 100hm²，按照《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018版）第8.4.2条，同一时间内火灾按1处（厂区消防用水量最大处）计。

① 生产装置消防用水量计算

拟建项目生物柴油异构装置（含低分气PSA提氢装置）为石油化工的小型装置，工艺装置的消防用水量根据其规模、火灾危险类别及消防设施的设置情况等综合考虑确定。根据《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018年版）第8.4.3条，拟建项目工艺装置消防用水量取150L/s，火

灾延续时间为3.0h，则生产装置一次灭火水量为1620m³。

②产品罐区消防用水量计算

拟建项目产品罐区设置12个立式储罐（其中6个储罐尺寸为Φ21000×16000，6个储罐尺寸为Φ21000×17670），为固定顶和内浮顶储罐（铝制浮盘内浮顶储罐按照固定顶储罐计算）。根据GB50160-2008（2018年版）第8.4.5条及注1，采用固定式消防冷却水系统。

罐区储罐最大消防水用量计算，选取一台5000m³的固定顶罐为着火罐进行计算。邻近罐超过为3个是，取3个计算。按照GB50160-2008(2018版)第8.4.4~8.4.7条的规定，5000m³的着火罐罐(Φ21×17.67m)的消防冷却水供水强度为2.5L/min·m²，邻近1个固定顶的消防冷却水供水强度为2.5L/min·m²，邻近2个内浮顶的消防冷却水供水强度为2.0L/min·m²，火灾延续时间按6h，考虑3个相邻罐的冷却水计算如下：

着火罐冷却水量： $3.14 \times 21 \times 17.67 \times 2.5 \div 60 = 48.55 \text{L/s}$

临 近 罐 冷 却 水
量： $0.5 \times 3.14 \times 21 \times 17.67 \times 2.5 \div 60 + 3.14 \times 21 \times 17.67 \times 2.0 \div 60 = 63.11 \text{L/s}$

罐区一次最大冷却水水量： $111.66 \times 3.6 \times 6 = 2412 \text{m}^3$

根据《泡沫灭火系统技术标准》GB50151-2021第4.2、4.3、4.4条，非水溶性液体的泡沫混合液的供给强度为12.5L/(min·m²)，泡沫混合液连续供给时间为60min，混合比按6%计，采用水成膜泡沫混合液。

罐区泡沫站泡沫混合液用量为： $3.14 \times 21 \times 12.5 \div 60 = 13.74 \text{L/s}$

泡沫混合液用水量： $13.74 \times 60 \times 60 \times 0.94 / 1000 = 46.5 \text{m}^3$ 。

则产品罐区一次灭火水量为2458.5m³。

③根据GB50160-2008（2018年版）第8.4.3条，拟建项目可燃液体、装卸栈台消防用水量不小于60L/s，火灾延续供水时间不宜小于3h，一次灭火水量为648m³。

综上所述，拟建项目建构物中产品罐区的消防用水量最大，最大消防用水量2458.5m³。

2) 消防水池和消防泵

拟建项目厂区消防水系统依托消防给水加压泵站（布置厂区南侧中部），设有消防水加压泵房（设置采暖设施）及 2 台 6000m³消防水罐，消防水罐之间设置连通阀，消防水罐采取保温防冻措施，设置了溢流、排污设施，设置了液位检测、高低液位报警及自动补水设施（补水管径 DN150），消防储备水量为 12000m³。消防加压泵站内设 2 台 XBD12/200G-NPS 电动机消防水泵，流量为 200L/s，扬程 105m，功率为 400kW。2 台 XBD12/200G-NPS 柴油机消防水泵，流量为 200L/s，扬程 105m，功率为 418kW。2 台稳压泵（1 用 1 备，扬程 115m，流量 15L/s，功率为 30kW），2.2m³稳压罐 1 个，拟建项目依托的消防设施均已做消防验收，消防供水设施可满足消防给水的要求。

厂内设置独立的稳高压消防水系统，平时由稳压泵维持消防管网的压力在 0.8~1.0MPa（g），由消防泵加压供水，通过消防水管网直接向油罐固定式喷淋冷却系统、工艺装置的消防水炮、软管卷盘、消火栓等供水，管网供水压力为 0.8~1.2MPa（g），厂区最不利点的压力不低于 0.8MPa（g）。消防灭火时，启动消防水泵，系统压力上升到 1.2MPa。厂内敷设有主供水管管径为 DN350 的环状消防给水管网。消防供水系统满足拟建项目消防用水要求。

3) 泡沫灭火系统

拟建项目产品罐区已设置固定式泡沫灭火系统。消防泵站配套设置有泡沫站一座，为罐区提供泡沫混合液，型号：PHYM160/100 型比例混合装置，泡沫液罐储罐容量：10m³，最高工作压力：1.2MPa，最大混合液流量为 100L/S，泡沫原液采用 6% 型抗溶泡沫，灭火剂工作压力范围为 0.6~1.2MPa，混合液流量范围为 48~100L/S。罐区可燃液体储罐采用固定式泡沫灭火系统，沿可燃液体罐组防火堤设置室外泡沫栓，泡沫栓间距不大于 60m。每个泡沫栓附近设有水带箱，内有 25m 长 DN65 衬胶水龙带两盘，P08 泡沫枪一只。泡沫灭火系统设置拟建项目产品罐区的灭火要求。

4) 消防水炮

拟建项目生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）内的甲、乙类设备的高大框架和设备群等重要部位拟设置固定式消防水炮，为工艺设备提供消防水冷却保护。消防水炮设置位置距保护对象不小于 15m，出水量为 40L/s，水炮喷嘴为直流-水雾两用喷嘴。

5) 消防给水竖管设置

根据 GB50160-2008（2018 年版）第 8.6.5 条“工艺装置内的甲、乙类设备的构架平台高出其所处地面 15m 时，宜沿梯子敷设半固定式消防给水竖管”的规定，拟建项目装置区涉及高于 15m 的甲、乙类设备的构架平台，拟设置半固定式消防给水竖管。

6) 蒸汽灭火系统

根据 GB50160-2008（2018 年版）第 8.8.1 条的规定，拟建项目装置区有蒸汽供应的场所设置半固定式蒸汽灭火系统，消防蒸汽从蒸汽主管引出，供汽压力不大于 1.0MPa，半固定式灭火蒸汽快速接头的公称直径 20mm，与其连接的耐热胶管长度为 15m~20m。蒸汽灭火系统主要用于：加热炉、高温油泵、甲类设备区附近，甲类设备的多层构架或塔器联合平台的每层或隔一层等处的火灾扑救。

7) 消防软管卷盘

拟建项目工艺装置涉及加热炉、甲类气体压缩机附近等，可研报告中未提及消防软管卷盘的设置情况，本次评价在建议措施里提出。

8) 室外消火栓设置

拟建项目区内消防管网设为环状，确保安全供水。作为主要的灭火和冷却介质，根据各建、构筑物 and 装置的需要，沿厂区道路设置足够数量的室外消火栓，间距不大于 60m，室外消火栓尽量设置在道路交叉口及转弯处，消火栓距离路边不大于 5m，与建筑物外墙距离不小于 5m，每个消火栓配备消火栓箱。消防管网设置检修切断阀，保证停用的消火栓数量不超过 5 个。

9) 移动式灭火器

根据项目火灾危险等级的不同，配置不同种类和足量的移动式灭火器。灭火器的配置拟严格按照现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）、和《消防设施通用规范》（GB55036-2022）的有关规定执行。各场所灭火器配备情况如表 2.8-3。

表 2.8-3 各建筑物需新增配置的灭火器情况

序号	建筑物名称	火灾类型	配置场所的危险等级	火灾危险性	手提式干粉灭火器配备类型	推车式干粉灭火器配备类型	备注
1.	生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）、压缩机厂房、产品罐区和泵区及装卸区	B 类、C 类	严重危险级	甲	5kg 或 6kg（碳酸氢钠干粉）	20kg 或 50kg（碳酸氢钠干粉）	《消防设施通用规范》GB55036-2022 第 10.0.3 条：所有设置点配置的灭火器级别之和不应小于该计算单元的保护面积与单位灭火级最大保护面积的比值。
2.	中心控制室	A 类	严重危险级	丁	-	30kg（二氧化碳）	
3.	低压变电所	A 类	中危险级	丁	4kg（磷酸铵盐干粉）	10kg（二氧化碳）	

拟建项目灭火器的配置拟严格按照现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-

2008, 2018 年版) 和《消防设施通用规范》(GB55036-2022) 的有关规定执行。

2、消防道路

拟建项目装置区、罐区周边均设置了环形消防道路, 其它区域如中心控制室、低压变电所周边按照规范要求设置了消防道路, 道路宽度不低于 6m, 道路转弯半径不低于 12m。消防道路净空高度不低于 5.0m, 消防车道的坡度不大于 8%。主要运输道路兼做消防道路, 厂区内道路均做硬化处理, 道路可满足消防要求。

3、消防救援

拟建项目厂区所在地距海右石化专职消防队约 300m, 距夏庄消防中队 500m, 发生火灾事故时, 消防车在 5min 内可赶到现场支援。

1) 海右石化专职消防队设队长 1 名, 副队长 1 名, 班长 4 名, 内勤 2 名, 司机 10 名, 消防队员 32 名。配备消防车辆 6 辆, 车辆除配备有泡沫灭火剂、通讯工具以及水枪、水带、个人防护装备等常规器材外, 还配备了消防站内配防化服 10 套, 避火服 2 套, 消防战斗服 40 套, 消防战斗靴 40 双, 消防头盔 40 个, 消防腰斧 30 把, 阻燃防护手套 40 副, 防烟面罩 30 个, 防爆头灯 40 个, 防爆对讲机 8 台, 空气压缩填充泵 1 台, 正压空气呼吸器 13 台, 单杠梯 1 套、10 米拉梯 2 套、挂钩梯 1 套。其中, 在这个基础上, 库房内存有抗溶氟蛋白泡沫液 20t, 泵房泡沫罐内存抗溶氟蛋白泡沫液 25t, 车内装满 15t 抗溶氟蛋白泡沫液, 总计储存 60t。

2) 消防依托夏庄消防中队, 消防队是政府专业应急救援队, 其配备消防头盔、呼救器、应急灯、防护服、空气呼吸器、液压剪、切割机、安全带、通信指挥、救火车、消防水带、高压水枪车、抢险救援车等设备, 承担着抢险救援和社会救助服务, 能够快速的响应辖区内的事故。1 号消防车: 5 吨水、1 吨泡沫、水泵 40L/s; 2 号消防车: 20 吨泡沫、水泵 30L/s; 3 号抢险车; 4 号中卓消防车: 22 吨水、4 吨泡沫、水泵 167L/s。

本公司向南 7km 为莒县夏庄卫生院, 是一所综合性医院, 具有较为完备的医疗条件, 可以参与应急救援工作。

2.8.9 维修和化验

1、维修

山东三聚生物能源有限公司现有较完善的机修、电修、仪修等维修设施和职工队伍, 拟建项目工艺设备、管道和公用工程设备部分简单维修工作和日常维护保养工作由该公司机修车间负责。项目的中大修及特种设备的检修、维修主要依托有相应资质的社会维修力量来完成。

机修车间配备各类维修人员 58 人, 负责工艺生产单元、公用工程及辅助设施的检修、日常维护保养及部分旧件修复; 配备的电修人员负责一般高、低压电气设备的日常维护及小修, 进行定期检查及维护, 保证电气设备的

正常运行；仪修人员按小修规模设置，主要任务是仪表调校及简易的维修。配备的机修人员主要负责机械设备和阀门的维护和保养。

2、化验

拟建项目新增检验项目的检验工作由公司原有分析化验室负责，分析化验室配备人员 26 人，负责项目的中间控制及产品的化验分析，以控制各项技术指标，指导生产的正常运行，确保产品合格达标的目的。

2.8.10 仪表与控制

1、控制系统概述

1) 拟建项目生产装置、储罐区采用先进的 DCS 系统控制。选用先进的测量仪表对温度、压力、流量、液位等工艺参数进行实时检测，通过 DCS 系统完成生产过程的数据采集、过程控制、安全报警、联锁保护等任务。调节回路主要为单 PID 调节，并根据不同工艺过程的特性及要求还分别采用串级、分程、比值、顺序等复杂控制。DCS 系统具有工艺流程图显示、报警打印、生产报表打印、事故和操作记录、工艺参数显示及趋势记录等功能。主要工艺参数、程序控制阀门和转动设备的状态等都可以在工艺流程图上实时显示，并通过键盘对整个工艺过程进行操作和控制。有关的电气参数及主要电机的开停都可在 DCS 中显示或实现。成套设备带有自己的监控系统，根据工艺的需要，重要参数将在 DCS 上显示和报警。

2) 拟建项目涉及重大危险源、重点监管的危险化学品和危险化工工艺，根据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116 号），结合工艺的需要，设置安全仪表系统（SIS 系统）。用于关键设备的安全联锁保护，SIS 系统独立于 DCS 系统单独设置。

所有 SIS 级传感器，控制阀，就地 SIS 开关及就地控制盘 SIS 开关信号均通过 SIS 端子柜进 SIS 机柜。SIS 系统在中心控制室设置一台 SIS 操作站和辅助操作台用于 SIS 系统的显示，报警及相关操作。在中心控制室设置工程师站和事件记录站 SOE，工程师站用于 SIS 系统的组态、下装、调试和日常维护，SOE 工作站用于报警事件的顺序记录。设置 SIS 系统和 DCS 系统实时数据通信，在 DCS 系统操作站上同时显示联锁相关的报警信息。

在中心控制室的辅助 SIS 主操作台上设置紧急停车按钮（带防护装置，防止误动作），原则上开关采用硬接线接到机柜室 DI/DO 卡，进行逻辑运算。SIS 系统具有报警事件顺序逻辑记录功能，SIS 的顺序逻辑输入卡件的硬件具有 1ms 的分辨率（不能用软件实现）。SIS 的机柜（包括现场 I/O，CPU，电源和通信组件）放在控制室机柜间，工作站放在中心控制室。全部 SIS 信号能通过冗余的通信网络送往 DCS，而来自现场和送往现场的信号则为硬线连接。

2、控制室

拟建项目新建中心控制室 1 座，控制室内设有机柜室、操作室、工程师室、UPS 室、空调机房等。控制室设置在非爆炸危险区域，采用抗爆结构，设

置专用空调以维持控制室的温度恒定。中心控制室具体设置在可研报告中未提及，本次评价在建议措施里提出。

3、生产装置自动控制

根据《关于印发《全省危险化学品安全生产“机械化换人、自动化减人”工作方案》的通知》（鲁应急字〔2021〕135号），拟建项目涉及的化工操作单元涉及物料（气、液、固）输送单元、换热单元、反应操作单元（异构、加氢工艺）、蒸馏单元、PSA 吸附单元、储存单元。拟建项目后续设计时，根据鲁应急字〔2021〕135 号和《重点监管危险化工工艺目录》（2013 年完整版）的要求，根据工艺装置特点，采用机械化、自动化技术，设置原料投放、配比控制、反应控制、产品放出、输送、储存等过程操作的机械化、自动化系统，实现现场无人化操作。

2) 拟建项目储罐区涉及各储罐设置现场液位指示及高低液位远传报警，且采用高高液位报警自动联锁切断进料阀的安全措施。

3) 自控方案

一、20 万吨/年生物柴油异构装置自控方案

① 反应器温度控制：反应器的入口温度通过控制反应进料加热炉的出口温度来实现。反应器床层温度通过调节冷氢注入量实现。

② 反应系统压力控制：反应系统压力的基准控制点设在冷高分的出口上，通过控制新氢补入量来控制其反应系统压力。

③ 高压分离器液位/界位控制：高压分离器液位控制油出口调节阀的开度，高压分离器油水界位控制水出口调节阀的开度。

④ 高压分离器液位控制设置不同原理的仪表，如差压变送器、浮筒液位变送器、浮筒液位开关，在液位低限时联锁切断液位控制阀，防止向低压分离器串压。

⑤ 设 SIS 系统，用于反应器、加热炉、进料泵及循环氢压缩机机组等装置联锁保护和紧急停车。

⑥ 所有机泵状态接入 DCS 显示。

二、低分气 PSA 提氢单元自控方案

由 DCS 自动控制进料和出料，吸附、均压降压、顺放、逆放、冲洗、均压升压预先设定好时间，按照设定好的时间顺序控制。首先是顺序开关信号启动，然后进入自适应随动控制，最后由顺序开关信号关断或开启。

4、工艺危险性分析报告

《关于印发《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》的通知》（应急〔2022〕52号）第 6.3.2 条的要求，拟建项目工艺技术提供方提供设计基础、工艺说明、主要工艺设备、工艺控制方式及参数等设计文件以及工艺危险性分析报告。见报告附件。

5、仪表材质和防护

所有与工艺介质接触的仪表如温度、压力、流量、液位等的材质，均应能满足工艺介质的要求，并且不低于仪表所在管道或设备的材质。

生产装置区采用本安仪表，无本安仪表选型时，采用隔爆仪表；储运、给排水及热工等系统单元采用隔爆仪表。所有现场安装的仪表是全天候型的，可以满足现场使用环境和气候条件，防护等级不低于 IP65。

安装在火灾和爆炸危险场合的仪表设备符合危险区域等级划分的要求，对于有氢气存在的场合，防爆等级不低于 Exia II CT4（本安型）或 Exd II CT4（隔爆型）；对于其它易燃、易爆的场合，防爆等级不低于 Exia II BT4（本安型）或 Exd II BT4（隔爆型）。

6、仪表选型

过程检测及控制的现场仪表选用电子式、本安型，防护等级不低于 IP65；变送器和阀门定位器选用智能型。采用 4~20mA DC 标准信号叠加 HART 协议数字信号，现场仪表的供电由 DCS 系统提供。

用于 SIS 系统的检测单元和执行单元的现场仪表均独立设置（包括取源部件），不与过程监视和控制系统的现场仪表共用。SIS 系统的现场仪表选用隔爆型，现场仪表的供电由 SIS 系统提供。

① 温度测量

就地指示采用万向型双金属温度计，刻度盘直径一般为 $\Phi 100$ ；需要集中检测的工艺参数的温度传感器采用国际统一标准的铠装热电偶和铠装热电阻（分度号为 Pt100）。

温度传感器保护管材质根据工艺介质的特性选取，一般采用 304 不锈钢的保护管。在工艺管道上安装的温度传感器，连接形式为螺纹式或法兰式。在设备上安装的温度传感器，连接形式一般为法兰式。测温传感器根据工况带温度计套管。

② 压力（差压）测量

集中测量时，一般采用智能型压力（差压）变送器，可用手持编程器对其进行现场参数调整；测量腐蚀性或易凝、易堵介质的压力或压差时，分别选用智能型膜片密封式法兰压力变送器或智能型双法兰差压变送器。就地测量时，根据不同的工艺介质工况，分别采用普通压力表、真空压力表等；机泵出口采用不锈钢耐震压力表。压力表刻度盘直径一般为 $\Phi 100$ 。

③ 流量测量

对于一般介质和低压、低温介质采用智能型涡街流量计；需经济核算或计量精度要求高的介质采用智能型质量流量计。

④ 液位测量

对一般性工艺介质，选用智能型差压变送器、静压式液位计或磁翻板式液位计。

⑤ 分析仪表

根据不同工艺要求，采用现场分析仪表；对于含有可燃气体的场所采用可燃气体检测报警仪。

⑥ 控制阀

拟建项目一般采用气动控制阀，并附智能型电—气阀门定位器。根据不同介质和工况，分别选用球阀、截止阀等控制阀，并对阀门内件材质作相应考虑。控制阀阀体材质不低于工艺管道的材料等级。控制阀一般为法兰连接，法兰等级和连接面与工艺管道规格相匹配。阀芯的流量特性根据控制对象不同分别为线性、等百分比或快开。开关阀的执行机构一般为带弹簧的气动薄膜执行机构或活塞执行机构（可在 DCS 中显示阀的开或关状态）。自动阀选型为 FC 型、FO 型。

7、仪表电源

①仪表电源由独立的 UPS 电源提供。

UPS 电源要求：输出电压：220V±11V，单相；输出频率：50HZ±0.5HZ；波形失真率：小于 5%；输出瞬时电压降：小于 10%；电源瞬断时间≤5ms。蓄电池容量应保证电源故障时持续不小于 30min 供电。

②仪表 UPS 的容量按仪表及控制系统（包括：系统机柜、网络柜、安全栅柜、继电器柜、远程 I/O 柜、现场仪表等）额定负荷总和的 0.8 倍~1.2 倍确定。

③现场仪表 220VAC 供电采用三芯绝缘电源线，电源线与其它信号线应采取隔离措施分开敷设。

综上所述，仪表电源符合《石油化工仪表供电设计规范》（SH/T3082-2019）的有关规定。

8、仪表气源

①常用电动仪表压力范围：

电气转换器、定位器（配薄膜执行器）：140kPa(G)~350kPa(G)；

定位器（配活塞执行器）：350kPa(G)~600kPa(G)；

②操作压力下的露点温度：比装置所在地历史上年（季）极端最低温至至少低 10℃；

③含尘：气源装置出口处，含尘颗粒直径不大于 3 μm，含尘量小于 1mg/m³；含油：仪表气源的油分含量小于 1ppm；仪表气源中不含易燃、易爆、有毒或腐蚀性气体或蒸汽。

④气源装置出口处压力范围为 600kPa(G)~1MPa(G)，进各界区的压力宜达到 600kPa(G)。

⑤拟建项目依托的仪表空气贮罐容量按保持时间不低于 15min~30min 的容量设计。

综上所述，仪表气源符合《石油化工仪表供气设计规范》（SH/T3020-2013）和《仪表供气设计规范》（HG/T20510-2014）的有关规定。

9、仪表电缆及敷设

火灾爆炸危险区内的仪表电缆采用非燃烧材料型或阻燃型。从而保证在火灾发生时能够正确的传输信号。电缆敷设可采用电缆配穿线管及槽式桥架的方式，也可采用铠装电缆配梯形桥架的方式。

2.8.11 工艺管道敷设

1、拟建项目涉及各类物料输送管道、循环水、消防水、供排水等管线的布置，管道敷设原则在满足工艺需要的前提下力求管线布置集中合理，缩短管线长度，减少管架数量。涉及的管架按照《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 的要求进行布置，如管架线路的布置，平行于厂区道路或装置区的红线，与排水沟、地下管线、电缆沟等协调；电缆桥架经外管架架空敷设送至甲类装置区，管道在跨越道路敷设的净空高度不低于 5m。管架一

般采用钢混梁式结构，跨越道路采用桁架结构。消防水管线、供排水、循环水主管线均埋地或地下管沟敷设，管线埋于冰冻线以下，跨越道路敷设时，保证管顶的覆土高度满足 GB50489-2009 的要求。

2、拟建项目根据工艺管道的输送介质选择管道、垫片、阀门等的材质，拟建工程管道、垫片、阀门材质选择如表 2.8-4。

表 2.8-4 管道、垫片、阀门材质选择

序号	管道介质名称	管道材质	垫片材质	阀门材质	备注
1.	生物柴油	碳钢	石墨缠绕	碳钢	管道表面进行防腐
2.	氢气（高温）	不锈钢	金属垫	不锈钢	管道表面进行防腐
3.	氢气（低温）	碳钢	金属垫	碳钢	管道表面进行防腐
4.	生物轻油	碳钢	石墨缠绕	碳钢	管道表面进行防腐
5.	生物航煤	不锈钢	石墨缠绕	不锈钢	-
6.	低凝生物柴油	碳钢	石墨缠绕	碳钢	管道表面进行防腐
7.	净化低分气	碳钢	石墨缠绕	碳钢	管道表面进行防腐
8.	异构低分气	碳钢	石墨缠绕	碳钢	管道表面进行防腐
9.	解析气	碳钢	石墨缠绕	碳钢	管道表面进行防腐
10.	燃料气	碳钢	石墨缠绕	碳钢	管道表面进行防腐
11.	消防水	碳钢	四氟	碳钢	管道表面进行防腐
12.	蒸汽	碳钢	石墨缠绕	碳钢	管道表面进行防腐、保温
13.	空气、氮气	不锈钢	不锈钢	不锈钢	-
注	设备、阀门和管道连接、安装前，经清洗、吹扫处理，管道依照《工业金属管道设计规范》GB50316-2000(2008 年版)第 11.5 节做耐压试验，气密性实验，连接完好、紧密、无泄漏，合格后投入使用。				

2.8.12 放散系统

拟建项目公司在西厂区已设置一套 $\Phi 650$ 的油气放空火炬（原有）油气放空系统最大背压 0.1MPa（G），火炬高度 80m，设计排放量为 94.5t/h。装置放空气体经过分液罐进入火炬筒体，通过高空自动点火在火炬头点燃放空气体，进行高空燃烧排放。设置有容积 1 个 80.38m³ 分液罐、1 个 80.38 m³ 水封罐。

依托的火炬系统地面点火设施配电 UPS 电源、凝液泵具备远程与现场启停、分液罐液位设置报警、可燃有毒气体报警系统、长明灯燃料气压力低报警、

伴烧气及消烟、氮气吹扫等安全措施。

该瓦斯火炬设置有自动检测二次点火装置，设置有 5 根长明灯，另设 7 套点火装置（其中高空点火装置 5 套，地面点火装置 2 套），设置烃类分子密封器防止回火。

表 2.8-5 各装置（单元）火炬排放一览表

装置名称及单元号	最大排放量 t/h	平均分子 量	排放温度 ℃	排放允许 背压 MPaG	备注
40 万吨/年生物柴油加氢装置高压放空（全厂停电）	59.27	8	150~170	0.2	原有
40 万吨/年生物柴油加氢装置（局部停电）	85.94	107.63	150~250	0.1	原有
40 万吨/年生物柴油加氢装置 25000Nm ³ /h 制氢单元（局部停电）	37.56	13.174	150	0.1	原有
溶剂再生单元一期（局部停电）	15.13	21.5424	114	0.1	原有
液化烃球罐（火灾）	90.5	50.1	62	0.2	停用
20 万吨/年生物柴油异构装置高压放空（全厂停电）	4.6	3.06	150~170	0.2	新增
20 万吨/年生物柴油异构装置（局部停电）	16.3	96.7	150~250	0.1	新增

火灾情况和局部停电情况不考虑全厂同时发生两次火灾（或局部停电）的情况，因此局部停电情况最大放空量 85.94t/h。

全厂停电工况按在同一事故中，一套装置排放的最大量和其余装置排放量的 30%叠加的计算，但不应低于该系统中两个不同装置最大单点排放的总量原则。具体计算如下：

(1) 单装置最大量+其余装置 30%

最大放空量： $59.27+4.6 \times 30\%=60.65\text{t/h}$

(2) 单装置最大量+次大量

最大放空量： $59.27+4.6=63.87\text{t/h}$

确定全厂停电工况最大放空量 63.87t/h，局部火灾（停电）和全厂停电最大放空量为 85.94t/h，因此现有火炬系统可以依托。

油气处理满足《石油化工企业燃料气和可燃性气体排放系统设计规范》（SH3009-2013）和拟建项目的要求。

2.8.13 建筑（构）物

1、主要建（构）筑物情况

拟建项目主要建（构）筑物为生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）、产品罐区、中心控制室、装置变电所、装置框架等组成。拟建项目主要建构筑物组成见表 2.8-6。

表 2.8-6 主要建（构）筑物一览表

序号	建构筑物名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	层数	建筑物高度 (m)	结构型式	围护结构	通风	耐火等级	火灾危险性	抗震等级	安全出口 (个)	防火分区	每个防火分区最大允许建筑面积 (m ²)	防火分区符合性
拟建项目建构筑物															
1.	生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）	5798	-	-	-	钢框架结构	露天布置	自然通风	二级	甲	乙 1	设置安全疏散楼梯	-	-	-
2.	产品罐区	13151	-	-	-	钢筋砼结构基础	露天布置	自然通风	二级	甲	乙 1	14 处踏步	-	-	-
3.	中心控制室	900	900	1	8.1	钢筋混凝土抗爆结构	封闭	机械送风	一级	丁	乙 1	3	1	不限	符合
4.	低压变电所	279.81	559.62	2	8.1	钢筋混凝土框架结构	封闭	自然通风	二级	丁	乙 1	2	1	不限	符合
5.	反应框架 SS-1	60	-	9	24.5	钢框架结构	露天布置	自然通风	二级	甲	乙 1	设置安全疏散楼梯	-	-	-
6.	分馏框架 SS-2	208.8	-	6	26	钢框架结构	露天布置	自然通风	二级	甲	乙 1	设置安全疏散楼梯	-	-	-

序号	建构筑物名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	层数	建筑物高度 (m)	结构型式	围护结构	通风	耐火等级	火灾危险性	抗震等级	安全出口 (个)	防火分区	每个防火分区最大允许建筑面积 (m ²)	防火分区符合性
7.	高分框架 SS-3	45	-	4	9	钢框架结构	露天布置	自然通风	二级	甲	乙 1	设置安全疏散楼梯	-	-	-
8.	压缩机厂房	540	540	1	15	钢框架结构	半敞开式	自然通风	二级	甲	乙 1	1	1	3000	符合
依托的建构筑物															
9.	空氮站	318.24	318.24	1	9.45	钢结构	封闭	自然通风	二级	丁	丙	2	1	不限	符合
10.	蒸汽锅炉区	512.9	-	-	-	-	露天布置	自然通风	二级	丁	丙	-	-	-	-
11.	分析化验室	396.2	792.4	2	9.8	钢筋混凝土框架	封闭	自然通风+局部机械通风	二级	丁	丙	2个/层	1	不限	符合
12.	区域变电所	826	2478	3	13.2	钢筋混凝土框架	封闭	自然通风+机械通风	二级	丙	乙	2个/层	1	8000	符合
13.	储运配电室	187.4	187.4	1	4.8	钢筋混凝土框架	封闭	自然通风+机械通风	二级	丙	乙	2	1	8000	符合
14.	危废暂存库	234	234	1	3.5	钢筋混凝土框架	封闭	自然通风+机械通风	二级	乙	乙	2	2	700（乙类 2/5/6 项）	符合
15.	除盐水处理站	1470	1470	1	8.15	钢结构	封闭	自然通风	二级	戊	丙	2	1	不限	符合
16.	原水处理设施	541	-	-	-	钢筋混凝土框架	封闭	自然通风	二级	戊	丙	-	1	不限	符合

序号	建构筑物名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	层数	建筑物高度 (m)	结构型式	围护结构	通风	耐火等级	火灾危险性	抗震等级	安全出口 (个)	防火分区	每个防火分区最大允许建筑面积 (m ²)	防火分区符合性
17.	循环水系统区	512.9	-	-	-	-	露天布置	自然通风	二级	丁	丙	-	-	-	-
18.	消防给水加压泵站	296.84	296.84	1	6.8	钢筋混凝土框架	封闭	自然通风+机械通风	二级	戊	乙	3	1	不限	符合

注：火灾危险性类别、耐火等级、防火分区根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）确定。

3 危险、有害因素辨识结果

3.1 危险、有害因素辨识结果及依据说明

3.1.1 物质的危险、有害因素辨识结果

1、物质的危险、有害因素辨识结果

原辅材料：生物柴油、异构催化剂和精制催化剂（主要成分 Pt、Pd 等）、瓷球（主要成分三氧化二铝）、氢气、净化低分气（主要成分是氢气）、异构低分气（主要成分是氢气）、各种型号吸附剂（主要成分三氧化二铝、分子筛等）、燃料气（主要成分为甲烷、乙烷等）、脱硫剂（主要成分羟基氧化铁）、抗氧化剂（2,6 二叔丁基对甲基酚）等。

产品：生物轻油、生物航煤、低凝生物柴油。

中间产品：干气（成分为甲烷、乙烷、氢气等）、异构低分气（主要成分是氢气）、氢气

副产物：解析气（主要成分为氢气、甲烷、乙烷、丙烷、一氧化碳等）。

其它检维修产生：污油（闪点为 63℃），火灾类别属于丙 A 类，不属于危险化学品 2828 类。

公用工程：压缩空气、氮[压缩的]、蒸汽。

危险废物：废催化剂、废吸附剂。

按照《危险化学品目录》（2022 年调整版），拟建项目涉及的危险化学品为生物柴油、低凝生物柴油（类似柴油）、氢气、净化低分气（主要成分是氢气）、异构低分气（主要成分是氢气）、解析气（主要成分为氢气、甲烷、乙烷、丙烷、一氧化碳等）、干气（成分为甲烷、乙烷、氢气等）、生物轻油（类似石脑油）、生物航煤（类似煤油）、氮[压缩的]、燃料气（主要成分为甲烷、乙烷、氢气等）。拟建项目不涉及的剧毒化学品。

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 445 号，根据国务院令 第 653 号修订，第 666 号修订，国办函〔2017〕120 号，国务院令 第 703 号修订，国办函〔2021〕58 号），拟建项目不涉及易制毒化学品。

根据《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142 号），拟建项目涉及的高毒化学品为一氧化碳。

根据《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令〔2020〕第 52 号），拟建项目不涉及第一类、第二类、第三类监控化学品。

根据《部分第四类监控化学品名录（2019 版）》可知，拟建项目涉及的 2,6 二叔丁基对甲基酚属于第四类监控化学品。

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（国家应急管理部等四部门公告〔2020〕第 3 号）可知，拟建项目不涉及特别管控危险化学品。

根据《重点监管的危险化学品名录》（2013 年完整版），拟建项目涉及的生物轻油（类似石脑油）、氢气、一氧化碳属于重点监管的危险化学品。

根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），拟建项目不涉及易制爆

危险化学品。

根据《忌水化学品名单》（鲁应急字〔2023〕79 号），拟建项目不涉及忌水的危险化学品。

根据《山东省禁止危险化学品目录（第二批）》（鲁应急字〔2022〕61 号），拟建项目不涉及山东省禁止危险化学品。

根据《关于加快推进具有爆炸风险的化工装置及设施实现无人化操作的通知》（鲁应急函〔2023〕70 号），拟建项目不涉及具有分解爆炸危险性的化学品。

拟建项目涉及的化学品的危险特性见表 3.1-1、表 3.1-2。

表 3.1-1 拟建项目涉及的危险化学品的危险特性表

8		气	-218.8	-183.1	1.14(-183℃)/1.43	-	无意义	-	乙	-	-	2528	7782-44-7	氧化性气体,类别1; 加压气体
9	乙炔	气	-81.8	83.8 (升华)	0.62(-82℃)/0.91	-18.15	305	2.5~82	甲	无资料	无资料	2629	74-86-2	易燃气体,类别1 化学不稳定性气体,类别A 加压气体

表 3.1-2 拟建项目涉及的非危险化学品的危险特性表

序号	物料名称	相态	熔点 (°C)	沸点 (°C)	比重 (相对水)	闪点 (°C)	自燃温度	爆炸极限 (V/V%)	火灾危险类别	职业危害分级	职业接触限值比值 (mg/m ³)	CAS	物质危险性
1.	氧化铝	固	2010~2050	2980	3.97~4.0	无意义	无意义	无意义	戊	无资料	无资料	1344-28-1	不燃,具刺激性。粉尘可致尘肺病。
2.	抗氧化剂 (2,6-二叔丁基对甲基酚)	固	68	265	1.05	126.7	470	无	丙B	无资料	无资料	128-37-0	可燃,具有刺激性。
3.	脱硫剂 (主要成分羧)	固	135	无资料	3.4~3.9	无意义	无意义	无意义	戊	无资料	无资料	20344-49-4	不燃,其它无资料。

序号	物料名称	相态	熔点 (°C)	沸点 (°C)	比重 (相对 水)	闪点 (°C)	自燃 温度	爆炸 极限 (V/V%)	火灾 危险 类别	职业危 害分级	职业接触 限值比值 (mg/ m³)	CAS	物质危险性
	基氧化 铁)												

注：1. 火灾危险性类别根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）和《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018 年版）确定。

2. 工作场所职业接触限值比值根据《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》（GBZ2.1-2019）和 GBZ2.1-2019 第 1 号修改单（国卫通〔2022〕14 号）划分。

3. 拟建项目涉及到的各种危险化学品的理化性质、包装、储存、运输等技术指标，以及化学性质等数据来源来自于《危险化学品安全技术全书》（国家安全生产监督管理总局化学品登记中心、中国石油化工股份有限公司青岛安全工程研究院、化学品安全控制国家重点实验室联合编制，孙万付主编）和企业。

4. 危险化学品危险性类别来自于《关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80 号和应急厅函〔2022〕300 号）。

5. 职业危害分级来自于《用人单位职业病危害风险分级管控体系细则》（DB37/T2973-2017）和《职业性接触毒物危害程度分级》GBZ230-2010。

2、危险、有害物质分布

危险有害物质的分布见表 3.1-3。

表 3.1-3 主要危险物质分布表

序号	涉及的危险物质	装置场所名称
1.	生物柴油、生物航煤、低凝生物柴油、生物轻油、干气、异构低分气、燃料气、抗氧化剂、脱硫剂（主要成分羟基氧化铁）、净化低分气（主要成分是氢气）、异构低分气（主要成分是氢气）、氢气、解析气、氮气	生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）
2.	生物柴油、生物航煤、低凝生物柴油、生物轻油、氮气	产品罐区
3.	生物柴油、生物航煤、低凝生物柴油、生物轻油	产品泵区及装卸区
4.	氢气	压缩机厂房

3.1.2 危险、有害因素辨识

参照《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-1986)，并结合《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861-2022)，综合考虑起因物、引起事故的诱导性原因、致害物、伤害方式等，对本评价项目可能存在的主要危险、有害因素及进行辨识与分析。

拟建项目生产过程中存在着潜在的火灾爆炸、容器爆炸、中毒和窒息、灼烫、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害、坍塌等危险因素，存在粉尘危害、噪声和振动危害、高低温危害、毒物危害等职业病危害因素，主要危险、有害因素分布情况表 3.1-4。

表 3.1-4 主要危险、有害因素分布情况一览表

序号	单元或部位	火灾爆炸	容器爆炸	中毒和窒息	灼烫	触电	机械伤害	高处坠落	物体打击	车辆伤害	坍塌	粉尘危害	噪声和振动危害	高低温危害	毒物危害
1.	生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）	√	√	√	√	√	√	√	√	-	√	√	√	√	√
2.	产品罐区及泵区	√		√		√	√	√	√		√		√		
3.	产品装卸区	√				√		√		√	√			√	
4.	中心控制	√				√					√				

	室														
5.	低压变电所	√				√				√					
6.	压缩机厂房	√	√			√	√		√		√		√		

3.2 重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》对该项目重大危险源进行辨识，该项目重大危险源辨识结果如下：

表3. 2-1 拟建项目重大危险源辨识结果表

序号	辨识单元	$\Sigma q/Q$	与标准比较	危险化学品存在量是否构成重大危险源	R值	重大危险源级别
生产单元						
1	生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）单元	0.9428	小于 1	否	-	-
储存单元						
1	产品罐区单元	15.07	大于 1	是	30.14	三级

4 评价单元划分及评价方法选择

4.1 评价单元划分

4.1.1 评价单元划分原则

划分评价单元是为评价目的和评价方法服务的，要便于评价工作的进行，有利于提高评价工作的准确性。评价单元的划分，一般将生产工艺、工艺装置物料的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布有机结合进行划分，还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干个子单元或更细致的单元。

常用的评价单元划分原则和方法如下：

1) 以危险、有害因素的类别为主划分评价单元

① 对工艺方案、总体布置及自然条件、环境对系统影响等综合方面的危险、有害因素的分析评价，可将整个系统作为一个评价单元；

② 将具有共性危险因素、有害因素的场所和装置划分为一个评价单元。

2) 以装置和物质特征划分评价单元

① 按装置工艺功能划分；

② 按装置、设施布置的相对独立性划分；

③ 按装置的工艺条件划分；

④ 按贮存、处理危险物品的潜在化学能、毒性和危险物品的数量划分；

⑤ 根据以往事故资料，将发生事故能导致停产、波及范围大、造成巨大损失和伤害的关键设备作为一个单元；将危险性较大且资金密度大的区域作为一个评价单元；将危险性特别大的区域、装置作为一个评价单元；将具有类似危险性潜能的单元合并为一个大单元。

4.1.2 评价单元划分

依据以上划分原则，根据其生产工艺的特点，本次安全评价单元划分如下：

表 4.1-1 评价单元划分表

序号	单元	主要内容
1	选址、平面布置及建筑单元	选址、平面布置、建筑。
2	生产装置及储存装卸设施单元	生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）、产品罐区、泵区及装卸区等设备设施。
3	公用工程及辅助设施单元	供水、供电、消防、供热、供气、防雷防静电、自动控制等。
4	安全管理单元	安全管理制度、操作规程、应急管理。

4.2 评价方法选择

4.2.1 选择的安全评价方法

安全评价方法是对系统的危险、有害因素及其危险、有害程度进行分析、评价的方法。它是进行定性、定量安全评价的工具。

定性评价主要是依据法规、标准、规范以及历史统计资料，依靠评价人员、专业技术人员、专家的经验 and 判断能力，对生产系统的工艺、设备、设施、环境、人员和管理等方面的状况进行定性分析。

定量评价主要是运用基于大量的实验结果和广泛的事例资料统计分析获得的指标和规律（数学模型），对生产系统的工艺、设备、设施、环境、人员和管理等方面的状况进行定量计算，安全评价的结果是一些定量的指标。按照安全评价给出的定量结果的类别不同，又分为概率风险评价法、伤害（或破坏）范围评价法和危险指数评价法。

根据拟建项目装置及其配套设施的工艺、设备、原料、产品的特性，按照科学性、适应性、系统性、针对性、合理性的原则，对各个评价单元内危险有害、因素导致事故发生的可能性和风险程度进行定性、定量评价，以确定事故可能发生的部位、频次、严重程度的等级和相关结果，为项目制定安全对策提供科学依据。为此，本评价选择的评价方法情况如下表：

表 4.2-1 选用的安全评价方法

单元	方法	安全检查表	预先危险性分析	危险度评价法	事故后果模拟分析法
选址、平面布置及建筑单元		√			
生产装置及储存装卸设施单元		√	√	√	√
公用工程及辅助设施单元		√	√		
安全管理单元		√			

4.2.2 选择评价方法的理由

(1) 通过选用安全检查表法，能够对拟建项目的各个单元的生产条件进行与相关的法律法规的对比，能够比较全面的了解，从项目的①选址、平面布置及建筑、②生产装置及储存装卸设施、③公用工程及辅助设施、④安全管理等方面是否合理可行，以便为下一步的设计提供依据。

(2) 采用预先危险性分析的方法，对该项目可能发生的危险有害因素发生的原因、途径进行分析，并针对事故发生的各种途径采取相应的对策措施。

(3) 危险度评价法是借鉴日本六段法，针对石油化工企业建设项目的安全评价而制定。将评价对象划分评价单元后，根据“危险度评价取值表”

对工程进行危险度评价，以找出危险度较大的装置或单元进行重点控制或进行下一步安全评价。

（4）本次评价采用中国安全生产科学研究院《重大危险源区域定量风险评估软件》（CASST-QRA2.1），对产品罐区各储罐以及重点装置（如反应器、分馏塔）在各种气象及其他不同条件下，发生的事故后果进行模拟计算。

5 定性、定量分析

5.1 定性、定量分析危险、有害程度的结果

5.1.1 固有危险程度的定性分析结果

一、具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度、状态和所在的作业场所

拟建项目生产工艺中涉及到的爆炸性、可燃性化学品为氢气、净化低分气、异构低分气、解析气、燃料气、干气、生物柴油、生物轻油、生物航煤、低凝生物柴油、抗氧化剂等。其数量、浓度、状态及所在的作业场所及状况如表 5.1-1 所示。

表 5.1-1 主要化学品数量、浓度、状态一览表

序号	物质名称	质量 (t)	浓度	状态	作业场所	状况 (温度、压力)	危险性
1	氢气	0.5	≥99.9%	气	生物柴油异构装置	260~380℃、约 5~6MPa	易燃易爆性
		0.5	≥99.9%	气	低分气 PSA 提氢装置	40℃、约 2.35MPa	
2	净化低分气、异构低分气	0.6	混合物	气	低分气 PSA 提氢装置	40℃、约 2.35MPa	易燃易爆性
3	解析气	0.1	混合物	气	低分气 PSA 提氢装置	40℃、约 0.03MPa	易燃易爆性
4	燃料气、干气	0.05	混合物	气	生物柴油异构装置	40℃、约 0.3MPa	易燃易爆性
5	生物柴油	7290	混合物	液	产品罐区	50℃、常压	可燃性
		75.1	混合物	液	生物柴油异构装置	260~380℃、约 5~6MPa	
6	生物轻油	6840	混合物	液	产品罐区	常温、氮封 (0.2~0.5KPa)	易燃易爆性
		12.79	混合物	液	生物柴油异构装置	170~200℃、约 0.3~0.4MPa	

7	生物航煤	8100	混合物	液	产品罐区	常温、氮封（0.2~0.5kPa）	易燃易爆性
		42.05	混合物	液	生物柴油异构装置	240~260℃、0.1/-0.05MPa	
8	低凝生物柴油	7290	混合物	液	产品罐区	常温、常压	可燃性
		46.2	混合物	液	生物柴油异构装置	350~400℃、0.1/-0.05MPa	
9	抗氧化剂（2,6-二叔丁基对甲基酚）	1	99%	固	生物柴油异构装置抗氧化剂加注装置	常温、常压	可燃性

注：装置中物质的量为正常运行时生产装置或储存量。

二、建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度定性分析

本评价采用危险度评价法对该项目生产装置的主要生产设备固有危险程度进行分析评价。

通过危险度评价法分析可知，拟建项目生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）单元、产品罐区单元的固有危险等级均为 I 级，即高度危险。在生产过程中应对高度危险和中度危险的操作运行重点加以防范。

三、建设项目安全评价范围内和各个评价单元的固有危险程度定量分析

1、具有可燃性化学品的质量及燃烧后放出的热量

$$Q_{\text{总}} = W_f \times Q_f$$

式中： $Q_{\text{总}}$ —可燃物质燃烧放出的总热量，kJ；

W_f —可燃物质燃烧放出的总质量，kg；

Q_f —可燃物质的燃烧热，kJ/kg；

2、化学品燃烧放出的热量及相当于梯恩梯（TNT）的当量计算

$$W = Q_{\text{总}} / W_{\text{TNT}}$$

式中： W_{TNT} —TNT 当量，取 4520kJ/kg；

3、拟建项目生产及储存装置中具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量见下表 5.1-2。

表 5.1-2 具有爆炸性、可燃性的化学品的数量（质量）、状态、

化学品燃烧放出的热量及相当于梯恩梯（TNT）的当量表

序号	物质名称	质量 (t)	作业场所	状况（温度、压力）	燃烧热, kJ/kg	燃烧后放出的热量, kJ	TNT 摩尔当量 (kg)
1	氢气	0.5	生物柴油异构装置	260~380℃、约 5~6MPa	119307	5.96×10^7	1.32×10^4

		0.5	低分气 PSA 提氢装置	40℃、约 2.35MPa		5.96×10^7	1.32×10^4
2	净化低分气、异构低分气	0.6	低分气 PSA 提氢装置	40℃、约 2.35MPa	119307	7.16×10^7	1.58×10^4
3	解析气	0.1	低分气 PSA 提氢装置	40℃、约 0.03MPa	119307	1.19×10^7	2.64×10^3
4	燃料气、干气	0.05	生物柴油异构装置	40℃、约 0.3MPa	119307	5.96×10^6	1.32×10^3
5	生物柴油	7290	产品罐区	50℃、常压	43200	3.15×10^{11}	6.97×10^7
		75.1	生物柴油异构装置	260~380℃、约 5~6MPa		3.24×10^9	7.18×10^5
6	生物轻油	6840	产品罐区	常温、氮封（0.2~0.5KPa）	47300	3.24×10^{11}	7.16×10^7
		12.79	生物柴油异构装置	170~200℃、约 0.3~0.4MPa		6.05×10^8	1.34×10^5
7	生物航煤	8100	产品罐区	常温、氮封（0.2~0.5KPa）	43124	3.49×10^{11}	7.76×10^7
		42.05	生物柴油异构装置	240~260℃、0.1/-0.05MPa		1.81×10^9	4.01×10^5
8	低凝生物柴油	7290	产品罐区	常温、常压	43200	3.15×10^{11}	6.97×10^7
		46.2	生物柴油异构装置	350~400℃、0.1/-0.05MPa		2.00×10^9	4.42×10^5
9	抗氧化剂（2,6-二叔丁基对甲基酚）	1	生物柴油异构装置抗氧化剂加注装置	常温、常压	无资料	-	-

2、具有毒性的化学品的浓度及质量

拟建项目生产工艺中涉及到的生物柴油、生物轻油、生物航煤、低凝生物柴油等虽有一定的毒性，但不属于剧毒、高毒物质，不属于极度、高度、中度

有害物质，不分析。拟建项目中涉及的解析气中含有的一氧化碳属于高毒物质，拟建项目涉及的有毒物质的浓度及质量见表 5.1-3。

表 5.1-3 有毒化学品的浓度及质量

序号	物质名称	质量 (t)	浓度	状态	作业场所	状况 (温度、压力)	职业危害接触限值 (m ³ /mg)
1	一氧化碳 (存在于解析气)	0.06	3.27%	气	解析气缓冲罐、解析气混合罐	40℃、0.03MPa	PC-TWA: 20; PC-STEL: 30
2	一氧化碳 (存在于净化低分气中)	0.01	1.16%	气	吸附塔、原料气缓冲罐	40℃、2.35MPa	
		0.01	1.16%	气	顺放气罐	40℃、0.4MPa	

3、腐蚀性化学品的浓度及质量

拟建项目生产工艺中涉及到的氢气、净化低分气、异构低分气、解析气、燃料气、生物柴油、生物轻油、生物航煤、低凝生物柴油等不属于腐蚀性物质，本章节不分析。

5.1.2 风险程度分析

一、出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

1、作业场所出现化学品泄漏的原因

该项目存在的爆炸性、可燃性化学品为氢气、净化低分气、异构低分气、解析气、燃料气、生物柴油、生物轻油、生物航煤、低凝生物柴油等，上述物质发生泄漏可导致火灾爆炸事故。从大量的事故统计来看，装置或设施发生泄漏事故主要由以下缺陷导致：

1) 设计、施工缺陷、失误

① 装置区各类设备特别是重设备基础设计错误，如地基下沉，造成容器底部产生裂缝，或设备、管道变形、错位等泄漏；
 ② 选材不当，如强度不够，耐腐蚀性差、规格不符等泄漏；
 ③ 选用设备不合适，如转速过高、耐温、耐压性能差等泄漏；
 ④ 选用计测仪器不合适；如压力表、温度计、液位计、流量计等选型不当。

2) 设备、管道及附件泄漏

① 加工不符合要求或未经检验擅自采用代用材料；
 ② 加工质量差，特别是不具有操作证的焊工焊接；
 ③ 施工和安装精度不高，如泵和电机不同轴、机械设备不平衡、管道连

接不严密等；

- ④ 选用的标准定型产品质量不合格；
- ⑤ 对安装的设备没有按规范进行验收；
- ⑥ 设备长期使用后未按规定检修期进行检修，或检修质量差造成泄漏；
- ⑦ 计量仪表未定期校验，造成计量不准；
- ⑧ 阀门损坏或开关泄漏，又未及时更换；
- ⑨ 设备附件质量差，或长期使用后材料变质、腐蚀或破裂等。

3) 管理因素

- ① 没有制定完善的安全操作规程；
- ② 对安全漠不关心，已发现的问题不及时解决；
- ③ 没有严格执行监督检查制度；
- ④ 指挥错误，甚至违章指挥；
- ⑤ 让未经过培训的工人上岗，知识不足，不能判断错误；
- ⑥ 检查制度不严，没有及时检修已出现故障的设备，使设备带病运行。

4) 人为失误

- ① 误操作，违反操作规程；
- ② 判断错误，如记错阀门位置而开错阀门；
- ③ 思想不集中或擅自脱岗；
- ④ 发现异常现象不知如何处理。

2、化学品易发生泄漏的情况

拟建项目生产装置中具有爆炸性、可燃性的化学品易发生泄漏的情况主要有以下 8 类：

- 1) 危险化学品输送管道：包括管道、阀门、垫子及管件；
- 2) 挠性连接器：包括软管、波纹管和绞接器；
- 3) 过滤器：包括本体、管道、滤网；
- 4) 阀门：包括阀壳体泄漏、阀盖泄漏、阀杆损坏泄漏。
- 5) 容器如塔、罐等：包括容器破裂泄漏、容器本体泄漏、孔盖泄漏、仪表管线破裂泄漏、容器内部爆炸、设备破裂泄漏等；
- 6) 输送泵、压缩机：包括泵体、压缩机损坏泄漏、密封压盖处泄漏；
- 7) 危险化学品生产装置中的塔、罐等：包括容器本体损坏泄漏、接管泄漏、辅助设备泄漏；
- 8) 放空管、尾气管道：泄漏主要发生在筒体和多通接头部位。

总之，物料主要存在于设备、管线中，管路的故障率由于连接形式的不同有很大的差别，运转设备的泄漏比非运转设备要大许多。关键部件缺陷主要有垫片、法兰、密封部位、焊缝、取样口、排放口等。上述部件、部位发生泄漏规模通常较小，但发生频率较高，且分布范围广，其危害性不容忽视。

3、自动控制失效泄漏

自动控制系统存在缺陷或运行磨损以及受物料或大气腐蚀、灰尘污染、低温环境，使电器仪表受损，动作失灵，导致运行工艺参数、设备、装置失控等泄漏。

4、操作失误泄漏

作业人员不严格执行安全操作规程、岗位责任制及安全管理规定，判断失误、擅自脱岗、思想不集中、发现异常现象不知如何处理等，误操作（检修）、违章指挥如借用其他工具及外力敲、打、振、撬、拉等导致机器、容器、管道或附件损坏，工艺控制参数偏离规定等。

5、安全设施缺少泄漏

生产作业场所、设备、管道未严格执行相关标准规范要求，安全设施缺少，可能导致泄漏。未按规范设置检测、报警设施如压力、温度、流量等报警设施；未按规范设置设备安全防护设施如防护罩、防雷、防冻、防腐、防渗漏、防静电等设施；未按规范设置泄压和止逆设施如用于泄压的阀门、用于止逆的阀门等设施；未按规范设置紧急处理设施如：紧急备用电源，紧急切断、紧急停车、仪表联锁切断等设施。

二、出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

1、火灾、爆炸事故发生的条件

可燃性的化学品泄漏后具备造成火灾事故的条件除自身外，还必须具备两个条件，一是存在助燃物（如与空气、氧气等接触）；二是存在点火源（如明火、火花、雷电静电等）。一旦上述条件均具备，即刻会发生火灾事故。

爆炸性的化学品泄漏后具备造成爆炸事故的条件除具备上述条件外，还必须具备一个条件，即达到物质的爆炸极限。

2、造成火灾、爆炸事故需要的时间

本次评价以生物轻油储罐底部，直径 2cm 的圆形裂口泄漏生物轻油为例，计算达到火灾爆炸事故的时间。计算过程见附件 F9.3.2 节。

表 5.1-3 生物轻油泄漏达到爆炸下限的时间表

物质名称	假设的泄漏位置	蒸发速度 (kg/s)	爆炸下限值 (%)	达到爆炸下限范围 (m)	蒸发的总量 (kg)	泄漏范围内达到爆炸下限值所需时间 (s)
生物轻油	生物轻油储罐	0.047	1.1	10	74.364	417.3
				20	595	900.8

三、出现具有毒性的化学品泄漏后扩散速率及达到人接触最高限值的时间

1) 以净化低分气（含一氧化碳）泄漏为例，假设净化低分气在空气中以半球形扩散，净化低分气在空气中的扩散速度按格拉罕姆（Graham）气体扩散定律计算，得到净化低分气泄漏后扩散速率 5.72m/s。

2) 本次评价选取解析气缓冲罐（该罐中一氧化碳含量最高，含量约为 3.27%）储罐小孔（20mm）泄漏为例，泄漏区域半径取 30m，计算达到人的接触最高限值的时间为 330s（即 5.5min）。计算过程见附件 F9.3.2 节。

3) 拟建项目异构装置生产工艺中涉及到的生物柴油、生物轻油、生物航

煤、低凝生物柴油等虽有一定的毒性，但不属于剧毒、高毒物质，不属于极度、高度、中度危害物质，不进行分析。

四、出现爆炸、火灾事故造成人员伤亡的范围

1) 本次评价采用中国安全生产科学研究院《重大危险源区域定量风险评估软件》(CASST-QRA2.1)，对产品罐区各储罐以及重点装置（如反应器、分馏塔）在各种气象及其他不同条件下，发生的事故后果进行模拟计算分析。模拟结果如下：

表 5.1-4 事故模拟结果汇总表

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径(m)	重伤半径(m)	轻伤半径(m)	多米诺半径(m)
产品罐区	管道完全破裂	池火	127	144	192	/
产品罐区	容器整体破裂	池火	127	144	192	/
产品罐区	管道大孔泄漏	池火	88	101	135	/
加氢精制反应器	反应器大孔泄漏	池火	62	72	97	/
加氢精制反应器	反应器完全破裂	池火	62	72	97	/
加氢异构反应器	反应器完全破裂	池火	62	72	97	/
加氢异构反应器	反应器大孔泄漏	池火	62	72	97	/
加氢异构反应器	反应器整体破裂	BLEVE	62	114	224	62
加氢异构反应器	反应器中孔泄漏	池火	56	64	87	/
加氢精制反应器	反应器中孔泄漏	池火	54	63	85	/
分馏塔	塔器完全破裂	池火	52	59	78	/
分馏塔	塔器大孔泄漏	池火	52	59	78	/
产品罐区	阀门大孔泄漏	池火	45	52	70	/
生物柴油储罐	容器整体破裂	池火	38	44	60	/
生物航煤储罐	容器整体破裂	池火	32	36	48	/
生物轻油储罐	容器整体破裂	池火	31	36	48	/
产品罐区	管道中孔泄漏	池火	22	26	36	/
产品罐区	阀门中孔泄漏	池火	22	26	36	/
产品罐区	容器中孔泄漏	池火	22	26	36	/
生物柴油储罐	容器中孔泄漏	池火	22	26	36	/
生物航煤储罐	容器中孔泄漏	池火	18	21	28	/
生物轻油储罐	容器中孔泄漏	池火	16	20	28	/
分馏塔	塔器中孔泄漏	池火	15	19	26	/
产品罐区	阀门小孔泄漏	池火	3	/	7	/

5.1.3 安全检查表、预先危险性分析、危险度评价法的定性、定量分析

1、安全检查表评价结果

通过对安全检查表检查结果分析确定：本检查表共检查 279 项，其中 118 项符合，161 项可研报告中未提及。对可研报告中未涉及的项本报告将在第六章中提出补充的安全对策措施及建议。

2、预先危险性分析结果

通过对拟建项目生产过程预先危险性分析，拟建项目火灾、爆炸、容器

爆炸的危险性等级为IV级，灾难性的，会造成人员死亡重伤以及系统的报废。电气火灾、中毒和窒息（毒物危害）、触电、高处坠落、坍塌的危险性等级为III级，危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取措施灼烫、机械伤害、物体打击、车辆伤害、粉尘危害、噪声和振动危害、高低温危害的危险性等级属于II级，临界的，处于事故的边缘状态，但应采取控制措施。

3、危险度评价法

通过危险度评价法分析可知，拟建项目生物柴油异构装置（含低分气PSA提氢装置）单元、产品罐区单元的固有危险等级均为I级，即高度危险。在生产过程中应对高度危险和中度危险的操作运行重点加以防范。

5.1.4 具有爆炸风险化工装置及设施的判定

具有爆炸风险化工装置及设施的判定依据为《关于加快推进具有爆炸风险的化工装置及设施实现无人化操作的通知》（鲁应急函〔2023〕70号）、《关于推进具有爆炸风险的化工装置及设施实现无人化操作的专家会商意见（一）》。

5.1.4.1 拟建项目涉及《具有爆炸风险化工装置及设施的判定原则》中的物质

拟建项目涉及的《具有爆炸风险化工装置及设施的判定原则》中列出的物质及其燃爆特性见下表。

表 5.1-5 化学品的燃爆特性一览表

序号	物料名称	相态	熔点 (°C)	沸点 (°C)	比重 (相对水/相对空气)	闪点 (°C)	自燃温度	爆炸极限 (V/V %)	火灾危险类别	类别
1.	氢气	气	-259.2	-252.8	0.07(-252°C)/0.07	-	500~571	4.1~75	甲	爆炸性混合物
2.	生物轻油 (类似石脑油)	液	无资料	20~160	0.78~0.97/无资料	-2 (CC)	350	1.1~8.7	甲B	爆炸性混合物
3.	生物航煤 (类似煤油)	液	无资料	175~325	0.79~0.85/4.5	≥38	280~456	1.1~1.3 (下限); 6.0~	乙A	爆炸性混合物

序号	物料名称	相态	熔点 (°C)	沸点 (°C)	比重 (相对水/相对空气)	闪点 (°C)	自燃温度	爆炸极限 (V/V %)	火灾危险类别	类别	
								7.6 (上限)			
4.	解析气、干气、燃料气	甲烷	气	-182.6	-161.4	0.42 (-164°C)/0.6	-218	537	5~15	甲	爆炸性混合物
		氢气	气	-259.2	-252.8	0.07 (-252°C)/0.07	-	500~571	4.1~75	甲	
		乙烷	气	-172~-183	-88.6	0.45 (0°C)/1.05	-135	472	3.0~12.5	甲	
		丙烷	气	-189.7	-42.1	0.58 (-44.5°C)/1.56	-104	450	2.1~9.5	甲	

5.1.4.2 涉及可能发生爆炸的失控反应

拟建项目生物柴油异构装置涉及的加氢反应属于可能发生爆炸的失控反应。

5.1.4.3 具有爆炸风险的化工装置及设施

根据《具有爆炸风险化工装置及设施的判定原则》，拟建项目具有爆炸风险的化工装置及设施见下表。

表 5.1-6 具有爆炸风险的化工装置及设施一览表

装置及部位	涉及的爆炸物名称	涉及的具有分解爆炸特性的化学品、化学不稳定性气体名称	涉及的爆炸性混合物名称	涉及的可燃粉尘（纤维）名称	涉及的可能发生爆炸的失控反应名称
生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）	/	/	氢气、生物轻油、生物航煤、解析气、干气、燃料气	/	加氢反应
产品罐区	/	/	生物轻油、生物航煤	/	/

产品罐区北侧 泵区	/	/	生物轻油	/	/
产品罐区南侧 泵区	/	/	生物航煤	/	/
装卸站	/	/	生物轻油、生物航煤	/	/

综上所述，拟建项目涉及的具有爆炸风险化工装置及设施包括生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）、产品罐区、产品罐区北侧泵区、产品罐区南侧泵区、装卸站。

5.1.4.4 具有爆炸风险装置及设施的人员损伤范围

根据《关于推进具有爆炸风险的化工装置及设施实现无人化操作的专家会商意见（一）》，《具有爆炸风险化工装置及设施的判定原则》(附件 1)中危险物质的 TNT 当量计算和人员损伤范围划定意见如下：

一、涉及爆炸物的化工装置及设施

拟建项目不涉及爆炸物的化工装置及设施。

二、涉及具有分解爆炸特性的化学品、化学不稳定性气体、爆炸性混合物、可能发生爆炸的失控反应的化工装置及设施

1、鉴于这几类物质的 TNT 当量大多难以计算，可直接划定或经过评估划定人员损伤范围。

2、化工装置及设施位于框架结构内的，其人员损伤范围应当包括整个框架结构内所有区域以及与其相邻的总平面布置防火间距内的装置及设施；位于封闭式、敞开式、半敞开式厂房和仓库的，按照框架结构的要求执行。

3、液化烃储罐区参照以上要求执行，可燃液体储罐可根据池火灾事故后果模拟计算重伤半径值划定，其它储罐区的人员损伤范围划定在整个储罐区的防火间距内。

4、化工装置及设施位于墙体为防爆墙的围护结构内的，其人员损伤范围应当包括整个围护结构内所有区域。

5、危险物质在线量较小、爆炸影响范围仅限于装置框架结构内或者封闭式、敞开式、半敞开式厂房和仓库内的，可根据物质在线量、分解热和有关实验数据、事故案例等进行综合评估，科学划定人员损伤范围。

三、涉及可燃粉尘(纤维)的化工装置及设施

拟建项目不涉及可燃粉尘(纤维)的化工装置及设施。

5.1.4.5 划定人员损伤范围

拟建项目属于爆炸性混合物、可能发生爆炸的失控反应的化工装置及设施，人员损伤范围划定如下：

（一）生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）

生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）涉及爆炸性混合物：氢

气、生物轻油、生物航煤、解析气、干气、燃料气等，涉及可能发生爆炸的失控反应-加氢反应，其人员损伤范围包括生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）所有区域以及与其相邻的总平面布置防火间距内的装置及设施。抗氧剂加注在人员损伤范围之外。

生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）人员损伤范围：生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）所有区域以及装置区向东 30m、向南 26.25m、向西 25m、向西北 40m。

（二）产品罐区

产品罐区涉及爆炸性混合物：生物轻油、生物航煤等，采用中国安全生产科学研究院《重大危险源区域定量风险评估软件》（CASST-QRA2.1）对储罐池火灾进行模拟（见第 F9.3.5.5 节），生物轻油储罐整体破裂产生的池火灾重伤半径为 31m，生物航煤整体破裂产生的池火灾重伤半径为 32m，重伤半径大于防火间距，其人员损伤范围包括产品罐区内所有区域以及与其相邻的重伤半径 32m 内的装置及设施。

产品罐区人员损伤范围：产品罐区内所有区域以及罐区向东至罐区边界、向南 32m、向西 32m、向北至罐区边界。

（三）产品罐区北侧泵区

产品罐区北侧泵区涉及爆炸性混合物：生物轻油，其人员损伤范围包括整个泵区以及与其相邻的总平面布置防火间距内的装置及设施。

产品罐区北侧泵区人员损伤范围：整个泵区以及泵向东至泵区边界、向南 12m、向西南 20m、向北 20m。

（四）产品罐区南侧泵区

产品罐区南侧泵区涉及爆炸性混合物：生物航煤，其人员损伤范围包括整个泵区以及与其相邻的总平面布置防火间距内的装置及设施。

产品罐区南侧泵区人员损伤范围：整个泵区以及泵向东 9m、向南至泵区边界、向西南 20m、向北 12m。

（五）装卸站

装卸站涉及爆炸性混合物：生物航煤、生物轻油，其人员损伤范围包括整个装卸站区以及与其相邻的总平面布置防火间距内的装置及设施。

装卸站人员损伤范围：整个装卸站区以及装卸站向东南 40m、向东 25m、向西南 30m、向西 18.75m、向西北 30m。

5.1.4.6 人员损伤范围小结

拟建项目涉及的具有爆炸风险化工装置及设施的人员损伤范围见下表。

表 5.1-7 具有爆炸风险化工装置及设施的人员损伤范围

装置及部位	涉及的爆炸	涉及的具有分解爆炸特性的化学品、化	涉及的爆炸性混合物名称	涉及的可燃粉尘	涉及的可能发生爆	人员损伤范围 (m)

	炸 物 名 称	学不 稳 定 性 气 体 名 称		(纤 维) 名 称	炸的 失 控 反 应 名 称	
生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）	/	/	氢气、生物轻油、生物航煤、解析气、干气、燃料气	/	加氢反应	生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）所有区域以及装置区向东 30m、向南 26.25m、向西 25m、向西北 40m。
产品罐区	/	/	生物轻油、生物航煤	/	/	产品罐区内所有区域以及罐区向东至罐区边界、向南 32m、向西 32m、向北至罐区边界。
产品罐区北侧泵区	/	/	生物轻油	/	/	整个泵区以及泵向东至泵区边界、向南 12m、向西南 20m、向北 20m。
产品罐区南侧泵区	/	/	生物航煤	/	/	整个泵区以及泵向东 9m、向南至泵区边界、向西南 20m、向北 12m。
装卸站	/	/	生物轻油、生物航煤	/	/	整个装卸站区以及装卸站向东南 40m、向东 25m、向西南 30m、向西 18.75m、向西北 30m。

5.1.5 事故案例

针对项目存在的危险物质及装置特点，收集、整理相关事故案例，对事故原因进行分析，并提出相应的防范措施，为企业防止类似事故的再次发生提供参考。

案例一：加热炉点火发生爆燃事故

1、事故经过

某年 8 月 24 日，某化工厂沸石脱硫装置脱硫剂吸附已近饱和，达不到吸附效果，决定对沸石再生。按正常程序对炉膛进行氮气置换，把供燃烧的燃料煤气引到点火器和加热炉根部。燃料气接通点火器，吧点火器插入炉膛，点火器正常燃烧。在开供炉膛燃料气阀门时，火焰熄灭，点火失败。在第二次点火插入点火器时。产生瞬间爆燃，火焰从视孔喷出 1m 多远，操作工人安全帽被气流击下，面部轻微烧伤。

2、原因分析

经现场调查发现，炉膛内壁保温材料坍塌，导致通风口部分堵塞。刚刚用氮气置换烷的炉膛内没有足够氧气，插入点火器后，点火器不能正常燃烧。当炉膛通入煤气后，氧气不足，火焰熄灭。在首次点火没有成功的情况下，点火器供气阀门没有立即关闭和工炉膛燃料气阀门已经开过，导致煤气充满炉膛。通风口开通后，炉膛内煤气达到爆炸极限，凭经验没有对炉膛进行氮气置换和分析化验，第二次点火插入点火器时发生爆燃伤人。

3、预防措施

1) 加热炉是不经常启用的设备，长时间搁置，容易被人忽视，可能存在各种安全隐患，所以在启用前要对设备、阀门、安全附件进行全面的检查。

2) 加强对操作人员的安全教育，使其对整个过程中能发生爆燃的几个问题深入了解。例如：点火器插不到位、通风口堵塞、炉膛内充煤气过快等。

3) 加强岗位培训，避免误操作现象的发生。

4) 严格执行动火规定。每次点火前，不经化验或分析化验不合格禁止动火。

5) 在点点火器时，点火器的煤气不要开太大，人要站在上风口，防止煤气中毒发生。

6) 点火前要沉着冷静，做好突发事件发生的准备。只要严格按岗位操作规程操作，事故的发生是可以避免的。

案例二：中国石油化工股份有限公司九江分公司“3.12”60万吨/年柴油加氢装置原料缓冲罐爆炸事故

1. 事故经过

2018年3月12日16时14分，中国石油化工股份有限公司九江分公司（以下简称九江石化）60万吨/年柴油加氢装置加氢原料缓冲罐V501发生爆炸事故，造成2人死亡，1人轻度灼伤，直接经济损失约338万元。

2. 事故原因

1) 直接原因

（一）事故直接原因。

循环氢压缩机C502B润滑油系统压力波动过程中，操作人员处置不当导致循环氢压缩机C502B异常停机，加氢进料泵P501B联锁停泵。P501B联锁停泵后的处置过程中，因出口阀门未及时关闭，且与P501B关联的两台单向阀失效，系统内的高压氢气通过停止运行的P501B反窜入V501，导致V501发生超压撕裂，并引发爆炸和火灾。

2) 主要原因

① 装置异常情况处理不当。

② 装置未实现本质安全循环氢压缩机联锁停机时，加氢原料进料泵 P501 联锁停机，但未在泵出口设置自动切断阀。

③ 岗位操作规程更新不及时、相关规程内容不完善。2017 年 12 月循环氢压缩机 C502B 投入使用，但关于循环氢压缩机的相关操作规程中，未根据 C502B 的实际情况，对操作规程中相关工艺参数要求进行更新。

④ 设备设施维护管理存在薄弱环节。2002 年 1#加氢装置经过改造后，原料泵出口安装了两个单向阀，虽然不属于强检阀，但两个单向阀自 2002 年装置改造后已使用 15 年，期间从未检修。积碳导致阀门无法完全闭合，高压介质通过单向阀反窜至原料缓冲罐 V501。

⑤ 岗位技能培训不扎实。内操人员工作不认真，未履行责任。风险辨识和隐患排查不到位。炼油运行一部日常管理不到位。应急管理不到位。

3. 防范措施

1) 进一步健全完善安全生产责任制，牢固树立科学发展、安全发展理念，始终坚守“发展决不能以牺牲人的生命为代价”这条红线。督促各级人员严格履行安全生产职责，严格落实各项安全生产规章制度。

2) 高度重视装置本质安全。一是要按照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》，进一步完善监测监控、报警联锁和控制设施措施，对比同类新老装置开展设计差异化排查，从设计源头完善装置自动化控制系统，提升装置本质安全。二是按照法律法规的要求，严格履行安全设施“三同时”手续，确保满足安全生产条件。三是完善 DCS 系统相关报警设置。四是从人机工程学的角度，完善现场操作岗位的显示仪表配置。

3) 强化设备设施维护保养管理，完善设备设施维护保养制度，防止带病运行，确保设备设施始终处于完好状态，要根据风险辨识分级情况对涉及到风险管控的重点设备，强化日常的检查、检测和维护的管理；要将管道、阀门等附件纳入设备的同步检查、检测和维护管理，特别是要针对本次事故所暴露出的单向阀的问题，要加强对全厂范围的单向阀检查维护管理。

4) 加强生产、设备等异常工况的安全管理，进一步提高工艺、设备、安全等专业风险辨识能力，及时消除装置存在的潜在风险。

5) 进一步完善操作规程，公司应根据工艺、设备的实际情况，及时更新操作规程，并在运行过程中，对操作规程可行性和有效性进行不断的验证，并加以完善。

6) 全面开展风险管控和隐患排查治理，扎实推进安全整治。进一步落实市安监局《关于进一步加强化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患排查整治工作的通知》要求，从装置设计、工艺技术、设备运行、人力资源等方面开展全面风险识别和隐患排查，及时消除存在的潜在风险，全面开展风险隐患排查治理行动，确保装置安全平稳运行。

7) 制定科学、具体、明晰、可操作性强的异常工况下的应急处置卡。建立切实有效的岗位培训和考核机制，强化岗位培训，提高岗位人员应对异常工况的处置水平和能力。要加强化工安全从业人员在职培训，提高在职人

员的专业知识、操作技能、安全管理等素质能力。要强化新就业人员化工及化工安全知识培训。对关键岗位人员要进行安全技能培训和相关模拟训练，保证从业人员具备必要的安全生产知识和岗位安全操作技能，切实增强应急处置能力。

8) 严明纪律，强化对全员、全时、全过程、全方位执行工作纪律和落实岗位操作规程情况的监督检查，建立健全监督问责机制。

案例三：火灾事故

1. 事故经过

1987年2月16日15时，金陵石化公司南京炼油厂加氢装置在拆卸清理塔底泵入口过滤器的过程中，发生热油外漏，引起火灾。烧坏空冷、电机及其他设备等，直接经济损失98950元。生产过程中由于新塔内有脏物，其内部结构不合理，致使过滤器内网孔常被堵塞，须及时清理，当日泵工按照处理程序换泵、关阀、冲洗、置换、降温、排空，管工打开过滤器抽出滤网，交泵工清理检查，在将清理好的过滤网装进过滤器时，未等将螺丝穿上，就有热油从过滤器淌出，热油自燃起火，虽经现场灭火机、蒸汽扑救，但火焰越来越大，继而将附近管线烧坏，经紧急停工泄压，消防队历时1小时42分将大火全部扑灭。

2. 原因分析

主要原因时由于塔底出口泵的入口阀(塔底无切断阀，只有泵入口阀)内长期结焦，以致阀门关闭不严，产生内漏，当过滤器打开后，热油从卸开的过滤器淌出来，自燃起火。

3. 事故教训及防范整改措施

1) 对引进装置，从工艺、设备上要摸透、消化，慎重的修正其不合理部分，采取相应措施，确保长周期运行。生产中的隐患决不能迁就、凑合，对经常堵塞过滤网这一重大隐患没有从根本上采取措施解决，而是拆卸清洗，维持生产，以致阀门内漏，事故一发不可收拾。

2) 生产期间，停用检修与高温部分有联系的设备时，要严格要求，制定措施，作好可能发生问题的预防工作，反复核对有关切断隔离部分的可靠性，从技术管理上，做到万无一失。

3) 对生产操作人员，要加强技术学习，使其正确判断各种异常现象，提高处理事故、问题的应变能力。

案例四：一起加氢装置氢气压缩机爆炸事故案例

1. 事故经过

某北方炼油厂于1965年建成，原设计能力为10万吨/年。此后，经过两次大的技术改造。2002年10月，在原有两台循环氢压缩机的基础上，新增一台循环氢压缩机，采用两开一备方式运行。现该装置由30万吨/年催化重整、12万吨/年抽提装置联合组成。2007年6月12日2时33分，装置当班压缩机操作工陈某听到运行的循环氢压缩机J-203声音异常，立即汇报当班班长张某。张班长带领操作工董某、刘某赶到氢压机厂房，确认声音异常后，决定立即切换备用压缩机J-202。同时，陈某到隔音室联系钳工。操作工董某关闭J-202放空阀后，去一楼检查冷却水系统，刘某在班长指挥下

打开 J-202 入口阀门。稍后，J-203 附近出现异常声音，班长决定将 J-202 入口阀门关闭。此时，异常声音突然增大，-203 南侧入口缓冲罐附近发生泄漏。张班长意识到现场已经极其危险，无法进行机组切换，马上组织现场人跑步回到操作室，对装置进行紧急停工处理。2 时 39 分，压机厂房发生闪爆着火。

2. 事故原因

1) 直接原因

装置岗位操作人员确认 J-203 有异常后，在切换备机 J-202 时，采用氢气直接置换 J-202 系统内的空气，压力升高后，J-202 系统内的空气入正在运行的 J-203 南侧入口缓冲罐内，在罐内发生爆燃。爆燃造成了缓冲罐接管焊口部位及出口法兰泄漏。泄漏逐渐扩大，约 2 时 39 分入口法兰垫片毗开，致使大量氢气外泄，19 秒后达到了爆炸极限发生爆炸。爆炸造成了压缩机南侧中体断裂、入口法兰开裂、支撑板固定螺栓断裂、地脚螺栓拔出。经过调查，该装置自从 1965 年建成 40 多年来，一直在沿用氢气直接置换氢压机系统内的空气的操作方法，从来没有发生过事故。因此，车间一直没有执行该厂批准的《车间操作规程》中要求氢压机启动前要用氮气置换的规定。

2) 间接原因

车间违反《炼化企业生产装置操作规程管理规定》，没有按照已批准实施的操作规程制订岗位操作卡片。炼油厂 2006 年 1 月 1 日颁布实施的新版《车间操作规程》第五章“专用设备操作规程”第 5.1 节“往复式压缩机的开、停操作”中，明确要求**氢压机启动前要用氮气置换**，并写明了详细的氮气置换程序。要求：“在引氮气时，注意不要超过压缩机入口的工作压力”“直至化验分析氮气置换合格(含氧量小于 0.5%)”。而车间 2007 年 1 月 5 日制订的《装置压缩机岗位循环机 202 操作卡》却没有氮气置换程序，而是采用氢气直接置换压缩机。车间违反了《炼化企业生产装置操作规程管理规定》及《车间操作规程》的要求，为事故的发生埋下了重大隐患。反映出车间没有深入地、科学地、规范地研究安全生产工作，一些习惯性的违章做法没有改变。

车间工艺管理不到位，辅助流程管理混乱。2002 年，该车间在增设压缩机氮气置换管线时，只设计了一道阀门。没有按照石化企业相关规范“在间歇使用的公用工程管道上应设置管道切断阀，并在两阀间设检查阀”的要求设计安装“双阀”。导致氮气线投用后，因无法确认阀门内漏情况，只能在界区加装盲板盲断，增设的氮气置换管线不能发挥应有的作用。压缩机脱液线也属于“双阀”流程设计，正确的使用可以有效地防止物料互窜。但现场勘察发现：脱液线有三阀同时关闭的现象，也有检查阀关闭，而隔断阀却打开的现象。使脱液线上的“双阀”失去了应有的“隔断”、“检查”的双重作用。

3. 防范措施

1) 立即组织开展一次岗位操作规程及操作卡片大检查活动。重点检查操作卡片与操作规程不一致、实际操作与操作规程不一致等问题，及时纠正操作规程制订和执行“两层皮”的现象。

2) 严格执行安全管理规定，对输送、储存易燃气体的设备及管道，引入介质前必须用惰性气体(氮气)进行置换，并分析合格，确保不把空气带入工艺系统，

3) 加强对工艺、设备辅助流程的管理，对不用设备、管线要及时拆除或盲断，并做好标识。在用的工艺、设备辅助流程要与主流程一样，明确操作方法，严格进行管理。

4) 对装置内“双阀”流程进行一次检查确认，确保正确使用“双阀”流程。除置换、再生、充压、排料等操作过程外，“双阀”流程中的检查阀。必须要保持常开。当“双阀”流程中的切断阀有泄漏时，要及时处理切断阀而不能关闭检查阀，更不能给检查阀加装管帽，以防止出现料事故。同时也应注意，“双阀”流程绝不能代替盲板使用。

5) 深入开展员工技能培训工作，提高员工判断、处理生产问题的能力。各单位对不同岗位的员工，要有针对性地制订具体的培训计划，努力提高员工的操作水平和判断、处理本岗位生产问题的能力，避免因异常生产问题处理不及时、措施采取不得当而引发安全生产事故。

案例五：触电事故等

1、事故经过

1996年8月25日，某厂电工班，在理化处分变电所变压器室小修定保，明知6032刀闸带电，班长却独自架梯登高作业，由于梯子离6032刀闸过近（小于0.7m），遭电击从1.2m高处坠落撞击变压器，终因开放性颅骨骨折、肋骨排列性骨折、双上肢电灼伤等，抢救无效死亡。

2、事故原因

老电工忽视了人体与10kV带电体间的最小安全距离应不小于0.7M之规定，而且一人作业，无工作监护，违章作业葬送了自己。

现场安全管理存在漏洞，对员工安全教育不够，是造成这起事故发生的管理原因。

3、防范措施

1) 电工（高、低压）作业、电焊作业都是特种作业。国家规定特种作业人员都必须经过安全知识、操作技能培训、考试合格取得“特种作业操作证”持证上岗。

2) 加强安全教育，组织职工认真学习安全规程，努力提高工作人员的安全意识和自我保护能力，提高遵守安全规程的自觉性。

3) 检修人员必须遵守《电业安全工作规程》的规定，工作人员工作中正常活动范围与高压带电设备的安全距离小于规定值时，必须将该设备停电。

案例六：淄博峻辰新材料科技有限公司“4·29”事故分析（供参考可燃液体储罐动火）

1、事故经过

2023年4月29日9时33分许，位于淄博市临淄区的淄博峻辰新材料科技有限公司在RT0蓄热焚烧装置项目施工过程中，发生火灾事故，未造成人员伤亡，直接经济损失565.35万元。

2、事故原因

1) 直接原因：施工人员违规实施动火作业，引燃 V2002A 储罐内浮顶上部的爆炸性混合气体及罐内物料。V2002A 储罐内浮顶上部密闭空间内存在苯挥发气体，与从罐顶阻火呼吸阀进入的空气形成爆炸性混合气体。施工人员在 V2002A 储罐的油气收集管线竖管上焊接定位铁板时，电焊机回路线未接在焊件上，电流经过竖管、阀门、储罐等形成了电气回路，在罐顶阀门和法兰连接处因接触不良产生电火花，引起罐内爆炸性混合气体闪爆，进而引起储罐内苯起火。

2、间接原因

弘鼎公司未依法落实施工单位安全生产主体责任。未按规定建立健全安全生产管理体系。未建立健全本位全员安全生产责任制”。未建立完善的隐患排查治理制度：未如实记录安全生产检查内容”。项目负责人未认真落实安全生责任制、安全生产规童制度和操作规程。安全生产教育培训不到位。未落实安全生产教育和培题；针对弘鼎公司存在的问题及整改情况，未及时复查落实。

3、事故防范措施

(一)切实担负起防范化解安全风险重大责任。各级党委政府和有关部门特别是淄博市和临淄区，要坚决贯彻落实习近平总书记关于安全生产一系列重要指示精神，强化底线思维和红线意识，树牢安全发展理念，深刻吸取事故教训，举一反三，切实把防范化解危险化学品安全风险摆在更加突出位置，聚焦影响危险化学品安全的基础性、源头性、瓶颈性问题，以最严标准、最严要求、最严措施，坚决整治问题隐患，查找安全监管盲区漏洞危险性腐蚀、表面过热或火花。电焊作业时，要规范焊接电源与工件间的连接，管控焊接回路产生杂散电流的风险。

(六)严格安全生产监管执法检查。负有危险化学品安全生产监管职责的有关部门单位，要深入企业生产作业一线和项目施工现场，聚焦晨会制度、危险作业报告制度、有奖举报制度等制度措施落实，聚焦新建、改建、扩建项目安全管理，聚焦检维修作业、动火作业、有限空间作业、高处作业等高风险作业，开展精准监管执法，严厉打击违法违规行为，持续保持严管重罚高压态势，倒逼企业深入查找安全漏洞，狠抓隐患整改。要加强典型违法案例通报曝光力度，起到“惩治一个、震慑一片”警示作用。

通过对上述事故原因及典型事故案例的分析，可以归纳总结出一些有规律性的东西，供企业平时的运行过程中参考、借鉴，以预防类似事故的发生。从事故案例分析中可以看出：物料泄漏是企业生产中最基本的事故形式，违规操作和设备缺陷是事故发生的最主要原因。因此，企业一定要定期对装置以及相关设备进行检查，消除事故隐患；严格设备质量检查和规范岗位操作规程，强化安全管理，加强全员的责任心，杜绝“三违”（违章操作、违章指挥、违反劳动纪律），是预防灾害性泄漏、中毒、火灾和爆炸等事故发生的有效途径。

5.2 建设项目安全条件

5.2.1 选址的安全条件分析

5.2.1.1 建设项目的外部情况

由表 2.4-1、2.4-2 可知，拟建项目生产装置与厂区内外周边单位与设施之间的防火间距符合有关规范标准的规定；与《危险化学品安全管理条例》第十九条规定的场所和设施安全防护距离符合有关法规、规范的规定。

通过现场调研及企业提供的资料分析，该公司厂区周边 24h 内人员活动情况如表 5.2-1。

表 5.2-1 该公司周边单位、居民区人员活动情况一览表

方位	周边设施	与该公司厂区围墙的距离 (m)	人员数量
东	206 国道	30	约 50 人/h
	莒县海利商砼有限公司厂区围墙	87	约 12 人
	莒县夏庄消防队	147	约 30 人
	石屯社区	417	约 254 人
	前石屯村	94	约 317 人
南	山东海右石化集团有限公司厂区围墙	贴邻	1023 人
西	王家庄村	1726	约 215 人
西北	日照万华生化科技有限公司厂区围墙	70	约 7 人
北	莒县通达智慧停车管理有限公司 厂区围墙	56	约 37 人

拟建项目一旦发生事故，除影响到本厂区内的人员安全外，还可能会影响到周边企业、道路及居民区的人员安全。

5.2.1.2 建设项目与周边单位的相互影响

1、内在的危险、有害因素和可能发生的各类事故，对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

① 根据前面的分析可知，该项目与周边单位、居民区、厂外道路的防火距离满足《石油化工企业设计防火标准》、《公路安全保护条例》和《电力设施保护条例》的规定。因此，该项目区一般危险化学品生产安全事故如较小的泄漏、中毒、火灾、爆炸等，企业能够及时采取措施，进行应急处理，将事故消灭在萌芽之中，因此，对周边单位、居民区、厂外道路行人和企业人员等造成的影响较小，其风险程度较低。

② 拟建项目发生氢气、生物轻油、生物航煤等易燃易爆物质泄漏以及火灾、爆炸重大危险化学品事故时，存在造成周边单位、居民区、企业、厂外道路上人员中毒或伤亡、周边道路堵塞、行人车辆受到伤害的危险，甚至造成

环境污染、恶劣的社会影响等后果。

③ 本次评价采用中国安全生产科学研究院《重大危险源区域定量风险评估软件》（CASST-QRA2.1），对产品罐区各储罐以及重点装置（如反应器、分馏塔）在各种气象及其他不同条件下，发生的事故后果进行模拟计算分析，模拟引起人员伤亡的最大范围为 224m，此范围主要集中在厂区内，对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响较小。

3、建设项目周边单位生产、经营活动或者居民的生活对建设项目投入生产或者使用后的影响

拟建项目所在厂区西侧、北侧均为园区道路，东侧为 206 国道，厂区与周边道路的距离符合《石油化工企业设计防火标准》要求，如果发生一般的交通事故对该项目的影响较小，但如果发生危险化学品运输车辆泄漏中毒和爆炸事故，可能会对拟建项目造成一定的影响，甚至造成该项目人员伤亡事故。

目前厂区外周边环境中对拟建项目影响最大的为南侧的山东海右石化集团有限公司厂区内的甲乙类生产装置、可燃液体罐区、液化烃罐区。山东海右石化集团有限公司厂区内甲乙类生产装置、储存设施正常生产，对拟建项目的影响较小，若上述生产装置、储存设施发生火灾爆炸事故，对拟建项目造成较大的影响，甚至造成人员中毒或伤亡。

该项目周边最近的村庄是东侧的前石屯村、石屯社区，与该项目生产装置距离较远，村民正常的生活、生产活动对该项目几乎无影响。

外来人员带入外来火源；外来车辆没有防火帽，烟囱排出的尾气中有火花，都有可能导致拟建项目发生火灾爆炸事故。

企业在建立相关的安全管理制度，并加强安全管理，建立相关的事故应急救援预案并定期进行演练的情况下，其对本公司的风险影响可以接受。

5.2.1.3 依托、利旧现有设施的风险分析

根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52 号）第 6.1.2 条分析如下：

（一）建设项目与厂区内装置设施的相互影响

1、根据前面的分析可知，该项目在现有装置毗邻建设，该项目区一般危险化学品生产安全事故如较小的泄漏、中毒、火灾、爆炸等，企业能够及时采取措施，进行应急处理，将事故消灭在萌芽之中，因此，对厂区内周边装置设施造成的影响较小，其风险程度较低。若拟建项目各改造单元发生易燃易爆物质泄漏，引起火灾爆炸事故，会对原有装置造成较大影响，甚至引发更大的火灾爆炸事故。

2、拟建项目布置原有厂区内，其周边大多为易燃易爆装置区、罐区，若上述装置区、罐区发生泄漏，引发火灾爆炸事故，会对拟建项目造成较大影响，甚至造成人员伤亡。

拟建项目根据原有装置上下游条件进行设计，与现有装置上下游之间的压力、温度、能力进行匹配，对上下游装置的影响较小。详见第 2.7.5 节分

析。

（二）依托、利旧现有装置的风险分析

拟建项目利旧现有储存设施-产品罐区生物轻油储罐储存产品，该项目建成后，生物轻油储存周转天数为 77.2d；利旧现有储存设施-产品罐区生物柴油储罐储存原料，储存周转天数为 12.1，不会导致储量不足、禁忌物混存、超量储存等风险。

拟建项目依托现有装置的公用工程条件，如电源、水源、非净化风、净化风、蒸汽、燃料气等，当现有装置余量不足或不能完全满足新建项目开、停车等各种工况条件时，有可能因为公用工程条件故障引发事故。依托现有装置的安全与应急系统，如安全泄放的火炬系统、消防系统、消防救援设施等，当现有系统或设施的能力不能同时满足新建项目的需要时，有可能存在事故升级危险。根据报告第 2.8 节分析可知，拟建项目依托的电源、水源、非净化风、净化风、蒸汽、燃料气等均有余量，目前厂区安全泄放的火炬系统、消防系统、消防救援设施均满足拟建项目建设要求，因此拟建项目建成后不会增加新的风险。

（三）利旧设备或利旧系统的风险分析

拟建项目涉及较多的利旧设备如低凝生物柴油储罐、生物航煤储罐、部分产品输送泵、装卸鹤位等，已经使用过的设备或系统存在由于腐蚀或各种原因造成的缺陷而没有被发现或被修复，可能成为新建项目投产运行后的潜在事故隐患。针对利旧的一般设备由企业检维修人员确认合格（如外观检查、测壁厚等）后、经改造合格后使用。企业采取上述措施后，利旧设备带来的风险较小，不会对新建项目投产运行后带来潜在事故隐患。

（四）合法合规性风险分析

拟建项目在原有装置区北侧预留地上建设，经平面布局分析，符合国家现有标准规范。

（五）电气元器件兼容性风险分析

电子原器件更新迭代周期短，新建过程中新使用的电气元器件，如仪表卡件、接口等，将导致工艺控制风险。拟建项目新建控制系统，装置使用仪表卡件、接口等与新建控制系统相适应，不会导致工艺控制风险。

5.2.1.4 自然条件对建设项目投入生产或者使用后的影响

自然因素形成的危害或不利影响，一般包括地震、不良地质、雷击、洪水等因素；各种危害因素的危害性各异，其出现和发生的可能性、几率大小不一，危害作用范围及所造成的后果均不相同。

1) 地质

地层岩性不稳，地层存在溶洞、溶隙、构造缺陷等不良地质条件，会造成构筑物不均匀沉降甚至坍塌。坍塌还可能造成甲类生产装置、储罐基础坍塌损坏，易燃易爆物质大量泄漏，泄漏的易燃易爆物质一旦与空气形成爆炸混合物，遇火源极易引发火灾爆炸事故，引发周边企业、厂区内周边装置内人员的死亡事故。该公司厂区所在地地势平坦，地基稳定，场地地形地

貌类型简单，水文地质条件简单。公司场地不属于 GB50984-2014 第 3.2.16 条的危险地段，地基承载能力满足公司建（构）筑物布置要求。

2) 地震

地震是一种能产生巨大破坏作用的自然现象，它尤其对甲类生产装置、储罐基础的破坏作用明显，作用范围大，强烈地震可能造成甲类生产装置、储罐基础及管道的破坏，同时可能会造成易燃易爆物质大量泄漏进而引发火灾爆炸事故，造成人员伤亡、财产损失。

拟建项目根据《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB50914-2013）的要求，对甲类生产装置、储罐基础、罐区防火堤进行抗震设防，可以降低地震对拟建项目的影响。

3) 雷击

雷击能破坏建筑物和设备，并可能导致火灾和爆炸事故的发生，其出现的机会不大，作用时间短暂。拟建项目甲类生产装置、储罐以及中心控制室、低压变电所的防雷装置若发生故障或未能及时修复有可能遭受雷电侵袭破坏，甚至引起火灾、爆炸、人身伤害。

拟建项目根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）第 3.0.2 条的要求，对各建构筑物采取相应的防雷措施，可以降低雷击对拟建项目的影响。

4) 高、低温

拟建项目所在地极端最高气温达到 39℃，夏季天气炎热，操作现场若通风降温措施不力，作业人员长时间置身于高温环境中容易中暑。操作人员在夏季室外高温环境中易出现操作失误，同时高温环境易使易燃易爆、可燃物料挥发加剧，致使设备、设施周边形成爆炸环境，甚至导致火灾、爆炸事故。

冬天气温较低，相对干燥，会对操作工的身体造成伤害，危害工人的健康。该区域冬季极端最低气温为-13.7℃，设备、管道存在冻裂的可能性，易进一步引发重大事故，加大装置的危险性。此外寒冷天气会造成消防水管、排水阀门等被冻裂或堵塞，影响事故救援。

拟建项目主要设备设施按照规范要求设置了保温设施或采取保温措施，能够避免高温、低温带来的不利影响。

5) 洪涝

雷雨天气，雨季时暴雨成灾，地面标高不符合要求，坡堤或排涝设施不足会产生洪涝灾害；厂区排水不畅，长期下大雨、暴雨，甲类生产装置、储罐以及中心控制室、低压变电所基础在雨水的浸泡下，若基础处理不良，可能造成甲类生产装置、储罐以及中心控制室、低压变电所、防火堤基础下沉，可能发生倒塌事故。将导致甲类生产装置、储罐弯曲破裂，会对安全生产造成不利影响。拟建项目竖向设计采用平坡式设计，甲类生产装置、储罐以及中心控制室、低压变电所地坪按照一定坡度考虑，设置集水坑和去雨水管网的管道。雨水能及时排出装置区、罐区，不会造成洪涝灾害。

6) 风

拟建项目所在地平均风速为 2.6m/s。静风时，易燃物、可燃物在释放源附近各方位均匀缓慢扩散，易在源附近地面出现易燃物、可燃物高浓度，如

未检测出或察觉，可能会导致火灾爆炸、中毒事故。

该项目装置区内设备设施采用钢框架结构支承，当遭遇暴风建构筑物抗风载荷达不到要求时，可能造成建构筑物扭曲、变形、倒塌等，造成人员被砸伤、易燃、可燃物料泄漏等。厂区内建构筑物严格按照规定的抗风载荷进行设计施工，一般情况下不会发生暴风灾害。

7) 腐蚀

该地区夏季雨水多、潮湿对设备会带来绝缘程度降低及腐蚀加强的有害因素。建构筑物、设备防腐措施不到位，极易因腐蚀破损，从而引发事故。拟建项目主要设备设施按照规范要求采取了防腐蚀措施，能够避免腐蚀带来的不利影响。

8) 曝雪

拟建项目所在地区的历年最大积雪厚度约为 280mm，冬季若出现长时间暴风雪天气，较厚的雪层可造成装置、设施受力增大，可能导致建构筑物坍塌、管桥变形、电缆桥架折断等，甚至可能引发火灾、爆炸、中毒事故。拟建项目采取了相关的防曝雪设施，可以降低曝雪对该项目的影响。

9、极端天气

过去 50 年中，极端天气事件特别是强降雨、高温热浪等极端事件呈现不断增多增强的趋势，预计今后这种极端事件的出现将更加频繁。强暴雨和极端降水事件极易导致局部洪涝的出现，龙卷风、强雷暴以及狂风和冰雹等强对流天气也会对正常生产造成巨大影响，可能造成生产装置设施的破坏甚至危及人员的安全健康，为及时应对极端天气的影响，企业应做好预警工作，提高抵御能力和减灾能力。

总之，只要及时搞好天气和自然灾害预报，积极采取防范措施，存在的风险程度是可以接受的。

5.2.2 总平面布置的安全条件分析

1) 拟建项目结合所在地的自然条件和建设项目内在的危险有害因素进行了合理布局，主要装置和设备设施之间以及与建构筑物之间的防火间距满足《石油化工企业设计防火标准》（2018 年版）GB50160-2008、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014、2018 年版）、《石油化工工厂布置设计规范》GB50984-2014 等的要求。

2) 工艺生产流程顺畅，操作管理方便，物料管线短捷。

3) 拟建项目所在地地势平坦，竖向布置采用平坡式，道路标高平顺衔接，雨水的排放利用道路两侧的雨水沟，排入厂区的雨水排放系统，外管廊跨越厂区主要道路及次要道路的净空高度不低于 5.0m。

4) 拟建项目厂区西侧设置 1 个出入口，北侧东部设置 1 个物流出入口，物流与人流分开设置，符合 GB50984-2014 的要求。

5) 厂区设置消防车道，车道宽度、净高度等符合 GB50160-20108（2018 年版）的要求。

6) 拟建项目建筑物的耐火等级、结构形式均符合《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 年版) 的相关要求。

综上所述, 该项目功能分区布置紧凑、合理, 符合《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008、2018 年版)、《建筑设计防火规范》(GB50016-2014、2018 年版)《石油化工工厂布置设计规范》(GB50984-2014) 等的要求, 在按照本评价提出的补充建议措施进行设计和施工后, 总平面布置能够满足安全生产的需要。

5.3 安全可靠分析

5.3.1 主要技术、工艺和装置、设备、设施的安全可靠性

1、主要技术、工艺或者方式的安全可靠性分析

① 拟建项目生物柴油异构工艺技术来源于中石化(大连)石油化工研究院有限公司专有技术。当前生物柴油异构生产工艺应用业绩已达 12 家。目前成功运用的公司如中国石化齐鲁分公司(20 万吨/年)2008 年投产; 辽宁盘锦北方沥青股份有限公司(40 万吨/年)2013 年投产; 辽宁盘锦北方沥青股份有限公司(20 万吨/年)2015 年投产; 山东方宇润滑油有限公司(60 万吨/年)2016 年投产、等, 上述生产均处于正常运行状态, 技术成熟可靠。

② 拟建项目低分气 PSA 提氢工艺技术与公司原有的 PSA 提氢工艺一致, 均由四川华能科创化工工程有限公司提供。山东三聚生物能源有限公司目前有一套(25000Nm³/h)2021 年投产, 已有 3 年的 PSA 提氢工艺经验, 且 PSA 提氢工艺为目前国内外同行业广泛采用的工艺技术, 技术成熟可靠。

拟建项目生物柴油异构工艺技术和 PSA 提氢工艺均不属于首次使用的工艺。

另外企业根据工艺的危险性, 设计上采用了 DCS 自动控制, 对该项目生产工艺进行控制。同时针对防爆区域, 采用了防爆电气设备。设置了可燃气体报警仪、视频监控装置、火灾报警装置、防雷防静电装置、防爆检修工具、配备防静电工作服等防火防爆技术。同时, 为加强安全管理, 企业针对重点监管危险化工艺-加氢工艺和重大危险源罐区设置了安全仪表 SIS 系统, 对重点监控参数进行控制。从本质上保证了工艺装置的安全可靠性。

2、装置、设备、设施的安全可靠性分析

拟建项目选用的设备从设计、选材、加工技术都比较成熟。拟建项目的主要设备大多采用碳钢、不锈钢设备, 在设备选材时选用耐腐蚀性材料, 在设计时保证足够的腐蚀余量, 避免设备焊缝因腐蚀和冷热交替作用导致开裂, 进而引发事故的发生。拟建项目的主要设备、设施均采用国内正规厂家的产品, 压力容器、压力管道在出厂前经过严格的检验、检测, 所使用的设备、设施均委托有相关资质单位进行设计、生产、安装、维修, 且拟建项目主要设备选材、选型与工艺技术提供方一致, 从源头上保证设备、设施材质的

可靠性。即拟建项目主要装置、设备、设施按照相关标准选材，采取的相关安全措施等均已在国内具有成功的投运经验，是成熟的、安全可靠的，生产系统没有使用淘汰的工艺设备。

5.3.2 主要装置、设备或者设施与危险化学品生产过程、储存过程的匹配情况

1、拟选择的主要装置、设备、设施与生产过程的匹配情况

拟建项目各装置、设备均来源于国内公司，并有多年的可靠运行经验。根据企业实际情况进行设计，拟建项目的压力容器如加氢异构反应器、加氢精制反应器、分馏塔、航煤汽提塔、稳定塔、原料油缓冲罐、滤后原料油缓冲罐、重沸器（详见第 2.7.5 节表 2.7-1）等，涉及的压力管道为输送生物轻油、生物航煤、低凝生物柴油、氢气、低分气、解析气、燃料气的管道，均属于特种设备，选用国内具有相应生产资质的厂家制造，装置之间的匹配情况较好。装置、设备的选型满足拟建项目生产的需求。详见设备设施表 2.7-1、2.7-2。

2、拟选择的主要装置、设备、设施与危险化学品储存过程的匹配情况

拟建项目依托的产品罐区 1 处，用于产品、原料储存。罐区设有防火堤，其中甲 B、乙 A 物料储罐顶部设置呼吸阀和阻火器，储罐设置根部切断阀。储存能力可以满足拟建项目生产的需要。原料及产品储存情况详见第 2.6.2 节。

5.4 生产工艺装置自动化控制分析评价

5.4.1 《重点监管危险化工工艺目录》和鲁应急字〔2021〕135 号分析评价

根据《重点监管的危险化工工艺目录》（2013 年版）的要求，拟建项目生物柴油异构装置涉及的加氢工艺属于国家重点监管的危险化工工艺。

根据鲁应急字〔2021〕135 号的要求，企业按照《重点监管的危险化工工艺目录》、《关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》等，参照《山东省危险化工工艺安全控制设计指导方案（试行）》（附件 1），根据化工工艺特点、装置规模 and 控制系统复杂程度，优化采用智能自动化仪表、集散控制系统（DCS）、可燃气体检测报警系统（GDS）、紧急停车系统（ESD）和安全仪表系统（SIS）等，设置温度、压力、液位等重要工艺指标及可燃气体浓度检测信号的集中声光报警、紧急联锁停车，实现全流程自动化控制。该项目重点监管危险化工工艺的自控、报警、联锁系统能够满足拟建项目要求。

5.4.2 《重点监管的危险化学品名录》评价

拟建项目涉及的重点监管危险化学品为氢气、生物轻油（类似石脑油），拟建项目涉及氢气的场所均设置了可燃气体报警仪、火灾报警装置，报警信号传入中心控制室的 GDS 气体报警器和火灾探测报警控制器。

拟建项目后续设计中根据《重点监管的危险化学品名录》提出的建议措施进行完善后，该项目重点监管危险化学品的自控、报警、联锁系统能够满足该项目要求。

5.4.3 安监总管三〔2014〕116号分析评价

拟建项目涉及的重点监管危险化学品为氢气，产品罐区构成危险化学品三级重大危险源，拟建项目生物柴油异构装置涉及加氢工艺，拟建项目根据安监总管三〔2014〕116号要求，设置DCS和SIS系统对生产过程进行控制。

根据本评价提出的建议措施进行完善后，该项目化工装置和危险化学品储存设施的自控、报警、联锁系统能够满足该项目要求。

5.4.4 按重大危险源分级结果分析评价

拟建项目产品罐区构成危险化学品三级重大危险源，针对重大危险源，设置了可燃气体报警、火灾报警、视频监控。拟建项目依托或利旧的产品储罐拟根据安监总管三〔2014〕116号要求，设置DCS和SIS系统进行控制。

根据本评价提出的建议措施进行完善后，该项目危险化学品中重大危险源的自控、报警、联锁系统能够满足该项目要求。

5.5 公用和辅助工程的安全符合性

该项目的公用和辅助工程设施包括供水、供电、供热、供气、消防等设施，该项目配套公用和辅助工程的设置能力情况见表 5.5-1。

表 5.5-1 配套和辅助工程供需分析表

序号	名称	本项目所需能力（负荷）	配套和辅助工程设施的能力（负荷）及现有装置用量	余量	符合性
1.	供水	拟建项目生活、生产用水总量约 6.24m ³ /h。	拟建项目生活和生产用水共用一根供水管网，供水来自于厂区原有供水管网。原有供水管网供水水源来自莒县清源水务中心，水源来自沭河，园区供水管线沿通达路由北往南敷设，现状供水量为 1042m ³ /h。原水自厂区西侧引一根 DN80 的管道埋地敷设至原水处理车间，经原水处理设施处理后供厂区使用。厂区设有原水处理设施，设 2 套全自动化一体净水机，单台产水量 125m ³ /h；1 台变频供水装置，总供水量 250m ³ /h，目前厂区现有装置用水量为 91.63m ³ /h。	158.37m ³ /h。	符合
2.	排水	该项目最大事故排水量约为 2458.5m ³ 。	拟建项目事故水收集依托原料罐区北面一座 6000m ³ 事故水池，用于罐区事故水收集。厂区分析化验中心西北侧原有一座容积 5000m ³ 的事故水池，用于装置区事故水收集，事故水总容积为 11000m ³ 。事故水池容积、防渗、防	11000m ³	符合

			腐、防洪、抗震能满足本项目污水收集要求。		
3.	循环水	该项目循环用水量为 374m ³ /h。	拟建项目依托厂区内原有循环水系统，配套设置了 3000m ³ 循环水池 1 座，3000m ³ /h 的循环冷却塔 1 座，1500m ³ /h 的循环水泵 2 台，1 用 1 备，总供水量为 1500m ³ /h，现有装置用量为 1168.15m ³ /h。	331.85m ³ /h	符合
4.	除盐水	该项目除盐水量为 0.5m ³ /h。	依托厂区内原有除盐水系统，厂区设除盐水处理站，内设 3 台多介质过滤器、2 套超滤装置、2 套一级反渗透装置、2 套二级反渗透装置、2 套 EDI 装置，除盐水量为 80t/h，余现有装置用量为 50t/h。	30m ³ /h	符合
5.	供电	该项目装机容量为 2276.05kW，正常使用负荷为 1300kW。	拟建项目供电电源依托山东海右石化集团有限公司 110kV 变电站，该站由两路电源供电，一路来自 220kV 莒州站，一路来自 220kV 石井站，由 2 条 110kV 架空电力线埋地进入厂区 110kV 变电站，站内设有 2 台 110/35/10kV63MVA 主变压器，将 110kV 变压至 10kV 后线路埋地或敷设电缆桥架至山东海右石化集团有限公司和山东三聚生物能源有限公司内各变电所使用。110kV 变电站总供电容量为 126000kVA，目前山东海右石化集团有限公司厂区用电为 17500kW，山东三聚生物能源有限公司现有装置用电为 8232.1kW。	100267.9kW	符合
6.	供热	该项目蒸汽用量为 1t/h。	蒸汽来源于公司原有蒸汽管网，该公司现有燃气蒸汽锅炉一台，蒸汽温度 450℃，蒸汽压力 3.5MPa，最大供汽能力 40t/h，并设有 3.5MPa 蒸汽减 1.0MPa 蒸汽的减压设施，经减压后供本装置使用。厂区内现有生产装置 3.5MPaG 蒸汽最大用汽量为 10t/h、1.0MPaG 蒸汽 20t/h。	10t/h	符合
7.	消防	该项目一次灭火水量为 2458.5m ³ 。	拟建项目厂区消防水系统依托消防给水加压泵站（布置厂区南侧中部），设有消防水加压泵房（设置采暖设施）及 2 台 6000m ³ 消防水罐。消防加压泵站内设 2 台 XBD12/200G-NPS 电动机消防水泵，流量为 200L/s，扬程 105m，功率为 400kW。2 台 XBD12/200G-NPS 柴油机消防水泵，流量为 200L/s，扬程 105m，功率为 418kW。2 台稳压泵（1 用 1 备，扬程 115m，流量 15L/s，功率为 30kW），2.2m ³ 稳压罐 1 个。消防泵房设置了灭火器、火灾报警，消防水池设置远传高低液位报警。	12000m ³	符合
8.	供气	该项目净化风为仪表用压缩空气，用量为 300Nm ³ /h。非净化风压缩空气	原有空氮站已设有 1 台 42.5Nm ³ /min 变频空压机，1 台 43.2Nm ³ /min 变频空压机，1 台 43.2Nm ³ /min 定频空压机，供气压力为 0.8MPa，两开 1 备，总供气量为 85.7Nm ³ /min。另配套设置了空气干燥装置、相应的压缩空气除油器、压缩空气除尘器、压缩空气储气罐（1 台	60Nm ³ /min	符合

		为开停工时吹扫用用量为 12m ³ 的非净化风缓冲罐、1 台 20m ³ 的净化风缓冲罐、1 台 300Nm ³ /h，合 5m ³ 的净化风缓冲罐）等辅助设备。全厂消耗压缩空气连续量为 25.7Nm ³ /min（净化风 16.7Nm ³ /min，非净化风 600Nm ³ /h（即 9Nm ³ /min）。			
9.	氮气	该项目氮气用量为 10Nm ³ /h。	拟建项目氮气主要用作吹扫置换，用气量约为 530Nm ³ /h。氮气依托该公司原有空氮站，内设设置 2 台 500Nm ³ /hPSA 制氮装置，总供气能力为 1000Nm ³ /h。另外，厂区设有一套液氮气化装置，包括 2 台 50m ³ 液氮储罐和 1 台 3000Nm ³ /h 水浴式气化器，氮气供气量为 3000Nm ³ /h，作为备用气源。制氮装置和液氮气化装置的总供气量为 4000Nm ³ /h，目前厂区现有生产装置用氮气量为 1000Nm ³ /h。	3000Nm ³ /h	符合

由表 5.5-1 可知，该项目依托的公用和辅助工程供应能力满足拟建项目的要求。

6 安全评价对策措施、建议

6.1 《可研报告》中提及的安全对策措施及建议

表 6.1-1 可研报告及现场考察中提及的安全对策措施表

序号	已采取的安全对策措施
一	拟建项目选址、平面布置及建构筑物方面的安全对策措施
1.	拟建项目建在日照海右化工产业园（山东三聚生物能源有限公司现有厂区内），符合当地城镇总体规划及土地利用总体规划的要求。
2.	拟建项目选址在现有厂区内建设，有充足的水源、电源，具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件，地势平坦，不受洪水、潮水或内涝威胁的威胁，符合用地规划和建设工程规划要求。
3.	总图布置和设计严格执行《石油化工工厂布置设计规范》（GB 50984-2014）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018 年版）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）的有关规定进行布置，项目区总图布置分区明确，生产装置及设施之间保证留有充分的防火间距。
4.	拟建项目生产全过程设计为密闭系统，全密闭的生产是最有效的防火、防爆措施之一。本项目设计从原料的输入、加工直至产品的输出，所有可燃、易燃易爆物料始终密闭在各类设备和管道中，各个连接处采用可靠的密封措施。所有采样均选用密闭式采样器，防止可燃物泄漏。装置区的含油污水井内设置水封措施。
5.	公路和地区架空电力线路、地区输油（输气）管道不穿越厂区。
6.	拟建项目厂区内已设置原料运输道路，设置物流和人流出入口，且分开设置，厂区内主要道路和次要道路均与装置区、建筑物相通，做到人行便捷、货流通畅、内外联系方便。
7.	拟建项目装置区周边设置环形消防道路，消防道路宽度不低于 6m，路面上的净空高度不低于 5m，路面内缘转弯半径不小于 12m，消防道路设置符合 GB50160-2008（2018 年版）的要求。
8.	拟建项目分馏塔顶冷凝器、塔底重沸器与分馏塔，压缩机的分液罐、缓冲罐、冷却器等与压缩机，以及其他与主体设备密切相关的设备，直接连接或靠近布置。
9.	拟建项目新建中心控制室采用抗爆结构设计。拟建项目中心控制室和 低压变电所 均设置不少于 2 个安全疏散门，安全疏散门向外开启。
10.	拟建项目中心控制室、低压变电所的耐火等级、层数和每个防火分区的最大允许建筑面积均符合 GB50016-2014（2018 年版）的要求。
11.	拟建项目生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）独立设置，敞开式布置，采用钢框架结构。
12.	拟建项目装置区内第一层及 4.5m 以下的钢管架；设备承重钢支架；钢框架：单层框架全部梁、柱；多层框架 10m 以下承重钢框架、支架裙座、管架均覆盖耐火层，耐火极限不低于 2.0h。在爆炸区范围内的主管廊的钢管架覆盖耐火层，耐火极限不低于 2.0h。耐火层采用厚涂型无机防火涂料。
13.	拟建项目产品罐区设置导液管（沟），使溢漏液体能顺利地流出罐组并自流入存液池内。

14.	拟建项目涉及的产品储罐基础、防火堤、隔堤及管架（墩）等，均采用不燃烧材料。防火堤的耐火极限不小于 3h。
15.	拟建项目区设置完整和有组织的排雨水系统。
二	工艺装置及储存设施安全对策措施方面的安全对策措施
16.	拟建项目未使用淘汰的危及安全生产的工艺、设备，不涉及国家明令禁止的危险化学品。主要设备由专业生产厂家供应。
17.	拟建项目针对危险和有害因素的生产过程，设置监测仪器、仪表，并设计必要的报警、联锁及紧急停车系统。采用DCS和SIS系统进行自动控制。成套设备如压缩机采用PLC控制。
18.	拟建项目生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）涉氢的爆炸区域内采用防爆级别不低于 Exd II CT1Gb 的电气设备，其它区域采用防爆级别不低于 Exd II BT4Gb 的电气设备，符合 GB50058-2014 的要求。
19.	拟建项目生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）、罐区泵区及装卸区涉及可燃气体，拟设置固定式可燃气体探测器。可燃气体的检测报警采用两级报警。可燃气体的检测报警信号送至有人值守的中心控制室 GDS 系统。
20.	拟建项目中心控制室设置可燃气体声、光报警；现场区域报警器带有声、光报警功能。
21.	进入拟建项目生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）、罐区等爆炸性气体环境，拟配备便携式可燃气体探测器。
22.	拟建项目可燃气体检测报警系统独立于其他系统单独设置。
23.	拟建项目中心控制室空调新风引风口设置可燃气体探测器和（或）有毒气体探测器。
24.	拟建项目生产装置紧急泄放时可燃气体排至厂区原有的烃类火炬。
25.	拟建项目污油密闭回收至污油储罐，回收全过程采取密闭措施。
26.	拟建项目依托的生物柴油储罐设置了蒸汽伴热，设置蒸汽进料阀与温度联锁切断，防止液体超温。
27.	拟建项目各产品储罐均设置采用氮气密封保护和事故泄压设备，事故泄压设备选用直径不小于 DN500 的紧急放空人孔盖或呼吸人孔。
28.	拟建项目生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）、中心控制室、低压变电所、产品储罐、装卸栈台等场所均设置防直击雷装置，并采取防止雷电感应的措施。
29.	拟建项目涉及的固定设备（塔、容器、机泵、换热器、冷却器、过滤器等）的外壳均进行接地。
30.	拟建项目直径大于 2.5m 或容积大于等于 50m ³ 的设备均进行防雷接地，且接地点不少于 2 处。
31.	拟建项目化工装置的架空管道以及变配电装置和低压供电线路终端，设计防雷电波侵入的防护措施。
32.	拟建项目利旧的产品储罐（内浮顶罐）的金属构件与罐壁之间，采用截面不小于 50mm ² 铜芯软绞线进行连接，连接点不少于两处。
33.	拟建项目输送生物柴油、低凝生物柴油、氢气、净化低分气、异构低分气、解析气、生物轻油、生物航煤、燃料气等易燃易爆物质的金属外壳、金属管道、金属底座或框架均采用防静电接地。拟建项目变压吸附提纯氢气系统的金属外壳、金属管道、金属底座或框架均应可靠接地，并符合 GB 50057、GB 50177 中的规定。变压吸附提纯氢气系统的设备和管道法兰、阀门连接处需装静电连接线时，采用金属连线跨接。
34.	拟建项目各产品储罐设置储罐高低液位报警，采用超高液位自动联锁关闭储罐进料阀门的措

	施。高高、低低液位报警信号的液位测量仪表采用单独的液位连续测量仪表，报警信号传送到自动控制系统。
35.	拟建项目区涉及的正常不带电而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分，均按现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50065 的要求设置接地装置。
36.	拟建项目表面温度在60℃及以上的设备、管道，在下列范围内均设防烫隔热措施： a) 距地面或工作平面高度2.1m以内； b) 距操作平台或走道边缘0.75m以内； c) 当有热损失要求时，防烫隔热措施可采用护罩或挡板。
37.	拟建项目各机械设备传动部分均设置防护罩。
38.	拟建项目设备选型中优先选用低噪声设备。强振动设备进行基础减振，压力管道进行减振降噪设计。噪声与振动较大的生产设备如压缩机安装在装置区框架的底层。
39.	拟建项目产品罐区防火堤采用不燃烧材料建造，且密实、闭合、不泄漏。
40.	拟建项目产品罐区管道穿过防火堤时，设置套管并应采取有效的密封措施。
三	公用及辅助工程方面的安全对策措施
41.	拟建项目依托厂区原有的消防水罐及消防水泵，满足企业消防用水量、水压和火灾延续时间内消防总用水量要求。
42.	拟建项目依托厂区内原有消防设施，供水压力 0.75~1.2MPa，消防给水系统不与循环冷却水系统合并。
43.	拟建项目产品罐区依托原有的室外消火栓，生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）拟新建室外消火栓系统。
44.	拟建项目生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）区内的甲、乙类设备的高大框架和设备群等重要部位拟设置固定式消防水炮。
45.	拟建项目装置区涉及高于 15m 的甲、乙类设备的构架平台，拟设置半固定式消防给水竖管。
46.	拟建项目产品罐区设置固定式低倍数泡沫灭火系统。
47.	拟建项目装置区有蒸汽供应的场所设置半固定式蒸汽灭火系统。
48.	拟建项目生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）、罐区泵区及装卸区配备灭火器。
49.	拟建项目生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）、罐区泵区及装卸区中心控制室、设置火灾自动报警系统、扩音对讲系统和火灾电话报警。
50.	拟建项目中心控制室、低压变电所设置与消防站直通的专用电话。
51.	拟建项目装置区、产品罐区拟设置手动火灾报警按钮，间距不大于 100m。
52.	拟建项目火灾自动报警系统设置在中心控制室，UPS 电源供电时间不少于 8 小时。
53.	拟建项目仪表电源采用 UPS。
54.	拟建项目在生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）、产品罐区、泵区及装卸区、中心控制室、低压变电所等危险作业场所设置视频监控。
55.	仪表交流供电系统采用 TN-S 接地方式。
56.	拟建项目爆炸危险场所安装电子式仪表均采用隔爆型或本安型仪表。
57.	拟建项目爆炸危险场所所有现场安装的仪表是全天候型的，可以满足现场使用环境和气候条

	件，防护等级不低于 IP65。
58.	拟建项目电缆敷设进入建筑物如中心控制室、低压变电所等的洞口、穿墙处均进行密封处理。
59.	拟建项目低压变电所采用钢筋混凝土框架结构，耐火等级为二级。
60.	拟建项目电力系统、装置或设备的下列部分（给定点）进行接地：电机、变压器和高压电器等的底座和外壳；气体绝缘金属封闭开关设备的接地端子；配电、控制和保护用的屏（柜、箱）等的金属框架；电力电缆接线盒、终端盒的外壳，电力电缆的金属护套或屏蔽层，穿线的钢管和电缆桥架等。
61.	拟建项目高、低压配电室、变压器室、中心控制室内，无与其无关的管道和线路通过。
62.	拟建项目中心控制室、低压变电所的安全疏散门向外开启。
63.	拟建项目区域电所各房间未直通相邻的酸、碱、蒸汽、粉尘和噪声严重的场所。
64.	拟建项目依托原有供气设施，储气罐容量满足在15min~30min内取值的要求。
65.	拟建项目装置区、中心控制室和低压变电所等处拟设置应急照明。
66.	拟建项目中心控制室设置湿度计。
67.	拟建项目中心控制室设置空调取暖。
68.	拟建项目抗爆中心控制室新风及回风均设置过滤器。
69.	拟建项目抗爆中心控制室设置备用空调机。
70.	拟建项目抗爆中心控制室空调系统设置在外墙上的新风入口和排风口设置抗爆阀。
71.	拟建项目抗爆中心控制室空调系统设置在外墙上的新风入口和排风口设置快关气密阀，并与有毒或可燃气体探测器报警连锁。
72.	拟建项目抗爆中心控制室蓄电池室设置机械通风。
四	安全管理方面安全对策措施
73.	拟建项目无新增人员，目前公司现有员工为 298 人，因该企业为危险化学品生产企业，根据《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》第九条规定，“从业人员在 100 人以上不足 300 人的，应当设置安全生产管理机构，并配备 2 名以上专职安全生产管理人员，其中至少应当有 1 名注册安全工程师”。该公司已成立 安全生产管理机构 — 安全管理部 ，配备了 7 名专职安全生产管理人员 ，其中 1 名为注册安全工程师，人员配备符合要求。
74.	该公司已建立了全员安全生产责任制，并明确各级人员的职责。
75.	该公司已建立健全了安全生产规章制度。
76.	拟建项目单位的主要负责人、安全总监和专职安全生产管理人员均已培训合格，具备相应的安全知识和管理专能力。配备了 1 名注册安全工程师，符合要求。
77.	根据《危险化学品企业重点人员安全资质达标导则（试行）》（应急危化二〔2021〕1 号）第 2.3 条“从业人员超过 100 人的，专职安全生产管理人员数量不低于从业人员总数 2%”，目前公司现有员工为 298 人，配备了 7 名专职安全生产管理人员，符合要求。
78.	拟建项目安全管理依托公司原有人员，公司现有员工 298 人，配备了 1 名安全总监，符合《山东省安全生产条例》的要求。
79.	该公司现有主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理 人员 要求。

80.	拟建项目安全投入已纳入建设项目概算。
81.	拟建项目企业依法参加工伤保险，为全体从业人员缴纳工伤保险费，并为全体从业人员购买了安全生产责任险。
82.	企业已编制了生产安全事故应急救援预案，并向本单位从业人员公布。应急预案已备案。
83.	企业已制定了应急预案演练计划，并按照计划定期进行演练。

6.2 补充的安全对策及建议

6.2.1 建设项目的选址、总平面布置及建筑方面

拟建项目的选址、总平面布置及建筑方面安全对策措施见表 6.2-1。

表 6.2-1 选址、总平面布置及建筑方面安全对策措施

序号	采取的安全对策措施	依据
1.	拟建项目厂址位于日照海右化工产业园内，选址符合要求。周边环境以后新建项目时，相关部门或单位应充分考虑拟建项目的危险性，与拟建项目相关设施保持符合要求的安全间距。	GB50160-2008（2018 年版）
2.	拟建项目区的绿化应符合下列规定： 1. 生产区不应种植含油脂较多的树木，宜选择含水分较多的树种； 2. 工艺装置或可燃气体、液化烃、可燃液体的罐组与周围消防车道之间不宜种植绿篱或茂密的灌木丛； 3. 厂区的绿化不应妨碍消防操作。	GB50160-2008（2018 年版）第 4.2.11 条
3.	拟建项目涉及的管架支柱（边缘）、照明电杆、行道树或标志杆等距道路路面边缘不应小于 0.5m。	GB50160-2008（2018 年版）第 4.3.8 条
4.	拟建项目应根据《石油化工工艺装置布置设计规范》（SH3011-2011）的要求进行设备布置。如管廊、塔和立式容器、反应器、管壳式换热器、重沸器、空冷器、加热炉、卧式容器、装置储罐（组）、泵、压缩机、建构筑物、平台和梯子、通道的布置等。	《石油化工工艺装置布置设计规范》SH3011-2011
5.	如 拟建项目装置区内的可燃气体和可燃液体设备采用多层构架布置（工艺要求）。介质操作温度等于或高于自燃点的设备上方，不宜布置操作温度低于自燃点的甲、乙、丙类可燃液体设备；若在其上方布置，应用不燃烧材料的封闭式楼板隔离保护，且封闭式楼板应为无泄漏楼板。	GB50160-2008（2018 年版）第 5.2.20 条
6.	拟建项目装置区内的空气冷却器不宜布置在操作温度等于或高于自燃点的可燃液体设备上方；若布置在其上方，应用不燃烧材料的封闭式楼板隔离保护。	GB50160-2008（2018 年版）第 5.2.21 条
7.	拟建项目装置区地坪竖向和排污系统的设计应减少可能泄漏的可燃液体在工艺设备附近的滞留时间和扩散范围。火灾事故状态下，受污染的消防水应有效收集和排放。	GB50160-2008（2018 年版）第 5.2.27 条
8.	拟建项目装置区及罐区装卸泵区等场所内凡开停工或检修时可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置高度不低于 150mm 的围堰和导液设施。	GB50160-2008（2018 年版）第 5.2.28 条

9.	拟建项目罐区涉及的泵区的形式、建筑要求、泵区的布置、泵的选型、电机选型、泵进出口管道安装、辅助设施、安全及其他等应严格执行《石油化工储运系统泵区设计规范》SH/T 3014-2012 的相关要求。	《石油化工储运系统泵区设计规范》SH/T 3014-2012
10.	拟建项目可燃气体放空管道内的凝结液应密闭回收，不得随地排放。	GB50160-2008（2018 年版）第 5.5.17 条
11.	拟建项目装置区内有可燃液体设备的多层建筑物的楼板应采取措施防止可燃液体泄漏至下层，且应有效收集和排放泄漏的可燃液体。	GB50160-2008（2018 年版）第 5.7.5 条
12.	<p>拟建项目设备的构架或平台的安全疏散通道应符合下列规定：</p> <p>1、可燃液体设备的联合平台或设备的构架平台应设置不少于 2 个通往地面的梯子，作为安全疏散通道。下列情况可设 1 个通往地面的梯子：</p> <p>1) 甲、乙 A 类液体设备构架平台的长度小于或等于 8m；</p> <p>2) 乙 B、丙类液体设备构架平台的长度小于或等于 15m；</p> <p>3) 甲、乙 A 类液体设备联合平台的长度小于或等于 15m；</p> <p>4) 乙 B、丙类液体设备联合平台的长度小于或等于 25m。</p> <p>2. 相邻的构架、平台宜用走桥连通，与相邻平台连通的走桥可作为一个安全疏散通道；</p> <p>3. 相邻安全疏散通道之间的距离不应大于 50m。</p>	GB50160-2008（2018 年版）第 5.2.26 条
13.	拟建项目建构筑物的防火分区、安全疏散的设置应符合 GB50016-2014（2018 年版）的有关规定。	GB50016-2014（2018 年版）第 3.3.1/3.7 /6.4.11 条
14.	<p>下列承重钢结构，应采取耐火保护措施：</p> <p>1. 单个容积等于或大于 5m³的甲、乙 A 类液体设备的承重钢构架、支架、裙座；</p> <p>2. 操作温度等于或高于自燃点的单个容积等于或大于 5m³乙 B 类、丙类液体设备承重钢构架、支架、裙座；</p> <p>3. 加热炉炉底钢支架</p> <p>在爆炸危险区范围内的钢管架；跨越装置区、罐区消防车道的钢管架。</p>	GB50160-2008（2018 年版）第 5.6.1 条
15.	<p>本标准第 5.6.1 条所述的承重钢结构的下列部位应覆盖耐火层，覆盖耐火层的钢构件，其耐火极限不应低于 2h。</p> <p>1. 支承设备钢构架：</p> <p>1) 单层构架的梁、柱；</p> <p>2) 多层构架的楼板为透空的钢格板时，地面以上 10m 范围的梁、柱；</p> <p>3) 多层构架的楼板为封闭式楼板时，地面至该层楼板面及其以上 10m 范围的梁、柱；</p> <p>4) 上部设有空气冷却器的构架的全部梁、柱及承重斜撑</p> <p>2. 支承设备钢支架；</p> <p>3. 钢裙座外侧未保温部分及直径大于 1.2m 的裙座内侧；</p> <p>4. 钢管架：</p> <p>1) 底层支承管道的梁、柱；当底层低于 4.5m 时，地面以上 4.5m 内的支承管道的梁、柱；</p> <p>2) 上部设有空气冷却器的管架，其全部梁、柱及承重斜撑；</p> <p>3) 下部设有可燃液体泵的管架，地面以上 10m 范围的梁、柱；</p> <p>5. 加热炉从钢柱柱脚板到炉底板下表面 50mm 范围内的主要支承构件应覆盖耐火层，与炉底板连续接触的横梁不覆盖耐火层。</p>	GB50160-2008（2018 年版）第 5.6.2 条
16.	拟建项目在跨越道路的可燃液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。	GB50160-2008（2018 年版）第 7.1.2 条

17.	拟建项目装置区竖向布置与现厂区竖向相一致。新建装置区设计标高高出周边场地地坪标高0.30m，方便场地雨水排出。符合GB50984-2014第6.5.10条的要求。中心控制室和低压变电所室内外地坪高差建议不低于0.6m。	GB50984-2014 第 6.5.10 条
18.	永久性的地上、地下管道不得穿越或跨越与其无关的工艺装置、系统单元或储罐组；在跨越罐区泵房的可燃气体、液化烃和可燃液体的管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。	GB50160-2008（2018 年版）第 7.1.4 条
19.	拟建项目装置区内距散发比空气重的可燃气体设备 30m 以内的管沟应采取防止可燃气体窜入和积聚的措施。	GB50160-2008（2018 年版）第 7.1.5 条
20.	拟建项目涉及可燃气体的安全阀排放管口不得朝向邻近设备或有人通过的地方，排放管口应高出 8m 范围内的平台或建筑物顶 3m 以上。	GB50160-2008（2018 年版）第 5.5.11 条
21.	拟建项目后续设计应按照《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB50914-2013）和《石油化建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB50453-2008）的规定进行抗震设计。	GB50914-2013 和 GB50453-2008
22.	拟建项目中心控制室的建筑、结构、通风与空调应严格按照《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T50779-2022）的要求进行设计。	《石油化工建筑物抗爆 设计标准》（GB/ T50779-2022）
23.	拟建项目涉及的地下初期雨水池、污油管道、地下污油储罐、污水提升池、机泵边沟等严格按照 GB/T 50934-2013 的要求做防渗处理。	《石油化工工程防渗技 术规范》GB/T 50934- 2013
24.	拟建项目使用和生产甲、乙、丙类液体的场所管、沟不应与相邻建筑或场所的管、沟相通，下水道应采取防止含可燃液体的污水流入的措施。	《建筑防火通用规 范》GB55037-2022 第 4.2.8 条
25.	拟建项目中心控制室、低压变电所的安全疏散（如疏散出口的宽度及数量、安全疏散距离、安全疏散指示标志、疏散门开启方向、室内疏散楼梯间等）应根据 GB55037-2022 第 7 条的要求设置。	GB55037-2022 第 7 条

6.2.2 选择的主要技术、工艺和装置、设备、设施方面

1) 拟选择的主要技术、工艺（方式）和装置、设备、设施安全对策措施见表 6.2-2。

表 6.2-2 拟选择的主要技术、工艺和装置、设备、设施安全对策措施

序号	采取的安全对策措施	依据
一	基本要求	
1.	涉及重点监管危险化学品和危险化学品重大危险源（以下简称“两重点一重大”）的建设项目，其设计单位资质应为工程设计综合资质或相应工程设计化工石化医药、石油天然气（海洋石油）行业、专业资质甲级。设计单位在详细设计时，应合理选用参与安全连锁的紧急切断阀阀型、阀体材质，确保紧急切断阀泄漏率等级、响应时间、防火要求能够满足项目生产要求，并根据生产需要，现场设置手动操作按钮或开关。	国家安全监管总局 住房和城乡建设部关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知（安监总管三（2013）76 号）第二条
2.	建设单位应委托具备国家规定资质等级的设计单位承担建设项目工程设	安监总管三（2013）76

	计，依法申请建设项目的安全审查并办理相关手续。对实行工程监理的建设项目，应将安全施工质量一并委托监理。	号第三条
3.	施工单位必须按照审查批准的安全设施设计施工，并对安全设施的工程质量负责。	安监总管三（2013）76号第二条
4.	建设工程后续设计、施工、监理应有具有相应资质的单位承担。	-
5.	企业对涉及“两重点一重大”的建设项目，应在基础设计阶段开展 HAZOP、安全完整性等级 SIL 定级工作。根据 HAZOP 分析、SIL 定级情况落实 SIS 安全仪表系统。	《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》（应急（2019）78 号）第 3.2.3 条
6.	生产过程中使用的加氢异构反应器、加氢精制反应器、分馏塔、航煤汽提塔、稳定塔、原料油缓冲罐、滤后原料油缓冲罐、重沸器（详见第 2.7.5 节表 2.7-1）、压力管道（最高工作压力大于或者等于 0.1MPa（表压），介质为气体、蒸汽或者可燃、易爆、最高工作温度高于或者等于标准沸点的液体，且公称直径大于或者等于 50mm 的管道）等为特种设备。必须使用国家定点企业生产的合格产品，其本体及安全附件的安装、使用、检验、修理、改造要符合《中华人民共和国特种设备安全法》、《特种设备安全监察条例》、《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）、《压力容器》（GB/T150.1~4-2011）《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSGD0001-2009）等法规、规范的要求。设备、管道所选用的材料应能耐工艺介质（氯离子、氢、硫等）的腐蚀。	-
7.	拟建项目涉及部分设备利旧，利旧设备、压力管道在使用之前，需经检测检验合格后方可使用。特别是拟建项目利旧的内浮顶和固定顶储罐应严格按照《立式圆筒形钢制焊接油罐设计规范》（GB50341-2014）、《立式圆筒形钢制焊接储罐安全技术规程》（AQ 3053-2015）、《石油化工有毒、可燃介质钢制管道工程施工及验收规范》（SH 3501-2011）、《常压立式圆筒形钢制焊接储罐维护检修规程》（SHS 01012-2004）、《内浮顶储罐检修安全规范》（AQ3058-2023）进行改造合格后启用。	-
8.	拟建项目涉及的压力容器的安装、改造或修理应严格按照《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016 第 5 条、第 6 条的有关规定执行，并经特种设备检验机构检测合格方可使用。	《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016 第 5 条、第 6 条
9.	拟建项目涉及的物料输送管道应根据《输送流体用无缝钢管》（GB/T 8163-2018）、《流体输送用不锈钢无缝钢管》（GB/T 14976-2012）等的要求选用。涉氢管道依据各种钢材氢腐蚀曲线 Nelson 的要求，根据压力和温度条件选择合适的抗氢材料。 拟建项目涉及的管道法兰、紧固件应根据《石油化工钢制管法兰技术规范》（SH/T3406-2022）、《石油化工钢制管法兰用紧固件》（SH/T 3404-2013）选用。 拟建项目涉及的垫片应根据 SH/T 3401-2013、SH/T 3402-2013、SH/T3403-2013、SH/T 3407-2013 的要求选用。	-

	隔热材料按《石油化工设备和管道绝热工程设计规范》(SH/T3010—2013)的要求进行选用。 拟建项目涉及的管架、管墩应按照《化工工程管架、管墩设计规范》(GB 51019-2014)的要求设计,如荷载,地震作用和抗震验算,有振动管道的管架,荷载和地震作用效应组合,管架,管廊,地基和基础,管架结构构造管墩,管架的防腐蚀设计,钢管架的防火保护层设计,职业健康、安全、环保等。	
10.	拟建项目后续设计时应严格设备选型,不应采用《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第一批)》的通知(应急厅(2020)38号)、《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第二批)》(应急厅(2024)86号)中的淘汰设备。	应急厅(2020)38号 应急厅(2024)86号
11.	拟建项目涉及的“甲A类、高度危害和操作温度超过自燃点的危险化学品”使用的离心泵应采用双端面离心泵。	《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第二批)》(应急厅(2024)86号)
12.	拟建项目涉及的设备、管道应严格按照GB/T 50726-2023、SH/T 3022-2019、SH/T 3022-2019/XG1-2021的要求做防腐处理。	《工业设备及管道防腐工程技术标准》GB/T 50726-2023 《石油化工设备和管道涂料防腐设计标准》SH/T 3022-2019、SH/T 3022-2019/XG1-2021
13.	根据鲁应急字(2021)135号,拟建项目对涉及加氢工艺的生产装置,企业要按照《重点监管的危险化工工艺目录》、《关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》(安监总管三(2014)116号)等,参照《山东省危险化工工艺安全控制设计指导方案(试行)》(附件1),根据化工工艺特点、装置规模 and 控制系统复杂程度,优化采用智能自动化仪表、集散控制系统(DCS)、可燃气体有毒气体检测报警系统(GDS)、紧急停车系统(ESD)和安全仪表系统(SIS)等,设置温度、压力、液位等重要工艺指标及可燃、有毒气体浓度检测信号的集中声光报警、紧急连锁停车,实现全流程自动化控制。	鲁应急字(2021)135号、《重点监管的危险化工工艺目录》(完整版)
14.	拟建项目涉及物料(气、液、固)输送单元、反应操作单元、PSA吸附单元、蒸馏单元、换热单元、储存单元等化工过程操作单元的生产装置和储存设施,企业应参照《山东省化工过程操作单元机械化、自动化设计指导方案(试行)》(附件2),根据工艺装置特点,采用机械化、自动化技术,设置原料投放、配比控制、反应控制、产品(包括中间产品)放出、输送、储存、包装等过程操作的机械化、自动化系统,实现生产现场的无人化操作。	鲁应急字(2021)135号
15.	拟建项目工艺设备(以下简称设备)、管道和构件的材料应符合下列规定: 1. 设备本体(不含衬里)及其基础,管道(不含衬里)及其支、吊架和基础应采用不燃烧材料,但储罐底板垫层可采用沥青砂; 2. 设备和管道的保温层应采用不燃烧材料,当设备和管道的保冷层采用阻	GB50160-2008(2018年版)第5.1.1条

	燃型泡沫塑料制品时，其氧指数不应小于30； 3. 建筑物的构件耐火极限应符合《建筑设计防火规范》（GB50016）的有关规定。	
二	防火、防爆	
16.	在爆炸气体环境如生物柴油异构装置（含低分气PSA提氢装置）、产品罐区、泵区及装卸区内钢管配线的电气线路应做好隔离密封，且应符合GB50058-2014的要求。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014） 第5.4.3条
17.	拟建项目生物柴油异构装置（含低分气PSA提氢装置）、产品罐区、泵区及装卸区涉及可燃或有毒物质生物柴油、低凝生物柴油、氢气、净化低分气、异构低分气、解析气、生物轻油、生物航煤、燃料气，应设置固定式可燃气体探测器，巡检及检修需要临时检测可燃气体、有毒气体探测器的场所，应配备移动式探测器。可燃气体探测器设定如报警仪的报警信号、检测点确定、探测器选型、现场报警器选用、报警控制单元选用、测量范围及报警值设定、安装高度、报警控制单元及现场报警器安装等应严格执行GB/T50493-2019的相关规定。 拟建项目生物柴油异构装置区涉及明火加热炉，与可燃气体释放源之间应设可燃气体探测器，距加热炉炉边的水平距离宜为5m~10m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019
18.	拟建项目生物柴油异构装置（含低分气PSA提氢装置）、产品罐区、泵区及装卸区等爆炸气体环境中的可燃气体探测器的选型、安装、使用和维护应符合GB/T 20936.2-2024的要求。	《爆炸性环境用气体探测器 第2部分：可燃气体和氧气探测器的选型、安装、使用和维护》GB/T 20936.2-2024
19.	压力容器压力表的选用： （1）选用的压力表，应当与压力容器内的介质相适应； （2）设计压力小于1.6MPa压力容器使用的压力表的精度不得低于2.5级，设计压力大于或者等于1.6MPa压力容器使用的压力表的精度不得低于1.6级； （3）压力表盘刻度极限值应当为最大允许工作压力的1.5~3.0倍。	《压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016/XG1-2020） 第9.2.1.1条
20.	压力容器压力表的校验和维护应当符合国家计量部门的有关规定，压力表安装前应当进行校验，在刻度盘上应当划出指示最高工作压力的红线，注明下次校验日期。压力表校验后应当加铅封。	《压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016/XG1-2020） 第9.2.1.2条
21.	在非正常条件下，可能超压的下列设备应设安全阀： 1. 顶部最高操作压力大于等于0.1MPa的压力容器； 2. 顶部最高操作压力大于0.03MPa的蒸馏塔和汽提塔； 3. 氢气、解析气压缩机各段出口或电动往复泵、齿轮泵、螺杆泵等容积式泵的出口（设备本身已有安全阀者除外）； 4. 凡与鼓风机、离心泵出口连接的设备不能承受其最高压力时，鼓风机、离心式压缩机的出口； 5. 可燃气体或液体受热膨胀，可能超过设计压力的设备； 6. 顶部最高操作压力为0.03~0.1MPa的设备应根据工艺要求设置。	GB50160-2008（2018年版）第5.5.1条
22.	拟建项目对于盛装易爆介质的压力容器，在超压卸放装置与压力容器之间安装截止阀门，压力容器正常运行期间截止阀门必须保证全开（加铅封或者锁定）。	《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016/XG1

		-2020) 第9.1.3条
23.	安全阀的选用： 1) 排放气体或蒸汽时，选用全启式安全阀。 2) 排放水蒸汽或空气时，可选用带扳手的安全阀。 3) 排放介质允许泄漏至大气的，选用开式阀帽安全阀；不允许泄漏至大气的，选用闭式阀帽安全阀。 4) 在某些重要的场合，有时要安装互为备用的两个安全阀。两个安全阀的进口和出口切断阀应采用机械联锁装置，以确保在任何时候（包括维修，检修期间）都能满足容器所要求的泄放面积。	《安全阀的设置和选用》HG/T 20570.2-1995 第6条
24.	单个安全阀的开启压力（定压），不应大于设备的设计压力。当一台设备安装多个安全阀时，其中一个安全阀的开启压力（定压）不应大于设备的设计压力；其他安全阀的开启压力可以提高，但不应大于设备设计压力的1.05倍。	GB50160-2008（2018年版）第5.5.2条
25.	拟建项目燃料气、氢气放空管应设置阻火器。拟建项目燃料气进入加热炉前的管道上（无低压保护仪表时）应设置阻火器。石油化工石油气管道阻火器选用应符合《石油化工石油气管道阻火器选用、检验及验收标准》（SH/T 3413-2019）的要求。变压吸附提纯氢气系统的阻火器应符合GB/T19773的要求	HG20571-2014 第4.1.11条
26.	拟建项目烧燃料气的加热炉如分馏塔重沸炉、反应进料加热炉应设长明灯，并应设置火焰监测器。	GB50160-2008（2018年版）第5.7.8条
27.	拟建项目可燃气体压缩机、可燃液体泵不得使用皮带传动；在爆炸危险区域内的其他转动设备若必须使用皮带传动时，应采用防静电皮带。	GB50160-2008（2018年版）第5.7.7条
28.	拟建项目可燃气体、可燃液体的金属管道除需要采用法兰连接外，均应采用焊接连接。公称直径等于或小于25mm的可燃气体和可燃液体的金属管道和阀门采用锥管螺纹连接时，除能产生缝隙腐蚀的介质管道外，应在螺纹处采用密封焊。	GB50160-2008（2018年版）第7.2.1条
29.	拟建项目公用工程管道与可燃液体的管道或设备连接时应符合下列规定： 1. 连续使用的公用工程管道上应设止回阀，并在其根部设切断阀； 2. 在间歇使用的公用工程管道上应设止回阀和一道切断阀或设两道切断阀，并在两切断阀间设检查阀； 3. 仅在设备停用时使用的公用工程管道应设盲板或断开。	GB50160-2008（2018年版）第7.2.7条
30.	拟建项目连续操作的可燃气体管道的低点应设两道排液阀，排出的液体应排放至密闭系统；仅在开停工时使用的排液阀，可设一道阀门并加丝堵、管帽、盲板或法兰盖。	GB50160-2008（2018年版）第7.2.8条
31.	拟建项目甲、乙A类设备和管道应有惰性气体置换设施。	GB50160-2008（2018年版）第7.2.9条
32.	拟建项目可燃液体泵应在其出口管道上安装止回阀。	GB50160-2008（2018年版）第7.2.11条
33.	拟建项目进、出装置的可燃气体、可燃液体的管道，在装置的边界处应设隔断阀和8字盲板，在隔断阀处应设平台，长度等于或大于8m的平台应在两个方向设梯子。	GB50160-2008（2018年版）第7.2.16条
34.	拟建项目产品罐区设置氮封的储罐在氮气入口管道上设置止回阀和自立式调节阀。	《气封的设置》HG/T 20570.16-1995

35.	拟建项目 PSA 提氢装置原料净化低分气来自于原有浆液法脱硫装置，建议在净化低分气管道上设置切断阀，装置出现异常时，能及时切断物料。	-
36.	当工业金属管道穿越道路、楼板或构筑物时，应加设套管或砌筑涵洞进行保护，应符合设计文件和国家现行有关标准的规定，并应符合下列规定： 1. 管道焊缝不应设置在套管内。 2. 穿过楼板的套管应高出楼面50mm。 3. 穿过屋面的管道应设置防水肩和防雨帽。 4. 管道与套管之间应填塞对管道无害的不燃材料。	GB50235-2010 第7.3.4条
37.	拟建项目涉及的生物轻油储罐和生物航煤储罐的物料进出口管道靠近罐体处应设置紧急切断阀。紧急切断阀应位于柔性连接与罐体之间，可以是靠近罐体处的第一道阀或第二道阀。紧急切断阀应具有自动关闭和手动关闭功能，手动关闭包括遥控手动关闭和现场手动关闭。紧急切断阀应与储罐的高高、低液位报警联锁。紧急切断阀的设置还应满足应急管理部《油气储存企业紧急切断系统基本要求（试行）》关于执行机构、阀体及电缆，开关时间、关闭功能等要求。	山东省应急厅“关于印发《关于油气储存设施紧急切断阀设置的专家会商意见》的通知
38.	拟建项目产品罐区利旧的产品储罐的主要进出口管道，应采用柔性连接方式，并应满足地基沉降和抗震要求。不符合要求的应进行改造。	SH/T3007-2014 第5.3.10条
39.	拟建项目防直击雷的引下线应符合下列规定： 1. 安装在地面上高大、耸立的生产设备应利用其金属壳体作为引下线； 2. 生产设备通过框架或支架安装时，宜利用金属框架作为引下线； 3. 高大炉体、塔体、桶仓、大型设备、框架等应至少使用两根引下线，引下线的间距不用大于 18m； 4. 在高空布置、较长的卧式容器应在两端设置引下线，间距超过 18m 时应增加引下线数量。	《石油化工装置防雷设计规范》GB50650-2011(2022 版) 第 4.2.6 条
40.	拟建项目生物柴油异构装置（含低分气PSA提氢装置）、产品罐区、泵区及装卸区等爆炸危险区域应选择防爆型消除人体静电设施。	SH/T3097-2017 第 5.2.7 条
41.	拟建项目装卸站台区域内的金属管道、设备、构筑物等应进行等电位连接并接地。在操作平台梯子入口处或平台上，应设置消除人体静电设施，应与注入口距离大于 1.5m。储罐汽车在装卸作业前，应采用专用接地线及接地夹将汽车、储罐与装卸设备等电位连接。作业完毕封闭储罐盖后方可拆除。接地设备与装卸泵联锁。	SH/T3097-2017 第 5.5.1、5.5.2、5.5.3 条
42.	拟建项目仪表系统应按照《石油化工仪表系统防雷设计规范》（SH/T 3164-2021）的要求设置防雷设施。	《石油化工仪表系统防雷设计规范》（SH/T 3164-2021）
43.	拟建项目生物柴油异构装置（含低分气PSA提氢装置）、产品罐区、泵区及装卸区等易燃、易爆场所禁止使用撞击易产生火花的工具。	《化工企业安全管理制度》第一百二十五条
44.	下列储罐通向大气的通气管或呼吸阀上应安装阻火器： 1) 储存甲 B、乙、丙 A 类液体的固定顶储罐； 2) 采用氮气密封保护系统的储罐。 3) 内浮顶储罐罐顶中央通气管。	《石油化工储运系统罐区设计规范》SH/T3007-2014 第 5.1.9 条
45.	当建罐地区历年最冷月平均温度的平均值低于或等于 0℃时，储罐呼吸阀及阻火器应有防冻功能或采取防冻措施。	SH/T3007-2014 第 5.1.10 条
46.	储罐附件布置与安装、管道布置与安装、仪表选用与安装应符合 SH/T3007-	SH/T3007-2014第

	2014 第 5.2、5.3、5.4 条的规定。	5.2、5.3、5.4 条
47.	拟建项目各产品储罐的呼吸阀的排气压力应小于储罐的设计正压力，呼吸阀的进气压力应高于储罐的设计负压力。	SH/T3007-2014 第5.1.4条
48.	变压吸附提纯氢气系统： 1. 应在吸附器进出口、氢气压缩机进出口，仪表空气总管处设置压力传感器。 2. 应在吸附器(组)进口设置温度传感器。 3. 应在氢气压缩机中设置温度高限与压力(或流量)低限的报警和联锁停车装置。 4. 当原料气和解吸气可能形成含氧危险性混合物时，应在系统原料气和解吸气管道上设置在线氧气分析仪。	《变压吸附提纯氢气系统安全要求》GB/T 42857-2023
49.	拟建项目涉及的循环氢压缩机、解析气压缩机安全保护装置的设置，应符合下列规定：压缩机出口与第 1 个切断阀之间应设安全阀；压缩机进、出口应设高低压报警和超限停机装置；润滑油系统应设油压过低或油温过高的报警装置；压缩机的冷却水系统应设温度或压力报警和停机装置；压缩机进、出口管路应设有置换吹扫口。 PSA 提氢系统应设有含氧量小于 0.5%的氮气置换吹扫设施。	《氢气站设计规范》GB50177-2005第 4.0.8、4.0.15条
50.	拟建项目氢气管道、阀门、法兰、垫片、管道连接、管道敷设等应符合 GB50177-2005 的要求。	GB50177-2005第12条
51.	拟建项目 PSA 装置区内的设备、管道、构架、电缆金属外皮、钢屋架和突出屋面的放空管等应接到防雷电感应接地装置上。管道法兰、阀门等连接处，应采用金属线跨接。室外架空敷设氢气管道应与防雷电感应的接地装置相连。 距建筑 100m 内管道，每隔 25m 左右接地一次，其冲击接地电阻不应大于 20 欧姆。有爆炸危险环境内可能产生静电危险的物体应采取防静电措施。 在进出氢气站处、不同爆炸危险环境边界、管道分岔处及长距离无分支管道每隔 50~80m 处均应设防静电接地，其接地电阻不应大于 10 欧姆。	GB50177-2005 第 9.0.4、9.0.5/9.0.6 条
52.	拟建项目应严格按照《变压吸附提纯氢气系统安全要求》GB/T42857-2023 和《变压吸附提纯氢气系统技术要求》GB/T19773-2005 进行设计。	-
53.	拟建项目加氢工艺在后续设计时，应采取防止高压串低压对策措施，如设置安全阀、紧急切断阀、压力远传报警等。	-
三 防触电		
54.	移动式电气设备应采用漏电保护装置。	HG20571-2014 第4.4.2条
55.	拟建项目各构筑物涉及的的用电产品的周围应留有足够的安全通道和工作空间，且不应堆放易燃、易爆和腐蚀性物品。	《用电安全导则》 (GB/T13869-2017) 第5.1.1条
56.	拟建项目所有保护接地线应采用焊接、压接、螺栓连接或其他可靠方法连接，严禁缠绕或钩挂。电缆(线)中的绿/黄双色线在任何情况下只能用作保护接地线。	GB/T13869-2017) 第 5.1.2条
57.	拟建项目生物柴油异构装置(含低分气PSA提氢装置)、产品罐区、泵区及装卸区等涉及的所有露天(户外)使用的用电产品应采取适用标准的防雨、防雾和防尘等措施。	GB/T13869-2017) 第 5.2.2条
四 防机械伤害、防坠落、防物体打击		

58.	高速旋转或往复运动的机械零部件位置应设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏。	HG20571-2014 第4.6.2条和SH/ T3047-2021 第7.3.3.1条
59.	化工装置内有发生坠落危险的操作岗位时，应设计用于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等附属设施。扶梯、平台和栏杆应符合现行国家标准《固定式钢梯及平台安全要求》GB4053的规定。	HG20571-2014 第4.6.1条GB4053- 2009
五 安全警示标志		
60.	拟建项目生物柴油异构装置（含低分气PSA提氢装置）、产品罐区、泵区及装卸区等危险区应设置永久性“严禁烟火”标志。	HG20571-2014 第6.2.2条
61.	拟建项目生物柴油异构装置（含低分气PSA提氢装置）、产品罐区、泵区及装卸区等危险性作业场所，应设置安全通道；应设应急照明、安全标志和疏散指示标志；门窗应向外开启；通道和出口应保持畅通；出入口的设置应符合有关规定。	《生产过程安全卫生 要求总则》（GB/ T12801-2008）5.4.6 条
62.	拟建项目生物柴油异构装置（含低分气PSA提氢装置）、产品罐区、泵区及装卸区等场所的管道刷色和符号应符合《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》的规定。	HG20571-2014 第6.1.4条
63.	拟建项目区涉及各类塔器、储罐等属于严禁无关人员进入缺氧作业场所，应在醒目处做好标志。	《缺氧危险作业安全 规程》（GB8958— 2006）第5.3.10条
64.	产生职业病危害的用人单位，应当在醒目位置设置公告栏，公布有关职业病防治的规章制度、操作规程、职业病危害事故应急救援措施和工作场所职业病危害因素检测结果。 对产生严重职业病危害的作业岗位，应当在其醒目位置，设置警示标识和中文警示说明。警示说明应当载明产生职业病危害的种类、后果、预防以及应急救治措施等内容。	《中华人民共和国职 业病防治法》第二十 五条
65.	化学品作业场所安全警示标志以文字和图形符号组合的型式，表示化学品在工作场所所具的危险性和安全注意事项。标志要素包括化学品标识、理化特性、危险象形图、警示词、危险性说明、防范说明、防护用品说明、资料参阅提示语以及报警电话等。	《化学品作业场所安 全警示标志规 范》AQ/T 3047-2013 第3.1条
66.	拟建项目区涉及的消火栓、灭火器、灭火桶、火灾报警器等消防用具以及严禁人员进入的危险作业区的护栏应采用红色。	HG20571-2014第6.1.2 条
六 防泄漏		
67.	优化设计以预防和控制泄漏。在设计阶段，要全面识别和评估泄漏风险，从源头采取措施控制泄漏危害。要尽可能选用先进的工艺路线，减少设备密封、管道连接等易泄漏点，降低操作压力、温度等工艺条件。在设备和管线的排放口、采样口等排放阀设计时，要通过加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施，减少泄漏的可能性，对存在高毒类物质的工艺环节要采用密闭取样系统设计，有毒、可燃气体的安全泄压排放要采取密闭措施设计。	《国家安全监管总局 关于加强化工企业泄 漏管理的指导意见》 （安监总管三 （2014）94号）第五条
68.	优化设备选型。企业要严格按照规范标准进行设备选型，属于重点监控范围的工艺以及重点部位要按照最高标准规范要求选择。设计要考虑必要的操作裕度和弹性，以适应加工负荷变化的需要。要根据物料特性选用符合要求的优质垫片，以减少管道、设备密封泄漏。新建装置的管道、法兰、垫片、紧固件选型，必须符合安全规范和国家强制性标准的要求；压力容器与压力管道要严格按照国家标准要求进行检验。	安监总管三（2014）94 号第六条

69.	科学选择密封配件及介质。动设备选择密封介质和密封件时，要充分兼顾润滑、散热。使用水作为密封介质时，要加强水质和流速的检测。输送有毒、强腐蚀介质时，要选用密封油作为密封介质，同时要充分考虑针对密封介质侧大量高温热油泄漏时的收集、降温等防护措施。	安监总管三（2014）94号第七条
70.	完善自动化控制系统。涉及重点监管危险化工工艺和危险化学品的生产装置，要按安全控制要求设置自动化控制系统、安全联锁或紧急停车系统和可燃及有毒气体泄漏检测报警系统。紧急停车系统、安全联锁保护系统要符合功能安全等级要求。危险化学品储存装置要采取相应的安全技术措施，如高、低液位报警和高高、低低液位联锁以及紧急切断装置等。	安监总管三（2014）94号第八条
71.	建立和完善化工装置泄漏报警系统。企业要按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB/T50493）和《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》（GBZ/T223）等标准要求，在生产装置、储运、公用工程和其他可能发生有毒有害、易燃易爆物料泄漏的场所安装相关气体监测报警系统，重点场所还要安装视频监控设备。要将法定检验与企业自检相结合，现场检测报警装置要设置声光报警，保证报警系统的准确、可靠性。	安监总管三（2014）94号第十八条
七 装卸（鲁安办函[2024]2号）		
72.	装车设施的安全联锁： 1. 可燃液体装车过程中，对车辆静电接地断开、槽车罐满溢、可燃有毒气体泄漏检测报警，以及采用下部装车的常压罐车气相回路堵塞等情形，应实现联锁停止装车。 2. 可燃液体装车应实现定量装车功能，宜采用智能装车系统	鲁安办函[2024]2号第1条、第2条
73.	对生物轻油、生物航煤、低凝生物柴油推荐采用下部密闭装车方式。	鲁安办函[2024]2号第4条
74.	装卸车过程控制： 1. 根据装卸车实际需要，装卸车前可采取装卸介质符合性确认和人体静电释放等顺控程序，装卸车后可增加鹤管回位状态现场显示功能。 2. 为防止装卸车鹤管与汽车罐车快接接头的卡件在装卸车过程中松动、脱离，应采用卡件防脱设施，推荐采用不锈钢材质的鹤管锁紧销弹簧。 3. 可燃液体装车过程应具备自动控制流速的功能，装车初始流速不应大于1 m/s，推荐采用变频控制流速的方式。 4. 加强装卸车过程现场管控，出现装卸异常时，司机或押运员必须快速关闭汽车罐车上的紧急切断阀。	鲁安办函[2024]2号第7/8/10/11条
75.	按照相关标准规定，设置防火、防爆、防雷、防静电设施，以及可燃有毒气体泄漏检测报警装置、火灾报警系统和人体静电消除器、消防喷淋、紧急切断装置，配备停车牌、锥形帽等驻车警示标志，设置装卸车操作规程现场看板、防溜车设施等。	鲁安办函[2024]2号第12条
76.	涉及可燃液体装卸的车辆静电接地断开报警、满溢报警、可燃气体检测报警以及采用下部装车的常压罐车气相回路堵塞报警等报警信息（包括报警时间、鹤位、类型等）应接入DCS、GDS、PLC、SCADA 等过程控制系统或安全仪表系统。	鲁安办函[2024]2号第16条
77.	控制系统可对充装过程进行程序控制、定量充装控制、防溢联锁控制、防静电接地联锁控制、人体静电释放联锁控制、电控钥匙盒联锁控制、挡车器联锁控制等。 1. 定量充装控制功能。根据流量计信号换算成累计量，配合防溢探杆装置达到定量及安全控制。确定充装控制器的工作参数之后，充装控制器按照	《常压液体化学品自动充装系统安全技术改造指南（试行）》等3项指南》

	<p>指定的程序完成自动充装过程，当充装量达到设定值时，自动停止充装。</p> <p>2. 气动切断阀和充装泵的顺序控制功能。充装时按顺控程序依次开启切断阀和充装泵，充装到预设量时再按照顺控时间次序依次关阀停泵，并通过两段式气控切断阀进行精细调节控制，实现自动精准充装作业，同时有效减少水锤效应。</p> <p>3. 远程/就地实时监控功能。定量充装控制器就地操作时，上位管理机与充装控制器同步实时显示充装进程和相关设备的状态。</p> <p>4. 远程/就地急停功能。上位管理机上设有暂停和急停软按钮，现场定量充装控制器设有急停按钮，若充装过程中现场发生紧急情况，可立即停止充装。</p> <p>5. 静电释放保护功能。检查人体静电释放、槽车静电接地、钥匙盒管理器，当检测到系统安全保护失效时，禁止启动或停止充装。</p> <p>6. 防溢保护功能。充装过程中自动检测溢流情况，达到控制液位时自动关阀停泵，停止充装，防止环境污染，消除安全隐患。</p> <p>7. 断电保护功能。异常断电后仍可完整保留装置的有效数据，并能完成充装过程中断电时现场数据的保存，恢复供电后可继续完成充装任务。</p> <p>8. 操作授权保护功能。能防止非授权人员操作该系统，具备分级授权密码保护功能。</p> <p>9. 自动定位控制功能。通过雷达3D扫描技术，再融入视觉算法计算灌口坐标传给鹤管控制器，实现自动定位寻找灌口控制。</p> <p>10. 挡车器控制功能。防止充装未完成，司机发动车辆造成安全事故，起到指示灯提示及阻挡作用。</p> <p>11. 充装数据采集归档功能。充装全过程数据自动归档，历史数据留存时间不少于1年。</p> <p>12. 鹤管自动助吹功能。鹤管充装完毕，充装阀切断后，残液吹扫阀自动打开，将鹤管中残液快速助吹下料，吹扫完成后自动关闭。残液吹扫阀与充装阀互锁，同一时间只能打开一个切断阀。</p> <p>13. 系统自检功能。系统自动巡检充装控制器工作状态，控制器发生故障时，上位管理机自动报警</p>	
78.	拟建项目油气收集管道上应设置切断阀,该阀应设置在装车台外,并应具有手动和远程操作功能,且与装车台边缘的距离不应小于10m。	《油气回收处理设施技术标准》GB/T 50759-2022 第5.3.4条
79.	拟建项目油气收集管道阻火器的选用应符合国家现行标准《石油气体管道阻火器》GB/T13347的有关规定。	GB/T 50759-2022 第5.1.6条
80.	拟建项目储罐呼吸阀应配置阻火器,阻火器应为耐烧爆燃型。	GB/T 50759-2022 第5.1.7条
81.	拟建项目甲B（生物轻油）、乙A（生物航煤）类液体的每个装车鹤位设置的尾气回收气相线均应独立设置阻火器。	-
82.	拟建项目涉及的加热炉燃料气应设置压力低报警及低低联锁切断进气阀。	GB50160-2008（2018年版）第5.1.2条
八 其它		
83.	拟建项目生物柴油异构装置区涉及的高温物料，可能导致灼伤危险，应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，淋洗器、洗眼器的服务半径应不大于15m。淋洗器、洗眼器的冲洗水上水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生	HG20571-2014 第5.6.5条SH/T3047-2021

	生标准》GB5749的规定，并应为不间断供水；淋洗器、洗眼器的排水应纳入工厂污水管网。工作人员配备必要的个人防护用品。 紧急冲淋器或洗眼器的位置应满足在事故状况下使用人员能在 10s 内到达，且距相关设备不超过 15m。紧急冲淋器或洗眼器应与危险操作地点处于同一平面，中间不应有障碍物。	第 11.5.2 条
84.	拟建项目涉及对建筑物金属结构、梁柱、设备选用适当材质或采取有效的防腐措施。	《石油化工设备和管道涂料防腐设计标准》SH/T 3022-2019 及《石油化工设备和管道涂料防腐设计标准》行业标准第 1 号修改单 SH/T 3022-2019/XG1-2021
85.	拟建项目涉及的表面温度在 60℃ 及以上的设备、管道，在下列范围内应设防烫隔热措施： a) 距地面或工作平面高度 2.1m 以内； b) 距操作平台或走道边缘 0.75m 以内； c) 当有热损失要求时，防烫隔热措施可采用护罩或挡板。	SH/T3047-2021 第 7.3.5.1 条

表 6.2-3 20 万吨/年生物柴油异构装置加氢工艺控制建议采取的安全措施

类别	《重点监管危险化工工艺》 (2013 完整版) 要求	建议采取的安全措施
重点监 控工 艺 参 数	1、加氢反应器入口温度、压力	加氢反应器工作压力、温度远传报警，设有反应器温度高高连锁停车，压力高报警，连锁切断反应系统进料、加热炉主火嘴燃料气进料切断阀、加热炉长明灯燃料气进料切断阀。
	2、加氢反应釜内搅拌速率	不涉及
	3、氢气流量	氢气进料管线上设有流量计和调节阀，通过流量计精确控制进入反应器的物料流量。
	4、反应物的配料比	进料管线和氢气进料管线上设有流量计和调节阀，控制进入反应器的物料流量。
	5、系统氧含量	系统含氧含量 ≤ 0.1%，处于油气和氢气保护状态。
	6、循环水流量	不涉及循环水。通过急冷氢流量和反应器床层温度组成串级控制，对反应器的温度进行调节。
	7、氢气压缩机运行参数	氢气进/出口压力 2.4Mpa/9.7Mpa，进/出口温度为 35℃/110℃
	8、循环氢压缩机运行参数	循环氢进/出口压力 4.85Mpa/7.0Mpa，进/出口温度为 45℃/65℃。
	9、加氢反应尾气组成	通过排放和补充新氢，控制循环氢组成氢气含量不小于 90%。
安全控 制基本 要求	1、温度和压力的报警和连锁	反应器设有反应器温度、压力高报警高高连锁停车，连锁切断反应系统进料、加热炉主火嘴燃料气进料切断阀、加热炉长明灯燃料气进料切断阀。

2、反应物料的比例控制和联锁系统	进料管线和氢气进料管线上设有流量计和调节阀，通过氢油比仪表显示仪精确控制进入反应器的物料流量。
3、紧急冷却系统	此反应不出现温度剧增现象，正常加热炉、急冷氢通过 DCS 可以控制温度。如果出现温度超过设定值，信号接入 SIS 系统，SIS 系统发出连锁信号，连锁切断反应系统进料、加热炉主火嘴燃料气进料切断阀、加热炉长明灯燃料气进料切断阀。
4、搅拌的稳定控制系统	不涉及
5、氢气紧急切断系统	氢气进料管线设有紧急切断阀，切断阀由 SIS 系统控制，实现紧急情况下的切断。
6、加装安全阀、爆破片等安全设施。	加氢反应器出口高分罐顶部上设有安全阀，保证反应器后面设备高分罐内压力不超过 4.85MPa。
7、循环氢气压缩机停机报警和连锁	在 SIS 系统设有循环氢气压缩机停机报警和连锁，连锁切断反应系统进料。
8、氢气检测报警装置	框架内设有氢气可燃气体检测报警器，对氢气的泄漏情况进行检测报警。

表 6.2-4 蒸馏工艺建议采取的安全措施

序号	鲁应急字[2021]135号工艺参数及监控要求	建议采取的安全措施
重点 监控 工艺 参数	1. 蒸馏塔（釜）重点监控的工艺参数：塔釜温度、液位，重点塔板温度、组分，塔顶温度、压力（真空度）、回流量。 2. 再沸器重点监控的工艺参数：介质的温度、压力（真空度），加热介质流量、温度、压力。 3. 冷凝器重点监控的工艺参数：温度，冷却介质流量、温度、压力。 4. 回流罐重点监控的工艺参数：液位、压力（真空度）。	1. 分馏塔、汽提塔设置的工艺参数：塔温度、液位，塔顶温度、压力、回流量。 2. 再沸器设置的工艺参数：介质的温度、压力，加热介质流量、温度、压力。 3. 冷凝器设置的工艺参数：温度，冷却介质流量、温度、压力。 4. 回流罐设置的工艺参数：液位、压力。
一	进料	
1	液体经动量输送设备（如泵等）、压差等向蒸馏单元连续进料，设置流量计和自动控制阀，实现流量自动控制调节。	分馏塔、汽提塔为连续进料，设置流量计和自动控制阀，实现流量自动控制调节。
二	出料	
1	当液相出料时，蒸馏单元可设置液位计，出料管线可设置流量计和控制阀，通过液位或流量控制出料。	分馏塔、汽提塔为连续出料，出料管道设置回流液流量显示、控制阀，通过控制回流罐液位来控制出料。
三	分馏塔	

序号	鲁应急字[2021]135号工艺参数及监控要求	建议采取的安全措施
1	<p>1. 塔底设远传压力表或温度计，热媒管线设自动控制阀，通过远程自动调节热媒流量，控制压力或温度。</p> <p>2. 塔底设远传液位计，出料管线设自动控制阀，通过液位实现远程自动控制塔底出液流量。</p> <p>3. 塔顶设远传温度计，回流管线设自动控制阀，实现远程自动调节回流量，控制塔顶温度。</p>	<p>1. 分馏塔、汽提塔塔底设远传温度计，热媒管线设自动控制阀，通过远程自动调节热媒流量，控制压力或温度。</p> <p>2. 塔底设远传液位计，出料管线设自动控制阀，通过液位实现远程自动控制塔底出液流量。</p> <p>3. 塔顶设远传温度计，回流管线设自动控制阀，实现远程自动调节回流量，控制塔顶温度。</p>
四	再沸器	
1	釜式再沸器设远传自控液位计，出料管线设自动控制阀，液位实现远程自动控制釜液泵流量。	分馏塔塔底再沸器均设置远传自控液位计，出料管线设自动控制阀，液位实现远程自动控制泵流量。
2	采用蒸汽或其他高温气体加热的再沸器，蒸汽或高温气管道上设置流量集中显示、自动控制阀，根据釜温自动调节汽（气）量。	热源管线设置自动控制阀，根据加热液体温度和塔釜温度控制液体流量
3	立式再沸器壳程走蒸汽时，在冷凝水管线上设置自动控制阀。	不涉及。
4	采用液体加热的再沸器，加热液体的管线上设置自动控制阀，依据加热液体温度和釜温来自动调节加热液体流量。	不涉及。
五	冷凝器	
1	调节冷媒流量的冷凝器，冷媒管线设置自动控制阀，用物料出口温度自动控制冷却水流量。	调节冷媒流量的冷凝器，冷媒管线设置自动控制阀，用物料出口温度自动控制冷却水流量。
2	冷媒进料管线设流量集中显示、低报警，低低联锁切断再沸器热媒进料阀门。	冷媒进料管线设流量集中显示、低报警，低低联锁切断再沸器热媒进料阀门。
六	回流罐	
1	设远传自控液位计，液位集中、显示、控制，用回流罐罐液位控制回流或馏出量。	回流罐设远传自控液位计，液位集中、显示、控制，用回流罐液位控制回流或馏出量。
2	回流管线设流量计、自动控制阀，按照回流比实现远程自动控制回流量。	回流管线设置回流量调节阀，通过控制塔顶回流量来控制温度。
3	采出管线设流量计、自动控制阀，按照比值实现远程自动控制采出流量。	采出管线设流量计、自动控制阀，按照比值实现远程自动控制采出流量。

序号	鲁应急字[2021]135号工艺参数及监控要求	建议采取的安全措施
4	有气体采出管线设流量计、自动控制阀，按照比值实现远程自动控制采出流量	采出管线设流量计、自动控制阀，按照比值实现远程自动控制采出流量。

6.2.3 拟为危险化学品生产或储存过程配套和辅助工程方面

拟选择的配套和辅助工程安全对策措施见表 6.2-5。

表 6.2-5 拟为危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程安全对策措施

序号	采取的安全对策措施	依据
一	消防	
1.	拟建项目消防应按照 GB50160-2008（2018 年版）第 8.5 条、GB50974-2014、GB55036-2022 的要求进行设计，如室内外消火栓设计流量、罐区室外消火栓设计流量、火灾延续时间、消防水池、消防水泵、高位消防水箱、稳压泵、消防水泵接合器、消防水泵房、消防给水形式、室内外消火栓系统、室内外消防供水管网、消防排水、消防补水、消防控制与操作等。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014、《消防设施通用规范》GB55036-2022
2.	拟建项目固定式水炮灭火系统的设计应符合 GB50338-2003 的有关规定。	《固定消防炮灭火系统设计规范》GB50338-2003
3.	拟建项目工艺装置内加热炉、甲类气体压缩机、介质温度超过自燃点的泵及换热设备附近等应设消防软管卷盘，其保护半径宜为 20m。	GB50160-2008（2018 年版）第 8.6.4 条
4.	拟建项目生物柴油异构装置区（包括低分气 PSA 提氢装置）、产品罐区、泵区及装卸区、中心控制室和低压变电所等场所拟配备灭火器。灭火器的选型、灭火器的配置类别、灭火器设置点的位置和数量、灭火器的最低配置基准等应根据 GB50160-2008（2018 年版）、GB50140-2005、GB55036-2022 进行设计。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）、《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）、《消防设施通用规范》GB55036-2022
5.	拟建项目生物柴油异构装置区（包括低分气 PSA 提氢装置）、产品罐区、泵区及装卸区、中心控制室和低压变电所应设置火灾自动报警系统。火灾自动报警系统设计应满足现行国家标准 GB50116 的要求。	《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013、《消防设施通用规范》GB55036-2022
6.	拟建项目产品罐区泡沫灭火系统的设计应严格执行《泡沫灭火系统技术标准》	《泡沫灭火系统技术

	准》（GB50151-2021）的有关规定。	标准》（GB50151-2021）、《消防设施通用规范》GB55036-2022
7.	根据 GB50016-2014（2018 年版）第 8.3.9 条，拟建项目中心控制室应设置自动灭火系统，自动灭火系统的设置应严格执行《气体灭火系统设计规范》（GB50370-2005）的有关规定。	《气体灭火系统设计规范》（GB50370-2005） 《消防设施通用规范》GB55036-2022
二 自动控制		
8.	拟建项目仪表应根据 SH/T3005-2016 的要求选择，如项目所需要的的温度仪表、压力仪表、流量仪表、物位仪表、控制阀、其它等仪表。	《石油化工自动化仪表选型设计规范》SH/T3005-2016
9.	拟建项目仪表供电应根据 SH/T 3082-2019 的要求进行设计，如仪表供电范围和负荷等级、仪表供电电源质量指标、仪表交流供电电源配置方案、仪表供电系统设计、供电器材选择及电源系统配线等。	《石油化工仪表供电设计规范》SH/T 3082-2019
10.	拟建项目仪表系统接地应根据 SH/T3081-2019 的要求进行设计，如接地功能分类与接地方法、接地系统结构、接地连接、接地电阻及连接电阻等。	《石油化工仪表接地设计规范》SH/T3081-2019
11.	拟建项目重要的化工装置如生物柴油异构装置区（包括低分气 PSA 提氢装置）、产品罐区等，测量和控制仪表的供电应采用双路的 UPS 供电。	《仪表供电设计规范》HG/T20509-2014 第 5.3.5 条
12.	拟建项目所有电气设备的防护等级应根据 SH/T3005-2016 第 4.10 条和《外壳防护等级（IP 代码）》（GB/T 4208-2017）的要求进行设计及选用。	-
13.	拟建项目新建有人值守建筑物如中心控制室、原分析化验中心（现为行政楼、原 1#控制室（现为办公楼）等应根据 GB/T50779-2022 的要求进行爆炸风险评估。	《石油化工建筑物抗爆设计标准》GB/T50779-2022
三 供配电		
14.	拟建项目低压变电所应根据 GB50053-2013 的要求进行设计，如选址、电气部分、配变电装置的布置、并联电容器装置、防火、建筑、采暖与通风、其它等。	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013
15.	拟建项目低压配电室应根据 GB50054-2011 的要求进行设计，如电器和导体的选择、配电设备的布置、电气装置的电击保护、配电线路的保护、配电线路的敷设等。	《低压配电设计规范》（GB50054-2011）
16.	拟建项目电气装置应根据 GB50257-2014 的要求进行施工，如防爆电气设备的安装、爆炸危险环境电气线路敷设、火灾危险环境电气装置安装、电气装置接地等。	《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》GB 50257-2014
17.	拟建项目盘、柜及二次回路接线应根据 GB 50171-2012 的要求进行施工，如盘、柜的安装；盘、柜上的电气安装；二次回路接线；盘、柜及二次系统接地等。	《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》GB 50171-2012
18.	拟建项目重要消防低压用电设备的供电应在最末一级配电装置或配电箱处	GB50160-

	实现自动切换。	2008（2018 年版） 第 9.1.3 条
19.	拟建项目电缆沟通入中心控制室和低压变电所的墙洞处，应填实、密封。	GB50160- 2008（2018 年版） 第 9.1.4 条
20.	拟建项目可能散发比空气重的甲类气体装置如生物柴油异构装置内的电缆应采用阻燃型，并宜架空敷设。	GB50160- 2008（2018 年版） 第 9.1.6 条
21.	拟建项目化工装置内潮湿和高湿等危害环境以及特殊作业区配置的易触及和无防触电措施的固定式或移动式局部照明，应采用安全电压。	HG20571-2014 第 5.5.4 条
22.	消防用电设备应采用专用的供电回路，当建筑内的生产、生活用电被切断时，应仍能保证消防用电。 备用消防电源的供电时间和容量，应满足该建筑火灾延续时间内各消防用电设备的要求。	GB50016- 2014（2018 年版） 第 10.1.6 条
23.	拟建项目核实的高压电动机、低压电动机、变压器、10kV 母线进变电所等场所均应设置继电保护。	《继电保护和自动装置技术规程》 GB/T 14285-2023
四 供气		
24.	拟建项目仪表供气系统应根据 SH/T3020-2013 的要求进行设计，如气源装置（如气源质量要求、气源装置的容量、气源压力、安全用气要求、储气罐）、供气系统设计原则及供气方式、供气管路（如供气管路材质的选择、供气管径的选择、供气管路敷设要求、气源连接及阀门的设置）等。	《石油化工仪表供气设计规范》 SH/ T3020-2013
五 采光、照明		
25.	拟建项目消防应急照明在主要通道地面上的最低水平照度值不应低于 1Lx，消防应急照明灯具和疏散指示标志灯具的蓄电池连续供电时间不应少于 90min。	建议参照 GB51283- 2020 第 11.3.3 条
26.	拟建项目化工装置的建（构）筑物及生产装置的采光设计应符合现行国家标准《建筑采光设计标准》GB50033 的规定。	HG20571-2014 第 5.5.1 条
27.	拟建项目化工装置的照明设计应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034 和《化工企业照明设计技术规定》（HG/T20586）的规定。	HG20571-2014 第 5.5.2 条
六 通风		
28.	拟建项目中心控制室通风空调设备应与建筑物的火灾报警系统连锁，火灾发生时自动关闭防火阀，并切断与消防无关的通风空调设备的电源。	GB/T50779-2022 第 7.1.2 条
29.	拟建项目中心控制室集中空调系统的运行空调机与备用空调机之间宜设置故障自动切换、定时自动切换。	GB/T50779-2022 第 7.1.4 条
30.	拟建项目中心控制室功能性房间的空调设备的运行状态及故障报警信号宜引至集散控制系统（DCS）。	GB/T50779-2022 第 7.1.5 条
31.	拟建项目中心控制室抗爆建筑物的防排烟设计应符合现行国家标注《建筑设计防火规范》GB50016 和《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251 的规定。	GB/T50779-2022 第 7.1.6 条
32.	拟建项目中心控制室主要通风空调系统设备的启停状态应符合 GB/T50779-2022 表 7.1.7 的规定。	GB/T50779-2022 第 7.1.7 条
33.	拟建项目中心控制室穿越抗爆墙的管线应设置套管，套管的直径不宜超过 200mm，穿墙管线与套管之间应采取密封措施。	GB/T50779-2022 第 7.1.8 条

34.	<p>拟建项目抗爆建筑物空调系统的新风量，应取下列三项中的最大值：</p> <p>① 按工作人员计算，每人 50m³/h；</p> <p>② 总送风量的 10%。</p> <p>③ 维持室内正压所需新风量。</p>	<p>GB/T50779-2022 第 7.4.1 条</p>
35.	<p>拟建项目中心控制室抗爆阀的性能应符合下列规定：</p> <p>1. 应确保在抗爆建筑物外发生爆炸时，在正负压情况下均应自动关闭，当外部空气压力恢复正常时应自动复位。</p> <p>2. 最小关闭力：不应大于 3.0kPa；</p> <p>3. 抗爆能力：抗爆能力不应小于峰值入射电压的 2 倍，超压作用时间应与建筑物相同；</p> <p>4. 抗爆阀的关闭时间和透压率应符合表 7.4.4 的规定；</p> <p>5. 工作温度：300℃环境下连续工作时间应大于 30min。</p>	<p>GB/T50779-2022 第 7.4.4 条</p>
36.	<p>拟建项目中心控制室电动密闭阀应符合现行行业标准《建筑通风风量调节阀》JG/T436 的规定，并应符合下列规定：</p> <p>1. 应根据抗爆建筑物周围爆炸时可能产生的有毒、可燃气体性质不同，确定密闭阀的等级；</p> <p>2. 阀门应选用电动复位型，且带有手动关闭、手动复位功能；</p> <p>3. 阀门关闭时间不应大于 8s；</p> <p>4. 阀门宜靠近腔体和屋面安装；</p> <p>5. 用于排烟系统的电动密闭阀应保证在 300℃环境下连续工作大于 30min。</p>	<p>GB/T50779-2022 第 7.4.6 条</p>
七 其它		
37.	<p>拟建项目大多中间产物、中间产品，采用管道输送，存在上下游装置关系，故上下游各岗位之间建立良好有效的通讯方式、联锁关系，确保各操作岗位之间通讯畅通。</p>	-
38.	<p>拟建项目 PSA 提氢单元涉及高毒气体泄漏源（泄漏一氧化碳的设备等）的场所，根据 SH/T 3047-2021 第 9.3 条的要求，设置风向标，并确保在厂内任何一点均能看到。</p>	<p>《石油化工企业职业安全卫生设计规范》SH/T 3047-2021 第 9.3 条</p>
39.	<p>拟建项目异构装置和 PSA 单元存在上下游关系，异构装置低分气进入 PSA 单元，属于直接供料，无供大修设置的中间原料储罐；后续设计时，在 PSA 单元进料总管线上设置 SIS 紧急切断阀，与生物柴油异构加氢装置紧急停车系统联锁，一旦生物柴油异构加氢装置出现异常，联锁停止 PSA 提氢单元，保证生物柴油异构装置和 PSA 单元同开同停，按照联合装置布置。</p>	<p>GB50160-2008（2018 年版）</p>

6.2.4 建设项目中主要装置、设备、设施的布局方面

1) 建议在进行项目设计时，严格执行《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018 年版）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）、《石油化工工厂布置设计规范》（GB50984-2014）中有关厂房、装置、设备之间防火间距的规定。

2) 拟建项目应根据《石油化工工艺装置布置设计规范》（SH3011-2011）的要求进行设备布置。如管廊、塔和立式容器、反应器、管壳式换热器、重沸器、空冷器、加热炉、卧式容器、装置储罐（组）、泵、压缩机、建构筑物、平台和梯子、通道的布置等。

3) 建设项目中管道的布置应严格执行《化工装置管道布置设计规定》（HG/T 20549-1998）的有关规定。

4) 后续设计应按照 GB50160-2008（2018 年版）第 4.2.2 条的要求考虑风向的影响，降低风向对人员密集场所的影响。

6.2.5 事故应急救援措施和劳动防护用品方面

表 6.2-6 事故应急救援措施和器材、设备安全对策

序号	采取的安全对策措施	依据
一	事故应急措施	
1.	建设单位应当针对该项目可能发生的生产安全事故的特点和危害，进行风险辨识和评估，对本单位原有的生产安全事故应急救援预案进行修订，并向本单位从业人员公布。	《生产安全事故应急条例》 第五条
2.	修订后的生产安全事故应急救援预案应当符合有关法律、法规、规章和标准的规定，具有科学性、针对性和可操作性，明确规定应急组织体系、职责分工以及应急救援程序和措施。	《生产安全事故应急条例》 第六条
3.	建设单位应将其修订后的生产安全事故应急救援预案按照国家有关规定报送县级以上人民政府负有安全生产监督管理职责的部门备案，并依法向社会公布。	《生产安全事故应急条例》 第七条
4.	建设单位应当每半年至少组织 1 次综合或者专项应急预案演练，每 2 年对所有专项应急预案至少组织 1 次演练，每半年对所有现场处置方案至少组织 1 次演练。	《山东省生产安全事故应急办法》山东省政府令 341 号 第十三条
5.	建设单位应当按照应急预案的规定，落实应急指挥体系、应急救援队伍、应急物资及装备，建立应急物资、装备配备及其使用档案，并对应急物资、装备进行定期检测和维护，使其处于适用状态。	《生产安全事故应急预案管理办法》第三十八条
二	应急救援器材及设备	
6.	拟建项目公司按（GB30077-2023）附录 A 中危险化学品单位类别划分方法规定属第二类危险化学品单位，其应急救援队伍的抢险救援物质配备的种类和数量不低于 GB30077-2023 附录表 B3 和附录 D 的要求，配备应急救援物资。	GB30077-2023

根据《山东省劳动防护用品配备标准》（DB37/1922-2011）和《个体防护

装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》（GB 39800.2-2020）的要求，为岗位操作人员提供符合国家规定的防护用品。拟建项目劳动防护用品的配备如表 6.2-7。

表 6.2-7 劳动防护用品的配备表

序号	工种	防护用品种类	标准依据
1	化工操作 作工	防寒服、防噪声耳罩、保护足趾的安全鞋、耐酸碱皮鞋、耐酸碱胶靴、胶面防砸安全靴、防静电工作服、防酸工作服、安全帽、防尘口罩、过滤式防毒面具	严格按照《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》（GB 39800.2-2020）的配备标准及发放频次进行发放。
	火灾爆炸场所	安全帽、防静电工作服、自给开路式压缩空气呼吸器、自吸过滤式防毒面具、自吸过滤式防颗粒物呼吸器、职业眼面部防护具、安全鞋、防静电服、化学防护服、阻燃服、防化学品手套、防静电手套	
	受限空间作业	安全帽、安全带、安全绳、缓冲器、缓降装置、连接器、水平生命线装置、速差自控器、自锁器、安全网、长管呼吸器、自给闭路式压缩氧气呼吸器、开路式压缩空气呼吸器、职业眼面部防护具、防化学品手套、化学防护服、安全鞋	
	噪声作业场所	耳塞、耳罩	
	高温热源或热辐射作业	安全帽、职业性眼面部防护具、隔热伤害手套、安全鞋、隔热服、熔融金属飞溅防护服、阻燃服	
	低温作业	安全帽、安全鞋、冷环境防护服、防寒手套	
	高处作业	安全帽、安全鞋、安全带、安全绳、缓冲器、缓降装置、连接器、水平生命线装置、速差自控器、自锁器、安全网、登杆脚扣	
	带电作业	安全帽、职业性眼面部防护具、带电作业用绝缘手套、安全鞋、放电弧服	

6.2.6 重大危险源的安全管理方面

通过辨识，拟建项目产品罐区构成危险化学品三级重大危险源。重大危险源的安全管理措施如表 6.2-8。

表 6.2-8 重大危险源的安全对策措施

采取的安全对策措施	依据
企业应当按照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》，对重大危险源进行管理，如对拟建项目的危险化学品生产、经营、储存和使用装置、设施或者场所进行重大危险源辨识、评估；建立	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安监总局令第 40 号，根

<p>完善重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程并严格执行；建立健全安全监测监控体系，完善控制措施；对重大危险源的安全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患；对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训；制定重大危险源事故应急预案，建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资。</p>	<p>据原国家安监总局令 79 号令 修订)</p>
<p>按照《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》（应急[2018]74 号）有关要求，向社会承诺公告重大危险源安全风险管控情况，在安全承诺公告牌企业承诺内容中增加落实重大危险源安全包保责任的相关内容；建立重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人的安全包保履职记录，做到可查询、可追溯；企业的安全管理机构应当对包保责任人履职情况进行评估，纳入企业安全生产责任制考核与绩效管理。</p>	<p>《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》 应急[2018]74 号</p>
<p>企业应当在重大危险源安全警示标志位置设立公示牌，写明重大危险源的主要负责人、技术负责人、操作负责人姓名、对应的安全包保职责及联系方式，接受员工监督。</p>	<p>《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅（2021）12 号）第七条</p>
<p>拟建项目重大危险源产品罐区应设置安全监控预警系统，安全监控预警系统应根据 AQ3035-2010 的要求进行设计、建设和管理。</p>	<p>《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》 （AQ3035-2010）</p>
<p>拟建项目重大危险源产品罐区应设置安全监控预警系统，安全监控预警系统应根据 AQ3036-2010 的要求进行设计，如罐区监控预警参数的选择、监控仪器选择、安装和布置、报警和预警装置的预（报）警值的确定、连锁控制装备的设置、安全监控装备（温度、压力、液位等）、气体监测报警仪和泄漏控制装备的设置、气象监测设置、防雷和防静电装备的设置、火灾监控装置的设置、音视频监控装备的设置、安全监控传输电缆的敷设等。</p>	<p>《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）</p>
<p>开展安全风险隐患排查的频次应满足： （1）装置操作人员现场巡检间隔不得大于 2 小时，涉及“两重点一重大”的生产、储存装置和部位的操作人员现场巡检间隔不得大于 1 小时； （2）基层车间（装置）直接管理人员（工艺、设备技术人员）、电气、仪表人员每天至少两次对装置现场进行相关专业检查； （3）基层车间应结合班组安全活动，至少每周组织一次安全风险隐患排查；基层单位（厂）应结合岗位责任制检查，至少每月组织一次安全风险隐患排查； （4）企业应根据季节性特征及本单位的生产实际，每季度开展一次有针对性的季节性安全风险隐患排查；重大活动、重点时段及节假日前必须进行安全风险隐患排查； （5）企业至少每半年组织一次，基层单位至少每季度组织一次综合性排查和专业排查，两者可结合进行； （6）当同类企业发生安全事故时，应举一反三，及时进行事故类比安全风险隐患排查。</p>	<p>应急管理部关于印发《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》的通知（应急（2019）78 号）第 3.2.1 条</p>

6.2.7 从业人员安全素质及安全管理方面

拟建项目从业人员安全素质及安全管理安全对策措施见表 6.2-9。

表 6.2-9 拟建项目从业人员安全素质及安全管理的对策措施

序号	采取的安全对策措施	依据
一	安全管理制度	
1.	企业应当根据该项目新建的化工工艺、装置、设施等实际情况，修订本单位的安全生产规章制度，并将该项目的安全管理纳入公司现有的安全生产管理体系中。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十四条
2.	企业应将修订后的安全生产规章制度发放到有关的工作岗位。	《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》第 5.3.3.3 条
二	安全操作规程	
3.	企业应根据拟建项目生产工艺、技术、设备设施特点和原材料、辅助材料、产品的危险性，编制操作规程，并发放到相关岗位。 企业应在新工艺、新技术、新装置、新产品投产或投用前，组织编制新的操作规程。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十五条 《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》第 5.3.4.1 和 5.3.4.2 条
4.	企业应针对该项目制定操作规程和工艺控制指标。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第 17 条
5.	工艺、作业和施工文件中，应载明危险和有害因素的概况及相应的预防和处置措施，以及操作和作业时的注意事项。	《生产过程安全卫生要求总则》第 5.3.2 条
6.	企业要制定操作规程管理制度，规范操作规程内容，明确操作规程编写、审查、批准、分发、使用、控制、修改及废止的程序和职责。操作规程的内容应至少包括：开车、正常操作、临时操作、应急操作、正常停车和紧急停车的操作步骤与安全要求；工艺参数的正常控制范围，偏离正常工况的后果，防止和纠正偏离正常工况的方法及步骤；操作过程的人身安全保障、职业健康注意事项等。 操作规程应及时反映安全生产信息、安全要求和注意事项的变化。企业每年要对操作规程的适应性和有效性进行确认，至少每 3 年要对操作规程进行审核修订；当工艺技术、设备发生重大变更时，要及时审核修订操作规程。 企业要确保作业现场始终存有最新版本的操作规程文本，以方便现场操作人员随时查用；定期开展操作规程培训和考核，建立培训记录和考核	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88 号）

	成绩档案；鼓励从业人员分享安全操作经验，参与操作规程的编制、修订和审核。	
7.	危险化学品岗位安全生产操作规程由封面、签批页、目录、正文内容、附件组成。 危险化学品岗位安全生产操作规程正文应包括岗位设置、工艺安全信息、开停车操作、正常操作、应急操作、巡回检查、交接班、劳动防护等内容。	《危险化学品岗位安全生产操作规程编写导则》（DB37/T 2401-2022）
三	安全培训	
8.	生产经营单位采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备时，应当对有关从业人员重新进行有针对性的安全培训。	《生产经营单位安全培训规定》（原国家安监总局令第 3 号，根据原国家安监总局令第 63 号、第 80 号修订） 第十七条
9.	企业应在新工艺、新技术、新装置、新产品投产前，对有关人员进行专门培训，经考核合格后方可上岗。	《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》 第 5.4.3.4 条
10.	拟建项目劳动定员 20 人，由企业内部调整，调整人员应当重新接受车间级和班组级的安全培训。生产经营单位采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备时，应当对有关从业人员重新进行有针对性的安全培训。	《生产经营单位安全培训规定》第十七条
11.	拟建项目涉及的新增特种作业人员加氢工艺人员必须按照国家有关法律、法规的规定接受专门的安全培训，经考核合格，取得特种作业操作资格证书后，方可上岗作业。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十六条
四	人员管理	
12.	拟建项目涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置和储存设施的操作人员（以下简称高风险岗位操作人员），需具有化工职业教育背景（含技工教育）、或高中及以上学历、或取得有关类别中级及以上技能等级。	《危险化学品企业重点人员安全资质达标导则（试行）》应急危化二（2021）1 号 第 2.5 条
13.	拟建项目加氢工艺作业人员应当符合下列条件： （一）年满 18 周岁，且不超过国家 法定退休年龄 ； （二）经社区或者县级以上医疗机构体检健康合格，并无妨碍从事相应特种作业的 器质性心脏病 、癫痫病、美尼尔氏症、眩晕症、癔病、震颤麻痹症、精神病、痴呆症以及其他疾病和生理缺陷； （三）应当具备高中或者相当于高中及以上文化程度； （四）具备必要的安全技术知识与技能； （五）相应特种作业规定的其他条件。	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》 第四条
14.	危险化学品企业需与专职安全生产管理人员和高风险岗位操作人员（以下统称两类重点人员）和注册安全工程师建立正式劳动合同和社保关系，并严禁在其他企业兼职。高风险岗位操作人员不得一人多岗。	《危险化学品企业重点人员安全资质达标导则（试行）》应急

		危化二〔2021〕1号第 2.6条
15.	<p>拟建项目建成后定岗定员要求：</p> <p>1、本企业所有人员同一时间进入同一高危场所如甲类装置区的人员原则上不得超过9人。除必须的管理、操作、维护等人员外，其它人员必须经过批准方可进入高危场所。</p> <p>2、涉及加氢工艺的生物柴油异构装置区，同一时间进入的本企业人员原则上不得超过2人。</p> <p>3、装置设施出现泄漏等异常状况时，应全面准确研判安全风险，严格控制现场人员数量。</p> <p>4、涉及易燃易爆物料和运行装置进行检维修作业时，作业风险区原则上不得超过6人；系统性检维修时，同一作业平台或同一受限空间内不得超过9人。</p> <p>5、承包商人员、外来技术服务人员、设备厂家服务人员、外来实习人员等参照本企业人员进行管控。</p> <p>6、外来检查人员、企业陪同人员在同一时间进入同一高危场所的人员数量原则上不得超过9人。</p> <p>7、外来参观人学习人员原则上不得进入高危场所，可沿高危场所边缘，在企业陪同下按固定路线参观学习。确需进入的，人员数量一次性不得超过9人（含企业陪同人员）。</p>	<p>《关于严密管控化工和危险化学品企业高危场所人员聚集安全风险的通知》（鲁安办函〔2023〕21号）</p> <p>《关于印发《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》的通知》（应急〔2022〕52号）第7.3.13条</p>
16.	<p>企业生物柴油异构装置区（包括低分气 PSA 提氢装置）涉及的物料具有甲乙类火灾危险性并可能造成人身伤害，应当实现无人化操作。</p> <p>项目建成后，企业应全面排查具有爆炸风险化工装置及设施的人员损伤范围内的人工操作岗位及其操作内容，包括需要现场实施的人工操作岗位和位置、操作内容、操作频次、每次操作时长、现场操作人数等，确定需要现场实施的人工操作清单，并建立台账。</p>	<p>《关于加快推进具有爆炸风险的化工装置及设施实现无人化操作的通知》（鲁应急函〔2023〕70号）、《关于推进具有爆炸风险的化工装置及设施实现无人化操作的专家会商意见（一）》</p>
五	许可及危险化学品登记	
17.	<p>企业应当依法进行危险化学品登记，为用户提供化学品安全技术说明书，并在危险化学品包装（包括外包装件）上粘贴或者拴挂与包装内危险化学品相符的化学品安全标签。</p>	<p>《危险化学品登记管理办法》（原国家安监总局令53号令） 第十条</p>
六	特殊作业管理	
18.	<p>拟建项目建成后，企业应对涉及的危险作业如动火作业、受限空间作业、盲板抽堵作业、高处作业、吊装作业、临时用电作业、动土作业、断路作业按照 GB30871-2022 的要求进行管理。</p>	<p>《危险化学品企业特殊作业安全规范》GB30871-2022</p>
七	安全投入	
19.	<p>危险品生产与储存企业以上一年度营业收入为依据，采取超额累退方式</p>	<p>《企业安全生产费用</p>

	<p>确定本年度应计提金额，并逐月平均提取。具体如下：</p> <p>（一）上一年度营业收入不超过 1000 万元的，按照 4.5%提取；</p> <p>（二）上一年度营业收入超过 1000 万元至 1 亿元的部分，按照 2.25%提取；</p> <p>（三）上一年度营业收入超过 1 亿元至 10 亿元的部分，按照 0.55%提取；</p> <p>（四）上一年度营业收入超过 10 亿元的部分，按照 0.2%提取。</p>	<p>提取和使用管理办法》 （财资〔2022〕136号）第二十一条</p>
20.	<p>危险品生产与储存企业安全生产费用应当用于以下支出：</p> <p>（一）完善、改造和维护安全防护设施设备支出（不含“三同时”要求初期投入的安全设施），包括车间、库房、罐区等作业场所的监控、监测、通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、泄压、防毒、消毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防渗漏、防护围堤和隔离操作等设施设备支出；</p> <p>（二）配备、维护、保养应急救援器材、设备支出和应急救援队伍建设、应急预案制修订与应急演练支出；</p> <p>（三）开展重大危险源检测、评估、监控支出，安全风险分级管控和事故隐患排查整改支出，安全生产风险监测预警系统等安全生产信息系统建设、运维和网络安全支出；</p> <p>（四）安全生产检查、评估评价（不含新建、改建、扩建项目安全评价）、咨询和标准化建设支出；</p> <p>（五）配备和更新现场作业人员安全防护用品支出；</p> <p>（六）安全生产宣传、教育、培训和从业人员发现并报告事故隐患的奖励支出；</p> <p>（七）安全生产适用的新技术、新标准、新工艺、新装备的推广应用支出；</p> <p>（八）安全设施及特种设备检测检验、检定校准支出；</p> <p>（九）安全生产责任保险支出；</p> <p>（十）与安全生产直接相关的其他支出。</p>	<p>《企业安全生产费用提取和使用管理办法》 （财资〔2022〕136号）第二十二条</p>
八 特种设备管理		
21.	<p>特种设备生产、经营、使用单位应当遵守本法和其他有关法律、法规，建立、健全特种设备安全和节能责任制度，加强特种设备安全和节能管理，确保特种设备生产、经营、使用安全，符合节能要求。特种设备生产、经营、使用单位及其主要负责人对其生产、经营、使用的特种设备安全负责。</p>	<p>《中华人民共和国特种设备安全法》主席令 4 号第七条；第十三条</p>
22.	<p>特种设备出厂时，应当随附安全技术规范要求的设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维护保养说明、监督检验证明等相关技术资料和文件，并在特种设备显著位置设置产品铭牌、安全警示标志及其说明。</p>	<p>《中华人民共和国特种设备安全法》主席令 4 号第二十一条</p>
23.	<p>特种设备安装、改造、修理竣工后，安装、改造、修理的施工单位应当在验收后三十日内将相关技术资料和文件移交特种设备使用单位。特种设备使用单位应当将其存入该特种设备的安全技术档案。</p>	<p>《中华人民共和国特种设备安全法》主席令 4 号第二十四条</p>
24.	<p>特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。</p>	<p>《中华人民共和国特种设备安全法》主席令 4 号第三十三条</p>
25.	<p>特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度</p>	<p>《中华人民共和国特种</p>

	度，制定操作规程，保证特种设备安全运行。	《设备安全法》主席令 4 号第三十四条
26.	特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。安全技术档案应当包括以下内容：（一）特种设备的设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维护保养说明、监督检验证明等相关技术资料和文件；（二）特种设备的定期检验和定期自行检查记录；（三）特种设备的日常使用状况记录；（四）特种设备及其附属仪器仪表的维护保养记录；（五）特种设备的运行故障和事故记录。	《中华人民共和国特种设备安全法》主席令 4 号第三十五条
九	消防验收	
27.	依法应当进行消防验收的建设工程，未经消防验收或者消防验收不合格的，禁止投入使用。	《中华人民共和国消防法》第十三条
十	重大隐患	
28.	<p>（1）特种作业人员必须持证上岗。</p> <p>（2）涉及重点监管危险化工工艺的装置实现自动化控制，实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统正常投入使用。</p> <p>（3）企业新上设备时禁止使用淘汰落后设备目录列出的设备。</p> <p>（4）涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所应按国家标准设置检测报警装置，爆炸危险场所应按国家标准安装使用防爆电气设备。</p> <p>（5）化工生产装置应按国家标准要求设置双重电源供电，自动化控制系统应设置不间断电源。</p> <p>（6）中心控制室（含机柜间）面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧满足国家标准关于防火防爆的要求。</p> <p>（7）安全阀、爆破片等安全附件应正常投用。</p> <p>（8）企业应建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制和生产安全事故隐患排查治理制度。</p> <p>（9）项目投产前应及时制定操作规程和工艺控制指标。</p> <p>（10）新建装置应制定试生产方案投料开车。</p>	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管三〔2017〕121 号）
十一	重点监管危险化学品、监控化学品安全对策措施	
29.	拟建项目涉及的氢气、生物轻油（类似石脑油）、一氧化碳列入《重点监管的危险化学品名录》（2013 年完整版）中的重点监管危险化学品。后续设计时，应根据《重点监管的危险化学品名录》（2013 年完整版）的要求，落实氢气、生物轻油（类似石脑油）、一氧化碳的安全措施和应急处置措施。	《重点监管的危险化学品名录》（2013 年完整版）
30.	拟建项目涉及的 2,6 二叔丁基对甲基酚属于第四类监控化学品，应当在专用的化工仓库中储存，并设专人管理。应当建立严格的出库、入库检查制度和登记制度。	《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令 190 号发布，根据国务院令 588 号修订）
十二	其它	

31.	企业应当按照《山东省危险化学品登记综合服务系统推广应用实施方案》（鲁安办发〔2022〕7号）要求，通过危险化学品登记综合服务系统（地址： https://whpdj.mem.gov.cn ），及时核准、更新和补录企业登记信息，经审核通过后，自动生成企业生产的每一种危险化学品的安全信息码，下载后纳入化学品危险性信息管理。	《关于推行危险化学品“一企一品一码”标识化管理进一步加强安全风险辨识管控工作的通知》鲁应急函〔2022〕59号）第一条第二款
32.	企业应当将安全信息码印刷或者张贴在危险化学品的包装（包括外包装件）上，也可印刷在化学品安全标签的空白处（样式参考附件），方便下游用户和政府监管部门、应急救援队伍、相关人员等通过数字化技术获取化学品安全信息。	鲁应急函〔2022〕59号 第一条第三款
33.	该公司现有营业执照的经营范围不包括本项目的部分产品，企业应在建成后及时变更营业执照经营范围。	-

6.2.8 施工过程中的安全管理方面

拟建项目建设施工及拆除、设备安装、管路安装中要动用电焊、气焊等明火，因此需要制定切实可行的安全防范措施。

1) 在建设施工期应与各施工单位签订安全生产协议，明确各自安全生产管理职责，督促检查施工单位各项安全措施的落实，确保施工过程中的安全。施工组织管理必须严格按审核后的施工图纸编制施工方案，报请企业主管领导或总工程师批准。工程项目中的所有施工方案，都必须有安全技术措施。特殊工程施工如爆破、大型吊装、深坑作业，必须编制单项施工安全技术方案，批准后方可施工。

2) 拟建项目在施工前建设单位应向施工单位负责人、工程技术人员、施工员、工长等，进行施工任务和技术交底的同时，应进行安全现状和安全措施的交底。在有两个或两个以上单位联合施工时，建设单位和总承包单位应统一组织管理施工现场安全工作，这样便于保证工程建设施工正常进行。另外各分包单位必须服从建设单位和总承包单位在安全工作中的指挥，建设单位和总承包单位应对分包单位的施工资质进行确认，对不具备安全施工条件和资质的分包单位不应对其发包工程。

3) 总承包单位和分包单位在拟建项目建设施工前，应结合施工现场的实际情况按各工种制定安全规章制度，参加施工的人员，应熟知本系统、本

工种、本岗位的安全技术规程。拟建项目建设施工必须同时遵守建设单位的有关安全制度，并接受建设单位的安全监督。

4) 施工期间，应严格检查施工单位所使用的特种设备检测校验、登记注册情况，以及特种作业人执证上岗情况。

5) 施工期间施工区与生活区、办公区应严格分开，严格限制非施工人员进入施工区域。

6) 应加强对施工单位人员的安全教育培训，同时要督促各施工单位落实各项安全教育培训，使施工人员掌握必需的安全知识和技能。

7) 加强对施工现场的安全管理，严格检查各施工人员的作业行为，杜绝“三违”行为，确保施工质量。

8) 加强对临时用电的管理，随意拉临时线，用电管理不好，有可能引起人员触电、电气火灾事故，在施工过程中应严格执行用电安全规程及电气作业票证制度，规范现场用电。

9) 施工单位应使用符合标准规范的电气设备，各电气设备、设施的防护设施必须能够满足现场使用的要求。

10) 施工时有一些是高空作业，若操作不慎有可能从高空坠落。因此，进行高空作业的人员要配戴安全帽和安全带。高空作业时使用的工具要采取防止坠落措施。高空作业人员持证上岗。

11) 进行吊装设备时，因设备一般较大，若碰到人员或是其它设备，极易对他们产生伤害。所以在吊装时，要有人监护，划定安全警戒区域，吊装作业人员必须经行政主管部门培训考核合格，取得上岗证。

12) 在进行电、气焊时，焊渣飞溅，若落到人身上，会对人员产生高温烫伤。因此在进行电、气焊作业时要设置隔离区，专人监护，并采取一定的防范措施，尽量减小焊渣的影响范围，设置警示标识，提醒施工人员注意。

13) 特种设备安装、维修保养、改造单位应取得所在地省级特种设备安全检查机构或者其授权的特种设备安全监察机构颁发的资质证书后，方可进行安装、施工。

14) 建设单位与施工单位要加强沟通和协调，特别是交叉作业较多的情况，应指定现场负责人，以便及时沟通。

15) 施工单位、安装单位、监理单位等必须具备国家规定的相应资质，方可施工。

16) 要严格履行安全设施“三同时”要求，对建设项目安全设施要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产和使用。

6.2.9 建设项目应重点防范的重大危险有害因素及应重视的安全对策措施建议

拟建项目涉及的生物轻油、生物航煤、低凝生物柴油、氢气、低分气、解析气、燃料气均为易燃易爆物质，涉及的低凝生物柴油、生物柴油为可燃物质，因此该项目建成后应重点防范的危险有害因素为火灾、爆炸。

拟建项目涉及的氢气、生物轻油（类似石脑油）为国家重点监管的危险化学品，企业今后设计及生产过程中应按《重点监管的危险化学名录》（2013 年完整版）的处置措施采取安全措施。

拟建项目建成后应重点防范的危险有害因素为火灾、爆炸。企业在今后设计及施工过程中应重视防防火、防爆的安全对策措施。

6.2.10 试车过程中的安全管理方面

试车时应严格参照《山东省化工装置安全试车工作规范》（DB37/T 1854-2020）的要求进行试车。

7 安全评价结论

7.1 评价结果

评价组运用安全检查表、预先危险性分析、危险度评价、事故后果模拟等评价方法对山东三聚生物能源有限公司 40 万吨/年生物能源项目产品质量升级（20 万吨/年生物柴油异构）进行了安全设立评价，评价结果如下：

1、通过表 2.4-1、2.4-2、2.4-3、2.4-4、2.4-5 可知，拟建项目周边环境、总平面布置、储罐区布置中各设施之间的防火间距满足《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-20108，2018 年版）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）、《石油化工工厂布置设计规范》GB50984-2014 的要求。

2、拟建项目生产中涉及的危险化学品有生物柴油、低凝生物柴油（类似柴油）、氢气、净化低分气（主要成分是氢气）、异构低分气（主要成分是氢气）、解析气（主要成分为氢气、甲烷、乙烷、丙烷、一氧化碳等）、生物轻油（类似石脑油）、生物航煤（类似煤油）、氮[压缩的]、燃料气（主要成分为甲烷、乙烷等）。生物轻油（类似石脑油）、氢气、一氧化碳属于重点监管的危险化学品。2,6 二叔丁基对甲基酚属于第四类监控化学品。拟建项目涉及的一氧化碳属于高毒化学品，不涉及剧毒化学品、易制毒化学品、特别管控危险化学品、易制爆化学品、忌水危险化学品，不涉及山东省禁止危险化学品和具有分解爆炸危险性的化学品。

拟建项目产品罐区构成危险化学品三级重大危险源。

3、经过对拟建项目的危险、有害因素分析，明确拟建项目生产过程中存在着潜在的火灾爆炸、容器爆炸、中毒和窒息、灼烫、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害、坍塌等危险因素，存在粉尘危害、噪声和振动危害、高低温危害、毒物危害等职业病危害因素。

4、通过对安全检查表检查结果分析确定：本检查表共检查 279 项，其中 118 项符合，161 项可研报告中未提及。对可研报告中未涉及的项本报告将在第六章中提出补充的安全对策措施及建议。

5、通过对拟建项目生产过程预先危险性分析，拟建项目火灾、爆炸、容器爆炸的危险性等级为Ⅳ级，灾难性的，会造成人员死亡重伤以及系统的报废。电气火灾、中毒和窒息（毒物危害）、触电、高处坠落、坍塌的危险性等级为Ⅲ级，危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取措施灼烫、机械伤害、物体打击、车辆伤害、粉尘危害、噪声和振动危害、高低温危害的危险性等级属于Ⅱ级，临界的，处于事故的边缘状态，但应采取控制措施。

6、通过危险度评价法分析可知，拟建项目生物柴油异构装置区（包括低分气 PSA 提氢装置）单元、产品罐区单元的固有危险等级均为Ⅰ级，即高度危险。在生产过程中应对高度危险和中度危险的操作运行重点加以防范。

7、本次评价采用中国安全生产科学研究院《重大危险源区域定量风险评估软件》（CASST-QRA2.1），对产品罐区各储罐以及重点装置（如反应器、分馏塔）在各种气象及其他不同条件下，发生的事故后果进行模拟计算分析。模拟结果见第 5.1.2 节表 5.1-4。

8、根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）、《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）进行定量计算，该项目个人风险和社会风险值可以接受。外部防护距离符合要求。

9、本次安全评价列举了一些典型事故案例，分析了事故发生的原因及预防措施，可供企业进行管理上的参考。

7.2 评价结论

7.2.1 项目设立条件的检查评价

拟建项目《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52 号）的要求，对项目设立安全条件进行检查评价，见表 7.2-1。

表 7.2-1 拟建项目项目设立条件检查评价

序号	检查项目	检查依据	检查结果	符合性
1.	1) 安全评价报告编制应当符合现行《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》的要求。 2) 安全评价报告编制内容应当包括并不限于以下方面： a) 原辅材料、产品、中间产品、副产品或者储存的危险化学品的理化性能指标； b) 建设项目的危险有害因素分析； c) 定性定量分析建设项目的固有危险程度； d) 对项目“两重点一重大”的辨识及重大危险源分级； e) 建设项目的安全条件； f) 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施及其安全可靠性； g) 外部安全防护距离和个人及社会风险值计算； h) 多米诺效应分析； i) 安全对策与建议。	应急〔2022〕52 号的 6.3.1 条	本次安全评价报告根据《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》的要求进行编制，内容全面。	符合

2.	工艺技术提供方应提供设计基础、工艺说明、主要工艺设备、工艺控制方式及参数等设计文件以及工艺危险性分析报告。工艺危险性分析报告应包括工艺物料（主要原辅材料、产品、中间产品、副产品等）危险特性数据表、工艺过程危险性分析、建议采用的安全措施、该工艺技术在国内应用情况以及相关事故案例等内容。	应急(2022)52号的 6.3.2 条 (1)	该项目工艺技术提供方编制了工艺危险性分析报告，报告应包括工艺物料（主要原辅材料、产品、副产品等）危险特性数据表、工艺过程危险性分析、建议采用的安全措施、该工艺技术在国内应用情况以及相关事故案例等内容。	符合
3.	在可研阶段，建设单位应对项目拟采用的工艺包和专利技术的安全性进行分析。 分析内容包括但不限于以下方面： a) 物料的危险特性。如能否选用低毒或无毒的化学品，能否选用危险性更低的化学品，在无法避免使用危险性较高的化学品时是否采取了足够有效的安全措施等。 b) 物料加工或储存量。如能否将生产过程中危险化学品的在线量或储存量控制在尽可能低的安全合理的水平，能否设置有效控制隔离系统内的危险物料持有量。 c) 工艺过程和控制系统水平。如工艺操作条件是否可以更加温和，设计温度和设计压力的设置是否合理，自动控制、紧急停车系统、安全仪表系统设置情况等。	应急(2022)52号的 6.3.2 条 (2)	武汉金中石化工程有限公司编制了拟建项目的可研报告，对项目拟采用的工艺包和转让技术的安全性进行分析。	符合
4.	建设项目应采用成熟可靠的化工工艺，严禁使用国家明令淘汰的落后工艺。	应急(2022)52号的 6.3.2 条 (3)	拟建项目采用成熟可靠的化工工艺，不属于国家明令淘汰的落后工艺。	符合
5.	实验室技术首次工业化生产的，应在小试、中试、工业化试验基础上，经过工艺危险性分析方能开展工程设计。不得在已建成投用的生产装置上进行新工艺的中试和工业化试验。严禁未经许可以工业化试验装置代替工业化生产装置运行。	应急(2022)52号的 6.3.2 条 (4)	拟建项目不涉及。	-
6.	引进国外成熟生产工艺在国内首次使用的建设项目，需技术转让方或开发方提供在国外已建装置的生产情况说明（包括原料路线、工艺路线、关键设备、安全运行状况等）。	应急(2022)52号的 6.3.2 条 (5)	拟建项目不涉及。	-
7.	禁止只引进生产设备及其工艺包，未配套引进与其相关的安全控制技术，拼凑式设置安全设施以及安全防控系统。	应急(2022)52号的 6.3.2 条 (6)	拟建项目引进生产设备及其工艺包，并配套引进与其相关的安全控制技术。	符合

8.	引进国外技术和国内转让技术，应进行国内外同类项目技术比选，说明技术来源、技术先进性和差距、技术转让、以往的安全业绩等情况，选择安全、先进、成熟可靠的工艺技术；禁止选用本质安全水平低、自动化程度低、工艺装备落后的工艺技术。	应急(2022)52号的 6.3.2 条(7)	拟建项目不涉及。	-
9.	优先选用自动化水平高的化工工艺技术。新建涉及危险化工工艺的精细化工生产建设项目，经评估工艺条件满足微反应、管式、环流等连续化技术要求的，优先采用连续化生产工艺。	应急(2022)52号的 6.3.2 条(8)	拟建项目不涉及，不属于精细化工生产建设项目。	符合
10.	对属于国内首次使用的化工工艺项目，建设单位应在安全条件审查前编制安全可靠性论证报告，提请有关部门进行论证。	应急(2022)52号的 6.3.3 条	拟建项目不涉及。	-
11.	涉及重点监管的危险化工工艺和金属有机物合成反应（包括格氏反应）的间歇和半间歇的精细化工反应，有下列情形之一的，应开展反应安全风险评估： a) 首次使用新工艺、新配方投入工业化生产的； b) 国外首次引进的新工艺且未进行反应安全风险评估的； c) 现有工艺路线、工艺参数或装置能力（不包括增加设备台套数）发生变更的； d) 因反应工艺问题，发生过生产安全事故的。	应急(2022)52号的 6.3.4 条(1)	拟建项目不涉及，不属于间歇和半间歇的精细化工反应。	-
12.	应按照《关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》的要求，对反应中涉及的原料、中间物料、产品等化学品进行热稳定测试，对化学反应过程开展热力学和动力学分析，确定反应工艺危险度等级，明确安全操作条件。对涉及主反应相变或有不凝气生成的反应，应充分考虑最大产气速率可能导致体系超压的风险，并明确安全操作条件。	应急(2022)52号的 6.3.4 条(3)	拟建项目不涉及，不属于间歇和半间歇的精细化工反应。	-
13.	反应安全风险评估应当按照《关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》等相关规定要求的评估方法、评估流程、评估标准开展，给出严重度和可能性矩阵、失控风险可接受程度、反应工艺危险度等级，并按照工艺危险度等级设置风险控制措施。	应急(2022)52号的 6.3.4 条(4)	拟建项目不涉及。	-

14.	涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺的精细化工生产建设项目应进行有关产品生产 工艺全流程的反应安全风险评估，并对相关 原料、中间产品、产品及副产物进行热稳定性 测试和蒸馏、干燥、储存等单元操作的风险评 估。	应急(2022)52 号的 6.3.4 条 (5)	拟建项目不涉及。	-
15.	对于反应工艺危险度 3 级及以上的工艺，应 对工艺进行优化或者采取有效的控制措施。当 常规控制措施不能奏效时，应重新进行工艺 研究或工艺优化，改变工艺路线或优化反应 条件，减少反应的热累积程度，实现化工过 程本质安全。	应急(2022)52 号的 6.3.4 条 (6)	拟建项目不涉及。	-
16.	精细化工生产工艺应当在反应安全风险评估 和工艺危险性分析基础上开展设计。	应急(2022)52 号的 6.3.4 条 (7)	拟建项目不涉及。	-
17.	存在涉及工艺参数、工艺路线、物料种类配比 等发生重大变更情况的精细化工建设项目， 应重新按照规定开展反应安全风险评估。	应急(2022)52 号的 6.3.4 条 (8)	拟建项目不涉及。	-
18.	反应安全风险评估情况及结果，应当留档备 查；属于国内首次使用的化工工艺的，应纳 入安全可靠性论证报告。	应急(2022)52 号的 6.3.4 条 (9)	拟建项目不涉及。	-
19.	开展反应安全风险评估的单位应具备中国合 格评定国家认可实验室（CNAS 认可实验室） 资质条件和中国计量认证（CMA 认可实验室） 资质条件。	应急(2022)52 号的 6.3.4 条 (10)	拟建项目不涉及。	-
20.	在项目可研阶段应重点做好项目选址与规划。 项目选址符合当地国土空间规划、城市规划， 新建项目选址应在经认定且评定等级为 C 级 及以上的化工园区内。	应急(2022)52 号的 6.3.5 条 (1)	拟建项目选址在海右化工 产业园内，该园区经认定 且评定等级为 D 级。	符合
21.	项目选址应符合《化工企业总图运输设计规 范》（GB 50489）、《工业企业总平面设计规 范》（GB 50187）等以及相关防火标准要求。	应急(2022)52 号的 6.3.5 条 (2)	拟建项目选址符合《化工企 业总图运输设计规范》（GB 50489）、《石油化工工厂布 置设计规范》（GB 50984- 2014）等以及相关防火标 准要求。	符合
22.	宜在有上下游产业链关系的企业附近选址。原 料、燃料或产品运输量大的企业，选址宜靠近 原料、燃料基地或产品主要销售地及协作条件 好的地区。	应急(2022)52 号的 6.3.5 条 (3)	拟建项目选址宜靠近原料、 燃料基地或产品主要销售 地及协作条件好的地区。	符合
23.	新建、扩建项目严禁在长江干支流岸线一公里	应急(2022)52	拟建项目选址不在长江干	符合

	范围内选址。	号的 6.3.5 条 (4)	支流岸线一公里范围内。	
24.	建设项目与下列周边重要设施的距离，应符合国家有关法律法规和标准规范的要求： a) 居住区及商业中心、公园等人员密集场所； b) 学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施； c) 车站、码头、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭及地铁站出入口； d) 军事禁区、军事管理区； e) 法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。	应急(2022)52 号的 6.3.5 条 (5)	拟建项目生产装置和构成重大危险源的储存设施与《危险化学品安全管理条例》第十九条规定的“八类场所、区域”安全距离的符合要求。在报告第 2.4-2 节中已做评价。	符合
25.	建设项目应按照《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243）要求，选择适用的方法确定外部安全防护距离。当定量风险评价法确定的外部安全防护距离不符合要求时，建设单位应修改设计方案或采取相应的降低风险措施，确保个人风险满足《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894）要求，社会风险降低到可接受区域。不符合要求的建设项目一律不得建设。	应急(2022)52 号的 6.3.5 条 (6)	拟建项目已按照《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243）要求，选择适用的方法确定外部安全防护距离。拟建项目个人风险和社会风险可以接受。见报告第 F9.3.5 节。	符合
26.	应针对建设项目对周边危险源的影响、周边危险源对建设项目的影 响进行多米诺效应分析。多米诺效应分析应计算分析危险源火灾、爆炸影响范围，确定多米诺效应影响半径，给出可能受多米诺效应影响的危险源清单，提出消除、降低、管控安全风险的措施建议，并在工程设计阶段有效落实。如重大变更引起多米诺效应发生变化，应重新进行分析并提出消除、降低、管控安全风险的措施。	应急(2022)52 号的 6.3.5 条 (7)	已针对建设项目对周边危险源的影响、周边危险源对建设项目的影 响进行多米诺效应分析。见报告第 F9.3.5 节。	符合
27.	在外部安全防护距离范围内禁止布置劳动密集型企业及人员密集场所，并尤其关注其他非危险化学品工业企业第二类、第三类防护目标。	应急(2022)52 号的 6.3.5 条 (8)	在外部安全防护距离范围内不涉及劳动密集型企业及人员密集场所、其他非危险化学品工业企业第二类、第三类防护目标。	符合
28.	布置在化工园区的危险化学品生产建设项目应以利于安全生产为原则，完善水、电、汽、	应急(2022)52 号的 6.3.6 条	拟建项目布置在化工园区内，有完配套完善的水、	符合

	气、风、三废处理、公用管廊、道路交通、应急救援设施、消防设施、消防车道、停车场等公用工程及辅助配套和安全保障设施。	(1)	电、汽、道路交通、应急救援设施、消防设施、消防车道等公用工程及辅助配套和安全保障设施。	
29.	项目可根据化工园区的规划和要求，依托危险化学品停车场、危险化学品仓储以及应急事故水池等公共设施。	应急(2022)52号的 6.3.6 条(2)	拟建项目不依托危险化学品停车场、危险化学品仓储以及应急事故水池等公共设施。	符合
30.	应对项目所依托的外部公用工程条件，包括电源、水源、蒸汽、仪表风以及消防、气防站、医疗救护机构等进行分析，分析外部依托条件的可靠性。当某项依托条件不能满足项目需要时，应制定相应的对策措施。	应急(2022)52号的 6.3.6 条(3)	拟建项目依托外部的电源、水源以及消防、医疗救护机构等，满足依托条件。在报告的第 2.8.8 节已进行评价。	符合
31.	对周边企业上下游生产关系及其相互影响进行分析，并提出对策措施。	应急(2022)52号的 6.3.6 条(4)	拟建项目在报告第 5.2.1 节评价了周边企业及其相互影响进行分析。与周边企业不涉及上下游装置关系。	符合
32.	对项目所在地自然条件包括地质、水文、气象、地震等对建设项目的影 响进行分析，并提出对策措施。	应急(2022)52号的 6.3.6 条(5)	对项目所在地自然条件包括地质、水文、气象、地震等对建设项目的影 响进行了分析，见报告第 5.2.1.4 节。	符合
33.	建设项目的规划布局应根据生产工艺流程及各组成部分的生产特点、火灾危险性、地形、风向、交通运输等条件，按生产、辅助、公用、仓储、生产管理 及生活服务设施的功能分区集中布置。	应急(2022)52号的 6.3.7 条(1)	拟建项目的规划布局按生产、辅助、公用、仓储、生产管理 及生活服务设施的功能分区集中布置。见报告第 2.4.3 节。	符合
34.	平面布置间距、竖向布置及防火间距，应满足《化工企业总图运输设计规范》(GB50489)、《工业企业总平面设计规范》(GB 50187) 等以及其他相关防火标准要求。	应急(2022)52号的 6.3.7 条(2)	拟建项目平面布置间距、竖向布置及防火间距符合《化工企业总图运输设计规范》(GB50489) 等以及其他相关防火标准要求。见报告第 2.4 节。	符合
35.	关键设备设施选型： (1) 前期设计方案中应明确关键工艺设备的选型和质量控制的要求。 (2) 严禁使用国家明令淘汰的落后设备，严禁将实验设备作为生产设备使用。 (3) 利旧化工设备应当按照国家相关法规和标准检验合格后方可使用。	应急(2022)52号的 6.3.8 条	1. 明确关键工艺设备的选型和质量控制（温度、压力）的要求。见报告第 2.7.4 节。 2. 不使用国家明令淘汰的落后设备，不将实验设备作为生产设备使用。 3. 拟建项目涉及利旧设备为	符合

			泵类、装卸鹤管、储罐，改造合格后启用。	
--	--	--	---------------------	--

由上表检查可知，拟建项目设立条件符合《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52 号）的要求。

7.2.2 安全评价结论

拟建项目选址位于日照海右化工产业园内，选址可行，周边设施的防火间距符合规范要求，总平面布局符合规范要求，设备选型可靠，项目可研报告提出的安全设施和措施符合国家有关法律、法规、标准、规范的要求。因此评价组认为：

山东三聚生物能源有限公司 40 万吨/年生物能源项目产品质量升级（20 万吨/年生物柴油异构）**选址、总平面布局合理，设备成熟、工艺技术可靠，在采取项目可研报告、本次评价提出的安全对策措施建议及下一步完善初步设计安全设施基础上，项目建成后能够满足安全生产的要求。**

为了确保建设后的安全运行，该项目在下一步安全设施设计、施工图设计中，应进一步落实本评价报告提出的安全对策措施，并严格遵守国家相关法律法规及规范要求，加强劳动安全卫生管理。同时，项目在建成后必须对其安全设施进行认真验收，并落实安全技术措施和管理措施，保证各项安全设施有效运行。

F9 安全评价报告附件

F9.1 危险、有害因素分析过程

危险因素是指能对人造成伤亡或者对物造成损坏的因素，有害因素是指能影响人的身体健康、导致疾病或者对物造成慢性损坏的因素。危险、有害因素分析是评价的重要环节，也是评价工作的基础。为能较全面、准确地识别该项目中潜在的各种危害因素，本节将从危险物质、生产及储存过程、重大危险源及安全管理等方面进行分析。

F9.1.1 主要危险物质危险有害因素的辨识过程

一、危险化学品理化性质及危险特性表

1、生物柴油、低凝生物柴油（类似柴油）

表 F9.1-1 生物柴油、低凝生物柴油的理化性质及危险特性表
(来自于企业)

化学品名称	
化学品中文名称：生物柴油。化学品英文名称：Hydrocarbon based biodiesel、HV0。用途：用作压燃式柴油发动机的生物液体燃料。	
危险性概述	
紧急情况概述：易燃液体和蒸气，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	
GHS 危险性类别：易燃液体, 类别 3。	
标签要素：	
象形图：	
警示词：警告。	
危险性说明：易燃液体和蒸汽。	
防范说明：	
预防措施：远离热源、热表面、火花、明火和其他点火源。禁止吸烟。保持容器密闭。货箱和装载设备接地并等势联接。采取行动防止静电放电。戴防护手套、戴防护面具。	
事故响应：如皮肤(或头发)沾染，立即脱掉所有沾染的衣物，用水清洗[或淋浴]。如起火，使用雾状水、干粉、泡沫或二氧化碳灭火。	
安全储存：存放在通风良好的地方。	
废弃处置：本品及内装物、容器依据国家和地方法规处置。	
物理和化学危险：易燃液体和蒸气。其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与强氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。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。	
健康危害：无。	
环境危害：无。	
成分/组成信息：	

物质	√ 混合物	
组分	浓度	CAS No.
十八烷	33.282	593-45-3
5-丙基十三烷	16.888	55045-11-9
十七烷	15.658	629-78-7
十五烷	11.04	629-62-9

急救措施

吸入：如果吸入本品气体或其燃烧产物，脱离污染区。把病人放卧位，保暖并使其安静。开始急救前，首先取出假牙等，防止阻塞气道。如果呼吸停止，立即进行人工呼吸，用活瓣气囊面罩通气或有效的袖珍面具可能效果更佳。呼吸心跳停止，立即进行心肺复苏术。送医院或寻求医生帮助。

皮肤接触：立即脱去所有被污染的衣物。用流动清水冲洗皮肤和头发（可用肥皂）。如果出现刺激症状，就医。

眼睛接触：立即用流动、清洁水冲洗至少 15 分钟。如果疼痛持续或复发，就医孕入：催吐。就医。

对保护施救者的忠告：进入事故现场应该戴具有有机蒸汽滤毒盒的呼吸器、耐腐蚀性防护服和手套

对医生的特别提示：对症治疗。

消防措施

灭火剂：用水雾、干粉、泡沫或二氧化碳灭火剂灭火。避免使用直流水灭火，直流水可能导致可燃性液体的飞溅，使火势扩散。

特别危险性：易燃液体和蒸气。燃烧会产生一氧化碳、二氧化碳等有毒气体。在火场中，容器内压增大有开裂和爆炸的危险。

灭火注意事项及防护措施：消防人员须佩戴携气式呼吸器，穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中发出声音，必须马上撤离。隔离事故现场，禁止无关人员进入。收容和处理消防水，防止污染环境。

泄漏应急处理

作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：禁止接触或跨越泄漏物。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区，环境保护措施：收容泄漏物，避免污染环境。防止泄漏物进入下水道、地表水和地下水。泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：小量泄漏：尽可能将泄漏液体收集在可密闭的容器中。用沙土、活性炭或其他惰性材料吸收，并转移至安全场所。禁止冲入下水道。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。封闭排水管道。用泡沫覆盖，抑制蒸发。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

操作与储存注意事项

操作处置：操作人员应经过专门培训，严格遵守操作规程操作处置应在具备局部通风或全面通风换气设施的场所进行避免眼和皮肤的接触，避免吸入蒸气。个体防护措施参见第 8 部分远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚避免与氧化剂等禁配物接触（禁配物参见第 10 部分）搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏，倒空的容器可能残留有害物。使用后洗手，禁止在工作场所进饮食配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

储存：储存于阴凉、通风的库房。应与氧化剂、食用化学品分开存放，切忌混储（禁配物参见第 10 部分）保持容器密封。远离火种、热源库房必须安装避雷设备排风系统应设有导除静电的接地装置禁止使用易产生火花的设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

接触控制及个体防护

职业接触限值：中国 MAC (mg/m³)：未制定标准。前苏联 MAC (mg/m³)：未制定标准。TLVTN：未制订标准。TLVWN：未制订标准。

检测方法：工作场所空气有毒物质测定方法：GBZ/T160.42 中规定的溶剂解析—气相色谱法、热解

<p>析-气相色谱法、无泵型采样-气相色谱法。生物监测检验方法:ACGIH 推荐的尿中 t, 黏糠酸的高效液相色谱法、尿中 S-苯巯基尿酸的气相色谱/质谱测定法。</p> <p>工程控制:严加密闭, 提供充分的局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备个体防护装备:</p> <p>呼吸系统防护:一般不需要特殊防护, 空气中浓度超标时, 建议佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 应该佩戴空气呼吸器</p> <p>眼睛防护:一般不需要特殊防护, 高浓度接触时戴化学安全防护眼镜。</p> <p>皮肤和身体防护:穿一般作业防护服。</p> <p>手部防护:戴橡胶耐油手套。</p>
<p>理化特性</p> <p>外观与性状: 稍有粘性的棕色液体。pH: 无资料。熔点(°C): -18。沸点(°C): 282~338。相对密度(水=1): 0.87~0.9。相对蒸气密度(空气=1): 无资料。饱和蒸气压(kPa): 无资料。燃烧热(kJ/mol): 无资料。临界温度(°C): 无资料。临界压力(MPa): 无资料。辛醇/水分配系数的对数值: 无资料。闪点(°C): [闭杯闪点≥55°C]。自燃温度(°C): 257。爆炸上限%(V/V): 无资料。爆炸下限%(V/V): 无资料。溶解性: 不溶于水, 溶于醇、醚、丙酮等大多数有机溶剂。</p>
<p>稳定性和反应活性:</p> <p>稳定性: 稳定。</p> <p>危险反应: 与强氧化剂等禁配物接触, 有发生火灾和爆炸的危险。</p> <p>避免接触的条件: 避免产品处于明火、高温、高压环境。</p> <p>禁配物: 强氧化剂。</p> <p>危险的分解产物: 无资料。</p>
<p>毒理学信息</p> <p>皮肤刺激或腐蚀: 皮肤接触可引起接触性皮炎、油性痤疮。</p> <p>眼睛刺激或腐蚀: 人经眼: 刺激眼睛。</p> <p>呼吸或皮肤过敏: 具有皮肤致敏性。</p> <p>生殖细胞突变性: 无资料。</p> <p>吸入危害: 吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。</p>
<p>生态学信息</p> <p>其他有害作用: 该物质对水生环境和土壤有影响, 应给予特别注意。</p>
<p>废弃物处置</p> <p>废弃产品: 尽可能回收利用。如果不能回收利用, 运往政府批准的专门处置部门按照国家和地方法规处置。</p> <p>不洁的包装: 该物质及其容器必须作为危险废物处置。</p> <p>废弃注意事项: 处置前参阅国家和地方法规。</p>
<p>运输信息及储运注意事项</p> <p>联合国危险货物编号(UN 号): 无资料。联合国运输名称: HVO。联合国危险性分类: 3。</p> <p>包装类别: III。包装标志: 易燃液体。</p> <p>海洋污染物(是/否): 是。</p> <p>运输注意事项:</p> <p>运输前应先检查包装容器是否完整、密封, 运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输时所用的槽(罐)车应有接地链, 槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中停留时应远离火种、热源、高温区, 应防曝晒、雨淋, 防高温, 夏季最好早晚运输。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输车船必须彻底清洗、消毒, 否则不得装运其它物品。船运时, 配装位置应远离卧室、厨房, 并与机舱、电源、火源等部位隔离。运输时要按规定路线行驶。</p>

2、氢气

表 F9.1-2 氢气的理化性质及危险特性表

化学品名称

中文名称：氢[压缩的]；氢气。英文名称：hydrogen (compressed)。CAS 号：1333-74-0。分子式：H₂；分子量：2.02；结构式：H-H；化学品的推荐及限制用途：用于合成氨和甲醇，石油精制，有机物氢化及用作火箭燃料等。

危险性概述

紧急情况概述：极易燃气体, 内装加压气体: 遇热可能爆炸。

GHS 危险性类别：易燃气体, 类别 1；加压气体。

标签要素：

象形图：



警示词：危险。

危险性说明：极易燃气体, 内装加压气体: 遇热可能爆炸。

防范说明：

预防措施：远离热源、火花、明火、热表面。禁止吸烟。

事故响应：漏气着火: 切勿灭火, 除非漏气能够安全地制止。如果没有危险, 消除一切点火源。

安全储存：防日晒。存放在通风良好的地方。

废弃处置：无资料。

物理和化学危险：极易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物。

健康危害：本品在生理学上是惰性气体, 仅在高浓度时, 由于空气中氧分压降低才引起窒息。在很高的分压下, 氢气可呈现出麻醉作用。缺氧性窒息发生后, 轻者表现为心悸、气促、头昏、头痛、无力、眩晕、恶心、呕吐、耳鸣、视力模糊、思维判断能力下降等缺氧表现。重者除表现为上述症状外, 很快发生精神错乱、意识障碍, 甚至呼吸、循环衰竭。液氢可引起冻伤。

环境危害：无环境危害。

急救措施

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸、心跳停止, 立即进行心肺复苏术。就医。

皮肤接触：如发生冻伤, 用温水 (38~42℃) 复温, 忌用热水或辐射热, 不要揉搓。就医。

对保护施救者的忠告：根据需要使用个人防护设备。

对医生的特别提示：对症处理。

消防措施

灭火剂：用雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉灭火。

特别危险性：气体比空气轻, 在室内使用和储存时, 漏气上升滞留屋顶不易排出, 遇火星会引起爆炸。氢气与氟、氯、溴等卤素会发生剧烈反应。

灭火注意事项及防护措施：切断气源。若不能切断气源, 则不允许熄灭泄漏处的火焰。消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服, 在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。

泄漏应急处理

作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：消除所有点火源。根据气体扩散的影响区域划定警戒区, 无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器, 穿防静电服。作业时使用的设备应接地。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。

环境保护措施：防止气体通过下水道、通风系统和有限空间扩散。

泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：隔离泄漏区直至气体散尽。

操作处置与储存

操作注意事项：密闭操作, 加强通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员穿防静电工作服。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。在传送过程中, 钢瓶和容器必须接地和跨

<p>接,防止产生静电。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>储存注意事项:储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、卤素分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。</p>
<p>接触控制及个体防护</p> <p>职业接触限值:中国:未制定标准。美国(ACGIH)TTLV-TWA:未制定标准。生物限值:无资料。 生物接触限值:未制定标准。 监测方法:空气中有毒物质测定方法:未制定标准。生物监测检验方法:未制定标准。 工程控制:生产过程密闭,全面通风。 个体防护装备 呼吸系统防护:一般不需要特殊防护,高浓度接触时可佩戴空气呼吸器。 眼睛防护:一般不需特殊防护。 皮肤和身体防护:穿防静电工作服。 手防护:戴一般作业防护手套。</p>
<p>理化特性</p> <p>外观与性状:无色无味气体。pH 值:无资料。熔点(℃):-259.2。沸点(℃):-252.8。相对密度(水=1):0.07(-252℃)。相对蒸气密度(空气=1):0.07。饱和蒸气压(kPa):13.33(-257.9℃)。燃烧热(kJ/mol):-241.0。临界温度(℃):-240。临界压力(MPa):1.30。辛醇/水分配系数:-0.45。闪点(℃):无意义。自燃温度(℃):500~571。爆炸下限(%):4.1。爆炸上限(%):75。分解温度(℃):无资料。黏度(mPa·s):无资料。 溶解性:不溶于水,微溶于乙醇、乙醚。</p>
<p>稳定性和反应活性:</p> <p>稳定性:稳定。 危险反应:与强氧化剂、卤素等禁配物接触,有发生火灾和爆炸的危险。 避免接触的条件:无资料。 禁配物:强氧化剂、卤素。 危险的分解产物:无资料。</p>
<p>毒理学信息</p> <p>无资料</p>
<p>生态学信息</p> <p>无资料。</p>
<p>废弃物处置:</p> <p>废弃化学品:根据国家和地方有关法规的要求处置。或与制造商联系,确定处置方法。 污染包装物:将容器返还生产商或按照国家和地方法规处置。 废弃注意事项:把空容器归还厂商。</p>
<p>运输信息</p> <p>联合国危险货物编号(UN 号):1049(压缩);1699(冷冻液化)。联合国运输名称:压缩氢(压缩);冷冻液态氢(冷冻液化)。联合国危险类别:2.1。包装类别:-。</p> <p>包装标志  海洋污染物 否</p> <p>运输注意事项:采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放,并将瓶口朝同一方向,不可交叉;高度不得超过车辆的防护栏板,并用三角木垫卡牢,防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置,禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输,防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶,勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输</p>

时要禁止溜放。

3、生物轻油

表 F9.1-3 生物轻油的理化性质及危险特性表（来自于企业）

化学品名称		
化学品中文名：生物质石脑油。化学品英文名：Bio-based Naphtha。化学品的推荐及限制用途：用作化肥、乙烯生产和催化重整原料，也可用于生产溶剂油或作为汽油产品的调和组分。		
危险性概述		
紧急情况概述：无色无味透明液体。高度易燃液体和蒸汽，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 GHS 危险性类别：易燃液体, 类别 2。 标签要素：		
象形图：		
警示词：危险。 危险性说明：高度易燃液体和蒸汽。 防范说明：		
预防措施：远离热源、火花、明火、热表面。禁止吸烟。保持容器密闭。容器和接收设备接地连接。使用防爆电器、通风、照明设备。只能使用不产生火花的工具。采取防止静电措施。戴防护手套、防护眼镜、防护面罩。得到专门指导后操作。在阅读并了解所有安全预防措施之前，切勿操作。按要求使用个体防护装备。禁止排入环境。		
事故响应：火灾时，使用干粉、泡沫、二氧化碳、砂土灭火。如皮肤(或头发)沾染：立即脱掉所有有沾染的衣物，用水清洗。如果食入：立即漱口、饮水，不要催吐，就医。收集泄漏物。		
安全储存：存放于通风良好处。保持低温。上锁保管。 废弃处置：本品及内装物、容器依据国家和地方法规处置。 物理和化学危险：高度易燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。 健康危害：烷烃毒性轻微，对人体主要危害在于空气中烷烃含量增加导致缺氧，发生窒息。烷烃主要经呼吸道吸收，经胃肠道吸收少，液态烷烃可经皮肤吸收微量。吸收后主要分布在脂肪含量高的组织和器官内，无蓄积作用。 环境危害：无。		
成分/组成信息：		
物质	√ 混合物	
组分	浓度	CAS No.
八甲基环四硅氧烷	35.75	556-67-2
庚醚	18.1	629-64-1
丙位己内酯	13.78	695-06-7
急救措施		
吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道畅通。如呼吸苦难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。		
皮肤接触：立即脱去所有被污染的衣物。用流动清水冲洗皮肤和头发（可用肥皂）。如果出现刺激症状，就医。		
眼睛接触：立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗。如果持续疼痛，就医。		
食入：漱口、饮水。禁止催吐。就医。		
对保护施救者的忠告：根据需要使用个人防护设备。		
对医生的特别提示：对症处理。		

<p>消防措施</p> <p>灭火剂：用干粉、泡沫、二氧化碳灭火剂、沙土灭火。</p> <p>特别危险性：与氧化剂能发生强烈反应。蒸气比空气重，沿地面扩散并易积存于低洼处，遇火源会着火回燃。燃烧生成有害的一氧化碳。</p> <p>灭火注意事项及防护措施：消防人员须佩戴空气呼吸器、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中发出声音等异常现象，应立即撤离。隔离事故现场，禁止无关人员进入。用水灭火无效。</p>
<p>泄漏应急处理</p> <p>作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给呼吸器，穿防静电服。禁止接触或跨越泄漏物。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。</p> <p>环境保护措施：收容泄漏物，避免污染环境。防止泄漏物进入下水道、水体、地下室或有限空间。</p> <p>泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸收，使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用砂土、惰性物质或蛭石吸收大量液体。用泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在有限空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。</p>
<p>操作与储存注意事项</p> <p>操作处置注意事项：密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源。工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>储存注意事项：用储罐储存。远离火种、热源。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p>
<p>接触控制及个体防护</p> <p>职业接触限值</p> <p>中国：未制定标准。美国（ACGI）：TLV-TWA:400ppm。生物接触限值：未制定标准。</p> <p>监测方法：工作场所空气有毒物质测定方法：热解吸-气相色谱法；直接进样-气相色谱法。生物监测检验方法：未制定标准。</p> <p>工程控制：生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。</p> <p>个体防护装备：</p> <p>呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。</p> <p>眼睛防护：戴安全防护眼镜。</p> <p>皮肤和身体防护：穿防静电工作服。</p> <p>手部防护：戴橡胶耐油手套。</p>
<p>理化特性</p> <p>外观与性状：无色无味透明液体，含有杂质时呈淡黄色。pH：无资料。熔点（℃）：<-72。沸点（℃）：20~180。相对密度（水=1）：0.63~0.76。相对蒸气密度（空气=1）：>2.5。饱和蒸气压（kPa）：无资料。临界压力（MPa）：无资料。辛醇/水分配系数：无资料。燃烧热（kJ/mol）：无资料。临界温度（℃）：无资料。闪点（℃）：<-18（CC）。自燃温度（℃）：232~288。爆炸下限（%）：1.1。爆炸上限（%）：5.9。分解温度（℃）：无资料。黏度（mPa·s）：无资料。</p> <p>溶解性：不溶于水，溶于多数有机溶剂。</p>
<p>稳定性和反应活性：</p> <p>稳定性：在常温下稳定。</p>

<p>危险反应：与强氧化剂等禁配物接触，有发生火灾和爆炸的危险。 避免接触的条件：无资料。 禁配物：强氧化剂。 危险的分解产物：无资料。</p>
<p>毒理学信息 皮肤刺激或腐蚀：皮肤接触可引起接触性皮炎、油性痤疮。 眼睛刺激或腐蚀：人经眼：刺激眼睛。 呼吸或皮肤过敏：具有皮肤致敏性。 其它无资料。</p>
<p>生态学信息 无资料。</p>
<p>废弃物处置 废弃化学品：建议用焚烧法处置。 污染包装物：将容器返还生产商或按照国家和地方法规处置。 废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规。</p>
<p>运输信息及储运注意事项 联合国危险货物编号(UN 号)：1993。联合国运输名称：易燃液体。联合国危险性类别：3。包装类别：III类包装。</p> <div style="text-align: center;">  <p>包装标志</p> </div> <p>海洋污染物：否</p> <p>运输注意事项：运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中停留时应远离火种、热源、高温区，应防曝晒、雨淋，防高温，夏季最好早晚运输。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。运输时要按规定路线行驶。</p>

4、生物航煤

表 F9.1-4 生物航煤的理化性质及危险特性表（来自于企业）

<p>化学品名称 化学品中文名：3 号喷气燃料。化学品英文名：No.3jet fuel。化学品的推荐及限制用途：用于传统喷气燃料或传统喷气燃料调和组分调和后用作航空涡轮发动机的燃料。</p>
<p>危险性概述 紧急情况概述：无色无味透明液体。易燃液体和蒸气，其蒸气与空气可形成爆炸性混遇明火、高遇水源会着火回燃。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，若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 GHS 危险性类别：易燃液体, 类别 3。 标签要素： 象形图：  警示词：警告。 危险性说明：易燃液体和蒸气。</p>

防范说明:

预防措施: 远离热源、热表面、火花、明火和其他点火源。禁止吸烟。保持容器密闭。容器和接收设备接地连接。使用防爆型电器、通风、照明设备。采取防止静电措施。戴防护手套、防护面罩、防护眼睛。禁止排入环境。

事故响应: 火灾时，使用雾状水、干粉、泡体二氧化碳、砂土灭火。如皮肤(或头发)沾染:立即脱掉所有沾染的衣物，用水清洗。如果食入:立即漱口、饮水，不要催吐，就医。收集泄漏物。

安全储存: 存放于通风良好。

废弃处置: 本品及内装物、容器依据国家和地方法规处置。

物理和化学危险: 易燃液体和蒸汽，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与强氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。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。

健康危害: 烷烃毒性轻微，对人体主要危害在于空气中烷烃含量增加导致缺氧，发生窒息。烷烃主要经呼吸道吸收，经胃肠道吸收少，液态烃可经皮肤吸收微量。吸后主要分布在脂肪含量高的组织和器官内，无蓄积作用。

环境危害: 对水生生物有毒并具有长期持续影响。

成分/组成信息:

物质	√ 混合物	
组分	浓度	CAS No.
异构链烷烃	96.1	68551-20-2
环烷烃	3.6	608-73-1
芳烃	0.3	64742-95-6

急救措施

吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道畅通。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。

皮肤接触: 立即脱去所有被污染的衣物。用流动清水冲洗皮肤和头发(可用肥皂)。如果出现刺激症状，就医。

眼睛接触: 立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗。如果持续疼痛，就医。

食入: 漱口、饮水。禁止催吐。就医。

对保护施救者的忠告: 根据需要使用个人防护设备。

对医生的特别提示: 对症处理。

消防措施

灭火剂: 用雾状水、干粉、泡沫、二氧化碳灭火剂、沙土灭火。

特别危险性: 易燃液体和蒸气。其蒸汽与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂可发生反应。燃烧会产生一氧化碳、二氧化碳等有毒气体。在火场中，容器内压增大有开裂和爆炸的危险。

灭火注意事项及防护措施: 消防人户须佩戴防毒面具，穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中发出声音，必须马上撤离。隔离事故现场，禁止无关人员进入。收容和处理消防水，防止污染环境。

泄漏应急处理

作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序: 消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给呼吸器，穿防静电服。禁止接触或跨越泄漏物。作业时使用的设备应接地。尽可能切断泄漏源。

环境保护措施: 收容泄漏物，避免污染环境。防止泄漏物进入下水道、地表水和地下水。

泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材: 小量泄漏:尽可能使用无火花工具将泄漏液体收集在密闭的容器中。用沙土、活性炭或其他不燃材料吸收，并转移至安全场所。禁止冲入下水道。大量泄漏:构筑围堤或挖坑收容。封闭排水管道。用泡沫覆盖，抑制蒸发。用防爆泵转移至槽车或

<p>专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>
<p>操作与储存注意事项</p> <p>操作注意事项：操作人员应经过专门培训，严格遵守操作规程，操作处置应在具备局部通风或全面通风换气设施的场所进行。避免眼和皮肤的接触，避免吸入蒸气。个体防护措施参见第 8 部分。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚，避免与氧化剂等禁配物接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。倒空的容器可能残留有害物。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。应与氧化剂、食用化学品分开存放。切忌混储。保持容器密封。远离火种、热源。罐区必须安装雷设备。罐区入口应设有导除静电的装置。禁止使用易文生火花的设备和工具。罐区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p>
<p>接触控制及个体防护</p> <p>职业接触限值</p> <p>中国：未制定标准。美国(ACGI)：TLV-TWA:400ppm。生物接触限值：未制定标准。</p> <p>监测方法：未制定标准。生物监测检验方法：未制定标准。</p> <p>工程控制：生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼发备。</p> <p>个体防护装备</p> <p>呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。</p> <p>眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。</p> <p>皮肤和身体防护：穿防静电工作服。</p> <p>手防护：戴橡胶耐油手套。</p>
<p>理化特性</p> <p>外观与性状：无色无味透明液体，含有杂质时呈淡黄色。pH：无资料。熔点(℃)：无资料。沸点(℃)：175~325。相对密度(水=1)：0.79~0.85。相对蒸气密度(空气=1)：4.5。饱和蒸气压(kPa)：无资料。临界压力(MPa)：无资料。辛醇/水分配系数：无资料。燃烧热(kJ/mol)：-43124KJ/kg。临界温度(℃)：无资料。闪点(℃)：≥38。自燃温度(℃)：280~456。爆炸下限(%)：1.1~1.3。爆炸上限(%)：6.0~7.6。分解温度(℃)：无资料。黏度(mPa·s)：无资料。</p> <p>溶解性：不溶于水，溶于醇类有机溶剂。</p>
<p>稳定性和反应活性：</p> <p>稳定性：稳定。</p> <p>危险反应：与强化剂、酸类、碱类、卤素等禁配物接触，有发生火灾和爆炸的危险。</p> <p>避免接触的条件：无资料。</p> <p>禁配物：强氧化剂、酸类、碱类、卤素等。</p> <p>危险的分解产物：无资料。</p>
<p>毒理学信息</p> <p>皮肤刺激或腐蚀：皮肤接触可引起接触性皮炎、油性痤疮。</p> <p>眼睛刺激或腐蚀：人经眼，刺激眼睛。呼吸或皮肤过敏：具有皮肤致敏性。</p> <p>其它无资料。</p>
<p>生态学信息</p> <p>生态毒性：根据结构类似物质预测，该物质对水生生物有毒。</p> <p>其它无资料。</p>
<p>废弃物处置</p> <p>废弃化学品：用焚烧法处置。</p> <p>污染包装物：将容器返还生产商或按照国家和地方法规处置。</p> <p>废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规。处置人员的安全防范措施参照第 8 部分。</p>
<p>运输信息及储运注意事项</p> <p>联合国危险货物编号(UN 号)：1223。联合国运输名称：煤油。联合国危险性类别：3。包装类别：III类包装。</p>

包装标志



海洋污染物：无

运输注意事项：运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器及泄漏应急处理设备。运输时所用的槽(罐)车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中停留时应远离火种、热源、高温区，应防暴雨淋，防高温，夏季最好早晚运输。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。运输车船必须彻底清洗、消毒。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。运输时要按规定路线行驶。

5、氮[压缩的]

表 F9. 1-5 氮[压缩的]的理化性质及危险特性表

<p>化学品名称</p> <p>中文名称：氮气；英文名称：nitrogen；CAS 号：7727-37-9；分子式：N₂；分子量：28.01；化学品的推荐及限制用途：用于合成氨，制硝酸，用作物质保护剂、冷冻剂等。</p>
<p>危险性概述</p> <p>紧急情况概述：内装加压气体:遇热可能爆炸。</p> <p>GHS 危险性类别：加压气体。</p> <p>标签要素：</p> <p>象形图：</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>警示词：警告。</p> <p>危险性说明：内装加压气体:遇热可能爆炸。</p> <p>防范说明：</p> <p>防范措施：远离热源和火源；避免阳光直射。在运输中钢瓶上要加装安全帽和防震橡皮圈，穿防护服和戴手套。</p> <p>事故响应：-。</p> <p>安全储存：防日晒。存放在通风良好的地方。</p> <p>废弃处置：-。</p> <p>物理和化学危险信息：不燃，无特殊燃爆特性。</p> <p>健康危害：常压下氮气无毒。当作业环境中氮气浓度增高、氧气相对减少时，引起单纯性窒息作用。当氮浓度大于 84%时，可出现头晕、头痛、眼花、恶心、呕吐、呼吸加快、脉率增加、血压升高、胸部压迫感，甚至失去知觉，出现阵发性痉挛、紫绀、瞳孔缩小等缺氧症状，如不及时脱离环境，可致死亡。氮麻醉出现一系列神经精神症状及共济失调，严重时出现昏迷。高压下氮气可引起减压病。液态氮具有低温作用，皮肤接触时可引起严重冻伤。</p> <p>环境危害：该物质对环境无危害。</p>
<p>急救措施</p> <p>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、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。</p> <p>皮肤接触：如发生冻伤，用温水（38~42℃）复温，忌用热水或辐射热，不要揉搓。就医。</p> <p>对保护施救者的忠告：根据需要使用个人防护设备。</p> <p>对医生的特别提示：对症处理。</p>
<p>消防措施</p> <p>灭火剂：本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火。</p> <p>特别危险性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。</p>

<p>灭火注意事项及防护措施：喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p>
<p>泄漏应急处理</p> <p>作业人员防护措施、防护装备：大量泄漏：根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿一般作业工作服。液化气体泄漏时穿防寒服。尽可能切断泄漏源。</p> <p>环境保护措施：无资料。</p> <p>泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：漏出气允许排入大气中。泄漏场所保持通风。</p>
<p>操作与储存注意事项</p> <p>操作处置注意事项：密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。</p> <p>储存注意事项：储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备。</p>
<p>接触控制及个体防护</p> <p>职业接触限值</p> <p>中国：未制定标准。美国 (ACGIH)：未制定标准。生物接触限值：未制定标准。</p> <p>监测方法：空气中有毒物质测定方法：未制定标准。生物监测检验方法：未制定标准。</p> <p>工程控制：密闭操作。提供良好的自然通风条件。</p> <p>个体防护装备</p> <p>呼吸系统防护：一般不需特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于 18% 时，必须佩戴空气呼吸器或长管面具。</p> <p>眼睛防护：一般不需特殊防护。</p> <p>皮肤和身体防护：穿一般作业工作服。</p> <p>手防护：戴一般作业防护手套。</p>
<p>理化特性</p> <p>外观与性状：无色、无味、无嗅气体；溶解性：微溶于水、乙醇；熔点 (℃)：-209.8；沸点 (℃)：-196；相对密度 (水=1)：0.81 (-196℃)；相对蒸气密度 (空气=1)：0.97；饱和蒸气压 (kPa)：1026.42 (-173℃)；临界温度 (℃)：-147.1；临界压力 (MPa)：3.40；辛醇/水分配系数：0.67；黏度 (mPa·s)：0.17 (10℃)。其它无意义。</p> <p>溶解性：微溶于水、乙醇，溶于液氨。</p>
<p>稳定性和反应活性：</p> <p>稳定性：稳定。</p> <p>禁配物：无资料。</p> <p>危险反应：无资料。</p> <p>避免接触的条件：避免接触明火、高温。</p> <p>聚合危害：不能发生。分解产物：无</p>
<p>毒理学信息</p> <p>无资料。</p>
<p>生态学信息</p> <p>无资料。</p>
<p>废弃物处置</p> <p>废弃化学品：废气直接排入大气。</p> <p>污染包装物：将容器返还生产商或按照国家和地方法规处置。</p> <p>废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规。</p>
<p>运输信息：</p> <p>联合国危险货物编号 UN 编号：1066（压缩），1977（液氮）。包装标志：加压气体。</p>

联合国运输名称：压缩氮(压缩)；冷冻液态氮(液化)。

联合国危险性类别：2.2。

包装标志



运输注意事项：采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。

6、甲烷

表 F9.1-6 甲烷的理化性质及危险特性表

<p>化学品名称</p> <p>中文名称：甲烷；沼气。英文名称：methane；marshgas。CAS 号：74-82-8。分子式：CH₄；分子量：16.05；结构式：；化学品的推荐及限制用途：用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。</p>
<p>危险性概述</p> <p>紧急情况概述：极易燃气体，内装加压气体：遇热可能爆炸。</p> <p>GHS 危险性类别：易燃气体，类别 1；加压气体。</p> <p>标签要素： 象形图：</p> <p>警示词：危险。</p> <p>危险性说明：极易燃气体，内装加压气体：遇热可能爆炸。</p> <p>防范说明：</p> <p>预防措施：远离热源、火花、明火、热表面。禁止吸烟。</p> <p>事故响应：漏气着火：切勿灭火，除非漏气能够安全地制止。如果没有危险，消除一切点火源。</p> <p>安全储存：防日晒。存放在通风良好的地方。</p> <p>废弃处置：无资料。</p> <p>物理和化学危险：极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。</p> <p>健康危害：空气中甲烷浓度过高，能使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化气体可致冻伤。</p> <p>环境危害：对环境可能有害。</p>
<p>急救措施</p> <p>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、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。</p> <p>皮肤接触：如发生冻伤，用温水(38~42℃)复温，忌用热水或辐射热，不要揉搓。就医。</p> <p>对保护施救者的忠告：根据需要使用个人防护设备。</p> <p>对医生的特别提示：对症处理。</p>
<p>消防措施</p> <p>灭火剂：用雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉灭火。</p> <p>特别危险性：与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氧及其他强氧化剂接触发生剧烈反应。燃烧生成有害的一氧化碳。</p> <p>灭火注意事项及防护措施：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。消防人员</p>

<p>必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服,在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却,直至灭火结束</p>
<p>泄漏应急处理</p> <p>作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：消除所有点火源。根据气体扩散的影响区域划定警戒区,无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器,穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器,使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向,避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。</p> <p>环境保护措施：防止气体通过下水道、通风系统和有限空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</p> <p>泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：隔离泄漏区直至气体散尽。</p>
<p>操作处置与储存</p> <p>操作注意事项：密闭操作,全面通风。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。远离火种、热源。工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。在传送过程中,钢瓶和容器必须接地和跨接,防止产生静电。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>储存注意事项：钢瓶装本品储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂等分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。</p>
<p>接触控制及个体防护</p> <p>职业接触限值：中国：未制定标准。美国(ACGIH)TTLV-TWA:未制定标准。生物限值：无资料。</p> <p>生物接触限值：未制定标准。</p> <p>监测方法：空气中有毒物质测定方法:未制定标准。生物监测检验方法:未制定标准。</p> <p>工程控制：生产过程密闭,全面通风。</p> <p>个体防护装备</p> <p>呼吸系统防护：一般不需要特殊防护,但建议特殊情况下,佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。</p> <p>眼睛防护：一般不需要特殊防护,高浓度接触时可戴安全防护眼镜。</p> <p>皮肤和身体防护：穿防静电工作服。</p> <p>手防护：戴一般作业防护手套。</p>
<p>理化特性</p> <p>外观与性状：无色无味气体。pH 值：无资料。熔点(℃)：-182.6。沸点(℃)：-161.4。相对密度(水=1)：0.42(-164℃)。相对蒸气密度(空气=1)：0.6。饱和蒸气压(kPa)：53.32(-168.8℃)。燃烧热(kJ/mol)：-890.8。临界温度(℃)：-82.25。临界压力(MPa)：4.59。辛醇/水分配系数：1.09。闪点(℃)：-218。自燃温度(℃)：537。爆炸下限(%)：5。爆炸上限(%)：15。分解温度(℃)：无资料。</p> <p>黏度(mPa·s)：无资料。</p> <p>溶解性：微溶于水,溶于乙醇、乙醚、苯、甲苯等。</p>
<p>稳定性和反应活性：</p> <p>稳定性：稳定。</p> <p>危险反应：与强氧化剂、卤素等禁配物接触,有发生火灾和爆炸的危险。</p> <p>避免接触的条件：无资料。</p> <p>禁配物：强氧化剂、强酸、强碱、卤素。</p> <p>危险的分解产物：无资料。</p>
<p>毒理学信息</p> <p>急性毒性：LC50:50pph(小鼠吸入,2h),其它无资料。</p>
<p>生态学信息</p> <p>非生物降解性：空气中,当羟基自由基浓度为 5.00×10^5 个/cm³ 时,降解半衰期 6a(理论)</p> <p>潜在的生物累积性：根据 Kow 值预测,该物质的生物累性可能较弱。</p> <p>土壤中的迁移性：根据 Koc 值预测,该物质可能易发生迁移。其他无资料。</p>

废弃物处置：	
废弃化学品：建议用焚烧法处置。 污染包装物：将容器返还生产商或按照国家和地方法规处置。 废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规。把倒空的容器归还厂商或在规定场所掩埋	
运输信息	
联合国危险货物编号 (UN 号)：1971(压缩)；1972(液化)。联合国运输名称：压缩甲烷(压缩)；冷冻液态甲烷(液化)。联合国危险性类别：2.1。包装类别：-。	
包装标志 	海洋污染物 否
运输	全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

7、乙烷

表 F9. 1-7 乙烷的理化性质及危险特性表

化学品名称	
中文名称：乙烷。英文名称：ethane。CAS 号：74-84-0。分子式： C_2H_6 ；分子量：30.08；结构式：  ；化学品的推荐及限制用途：用于制乙烯、氯乙烯、氯乙烷，用作冷冻剂、燃料等。	
危险性概述	
紧急情况概述：极易燃气体，内装加压气体：遇热可能爆炸。 GHS 危险性类别：易燃气体，类别 1；加压气体。 标签要素： 象形图： 	
警示词：危险。 危险性说明：极易燃气体，内装加压气体：遇热可能爆炸。 防范说明： 预防措施：远离热源、火花、明火、热表面。禁止吸烟。 事故响应：漏气着火：切勿灭火，除非漏气能够安全地制止。如果没有危险，消除一切点火源。 安全储存：存放在通风良好的地方。防日晒。存放在通风良好的地方。 废弃处置：无资料。 物理和化学危险：极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。 健康危害：高浓度时，有单纯性窒息作用，有轻度麻醉作用。空气中浓度大于 6% 时，出现眩晕、轻度恶心、麻醉症状；达 40% 以上时，可引起惊厥，甚至窒息死亡。 环境危害：对环境可能有害。	
急救措施	
吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。 对保护施救者的忠告：根据需要使用个人防护设备。 对医生的特别提示：对症处理。	
消防措施	

<p>灭火剂：用雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉灭火。</p> <p>特别危险性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。燃烧生成有害的一氧化碳。</p> <p>灭火注意事项及防护措施：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。</p>
<p>泄漏应急处理</p> <p>作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：消除所有点火源。根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防静电服。作业时使用的设备应接地。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。</p> <p>环境保护措施：防止气体通过下水道、通风系统和有限空间扩散。</p> <p>泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：隔离泄漏区直至气体散尽。</p>
<p>操作处置与储存</p> <p>操作注意事项：密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员穿防静电工作服。远离火种、热源。工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>储存注意事项：储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。</p>
<p>接触控制及个体防护</p> <p>职业接触限值：中国：未制定标准。美国 (ACGIH) TLV-TWA: 1000ppm。生物限值：无资料。</p> <p>生物接触限值：未制定标准。</p> <p>监测方法：空气中有毒物质测定方法：未制定标准。生物监测检验方法：未制定标准。</p> <p>工程控制：生产过程密闭，全面通风。</p> <p>个体防护装备</p> <p>呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。</p> <p>眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。</p> <p>皮肤和身体防护：穿防静电工作服。</p> <p>手防护：戴一般作业防护手套。</p>
<p>理化特性</p> <p>外观与性状：无色无味气体。pH 值：无资料。熔点(℃)：-172~-183。沸点(℃)：-88.6。相对密度(水=1)：0.45(0℃)。相对蒸气密度(空气=1)：1.05。饱和蒸气压(kPa)：3850(20℃)。燃烧热(kJ/mol)：-1558.3。临界温度(℃)：32.2。临界压力(MPa)：4.87。辛醇/水分配系数：1.81。闪点(℃)：-135。自燃温度(℃)：472。爆炸下限(%)：3.0。爆炸上限(%)：12.5。分解温度(℃)：无资料。黏度(mPa·s)：0.009(27℃)。</p> <p>溶解性：不溶于水，溶于乙醇、乙醚、丙酮、苯。</p>
<p>稳定性和反应活性：</p> <p>稳定性：稳定。</p> <p>危险反应：与强氧化剂、卤素等禁配物接触，有发生火灾和爆炸的危险。</p> <p>避免接触的条件：无资料。</p> <p>禁配物：强氧化剂、强酸、强碱、卤素。</p> <p>危险的分解产物：无资料。</p>
<p>毒理学信息</p>

无资料。
生态学信息 潜在的生物累积性：根据 Kow 值预测, 该物质的生物累性可能较弱。 土壤中的迁移性：根据 Koc 值预测, 该物质可能易发生迁移。 其他无资料。
废弃物处置： 废弃化学品：建议用焚烧法处置。 污染包装物：将容器返还生产商或按照国家和地方法规处置。 废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规。把倒空的容器归还厂商或在规定场所掩埋
运输信息 联合国危险货物编号(UN 号)：1035；1961(液化)。联合国运输名称：乙烷；冷冻液态乙烷(液化)。联合国危险性类别：2.1。包装类别：-。
包装标志  海洋污染物 否 运输 全帽。钢瓶一般平放, 并应将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

8、氧[压缩的]

表 F9. 1-8 氧[压缩的]的理化性质及危险特性表

化学品名称 中文名称：氧；氧气；英文名称：oxygen；CAS 号：7782-44-7；分子式：O ₂ ；分子量：32.00；化学品的推荐及限制用途：用于切割、焊接金属, 制造医药、染料、炸药等。
危险性概述 紧急情况概述：可引起燃烧或加剧燃烧:氧化剂, 内装加压气体:遇热可能爆炸。 GHS 危险性类别：氧化性气体, 类别 1；加压气体。 标签要素： 象形图：  警示词：危险。 危险性说明：可引起燃烧或加剧燃烧:氧化剂, 内装加压气体:遇热可能爆炸。 防范说明： 防范措施：远离服装、可燃材料储存。阀门或紧固装置不得带有油脂或油剂。 事故响应：火灾时:如能保证安全, 设法堵塞泄漏。 安全储存：防日晒。存放在通风良好的地方。 废弃处置：-。 物理和化学危险性说明：助燃。 健康危害：氧压的高低不同对机体各种生理功能的影响也不同。 肺型：见于在氧分压 100~200kPa 条件下, 时间超过 6~12h。开始时出现胸骨不适感、轻咳后, 进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难, 咳嗽加剧；严重时可发生肺水肿, 甚至出现呼吸窘迫综合征。 脑型：见于氧分压超过 300kPa 连续 2~3h 时, 先出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱, 继而全身强直性抽搐、昏迷, 呼吸衰竭而死亡。

<p>眼型：长期处于氧分压为 60~100kPa 的条件下可发生眼损害，严重者可失明。皮肤接触液态氧可引起冻伤。</p> <p>环境危害：该物质对环境无危害。</p>
<p>急救措施</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。</p> <p>皮肤接触：如发生冻伤，用温水（38~42℃）复温，忌用热水或辐射热，不要揉搓。就医。</p> <p>对保护施救者的忠告：根据需要使用个人防护设备。</p> <p>对医生的特别提示：对症处理。</p>
<p>消防措施</p> <p>灭火剂：本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火。</p> <p>特别危险性：是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃物（如乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物。</p> <p>灭火注意事项及防护措施：切断气源。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p>
<p>泄漏应急处理</p> <p>作业人员防护措施、防护装备：消除所有点火源。根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿一般作业工作服。勿使泄漏物与可燃物质（如木材、纸、油等）接触。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。</p> <p>环境保护措施：漏出气允许排入大气中。</p> <p>泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：隔离泄漏区直至气体散尽。</p>
<p>操作与储存注意事项</p> <p>操作处置注意事项：密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源。工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与活性金属粉末接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>储存注意事项：储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物、活性金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。</p>
<p>接触控制及个体防护</p> <p>职业接触限值</p> <p>中国：未制定标准。美国（ACGIH）：未制定标准。生物接触限值：未制定标准。</p> <p>监测方法：空气中有毒物质测定方法：未制定标准。生物监测检验方法：未制定标准。</p> <p>工程控制：密闭操作。提供良好的自然通风条件。</p> <p>个体防护装备</p> <p>呼吸系统防护：一般不需特殊防护。</p> <p>眼睛防护：一般不需特殊防护。</p> <p>皮肤和身体防护：穿一般作业工作服。</p> <p>手防护：戴一般作业防护手套。</p>
<p>理化特性</p> <p>外观与性状：无色无味气体；熔点（℃）：-218.8；沸点（℃）：-183.1；相对密度（水=1）：1.14（-183℃）；相对蒸气密度（空气=1）：1.43；饱和蒸气压（kPa）：506.62（-164℃）；临界温度（℃）：-118.95；临界压力（MPa）：5.08；辛醇/水分配系数：0.65。其它无资料。</p> <p>溶解性：溶于水、乙醇。</p>
<p>稳定性和反应活性：</p> <p>稳定性：稳定。</p> <p>危险反应：与强还原剂、易燃或可燃物等禁配物接触，有发生火灾和爆炸的危险。</p> <p>避免接触的条件：无资料。</p>

<p>禁配物：还原剂、易燃或可燃物、活性金属粉末、碱金属、碱土金属等。 危险的分解产物：无意义。</p>
<p>毒理学信息 急性毒性：TCLo:100pph(100%) (人吸入, 14h)；TCLo:80pph(大鼠吸入)。 特异性靶器官系统毒性-反复接触：常压下, 在 80%氧中生活 4d, 大鼠开始陆续死亡；兔的视细胞全部损毁；在纯氧中, 兔 48h 视细胞全部损毁；狗 60h 有死亡；猴 3d 出现呼吸困难, 6~9d 死亡。 其它：无资料。</p>
<p>生态学信息 无资料。</p>
<p>废弃物处置 废弃化学品：废气直接排入大气。 污染包装物：将容器返还生产商或按照国家和地方法规处置。 废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规。</p>
<p>运输信息： 联合国危险货物编号 UN 编号：1072(压缩)；1073 (液化)。包装标志：加压气体。 联合国运输名称：压缩氧(压缩)；冷冻液态氧(液化)。 联合国危险性类别：2.2, 5.1</p> <p>包装标志 </p> <p>海洋污染物 否</p> <p>运输注意事项：氧气钢瓶不得沾污油脂。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、活性金属粉末等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。</p>

9、乙炔

表 F9. 1-9 乙炔的理化性质及危险特性表

<p>化学品名称 中文名称：乙炔;电石气。英文名称：acetylene; ethyne。CAS 号：74-86-2。分子式：C₂H₂；分子量：26.04；化学品的推荐及限制用途：是有机合成的重要原料之一, 亦是合成橡胶、合成纤维和塑料的单体, 也用于氧炔焊割。</p>
<p>危险性概述 紧急情况概述：极易燃气体, 无空气也可能迅速反应。内装加压气体:遇热可能爆炸。 GHS 危险性类别：易燃气体, 类别 1；化学不稳定性气体, 类别 A；加压气体。 标签要素： 象形图： </p> <p>警示词：危险。 危险性说明：极易燃气体, 无空气也可能迅速反应。内装加压气体:遇热可能爆炸。 防范说明： 预防措施：远离热源、火花、明火、热表面。禁止吸烟。在阅读和明了所有安全措施前切勿搬动。 事故响应：漏气着火:切勿灭火, 除非漏气能够安全地制止。如果没有危险, 消除一切点火源。</p>

<p>安全储存：防日晒。存放在通风良好的地方。</p> <p>废弃处置：-。</p> <p>物理和化学危险：极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。</p> <p>健康危害：具有弱麻醉作用。高浓度吸入可引起单纯窒息。暴露于 20% 浓度时，出现明显缺氧症状；吸入高浓度，初期兴奋、多语、哭笑不安，后出现眩晕、头痛、恶心、呕吐、共济失调、嗜睡；严重者昏迷、紫绀、瞳孔对光反应消失、脉弱而不齐。当混有磷化氢、硫化氢时，毒性增大，应予以注意。</p> <p>环境危害：对环境可能有害。</p>
<p>急救措施</p> <p>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、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。</p> <p>对保护施救者的忠告：根据需要使用个人防护设备。</p> <p>对医生的特别提示：对症处理。</p>
<p>消防措施</p> <p>灭火剂：用雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉灭火。</p> <p>特别危险性：与氧化剂接触发生猛烈反应。经压缩或加热可造成剧烈爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。能与铜、银、汞等的化合物生成爆炸性物质。燃烧生成有害的一氧化碳。</p> <p>灭火注意事项及防护措施：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。</p>
<p>泄漏应急处理</p> <p>作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：消除所有点火源。根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防静电服。作业时使用的设备应接地。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。</p> <p>环境保护措施：防止气体通过下水道、通风系统和有限空间扩散。</p> <p>泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：隔离泄漏区直至气体散尽。</p>
<p>操作处置与储存</p> <p>操作注意事项：密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员穿防静电工作服。远离火种、热源。工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、卤素接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>储存注意事项：乙炔的包装法通常是溶解在溶剂及多孔物中，装入钢瓶内。储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、酸类、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。</p>
<p>接触控制及个体防护</p> <p>职业接触限值：中国：未制定标准。美国 (ACGIH) TLV-TWA: 未制定标准。生物限值：无资料。</p> <p>生物接触限值：未制定标准。</p> <p>监测方法：空气中有毒物质测定方法: 未制定标准。生物监测检验方法: 未制定标准。</p> <p>工程控制：生产过程密闭，全面通风。</p> <p>个体防护装备</p> <p>呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。</p> <p>眼睛防护：一般不需要特殊防护。</p> <p>皮肤和身体防护：穿防静电工作服。</p> <p>手防护：戴一般作业防护手套。</p>

<p>理化特性</p> <p>外观与性状：无色无味气体，工业品有使人不愉快的大蒜气味。pH 值：无资料。熔点(°C)：-81.8(119kPa)。沸点(°C)：-83.8(升华)。相对密度(水=1)：0.62(-82°C)。相对蒸气密度(空气=1)：0.91。饱和蒸气压(kPa)：4460(20°C)。燃烧热(kJ/mol)：-1298.4。临界温度(°C)：35.2。临界压力(MPa)：6.19。辛醇/水分配系数：0.37。闪点(°C)：-18.15。自燃温度(°C)：305。爆炸下限(%)：2.5。爆炸上限(%)：82。分解温度(°C)：无资料。黏度(mPa·s)：无资料。</p> <p>溶解性：微溶于水，溶于乙醇，丙酮、氯仿、苯，混溶于乙醚。</p>
<p>稳定性和反应活性：</p> <p>稳定性：稳定。</p> <p>危险反应：与强氧化剂等禁配物接触，有发生火灾和爆炸的危险。能与铜、银、汞等的化合物反应生成爆炸性物质。</p> <p>避免接触的条件：无资料。</p> <p>禁配物：强氧化剂、碱金属、碱土金属、重金属（尤其是铜）、重金属盐、卤素。</p> <p>危险的分解产物：碳、氢。</p>
<p>毒理学信息</p> <p>特异性靶器官系统毒性-反复接触：动物长期吸入非致死性浓度本品，出现血红蛋白、网织细胞、淋巴细胞增加和中性粒细胞减少。尸检有支气管炎、肺炎、肺水肿、肝充血和脂肪浸润。</p> <p>其它无资料。</p>
<p>生态学信息</p> <p>潜在的生物累积性：根据 Kow 值预测，该物质的生物累性可能较弱。</p> <p>土壤中的迁移性：根据 Koc 值预测，该物质可能易发生迁移。</p> <p>其它无资料。</p>
<p>废弃物处置：</p> <p>废弃化学品：建议用焚烧法处置。</p> <p>污染包装物：将容器返还生产商或按照国家和地方法规处置。</p> <p>废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规。把倒空的容器归还厂商。</p>
<p>运输信息</p> <p>联合国危险货物编号(UN 号)：1001(溶解)；3374(无溶剂)。联合国运输名称：溶解乙炔(溶解)；乙炔，无溶剂(无溶剂)。联合国危险性类别：2.1。包装类别：-。</p> <p>包装标志  海洋污染物 否</p> <p>运输注意事项：采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、酸类、卤素等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。</p>

10、一氧化碳

表 F9.1-10 一氧化碳的理化性质及危险特性表

<p>化学品标识</p> <p>化学品中文名：一氧化碳。化学品英文名：carbonmonoxide；fluegas。分子式：CO。相对分子质量：28.01。CAS：630-08-0。用途：主要用于化学合成，如合成甲醇、光气等，用作燃料及精炼金属的还原剂。</p>
<p>危险性概述</p> <p>紧急情况概述：极易燃气体，内装加压气体：遇热可能爆炸，吸入会中毒。</p>

GHS 危险性类别：易燃气体, 类别 1；加压气体；急性毒性-吸入, 类别 3；生殖毒性, 类别 1A；特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 1(麻醉效应)。

标签要素：

象形图：

警示词：危险

危险性说明：极易燃



中毒, 可能对生育力或胎儿造成伤害, 长时间或反复接触对器官造成损伤。

预防措施：远离热源、火花、明火、热表面。禁止吸烟。避免吸入气体。仅在室外或通风良好处操作。得到专门指导后操作。在阅读并了解所有安全预防措施之前, 切勿操作。按要求使用个体防护装备。操作后彻底清洗。操作现场不得进食、饮水或吸烟。

事故响应：漏气着火: 切勿灭火, 除非漏气能够安全地制止。如果没有危险, 消除一切点火源。如吸入: 将患者转移到空气新鲜处, 休息, 保持利于呼吸的体位, 呼叫中毒控制中心或就医。如果接触或有担心, 就医。如感觉不适, 就医。

安全储存：防日晒。存放在通风良好的地方。保持容器密闭。上锁保管。

废弃处置：本品及内装物、容器依据国家和地方法规处置。

物理化学危险：极易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物。

健康危害：一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。

急性中毒：轻度中毒者出现剧烈头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力, 轻度至中度意识障碍但无昏迷, 血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外, 意识障碍表现为浅至中度昏迷, 但经抢救后恢复且无明显并发症, 血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者出现深度昏迷或去大脑强直状态、休克、脑水肿、肺水肿、严重心肌损害、锥体系或锥体外系损害、呼吸衰竭等, 血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患意识障碍恢复后, 约经 2~60d 的“假愈期”, 又可能出现迟发性脑病, 以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。

慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。

环境危害：对环境可能有害。

急救措施

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸、心跳停止, 立即进行心肺复苏术。就医。

对保护施救者的忠告：根据需要使用个人防护设备。

对医生的特别提示：对症处理。

消防措施

灭火剂：用雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉灭火。

特别危险性：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。燃烧生成有害的二氧化碳。

灭火注意事项及防护措施：切断气源。若不能切断气源, 则不允许熄灭泄漏处的火焰。消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服, 在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。

泄漏应急处理

作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：消除所有点火源。根据气体扩散的影响区域划定警戒区, 无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器, 穿防静电服。作业时使用的设备应接地。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。

环境保护措施：防止气体通过下水道、通风系统和有限空间扩散。

泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：隔离泄漏区直至气体散尽。

操作处置与储存

操作注意事项：严加密闭, 提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训, 严格

遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩),穿防静电工作服。远离火种、热源。工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、碱类接触。在传送过程中,钢瓶和容器必须接地和跨接,防止产生静电。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

储存注意事项:储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、碱类、食用化学品分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。

接触控制及个体防护

职业接触限值

中国 MAC:20mg/m³(高原海拔 2000~3000m), 15mg/m³(高原海拔>3000m); PC-TWA:20mg/m³(非高原); PC-STEL:30mg/m³(非高原)。

美国 (ACGIH): TLV-TWA:25ppm。

生物接触限值:血碳氧血红蛋白:5%Hb(采样时间:工作班末)。

监测方法:空气中有毒物质测定方法:直接进样-气相色谱法;不分光红外线气体分析仪法。生物监测检验方法:血中碳氧血红蛋白的分光光度测定方法。

工程控制:严加密闭,提供充分的局部排风和全面通风。生产、生活用气必须分路。

个体防护装备

呼吸系统防护:空气中浓度超标时,佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时,建议佩戴空气呼吸器或一氧化碳过滤式自救器。

眼睛防护:一般不需要特殊防护。

皮肤和身体防护:穿防静电工作服。

手防护:戴一般作业防护手套。

理化特性

外观与性状:无色无味气体。pH 值:无意义。熔点(℃):-205。沸点(℃):-191.5。相对密度(水=1):1.25(0℃)。相对蒸气密度(空气=1):0.97。饱和蒸气压(kPa):无资料。燃烧热(kJ/mol):无资料。临界温度(℃):-140.2。临界压力(MPa):3.50。辛醇/水分配系数:1.78。闪点(℃):<-50。自燃温度(℃):610。爆炸下限(%):12.5。爆炸上限(%):74.2。分解温度(℃):无资料。黏度(mPa·s):无资料。

溶解性:微溶于水,溶于乙醇、苯、氯仿等大多数有机溶剂。

稳定性和反应活性:

稳定性:稳定。

禁配物:与强氧化剂等禁配物接触,有发生火灾和爆炸的危险。

避免接触的条件:无资料。

禁配物:强氧化剂。

危险分解产物:无资料。

毒理学信息

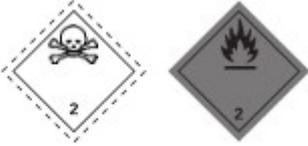
急性毒性 LC50:1807ppm(大鼠吸入,4h)。

生殖细胞突变性:微核试验:小鼠吸入 1500ppm(10min)。姐妹染色单体交换:小鼠吸入:2500ppm(10min)。

生殖毒性:大鼠、豚鼠、小鼠孕后不同时间吸入最低中毒剂量(TCLO)不同浓度,致中枢神经系统发育畸形。大鼠孕后 1~22d 吸入 150ppm(24h)、103mg/m³以及小鼠孕后 1~21d 吸入 103mg/m³,致心血管系统发育畸形。豚鼠孕后 23~61d 吸入 200ppm(10h),致肝胆管系统发育畸形。大鼠孕后 0~20d 吸入 75ppm(24h),致免疫系统和网状内皮组织系统发育畸形。大鼠吸入最低中毒浓度(TCLO):150ppm(24h)(孕 1~22d),引起心血管(循环)系统异常。

小鼠吸入最低中毒浓度(TCLO):125ppm(24h)(孕 7~18d),致胚胎毒性。

特异性靶器官系统毒性-一次接触:LCLo:4000ppm(人吸入,30min);人吸入 TCLO:150ppm(24h);650ppm(45min),中枢神经系统效应。

<p>特异性靶器官系统毒性-反复接触大鼠吸入 0.047~0.053mg/L, 每天 4~8h, 共 30d, 出现生长缓慢, 血红蛋白及红细胞数增高, 肝脏的琥珀酸脱氢酶及细胞色素氧化酶的活性受到破坏。猴吸入 0.11mg/L, 经 3~6 个月引起心肌损伤。</p> <p>其它: 无资料。</p>
<p>毒理学信息</p> <p>无资料。</p>
<p>废弃物处置:</p> <p>废弃化学品: 用焚烧法处置。</p> <p>污染包装物: 将容器返还生产商或按照国家和地方法规处置。</p> <p>废弃注意事项: 处置前应参阅国家和地方有关法规。</p>
<p>包装及运输技术要求</p> <p>联合国危险货物编号 (UN 号): 1016; 联合国运输名称: 压缩一氧化碳; 联合国危险性分类: 2.3, 2.1; 包装类别: -。</p> <p>包装标志 </p> <p>海洋污染物 否</p> <p>运输注意事项: 采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、碱类、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶, 禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。</p>

2、非危险化学品理化性质及危险特性表

表 F9.1-11 2,6 二叔丁基对甲基酚的理化性质及危险特性表

<p>化学品名称</p> <p>化学品中文名称: 2,6-二叔丁基对甲酚。化学品英文名称: 2,6-di-tert-butyl-p-cresol。 CAS No.: 128-37-0。分子式: C₁₅H₂₄O。分子量: 220.36。主要用途: 用作石油制品、燃料、橡胶、塑料、食品、饲料、药品等的抗氧化剂。</p>
<p>危险性概述</p> <p>健康危害: 本品对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有刺激作用, 长时间的接触对眼睛有害并引起头痛、恶心和眩晕。</p> <p>燃爆危险: 本品可燃, 具刺激性。</p>
<p>急救措施</p> <p>皮肤接触: 脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗。提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p>眼睛接触: 提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p>吸入: 脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难, 给输氧。就医。</p> <p>食入: 饮足量温水, 催吐。就医。</p>
<p>消防措施</p> <p>危险特性: 遇明火、高热、或与氧化剂接触能燃烧, 并散发出有毒气体。</p> <p>有害燃烧产物: 一氧化碳、二氧化碳。</p> <p>灭火方法: 消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服, 在上风向灭火。灭火剂: 雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳。灭火方法: 碳、砂土。</p>

<p>泄漏应急处理</p> <p>隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴防尘面具(全面罩)，穿防毒服。用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。收集于干燥、洁净、有盖的容器中，转移至安全场所。若大量泄漏，收集回收或运至废物处理场所处置。</p>
<p>操作处置与储存</p> <p>操作注意事项：密闭操作，注意通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。避免产生粉尘。避免与氧化剂、碱类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。</p> <p>储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、碱类等分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有合适的材料收容泄漏物。</p>
<p>接触控制及个体防护</p> <p>中国 MAC (mg/m³): 未制定标准。前苏联 MAC (mg/m³): 未制定标准。TLVTN: ACGIH: 10mg/m³。TLVWN: 未制订标准。</p> <p>监测方法: 4-氨基安替比林分光光度法; 溶剂解吸-气相色谱</p> <p>工程控制: 密闭操作，注意通风。</p> <p>呼吸系统防护: 空气中粉尘浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。</p> <p>眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜。</p> <p>身体防护: 穿防毒物渗透工作服。</p> <p>手防护: 戴橡胶手套。</p> <p>其它防护: 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。</p>
<p>理化特性</p> <p>外观与性状: 白色结晶。pH: 无资料。熔点(°C): 68。沸点(°C): 265。相对密度(水=1): 1.05。相对蒸气密度(空气=1): 7.6。饱和蒸气压(kPa): 0.0013(20°C)。燃烧热(kJ/mol): 无资料。临界温度(°C): 无资料。临界压力(MPa): 无资料。辛醇/水分配系数的对数值: 无资料。闪点(°C): 126.7。爆炸上限%(V/V): 无资料。爆炸下限%(V/V): 无资料。自燃温度(°C): 470。溶解性: 不溶于水，溶于甲醇、乙醇、苯、石油醚等。</p>
<p>稳定性和反应活性:</p> <p>稳定性: 稳定。危险反应: -。避免接触的条件: -。禁配物: 氧化剂、碱类、酰基氯、酸酐、铜及其合金。危险的分解产物: -。</p>
<p>毒理学信息:</p> <p>LD50: 890 mg/kg(大鼠经口)。其它无资料。</p>
<p>生态学信息: 无资料。</p>
<p>废弃物处置:</p> <p>废弃处置方法: 处置前应参阅国家和地方有关法规。用焚烧法处置。</p>
<p>运输信息</p> <p>运输注意事项: 起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防晒、雨淋，防高温。车辆运输完毕应进行彻底清扫。</p>

9.1.2 生产过程中危险有害因素分析

参照《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-1986)，并结合《生产过程危险

和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022），综合考虑起因物、引起事故的诱导性原因、致害物、伤害方式等，对拟建项目可能存在的主要危险、有害因素及进行辨识与分析。

拟建项目生产、储存、装卸过程中存在着潜在的火灾爆炸、容器爆炸、中毒和窒息、灼烫、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害、坍塌等危险因素，存在粉尘危害、噪声和振动危害、高低温危害、毒物危害等职业病危害因素。

F9.1.2.1 生产、储存、装卸过程中的危险有害因素分析

1、火灾、爆炸

（1）火灾事故原因分析

火灾事故是在可燃物、氧化剂和点火源三个基本条件同时存在并相互作用时才发生的。爆炸与燃烧在本质上是相同的，爆炸是瞬间的燃烧，火灾和爆炸可随条件而转化。火灾是一种燃烧现象，当燃烧失去控制时，便形成火灾事故；物质发生变化的速度不断急剧增大，并在极短时间内释放出大量的能量的现象称为爆炸。

最普通的、最通常的火灾爆炸危险是易燃、可燃物质发生泄漏，且遇到火源，引发火灾；若易燃物料蒸发与空气混合达到爆炸极限也会发生爆炸。引起火灾和爆炸危险的主要因素有大量泄漏，如生产装置各设备、管道等处；控制失灵，如阀门、仪表损坏或安全装置失效，使工艺过程失去了控制；误操作，由于操作工的工作失误，造成物料跑损、泄漏。

物料泄漏可分为故障泄漏和运行泄漏。

故障泄漏有：设计施工缺陷、材质不合格等；储罐、反应器、管线(包括阀门、法兰)等本体破裂，管道与设备连接处破裂；转动设备如各类物料泵的动密封处泄漏；仪表（压力计、温度计、液位计等）、阀门、法兰密封不严密；撞击(如车辆撞击、物体倒落、蒸汽管线水击等)或人为破坏等造成罐、槽等容器及管线等破裂而泄漏；由自然灾害(如雷击、台风等)造成的破裂泄漏等。

运行泄漏的情况有：储罐满罐溢出；物理的骤冷、急热造成塔、冷凝器、换热器等破裂、泄漏；垫片撕裂造成泄漏；违章操作、误操作导致设备超压破裂泄漏、泵运行过程中密封损坏泄漏等。

火源可分为明火、火花和雷击等。分述如下：

a、明火

车辆未戴阻燃帽而喷射的火花，外来人员带来火种，在危险场所吸烟及违章动火等不安全因素，焊接引起的火花、可产生明火或散发火花等。

b、电气火花

电气设备、设施设计选型不当，防爆性能不符合要求，或电气设备、设施未采取可靠的保护措施时，在开关断开、接触不良、短路、漏电时易产生电弧、电火花等。

c、静电火花

因易燃易爆物质的流动、冲击、震荡、磨擦会产生静电。此外，穿带钉皮

鞋，穿纤维衣服产生静电火花。

d、雷电能

雷击主要包括：直接雷击，感应雷击，雷电二次作用沿着电气线路、金属管道侵入等。若防雷设施不齐全或储罐、建（构）筑物防雷接地设施不符合要求，在雷雨天气里也有可能引发火灾爆炸事故。

e、碰撞摩擦火花

金属设备、设施与物体之间的碰撞摩擦或机械撞击等产生的火花，以及操作人员在工作中所用不防爆工具与阀门和设备的碰撞引起的火花。

拟建项目生产涉及的生物轻油、生物航煤、低凝生物柴油、氢气、低分气、解析气、燃料气均为易燃易爆物质，一旦泄漏，与空气混合形成爆炸性混合物，遇点火源即有引发火灾甚至爆炸的危险。生物柴油为可燃物质，若泄漏遇明火可能引起火灾事故。拟建项目引发火灾、爆炸的原因如下：

（1）燃料气使用引发的火灾

1) 输送燃料气的设备及管道由于阀门缺陷、操作失误；或输送管道破裂、法兰、阀门密封不好、焊接缺陷；或管道、管件、阀门和紧固件严重腐蚀、变形；或物体打击、重物碰撞、车辆撞击管道，造成物料泄漏，不能及时发现或处理不当，易发生火灾爆炸事故。

2) 输送燃料气的管道未进行静电跨接并接地，或静电接地装置失效，管道内气体流速过大，积聚的静电荷无法导除，极易引发火灾、爆炸。

3) 拟建项目反应进料加热炉、分馏塔重沸炉处若设置的气体报警仪型号不对、质量不合格或配置位置不对，则不利于及时发现和处理泄漏事故，增大了发生爆炸事故的可能性。

4) 若燃料气供气压力不稳定或燃料气供气压力低，会出现脱火或回火现象，使反应进料加热炉、分馏塔重沸炉运行中火焰不稳定而熄灭，由于炉膛呈炽热状态，达到或超过可燃气体与空气混合物的着火温度，且继续进可燃气体时，就有可能立即发生爆炸。

5) 反应进料加热炉、分馏塔重沸炉使用燃料气作为能源，若管理不当或使用不当有可能会引管路及其附属设施的泄漏，遇火源即导致燃烧爆炸。

6) 反应进料加热炉、分馏塔重沸炉点火时，如启动操作不当，出现熄火而又未及时切断气源、配气管未进行可燃气体吹扫，或吹扫不彻底、打开阀门时喷嘴也点不着火或者被吹灭，或其他可能使炉膛中存积大量高浓度可燃气体并处于爆炸极限范围内的情况，则再次点火时引燃这些可燃气体，引起爆炸。

7) 如反应进料加热炉、分馏塔重沸炉未设置火焰探测装置或长明灯，当火焰熄灭后，尚有燃料气管道向炉内输送燃料气，燃料气与空气形成爆炸性混合物，可能会导致发生爆炸事故。

8) 如燃料气内自动控制系统发生故障，无法正常显示相关数据，可能会导致发生爆炸事故。

9) 如燃烧风机未设置联锁，风机停后未及时报警，炉内无明火，燃料气继续向炉内输送，可能会导致发生爆炸事故。

10) 反应进料加热炉、分馏塔重沸炉属于火灾危险区域，若所用电气设备及开关、照明灯具不防爆、防爆级别不够或检修维护不到位，容易产生电

气火花，若遇到易燃物质泄漏，也易引起火灾爆炸事故。

11) 反应进料加热炉、分馏塔重沸炉运行中突然熄火可能导致炉膛爆炸。反应进料加热炉、分馏塔重沸炉在运行中如果突然熄火而又未及时切断向炉膛供气，燃料气使炉膛中的气体浓度继续增加，当燃料气与空气的混合比达到爆炸极限时由于炉膛刚刚熄火炉膛内的蓄热温度足以达到将爆炸性混合物点燃的温度，炉膛爆炸的三个条件均已经具备，而导致炉膛爆炸。

12) 反应进料加热炉、分馏塔重沸炉若长期使用未定期维护，燃料气通过直接燃烧加热系统串入炉膛内，遇火源易引发爆炸事故。

13) 拟建项目输送燃料气的设备、管道在装置开车前，若未对管道进行吹扫，置换，易燃物料在管道内输送遇到焊渣、毛刺，易产生静电，引发管道爆炸事故。

(2) 生产装置火灾爆炸原因分析

拟建项目生产过程中火灾爆炸原因有：

1) 当生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）如反应器、压缩机、各种塔、压力管道等以及各设备储槽、分离器、换热器、重沸器等发生泄漏，即有引发火灾甚至爆炸的危险。造成物料泄漏的原因主要有以下情况：a. 设计施工缺陷、材质不合格、腐蚀破裂等；b. 管道与设备连接处破裂；c. 阀门、仪表损坏或密封不严密；d. 物理的骤冷、急热造成破裂；e. 撞击或人为破坏；f. 其他意外情况如自然灾害；g. 开停车过程置换不彻底；h. 安全设施缺失、失灵或布置不当；i. 静电及雷电防护装置损坏、失灵等。

2) 当生物轻油、生物航煤、低凝生物柴油、氢气、低分气、解析气、燃料气等易燃易爆物质发生泄漏进行抢修时，如处理不当，与空气形成爆炸性混合物，在遇检修明火或碰撞等产生的火花，就有发生火灾、爆炸的危险。

3) 拟建项目生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）框架若未作可靠的静电接地，输送生物轻油、生物航煤、低凝生物柴油、氢气、低分气、解析气、燃料气的管道法兰、阀门连接处未作电气连接及接地，介质在输送过程中易产生静电集聚，引发火灾爆炸事故。操作工人穿化纤服装也可能产生静电，静电放电时如遇泄漏的易燃物料及其蒸气易发生火灾、爆炸。

4) 各建筑物如果没有安装避雷接地装置，或避雷接地装置不完善、接

地电阻不合格，雷击时就有可能引发火灾、爆炸事故。

5) 当输送生物轻油、生物航煤、低凝生物柴油、氢气、低分气、解析气、燃料气管道接触高温热源，或焊接作业时利用输送易燃物料的管线接地等均可能致使管线爆炸。

6) 输送生物轻油、生物航煤、低凝生物柴油、氢气、低分气、解析气、燃料气的管道如因腐蚀、材质不合格、焊接质量不好、法兰和阀门密封不严或密封失效、人为破坏等造成易燃易爆物质泄漏，遇到点火源可发生火灾、爆炸。

7) 在生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）可能放散可燃气体的场所检修时使用金属工具、金属构件的相互撞击产生火花，在装置区内违章使用明火、检修时产生焊接火花，电气设备火花、杂散电流等容易诱发火灾、爆炸。

8) 在生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）内若可燃气体检测报警器选用型号不对、质量不合格、配置位置不对或配置数量不足，则不利于及时发现和处理泄漏事故，增大了发生火灾爆炸事故的可能性。

9) 当开、停车需置换设备、管道内部的生物轻油、生物航煤、低凝生物柴油、氢气、低分气、解析气、燃料气等易燃易爆物质时，如果放散管位置选择不合理，使管道设备内部留有死角，残余易燃易爆物质与空气可形成爆炸性混合气体，有引发爆炸的危险。

10) 拟建项目区内用于控制液位、温度、压力、流量等的控制仪表如果选型不当、制造质量存在缺陷或系统控制软件不适合工艺要求，无法实现有效控制，则有可能造成超压、超温、泄漏等事故。

11) 拟建项目生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）区均属于防爆区域 2 区，若这些场所所用电气设备及开关、照明灯具不防爆、防爆级别不够或检修维护不到位，容易产生电气火花，若遇到易燃物质泄漏，也易引起火灾爆炸事故。

12) 在生产过程中，若反应温度控制过高或温度失控，冷却介质温度高、冷却系统发生故障，导致冷却介质供应不足或中断，使生产系统发生超温、超压的恶性循环，最终可导致设备、管线发生超压爆炸事故。

13) 拟建项目装置涉及较多的计量装置，若因液位计、流量计等计量装置损坏，计量不准确，在物料输送过程中，易造成易燃易爆物料满罐溢出，引起物料泄漏。一旦遇火源，易造成火灾爆炸事故。

14) 项目生产中需要使用到机泵设备，操作人员违章作业、机泵安装质量差、材质缺陷以及腐蚀、振动等原因可能造成易燃物质泄漏，从而引发火灾。机泵容易发生火灾的主要部位有：泵端面密封压力表接头、法兰、阀门及管线弯头等处。机泵工作时，由于异常原因，输送管道或机泵发生堵塞现象，如果工作人员没有发现问题，机泵继续工作，可能造成机泵或连接的管道超压而发生破裂，泄漏的物料还可能产生二次火灾事故。

15) 操作过程中，温度、压力波动过大或因系统堵塞或其他原因造成系统憋压，可导致管线断裂或各密封点泄漏，遇明火、火花或高温可造成火灾、爆炸。

16) 生产系统中的运转设备摩擦、碰撞发热、冷却、润滑不良等，遇可燃物有造成火灾的危险。

17) 若生产过程中突然发生断电、断水等公用工程故障，会对生产造成较大危害：造成反应不均匀、反应突然加剧，局部物料温度过高，系统超压造成易燃易爆物质泄漏，遇明火或火花会导致火灾爆炸事故。

18) 生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）为一级动火区，如果在现场违章动火，遇到设备管线泄漏出来的可燃物料，可能引发火灾爆炸事故。装置检修时如果需要对设备管线动火，必须严格按照规程进行隔绝、置换、分析合格，并采取防范措施后才能进行。如果违章动火，极有可能引发爆炸事故。

19) 拟建项目生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）、罐区泵区及装卸区涉及的大多物料比重大于空气，泄漏后在地面扩散，若装置区、罐区内设置地沟，则泄漏的气体易在地沟内聚集，遇地面产生的火花或其他火源，则可能引发火灾爆炸事故。

20) 蒸馏装置的火灾危险性分析

① 拟建项目塔类设备内均存在的始终呈现气液共存状态；容易形成爆炸性气体混合物，若因设备密封不良、破裂或操作失误使物料外泄；当物料

温度高于闪点时，泄漏气体或液体蒸汽遇空气可形成爆炸性混合气体，会导致火灾、爆炸事故。

② 塔类设备操作是一种复杂的操作过程，与塔紧密联系的辅助设备较多，如冷凝器、再沸器、输送泵、循环泵、接收罐以及出料系统等。生产过程某一操作指标或某一操作环节出现偏差，都会影响整个系统的平衡，导致事故发生。如仪表或控制系统故障，使塔内温度过高，有造成超压爆炸、液泛的危险；若温度过低，则有淹塔的危险。塔的出口管道被凝结物堵塞，会造成设备内压力升高，发生爆炸事故。在高温下操作的塔类设备内，进入冷水或其它低沸点物质，瞬间会引起大量气化造成设备内压力骤升的爆炸事故。

③ 蒸馏可燃液体时，物料在管道内高速流动，釜内液体激烈搅拌、摩擦、喷溅，均可能产生静电且易积聚，存在静电放电引起火灾的可能性。

④ 蒸馏过程中若蒸馏温度过高，有造成超压爆炸、泛液、冲料、过热分解及自燃的危险；若温度过低，则有淹塔的危险。若加料量超负荷，对于塔式蒸馏，则可使气化量增大，使未冷凝的蒸气进入接收罐，导致罐体超压爆炸。当回流量增大时，不但会降低体系内的操作温度，而且容易出现淹塔致使操作失控。

⑤ 蒸馏大都在高温下进行，设备与管线等会出现金属疲劳，如选材不当，会引起高温蠕变破裂。高温、高压设备及法兰密封不好，会造成危险物料泄漏。含腐蚀性物料的蒸馏操作，易造成设备及管道的腐蚀穿孔、壁厚减薄、结焦速度加快，进而失去承载能力，可能发生泄漏酿成火灾。

⑥ 公用工程如供水、供配电、供汽（气）等突然停供，导致蒸馏操作的工艺条件改变，可能引发超压泄漏事故等。

21) 换热设备的火灾危险性分析

拟建项目涉及换热设备比较多，包括冷凝器、换热器、再沸器、空冷器等。冷凝器、换热器和再沸器因腐蚀、安装质量差、热力作用等原因，进出口阀门、法兰等处常发生泄漏或内漏，是化工企业经常引发火灾的部位。冷换设备长期在较高温度、压力和换热介质的影响下，换热器内管子与管板连接接头承受着反复的热冲击、热变形，容易发生破坏。换热器进出口也会因腐蚀导致密封不好出现泄漏。因此，生产运行过程中，一旦出现设备材质或其密封件损坏，危险物料泄漏，则将可能造成设备发生火灾、爆炸事故。

换热设备的主要危险性如下：

① 换热设备结构比较复杂，焊缝接头部位较多，加之介质的腐蚀作用，很容易造成泄漏，引起火灾、爆炸、中毒和灼伤事故。可燃液体物料泄漏溢出，当裂口较小时，泄漏物料边流散、边蒸发，物料蒸汽易于聚集，构成潜在爆炸危险源。高温换热设备泄漏的液体物料。最容易发生泄漏的部位在焊接接

头处、封头与管板连接处、管束与管板连接处和法兰连接处。造成泄漏的主要原因有换热器本身制造缺陷，选材不当，焊接质量差，焊接接头泄漏；由于开停车频繁，温度变化过大，设备急剧膨胀或收缩，使管板处泄漏；因温度升高，螺栓热胀伸长，紧固部位松动，引起法兰密封处泄漏；因管束组装部位松动、管子振动、开停车和紧急停车等机械冲击而引起泄漏。

② 冷凝或冷却作用的换热设备因操作失误或发生故障，造成冷却剂供应不足，起不到冷凝或冷却作用。未经冷凝冷却的气体或液体进入贮罐，会导致罐内可燃液体沸腾，同时未经冷凝的可燃液体蒸汽泄漏扩散，导致火灾、爆炸事故。换热器内管程破裂，会发生两种流体串流，可能引发严重生产事故，甚至发生火灾、爆炸。

③ 换热器管束内外壁都可能会结垢，污垢层的热阻要比金属管材大得多，从而导致换热能力迅速下降，并且增大流体阻力和加速壁面腐蚀。结垢严重时将会使换热介质流道阻塞，一方面有增压的可能，另一方面堵塞的管子内无介质流动，若壳程为高温介质，这些已堵管子内温度会明显增高，导致已堵管和未堵管的温差增大，发生破裂，使介质混合窜流，生产工艺遭到破坏，导致火灾、爆炸事故。

④ 操作违章或失误，阀门关闭，引发超压爆炸。如果操作条件不稳定或操作控制不当，频繁地开停车，超温超压运行，易导致设备泄漏和失效，导致火灾、爆炸事故。

23) 压缩机的火灾危险性分析

PSA 提氢单元使用的循环氢压缩机、解析气压缩机，压缩介质循环氢、解析气为易燃易爆气体，而且在高压条件下极易泄漏，容易引起燃烧爆炸事故，其主要危险有害因素有：

① 若压缩机在设计、制造、安装、运行和检验等各个环节存在缺陷或故障；或者设备老化，年久失修，可燃性气体通过缸体连接处、吸、排气阀门、轴封处、设备和管道的法兰焊口和密封等缺陷部位泄漏，或设备外壳局部腐蚀穿孔、疲劳断裂等，导致高压可燃性气体喷出，与空气形成爆炸性气体混合物，遇火源引起空间的爆炸或火灾。

② 若压缩机之前的设备发生故障或停电、误操作等事故，而压缩输送设备未能及时随之停车，使其进口处发生抽负现象，较轻时使管道抽瘪，严重时致使空气从不严密处进入设备系统内部，形成爆炸性气体混合物。此时假如在操纵维护或检验过程中操纵不当或检验不规范，达到爆炸极限浓度的混合物碰到火源或经压缩升温增压，就会发生异常激烈燃烧甚至引起爆

炸事故。

③ 经压缩后温度会迅速上升，假如设备内循环冷却水水质差，冷却效果不好，或润滑系统断油，冷却系统不能有效地运行，会使设备内温度过高。高温会使润滑油粘度降低，推动润滑作用，使设备的运行部件摩擦加剧，进一步造成设备内温度超高；同时，高温能使某些介质发生聚合、分解以至自燃引起火灾。

④ 压缩机气缸润滑所采用的润滑油，它是一种可燃物，呈悬浮状存在的润滑油分子在高温高压条件下被氧化，特别是附着在排气阀、排气管道灼热金属壁面上的油膜，氧化性更为加剧。它们与气体中的粉尘、机械摩擦产生的金属微粒结合在一起，在气缸盖、活塞杯槽、气阀、排气管道、缓冲罐、油水分离器和储气罐中沉积下来形成积炭。气缸滑润油选择不当、润滑油牌号不符、加油量过多、油质不佳、混合气体温度剧升；或系统混进铁锈等杂质，导致发热；或过滤器污垢严重，吸进气体含尘量大均易形成积碳。积炭是一种易燃物，在高温过热、意外机械撞击、气流冲击电器短路、外部火灾等引燃条件下都有可能燃烧。积炭燃烧后产生大量的一氧化碳，当压缩机系统中一氧化碳的含量达到 15%~75% 时就会发生爆炸，在爆炸的瞬时开释出大量热量并产生强烈的冲击波；由于气体的压力和温度急剧升高，燃烧产物的急速膨胀，冲击波沿压缩气体活动方向传播蔓延，引起压缩机的爆炸。

⑤ 若大量油水或其他液体进入压缩机气缸之内，由于压缩机气缸的余隙很小，而液体是不可压缩的，会造成很高的压力，呈现“液击”现象，使设备损坏，导致可燃气体泄漏，若遇火花则发生火灾爆炸事故。

⑥ 操作人员因受心理、生理或情绪等方面的影响出现操作错误，致使设备系统内压高于所能承受的压力时，即会发生爆炸。例如压缩机在运转过程中发现气缸的温度异常偏高，操作人员错误地往炽热的气缸套内注进冷却水，水在高温条件下迅速汽化，负气缸内压力骤升，导致压缩机超压爆炸；压缩机发生事故需紧急停车时，操作人员因紧张而未能及时封闭进气阀，也会造成供气设备的增压，而导致爆炸。另外，堵塞憋压也是造成设备超压物理性爆炸的一个重要原因，如压缩机的出口被人为封闭或未能及时清洗的异物堵塞都会造成憋压，导致爆炸。

⑦ 若压缩机安全阀被堵塞或损坏而失灵，超压部位得不到及时泄放；或压力、温度显示仪表出现读数差错或显示失真时，误导工人错误操纵；或压缩机的受压部件机械强度本身不符合要求或因水浊、腐蚀性介质等腐蚀，使其强度下降，这些原因均可能引起压缩机的物理性爆炸。

⑧ 压缩机上高低压相连接，如各段放空阀门、排油水阀、回气阀等，如果操作不当，高压气体串入低压设备和管道，就会发生物理爆炸。

⑨ 气体压缩机等转动设备在高温下运行会使润滑油挥发裂解，在附近管道内造成积炭，可导致积炭燃烧或爆炸。

(3) 危险化工工艺-加氢工艺过程火灾爆炸危险性分析

① 反应物料具有燃爆危险性，氢气的爆炸极限为 4%—75%，具有高燃爆危险特性，在该反应区域内，如设备因为材质问题，制造或施工质量不合格导致的破裂及焊缝开裂、管道的阀门密封、法兰垫片等泄漏，可能导

致火灾爆炸事故。

② 加氢为强烈的放热反应，氢气在高温高压下与钢材接触，钢材内的碳分子易与氢气发生反应生成碳氢化合物，使钢制设备强度降低，发生氢脆。

③ 加氢反应尾气中有未完全反应的氢气和其他杂质在排放时易引发着火或爆炸。

④ 加氢反应器是关键设备，反应器内主要介质为高温油气，反应器内操作温度、压力较高，如反应器发生泄漏或超温超压时，有火灾爆炸的危险性。要控制好反应温升变化，以免造成床层过热点。反应器床层压降太大也会造成装置事故。此外，高压氢与钢材长期接触还会使钢材强度降低，出现裂纹，导致物理性火灾爆炸事故的发生。

（4）储存及装卸过程中的火灾爆炸危险性分析

拟建项目储存及装卸过程中涉及的生物轻油、生物航煤、低凝生物柴油为易燃易爆物质，这些物质一旦泄漏，与空气形成爆炸性混合物，遇到点火源，极易发生火灾和爆炸事故。因此储存设备、管线等的制造、设计、安装缺陷，腐蚀穿孔或储存装置中的设备、管线、阀门、法兰、垫片等密封不严，发生物料泄漏，遇到点火源，存在发生火灾、爆炸的危险。储存设备的基础不牢、框架损坏，造成设备、管线破裂，可燃物料大量跑冒，存在引发火灾、爆炸的危险。

此外，输送物料的泵或管道系统由于超压运转、泵体、轴封不好、旁通阀、润滑系统缺陷、操作失误；或输送管道破裂、法兰、阀门密封不好、焊接缺陷；或管道、管件、阀门和紧固件严重腐蚀、变形；或物体打击、重物碰撞、车辆撞击管道，造成物料泄漏，不能及时发现或处理不当，易发生火灾爆炸事故。造成火灾、爆炸的原因：

1) 拟建项目生物轻油、生物航煤、低凝生物柴油储罐、输油管线、输送泵、连接法兰及其相关设施由于制造缺陷或受到腐蚀，法兰密封联接不可靠和施工质量不符合要求，储罐的安全仪表失灵，引起超温、冒罐等原因，可能导致油品渗漏。储罐基础不牢或处于不良的地质层时可能对储罐造成破坏产生泄漏，引起火灾。

2) 拟建项目产品储罐液位计失灵、未设置高液位报警器或报警器失灵、输油泵发生故障失控等也会造成储油罐冒顶跑油，遇明火、或静电火花发生火灾危险。

3) 若罐壁钢材存在缺陷或焊缝质量低劣，如夹渣、裂纹、未焊透等缺陷，在运行中反复进行进、出油作业时，会因疲劳破坏造成储油罐从焊缝处撕裂、漏油，遇明火或静电火花发生火灾事故。

4) 钢制储油罐由于受潮或者受大气中的 H_2S 、 CO_2 、 SO_2 及水蒸汽等气体的影响，产生氧化锈蚀及腐蚀层，会使储油罐的严密性下降和应力改变，出现局部锈蚀穿孔漏油，遇明火或静电火花发生火灾事故。

5) 当生物轻油、生物航煤、低凝生物柴油储罐进料速度未控制好，速度

过快，导致产生和积累静电，管道、储罐及各附件没有防静电跨接、接地，有造成火灾爆炸事故的危险。

6) 储存及装卸过程中，由于泵、法兰、管道、仪表连接处等处发生泄漏或者由于装料过满、受热膨胀等发生泄漏，其蒸汽与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高温、火花、明火等极易燃烧爆炸。汽车进出爆炸危险区域若没有戴防火罩等类似的防火设施，可能引发火灾、爆炸事故。

7) 拟建项目涉及的危险化学品需要用槽车或危险化学品运输车辆进行运输，作为危险化学品，运输车辆和人员必须具有相应资质，车辆应经过相应的检验，人员应经过危化品运输培训合格。如果车况不良、人员不具备相应的安全知识和事故防范、处理能力，违章驾驶、操作等，以及罐车以前装载的物品与拟建项目物料的化学性质相抵触，则可能在灌装时或途中引发交通事故和化学品事故。

8) 拟建项目储存及装卸过程中所有与生物轻油、生物航煤、低凝生物柴油输送有关的管道若无静电跨接，物料输送过程中若流速过快，易产生静电，引发火灾爆炸事故。

9) 拟建项目产品罐区、罐区的泵区及装卸区若设置的可燃气体报警仪用型号不对、质量不合格或配置位置不对，则不利于及时发现和处理泄漏事故，增大了发生爆炸事故的可能性。

10) 拟建项目产品罐区、罐区的泵区及装卸区所采用的电器、设备设施不防爆；使用不防爆的灯具或其他明火照明；作业人员不穿戴防静电工作服、进入作业区穿带铁钉的鞋，装卸作业时接打手机，卸车时汽车罐车未采取静电接地等防静电措施，在装卸车时不熄火或排气管未戴阻火器，装卸时接拆管道用易产生火花的工具进行操作，油罐未安装导除静电装置或导除静电装置失灵，由于油品输送，静电放电打火；作业人员携带火种（如火柴、打火机等）和易产生静电的物品（如手机、产生静电的衣着等）及人体静电未消除进入罐区或储罐，上述原因均可能因产生的电气火花或静电火花导致火灾爆炸事故发生。

11) 储罐长期露天放置，若不注意罐体防腐保养，罐壁受到雨雪等的腐蚀而变薄，若储罐附件、连接件不密封等都会给物料的安全储存带来严重威胁，严重时会导致泄漏，易燃液体与空气形成爆炸性混合物，遇到明火或火花易发生爆炸。

12) 由于储罐呼吸阀、阻火器同时被凝结、锈死，或储罐密封不严，飞火进入，储罐不能正常进行大、小呼吸，易发生瘪罐、胀罐事故。此外，输料量过大，超过了呼吸阀、阻火器的设计能力，也可能引起瘪罐、胀罐以至引起罐体破裂泄漏，遇明火或静电火花发生火灾事故。

13) 汽车装卸车鹤管由于质量问题或使用年限太长，活节部位的密封圈密封不严等，在装车时物料从活节部位及破损部位泄漏。装车台上的装车鹤管，同槽车上对应的接口连接不好泄漏。遇点火源可能发生火火事故，严重者还有爆炸的危险。装卸车用的密封件由于安装或使用时间较长受损或老化，导致密封不良，物料发生泄漏，遇点火源可能引发火灾、爆炸事故。

14) 装卸时，若未严格控制流速或者卸车软管为非导电软管时，未用铜丝将胶管两端进行跨接，易产生静电，可能引发火灾、爆炸事故。

15) 装车过程中，若操作人员离开现场；在正常装车作业时，随意启动运输车辆；装车时未关闭汽车发动机，车辆滑动；装车现场附近有明火作业，均有可能引起火灾爆炸事故。

16) 操作人员装卸前，未在装卸区入口处的接地扶手处释放人体静电，操作人员未严格按照操作规程操作，操作中使用金属工具敲击装卸管道，引起物体打击产生火花，引发事故的发生。

17) 若装车时未设置静电接地报警仪，装车时车辆静置时间过短，物料晃动产生静电未及时导除，如遇有达到燃爆浓度的可燃气体就可能发生火灾、爆炸事故。

18) 进入储罐内清洗、检修时，如未清洗置换并经取样分析合格，未采取相应的防护措施，未办理设备内动火作业，有发生人员火灾爆炸的危险。

19) 拟建项目生物轻油、生物航煤、低凝生物柴油储罐涉及的浮盘在储罐储存过程中若出现密封不严、浮盘落地、卡涩等原因，易引发火灾爆炸事故，具体分析如下：

① 浮盘密封不严、罐本体失圆、浮盘倾斜、密封材料或密封方式不合理、或当液面下降及液位低于浮盘最低位置时附着在罐壁上的油品蒸发。此外，寒冷的冬季、残留的油品挂在罐壁上，在天气转暖时溶化留到浮盘上的油品的油气可使浮盘与罐顶之间的油气浓度升高达到爆炸极限，内浮顶罐一旦遭受雷击可引发火灾爆炸事故。

② 内浮顶罐内随着浮盘的升降，搭接处存在较大缝隙，浮盘收到油料冲击导致螺栓松动，油气泄漏处较多，罐内浮盘上方的油气较高，另外储罐的附件设施（如浮盘导向及防旋转装置）很多开孔穿过浮盘，由于密封不严，也存在油气泄漏，有可能造成储罐内浮盘与拱顶之间的空间内可燃物与助燃物混合达到爆炸极限，遇到浮盘卡涩、摩擦、落地撞击产生的火花时，造成火灾爆炸事故。

③ 内浮顶储罐的罐顶中央通气孔暴露在大气中，通气孔周围能达到爆炸极限，特别是夏季雷雨天气、气压较低，油品的挥发大大增强，油品易积聚达到爆炸极限，储罐内外空气流通不畅，通气孔排除的气体不能很快散开，更易于达到爆炸极限，若通气孔处未作防雷设施或防雷设施损坏，遇到雷电火花，可引发通气孔处可燃气体闪燃。若火苗窜入罐内油气空间，甚至引发储罐重大燃爆事故。

④ 内浮顶储罐大多利用储罐罐顶或罐壁防直击雷，若储罐壁厚不足 4mm 或储罐接地不好，雷电流不能安全释放，雷击会引燃通气孔周围的油气，

引发火灾爆炸事故。

⑤ 罐内液位控制不好，液位超高冒罐。浮顶腐蚀穿孔，浮盘失衡等原因造成油品泄漏，泄漏的轻油组分极易挥发，与周边的空气形成爆炸混合物，遇火源极易引发火灾爆炸事故。

⑥ 浮盘落底是浮盘降低到浮盘支腿接触到储罐底部。一旦浮盘落底，内浮顶罐低于最低液位，内浮顶与物料之间形成较大的气相空间，若内浮顶密封不严容易造成事故，正常运行时浮盘落底后会在浮盘和油面之间形成气相空间，在物料流速过快时物料管线管口静电易聚集，极易引发火灾爆炸事故。

⑦ 浮盘触底后，储罐的呼吸阀会打开，物料的挥发量就会增大，若排出的可燃气体未及时扩散，易造成呼吸阀周边可燃气体浓度达到爆炸极限，遇火花极易引发闪爆事故。

⑧ 浮盘落地时可能会出现浮盘支柱将罐底钢板砸渗漏的事故，泄漏的油品挥发遇火花也会造成火灾事故。

⑨ 若浮盘未做防静电设施或防静电设施选型不对，浮盘与罐壁之间未采用防静电火花的密封材料等原因，浮盘运行过程中不能及时地导出静电或浮盘运行过程中产生摩擦火花，遇浮盘上方空间泄漏的油气，有可能引发火灾爆炸事故。

⑩ 拟建项目生物轻油、生物航煤、低凝生物柴油储罐涉及的浮盘为易熔材料制成，储罐若未设置氮封或氮封失效，火灾事故时易造成浮盘熔化，甚至引发更大的火灾爆炸事故。

（5）电气火灾

1) 拟建项目涉及高低压配电装置、电气设备、电器、照明设施、电缆、电气线路等，如果安装不当、运行中正常的闭合与分断、不正常运行的过负荷、短路、过电压、接地故障、接触不良等，均可产生电气火花、电弧或者过热，若防护不当，可能发生电气火灾或引燃周围的易燃物质，造成火灾事故；在有过载电流流过时，还可能使导线（含母线、开关）过热，金属迅速气化而引起爆炸。

2) 电缆超负荷长期运行，过热易引起电缆着火。若遇易燃物泄漏，则易造成易燃物的火灾爆炸事故，使事故扩大。

3) 拟建项目生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）、罐区泵区及装卸区属于爆炸性环境，若上述场所内电气设备、开关、灯具、仪表等选型不当，电器设施损坏引起电气火花，有可能引发电气火灾。

(6) 设备检修过程中的危险性

拟建项目涉及的生物轻油、生物航煤、低凝生物柴油、氢气、低分气、解析气、燃料气为易燃易爆物质，上述易燃易爆物质发生泄漏抢修时，如处理不当，与空气形成爆炸性混合气体，遇检修明火或碰撞火花，有着火爆炸的危险。

拟建项目生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）、罐区泵区及装卸区等处的设备设施及管道中多残存着易燃易爆物质，停车进行设备检修时，检修又离不开动火，因此设备、管道检修前，系统没有进行彻底置换、清洗或未用盲板隔绝，形成爆炸性混合气体时，或未进行爆炸气体测定合格，就检修动火，有发生火灾爆炸的危险。

在设备检修活动中，特别是在易燃、易爆物质存在的场所进行电焊作业，其焊渣、火星和高温金属块极易引燃现场的电缆、油渍、绝缘材料和管道上的保温层等可燃物质，甚至会引起检维修用乙炔或氧气瓶着火或爆炸。

拟建项目生产过程中涉及较多储罐、塔、器均属于受限空间，在这些场所进行检修动火作业时，未办理作业票证，动火设备内部构件未清理干净及未用蒸汽吹扫或水洗合格、未断开与动火设备相连接的所有管线、动火点周围其它作业未采取安全控制措施、高处动火作业未采取防止火花飞溅的措施、电焊回路线穿过下水井或与其他设备搭接、检维修用氧气瓶与乙炔瓶的安全间距不足、现场未设置消防措施、无监护人和安全警示标志、作业场所安全通道堵塞等未落实，易引起火灾爆炸事故，目前国内检维修动火作业引起火灾爆炸事故的案例很多，企业在项目建成后应严格落实动火作业、受限空间作业的安全措施。

检修作业经常要涉及到动火作业，因此就用到工业气瓶，在存储和使

用过程中，由于操作不当或安全管理存在问题，有发生气瓶爆炸的可能。

1) 由于保管使用中受阳光、明火、热辐射作用，瓶中气体受热，压力急剧增加，直至超过气瓶材料强度，而使气瓶产生永久变形，甚至爆炸。

2) 由于气瓶在搬运中未戴瓶帽，手托瓶阀抬运，或碰击等原因，使瓶颈上或阀体上的螺纹损坏，瓶阀可能被瓶内压力冲出脱离瓶颈。

3) 由于气瓶在搬运或贮存过程中坠落或撞击坚硬物体，也能在冷状态下发生爆炸。

4) 氧气瓶的附件或瓶阀被油脂弄脏，油脂迅速氧化燃烧而爆炸。

5) 气瓶未按周期进行技术检验，由于瓶壁锈蚀变薄、裂纹而导致爆炸。

6) 充装过量，气体未按规定充装，受热或在搬运中受震后压力急剧上升发生爆炸。

7) 易燃助燃气体气瓶放气速度太快、阀门处容易产生静电火花，引起燃烧爆炸。

8) 检修过程中由于氧气瓶和乙炔气瓶放置安全间距不符合要求，导致火灾爆炸的发生。

9) 企业在停车时，检维修作业涉及多个方面，如受限空间作业、盲板抽堵作业、高处作业、临时用电作业等危险作业，企业应严格按照 GB30871-2022 的要求进行，否则，易引发火灾爆炸事故。

(7) 管理、操作不当导致的火灾爆炸危险

生产过程中安全管理、监督不到位或管理不当，对生产过程中发现的安全隐患问题不及时处理，因违章指挥、违章作业、违反操作规程而引发火灾爆炸事故。作业人员素质低或未经培训即上岗作业，不遵守操作规程，对生产过程中出现的异常现象不能及时发现、正确处理，可能因贻误处理时机或处理不当而引发火灾、爆炸事故。

企业没有根据项目实际情况编制事故应急预案，或预案没有针对性、实用性，没有定期组织培训演练，出现突发事故不能、不会处理，火灾爆炸后事故有进一步扩大的可能。

(8) 其它

装置区内平面布置不合理、安全距离不符合规范要求（设备间距过小，可导致操作、安装与维修困难），建构筑物的结构材质、耐火等级不符合规范要求，一旦发生火灾事故，可能导致事故后果扩大化。

2、容器爆炸

拟建项目生产装置中涉及的压力容器主要为加氢异构反应器、加氢精制反应器、分馏塔、航煤汽提塔、稳定塔、原料油缓冲罐、滤后原料油缓冲罐、重沸器（详见第 2.7.5 节表 2.7-1）等，涉及的压力管道为输送生物轻油、生物航煤、低凝生物柴油、氢气、低分气、解析气、燃料气的管道，由于它们承受一定的压力，若存在问题缺陷，较普通设备更容易发生事故。

1) 拟建项目使用的压力容器及压力管道，若存在容器或管道设计不合理（包括结构形状不连续、焊缝布置不当等）引起应力集中；设备材质选择不当、制造容器时焊接质量不合格及热处理不当等使材料韧性、塑性降低；安全防护装置失效或承压元件失效；操作、检修、维护不当使压力容器或管道超温、超压、超负荷运行、超期未检等；压力容器或管道的设计、制造、安装、维修等单位无资质；人员未经培训或管理不到位等原因，都可能使压力容器或管道在使用过程中发生爆炸事故。

2) 如果压力容器或压力管道的安全附件出现故障，不仅不能对系统起保护作用，而且有可能直接造成安全事故。常见的安全阀故障有：安全阀开启压力调整不当，排放能力不够；安全阀阀芯、弹簧、阀杆质量不好或老化，使安全阀起不到保护作用；安全阀经常开启而导致介质泄漏等。

3) 在停车检修和开车时，未对压力容器、压力管道进行置换，或采用非惰性气体置换，或置换不彻底，空气混入容器、管道内，形成爆炸性混合物；检修时在管道（特别是高压管道）上未堵盲板，致使空气与可燃气体混合；负压容器、管道吸入空气；操作阀门有误使容器、管道中漏入空气，或使可燃气体与助燃气体混合，遇引火源即发生爆炸。

3、中毒和窒息

拟建项目生产过程中涉及的生物轻油、生物航煤、生物柴油等有一定的毒性，燃料气、氮气和氢气具有窒息性。主要有毒物质及其毒性如下：

氢气：为单纯性窒息性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起缺氧性窒息。在很高的分压下，呈现出麻醉作用。

氮气：空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮酩酊”，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。

生物轻油：可引起眼及上呼吸道刺激症状，对中枢神经系统有抑制作用。高浓度接触出现头痛、头晕、恶心、气短、紫绀等。液态本品吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。皮肤接触蒸气或液体可引起皮炎。

生物柴油：皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。

生物航煤：吸入高浓度煤油蒸气，常先有兴奋，后转入抑制，表现为乏力、头痛、酩酊感、神志恍惚、肌肉震颤、共济运动失调；严重者出现定向力障碍、谵妄、意识模糊等；蒸气可引起眼及呼吸道刺激症状，重者出现化学性肺炎。吸入液态煤油可引起吸入性肺炎，严重时可发生肺水肿。摄入引起口腔、咽喉和胃肠道刺激症状，可出现与吸入中毒相同的中枢神经系统症状。慢性影响：神经衰弱综合症为主要表现，还有眼及呼吸道刺激症状，接触性皮炎，皮肤干燥等。生产过程中作业人员接触上述危险物质，会造成中毒和窒息事故。发生中毒和窒息事故有以下几种情况：

1) 在生产过程中若设备及管道密闭不严，设备、管道、阀门、垫片因腐蚀或设备密封不良、腐蚀而导致有毒物料泄漏，人员违规操作，企业未为作业人员配备相应的防护用品或作业人员不按要求穿戴、使用劳动防护用品，可能造成人员中毒。

2) 拟建项目检维修及吹扫置换要用到氮气，氮气本身无毒，但如果氮气输送管道存在设计缺陷、制造缺陷或质量不合格、壁厚不够、焊缝有严重缺陷、受外力变形等隐患泄漏或管道上的阀门损坏、安全附件损坏泄漏，造成泄漏处局部空气中氮气含量过高，附近操作人员吸入气中氧分压下降，有引起缺氧窒息的危险。

3) 设备检修过程中发生中毒、窒息

① 设备检修作业，未清洗置换及检测、没有申报批准、没有佩带空气呼吸器等安全防护器材、没有专人现场监护、罐内没有进行化验分析并合格，违章进入罐内作业或长期工作在毒物超标的环境中，有发生作业人员中毒的危险。

② 设备、管道检修时，若被检修的设备、管道没有加盲板进行有效地隔离，在检修的过程中，作业人员误操作打开了阀门或阀门内漏，存在检修人员中毒的危险。

③ 检维修时进行烧焊等加热作业，设备及管线内残留的有毒物质受热挥发，可能造成人员中毒和窒息事故发生。

4、灼烫

灼烫，指火焰烧伤、高温物体烫伤、化学烫伤（酸、碱、盐、有机物引起的体内外灼伤）、物理灼烫（光、放射性物质引起的体内外灼伤），不包括电灼伤和火灾引起的烧伤。

1) 化学灼烫

① 拟建项目不涉及强腐蚀性物料，不涉及化学灼烫。

2) 高温烫伤

拟建项目生产过程中有反应器、换热器、冷却器、反应进料加热炉分馏塔

重沸炉等高温设备设施以及高温蒸汽、高温物料管线，这些设备、管线都是在高温下运行的，如设备及管道没有良好的外保温及隔热措施，或在生产过程中设备管道热胀冷缩及管道连接处强度不够等因素，在开停车和运行过程中可能会破裂，发生设备损坏、高温物料泄漏事故，极易发生人身烫伤事故。高温物料或设备可能造成的危害主要有以下集中情况：

① 高温物料泄漏所造成的危害，如高温物料泄漏接触到操作人员可能对人员造成烫伤。

② 生物柴油异构装置存在高温蒸汽管线及高温设备，如保温措施不完善或保温层损坏，人体接触高温体，或安全阀排汽口朝向人员工作面，一旦蒸汽、高温物料喷出并触及人体即会造成高温烫伤。

③ 在装置临时性的疏通、检修过程中，由于劳动防护措施不当，高温设备和高温物料可能造成检修人员的烫伤。设备检修过程中冷却降温不彻底，检修人员在设备外或进入设备内部未按规程实施检修作业，易造成高温烫伤。

④ 反应进料加热炉分馏塔重沸炉属于高温加热设备，炉内温度高达 $390^{\circ}\text{C}\sim 400^{\circ}\text{C}$ ，炉外温度也较高，因此，高温灼烫事故非常容易发生。

⑤ 如果循环水系统失效，冷凝器表面温度上升，操作人员在无防护的情况下容易被烫伤。

⑥ 若循环水中断，易造成设备发热，人员触及易引起烫伤。

⑦ 检维修过程中因焊接会产生电弧、金属熔渣，若没有采取防护隔离措施，易造成焊工或周边人员皮肤灼伤。

5、触电

拟建项目生产过程中使用的电气设备主要为变压器、低压配电柜、各类输送泵、压缩机、风机等，此外还有流量、温度、液位、报警、监控等远传控制线路，用电环境复杂、线路分散。当用电设备和设施安装不规范，缺少接地、接零、或接地、接零损坏失效，操作人员又要频繁接触、操作电气设备设施，存在着触电伤害的危险性。用电设备在检修过程中，若无漏电保护装置，易发生触电伤害事故。导致触电伤害的因素主要有：

1) 电气开关线路绝缘性能不符合要求，电气、设备设施外壳没有保护接地，发生漏电事故或短路，接线头外漏等未能及时发现和整改，配电盘、柜前未设防护橡胶垫，有发生触电的危险。

2) 在工作中，由于作业人员不按“电气安全操作规程”进行操作电气

设备或缺乏安全用电知识，可造成触电事故的发生。

3) 设备设施及电器维修、排除故障、清扫配电设施时保护不当，违章作业、误操作，没有按规定办理停送电手续，非电工作业人员装修电器设备和线路，检修前不进行验电及悬挂标示牌制度，或电工日常作业时不穿绝缘鞋、安全用具选用不当（过期或不合格）、配电柜前未设防护橡胶垫等原因，极易发生触电事故。

4) 电气设备的绝缘不符合相应的电压等级要求，或者因遇到各种机械性的挤、压、砸等因素而使绝缘损坏；所用电器、设备设施过载、负荷过大，电气设备和线路未按规定要求设置漏电保护装置，会发生短路击穿绝缘保护层造成触电事故。

5) 私自拆装电气设备、电路，乱拉、乱扯电线。潮湿手脚触动电气设备开关、或用湿的物体去接触电气设备，有使作业人员发生触电的危险。

6) 电气设备的屏护装置安装不牢固，缺乏足够的尺寸，与带电体之间的安全距离达不到规程要求。

7) 非具备资质的电气作业人员安装、维修电气设施，思想麻痹，缺乏用电安全知识，无证上岗、停电时不挂警示牌、送电时有人未撤离、人员劳保穿戴不全等。因而事故发生大多是因为严重违反安全操作规程而造成的。

8) 电缆敷设时没有执行规范，没有阻燃设施，电缆沟、井、洞在入口处没有做好封堵；电缆沟内积水；电缆直埋敷设地面标识不明显，造成施工人员伤及电缆绝缘，造成触电事故。

9) 防雷设施不合要求或失效，在雷雨天气有可能导致雷电击伤。此外，台风、火灾或其它灾害有可能引发电气事故，进而导致人员伤亡或财产损失。

10) 装置区电气件缺损未及时更换，如开关、接线盒等；乱拉临时线；接线箱(盒)、配电柜损坏；线头和接线电器外露，得不到及时修复，易造成触电事故发生。

11) 安全操作规程不健全或对工人缺乏安全教育培训。操作者不按规程操作、没有穿戴合适的防护服和防护用具等，容易造成触电的危险。

6、机械伤害

机械设备运动（静止）部件、工具直接与人体接触可能引起夹击、碰撞、卷入、绞、割、刺等伤害。

拟建项目各单元中有各类输送泵、压缩机、风机等转动设备，人体触及这些设备的运动机件，可能造成机械伤人事故。当转动部分缺少护栏、护罩时，操作、擦洗时职工触及可能发生撞击、衣物或长发被缠绕而造成伤害。造成机械设备伤害事故的原因主要包括：

1) 在生产、储存和装卸中的机械设备（输送泵）暴露在外的转动、传动部分，如果没有防护罩（网）进行防护，作业人员作业时，存在受到机械伤害的危险。

2) 设备自身缺少安全防护装置或安全装置不完善、安全性能差、不灵敏，也会引起人员的机械伤害。

3) 生产班制安排不合理或操作工人由于加班等过度疲劳、身体有疾病或在过度悲伤和过度兴奋的情绪下进行生产和操作，都容易误操作，发生机械伤害。

4) 设备控制系统失灵，造成设备误动作，导致事故发生；缺乏安全装置，例如在接近地面的联轴节、皮带轮、飞轮等部位未设置防护装置。

5) 电源开关布局不合理，在出现紧急情况时不能做到立即停车。另一种是几台机械开关设在一起，极易造成误开机引发事故；

6) 机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等；自制或任意改造机械设备，不符合安全要求；

7) 机械设备有故障不及时排除，设备带故障运行；

8) 违章操作，穿戴不符合安全规定的服装进行操作，未穿戴符合国家范要求的劳动防护用品。

9) 工作场地环境不好也是造成伤害事故的原因之一。如工作场地照明不良、温度、噪声过高、地面被弄脏、设备布局不合理、零件及半成品堆放不合理等。

10) 拟建项目机械维修、保养时易发生的机械伤害：

① 机械设备电气线路检修时，没有采取严格的安全预防措施；断电作业时，电源处没有悬挂标志明显的警示牌，有可能协调失误而引发机械伤害。

② 维修人员检修转动机械设备，电气开关没有悬挂“禁止启动”警示牌或采取开关锁闭措施，检修人员在检修时，其他人员不慎启动开关，造成检修人员受到机械伤害的危险。

7、高处坠落

凡在坠落高度基准面 2m 以上（含 2m）有可能坠落的高处进行作业，称高处作业，高处作业时发生坠落事故叫高处坠落。

1) 该项目生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）、产品罐区及装卸区等场所涉及到高处操作平台、斜梯、盘梯、架空管道、槽车装卸等高处作业场所，如果没有设置工作平台或围栏高度不够、工作平台没有防滑措施、没有踢脚板、机械强度不够或操作人员疏忽大意、违反安全操作规程，作业人员上下高处巡回检查或检修作业时，有可能发生高处坠落事故。

2) 高处检修时，如果没有配戴安全带、安全绳等安全防护器具，或安全带、安全绳等存在安全隐患，易发生高处坠落伤害事故。

3) 高处作业场所周边若未设置防护栏杆或缺损、防护栏杆腐蚀断裂、强度不够，人员靠在防护栏杆上，有可能引起高处坠落事故。

4) 工作平台若没有防滑措施、护栏高度不够，钢斜梯踏板厚度不够、扶手高度不够、强度不够，都有发生作业人员高处坠落的危险。

5) 作业环境和通道布局狭窄、运转设备震动、采光照度不足等不良劳动条件，容易造成工作人员高处坠落的危险。

6) 作业人员缺乏安全思想和安全技能，身体条件较差，不符合高处作业的安全要求。

7) 安全防护设施有缺陷，没有醒目的警示标志。安全规章制度不健全、有章不循，违章指挥、违章作业，易造成工作人员高处坠落的危险。

8) 安排有禁忌症（如心脏病、高血压等）的人从事高处作业，有可能

因身体原因而发生高处坠落事故。

9) 登高作业人员未经过专业安全技能培训，未持证上岗，不了解高处作业风险，盲目蛮干，有可能发生高处坠落事故。

8、物体打击

物体打击指物体在重力或其他外力的作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故。

1) 高处不稳定的物体，如高处检维修作业时使用的工器具、零配件等，尤其是较大较重的物体，会因人的失误行为落下，有造成低处人员受到物体打击伤害的危险。

2) 高处作业区域未设置安全警示标志或未划定作业区，人员由下面经过时有可能因高处物体坠落而造成物体打击事故。

3) 检维修时起重吊装物品掉落伤人。

4) 设备带病运转，各种碎片飞溅对人体造成的伤害。

5) 设备运转中违章操作，器具部件飞出对人体造成的伤害。

6) 厂内车辆停驶时物体掉落打击人体，造成物体打击伤害。

7) 容器爆炸碎片飞出，造成物体打击伤害。

9、车辆伤害

拟建项目产品的运出都靠汽车运输，消防用到消防车辆，厂内运输用到叉车，这些车辆是造成车辆伤害的主要起因物。厂内车辆伤害的主要危险因素：

1) 开车前未发出音响信号，开车时人员上下，有造成人员伤害的危险；不按规定行驶、行驶路线视野不清、驾驶员疲劳驾驶、车辆故障失控等，对人员、设施碰撞可造成人员伤亡或经济损失。

2) 车辆作业环境不良、车行道转弯半径过小、货物超载、超速驾驶、突然刹车、与建筑物、堆积物及其他车辆之间发生碰撞。

3) 道路环境不好或自然环境条件恶劣，道路两侧堆有杂物，影响车辆或者消防车辆正常进出和回车，有造成车辆不慎撞击建构筑物和影响救援的危险。道路照明不足，冬季大雾时未启动声光警示，司机麻痹大意，厂内行驶时车速过快，也有造成人员车辆伤害的危险。

4) 道路两侧或顶端未设置（或脱落）限速、限高标志，人员在厂内行驶过快，均有可能造成人员或设施的车辆伤害。

5) 当车辆有缺陷（灯光、信号、制动）带病运行，驾驶人员超速行驶或有其他违章操作的行为，易发生车辆伤害事故。

6) 司机酒后驾车，违章操作；驾驶人员违章超速，易发生撞车、扎碾

事故。

7) 驾驶人员未经培训取得上岗资格或驾驶员违章操作造成人员伤害。

8) 运输危险化学品的驾驶人员不具备符合要求的资质条件，也是发生车辆伤害的原因。

10、坍塌

1) 建构筑物、设备基础等设计依据的资料不准确，抗震烈度不符合规范，材料强度不够，安全系数不足，以及建造安装质量不良，在地震、台风等恶劣自然条件影响下，均可能发生坍塌事故，造成人员伤亡和财产损失。

2) 生产区域设备设施因平台、斜梯、支架等过载、腐蚀、缺少维护等原因坍塌，造成财产损失及人员伤亡。

11、其它危害

1) 粉尘危害

生产性粉尘是指在生产中形成的能较长时间飘浮在作业场所空气中的固体微粒。粉尘长期作用于呼吸道粘膜可引发器质性病变，粉尘还可引起堵塞性皮脂炎、粉刺、毛囊炎、脓皮病等。

生产过程中使用固体催化剂、吸附剂、瓷球等，生产装置定期装卸和装填过程中，若处理不当或人员无防护可能造成粉尘伤害。

拟建项目范围使用的催化剂非可燃物质，不会造成粉尘爆燃、爆炸的危害。

2) 噪声和振动危害

拟建项目中各类输送泵、压缩机、风机等转动设备是主要噪声源，在没有采取消音、隔音、减震基础、集中布置隔音等措施下，人员长期处于噪音工作环境下，除了可导致听力受损外，噪声对神经系统的危害主要为神经衰弱综合症；对心血管系统的影响，可使交感神经紧张，从而产生心跳加快、心率不齐、血管痉挛等症状；对消化系统的影响，可引起胃功能紊乱、食欲不振、肌无力等症状；另外，噪声对睡眠、视力、内分泌等也有一定影响。

噪声还干扰信息交流，当噪声超过生产控制系统报警信号的声音时，淹没了报警音响信号，易使操作人员误操作发生率上升，影响安全生产，容易导致事故。

拟建项目在检维修作业过程使用手动高速旋转工具如电钻、砂轮机，这些工具会产生局部振动作用于人体手臂，易引起局部振动病，是我国法定职业病。

拟建项目使用的各类输送泵、压缩机、风机等高速转动设备产生的振动会损坏设备基础及相连接的管道，造成基础变形或管道损坏泄漏，引起物体打击、火灾爆炸事故。

3) 高、低温危害

拟建项目生产装置区有高温设备及高温管道、物料等。高温对人除能造成灼伤外，还能影响人的体温调节、使人中暑等，高温作业人员的高血压病发病率较高。高温还可能抑制人的中枢神经系统，操作注意力分散，工作能力降低，有导致工伤事故的危险，同时高温可使火灾危险性增大。

一般工作地点平均气温等于或低于 5℃ 的作业称为低温作业。在低温环境下工作时间过长，超过人体适应能力，体温调节机能发生故障，则体温下降，从而影响机体功能，可能出现神经兴奋与传导能力减弱，出现痛觉迟钝和嗜睡状态。长时间低温作业可导致循环血量、白细胞和血小板减少，而引起凝血时间延长，并出现协调性降低。低温作业还可引起人体全身和局部过冷。全身过冷常出现皮肤苍白、脉搏呼吸减弱、血压下降；局部过冷最常见的是手、足、耳及面颊等外露部位发生冻伤，严重的可导致肢体坏死。另外人员长期在低温作业时，会因手脚操作不灵活，增加误操作的可能性，导致事故发生或处理不及时。

4) 毒物危害

拟建项目生产过程中涉及的生物轻油、生物航煤、生物柴油等有一定的毒性，若生产、储存及装卸过程中各设备、管道、阀门、法兰等破裂泄漏，作业场所内有毒物质浓度超标，人员吸入易造成毒物危害。

另外，在设备检维修焊接过程中产生的烟气，含有臭氧、氮氧化物、硫化物、碳氢化合物、一氧化碳、氟化物及氯化物等有毒物质，人员吸入易造成毒物危害。

F9.1.2.2 公用工程及辅助设施危险有害因素分析

拟建项目公用工程及辅助设施包括供电、供水、供气、供热、消防等。

一、供电危险有害因素分析

1、火灾爆炸

（一）电力电缆、低压配电系统发生火灾

在设计、安装、选材过程中，如果选择的电缆、电器设备及线路质量不好，选型不当，易引起事故，甚至造成火灾。

1) 若布置不当，电缆、低压配电系统受潮湿或腐蚀等环境作用的影响而失去绝缘能力，安装、检修人员接错线路或接头不好，长期震动或冷热变化，使接头松动，铜铝混接时接头处理不当，接头氧化，或由于带电作业时造成人为碰线短路等原因，使绝缘被击穿，而发生火灾事故。

2) 在运行过程中常年失修，没有定期检测其绝缘性能，电气线路过载、电源过电压，实际负荷超过了导线的安全载流量，在线路中接入了过多或功率过大的电气设备，超过了配电线路的负荷，容易造成短路而发生火灾。

3) 有些开关柜、仪表盘的电缆、低压配电系统穿孔的孔洞封堵不严，甚至没有封堵，导致发生火灾时火势蔓延，加重火灾事故；或密封不严，有小动物进入造成短路，酿成火灾。

4) 明火、高温对电缆形成的火灾危险性较大，在火灾危险区没有采用电缆防火封堵设计，电缆接头区域没有采取防火措施，容易引发电缆火灾。

5) 未设置必要的安全防护措施，如没有安装有效的避雷设施及安全防护装置（如过流、过压、接地装置等），遭受雷击时易发生火灾事故。

6) 配电设施不按规定及时清扫极易发生短路、电气火灾等。

7) 没有建立健全电气安全规章制度和安全操作规程，作业人员没有按规定进行安全知识培训，职工违章操作，造成电气线路短路而引发火灾事

故。

8) 低处敷设的电缆未穿管保护、电缆受挤压损伤、高温烘烤等原因，致使电缆绝缘损害，电路短路引发火灾。

（二）低压变电所及变压器火灾、爆炸

① 低压变电所配电室门、窗、通气孔未设防小动物设施，有小动物窜入造成损坏，引发短路等故障，有导致发生二次事故引发火灾的危险。若变压器周围堆积的可燃物起火，将引起配电器短路着火。

② 配电室安装的各种高低压断路器、隔离开关、接地刀闸、各种低压接触器、刀开关、转换开关、重合器、分段器、高低压熔断器等电气设备，若设备材料不合格、制造工艺不规范、设备配套不全等，将发生接触不良过热烧损、击穿、母线短路起火、断路器爆炸等危险。

③ 动力电缆运行中温度较高，电缆芯正常工作温度为 $50^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$ ，若电缆存在制造隐患、电缆运行中经常过负荷、过热等原因，使电缆绝缘老化、绝缘过热和干枯、绝缘强度降低，引起电缆相间或相对地击穿短路、过电压等，电缆有发生击穿短路起火危险。

④ 各用电配电柜、线路的避雷装置、接地装置如不符合要求，有遭雷击引发电气火灾和爆炸的危险；由于雷电的热作用和机械作用，在极短的时间内使金属熔化飞溅、使被击物内部的水分或其他液体急剧汽化导致火灾爆炸。

⑤ 拟建项目的动力、照明线路如果设计安装不合理，会加速电缆绝缘老化，引发短路事故；若断路器、热继电器等保护装置失效，线路接触不良，用电设备散热不良，电缆绝缘为非阻燃型等，存在电气火灾的危险。

2、触电

由于作业人员不按照电气工作安全操作规程进行操作或缺乏安全用电知识，以及设备本身故障等原因，均可造成触电事故的发生。

① 设备故障，如电气设备安全设施不健全，电气设备线路绝缘老化、损坏或漏电，绝缘保护层破损保护接地（零）失效，设备外壳没有接地，开关损坏漏电、线头外漏等未能及时发现和整改，可能造成触电事故的发生。

② 带电体裸露、线路绝缘性能不良、私自拆装电器设备、电路、乱拉、乱扯电线、潮湿手脚触动电器设备开关或用湿的物体去接触电器设备，移动电气设备未设置漏电保护器等，均可造成人员触电事故发生。

③ 工作人员对电气设备的误操作，或设备设施及电器维修、排除故障时保护不当，安全管理不严，违章作业、误操作，没有按规定办理停送电手续，非电工作业人员装修电器设备和线路，检修前不施行验电及悬挂标示牌制度，或电工日常作业时不穿绝缘鞋、选用安全用具不当（过期或不合格）极易发生触电事故。

④ 输电线路故障

如线路断路、短路等可造成触电事故或设备损坏，所用电器、设备设施过载、负荷过大，极易发生短路击穿绝缘保护层造成触电事故。

⑤ 清扫配电设施时，没有按规定办理停、送电手续，操作手柄以及绝缘用具达不到安全要求，操作过程中有发生触电的危险。

二、供水危险有害因素分析

1、供水

拟建项目的供水系统主要包括生产给水、消防水、循环水等，均为依托设施，其主要存在的危险因素有机械伤害、火灾、触电、淹溺、噪声和振动等。

供水系统中的各种水泵、电机等转动设备，如果没有防护装置或防护失效、误操作、违章作业，均可能发生机械伤害事故；电气设备绝缘老化，接地不良，配电箱及配电柜及泵外壳未接地，均存在着电气火灾和触电伤害事故的危险。另外，泵区、泵房还存在噪声和振动危害。

需要说明的是，供水系统与生产装置密切相连，若其发生故障，直接影响到生产系统。比如，循环水系统系统故障时，冷凝器供水不足，导致物料冷凝效果不好，排出的可燃物质增多，易引起火灾爆炸事故。循环水系统故障时，机泵冷却供水不足，导致机泵发热，易引起火灾爆炸事故。消防供水压力不足可能导致火灾事故时救援不力，致使事故扩大。

2、排水

若项目区竖向布置不符合规范要求，排水能力设计不足，下暴雨时不能及时排水，导致项目区内积水，会影响正常生产。易燃物料泄漏，进入厂区排水地沟等限制性空间内，遇引火源有发生火灾爆炸的危险。工艺生产排放的污水中，若混有大量的易燃易爆危险品，在地沟内因挥发、积聚，与空气混合形成爆炸性气体，遇引火源有发生火灾爆炸的危险

三、供气危险有害因素分析

拟建项目用氮气来自于公司原有氮气供气管网，若检维修时氮气吹扫置换用氮气不足，置换不彻底，可能造成火灾爆炸事故。使用的氮气管道泄漏，造成周边局部空气中氮气含量过高，附近操作人员吸入气中氧分压下降，有引起缺氧窒息的危险。另外储罐氮封需要氮气，若氮气供应不足，外来空气进入储罐，易形成爆炸性混合物，遇雷电、静电或外来飞火，可能造成火灾爆炸事故。

拟建项目用仪表用气来自于公司原有净化风供气管网，若系统仪表用气源中断、管道堵塞、流量不足、压力不稳、含油量超标等均有可能造成执行机构误动作或不动作，致使执行系统不能正常运行，一旦控制报警连锁系统发生故障而误动作或不动作，造成操作人员判断失误，出现工艺失控，超温、超压等事故，从而影响生产，导致设备损坏，容器爆炸和人员伤亡等事故发生。

四、供热危险有害因素分析

1) 拟建项目涉及的高温蒸汽管道未进行保温或保温缺失，高温蒸汽泄漏喷溅，人员触及易发生灼烫事故。

2) 在检修蒸汽管道等高温设备时，作业人员不慎，存在高处坠落及物体打击的危险。

五、消防危险有害因素分析

1) 消防用水压力不足或发生故障，在发生火灾事故时，不能及时扑救

初期火灾，致使火灾蔓延而导致事故扩大化。

2) 如果无消防器材或消防器材数量少，选型不合理等，当火灾发生初期时，都会导致火灾不会及时扑灭，由此引起大的火灾爆炸事故。

3) 消防器材未定期检查或未及时更换、更新，从业人员不会使用消防器材，均会造成事故扩大化。

4) 无消防通道或通道堵塞，造成消防车不能靠近火灾现场，不能及时消除火灾，造成事故扩大。

5) 消防水泵没有使用单独的消防电源，或没有安装消防备用泵，在发生事故时，用电中断（火灾时应切断电源）或泵损坏，不能及时补给消防水而导致事故扩大化。

6) 消防泵房冬季若未采取防冻措施，消防水泵及其管道易冻裂，致使火灾时，消防系统不能正常运行，而使事故扩大。

六、应急系统

若装置区及各建筑物没有安全疏散标识和通道，在紧急停电状况下人员无法安全撤离现场，造成人员碰撞伤害；若冬季无防冻措施或防冻措施落实不到位，供水系统会发生冻堵甚至冻裂，影响安全生产。特别是消防冷却水系统的冻堵，会影响消防救援，导致火灾事故扩大；未按照要求配备应急救援器材；延误最佳救援时间，导致事故扩大；未配备个人防护用品或防护用品不符合规范，未正确佩戴均可导致人员伤害事故。

七、三废处理设施

拟建项目产生的废气经处理后达标排放，污水经收集之后去污水处理场。废气、废水在收集过程中未进行分类收集，成分相互发生反应，可能造成火灾爆炸事故的发生。

废气浓度过高，达到爆炸极限，遇点火源可能发生火灾爆炸事故。废气和可燃性废水在收集输送过程中，若无有效导除静电的措施和设施，遇到点火源，可能会导致火灾爆炸事故发生。

废水和废气若发生泄漏，废水和废气中所含成分均具有一定的毒性，若人员未佩戴劳动防护用品，接触废水或废气可能造成中毒伤害。

八、其他伤害

作业环境狭窄、通道不畅、地面湿滑、照度不足、管道布置过低，易造成作业人员滑到、跌倒、碰头等伤亡事故。

F9.1.2.3 物料输送过程和上下游工序衔接的危险有害因素分析

1、各生产装置各类反应器、各种塔、罐、冷却器、冷凝器、换热器等设备设施之间、蒸汽等物料都是通过管道进行往来输送，管道多，输送量大。在输送过程中有发生泄漏引起火灾爆炸事故的危险。造成这些事故的主要原因有以下几个方面：

- 1) 管道、阀门、部件、法兰等紧固件有质量缺陷；
- 2) 管道和支架的施工、安装不符合规范要求。如焊接不好，连接、固定不牢，支架不合格和跨度过大等；
- 3) 管架上各类管道的设置和布局不符合规范要求；

- 4) 供、需岗位协调不好，操作失误或违章作业等；
- 5) 作业人员业务素质差，缺乏专业知识或操作不熟练等导致操作失误；
- 6) 发生管道支架倒塌、管道塌落、断裂等突发事件。

2、如果上游生产装置发生故障停产或供料管道泄漏停止供料时，如果事先沟通不良，第一会影响到下游工序的正常生产，甚至会导致下游装置停产；其次，下游各工序由于无原料供应会导致正在运行的设备工作参数的改变，当出现无原料供应而引起的超温、超压、无物料时会导致生产装置的火灾爆炸事故；尤其当原料供应管道泄漏时可能会发生火灾甚至爆炸(物料管道泄漏引发的火灾爆炸事故)更会对厂区设备设施造成爆炸冲击波影响。

F9.1.2.4 施工过程中的危险有害因素

拟建项目靠近原有装置区施工，在施工过程中涉及到装置基础施工、设备吊装、管道焊接等作业，施工中要用到大量机械设备、临时用电等设施，焊接作用要用到液化石油气瓶、乙炔、氧气钢瓶等，现场施工人员多，动火作业、高处作业、动土作业、临时用电等多种作业交叉进行，因此施工中存在的主要危险有害因素有火灾、爆炸、中毒窒息、机械伤害、起重伤害、车辆伤害、触电、高处坠落、物体打击、坍塌、灼烫、噪声和振动等。

1、火灾、爆炸

1) 焊接过程中飞出的焊渣、火花，触及周边存放的易燃物质，易引起火灾事故。

2) 施工过程中临时用电线路破损、绝缘失效；安装、检修人员接错线路或接头不好，长期震动或冷热变化，使接头松动，铜铝混接时接头处理不当，接头氧化，或由于带电作业时造成人为碰线短路等原因，使绝缘被击穿，而发生火灾事故。

3) 施工过程中焊接用的气瓶如乙炔气瓶、氧气瓶若操作不当，气瓶之间未留出安全间距或氧气瓶周边有油脂等，易引起气瓶的爆炸事故；

4) 管道试压过程中，若管道堵塞，易造成超压爆炸事故。

2、中毒和窒息

项目施工焊接过程中产生的烟尘含有二氧化锰及氮氧化物，若工作人员无防护措施，会造成人员的中毒事故。

3、高处坠落

拟建项目许多作业要在高处平台上进行，若高处作业无防护，易引起高处坠落事故；在高处平台上安装设备或管道时，若周边无护栏或护栏强度不够、固定不牢，易引起高处坠落事故。

4、起重伤害

拟建项目施工过程中设备安装要用到起重机械来吊装，如果设备设施不完好、没有安全防护设施、作业人员无证上岗、现场没有安装紧急停车按钮、作业场地无警戒线、起重作业无专人指挥等，作业人员现场作业时，有存在受到起重伤害的可能。

5、物体打击

施工过程中使用的各种旋转设备，若缺少维护、存在缺陷、无防护措施，则旋转设备有可能飞出对操作人员造成伤害；在安装设备和搭建高处平台有上下交叉同时作业时，易发生上部作业工序工具等物件高处掉落，如果下方作业人员未按规定佩戴安全帽等防护设施，有造成高空落物打击伤害的危险。

6、机械伤害

在施工过程中，会用到大量的机械设备，这些施工机械设备的传动与转动部件可能部分甚至全部裸露在外，人体某部位只要接触到这些裸露的运动部件就会受到伤害。

7、车辆伤害

拟建项目采用汽车运输设备、管道等材料，各种运输车辆多而复杂，这就存在车辆碰撞、挤轧、擦刮设备与管线等事故的危险，同时也有可能发生人员受到车辆伤害的危险。常见的车辆伤害事故有：车辆行使中引起的挤压、撞车或倾覆等造成的人身伤害；车辆运行中碰撞建筑物、构筑物、堆积物引起建筑物倒塌、物体飞溅下落和挤压地面而产生物体飞溅等造成的人身伤害。发生撞车、翻车等事故的原因主要是缺乏安全知识的教育，作业人员精力不集中、麻痹大意，作业条件不符合安全要求以及运输设备和运输工具缺陷。

8、触电

在施工过程中，会使用很多的电器设备和设施，如机泵、配电箱、电气开关等，如设计及电气设备安装不合理、不规范；缺少接地或接零，或接地接零损坏失效，会发生触电伤害事故。电气线路无保护套管或绝缘损坏，Ⅰ类移动电动工具无触电保护接地等，均可能造成人员触电。

施工现场用的电气设备多是露天使用且为临时用电，若电气设备元件因受潮、绝缘受损漏电或使用不当则可能发生触电伤亡事故。

9、坍塌

在施工过程中，易发生坍塌事故。施工中搭设的脚手架不规范，容易发生坍塌事故。高处平台安装不当、建构筑物基础设计缺陷，也会引起坍塌事故；设备基础开挖，若边坡固定不好，也会造成坍塌事故。

10、灼烫

在施工过程中有很多焊接作业，焊接后的焊缝温度很高，不小心有可能发生灼烫伤害。

11、噪声和振动

施工过程中用到的切割机械会产生较大的噪声，若无噪声防护措施、作业人员又未配备个体防护用品，则强烈的噪声会影响人的听觉、心血管和神经系统，引起听力下降。

拟建项目施工过程中用的高速旋转工具如电钻、切割机、打磨机等，这些工具会产生局部振动作用于人体手臂，易引起局部振动病，是我国法定职业病。

(12) 其它

对于特殊的气象条件下(大风、雷暴、潮湿等)，增加了施工过程中的

危害程度。

F9.1.2.5 建构筑物危险有害因素分析

若建构筑物基础处理不当或因人为因素发生基础下沉，易导致建构筑物开裂、倾倒等事故，甚至发生更严重的生产事故，如火灾、爆炸、灼烫等。

建设过程中建构筑物采取的耐火等级不符合生产的实际要求，可能导致火灾时建构筑物的跨塌，引起人员伤亡。

生产装置区防雷设计不符合规范要求或防雷设施不完善，不能覆盖应保护的区域，雷击可造成设备设施损坏，导致易燃、可燃、有毒物料泄漏进而引发火灾爆炸、中毒事故发生。

F9.1.2.6 其它危险因素

1、开车过程危险性分析

a 开车过程中，装置设备（管道）要引入各种工艺介质进行吹扫、置换，工艺介质的温度、压力也要逐步从常温、常压提到规定的指标。操作步骤多、参数变化大，极易因操作不当引发事故。

b 开车过程中系统未用惰性气体置换或置换不彻底，系统中的易燃物质与空气形成爆炸性混和物，当达到一定浓度时，遇火星会发生火灾、爆炸事故。

c 设备（管道）从常温升到操作温度必须保持一定速率，升温过快产生的热应力会损坏设备，可造成重大事故。升温过程中，工艺气体（特别是水蒸汽）产生的冷凝液，应及时排除（送液时要注意排气），如排液不及时气体带液，可造成“水击”损坏设备。还要认真检查有关的阀门（盲板），防止发生窜气、倒液，造成事故。

d 开车升温时换热冷却设备中遗忘冷却介质、冷却介质流量不足或中断，致使反应失控、冷换设备过热，法兰垫片泄漏，甚至物料以蒸气形式喷出，存在高温伤人的危险，严重时形成大面积的爆炸性混合物，引发火灾、爆炸、中毒、灼烫事故。

e 开车过程前未对涉及易燃易爆物质的设备、管道进行清洗、吹扫、置换，易燃物质遇设备及管道内残存的残渣、毛刺，易产生静电导致火灾爆炸事故。

2、停车过程危险性分析

装置停车时，设备（管线）进行降压、降温、置换、吹扫；运行设备停运。操作参数变化大，操作步骤繁杂。正常停车，一般按停车方案进行；遇紧急或事故停车，由于情况复杂，应按事故处理预案进行。停车时，特别是紧急（事故）停车，处理不当，易发生事故。下面选择比较典型的操作进行分析，以说明停车过程的危险性。

a 减量、断料操作

停车时，设备（管线）按停车步骤都要减负荷，并切断工艺介质的进料，各项操作都要有严格的先后程序，切断后还要防止发生泄漏，若物料反应剧烈，放出大量的热，可发生爆炸。

b 设备（管线）降温

设备（管线）降温的操作应严格控制速率，降温速度过快，会产生热应力而损坏设备。

c 各类塔停工

生产系统中，塔、泵存有大量的料液。停车过程中要进行排液或设备（管线）排空操作，排液操作中，如操作失误或违章作业，发生管线窜液或料液外漏，有造成人员中毒或发生着火、爆炸事故的可能。排液操作中，如塔内形成负压，会造成设备抽瘪而损坏。

3、工艺、设备、电器、自动控制、报警等控制系统的危险性

拟建项目部分生产过程采用 DCS、PLC（设备自带）、SIS 自动控制系统对生产过程进行监视和自动控制。装置的联锁系统由自动控制系统完成，生产过程中安全联锁装置失灵或控制回路出现故障，可能导致系统出现危险时无法正常联锁关闭而发生事故；装置监测控制系统、主要现场仪表采用不间断电源供电，系统停车时，如 UPS 出现故障，无法给计算机供电，可能造成生产装置失控，引发事故；生产现场的仪器、仪表，不能按照相应防爆区域的要求配置，易引发火灾爆炸事故。

采用自动控制、报警、自动联锁系统可对系统的安全运行提供良好保证，保护装置生产运行和设备的安全，减少和避免人身伤害事故，但其可靠性是建立在控制系统及其检测、转换、执行元件要始终保持灵敏、完好这一基础

上的。从各数据的测量、信号转换、信号处理及反馈，到执行元件的调节，各个硬件、软件及供电等辅助设施，任何一个环节出现故障，都会影响到自动控制、报警、自动联锁系统的正常运行。

另外，系统仪表用气源中断、管道堵塞、流量不足、压力不稳、含油量超标等均有可能造成执行机构误动作或不动作，致使执行系统不能正常运行，一旦控制报警连锁系统发生故障而误动作或不动作，造成操作人员判断失误，出现工艺失控，超温、超压、超速等事故，从而影响生产，导致设备损坏，容器爆炸和人员伤亡等事故发生。

4、人的不安全行为

大量事故的统计分析表明，大部分事故是由人的因素造成的。长期超负荷作业致使操作人员疲劳、精力不集中导致误操作；疾病或饮酒致操作和指挥失误；操作人员从事禁忌作业引起事故；人员心理异常、故意犯错或存在识别功能缺陷均可导致事故。

人的不安全行为主要表现为以下几个方面：

① 不专心致志工作，麻痹大意或急躁慌张、判断失误导致事故发生。

② 不按操作规程进行操作；不按规章制度进行巡回检查，甚至在岗上睡觉，或者串岗，脱岗，岗上看杂志、干私活，或交接班不具体等致使事故隐患不能及时发现，从而酿成事故。

③ 对生产中使用的各种物质组成、性质不了解，缺乏普通的和专业的安全知识，缺乏专业知识和生产技能，因知识和技能的缺陷导致指挥或操作失误，引起事故。

④ 身体素质差，易疲劳；思想素质低，指挥者独断专行，违章指挥；操作者不负责任，擅离职守；承受不起生活和工作上的压力，心理变态、精神失常、神思恍惚，思想不集中；或过于兴奋，得意忘形等均有可能导致事故发生。

⑤ 管理人员安全意识不强，不能保证安全资金的投入，不认真落实防范措施，决策失误或指挥能力差，可间接导致事故发生或使事故扩大。

5、管理方面的危险性

未设置相应的管理机构或管理机构设置不合理，管理混乱、职责不分；管理制度不健全或管理措施落实不到位，生产人员无章可循、行为随意、盲

目乱干；未制定相应的安全生产责任制，人员责任心不强，可因人的因素而导致发生事故；无相应的奖惩制度，会使人员无积极性、主动性，巡检不及时、不认真，交接班不具体；无操作规程或操作规程不具体，操作人员盲目乱干等；无培训制度，操作人员没有经过三级安全教育和技能培训，无证上岗；设备、设施无检修更换计划或维护保养制度，长期运转等，可因管理的缺陷而导致安全事故。

6、自然灾害对拟建项目的影响

强烈地震可造成建构筑物坍塌，设备管线损坏、破裂，有毒、有害和可燃物料大量泄漏，导致中毒、火灾等事故的发生，致使设备损坏、人员伤亡。

拟建项目区域存在的自然灾害因素主要有地震、雷电、大雨、大风、高温等。自然灾害是客观存在的，采取积极有效的防范措施是避免和减轻自然灾害的重要途径之一。对地震、雷电、大雨、大风、高温等，如没有按规定要求采取积极有效的防范性措施，容易遭受自然灾害的破坏。

F9.1.3 重大危险源辨识与分级

F9.1.3.1 重大危险源辨识依据

本次评价进行重大危险源辨识所依据的是《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018。

在《危险化学品重大危险源辨识》标准中明确了危险化学品重大危险源就是“长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元”。而危险化学品是指“具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品”。单元的定义是“涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元”。生产单元是指“危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元”。储存单元是指“用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。”对于临界量是“某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量”。

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

2、生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，如果各类物质的量满足下式，则定为重大危险源。

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+q_3/Q_3+\dots+q_n/Q_n \geq 1$$

式中：S—辨识指标；

$q_1、q_2、q_3 \dots q_n$ —每种危险化学品的实际存在量，单位为吨（t）；

$Q_1、Q_2、Q_3 \dots Q_n$ —与每种危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

《危险化学品重大危险源辨识》标准列出了属于重大危险源辨识物质的名称并给出了临界量，本评价据此来判定项目危险化学品的重大危险源。

F9.1.3.2 危险化学品重大危险源辨识过程

1、重大危险源物质辨识

依据《危险化学品目录》（2022 年调整版），拟建项目涉及的危险化学品为生物柴油、低凝生物柴油（类似柴油）、氢气、净化低分气（主要成分是氢气）、异构低分气（主要成分是氢气）、解析气（主要成分为氢气、甲烷、乙烷、丙烷、一氧化碳等）、生物轻油（类似石脑油）、生物航煤（类似煤油）、氮[压缩的]、燃料气（主要成分为甲烷、乙烷等）。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表 1 和表 2 辨识，拟建项目涉及的危险化学品属于重大危险源辨识物质及临界量如表表 F9. 1-12。

表F9. 1-12 拟建项目涉及的重大危险源物质的量及临界量

序号	物质名称	危险性类别	生产、储存场所	辨识依据	规定的物质临界量 (t)
1.	生物柴油、低凝生物柴油（类似柴油）	易燃液体, 类别 3（工作温度不高于沸点）	产品罐区	GB18218-2018 表 2/W5. 4	5000
		易燃液体, 类别 3（加氢工艺）	生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）	GB18218-2018 表 2/W5. 2	50
2.	氢气	易燃气体, 类别 1	生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）	GB18218-2018 表 1	5
3.	生物轻油（类似石	易燃液体, 类别 2（工作温度不高于沸点）	产品罐区	GB18218-2018 表 2/W5. 3	1000

	脑油)	易燃液体, 类别 2 (高作温度高于沸点)	生物柴油异构装置 (含低分气 PSA 提氢装置)	GB18218-2018 表 2/W5.1	10
4.	生物航煤 (类似煤油)	易燃液体, 类别 3 (工作温度不高于沸点)	产品罐区	GB18218-2018 表 2/W5.4	5000
		易燃液体, 类别 3 (工作温度高于沸点)	生物柴油异构装置 (含低分气 PSA 提氢装置)	GB18218-2018 表 2/W5.1	10
5.	燃料气、干气	易燃气体, 类别 1	生物柴油异构装置 (含低分气 PSA 提氢装置)	GB18218-2018 表 2/W2	10
6.	净化低分气、异构低分气	易燃气体, 类别 1	生物柴油异构装置 (含低分气 PSA 提氢装置)	GB18218-2018 表 2/W2	10
7.	解析气	易燃气体, 类别 1	生物柴油异构装置 (含低分气 PSA 提氢装置)	GB18218-2018 表 2/W2	10

根据表 F9.1-12 可知, 拟建项目涉及重大危险源辨识物质的场所为生物柴油异构装置 (含低分气 PSA 提氢装置)、产品罐区。其他不涉及重大危险源辨识物质的场所不进行单元划分和重大危险源辨识。

2. 单元界定

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018) 中单元划分规定, 结合该项目总图布置及功能划分相对独立性, 将该项目涉及重大危险源辨识物质的场所划分为如下辨识单元:

1) 生产单元

拟建项目生产单元划分为 1 个辨识单元, 分别为生物柴油异构装置 (含低分气 PSA 提氢装置) 单元。

2) 储存单元

拟建项目储存单元划分为 1 个辨识单元, 分别为产品罐区单元。

3、各单元重大危险源危险化学品物质辨识

1) 生产单元辨识

表 F9.1-13 各生产单元重大危险源辨识表

辨识单元	物质名称	危险类别	装置中实际最大量 (t)	规定的物质临界量 (t)	辨识依据	实际量与临界量的比值	重大危险源判定
生物柴油异构装置 (含	生物柴油	易燃液体, 类别 3 (加氢工艺)	1.1	50	GB18218-2018 表 2/W5.2	0.022	实际量与临界量的比值之和: $0.9428 < 1$, 该单元不构成危险化学品重大危险源。
		易燃液体, 类别 3 (工作温度不	74	5000	GB18218-2018 表 2/	0.0148	

低分气 PSA 提氢 装置） 单元		高于沸点)			W5.4	
	低凝生 物柴油	易燃液体, 类别 3 (工作温度不 高于沸点)	45	5000	GB18218- 2018 表 2/ W5.4	0.009
		易燃液体, 类别 3 (工作温度高 于沸点)	1.2	10	GB18218- 2018 表 2/ W5.1	0.12
	氢气	易燃气体, 类别 1	0.5	5	GB18218- 2018 表 1	0.1
	生物轻 油	易燃液体, 类别 2 (工作温度不 高于沸点)	10	1000	GB18218- 2018 表 2/ W5.4	0.01
		易燃液体, 类别 2 (工作温度高 于沸点)	2.79	10	GB18218- 2018 表 2/ W5.1	0.279
	生物航 煤	易燃液体, 类别 3 (工作温度不 高于沸点)	40	5000	GB18218- 2018 表 2/ W5.4	0.008
		易燃液体, 类别 3 (工作温度高 于沸点)	2.05	10	GB18218- 2018 表 2/ W5.1	0.205
	燃料气、 干气	易燃气体, 类别 1	0.05	10	GB18218- 2018 表 2/W2	0.005
	氢气	易燃气体, 类别 1	0.5	5	GB18218- 2018 表 1	0.1
	净化低 分气、异 构低分 气	易燃气体, 类别 1	0.6	10	GB18218- 2018 表 1	0.06
	解析气	易燃气体, 类别 1	0.1	10	GB18218- 2018 表 1	0.01

2) 储存单元辨识

产品罐区储罐物料的实际量计算:

拟建项目产品罐区内原有 2 台 5000m³生物轻油储罐, 最大储存量计算如下: $2 \times 5000 \times 0.76 = 7600\text{t}$; 设 5 台 5000m³生物柴油罐, 最大储存量计算如下: $5 \times 5000 \times 0.81 = 20250\text{t}$ 。

拟建项目利旧的 2 台 5000m³低凝生物柴油储罐, 最大储存量计算如下: $2 \times 5000 \times 0.81 = 8100\text{t}$; 2 台 5000m³生物航煤储罐, 最大储存量计算如下:

$2 \times 5000 \times 0.9 = 9000t$ 。

各储存单元重大危险源辨识如表 F9.1-14。

表 F9.1-14 各储存单元重大危险源辨识表

辨识单元	物质名称	装置中实际最大量 (t)	规定的物质临界量 (t)	辨识依据	实际量与临界量的比值	重大危险源判定
产品罐区单元	生物轻油	7600	1000	GB18218-2018 表 2/W5.3	7.6	7600/1000+20250/5000 + 8100/5000+9000/5000=15.07>1, 该单元构成危险化学品重大危险源。
	生物柴油	20250	5000	GB18218-2018 表 2/W5.4	4.05	
	低凝生物柴油	8100	5000	GB18218-2018 表 2/W5.4	1.62	
	生物航煤	9000	5000	GB18218-2018 表 2/W5.4	1.8	

F9.1.3.3 重大危险源分级

一、危险化学品重大危险源分级方法

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）对拟建项目构成重大危险源的辨识单元进行分级：

$$R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right)$$

式中：

q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险化学品实际存在(在线)量(单位：t)；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —与各危险化学品相对应的临界量(单位：t)；

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ —与各危险化学品相对应的校正系数；

α —该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

1) 校正系数 β 的确定

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数(β)值，见《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表 3、表 4。

本次评价项目重大危险源分级涉及的危险化学品的校正系数(β)值取值如表 9.1-15。

表 F9.1-15 拟建项目重大危险源分级涉及的危险化学品的校正系数(β)取值表

序号	物质名称	危险性类别	辨识依据	规定的物质临界量(t)	校正系数(β)
1.	生物轻油	易燃液体,类别2(高作温度不高于沸点)	GB18218-2018 表 2/W5.3	1000	1
2.	生物柴油	易燃液体,类别3(高作温度不高于沸点)	GB18218-2018 表 2/W5.4	5000	1
3.	低凝生物柴油	易燃液体,类别3(高作温度不高于沸点)	GB18218-2018 表 2/W5.4	5000	1
4.	生物航煤	易燃液体,类别3(高作温度不高于沸点)	GB18218-2018 表 2/W5.4	5000	1

2) 校正系数 α 的取值

根据重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口数量, 设定厂外暴露人员校正系数(α)值, 见《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018) 表 5。拟建项目厂区边界向外扩展 500m 范围内有石屯社区, 常住人口约 5500 人, 因此校正系数(α)值为 2.0。

3) 分级结果

根据计算出来的 R 值, 按《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018) 表 F9.1-15 确定危险化学品重大危险源的级别。

表 F9.1-15 重大危险源级别和 R 值的对应关系

重大危险源级别	R 值
一级	$R \geq 100$
二级	$100 > R \geq 50$
三级	$50 > R \geq 10$
四级	$R < 10$

二、危险化学品重大危险源分级计算过程

产品罐区单元分级计算:

$$R = 2 \times 1.0 \times (7600/1000 + 20250/5000 + 8100/5000 + 9000/5000)$$

$$= 2 \times 15.07 = 30.14$$

$$10 \leq R < 50$$

因此, 产品罐区单元构成危险化学品三级重大危险源。

3、重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》对该项目重大危险源进行辨识, 该项目重大危险源辨识结果如下:

表9.1-16 拟建项目重大危险源辨识结果表

序号	辨识单元	$\Sigma q/Q$	与标准比较	危险化学品存在量是否构成重大危险源	R值	重大危险源级别
生产单元						
1	生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）单元	0.9428	小于 1	否	-	-
储存单元						
1	产品罐区单元	15.07	大于 1	是	30.14	三级

F9.2 安全评价方法简介

F9.2.1 安全检查表法简介

安全检查表(Safety Check List, 简称 SCL)是系统安全工作的一种最简便、广泛应用的系统危险评价方法。安全检查表是对分析对象进行详细分析和充分讨论,列出检查单元和部位、项目、要求等内容的表格。对系统进行评价时,对照安全检查表逐项进行检查,查找隐患。

1、编制安全检查表的主要依据

- 1) 有关的法规规范、标准和管理制度等;
- 2) 事故案例;
- 3) 同类企业的经验教训。

2、安全检查表法的分析步骤

1) 建立安全检查表,分析人员从有关渠道(如内部标准、规范、作业指南)选择合适的安全检查表。如果无法获得相关的安全检查表,分析人员必须运用自己的经验和可靠的参考资料制定合适的安全检查表。

2) 针对分析项目,查阅有关标准和规定。

3) 分析者依据现场观察、阅读系统文件、与操作人员交谈以及个人的理解,通过回答安全检查表所列的问题,分析系统的设计和运行等各个方面可能与标准、规定不符而产生的偏差,以及可能导致的后果。

4) 识别现有的针对分析项目的控制措施。

5) 进行风险评估。

6) 提出建议、改进措施。

检查表是以提问的方式进行检查,检查表中检查结果以符合“√”,不符合“×”或未提及项“○”来表达。

F9.2.2 预先危险性分析法 (PHA) 简介

预先危险性分析,又称初步危险分析,是在进行某项工程、活动(包括设计、施工、生产、维修等)之前,主要用于对系统存在的各种危险因素类型、

分布、出现条件、事故可能造成的后果以及有关防范措施等，进行概略分析的安全分析方法。

1、预先危险性分析主要目的是：

① 大体识别与系统有关的主要危险；② 鉴别产生危险的原因；③ 估计事故出现对人体及系统产生的影响；④ 判定已识别的危险性等级；并提出消除或控制危险性的措施。

2、危险、有害因素的危险等级：在分析系统危险时，为了衡量危险性的大小将各类危险性划分为四个等级，见附表 9.2-1。

表 F9.2-1 危险性等级划分表

级别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡及系统损坏。
II	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不至于造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予以排除或采取防范对策措施。
III	危险的	会造成人员伤亡及系统损坏，要立即采取防范对策措施。
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难事故，必须予以果断排除，并进行重点防范。

3、预先危险性分析法（PHA）步骤：

- 1) 对要进行分析研究的系统作基本情况的了解；
- 2) 收集同类生产中发生过事故的情况数据，找出能够造成系统故障、物质损失和人员伤害的危险性；
- 3) 根据经验、技术诊断等方法确定危险源；
- 4) 识别危险转化条件，研究危险因素转化为事故的触发条件；
- 5) 提出防范措施。

预先危险性分析法（PHA）一般采用表格的形式提交结果，表格的格式和内容可根据实际情况确定。本评价采用预先危险性分析表。

F9.2.3 危险度评价法

危险度评价法是借鉴日本六段法，针对石油化工企业建设项目的安全评价而制定。将评价对象划分评价单元后，根据“危险度评价取值表”对工程进行危险度评价，以找出危险度较大的装置或单元进行重点控制或进行下一步安全评价。

危险度评价取值表是借鉴日本劳动省安全六段法的定量评价表，结合我国国家标准《石油化工企业设计防火标准》（2018 年版）、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》（HG/T20660-2017）等有关技术标准规范，并对其做了部分修改编制而成的定量打分评价表。

危险度评价取值表规定：单元危险度由物质、容量、温度、压力和操作等五个项目共同确定，其危险度分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=1 分赋值计算，由累计分值确定单元危险度。

表 F9.2-2 危险度评价取值表

项 目	分 值
-----	-----

	A (10分)	B (5分)	C (2分)	D (0分)
物质 (系指单元中危险、有害程度最大之物质)	① 甲类可燃气体* ② 甲 A 类物质及液态烃类 ③ 甲类固体 ④ 极度危害物质**	① 乙类可燃气体 ② 甲 B、乙 A 类可燃液体 ③ 乙类固体 ④ 高度危害介质	① 乙 B、丙 A、丙 B 类可燃液体 ② 丙类固体 ③ 中、轻度危害介质	不属于左述之 A、B、C 项之物质
容量***	① 气体 1000m ³ 以上 ② 液体 100m ³ 以上	① 气体 500~1000m ³ ② 液体 50~100m ³	① 气体 100~500m ³ ② 液体 10~50m ³	① 气体 <100m ³ ② 液体 <10m ³
温度	1000℃ 以上使用，其操作温度在燃点以上	① 1000℃ 以上使用，但操作温度在燃点以下 ② 在 250℃ ~ 1000℃ 使用，其操作温度在燃点以上	① 在 250℃ ~ 1000℃ 使用，但操作温度在燃点以下 ② 在低于 250℃ 时使用，操作温度在燃点以上	在低于 250℃ 时使用，操作温度在燃点以下
压力	100MPa 以上	20~100MPa	1~20MPa	1MPa 以下
操作	① 临界放热和特别剧烈的放热反应操作 ② 在爆炸极限范围内或其附近的操作	① 中等放热反应（如烷基化、酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反应）操作 ② 系统进入空气或不纯物质，可能发生危险的操作 ③ 使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作 ④ 单批式反应	① 轻微放热反应（如加氢、水合、异构化、磺化、中和等反应）操作 ② 在精制过程中伴有化学反应 ③ 单批式操作，但开始使用机械等手段进行程序操作 ④ 有一定危险的操作	无危险的操作

注：见《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018 年版）中可燃物质的火灾危险性分类）。

见《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》（HG/T20660-2017）表 1、表 2、表 3。①有触媒的反应，应去掉触媒层所占空间；②气液混合反应，应按其反应的形态选择上述规定。

表 F9.2-3 危险度分级

总分值	≥16分	11~15分	≤10分
等级	I	II	III
危险程度	高度危险	中度危险	低度危险

F9.2.4 事故后果模拟分析

对一种可能发生的事故只有知道其后果时，对其危险性分析才算是完整的。后果分析是危险源危险性分析的一个主要组成部分，其目的在于定量描述一个可能发生的重大事故对企业、对企业内职工、对企业外居民甚至环境造成危害的严重程度。其分析结果可为企业或企业主管部门提供关于重大事故后果的信息，为企业决策者和设计者提供关于决策采取何种防护措施的信息。

本次评价采用中国安全生产科学研究院《重大危险源区域定量风险评估软件》（CASST-QRA2.1），对产品罐区各储罐以及重点装置（如反应器、分馏塔）在各种气象及其他不同条件下，发生的事故后果进行模拟计算分析。

F9.3 定性、定量分析危险有害程度过程

F9.3.1 安全检查表评价过程

依据《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008, 2018 年版）、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）、《石油化工工厂布置设计规范》（GB 50984-2014）等标准编制安全检查表，对拟建项目选址、总平面布置及建筑评价单元进行安全评价。检查表中检查结果以符合“√”，不符合“×”或未提及项“○”来表达。

F9.3.1.1 选址、平面布置及建筑单元安全检查表

表 F9.3-1 拟建项目选址、平面布置及建筑单元安全检查表

序号	检查项目	依据标准（说明）	检查结果	检查情况
项目选址				
1.	厂址选择与总体布置应符合当地城镇和工业园区规划。	《石油化工工厂布置设计规范》 GB 50984-2014 第 3.1.3 条	√	拟建在日照海右化工产业园（山东三聚生物能源有限公司现有厂区内），符合园区规划。
2.	厂址应优先选择具有良好生产协作条件和生活依托条件的地区。	GB 50984-2014 第 3.2.5 条	√	拟建在山东三聚生物能源有限公司现有厂区内，配套设施齐全。
3.	厂址应优先选择具有良好地形、地址、水文、气象等条件的地区，宜避开自然地形条件复杂、场地自然坡度大的地区或地段。	GB 50984-2014 第 3.2.6 条	√	拟建项目在山东三聚生物能源有限公司现有厂区内，交通运输方便。
4.	厂址不应选择在受洪水、潮水或内涝威胁的地带，当不可避免时应采取可靠的防洪、排涝措施，	GB 50984-2014 第 3.2.7 条	√	厂址不受受洪水、潮水或内涝威胁的地带。
5.	厂址所在地区应具有可靠的水源和电源。	GB 50984-2014 第 3.2.10 条	√	拟建在山东三聚生物能源有限公司现有厂区内，有充足的水源和电源。
6.	下列地段和地区不应选为厂址： 1. 地震断层和地震设防烈度为 9 度及	GB 50984-2014 第 3.2.16 条	√	拟建在山东三聚生物能源有限公司现有厂区内，未

序号	检查项目	依据标准（说明）	检查结果	检查情况
	<p>以上的地区。</p> <p>2. 生活饮用水源保护区；国家划定的森林、农业保护及发展规划区；自然保护区、风景名胜区和历史文物古迹保护区；</p> <p>3. 山体崩塌、滑坡、泥石流、流沙、地面严重沉降或塌陷等在地质灾害易发区和重点防治区；采矿塌落、错动区的地表界线内；</p> <p>4. 蓄滞洪区、坝或堤决溃后可能淹没的地区；</p> <p>5. 危及到机场净空保护的区域；</p> <p>6. 具有开采价值的矿藏区或矿产资源储备区；</p> <p>7. 水资源匮乏的区域；</p> <p>8. 严重的自重湿陷性黄土地段、厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等工程地质条件恶劣地段；</p> <p>9. 山区或丘陵地区的窝风地带。</p>			建在上述区域。
7.	公路和地区架空电力线路严禁穿越生产区。	《石油化工企业设计防火标准》 (GB50160-2008, 2018 年版) 第 4.1.6 条	√	公路和地区架空电力线路不穿越生产区。
8.	地区输油（输气）管道不应穿越厂区。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 4.1.8 条	√	地区输油（输气）管道不穿越厂区。
9.	危险化学品生产装置和储存数量构成重大危险源的储存设施，与下列场所、区域的距离是否符合有关法律、法规、规章和标准的规定：（1）居民区、商业中心、公园等人口密集区域；（2）学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；（3）供水水源、水厂及水源保护区；（4）车站、码头（按照国家规定，经批准专门从事危	《危险化学品安全管理条例》第 19 条	√	符合相关规定

序号	检查项目	依据标准（说明）	检查结果	检查情况
	险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口；（5）基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；（6）河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区；（7）军事禁区、军事管理区；（8）法律、行政法规规定予以保护的其他区域。			
10.	石油化工企业与相邻工厂或设施的防火间距不应小于表 4.1.9 的规定。	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	√	拟建项目装置、设施与相邻工厂或设施的防火间距符合标准要求。
11.	石油化工企业与同类企业及油库的防火间距不应小于表 4.1.10 的规定。	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	√	拟建项目装置、设施与南侧同类企业山东海右石化集团有限公司的防火间距符合标准要求。
总平面布置及建筑				
12.	可能散发可燃气体的工艺装置、罐组、装卸区或全厂性污水处理场等设施宜布置在人员集中场所及明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧。	GB50160-2008（2018 年版）第 4.2.2 条	√	拟建项目装置、设施布置在人员集中场所的全年最小频率风向的上风侧，符合标准要求。
13.	区域性含油污水提升设施应布置在装置及单元外，距离明火地点、重要设施及工艺装置内的变配电、机柜间等的防火间距不应小于 15m，距可能携带可燃液体的高架火炬防火间距不应小于 60m。	GB50160-2008（2018 年版）第 4.2.8B 条	√	拟建项目区域性含油污水提升设施布置在装置及单元外，距离工艺装置内的变配电、机柜间等的防火间距不小于 15m，符合标准要求。
14.	石油化工企业总平面布置的防火间距除本标准另有规定外，不应小于表 4.2.12 的规定。工艺装置或设施（罐组除外）之间的防火间距应按相邻最近的设备、建筑物确定，其防火间距起止点应符合本标准附录 A 的规定。	GB50160-2008（2018 年版）第 4.2.12 条	√	拟建项目装置、设施与厂区内周边装置、设施、道路的距离符合要求。
15.	工厂主要出入口不应少于两个，并宜位于不同方位。	GB50160-2008（2018 年版）第 4.3.1 条	√	拟建项目厂区设 2 个出入口，人流和物流出入口分开。
16.	装置或联合装置、液化烃罐组、总容积大于或等于 120000m ³ 的可燃液体罐组、总容积大于或等于 120000m ³ 的两个或两个以上可燃液体罐组应设环形消防车道。可燃液体的储罐区、可燃气体	GB50160-2008，2018 年版，第 4.3.4 条	√	拟建项目装置区四周设置了环形消防道路，路面宽度 6m，交叉口路面内缘转弯半径为 12m，净空高度为 5m，消防道路设置

序号	检查项目	依据标准（说明）	检查结果	检查情况
	体储罐区、装卸区及化学危险品仓库区应设环形消防车道，当受地形条件限制时，也可设有回车场的尽头式消防车道。消防车道的路面宽度不应小于 6m，路面内缘转弯半径不宜小于 12m，路面上净空高度不应低于 5m。			符合要求。
17.	管架支柱（边缘）、照明电杆、行道树或标志杆等距道路路面边缘不应小于 0.5m。	GB50160-2008，2018 年版，第 4.3.4 条	○	可研报告中未提及
18.	设备、建筑物平面布置的防火间距，除本规范另有规定外，不应小于表 5.2.1 的规定。	GB50160-2008（2018 年版） 第 5.2.1 条	√	拟建项目设备、建筑物平面布置的防火间距符合标准要求。
19.	管廊、塔和立式容器、反应器、管壳式换热器、重沸器、空冷器、加热炉、卧式容器、装置储罐（组）、泵、压缩机的布置应符合《石油化工工艺装置布置设计规范》SH 3011-2011 的有关规定。	《石油化工工艺装置布置设计规范》SH 3011-2011	○	可研报告中未提及。
20.	分馏塔顶冷凝器、塔底重沸器与分馏塔，压缩机的分液罐、缓冲罐、中间冷却器等与压缩机，以及其他与主体设备密切相关的设备，可直接连接或靠近布置。	GB50160-2008（2018 年版） 第 5.2.3 条	√	拟建项目分馏塔顶冷凝器、塔底重沸器与分馏塔，压缩机的分液罐、缓冲罐、冷却器等与压缩机，以及其他与主体设备密切相关的设备，直接连接或靠近布置。
21.	明火加热炉附属的燃料气分液罐、燃料气加热器等与炉体的防火间距不应小于 6m。	GB50160-2008（2018 年版） 第 5.2.4 条	√	拟建项目燃料气分液罐与炉体的防火间距符合标准要求。
22.	装置内消防道路的设置应符合下列规定： 1. 装置内应设贯通式道路，道路应有不少于两个出入口，且两个出入口宜位于不同方位。当装置外两侧消防道路间距不大于 120m 时，装置内可不设贯通式道路； 2. 道路的路面宽度不应小于 6m，路面上的净空高度不应小于 4.5m；路面内缘转弯半径不宜小于 6m。	GB50160-2008（2018 年版） 第 5.2.10 条	√	拟建项目各装置内的消防道路符合标准要求。
23.	对于有爆炸危险的化工装置，控制室、现场控制室应采用抗爆结构设计。	《控制室设计规范》（HG/T20508	√	拟建项目中心控制室采用抗爆结构，单独布置。

序号	检查项目	依据标准（说明）	检查结果	检查情况
	控制室建筑物为抗爆结构时，不应与非抗爆建筑物合并建筑。中心控制室宜为单独建筑物。	-2014）第 3.4 条		
24.	明火加热炉，宜集中布置在装置的边缘，且宜位于可燃气体、液化烃和甲 B、乙 A 类设备的全年最小频率风向的下风侧。	GB50160-2008（2018 年版）第 5.2.13 条	√	拟建项目明火加热炉布置在装置东北侧，位于可甲 B 类设备的全年最小频率风向的侧风向。
25.	装置的控制室、化验室、办公室等宜布置在装置外，并宜全厂性或区域性统一设置。当装置的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等布置在装置内时，应布置在装置的一侧，位于爆炸危险区范围以外，并宜位于可燃气体、液化烃和甲 B、乙 A 类设备全年最小频率风向的下风侧。	GB50160-2008（2018 年版）第 5.2.17 条	√	拟建项目低压变电所布置装置西侧，位于爆炸区域之外，符合标准要求。
26.	装置的可燃气体、液化烃和可燃液体设备采用多层构架布置时，除工艺要求外，其构架不宜超过四层。介质操作温度等于或高于自燃点的设备上方，不宜布置操作温度低于自燃点的甲、乙、丙类可燃液体设备；若在其上方布置，应用不燃烧材料的封闭式楼板隔离保护，且封闭式楼板应为无泄漏楼板。	GB50160-2008（2018 年版）第 5.2.20 条	○	可研报告中未提及
27.	空气冷却器不宜布置在操作温度等于或高于自燃点的可燃液体设备上方；若布置在其上方，应用不燃烧材料的封闭式楼板隔离保护。	GB50160-2008（2018 年版）第 5.2.21 条	○	可研报告中未提及
28.	建筑物的安全疏散门应向外开启。甲、乙、丙类房间的安全疏散门，不应少于 2 个；面积小于等于 100m ² 的房间可只设 1 个。	GB50160-2008（2018 年版）第 5.2.25 条	√	拟建项目中心控制室和低压变电所均设置不少于 2 个安全疏散门，安全疏散门向外开启。
29.	中央控制室应根据爆炸风险评估确定是否需要抗爆设计。布置在装置区的控制室、有人值守的机柜间宜进行抗爆设计，抗爆设计应按现行国家标准《石油化工建筑物抗爆设计标准》GB/T 50779 的规定执行。	GB50160-2008（2018 年版）第 5.7.1A 条	√	拟建项目新建中心控制室采用抗爆结构设计。
30.	除本规范另有规定外，厂房的层数和每个防火分区的最大允许建筑面积应	GB50016-2014（2018 年	√	拟建项目中心控制室和低压变电所的防火分区面积

序号	检查项目	依据标准（说明）	检查结果	检查情况
	符合表 3.3.1 的规定。	版）第 3.3.1 条		符合要求。
31.	使用或储存特殊贵重的机器、仪表、仪器等设备或物品的建筑，其耐火等级不应低于二级。	GB50016-2014（2018 年版）第 3.2.4 条	√	拟建项目中心控制室拟采取抗爆结构，耐火等级一级，符合规范要求。
32.	变压器室、配电室和电容器室的耐火等级不应低于二级。	GB50053-2013 第 6.1.1 条	√	拟建项目低压变电所耐火等级为二级。
33.	有爆炸危险的甲、乙类厂房宜独立设置，并宜采用敞开或半敞开式。其承重结构宜采用钢筋混凝土或钢框架、排架结构。	GB50016-2014（2018 年版）第 3.6.1 条	√	拟建项目生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）独立设置，露天布置，采用钢框架结构。压缩机厂房半敞开式布置，采用钢框架结构。
34.	设备的构架或平台的安全疏散通道应符合下列规定： 1、可燃气体、液化烃和可燃液体设备的联合平台或设备的构架平台应设置不少于 2 个通往地面的梯子，作为安全疏散通道。下列情况可设 1 个通往地面的梯子： 1) 甲类气体和甲、乙 A 类液体设备构架平台的长度小于或等于 8m； 2) 乙类气体和乙 B、丙类液体设备构架平台的长度小于或等于 15m； 3) 甲类气体和甲、乙 A 类液体设备联合平台的长度小于或等于 15m； 4) 乙类气体和乙 B、丙类液体设备联合平台的长度小于或等于 25m。 2. 相邻的构架、平台宜用走桥连通，与相邻平台连通的走桥可作为一个安全疏散通道； 3. 相邻安全疏散通道之间的距离不应大于 50m。	GB50160-2008（2018 年版）第 5.2.26 条	√	拟建项目生物柴油异构装置构架或平台设置 2 个通往地面的梯子，作为安全疏散通道，符合标准要求。
35.	凡在开停工、检修过程中，可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置不低于 150mm 的围堰和导液设施。	GB50160-2008（2018 年版）第 5.2.28 条	○	可研报告中未提及
36.	可燃气体压缩机的布置及其厂房的设计应符合下列规定： 1. 可燃气体压缩机宜露天或半露天布置；	GB50160-2008（2018 年版）	√	拟建项目循环氢压缩机布置在压缩机厂房，半敞开式布置。解析气压缩机露

序号	检查项目	依据标准（说明）	检查结果	检查情况
	2. 单机驱动功率等于或大于 150kW 的甲类气体压缩机厂房不宜与其他甲、乙和丙类房间共用一座建筑物； 3. 压缩机的上方不得布置甲、乙和丙类工艺设备，但自用的高位润滑油箱不受此限； 4. 比空气轻的可燃气体压缩机半敞开式或封闭式厂房的顶部应采取通风措施； 5. 除检修承重区外，可燃气体压缩机厂房的楼板宜采用透空钢格板；该透空钢格板的面积可不计入所在防火分区的建筑面积内。	第 5.3.1 条		天布置，压缩机的上方不布置甲、乙和丙类工艺设备。
37.	罐组的专用泵区应布置在防火堤外，与储罐的防火间距应符合下列规定： 1. 距甲 A 类储罐不应小于 15m； 2. 距甲 B、乙类固定顶储罐不应小于 12m，距小于或等于 500m ³ 的甲 B、乙类固定顶储罐不应小于 10m； 3. 距浮顶及内浮顶储罐、丙 A 类固定顶储罐不应小于 10m，距小于或等于 500m ³ 的内浮顶储罐、丙 A 类固定顶储罐不应小于 8m。	GB50160-2008（2018 年版） 第 5.3.5 条	√	拟建项目罐组的专用泵区布置在防火堤外，与储罐的防火间距符合标准要求。
38.	可燃气体放空管道内的凝结液应密闭回收，不得随地排放。	GB50160-2008（2018 年版） 第 5.5.17 条	○	可研报告中未提及
39.	严禁将混合后可能发生化学反应并形成爆炸性混合气体的几种气体混合排放。	GB50160-2008（2018 年版） 第 5.5.14 条	√	拟建项目排放的气体不发生化学反应并形成爆炸性混合气体。
40.	可燃气体排放系统中的分液罐或凝缩液罐距离明火地点、重要设施及工艺装置内的变配电、机柜间等的防火间距不应小于 15m。	GB50160-2008（2018 年版） 第 5.5.17 条	√	拟建项目可燃气体排放系统中的分液罐与明火地点、重要设施及工艺装置内的变配电、机柜间等的防火间距不小于 15m。
41.	下列承重钢结构，应采取耐火保护措施： 1. 单个容积等于或大于 5m ³ 的甲、乙 A 类液体设备的承重钢构架、支架、裙座； 2. 在爆炸危险区范围内，且毒性为极度和高度危害的物料设备的承重钢构架、支架、裙座； 3. 操作温度等于或高于自燃点的单个容积等于或大于 5m ³ 的乙 B、丙类液体	GB50160-2008（2018 年版） 第 5.6.1 条	√	拟建项目装置区内第一层及 4.5m 以下的钢管架；设备承重钢支架；钢框架：单层框架全部梁、柱；多层框架 10m 以下承重钢框架、支架裙座、管架均覆盖耐火层，耐火极限不低于 2.0h。在爆炸区范围内的主管廊的钢管架

序号	检查项目	依据标准（说明）	检查结果	检查情况
	设备承重钢构架、支架、裙座； 4. 加热炉炉底钢支架； 5. 在爆炸危险区范围内的钢管架；跨越装置区、罐区消防车道的钢管架； 6. 在爆炸危险区范围内的高径比等于或大于 8，且总重量等于或大于 25t 的非可燃介质设备的承重钢构架、支架和裙座。			覆盖耐火层，耐火极限不低于 2.0h。耐火层采用厚涂型无机防火涂料。
42.	本标准第 5.6.1 条所述的承重钢结构的下列部位应覆盖耐火层，覆盖耐火层的钢构件，其耐火极限不应低于 2h。 1. 支承设备钢构架： 1) 单层构架的梁、柱； 2) 多层构架的楼板为透空的钢格板时，地面上 10m 范围的梁、柱； 3) 多层构架的楼板为封闭式楼板时，地面至该层楼板面及其以上 10m 范围的梁、柱； 4) 上部设有空气冷却器的构架的全部梁、柱及承重斜撑。 2. 支承设备钢支架； 3. 钢裙座外侧未保温部分及直径大于 1.2m 的裙座内侧； 4. 钢管架： 1) 底层支承管道的梁、柱；当底层低于 4.5m 时，地面上 4.5m 内的支承管道的梁、柱； 2) 上部设有空气冷却器的管架，其全部梁、柱及承重斜撑； 3) 下部设有液化烃或可燃液体泵的管架，地面上 10m 范围的梁、柱。	GB50160-2008（2018 年版）第 5.6.2 条	○	可研报告中未提及
43.	有可燃液体设备的多层建筑物的楼板应采取措施防止可燃液体泄漏至下层，且应有效收集和排放泄漏的可燃液体。	GB50160-2008（2018 年版）第 5.7.5 条	○	可研报告中未提及
44.	可燃气体、助燃气体、液化烃和可燃液体的储罐基础、防火堤、隔堤及管架（墩）等，均应采用不燃烧材料。防火堤的耐火极限不得小于 3h。	GB50160-2008（2018 年版）第 6.1.1 条	○	可研报告中未提及
45.	储罐应采用钢罐，并应符合下列规定： 1. 浮顶储罐单罐容积不应大于 150000m ³ ； 2. 固定顶和储存甲 B、乙 A 类可燃液体内浮顶储罐直径不应大于 48m； 3. 储罐罐壁高度不应超过 24m。	GB50160-2008（2018 年版）第 6.2.1 条	√	拟建项目产品储罐采用钢质储罐，其储罐直径和罐壁高度符合标准要求。
46.	当单罐容积小于或等于 5000m ³ 的内浮顶储罐采用易熔材料制作的浮盘时，应设置氮气保护等安全措施。	GB50160-2008（2018 年版）第 6.2.2 条	√	拟建项目产品储罐采用铝质浮盘，设置氮气保护等安全措施。
47.	罐组内相邻可燃液体地上储罐的防火间距不应小于表 6.2.8 的规定。	GB50160-2008（2018 年版）	√	拟建项目产品罐区内各储罐之间的间距符合标准要求。

序号	检查项目	依据标准（说明）	检查结果	检查情况
		第 6.2.8 条		求。
48.	两排立式储罐的间距应符合表 6.2.8 的规定，且不应小于 5m。	GB50160-2008（2018 年版） 第 6.2.10 条	√	拟建项目产品罐区两排储罐之间的间距符合标准要求。
49.	立式储罐至防火堤内堤脚线的距离不应小于罐壁高度的一半，卧式储罐至防火堤内堤脚线的距离不应小于 3m。	GB50160-2008（2018 年版） 第 6.2.13 条	√	拟建项目产品罐区立式储罐至防火堤内堤脚线的距离符合标准要求。
50.	相邻罐组防火堤的外堤脚线之间应留有宽度不小于 7m 的消防空地。	GB50160-2008（2018 年版） 第 6.2.14 条	√	拟建项目产品罐区与南侧生物轻油罐区的外堤脚线之间留有宽度不小于 7m 的消防空地。
51.	防火堤及隔堤应符合下列规定： 1. 防火堤及隔堤应能承受所容纳液体的静压，且不应渗漏； 2. 立式储罐防火堤的高度应为计算高度加 0.2m，但不应低于 1.0m（以堤内设计地坪标高为准），且不宜高于 2.2m（以堤外 3m 范围内设计地坪标高为准）；卧式储罐防火堤的高度不应低于 0.5m（以堤内设计地坪标高为准）； 3. 立式储罐组内隔堤的高度不应低于 0.5m；卧式储罐组内隔堤的高度不应低于 0.3m； 4. 管道穿堤处应采用不燃烧材料严密封闭； 5. 在防火堤内雨水沟穿堤处应采取防止可燃液体流出堤外的措施； 6. 在防火堤的不同方位上应设置人行台阶或坡道，同一方位上两相邻人行台阶或坡道之间距离不宜大于 60m；隔堤应设置人行台阶。	GB50160-2008（2018 年版） 第 6.2.17 条	√	拟建项目产品罐区防火堤设计符合规范要求。
52.	事故存液池的设置应符合下列规定： 设有事故存液池的罐组应设导液管（沟），使溢漏液体能顺利地流出罐组并自流入存液池内。	GB50160-2008（2018 年版） 第 6.2.18 条	√	拟建项目产品罐区设置导液管（沟），使溢漏液体能顺利地流出罐组并自流入存液池内。
53.	厂区应有完整和有组织的排雨水系统，在不形成地面径流的场地可不设置排雨水系统。	GB50984-2014 第 6.3.1 条	√	有完整的排水设施。
54.	跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m。在跨越铁路或道路的可燃气体、液化烃和可燃液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。	GB50160-2008（2018 年版）第 7.1.2 条	○	可研报告中未提及
55.	永久性的地上、地下管道不得穿越或跨越与其无关的工艺装置、系统单元或储罐组；在跨越罐区泵房的可燃气体、液化烃和可燃液体的管道上不应	GB50160-2008（2018 年	○	可研报告中未提及

序号	检查项目	依据标准（说明）	检查结果	检查情况
	设置阀门及易发生泄漏的管道附件。	版）第 7.1.4 条		
56.	距散发比空气重的可燃气体设备 30m 以内的管沟应采取防止可燃气体窜入和积聚的措施。	GB50160-2008（2018 年版）第 7.1.5 条	○	可研报告中未提及
57.	建筑物的室内外地坪高差应符合下列要求： 1. 除有特殊要求外，建筑物的室内外地坪高差宜为 0.15~0.30m； 2. 当建筑物位于爆炸危险区附件 2 区内时，其散发火花的设备层地坪应高于室外地坪 0.60m 以上； 3. 建筑物出入口不应低于场地竖向的低洼处。	GB50984-2014 第 6.5.10 条	√	拟建项目各改造单元竖向布置符合规范要求。

运用安全检查表对拟建项目的选址、平面布置及建筑单元进行了检查，检查结果如下：共检查了 57 项，其中 45 项符合要求，12 项可研报告中未提及，对于可研报告中未提及项，本次评价在补充建议措施里提出。

F9.3.1.2 生产装置及储存装卸设施单元安全检查表

表 F9.3-2 生产装置及储存装卸设施单元

序号	检查项目	检查依据	检查结果	检查情况
一	一般要求			
1.	生产经营单位不得使用应当淘汰的危及安全生产的工艺、设备。	《中华人民共和国安全生产法》（主席令 13 号）第三十八条	√	未采用淘汰的危及安全生产的工艺、设备。
2.	任何单位和个人不得生产、经营、使用国家禁止生产、经营、使用的危险化学品。	《危险化学品管理条例》第五条	√	未使用国家明令禁止的危险化学品。
3.	具有危险和有害因素的生产过程，应设置监测仪器、仪表，并设计必要的报警、联锁及紧急停车系统。	HG20571-2014 第 3.3.4 条	√	采用 DCS、PLC 和 SIS 控制系统。
4.	装置布置、管廊、塔和立式容器、反应器、管壳式换热器、重沸器、空冷器、加热炉、卧式容器、装置储罐（组）、泵、压缩机的布置应符合《石油化工工艺装置布置设计规范》SH 3011-2011 的有关规定。	《石油化工工艺装置布置设计规范》SH 3011-2011	○	可研报告中未提及。
5.	工艺设备（以下简称设备）、管道和构件的材料应符合下列规定： 1. 设备本体（不含衬里）及其基础，管道（不含衬里）及其支、吊架和基础应采用不燃烧材料，但储罐底板垫层可采用沥青砂； 2. 设备和管道的保温层应采用不燃烧材	GB50160-2008（2018 年版）第 5.1.1 条	○	可研报告中未提及

序号	检查项目	检查依据	检查结果	检查情况
	料，当设备和管道的保冷层采用阻燃型泡沫塑料制品时，其氧指数不应小于 30； 3. 建筑物的构件耐火极限应符合《建筑设计防火规范》（GB50016）的有关规定。			
二	防火、防爆			
6.	设备和管道应根据其内部物料的火灾危险性和操作条件，设置相应的仪表、自动联锁保护系统或紧急停车措施。	GB50160-2008（2018 年版） 第 5.1.2 条	√	拟建项目设置必要的报警、联锁及紧急停车系统。
7.	火灾和爆炸危险场所的电气设备应符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的要求。防爆级别符合相应规范的规定。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）	√	拟建项目生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）涉氢的爆炸区域内采用防爆级别不低于 Exd II CT1Gb 的电气设备，其它区域采用防爆级别不低于 Exd II BT4Gb 的电气设备，符合规范要求。
8.	在爆炸气体环境内钢管配线的电气线路应做好隔离密封，且应符合下列规定： 1) 在正常运行时，所有点火源外壳的 450mm 范围内应做隔离密封； 2) 直径 50mm 以上钢管距引入的接线箱 450mm 以内应做隔离密封； 3) 相邻的爆炸环境之间以及爆炸性环境与相邻的其它危险环境或非危险环境之间应进行隔离密封。进行密封时，密封内部应用纤维作填充层的底层或隔层，填充层的有效厚度不应小于钢管的内径，且不得小于 16mm。 4) 供隔离密封用的连接部件，不应作为导线的连接或分线用。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014） 第 5.4.3 条	○	可研报告中未提及
9.	在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施和储运设施的区域内，泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时，应设置可燃气体探测器；泄漏气体中有毒气体浓度可能达到报警设定值时，应设置有毒气体探测器；有毒气体可燃气体与有毒气体同时存在的多组分	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 3.0.1 条	√	拟建项目生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）、罐区泵区及装卸区涉及可燃气体，拟设置可燃气体探测

序号	检查项目	检查依据	检查结果	检查情况
	混合气体，泄漏时可燃气体和有毒气体有可能同时达到报警设定值，应分别设置可燃气体探测器和有毒气体探测器。			器。
10.	可燃气体和有毒气体的检测报警应采用两级报警。同级别的有毒气体和可燃气体同时报警时，有毒气体的报警级别应优先。	GB/T50493-2019 第3.0.2条	√	拟建项目可燃气体的检测报警采用两级报警。
11.	可燃气体和有毒气体的检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警；可燃气体二级报警信号、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号用送至消防控制室。	GB/T50493-2019 第3.0.3条	√	拟建项目可燃气体的检测报警信号送至有人值守的中心控制室GDS系统。
12.	控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警；现场区域报警宜根据装置占地的面积、设备及建构物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置，现场区域报警器应有声、光报警功能。	GB/T50493-2019 第3.0.4条	√	拟建项目中心控制室设置可燃气体声、光报警；现场区域报警器带有声、光报警功能。
13.	需要设置可燃气体、有毒气体探测器的场所，宜采用固定式探测器；需要临时检测可燃气体、有毒气体探测器的场所，宜配备移动式探测器。	GB/T50493-2019 第3.0.6条	√	拟建项目生物柴油异构装置（含低分气PSA提氢装置）、罐区泵区及装卸区拟设置固定式可燃气体探测器。
14.	进入爆炸性气体环境或有毒气体环境的现场工作人员，应配备便携式可燃气体和（或）有毒气体探测器。进入的环境同时存在爆炸性气体和有毒气体时，便携式可燃气体和有毒气体探测器可采用多传感器类型。	GB/T50493-2019 第3.0.7条	√	进入拟建项目生物柴油异构装置（含低分气PSA提氢装置）、罐区等爆炸性气体环境，拟配备便携式可燃气体探测器。
15.	可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。	GB/T50493-2019 第3.0.8条	√	拟建项目可燃气体检测报警系统独立于其他系统单独设置。
16.	下列可燃气体和（或）有毒气体释放源周围应布置检测点： 1. 气体压缩机和液体泵的动密封； 2. 液体采样口和气体采样口； 3. 液体（气体）排液（水）口和放空口；	GB/T50493-2019 第4.1.3条	○	可研报告中未提及

序号	检查项目	检查依据	检查结果	检查情况
	4. 经常拆卸的法兰和经常操作的阀门组。			
17.	检测可燃气体和有毒气体时，探测器探头应靠近释放源，且在气体、蒸汽易于聚集的地点。	GB/T50493-2019 第4.1.4条	○	可研报告中未提及
18.	释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于10m，有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于4m。	GB/T50493-2019 第4.2.1条	○	可研报告中未提及
19.	控制室、机柜间的空调新风引风口等可燃气体和有毒气体有可能进入建筑物的地方，宜设置检（探）测器，应设置可燃气体探测器和（或）有毒气体探测器。	GB/T50493-2019 第4.4.3条	√	拟建项目中心控制室空调新风引风口设置可燃气体探测器和（或）有毒气体探测器。
20.	常用可燃气体及有毒气体探测器的选用应符合下列规定： 1. 轻质烃类可燃气体宜选用催化燃烧型或红外气体探测器；在缺氧或高腐蚀性等场所，宜选用红外气体探测器或激光气体探测器；重质烃类蒸气可选用光致电离型探测器； 2. 氢气检测宜选用催化燃烧型、电化学型、热传导型探测器 3. 在气候环境或生产环境特殊，需检测的区域开阔的场所，宜选择线型可燃气体探测器； 4. 在工艺介质泄漏后形成的气体或蒸气能显著改变释放源周围环境温度的场所，可选用红外图像型探测器。	GB/T50493-2019 第5.2.3条	○	可研报告中未提及
21.	可燃气体和有毒气体检测报警系统应按照生产设施及储运设施的装置或单元进行报警分区，各报警分区应分别设置现场区域报警器。区域报警器的启动信号应采用第二级报警设定值信号。区域报警器的数量宜使在该区域内任何地点的现场人员都能感知到报警。	GB/T50493-2019 第5.3.1条	○	可研报告中未提及
22.	区域报警器的报警信号声级应高于110dBA，且距报警器1m处总声压值不得高于120dBA。	GB/T50493-2019 第5.3.2条	○	可研报告中未提及
23.	有毒气体探测器宜带一体化的声、光报警器，可燃气体探测器可带一体化的声、光报警器，一体化的声、光报警器的	GB/T50493-2019 第5.3.3条	○	可研报告中未提及

序号	检查项目	检查依据	检查结果	检查情况
	启动信号应采用第一级报警设定值信号。			
24.	控制室内可燃气体和有毒气体声、光报警器的声压等级应满足设备前方1m处不小于75dBA声、光报警器的启动信号应采用第二级报警设定值信号。	GB/T50493-2019 第5.4.2条	○	可研报告中未提及
25.	报警值设定应符合下列规定： （1）可燃气体的一级报警（高限）设定值小于或等于 25%LEL； （2）可燃气体的二级报警（高高限）设定值小于或等于 50%LEL。 （3）有毒气体的一级报警设定值应小于或等于 100%OEL，有毒气体的二级报警设定值应小于或等于 200%OEL。当现有探测器的测量范围不能满足测量要求时，有毒气体的一级报警设定值不得超过 5%IDLH，有毒气体的二级报警设定值不得超过 10%IDLH。 （4）环境氧气的过氧报警设定值宜为 23.5%VOL。环境欠氧报警设定值宜为 19.5%VOL。	GB/T50493-2019 第5.5.2条	○	可研报告中未提及
26.	探测器应安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所，探测器安装地点与周边工艺管道或设备之间的净空不应小于 0.5m。	GB/T50493-2019 第6.1.1条	○	可研报告中未提及
27.	检测比空气重的可燃气体或与有毒气体时，探测器安装高度宜距地坪（或地板）0.3m~0.6m；检测比空气轻的可燃气体或与有毒气体时，探测器安装高度宜在释放源上方2.0m内。	GB/T50493-2019 第6.1.2条	○	可研报告中未提及
28.	可燃气体和有毒气体检测报警系统人机界面应安装在操作人员常驻的控制室等建筑物内。	GB/T50493-2019 第6.2.1条	○	可研报告中未提及
29.	现场区域警报器应就近安装在探测器所在的报警区域。 现场区域警报器的安装高度应高于现场区域地面或楼地板2.2m,且位于工作人员易察觉的地点。	GB/T50493-2019 第6.2.2/6.2.3条	○	可研报告中未提及
30.	压力表的选用： （1）选用的压力表，应当与压力容器内的介质相适应； （2）设计压力小于1.6MPa压力容器使用的压力表的精度不得低于2.5级，设计压力大于或者等于1.6MPa压力容器使用的压力表的精度不得低于1.6级；	《固定式压力容器安全技术监察规程》 （TSG 21-2016/XG1- 2020） 第9.2.1.1条	○	可研报告中未提及

序号	检查项目	检查依据	检查结果	检查情况
	(3) 压力表盘刻度极限值应当为最大允许工作压力的1.5~3.0倍。			
31.	压力表的校验和维护应当符合国家计量部门的有关规定，压力表安装前应当进行校验，在刻度盘上应当划出指示最高工作压力的红线，注明下次校验日期。压力表校验后应当加铅封。	《固定式压力容器安全技术监察规程》 (TSG 21-2016/XG1-2020) 第9.2.1.2条	○	可研报告中未提及
32.	在非正常条件下，可能超压的下列设备应设安全阀： 1. 顶部最高操作压力大于等于0.1MPa的压力容器； 2. 顶部最高操作压力大于0.03MPa的蒸馏塔、蒸发塔和汽提塔（汽提塔顶蒸汽通入另一蒸馏塔者除外）； 3. 往复式压缩机各段出口或电动往复泵、齿轮泵、螺杆泵等容积式泵的出口（设备本身已有安全阀者除外）； 4. 凡与鼓风机、离心式压缩机、离心泵或蒸汽往复泵出口连接的设备不能承受其最高压力时，鼓风机、离心式压缩机、离心泵或蒸汽往复泵的出口； 5. 可燃气体或液体受热膨胀，可能超过设计压力的设备； 6. 顶部最高操作压力为0.03~0.1MPa的设备应根据工艺要求设置。	GB50160-2008（2018年版） 第5.5.1条	○	可研报告中未提及
33.	甲、乙、丙类的设备应有事故紧急排放设施，并应符合下列规定： 1. 对液化烃或可燃液体设备，应能将设备内的液化烃或可燃液体排放至安全地点，剩余的液化烃应排入火炬； 2. 对可燃气体设备，应能将设备内的可燃气体排入火炬或安全放空系统。	GB50160-2008（2018年版） 第5.5.7条	√	拟建项目生产装置紧急泄放时可燃气体排至厂区原有的烃类火炬。
34.	含有柴油或比柴油轻的污油应密闭回收至污油储罐，回收全过程应采取密闭措施。	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》SH/T3047-2021 第7.1.2.1条	√	拟建项目污油密闭回收至污油储罐，回收全过程采取密闭措施。
35.	对于盛装毒性危害程度为极度、高度、中度危害介质，易爆介质，腐蚀、粘性介质或者贵重介质的压力容器，为便于安全阀的清洗和更换，经过使用单位安全管理负责人批准，并且制定可靠的防范措施，方可在超压卸放装置与压力容器之间安装截止阀门，压力容器正常运行	《固定式压力容器安全技术监察规程》 (TSG 21-2016/XG1-2020) 第9.1.3条	○	可研报告中未提及

序号	检查项目	检查依据	检查结果	检查情况
	期间截止阀门必须保证全开（加铅封或者锁定）。			
36.	安全阀的选用： 1) 排放气体或蒸汽时，选用全启式安全阀。 2) 排放水蒸汽或空气时，可选用带扳手的安全阀。 3) 排放介质允许泄漏至大气的，选用开式阀帽安全阀；不允许泄漏至大气的，选用闭式阀帽安全阀。 4) 排放有强腐蚀的介质，选用波纹管安全阀。 5) 在某些重要的场合，有时要安装互为备用的两个安全阀。两个安全阀的进口和出口切断阀宜采用机械联锁装置，以确保在任何时候（包括维修，检修期间）都能满足容器所要求的泄放面积。	《安全阀的设置和选用》HG/T 20570.2-1995 第6条	○	可研报告中未提及
37.	单个安全阀的开启压力（定压），不应大于设备的设计压力。当一台设备安装多个安全阀时，其中一个安全阀的开启压力（定压）不应大于设备的设计压力；其他安全阀的开启压力可以提高，但不应大于设备设计压力的1.05倍。	GB50160-2008（2018年版）第5.5.2条	○	可研报告中未提及
38.	输送可燃性物料并有可能产生火灾蔓延的放空管和管道间应设置阻火器、水封等阻火设施。	HG20571-2014第4.1.11条	○	可研报告中未提及
39.	可燃气体压缩机、液化烃、可燃液体泵不得使用皮带传动；在爆炸危险区范围内的其他转动设备若必须使用皮带传动时，应采用防静电皮带。	GB50160-2008（2018年版）第5.7.7条	○	可研报告中未提及
40.	可燃气体、液化烃和可燃液体的金属管道除需要采用法兰连接外，均应采用焊接连接。公称直径等于或小于25mm的可燃气体、液化烃和可燃液体的金属管道和阀门采用锥管螺纹连接时，除能产生缝隙腐蚀的介质管道外，应在螺纹处采用密封焊。	GB50160-2008（2018年版）第7.2.1条	○	可研报告中未提及
41.	公用工程管道与可燃气体、液化烃和可燃液体的管道或设备连接时应符合下列规定： 1. 连续使用的公用工程管道上应设止回阀，并在其根部设切断阀； 2. 在间歇使用的公用工程管道上应设止	GB50160-2008（2018年版）第7.2.7条	○	可研报告中未提及

序号	检查项目	检查依据	检查结果	检查情况
	回阀和一道切断阀或设两道切断阀，并在两切断阀间设检查阀； 3. 仅在设备停用时使用的公用工程管道应设盲板或断开。			
42.	连续操作的可燃气体管道的低点应设两道排液阀，排出的液体应排放至密闭系统；仅在开停工时使用的排液阀，可设一道阀门并加丝堵、管帽、盲板或法兰盖。	GB50160-2008（2018年版） 第7.2.8条	○	可研报告中未提及
43.	甲、乙 A 类设备和管道应有惰性气体置换设施。	GB50160-2008（2018年版） 第7.2.9条	○	可研报告中未提及
44.	离心式可燃气体压缩机和可燃液体泵应在其出口管道上安装止回阀。	GB50160-2008（2018年版） 第7.2.11条	○	可研报告中未提及
45.	进、出装置的可燃气体、液化烃和可燃液体的管道，在装置的边界处应设隔断阀和 8 字盲板，在隔断阀处应设平台，长度等于或大于 8m 的平台应在两个方向设梯子。	GB50160-2008（2018年版） 第7.2.16条	○	可研报告中未提及
46.	当工业金属管道穿越道路、墙体、楼板或构筑物时，应加设套管或砌筑涵洞进行保护，应符合设计文件和国家现行有关标准的规定，并应符合下列规定： 1. 管道焊缝不应设置在套管内。 2. 穿过墙体的套管长度不得小于墙体厚度。 3. 穿过楼板的套管应高出楼面50mm。 4. 穿过屋面的管道应设置防水肩和防雨帽。 5. 管道与套管之间应填塞对管道无害的不燃材料。	《工业金属管道工程施工规范》GB50235-2010 第7.3.4条	○	可研报告中未提及
47.	储罐物料进出口管道靠近罐根处应设一个总的切断阀，每根储罐物料进出口管道上还应设一个操作阀。储罐放水管应设双阀。	《石油化工储运系统罐区设计规范》SH/T3007-2014 第5.3.7条	○	可研报告中未提及
48.	储罐的主要进出口管道，应采用柔性连接方式，并应满足地基沉降和抗震要求。	SH/T3007-2014 第5.3.10条	○	可研报告中未提及
49.	工艺装置内建筑物、构筑物的防雷分类及防雷措施应按《建筑物防雷设计规范》（GB50057）的有关规定执行	GB50160-2008（2018年版） 第9.2.1条	√	按照规范要求设置防雷设施。
50.	防直击雷的引下线应符合下列规定：	《石油化工装置防雷	○	可研报告中未提

序号	检查项目	检查依据	检查结果	检查情况
	1. 安装在地面上高大、耸立的生产设备应利用其金属壳体作为引下线； 2. 生产设备通过框架或支架安装时，宜利用金属框架作为引下线； 3. 高大炉体、塔体、桶仓、大型设备、框架等应至少使用两根引下线，引下线的间距不用大于 18m； 4. 在高空布置、较长的卧式容器和管道（送往火炬的管道）应在两端设置引下线，间距超过 18m 时应增加引下线数量。	设计规范》GB50650-2011(2022 版) 第 4.2.6 条		及
51.	当控制室建筑物需要防雷时，应按 GB50057 第 3 章关于第二类防雷建筑物的规定采取防直击雷措施。	《石油化工仪表系统防雷设计规范》SH/T3164-2021 第 13.1 条	√	拟建项目中心控制室按照第二类防雷建筑物的规定采取防直击雷措施。
52.	固定设备（塔、容器、机泵、换热器、过滤器等）的外壳，应进行静电接地。覆土设备一般可不进行静电接地。	SH/T3097-2017 第5.1.1条	√	固定设备（塔、容器、机泵、换热器、冷却器、过滤器等）的外壳均进行接地。
53.	直径大于2.5m或容积大于等于50m ³ 的设备，其接地点不应少于2处，接地点应沿设备外围均匀布置，其间距不应大于30m。	SH/T3097-2017 第5.2.1条	√	拟建项目直径大于2.5m或容积大于等于50m ³ 的设备均进行防雷接地，且接地点不少于2处。
54.	对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道，均应采取静电接地措施。	GB50160-2008（2018年版）第9.3.1条	○	可研报告中未提及
55.	可燃气体、液化烃、可燃液体、可燃固体的管道在下列部位应设静电接地设施： 1. 进出装置或设施处； 2. 爆炸危险场所的边界； 3. 管道泵及泵入口永久过滤器、缓冲器等。	GB50160-2008（2018年版）第9.3.3条	○	可研报告中未提及
56.	可能产生静电危害的工作场所，应配置个人防静电防护用品。重点防火、防爆作业区的入口处，应设计人体导除静电的装置。	HG20571-2014 第4.2.10条	○	可研报告中未提及
57.	在爆炸危险区域应选择防爆型消除人体静电设施。	SH/T3097-2017 第5.2.7条	○	可研报告中未提及
58.	易燃、易爆场所禁止使用撞击易产生火	《化工企业安全管理	○	可研报告中未提

序号	检查项目	检查依据	检查结果	检查情况
	花的工具。	制度》第一百二十五条		及
59.	化工装置的架空管道以及变配电装置和低压供电线路终端，应设计防雷电波侵入的防护措施。	HG 20571-2014 第4.3.6条	√	化工装置的架空管道、变配电装置和低压供电线路终端设置防雷设施。
60.	储罐罐顶平台上取样口（量油口）两侧1.5m之外应各设一组消除人体静电设置，设施应与罐体做电气连接并接地，取样绳索、检尺等工具应与设施连接。2.浮顶罐的浮船、罐壁、活动走梯等活动的金属构件与罐壁之间，应采用截面不小于50mm ² 铜芯软绞线进行连接，连接点不应少于两处。浮船与罐壁之间的密封圈应采用导静电橡胶制作。设置于罐顶的挡雨板应采用6mm ² ~10mm ² 的铜芯软绞线与顶板连接。	SH/T3097-2017 第5.2.2、5.2.3条	√	拟建项目利旧的产品储罐（内浮顶罐）的金属构件与罐壁之间，采用截面不小于50mm ² 铜芯软绞线进行连接，连接点不少于两处。
61.	管道系统防静电接地技术要求： 1）管道在进出装置区（含生产车间厂房）处、分支处应进行接地；2）长距离管道应在始端、末端、分支处以及每隔100m接地一次；3）平行管道净距小于100mm时，应每隔20m加跨接线。当管道交叉且净距小于100mm时，应加跨接线；4）当金属法兰采用金属螺栓或卡子紧固时，一般可不必另装静电连接线，但应保证至少有两个螺栓或卡子间具有良好的导电接触面。	《石油化工静电接地设计规范》（SH/T3097-2017）第5.3条	√	管道系统按照规范设置防静电接地。
62.	站台区域内的金属管道、设备、构筑物等应进行等电位连接并接地。在操作平台梯子入口处或平台上，应设置消除人体静电设施，应与注入口距离大于1.5m。储罐汽车在装卸作业前，应采用专用接地线及接地夹将汽车、储罐与装卸设备等电位连接。作业完毕封闭储罐盖后方可拆除。接地设备宜与装卸泵联锁。	SH/T3097-2017 第5.5.1、5.5.2、5.5.3条	○	可研报告中未提及
63.	进一步完善化学品罐区监测监控设施。根据规范要求设置储罐高低液位报警，采用超高液位自动联锁关闭储罐进料阀门和超低液位自动联锁停止物料输送措施。	《关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（安监总管三〔2014〕68号）	√	拟建项目根据规范要求设置储罐高低液位报警，采用超高液位自动联锁关闭储罐进料阀门的措施。

序号	检查项目	检查依据	检查结果	检查情况
64.	储罐高高、低低液位报警信号的液位测量仪表应采用单独的液位连续测量仪表或液位开关，报警信号应传送至自动控制系统。	SH/T3007-2014 第5.4.5条	√	拟建项目各产品储罐高高、低低液位报警信号的液位测量仪表采用单独的液位连续测量仪表，报警信号传送至自动控制系统。
65.	采用氮气或其他惰性气体密封保护系统的储罐应设事故泄压设备，并应符合下列规定： 1) 事故泄压设备的开启压力应高于呼吸阀的排气压力并应小于或等于储罐的设计正压力； 2) 事故泄压设备应满足氮封或其他惰性气体密封管道系统或呼吸阀出现故障时保障储罐安全的通气需要；3) 事故泄压设备可直接通向大气； 4) 事故泄压设备宜选用直径不小于 DN500 的紧急放空人孔盖或呼吸人孔。	SH/T 3007-2014 第5.1.5条	√	拟建项目产品内浮顶储罐采用铝制浮盘，设置氮气保护和事故泄压人孔。
66.	下列储罐通向大气的通气管或呼吸阀上应安装阻火器： 1) 储存甲 B、乙、丙 A 类液体的固定顶储罐和地上卧式储罐； 2) 储存甲 B、乙类液体的覆土卧式储罐； 3) 采用氮气或其他惰性气体密封保护系统的储罐； 4) 内浮顶储罐罐顶中央通气管。	SH/T3007-2014 第 5.1.9 条	○	可研报告中未提及
67.	当建罐地区历年最冷月平均温度的平均值低于或等于 0℃ 时，呼吸阀及阻火器应有防冻功能或采取防冻措施。	SH/T3007-2014 第 5.1.10 条	○	可研报告中未提及
68.	储罐附件布置与安装应符合 SH/T3007-2014 第 5.2 条的规定。	SH/T3007-2014 第 5.2 条	○	可研报告中未提及
69.	管道布置与安装应符合 SH/T3007-2014 第 5.3 条的规定。	SH/T3007-2014 第 5.3 条	○	可研报告中未提及
70.	仪表选用与安装应符合 SH/T3007-2014 第 5.4 条的规定。	SH/T3007-2014 第 5.4 条	○	可研报告中未提及
71.	氢气排放管应设阻火器，阻火器应设在管口处。	GB4962-2008 第 8.2 条	○	可研报告中未提及
72.	氢气排放管应设静电接地，并在避雷保	GB4962-2008	○	可研报告中未提及

序号	检查项目	检查依据	检查结果	检查情况
	护范围之内。	第 8.5 条		及
73.	氢气排放管应有防止雨雪侵入、水气凝集、冻结和外来异物堵塞的措施。	GB4962-2008 第 8.7 条	○	可研报告中未提及
二	防触电			
74.	正常不带电而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分，均应按现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50065的要求设置接地装置。	HG20571-2014 第 4.4.1 条	√	拟设置接地措施。
75.	一般条件下，用电产品的周围应留有足够的安全通道和工作空间，且不应堆放易燃、易爆和腐蚀性物品。	《用电安全导则》 (GB/T13869— 2017) 第 5.1.1 条	○	可研报告中未提及
76.	保护接地线应采用焊接、压接、螺栓连接或其他可靠方法连接，严禁缠绕或钩挂。电缆（线）中的绿/黄双色线在任何情况下只能用作保护接地线。	GB/T13869—2017) 第 5.1.2 条	○	可研报告中未提及
77.	露天（户外）使用的用电产品应采取适用标准的防雨、防雾和防尘等措施。	GB/T13869—2017 第 5.2.2 条	○	可研报告中未提及
三	防灼烫			
78.	表面温度在 60℃ 及以上的设备、管道，在下列范围内应设防烫隔热措施： a) 距地面或工作平面高度 2.1m 以内； b) 距操作平台或走道边缘 0.75m 以内； c) 当有热损失要求时，防烫隔热措施可采用护罩或挡板。	SH/T3047-2021 第 7.3.5.1 条	√	高温管线（表面温度 >60℃）选用适当的保温材料作隔热处理，在生产中可能引起操作人员烫伤的高温设备，采取隔热保护措施。
四	防机械伤害、防坠落、防物体打击			
79.	以操作人员所在的平面为基准，高度在 2m 之内的传动带、转轴、传动链、联轴节等外露危险零部件及危险部位，应设置安全防护装置。	SH/T3047-2021 第 7.3.3.2 条	√	拟建项目各电气设备、传动部分均设置防护罩。
80.	楼面、平台或走道钢栏杆的下部应设置踢脚板，避免设备或工具坠落伤人。踢脚板的设计应符合 GB4053.3 的规定。	SH/T3047-2021 第 7.3.4.2 条	○	可研报告中未提及
81.	距坠落基准面高差超过 2m 且有坠落危险的操作、巡检和维修作业的场所，应设计扶梯、平台、栏杆等附属设施。扶梯、平台和栏杆的设计应符合 GB4053 的规定。	SH/T3047-2021 第 7.3.2 条	○	可研报告中未提及
82.	防护要求： 1. 距下方相邻地板或地面 1.2m 及以上的平台、通道或工作面得所有敞开边缘应	《固定式钢梯及平台 安全要求第 3 部分： 工业防护栏杆及钢	○	可研报告中未提及

序号	检查项目	检查依据	检查结果	检查情况
	设置防护栏杆。 2. 在平台、通道或工作面上可能使用工具、机器部件或物品场合，应在所有敞开边缘设置带踢脚板的防护栏杆。	平台》（GB4053. 3-2009）第4. 1条		
83.	当平台、通道及作业场所距基准面高度小于2m时，防护栏杆高度应不低900mm。在距基准面高度大于等于2m并小于 20m的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度应不低于1050m。在距基准面高度不小于20m的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度应不低于1200mm。	GB4053. 3-2009 第5. 2条	○	可研报告中未提及
84.	平台地板宜采用4mm厚的花纹钢板或经防滑处理的钢板铺装，相邻钢板不应搭接。相邻钢板上表面的高度差应不大于4mm。	GB4053. 3-2009 第6. 4. 1条	○	可研报告中未提及
五	防噪声、防振动			
85.	宜选用低噪声的工艺和设备，高噪声及强振动设备应进行基础减振，压力管道应进行减振降噪设计。	SH/T3047-2021 第8. 4. 1条	√	设备选型中优先选用低噪声设备。强振动设备进行基础减振，压力管道进行减振降噪设计。
86.	噪声与振动较大的生产设备应安装在单层厂房或多层厂房的底层。	《工业企业设计卫生标准》第5. 2. 3. 5条	√	噪声与振动较大的生产设备如压缩机安装框架的底层。
六	安全警示标志			
87.	化工装置区、化学危险品仓库等危险区应设置永久性“严禁烟火”标志。	HG20571-2014 第6. 2. 2条	○	可研报告中未提及
88.	危险性作业场所，应设置安全通道；应设应急照明、安全标志和疏散指示标志；门窗应向外开启；通道和出口应保持畅通；出入口的设置应符合有关规定。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）5. 4. 6条	○	可研报告中未提及
89.	化工装置的管道刷色和符号应符合《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》的规定。	HG20571-2014 第6. 1. 4条	○	可研报告中未提及
90.	严禁无关人员进入缺氧作业场所，并应在醒目处做好标志。	《缺氧危险作业安全规程》（GB8958 — 2006）第5. 3. 10条	○	可研报告中未提及
91.	产生职业病危害的用人单位，应当在醒目位置设置公告栏，公布有关职业病防治的规章制度、操作规程、职业病危害事	《中华人民共和国职业病防治法》第二十四条	○	可研报告中未提及

序号	检查项目	检查依据	检查结果	检查情况
	故应急救援措施和工作场所职业病危害因素检测结果。 对产生严重职业病危害的作业岗位，应当在其醒目位置，设置警示标识和中文警示说明。警示说明应当载明产生职业病危害的种类、后果、预防以及应急救治措施等内容。			
92.	化学品作业场所安全警示标志以文字和图形符号组合的型式，表示化学品在工作场所所具的危险性和安全注意事项。标志要素包括化学品标识、理化特性、危险象形图、警示词、危险性说明、防范说明、防护用品说明、资料参阅提示语以及报警电话等。	《化学品作业场所安全警示标志规范》AQ/T 3047-2013 第3.1条	○	可研报告中未提及
93.	消火栓、灭火器、灭火桶、火灾报警器等消防用具应采用红色。消防安全色应符合GB15630和GB13495.1的规定。	SH/T3047-2021 第9.1.2条	○	可研报告中未提及
七	防泄漏			
94.	防火堤、防护墙应采用不燃烧材料建造，且必须密实、闭合、不泄漏。	《储罐区防火堤设计规范》（GB50351-2014）第3.1.2条	√	拟建项目产品罐区防火堤采用不燃烧材料建造，且密实、闭合、不泄漏。
95.	进出储罐组的各类管线、电缆应从防火堤、防护墙顶部跨越或从地面以下穿过。当必须穿过防火堤、防护墙时，应设置套管并应采用不燃烧材料严密封闭，或采用固定短管且两端采用软管密封连接的形式。	GB50351-2014）第3.1.4条	√	拟建项目产品罐区管道穿过防火堤时，设置套管并应采取有效的密封措施。
96.	优化设计以预防和控制泄漏。在设计阶段，要全面识别和评估泄漏风险，从源头采取措施控制泄漏危害。要尽可能选用先进的工艺路线，减少设备密封、管道连接等易泄漏点，降低操作压力、温度等工艺条件。在设备和管线的排放口、采样口等排放阀设计时，要通过加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施，减少泄漏的可能性，对存在高毒类物质的工艺环节要采用密闭取样系统设计，有毒、可燃气体的安全泄压排放要采取密闭措施设计。	《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三（2014）94号）第五条	○	可研报告中未提及
97.	优化设备选型。企业要严格按照规范标准进行设备选型，属于重点监控范围的工艺以及重点部位要按照最高标准规范	安监总管三（2014）94号第六条	○	可研报告中未提及

序号	检查项目	检查依据	检查结果	检查情况
	要求选择。设计要考虑必要的操作裕度和弹性，以适应加工负荷变化的需要。要根据物料特性选用符合要求的优质垫片，以减少管道、设备密封泄漏。新建装置的管道、法兰、垫片、紧固件选型，必须符合安全规范和国家强制性标准的要求；压力容器与压力管道要严格按照国家标准要求进行检验。			
98.	科学选择密封配件及介质。动设备选择密封介质和密封件时，要充分兼顾润滑、散热。使用水作为密封介质时，要加强水质和流速的检测。输送有毒、强腐蚀介质时，要选用密封油作为密封介质，同时要充分考虑针对密封介质侧大量高温热油泄漏时的收集、降温等防护措施。	安监总管三（2014）94 号第七条	○	可研报告中未提及
99.	完善自动化控制系统。涉及重点监管危险化工工艺和危险化学品的生产装置，要按安全控制要求设置自动化控制系统、安全联锁或紧急停车系统和可燃及有毒气体泄漏检测报警系统。紧急停车系统、安全联锁保护系统要符合功能安全等级要求。危险化学品储存装置要采取相应的安全技术措施，如高、低液位报警和高高、低低液位联锁以及紧急切断装置等。	安监总管三（2014）94号第八条	○	可研报告中未提及
100.	建立和完善化工装置泄漏报警系统。企业要按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB/T50493）和《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》（GBZ/T223）等标准要求，在生产装置、储运、公用工程和其他可能发生有毒有害、易燃易爆物料泄漏的场所安装相关气体监测报警系统，重点场所还要安装视频监控设备。要将法定检验与企业自检相结合，现场检测报警装置要设置声光报警，保证报警系统的准确、可靠性。	安监总管三（2014）94 号第十八条	○	可研报告中未提及

运用安全检查表对拟建项目的生产装置及储存装卸设施单元进行了检查，检查结果如下：本单元共检查 100 项，其中可研报告中提到的符合项有 31 项，可研报告中未提及的有 69 项。对于未提及项本次评价在报告第六章中提出了补充建议措施。

F9.3.1.3 公用及辅助工程单元安全检查表

表 F9.3-3 公用及辅助工程单元安全检查表

序号	检查项目	依据法规	检查结果	检查情况
一	消防			
1.	当消防用水由工厂水源直接供给时，工厂给水管网的进水管不应少于两条。当其中一条发生事故时，另一条应能满足 100% 的消防用水和 70% 的生产、生活用水总量的要求。消防用水由消防水池（罐）供给时，工厂给水管网的进水管，应能满足消防水池（罐）的补充水和 100% 的生产、生活用水总量的要求。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版） 第 8.3.1 条	√	依托厂区内原有 2 台 6000m ³ 消防水罐，符合要求。
2.	消防给水管道应环状布置，并应符合下列规定： 1. 环状管道的进水管不应少于两条； 2. 环状管道应用阀门分成若干独立管段，每段消火栓的数量不宜超过 5 个； 3. 当某个环段发生事故时，独立的消防给水管道的其余环段应能满足 100% 的消防水量的要求；与生产、生活合用的消防给水管道应能满足 100% 的消防用水和 70% 的生产、生活用水的总量的要求； 4. 生产、生活用水量应按 70% 最大小时用水量计算；消防用水量应按最大秒流量计算。	GB50160-2008（2018 年版） 第 8.5.2 条	○	可研报告中未提及
3.	消防给水管道应保持充水状态。地下独立的消防给水管道应埋设在冰冻线以下，管顶距冰冻线不应小于 150mm。	GB50160-2008（2018 年版） 第 8.5.3 条	○	可研报告中未提及
4.	消火栓的设置应符合下列规定： 1. 宜选用地式消火栓； 2. 消火栓宜沿道路敷设； 3. 消火栓距路面边不宜大于 5m；距建筑物外墙不宜小于 5m； 4. 地上式消火栓距城市型道路路边不宜小于 1.0m；距公路型双车道路肩边不宜小于 1.0m； 5. 地上式消火栓的大口径出水口应面向道路。当其设置场所有可能受到车辆冲撞时，应在其周围设置防护设施； 6. 地下式消火栓应有明显标志。	GB50160-2008（2018 年版） 第 8.5.5 条	○	可研报告中未提及
5.	消火栓的数量及位置，应按其保护半径及被保护对象的消防用水量等综合计算确定，并应符合下列规定： 1. 消火栓的保护半径不应超过 120m； 2. 高压消防给水管道上消火栓的出水量应根据管道内的水压及消火栓出口要求的水压计算确定，低压消防给水管道上公称直径为 100mm、150mm 消火栓的出水量可分别	GB50160-2008（2018 年版） 第 8.5.6 条	○	可研报告中未提及

序号	检查项目	依据法规	检查结果	检查情况
	取 15L/s、30L/s。			
6.	罐区及工艺装置区的消火栓应在其四周道路边设置，消火栓的间距不宜超过 60m。当装置内设有消防道路时，应在道路边设置消火栓。距被保护对象 15m 以内的消火栓不应计算在该保护对象可使用的数量之内。	GB50160-2008（2018 年版） 第 8.5.7 条	○	可研报告中未提及
7.	甲、乙类可燃气体、可燃液体设备的高大构架和设备群应设置水炮保护，其设置位置距保护对象不宜小于 15m。	GB50160-2008（2018 年版） 第 8.6.1 条	√	拟建项目生物柴油异构装置区、低分气 PSA 提氢装置区内的甲、乙类设备的高大框架和设备群等重要部位拟设置固定式消防水炮。
8.	固定式水炮的布置应根据水炮的设计流量和有效射程确定其保护范围。消防水炮距被保护对象不宜小于 15m。消防水炮的出水量宜为 30~50L/s，水炮应具有直流和水雾两种喷射方式。	GB50160-2008（2018 年版） 第 8.6.2 条	○	可研报告中未提及
9.	工艺装置内加热炉、甲类气体压缩机、介质温度超过自燃点的泵及换热设备、长度小于 30m 的油泵房附近等宜设消防软管卷盘，其保护半径宜为 20m。	GB50160-2008（2018 年版） 第 8.6.4 条	○	可研报告中未提及
10.	工艺装置内的甲、乙类设备的构架平台高出其所处地面 15m 时，宜沿梯子敷设半固定式消防给水竖管，并应符合下列规定： 1. 按各层需要设置带阀门的管牙接口； 2. 平台面积小于或等于 50m ² 时，管径不宜小于 80mm；大于 50m ² 时，管径不宜小于 100mm； 3. 构架平台长度大于 25m 时，宜在另一侧梯子处增设消防给水竖管，且消防给水竖管的间距不宜大于 50m； 4. 若构架平台采用不燃烧材料封闭楼板时，该层应设置带消防软管卷盘的消火栓箱。	GB50160-2008（2018 年版） 第 8.6.5 条	√	拟建项目装置区涉及高于 15m 的甲、乙类设备的构架平台，拟设置半固定式消防给水竖管。
11.	在寒冷地区设置的消防软管卷盘、消防水炮、水喷淋或水喷雾等消防设施应采取防冻措施。	GB50160-2008（2018 年版） 第 8.6.7 条	○	可研报告中未提及
12.	可能发生可燃液体火灾的场所宜采用低倍数泡沫灭火系统。	GB50160-2008（2018 年版） 第 8.7.1 条	√	拟建项目产品罐区设置采用固定式低倍数泡沫灭火系统。

序号	检查项目	依据法规	检查结果	检查情况
13.	工艺装置有蒸汽供给系统时，宜设固定式或半固定式蒸汽灭火系统，但在使用蒸汽可能造成事故的部位不得采用蒸汽灭火。半固定式灭火蒸汽快速接头（简称半固定式接头）的公称直径应为 20mm；与其连接的耐热胶管长度宜为 15~20m。	GB50160-2008（2018 年版） 第 8.8.1/8.8.3 条	√	拟建项目装置区有蒸汽供应的场所设置半固定式蒸汽灭火系统。
14.	生产区内应设置灭火器。生产区内配置的灭火器宜选用干粉或泡沫灭火器，控制室、机柜间、计算机室、电信站、化验室等宜设置气体型灭火器。	GB50160-2008（2018 年版） 第 8.9.1 条	√	拟建项目生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）、罐区泵区及装卸区配备灭火器。
15.	生产区内设置的单个灭火器的规格宜按表 8.9.2 选用。	GB50160-2008（2018 年版） 第 8.9.2 条	○	可研报告中未提及
16.	工艺装置内手提式干粉型灭火器的选型及配置应符合下列规定： 1. 扑救可燃气体、可燃液体火灾宜选用钠盐干粉灭火剂，扑救可燃固体表面火灾应采用磷酸铵盐干粉灭火剂，扑救烷基铝类火灾宜采用 D 类干粉灭火剂。 2. 甲类装置灭火器的最大保护距离不宜超过 9m，乙、丙类装置不宜超过 12m； 3. 每一配置点的灭火器数量不应少于两个，多层构架应分层配置； 4. 危险的重要场所宜增设推车式灭火器。	GB50160-2008（2018 年版） 第 8.9.3 条	○	可研报告中未提及
17.	可燃气体、液化烃和可燃液体的地上罐组宜按防火堤内面积每 400m ² 配置一个手提式灭火器，但每个储罐配置的数量不宜超过 3 个。	GB50160-2008（2018 年版） 第 8.9.5 条	○	可研报告中未提及
18.	一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于 2 具。	《消防设施通用规范》GB55036-2022 第 10.0.3 条	○	可研报告中未提及
19.	灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不应影响人员安全疏散。当确需设置在有视线障碍的设置点时，应设置指示灭火器位置的醒目标志。	GB55036-2022 第 10.0.4 条	○	可研报告中未提及
20.	灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外。灭火器不宜设置在潮湿或强腐蚀性的地点；当必须设置时，应有相应的保护措施。	《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005） 第 5.1.3/4 条	○	可研报告中未提及
21.	石油化工企业的生产区、公用及辅助生产设施、全厂性重要设施和区域性重要设施的火灾危险场所应设置火灾自动报警系统和火灾电话报警。	GB50160-2008（2018 年版） 第 8.12.1 条	√	拟建项目生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装

序号	检查项目	依据法规	检查结果	检查情况
				置)、罐区泵区及装卸区中心控制室、低压变电所设置火灾自动报警系统和火灾电话报警。
22.	火灾电话报警的设计应符合下列规定： 1. 消防站应设置可受理不少于两处同时报警的火灾受警录音电话，且应设置无线通信设备； 2. 在生产调度中心、消防水泵站、中央控制室、总变配电所等重要场所应设置与消防站直通的专用电话。	GB50160-2008（2018年版） 第 8.12.2 条	√	拟建项目中心控制室、低压变电所设置与消防站直通的专用电话。
23.	火灾自动报警系统的设计应符合下列规定： 1. 生产区、公用工程及辅助生产设施、全厂性重要设施和区域性重要设施等火灾危险性场所应设置区域性火灾自动报警系统； 2. 两套及两套以上的区域性火灾自动报警系统宜通过网络集成为全厂性火灾自动报警系统； 3. 火灾自动报警系统应设置警报装置。当生产区有扩音对讲系统时，可兼作为警报装置；当生产区无扩音对讲系统时，应设置声光报警器； 4. 区域性火灾报警控制器应设置在该区域的控制室内；当该区域无控制室时，应设置在 24h 有人值班的场所，其全部信息应通过网络传输到中央控制室。 5. 火灾自动报警系统可接收电视监视系统（CCTV）的报警信息，重要的火灾报警点应同时设置电视监视系统； 6. 重要的火灾危险场所应设置消防应急广播。当使用扩音对讲系统作为消防应急广播时，应能切换至消防应急广播状态； 7. 全厂性消防控制中心宜设置在中央控制室或生产调度中心，宜配置可显示全厂消防报警平面图的终端。	GB50160-2008（2018年版） 第 8.12.3 条	√	拟建项目装置区、中心控制室、低压变电所拟设置火灾自动报警系统、扩音对讲系统。
24.	甲、乙类装置区周围和罐组四周道路边应设置手动火灾报警按钮，其间距不宜大于 100m。	GB50160-2008（2018年版） 第 8.12.4 条	√	拟建项目装置区、产品罐区拟设置手动火灾报警按钮，间距不大于 100m。
25.	火灾自动报警系统的 220VAC 主电源应优先选择不间断电源（UPS）供电。直流备用电源	GB50160-2008（2018年版）	√	火灾自动报警系统

序号	检查项目	依据法规	检查结果	检查情况
	源应采用火灾报警控制器的专用蓄电池，应保证在主电源事故时持续供电时间不少于 8 小时。	第 8.12.6 条		设置在中心控制室，UPS 电源供电时间不少于 8 小时。
二	自动控制			
26.	在下列情况下，仪表电源应采用 UPS： 1. 采用 DCS、FCS、SIS 的生产装置； 2. CCS； 3. 参与联锁和过程控制的在线分析仪； 4. 可燃气体和有毒气体检测报警系统。	《仪表供电设计规范》HG/T20509-2014 第 5.3.1 条	√	拟建项目仪表电源采用 UPS。
27.	对火灾危险性为甲、乙类易燃易爆场所、可能存在易燃易爆、有毒有害物质或缺氧的封闭、半封闭设施（反应器、塔、釜、槽、罐等）的入口，必须实现视频监控，并确保视频系统有效运行。	《关于进一步加强危险化学品企业安全生产工作的通知》（鲁安监发〔2015〕53 号）	√	拟设置视频控系统。
28.	仪表交流供电系统应采用 TN-S 接地方式。	《石油化工仪表供电设计规范》SH/T3082-2019 第 7.1.5 条	√	仪表交流供电系统采用 TN-S 接地方式。
29.	仪表交流供电系统应采用 TN-S 接地方式。	SH/T3082-2019 第 7.1.5 条	√	仪表交流供电系统采用 TN-S 接地方式。
30.	仪表电源配线应满足下列要求： a) 交流电源线与其它信号线应分开敷设，无法分开时，应采取隔离措施。 b) 室内仪表电源线应选用聚乙烯绝缘或聚氯乙烯绝缘多股铜芯软线。 c) 室外仪表电源线应采用聚乙烯绝缘或聚氯乙烯绝缘三根（相、中、地）多股铜芯软线，敷设时应采用金属穿管等隔离措施。 d) 室外仪表电源线的导体截面选择应符合 GB50217《电力工程电缆设计规范》有关规定，导体在正常工作条件下的最高允许温度不应超过 70℃，在最大短路电流和短路时间作用下的最高允许温度不应超过 160℃，多芯铜导体的最小截面不宜小于 2.5mm ² 。	SH/T3082-2019 第 8.3.4 条	○	可研报告中未提及
31.	在爆炸危险场所安装的电子式仪表应根据防爆危险区划分选用本安型、隔爆型或无火花限能型等防爆型仪表，防爆设计应执行 GB3836.1-2010 及其系列标准。	《石油化工自动化仪表选型设计规范》SH/T3005-2016 第 4.9 条	√	拟建项目爆炸危险场所安装的电子式仪表均采用隔爆型或本安型仪表。
32.	在现场安装的电子式仪表，防护等级不应	SH/T3005-2016	√	所有现场安装的仪

序号	检查项目	依据法规	检查结果	检查情况
	低于 GB/T4208-2017 标准规定的 IP65；在现场安装的气动仪表及就地仪表，防护等级不应低于 IP55；在仪表井、阀门井及水池内安装的仪表，防护等级应为 IP68。	第 4.10 条		表是全天候型的，可以满足现场使用环境和气候条件，防护等级不低于 IP65。
33.	测量仪表的触液测量元件材质应最低选用 316SS。仪表的壳体及过程接口材质应等于或高于配管材料等级规定要求的材质。	SH/T3005-2016 第 4.15 条	○	可研报告中未提及
34.	温度计套管材质的选用应满足温度测量范围及防腐蚀、防磨蚀等要求，最低应选用 316SS 并且不应低于设备或管道材质，设计可按表 5.3.11 选择相应的材质。	SH/T3005-2016 第 5.3.11 条	○	可研报告中未提及
35.	温度测量精确度要求较高、反应速度较快、无振动场合，宜选用热电阻（RTD）。RTD 应采用 Pt100 分度号且应符合 IEC60751 标准，测温范围和允差值应符合表 5.3.9 规定，RTD 宜采用线圈式或绕线式，不得采用薄片式，RTD 宜采用 3 线制。	SH/T3005-2016 第 5.3.6 条	○	可研报告中未提及
36.	液位测量宜选用差压液位变送器，对于界面测量，可选用差压液位变送器，但应确保上部液面始终高于上部取压口。	SH/T3005-2016 第 8.2.1 条	○	可研报告中未提及
37.	仪表及控制系统的外露导电部分应实施保护接地。	《石油化工仪表接地设计规范》SH/T3081-2019 第 4.1.1 条	○	可研报告中未提及
38.	仪表供电应采用 TN-S 形式，从电气引过来的 PE 线应接到总接地板或网型结构接地排。	SH/T3081-2019 第 5.1.5 条	○	可研报告中未提及
39.	接地线的截面宜根据连接仪表的数量和接地线的长度按下述数值选用： a) 室内安装的单台仪表的接地导线：1mm ² ~2.5mm ² ； b) 现场仪表或接线箱的接地连接导线：2.5mm ² ~4.0mm ² ； c) 机柜内汇流排或汇流导轨之间的连接导线：4.0mm ² ~6.0mm ² ； d) 机柜到接地汇流排或汇流排之间的接地干线：10mm ² ~25mm ² ；	SH/T3081-2019 第 6.1.2/6.1.3 条	○	可研报告中未提及

序号	检查项目	依据法规	检查结果	检查情况
	e) 接地装置引出线：25mm ² ~70mm ² 。 接地系统的标识颜色应为黄、绿相间两色或绿色。			
三	供配电			
40.	低压配电室内各种通道的最小宽度应符合《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）的规定。	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 4.2.1 条	○	可研报告中未提及。
41.	配电室的位置应靠近用电负荷中心，设置在尘埃少、腐蚀介质少、干燥和震动轻微的地方，并宜适当留有发展余地。	《低压配电设计规范》GB50054-2011 第 4.1.1 条	○	可研报告中未提及。
42.	带电部分应全部用绝缘层覆盖，其绝缘层应能长期承受在运行中遇到的机械、化学、电气及热的各种不利影响。	《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第 5.1.1 条	○	可研报告中未提及
43.	配电线路应装设短路保护和过负荷保护。	GB50054-2011 第 6.1.1 条	○	可研报告中未提及
44.	配电线路的敷设环境，应符合下列规定： 1. 应避免外部热源产生的热效应带来的损害； 2. 应防止在使用过程中因水的侵入或因进入固体物带来的损害； 3. 应防止外部的机械性伤害； 4. 在有大量灰尘的场所，应避免由于灰尘聚集在布线上对散热带来的影响； 5. 应避免由于日光辐射带来的损害； 6. 应避免腐蚀或污染物存在的场所对布线系统带来的伤害。	GB50054-2011 第 7.1.2 条	○	可研报告中未提及
45.	电缆敷设的防火封堵应符合下列规定： 1. 布线系统通过地板、墙壁、屋顶、天花板、隔墙等其孔隙应按等同建筑构件耐火等级的规定封堵。 3. 电缆防火封堵的材料，应按耐火等级要求。采用防火胶泥、耐火隔板、填料阻火包或防火帽； 4. 电缆防火封堵的结构，应满足按等效工程条件下标准试验的耐火极限。	GB50054-2011 第 7.1.5 条	√	拟建项目电缆敷设进入建筑物的洞口、穿墙处均进行密封处理。
46.	电缆路径的选择，应符合下列规定： 1. 应使电缆不易受到机械、振动、化学、地下电流、水锈蚀、热影响、蜂蚁和鼠害等损伤； 2 应便于维护； 3. 应避开场地规划中的施工用地或建设用	GB50054-2011 第 7.6.1 条	○	可研报告中未提及

序号	检查项目	依据法规	检查结果	检查情况
	4. 应使电缆路径较短。			
47.	变电所、配电所位于室外地坪以下的电缆夹层、电缆沟和电缆室应采用防水、排水设施；位于室外地坪下的电缆进、出口和电缆保护管也应采取保护措施。	GB50053-2013 第 6. 2. 9 条	○	可研报告中未提及。
48.	变压器室、配电室和电容器室的耐火等级不应低于二级。	GB50053-2013 第 6. 1. 1 条	√	拟建项目低压变电所采用钢筋混凝土框架结构，耐火等级为二级。
49.	<p>电力系统、装置或设备的下列部分（给定点）应接地：</p> <p>1 有效接地系统中部分变压器的中性点和有效接地系统中部分变压器、谐振接地、低电阻接地以及高电阻接地系统的中性点所接设备的接地端子。</p> <p>2 高压并联电抗器中性点接地电抗器的接地端子。</p> <p>3 电机、变压器和高压电器等的底座和外壳。</p> <p>4 发电机中性点柜的外壳、发电机出线柜、封闭母线的外壳和变压器、开关柜等（配套）的金属母线槽等。</p> <p>5 气体绝缘金属封闭开关设备的接地端子。</p> <p>6 配电、控制和保护用的屏（柜、箱）等的金属框架。</p> <p>7 箱式变电站和环网柜的金属箱体等。</p> <p>8 发电厂、变电站电缆沟和电缆隧道内，以及地上各种电缆金属支架等。</p> <p>9 屋内外配电装置的金屬框架和钢筋混凝土架构，以及靠近带电部分的金属围栏和金属门。</p> <p>10 电力电缆接线盒、终端盒的外壳、电力电缆的金属护套或屏蔽层，穿线的钢管和电缆桥架等</p> <p>11 装有地线（架空地线，又称避雷线）的架空线路杆塔。</p> <p>12 除沥青地面的居民区外，其它居民区内，不接地、谐振接地和高电阻接地系统中无地线架空线路的监护杆塔。</p> <p>13 装在配电线路杆塔上的开关设备、电容器等电气装置。</p> <p>14 高压电气装置中的传动装置。</p> <p>15 附属于高压电气装置的互感器的二次绕组和铠装控制地线的外皮。</p>	《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T50065-2011）第 3. 2. 1 条	√	采取接地措施。

序号	检查项目	依据法规	检查结果	检查情况
50.	配电装置的长度大于 6m 时，其柜（屏）后通道应设两个出口，低压配电装置两个出口间的距离超过 15m 时，尚应增加出口。	GB50053-2013 第 4.2.6 条	○	可研报告中未提及
51.	变压器室、配电室、电容器室等应设置防止雨、雪和蛇、鼠类小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等进入室内的设施。	GB50053-2013 第 6.2.4 条	○	可研报告中未提及。
52.	高、低压配电室、变压器室、电容器室、控制室内，不应有与其无关的管道和线路通过。	GB50053-2013 第 6.4.1 条	√	无相关的管道和线路通过。
53.	变压器室、配电室、电容器室的门应向外开启。相邻配电室之间有门时，此门应能双向开启。	GB50053-2013 第 6.2.2 条	√	拟建项目中心控制室、低压变电所的安全疏散门向外开启。
54.	变压器室宜采用自然通风，夏季的排风温度不宜高于 45℃，且排风与进风的温差不宜大于 15℃。当自然通风不能满足要求时，应增设机械通风。	GB50053-2013 第 6.3.1 条	○	可研报告中未提及。
55.	配电所各房间经常开启的门、窗，不宜直通相邻的酸、碱、蒸汽、粉尘和噪声严重的场所。	GB50053-2013 第 6.2.3 条	√	拟建项目区域电所各房间未直通相邻的酸、碱、蒸汽、粉尘和噪声严重的场所。
56.	防爆电气设备的进线口与电缆、导线引入连接后，应保持电缆引入装置的完整性和弹性密封圈的密封性，并应将压紧元件用工具拧紧，且进线口应保持密封。多余的进线口其弹性密封圈和金属垫片、封堵件等应齐全，且安装紧固，密封良好。	《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》 GB 50257-2014 第 4.1.4 条	○	可研报告中未提及
57.	电气线路使用的接线盒、分线盒、活接头、隔离密封件等连接件的选型，应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的有关规定。	GB 50257-2014 第 5.1.4 条	○	可研报告中未提及
58.	钢管配线应在下列各处装设防爆挠性连接管： 1. 电机的进线处； 2. 钢管与电气设备直接连接有困难处； 3. 管路通过建筑物的伸缩缝、沉降缝处。	GB 50257-2014 第 5.3.6 条	○	可研报告中未提及
59.	电气设备、接线盒和端子箱上多余的孔，应采用丝堵堵严密。当孔内垫有弹性密封圈时，弹性密封圈的外侧应设钢质堵件，钢质封堵件应经压盘或螺母压紧。	GB 50257-2014 第 5.3.8 条	○	可研报告中未提及
60.	安装调试完毕后，在电缆进出盘、柜的底部或顶部以及电缆管口处应进行防火封堵，封堵应严密。	《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规	○	可研报告中未提及

序号	检查项目	依据法规	检查结果	检查情况
		范》GB 50171-2012 第 3.0.12 条		
61.	盘、柜的正面及背面各电器、端子排等应标明编号、名称、用途及操作位置，且自己应清晰、工整，不易脱色。	GB 50171-2012 第 5.0.4 条	○	可研报告中未提及
62.	盘、柜内带电母线应有防止触及的隔离防护装置。	GB 50171-2012 第 5.0.7 条	○	可研报告中未提及
63.	在爆炸危险环境的电气设备的金属外壳。金属构架、安装在已接地的金属结构上的设备、金属配线管及其配件、电缆保护管、电缆的金属护套等非带电的裸露金属部分，均应接地。	GB 50257-2014 第 7.1.1 条	○	可研报告中未提及
64.	重要消防低压用电设备的供电应在最末一级配电装置或配电箱处实现自动切换。	GB50160-2008（2018 年版） 第 9.1.3 条	○	可研报告中未提及。
65.	装置内的电缆沟应有防止可燃气体积聚或含有可燃液体的污水进入沟内的措施。电缆沟通入变配电所、控制室的墙洞处，应填实、密封。	GB50160-2008（2018 年版） 第 9.1.4 条	○	可研报告中未提及。
66.	在可能散发比空气重的甲类气体装置内的电缆应采用阻燃型，并宜架空敷设。	GB50160-2008（2018 年版） 第 9.1.6 条	○	可研报告中未提及。
67.	化工装置内潮湿和高湿等危害环境以及特殊作业区配置的易触及和无防触电措施的固定式或移动式局部照明，应采用安全电压。	HG20571-2014 第 5.5.4 条	○	可研报告中未提及。
68.	消防用电设备应采用专用的供电回路，当建筑内的生产、生活用电被切断时，应仍能保证消防用电。 备用消防电源的供电时间和容量，应满足该建筑火灾延续时间内各消防用电设备的要求。	GB50016-2014（2018 年版） 第 10.1.6 条	○	可研报告中未提及
四	供气			
69.	储气罐容量维持时间 t，应根据生产规模、工艺流程重要程度确定，如果没有特殊要求，可在 15min~30min 内取值。	《石油化工仪表供气设计规范》SH/T3020-2013 第 4.5.3 条	√	拟建项目依托原有供气设施，满足本项目要求。
70.	控制室应设置供气系统的监视与报警功能，包括气源总管压力指示、低限压力报警或联锁。	SH/T3020-2013 第 5.1.2 条	○	可研报告中未提及
71.	气源球阀后即空气过滤器减压阀下游侧配管，宜选用不锈钢管或带 PVC 护套的紫铜管，对有防火要求的场合，仪表供气管路	SH/T3020-2013 第 6.1.2 条	○	可研报告中未提及

序号	检查项目	依据法规	检查结果	检查情况
	应选用不锈钢。			
72.	供气管路上的取气部位应设在水平管道上方。在总管或干管上取气的接管处应安装气源切断阀。气源切断阀宜采用球阀。	SH/T3020-2013 第 6.4.1 条	○	可研报告中未提及
73.	在供气总管的末端，应用盲板或丝堵密封。	SH/T3020-2013 第 6.3.5 条	○	可研报告中未提及
五	采光、照明			
74.	石油化工企业的下列场所应设置应急照明： a) 装置区、公用工程区的操作区域； b) 变配电所、配电室和控制室及人员通道； c) 厂区安全出口和主要疏散逃生通道； d) 办公楼、安全管理控制中心、调度中心、中央控制室、消防站、气体防护站、救护站等重要场所。	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》SH/T3047-2021 第 11.6.1 条	√	拟建项目装置区、中心控制室和低压变电所等处拟设置应急照明。
75.	消防应急照明在主要通道地面上的最低水平照度值不应低于 1Lx，消防应急照明灯具和疏散指示标志灯具的蓄电池连续供电时间不应少于 90min。	参照 GB51283-2020 第 11.3.3 条	○	可研报告中未提及
76.	化工装置的建（构）筑物及生产装置的采光设计应符合现行国家标准《建筑采光设计标准》GB50033 的规定。	HG20571-2014 第 5.5.1 条	○	可研报告中未提及。
77.	化工装置的照明设计应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034 和《化工企业照明设计技术规定》（HG/T20586）的规定。	HG20571-2014 第 5.5.2 条	○	可研报告中未提及。
六	采暖、通风			
78.	控制室应进行温度和湿度控制。控制室的操作室、机柜室、工程师室等室温为：冬季 20℃±2℃，夏季 26℃±2℃，温度变化率小于 5℃/h；相对湿度为：40%~60%，湿度变化率小于 6%/h。	《石油化工控制室设计规范》（SH/T 3006-2012）第 4.6.1 条	√	拟建项目中心控制室设置湿度计。
79.	功能房间宜采用空气调节装置采暖。当采用热水采暖时，管道应焊接。	SH/T 3006-2012 第 4.6.7 条	√	拟建项目中心控制室设置空调取暖。
80.	通风空调设备应与建筑物的火灾报警系统连锁，火灾发生时自动关闭防火阀，并切断与消防无关的通风空调设备的电源。	GB/T50779-2022 第 7.1.2 条	○	可研报告中未提及。
81.	新风及回风应过滤。新风过滤器宜采用粗效过滤器和中效过滤器，回风宜采用粗效过滤器。供给主要功能性房间的新风应设化学过滤器。	GB/T50779-2022 第 7.1.3 条	√	拟建项目抗爆中心控制室新风及回风均设置过滤器。
82.	集中空调系统的运行空调机与备用空调机	GB/T50779-2022	○	可研报告中未提

序号	检查项目	依据法规	检查结果	检查情况
	之间宜设置故障自动切换、定时自动切换。	第 7.1.4 条		及。
83.	功能性房间的空调设备的运行状态及故障报警信号宜引至集散控制系统（DCS）。	GB/T50779-2022 第 7.1.5 条	○	可研报告中未提及。
84.	抗爆建筑物的防排烟设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 和《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251 的规定。	GB/T50779-2022 第 7.1.6 条	○	可研报告中未提及。
85.	主要通风空调系统设备的启停状态应符合 GB/T50779-2022 表 7.1.7 的规定。	GB/T50779-2022 第 7.1.7 条	○	可研报告中未提及。
86.	穿越抗爆墙的管线应设置套管，套管的直径不宜超过 200mm，穿墙管线与套管之间应采取密封措施。	GB/T50779-2022 第 7.1.8 条	○	可研报告中未提及。
87.	空调系统的设置应根据工艺要求和房间的需求确定。功能性房间空调系统的空调机应设置一台备用。	GB/T50779-2022 第 7.3.1/7.3.3 条	√	拟建项目抗爆中心控制室设置备用空调机。
88.	抗爆建筑物空调系统的新风量，应取下列三项中的最大值： ① 按工作人员计算，每人 50m ³ /h； ② 总送风量的 10%。 ③ 维持室内正压所需新风量。	GB/T50779-2022 第 7.4.1 条	○	可研报告中未提及。
89.	挡爆炸冲击波入射电压大于 6.9kPa 时，设置抗爆建筑物墙面和屋面上的进出风口应加装抗爆阀。抗爆阀应直接安装在建筑围护结构上。	GB/T50779-2022 第 7.4.3 条	√	拟建项目抗爆中心控制室空调系统设置在外墙上的新风入口和排风口设置抗爆阀。
90.	抗爆阀的性能应符合下列规定： 1. 应确保在抗爆建筑物外发生爆炸时，在正负压情况下均应自动关闭，当外部空气压力恢复正常时应自动复位。2. 最小关闭力：不应大于 3.0kPa； 3. 抗爆能力：抗爆能力不应小于峰值入射电压的 2 倍，超压作用时间应与建筑物相同； 4. 抗爆阀的关闭时间和透压率应符合表 7.4.4 的规定； 5. 工作温度：300℃ 环境下连续工作时间应大于 30min。	GB/T50779-2022 第 7.4.4 条	○	可研报告中未提及。
91.	进出抗爆建筑物的风管上均应设置电动密闭阀。新风引风口有可能进入可燃气体和有毒气体时，应在引入口附件设置可燃、有毒气体探测报警器，当可燃、有毒气体探测报	GB/T50779-2022 第 7.4.5 条	√	拟建项目抗爆中心控制室空调系统设置在外墙上的新风入口和排风口设置

序号	检查项目	依据法规	检查结果	检查情况
	警器报警时，应自动连锁关闭密闭阀和停运新风机、排风机等。			快关气密阀，并与有毒或可燃气体探测器报警连锁。
92.	电动密闭阀应符合现行行业标准《建筑通风风量调节阀》JG/T436 的规定，并应符合下列规定： 6. 应根据抗爆建筑物周围爆炸时可能产生的有毒、可燃气体性质不同，确定密闭阀的等级； 7. 阀门应选用电动复位型，且带有手动关闭、手动复位功能； 8. 阀门关闭时间不应大于 8s； 9. 阀门宜靠近腔体和屋面安装； 10. 用于排烟系统的电动密闭阀应保证在 300℃ 环境下连续工作大于 30min。	GB/T50779-2022 第 7.4.6 条	○	可研报告中未提及。
93.	抗爆建筑物内置蓄电池的不间断电源室应设置机械排风，换气次数不应小于 3 次/h。吸风口应设在房间上部，吸风口上缘距顶棚平面或屋顶的距离不应大于 0.1m。	GB/T50779-2022 第 7.4.7 条	√	拟建项目抗爆中心控制室蓄电池室设置机械通风。

运用安全检查表对拟建项目的公用工程及辅助设施单元进行了检查，检查结果如下：本单元共检查 93 项，其中可研报告中提及的符合项有 32 项，未提及的项有 61 项。对于未提及项本次评价在报告第六章中提出了补充建议措施。

F9.3.1.4 安全管理单元安全检查表

拟建项目为新建项目，安全管理依托公司原有的安全管理机构及人员，针对可研报告中提到的安全管理情况进行检查，如表 F9.3-4。

表 F9.3-4 安全管理单元安全检查表

序号	检查项目	检查依据	检查结论	检查情况
1.	企业应当有相应的职业危害防护设施，并为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十条	○	可研报告中未提及
2.	企业应当依法设置 安全生产管理 机构，配备专职安全生产管理人员。配备的专职安	《危险化学品生产企业安全	√	该公司安全管理安全管理依托公司原

序号	检查项目	检查依据	检查结论	检查情况
	全生产管理人员必须能够满足安全生产的需要。	生产许可证实施办法》第十二条		有，该公司已成立 安全生产管理机构 -安全管理部，配备了7名专职安全管理人员，满足安全生产的需要。
3.	企业应当建立全员安全生产责任制，保证每位从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十三条	√	该公司已建立全员安全生产责任制，并明确各级人员的职责。
4.	企业应当根据化工工艺、装置、设施等实际情况，制定完善下列主要安全生产规章制度： (一) 安全生产例会等 安全生产会议制度 ； (二) 安全投入保障制度； …… (十八) 承包商管理制度； (十九) 安全管理制度及操作规程定期修订制度。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十四条	√	该公司已建立健全了安全生产规章制度。
5.	企业应当根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原辅料、产品的危险性编制岗位操作安全规程。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十五条	○	可研报告中未提及
6.	企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员必须具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，依法参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全合格证书。 企业应当有危险物品安全类注册安全工程师从事安全生产管理工作。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十六条	√	拟建项目单位的主要负责人、安全总监和专职安全管理人员均已培训合格，具备相应的安全知识和管理专能力。配备了1名注册安全工程师，符合要求。
7.	有生产实体或储存设施构成重大危险源的危险化学品企业，具备条件的专职安全生产管理人员需达到以下数量： a) 从业人员不足50人的，至少1名； b) 从业人员50人及以上不足100人的，至少2名；	《危险化学品企业重点人员安全资质达标导则（试行）》应急危化二（2021）1号	√	拟建项目安全管理依托公司原有人员，公司现有员工298人，配备了7名专职安全管理人员，符合要求。

序号	检查项目	检查依据	检查结论	检查情况
	c) 从业人员超过 100 人的，不低于从业人员总数 2%。	第 2.3 条		
8.	从业人员一百人以上的高危生产经营单位和从业人员三百人以上的其他生产经营单位，应当依法设置安全总监。	《山东省安全生产条例》（2021 年修订）第二十一条	√	拟建项目安全管理依托公司原有人员，公司现有员工 298 人，配备了 1 名安全总监，符合要求。
9.	涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置和储存设施的操作人员（以下简称高风险岗位操作人员），需具有化工职业教育背景（含技工教育）、或高中及以上学历、或取得有关类别中级及以上技能等级。	应急危化二（2021）1 号 第 2.5 条	○	可研报告中未提及
10.	对涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施的企业，新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称。不符合上述要求的现有人员应在 2022 年底前达到相应水平。	关于印发《全国安全生产专项整治三年行动计划》的通知（安委〔2020〕3 号）	√	该公司现有主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员的学历符合要求。
11.	特种作业人员应当依照《 特种作业人员安全技术培训考核管理规定 》，经专门的安全技术培训并考核合格，取得 特种作业操作证书 。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十六条	○	可研报告中未提及
12.	特种作业人员应当符合下列条件： （一）年满 18 周岁，且不超过国家 法定退休年龄 ； （二）经社区或者县级以上医疗机构体检健康合格，并无妨碍从事相应特种作业的 器质性心脏病 、癫痫病、美尼尔氏症、眩晕症、癔病、震颤麻痹症、精神病、痴呆症以及其他疾病和生理缺陷； （三）具有初中及以上文化程度； （四）具备必要的安全技术知识与技能； （五）相应特种作业规定的其他条件。 危险化学品特种作业人员除符合前款第（一）项、第（二）项、第（四）项和第（五）项规定的条件外，应当具备高中或者	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》第四条	○	可研报告中未提及

序号	检查项目	检查依据	检查结论	检查情况
	相当于高中及以上文化程度。			
13.	从业人员在本生产经营单位内调整工作岗位或离岗一年以上重新上岗时，应当重新接受车间（工段、区、队）和班组级的安全培训。生产经营单位采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备时，应当对有关从业人员重新进行有针对性的安全培训。	《生产经营单位安全培训规定》第十七条	○	可研报告中未提及
14.	企业应当按照国家规定提取与安全生产有关的费用，并保证安全生产所必须的资金投入。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十七条	√	安全投入已纳入建设项目概算。
15.	企业应当依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十八条	√	该项目无新增人员，人员来自于现有人员承担，企业已为员工缴纳了工伤保险。
16.	矿山、交通运输、危险化学品、烟花爆竹、建筑施工、民用爆炸物品、金属冶炼、渔业生产等属于国家规定的高危行业、领域的生产经营单位，应当投保安全生产责任保险。鼓励其他生产经营单位投保安全生产责任保险。	《山东省安全生产条例》（2021 年修订）第二十四条	√	拟建项目企业为全体员工投保了安全生产责任保险。
17.	企业应当依法进行危险化学品登记，为用户提供化学品安全技术说明书，并在危险化学品包装（包括外包装件）上粘贴或者拴挂与包装内危险化学品相符的化学品安全标签。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第二十条	○	可研报告中未提及
18.	有下列情形之一的，应急预案应当及时修订并归档： （一）依据的法律、法规、规章、标准及上位预案中的有关规定发生重大变化的； （二）应急指挥机构及其职责发生调整的； （三）安全生产面临的风险发生重大变化的； （四）重要应急资源发生重大变化的； （五）在应急演练和事故应急救援中发现需要修订预案的重大问题的； （六）编制单位认为应当修订的其他情况。	《生产安全事故应急预案管理办法》的第三十六条	○	可研报告中未提及
19.	应急预案修订涉及组织指挥体系与职责、应	《生产安全事	○	可研报告中未提及

序号	检查项目	检查依据	检查结论	检查情况
	急处置程序、主要处置措施、应急响应分级等内容变更的，修订工作应当参照本办法规定的应急预案编制程序进行，并按照有关应急预案报备程序重新备案。	故应急预案管理办法》的第三十七条		
20.	高危和人员密集单位应当每半年至少组织 1 次综合或者专项应急预案演练，每 2 年对所有专项应急预案至少组织 1 次演练，每半年对所有现场处置方案至少组织 1 次演练。	《山东省生产安全事故应急办法》山东省政府令 341 号第十三条	○	可研报告中未提及
21.	特种设备生产、经营、使用单位应当遵守本法和其他有关法律、法规，建立、健全特种设备安全和节能责任制度，加强特种设备安全和节能管理，确保特种设备生产、经营、使用安全，符合节能要求。特种设备生产、经营、使用单位及其主要负责人对其生产、经营、使用的特种设备安全负责。	《中华人民共和国特种设备安全法》主席令 4 号第七条；第十三条	○	可研报告中未提及
22.	特种设备出厂时，应当随附安全技术规范要求的设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维护保养说明、监督检验证明等相关技术资料的文件，并在特种设备显著位置设置产品铭牌、安全警示标志及其说明。	《中华人民共和国特种设备安全法》主席令 4 号第二十一条	○	可研报告中未提及
23.	特种设备安装、改造、修理竣工后，安装、改造、修理的施工单位应当在验收后三十日内将相关技术资料和文件移交特种设备使用单位。特种设备使用单位应当将其存入该特种设备的安全技术档案。	《中华人民共和国特种设备安全法》主席令 4 号第二十四条	○	可研报告中未提及
24.	特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。	《中华人民共和国特种设备安全法》主席令 4 号第三十三条	○	可研报告中未提及
25.	特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患排查治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行。	《中华人民共和国特种设备安全法》主席令 4 号第三十四条	○	可研报告中未提及
26.	特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。安全技术档案应当包括以下内容：	《中华人民共和国特种设备	○	可研报告中未提及

序号	检查项目	检查依据	检查结论	检查情况
	（一）特种设备的设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维护保养说明、监督检验证明等相关技术资料 and 文件；（二）特种设备的定期检验和定期自行检查记录；（三）特种设备的日常使用状况记录；（四）特种设备及其附属仪器仪表的维护保养记录；（五）特种设备的运行故障和事故记录。	《安全法》主席令 4 号第三十五条		
27.	特殊建设工程竣工验收后，建设单位应当向消防设计审查验收主管部门申请消防验收；未经消防验收或者消防验收不合格的，禁止投入使用。	《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》第二十七条	○	可研报告中未提及
28.	2022 年 9 月 30 日前，全省危险化学品生产、进口企业应当按照《山东省危险化学品登记综合服务系统推广应用实施方案》（鲁安办发〔2022〕7 号）要求，通过危险化学品登记综合服务系统（地址： https://whpdj.mem.gov.cn ），及时核准、更新和补录企业登记信息，经审核通过后，自动生成企业生产或者进口的每一种危险化学品的安全信息码，下载后纳入化学品危险性信息管理。	《关于推行危险化学品“一企一品一码”标识化管理进一步加强安全风险辨识管控工作的通知》鲁应急函〔2022〕59 号）第一条第二款	○	可研报告中未提及
29.	2022 年 10 月 30 日前，全省危险化学品生产、进口企业应当将安全信息码印刷或者张贴在危险化学品的包装（包括外包装件）上，也可印刷在化学品安全标签的空白处（样式参考附件），方便下游用户和政府监管部门、应急救援队伍、相关人员等通过数字化技术获取化学品安全信息。	鲁应急函〔2022〕59 号）第一条第三款	○	可研报告中未提及

运用安全检查表对拟建项目的安全管理单元进行了检查，检查结果如下：本单元共检查 29 项，其中可研报告中提出的符合项为 10 项，可研报告中未提及的有 19 项，对于未提及项本次评价在报告第六章中提出了补充建议措施。

F9.3.1.5 安全检查表评价结果

表 F9.3-5 安全检查表检查结果汇总表

检查项目	检查总项数	可研报告中已提到的符合项	可研报告中未提及项
项目选址、平面布置及建筑单元	57	45	12
生产装置设施单元	100	31	69
公用工程及辅助设施单元	93	32	61
安全管理单元	29	10	19
合计	279	118	161

通过对安全检查表检查结果分析确定：本检查表共检查 279 项，其中 118 项符合，161 项可研报告中未提及。对可研报告中未涉及的项本报告将在第六章中提出补充的安全对策措施及建议。

F9.3.2 风险程度分析

一、出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏的可能性

1、系统发生爆炸性、可燃性物质泄漏的可能性

该项目涉及的具有爆炸性、可燃性的物质主要为氢气、净化低分气、异构低分气、解析气、生物轻油、生物航煤、燃料气、生物柴油、低凝生物柴油等，危险性较大的场所主要在生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）、罐区泵区及装卸区。发生爆炸性、可燃性物质泄漏的可能性场所主要分布在容器及设备、系统管路、阀门、垫片及其他密封件、包装、装卸过程中连接管破裂、槽罐车满罐溢出，若上述物质发生泄漏后遇明火、火花等点火源可燃烧，当其气体、蒸汽与空气形成爆炸性混合物，甚至发生爆炸事故。

2、系统发生毒性物质泄漏的可能性

该项目生物轻油、生物航煤、生物柴油等均具有一定的毒性，若人体接触以上毒性物质，可能导致中毒事故的发生。主要布置在生物柴油异构装置、罐区泵区及装卸区等涉及毒性物质的场所。上述场所发生毒性物质泄漏的可能性场所主要分布在容器及设备、系统管路、阀门、垫片及其他密封件处、包装、装卸过程中连接管破裂、槽罐车满罐溢出，若上述物质发生泄漏后作业场所有毒物质浓度超标，可引起人员中毒事故。

二、出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

拟建项目生产过程中涉及的氢气、净化低分气、异构低分气、解析气、生物轻油、生物航煤、燃料气为易燃易爆物质，这些物质一旦泄漏，其蒸气均会与空气形成爆炸性混合物，达到爆炸极限时，遇明火、高热、静电、雷电、电火花等点火源，即会发生爆炸、火灾事故。各物质出现泄漏后的爆炸极限见下表。

表 F9.3-6 作业场所出现泄漏后的爆炸限值

序号	可燃性化学品	爆炸极限		备注
		下限 (%)	上限 (%)	

1.	氢气	4.1	7.5	易燃气体
2.	生物轻油	1.1	5.9	易燃液体
3.	生物航煤	0.7	5	易燃液体

表 F9.3-7 爆炸、火灾事故发生的条件

可燃物质泄漏	火灾爆炸事故发生条件	存在点火源
1、设备与管线泄漏 ① 由于热力作用、材料腐蚀造成穿孔； ② 焊缝开裂出现裂纹； ③ 外力破坏引起的泄漏事故； ④ 施工质量差； ⑤ 管材质量差； 2、阀门、法兰泄漏 ① 机泵、压缩机长期运转造成密封泄漏； ② 法兰垫片破损或选材不当； ③ 安装不当。 易发部位：机泵各设备进出口阀门。 3、可燃气体储罐底部因腐蚀或碰撞等原因发生泄漏。 4、储存环节泄漏。	1.（火灾条件）可燃物质泄漏到空气中，与氧气等助燃物质接触。 2.（爆炸条件）易燃物质泄漏到空气中，与氧气等助燃物质混合达到爆炸极限。	点火源： 1、明火源 ① 点火吸烟； ② 焊接或维修设备时违章动火； ③ 外来人员带入火种； ④ 其他火源； 2、火花 ① 使用钢制工具作业产生撞击火花； ② 电器火花，防爆电器质量不好，电缆接头不良； ③ 静电火花，管道跨接不良。

2、造成火灾、爆炸事故需要的时间

本次评价选取生物轻油储罐（类似石脑油）底部，直径 2cm 的圆形裂口泄漏生物轻油为例，计算达到火灾爆炸事故的时间。

（1）出现具有爆炸性的化学品泄漏后泄漏速率

拟建项目事故后果模拟类型属于储罐小孔泄漏模型，模拟计算泄漏后泄漏速率，液体泄漏速率计算公式：

$$Q_0 = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(p - p_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q₀——液体泄漏速度，kg/s；

C_d——液体泄漏系数，圆形按 0.65 选取；

A——裂口面积，按 3.14×10⁻⁴m² 计算；

ρ ——泄漏液体密度，760kg/m³；

p——常压；

p_0 ——环境压力，取 $1.013 \times 10^5 \text{Pa}$ ；

g——重力加速度， 9.8m/s^2 ；

h——裂口之上液位高度，取 5m。

经计算泄漏速率得： $Q_0=1.535 \text{kg/s}$

(2) 出现具有爆炸性的化学品泄漏后扩散速率

由于环境温度低于上述物料的沸点，可忽略物料的热量蒸发量速度而计算质量蒸发速度。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），质量蒸发速度 Q_3 按下式计算：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{(2-n)} r^{(4+n)}$$

上述公式符号意义、计算取值及蒸发速度计算结果见表 F9.3-8 所示。

表 F9.3-8 公式符号意义、计算取值及质量蒸发速度计算结果

符号	符号意义	石脑油计算取值	说明
α	大气稳定系数	4.685×10^{-3}	稳定度条件取中性 D
n		0.25	
p	液体表面蒸汽压, Pa	8.5×10^3	-
R	气体常数, J/mol·k	8.314	
T_0	环境温度, k	298	
u	风速, m/s	2.6	
M	物质的摩尔质量, kg/mol	0.068	
r	液池半径(等效半径), m	10	
Q_3	质量蒸发速度(Kg/s), 计算结果	0.1782	

(2) 达到爆炸下限的时间

假定生物轻油泄漏后蒸发出的易燃蒸气以泄漏源为中心，在周边空间以半球状扩散，扩散的体积为 $v=2 \pi r^3/3$ ，计算半径为 10m 的空间内，达到生物轻油蒸气的爆炸下限时，空间所含的生物轻油蒸气量，计算过程如下：

半球形空间的体积为 $v=2 \pi r^3/3=2/3 \times 3.14 \times 10^3=2093 \text{m}^3$ ，达到生物轻油爆炸下限时，其中生物轻油蒸气的体积为 $2093 \times 1.1/100=23.023 \text{m}^3$ ，气体

的比重是 3.23，折合成质量为 74.364kg，计算达到生物轻油蒸气的爆炸下限时间为 $74.364 \div 0.1782 = 417.3s$ 。

同理可计算出半径为 20m 的空间内范围内，漏出的生物轻油达到爆炸下限，蒸发时间（泄漏的时间）为 900.8s。计算的结果统计见表 F9.3-9。

表 F9.3-9 生物轻油泄漏达到爆炸下限的时间表

物质名称	假设的泄漏位置	蒸发速度 (kg/s)	爆炸下限值 (%)	达到爆炸下限范围 (m)	蒸发的总量 (kg)	泄漏范围内达到爆炸下限值所需时间 (s)
生物轻油	生物轻油储罐	0.047	1.1	10	74.364	417.3
				20	595	900.8

三、出现具有毒性的化学品泄漏后扩散速率及达到人接触最高限值的时间

拟建项目净化低分气涉及的一氧化碳为高毒物质，下面以净化低分气的泄漏为例，计算化学品泄漏后扩散速率及达到人接触最高限值的时间。

1、以净化低分气为泄漏扩散对象进行扩散速率分析

拟建项目净化低分气存在于低分气固定吸附塔及缓冲罐中，假设净化低分气泄漏后挥发的气体在空气中以半球形扩散，净化低分气在空气中的扩散速度按格拉罕姆（Graham）气体扩散定律——“同温同压下各种不同气体扩散速度与气体密度的平方根成反比”来确定。按格拉罕姆（Graham）气体扩散定律：

式中： u_A 、 u_B 分别为 A、B 两种气体的扩散速度； ρ_A 、 ρ_B 分别为 A、B 两种气体的密度； M_A 、 M_B 分别为 A、B 两种气体的分子量。

$$\frac{u_A}{u_B} = \sqrt{\frac{\rho_B}{\rho_A}} \quad \text{式 1}$$

已知当 M_B 为 29，已知当地年平均风速 $u_B = 1.5m/s$ ，求得净化低分气在空气中的扩散速度 $u_A = 1.5 \times \sqrt{\frac{29}{M_A}}$ 。

$$\frac{u_A}{u_B} = \sqrt{\frac{M_B}{M_A}} \quad \text{式 2}$$

本次评价选取解析气缓冲罐（该罐中一氧化碳含量最高，含量约为 3.27%）储罐小孔（20mm）泄漏为例，泄漏区域半径取 30m，计算达到人的接触最高限值的时间。

1) 泄漏速率计算

$$P_0/P = 101325/131325 = 0.77 > \left(\frac{2}{\kappa + 1}\right)^{\frac{\kappa}{\kappa - 1}} = 0.53$$

气体一旦泄漏属于亚音速流动，则其泄漏速率为：

$$Q_0 = Y C_d A P \sqrt{\frac{Mk}{RT} \left(\frac{2}{k+1}\right)^{\frac{k+1}{k-1}}}$$

式中：Q₀——气体泄漏质量流率，单位为 kg / s；

C_d——气体泄漏系数，与裂口形状有关，裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.90；本次评价裂口形状选取圆形，即 C_d=1。

A——裂口面积，单位为 m²；本次评价裂口半径按 20mm，则裂口面积：A=0.001256m²。

P——管内介质压力，单位为 Pa；则 P=30kPa（表压）=131325Pa（绝压）。

M——泄漏气体或蒸气的分子量，单位为 kg/mol；混合气体的分子量为 0.00599kg/mol。

R_g——理想气体常数，单位为 8.314J/（mol·K）；

T——气体温度，单位为 K；温度为 40°C，则 T=313K。

k——气体的绝热指数(热容比)，即定压热容 C_p与定容热容 C_v之比；混合气体为 1.4。

Y——气体膨胀因子，由下式计算：

$$Y = \sqrt{\left[\frac{1}{k-1}\right] \left[\frac{k+1}{2}\right]^{\frac{k+1}{k-1}} \left[\frac{P}{P_0}\right]^{\frac{2}{k}} \left\{1 - \left[\frac{P_0}{P}\right]^{\frac{k-1}{k}}\right\}} = 0.775$$

将上述数值带入公式，则 Q=0.112kg/s

3) 假定解析气缓冲罐泄漏后气体以泄漏源为中心，在周边空间以半球状扩散，扩散的体积为 v=2 π r³/3，计算泄漏 30m 的空间内，达到一氧化碳的 PC-TWA (20mg/m³) 时，空间所含的一氧化碳的量，计算过程如下：

半球形空间的体积为 v=2 π r³/3=2/3×3.14×30³=56520m³，达到一氧化碳的 PC-TWA (20mg/m³) 时一氧化碳的质量，为 56520×20×3.27%=36.96kg，则达到人的接触最高限值的时间为 36.96÷0.112=330s=5.5min。

有毒物质达到人的接触最高限值需要的时间跟物质的泄漏量、作业场所的通风情况等有关，一旦泄漏量较大，作业场所又通风不良，即刻就有可能达到人体接触限值；相反，若泄漏量较小，作业场所又通风良好，则达到人体接触限值的几率较小。

四、出现爆炸、火灾事故造成人员伤亡的范围

本次评价采用中国安全生产科学研究院《重大危险源区域定量风险评估软件》(CASST-QRA2.1)，对产品罐区各储罐以及重点装置（如反应器、分馏塔）在各种气象及其他不同条件下，发生的事故后果进行模拟计算分析，详见第 F9.3.5.5 节。

F9.3.3 危险度评价过程

根据拟建项目工艺特点，按照物质、容量、压力、操作、温度赋值计算，确定其危险等级。危险度评价见如表所示。

表 F9.3-10 拟建项目各单元各设备危险度分析评价表

序号	单元名称	危险有害物质评分	容积评分/m ³	温度评分/°C	压力评分/MPa	操作评分	总评分	危险等级及程度
生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）单元								
1	加氢异构反应器	生物柴油、氢气	液、约 45.4	377	5.8	加氢操作	18	I（高度）
		10	2	2	2	2		
2	加氢精制反应器	氢气、反应流出物	液、大于 20m ³	280	5.3	加氢操作	28	I（高度）
		10	2	2	2	2		
3	分馏塔	油气、低凝生油柴油等	液、大于 100m ³	361	0.1/ -0.05	有一定危险的操作	19	I（高度）
		5	10	2	0	2		
4	航煤汽提塔	油气、生物航煤	液、23.3	249	0.1/ -0.05	有一定危险的操作	11	II（中度）
		5	2	2	0	2		
5	原料油缓冲罐	原料油	液、18.8 4	50	0.2	有一定危险的操作	6	III（低度）
		2	2	0	0	2		
6	滤后原料油缓冲罐	原料油	液、18.8 4	120	0.2	有一定危险的操作	6	III（低度）
		2	2	0	0	2		
7	循环氢分液罐	氢气	气，5.2	45	4.75	有一定危险的操作	14	II（中度）
		10	0	0	2	2		
8	分馏塔顶回流罐	油气、低凝生油柴油等	液，18.8 4	50	0.1	有一定危险的操作	9	III（低度）
		5	2	0	0	2		
9	汽提塔顶回流罐	燃料气、生物轻油	液，14.2 4	60	0.32	有一定危险的操作	9	III（低度）
		5	2	0	0	2		
10	燃料气分液罐	燃料气	气，3.3 9	40	0.3	有一定危险的操作	12	II（中度）
		10	0	0	0	2		
11	吸附塔	净化低分气、异构低分气	气，12.9 2	40	2.35	有一定危险的操作	14	II（中度）

		10	0	0	2	2		
12	顺放气罐	低分气	气, 21.36	40	0.4	有一定危险的操作	12	II (中度)
		10	0	0	0	2		
13	解析气缓冲罐、解析气混合罐	低分气	气, 31.4	40	0.03	有一定危险的操作	12	II (中度)
		10	0	0	0	2		
产品罐区单元								
1	低凝生物柴油储罐	低凝生物柴油	液, 5000	常温	常压	有一定危险的操作	14	II (中度)
		2	10	0	0	2		
2	生物航煤储罐	生物航煤	液, 5000	常温	氮封0.2~0.5KPa	有一定危险的操作	17	I (高度)
		5	10	0	0	2		
3	生物轻油 (甲 B) 储罐	生物轻油 (甲 B)	液, 5000	常温	氮封0.2~0.5KPa	有一定危险的操作	17	I (高度)
		5	10	0	0	2		
4	生物柴油储罐	低凝生物柴油	液, 5000	50	常压	有一定危险的操作	14	II (中度)
		2	10	0	0	2		

从上述危险度评价表的分级结果可以看出：

根据以上所有评价单元的最大固有危险等级作为系统固有危险等级这一原则，即本次评价范围内生物柴油异构装置（含低分气 PSA 提氢装置）单元、产品罐区单元的固有危险等级均为 I 级，即高度危险。在生产过程中应对高度危险和中度危险的操作运行重点加以防范。

F9.3.4 预先危险性分析评价过程

本节采用预先危险性分析法对拟建项目生产过程中存在的主要危险有害因素进行分析评价，指出导致事故发生的途径、事故后果和严重程度，并提出相应的对策措施。预先危险性分析过程见表 F9.3-11。

表 F9.3-11 拟建项目预先危险性分析汇总表

潜在事故	危险因素	触发事件 (1)	发生条件	触发事件 (2)	事故后果	事故等级	防范措施
火灾	1. 氢气、净化低分气、异	1. 输送过程泄漏： 1) 氢气、净化低分气、异构低分气、解	1. 气体浓度达	1. 明火： 1) 点火吸烟。	人员伤亡	IV	1. 控制与消除火源 1) 划定禁火区，严禁吸烟

潜在事故	危险因素	触发事件（1）	发生条件	触发事件（2）	事故后果	事故等级	防范措施
、爆炸	构低分气、解析气、生物轻油、生物航煤、燃料气均为易燃易爆物质；生物柴油、低凝生物柴油等为可燃物质。	析气、生物轻油、生物航煤、燃料气等易燃易爆物质的输送管道、阀门、法兰等设备薄弱部位受腐蚀、外来撞击破裂； 2) 涉及易燃易爆物质的设备、管道超压泄漏； 3) 槽、塔、器、阀门、泵、管道、流量计、仪表连接处泄漏；违章操作，管道未进行惰性气体置换； 4) 设备、阀门、管道等因加工、材质、焊接等质量不好或安装不当而泄漏； 5) 撞击或人为破坏等造成容器及管线等破裂而泄漏； 6) 误操作或违章操作，导致物料跑损； 7) 由自然灾害（如雷击、台风、地震）造成设备破裂泄漏； 8) 安全阀失灵、损坏或操作不当。 2. 易燃易爆、可燃物质等的输送料泵转动设备动密封处泄漏。 3. 爆炸区域内未采取防爆电气设备或选型不当。 4. 输送易燃易爆物	到爆炸极限； 2. 点火源等激发能量。	2) 烟火、爆炸物散落。 3) 抢修、检修时违章动火，未按规定动火。 4) 外来人员带入火种。 5) 其它火源，如电动机、压缩机等，轴承冒烟着火。 6) 车辆在火灾危险区域行驶而未戴阻火器。 2. 静电火花 1) 设备、管道及其法兰连接处未采取防静电措施、或防静电不符合要求、或未静电跨接。 2) 物料输送速度过快能导致静电积聚，产生静电火花。 3. 电气火花 1) 电气设备开、停时产生电弧。 2) 电气设备负荷过大造成击穿。 3) 电气线路陈旧老化或损坏短路产生火花。	亡、设备损坏、停产造成严重经济损失		烟、携带火种、穿带钉皮鞋和化纤衣服等进入易燃易爆区； 2) 严格按 GB30871 的有关规定进行动火作业，必须严格按动火手续办理动火证，并采取有效防范措施； 3) 使用防爆型电器，进罐入塔使用安全电压 (12V) 防爆灯； 4) 爆炸场所使用青铜或镀铜工具，严禁钢质工具敲打、撞击、抛掷； 5) 按规定要求采取防静电措施，安装避雷装置，并定期进行检测，保证完好； 6) 加强门卫，严禁机动车辆进入火灾、爆炸危险区； 7) 运送物料的机动车辆必须戴完好的阻火器，正确行驶； 8) 转动设备部位要保持清洁，防止杂物等因磨擦燃烧。 2. 严格控制设备质量及其安装质量 1) 罐、泵、阀、管线、等设备及其配套仪表要选用质量好的合格产品，并把好安装质量关； 2) 管道等有关设施要按要求进行试压等检验； 3) 对设备、管线、阀、仪表等要定期检查、保养、维修，保持完好状态；

潜在事故	危险因素	触发事件（1）	发生条件	触发事件（2）	事故后果	事故等级	防范措施
		质的管道未进行静电跨接并接地； 5. 爆炸区域内未设置可燃气体报警仪或损坏； 6. 生物柴油、低凝生物柴油等可燃物质泄漏遇火源引发火灾。 7. 加热炉火灾、爆炸 1) 加热炉启动操作不当，出现熄火而又未及时切断气源； 2) 加热炉配气管未进行可燃气体吹扫，或吹扫不彻底； 3) 加热炉未设置火焰探测装置； 4) 加热炉内自动控制系统故障； 5) 鼓风机未设置连锁，风机停后未及时报警。 8. 设备检修时违章作业。 ① 停车置换不彻底残留可燃气体；② 未按规定上盲板并通风；③ 未经分析检验合格；④ 检修现场监护不力；⑤ 检修时未采取防范和补救措施。 9. 管理原因 ① 无完善的安全操作规程；② 没有严格执行监督检查制		4) 电气线路负荷超载，线路过热烧坏绝缘层造成明火等。 4. 雷击：建筑物及室外装置未进行防雷。 5. 明火引燃电缆绝缘外套。 6. 电气火灾			4) 电气线路选择、敷设要符合国家规定，保证质量，并定期进行检查、维修、保养，保持完好状态； 5) 易燃、易爆区域电气线路及设备要采用相应等级的防爆型，防爆等级、组别应符合规定。 3. 加强管理，严格工艺纪律、劳动纪律 1) 禁火区内张贴危险化学品安全标志和安全告知卡； 2) 严格要求职工自觉遵守各项规章制度、操作规程，杜绝“三违”，严守工艺纪律，防止工艺参数发生变化； 3) 坚持巡回检查，发现问题及时处理，如储罐、塔、管线、阀门、仪表等有否泄漏，消防通道、地沟是否畅通，消防及救护设施是否完好等； 4) 严格按有关规定进行检修作业。检修时，应严格执行动火作业安全规程。 5) 加强培训、教育、考核工作。 4. 安全设施要齐全完好 1) 安全设施（如消防设施、安全阀、压力表、液位计等）齐全并保持完好； 2) 易燃易爆场所按有关规定安装可燃气体检测报警装置。

潜在事故	危险因素	触发事件（1）	发生条件	触发事件（2）	事故后果	事故等级	防范措施
		度；③让未经培训的工人上岗，知识不足；④检修制度不严，没有及时检修已出现故障的设备。					
	2. 电气火灾，如作业现场存在电缆、电气设备、电气线路等。	1. 电气设备、材质选用不当，或质量有问题； 2. 电缆隔热、散热不良； 3. 电缆在运输、安装及运行过程中受损伤； 4. 电气设计存在缺陷、或负荷过载，引起电气设备或电缆发热； 5. 电缆绝缘老化，接触不良； 6. 电缆沟被车辆压坏，造成套管破裂损坏，潮湿或积水引起短路； 7. 安装施工质量不好，电缆接头接触不良，选材不当，接头氧化、脱焊发热； 8. 引出线间距过小。9. 爆炸和腐蚀性环境电气设备选型不当。	1. 电缆过热使电缆、电气线路着火； 2. 外部火源引燃电缆、电气线路。	1. 明火引燃电缆绝缘外套； 2. 电缆沟内积聚如油、纸张等易燃物质，明火引燃； 3. 电缆沟、装置区内的地下坑、洞内聚集易燃易爆气体，遇明火引起火灾或爆炸。	人员伤亡财产损失	III	1. 选择质量好的电气设备、电缆； 2. 电缆要相互隔绝； 3. 运输、安装及运行过程中要避免电气设备和电缆受损； 4. 要避免电气系统超负荷运行，在生产过程中应监视各种电气仪表，发现异常情况及时分析处理； 5. 按规范要求安装电气设备、电缆及其他电气线路，并定期进行检查、维修、保养，保持完好状态； 6. 采用电缆防火封堵设计，电缆沟内要防止油类、易燃易爆物质渗漏入内； 7. 电缆接头区域采取防火措施； 8. 运行中及时清扫电气设备、电缆上积聚的易燃物； 9. 对变配电间的孔洞严密封闭，避免小动物窜进，破坏电气设施与电缆而导致短路、漏电发生； 10. 加强管理，杜绝高温物体和外来火种接触电气设备、电缆。
容器爆炸	1. 加氢异构反应器、加氢	1. 拟建项目涉及的压力容器、压力管道若没有按照相关要	压力容器的工作压力	1. 没有安全泄放装置，或安全泄放	人员伤亡	IV	1. 严格控制设备质量及其安装质量 ① 应选用有资质、专业企业

潜在事故	危险因素	触发事件（1）	发生条件	触发事件（2）	事故后果	事故等级	防范措施
炸	精制反应器、分馏塔、航煤汽提塔、稳定塔、原料油缓冲罐、滤后原料油缓冲罐、重沸器等；输送生物轻油、生物航煤、低凝生物柴油、氢气、低分气、解析气、燃料气的管道。 2. 检维修使用的氧气、乙炔钢瓶等。	1. 设计、制造、或设计、制造、材料、焊接质量差，不符合要求； 2. 日常管理中未按照压力容器、压力管道进行管理，如结构形状不连续、焊缝布置不当等引起应力集中、设备材质选择不当、制造容器时焊接质量不合格及热处理不当等使材料韧性、塑性降低；安全防护装置失效或承压元件失效； 3. 操作、检修、维护、使用不当使压力容器超温、超压、超负荷运行、超期未检等； 4. 操作人员操作失误或违章操作，造成超温、超压； 5. 设备、管道被腐蚀，器壁厚度减薄； 6. 未安装安全附件或安全附件失灵，造成超压。 7. 检测、报警设施不全，未定期检查，不能保证完好。 8. 检维修使用的氧气、乙炔钢瓶因碰撞、受热烘烤、爆晒、腐蚀等原因引发爆	超过自身的设计压力。	装置（如安全阀）失效； 2. 安全附件选型失误或参数选择不当； 3. 未定期检测和校验。	亡、设备损坏、停产、经济损失		设计生产的合格产品，管道及其配套设施等要选用质量好的合格产品，严把安装质量关； ② 对设备、管道、阀门等要定期检查、检测、保养、维修，保持完好状态； ③ 安全附件（压力表、安全阀等）应齐全、有效，由有资质的单位定期校验； ④ 设备、管道等有关设施在投入使用前要按照要求进行试压等检验； 2. 加强维护、维修管理 1) 加强对压力容器、压力管道的管理，定期检测、鉴定，加强保养、维护，防止锈蚀、腐蚀； 2) 对安全阀、压力表等安全附件或安全连锁装置应做好保养维护工作，保持完好状态； 3. 严格控制工艺技术条件，防止超压使用； 4. 采取必要的防雷设施，并定期检查，保持防雷设施完好； 5. 配备超压报警、泄压和紧急停车连锁系统； 6. 严格工艺纪律，严格要求职工自觉遵守各项规章制度、操作规程，杜绝违章作业，防止设备超温、超压、超负荷运行。

潜在事故	危险因素	触发事件（1）	发生条件	触发事件（2）	事故后果	事故等级	防范措施
		炸。					
中毒和窒息	生物轻油、生物航煤、生物柴油等有一定的毒性，燃料气、氮气和氢气具有窒息性。	1. 拟建项目涉及的生物轻油、生物航煤、生物柴油的容器、管道破裂泄漏； 2. 生物轻油、生物航煤、生物柴油卸车泵和输送泵密封处泄漏。 3. 与生物轻油、生物航煤、生物柴油等有毒物质连接的阀门、法兰等连接处泄漏。 4. 与生物轻油、生物航煤、生物柴油等有毒物质有关的阀门、管道、容器等因质量不好或安装不当、受到撞击而泄漏。 5. 自然灾害造成的破裂泄漏。 6. 运行泄漏，如垫片撕裂等造成泄漏。 7. 生物轻油、生物航煤、生物柴油卸车时储罐液位不准确，造成储罐满溢泄漏。 8. 生物轻油、生物航煤、生物柴油储罐长期使用，因腐蚀引起阀门、管道、储罐泄漏。 9. 生物轻油、生物航煤、生物柴油卸车时容器受撞击破裂泄漏。	1. 有毒物质泄漏、挥发，浓度过高； 2. 火灾、爆炸事故引起有毒物质大量泄漏； 3. 未穿戴安全防护设施或穿戴不当； 4. 有毒物料摄入体内； 5. 缺氧。	1. 通风不良，作业场所所有毒物浓度超标。 2. 缺乏对泄漏物质的危险特性及应急预防知识的了解。 3. 救护不当。 4. 紧急救援时，无相应的防护用具。 5. 未佩戴防护用具。 6. 防护用品选型不当或使用不当。 7. 检修前未对储罐中的有毒物质进行清洗、置换，或清洗置换不彻底。 8. 在有毒或窒息（缺氧）场所作业时无人监护。 9. 过敏和特异性过敏体质的人在接触有关毒物的岗位工作。	人员伤亡	III	1. 严格按操作规程操作，加强装置、设施、管道等的密闭性，严格控制其制作质量和安装质量，阀门、管件等要选用合格产品，在投产前要按照要求进行试压、试漏，并加强设备、管线及阀门、管件等的定期检查、维护保养，保持完好状态，消除泄漏可能性 2. 泄漏后应采取相应措施 ① 查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源； ② 如泄漏量大，应疏散有关人员至安全处； 3. 定期检修、维护保养装置区、罐区等场所的设备设施，保持其处于完好状态；入罐、塔检修时，必须制定安全检修规程，确保检修设备与其它设备和管道隔离，清洗置换合格后，才能动火。并办理设备内作业证。检修作业时，必须有人现场监护，并保证通风良好。严格执行 GB30871 的有关规定 4. 在特殊场合下（如在现场急救），抢救时要正确佩戴好相应的防护用品，以防抢救时受到伤害。 5. 组织管理措施 ① 加强对工作场所检测和对设施的检查，严禁跑、冒、滴、漏现象，设置可燃

潜在事故	危险因素	触发事件（1）	发生条件	触发事件（2）	事故后果	事故等级	防范措施
		10. 浮盘触底撞坏罐壁导致泄漏油品。 11. 误操作或违章操作，导致物料跑损。 12. 储罐基础处理不好，基础下沉引起油品泄漏。 13. 检修时罐、塔、器、阀、泵、管等中的有毒物料未彻底清洗干净。 14. 在容器内作业时未清洗置换缺氧窒息。 15. 焊接过程中散发出的有毒气体。 16. 长时间在有毒物质的环境下工作。 17. 急救时未穿戴劳动防护用品，盲目施救。 18. 燃料气、氮气和氢气泄漏，造成泄漏处局部空气中氮气含量过高，附近操作人员吸入气中氧分压下降，有引起缺氧窒息的危险。					气体报警装置。 ② 配备适宜的应急救援用品，配备消防栓，设置安全标志。教育、培训职工掌握危险化学品的毒性、预防中毒窒息的方法，以及中毒窒息后如何急救。 ③ 要求职工严格遵守各种规章制度，操作规程。 ④ 按照有关规定在危险场所和设备、设施上设立危险、有毒、窒息等标志。 6. 正确选用防护用具 ① 从专业生产厂家购进； ② 专人保管，放置在便于取用的地点。 ③ 加强安全培训，增强作业人员安全意识和事故防范能力；④学会正确使用防护用品。 ⑤ 按国家及行业标准配备齐全防护用具。
灼烫	反应器、换热器、冷却器、反应进料加热炉分馏塔重沸炉等高温设备设施	1. 高温物料（如蒸汽、高温物料）泄漏。 2. 高温物料设备、管道未保温或保温缺失。 3. 违章作业。 4. 机械设备等转动部分经过长时间工	人体接触高温设备、管道或高温蒸汽、高温物料	1. 焊接时未采用防护网、遮拦等隔离措施。 2. 未穿戴好劳动防护用品。 3. 人体触及未保温的高	导致人员灼伤	II	1. 要选用质量好的合格产品，精心安装。 2. 选用合适的材料，保证焊缝质量及连接处的密封良好。 3. 定期检查有无跑、冒、滴、漏，保持罐、器、阀、泵、管线等处于完好状态，保温

潜在事故	危险因素	触发事件（1）	发生条件	触发事件（2）	事故后果	事故等级	防范措施
	以及高温蒸汽、高温物料管线	<p>作未及时冷却。</p> <p>5. 焊接产生电弧、金属熔渣，易造成焊工或下方施工人员皮肤灼伤。</p> <p>6. 高温管道未涂识别色，高温物质作业区域未设安全警示标志等。</p> <p>7. 清洗罐、阀、泵、管线及其它设备时碰及或因在检修时蒸汽管线未加盲板，阀门内漏，人员碰及。</p>		<p>温设备、管道。</p> <p>4. 高温物料管道泄漏飞溅，触及人体。</p> <p>5. 操作人员培训教育不足，对接触的物料性质不了解，出现事故，盲目操作。</p>			<p>层完整无缺。</p> <p>4. 车辆注意行驶安全，防止车辆撞坏管线或管架桥等有关设施。</p> <p>5. 涉及有关高温物料作业时，要穿戴相应的防护用品。</p> <p>6. 在检修前，必须先将要检修的设备、管线等清洗干净，并与其它部分加盲板隔离，检测合格，有人监护后方可作业。</p> <p>7. 危险部位设立安全警示标志。</p> <p>8. 杜绝“三违”现象，加强对操作人员的安全教育。</p>
触电	<p>1. 变压器、低压配电柜、各类输送泵、压缩机、风机等电气设备、电气线路、电缆等。</p> <p>2. 漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷电。</p> <p>3. 乱拉临时线。</p>	<p>1. 变压器、低压配电柜、各类输送泵、压缩机、风机等电气设备或用电设备漏电（如外壳漏电、接头裸露）。</p> <p>2. 电气线路断落地面导致触电。</p> <p>3. 电气设备线路绝缘老化、损坏或漏电。</p> <p>4. 电气、设备设施外壳没有保护接地；接零或接地电阻超标。</p> <p>5. 电气设备缺少遮拦、护网。</p> <p>6. 电气设备无漏电保护装置。</p> <p>7. 使用淘汰的电气</p>	<p>1. 人体触及带电体</p> <p>2. 安全距离不够，造成空气击穿</p> <p>3. 电流通过人体的时间超过 50mA·S</p>	<p>1. 手及人体其它部位或手持金属物体触及带电体；</p> <p>2. 对电气线路、用电设备检修时，安全距离不够；</p> <p>3. 雷电（直击雷、感应雷、雷电侵入波）；</p> <p>4. 电气、设备检修时没有悬挂“禁止合闸”等安全标志，检修电气设备</p>	人员伤亡	III	<p>1. 把好质量关，选用符合的电气设备及有关设施。</p> <p>2. 变配电建筑结构、配电装置及线路要符合有关电气规程。</p> <p>3. 电气设备、线路绝缘的选择应与电压相符、与使用环境和运行条件相适应，并定期检查、维修，保持完好状态。</p> <p>4. 使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮拦、护罩（盖）、箱匣等防护装置，将带电体同外界隔绝开来，防止人体接近或触及带电体。</p> <p>5. 架空线路、户内线路、变配电设备、用电设备及检修作业，应按规定要有一定安全距离。</p>

潜在事故	危险因素	触发事件（1）	发生条件	触发事件（2）	事故后果	事故等级	防范措施
		<p>设备、开关。</p> <p>8. 保护接地、接零不当。</p> <p>9. 建筑结构未做到“五防一通”（即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风良好）。</p> <p>10. 手持式电动工具未配备漏电保护器。</p> <p>11. 潮湿条件检修作业未配备安全电压灯具。</p> <p>12. 设备设施及电器维修、排除故障、清扫配电设施时保护不当，违章作业、误操作，没有按规定办理停送电手续。</p> <p>13. 爆炸性环境下电气设备选型不对；电气设备、开关、电缆破损后漏电。</p>		<p>前没有实行验电手续；</p> <p>5. 电工违章作业，非电工进行电工作业；</p> <p>6. 劳动保护（如绝缘手套、绝缘靴）用品质量有缺陷，未定期检测。</p> <p>7. 配电柜周边未设置绝缘脚垫等。</p> <p>8. 作业人员不按“电气安全操作规程”进行操作电气设备或缺乏安全用电知识。</p>			<p>6. 根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零。</p> <p>7. 根据作业场所要求正确选择 I、II、III 类手持电动工具，并根据有关要求正确作业，做到安全可靠。</p> <p>8. 定期进行安全检查，严禁“三违”，严禁非电工进行电气作业，电器、设备检修时悬挂“禁止合闸”等安全标志、检修电器设备前实行验电手续。</p> <p>9. 健全电气安全规章制度和安全操作规程，并严格执行。</p> <p>10. 对职工进行电气安全培训教育及触电急救知识培训教育。</p> <p>11. 严格防护用品和工具的采购、检验制度，确保产品质量。</p> <p>12. 接临时线要办理临时用电审批手续，按规定规范布线。</p> <p>13. 设备内照明电压应小于等于 36V，在潮湿容器、狭小容器内作业应小于等于 12V。</p> <p>14. 电焊机接线端不能裸露，绝缘不能损坏，注意检测有否漏电现象，焊接作业时要正确穿戴好劳动防护用品，应注意夏季的防触电问题，在特殊环境下进行焊割要有人监护，并有抢救准备措施。</p> <p>15. 保证对配电室内电气线</p>

潜在事故	危险因素	触发事件 (1)	发生条件	触发事件 (2)	事故后果	事故等级	防范措施
							路和单相电气设备、电动机、电焊机、手持电动工具、临时用电的安全作业和运行，手持电动工具要配备漏电保护器。 16. 电气作业人员必须熟练掌握并遵守电气作业规章制度，在作业时必须采取保证安全的组织措施和技术措施。 18. 配电柜周边设置绝缘脚垫。
机械伤害	各类输送泵、压缩机、风机等转动设备	1. 检查、维修转动设备时绞伤、跌伤或摔伤。 2. 检查、维修设备时被碰、割、戳。 3. 衣物等被绞入转动设备。 4. 旋转、往复、滑动物撞击人体。 5. 机泵等设备外露传(转)动部位安全防护装置不健全或有缺陷。 8. 不按操作规程操作。 9. 按规定正确穿戴劳动防护用品。 10. 机泵等设备检修时发生机械设备伤人事故。	人体碰到转动、移动物体。	1. 手或工具接触外露运转部位。 2. 劳动防护用品未正确穿戴，衣物或长发被缠绕，没有按操作规程操作设备。 3. 机泵等设备检修时没有悬挂“禁止合闸”等标志，发生误操作伤人。 4. 工作时注意力不集中。 5. 违章作业。6. 安全培训教育不足。	人体伤害	II	1. 转动设备安装安全防护罩、防护栅栏。 2. 工作时要集中注意力，要注意观察，严格遵守操作规程，消除隐患。 3. 按规定佩戴好劳动防护用品，女工必须戴好工作帽，头发要压入帽内。 4. 严禁用手或工具接触运转部位。 5. 停车检修或盘车时切断电源悬挂“禁止合闸”等安全标志或有人监督，防止他人误启动。 6. 设备要定期检查、检修、保证其完好状态。 7. 加强安全管理，杜绝违章操作。 8. 加强安全教育培训，严格按照设备操作规程操作。
高处坠	在基准面 2m 以上高处	1. 高处作业场所临边处无防护围栏或未挂安全网。	1. 坠落高度下面有坚	1. 护栏受损或不符合要求。	人员伤亡	III	1. 在高处检修平台、安全通道处设置防护栏、踢脚板等，并定期检查，及时维

潜在事故	危险因素	触发事件（1）	发生条件	触发事件（2）	事故后果	事故等级	防范措施
落	进行维修、架设、吊装、操作、检维修等作业	2. 高处作业场所经常变换作业位置处未搭设平台、走桥等。 3. 具有一定落差的排水沟、坑、池口未设置围栏或盖板。 4. 需跨越的设备未设置操作平台。 5. 登高作业未配置梯子或梯子稳定性差。 6. 登高作业个人防护措施有缺陷。 7. 酒后违章登高作业。 8. 安排有禁忌症（如心脏病、高血压等）的人从事高处作业。 9. 雨天、雪天、大风等天气下进行登高作业。 10. 登高作业人员未经过专业安全技能培训，未持证上岗，不了解高处作业风险，盲目蛮干。	硬的物体。2. 坠落高度下面有水泥地面等。3. 作业人员突发疾病。	2. 安全防护用具无效或未佩戴。 3. 作业面下是机器设备或混凝土硬质地面。 4. 无脚手架和防坠措施，踩空或支撑物倒塌。 5. 作业人员身体状况异常。 6. 高处作业无监护。 7. 高处作业人员未持证上岗。	亡		修。 2. 平台、护栏应符合规范要求，并定期维护，确保完好。 3. 可以在平地做的作业，尽量不要在高处做。 4. 冬天在室外检修时，要做好防滑措施。 5. 照明良好。临边、洞口要做到“有洞必有盖、有边必有栏”，以防坠落。 6. 高处作业事先搭设脚手架、梯子或安全网，且符合安全要求，采取正确的防坠落措施。 7. 登高作业人员必须严格执行“十不登高”。 8. 登高作业人员严格执行登高作业制度； 9. 登高作业人员严格穿戴个人防护用品； 10. 须跨越的设备之间设置操作平台、走桥等。 11. 严禁酒后登高作业； 12. 严禁安排有禁忌症（如心脏病、高血压等）的人从事高处作业。 13. 高处作业人员持证上岗。
物体打击	重物下落、倒塌或设备运行、检修时工具、零件、爆炸	1. 高处检维修时有未被固定的浮物因被撞或因风等坠落； 2. 工具等上下抛掷； 3. 建构筑物因腐蚀、	高空落物或飞出物触及人体	1. 未戴安全帽及其他劳动防护用品； 2. 在高处作业区域行进停留；	人员伤害	II	1. 不在高处作业、高处有浮物或设施不牢固处行走或停留。 2. 高处需要的物件应摆放整齐、固定好。 3. 将有倒塌危险的设施及时修复或拆除。

潜在事故	危险因素	触发事件（1）	发生条件	触发事件（2）	事故后果	事故等级	防范措施
	碎片等飞出物	地震等原因倒塌； 4. 违章作业、违章指挥，违反劳动纪律。 5. 未正确使用劳动防护用品、用具； 6. 机械设备带故障运行或工、夹具设计缺陷等，造成物体飞出； 7. 压力容器超压爆炸碎片。 8. 上下交叉作业，工具掉落。		3. 在 高 处 有 浮 物 或 设 施 不 牢 固 将 要 倒 塌 的 地 方 行 进 停 留； 4. 生 产 作 业 现 场 未 实 行 定 置 管 理， 现 场 未 设 置 安 全 警 示 标 志； 5. 安 全 生 产 管 理 制 度 或 操 作 规 程 不 健 全； 4. 生 产 作 业 现 场 安 全 监 督 不 力。			4. 作业人员要戴好安全帽、穿好劳保用品。 5. 加强防止物体打击的检查和安全管理工 作。 6. 加强上下交叉作业防护。 7. 杜绝三违，加强对职工的安全教育。
车辆伤害	进入厂区的外来运输车辆、厂内运输叉车等	1. 车辆有故障、无刹车、刹车器失灵等。 2. 车速太快。 3. 设置道路旁的管线、管架及桥架等无防止车辆撞击设施。 4. 路面状况不好，如有缺陷、障碍物、冰雪等； 5. 运输车辆超载、超高、超宽、超长等。 6. 司机应急措施不当，未能有效排除险情。 7. 厂区未根据交通量设置限速、限高等警示标志。	车辆撞人、撞击管线、设备等引起人员中毒、伤人等事故。	1. 驾驶员无证违章驾驶； 2. 驾驶员精力不集中； 3. 酒后驾车； 4. 疲劳驾驶； 5. 驾驶员心境差、激情驾驶。	人员伤亡、设备损坏	II	1. 生产区禁止无关车辆入内； 2. 设置交通标志（包括限速、限高等标志）； 3. 保持路面状况良好； 4. 设备、管线尽量不设在道路边，设置在道路边的设备管线、桥架等要设置保护设施； 5. 驾驶员遵守交通规则，不违章行驶，不违章驾驶； 6. 加强对驾驶员的教育和管理（如在行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、注意观察、集中精力驾驶）； 7. 行驶的车辆应保证在正

潜在事故	危险因素	触发事件（1）	发生条件	触发事件（2）	事故后果	事故等级	防范措施
							常、完好状态； 8. 正确装卸货物，做到不超载、不超宽、不超高、不超长； 9. 不超速行驶，厂内车辆限速 10~15km 行驶。
坍塌	建筑物质量不达标、钢平台支撑柱腐蚀损坏、设备基础设计缺陷	1. 地基不稳、结构变形、墙体裂缝。 2. 地震等自然灾害。 3. 钢结构支撑、梁、柱、钢平台及支撑柱、储罐基础腐蚀损坏。 4. 建筑物未按照图纸施工或施工质量差。 5. 设备基础设计资料不准确、错误。	建筑设计、施工存在缺陷等；钢平台、支撑柱、钢结构厂房等失去支撑、堆垛倒塌	1. 建筑物设计标准不达标。 2. 建筑物施工材料质量低劣。 3. 建筑物后期管理维护保养工作不到位。 4. 钢结构支撑、梁、柱、钢平台及支撑柱、储罐基础未定期防腐。 5. 物料堆放不符合要求。	人员伤亡财产损失	III	1. 设计上满足标准规范要求； 2. 施工严格控制施工质量； 3. 加强对地震等自然灾害的预防。 4. 定期对钢平台框架检查，及时进行防腐处理，以免损坏。
粉尘危害	装填催化剂时产生的粉尘	1. 装填催化剂时产生的粉尘。 2. 暂存过程中产生粉尘。	人员吸入粉尘	1. 未设置减少粉尘的设施。 2. 未戴个体防护用品。 3. 防护用品选型或使用不当。 4. 通风不畅。	引起尘肺病	II	1. 采取除尘措施，减少空间内的粉尘量。 2. 接触粉尘操作人员必须注意个人防护，佩戴有效的防尘用具，尽量缩短接尘时间。 3. 对粉尘作业工人要定期进行查体，发现问题及时处理。 4. 不安排患有活动型肺结核、慢性呼吸系统疾病和明显影响肺功能的人从事粉尘作业。

潜在事故	危险因素	触发事件（1）	发生条件	触发事件（2）	事故后果	事故等级	防范措施
							5. 密闭操作，减少粉尘泄漏。
噪声与振动危害	各类输送泵、压缩机、风机等等设备的噪声；手持电动工具	1. 存在噪声源的场所未单独设置； 2. 具有较强噪声源的场所出入口靠近厂区安静区的位置； 3. 未采取有效的防止噪声危害的卫生保健措施； 4. 手持电动工具产生的振动。	缺乏个人防护用品。	1. 装置未设置减振、降噪声措施。 2. 作业人员缺乏防噪、防振动保护。	听力损伤、噪声聋、振动病	II	1. 采取隔声、吸声、消声等降噪措施； 2. 设置减振、声阻尼等装置； 3. 佩戴适宜的防耳器； 4. 实行时间防护，即事先做好充分准备，尽量减少不必要的停留时间及作业时间； 5. 产生较大噪声的装置区与其它装置区分开布置。
高低温危害	高低温作业环境	1. 作业人员长期处于高温、低温作业场所。 2. 室外管线未采取保温措施而冻裂。 3. 高温易导致泄漏的可燃物质扩散，引起火灾爆炸，对周边人员造成伤害。	缺少个人防护用品或未采取保温措施	1. 夏季长时间在室外作业，引起中暑。 2. 冬季长时间在室外作业，引起冻伤。 3. 室外管线未采取保温措施而冻裂； 4. 高温作业场所加快可燃物质扩散，易引起中毒或火灾爆炸事故。 5. 高温作业场所未采取降温措施引起人员中暑，造成安	作业人员体质下降	II	1. 按照规定穿戴个人防护用具。 2. 夏季为高温作业人员配备降暑用品。 3. 冬季为作业人员佩戴防冻用品。 4. 室外管线加强保温措施。 5. 加强巡检作业的安全管理，如佩戴便携式有毒和可燃气体报警仪等。

潜在事故	危险因素	触发事件（1）	发生条件	触发事件（2）	事故后果	事故等级	防范措施
				全隐患。			

通过对拟建项目生产过程预先危险性分析，该项目在生产、储存及公辅工程中可能存在的火灾爆炸、容器爆炸、中毒和窒息、灼烫、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害、坍塌等危险因素，存在粉尘危害、噪声和振动危害、高低温危害、毒物危害等职业病危害因素，危险等级见下表：

表 F9.3-12 预先危险性分析结果表

危险有害因素		危险等级	可能造成的伤害和损失
火灾、爆炸	火灾爆炸	IV	灾难性的，会造成人员死亡重伤以及系统的报废。
	电气火灾	III	危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取措施
容器爆炸		IV	灾难性的，会造成人员死亡重伤以及系统的报废。
中毒和窒息（毒物危		III	危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取措施
灼烫		II	临界的，处于事故的边缘状态，但应采取控制措施
触电		III	危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取措施
机械伤害		II	临界的，处于事故的边缘状态，但应采取控制措施
高处坠落		III	危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取措施
物体打击		II	临界的，处于事故的边缘状态，但应采取控制措施
车辆伤害		II	临界的，处于事故的边缘状态，但应采取控制措施
坍塌		III	危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取措施
粉尘危害		II	临界的，处于事故的边缘状态，但应采取控制措施
噪声和振动危害		II	临界的，处于事故的边缘状态，但应采取控制措施
高低温危害		II	临界的，处于事故的边缘状态，但应采取控制措施

评价结果：

1) 拟建项目火灾、爆炸、容器爆炸的危险性等级为IV级，灾难性的，会造成人员死亡重伤以及系统的报废。

2) 电气火灾、中毒和窒息（毒物危害）、触电、高处坠落、坍塌的危险性等级为III级，危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取措施

3) 灼烫、机械伤害、物体打击、车辆伤害、粉尘危害、噪声和振动危害、高低温危害的危险性等级属于II级，临界的，处于事故的边缘状态，但应采取控制措施。

F9.3.5 个人风险和社会风险计算

拟建项目产品罐区构成三级重大危险源，本次评价采用采用中国安全生产科学研究院《重大危险源区域定量风险评估软件》（CASST-QRA2.1），对产品罐区各储罐以及重点装置（如反应器、分馏塔），计算个人和社会风险值，确定外部防护距离。

F9.3.5.1 防护目标分类

依据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）第 3.1 条，防护目标按设施或场所实际使用的主要性质，分为高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标。

高敏感防护目标包括下列设施或场所：

文化设施。包括综合文化活动中心、文化馆、青少年宫、儿童活动中心、老年活动中心等设施。

教育设施。包括高等院校、中等专业学校、体育训练基地、中学、小学、幼儿园、业余学校、民营培训机构及其附属设施，包括为学校配建的独立地段的学生生活场所。

医疗卫生场所。包括：医疗、保健、卫生、防疫、康复和急救场所；不包括：居住小区及小区级以下的卫生服务设施。

社会福利设施。包括：福利院、养老院、孤儿院等为社会提供福利和慈善服务的设施及其附属设施。

其他在事故场景下自我保护能力相对较低群体聚集的场所。

重要防护目标包括下列设施或场所：

公共图书展览设施。包括：公共图书馆、博物馆、档案馆、科技馆、美术馆、展览馆、会展中心等设施。

文物保护单位。

宗教场所。包括：专门用于宗教活动的庙宇、寺院、道观、教堂等场所。

城市轨道交通设施。包括：独立地段的城市轨道交通地面以上部分的线路、站点。

军事、安保设施。包括：专门用于军事目的的设施，监狱、拘留所设施。

外事场所。包括：外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。

其他具有保护价值的或事故场景下人员不便撤离的场所。

一般防护目标根据其规模分为一类防护目标、二类防护目标和三类防护目标。一般防护目标的分类规定参见下表。

表 F9.3-13 一般防护目标的分类

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
住宅及相应服务设施 住宅包括：农村居民点、低层住区、中层和高层住宅建筑等。 相应服务设施包括：居住小区及小区级以下的幼托、文化、体育、商业、卫生服务、养老助残设施，不包括中小	居住户数 30 户以上 或居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以上 30 户以下，或居住人数 30 人以上 100 人以下	居住户数 10 户以下，或居住人数 30 人以下

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
学。			
行政办公设施 包括：党政机关、社会团体、科研、事业单位等办公楼及其相关设施	县级以上党政机关以及其他办公人数 100 人以上的行政办公建筑	办公人数 100 人以下的行政办公建筑	
体育场馆 不包括：学校等机构专用的体育设施。	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 5000m ² 以下的	
商业、餐饮业等综合性商业服务建筑 包括：以零售功能为主的商铺、商场、超市、市场类商业建筑或场所；以批发功能为主的农贸市场；饭店、餐厅、酒吧等餐饮业场所或建筑	总建筑面积 5000m ² 以上的建筑，或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以上 300 人以下的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所
旅馆住宿业建筑 包括：宾馆、旅馆、招待所、服务型公寓、度假村等建筑	床位数 100 张以上的	床位数 100 张以下的	-
金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性商务办公建筑	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	总建筑面积 1500m ² 以下的
娱乐、康体类建筑或场所 包括：剧院、音乐厅、电影院、歌舞厅、网吧以及大型游乐等娱乐场所建筑； 赛马场、高尔夫、溜冰场、跳伞场、摩托车场、射击场等康体场所	总建筑面积 3000m ² 以上的建筑，或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所	-
公共设施营业网点	-	其他公用设施营业网点。包括电信、邮政、供水、燃气、供电、供热等其他公用设施营业网点	加油加气站营业网点
其他非危险化学品工业企业	-	企业中当班人数 100 人以上的建筑	企业中当班人数 100 人以下的建筑
交通枢纽设施 包括：铁路客运站、公路长途客运站、港口客运码头、机场、交通服务设施（不包括交通指挥中心、交通队）等	旅客最高聚集人数 100 人以上	旅客最高聚集人数 100 人以下	
城镇公园广场	总占地面积 5000m ² 以上的	总占地面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	总占地面积 1500m ² 以下的

注 1：低层建筑（一层至三层住宅）为主的农村居民点、低层住区以整体为单元进行规模核算，

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
中层（四层至六层住宅）及以上建筑以单栋建筑为单元进行规模核算。其他防护目标未单独说明的，以独立建筑为目标进行分类。 注 2：人员数量核算时，居住户数和居住人数按照常住人口核算，企业人员数量按照最大当班人数核算。 注 3：具有兼容性的综合建筑按其主要类型进行分类，若综合楼使用的主要性质难以确定时，按底层使用的主要性质进行归类。 注 4：表中“以上”包括本数，“以下”不包括本数。			

F9.3.5.2 防护目标个人风险基准

通过定量风险评价，危险化学品生产单位应满足《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》中可容许风险标准要求，如下表。

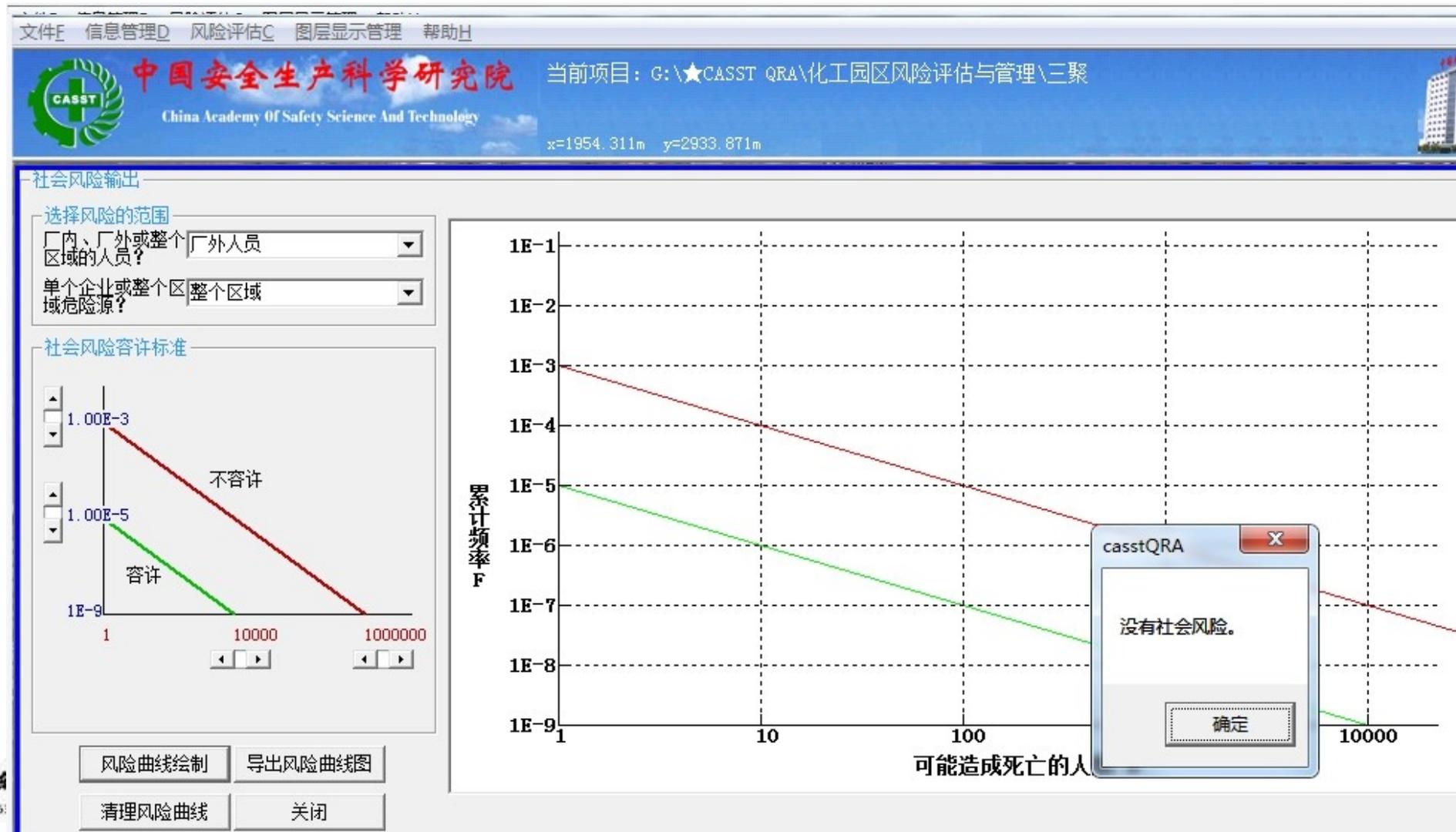
表 F9.3-14 可容许个人风险标准

防护目标	个人风险基准(次/年) ≤	
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存设施	危险化学品在役生产装置和储存设施
高敏感防护目标；重要防护目标；一般防护目标中的一类防护目标	3×10^{-7}	3×10^{-6}
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-5}
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-5}

F9.3.5.3 个人风险分析

本报告采用中国安全生产科学研究院研发的《CASSTORA 重大危险源区域定量风险评价软件 V2.1》对山东三聚生物能源有限公司厂内各危险化学品生产装置、储存设施导致的个人风险进行计算。将计算所需数据输入软件，即可自动完成个人风险的计算、等值线的追踪和绘制等工作。

经软件模拟计算，山东三聚生物能源有限公司厂内包含新建、改造项目后危险化学品生产装置、储存设施导致的个人风险等值线分布示意图如下图 F9.3-1 所示。



由上图可知，山东三聚生物能源有限公司厂内危险化学品生产装置、储存设施导致的厂外人员社会风险曲线均位

F9.3.5.6 区域外部防护距离

外部安全防护距离情况检查表见下表。

表 F9.3-16 外部安全防护距离情况检查表

个人可接受风险标准 (概率值)	风险标准值覆盖范围的最远端与企业围墙之间的 距离		是否涉及以下场所				
			三类防护 目标	二类防护 目标	一类防护 目标	重要防护目标	高敏感防护目标
1×10^{-5} (红线) 范围内	东	厂区边界内	不涉及	-	-	-	-
	南	厂区边界内	不涉及	-	-	-	-
	西	厂区边界内	不涉及	-	-	-	-
	北	厂区边界内	不涉及	-	-	-	-
3×10^{-6} (黄线) 范围内	东	厂区边界内	-	不涉及	-	-	-
	南	厂区边界内	-	不涉及	-	-	-
	西	厂区边界内	-	不涉及	-	-	-
	北	厂区边界内	-	不涉及	-	-	-
3×10^{-7} (蓝线) 范围内	东	厂区边界内	-	-	不涉及	不涉及	不涉及
	南	厂区边界内	-	-	不涉及	不涉及	不涉及
	西	厂区边界内	-	-	不涉及	不涉及	不涉及
	北	厂区边界内	-	-	不涉及	不涉及	不涉及

注：①上述距离起算点为企业厂区边界。

②防护目标人数参考《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》。

小结，上表可以看出红线为 1×10^{-5} 落在厂区边界内，粉线为 3×10^{-6} 落在厂区边界内，蓝线为 3×10^{-7} 落在厂区边界内，且个人可接受风险标准（概率值）线范围内不涉及以上防护目标。综上，该项目外部安全防护距离符合要求。

F9.3.5.7 多米诺效应分析

传统的事故后果分析主要关注对于人员造成危害，而在多米诺效应研究中主要关注的是在初始事故的各种场景下，有那些目标设备会受到影响。目标设备破坏后产生的事故后果影响范围则可采用传统的后果分析方法。

根据相关研究资料和以往工业事故案例表明，危险源的多米诺效应主要是由于火灾、爆炸冲击波以及爆炸产生碎片撞击三种方式引发的。另外应注意的是对于一个初级事故可能同时产生爆炸冲击波、热辐射及碎片而引发多米诺事故，如中毒事故、池火灾事故。

本次评价采用采用中国安全生产科学研究院《重大危险源区域定量风险评估软件》（CASST-QRA2.1），对产品罐区各储罐以及重点装置（如反应器、分馏塔）在各种气象及其他不同条件下，发生的事故后果进行模拟计算分析，模拟计算了多米诺半径，见下表：

表 F9.3-17 多米诺分析结果汇总表

由上表可知，多米诺效应的影响范围在该公司厂区内，对周边外装置、设施的影响较小，其多米诺效应主要对厂区内拟建装置东侧的浆液法脱硫装置的影响较大，可能造成人员死亡和财产损失。

F9.4 评价依据

序号	依据名称	依据文号
一、国家法律		
1.	《中华人民共和国安全生产法》	中华人民共和国主席令[2002]第70号，根据主席令[2009]第18号修订，根据主席令[2014]第13号修订，根据主席令[2021]第88号修订
2.	《中华人民共和国环境保护法》	中华人民共和国主席令[1989]第22号，根据主席令[2014]第9号修订
3.	《中华人民共和国劳动法》	中华人民共和国主席令[1994]第28号，根据主席令[2009]第18号修订，根据主席令[2018]第24号修订
4.	《中华人民共和国电力法》	中华人民共和国主席令[1995]年第60号（根据主席令[2009]第18号修订，根据主席令[2015]第24号修订，根据主席令[2018]第23号修订）
5.	《中华人民共和国防震减灾法》	中华人民共和国主席令[1997]第94号，根据主席令[2008]第7号修订
6.	《中华人民共和国职业病防治法》	中华人民共和国主席令[2001]第60号，根据主席令[2011]第52号修订，根据主席令[2016]第48号修订，根据主席令[2017]第81号修订，根据主席令[2018]第24号修订
7.	《中华人民共和国突发事件应对法》	中华人民共和国主席令[2007]第69号
8.	《中华人民共和国消防法》	中华人民共和国主席令[1998]第6号发布，根据2008年10月28日第十一届全国人民代表大会常务委员会第五次会议第一次修订，根据主席令[2019]第29号修订，

序号	依据名称	依据文号
		根据主席令[2021]第 81 号修订
9.	《中华人民共和国特种设备安全法》	中华人民共和国主席令[2013]第 4 号
二、国家法规及国务院文件		
1.	《电力设施保护条例》	国务院令 第 239 号，根据 1998 年《国务院关于修改〈电力设施保护条例〉的决定》第一次修订；根据 2011 年《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》第二次修订
2.	《中华人民共和国监控化学品管理条例》	国务院令 第 190 号发布，根据国务院令 588 号修订
3.	《危险化学品安全管理条例》	国务院令 第 344 号，根据国务院令 第 591 号、第 645 号修订
4.	《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》	国务院令 第 352 号
5.	《建设工程安全生产管理条例》	国务院令 第 393 号
6.	《特种设备安全监察条例》	国务院令 第 373 号，根据国务院令 第 549 号修订
7.	《工伤保险条例》	国务院令 第 375 号，根据国务院令 586 号修订
8.	《安全生产许可证条例》	国务院令 第 397 号，根据国务院令 653 号修订
9.	《易制毒化学品管理条例》	国务院令 第 445 号，根据国务院令 第 653 号修订，第 666 号修订，国办函(2017)120 号，国务院令 第 703 号修订，国办函(2021)58 号
10.	《生产安全事故报告和调查处理条例》	国务院令 第 493 号
11.	《气象灾害防御条例》	国务院令 第 570 号，根据国务院令 第 687 号修订
12.	《女职工劳动保护特别规定》	国务院令 619 号
13.	《生产安全事故应急条例》	国务院令 第 708 号令
14.	《公路安全保护条例》	国务院令 第 593 号
15.	《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》	国发[2010]23 号
16.	《国务院关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》	国发[2011]40 号
三、国家各部委、行业主管部门的有关规章和指导性文件		
1	《爆炸危险场所安全规定》	劳部发(1995)56 号
2	《生产经营单位安全培训规定》	原国家安监总局令 第 3 号，根据原国家安监总局令 第 63 号、第 80 号修订
3	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》	原国家安监总局令 第 41 号，根据原国家安监总局令 第 79 号令和第 89 号令修订
4	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》	原国家安监总局令 45 号令，根据原国家安监总局令 79 号修订
5	《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》	原国家安监总局令 第 16 号
6	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》	原国家安监总局令 第 40 号，根据原国家安监总局令 79 号令修订
7	《危险化学品登记管理办法》	原国家安监总局令 53 号令
8	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》	安监总管三(2013)88 号
9	《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》	安监总危化[2007]255 号
10	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》	原国家安监总局令 第 30 号，根据原国家安监总局令 第 63 号修订和原国家安监总局令 第 80 号修订
11	《危险化学品目录》（2022 年调整版）	国家安监总局等十部门公告[2015]第 5 号、应急管理部等十部门公告[2022]第 8 号

序号	依据名称	依据文号
12	《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》	安监总厅管三（2015）80 号和应急厅函（2022）300 号
13	《高毒物品目录》（2003 版）	卫法监发[2003]142 号
14	《各类监控化学品名录》	中华人民共和国工业和信息化部令[2020]第 52 号
15	《部分第四类监控化学品名录(2019 版)》	国家禁化武办 2019 年编制
16	《特别管控危险化学品目录（第一版）》	国家应急管理部等四部门公告[2020]第 3 号
17	《易制爆危险化学品名录》	公安部 2017 年版
18	《重点监管的危险化学品名录》	2013 年完整版
19	《重点监管危险化工工艺目录》	2013 年完整版
20	《国家安全监管总局办公厅关于进一步加强生产经营单位一线从业人员应急培训的通知》	安监总厅应急（2014）46 号
21	《生产安全事故应急预案管理办法》	原国家安监总局令第 88 号，根据国家应急管理令 2 号修正
22	《化工（危险化学品）企业保障生产安全十条规定》	安监总政法（2017）15 号
23	《关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》	安监总科技[2015]75 号
24	《关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》	安监总科技[2016]137 号
25	《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》	国家安监总局、科技部、工业和信息化部[2017]19 号
26	应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知	应急厅（2020）38 号
27	《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》	中华人民共和国住房和城乡建设部[2020]51 号，根据住房和城乡建设部[2023]58 号修订
28	《防雷减灾管理办法》	中国气象局[2005]第 8 号令，中国气象局令[2013]第 24 号修订
29	《雷电防护装置设计审核和竣工验收规定》	中国气象局令[2020]第 37 号
30	关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知	财资（2022）136 号
31	《产业结构调整指导目录(2024 年本)》	国家发展和改革委员会令[2023]第 7 号
32	《关于危险化学品企业贯彻落实〈国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知〉的实施意见》	安监总管三[2010]186 号
33	《国家质量监督检验检疫总局关于修改〈特种设备作业人员监督管理办法〉的决定》	国家质检总局令[2011]第 140 号
34	《关于开展提升危险化学品领域本质安全水平专项行动的通知》	安监总管三（2012）87 号
35	《国家安全监管总局、住房城乡建设部关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》	安监总管三（2013）76 号
36	《国家安监总局关于进一步严格危险化学品和化工企业安全生产监督管理的通知》	安监总管三[2014]46 号
37	《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》	安监总管三（2014）116 号
38	《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》	安监总管三（2014）94 号
39	质检总局关于修订《特种设备目录》的公告	质监总局[2014]第 114 号
40	《市场监管总局关于特种设备行政许可有关事项的公告》	国家市场监督管理总局[2021]第 41 号
41	《用人单位劳动防护用品管理规范》	安监总厅安健[2015]124 号，根据安监总厅安健[2018]3 号

序号	依据名称	依据文号
42	《国务院安委会办公室关于全面加强企业全员安全生产责任制工作的通知》	安委办〔2017〕29号
43	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》	安监总管三〔2017〕121号
44	《安全生产责任保险实施办法》	安监总办〔2017〕140号
45	应急管理部办公厅关于印发《危险化学品企业生产安全事故应急准备指南》的通知	应急厅〔2019〕62号
46	《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》	应急〔2018〕74号
47	应急管理部关于印发《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》的通知	应急〔2019〕78号
48	《职业病危害因素分类目录》	国卫疾控发〔2015〕92号
49	《职业病分类和目录》	国卫疾控发〔2013〕48号
50	《特种设备事故报告和调查处理规定》	国家市场监督管理总局令〔2022〕第50号
51	《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》	应急厅〔2021〕12号
52	《危险化学品企业重点人员安全资质达标导则（试行）》	应急危化二〔2021〕1号
53	《关于印发《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》的通知》	应急〔2022〕52号
54	《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》	应急厅〔2024〕86号
55	国务院安全生产委员会关于印发《安全生产治本攻坚三年行动方案（2024--2026年）》的通知	安委〔2024〕2号
山东省有关法规、规章和指导性文件		
1	《山东省安全生产条例》	山东省第十二届人民代表大会常务委员会第二十五次会议通过〔2017〕第168号（山东省人民代表大会常务委员会公告〔2021〕第185号修订）
2	《山东省消防条例》	山东省十一届人大常委会第21次会议修订〔2011〕，根据山东省人大常委会〔2015〕第100号修改
3	《山东省特种设备安全条例》	山东省第十二届人大常委会〔2016〕第113号
4	《山东省突发事件应对条例》	山东省人大常委会公告〔2012〕第120号
5	《山东省生产安全事故报告和调查处理办法》	山东省人民政府令〔2011〕236号，根据山东省人民政府令〔2021〕第342号和山东省人民政府令〔2022〕第349号修订）
6	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》	山东省人民政府令〔2013〕第260号，山东省人民政府令〔2016〕第303号第一次修订，山东省人民政府令〔2018〕第311号第二次修订，山东省人民政府令〔2024〕第357号第三次修订
7	《山东省危险化学品安全管理办法》	山东省人民政府令〔2017〕309号
8	《山东省实施消防安全责任制规定》	山东省人民政府令〔2018〕313号
9	《山东省防御和减轻雷电灾害管理规定》	山东省人民政府令〔2002〕第134号，根据山东省人民政府令〔2004〕第175号修订，根据山东省人民政府令〔2018〕第311号修订
10	《山东省安全生产风险管控办法》	山东省政府令331号
11	《山东省生产安全事故应急办法》	山东省政府令第341号
12	《山东省生产安全事故隐患排查治理办法》	山东省人民政府令第347号

序号	依据名称	依据文号
13	《山东省人民政府关于进一步加强安全生产管理工作的通知》	鲁政发[2006]66 号
14	《山东省危险化学品建设项目安全审查要点（试行）》	鲁安监发[2010]10 号
15	《转发国务院安委会办公室关于进一步加强安全生产应急预案管理工作的通知》	鲁安办发（2015）33 号
16	关于印发《危险化学品企业动火作业安全管理规定》和《危险化学品企业受限空间作业安全管理规定》示范文本的通知	鲁安监函字（2015）79 号
17	《关于进一步加强危险化学品企业安全生产工作的通知》	鲁安监发[2015]53 号
18	《关于建立完善风险管控和隐患排查治理双重预防机制的通知》	鲁政办字（2016）36 号
19	《山东省人民政府办公厅关于公布第一批化工园区和专业化工园区名单的通知》	鲁政办字[2018]102 号
20	《山东省应急管理厅印发〈关于切实加强和改进企业安全生产培训及考核工作的意见〉实施方案的通知》	鲁应急发[2019]64 号
21	山东省应急管理厅关于印发《山东省危险化学品企业事故隐患源头治理要素管理指南（试行）》和《山东省危险化学品企业反“三违”行动指南（试行）》的通知	鲁应急发（2019）73 号
22	关于印发《山东省危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度实施指南》和《山东省危险化学品企业安全培训工作要素指南》的通知	鲁应急函（2021）3 号
23	《关于切实加强生产经营单位应急预案和应急演练工作的通知》	鲁安办发[2021]9 号
24	关于认真落实《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）》的通知	鲁应急函（2021）15 号
25	《关于加强有限空间作业安全管理工作的通知》	鲁安办明电（2021）30 号
26	《关于印发山东省生产经营单位全员安全生产责任清单的通知》	鲁安办发[2021]50 号
27	关于印发《全省危险化学品安全生产信息化建设与应用工作方案（2021-2022 年）》的通知	鲁应急字（2021）107 号
28	关于印发《全省危险化学品安全生产“机械化换人、自动化减人”工作方案》的通知	鲁应急字（2021）135 号
29	《山东省化工行业投资项目管理规定》	鲁工信发（2022）5 号
30	《关于推行危险化学品“一企一品一码”标识化管理进一步加强安全风险辨识管控工作的通知》	鲁应急函（2022）59 号
31	山东省应急管理厅关于印发《山东省禁止危	鲁应急字（2022）61 号

序号	依据名称	依据文号
	危险化学品目录（第二批）》的通知	
32	《关于印发〈山东省企业危险作业报告管理办法〉的通知》	鲁应急字〔2022〕70号(有效期至2027年5月31日)
33	关于印发《山东省生产安全事故应急预案管理办法》的通知	鲁应急发〔2023〕5号
34	《忌水化学品名单》	鲁应急字〔2023〕79号
35	山东省人民政府办公厅关于印发《山东省生产经营单位安全总监制度实施办法（试行）》的通知	鲁政办字〔2023〕116号
36	《关于严密管控化工和危险化学品企业高危场所人员聚集安全风险的通知》	鲁安办函〔2023〕21号
37	《关于加快推进具有爆炸风险的化工装置及设施实现无人化操作的通知》	鲁应急函〔2023〕70号
38	山东省人民政府安全生产委员会办公室关于印发《山东省可燃液体、液化及液化毒性气体汽车装卸设施安全改造指南》的通知	鲁安办函〔2024〕2号
39	关于印发全省化工和危险化学品、非煤矿山、工贸行业领域安全生产治本攻坚三年行动实施方案的通知	鲁应急发〔2024〕6号
40	山东省人民政府安全生产委员会办公室关于学习宣传和贯彻实施重大事故隐患判定标准的通知	鲁安办字〔2024〕8号
41	山东省应急厅“关于印发《关于油气储存设施紧急切断阀设置的专家会商意见》的通知	山东省应急管理厅2023年9月19日
国家及行业标准、规范、规程		
1	《安全预评价导则》	AQ 8002-2007
2	《建筑设计防火规范》	GB 50016-2014, 2018年版
3	《建筑防火通用规范》	GB 55037-2022
4	《石油化工企业设计防火标准》	GB 50160-2008, 2018年版
5	《石油化工建筑物抗爆设计标准》	GB/T 50779-2022
6	《控制室设计规范》	HG/T 20508-2014
7	《石油化工储运系统泵区设计规范》	SH/T 3014-2012
8	《石油化工储运系统罐区设计规范》	SH/T 3007-2014
9	《钢结构设计标准》	GB 50017-2017
10	《防洪标准》	GB 50201-2014
11	《石油化工钢结构防火保护技术规范》	SH/T 3137-2013
12	《石油化工工程防渗技术规范》	GB/T 50934-2013
13	《石油化工工艺装置布置设计规范》	SH 3011-2011
14	《化工工程管架、管墩设计规范》	GB 51019-2014
15	《石油化工金属管道布置设计规范》	SH 3012-2011
16	《石油化工管道设计器材选用规范》	SH/T 3059-2012

序号	依据名称	依据文号
17	《石油化工厂区管线综合技术规范》	GB 50542-2009
18	《石油化工设备和管道涂料防腐设计标准》	SH/T 3022-2019
19	《石油化工设备和管道涂料防腐设计标准》 行业标准第 1 号修改单	SH/T 3022-2019/XG1-2021
20	《立式圆筒形钢制焊接油罐设计规范》	GB 50341-2014
21	《石油化工自动化仪表选型设计规范》	SH/T 3005-2016
22	《石油化工安全仪表系统设计规范》	GB/T 50770-2013
23	《石油化工仪表供气设计规范》	SH/T 3020-2013
24	《石油化工仪表接地设计规范》	SH/T 3081-2019
25	《石油化工仪表安装设计规范》	SH/T 3104-2013
26	《自动化仪表工程施工及质量验收规范》	GB 50093-2013
27	《仪表配管配线设计规范》	HG/T 20512-2014
28	《石油化工紧急停车及安全联锁系统设计导则》	SHB Z 06-1999
29	《石油化工给水排水管道设计规范》	SH 3034-2012
30	《石油化工工厂布置设计规范》	GB 50984-2014
31	《化工企业总图运输设计规范》	GB 50489-2009
32	《建筑灭火器配置设计规范》	GB 50140-2005
33	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》	SH/T 3047-2021
34	《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》	SH 3009-2013
35	《石油化工采暖通风与空气调节设计规范》	SH/T 3004-2011
36	《建筑物防雷设计规范》	GB 50057-2010
37	《石油化工装置防雷设计规范》	GB 50650-2011（2022 版）
38	《建筑物电子信息系统防雷技术规范》	GB 50343-2012
39	《石油化工仪表系统防雷设计规范》	SH/T 3164-2021
40	《建筑抗震设计规范》	GB 50011-2010（2016 年版）
41	《构筑物抗震设计规范》	GB 50191-2012
42	《化学工业建(构)筑物抗震设防分类标准》	GB 50914-2013
43	《石油化工建(构)筑物抗震设防分类标准》	GB 50453-2008
44	《石油化工构筑物抗震设计规范》	SH 3147-2014
45	《中国地震动参数区划图》	GB 18306-2015
46	《建筑照明设计标准》	GB 50034-2013
47	《建筑采光设计标准》	GB 50033-2013
48	《建筑给水排水设计标准》	GB 50015-2019
49	《石油化工给水排水管道设计规范》	SH 3034-2012
50	《室外给水设计标准》	GB 50013-2018
51	《室外排水设计标准》	GB 50014-2021
52	《生活饮用水卫生标准》	GB 5749-2022

序号	依据名称	依据文号
53	《化工建设项目环境保护工程设计标准》	GB/T 50483-2019
54	《化工企业腐蚀环境电力设计规程》	HG/T 20666-1999
55	《工业建筑防腐蚀设计标准》	GB/T 50046-2018
56	《储罐区防火堤设计规范》	GB 50351-2014
57	《生产设备安全卫生设计总则》	GB 5083-2023（2025. 1. 1 实施）
58	《生产过程安全卫生要求总则》	GB/T 12801-2008
59	《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》	GB/T 8196-2018
60	《外壳防护等级（IP 代码）》	GB/T 4208-2017
61	《危险化学品重大危险源辨识》	GB 18218-2018
62	《危险化学品生产装置和储存设施风险标准》	GB 36984-2018
63	《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定办法》	GB/T 37243-2019
64	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》	AQ 3035-2010
65	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》	AQ 3036-2010
66	《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》	HG/T20660-2017
67	《承压设备介质危害分类导则》	GB/T 42594-2023
68	《职业性接触毒物危害程度分级》	GBZ 230-2010
69	《企业职工伤亡事故分类》	GB 6441-1986
70	《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T 13861-2022
71	《供配电系统设计规范》	GB 50052-2009
72	《低压配电设计规范》	GB 50054-2011
73	《国家电气设备安全技术规范》	GB 19517-2023（2024. 6. 1 执行）
74	《爆炸危险环境电力装置设计规范》	GB 50058-2014
75	《爆炸危险场所防爆安全导则》	GB/T 29304-2012
76	《交流电气装置的接地设计规范》	GB/T 50065-2011
77	《继电保护和安全自动装置技术规程》	GB/T 14285-2023
78	《防止静电事故通用导则》	GB 12158-2006
79	《石油化工静电接地设计规范》	SH/T 3097-2017
80	《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准》	GB 50168-2018
81	《电工产品户内户外腐蚀场所使用环境条件》	JB/T 4375-2013
82	《电气装置安装工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》	GB 50257-2014
83	《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》	GB 50171-2012
84	《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》	GB 50169-2016
85	《危险场所电气防爆安全规范》	AQ 3009-2007
86	《石油化工装置电力设计规范》	SH/T 3038-2017

序号	依据名称	依据文号
87	《带电作业用绝缘工具试验导则》	DL/T878-2021
88	《易燃易爆罐区安全监控预警系统验收技术要求》	GB 17681-1999
89	《安全色》	GB 2893-2008
90	《安全标志及其使用导则》	GB 2894-2008
91	《图形符号 安全色和安全标志 第 5 部分：安全标志使用原则与要求》	GB/T 2893.5-2020
92	《化学品作业场所安全警示标志规范》	AQ/T 3047-2013
93	《危险化学品作业场所警示标志标识规范》	DB 37/T997-2008
94	《工业管路的基本识别色、识别符号和安全标识》	GB 7231-2003
95	《消防安全标志 第 1 部分：标志》	GB 13495.1-2015
96	《消防给水及消火栓系统技术规范》	GB 50974-2014
97	《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》	GB 51309-2018
98	《消防应急照明和疏散指示系统》	GB 17945-2010
99	《消防设施通用规范》	GB 55036-2022（2023.3.1 实施）
100	《室外消火栓》	GB 4452-2011
101	《火灾自动报警系统设计规范》	GB 50116-2013
102	《泡沫灭火系统设计标准》	GB 50151-2021
103	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T 29639-2020
104	《生产安全事故应急救援评估规范》	AQ 9012-2023（2024.7.1 实施）
105	《生产经营单位生产安全事故应急预案评估指南》	AQ/T 9011-2019
106	《生产安全事故应急演练基本规范》	AQ/T 9007-2019
107	《山东省劳动防护用品配备标准》	DB 37/1922-2011
108	《个体防护装备安全管理规范》	AQ 6111-2023（2025.1.1 施行）
109	《头部防护 安全帽》	GB 2811-2019
110	《呼吸防护 自吸过滤式防颗粒物呼吸器》	GB 2626-2019
111	《防护服装 防静电服》	GB 12014-2019
112	《足部防护 安全鞋》	GB 21148-2020
113	《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》	GB 39800.2-2020
114	《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》	GBZ 2.1-2019
115	《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》行业标准第 1 号修改单	GBZ 2.1-2019/XG1-2022
116	《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素》	GBZ 2.2-2007
117	《室外高温作业分级》	DL/T 669-1999

序号	依据名称	依据文号
118	《特种设备使用管理规则》	TSG 08-2017
119	《压力容器[合订本]》	GB/T 150.1~GB 150.4-2011
120	《石油化工钢制压力容器材料选用规范》	SH/T 3075-2009
121	《固定式压力容器安全技术监察规程》	TSG 21-2016
122	《固定式压力容器安全技术监察规程》行业标准第 1 号修改单	TSG 21-2016/XG1-2020
123	《压力管道安全技术监察规程 工业管道》	TSG D0001-2009
124	《工业金属管道设计规范》	GB 50316-2000（2008 年版）
125	《工业金属管道工程施工规范》	GB 50235-2010
126	《设备及管道绝热技术通则》	GB/T 4272-2008
127	《设备及管道绝热设计导则》	GB/T 8175-2008
128	《安全阀安全技术监察规程》	TSG ZF001-2006
129	《安全阀安全技术监察规程》第 1 号修改单	TSG ZF001-2006/XG1-2009
130	《安全阀的设置和选用》	HG/T20570.2-1995
131	《化工企业安全卫生设计规范》	HG 20571-2014
132	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》	GB/T 50493-2019
133	《爆炸性环境用气体探测器 第 2 部分：可燃气体和氧气探测器的选型、安装、使用和维护》	GB/T 20936.2-2024（2024.10.1 实施）
134	《化学品分类和标签规范》	GB30000.2-2013-GB30000.29-2013
135	《危险货物分类和品名编号》	GB 6944-2012
136	《危险货物品名表》	GB 12268-2012
137	《化学品分类和危险性公示通则》	GB 13690-2009
138	《危险化学品企业特殊作业安全规范》	GB 30871-2022
139	《危险化学品单位应急救援物资配备要求》	GB 30077-2023（2024.9.1 实施）
140	《易燃易爆性商品储存养护技术条件》	GB 17914-2013
141	《固定式钢梯及平台安全要求》	GB4053.1-2009、GB4053.2-2009、GB4053.3-2009
142	《高处作业分级》	GB/T 3608-2008
143	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》	GB 4387-2008
144	《缺氧危险作业安全规程》	GB 8958-2006
145	《生产安全事故隐患排查治理体系通则》	DB37/T 2883-2016
146	《安全生产风险分级管控体系通则》	DB37/T 2882-2016
147	《化工企业安全生产风险分级管控体系细则》	DB37/T 2974-2017
148	《化工企业安全生产事故隐患排查治理体系细则》	DB37/T 3011-2017
149	《化工企业安全生产事故隐患排查治理体系细则》	DB37/T 3011-2017

序号	依据名称	依据文号
150	《石油化工企业安全管理体系实施导则》	AQ/T 3012-2008
151	《山东省化工装置安全试车工作规范》	DB37/T 1854-2020
152	《橡胶工业用溶剂油》	SH 0004-1990
153	《3 号喷气燃料》	GB 6537-2018
154	《车用柴油(VI)》	GB 19147-2016
155	《烃基生物柴油》	NB/T 10897-2021
156	《内浮顶储罐检修安全规范》	AQ 3058-2023 (2024.7.1 实施)
157	《氢气使用安全技术规程》	GB 4962-2008
158	《氢气站设计规范》	GB 50177-2005
159	《氢系统安全的基本要求》	GB/T 29729-2022
160	《氢气储存输送系统 第 1 部分：通用要求》	GB/T 34542.1-2017
161	《变压吸附提纯氢气系统安全要求》	GB/T 42857-2023
162	《变压吸附提纯氢系统技术要求》	GB/T 19773-2005
163	《石油化工石油气管道阻火器选用、检验及验收标准》	SH/T 3413-2019
164	《石油化工装置安全泄压设施工艺设计规范》	SH/T 3210-2020
165	《常压储罐完整性管理》	GB/T 37327-2019
166	《化工园区危险品运输车辆停车场建设标准》	T/CPCIF 0050-2020
167	《化工园区特勤消防站验收标准》（山东省应急管理厅关于印发《化工园区特勤消防站验收标准》的通知）	山东省消防救援总队，2020 年 11 月 5 日
168	其它有关的国家及行业标准、规范	
其它文件		
1	《安全评价技术服务合同》	
2	山东三聚生物能源有限公司 40 万吨/年生物能源项目产品质量升级（20 万吨/年生物柴油异构）可行性研究报告	武汉金中石化工程有限公司于 2023 年 7 月编制
3	同类型事故案例、统计	
4	该公司提供的其他资料	
5	其它安全评价相关的技术资料	
其他有关参考资料		
1	《危险化学品安全技术全书》第三版. 通用卷	原国家安全生产监督管理局化学品登记中心组织编写，孙万付主编

F9.5 附件

- 1、安全评价委托书
- 2、企业法人营业执照复印件
- 3、项目备案证明复印件
- 4、国有土地使用证明
- 5、建设用地规划许可证
- 6、已取得的安全生产许可证
- 7、已取得的危险化学品登记证书
- 8、安全生产标准化证明文件
- 9、安全管理机构成立、主要负责人、安全总监和专职安全管理人员任命文件
- 10、安全生产管理委员会成立文件
- 11、注册安全工程证书
- 12、应急预案备案登记表
- 13、技术实施许可合同、异构技术业绩（技术提供方和技术应用方）及 PSA 提请技术业绩证明
- 14、山东三聚关于生物柴油异构项目的承诺（承诺技术提供方提供的资料齐全）
- 15、工艺危险性分析报告
- 16、化工园区批复文件、园区四至图
- 17、生物柴油化学品危险性鉴定报告
- 18、关于山东三聚北侧丁辛醇项目罐区情况说明
- 19、生物柴油、生物航煤、生物轻油的安全技术说明书
- 20、专家评审意见及修改说明
- 21、周边环境图
- 22、工艺流程图
- 23、总平面布置图