



中国石油化工股份有限公司
胜利油田分公司石油化工总厂

专项安全评价报告

山东实华安全技术有限公司

APJ-（鲁）-013

2025 年 08 月 28 日

中国石油化工股份有限公司
胜利油田分公司石油化工总厂

专项安全评价报告

法定代表人：任红艳

技术负责人：王红梅

评价项目负责人：吴佳东

2025 年 08 月 28 日

编制说明

中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司石油化工总厂（以下简称“胜利油田石油化工总厂”）位于东营市东营区郝纯路，全厂占地面积约 2.3 平方公里。经营范围：许可项目：危险化学品生产。（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，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：石油制品制造（不含危险化学品）；石油制品销售（不含危险化学品）；化工产品生产（不含许可类化工产品）；化工产品销售（不含许可类化工产品）；机械零件、零部件加工；仪器仪表修理；电气设备修理；货物进出口；计量技术服务。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

胜利油田石油化工总厂获得山东省应急管理厅颁发的《安全生产许可证》（鲁）WH 安许证字[2023]000060 号，有效期为 2023 年 7 月 8 日至 2026 年 7 月 7 日，许可范围：汽油 70.07 万吨/年、轻柴油 149 万吨/年、液化石油气 16.12 万吨/年、硫磺 1 万吨/年、丙烯 7.22 万吨/年、碳五碳六轻石脑油（正戊烷 75.04%）6 万吨/年、MTBE 4 万吨/年、液氨 0.234 万吨/年、氢气 0.1 万吨/年、石脑油 17.34 万吨/年。中间产品：汽油 55.87 万吨/年、柴油 144.13 万吨/年、液化石油气 36.84 万吨/年、氢气 2.97 万吨/年、干气 1.83 万吨/年、石脑油 16.48 万吨/年。

胜利油田石油化工总厂于 2023 年 6 月 5 日取得危险化学品登记证，证书编号 37052300118，有效期 2023 年 6 月 7 日至 2026 年 6 月 6 日。

胜利油田石油化工总厂现有总人数 1080 人，设有安全管理机构安全管理部，负责总厂的安全管理工作，并兼任安全生产委员会办公室，同时配备安全总监及专职安全生产管理人员。胜利油田石油化工总厂制定了安全生产责任制、安全生产规章制度、岗位安全操作规程和事故应急救援预案等。胜利油田石油化工总厂主要负责人、安全管理人员、特种作业人员和特种设备操作人员均经过专业培训，持证上岗。

胜利油田石油化工总厂位于东营区化工产业园（山东省第四批化工

园区），厂区现布置有 350 万吨/年原料预处理减粘装置、110 万吨/年重油催化裂化装置、双脱（产品精制）装置、50 万吨/年汽油选择性加氢装置、制氢、加氢联合装置、100 万吨/年柴油液相加氢装置、15 万吨/年催化重整装置、20 万吨/年气体分馏装置、40 万吨/年延迟焦化装置、硫磺回收联合装置（包括 1 万吨/年硫磺回收单元、80 吨/时酸性水汽提单元与 140 吨/时溶剂再生单元）、气柜装置、4 万吨/年 MTBE 装置、空分装置及配套公辅设施等，原 220 万吨/年常减压蒸馏装置已于 2024 年 11 月拆除完成。

现因胜利油田石油化工总厂 220 万吨/年常减压蒸馏装置的拆除引起全厂产品产量发生变化（不涉及其他新、改、扩建设项目），依据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安监总局令第 45 号，总局令第 79 号修改）以及《山东省危险化学品建设项目安全监督管理办法实施细则》（鲁安监发[2018]17 号），本次生产装置拆除不属于危险化学品建设项目，根据《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）、《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（第二批）〉的通知》（应急厅[2024]86 号），本次变更不涉及国家淘汰或禁止的工艺和设备；根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（发改委令[2023]7 号），本次变更不涉及限制类、淘汰类的工艺技术、装备及产品。

根据《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令[2011]第 41 号，总局令第 79 及 89 号修正）第三十一条的规定，企业在安全生产许可证有效期内，当原生产装置新增产品或者改变工艺技术对企业的安全生产产生重大影响时，应当对该生产装置或者工艺技术进行专项安全评价，并对安全评价报告中提出的问题进行整改。

根据《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 号发布，主席令[2009]第 18 号、主席令[2014]第 13 号、主席令[2021]

第 88 号修正）、《安全生产许可证条例》（国务院令第 397 号，第 638 号、第 653 号修正）、《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 344 号，第 591 号、第 645 号修订）以及《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令第 41 号，总局令第 79 及 89 号修正）等规定要求，胜利油田石油化工总厂委托我公司针对厂区内 220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除引起的变化实施专项安全评价。

我公司接到委托后，成立了评价项目组。通过对企业提供的相关资料分析研究、实地考察、现场咨询及类比分析，在定性、定量分析评价的基础上，提出了相应的安全对策措施及建议、给出了相关的评价结论，参照《安全评价通则》（AQ8001-2007）及《国家安全监管总局关于印发<危险化学品建设项目安全评价细则（试行）>的通知》（安监总危化[2007]255 号）等规范的要求完成了本专项安全评价报告。

评价项目组

2025 年 08 月

目 录

第一章 概 述.....	1
1.1 评价目的	1
1.2 评价范围	1
1.3 评价程序	2
第二章 项目概况	4
2.1 被评价单位基本情况	4
2.2 项目概况	8
第三章 主要危险、有害因素类型分析结果	37
3.1 危险、有害因素分类及辨识结果	37
3.2 重大危险源辨识	45
3.3 事故案例分析	46
第四章 评价单元的划分和评价方法选择	60
4.1 评价单元的划分	60
4.2 评价方法的选取	60
第五章 评价过程	62
5.1 定性安全检查表	62
5.2 其他安全检查情况	64
5.3 安全生产基本条件	94
第六章 安全条件分析	95
第七章 安全对策措施及建议	98
7.1 存在的问题及整改建议	98
7.2 改进及改善建议	98
第八章 专项安全评价结论	99
第九章 评价单位与建设单位交换意见	100
附录 1 评价依据	101
1.1 法律	101
1.2 行政法规	102
1.3 部门规章	102

1.4 地方政府规章	106
1.5 国家标准	109
1.6 行业标准	112
1.7 地方标准	113
附录 2 主要危险有害因素类型分析	115
2.1 危险、有害物质分析	115
2.2 主要设备以及工艺的危险性分析	162
2.3 环境因素分析	208
附录 3 安全生产许可证审查内容的评价意见表	211
附录 4 石油化工总厂提供的资料目录	212

非常用的符号和代号说明

- (1) Nm^3 : 标准立方米
- (2) LD_{50} : 口服毒性半数致死量、皮肤接触毒性半数致死量
- (3) LC_{50} : 吸入毒性半数致死浓度
- (4) ppm: 英文 Parts Per Million 的缩写, 表示百万分之一, 即 10^{-6}
- (5) ppb: 英文 Parts per billion 的缩写, 表示十亿分之一, 即 10^{-9}
- (6) DCS: Distributed Control System, 集散控制系统
- (7) SIS: Safety Instrumented System, 安全仪表系统
- (8) UPS: 不间断电源
- (9) GDS: 可燃气体和有毒气体检测报警系统
- (10) OEL: 职业接触限值, 劳动者在职业活动中长期反复接触, 不会对绝大多数接触者的健康引起有害作用的容许接触水平。化学因素的职业接触限值分为最高容许浓度、短时间接触容许浓度和时间加权平均容许浓度三种。
- (11) MAC: 最高容许浓度, 工作地点在一个工作日内、任何时间有毒化学物质均不应超过的浓度。
- (12) IDLH: 直接致害浓度, 在工作地点, 环境中空气污染物浓度达到某种危险水平, 如可致命或永久损害健康, 或使人立即丧失逃生能力。
- (13) MTBE: 甲基叔丁基醚
- (14) DMAEE: N, N-二甲基二乙醇胺

第一章 概述

1.1 评价目的

为贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，本次专项安全评价针对胜利油田石油化工总厂 220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除后，全厂物料平衡所发生的变化、全厂危险化学品生产规模发生的变化进行明确，针对所涉及的危险物料特性、工艺过程等方面可能存在的危险、有害因素进行分析，并对可能存在的危险有害程度作出评价，并提出针对性的对策措施。

现因胜利油田石油化工总厂厂区内 220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除后，导致全厂产品产量发生变化，本次专项评价主要是明确产品变更后的生产规模，并为应急管理部门针对企业安全生产许可证变更提供监督管理依据。

1.2 评价范围

本次仅限于对胜利油田石油化工总厂 220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除后产品产量的变化情况进行评价，因 220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除后，供给下游装置的原料减少，导致下游装置部分物料流程发生变化。

胜利油田石油化工总厂 220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除后产品/中间产品产量的申请规模如下表：

表 1.2-1 本次变更危险化学品安全生产许可证产品/中间产品申请规模一览表

（因涉企业机密未允公开）

因 220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除后，供给下游装置的原料减少，胜利油田石油化工总厂根据该情况对下游装置部分物料流程进行调整。

表 1.2-2 220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除后物料流程变化前后情况一览表

（因涉企业机密未允公开）

220 万吨/年常减压装置拆除后，停用及新增的原料、产品、公用工程管线及起止点如下表所示：

表 1.2-3 220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除后管线变化一览表
(因涉企业机密未允公开)

胜利油田石油化工总厂除因 220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除物料发生调整的装置（详见表 1.2-1）外，其余生产装置、储存装卸系统、给排水、供配电、供热、供气设施、消防、办公等方面均为厂区原有设施，并已在山东实华安全技术有限公司出具的《中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司石油化工总厂安全现状评价报告》（2023 年 7 月）中进行了符合性评价，同时厂区内其他已由企业开展完成“三同时”手续的建设项目，本次对其符合性进行评价。

本项目所涉及的消防、防雷、环境保护、职业卫生、特种设备、化学品运输专业相关的问题，应执行国家相关法律、法规和标准的规定，以相应职能部门和专业的技术服务机构的检测、检验、验收结论为准。对于评价过程中发现的与上述专业相关的问题，本次安全评价仅从降低安全风险的角度提出改进的建议，不作为推翻或代替专业部门结论的依据。同时，被评价单位应当对提交资料的真实性和可靠性负责。

1.3 评价程序

安全评价工作程序如下：

- （1）前期准备；
- （2）危险、有害因素和事故隐患的识别；
- （3）定性、定量评价；
- （4）安全管理现状评价；
- （5）确定安全对策措施及建议；
- （6）确定评价结论；

(7) 编制完成安全评价报告。评价程序框图见下图 1.3-1。

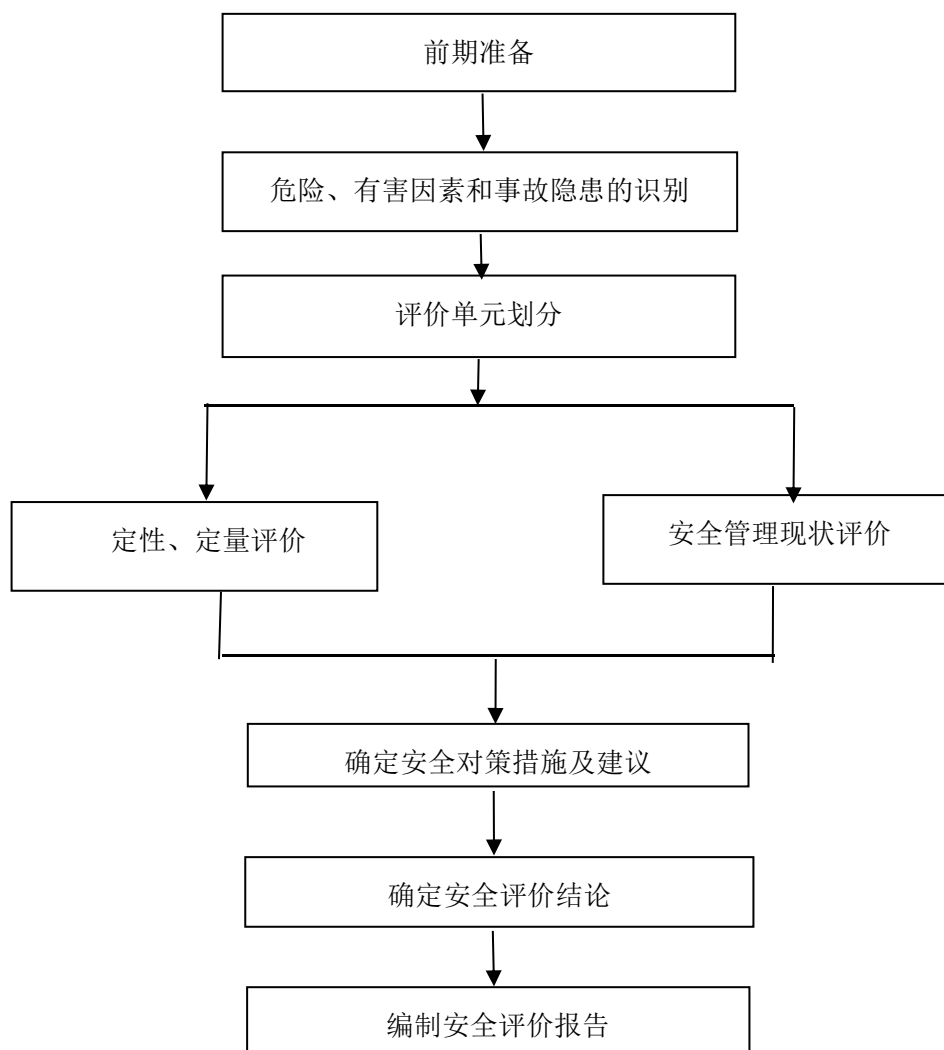


图 1.3-1 专项安全评价程序图

第二章 项目概况

2.1 被评价单位基本情况

2.1.1 基本情况简介

企业名称：中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司石油化工总厂

负责人：谷月刚

企业类型：股份有限公司分公司（上市）

营业场所：东营市东营区郝纯路

成立日期：2006 年 3 月 22 日

2.1.2 企业概况

中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司石油化工总厂（以下简称胜利油田石油化工总厂），位于山东省东营市东营区史口镇、龙居镇和垦利区郝家镇两区、三乡镇交界处，全厂占地面积约 2.3 平方公里。

2006 年 03 月 22 日，注册为股份有限公司分公司（上市），营业场所位于东营市东营区郝纯路，公司负责人为谷月刚，经营范围：许可项目：危险化学产品生产。（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，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：石油制品制造（不含危险化学品）；石油制品销售（不含危险化学品）；化工产品生产（不含许可类化工产品）；化工产品销售（不含许可类化工产品）；机械零件、零部件加工；仪器仪表修理；电气设备修理；货物进出口；计量技术服务。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

2.1.3 安全许可情况

胜利油田石油化工总厂已取得由山东省应急管理厅颁发的《安全生产许可证》（鲁）WH 安许证字[2023]000060 号，有效期为 2023 年 7 月

8 日至 2026 年 7 月 7 日，许可范围：汽油 70.07 万吨/年、轻柴油 149 万吨/年、液化石油气 16.12 万吨/年、硫磺 1 万吨/年、丙烯 7.22 万吨/年、碳五碳六轻石脑油（正戊烷 75.04%）6 万吨/年、MTBE 4 万吨/年、液氨 0.234 万吨/年、氢气 0.1 万吨/年、石脑油 17.34 万吨/年。中间产品：汽油 55.87 万吨/年、柴油 144.13 万吨/年、液化石油气 36.84 万吨/年、氢气 2.97 万吨/年、干气 1.83 万吨/年、石脑油 16.48 万吨/年。

胜利油田石油化工总厂于 2023 年 6 月 5 日取得危险化学品登记证，证书编号 37052300118，有效期 2023 年 6 月 7 日至 2026 年 6 月 6 日。

2.1.4 安全管理情况

（1）安全生产管理机构的设置和专职安全生产管理人员的配备情况

胜利油田石油化工总厂成立安全生产委员会，由主任崔国居、谷月刚，副主任黄子军、王国锋、田端强、孙振起、伊涵涵、马思聃、侯强，以及成员刘波、王明武等组成，安全生产委员会办公室设在安全管理部，王明武同志兼办公室主任。胜利油田石油化工总厂安全管理机构为安全管理部，负责制度制定、安全管理、监督检查、考核评比等各项工作，同时任命安全总监 1 名，专职安全生产管理人员 28 名（其中 7 名为注册安全工程师）。公司主要负责人、安全管理人员均取得了危险化学品生产安全合格证，且在有效期内。

（2）安全生产岗位责任制、安全管理制度与岗位操作规程

胜利油田石油化工总厂根据《安全生产法》、《山东省安全生产条例》等要求，从各级领导、职能部门到车间的工程技术人员及岗位操作人员均制定完善了相应的安全生产职责，做到了“一岗一责制”，并要求员工每年对严格遵守“一岗一责制”做出相应承诺，对违反承诺造成责任事故或情节严重的纳入安全生产责任制进行考核兑现，同时按照相关要求制定有安全管理制度，并根据生产工艺、设备和岗位特点制定了

各项工艺技术规程和岗位操作法，确保各项安全管理制度以及岗位操作规程的落实和执行。

(3) 自 2023 年现状换证以来厂区内建设项目“三同时”手续完成情况

表 2.1-1 自上次现状换证至今厂区“三同时”情况一览表

(因涉企业机密未允公开)

2.2 项目概况

2.2.1 220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除情况

胜利油田石油化工总厂 220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除情况说明：

胜利油田石油化工总厂已制定《装置设施拆除安全管理办法》，为统筹运行胜利油田石油化工总厂 220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除工作，中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司成立了 220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除工作专班及相关工作小组，石油化工总厂成立有常减压装置拆除工作小组，施工单位为山东胜越石化工程建设有限公司，监理单位为山东金钥匙工程监理有限公司。

拆除施工过程主要安全管理措施包括：

（1）胜利油田石油化工总厂制定有《装置设施拆除安全管理办法》，同时为了确保拆除全过程零事故、零伤害、零污染，拆除工作专班及小组建立日运行、周总结、月例会的工作机制。

（2）持续细化完善装置拆除相关方案，严格按照方案开展拆除施工；系统识别装置拆除过程涉及的高风险作业种类、数量，建立装置拆除过程《油田级高风险作业明细及管控措施表》和《动火作业明细及管控措施表》。

（3）强化承包商管理和作业监护人员管理，严格承包商入厂培训、考试把关和技能验证。组织开展拆除过程突发环境事件应急演练，提升全员在拆除过程中的环保意识和应对突发环境事件的应急处置能力。

（4）由胜利油田石油化工总厂拆除 HSE 监管团队、监理、第三方监管（青岛诺诚公司（安工院））联合开展检修现场安全监督检查，对检查问题提供专业技术指导，监督问题闭环整改，并形成检查问题清单，同时对山东胜越的安全管理、特殊作业现场管理、风险动态评估、问题溯源分析等方面提供专业技术支持。

（5）针对 220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除所涉及的物料流程变更，

已由相关装置部门依据《石油化工总厂生产变更安全管理规定》开展了变更管理工作，包括变更申请、变更风险评估、变更等级评估、变更管理控制及审批、变更验收审核、变更关闭确认等，变更材料详见报告附件 19。

表 2.2-1 220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除阶段一览表

(因涉企业机密未允公开)

由上可知，在 220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除施工过程中的安全管理符合《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》（AQ3013-2008）、《化工过程安全管理导则》（AQ/T3034-2022）要求。

2.2.2 地理位置、周边环境、自然条件

2.2.2.1 地理位置情况

胜利油田石油化工总厂位于山东省东营市东营区化工产业园，属于山东省第四批化工园区。

东营市位于山东省北部，黄河三角洲地区，地理位置为北纬 $36^{\circ}55'$ ~ $38^{\circ}10'$ ，东经 $118^{\circ}07'$ ~ $119^{\circ}10'$ ，东、北临渤海，西与滨州市毗邻，南与淄博市、潍坊市接壤，南北最大纵距 123km，东西最大横距 74km，总面积 7923km²。

项目所在地理位置详见附件中项目地理位置图。

2.2.2.2 周边环境情况

(1) 周边建筑设施情况

胜利油田石油化工总厂厂区北面为嘉祥路、大赵村、小赵村等村庄以及万海燃气、稠油末站油库、海科化工、鑫博化工、万金石化、万通公司，北面 700m 处为五干排；东临郝纯路（228 省道）、东营市公安局交警支队直属二大队四中队、昊元宾馆等商户；南侧为东营益盛销售有

限责任公司、一鹏能源公司、神驰化工、政兴危化品专用停车场、博瑞石化等；西侧为中亚化工有限公司、东营宝莫环境工程有限公司。

厂区附近无风景区和文物古迹，上空无地区架空电力、通讯线穿过，无地区输油输气管线穿越。该公司厂区内建构筑物与周边企业之间的间距见表 2.2-2。

表 2.2-2 厂区内装置与周边建构筑物之间距离表

（因涉企业机密未允公开）

由上表可知，该企业厂内设施与周边设施的距离满足《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）、《公路安全保护条例》等有关标准中防火间距要求。

（2）VCE 爆炸危险源、高毒泄漏源与人员集中场所的防护距离

1) 厂区内 VCE 爆炸危险源、高毒泄漏源对厂外人员集中场所防护距离判定

根据《石油化工工厂布置设计规范》（GB50984-2014）第 4.8.2 条文解释，胜利油田分公司石油化工总厂厂区内涉及 VCE 爆炸危险源、高毒泄漏源与厂外人员集中场所间距如下：

表 2.2-3 石油化工总厂 VCE 爆炸危险源、高毒泄漏源与厂外人员集中场所距离表

（因涉企业机密未允公开）

注：表中防护距离起止点为 VCE 爆炸危险源设备、高毒泄漏源设备与相关人员集中场所之间的间距。

由上表可知，胜利油田石油化工总厂厂内 VCE 爆炸危险源、高毒泄漏源与厂外人员集中场所的防护距离符合《石油化工工厂布置设计规范》（GB50984-2014）的相关要求。

2) 厂区外 VCE 爆炸危险源、高毒泄漏源对厂内人员集中场所防护距离判定

根据《石油化工工厂布置设计规范》（GB50984-2014）第 4.8.2 条文解释，胜利油田分公司石油化工总厂厂区外涉及的 VCE 爆炸危险源、高

毒泄漏源与厂内人员集中场所间距如下：

表 2.2-4 厂外 VCE 爆炸危险源、高毒泄漏源与厂内人员集中场所距离表
(因涉企业机密未允公开)

由上表可知，胜利油田石油化工总厂厂外企业 VCE 爆炸危险源、高毒泄漏源与厂内人员集中场所的防护距离符合《石油化工工厂布置设计规范》（GB50984-2014）的相关要求。

(3) 外部安全防护距离

依据山东实华安全技术有限公司出具的《中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司石油化工总厂安全现状评价报告》（2023 年 7 月）可知：胜利油田石油化工总厂个人风险等值线中个人风险大于 3×10^{-6} 次/年的区域内不存在《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）规定的高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标；个人风险大于 1×10^{-5} 次/年的区域内不存在《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）规定的一般防护目标中的二类防护目标；个人风险大于 3×10^{-5} 次/年的区域内不存在《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）规定的一般防护目标中的三类防护目标。

本次变化主要涉及 220 万吨/年常减压蒸馏装置的拆除，未增加新的危险源，因此本次结合全厂进行分析，厂区内在役的生产装置和储存设施与外部安全防护距离符合要求。

(4) 与《危险化学品安全管理条例》第十九条要求的相关场所安全距离情况

该厂区与《危险化学品安全管理条例》第十九条规定的以下八大类场所的间距见表 2.2-5。

表 2.2-5 与法律法规予以保护区的安全距离

序号	八大场所、区域	周边情况及距离	规范要求距离	符合性
----	---------	---------	--------	-----

序号	八大场所、区域	周边情况及距离	规范要求距离	符合性
1	居住区以及商业中心、公园等人员密集场所	小赵村距离石油化工总厂 MTBE 装置芳烃储罐组距离约为 105m, 大赵村距火炬约 374m, 十一图村距离空气分离装置约 190m。	GB50160-2008 (2018 年版) /4.1.9 规定液化烃罐组 (罐外壁) 距离居民区、公共福利设施、村庄不应小于 300m, 甲、乙类液体罐组 (罐外壁) 不应小于 100m, 甲、乙类工艺装置或设施 (最外侧设备外缘或建筑物的最外侧轴线) 不应小于 100m, 全厂性或区域性重要设施 (最外侧设备外缘或建筑物的最外侧轴线) 不应小于 25m。	符合
2	学校、医院、影剧院、体育场 (馆) 等公共设施	石油化工总厂所在地周边 1000m 范围内无学校、医院、影剧院、体育场 (馆) 等其他公共设施。		符合
3	饮用水源、水厂及水源保护区	项目所在地 1000m 范围内无饮用水源、水厂及水源保护区。	《中华人民共和国水污染防治法》第六十五条, 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; 已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目, 由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。第六十六条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; 已建成的排放污染物的建设项目, 由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的, 应当按照规定采取措施, 防止污染饮用水水体。	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、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口。	厂区汽车装车台 (甲类) 东侧 145m 为 S228 省道。	《公路安全保护条例》 (中华人民共和国国务院令 593 号) 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 100m; (二) 公路渡口和中型以上公路桥梁周围 200m; (三) 公路隧道上方和洞口外 100m。《铁路运输安全保护条例》第十七条: 任何单位和个人不得在铁路线路两侧距路堤坡脚、路堑坡顶、铁路桥梁外侧 200m 范围内, 或者铁路车站及周围 200m 范围内, 及铁路隧道上方	符合

序号	八大场所、区域	周边情况及距离	规范要求距离	符合性
			中心线两侧各 200m 范围内，建造、设立生产、加工、储存和销售易燃、易爆或者放射性物品等危险物品的场所、仓库。	
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	项目所在地 500m 范围内无基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地。	《草原法》、《渔业法》、《基本农田保护条例》等规定：基本农田保护区外；不得占用基本草原；畜禽遗传资源保护区外 500m；距畜禽规模化养殖场 500m；渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地保护区外。	符合
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	项目所在地 1000m 范围内无河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区。	《自然保护区条例》、《风景名胜区条例》等规定：保护区外；《环境保护法》、《水污染防治法》。	符合
7	军事禁区、军事管理区	项目所在地 1000m 范围内无军事禁区、军事管理区。	参照《中华人民共和国军事设施保护法》（2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议修订）第 18 条的要求，在陆地军事禁区外。	符合
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	项目所在地 1000m 范围内无此类场所、区域。	—	符合

综上所述，该厂区与《危险化学品安全管理条例》第十九条规定的八类场所、设施、区域防火间距符合规范要求。厂区内基础设施齐全，地理位置优越，交通运输便利。

（5）与《石油化工工厂布置设计规范》（GB50984-2014）要求检查情况

与《石油化工工厂布置设计规范》（GB50984-2014）第 3.2.16 条要求相关场所的检查情况见下表。

表 2.2-6 GB50984-2014 第 3.2.16 条检查情况一览表

序号	规范要求区域	实际情况说明	符合性
1	发震断层和抗震设防烈度为 9 度及以上的地区；	胜利油田石油化工总厂所在地地震基本烈度为 7 度。	符合

序号	规范要求区域	实际情况说明	符合性
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；	不属于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。	符合
3	山体崩塌、滑坡、泥石流、流沙、地面严重沉降或塌陷等地质灾害易发区和重点防治区；采矿塌落、错动区的地表界限内；	不在山体崩塌、滑坡、泥石流、流沙、地面严重沉降或塌陷等地质灾害易发区和重点防治区；采矿塌落、错动区的地表界限内。	符合
4	蓄滞洪区、坝或堤决溃后可能淹没的地区；	不属于蓄滞洪区、坝或堤决溃后可能淹没的地区。	符合
5	危及到机场净空保护区的区域；	不属于机场净空保护区的区域。	符合
6	具有开采价值的矿藏区或矿产资源储备区；	不属于具有开采价值的矿藏区或矿产资源储备区。	符合
7	水资源匮乏的地区；	不属于水资源匮乏的地区。	符合
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；	不属于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。	符合
9	山区或丘陵地区的窝风地带。	不属于山区或丘陵地区的窝风地带。	符合

由上表可知，该企业布置情况满足《石油化工工厂布置设计规范》（GB50984-2014）第 3.2.16 条要求。

2.2.2.3 自然条件

（1）气温（℃）

累年平均气温	13.6
累年最热月平均气温	27.5（7 月）
累年最冷月平均气温	-2.1（1 月）
累年极端最高温度	42.1
累年极端最低温度	-23.3
累年 7 月平均最高温度	31.9
累年 1 月平均最低温度	-5.5

（2）湿度

累年年平均相对湿度	63%
-----------	-----

累年最小相对湿度	2%
累年最冷月（1月14时）平均相对湿度	2%
（3）气压	
年平均大气压	101.69kPa
月平均最大气压	102.64kPa
月平均最小气压	100.40kPa
（4）风向及风速	
累年最多风向	SE、S
累年最多风向频率	10%
累年1月最多风向	W
累年1月最多风向频率	11%
累年7月最多风向	SE、S
累年1月最多风向频率	15%
累年最大风速风向	NE
累年平均风速	3.7m/s
累年夏季（6、7、8月）平均风速	3.5m/s
累年冬季（12、1、2月）平均风速	3.4m/s
累年最大风速	21.1m/s
累年最大风速风向	NE
累年极大风速	29.4m/s
累年极大风速风向	N
基本风压值	0.5kN/m ²
（5）霜冻（mm）	
最大冻土深度	550
（6）降雨（mm）	
累年平均降雨量	612.8

累年最大年降雨量	726.8
累年最小年降雨量	534.1
累年月最大降雨量	253.6
累年日最大降雨量	137.6
累年 1 小时最大降雨量	48.0
累年平均暴雨（日降雨量 $\geq 50\text{mm}$ ）日数	3.4 天
暴雨强度公式 $q=3888.62 (1+0.78\lg P) / (t+10)^{0.91}$ (L/s·ha)	

（7）积雪（mm）

最大积雪厚度	240
年平均有雪天数	46.3 天
基本雪压	0.30kN/m ²

（8）蒸发量（mm）

平均年蒸发量	1900.8
最大蒸发量	325.1（5 月）
最小蒸发量	37（1 月）

（9）日照

累年平均日照时数	2633.3h
累年平均日照百分率	59%

（10）雾

累年平均雾日数	12.2 天
累年最多雾日数	16 天
累年平均轻雾日数	108.0 天

（11）雷暴、雹

累年平均雷暴日数	27.4 天
累年最多雷暴日数	32 天
累年平均有雹日数	0.8 天

（12）社会条件

胜利油田石油化工总厂外围水、电、通信等公用设施供应充足。厂区地势平坦，周边附近安全距离范围内无居民区，有利于消防安全施救；当地自然条件、地理位置、交通运输条件对项目都十分有利。

胜利油田石油化工总厂距郝家医院 2.8km，距胜利油田中心医院西郊医院 8.9km，可为该项目提供应急救援。

胜利油田石油化工总厂应急消防依托驻厂的石化专业应急救援站，可作为该项目的消防协作力量。

2.2.3 主要生产装置和设施的布局

2.2.3.1 总平面布置

胜利油田石油化工总厂全厂占地面积约 2.3 平方公里，与 2023 年现状换证时期相比，主要变化为 220 万吨/年常减压蒸馏装置于 2024 年 11 月已拆除。

胜利油田石油化工总厂厂内中央干道从东向西贯穿整个厂区，和与其平行的其他三条大道将厂区划分为五大部分。具体布置如下：

紧邻中央干道南侧自东向西依次布置有仪器设备修理站、综合办公楼、生产调度中心、QHSE 监督中心、安全管理部、氮气站（停用）、水处理装置、消防水设施、化学药剂设施、第二给水加压泵站、第二循环水场、第二总变电站（石化变）、第二空压站、第二动力站（含动力锅炉、脱硫脱硝装置、硫铵制备装置）、第二氮气站、危险废物贮存库等。

紧邻中央干道北侧自东向西依次布置有石化专业应急救援站、中心化验室、15 万吨/年催化重整装置、**50 万吨/年汽柴油加氢装置**、11000Nm³/h 制氢装置、**350 万吨/年原料预处理减粘装置**、**110 万吨/年重油催化裂化装置**、50 万吨/年汽油选择性加氢、**100 万吨/年柴油液相加氢**等装置。

临近重整等装置区北侧自东向西依次为产品销售部、治安保卫部、成品油汽车装车设施、露天堆场、供应站、全厂性仓库（停用）、16#船燃罐区、3#新建柴油罐区、6#罐区、4#、5#半成品汽油调合罐区、2#加氢原料及半成品柴油罐区、1#原油罐区、105#原油罐区、13#催化原料罐区、14#重油催化裂化油浆罐区。

原料及中间罐区北侧布置了 1#火车装车台、2#火车卸车台、4#火车装车台，1 万吨/年硫磺回收联合装置、**40 万吨/年延迟焦化装置**、20 万吨/年气体分馏装置、15#汽柴油加氢原料罐区等设备设施。

厂区最北侧自东向西依次布置有 3#火车装车台、10#成品汽油罐区、9#成品柴油罐区（含联合泵房、泡沫站）、轻烃储运罐区（含液化气装车区、喷淋泵、轻烃泵房）、换热器清洗场、原油卸车设施、高含盐污水处理设施、污油厂（停用）、软麻油厂（停用）、260m³/h 第二污水处理场、双脱（产品精制）装置、**MTBE 装置**尾气综合利用装置（停产）、4 万吨/年 MTBE 装置、气柜设施、火炬设施。（加粗部分属于本次物料平衡调整装置）



图 2.2-1 220 万吨/年常减压蒸馏装置（红框区域示意范围）拆除前现场照片



图 2.2-2 220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除后现场照片

220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除后，现场未拆除设施主要包括机柜间、操作室、变配电室、分析小屋等，经现场核实，现场机柜间、操作室、分析小屋已空置并张贴停用标识。

（1）机柜间：内部设施已拆除，目前处于闲置状态，封闭贴封条，现场照片：



(2) 操作室：现已停用闲置，封闭贴封条。现场照片：



(3) 柴油凝点在线分析小屋：室内仪器已拆除，现已停用闲置，封闭贴封条，现场照片：



220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除后，未拆除设施变配电室经核实为区域性重要设施，现为 1#原油罐区与污水处理场部分设施提供用电，现对该变配电室与周边设施进行防火间距检查：

表 2.2-7 220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除后变配电室周边情况距离说明表

设备设施名称	方位	相邻设施	依据规范条款	规范要求距离 (m)	实际距离 (m)	符合性
变配电室（第二类区域性重要设施）	东	制氢装置（甲类）	GB50160-2008（2018 年版）4.2.12	≥ 26.25 ①	90	符合
	南	电解水制氢装置（甲类，未投用）	GB50160-2008（2018 年版）4.2.12	≥ 26.25 ①	63	符合
	西	原料预处理减粘装置（甲类）	GB50160-2008（2018 年版）4.2.12	≥ 26.25 ①	45	符合
	北	原油储罐（10000m ³ ，内浮顶）	GB50160-2008（2018 年版）4.2.12	≥ 26.25 ①	140	符合
		原油泵房	GB50160-2008（2018 年版）4.2.12	≥ 15 ①	114	符合

注：①区域性重要设施与相邻设施的防火间距可减少 25%。

由上表可知，现场变配电室与周边设施之间的防火间距符合《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（2018 年版）》（GB50016-2014）等标准要求。

胜利油田石油化工总厂厂区设人流入口和物流入口，位于厂区东部与北部，北部有两条汽车通道，经嘉祥路至郝纯公路出厂，东部设有四处出入口，一条中央干道，二条汽车行驶道路并在东部与郝纯公路相连，还有铁路专用线大门。

厂区内设消防通道，东西向干道和南北干道路宽 12m，装置和罐区间道路宽 6~7m，转弯半径 12m，跨路桥架高度 5m，项目厂内外的道路可满足消防、运输和安全疏散的需要。

厂区地形比较平坦，基本上是北高南低，坡度较小。厂区雨水沿道路两侧向南流动，北区设有雨水泵站，均流向厂南区并出厂流入雨水污渠。

根据《石油化工工厂布置设计规范》（GB50984-2014）第 4.8.2 条条文解释：人员集中场所应布置在相对安全的地段，其与具有 VCE 爆炸危险性和高毒气体泄漏源之间应有一定的防护距离。

表 2.2-8 厂内 VCE 爆炸危险源、高毒泄漏源与厂内人员集中场所距离表
(因涉企业机密未允公开)

根据《中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司石油化工总厂定量风险分析（QRA）评估报告》（北京嘉安科瑞科技发展有限公司编制，2021 年 10 月），北京嘉安科瑞科技发展有限公司采用 EFFECTS（11.3.0 版）软件模拟计算结果，胜利油田石油化工总厂人员集中场所爆炸超压参数如下表所示。

表 2.3-9 胜利油田石油化工总厂厂区内人员集中场所爆炸超压结果汇总表
(因涉企业机密未允公开)

胜利油田石油化工总厂根据《中国石化既有建筑物抗爆治理意见（试

行)》、北京嘉安科瑞科技发展有限公司出具的《中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司石油化工总厂定量风险分析(QRA)评估报告》(2021年10月)计算结果及建议,分别于2023年12月、2024年3月实施了《生产装置及罐区控制室抗爆治理项目》以及《外操室抗爆改造项目》,对厂区内人员集中场所进行改造治理,结果如下:

表 2.2-10 人员集中建筑物整改结果

(因涉企业机密未允公开)

该厂总图布置详见胜利油田石油化工总厂厂区平面布置图。

2.2.3.2 装置内布置

胜利油田石油化工总厂厂区内除 220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除外,其余生产装置内设备设施的布置情况均未发生改变,具体布置情况已在《中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司石油化工总厂安全现状评价报告》(2023 年 07 月)中进行了符合性评价,胜利油田石油化工总厂厂区装置内布置情况符合《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB50160-2008)等标准要求。

2.2.3.3 罐组内布置

本次物料平衡调整仅涉及 220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除,不涉及储罐改造,厂区储存及装卸设施布置情况均未发生变更,已在《中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司石油化工总厂安全现状评价报告》(2023 年 07 月)储运系统内容中进行了符合性评价,胜利油田石油化工总厂厂区罐组布置情况符合《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB50160-2008)等标准要求。

2.2.4 主要原料、产品和品种名称、数量及储存情况

(1) 原料使用、产品生产情况及物料平衡

本次物料调整主要涉及的生产装置包括 350 万吨/年原料预处理减粘装置、110 万吨/年重油催化裂化装置、40 万吨/年延迟焦化装置、50 万

吨/年汽柴油加氢装置、100 万吨/年柴油液相加氢装置等。

1) 350 万吨/年原料预处理减粘装置

350 万吨/年原料预处理减粘装置物料平衡数值未发生变化，仅对产品常压柴油、减压渣油去向进行调整。

表 2.2-11 350 万吨/年原料预处理减粘装置物料调整前后对比表

(因涉企业机密未允公开)

表 2.2-12 350 万吨/年原料预处理减粘装置物料平衡

(因涉企业机密未允公开)

2) 110 万吨/年重油催化裂化装置

110 万吨/年重油催化裂化装置物料平衡数值未发生变化，仅加工原料来源发生调整，原由 350 万吨/年原料预处理减粘装置与 220 万吨/年常减压蒸馏装置共同提供，因 220 万吨/年常减压蒸馏装置已拆除，现仅由 350 万吨/年原料预处理减粘装置提供加工原料蜡油、渣油。

表 2.2-13 110 万吨/年重油催化裂化装置物料调整前后对比表

(因涉企业机密未允公开)

表 2.2-14 110 万吨/年重油催化裂化装置物料平衡表

(因涉企业机密未允公开)

3) 40 万吨/年延迟焦化装置

40 万吨/年延迟焦化装置物料平衡数值未发生变化，仅加工原料渣油原由 220 万吨/年常减压蒸馏装置提供，因 220 万吨/年常减压蒸馏装置已拆除，现由 350 万吨/年原料预处理减粘装置提供。

表 2.2-15 40 万吨/年延迟焦化装置物料调整前后对比表

(因涉企业机密未允公开)

表 2.2-16 40 万吨/年延迟焦化装置物料平衡

(因涉企业机密未允公开)

4) 50 万吨/年汽柴油加氢装置

50 万吨/年汽柴油加氢装置物料平衡数值未发生变化，因 220 万吨/年常减压蒸馏装置已拆除，原由 220 万吨/年常减压蒸馏装置提供的 18.15 万吨/年常压柴油改为由 350 万吨/年原料预处理减粘装置提供。

表 2.2-17 50 万吨/年汽柴油加氢装置物料调整前后对比表

(因涉企业机密未允公开)

表 2.2-18 50 万吨/年汽柴油加氢装置物料平衡表

(因涉企业机密未允公开)

5) 100 万吨/年柴油液相加氢装置

因 220 万吨/年常减压蒸馏装置已拆除，产品常压柴油产量减少，现 100 万吨/年柴油液相加氢装置原料仅由 350 万吨/年原料预处理减粘装置提供，加工规模为 64.03 万吨/年，该装置可通过外购加工原料柴油 35.97 万吨/年满足 100 万吨/年柴油液相加氢装置满负荷运行。

表 2.2-19 100 万吨/年柴油液相加氢装置物料调整前后对比表

(因涉企业机密未允公开)

表 2.2-20 100 万吨/年柴油液相加氢装置物料平衡表

(因涉企业机密未允公开)

注：100 万吨/年柴油液相加氢装置设计年开工时数 8400h，加工负荷的操作弹性 60~110%，220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除前加工规模为 100 万吨/年，常减压蒸馏装置拆除后，加工规模调整到 64.03 万吨/年，原料及产品量均已按照加工负荷为 64.03%进行折合。

(2) 主要储存及装卸设施情况

胜利油田石油化工总厂储运系统包括油品储运、轻烃储运和装运三部分。

1) 主要储存情况

胜利油田石油化工总厂油品储运现有 13 个罐区，包括：1#原油罐区、

105#原油罐区、2#加氢原料及半成品柴油罐区、3#新建柴油罐区、4#、5#半成品汽油罐区、6#罐区、9#成品柴油罐区、10#成品汽油罐区、13#催化原料罐区、14#重催油浆罐区、15#汽柴油加氢原料罐区、16#船燃罐区。

轻烃储运主要包括轻烃储运成品原料罐区、轻烃储运丙烯罐区、轻烃储运重催罐区、轻烃储运轻石脑油罐区、轻烃储运新丙烯罐区。

220 万吨/年常减压蒸馏装置主要涉及原油、石脑油及柴油储存，装置拆除后，储存系统变化情况如下：

表 2.2-21 220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除后储存系统变化情况

序号	储罐名称 编号	单罐容 积 (m ³)	数量 (座)	储罐总容 积 (m ³)	拆除前 介质	拆除后 介质	温度 (°C)		压力 (MPa)		最大储 存量 (t)	周转天数 (拆除前/ 拆除后 d)	材质	结构形 式	所在 罐组	备注
							设计	工作	设计	工作						
1	G101-G104	10000	4	40000	原油	原油	-20~100	35~55	-0.49~1.96	常压	31000	0.8/1	A3F	内浮顶	原油罐区	
2	G105	30000	1	30000	原油	原油	-20~70	35~55	-0.49~1.96	常压	24650	2/2.5	A3F	内浮顶	原油罐区	
3	G401-404	400	4	1600	石脑油	石脑油	常温	常温	1960~490Pa	常压	1360	0.8/1	A3F	内浮顶	4#罐区	
4	G901-906	10000	6	60000	柴油	柴油	常温	常温	1960~490Pa	常压	51000	22/25	A3	固定顶	9#罐区	

2) 主要装卸情况

储运一部、储运二部负责铁路和汽车产品的装车及外运工作，主要负责轻质油品铁路槽车的计量装车任务，外运产品有汽油、柴油、石脑油、燃料油等。现有火车装卸车台 4 座，台-1~台-4 各有一个两面栈台，共 8 股道，自备铁路专用线 21km，东风 5 型内燃机车两台，电动吊钩门式起重机 2 台。

4 座火车计装卸栈台中，台-1、台-4 为大鹤管装车栈台，主要负责充装汽油、柴油类易燃液体；台-3 为小鹤管装车

栈台 20 个，主要负责充装船用燃料油。

2#火车卸车栈桥对汽油、柴油进行卸车作业，24 个卸车鹤管。

汽车装卸车台包括汽柴油汽车装车台 1 座、船用燃料油汽车装车台 1 座、甲苯异辛烷卸车台 1 座、原油卸车台 1 座、轻烃汽车装车台 2 座，共有汽车运输鹤位 40 个，其中 9 个汽油鹤位、9 个柴油鹤位、6 个船燃鹤位、1 个甲苯鹤位、1 个异辛烷鹤位、2 个碳五碳六轻石脑油鹤位、8 个液化气鹤位、4 个丙烯鹤位。

液化烃装卸鹤管采用万向装卸臂，装车车场采用现浇混凝土地面。

胜利油田石油化工总厂厂区物流出入口处均设有高清卡口，装卸车区均设置有静电接地设施和人体静电消除设施、可燃气体报警器。装车设施设有定量装车系统（一卡通），可对装车过程进行程序控制、定量装置控制、防溢联锁控制、防静电接地联锁控制、防人体静电释放联锁控制、可燃气体报警联锁控制、电控钥匙盒联锁控制，装车鹤管设置防拉脱措施、气相线设置阻火器、现场设置操作看板、车辆停稳后放置锥形帽警示，并配备防溜车枕木等设施，在装车平台气相线加装流量检测装置并与装车平台联锁，故障状态下自动联锁切断等。

操作人员均经过专业培训，并考核合格；企业对拟进入装卸区的驾驶人员或押运人员进行安全告知。汽车罐车进入装卸区前，查验车辆资质证件、罐体检验报告、驾驶人员和押运人员从业资格证件，查验车辆及罐体与行驶证照片是否一致，查验危险化学品警示灯具和标志是否齐全、有效。

罐车进入装卸区前检查排气管防火罩、防静电接地线、紧急切断装置、铭牌与各种标志、罐体检验有效期是否符合要求，严禁将手机、打火机等紧急物品带入装卸区。装卸作业前，操作人员对装卸区现场以及设备配备情况进行安全检查，确认符合安全要求后方可作业。

与《关于印发〈山东省可燃液体、液化烃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）的情况对照见下表。

表 2.2-22 鲁安办函[2024]2 号检查情况对照表

序号	检查内容	事实记录	符合性
1	可燃液体装车过程中,对车辆静电接地断开、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。	现场设置静电接地断开报警,防满溢开关及可燃气体报警器并实现联锁停止装车。	符合
2	液化烃、液化毒性气体装车过程中,对车辆静电接地(规范要求设置)的断开、可燃有毒气体泄漏检测报警等情形,应实现联锁停止装车。	液化烃装车过程中,车辆静电接地断开、可燃有毒气体泄漏报警实现联锁停止装车。	符合
3	可燃液体、液化烃、液化毒性气体装车应实现定量装车功能,宜采用智能装车系统(基本功能设计可参考附件 1)。	现场能够实现定量装车功能。	符合
4	对汽油、柴油、石脑油、溶剂油、醇类等可燃液体,推荐采用下部密闭装车方式。	汽油、柴油等可燃液体采用下部密闭装车方式。	符合
5	原油、渣油、蜡油、油浆、焦油、液体沥青、各种重质燃料油等凝点较高、粘度较大的可燃液体,以及苯等易结晶的可燃液体,不必采用下部装车方式。	重油采用液下上部装车。	符合
6	采用上部装车方式的,应使用液下装车鹤管,保证鹤管安放到位,装车鹤管口距离槽车底部不得大于 200mm;严禁鹤管使用楔形管口,避免尖端静电放电。	使用液下装车鹤管。	符合
7	根据装卸车实际需要,装卸车前可采取装运介质符合性确认和人体静电释放等顺控程序;装车后可增加鹤管回位状态现场显示功能。	装车按照实际操作规程进行。	符合
8	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、脱开,应采用卡件防脱设施(功能设计可参考附件 2),推荐采用不锈钢材质的鹤管锁紧销弹簧。	现场快接接头的卡件采用防脱扣设施。	符合
9	根据工艺安全需要和装卸车实际情况,对液化毒性气体的装卸增加气密性检测流程、增设气密性试压安全装置(功能设计可参考附件 3)。	本项目不涉及液化毒性气体。	/
10	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 1m/s,推荐采用变频控制流速的方式。	控制装车流速。	符合
11	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。	按操作规程进行操作。	符合

序号	检查内容	事实记录	符合性
12	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。	现场设置防火、防爆、防雷、防静电设施、可燃/有毒气体报警器、紧急切断阀、锥形帽及防溜车设施等。	符合
13	甲 _B 、乙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;阻火器选用和安装应符合《油气回收处理设施技术标准》(GB50759)的要求。	尾气回收装置符合《油气回收处理设施技术标准》(GB50759)的要求。	符合
14	苯乙烯、丁二烯、丙烯腈等容易自聚的物料装卸车管线,应采取设置循环回路并定期循环降温或其他防止自聚的措施。	不涉及左述物料。	/
15	环氧乙烷、苯乙烯等存在容易分解、自聚物料装卸车管线和阀门必须进行保冷,当保冷层采用阻燃型泡沫塑料制品时,保冷材料的氧指数应大于30。	不涉及左述物料。	/
16	涉及可燃液体、液化烃、液化毒性气体装卸的车辆静电接地断开报警、满溢报警、可燃有毒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。	装车现场车辆静电接地断开报警、满溢报警、装卸车场可燃/有毒气体检测报警等相关报警接入DCS系统中。	符合
17	对装卸车相关报警信息应当进行研判分析,辨识安全风险,相应改进设备设施、完善操作规程、加强教育培训等。	有完善的操作规程,定期对作业人员进行培训。	符合
18	企业应当积极采用新技术、新装备,加快实现装卸车全过程的自动化控制。	本项目实现装车全过程的自动化控制。	符合
19	企业应当将汽车装卸设施安全改造纳入变更管理,相应修订完善装卸作业安全管理制度和操作规程等。	具有完善装卸作业安全管理制度和操作规程。	符合

胜利油田石油化工总厂所涉及的原料、产品装卸车设施符合《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB50160-2008)及《关于印发〈山东省可燃液体、液化烃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)等的要求。

3) 运输

胜利油田石油化工总厂外部运输以公路运输为主;涉及危险化学品的汽车运输依托有危险化学品运输资质的单位进行危险化学品的运输(不在本次评价范围)。

胜利油田石油化工总厂厂内原材料和产品的运输采用管道运输。

2.2.5 生产工艺流程和工艺参数

胜利油田石油化工总厂因 220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除，对厂区内 350 万吨/年原料预处理减粘装置、110 万吨/年重油催化裂化装置、40 万吨/年延迟焦化装置、50 万吨/年汽柴油加氢装置的物料走向进行调整，100 万吨/年柴油液相加氢装置加工规模由 100 万吨/年调整为 64.03 万吨/年，涉及物料走向调整内容为：

（1）原 110 万吨/年重油催化裂化装置与 40 万吨/年延迟焦化装置原料渣油由 220 万吨/年常减压蒸馏装置提供，现由 350 万吨/年原料预处理减粘装置提供；

（2）原 50 万吨/年汽柴油加氢装置原料包括由 220 万吨/年常减压蒸馏装置提供 18.15 万吨的常压柴油，现由 350 万吨/年原料预处理减粘装置提供。

本次调整未改变现有各生产装置的主要工艺流程与工艺参数。

胜利油田石油化工总厂 220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除后，全厂硫平衡、氢平衡及燃料气平衡情况如下所示。

表 2.2-23 调整后全厂硫平衡

（因涉企业机密未允公开）

表 2.2-24 调整后全厂氢平衡

（因涉企业机密未允公开）

表 2.2-25 调整后全厂燃料气平衡

（因涉企业机密未允公开）

表 2.2-26 220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除前后全厂总物料平衡

（因涉企业机密未允公开）

2.2.6 设备设施情况

胜利油田石油化工总厂厂区现布置有 350 万吨/年原料预处理减粘装

置、110 万吨/年重油催化裂化装置、双脱（产品精制）装置、50 万吨/年汽油选择性加氢装置、制氢、加氢联合装置、100 万吨/年柴油液相加氢装置、15 万吨/年催化重整装置、20 万吨/年气体分馏装置、40 万吨/年延迟焦化装置、硫磺回收联合装置（包括 1 万吨/年硫磺回收单元、80 吨/时酸性水汽提单元与 140 吨/时溶剂再生单元）、气柜装置、4 万吨/年 MTBE 装置、空分装置及配套公辅设施等，原 220 万吨/年常减压蒸馏装置已于 2024 年 11 月拆除完成。

220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除后，其与下游装置设施、配套储运及公辅工程之间的管线已断开封堵，加装盲板，挂牌上锁，隔离措施符合《化工过程安全管理导则》（AQ/T3034-2022）、《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）、《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》（AQ3013-2008）等标准要求。

胜利油田石油化工总厂除 220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除外，其余各生产装置所涉及的主要设备设施均未发生变化，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）、《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）、《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（第二批）〉的通知》（应急厅[2024]86 号）、《关于组织企业加快完成淘汰落后设备治理的函》（中国石化安技非[2021]96 号），胜利油田石油化工总厂不涉及国家淘汰或禁止的工艺和设备。

2.2.7 涉及装置上下游生产关系

（1）350 万吨/年原料预处理减粘装置

该装置原料原油主要来自于原油罐区，其中原料预处理装置单元产品不凝气至干气管网，石脑油至罐区，部分作为产品外售，部分作为下

游装置原料，柴油组分至汽柴油加氢装置与柴油液相加氢装置作原料，蜡油、减压渣油至罐区可调合船燃产品，也可作为重油催化裂化装置或延迟焦化装置原料；减粘渣油作为船燃组分送至罐区。

（2）110 万吨/年重油催化裂化装置

该装置原料渣油、蜡油现主要来自于 350 万吨/年原料预处理减粘装置，产品油浆进行船燃调和，柴油至汽柴油加氢装置作原料，汽油至汽油选择性加氢装置作原料或进行汽油调和，液化气及干气至双脱（产品精制）装置作原料。

（3）40 万吨/年延迟焦化装置

该装置原料为减压渣油，主要来自储运一部渣油罐区，产品干气至干气管网，液化气至下游装置作原料，汽油、柴油至汽柴油加氢装置作原料，蜡油至罐区进行船燃调合。

（4）50 万吨/年汽柴油加氢装置

该装置原料油主要来自于重油催化裂化装置、延迟焦化装置及原料预处理减粘装置，氢气来自于氢气管网，产品干气至干气管网，酸性气至硫磺回收单元作原料，加氢石脑油部分至催化重整装置作原料，部分至罐区进行汽油调合，柴油至罐区作产品。

（5）100 万吨/年柴油液相加氢装置

该装置原料柴油主要来自于原料预处理减粘装置，氢气来自于氢气管网，产品干气至干气管网，柴油至油品罐区作产品，加氢石脑油至罐区进行汽油调合，酸性气至硫磺回收单元作原料。

2.2.8 自动控制系统概况

（1）自动控制及联锁系统

依据《重点监管的危险化工工艺目录（2013 年完整版）》，涉及危险化工工艺的装置应装备自动控制系统，大型和高度危险化工装置要按照推荐的控制方案装备紧急停车系统。

依据《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），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、紧急联锁停车，实现全流程自动化控制。

（2）生产装置自控设置情况

各装置工艺过程复杂，工艺介质易燃、易爆，有的介质粘度大、易堵，有的介质有腐蚀性和毒性。为确保装置长周期安全平稳运行，工艺过程的检测和控制基本采用 DCS 的分散控制系统。DCS 系统具有数据采集、监视、简单控制、复杂控制、趋势记录、流程图画面显示、报警、控制回路参数自整定、系统自诊断、报表、打印等功能。把各装置生产过程的必要数均集中在 DCS 内，操作人员通过 DCS 的人-机接口可对生产过程进行操作。

为了保证人员安全、保护环境、保护装置和设备、保持连续生产，装置设置了联锁和停车系统。对出现异常工况迅速处理，使危害降到最低，使人员和生产装置处于安全状态。

胜利油田石油化工总厂控制室包括集中控制室（已完成“三同时”手续）、炼油二部操作室以及炼油五部硫磺回收装置操作室，控制系统（DCS、SIS、GDS 等）及控制方案均依托厂区原有，符合《重点监管危险化工工艺目录》（2013 年完整版）及《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）等文件要求。

2.2.9 公用工程及辅助设施

2.2.9.1 给、排水

(因涉企业机密未允公开)。

2.2.9.2 供配电

(因涉企业机密未允公开)。

2.2.9.3 防雷、防静电及接地措施

(因涉企业机密未允公开)

表 2.2-27 防雷检测汇总表

(因涉企业机密未允公开)

2.2.9.4 供气系统

(因涉企业机密未允公开)。

表 2.2-28 石油化工总厂蒸汽平衡统计表

(因涉企业机密未允公开)

2.2.9.6 采暖、保温、通风

(因涉企业机密未允公开)。

2.2.9.7 消防

(因涉企业机密未允公开)。

2.2.9.8 泄压排放

(因涉企业机密未允公开)。

2.2.9.9 电信及报警系统

(因涉企业机密未允公开)。

2.2.9.10 土建

表 2.2-32 主要建构筑物一览表 (因涉企业机密未允公开)

(因涉企业机密未允公开)。

2.2.9.11 检维修及化验

(1) 检维修

石油化工总厂设置机修运行部, 主要承担大机组、泵、风机、特阀等机泵设备的日常检修维护和大检修工作。

(2) 化验

石油化工总厂设置化验监测部，中心化验室位于厂区东部，主要承担化工原材料、中间产品、产品出厂、循环水、废水等分析检验工作。

第三章 主要危险、有害因素类型分析结果

3.1 危险、有害因素分类及辨识结果

3.1.1 危险有害因素辨识结果

(1) 危险化学品辨识

胜利油田石油化工总厂 220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除后所涉及的主要原辅材料、中间产品及产品种类未发生变化，主要包括原油、石脑油、汽油、柴油、碳五碳六轻石脑油、盐酸、甲苯、甲醇、异辛烷、硫酸、氢氧化钠、一氧化碳、液化石油气、丙烷、丙烯、硫磺、氢气、氮[压缩的]、干气、氨、正丁烷、次氯酸钠、MTBE、天然气[富含甲烷的]、酸性气（硫化氢）、重芳烃、蜡油、渣油、DMAEE（二甲基二乙醇胺）、压缩空气、蒸汽等。

根据《危险化学品目录（2015 年版）》（原国家安全生产监督管理局等十部门公告 2015 年第 5 号，应急管理部等十部委公告 2022 年第 8 号）辨识，原油、石脑油、汽油、柴油、碳五碳六轻石脑油、液化石油气、氢气、酸性气（硫化氢）、氨、干气、甲苯、丙烷、丙烯、氢氧化钠、MTBE、硫磺、甲醇、异辛烷、硫酸、盐酸、次氯酸钠、正丁烷、一氧化碳、天然气[富含甲烷的]、氮[压缩的]属于危险化学品，无剧毒化学品。

根据《高毒物品目录》（卫法监发[2003]142 号），氨、酸性气（硫化氢）、一氧化碳属于高毒物品。

根据《各类监控化学品名录》（工信部令[2020]52 号），不涉及监控化学品。

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令[2005]第 445 号、国务院令 653 号、666 号、703 号修订，国办函[2014]40 号、[2017]120 号、[2021]58 号增补，公安部等 6 部委公告 20240802、20250620 修订），涉及的易制

毒危险化学品为甲苯、硫酸、盐酸。

根据《易制爆危险化学品目录》（2017年版）辨识，涉及的易制爆危险化学品为硫磺。

根据《重点监管的危险化学品名录》（2013年完整版），涉及到的重点监管的危险化学品为原油、氨、液化石油气、酸性气（硫化氢）、天然气、汽油、石脑油、氢气、一氧化碳、甲醇、甲苯、丙烯、MTBE。

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告[2020]第3号），涉及特别管控危险化学品为氨、液化石油气、汽油、甲醇。

根据《山东省禁止危险化学品目录（第二批）》辨识，不涉及禁止危险化学品。

（2）主要危害特性

主要危险、有害物质的危险、危害特性如下：

表 3.1-1 危险有害物质特性一览表

序号	物质名称	CAS 号	常温状态	沸点/沸程℃	引燃温度℃	闪点℃	爆炸极限 V%	爆炸危险类别		火灾危险性分类
								级别	组别	
1	原油*	8002-05-9	液	30-230	/	29	/	IIA	T3	乙 _A
2	石脑油*	8030-30-6	液	20~180	480-510	<23	1.1~5.9	IIA	T3	甲 _B
3	碳五碳六轻石脑油	/	液	7	/	<-20	1.0~6.0	IIA	T3	甲 _B
4	汽油*	86290-81-5	液	40~200	250~530	-58~10	1.3~7.6	IIA	T3	甲 _B
5	柴油	/	液	190~426	230~338	≥45	约 0.6~7.5	IIA	T3	乙 _B
6	液化石油气*	68476-85-7	液	-12~2	/	-80~-60	2.3~9.5	IIA	T2	甲 _A
7	氢气*	1333-74-0	气	-252.8	400	/	4.1~74.1	IIA	T1	甲
8	酸性气（硫化氢）*	7783-06-4	气	-60.3	/	/	4.3~46.0	IIB	T3	甲
9	氨*	7664-41-7	气	-33.5	260	-54	15.0~28.0	IIA	T1	乙
10	干气	/	气	-161.4	537	-218	5.0~15.0	IIA	T1	甲
11	甲苯*	108-88-3	液	110.6	535	4	1.2~7.0	IIA	T1	甲 _B
12	丙烷	74-98-6	气	-42.1	450	-104	2.1~9.5	IIA	T1	甲
13	丙烯*	115-07-1	气	-48.0	460	-108	2.0~11.7	IIA	T2	甲 _A
14	氢氧化钠	8006-28-8	固	1390	/	/	/	/	/	戊
15	甲基叔丁基醚*	1634-04-4	液	53~56	460	-10	1.6~15.1	IIA	T1	甲 _B
16	硫磺	7704-34-9	固	444.6	232	/	2.3~1400g/m ³	/	/	乙
17	甲醇*	67-56-1	液	64.7	自燃温度 436	11	5.5~44	IIA	T2	甲 _B

序号	物质名称	CAS 号	常温状态	沸点/沸程℃	引燃温度℃	闪点℃	爆炸极限 V%	爆炸危险类别		火灾危险性分类
								级别	组别	
18	异辛烷	26635-64-3	液	20~200	250~530	-58~10	1.3~7.6	IIA	T2	甲 _B
19	硫酸	7664-93-9	液	330.0	/	/	/	/	/	戊
20	盐酸	7647-01-0	液	108.6	/	/	/	/	/	戊
21	次氯酸钠	7681-52-9	液	102.2	/	/	/	/	/	戊
22	丁烷	106-97-8	液	-0.5	287	-60	1.5~8.5	IIA	T2	甲 _A
23	一氧化碳*	630-08-0	气	-191.4	/	<-50	12.5~74.2	IIA	T1	乙
24	天然气*	8006-14-2	气	-161.5	537	/	5.0~16.0	IIA	T1	甲
25	氮气	7727-37-9	气	-196	/	/	/	/	/	戊

注：带*的危险化学品属于《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三[2011]95号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品种类的通知》（安监总管三[2013]12号）规定的重点监管危险化学品。

（3）主要危险物料包装、操作、储存、运输的技术要求

胜利油田石油化工总厂涉及的主要危险化学品包装、储运技术要求见附录 2，信息来源于《化学品安全技术说明书》、《危险化学品安全技术全书》等。

3.1.2 主要危险、有害因素类型辨识结果

危险、有害因素辨识依据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）、《危险货物品名表》（GB12268-2012）、《化学品分类和标签规范 第 1 部分：通则》（GB30000.1-2024）、《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ/T230-2010）等标准及资料。

胜利油田石油化工总厂涉及调整的生产装置及储运装卸设施主要危险有害因素分布见表 3.1-2、表 3.1-3。

表 3.1-2 生产装置主要危险危害分布表

装置名称	主要危险部位	主要危险化学品	主要危险、危害	火灾危险性分类
350 万吨/年原料预处理减粘装置	电脱盐区	原油	火灾、爆炸	甲
	常减压炉、减粘炉	原油	火灾、爆炸、灼烫、中毒和窒息、噪声	
	闪蒸塔、常减压塔、减粘分馏塔区	石脑油、柴油、汽油	火灾、爆炸、灼烫、中毒和窒息、噪声、高处坠落	
	换热区	石脑油、柴油、汽油	火灾、爆炸、灼烫	
	机泵区	石脑油、柴油、汽油、原油	火灾、爆炸、灼烫、噪声、触电、机械伤害	
110 万吨/年重油催化裂化装置	反再区	柴油、汽油	火灾、爆炸、灼烫、噪声	甲
	分馏区	液化气、柴油、H ₂ S	火灾、爆炸、灼烫、噪声、中毒和窒息	
	吸收稳定区	液化气、汽油、柴油、H ₂ S	爆炸、火灾、噪声、中毒和窒息	
	气压机区	干气、H ₂ S	火灾、爆炸、灼烫、中毒和窒息、起重伤害、触电	
50 万吨/年汽柴油加氢装置	加热炉	粗汽油、柴油、氢气	火灾、爆炸、高温、噪声、中毒和窒息、灼烫	甲
	反应	粗汽油、柴油、氢气、H ₂ S、NH ₃	火灾、爆炸、灼烫、中毒和窒息、容器爆炸	
	产品分离	粗汽油、柴油、氢气、H ₂ S、NH ₃	火灾、爆炸、灼烫、中毒和窒息	
	压缩机	干气、氢气、H ₂ S	火灾、爆炸、中毒和窒息、噪声、触电	
100 万吨/年柴油液相加氢装置	反应部分	柴油、硫化氢、氢气、石脑油	火灾、爆炸、烫伤、中毒和窒息、容器爆炸	甲
	分馏部分	石脑油、柴油、硫化氢、燃料气	火灾、爆炸、中毒和窒息、烫伤	
	压缩机区	氢气	火灾、爆炸、机械伤害、噪声、起重伤害、触电	
	加热炉区	柴油、氢气、硫化氢、燃料气	火灾、爆炸、中毒和窒息、高温	
15 万吨/年催化重整装置	氢压缩机	氢	火灾、爆炸、起重伤害、触电	甲
	预加氢反应器	氢、石脑油、液化气、干气、硫化氢	火灾、爆炸、中毒和窒息、容器爆炸、高处坠落	
	预加氢分液罐	氢、石脑油、液化气、干气、硫化氢	火灾、爆炸、中毒和窒息	

装置名称	主要危险部位	主要危险化学品	主要危险、危害	火灾危险性分类
	预加氢汽提塔	石脑油、液化气、H ₂ S	爆炸、火灾、中毒和窒息、高处坠落	
	预加氢分馏塔	石脑油、液化气、H ₂ S	火灾、爆炸、中毒和窒息、高处坠落	
	重整反应器	氢、石脑油、液化气、干气	火灾、爆炸	
	重整加热炉	氢、石脑油	火灾	
	重整稳定塔	石脑油、苯、甲苯、二甲苯、液化气、干气	火灾、爆炸、中毒和窒息、高处坠落	
	干气脱硫塔	干气、H ₂ S	中毒和窒息、火灾、爆炸、高处坠落	
	富液闪蒸罐	液化气、H ₂ S	中毒和窒息、火灾、爆炸	
	分液罐	硫化氢、干气	中毒和窒息、火灾、爆炸	
40 万吨/年延迟焦化装置	加热炉区	减压渣油	火灾、爆炸、灼烫、噪声	甲
	焦炭塔区	液化气、汽油、柴油、H ₂ S	火灾、爆炸、机械伤害、灼烫、噪声、高处坠落	
	分馏区	液化气、汽油、柴油、H ₂ S	火灾、爆炸、灼烫、中毒和窒息	
	吸收稳定区	液化气、汽油、柴油、H ₂ S	火灾、爆炸、中毒和窒息	
	双脱区	干气、液化气	火灾、爆炸、中毒和窒息	
	压缩机房	富气、H ₂ S	火灾、爆炸、中毒和窒息、噪声、触电、机械伤害	
	焦炭池	石油焦	淹溺、粉尘	

表 3.1-3 储运系统主要危险危害分布表

单元	主要危险部位	主要危险化学品	主要危险危害	火灾危险性分类
油品储运	原油罐区	原油	火灾、爆炸、中毒和窒息、高处坠落	甲
	汽柴油调合罐区	汽油、柴油	火灾、爆炸、中毒和窒息、高处坠落	
	焦化原料及燃料油罐区	重油	火灾、中毒和窒息、高处坠落	

单元	主要危险部位	主要危险化学品	主要危险危害	火灾危险性分类
	汽柴油成品罐区	汽油、柴油	火灾、爆炸、中毒和窒息、高处坠落	
	重油催化原料罐区	蜡油、重油	火灾、中毒和窒息、高处坠落	
轻烃储运	装卸车台	液化石油气、丙烷、丙烯、碳五碳六轻石脑油	火灾、爆炸、中毒和窒息、冻伤	甲
	液态烃罐区	液化石油气、丙烷、丙烯、碳五碳六轻石脑油	火灾、爆炸、中毒和窒息	
	外输泵房	液化石油气、丙烷、丙烯、碳五碳六轻石脑油	火灾、爆炸、中毒和窒息、机械伤害、噪声	
装运	铁路装车台 1	汽油、柴油	火灾、爆炸、中毒和窒息、车辆伤害、高处坠落	甲
	铁路卸车台 2	汽油、柴油	火灾、爆炸、中毒和窒息、车辆伤害、高处坠落	
	铁路装车台 3	船用燃料油	火灾、中毒和窒息、车辆伤害、高处坠落	
	铁路装车台 4	汽油、柴油	火灾、爆炸、中毒和窒息、车辆伤害、高处坠落	
	汽车装车台	汽油、柴油、燃料油	火灾、爆炸、中毒和窒息、车辆伤害	
	汽车卸车台	甲苯、异辛烷、原油	火灾、爆炸、中毒和窒息、车辆伤害	

3.2 重大危险源辨识

3.2.1 重大危险源辨识结果

厂区 220 万吨/年常减压蒸馏装置已拆除，胜利油田石油化工总厂已申请危险化学品重大危险源核销，东营市东营区应急管理局已出具核销登记表，核销编号：HX 鲁 370502[2024]006 号，本次调整未对其他危险化学品重大危险源等级造成影响，现胜利油田石油化工总厂共有危险化学品重大危险源 28 个，其中一级重大危险源 5 个，二级重大危险源 2 个，三级重大危险源 10 个，四级重大危险源 11 个。

表 3.2-1 重大危险源辨识结果汇总（因涉企业机密未允公开）

评估结论：胜利油田石油化工总厂重大危险源的安全管理状况符合《安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》、《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》等法律法规、标准规范的要求。

胜利油田石油化工总厂重大危险源安全监控系统符合《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010）、《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）等相关要求。

3.2.2 个人风险和社会风险

3.2.2.1 个人风险分析结果

依据山东实华安全技术有限公司出具的《中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司石油化工总厂安全现状评价报告》（2023 年 7 月）可知：胜利油田石油化工总厂生产装置重大危险源个人风险值 3×10^{-6} 等值线（红色线）区域不包括高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标；个人风险值 1×10^{-5} 等值线（粉色线）区域不包括

一般防护目标中的二类防护目标；个人风险值 3×10^{-5} 等值线（橙色线）区域不包括一般防护目标中的三类防护目标，个人风险可以接受。

即：危险化学品重大危险源周边 3×10^{-6} 等值线（红色线）区域、 1×10^{-5} 等值线（粉色线）、 3×10^{-5} 等值线（橙色线）区域内均不包含重要目标和敏感场所，同时本次变化主要为 220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除，未增加新的危险化学品重大危险源，因此其个人风险值满足可容许风险标准要求。

3.2.2.2 社会风险分析结果

依据山东实华安全技术有限公司出具的《中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司石油化工总厂安全现状评价报告》（2023 年 7 月）可知：胜利油田石油化工总厂“F-N”社会风险曲线落在“容许区”，同时本次变化主要为 220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除，未增加新的危险化学品重大危险源，因此其社会风险满足可容许社会风险标准要求，符合《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 40 号，79 号修订）要求。

3.3 事故案例分析

3.3.1 案例一：山东石大科技有限公司“7·16”较大着火爆炸事故

一、事故发生经过

应石大科技公司申请，山东省特种设备检验研究院日照分院从 2015 年 2 月份开始，陆续对液化烃球罐区的 12 个球罐进行压力容器的定期检验，至事故发生前，已完成 7#罐和 9#罐之外的其它 10 个球罐的检验。为了对 7#罐进行检测，采取经 7#球罐底部注水线向罐内注水加压，同时满罐存水的 6#罐通过罐底脱水线连接临时消防水带向罐区排水井排水，7#罐内液化石油气通过罐顶低压瓦斯放空线导入 6#罐的方法，将 7#罐内的液化石油气倒入 6#罐。倒罐作业前，311 罐区在用球罐安全阀的前后

手阀、球罐根部阀处于关闭状态，低压液化气排火炬总管加盲板隔断。倒罐作业过程中，当班人员每小时进行巡检，最后一次巡检时间为 16 日上午 7 时 27 分。倒罐作业的同时，两名外来施工女工在 7#罐的脚手架上从事刷清漆剂作业。7 时 37 分 38 秒，连接 6#罐底脱水线的排水消防水带发生液化石油气泄漏，消防水带在地面上浮起，且越来越高；7 时 38 分 24 秒，消防水带呈“甩龙”状剧烈舞动；7 时 39 分 20 秒，发生爆燃；9 时 16 分，6#罐和相邻的 8#罐底部区域发生爆炸；9 时 27 分 15 秒，8#罐发生罐体撕裂并爆炸；9 时 37 分 56 秒，6#罐发生爆炸飞出，现场形成蘑菇云爆炸，并导致 2#罐和 4#罐倒塌，2#罐和 7#罐着火，多罐及罐区上下管线、管廊支架等设备设施不同程度损坏。第一次爆炸发生后，救援指挥部组织人员撤离到安全区域，并制定维持稳定燃烧的救援方案。7 月 17 日 7 点 24 分左右，现场救援人员关闭最后一处着火点 7#罐顶部磁翻板液面计的母管阀门后，罐区明火全部熄燃。

二、事故人员伤亡和经济损失情况

石大科技公司“7·16”着火爆炸事故在救援过程中造成 2 名消防队员受轻伤，直接经济损失 2812 万元。

三、事故原因和性质

（1）直接原因

石大科技公司在进行倒罐作业过程中，违规采取注水倒罐置换的方法，且在切水过程中无人现场值守，致使液化石油气在水排完后从排水口泄出，泄漏过程中产生的静电放电或消防水带剧烈舞动金属接口及捆绑铁丝与设备或管道撞击产生火花引起爆燃。违规倒罐、无人监守是导致本次事故发生的直接原因。

由于厂区没有仪表风，气动阀临时改为手动操作并关闭了 6#罐的根部手阀，事故发生后储罐周边火势较大，不能进入现场打开根部手阀、紧急切断阀和注水线气动阀，无法通过向 6#罐注水的方式阻止液化石油

气继续排出；罐顶安全阀前后手动阀关闭，瓦斯放空线总管在液化烃罐区界区处加盲板隔离，无法通过火炬系统对液化石油气进行安全泄放。重要安全防范措施无法正常使用，是导致本次事故后果扩大的主要原因。

（2）间接原因

1) 石大科技公司安全生产主体责任不落实

2) 严重违反石油石化企业“人工切水操作不得离人”的明确规定，切水作业过程中无人在现场实时监护，排净水后液化气泄漏时未能第一时间发现和处置。

3) 企业违规将罐区在用球罐安全阀的前后手阀、球罐根部阀关闭，将低压液化气排火炬总管加盲板隔断。

4) 通过罐顶部低压液化气管线，采用倒出罐注水加压、倒入罐切水卸压的方式进行倒罐操作，存在很大安全风险，企业没有制定倒罐操作规程，未对作业过程进行预先危险性分析，没有安全作业方案，没有进行风险辨识。

5) 未按照规定要求对重大危险源进行管控，球罐区自动化控制设施不完善，仅具备远传显示功能，不能实现自动化控制；紧急切断阀因工厂停仪表风改为手动，失去安全功效。

6) 100 万吨/年含硫含酸重质油综合利用装置项目，2014 年 10 月取得试生产（使用）方案备案告知书前属非法生产。

7) 操作人员未取得压力容器和压力管道操作资格证，属无证上岗。

8) 安全培训不到位，管理人员专业素质低，操作人员刚刚从装卸站区转岗到球罐区工作，未经转岗培训，岗位技能不足。

四、事故防范措施建议

针对这起事故暴露出的突出问题，为深刻吸取事故教训，进一步加强危险化学品罐区安全生产工作，有效防范类似事故重复发生，提出如下措施建议：

(1) 牢固树立安全发展理念。要深刻吸取事故教训，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，进一步落实地方属地政府监管责任和企业主体责任。要研究制定相应的政策措施，切实加强安全监管力量，强化化工和危险化学品企业安全监管。要提高事故预防能力，进一步创新方式方法，扎实开展执法检查，彻底排查治理隐患。

危险化学品企业要按照“五落实五到位”要求，进一步明确和细化企业的安全生产主体责任，建立健全“横向到边、纵向到底”安全生产责任体系，切实把安全生产责任落实到生产经营的每个环节、每个岗位和每名员工。各级政府及其安全监管、行业主管部门要引导和督促企业牢固树立“以人为本、安全发展”理念，切实督促企业自觉遵守安全生产法律法规和标准规范，全面加强安全生产管理。要不断强化安全监管措施，综合运用法律、经济和必要的行政手段，进一步推动企业落实安全生产主体责任，不断增强安全生产保障能力。

(2) 切实加强液化烃罐区的安全管理。全面加强液化烃罐区安全管理工作。一是高度重视液化烃罐区安全生产工作，强化管理人员、技术人员和操作人员的配置，加强培训，提高罐区从业人员的能力。二是液化烃罐区作业应实行“双人操作”，一人作业、一人监护。除常规的工艺操作和巡检外，凡进入罐区进行的一切作业活动，必须进行风险分析，办理工作许可手续，安排专人全程进行安全监护。三是严禁采用注水加压方式对液化烃进行倒罐置换作业。倒罐作业应采取氮气置换，机泵倒罐工艺。倒入空罐必须事先采用氮气置换，并经氧含量分析合格后方可倒入。四是液化烃球罐切水作业必须坚持“阀开不离人”，做到“三不切水”，即夜间不切水，大雾天不切水，雷、暴雨天不切水。五是石油化工企业在生产装置停工期间，必须保证液化烃罐区安全运行所需要的仪表风、氮气、蒸汽等公用工程的稳定供应，相关安全设施必须完好、

有效。对于盛有物料的装置罐区中的作业要升级管理，建立逐级审批制度。

（3）进一步加强变更管理和特种设备安全管理工作。危险化学品企业要制定落实变更管理制度，严格变更管理。当工艺、设备、设施需要发生变更时，要严格履行变更程序，编制变更方案，明确相关责任，组织进行风险分析，制定应急处置方案，并按照要求严格审批。变更实施时，必须进行专门的安全教育培训。要明确变更原因及变更前后的情况对比，告知工作人员工作场所或岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。

要严格按照《特种设备安全法》的规定，加强对压力容器、压力管道等特种设备的日常安全管理，定期进行检测检验，严禁违规使用压力容器、压力管道。安全阀、压力表等安全附件不得采用加盲板、关阀门等方式与压力容器、压力管道隔断，确保其发挥正常功能。特种设备操作人员必须经过专门的安全生产教育培训，并经考核合格、持证上岗。严格遵守操作规程和规章制度，严禁无证人员操作压力容器、压力管道。

（4）加大对“两重点一重大”企业的安全监管力度。各级各有关部门要全面、准确地掌握本地区涉及“两重点、一重大”企业（重点监管危险化学品、危险化工工艺和重大危险源）的安全生产状况，突出抓好泄漏后呈气态的易燃、易爆和有毒危险化学品、大型危险化学品储罐区、毗邻城乡人口密集区的化工企业安全监管。要按照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安监总局令第40号，79号修正），督促企业进一步完善监测监控、报警联锁和控制设施措施，按规定对安全设施进行检测检验、维护保养，确保安全设施完好有效运行。要深入开展危化品储罐区专项安全大检查，认真排查治理安全隐患，督促企业落实国家有关标准规定，认真执行安全管理制度和安全操作规程。专项大检查务必要做到不漏一企、不留死角、不走过场、务求实效。危险化学品

企业停产期间，储罐区存有物料的，一律按照正常生产实施监管。

（5）进一步落实安全生产属地监管责任。各级党委、政府及其有关部门要深刻吸取事故教训，认真学习贯彻习近平总书记关于安全生产工作的重要指示精神，严格落实属地管理和“管行业必须管安全、管业务必须管安全、管生产经营必须管安全”的要求，全面落实地方政府属地监管责任和行业主管部门直接监管责任、安全监管部门综合监管责任。要针对本地区化工行业快速发展的实际，研究制定相应的政策措施，增加安全监管力量，加强化工、危险化学品企业安全监管。要提高事故预防能力，进一步创新方式方法，采取“四不两直”、交叉检查、异地执法等形式开展执法检查，彻底排查治理隐患。要提高事故查处和责任追究能力，对发生的事故严肃调查处理和责任追究，对发现事故隐患且不及时整改的，要严肃追究责任。

3.3.2 案例二：金誉石化“6·5”爆炸着火事故

一、事故基本情况

金誉石化有限公司成立于2010年6月，原有1套8万吨/年液化气深加工生产装置，2016年10月20日液化气深加工生产装置竣工投产，另有套4万吨/年硫酸综合回收装置处于试生产期间。主要生产戊烷油0.41万吨/年，精制液化气2.75万吨/年，异丁烷1.24万吨/年，丙烷6.14万吨/年，正丁烷3.01万吨/年，异辛烷12.17万吨/年。厂区内建有液化气罐区、异辛烷罐区等7个相对独立的配套罐区，其中6个异辛烷储罐共计12000m³，18个液化气球罐共计36000m³，27个卧式储罐（储存介质为丙烷、丁烷和戊烷等）共计约5400m³。事故发生前，厂区内原料和产品总量4万余吨（包括液化气1.3万余吨、其他易燃物料0.35万吨）。该企业原料和产品进出厂全部通过罐车道路运输。

6月4日，该公司连续实施液化气卸车作业。6月5日凌晨零时56分左右，河南省清丰县安兴货物运输有限公司的一辆载运液化气的罐车

进入该公司装卸区东北侧 11 号卸车位，该车驾驶员将卸车金属管道万向连接管接入到罐车卸车口，开启阀门准备卸车时，万向连接管与罐车卸车口接口处液化气大量泄漏并急剧气化，瞬间快速扩散。泄漏 2 分多钟后，遇点火源发生爆炸并引发着火，由于大火烘烤，相继引爆装卸区内其他罐车，爆炸后的罐车碎片击中并引燃液化气罐区 A1 号储罐和异辛烷罐区 406 号储罐，在装置区、罐区等位置形成 10 余处着火区域。当地政府积极组织力量应急救援，共调集周边 8 个地市的 189 辆消防车、958 名消防员，经过 15 个小时的紧张施救，6 月 5 日 16 时左右，现场明火被扑灭。

二、事故暴露的主要问题

经初步调查，事故暴露出事故企业安全意识十分淡薄、风险管理严重缺失、安全管理极其混乱、隐患排查治理流于形式、应急前期处置不当、人员素质低下、违规违章严重等突出问题。主要表现为：

（1）安全风险意识差，风险辨识评估管控缺失，没有对装卸区进行风险评估，卸车区 24 小时连续作，10 辆罐车同时进入卸车现场，尤其是扩产后液化原料产品吞吐量增加三分之二仍全部采取罐车运输装卸，造成风险严重叠加。

（2）隐患排查治理流于形式，卸车区附近的化验室和控制室均未按防爆区域进行设计和管理，电器、化验设备均不防爆。

（3）应急初期处置能力低下，应急管理缺失，自泄漏到爆炸间隔 2 分多钟，未进行有效处置，也未及时组织人员撤离。

（4）企业主要负责人危险化学品安全知识匮乏、安全管理水平低下，管理人员专业素质不能满足安全生产要求，装卸区操作人员岗位技能严重不足。

（5）重大危险源管理失控，重大危险源旁大量设置装卸区。此外，应急处置过程中事故企业违规将罐区在用储罐、装置区安全阀的手阀全

部关闭，戊烷罐区安全阀长期直排大气而没有接入火炬系统，存在重大安全风险。

该起事故还暴露出对“两重点一重大”（重点监管的危险化工工艺、重点监管危险化学品种类和危险化学品种类重大危险源）监管要求不落实、危险化学品生产和运输企业监管不到位、危险化学品装卸作业安全监管缺失、对事故企业长期存在显而易见的隐患没有及时发现等问题。

三、认真吸取事故教训，强化危险化学品安全生产工作

（1）针对事故暴露出的突出问题，结合危险化学品安全综合治理，立即全面开展涉及液化气体的危险化学品生产、储存企业安全集中排查整治。各地区要深刻吸取事故教训，认真贯彻落实金誉石化有限公司“6·5”爆炸着火事故现场会议精神，紧密结合危险化学品安全综合治理工作，加快研究制定集中排查整治方案，立即对辖区内涉及液化气体的危险化学品生产、储存企业开展全面风险排查和隐患整治，特别是石油液化气、液化天然气的生产、储存安全。要以涉及液化气体生产中小企业、储存企业和装卸环节为重点，督促企业定期检查液化气体装卸设施是否完好、功能是否完备、是否建立装卸作业时接口连接可靠性确认制度，重点整治涉及液化气体的新建、改建、扩建危险化学品生产储存项目未履行项目审批手续，不符合建设项目安全设施“三同时”要求，未依法取得有关安全生产许可证照；装卸场所不符合安全要求，未建立安全管理制度并严格执行，安全管理措施不到位，应急预案及应急措施不完备，装卸管理人员、驾驶人员、押运人员不具备从业资格，装卸人员未经培训合格上岗作业，运输车辆不符合国家标准要求等。对发现的问题，要立即整改，一时难以整改的，依法责令企业立即停产停业整改；对整治工作不认真的，依法依规严肃追究责任。

（2）集中开展一次警示教育。各地区要充分利用当前全国“安全生产月”和“安全生产万里行”广泛开展的有利宣传时机，采取多种形式，

积极开展危险化学品安全警示教育。深刻吸取本次事故和 1984 年 11 月 19 日墨西哥城液化气爆炸、1988 年 10 月 22 日上海高桥石油化工公司小梁山球罐区液化气爆炸、2015 年 7 月 16 日山东日照石大科技有限公司液化气爆炸等国内外典型事故暴露的问题，结合本地区实际，对辖区内市县安全生产有关部门、所有化工和危险化学品以及危险货物运输企业主要负责人开展警示教育，切实汲取事故教训，增强风险防范意识，采取有效措施降低安全风险、彻底消除隐患。

（3）强化企业应急培训演练。有关化工和危险化学品企业以及危险货物运输企业要针对本企业存在的安全风险，有针对性地完善应急预案，强化人员应急培训演练，尤其是事故前期应急处置能力培训，配齐相关应急装备物资，提高企业应对突发事故事件特别是初期应急处置能力，有效防止事故后果升级扩大。要准确评估和科学防控应急处置过程中的安全风险，坚持科学施救，当可能出现威胁应急救援人员生命安全的情况时，及时组织撤离，避免发生次生事故。安全监管部门要将企业应急处置能力作为执法检查重点内容，督促企业主动加强应急管理。

（4）严格安全生产行政许可和监管执法。各地区要严格落实“管行业必须管安全、管业务必须管安全、管生产经营必须管安全”的要求，进一步强化危险化学品安全监管。一是各级安全监管部门要严格行政许可准入，把人员素质、安全管理能力、装备水平等作为安全准入的必要条件，有关企业主要负责人安全考核不通过的一律暂扣安全生产许可证。要通过综合利用多种手段倒逼企业加快转型升级，加速提升本质安全水平安全保障能力。二是加大检查执法力度，各地区要把危险化学品重大危险源尤其是液化气体罐区作为必查项目。三是指导企业聘请具备能力的第三方机构单位，按照有关法规文件，对本辖区内所有液化气体罐区进行安全风险评估，有关装置和储存场所与周边安全距离必须满足《危险化学品生产、储存装置个人可接受风险标准和社会可接受风险标准（试

行)》(国家安全监管总局公告 2014 年第 13 号),对达不到要求的,要依法责令限期整改。四是督促企业完善监测监控设备设施,

强化危险化学品生产、储存、运输、装卸、使用等各环节自动化监测监控能力。五是凡是委托山东省济南华源安全评价有限公司开展安全评价的企业,必须重新进行安全评价,确保安全风险评估准确全面、评估结论科学合理、管控措施有效可行。

(5)积极推进危险化学品安全综合治理工作。危险化学品易燃易爆、有毒有害,危险化学品重大危险源特别是罐区储存量大,一旦发生事故,影响范围广、救援难度大,易产生重大社会影响,后果十分严重。地方各级人民政府要进一步提高对危险化学品安全生产工作重要性的认识,按照国务院既定部署要求,积极推进危险化学品安全综合治理工作,加强组织领导协调,加快推进风险全面排查管控工作,突出企业主体责任落实,推动地方政府及部门监管责任落实,确保不走过场、取得实效。

(6)认真做好夏季和汛期安全生产工作。夏季高温、高湿、暴雨、雷电多发,各地区、各部门、各单位要高度重视,加强灾害性天气、自然灾害预报预警,有针对性开展隐患排查治理,严防自然灾害引发事故灾难。要提前制定采取有效防范应对措施,认真做好危险化学品企业夏季和汛期安全生产工作。

3.3.3 案例三:中石油云南石化有限公司“12·13”燃爆事故

2021 年 12 月 13 日 9 时 38 分 47 秒,安宁市草铺街道办事处中石油云南石化有限公司生产二部渣油加氢脱硫装置 II 系列滤后原料油缓冲罐发生一起燃爆事故,造成 4 人受轻伤。到目前为止,事故造成直接经济损失约 90.9 万元人民币。

一、事故经过

2021 年 12 月 13 日白班,云南石化生产二部渣油加氢脱硫装置一班当班,当班人员有赵涛(副班长、内操)、袁浩(内操)、丁增岁(外操)、

王瑜（外操）、龚贞斌（外操）、杨德银（外操，送样未在事故现场）。
事发当日班长王晓彪因休年假不在岗，由副班长赵涛代理班长岗位。

2021 年 12 月 13 日 05 时 36 分 19 秒渣油加氢脱硫装置 II 系列滤前原料油缓冲罐（D-0101-II）液位由 58.7%持续下降到 8 时 40 分交接班时的 50.9%，直到 9 时 32 分 40 秒液位下降到 45%并出现低液位报警，期间两个班均未采取措施。之后 9 时 33 分 39 秒内操赵涛在 DCS 操作站调整加氢进料泵出口流量控制阀（FV-02016）的开度由 35.4%降至 34.7%，9 时 34 分 53 秒将阀位开度降至 34.0%，9 时 35 分 54 秒，再次将该阀门阀位降至 25.0%，9 时 36 分 23 秒，进一步降至 20.0%，致使在加氢进料泵入口流量减少，于 9 时 36 分 28 秒泵入口流量（FSL-02014B）出现低低报警，9 时 36 分 31 秒泵入口流量（FSL-02014）低低报警，触发加氢进料泵自动联锁停泵，进而在 9 时 36 分 32 秒触发 SIS 系统动作关闭加氢进料泵出口紧急切断阀（FBV-02017），以及加热炉主火嘴的联锁关闭。

随后赵涛让内操袁浩联系调度报告情况（但电话未拨出），同时用对讲机通知外操人员丁增岁等前往渣油进料泵现场查看处置。9 时 36 分 35 秒内操袁浩在 DCS 操作站上开启加氢进料泵出口的最小流量线上的调节阀（FIC-02014），阀位由 0.0%开至 5.0%；内操赵涛 9 时 36 分 56 秒将泵出口流量控制阀（FV-02016）阀位由 20.0%调整升至 26.9%，9 时 37 分 09 秒旁路加氢进料泵流量计，9 时 37 分 32 秒旁路加氢反应进料流量切断阀，9 时 37 分 56 秒内操赵涛又复位加氢进料泵出口的流量调节阀和紧急切断阀，由于加氢进料泵出口管线上的两个止回阀失效，导致在 9 时 38 分 07 秒后加氢进料泵出口止回阀的阀前的压力（PT-02094B）迅速从原压力 1MPa 升高到 17.45MPa，出现高压氢反窜回低压部分进入加氢进料泵，致使密封白油机封压力从正常的压力 1.25MPa 左右迅速升高超过驱动端压力 1.642MPa，出现泄漏。

与此同时，9 时 38 分 17 秒，内操袁浩在 DCS 操作站上再次将最小流

量线上的调节阀（FIC-02014）的阀位从 5.0%开至 50.0%；5 秒后（9 时 38 分 22 秒）又将最小流量上的调节阀阀位从 50.0%开至 55.0%，导致高压混氢从最小回流管线反窜回滤后原料油缓冲罐（D-0102-II），该罐压力（PA02021）从 9 时 38 分 07 秒的正常 0.387MPa 左右迅速上升超过压力计量程 1.0MPa。

接到内操赵涛指令的外操丁增岁从外操室到达加氢进料泵区域，于 9 时 38 分 32~37 秒顺时针绕 II 系列加氢进料泵查看，发现泵与电机连接处部位有白烟，机封处有哧哧的声音；9 时 38 分 36 秒外操王瑜来到泵区东侧查看现场情况，外操龚贞斌也来到 II 系列加氢进料泵的东北侧，看到机封处冒青烟，9 时 38 分 44 秒机封出现泄漏加大，并在 9 时 39 分 00 秒着火。3 人见情况异常均往装置东外侧跑，在跑的过程中听见剧烈的爆炸声，并被飞溅的燃烧渣油轻度灼伤。

9 时 39 分 00 秒渣油加氢装置 II 系列滤后原料油缓冲罐（D-0102-II）东南侧下部人孔泄漏出现白烟，白烟沿着缓冲罐的周围向上升蔓延扩散，9 时 39 分 08 秒泄漏的白烟扩散环绕在缓冲罐中部，9 时 39 分 08 秒滤后原料油缓冲罐出现罐体破裂，在罐的北侧喷出物料、罐体分解向南侧方向飞出，拉断的管线与罐体的摩擦碰撞产生火花引爆泄漏出来的蒸汽云和缓冲罐爆裂喷射出来的渣油和氢气，燃爆使得带着火的渣油主要向北和南的两个方向飞溅。

滤后原料油缓冲罐（D-0102-II）罐体爆炸飞溅的渣油造成外操 3 人和正在过滤器进行检查的大庆化建的仪表维护工张世发在撤离过程中受轻伤。爆炸解体的筒体撞击损害消音器后落在 85m 外的放空罐（D05001）和低压放空罐（D0501）上面的人行平台上；罐顶解体的成两片，约罐顶三分之二的较大一片掉到 95m 的放空罐（D05001）东南侧地上，另一片掉到约 65m 外的 3#管廊架上，截断的物料管线（直径约 200mm，长度 3-4m）掉落在 50m 外的 1#管廊架与含硫干气分流罐（D0208）之间的地面；连接

安全阀等管线落在I系列加氢进料泵与滤后原料油缓冲罐的基座之间。事故造成 II 系列滤后原料油缓冲罐炸毁,还造成三台加氢进料泵不同程度过火,I系列滤后原料油缓冲罐 (D-0102-I) 的基础和罐体过火,部分公共管廊管道损坏。

二、事故原因分析

(1) 直接原因

- 1) 岗位人员操作失误导致联锁动作。
- 2) 应急处置不当,造成高压氢气窜入低压系统。
- 3) 止回阀失效造成高压氢气窜入低压系统,导致事故发生。

(2) 间接原因:

- 1) 装置异常工况处置不当。
- 2) 交接班制度执行落实不到位。
- 3) 关键设备设施维护检查不到位。
- 4) 未严格执行联锁切除及投用审批流程。
- 5) 操作规程内容不完善。
- 6) 教育培训不到位。
- 7) 调度指令未得到有效传达并实施。

三、事故防范措施及整改建议

- (1) 进一步健全完善安全生产责任制。
- (2) 切实落实企业安全生产主体责任。
- (3) 强化设备设施维护保养管理。
- (4) 进一步完善操作规程。
- (5) 完善异常工况下的应急处置卡。
- (6) 严格装置联锁工艺审批程序。
- (7) 严明工艺纪律。

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，供项目建设单位参考、借鉴，以预防类似事故的发生。从事古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，企业一定要定期对设备设施进行检查，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、火灾和爆炸等事故发生的有效途径。

第四章 评价单元的划分和评价方法选择

4.1 评价单元的划分

4.1.1 评价单元的划分原则

评价单元是指在对项目危险、有害因素进行分析的基础上，根据评价目标和评价方法的需要，将整个系统划分为若干个有限的确定范围而分别进行评价的相对独立的装置、设施和场所。

划分评价单元的一般性原则是按生产工艺功能、生产设施设备相对独立空间、危险有害因素类别及事故范围划分评价单元，使评价单元相对独立，具有明显特征界限。

常用的评价单元的划分原则有：

- (1) 以危险、有害因素的类别为主划分；
- (2) 以装置和物质的特性划分。

4.1.2 评价单元的划分

通过对该厂现有装置存在的主要危险、有害因素的分析、辨识，结合行业特点和装置的具体情况，本次评价划分为 5 个评价单元，即外部安全条件与总平面布置单元、生产装置单元、储运设施单元、公用工程单元、安全管理单元。

4.2 评价方法的选取

4.2.1 评价方法的选择

结合该公司现场实际情况，本次专项安全评价采用安全检查表，依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）等标准规范对其安全生产条件进行评价。

4.2.2 评价方法简介

安全检查表评价法（Safety Check List，简称 SCL）是安全评价的常

规方法，具有简便、实用、有效的特点，常常用于对安全生产管理，对熟知的工艺设计、物料、设备或操作规程进行分析，也可用于新工艺过程的早期阶段，识别和消除在类似系统的多年操作中所发现的危险。这种方法主要是依据国家、地区、行业等相关的标准、法规编制检查表，针对检查内容判断是否、有无，从而找出系统中存在的缺陷、疏漏、隐患、问题，并提出在工程设计、建设或运行过程中应注意的问题。

本报告中采用的检查表的格式见下表 4.2-1，检查结果分为“符合”、“不符合”两种。“符合”项用“√”表示；“不符合”项用“×”表示。

表 4.2-1 安全检查表

序号	检查项目和内容	依据规范	检查结果	备注

第五章 评价过程

5.1 定性安全检查表

编制安全检查表从外部安全条件与总平面布置单元、生产装置单元、储运设施单元、公用工程单元、安全管理单元等五个方面进行安全评价，对已采用并符合标准规范要求的结果，标以“√”；对不符合标准规范要求的结果，标以“×”。

（1）外部安全条件与总平面布置单元评价

本节依据《危险化学品安全管理条例》、《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）等对胜利油田石油化工总厂外部安全条件与总平面布置单元进行检查。

表 5.1-1 外部安全条件与总平面布置单元检查表（因涉企业机密未允公开）

检查结果：胜利油田石油化工总厂 220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除后，3#柴油罐区北侧新增油气处理单元装置目前正在进行安全设施验收工作，由上表可以看出，厂区外部安全条件与总平面布置满足规范要求。

（2）生产装置单元

本节依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）、《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T3047-2021）、《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）等标准规范对工艺装置及设备单元进行检查。

表 5.1-2 生产装置单元检查表（因涉企业机密未允公开）

检查结果：胜利油田石油化工总厂 220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除后，3#柴油罐区北侧新增油气处理单元装置目前正在进行安全设施验收工作，由上表可以看出，胜利油田石油化工总厂生产装置单元共检查 49

项，符合要求。

（3）储运设施单元

本节采用《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）、《储罐区防火堤设计规范》（GB50351-2014）、《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007-2014）等标准规范对储运设施单元进行检查。

表 5.1-3 储运设施单元检查表（因涉企业机密未允公开）

检查结果：胜利油田石油化工总厂 220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除后，未新增储运设施，由上表可以看出，胜利油田石油化工总厂储运设施满足规范要求。

（4）公用工程单元

本节采用《低压配电设计规范》（GB50054-2011）、《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）等对公用工程单元进行了检查。

表 5.1-4 公用工程单元检查表（因涉企业机密未允公开）

检查结果：由上表可以看出，胜利油田石油化工总厂公用工程满足规范要求。

（5）安全管理单元

本节采用《安全生产法》、《消防法》、《危险化学品安全管理条例》等对安全管理单元进行了检查。

表 5.1-5 安全管理单元检查表（因涉企业机密未允公开）

检查结果：由上表可以看出，胜利油田石油化工总厂外部安全管理方面满足规范要求。

通过安全检查表分析得出：安全检查表共列有 222 项，符合法律法规以及标准规范要求。胜利油田石油化工总厂成立了安全管理部，设有

专职安全管理人员。公司建立了较完善的安全生产责任制、安全管理制度和安全操作规程，制订了事故应急救援预案。采用的生产设备和安全措施符合安全要求。

5.2 其他安全检查情况

5.2.1 重大生产安全事故隐患检查情况

依据《关于印发重点行业领域重大安全风险隐患清单的通知》（鲁安发[2022]11号）附件1《危险化学品生产经营单位重大安全风险隐患清单》、《关于印发〈山东省化工和危险化学品生产经营单位重大事故隐患排查工作手册〉的通知》（鲁应急字[2025]17号）的要求对该企业的重大安全风险隐患进行逐条检查判定。

表 5.2-1 危险化学品生产经营单位重大安全风险隐患判定表
(因涉企业机密未允公开)

通过资料及现场查看，胜利油田石油化工总厂不存在重大生产安全事故隐患。

5.2.2 重点监管危险化学品监控对策措施

根据《重点监管的危险化学品名录》（2013年完整版），该项目涉及到的重点监管的危险化学品为原油、氨、液化石油气、酸性气（硫化氢）、天然气、汽油、石脑油、氢气、一氧化碳、甲醇、甲苯、丙烯、甲基叔丁基醚。其处置措施与《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三[2011]142号）要求逐项落实，见下表：

表 5.2-2 原油安全措施和应急处置情况一览表

安全措施	安监总厅管三[2011]142号要求		胜利油田石油化工总厂设置情况
	一般要求	操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。	操作人员经过专门培训，掌握操作技能和应急处置知识。
		严加密闭，防止泄漏，工作场所提供充分的局部排风和全面通风，远离火	生产过程密闭，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作现场

安监总厅管三[2011]142 号要求			胜利油田石油化工总厂设置情况
安全措施		种、热源，工作现场严禁吸烟。	严禁吸烟。
		在可能泄漏原油的场所内，应该设置可燃气体报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。戴安全防护眼镜。穿相应的防护服。戴防护手套。高浓度环境中，应该佩戴防毒口罩。必要时应佩戴自给式呼吸器。储罐等压力设备应设置液位计、温度计，并应带有远传记录和报警功能的安全装置。	1、装置区、储罐区均设置可燃气体报警器； 2、装置区、储罐区自然通风，电气设备为防爆型，防爆等级满足要求； 3、配备防静电工作服、重型防护服等个体防护用品； 4、塔釜等压力设备设置压力表、液位计、温度计，并装有带压力、液位远传记录和报警功能的安全装置。
		避免与强氧化剂接触。	附近未存放强氧化剂，避免与强氧化剂接触。
		生产、储存区域应设置安全警示标志。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。倒空的容器可能存在残留有害物时应及时处理。	1、设置安全警示标志； 2、配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
	操作安全	往油罐或油罐汽车装油时，输油管要插入油面以下或接近罐的底部，以减少油料的冲击和与空气的摩擦。	1、往油罐卸油时，输油管插入油面以下或接近罐的底部； 2、操作场所的通风条件良好。
		当进行灌装原油时，邻近的汽车、拖拉机的排气管要戴上防火帽后才能发动，存原油地点附近严禁检修车辆。	
		注意仓库及操作场所的通风，使油蒸气容易逸散。	
	储存安全	储存于阴凉、通风的仓库内。远离火种、热源。库房内温度不宜超过30℃。	1、储存于原油储罐中，与氧化剂、酸类物质分开存放；储存区备有泄漏应急处理设备；灌装时，流速不超过3m/s，且有接地装置，防止静电积聚； 2、储罐按规范设置防雷、防静电设施。
		保持容器密闭。应与氧化剂、酸类物质分开存放。储存间采用防爆型照明、通风等设施。禁止使用产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。灌装时，注意流速不超过3m/s，且有接地装置，防止静电积聚。	
		注意防雷、防静电，厂（车间）内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB50057）的规定设置防雷、防静电设施。	
	运输安全	运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。	不涉及。
		严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输时所用的槽（罐）车应有导	

安全措施	安监总厅管三[2011]142 号要求		胜利油田石油化工总厂设置情况
		静电拖线,槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。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。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区,勿在居民区和人口稠密区停留。 输油管道地下铺设时,沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩,并设警示标志。运行应符合有关法律法規规定。	

表 5.2-3 石脑油安全措施和应急处置情况一览表

安全措施	安监总厅管三[2011]142 号要求		胜利油田石油化工总厂设置情况
	一般要求	操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程,熟练掌握操作技能,具备应急处置知识。 密闭操作,防止泄漏,工作场所全面通风。远离火种、热源,工作场所严禁吸烟。配备易燃气体泄漏监测报警仪,使用防爆型通风系统和设备,配备两套以上重型防护服。操作人员穿防静电工作服,戴耐油橡胶手套。 储罐等容器和设备应设置液位计、温度计,并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。 避免与氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。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。	操作人员经过专门培训,掌握操作技能和应急处置知识。 生产过程密闭,工作场所全面通风,远离火种、热源,工作现场严禁吸烟; 配备可燃气体泄漏监测报警仪,使用防爆型设备,配备两套以上重型防护服; 操作人员穿防静电工作服,戴耐油橡胶手套。 储罐等容器和容器设置液位计、温度计,并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。 附近未存放强氧化剂,避免与氧化剂接触。 1、设置安全警示标志; 2、配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
特殊要求	操作安全	油罐及贮存桶装汽油附近要严禁烟火。禁止将汽油与其他易燃物放在一起。 往油罐或油罐汽车装油时,输油管要插入油面以下或接近罐的底部,以减少油料的冲击和与空气的摩擦。沾油料的布、油棉纱头、油手套等不要放在油库、车库内,以免自燃。不要用铁器工具敲击汽油桶,特别是空汽油桶更危险。因为桶内充满汽油与空气的混合气,而且经	1、油罐附近严禁烟火,禁止将汽油与其他易燃物放在一起; 2、往油罐装油时,输油管插入油面以下或接近罐的底部;沾油料的布、油棉纱头、油手套等严禁放在油库、车库内; 3、当进行灌装汽油时,邻近的汽车排气管戴上防火帽后才能发动,存汽油地点附近严禁检修车辆; 4、厂区内无架空电线通过。油

安全措施	安监总厅管三[2011]142 号要求			胜利油田石油化工总厂设置情况
			常处于爆炸极限之内，一遇明火，就能引起爆炸。	罐、库房与电线的距离为电杆长度的 1.5 倍以上； 5、操作场所通风条件良好。
			当进行灌装汽油时，邻近的汽车、拖拉机的排气管要戴上防火帽后才能发动，存汽油地点附近严禁检修车辆。	
			汽油油罐和贮存汽油区的上空，不应有电线通过。油罐、库房与电线的距离要为电杆长度的 1.5 倍以上。	
			注意仓库及操作场所的通风，使油蒸气容易逸散。	
	储存安全		储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。炎热季节应采取喷淋、通风等降温措施。	1、与氧化剂分开存放，切忌混储；用储罐等容器盛装； 2、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；储存区备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料；罐储时采取防火防爆技术措施；储罐顶部设有泡沫灭火设施。
			应与氧化剂分开存放，切忌混储。用储罐、铁桶等容器盛装，不要用塑料桶来存放汽油。盛装时，切不可充满，要留出必要的安全空间。	
			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。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。罐储时要有防火防爆技术措施。对于 1000m ³ 及以上的储罐顶部应有泡沫灭火设施等。	
	运输安全		运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。	不涉及。
			汽油装于专用的槽车（船）内运输，槽车（船）应定期清理；用其他包装容器运输时，容器须用盖密封。运送汽油的油罐汽车，必须有导静电拖线。对有每分钟 0.5m ³ 以上的快速装卸油设备的油罐汽车，在装卸油时，除了保证铁链接地外，更要将车上油罐的接地线插入地下并不得浅于 100mm。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。汽车槽罐内可设孔隔板以减少震荡产生静电。	
			严禁与氧化剂等混装混运。夏季最好早晚运输，运输途中应防暴晒、防雨淋、防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区及人口密集	

安全措施	安监总厅管三[2011]142 号要求		胜利油田石油化工总厂设置情况
		地段。	
		输送汽油的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；汽油管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的汽油管道下面，不得修建与汽油管道无关的建筑物和堆放易燃物品；汽油管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。	
		输油管道地下铺设时，沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩，并设警示标志。运行应符合有关法律法规规定。	

表 5.2-4 硫化氢安全措施和应急处置情况一览表

安全措施	安监总厅管三[2011]142 号要求		胜利油田石油化工总厂设置情况
	一般要求	操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。	操作人员经过专门培训，掌握操作技能和应急处置知识。
		严加密闭，防止泄漏，工作场所建立独立的局部排风和全面通风，远离火种、热源。工作场所严禁吸烟。	生产过程密闭，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作现场严禁吸烟。
		硫化氢作业环境空气中硫化氢浓度要定期测定，并设置硫化氢泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴防化学品手套，工作场所浓度超标时，操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。	1、硫化氢浓度定期测定，并设置硫化氢泄漏检测报警仪，使用防爆型设备，配备两套以上重型防护服； 2、穿防静电工作服，戴防化学品手套。
		储罐等压力设备应设置压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。重点储罐等设置紧急切断设施。	不涉及。
		避免与强氧化剂、碱类接触。	附近未存放强氧化剂、碱类物品，避免与强氧化剂、碱类接触。
		生产、储存区域应设置安全警示标志。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。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。	1、设置安全警示标志； 2、防止气体泄漏到工作场所空气中； 3、配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
	特殊	操作	产生硫化氢的生产设备应尽量密闭。对含有硫化氢的废水、废气、

安全措施	安监总厅管三[2011]142 号要求			胜利油田石油化工总厂设置情况
	要求	安全	废渣，要进行净化处理，达到排放标准后方可排放。	废渣进行净化处理，达到排放标准后排放。
			进入可能存在硫化氢的密闭容器、坑、窑、地沟等工作场所，应首先测定该场所空气中的硫化氢浓度，采取通风排毒措施，确认安全后方可操作。操作时做好个人防护措施，佩戴正压自给式空气呼吸器，使用便携式硫化氢检测报警仪，作业工人腰间缚以救护带或绳子。要设监护人员做好互保，发生异常情况立即救出中毒人员。	制定作业规程，严格按照操作规程进行作业。
			脱水作业过程中操作人员不能离开现场，防止脱出大量的酸性气。脱出的酸性气要用氢氧化钙或氢氧化钠溶液中和，并有隔离措施，防止过路行人中毒。	按照操作规程进行脱水作业。
	安全	储存安全	储存于阴凉、通风仓库内，库房温度不宜超过 30℃。储罐远离火种、热源，防止阳光直射，保持容器密封。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。储存区应备有泄漏应急处理设备。	不涉及。
		运输安全	运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。	不涉及。
			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。	
			采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放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。严禁与氧化剂、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。	
			输送硫化氢的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；硫化氢管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支	

安全措施	安监总厅管三[2011]142 号要求		胜利油田石油化工总厂设置情况
		架或栈桥上。在已敷设的硫化氢管道下面，不得修建与硫化氢管道无关的建筑物和堆放易燃物品。硫化氢管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231）的规定。	

表 5.2-5 氨安全措施和应急处置情况一览表

安全措施	安监总厅管三[2011]142 号要求		胜利油田石油化工总厂设置情况
		操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。	操作人员经过专门培训，掌握操作技能和应急处置知识。
一般要求		严加密闭，防止泄漏，工作场所提供充分的局部排风和全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。	该项目生产过程密闭，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作现场严禁吸烟。
		生产、使用氨气的车间及贮氨场所应设置氨气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，应至少配备两套正压式空气呼吸器、长管式防毒面具、重型防护服等防护器具。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。工作场所浓度超标时，操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。可能接触液体时，应防止冻伤。	设置氨气泄漏检测报警仪，配备正压式空气呼吸器、防毒面具、重型防护服等防护器具。配备劳动防护用品进行操作。
		储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。重点储罐需设置紧急切断装置。	储罐等压力容器和设备按规定设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。
		避免与氧化剂、酸类、卤素接触。	附近未存放强氧化剂、酸类、卤素物品，避免与氧化剂、酸类、卤素接触。
		生产、储存区域应设置安全警示标志。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。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。	设置安全警示标志，设备与管道进行接地和跨接，配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
		严禁利用氨气管道做电焊接地线。严禁用铁器敲击管道与阀体，以免引起火花。	未利用氨气管道做电焊接地线。严禁用铁器敲击管道与阀体。
特殊要求	操作安全	在含氨气环境中作业应采用以下防护措施：	配备相应的氨气检测仪及防护装置，并落实人员管理，使氨气检测仪及防护装置处于备用状态；
		根据不同作业环境配备相应的氨气	

安全措施	安监总厅管三[2011]142 号要求			胜利油田石油化工总厂设置情况
			检测仪及防护装置，并落实人员管理，使氨气检测仪及防护装置处于备用状态； 作业环境应设立风向标； 供气装置的空气压缩机应置于上风侧； 进行检修和抢修作业时，应携带氨气检测仪和正压式空气呼吸器。	设立风向标；按照操作规程进行检修和抢修作业。
			充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。	万向节充装，设防超装联锁。
	储存安全		储存于阴凉、通风的专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过30℃。	储存于钢制卧式储罐，未与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品等混储；设置防雷、防静电设施。
			与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品分开存放，切忌混储。储罐远离火种、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。储存区应备有泄漏应急处理设备。	
			液氨气瓶应放置在距工作场地至少5m 以外的地方，并且通风良好。	
			注意防雷、防静电，厂（车间）内的氨气储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB50057）的规定设置防雷、防静电设施。	
	运输安全		运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。	运输车辆及厂外运输不属于本次评价范围。
			槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器（火星熄灭器）必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有2只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；防止阳光直射。	
			车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放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。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏	
			输送氨的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；氨管道架空敷设时，管	

安全措施	安监总厅管三[2011]142 号要求		胜利油田石油化工总厂设置情况
		道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的氨管道下面，不得修建与氨管道无关的建筑物和堆放易燃物品；氨管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规。	

表 5.2-6 液化石油气安全措施和应急处置情况一览表

安全措施	安监总厅管三[2011]142 号要求		胜利油田石油化工总厂设置情况
	一般要求	操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，避免泄漏，工作场所提供良好的自然通风条件。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 生产、储存、使用液化石油气的车间及场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，工作场所浓度超标时，建议操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。可能接触液体时，应防止冻伤。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的连锁装置。储罐等设置紧急切断装置。 避免与氧化剂、卤素接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。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。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。	操作人员经过专门培训，掌握操作技能和应急处置知识。 该项目生产过程密闭，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作现场严禁吸烟。 生产、储存、使用液化石油气的场所设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服。储罐等压力容器和设备设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置；储罐等设置紧急切断装置。 附近未存放氧化剂、卤素物品，避免与氧化剂、卤素接触。 设置安全警示标志。在传送过程中，容器与管道进行接地和跨接，配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
特殊要求	操作安全	充装液化石油气钢瓶，必须在充装站内按工艺流程进行。禁止槽车、贮灌、或大瓶向小瓶直接充装液化气。禁止漏气、超重等不合格的钢瓶运出充装站。	不涉及充装液化石油气钢瓶。
		用户使用装有液化石油气钢瓶时：不准擅自更改钢瓶的颜色和标记；	不涉及液化石油气钢瓶。

安全措施	安监总厅管三[2011]142 号要求		胜利油田石油化工总厂设置情况
		不准把钢瓶放在曝日下、卧室和办公室内及靠近热源的地方；不准用明火、蒸气、热水等热源对钢瓶加热或用明火检漏；不准倒卧或横卧使用钢瓶；不准摔碰、滚动液化气钢瓶；不准钢瓶之间互充液化气；不准自行处理液化气残液。	
		液化石油气的储罐在首次投入使用前，要求罐内含氧量小于 3%。首次灌装液化石油气时，应先开启气相阀门待两罐压力平衡后，进行缓慢灌装。	不涉及首次投入使用的液化石油气储罐。
		液化石油气槽车装卸作业时，凡有以下情况之一时，槽车应立即停止装卸作业，并妥善处理： ——附近发生火灾； ——检测出液化气体泄漏； ——液压异常； ——其他不安全因素。	发生以上情况立即停止装卸作业。
		充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。	使用万向节管道充装系统，严防超装。
	储存安全	储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。	不涉及库房储存。
		应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。照明线路、开关及灯具应符合防爆规范，地面应采用不产生火花材料或防静电胶垫，管道法兰之间应用导电跨接。压力表必须有技术监督部门有效的检定合格证。储罐站必须加强安全管理。站内严禁烟火。进站人员不得穿易产生静电的服装和穿带钉鞋。进站机动车辆排气管出口应有消火装置，车速不得超过 5km/h。液化石油气供应单位和供气站点应设有符合消防安全要求的专用钢瓶库；建立液化石油气实瓶入库验收制度，不合格的钢瓶不得入库；空瓶和实瓶应分开放置，并应设置明显标志。储存区应备有泄漏应急处理设备。	避免与氧化剂、酸类、卤素接触。照明线路、开关及灯具符合防爆规范，管道法兰之间用导电跨接。压力表经检定合格。储罐场所加强安全管理。站内严禁烟火。进站人员严禁穿易产生静电的服装和穿带钉鞋。进站机动车辆排气管出口安装消火装置，车速不超过 5km/h。储存区备有泄漏应急处理设备。
		液化石油气储罐、槽车和钢瓶应定期检验。	液化石油气储罐定期检验。
		注意防雷、防静电，厂（车间）内的液化石油气储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB50057）的规定设置防雷、防静电设施。	液化石油气储罐按规定设置防雷、防静电设施。
	运输安全	运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车	运输车辆及厂外运输不属于本次评价范围。

安全措施	安监总厅管三[2011]142 号要求		胜利油田石油化工总厂设置情况
安全措施		辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。	
		槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器（火星熄灭器）必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。	
		车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放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。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。	
		输送液化石油气的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；液化石油气管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的液化石油气管道下面，不得修建与液化石油气管道无关的建筑物和堆放易燃物品；液化石油气管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231）的规定。	输送液化石油气的管道未靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；液化石油气管道架空敷设时，管道敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的液化石油气管道下面，未修建与液化石油气管道无关的建筑物和堆放易燃物品；液化石油气管道外壁颜色、标志符合规定要求。

表 5.2-7 天然气安全措施和应急处置情况一览表

安全措施	安监总厅管三[2011]142 号要求		胜利油田石油化工总厂设置情况
安全措施	一般要求	操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。	操作人员经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。
		密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。	现场密闭操作，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。
		在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。	设置可燃气体报警器，使用防爆型的设备。配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服等劳动防护用品。危险作业严格按照操作规程进行作业。储罐等压力容器和设备按要求设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐设置紧急切断装置。

安监总厅管三[2011]142 号要求			胜利油田石油化工总厂设置情况
安全措施		避免与氧化剂接触。	附近未存放氧化剂，避免与氧化剂接触。
		生产、储存区域应设置安全警示标志。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。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。	生产、储存区域设置安全警示标志。在传送过程中，设备进行接地和跨接。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
	操作安全	天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。	生产系统不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。
		生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业（固定动火区必须距离生产区 30m 以上）。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。	严禁明火。
		天然气配气站中，不准独立进行操作。非操作人员未经许可，不准进入配气站。	不涉及天然气配气站。
		含硫化氢的天然气生产作业现场应安装硫化氢监测系统。进行硫化氢监测，应符合以下要求： ——含硫化氢作业环境应配备固定式和便携式硫化氢监测仪； ——重点监测区应设置醒目的标志； ——硫化氢监测仪报警值设定：阈限值为 1 级报警值；安全临界浓度为 2 级报警值；危险临界浓度为 3 级报警值； ——硫化氢监测仪应定期校验，并进行检定。	含硫化氢作业环境配备固定式和便携式硫化氢监测仪。重点监测区设置醒目的标志。硫化氢监测仪报警值设定符合要求。硫化氢监测仪定期校验，并进行检定。
		充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。	不涉及充装。
		储存安全	储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 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。储存区应备有泄漏应急处理设备。		不涉及储存。
	天然气储气站中： ——与相邻居民点、工矿企业和其他公用设施安全距离及站场内的平面布置，应符合国家现行标准； ——天然气储气站内建（构）筑物应配置灭火器，其配置类型和数量应符		不涉及储存。
特 殊 要 求			

安全措施	安监总厅管三[2011]142 号要求		胜利油田石油化工总厂设置情况
		合建筑灭火器配置的相关规定； ——注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》（GB50057）的规定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施，并定期进行检查和检测。	
	运输安全	运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。	评价范围不涉及运输车辆。
		槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。	评价范围不涉及运输车辆。
		车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放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。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。	评价范围不涉及运输车辆。
		采用管道输送时： ——输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时，应采取保护措施并经国家有关部门批准； ——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩； ——输气管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志； ——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理输气管道沿线的异常情况，并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。	评价范围不涉及长输管道。

表 5.2-8 汽油安全措施和应急处置情况一览表

安全措施	安监总厅管三[2011]142 号要求		胜利油田石油化工总厂设置情况
	一般要求	操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，防止泄漏，工作场所全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。配备易燃气体泄漏监测报警仪，使用防爆型通风系统和设备，配	操作人员经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 现场密闭操作，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。配备易燃气体泄漏监测报警仪，使用防爆型设备，配

安监总厅管三[2011]142 号要求			胜利油田石油化工总厂设置情况
安 全 措 施		备两套以上重型防护服。操作人员穿防静电工作服，戴耐油橡胶手套。	备两套以上重型防护服。操作人员穿防静电工作服，戴耐油橡胶手套。
		储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。	储罐等容器和设备按规范设置液位计、温度计，并装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。
		避免与氧化剂接触。	附近未存放氧化剂，避免与氧化剂接触。
		生产、储存区域应设置安全警示标志。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。	生产、储存区域设置安全警示标志。灌装时控制流速，且有接地装置。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
	特 殊 要 求	油罐及贮存桶装汽油附近要严禁烟火。禁止将汽油与其他易燃物放在一起。	油罐附近严禁烟火。禁止将汽油与其他易燃物放在一起。
		往油罐或油罐汽车装油时，输油管要插入油面以下或接近罐的底部，以减少油料的冲击和与空气的摩擦。沾油料的布、油棉纱头、油手套等不要放在油库、车库内，以免自燃。不要用铁器工具敲击汽油桶，特别是空汽油桶更危险。因为桶内充满汽油与空气的混合气，而且经常处于爆炸极限之内，一遇明火，就能引起爆炸。	往油罐或油罐汽车装油时，输油管插入油面以下或接近罐的底部。沾油料的布、油棉纱头、油手套等严禁放在油库、车库内。
		当进行灌装汽油时，邻近的汽车、拖拉机的排气管要戴上防火帽后才能发动，存汽油地点附近严禁检修车辆。	当进行灌装汽油时，邻近的汽车戴上防火帽后才能发动，存汽油地点附近严禁检修车辆。
		汽油油罐和贮存汽油区的上空，不应有电线通过。油罐、库房与电线的距离要为电杆长度的 1.5 倍以上。	汽油油罐和贮存汽油区的上空无电线通过。油罐与电线的距离满足电杆长度的 1.5 倍以上。
		注意仓库及操作场所的通风，使油蒸气容易逸散。	操作场所通风良好。
	储 存 安 全	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。炎热季节应采取喷淋、通风等降温措施。	不涉及储存仓库。
		应与氧化剂分开存放，切忌混储。用储罐、铁桶等容器盛装，不要用塑料桶来存放汽油。盛装时，切不可充满，要留出必要的安全空间。	未与氧化剂混储。采用钢制储罐进行储存，保证安全的充装系数。
		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。储存区应有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。罐储时要有防火防爆技术措施。对于 1000m ³ 及以上的储罐顶部应有泡沫灭火设施等。	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。储存区备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。罐储时采取防火防爆技术措施。厂区内 1000m ³ 及以上的储罐顶部设有

安 全 措 施	安监总厅管三[2011]142 号要求		胜利油田石油化工总厂设置情况
			泡沫灭火设施等。
	运 输 安 全	运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。	评价范围不涉及运输车辆。
		汽油装于专用的槽车（船）内运输，槽车（船）应定期清理；用其他包装容器运输时，容器须用盖密封。运送汽油的油罐汽车，必须有导静电拖线。对有每分钟 0.5m ³ 以上的快速装卸油设备的油罐汽车，在装卸油时，除了保证铁链接地外，更要将车上油罐的接地线插入地下并不得浅于 100mm。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。汽车槽罐内可设孔隔板以减少震荡产生静电。	汽油装于专用的槽车内运输，评价范围不涉及运输车辆，装卸油时，保证可靠接地。
		严禁与氧化剂等混装混运。夏季最好早晚运输，运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区及人口密集地段。	评价范围不涉及运输车辆。
		输送汽油的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；汽油管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的汽油管道下面，不得修建与汽油管道无关的建筑物和堆放易燃物品；汽油管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231）的规定。	本次评价范围仅涉及厂内汽油输送管道。输送汽油的管道未靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；汽油管道架空敷设时，管道敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的汽油管道下面，未修建与汽油管道无关的建筑物和堆放易燃物品；汽油管道外壁颜色、标志执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231）的规定。
		输油管道地下铺设时，沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩，并设警示标志。运行应符合有关法律法規规定。	评价范围不涉及长输管道。

表 5.2-9 氢气安全措施和应急处置情况一览表

安 全 措 施	安监总厅管三[2011]142 号要求		胜利油田石油化工总厂设置情况
	一般要求	操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。	操作人员经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。
		密闭操作，严防泄漏，工作场所加强通风。远离火种、热源，工作场所严	密闭操作，严防泄漏，工作场所通风良好。远离火种、热源，工

安监总厅管三[2011]142 号要求			胜利油田石油化工总厂设置情况
安全措施		禁吸烟。	作场所严禁吸烟。
		生产、使用氢气的车间及贮氢场所应设置氢气泄漏检测报警仪,使用防爆型的通风系统和设备。建议操作人员穿防静电工作服。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计,并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。	设置氢气泄漏检测报警仪,使用防爆型的通风系统和设备。操作人员穿防静电工作服。储罐等压力容器和设备按照要求设置安全阀、压力表、温度计,并装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。
		避免与氧化剂、卤素接触。	附近未存放氧化剂、卤素物品,避免与氧化剂、卤素接触。
		生产、储存区域应设置安全警示标志。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。	生产、储存区域设置安全警示标志。容器设置接地和跨接。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
	特 殊 要求	氢气系统运行时,不准敲击,不准带压修理和紧固,不得超压,严禁负压。制氢和充灌人员工作时,不可穿戴易产生静电的服装及带钉的鞋作业,以免产生静电和撞击起火。	氢气系统运行时,不准敲击,不准带压修理和紧固,不得超压,严禁负压。人员工作时,未穿戴易产生静电的服装及带钉的鞋作业。
		当氢气作焊接、切割、燃料和保护气等使用时,每台(组)用氢设备的支管上应设阻火器。因生产需要,必须在现场(室内)使用氢气瓶时,其数量不得超过 5 瓶,并且氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于 8m,与空调装置、空气压缩机和通风设备等吸风口的间距不应小于 20m。	该项目未将氢气作焊接、切割、燃料和保护气等使用,不涉及氢气瓶。
		管道、阀门和水封装置冻结时,只能用热水或蒸汽加热解冻,严禁使用明火烘烤。不准在室内排放氢气。吹洗置换,应立即切断气源,进行通风,不得进行可能发生火花的一切操作。	严格按照操作规程进行作业。
		使用氢气瓶时注意以下事项: ——必须使用专用的减压器,开启时,操作者应站在阀口的侧后方,动作要轻缓; ——气瓶的阀门或减压器泄漏时,不得继续使用。阀门损坏时,严禁在瓶内有压力的情况下更换阀门; ——气瓶禁止敲击、碰撞,不得靠近热源,夏季应防止曝晒; ——瓶内气体严禁用尽,应留有 0.5MPa 的剩余压力。	该项目不涉及氢气瓶。
		储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。	不涉及储存仓库。
		应与氧化剂、卤素分开存放,切忌混	未与氧化剂、卤素混储。现场采

安全措施	安监总厅管三[2011]142 号要求		胜利油田石油化工总厂设置情况
		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。储存区应备有泄漏应急处理设备。储存室内必须通风良好,保证空气中氢气最高含量不超过 1% (体积比)。储存室建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔。排气孔应朝向安全地带,室内换气次数每小时不得小于 3 次,事故通风每小时换气次数不得小于 7 次。	用防爆型设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。作业现场备有泄漏应急处理设备。
		氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于 8m; 与空调装置、空气压缩机或通风设备等吸风口的间距不应小于 20m; 与明火或普通电气设备的间距不应小于 10m。	不涉及氢气瓶。
	运输安全	运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准,运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。	评价范围不涉及运输车辆。
		槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器(火星熄灭器)必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线;槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具;要有遮阳措施,防止阳光直射。	评价范围不涉及运输车辆。
		在使用汽车、手推车运输氢气瓶时,应轻装轻卸。严禁抛、滑、滚、碰。严禁用电磁起重机和链绳吊装搬运。装运时,应妥善固定。汽车装运时,氢气瓶头部应朝向同一方向,装车高度不得超过车厢高度,直立排放时,车厢高度不得低于瓶高的 2/3。不能和氧化剂、卤素等同车混运。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。	不涉及氢气瓶。
		氢气管道输送时,管道敷设应符合下列要求: ——氢气管道宜采用架空敷设,其支架应为非燃烧体。架空管道不应与电缆、导电线敷设在同一支架上; ——氢气管道与燃气管道、氧气管道平行敷设时,中间宜有不燃物料管道隔开,或净距不小于 250mm。分层敷设时,氢气管道应位于上方。氢气管道与建筑物、构筑物或其他管线的最小净距可参照有关规定执行; ——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地,室外地沟敷设的管道,应有防止氢气泄漏、积聚或窜入其他沟	1、氢气管道架空敷设,其支架为非燃烧体。架空管道不与电缆、导电线敷设在同一支架上; 2、氢气管道位于上方,氢气管道与建筑物、构筑物或其他管线的最小净距按照有关规定执行; 3、管道未穿过地沟、下水道及铁路汽车道路等; 4、氢管道外壁颜色、标志符合要求。

安全措施	安监总厅管三[2011]142 号要求		胜利油田石油化工总厂设置情况
		道的措施。埋地敷设的管道埋深不宜小于 0.7m。含湿氢气的管道应敷设在冰冻层以下； ——管道应避免穿过地沟、下水道及铁路汽车道路等，必须穿过时应设套管保护； ——氢管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。	

表 5.2-10 一氧化碳安全措施和应急处置情况一览表

安全措施	安监总厅管三[2011]142 号要求		胜利油田石油化工总厂设置情况
	一般要求	操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭隔离，提供充分的局部排风和全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 生产、使用及贮存场所应设置一氧化碳泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。空气中浓度超标时，操作人员必须佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），穿防静电工作服。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴正压自给式空气呼吸器。 储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。 生产和生活用气必需分路。防止气体泄漏到工作场所空气中。 避免与强氧化剂接触。 在可能发生泄漏的场所设置安全警示标志。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 患有各种中枢神经或周围神经器质性疾患、明显的心血管疾患者，不宜从事一氧化碳作业。	操作人员经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，通风良好。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 设置一氧化碳泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。操作人员穿防静电工作服。紧急事态抢救或撤离时，员工按照应急预案进行抢救或撤离。 涉及一氧化碳的压力容器和设备按要求设置安全阀、压力表、温度计，并装带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。 生产和生活用气分路设置。 附近未存放强氧化剂，严禁与强氧化剂接触。 作业场所设置安全警示标志。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 该项目不涉及。
特 殊 要求	操作安全	配备便携式一氧化碳检测仪。进入密闭受限空间或一氧化碳有可能泄漏的空间之前应先进行检测，并进行强制通风，其浓度达到安全要求后进行操作，操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具，要求同时有 2 人以上操作，万一发生意外，能及时互救，并派专人监护。 充装容器应符合规范要求，并按期	配备便携式一氧化碳检测仪。危险作业严格按照操作规程进行作业。 该项目不涉及充装容器。

安全措施	安监总厅管三[2011]142 号要求		胜利油田石油化工总厂设置情况
		检测。	
	储存安全	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源，防止阳光直射。库房内温不宜超过 30℃。	该项目不涉及储存设施。
		禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。搬运储罐时应轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。	该项目不涉及储存设施。
		注意防雷、防静电，厂（车间）内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷设施。	该项目不涉及储存设施。
	运输安全	运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。	评价范围不涉及运输车辆。
		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。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。高温季节应早晚运输，防止日光暴晒。	评价范围不涉及运输车辆。
		车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放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。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。中途停留时应远离火种、热源。禁止在居民区和人口稠密区停留。	该项目不涉及一氧化碳气瓶。

表 5.2-11 甲醇安全措施和应急处置情况一览表

安全措施	安监总厅管三[2011]142 号要求		胜利油田石油化工总厂设置情况
	一般要求	操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。	操作人员经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。
		密闭操作，防止泄漏，加强通风。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。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套，建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。	密闭操作，通风良好。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。按规定配备劳动防护用品。
		储罐等压力设备应设置压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。	储罐按要求设置压力表、温度计，并装带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。
		避免与氧化剂、酸类、碱金属接触。	附近未存放氧化剂、酸类、碱金属物品，避免与氧化剂、酸类、碱金属接触。

安全措施	安监总厅管三[2011]142 号要求		胜利油田石油化工总厂设置情况
		生产、储存区域应设置安全警示标志。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。	作业现场设置安全警示标志。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
	特 殊 要 求	打开甲醇容器前，应确定工作区通风良好且无火花或引火源存在；避免让释出的蒸气进入工作区的空气中。生产、贮存甲醇的车间要有可靠的防火、防爆措施。一旦发生物品着火，应用干粉灭火器、二氧化碳灭火器、砂土灭火。	现场设有可靠的防火、防爆措施。
		设备罐内作业时注意以下事项： ——进入设备内作业，必须办理罐内作业许可证。入罐作业前必须严格执行安全隔离、清洗、置换的规定。做到物料不切断不进入；清洗置换不合格不进入；行灯不符合规定不进入；没有监护人员不进入；没有事故抢救后备措施不进入； ——入罐作业前 30 分钟取样分析，易燃易爆、有毒有害物质浓度及氧含量合格方可进入作业。视具体条件加强罐内通风；对通风不良环境，应采取间歇作业； ——在罐内动火作业，除了执行动火规定外，还必须符合罐内作业条件，有毒气体浓度低于国家规定值，严禁向罐内充氧。焊工离开作业罐时不准将焊（割）具留在罐内。	危险作业严格按照操作规程进行作业。
		生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后才可排放。	厂区设有污水处理设施进行污水处理。
		储存于阴凉、通风良好的专用库房或储罐内，远离火种、热源。库房温度不宜超过 37℃，保持容器密封。	储存设施远离火种、热源。
	储 存 安 全	应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，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。在甲醇储罐四周设置围堰，围堰的容积等于储罐的容积。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	未与氧化剂、酸类、碱金属等混储；采用防爆型照明、通风设施；未使用易产生火花的机械设备和工具；甲醇储罐四周设置围堰，围堰的容积不小于储罐的容积；储存区备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
		注意防雷、防静电，厂（车间）内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB50057）的规定设置防雷防静电设施。	储罐设置防雷防静电设施。
	运 输 安 全	运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车	评价范围不涉及运输车辆。

安全措施	安监总厅管三[2011]142 号要求		胜利油田石油化工总厂设置情况
		辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。	
		甲醇装于专用的槽车（船）内运输，槽车（船）应定期清理；用其他包装容器运输时，容器须用盖密封。严禁与氧化剂、酸类、碱金属等混装混运。运输时运输车辆应配备 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。不准在有明火地点或人多地段停车，高温季节应早晚运输。	评价范围不涉及运输车辆。
		在使用汽车、手推车运输甲醇容器时，应轻装轻卸。严禁抛、滑、滚、碰。严禁用电磁起重机和链绳吊装搬运。装运时，应妥善固定。	该项目不涉及运输甲醇容器。
		甲醇管道输送时，注意以下事项： ——甲醇管道架空敷设时，甲醇管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上；在已敷设的甲醇管道下面，不得修建与甲醇管道无关的建筑物和堆放易燃物品； ——管道消除静电接地装置和防雷接地线，单独接地。防雷的接地电阻值不大于 10Ω，防静电的接地电阻值不大于 100Ω； ——甲醇管道不应靠近热源敷设； ——管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志； ——甲醇管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定； ——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。	1、甲醇管道架空敷设，敷设在非燃烧体的支架上；在已敷设的甲醇管道下面，未修建与甲醇管道无关的建筑物和堆放易燃物品； 2、管道消除静电接地装置和防雷接地线，单独接地，定期检测； 3、甲醇管道未靠近热源敷设； 4、管道采用地上敷设时，采取保护措施并设置明显的警示标志； 5、甲醇管道外壁颜色、标志符合规定要求； 6、管道敷设时采取防止泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。

表 5.2-12 甲苯安全措施和应急处置情况一览表

安全措施	安监总厅管三[2011]142 号要求		胜利油田石油化工总厂设置情况
	一般要求	操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。	操作人员经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。
		操作应严加密闭。要求有局部排风设施和全面通风。	密闭操作，通风良好。
		设置固定式可燃气体报警器，或配备便携式可燃气体报警器、宜增设有毒气体报警仪。采用防爆型的通	设置固定式可燃气体报警器。采用防爆型设备设施。按规范配备劳动防护用品。紧急事态抢救按照应急

安全措施		安监总厅管三[2011]142 号要求		胜利油田石油化工总厂设置情况	
		风系统和设备。穿防静电工作服，戴橡胶防护手套。空气中浓度超标时，佩戴防毒面具。紧急事态抢救或撤离时，佩戴自给式呼吸器。选用无泄漏泵来输送本介质，如屏蔽泵或磁力泵输送。甲苯储罐采取人工脱水方式时，应增配检测有毒气体检测报警仪（固定式或便携式）。采样宜采用循环密闭采样系统。在作业现场应提供安全淋浴和洗眼设备。安全喷淋和洗眼器应在生产装置开车时进行校验。操作现场严禁吸烟。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。		预案进行处置。选用无泄漏泵来输送本介质。采样采用密闭采样系统。在作业现场提供安全淋浴和洗眼设备，并定期检查。操作现场严禁吸烟。受限空间作业严格按照操作规程进行作业。	
		储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。		储罐等容器和设备按照要求设置液位计、温度计，并装设带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。	
		禁止与强氧化剂接触。		附近未存放氧化剂，避免与强氧化剂接触。	
		生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，容器、管道必须接地和跨接，防止产生静电。输送过程中易产生静电积聚，相关防护知识应加强培训。		生产、储存区域设置安全警示标志。容器、管道进行接地和跨接，并进行相关防护知识应加强培训。	
特 殊 要求	操作 安全	选用无泄漏泵来输送本介质，如屏蔽泵或磁力泵输送。甲苯储罐采取人工脱水方式时，应增配检测有毒气体检测报警仪（固定式的或便携式的）。采样宜采用循环密闭采样系统。设置必要的安全联锁及紧急排放系统，通风设施应每年进行一次检查。		现场设有可靠的防火、防爆措施。	
		在生产企业设置 DCS 集散控制系统，同时设置安全联锁、紧急停车系统（ESD） 以及正常及事故通风设施并独立设置。		危险作业严格按照操作规程进行作业。	
		装置内配备防毒面具等防护用品，操作人员在操作、取样、检维修时宜佩戴防毒面具。装置区所有设备、泵以及管线的放净均排放到密闭排放系统，保证职工健康不受损害。		厂区设有污水处理设施进行污水处理。	
		介质为高温、有毒或强腐蚀性的设备及管线上的压力表与设备之间应有能隔离介质的装置或切断阀。另外，装置中的设备和管道应有惰性气体置换设施。		压力表与设备之间设有能隔离介质的切断阀。装置中的设备和管道有惰性气体置换设施。	
		充装时使用万向节管道充装系统，严防超装。		使用万向节管道充装系统，严防超装。	

安全措施	安监总厅管三[2011]142 号要求		胜利油田石油化工总厂设置情况
	储存安全	储存于阴凉、通风仓库内。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。防止阳光直射，保持容器密封。	不涉及储存仓库。
		应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），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。	未与氧化剂混储。罐储时采取防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时控制流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。
		储罐采用金属浮舱式的浮顶或内浮顶罐。储罐应设固定或移动式消防冷却水系统。	储罐采用内浮顶罐。储罐设移动式消防冷却水系统。
		生产装置重要岗位如罐区设置工业电视监控。	生产装置重要岗位如罐区等均设置工业电视监控。
		介质为高温、有毒或强腐蚀性的设备及管线上的压力表与设备之间应有能隔离介质的装置或切断阀。另外，装置中的甲、乙类设备和管道应有惰性气体置换设施。	压力表与设备之间设有能隔离介质的切断阀。装置中的设备和管道有惰性气体置换设施。
	运输安全	运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。	评价范围不涉及运输车辆。
		槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；要有遮阳措施，防止阳光直射。	评价范围不涉及运输车辆。
		车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放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。不准同车混装有毒性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。	评价范围不涉及运输车辆。

表 5.2-13 丙烯安全措施和应急处置情况一览表

安全措施	安监总厅管三[2011]142 号要求		胜利油田石油化工总厂设置情况
	一般要求	操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，严防泄漏，全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。生产、使用及贮存场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。穿防静电工作服。	操作人员经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。生产、使用及贮存场所配备泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。穿防静电工作服。

安监总厅管三[2011]142 号要求			胜利油田石油化工总厂设置情况
安全措施		储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。	储罐等容器和设备按照要求设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并配备带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐设置紧急切断装置。
		避免与氧化剂、酸类接触。	附近未存放氧化剂、酸类物品，避免与氧化剂、酸类接触。
		生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。	生产、储存区域设置安全警示标志。容器、管道进行接地和跨接。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
	特 殊 要求	丙烯系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。	严格按照操作规程保证系统安全运行。
			严格按照操作规程保证系统安全运行。
		管道、阀门和水封装置冻结时，只能用热水或蒸汽加热解冻，严禁使用明火烘烤。不准在室内排放丙烯。吹洗置换，应立即切断气源，进行通风，不得进行可能发生火花的一切操作。	严格按照操作规程保证系统安全运行。
		使用丙烯瓶时注意以下事项： ——必须使用专用的减压器，开启时，操作者应站在阀口的侧后方，动作要轻缓； ——气瓶的阀门或减压器泄漏时，不得继续使用。阀门损坏时，严禁在瓶内有压力的情况下更换阀门； ——气瓶禁止敲击、碰撞，不得靠近热源，夏季应防止曝晒； ——瓶内气体严禁用尽，应保留规定的余压。	不涉及使用丙烯瓶。
		厂（车间）内的丙烯设备、管道应按《化工企业静电接地设计技术规定》要求采取防静电措施，并在避雷保护范围之内。	丙烯设备、管道已按要求采取防静电措施，并在避雷保护范围之内。
		充装时使用万向节管道充装系统，严防超装。	使用万向节管道充装系统，严防超装。
		储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。	不涉及储存仓库。
	储 存 安全	应与氧化剂、酸类分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。丙烯瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器和气瓶的间距不应小于 8m；与空调装置、空气压缩机和通风设备等吸风口的间距不应小于 20m；与明火或普通电气设备的间距不应小于 10m。	未与氧化剂、酸类混储。采用防爆型照明、通风设施。
		储存室内必须通风良好，保证空气中丙烯最高含量不超过 1%（体积比）。	不涉及储存室。

安全措施	安监总厅管三[2011]142 号要求		胜利油田石油化工总厂设置情况
	运输安全	储存室建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔。排气孔应朝向安全地带，室内换气次数每小时不得小于 3 次，事故通风每小时换气次数不得小于 7 次。	
		注意防雷、防静电，厂（车间）内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB50057）的规定设置防雷防静电设施。	厂（车间）内的储罐按规定要求设置防雷防静电设施。
		输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。	评价范围不涉及运输车辆。
		槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器（火星熄灭器）必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；要有遮阳措施，防止阳光直射。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。	评价范围不涉及运输车辆。
		汽车装运丙烯瓶，丙烯瓶头部应朝向车辆行驶的右方，装车高度不得超过车厢高度，直立排放时，车厢高度不得低于瓶高的 2/3。	评价范围不涉及运输车辆。
		输送丙烯的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；丙烯管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的丙烯管道下面，不得修建与丙烯管道无关的建筑物和堆放易燃物品；丙烯管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。	输送丙烯的管道未靠近热源敷设。输送管道采取保护措施并设置明显的警示标志，架空敷设时敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的丙烯管道下面，未修建与丙烯管道无关的建筑物和堆放易燃物品；丙烯管道外壁颜色、标志执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231）的规定。

表 5.2-14 甲基叔丁基醚安全措施和应急处置情况一览表

安全措施	安监总厅管三[2011]142 号要求		胜利油田石油化工总厂设置情况
	一般要求	操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。	操作人员经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。
		密闭操作，全面通风。生产、使用及贮存场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作	密闭操作，全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。生产、使用及贮存场所配备泄漏检测报警仪。穿防静电工作服。

安监总厅管三[2011]142 号要求			胜利油田石油化工总厂设置情况
安全措施		服, 戴耐油橡胶手套。	
		储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计, 并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。	储罐等容器和设备按照要求设置安全阀、压力表、液位计、温度计, 并配备带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。
		避免与氧化剂接触。	附近未存放氧化剂, 避免与氧化剂接触。
		生产、储存区域应设置安全警示标志。工作现场严禁吸烟。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。倒空的容器可能残存有害物时应及时处理。	生产、储存区域设置安全警示标志。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
	操作安全	甲基叔丁基醚具有醚样气味, 蒸气或雾对眼睛、粘膜和上呼吸道有刺激作用, 对皮肤有刺激性。应防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。	防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。
		甲基叔丁基醚蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。在作业场所进行相关受限空间作业对低洼处环境需加强分析和监控。	严格按照操作规程进行受限空间作业。
		工作完毕后应淋浴更衣。	工作完毕后淋浴更衣。
	储存安全	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房内温度不宜超过 30℃。保持容器密封。	不涉及储存仓库。
		应与氧化剂、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。储存区应有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	未与氧化剂、食用化学品混储。采用防爆型照明、通风设施。
	特殊要求	运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准, 运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。	评价范围不涉及运输车辆。
		运输所用的槽(罐)车应有接地链, 槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。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、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。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。中途停留时应远离火种、热源、高温区, 勿在居民区和人口稠密区停留。	评价范围不涉及运输车辆。

本项目原油、氨、液化石油气、酸性气(硫化氢)、天然气、汽油、

石脑油、氢气、一氧化碳、甲醇、甲苯、丙烯、甲基叔丁基醚的处置措施满足《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三[2011]142号）的基本要求。

5.2.3 危险化学品生产过程控制系统及安全联锁系统等运行情况

（1）重点监管的危险化工工艺

根据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三[2009]116号）、《关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三[2013]3号）规定，胜利油田石油化工总厂共有涉及重点监管的危险化工工艺装置5套。辨识结果汇总如下表。

表 5.2-15 危险化工工艺辨识结果汇总

序号	装置名称	涉及到的危险化工工艺
1	重油催化裂化装置	裂解（裂化）工艺
2	汽油选择性加氢装置	加氢工艺
3	加氢制氢联合装置	加氢工艺
4	柴油加氢装置	加氢工艺
5	硫磺回收装置	Claus 硫回收工艺（氧化工艺）

胜利油田石油化工总厂所涉及的危险化工工艺监控参数、安全控制基本要求、基本控制设置按照《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三[2009]116号）、《关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三[2013]3号）文件要求的对照情况见下表。

表 5.2-16 催化裂化工艺（重油催化裂化装置）安全控制情况评价检查表
（因涉企业机密未允公开）

表 5.2-17 加氢工艺（汽油选择性加氢装置）安全控制情况评价检查表
（因涉企业机密未允公开）

表 5.2-18 加氢工艺（制氢加氢联合装置）安全控制情况评价检查表

(因涉企业机密未允公开)

表 5.2-19 加氢工艺(柴油液相加氢装置)安全控制情况评价检查表

(因涉企业机密未允公开)

表 5.2-20 氧化工艺(硫磺回收装置)安全控制情况评价检查表

(因涉企业机密未允公开)

所涉及的催化裂化工艺、加氢工艺、氧化工艺重点监控参数、安全控制基本要求、基本控制设置与鲁应急字[2021]135 号文件要求的对照情况见下表。

表 5.2-21 催化裂化工艺(重油催化裂化装置)与鲁应急字[2021]135 号规定的符合性

(因涉企业机密未允公开)

表 5.2-22 加氢工艺(汽油选择性加氢装置)与鲁应急字[2021]135 号规定的符合性

(因涉企业机密未允公开)

表 5.2-23 加氢工艺(制氢加氢联合装置)与鲁应急字[2021]135 号规定的符合性

(因涉企业机密未允公开)

表 5.2-24 加氢工艺(柴油液相加氢装置)与鲁应急字[2021]135 号规定的符合性

(因涉企业机密未允公开)

表 5.2-25 氧化工艺(硫磺回收装置)与鲁应急字[2021]135 号规定的符合性

(因涉企业机密未允公开)

由上表可知,所涉及的重点监管工艺监控措施满足《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)的相关要求。

(2) 化工操作单元

胜利油田石油化工总厂涉及《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)中规定的蒸馏操作单元、反应操作单元、物料输送操作单元、传热

操作单元、混合操作单元、吸附操作单元、包装操作单元、储存操作单元。

1) 蒸馏操作单元

厂区内涉及蒸馏工艺的设备较多，如 350 万吨/年原料预处理减粘装置的常压塔、减压塔等，涉及蒸馏工艺塔器采取的安全措施基本相同，本次评价以 350 万吨/年原料预处理减粘装置的常压塔为例进行分析说明，具体见下表：

表 5.2-26 蒸馏操作单元（原料预处理减粘装置常压塔 T102）与鲁应急字[2021]135 号规定的符合性（因涉企业机密未允公开）

涉及蒸馏操作主要设备安全监控的要求符合《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）的要求。

2) 其他化工操作单元

表 5.2-27 其他化工操作单元与鲁应急字[2021]135 号规定的符合性（因涉企业机密未允公开）

胜利油田石油化工总厂生产装置针对上述化工操作单元（反应操作单元、物料输送操作单元、传热操作单元、混合操作单元、吸附操作单元、包装操作单元、储存操作单元）采取的措施符合《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）的要求。

5.2.4 《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）落实情况

胜利油田石油化工总厂已按照《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）》（鲁应急字[2021]107 号）的要求，涉及的重大危险源相关的监控参数已接入危险化学品安全生产风险监测预警系统；建有信息化管理平台，设双重预防机制模块，定期更新风险

分级管控及隐患排查清单。企业建立人员自动定位系统、人员聚集报警系统，录入企业人员、承包商人员相关信息，人员定位系统可实时显示厂区内人员数量、位置及其他信息。

5.2.5 老旧装置淘汰退出和更新改造

为全面加强危险化学品生产企业老旧装置安全风险排查、评估、管控，实施分类整治，提升本质安全水平，有效遏制事故发生，根据国务院安委会办公室《危险化学品生产使用企业老旧装置安全风险防控专项整治工作方案》、山东省政府安委会《全省危险化学品安全风险集中治理实施方案》、《山东省危险化学品生产使用企业老旧装置安全风险防控专项整治实施方案》（2024 年度）以及《关于印发〈山东省化工老旧装置淘汰退出和更新改造实施方案〉的通知》（鲁应急字[2024]94 号）等文件要求，胜利油田石油化工总厂已分别于 2022 年 3 月、2024 年 4 月组织开展了老旧装置自查自改工作，辨识结果：

表 5.2-28 厂区老旧装置辨识结果情况表（因涉企业机密未允公开）

注：老旧装置 40 万吨/年延迟焦化装置处于停运状态，220 万吨/年常减压蒸馏装置已拆除。

胜利油田石油化工总厂针对厂区容积 3000 立方米以上的常压可燃液体储罐与压力式液化烃球罐进行建档统计，划分常态管控类与有序退出类，符合退出要求的储罐设施拟按计划有序退出。

5.2.6 爆炸风险化工装置无人化操作

按照《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）要求，2024 年 5 月底前，各相关企业具有爆炸风险化工装置及设施的人员损伤范围内应当实现无人化操作。2024 年年底，企业涉及的物料具有甲乙类火灾危险性、中毒窒息危险性等并可能造成人身伤害的高危作业场所，也应当实现无人化操作。胜利油田石油化工总厂全面排查并确定了具有爆炸风险的化工装置及设施，生产装置的操作单元符合《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）要求。

5.2.7 液化石油气球罐符合性检查

胜利油田石油化工总厂液化石油气储存场所主要为轻烃罐区，按照《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ3059-2023）进行符合性检查，检查结果如下：

表 5.2-28 企业液化烃储罐区安全管理检查表（因涉企业机密未允公开）

由上表可知，胜利油田石油化工总厂液化石油气球罐安全管理符合《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ3059-2023）管理要求。

5.3 安全生产基本条件

本评价按照《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理局令第 41 号，总局令第 79 及 89 号修正）的要求，对本项目的安全生产基本条件进行分析，详细情况见表 5.3-1。

表 5.3-1 危险化学品生产企业安全生产条件评价表（因涉企业机密未允公开）

由上表可知，该项目的安全生产基本条件满足《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理局令第 41 号，总局令第 79 及 89 号修正）的相关要求。

第六章 安全条件分析

(1) 胜利油田石油化工总厂因 220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除后，导致全厂产品产量发生变化，本次专项评价主要是明确产品变更后的生产规模。220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除后，其余各生产装置的主要生产工艺路线及操作条件不变，部分装置产品方案进行调整。罐区介质的储存与调整前一致，储存装卸设置均未发生变更，因此，220 万吨/年常减压蒸馏装置的拆除不会增加生产、储存过程的危险性。

(2) 本次评价范围内的设施与厂外周边设施间的防火间距符合《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）、《公路安全保护条例》等相关标准规范要求。

(3) 厂内建构筑物之间的防火间距符合《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）、《石油化工工厂布置设计规范》（GB50984-2014）等标准规范的相关要求。

(4) 胜利油田石油化工总厂各生产装置已取得消防验收或备案。

(5) 胜利油田石油化工总厂已经中石化（山东）检测评价研究有限公司进行防雷设施检测，检测结果详见第 2.2.8 章节（3）防雷、防静电及接地措施。

(6) 胜利油田石油化工总厂编制的生产安全事故应急预案已于 2024 年 9 月 19 日在东营市东营区应急管理局备案，备案编号 370503-2024-0005。

(7) 胜利油田石油化工总厂于 2023 年 5 月 25 日取得东营市东营区应急管理局出具的《危险化学品重大危险源备案登记表》，备案编号 BA 鲁 370502[2023]019，有效期 2023 年 6 月 9 日至 2026 年 6 月 8 日；胜利油田石油化工总厂于 2024 年 11 月 8 日已对 220 万吨/年常减压蒸馏装置重大危险源进行了核销，取得了由东营市东营区应急管理局出具的《危

险化学品重大危险源核销登记表》，核销编号：HX 鲁 370502[2024]006 号。

（8）设备设施以及安全设施的检验、检测情况

胜利油田石油化工总厂涉及的压力表、安全阀、可燃/有毒气体检测报警器、空气呼吸器、压力容器、压力管道等强检设备设施均定期检测，且在有效期内。

（9）企业建立有较为完善的安全生产责任制、安全生产管理制度以及生产装置技术规程和岗位操作法。

（10）企业特种作业及特种设备操作人员均持证上岗，其他人员经培训合格后上岗。

（11）企业依法为从业人员缴纳了工伤保险和安全生产责任险，并配备了劳动防护用品。

（12）企业建立有安全检查监督管理制度，定期进行检查、考核，保证安全生产方针与目标的实现。企业根据安全检查计划，定期或不定期开展综合检查、专业检查和日常检查。对安全检查中发现的不安全因素，按照“五定”原则，及时督促整改或落实防护措施。

（13）根据《山东省人民政府办公厅转发省安监局〈关于进一步做好安全生产风险分级管控和隐患排查治理双重预防体系建设的意见〉的通知》（鲁政办字[2017]194 号）、《安全生产风险分级管控体系通则》（DB37/T2882-2016）、《化工企业安全生产风险分级管控体系细则》（DB37/T2971-2017）等相关要求，胜利油田石油化工总厂建立了生产安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制管理规定，同时按照制度建立并持续运行双重预防体系。

（14）企业制定有安全作业管理制度，主要包括《石油化工总厂 QHSE 负面行为清单管理办法》、《石油化工总厂未遂 HSE 事件管理规定》、《石油化工总厂动火作业安全管理规定》、《石油化工总厂生产安全风

险分级管控和隐患排查治理双重预防机制管理规定》、《石油化工总厂生产变更安全管理规定》等，企业严格执行安全作业规定，及时办理各项作业票证，确保安全生产。

（15）胜利油田石油化工总厂成立安全生产委员会，由主任崔国居、谷月刚，副主任黄子军、王国锋、田端强、孙振起、伊涵涵、马思聃、侯强，以及成员刘波、王明武等组成，安全生产委员会办公室设在安全管理部，王明武同志兼办公室主任。胜利油田石油化工总厂安全管理机构为安全管理部，负责制度制定、安全管理、监督检查、考核评比等各项工作，同时任命安全总监 1 名，专职安全生产管理人员 28 名（其中 7 名为注册安全工程师）。主要负责人和专职安全生产管理人员均取得了安全合格证，且在有效期内。

（16）依据《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）规定，企业建立有安全生产费用财务管理办法，确保相应的安全设施的定期完善与维护、安全防护用品的发放等。安全生产投入情况能够保证安全生产的需要。

第七章 安全对策措施及建议

7.1 存在的问题及整改建议

通过现场检查及资料分析，未发现不符合项，评价组认为胜利油田分公司石油化工总厂 220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除后，现有安全管理条件能够满足安全生产需求。

7.2 改进及改善建议

7.2.1 安全设施的更新与改进

（因涉企业机密未允公开）。

7.2.2 安全条件和安全生产条件的完善与维护

（因涉企业机密未允公开）。

7.2.3 主要装置、设备（设施）的维护与保养

（因涉企业机密未允公开）。

7.2.4 安全生产投入

（因涉企业机密未允公开）。

7.2.5 其他方面

（因涉企业机密未允公开）。

第八章 专项安全评价结论

通过对胜利油田石油化工总厂 220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除后相关资料的分析以及对现场的勘察调研，评价组认为胜利油田石油化工总厂目前在安全管理、周边环境、总平面布置、生产装置、储运设施、公用工程等方面符合《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理局令第 41 号，总局令第 79 及 89 号修正）规定的各项安全生产条件，中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司石油化工总厂在 220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除后，目前能够实现安全生产。

建议企业在日常生产运行过程中，应严格执行各项安全管理制度，落实安全生产责任制，严格遵守各项安全操作规程，持续保持安全生产条件，从组织、管理、制度、人员等各个层面确保安全生产。

第九章 评价单位与建设单位交换意见

表 9-1 评价单位与建设单位交换意见表

序号	交换意见的项目		建设单位意见	备注
1	评价对象和范围	是否符合合同的约定	☐ 是 ☐ 否	
2	建设项目的资料	是否真实可靠	☐ 是 ☐ 否	
3	建设项目的描述	是否符合企业的实际	☐ 是 ☐ 否	
4	危险有害因素的分析	是否符合项目的实际	☐ 是 ☐ 否	
5	危险有害程度的分析	是否符合项目的实际	☐ 是 ☐ 否	
6	建设项目安全条件分析	是否符合实际和客观公正	☐ 是 ☐ 否	
7	建设项目安全生产条件分析	是否符合实际和客观公正	☐ 是 ☐ 否	
8	安全可靠分析	是否符合建设项目的实际和客观公正	☐ 是 ☐ 否	
9	安全对策措施建议	是否符合建设项目实际、遵循针对性、技术可行性和经济合理性	☐ 是 ☐ 否	
10	评价结论	是否客观、公正、真实，是否符合企业的实际	☐ 是 ☐ 否	
11	安全评价过程	是否公正、客观和独立。	☐ 是 ☐ 否	
评价机构与建设单位不一致的意见及理由说明				
企业确认： （盖章） 年 月 日				

附录 1 评价依据

根据胜利油田石油化工总厂的现场情况和相关资料内容，本次安全评价采用的法律法规、规章和技术标准如下：

1.1 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 号发布,主席令[2009]第 18 号、主席令[2014]第 13 号、主席令[2021]第 88 号修正)

(2) 《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 号发布,主席令[2011]第 52 号第一次修正、主席令[2016]第 48 号第二次修正、主席令[2017]第 81 号第三次修正、主席令[2018]第 24 号第四次修正)

(3) 《中华人民共和国消防法》(中华人民共和国主席令[2008]第 6 号,主席令[2019]29 号修订,[2021]81 号修订)

(4) 《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)

(5) 《中华人民共和国劳动法》(1994 年 7 月 5 日第八届全国人民代表大会常务委员会第八次会议通过,2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》第一次修正,2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正)

(6) 《中华人民共和国防震减灾法》(中华人民共和国主席令[2008]第 7 号修订版)

(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，[2024]25 号修订)

1.2 行政法规

(1) 《危险化学品安全管理条例》(国务院令第 344 号，第 591 号、第 645 号修订)

(2) 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》(国务院令第 352 号，国发[2023]20 号调整，国务院令第 797 号修正)

(3) 《安全生产许可证条例》(国务院令第 397 号，国务院令第 638 号、第 653 号修正)

(4) 《易制毒化学品管理条例》(国务院令[2005]第 445 号、国务院令 653 号、666 号、703 号修订，国办函[2014]40 号、[2017]120 号、[2021]58 号增补，公安部等 6 部委公告 20240802、20250620 修订)

(5) 《国务院关于修改<特种设备安全监察条例>的决定》(国务院令第 549 号)

(6) 《工伤保险条例》(国务院令第 586 号)

(7) 《公路安全保护条例》(国务院令第 593 号)

(8) 《中华人民共和国监控化学品管理条例》(国务院令第 190 号，国务院令 588 号修改)

(9) 《生产安全事故报告和调查处理条例》(国务院令第 493 号)

(10) 《生产安全事故应急条例》(国务院令第 708 号)

(11) 《电力设施保护条例》(国务院令第 239 号，国务院令 588 号修改)

1.3 部门规章

(1) 《生产经营单位安全培训规定》(国家安监总局令第 3 号，总局令第 80 号修正)

(2) 《注册安全工程师管理规定》(国家安监总局令第 11 号，总

局令第 63 号修订)

(3) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(国家安监总局令第 30 号发布, 国家安监总局令第 63 号、国家安监总局令第 80 号、应急部公告[2018]12 号修正)

(4) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(国家安监总局令第 40 号, 总局令第 79 号修改)

(5) 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》(国家安全生产监督管理局令第 41 号, 总局令第 79 及 89 号修正)

(6) 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(国家安监总局令第 45 号, 总局令第 79 号修改)

(7) 《危险化学品登记管理办法》(国家安监总局令第 53 号)

(8) 《国家安全监管总局关于修改《<生产安全事故报告和调查处理条例>罚款处罚暂行规定》等四部规章的决定》(国家安监总局令 77 号)

(9) 《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》(国家安监总局令第 79 号)

(10) 《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》(国家安监总局令第 80 号)

(11) 《国家安全监管总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定》(国家安监总局令第 89 号)

(12) 《生产安全事故应急预案管理办法》(国家安监总局令第 88 号, 应急管理部令第 2 号修正)

(13) 《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(国家发改委令第 7 号)

(14) 《防雷减灾管理办法(修订)》(中国气象局第 24 号令)

(15) 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财资[2022]136

号)

(16) 《危险化学品目录(2015版)》(原国家安全生产监督管理局等十部门公告2015年第5号,应急管理部等十部委公告2022年第8号)

(17) 《重点监管的危险化学品目录》(2013年完整版)

(18) 《重点监管危险化工工艺目录》(2013年完整版)

(19) 《易制爆危险化学品目录》(2017年版)

(20) 《各类监控化学品名录》(中华人民共和国工业和信息化部令第52号)

(21) 《特别管控危险化学品目录(第一版)》(应急管理部 工业和信息化部 公安部 交通运输部公告2020年第3号)

(22) 《卫生部关于印发<高毒物品目录>的通知》(卫法监发[2003]142号)

(23) 《关于印发〈中国严格限制的有毒化学品名录(2023年)〉的公告》(生态环境部公告[2023]第32号)

(24) 《关于危险化学品企业贯彻落实〈国务院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)

(25) 《国家安全监管总局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)

(26) 《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,应急厅函[2022]300号修改)

(27) 《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)

(28) 《关于修改<特种设备作业人员监督管理办法>的决定》(国家质量监督检验检疫总局令第140号)

(29) 《质检总局关于修订〈特种设备目录〉的公告》(2014年第114号)

(30) 《质检总局关于实施新修订的〈特种设备目录〉若干问题的意见》(国检特[2014]679号)

(31) 《国家安全监管总局关于印发<危险化学品建设项目安全评价细则(试行)>的通知》(安监总危化[2007]255号)

(32) 《关于印发<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)>和<烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)>的通知》(安监总管三[2017]121号)

(33) 《国家安全监管总局办公厅关于印发用人单位劳动防护用品管理规范的通知》(安监总厅安健[2015]124号)

(34) 《国家安全监管总局关于印发〈化工(危险化学品)企业保障生产安全十条规定〉〈烟花爆竹企业保障生产安全十条规定〉和〈油气罐区防火防爆十条规定〉的通知》(安监总政法[2017]15号)

(35) 《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)

(36) 《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)、

(37) 《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(2016年)的通知》(安监总科技[2016]137号)

(38) 《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)

(39) 《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(第二批)>的通知》(应急厅[2024]86号)

(40) 《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》(厅字[2020]3号)

(41) 《应急管理部办公厅关于印发〈化工企业生产过程异常工况安全处置准则（试行）〉的通知》（应急厅[2024]17号）

1.4 地方政府规章

(1) 《山东省安全生产条例》（2021年12月3日山东省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议修订）

(2) 《山东省消防条例》（1998年11月21日山东省第九届人大常委会第5次会议通过；2004年7月30日山东省第十届人大常委会第9次会议《关于修改〈山东省水路交通管理条例〉等十二件地方性法规的决定》修正；2011年1月14日山东省第十一届人大常委会第21次会议修订；山东省人民代表大会常务委员会公告[2015]第100号修改）

(3) 《山东省危险化学品安全管理办法》（山东省人民政府令第309号）

(4) 《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》（山东省人民政府令第260号公布，第303号第一次修正，第311号修订第二次修正，第357号第三次修正）

(5) 《山东省安全生产风险管控办法》（山东省人民政府令第331号）

(6) 《山东省生产安全事故应急办法》（山东省人民政府令第341号）

(7) 《山东省生产安全事故报告和调查处理办法》（山东省人民政府令第236号发布，山东省人民政府令第342号、第349号修正）

(8) 《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）

(9) 《山东省危险化学品企业安全治理规定》（鲁政办字[2015]259号）

(10) 《山东省人民政府办公厅转发省安监局〈关于进一步做好安全生产风险分级管控和隐患排查治理双重预防体系建设工作的意见〉的通知》（鲁政办字[2017]194 号）

(11) 《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）

(12) 《山东省应急管理厅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）

(13) 《山东省企业安全生产“晨会”制度规范（试行）》（鲁安发[2022]4 号）

(14) 《山东省人民政府安全生产委员会关于规范和加强安全生产培训考核工作的指导意见》（鲁安发[2022]6 号）

(15) 《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、液化烃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）

(16) 《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）

(17) 《重点行业领域重大安全风险隐患清单》（鲁安发[2022]11 号）

(18) 《关于推进化工企业自动化控制及安全联锁技术改造工作的意见》（鲁安监发[2008]149 号）

(19) 《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）

(20) 《山东省危险化学品建设项目安全监督管理办法实施细则》（鲁安监发[2018]17 号）

(21) 《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）

（22）《关于印发〈山东省禁止危险化学品目录（第二批）〉的通知》（鲁应急字[2022]61 号）

（23）《山东省应急管理厅关于印发〈山东省危险化学品生产经营单位重点生产安全行为负面清单〉的通知》（鲁应急字[2022]124 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）《〈关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见〉的通知》（鲁办发电[2021] 55 号）

（26）《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）

（27）《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）

（28）《关于印发〈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）〉的通知》（山东省应急管理厅）

（29）《关于印发〈山东省化工和危险化学品企业高危场所人员聚焦安全风险管控措施清单（试行）〉的通知》（鲁安办函[2024]19 号）

（30）《2024 年度山东省高危细分领域安全风险专项治理工作方案》（鲁应急字[2024]30 号）

（31）《关于印发〈山东省危险化学品安全生产“机械化换人、自动化减人、智能化无人”三年行动方案（2024-2026 年）〉的通知》（鲁应急字[2024]59 号）

（32）《山东省化工老旧装置淘汰退出和更新改造实施方案》（鲁应急字[2024]94 号）

（33）《关于印发〈山东省化工和危险化学品生产经营单位重大事故隐患排查工作手册〉的通知》（鲁应急字[2025]17 号）

(34) 《山东省应急管理厅关于印发〈山东省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则〉的通知》（鲁应急发[2025]3 号）

1.5 国家标准

- (1) 《消防设施通用规范》（GB55036-2022）
- (2) 《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）
- (3) 《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）
- (4) 《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）
- (5) 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）
- (6) 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）
- (7) 《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T50779-2022）
- (8) 《石油化工工厂布置设计规范》（GB50984-2014）
- (9) 《安全色》（GB2893-2008）
- (10) 《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）
- (11) 《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》（GB4053.1-2009）
- (12) 《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》（GB4053.2-2009）
- (13) 《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB4053.3-2009）
- (14) 《氢气使用安全技术规程》（GB4962-2008）
- (15) 《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）
- (16) 《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）
- (17) 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）
- (18) 《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）

- (19) 《危险货物品名表》 (GB12268-2012)
- (20) 《生产过程安全卫生要求总则》 (GB/T12801-2008)
- (21) 《化学品分类和标签规范 第1部分:通则》(GB30000.1-2024)
- (22) 《化学品安全标签编写规定》 (GB15258-2009)
- (23) 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》 (GB17914-2013)
- (24) 《危险化学品重大危险源辨识》 (GB18218-2018)
- (25) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》
(GB/T29639-2020)
- (26) 《氢系统安全的基本要求》 (GB/T29729-2022)
- (27) 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》 (GB30077-2023)
- (28) 《危险化学品企业特殊作业安全规范》 (GB30871-2022)
- (29) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》
(GB36894-2018)
- (30) 《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)
- (31) 《个体防护装备配备规范 第2部分:石油、化工、天然气》
(GB39800.2-2020)
- (32) 《建筑抗震设计标准 (2024年版)》 (GB/T50011-2010)
- (33) 《室外给水设计标准》 (GB50013-2018)
- (34) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 (GB50019-2015)
- (35) 《压缩空气站设计规范》 (GB50029-2014)
- (36) 《建筑照明设计标准》 (GB/T50034-2024)
- (37) 《供配电系统设计规范》 (GB50052-2009)
- (38) 《20kV及以下变电所设计规范》 (GB50053-2013)
- (39) 《低压配电设计规范》 (GB50054-2011)
- (40) 《通用用电设备配电设计规范》 (GB50055-2011)

- (41) 《建筑物防雷设计规范》 (GB50057-2010)
- (42) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 (GB50058-2014)
- (43) 《3~110kV 高压配电装置设计规范》 (GB50060-2008)
- (44) 《交流电气装置的接地设计规范》 (GB/T50065-2011)
- (45) 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》 (GB50067-2014)
- (46) 《工业企业噪声控制设计规范》 (GB/T50087-2013)
- (47) 《火灾自动报警系统设计规范》 (GB50116-2013)
- (48) 《建筑灭火器配置设计规范》 (GB50140-2005)
- (49) 《泡沫灭火系统技术标准》 (GB50151-2021)
- (50) 《构筑物抗震设计规范》 (GB50191-2012)
- (51) 《建筑工程抗震设防分类标准》 (GB50223-2008)
- (52) 《立式圆筒形钢制焊接油罐设计规范》 (GB50341-2014)
- (53) 《储罐区防火堤设计规范》 (GB50351-2014)
- (54) 《建筑灭火器配置验收及检查规范》 (GB50444-2008)
- (55) 《石油化工建(构)筑物抗震设防分类标准》 (GB50453-2008)
- (56) 《钢制储罐地基基础设计规范》 (GB50473-2008)
- (57) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》
(GB/T50493-2019)
- (58) 《石油化工装置防雷设计规范(2022 年版)》 (GB50650-2011)
- (59) 《石油化工循环水场设计规范》 (GB/T50746-2012)
- (60) 《油气回收处理设施技术标准》 (GB/T50759-2022)
- (61) 《石油化工安全仪表系统设计规范》 (GB/T50770-2013)
- (62) 《化工工程管架、管墩设计规范》 (GB51019-2014)
- (63) 《工业企业设计卫生标准》 (GBZ1-2010)
- (64) 《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)

(65) 《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 (GBZ2.1-2019/XG1-2022)

(66) 《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2号修改单 (GBZ2.1-2019/XG2-2024)

(67) 《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分:物理因素》
(GBZ2.2-2007)

(68) 《职业性接触毒物危害程度分级》 (GBZ/T230-2010)

1.6 行业标准

(1) 《石油化工采暖通风与空气调节设计规范》 (SH/T3004-2011)

(2) 《石油化工自动化仪表选型设计规范》 (SH/T3005-2016)

(3) 《石油化工控制室设计规范》 (SH/T3006-2024)

(4) 《石油化工储运系统罐区设计规范》 (SH/T3007-2014)

(5) 《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》 (SH3009-2013)

(6) 《石油化工工艺装置布置设计规范》 (SH3011-2011)

(7) 《石油化工给水排水系统设计规范》 (SH/T3015-2019)

(8) 《石油化工厂内道路设计规范》 (SH/T3023-2017)

(9) 《石油化工设备管道钢结构表面色和标志规定》
(SH/T3043-2014)

(10) 《石油化工企业职业安全卫生设计规范》 (SH/T3047-2021)

(11) 《石油化工管架设计规范》 (SH/T3055-2017)

(12) 《石油化工企业供电系统设计规范》 (SH/T3060-2013)

(13) 《石油化工仪表接地设计规范》 (SH/T3081-2019)

(14) 《石油化工仪表供电设计规范》 (SH/T3082-2019)

(15) 《石油化工静电接地设计规范》 (SH/T3097-2017)

(16) 《液化烃球形储罐安全设计规范》 (SH3136-2003)

- (17) 《石油化工钢结构防火保护技术规范》 (SH3137-2013)
- (18) 《石油化工构筑物抗震设计规范》 (SH3147-2014)
- (19) 《石油化工紧急冲淋系统设计规范》 (SH/T3205-2019)
- (20) 《化工企业安全卫生设计规范》 (HG20571-2014)
- (21) 《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》
(HG/T20660-2017)
- (22) 《气体防护站设计规范》 (SY/T6772-2009)
- (23) 《固定式压力容器安全技术监察规程》 (TSG21-2016)
- (24) 《〈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》 (TSG21-2016/XG1-2020)
- (25) 《压力管道安全技术监察规程-工业管道》 (TSG D0001-2009)
- (26) 《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》
(AQ3013-2008)
- (27) 《化工过程安全管理导则》 (AQ/T3034-2022)
- (28) 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》
(AQ3035-2010)
- (29) 《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)
- (30) 《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》 (AQ3059-2023)
- (31) 《个体防护装备安全管理规范》 (AQ6111-2023)
- (32) 《安全评价通则》 (AQ8001-2007)
- (33) 《化工园区危险品运输车辆停车场建设标准》
(T/CPCIF0050-2020)

1.7 地方标准

- (1) 《危险化学品岗位安全生产操作规程编写导则》

(DB37/T2401-2022)

(2) 《安全生产风险分级管控体系通则》 (DB37/T2882-2016)

(3) 《化工企业安全生产风险分级管控体系细则》
(DB37/T2971-2017)

(4) 《石油化工企业硫化氢防护安全管理规范》
(DB37/T3966-2020)

附录 2 主要危险有害因素类型分析

2.1 危险、有害物质分析

2.1.1 主要危险物质的安全技术信息

(1) 原油

附表 2.1-1 原油理化特性一览表

中文名称	原油		包装标志	易燃液体
英文名称	crude oil		包装类别	III
UN 编号	1267		CAS 号	8002-05-9
理化特性	外观与性状	红棕色或黑色有绿色荧光的稠厚性油状液体。	熔点/凝固点（℃）	无资料
	相对密度（水=1）	0.85-0.966	沸点、初沸点和沸程（℃）	30-230
	相对蒸气密度（空气=1）	无资料	饱和蒸气压（kPa）	无资料
	临界温度（℃）	无资料	临界压力（MPa）	无资料
	爆炸下限〔%（V/V）〕	无资料	爆炸上限〔%（V/V）〕	无资料
	引燃温度（℃）	无资料	分子量	/
	闪点（℃）	29	n-辛醇/水分配系数	无资料
	溶解性	不溶于水，易溶于多种有机溶剂。		
主要用途	原油主要被用来作为燃油和生产各种油品等，也是许多化学工业产品，如溶剂、化肥、杀虫剂和塑料等的原料。			
健康危害	液体有强烈刺激性。食入可引起恶心、疼痛和呕吐，引起黏膜水肿和溃疡症状，包括口腔和咽喉灼烧感；较大的剂量可引起恶心、呕吐、麻醉、无力、头晕、呼吸表浅、腹痛、抽搐和意识丧失；可引起心律失常、室颤和心电图改变；可发生中枢神经系统抑制。眼睛接触本品可引起刺激，长期接触引起炎症。皮肤长期或持续接触液体可引起脱脂，伴随干燥、破裂、刺激和皮炎。蒸气对上呼吸道有刺激性。高温时吸入伤害加重。吸入高浓度蒸气的急性影响是肺部刺激症状，包括咳嗽伴有恶心；中枢神经抑制表现为头痛、头晕、兴奋、视力模糊、反应迟钝、疲乏和共济失调。长时间暴露于高浓度蒸气中可导致麻醉、神志不清，甚至昏迷和死亡。吸入高浓度的油雾可引起油性肺炎。慢性影响：长时间接触可引起支气管炎和肺水肿。长期皮肤接触可造成皮肤干燥、皸裂和发红。影响神经系统、骨髓机能等。			
毒理学资料	急性毒性：LD50：无资料 LC50：无资料			

消防措施	特别危险性：本品易燃。其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，沿地面扩散并易积存于低洼处，遇火源会着火回燃。 灭火方法和灭火剂：从上风向进入火场，喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。如有液体流淌时，应筑堤拦截漂散流淌的易燃液体或挖沟导流。采用泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火。 特殊灭火方法及保护消防人员特殊的防护装备：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。			
稳定性和反应活性	稳定性	稳定	危险分解产物	一氧化碳、氮氧化物、硫氧化物
	避免接触条件	高热、火源	禁配物	强氧化剂
操作处置	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。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具，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。在清除液体和蒸气前不能进行焊接、切割等作业。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和泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。			
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃，保持容器密封。应与氧化剂、食品及食品添加剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设备。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。			
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。严禁与强氧化剂、食品及食品添加剂混运。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。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶。			
急救措施	皮肤接触：立即脱掉所有沾染的衣服。用水清洗皮肤/淋浴。如接触到或有疑虑：求医/就诊。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水冲洗。如有不适感，就医。眼睛受伤后，应由专业人员取出隐形眼镜。 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。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。 食入：饮水，禁止催吐。保持呼吸道通畅，防止吸入呕吐物。禁止给嗜睡症状或知觉降低即正在失去知觉的病人服用液体。如有不适感，就医。			
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。建议应急处理人员佩戴正压自给式呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有物设备应接地。禁止接触或跨越泄漏。尽可能切断泄漏源。 环境保护措施：防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。 泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：小量泄露：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限制性空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。 防止发生次生危害的预防措施：妥善处理泄漏物和容器。			
废弃处置方法	产品：建议用焚烧法处置。 不洁的包装：将容器返还生产商，或依照国家和地方法规处置。 废弃注意事项：处置前参阅国家和地方法规。			

个体防护	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。	呼吸系统防护	可能接触其蒸气时，必须佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，佩戴空气呼吸器。
	眼睛防护	戴化学安全防护眼镜。	身体防护	穿防静电工作服。
	手防护	戴一般作业防护手套。	其他防护	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，彻底清洗。

（2）石脑油

附表 2.1-2 石脑油理化特性一览表

中文名称	石脑油		包装标志	易燃液体
英文名称	naphtha		包装类别	II
UN 编号	1256		CAS 号	8030-30-6
理化特性	外观与性状	无色或浅黄色液体，有特殊气味。	熔点/凝固点（℃）	无资料
	相对密度（水=1）	0.63~0.76	沸点、初沸点和沸程（℃）	20~180
	相对蒸气密度（空气=1）	>2.5	饱和蒸气压（kPa）	无资料
	临界温度（℃）	无资料	临界压力（MPa）	无资料
	爆炸下限〔%（V/V）〕	1.1	爆炸上限〔%（V/V）〕	5.9
	引燃温度（℃）	480-510	闪点（℃）	<23
	燃烧热（kJ/mol）	无资料	n-辛醇/水分配系数	2.1~6
	溶解性	不溶于水，溶于多数有机溶剂。		
主要用途	用作重整原料、乙烯裂解原料、制氢原料、化工原料以及车用汽油的调合组分，也可用作溶剂。			
健康危害	石脑油蒸气可引起眼及上呼吸道刺激症状，如浓度过高，几分钟即可引起呼吸困难、紫绀等缺氧症状。			
毒理学资料	急性毒性：无资料。 吸入危害：大鼠吸入：6h/天，5天/周，共21天。计量分别为：1.50, 5.13, 14.56mg/L。每组 10 只公鼠 10 只母鼠。母鼠未发现肾有异常，公鼠轻质烃肾病。公鼠肾脏近曲小管上皮细胞中的细胞质存在透明液滴明显累计的现象。母鼠未发现异常。最高计量组发现 3 只公鼠有皮质-白质交界处管式膨胀和坏死现象。			
消防措施	特别危险性：其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。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。 灭火方法和灭火剂：从上风向进入火场，喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。如有液体流淌时，应筑堤拦截漂散流淌的易燃液体或挖沟导流。采用泡沫、二氧化碳、干粉、砂土灭火。 特殊灭火方法及保护消防人员特殊的防护装备：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。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必			

	须马上撤离。用水灭火无效。			
稳定性和反应活性	稳定性	稳定	危险分解产物	一氧化碳
	避免接触条件	高温、受热。	禁配物	强氧化剂
操作处置	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。			
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。与强氧化剂分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。			
运输注意事项	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与强氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。			
急救措施	皮肤接触：立即脱去所有被污染的衣服。用水冲洗皮肤/淋浴。如果接触或有担心，就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。如有不适感，就医。 吸入：将人转移到空气新鲜处，保持呼吸舒适体位。立即呼叫中毒控制中心或就医。 食入：立即呼叫中毒控制中心或就医。不要催吐。			
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。建议应急处理人员佩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。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。 环境保护措施：防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。 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：用砂土或其它不燃材料吸收。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。用飞尘或石灰粉吸收大量液体。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受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。 防止发生次生危害的预防措施：妥善处理收集的泄漏物和容器。			
废弃处置方法	产品：建议用焚烧法处置。 不洁的包装：将容器返还生产商，或依照国家和地方法规处置。 废弃注意事项：处置前参阅国家和地方法规。			
个体防护	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。	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。
	眼睛防护	戴安全防护眼镜。	皮肤和身体防护	穿防静电工作服。
	手防护	戴橡胶耐油手套。	其他防护	工作现场严禁吸烟。工作完毕，淋浴更衣。注

意个人卫生。

(3) 汽油

附表 2.1-3 汽油理化特性一览表

中文名称	汽油			包装标志	易燃液体
英文名称	Gasoline			包装类别	II
UN 编号	1203			CAS 号	86290-81-5
理化特性	外观与性状	无色或淡黄色易挥发液体，具有特殊臭味。		熔点/凝固点（℃）	-90.5~-95.4
	相对密度（水=1）	0.70-0.80		沸点、初沸点和沸程（℃）	40-200
	相对蒸气密度（空气=1）	3.5		饱和蒸气压（kPa）	夏季：88 冬季：74
	临界温度（℃）	无资料		临界压力（MPa）	无资料
	爆炸下限〔%（V/V）〕	1.3		爆炸上限〔%（V/V）〕	7.6
	引燃温度（℃）	250~530		闪点（℃）	-58~10
	燃烧热（kJ/mol）	5627		n-辛醇/水分配系数	无资料
	溶解性	不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪。			
主要用途	主要用作汽油机的燃料，用于橡胶、制鞋、印刷、制革、颜料等行业，也可用作机械零件的去污剂。				
健康危害	接触本品能引起眼睛、皮肤和呼吸道刺激。如食入液体并吸入肺可能致化学性肺炎。能影响中枢神经系统。吸入能引起咳嗽、头痛、头昏、睡意、呼吸困难、反应迟钝、意识模糊等症状。皮肤接触，引起皮肤干燥、发红，可经皮吸收。眼睛接触可引起发红、疼痛。食入引起恶心、呕吐、腹痛、腹泻。长期反复接触液体，可致皮肤脱脂。长期反复吸入可影响中枢神经系统和肝。可能致癌。				
毒理学资料	急性毒性：LD50：67000mg/kg（120 号溶剂汽油）（小鼠经口） LC50：103000mg/m ³ （120 号溶剂汽油）（小鼠吸入，2h） 吸入危害：欧盟 GHS 分类：吸入毒性，类别 1，食入并吸入肺可能致死。				
消防措施	特别危险性：其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。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。在火场中，容器内压增大有开裂和爆炸的危险。 灭火方法和灭火剂：从上风向进入火场，喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。如有液体流淌时，应筑堤拦截漂散流淌的易燃液体或挖沟导流。用泡沫、干粉、二氧化碳灭火。 灭火注意事项及措施：消防人员须佩戴自给式呼吸器，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产生声音，必须马上撤离。用水灭火可能无效。				
稳定性和反应活性	稳定性	稳定	危险分解产物	一氧化碳、二氧化碳	
	避免接触条件	明火、高热	禁配物	氧化剂	
操作处置	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），戴化学安全防护眼镜，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。使用不产生火花的工具。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免接触眼睛、皮肤，避免吸入蒸气、烟雾、喷雾，避免食入，操作后彻底清洗。避免与氧化剂接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。			
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 29℃，保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。			
运输注意事项	本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。			
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，应输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。			
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。建议应急处理人员佩戴正压自给式呼吸器，穿防静电服，戴橡胶耐油手套。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。 环境保护措施：防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或受限空间。 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、蛭石或其它惰性材料吸收。或在保证安全情况下，就地焚烧。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。 防止发生次生危害的预防措施：妥善处理收集的泄漏物和容器。			
废弃处置方法	产品：建议用焚烧法处置。 不洁的包装：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。			
个体防护	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。	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）。
	眼睛防护	必要时，戴化学安全防护眼镜。	皮肤和身体防护	穿防静电工作服。
	手防护	戴橡胶耐油手套。	其他防护	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。

(4) 柴油

附表 2.1-4 柴油理化特性一览表

中文名称	柴油		包装标志	易燃液体
英文名称	Diesel fuels		包装类别	III
UN 编号	1202		CAS 号	/
理化特性	外观与性状	稍有粘性的淡黄色至棕色液体。	熔点/凝固点（℃）	-50～10
	相对密度（水=1）	0.87-0.9	沸点、初沸点和沸程（℃）	190～426
	相对蒸气密度（空气=1）	无资料	饱和蒸气压（kPa）	无资料
	临界温度（℃）	无资料	临界压力（MPa）	无资料
	爆炸下限〔%（V/V）〕	约 0.6	爆炸上限〔%（V/V）〕	约 7.5
	引燃温度（℃）	230～338	闪点（℃）	≥45
	燃烧热（kJ/mol）	无资料	n-辛醇/水分配系数	无资料
	溶解性	无资料		
主要用途	用作柴油机的燃料。			
健康危害	过度接触的影响包括刺激鼻、咽喉、消化道，出现恶心、呕吐和神经系统抑制。有限的动物研究证据表明过度接触能引起肾伤害。眼睛接触，引起轻微刺激。皮肤接触，引起严重刺激，出现发红、刺痛、灼伤等症状，严重损害皮肤。长期反复接触，引起干燥、龟裂、皮炎。食入有低毒，但食入或呕吐时进入肺部，可引起肺炎或肺损害。吸入有低毒。 慢性影响：皮肤接触柴油可出现红斑、丘疹和水疱。长期接触柴油后，皮疹可转为慢性。			
毒理学资料	急性毒性：无资料 致癌性：没有被 NTP、IARC 或 OSHA 确定为致癌物。欧盟 GHS 分类，致癌性类别 2，可疑的人类致癌物。			
消防措施	特别危险性：遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 灭火方法和灭火剂：用水雾、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火。 灭火注意事项及措施：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。			
稳定性和反应活性	稳定性	在正常条件下稳定	危险分解产物	一氧化碳
	避免接触条件	明火、火花	禁配物	氧化剂、卤素
操作处置	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毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，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、卤素接触。充装要控制流速，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。			

储存注意事项	用储罐、铁桶等容器盛装，盛装时，切不可充满，要留出必要的安全空间。本品桶装时，储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。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和收容材料。			
运输注意事项	本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。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。中途停留时应远离火种、热源、高温区。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。			
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。如有不适感，就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。如有不适感，就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。 食入：尽快彻底洗胃。就医。			
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：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。消除所有点火源。建议应急处理人员佩戴防毒面具，穿防静电服。尽可能切断泄漏源。 环境保护措施：防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。 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：用活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内。 防止发生次生危害的预防措施：妥善处理收集的泄漏物和容器。			
废弃处置方法	产品：建议用焚烧法处置。 不洁的包装：将容器返还生产商，或按国家和地方法规处置。 废弃注意事项：处置前，参阅国家和地方法规。			
个体防护	工程控制	密闭操作，注意通风。	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。
	眼睛防护	戴化学安全防护眼镜。	皮肤和身体防护	穿一般作业防护服。
	手防护	戴橡胶耐油手套。	其他防护	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。

（5）液化石油气

附表 2.1-5 液化石油气理化特性一览表

中文名称	液化石油气		包装标志	易燃气体
英文名称	Liquefied petroleum gas		包装类别	I
UN 编号	1075		CAS 号	68476-85-7
理化特性	外观与性状	无色气体，有轻微的不愉快气味（有特殊臭味）。	熔点/凝固点（℃）	-160~-107
	相对密度（水=1）	0.5~0.6	沸点、初沸点和	-12~2

			沸程（℃）	
	相对蒸气密度（空气=1）	1.5~2.0	饱和蒸气压（kPa）	<1380（37.8℃）
	临界温度（℃）	无资料	临界压力（MPa）	无资料
	爆炸下限〔%（V/V）〕	2.3	爆炸上限〔%（V/V）〕	9.5
	引燃温度（℃）	426~537	闪点（℃）	-80~-60
	燃烧热（kJ/mol）	无资料	n-辛醇/水分配系数	无资料
	溶解性	不溶于水。		
主要用途	主要用作民用燃料、发动机燃料、制氢原料、加热炉燃料以及打火机的气体燃料等，也可用作石油化工的原料。			
健康危害	本品有麻醉作用。急性液化气轻度中毒主要表现为头昏、头痛、咳嗽、食欲减退、乏力、失眠等；重者失去知觉、小便失禁、呼吸变浅变慢。			
毒理学资料	急性毒性：无资料 生殖细胞突变性：有统计学结果表明：从事石油气工作人员与正常人相比（1）红细胞压积，网织红细胞，血沉，血小板，淋巴细胞，单核细胞，碱性磷酸酶，谷草转氨酶，谷丙转氨酶液化气之间工人和（2）血红蛋白，血细胞比容，血沉，血小板，中性粒细胞，淋巴细胞，单核细胞，酸性磷酸酶和碱性磷酸酶组织有统计学上显着性减少。与对照组相比，在大多数测试对象之间的参数。从工人的血片发现血红蛋白轻度至中度异常，红细胞大小不均和异形红细胞病，而对照组分别为正常细胞（GHS-J）。			
消防措施	特别危险性：极易燃气体。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。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。含压力下气体，在火场中容器有开裂爆炸的危险。 灭火方法和灭火剂：用雾状水、泡沫、二氧化碳灭火。 灭火注意事项及措施：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。			
稳定性和反应活性	稳定性	在正常条件下稳定	危险分解产物	一氧化碳、二氧化碳
	避免接触条件	热源、空气、光照	禁配物	氧化剂、卤素等
操作处置	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。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩）、防护手套，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。			
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。储区应备有相应的消防器材和泄漏应急处理设备。			
运输注意事项	本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。装有液化石油气的气瓶（即石油气的气瓶）禁止铁路运输。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。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。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。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。采用管道输送液化气体时，应严格执行液化气体管道输送操作规程。输送气体的管道和设备应位于阴凉、通风处。输送管道和设备应有接地，并要控制流速，以防止产生和积聚静电。远离明火、热源。避免阳光直射。远离禁忌物、易燃（可燃）物。应经常检查是否有泄漏，并进行定期维修。管道输送区应备有相应的消防器材和泄漏应急处理设备。			
急救措施	皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃ 的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。如有不适感，就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。 食入：不会通过该途径接触。			
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。适当通风。建议应急处理人员佩戴正压自给式呼吸器，穿防静电、防寒服。作业时使用的设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。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。 环境保护措施：防止气体通过下水道、通风系统和受限空间扩散。 泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：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。隔离泄漏区直至气体散尽。 防止发生次生危害的预防措施：妥善处理收集的泄漏物和容器。			
废弃处置方法	产品：建议用焚烧法处置。 不洁的包装：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。			
个体防护	工程控制	生产过程密闭，全面通风。提供良好的自然通风条件。	呼吸系统防护	高浓度环境中，建议佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。
	眼睛防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。	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。处理液体时，戴隔热手套。	其他防护	工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。

(6) 氢气

附表 2.1-6 氢气理化特性一览表

中文名称	氢气	包装标志	易燃气体
英文名称	hydrogen	包装类别	II
UN 编号	1049	CAS 号	1333-74-0

理化特性	外观与性状	无色无臭气体。	熔点/凝固点（℃）	-259.2
	相对密度（水=1）	0.07（-252℃）	沸点、初沸点和沸程（℃）	-252.8
	相对蒸气密度（空气=1）	0.07	饱和蒸气压（kPa）	13.33（-257.9℃）
	临界温度（℃）	无资料	临界压力（MPa）	无资料
	爆炸下限〔%（V/V）〕	4.1	爆炸上限〔%（V/V）〕	74.1
	引燃温度（℃）	400	闪点（℃）	不适用
	燃烧热（kJ/mol）	无资料	n-辛醇/水分配系数	无资料
	溶解性	不溶于水，不溶于乙醇、乙醚。		
主要用途	用于异麦芽酮糖醇生产。			
健康危害	本品气体属单纯窒息剂。大量气态氢可取代空气中的氧气引起窒息。在生产环境中，不大可能通过该途径进入人体。			
毒理学资料	急性毒性：无资料			
消防措施	特别危险性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即爆炸。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、溴等卤素会剧烈反应。 灭火方法和灭火剂：用雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉灭火。 灭火注意事项及措施：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。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。由于火场中可能发生容器爆破的情况，消防人员须在有防爆掩蔽处操作。			
稳定性和反应活性	稳定性	常温常压下稳定	危险分解产物	无
	避免接触条件	光照、热源、点火源，避免静电	禁配物	氧化剂、卤素等
操作处置	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、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。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。			
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、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。			

急救措施	皮肤接触：不会通过该途径接触。 眼睛接触：不会通过该途径接触。 吸入：脱离污染区，避免进一步的伤害。静卧，如果呼吸表浅或呼吸停止，保证气道通畅，提供人工呼吸。如果可能，由受过训练的人员给予医用氧气吸入。送医院或寻求医生帮助。 食入：不会通过该途径接触。			
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。建议应急处理人员佩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。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。 环境保护措施：防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。 泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，隔离并通风泄漏区直至气体散尽。 防止发生次生危害的预防措施：妥善处理泄漏物和容器。			
废弃处置方法	产品：建议用控制焚烧法处置。根据国家和地方法规处置。或与生产商联系确定处置方法。 不洁的包装：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：处置前参阅国家和地方法规。			
个体防护	工程控制	密闭系统，通风，防爆电器与照明。	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。	其他防护	工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。

(7) 酸性气（硫化氢）

附表 2.1-7 酸性气理化特性一览表

中文名称	酸性气		包装标志	有毒气体，易燃气体
英文名称	/		包装类别	II
UN 编号	1953		CAS 号	7783-06-4 硫化氢
理化特性	外观与性状	无色气体，具有刺激性臭味。	熔点/凝固点（℃）	-85.5 硫化氢
	相对密度（水=1）	无资料	沸点、初沸点和沸程（℃）	-60.3 硫化氢
	相对蒸气密度（空气=1）	1.19	饱和蒸气压（kPa）	无资料
	临界温度（℃）	无资料	临界压力（MPa）	无资料
	爆炸下限〔%（V/V）〕	4.3 硫化氢	爆炸上限〔%（V/V）〕	46 硫化氢
	引燃温度（℃）	无资料	闪点（℃）	无资料

	燃烧热（kJ/mol）	无资料	n-辛醇/水分配系数	无资料
	溶解性	易溶于水。		
主要用途	主要用作石油化工总厂原料，用于制取硫磺。			
健康危害	主要成分硫化氢为强烈的神经毒物，对粘膜有强烈刺激作用。急性中毒：短期内吸入高浓度硫化氢后出现流泪、眼痛、眼内异物感、畏光、视物模糊、流涕、咽喉部灼热感、咳嗽、胸闷、头痛、头晕、乏力、意识模糊等。部分患者可有心肌损害。重者可出现脑水肿、肺水肿。极高浓度（1000mg/m³以上）时可在数秒钟内突然昏迷，呼吸和心跳骤停，发生闪电型死亡。高浓度接触眼结膜发生水肿和角膜溃疡。长期低浓度接触，引起神经衰弱综合征和植物神经功能紊乱。			
毒理学资料	急性毒性：LC50：444ppm（大鼠吸入，4h，硫化氢）			
消防措施	特别危险性：极易燃烧爆炸，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。与浓硝酸、发烟硝酸或其它氧化剂剧烈反应，发生爆炸。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。 灭火方法和灭火剂：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，直至灭火结束。可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。 灭火注意事项及措施：非相关人员撤离。消防人员须佩戴自给式呼吸器，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产生声音，必须马上撤离。			
稳定性和反应活性	稳定性	稳定	危险分解产物	硫氧化物
	避免接触条件	明火、高热	禁配物	氧化剂、碱类
操作处置	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、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、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、碱类分开存放，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。			
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、碱类混装混运。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。			
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，应输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：无意义。			
泄漏应急处	作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：尽可能切断泄漏源。迅速撤离			

理	泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。 环境保护措施：合理通风，加速扩散。 泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。 防止发生次生危害的预防措施：妥善处理收集的泄漏物和容器。			
废弃处置方法	产品：废弃物用控制焚烧法处置。 不洁的包装：建议与生产厂商联系，将空的容器返还给生产商。 废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规。废弃处置时，操作者穿戴防防毒工作服，带空气呼吸器，与处置处应保持一定的距离。			
个体防护	接触限值	硫化氢：PC-MAC：10mg/m ³		
	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。	呼吸系统防护	空气中浓度超标时，佩戴正压式空气呼吸器。
	眼睛防护	戴化学安全防护眼镜。	皮肤和身体防护	穿防静电工作服。
	手防护	戴橡胶耐油手套。	其他防护	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。

(8) 氨

附表 2.1-8 氨理化特性一览表

中文名称	氨		包装标志	毒性气体; 腐蚀性物质
英文名称	Ammonia anhydrous liquefied		包装类别	II
UN 编号	1005		CAS 号	7664-41-7
理化特性	外观与性状	无色，有刺激性恶臭的气体。	熔点/凝固点（℃）	-77.7
	相对密度（水=1）	0.7（-79℃）	沸点、初沸点和沸程（℃）	-33.5
	相对蒸气密度（空气=1）	0.54	饱和蒸气压（kPa）	506.62（4.7℃）
	临界温度（℃）	132.5	临界压力（MPa）	11.4
	爆炸下限〔%（V/V）〕	15	爆炸上限〔%（V/V）〕	28
	引燃温度（℃）	260	闪点（℃）	-54
	燃烧热（kJ/mol）	无资料	n-辛醇/水分配系数	0.230
	溶解性	易溶于水、乙醇、乙醚。		
主要用途	用作致冷剂及制取铵盐和氮肥、染料、药物等。禁止直接食用与身体接触。			
健康危害	低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。急性中毒：轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等；眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水			

	肿；胸部 X 线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧，出现呼吸困难、紫绀；胸部 X 线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合征，患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。液氨或高浓度氨可致眼灼伤；液氨可致皮肤灼伤。			
毒理学资料	急性毒性：大鼠吸入 LC50（ppm/4h）：>500（EHC 54（1986））			
消防措施	特别危险性：易燃气体。与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 灭火方法和灭火剂：用雾状水、抗溶泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火。 灭火注意事项及措施：消防人员必须佩戴过滤式防毒面具（全面罩）或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。迅速切断气源，若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。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产生声音，必须马上撤离。			
稳定性和反应活性	稳定性	在正常条件下稳定	危险分解产物	热分解产物为氨，燃烧产物包括氮氧化物。
	避免接触条件	受热、光照	禁配物	卤素、酰基氯、酸类、酸酐、氯甲酸酯、氯仿、氧化剂、镀锌铁、油脂、汞、银
操作处置	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。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），穿防静电工作服，戴化学安全防护眼镜，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。避免产生烟雾或蒸气。避免接触眼睛、皮肤，避免吸入气体、烟气和喷雾，操作后彻底清洗。避免与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品接触搬运时轻装轻卸，防止钢瓶和附件破损。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、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品或食品添加剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。储罐区有泄漏处置设备。储罐区最好设置稀酸喷洒设施。			
运输注意事项	本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。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、食用化学品或食品添加剂等混装混运。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，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。			
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，应用 2%硼酸液或大量清水彻底冲洗。如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38—42℃的温水中复温。严禁使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。送医院或寻求医生帮助。 眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用流动清水彻底冲洗至少 15min。立即送医院或寻求医生帮助，不得延迟。眼睛受伤后，应由专业人员取出隐形眼镜。 吸入：脱离污染区，避免进一步的伤害。静卧，如果呼吸表浅或呼吸停止，保证气道通畅，提供人工呼吸。如果可能，由受过训练的人员给予医用氧气吸入。送医院或寻求医生帮助。 食入：不会通过该途径接触。			
泄漏应急处	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			

理	散的影响区划定警戒区，无关人员从侧风向、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员穿内置正压自给式呼吸器的全封闭防化服。如果是液化气泄漏，还应注意防止冻伤。禁止接触、跨越泄漏物。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。 环境保护措施：防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。 泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：构筑围堤或挖坑收容液体泄漏物，用石灰粉等吸收大量液体。用醋酸或其他稀酸中和，也可用雾状水稀释溶解。同时筑围堤或挖坑收容大量废水。如果钢瓶发生泄漏，无法关闭时可浸入水中。隔离泄漏区直至气体散尽。 防止发生次生危害的预防措施：妥善处理泄漏物和容器。			
废弃处置方法	产品：先用水稀释，再加盐酸中和，然后放入废水系统。 不洁的包装：将钢瓶返还生产商或按照国家 and 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。			
个体防护	工程控制	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。工作场所应设置安全淋浴、眼冲洗设备。	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）。
	眼睛防护	戴化学安全防护眼镜。	皮肤和身体防护	穿防静电工作服。
	手防护	戴橡胶手套。	其他防护	工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作完毕，彻底清洗。

(9) 干气

附表 2.1-9 干气理化特性一览表

中文名称	干气		包装标志	易燃气体
英文名称	Refinery gas		包装类别	II
UN 编号	1954		CAS 号	/
理化特性	外观与性状	无色无味气体。	熔点/凝固点（℃）	-182.6
	相对密度（水=1）	0.42（-164℃）	沸点、初沸点和沸程（℃）	-161.4
	相对蒸气密度（空气=1）	0.6	饱和蒸气压（kPa）	53.32（-168.8℃）
	临界温度（℃）	-82.25	临界压力（MPa）	4.59
	爆炸下限〔%（V/V）〕	5	爆炸上限〔%（V/V）〕	15
	引燃温度（℃）	537	闪点（℃）	-218
	燃烧热（kJ/mol）	890.8	n-辛醇/水分配系数	1.09
	溶解性	微溶于水，溶于醇、乙醚。		
主要用途	用作燃料和用于制取氢气、汽油。			
健康危害	该物质能通过置换空气引起窒息，症状有呼吸加速、肌肉失调、疲劳、头昏、恶心、呕吐、意识丧失和死亡，接触会引起冻伤或冻灼伤。			
毒理学资料	急性毒性：无资料			

消防措施	特别危险性：本品易燃。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。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。 灭火方法和灭火剂：从上风向进入火场，喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。采用雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉灭火。 特殊灭火方法及保护消防人员特殊的防护装备：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。			
稳定性和反应活性	稳定性	在正常条件下稳定	危险分解产物	一氧化碳、二氧化碳
	避免接触条件	明火、高热	禁配物	氧化剂
操作处置	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。			
储存注意事项	用大型保温气柜在常压和相应的低温（-160~-164℃）条件下储存。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。			
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。			
急救措施	皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。 眼睛接触：不会通过该途径接触。 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。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。 食入：不会通过该途径接触。			
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。建议应急处理人员佩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。禁止接触或跨越泄漏物。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。 环境保护措施：防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。 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。防止发生次生危害的预防措施：妥善处理泄漏物和容器。			
废弃处置方法	产品：建议用焚烧法处置。 不洁的包装：将容器返还生产商，或依照国家和地方法规处置。 废弃注意事项：处置前参阅国家和地方法规。			

个体防护	工程控制	生产过程密闭，全面通风。	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。
	眼睛防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。	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。	其他防护	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。

（10）甲苯

附表 2.1-10 甲苯理化特性一览表

中文名称	甲苯		包装标志	易燃液体
英文名称	Methylbenzene; Toluene		包装类别	II
UN 编号	1294		CAS 号	108-88-3
理化特性	外观与性状	无色透明液体，有类似苯的芳香气味。	熔点/凝固点（℃）	-94.9
	相对密度（水=1）	0.87	沸点、初沸点和沸程（℃）	110.6
	相对蒸气密度（空气=1）	3.14	饱和蒸气压（kPa）	0.13（33℃）
	临界温度（℃）	318.6	临界压力（MPa）	4.11
	爆炸下限〔%（V/V）〕	1.2	爆炸上限〔%（V/V）〕	7.0
	引燃温度（℃）	535	闪点（℃）	4
	燃烧热（kJ/mol）	3905.0	n-辛醇/水分配系数	2.69
	溶解性	不溶于水，可混溶于苯、醇、醚等多数有机溶剂。		
主要用途	用于掺合汽油组成及作为生产甲苯衍生物、炸药、染料中间体、药物等的主要原料。			
健康危害	对皮肤、粘膜有刺激性，对中枢神经系统有麻醉作用。急性中毒 短时间内吸入较高浓度本品表现为中枢神经系统麻醉作用，出现头晕，头痛，恶心，呕吐，胸闷，四肢无力，步态蹒跚，意识模糊。重症者可有躁动、抽搐、昏迷。呼吸道和眼结膜可有明显刺激症状。吸入肺内可引起肺炎、肺水肿和肺出血。可出现明显的心脏损害。慢性影响 长期接触可发生神经衰弱综合征，肝肿大，女工月经异常等。皮肤干燥、皲裂、皮炎。			
毒理学资料	急性毒性：无资料 吸入危害：吞咽及进入呼吸道可能致命（GHS-J）。			

消防措施	特别危险性：高度易燃液体和蒸气，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。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。 灭火方法和灭火剂：用泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火。 特殊灭火方法及保护消防人员特殊的防护装备：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。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。			
稳定性和反应活性	稳定性	稳定	危险分解产物	一氧化碳、二氧化碳
	避免接触条件	热源、点火源	禁配物	强氧化剂、酸类、卤素等
操作处置	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。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。			
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 37℃，保持容器密封。应与氧化剂、食用化学品及食品添加剂等分开存放，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和合适的收容材料。			
运输注意事项	本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品及食品添加剂等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。			
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。如有不适感，就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。如有不适感，就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。 食入：饮水，禁止催吐。如有不适感，就医。			
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。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。 环境保护措施：防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。 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：用砂土或其它不燃材料吸收。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。用飞尘或石灰粉吸收大量液体。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受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。 防止发生次生危害的预防措施：妥善处理收集的泄漏物和容器。			
废弃处置方	产品：建议用焚烧法处置。			

法	不洁的包装：将容器返还生产商，或依照国家和地方法规处置。 废弃注意事项：处置前参阅国家和地方法规。			
个体防护	工程控制	生产过程密闭，加强通风。	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，应该佩戴空气呼吸器。
	眼睛防护	必要时，戴化学安全防护眼镜。	皮肤和身体防护	穿防毒物渗透工作服。
	手防护	戴橡胶耐油手套。	其他防护	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。

(11) 丙烷

附表 2.1-11 丙烷理化特性一览表

中文名称	丙烷		包装标志	易燃气体	
英文名称	propane		包装类别	II	
UN 编号	1978		CAS 号	74-98-6	
理化特性	外观与性状	无色、有烃类气味的 气体。		熔点（℃）	-187.6
	相对密度（水=1）	0.58		沸点（℃）	-42.1
	相对蒸气密度 （空气=1）	1.56		饱和蒸气压（kPa）	53.32（-55.6℃）
	临界温度（℃）	96.8		临界压力（MPa）	4.25
	爆炸下限〔% （V/V）〕	2.1		爆炸上限〔% （V/V）〕	9.5
	引燃温度（℃）	450		闪点（℃）	-104
	燃烧热（kJ/mol）	2217.8		n-辛醇/水分配系数	2.15
	溶解性	溶于乙醇、乙醚，微溶于水。			
主要用途	用于有机合成等。				
健康危害	本品有单纯性窒息及麻醉作用。人短暂接触 1%丙烷，不引起症状；10%以下的浓度，只引起轻度头晕；接触高浓度时可出现麻醉状态、意识丧失；极高浓度时可致窒息。				
毒理学资料	急性毒性：LD50：5800mg/kg（大鼠经口）；20000mg/kg（兔经皮）。				
消防措施	特别危险性：极易燃，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。气体比空气重，沿地面扩散并易积存于低洼处，遇火源会着火回燃。 灭火方法和灭火剂：用雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉灭火。 灭火注意事项及措施：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。				
稳定性和反应活性	稳定性	稳定	危险分解产物	/	
	避免接触条件	受热	禁配物	强氧化剂、卤素	

操作处置	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、酸类接触。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、酸类分开存放，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。			
运输注意事项	本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。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。			
急救措施	皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。如有不适感，就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。 食入：不会通过该途径接触。			
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。建议应急处理人员佩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。禁止接触或跨越泄漏物。 环境保护措施：防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。 泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 防止发生次生危害的预防措施：妥善处理收集的泄漏物和容器。			
废弃处置方法	产品：建议用控制焚烧法处置。 不洁的包装：将含有残留物的钢瓶返还生产商，或按照适用的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。			
个体防护	工程控制	生产过程密闭，全面通风。	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。
	眼睛防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。	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。	其他防护	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。

(12) 丙烯

附表 2.1-12 丙烯理化特性一览表

中文名称	丙烯		包装标志	易燃气体
英文名称	propylene		包装类别	II
UN 编号	1077		CAS 号	115-07-1
理化特性	外观与性状	无色、有烃类气味的 气体。	熔点/凝固点（℃）	-185
	相对密度（水=1）	0.5	沸点、初沸点和沸程（℃）	-48
	相对蒸气密度（空气=1）	1.5	饱和蒸气压（kPa）	≥1430 （37.8℃）
	临界温度（℃）	91.9	临界压力（MPa）	4.62
	爆炸下限〔%（V/V）〕	2.0	爆炸上限〔%（V/V）〕	11.7
	引燃温度（℃）	460	闪点（℃）	-108
	燃烧热（kJ/mol）	2049	n-辛醇/水分配系数	1.77
	溶解性	溶于乙醇、乙醚，微溶于水。		
主要用途	用于制丙烯腈、环氧丙烷、丙酮等。			
健康危害	本品为单纯窒息剂及轻度麻醉剂。眼和上呼吸道刺激症状有流泪、咳嗽、胸闷等。中枢神经系统抑制症状有注意力不集中、表情淡漠、感觉异常、呕吐、眩晕、四肢无力、步态蹒跚、肌张力和肌力下降、膝反射亢进等。可有食欲不振及肝酶异常。严重中毒时出现血压下降和心律失常。直接接触液态产品可引起冻伤。			
毒理学资料	急性毒性：无资料 致癌性：IARC 致癌性评论：组 3，现有的证据不能对人类致癌性进行分类。			
消防措施	特别危险性：极易燃，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。与二氧化氮、四氧化二氮、氧化二氮等激烈化合，与其它氧化剂接触剧烈反应。气体比空气重，沿地面扩散并易积存于低洼处，遇火源会着火回燃。 灭火方法和灭火剂：用雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉灭火。 灭火注意事项及措施：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。			
稳定性和反应活性	稳定性	稳定	危险分解产物	一氧化碳
	避免接触条件	受热	禁配物	强氧化剂、强酸、二氧化氮、四氧化二氮、氧化二氮
操作处置	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、酸类接触。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、酸类分开存放，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。			
运输注意事项	本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。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。			
急救措施	皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。如有不适感，就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。 食入：不会通过该途径接触。			
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。建议应急处理人员佩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。禁止接触或跨越泄漏物。 环境保护措施：防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。 泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：尽可能切断泄漏源。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。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 防止发生次生危害的预防措施：妥善处理收集的泄漏物和容器。			
废弃处置方法	产品：建议用控制焚烧法处置。 不洁的包装：将含有残留物的钢瓶返还生产商，或按照适用的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。			
个体防护	工程控制	提供充足的通风以保证空气中的浓度不超过接触限值。提供安全淋浴和洗眼设备。	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）。
	眼睛防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。	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。	其他防护	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。

(13) 氢氧化钠**附表 2.1-13 氢氧化钠理化特性一览表**

中文名称	烧碱：氢氧化钠		包装标志	腐蚀品
英文名称	Sodium hydroxide； Caustic soda		包装类别	II
UN 编号	固碱 1823； 液碱 1824		CAS 号	1310-73-2
理化特性	外观与性状	固碱为白色不透明固体，易潮解；液碱为无色或略带暗红色的粘稠液体。	熔点（℃）	318.4
	相对密度（水＝1）	固碱：2.12 液碱：浓30%-50%时为1.3279-1.5253（20℃）	沸点（℃）	1390
	相对蒸气密度（空气＝1）	/	饱和蒸气压（kPa）	0.13（739℃）
	临界温度（℃）	无意义	临界压力（MPa）	无意义
	爆炸下限〔%（V/V）〕	/	爆炸上限〔%（V/V）〕	/
	引燃温度（℃）	/	闪点（℃）	无资料
	燃烧热(kJ/mol)	无意义	n-辛醇/水分配系数	无资料
	溶解性	易溶于水、乙醇、甘油。		
主要用途	用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等。			
健康危害	本品具有强烈腐蚀性和刺激性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；直接接触皮肤和眼可引起灼伤；误食可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。			
毒理学资料	急性毒性：无资料 刺激性：家兔经眼：1%重度刺激；家兔经皮 50mg/24 小时， 重度刺激。			
消防措施	危险特性：与酸发生中和反应并放热。固碱易潮解，遇潮时对铝、锌和锡具有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸汽大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。 灭火方法：用水和砂土扑救，但须防止固碱遇水产生飞溅，造成灼伤。			
稳定性和反应活性	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	避免接触条件	潮湿空气（指固碱）	禁配物	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水
操作处置	操作人员必须经过专门培训持证上岗，严格遵守工艺规程和作法。操作人员穿耐酸碱服，戴耐酸碱手套，戴防护手套。避免与酸类接触。搬运时轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。应当注意倒空容器内残留物。稀释或配制溶液时应把碱倒入水中，避免沸腾和飞溅。			
储存注意事项	固碱储存于阴凉、干燥、通风良好的库房内，远离火种和热源。库内相对湿度不大于 85%。包装必须密封，切勿受潮。应与易燃物或可燃物、酸类等分开存放，切记混储。储区应备有合适的材料收容泄露物。液碱围槽应设有围堤，并有明显标志。			
运输注意事	铁路运输时，钢桶包装的可用敞车运输。起运时包装要完整，装载应稳妥。运			

项	输过程中应确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车应配备泄漏应急处理设备。			
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣物，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难给输氧。如呼吸停止，即进行人工呼吸。就医。 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋青。就医。			
泄漏应急处理	隔离泄露污染区，限制出入，固碱粉尘严重飞扬时应着穿防酸防碱工作服。 固碱泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥洁净有盖子的容器中。也可用大量的水冲洗，冲洗水稀释后排入废水系统。 液碱泄漏：收集回收后用水冲洗，冲洗水经过中和处理后排入废水系统。			
废弃处置方法	废弃方法：废弃前应参阅国家和地方法规，中和稀释后，排入废水系统。			
个体防护	工程控制	密闭工作，提供安全淋浴和洗眼设备。	呼吸系统防护	可能接触粉尘时，必须佩戴头罩型送风式或过滤式防尘呼吸器，穿耐酸碱服，戴耐酸碱手套，戴防护手套。必要时佩戴空气或氧气呼吸器。
	眼睛防护	呼吸系统中已作防护或佩戴防护眼镜。	皮肤和身体防护	穿耐酸碱服。
	手防护	戴耐酸碱手套。	其他防护	工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作完毕，淋浴。注意个人清洁卫生。

(14) 甲基叔丁基醚

附表 2.1-14 甲基叔丁基醚理化特性一览表

中文名称	甲基叔丁基醚		包装标志	易燃液体
英文名称	methyl tert-butyl ether		包装类别	II
UN 编号	2398		CAS 号	1634-04-4
理化特性	外观与性状	无色液体，具有醚样气味。	熔点（℃）	-109（凝）
	相对密度（水=1）	0.76	沸点（℃）	53～56
	相对蒸气密度（空气=1）	3.1	饱和蒸气压（kPa）	31.9（20℃）
	临界温度（℃）	223.9	临界压力（MPa）	33.29
	爆炸下限〔%（V/V）〕	1.6	爆炸上限〔%（V/V）〕	15.1
	自燃温度（℃）	460	闪点（℃）	-10
	燃烧热（kJ/mol）	38.21	n-辛醇/水分配系数	无资料
	溶解性	不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪。		
主要用途	不溶于水			

健康危害	本品蒸气或雾对眼睛、粘膜和上呼吸道有刺激作用，可引起化学性肺炎。对皮肤有刺激性麻醉性。高浓度时引起中枢麻醉，轻度中毒的表现有头痛、头晕、短暂意识障碍、四肢无力、恶心、呕吐等，重度中毒：高浓度 MTBE 蒸气可引起中毒性脑病，吸入较高浓度引起突然意识丧失、反射性呼吸停止及化学性肺炎。经口急性中毒出现消化道症状，严重者可出现类似急性中毒症状，MTBE 直接吸入呼吸道可致吸入性肺炎。			
毒理学资料	急性毒性：LD50：3030mg/kg（大鼠经口）；>7500mg/kg（兔经皮）；LC50：85000mg/m3，4 小时（大鼠吸入）			
消防措施	灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。特别危险性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热或与强氧化剂接触，有引起燃烧爆炸有危险。与强氧化剂接触会猛烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。 灭火注意事项及防护措施：消防人员必须佩戴正压式呼吸器，穿全身防火防毒服，在上风向灭火。喷水冷却容器，直至灭火结束。可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。用水灭火无效。			
稳定性和反应活性	稳定性	正常条件下稳定	危险分解产物	无资料
	避免接触条件	热源、点火源	禁配物	强氧化剂
操作处置	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），戴化学安全防护眼镜，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。倒空的容器可能残留有害物。			
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与强氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。			
运输注意事项	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与强氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。			
急救措施	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 食入：饮足量温水，催吐，就医。			
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。切断泄露源。迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。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式呼吸器，穿防毒、防静电服，戴橡胶耐油手套。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。 环境保护措施：防止泄漏物进入水体、下水道、地下室等受限空间。			

	泄露化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。			
废弃处置方法	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。			
个体防护	工程控制	生产过程密闭，全面通风。本品属低毒物品，作业场所应与其他作业场所分开。	呼吸系统防护	可能接触其蒸气时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。
	眼睛防护	戴化学安全防护眼镜。	皮肤和身体防护	穿防静电工作服。
	手防护	戴橡胶手套。	其他防护	/

（15）硫磺

附表 2.1-15 硫磺理化特性一览表

中文名称	硫磺		包装标志	易燃固体
英文名称	sulfur		包装类别	III
UN 编号	1350		CAS 号	7704-34-9
理化特性	外观与性状	淡黄色脆性结晶或粉末，有特殊臭味。液体硫磺为淡黄色液体。	熔点/凝固点（℃）	119
	相对密度（水=1）	固体硫磺：1.92～2.07 液体硫磺：1.8（119℃）	沸点、初沸点和沸程（℃）	444.6
	相对蒸气密度（空气=1）	无资料	饱和蒸气压（kPa）	0.13（183.8℃）
	临界温度（℃）	1040	临界压力（MPa）	11.75
	爆炸下限〔%（V/V）〕	2.3g/cm ³	爆炸上限〔%（V/V）〕	1400g/m ³
	引燃温度（℃）	232	闪点（℃）	无意义
	燃烧热（kJ/mol）	297	n-辛醇/水分配系数	无资料
	溶解性	不溶于水，微溶于乙醇、醚，易溶于二硫化碳。		
主要用途	用于制造染料、农药、火柴、火药、橡胶、人造丝、医药等。工业硫磺主要用于生产硫酸、液体二氧化硫、二硫化碳等化工产品。染料工业中用于生产硫化染料。硫磺粉用作橡胶制品的硫化剂。			
健康危害	急性影响：大量吸入粉尘，引起咳嗽、打喷嚏、呼吸困难。皮肤接触可引起刺激。眼睛接触，引起刺激，出现发红、疼痛等。大量食入，引起咽喉痛，恶心、头痛，严重时可能意识不清。因其能在肠内部分转化为硫化氢而被吸收，故大量口服可致硫化氢中毒。急性硫化氢中毒的全身毒作用表现为中枢神经系统症状，有头痛、头晕、乏力、呕吐、共济失调、昏迷等。本品可引起眼结膜炎、皮肤湿疹。对皮肤有弱刺激性。慢性影响：长期接触高浓度尘埃能引起皮肤过敏、皮炎，引起粘膜刺激和呼吸道影响，可致慢性气管炎。引起肺病变（例如			

	半径小于 0.5 微米的颗粒吸入并停留在肺导致的尘肺)。主要症状是气喘,胸部 X 光片可见肺阴影。液体硫磺温度较高 人体与其接触会造成烫伤。			
毒理学资料	急性毒性: 无资料			
消防措施	特别危险性: 易燃固体, 粉尘或蒸气与空气或氧化剂混合形成爆炸性混合物。与强氧化剂剧烈反应, 有引起火灾、爆炸危险。与卤素、金属粉末等接触剧烈反应。硫磺为不良导体, 在储运、灌装过程中易产生静电荷, 可导致硫尘起火。 灭火方法和灭火剂: 遇小火用砂土闷熄。遇大火可用雾状水灭火。 灭火注意事项及措施: 切勿将水流直接射至熔融物, 以免引起严重的流淌火灾或引起剧烈的沸溅。消防人员须戴好防毒面具, 在安全距离以外, 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。			
稳定性和反应活性	稳定性	在正常条件下稳定。具有较强的化学活性, 于空气中常温下即可发生较轻微的氧化现象产生二氧化硫。	危险分解产物	燃烧产生硫的氧化物
	避免接触条件	受热、点火源、湿气	禁配物	强氧化剂、卤素、金属粉末
操作处置	密闭操作, 注意通风。操作尽可能机械化、自动化。使用防爆型的通风系统和设备。采取防静电措施。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。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。避免产生粉尘。避免吸入粉尘、烟气等, 操作后彻底清洗。避免与氧化剂接触。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。液体硫磺的操作还需佩戴耐高温工作服、手套及面罩等以防烫伤。倒空的容器可能残留有害物。			
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。库温不宜超过 35℃。远离火种、热源。包装密封。应与氧化剂、卤素、金属粉末分开存放, 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。液体硫磺的储区应备有合适的材料收容泄漏物。			
运输注意事项	硫磺散装经铁路运输时: 限在港口发往收货人的专用线或专用铁路上装车; 装车前托运人需用席子在车内衬垫好; 装车后苫盖自备篷布; 托运人需派人押运。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。装运本品的车辆排气管须有阻火装置。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、卤素、金属粉末等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。中途停留时应远离火种、热源。车辆运输完毕应进行彻底清扫。铁路运输时要禁止溜放。			
急救措施	皮肤接触: 脱去污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。被液体硫磺烫伤应立即迅速将受伤部位浸泡于冷水中或以流动的自来水冲洗, 再小心除去衣物, 必要时可以用剪刀剪开衣服, 用清洁干净的床单或布条、纱布等覆盖受伤部位。如果出现刺激症状, 就医。 眼睛接触: 如果本品接触眼睛: 立即用水冲洗。如果出现刺激症状或不适, 就医。眼睛受伤后, 应由专业人员取出隐形眼镜。 吸入: 如果吸入烟或燃烧产物, 脱离污染区至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。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。 食入: 用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。饮足量水, 催吐, 就医。			
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: 隔离泄漏污染区, 限制出入。消除所有点火源。建议应急处理人员佩戴防尘面具、全面罩, 穿防静电服, 戴防护手套。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。 环境保护措施: 防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。			

	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：用洁净的铲子收集泄漏物，置于干净、干燥、盖子较松的容器中，将容器移离泄漏区。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖。用水润湿，并筑堤收容，使用无火花工具收集回收或运至废物处理场所处置。 防止发生次生危害的预防措施：妥善处理收集的泄漏物和容器。			
废弃处置方法	产品：尽可能回收，若不能回收，建议用焚烧法处置。与燃料混合后，再焚烧。焚烧炉排出的硫氧化物通过洗涤器除去。 不洁的包装：将容器返还生产商，或根据国家 and 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。			
个体防护	工程控制	密闭操作，局部排风。	呼吸系统防护	固体硫磺：一般不需特殊防护。空气中粉尘浓度较高时，佩戴自吸过滤式防尘口罩。 液体硫磺：佩戴自吸过滤式防毒面具、全面罩或空气呼吸器。
	眼睛防护	固体硫磺：一般不需特殊防护。液体硫磺：呼吸系统防护中已作防护。	皮肤和身体防护	固体硫磺：穿一般作业防护服。 液体硫磺：穿耐高温防护服。
	手防护	固体硫磺：戴一般作业防护手套。液体硫磺：戴耐高温防护手套。	其他防护	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。 注意个人卫生。

(16) 甲醇

附表 2.1-16 甲醇理化特性一览表

中文名称	甲醇		包装标志	易燃液体（主）、 毒性物质（次）
英文名称	Methyl alcohol		包装类别	II
UN 编号	1230		CAS 号	67-56-1
理化特性	外观与性状	无色透明液体。	熔点（℃）	-97.8
	相对密度（水=1）	0.792	沸点（℃）	64.7
	相对蒸气密度 （空气=1）	1.11	饱和蒸气压（kPa）	12.3（20℃）
	临界温度（℃）	240	临界压力（MPa）	7.95
	爆炸下限〔% （V/V）〕	5.5	爆炸上限〔% （V/V）〕	44
	自燃温度（℃）	436	闪点（℃）	11
	燃烧热（kJ/mol）	726.51	n-辛醇/水分配系 数	-0.82~-0.77
	溶解性	溶于水，易与醇类、乙醚等多数有机溶剂混溶。		
主要用途	主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂等。			
健康危害	低于 500ppm，吸入会引起头疼、呕吐、刺激鼻、咽喉、瞳孔放大、有醉酒感、肌肉失调、多汗支气管炎惊厥；吸入过量则僵木、痛性痉挛、怕光，甚至失明，病情恢复十分缓慢且不彻底；接触会使皮肤干裂、红肿，并对眼睛有刺激性；食入除吸入产生的症状还会损伤肝、肾、心脏、神经、甚至死亡。（内服 10ml			

	有失明的危险，30ml 能致人死亡）。			
毒理学资料	急性毒性：LD50：1187mg/kg（大鼠经口），15800mg/kg（兔经皮）。 LC50：1282mg/L（大鼠吸入，4h）。人经口 5~10ml，潜伏期 8~36 小时，致昏迷；人经口 15ml，48 小时内产生视网膜炎，失明；人经口 30~100ml 中枢神经系统严重损害，呼吸衰弱，死亡。 皮肤刺激或腐蚀：家兔经皮 20mg/24 小时，中度刺激。长时间接触皮肤可能会使皮肤脱脂，造成皮炎或加重现有的皮肤问题。			
消防措施	灭火剂：用抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。使用细水喷洒或用喷雾来控制火灾蔓延，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：甲醇燃烧时火焰清澈明亮，在日光下几乎看不见。甲醇在水中浓度大于 25% 可点燃。当密封容器长时间暴露于火或过热的高温，可能会猛烈破裂，突然释放大量的甲醇。蒸气比空气稍微重一些，可能会长距离蔓延到点火源。 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。			
稳定性和反应活性	稳定性	在正常环境温度下储存和使用，本品稳定。	危险分解产物	一氧化碳、二氧化碳
	避免接触条件	静电放电、热、明火等。	禁配物	氧化剂、酸类、碱金属等。
操作处置	操作人员应经过专门培训，严格遵守操作规程。操作时戴橡胶耐油手套、化学安全防护眼镜，空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩），穿防毒物渗透工作服。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴携气式呼吸器。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。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。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。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。			
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。库温不宜超过 40℃。应与氧化剂、酸类、碱金属、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。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。采用防爆型照明、通风、通讯设施，设置泄漏检测报警装置和静电释放设施。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、消防装备。			
运输注意事项	本品铁路运输时限使用企业自备钢制罐车装运，装运前需报有关部门批准。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。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。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置。使用槽（罐）车运输时应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。灌装时应注意流速（不超过 3m/s）且有接地装置，防止静电积聚。夏季最好早晚运输。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。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。			
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。如有不适感，就医。 眼睛接触：提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。			

	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止，立即进行心肺复苏术。立即就医。 食入：饮足量温水，催吐。用清水或2%碳酸氢钠洗胃，硫酸镁导泻。就医。			
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：建议应急处理人员穿内置正压自给式空气呼吸器的全封闭防化服。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。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。残液用沙土、活性炭或其他惰性材料吸收并转移至安全场所，也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统，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。 防止发生次生危害的预防措施：切断一切火源，使用防爆设备和不产生火花的工具，防止污染大气和水体。			
废弃处置方法	残余废弃物：尽可能回收利用。如果不能回收利用，采用焚烧方法进行处置。不得采用排放到下水道的方式废弃处置本品。 受污染的容器和包装：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：废弃处置前应参阅国家和地方有关法规。			
个体防护	工程控制	密闭操作，防止蒸气泄漏到工作场所空气中。加强通风，保持空气中的浓度低于职业接触限值。设置自动报警装置和事故通风设施。设置应急撤离通道和必要的泻险区。设置警示标识和中文警示说明，并设置通讯报警系统。		
	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，应该佩戴携气式呼吸器。	手防护	戴橡胶耐油手套
	眼睛防护	戴化学安全防护眼镜	皮肤和身体防护	穿防毒物渗透工作服

（17）异辛烷

附表 2.1-17 异辛烷理化特性一览表

中文名称	调合汽油；异辛烷组分		包装标志	易燃液体
英文名称	Blended gasoline; Isooctane components		包装类别	II
UN 编号	1203		CAS 号	26635-64-3
理化特性	外观与性状	无色或浅黄色透明液体，易挥发，具有典型的石油烃气味。	熔点/凝固点（℃）	<-60
	相对密度（水=1）	0.70~0.80	沸点、初沸点和沸程（℃）	20~200
	相对蒸气密度（空气=1）	3~4	饱和蒸气压（kPa）	40.5~91.2（37.8℃）
	临界温度（℃）	无资料	临界压力（MPa）	无资料

	爆炸下限（% （V/V））	1.3	爆炸上限（% （V/V））	7.6
	引燃温度（℃）	250～530	闪点（℃）	-58～10
	燃烧热（kJ/mol）	无资料	n-辛醇/水分配系数	2～7
	溶解性	不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪。		
主要用途	主要用作汽油机的燃料，可用于橡胶、制鞋、印刷、制革、颜料等行业，也可用作机械零件的去污剂。			
健康危害	本品可造成遗传性缺陷；怀疑致癌；吞咽及进入呼吸道可能致命。			
毒理学资料	急性毒性：无资料 吸入危害：汽油：人类口服汽油可导致吸入性肺炎（HSDB，2004）。			
消防措施	特别危险性：其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。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。 灭火方法和灭火剂：采用泡沫、干粉、二氧化碳灭火。 特殊灭火方法及保护消防人员特殊的防护装备：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。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。			
稳定性和反应活性	稳定性	稳定	危险分解产物	一氧化碳
	避免接触条件	受热	禁配物	强氧化剂、强酸、强碱、卤素
操作处置	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，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。			
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源，炎热季节应采取喷淋、通风等降温措施。库温不宜超过 29℃，保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。罐储时要有防火防爆技术措施。充装时流速不超过 3 米/秒，且有接地装置，防止静电积聚。			
运输注意事项	本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。			
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。如有不适感，就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗 10～15 分钟。如有不适感，就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。 食入：饮水，禁止催吐。如有不适感，就医。			

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。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。 环境保护措施：防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。 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：用砂土或其它不燃材料吸收。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受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。 防止发生次生危害的预防措施：妥善处理收集的泄漏物和容器。			
废弃处置方法	产品：建议用焚烧法处置。 不洁的包装：将容器返还生产商，或依照国家和地方法规处置。 废弃注意事项：处置前参阅国家和地方法规。			
个体防护	工程控制	生产过程密闭，全面通风。	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。
	眼睛防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。	皮肤和身体防护	穿防静电工作服。
	手防护	戴橡胶耐油手套。	其他防护	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。

（18）硫酸

附表 2.1-18 硫酸理化特性一览表

中文名称	硫酸		包装标志	腐蚀品
英文名称	sulfuric acid		包装类别	I
UN 编号	1830		CAS 号	7664-93-9
理化特性	外观与性状	纯品为无色透明油状液体	熔点/凝固点（℃）	10.5
	相对密度（水=1）	1.83	沸点、初沸点和沸程（℃）	330.0
	相对蒸气密度（空气=1）	3.4	饱和蒸气压（kPa）	0.13（145.8℃）
	临界温度（℃）	无资料	临界压力（MPa）	无资料
	爆炸下限〔%（V/V）〕	无意义	爆炸上限〔%（V/V）〕	无意义
	引燃温度（℃）	无资料	闪点（℃）	无意义
	燃烧热（kJ/mol）	/	n-辛醇/水分配系数	无资料
	溶解性	与水混溶，溶于碱液。		
主要用途	重要的无机化工原料，广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业。			
健康危害	对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形			

	成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。			
毒理学资料	急性毒性：LD50：2140mg/kg（大鼠经口） LC50：510mg/m ³ ，2 小时（大鼠吸入）；320mg/m ³ ，2 小时（小鼠吸入） 吸入危害：对上呼吸道有刺激作用。			
消防措施	灭火方法及灭火剂：本品不燃，可根据着火介质选择适合的灭火剂。 特别危险性：遇水大量放热，可发生沸溅。与易燃物（如苯）和可燃物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应，发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀和吸水性。 特殊灭火方法：无 保护消防人员特殊的防护装备：消防人员必须佩戴氧气呼吸器，穿全身防护服，在上风向灭火，用雾状水保护消防人员。			
稳定性和反应活性	稳定性	一般情况下稳定	危险分解产物	水、三氧化硫
	避免接触条件	高热、碰撞、碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物禁忌。	禁配物	还原剂、碱类、胺类、金属粉末、易（可）燃物。
操作处置	密闭操作，注意通风。操作尽可能机械化、自动化。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（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。防止烟雾泄漏到工作场所空气中。避免与还原剂、碱类、胺类、金属粉末、易（可）燃物接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。			
储存注意事项	储存于阴凉、干燥、通风的库房。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。保持容器密封。应与还原剂、碱类、胺类、金属粉末、易（可）燃物、食品及食品添加剂分开存放，切忌混储。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。			
运输注意事项	本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。铁路非罐装运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。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。严禁与易燃物或可燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。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。			
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟，然后涂抹碳酸氢铵（俗名小苏打）。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。			
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：建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。			

	环境保护措施：防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。 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、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用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。 防止发生次生危害的预防措施：定期检查			
废弃处置方法	废弃处置方法：缓慢加入碱液—石灰水中，并不断搅拌，反应停止后，用大量水冲入废水系统。 残余废弃物：联系专业的拥有废弃物处理执照的机构处理此物质 受污染的容器和包装：建议与生产厂商联系，将空的容器返还给生产商 废弃注意事项：处置前参阅国家和地方法规，不可随意倾倒。操作人员穿戴防护用品，避免直接接触			
个体防护	工程控制	密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。		
	呼吸系统防护	可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。		
	眼睛防护	戴化学安全防护眼镜	皮肤和身体防护	穿化学防护服
	手防护	戴耐酸碱手套		
	特殊防护措施	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。		

（19）盐酸

附表 2.1-19 盐酸理化特性一览表

中文名称	盐酸、氢氯酸		包装标志	腐蚀性物质
英文名称	hydrochloric acid		包装类别	II
UN 编号	1789		CAS 号	7647-01-0
理化特性	外观与性状	纯盐酸为无色有刺激性臭的液体，工业盐酸为略带黄色的液体。	熔点/凝固点（℃）	-114.8
	相对密度（水=1）	1.2	沸点（℃）	108.6
	相对蒸气密度（空气=1）	1.26	饱和蒸气压（kPa）	/
	临界温度（℃）	/	临界压力（MPa）	/
	爆炸下限（%（V/V））	不适用	爆炸上限（%（V/V））	不适用
	引燃温度（℃）	不适用	闪点（℃）	不适用
	燃烧热（kJ/mol）	/	n-辛醇/水分配系数	/
	溶解性	与水混溶		
主要用途	重要的无机化工原料，广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革等。			
健康危害	本品具有腐蚀性。接触能腐蚀眼睛、皮肤、呼吸道。吸入引起咳嗽、鼻、咽喉、上呼吸道发炎。高浓度吸入致肺炎、肺水肿和反应性呼吸器官功能紊乱综合征。食入灼伤口、咽喉、食道、胃肠道，引起恶心、呕吐、腹泻等症状。皮肤接触引起发红、疼痛、严重灼伤。眼睛接触引起严重灼伤和持久性损伤。长期反复			

	接触引起慢性鼻炎、慢性支气管炎，牙齿酸蚀症和皮肤损伤。			
毒理学资料	急性毒性：LC50：3124ppm/1h（大鼠吸入）；1108ppm/1h（小鼠吸入）。			
消防措施	危险特性：1.不可燃性；2.与金属接触会形成氢气（有爆炸危险）；3.被火围绕时会释放危害性蒸汽；4.在火灾时可能会有下列情形产生：氢氯酸。 有害燃烧产物：氢氯酸 灭火剂：储存区应备有随时可用的适当灭火器材。 灭火注意事项：1.消防人员必须佩带全身式化学防护衣及自携式空气呼吸器（必要时外加抗闪火铝质被覆外套）。 2.避免消防水用后直接进入地表或地下，以防二次污染。			
稳定性和反应活性	稳定性	在正常条件下稳定	危险分解产物	氯化氢气体
	避免接触条件	高热	禁配物	碱类、胺类、碱金属、强氧化剂等
操作处置	适当通风。远离火种、热源。工作场所严禁吸烟。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员戴防毒面罩、化学安全眼镜、耐酸碱手套，穿耐酸碱工作服。避免接触眼睛、皮肤，防止吸入、食入，操作后彻底清洗。避免与碱类、金属等接触。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。空的容器可能含有残留物，应小心处置。			
储存注意事项	保持容器密封。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。严禁与金属、氧化剂、碱金属、碱等一起储存。严禁使用金属容器盛装。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。			
运输注意事项	运输前应检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄露、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、碱类、金属、食用化学品等混装混运。运输过程应防高温、曝晒、雨淋。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。配备相应的消防器材和泄漏应急处理设备。			
急救措施	皮肤接触：以大量的水冲洗，并脱除沾有污染物的衣物。 眼睛接触：将眼睑打开并用缓和流动的温水冲洗污染的眼睛 20-30 分钟，若仍觉得疼痛请立即就医。 吸入：立即移去污染源并将患者移到新鲜空气处，并看医生 食入：1、使患者喝大量的水；2、若有不舒服请通知医生。 急救人员防护：应适时选用个人防护具确保自身安全			
泄漏应急处理	应急处理：1、避免与此物质直接接触；2、勿吸入蒸汽和气溶胶。 消除方法：1、以液体吸收剂吸取此污染物质；2、清理废弃物；3、清洗污染区；4、勿触碰泄漏物，避免让其流入下水道或狭隘之处。 少量泄漏时： 1、用沙、泥土或其他惰性吸收剂围堵泄漏物；2、尽可能将外泄污染物挥手，置于适当且有标示的有盖容器中；3、用水清洗泄漏区。			
废弃处置方法	产品：建议中和、稀释后排入废水处理系统。 不洁的包装：把倒空的容器归还厂商或根据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。			
个体防护	呼吸系统防护	可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩戴防毒面具或供气式头盔。 紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。		
	身体防护	应以环境中有害物质浓度与量来选择此作业场所使用之防护衣。应穿着供应商确认可防护此化合物之防护衣。		

	手防护	丁基橡胶，聚乙烯，氯丁橡胶，聚氯乙烯，氟化弹性体等材质防渗手套		
	眼睛防护	需戴化学安全护目镜，护面罩	其他防护	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后沐浴更衣，保持良好的卫生习惯。

(20) 次氯酸钠

附表 2.1-20 次氯酸钠理化特性一览表

中文名称	次氯酸钠		包装标志	腐蚀品
英文名称	Sodium hypochlorite.solution		包装类别	II
UN 编号	1791		CAS 号	7681-52-9
理化特性	外观与性状	微黄溶液，有似氯气的气味	熔点/凝固点（℃）	-6
	相对密度（水=1）	1.10	沸点、初沸点和沸程（℃）	102.2
	相对蒸气密度（空气=1）	无资料	饱和蒸气压（kPa）	30.66（21℃）
	临界温度（℃）	无资料	临界压力（MPa）	无资料
	爆炸下限〔%（V/V）〕	无资料	爆炸上限〔%（V/V）〕	无资料
	引燃温度（℃）	无资料	闪点（℃）	无意义
	燃烧热（kJ/mol）	无资料	n-辛醇/水分配系数	无资料
	溶解性	易溶于水。		
主要用途	用于水的净化，作消毒剂，纸浆漂白剂等，医药工业中用于制氯胺等。			
健康危害	经常用手接触本品的工人，手掌太量出汗，指甲变薄，毛发脱落。本品放出的游离氯有可能引起中毒。			
毒理学资料	急性毒性：LD50：8910mg/kg（大鼠经口） LC50：大于 10.5mg/L（大鼠吸入）			
消防措施	灭火方法和灭火剂：本品不燃，可根据县体的着火物质选择适当灭火剂灭火。 特别危险性：受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。具有腐蚀性。 保护消防人员的防护装备：消防人员必须穿戴防火防毒服，佩戴直接式防毒面具。在上风方向灭火。			
稳定性和反应活性	稳定性	在正常条件下储存和使用，本品稳定。	危险分解产物	氯化物、光气
	避免接触条件	高热、明火	禁配物	还原剂、酸类
操作处置	1.密闭操作，注意通风。2.操作人员必须经过专门培训，严格遵守安全操作规程。3.建议操作人员佩戴直接式防毒面具（半面罩）.带化学安全防护眼镜，穿防腐耐酸碱工作服，戴防腐耐酸碱手套。4.防止蒸汽泄漏到工作场所空气中。5.避免与还原剂、酸类接触。6.搬运时要轻装轻卸，.防止包装以及容器损坏。7.配备相应消防器材及泄漏应急处理设备。8.倒空的容器可能残留有害物质。			

储存注意事项	1.储存于阴凉、通风的座房。2.远离火种、热源。3.库温不超过 30℃。4.避免与还原剂、酸类接触，切忌混储。5.储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。			
运输注意事项	1.起运时包装要完整，装载应稳妥。2.运输过程中要确保容器不泄露，不倒塌，不坠落，不损坏。3.严禁与还原剂、酸类、食用化学品等混装混运。4.运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。5.运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。6.运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。			
急救措施	吸入：迅速脱离现场到空气新鲜处，保证呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。如停止呼吸，立即进行人工呼吸。立即就医。 皮肤接触：立即脱去所有被污染的衣服。用大量流动的清水或 0.2%硼酸液彻底冲洗皮肤，如果有灼伤，立即就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗，立即就医。 食入：立即用水漱口，给饮生奶或蛋清。立即就医。 医生的特别提示：如果发生上述危害，施救者应该按照上述急救措施对患者进行急救，并且及时就医，遵守医嘱。			
泄漏应急处理	作业人员防护措施、防护装备和应急处理程序： 迅速撤离泄漏污染区人员至安全地带，并对污染区进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员佩戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。 环境保护措施：防止泄漏物流入下水道、排洪沟、交通道路等限制性空间，造成环境污染。 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、蛭石或其他惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸汽灾害。用耐蚀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。			
废弃处置方法	产品：若可能回收使用。或在规定的处理厂处理和中和，稀释后倒入废水处理系统。 受污染的容器和包装：建议与生产厂家联系，将空的容器反给生产厂家。 废弃注意事项：处置人员应佩戴穿着安全防护眼镜，橡胶耐酸碱手套，胶靴及耐酸碱。 防护服：处置过程中应防止飞溅；注意环境保护。			
个体防护	工程控制	1.生产过程密闭，全部通风。2.提供安全淋浴和洗眼设施。	呼吸系统防护	高浓度环境中，应该佩戴直接式防毒面具（半面罩）。
	眼睛防护	佩戴安全防护眼镜。	皮肤和身体防护	穿着防腐耐酸碱防护服，防止皮肤接触。
	手防护	戴防腐耐酸碱手套。	其他防护	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。

(21) 丁烷

附表 2.1-21 丁烷理化特性一览表

中文名称	丁烷	包装标志	易燃气体
英文名称	Butane	包装类别	II

UN 编号	1011		CAS 号	106-97-8（正丁烷）75-28-5（异丁烷）
理化特性	外观与性状	无色气体、有轻微的不愉快气味。	熔点/凝固点（℃）	-138.4
	相对密度（水=1）	0.58	沸点、初沸点和沸程（℃）	-0.5
	相对蒸气密度（空气=1）	2.05	饱和蒸气压（kPa）	106.39（0℃）
	临界温度（℃）	151.9	临界压力（MPa）	3.79
	爆炸下限〔%（V/V）〕	1.5	爆炸上限〔%（V/V）〕	8.5
	引燃温度（℃）	287	闪点（℃）	-60
	燃烧热（kJ/mol）	2653	n-辛醇/水分配系数	无资料
	溶解性	易溶于水、醇、氯仿。		
主要用途	用于有机合成和乙烯制造，仪器校正，也用作燃料等。			
健康危害	高浓度有窒息和麻醉作用。急性中毒：主要症状有头晕、头痛、嗜睡和酒醉状态，严重者可昏迷。慢性影响：接触以丁烷为主的工人有头晕、头痛、睡眠不佳、疲倦等。			
毒理学资料	急性毒性：LD50：LC50：658000ppm，4 小时（大鼠吸入） 吸入危害：容器漏损时，该液体迅速蒸发造成封闭空间空气中过饱和，有窒息的严重危险。			
消防措施	特别危险性：极易燃气体。气体能与空气形成爆炸性混合物。受热能发生聚合。加热或压力升高发生分解，有引起火灾或爆炸的危险。与氧化剂剧烈反应。在火场中，容器有开裂和爆炸的危险。 灭火方法和灭火剂：用雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉灭火剂灭火。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。 灭火注意事项及措施：消防人员必须佩戴正压自给式呼吸器，穿全身消防服，在上风向灭火。切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。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。			
稳定性和反应活性	稳定性	稳定	危险分解产物	一氧化碳、二氧化碳
	避免接触条件	高热、明火	禁配物	强氧化剂、卤素
操作处置	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。禁止使用易产生火花的机械设备和和工具。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素等接触。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、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧气、压缩空气、卤素、氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应配备相应品种和数量的消防器材和泄漏应急处理设备。			
运输注意事	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			

项	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。			
急救措施	皮肤接触：冻伤时，用大量水冲洗，不要脱去衣服。给予医疗护理。 眼睛接触：一般不需要急救措施。 吸入：脱离现场至空气新鲜处。保暖、休息。必要时进行人工呼吸。给予医疗护理。 食入：不会通过该途径接触。			
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。合理通风，加速扩散。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。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。 环境保护措施：防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。 泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：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。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。隔离泄漏区直至气体散尽。 防止发生次生危害的预防措施：妥善处理收集的泄漏物和容器。			
废弃处置方法	废弃化学品：允许气体安全的扩散到大气中或当做燃料使用。 污染包装物：把倒空的容器归还厂家或根据国家和地方有关法规处置。 废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规。			
个体防护	工程控制	生产过程密闭，全面通风。	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。
	眼睛防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时戴化学安全防护眼镜。	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。	其他防护	工作场所禁止吸。避免长期反复接触，进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。

(22) 一氧化碳

附表 2.1-22 一氧化碳理化特性一览表

中文名称	一氧化碳		包装标志	有毒易燃气体
英文名称	Carbon Monoxide		包装类别	III
UN 编号	1016		CAS 号	630-08-0
理化特性	外观与性状	无色无味气体。	熔点/凝固点 (°C)	-191.1
	相对密度 (水=1)	0.79 (-191.5°C)	沸点、初沸点和沸程 (°C)	-191.4
	相对蒸气密度 (空气=1)	1.25	饱和蒸气压 (kPa)	无资料

	临界温度（℃）	-140.2	临界压力（MPa）	3.50
	爆炸下限〔%（V/V）〕	12.5	爆炸上限〔%（V/V）〕	74.2
	引燃温度（℃）	无资料	闪点（℃）	<-50
	燃烧热（kJ/mol）	无资料	n-辛醇/水分配系数	无资料
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇苯等多数有机溶剂。		
主要用途	主要用于化学合成，如合成甲醇，光气等，以及精炼金属的还原剂。			
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：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，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，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患者昏迷苏醒后，约经 2～60 天的症状缓解期后，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。			
毒理学资料	急性毒性：LD50：无资料 LC50：2069mg/m³，4 小时（大鼠吸入）。 吸入危害：一氧化碳中毒，休克，甚至死亡。			
消防措施	特别危险性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即爆炸。密闭室内浓度达到一定程度，会产生一氧化碳中毒。 灭火方法和灭火剂：用雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉灭火。 灭火注意事项及措施：切断气源，喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。			
稳定性和反应活性	稳定性	常温常压下稳定	危险分解产物	二氧化碳
	避免接触条件	高温、热源	禁配物	强氧化剂、碱类
操作处置	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	储存在阴凉、通风的仓库内。温度不超过 30℃，相对湿度不超过 80%，远离火种和热源。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。			
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、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。			
急救措施	皮肤接触：不会通过该途径接触。 眼睛接触：不会通过该途径接触。 吸入：：迅速脱离现场至空气新鲜处，最好吸入医用氧气。保持呼吸道通畅。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。			

	食入：不会通过该途径接触。			
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。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。 环境保护措施：防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。 泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：无资料。 防止发生次生危害的预防措施：妥善处理泄漏物和容器。			
废弃处置方法	产品：远离人群，废气直接排入高空大气。 不洁的包装：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，参阅国家和地方有关法规。			
个体防护	工程控制	密闭操纵。提供良好的排风、通风条件。	呼吸系统防护	佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。
	眼睛防护	一般不需要特殊防护。	皮肤和身体防护	穿一般作业工作服。
	手防护	戴一般作业防护手套。	其他防护	避免吸入。

(23) 氮气

附表 2.1-23 氮气理化特性一览表

中文名称	压缩氮		包装标志	非易燃无毒气体
英文名称	Compressed nitrogen		包装类别	III
UN 编号	1066		CAS 号	7727-37-9
理化特性	外观与性状	无色无味压缩气体。	熔点/凝固点（℃）	-209.8
	相对密度（水=1）	0.81（-196℃）	沸点、初沸点和沸程（℃）	-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）	3.4
	爆炸下限〔%（V/V）〕	不适用	爆炸上限〔%（V/V）〕	不适用
	引燃温度（℃）	不适用	闪点（℃）	不适用
	燃烧热（kJ/mol）	不适用	n-辛醇/水分配系数	0.67
	溶解性	微溶于水和乙醇，溶于液氨。		
主要用途	用于合成氨，制硝酸，用作物质保护剂，冷冻剂。			
健康危害	常压下氮气无毒。环境中氮气含量过高，氧气相对减少时，引起单纯性窒息作用。当浓度大于 84%时，出现头痛、头昏、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。			
毒理学资料	急性毒性：本品为单纯窒息性气体。			

消防措施	特别危险性：本品不燃。无特殊燃爆特性。内装加压气体，如受热可爆炸。 灭火方法和灭火剂：从上风向进入火场，喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。本品不燃，根据火灾原因选择适当的灭火剂灭火。 特殊灭火方法及保护消防人员特殊的防护装备：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。			
稳定性和反应活性	稳定性	稳定	危险分解产物	无
	避免接触条件	高热	禁配物	镁粉、易燃物或可燃物等
操作处置	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。			
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃。与镁粉、易燃物或可燃物等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。			
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。严禁与镁粉、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。			
急救措施	皮肤接触：不会通过该途径接触。 眼睛接触：不会通过该途径接触。 吸入：将患者转移到空气新鲜处，休息，保持利于呼吸的体位。 食入：不会通过该途径接触。			
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：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。建议应急处理人员佩戴正压自给式呼吸器，穿防寒服。尽可能切断泄漏源。 环境保护措施：防止气体通过下水道、通风系统和受限空间扩散。 泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：隔离并通风泄漏区直至气体散尽。 防止发生次生危害的预防措施：妥善处理泄漏物和容器。			
废弃处置方法	产品：废气直接排入大气中。 不洁的包装：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，参阅国家和地方有关法规。			
个体防护	工程控制	密闭操作，提供良好的自然通风条件。	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、氧气呼吸器或长管面具。
	眼睛防护	一般不需特殊防护，高浓度可佩戴安全防护眼镜。	皮肤和身体防护	穿一般作业工作服。
	手防护	戴一般作业防护手套。	其他防护	避免高浓度吸入。进入罐、受限空间或其它高浓度区作业，须有人监护。

(24) 天然气

附表 2.1-24 天然气理化特性一览表

中文名称	天然气		CAS 号	8006-14-2
理化特性	外观与性状	无色、无臭、无味气体。	熔点（℃）	182.5
	相对密度（水=1）	0.42	沸点（℃）	-161.5
	相对蒸气密度（空气=1）	0.6	饱和蒸气压（kPa）	53.32（-168.8℃）
	临界温度（℃）	-82.6	临界压力（MPa）	4.59
	爆炸下限〔%（V/V）〕	5	爆炸上限〔%（V/V）〕	16
	自燃温度（℃）	537	闪点（℃）	/
	燃烧热（kJ/kg）	55644	n-辛醇/水分配系数	/
	溶解性	微溶于水，溶于醇、乙醚等有机溶剂。		
主要用途	主要用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等制造。			
健康危害	纯甲烷对人基本无毒，只有在极高浓度时成为单纯性窒息剂。皮肤接触液化气体可致冻伤。天然气主要组分为甲烷，其毒性因其他化学组成的不同而异。			
燃烧和爆炸危险性	极易燃，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危险。			
活性反应	与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂剧烈反应			
操作安全	（1）天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。 （2）生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业（固定动火区必须距离生产区 30m 以上）。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。 （3）天然气配气站中，不准独立进行操作。非操作人员未经许可，不准进入配气站。 （4）含硫化氢的天然气生产作业现场应安装硫化氢监测系统。进行硫化氢监测，应符合以下要求： 含硫化氢作业环境应配备固定式和便携式硫化氢监测仪； 重点监测区应设置醒目的标志； 硫化氢监测仪报警值设定：阀限值为 1 级报警值；安全临界浓度为 2 级报警值；危险临界浓度为 3 级报警值； 硫化氢监测仪应定期校验，并进行检定。 （5）充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。			
储存安全	（1）储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。 （2）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。储存区应备有泄漏应急处理设备。 （3）天然气储气站中： 与相邻居民点、工矿企业和其他公用设施安全距离及站场内的平面布置，应符合国家现行标准：			

	天然气储气站内建（构）筑物应配置灭火器，其配置类型和数量应符合建筑灭火器配置的相关规定； 注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》（GB50057）的规定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施，并定期进行检查和检测。
运输安全	（1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 （2）槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。 （3）车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放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。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。 发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。 （4）采用管道输送时： 输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时，应采取保护措施并经国家有关部门批准； 输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩； 输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理输气管道沿线的异常情况，并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。
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，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃的温水中复温。不要涂擦。 不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。
泄漏应急处理	消除所有点火源。根据气体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式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。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。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。
灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。

（25）碳五碳六轻石脑油

附表 2.1-25 碳五碳六轻石脑油理化特性一览表

中文名称	碳五碳六轻石脑油		包装标志	易燃液体
英文名称	mixed carbon five		包装类别	II
UN 编号	1268		CAS 号	/
理化特性	外观与性状	无色液体，有微弱的薄荷香味。	熔点/凝固点（℃）	-109-25
	相对密度（水=1）	0.68-0.72	沸点、初沸点和沸程（℃）	7

	相对蒸气密度 (空气=1)	1.62-2.2	饱和蒸气压 (kPa)	77 (35℃)
	临界温度 (℃)	255	临界压力 (MPa)	3.3
	爆炸下限〔% (V/V)〕	1.0	爆炸上限〔% (V/V)〕	6.0
	引燃温度 (℃)	无资料	闪点 (℃)	<-20
	燃烧热 (kJ/mol)	无资料	n-辛醇/水分配系数	无资料
	溶解性	不溶于水，溶于多数有机溶剂。		
主要用途	不溶于水，溶于乙醇、乙醚、丙酮、苯、氯仿等多数有机溶剂。			
健康危害	食入液体并进入肺有引起化学性肺炎的危险。可能影响中枢神经系统。吸入引起呼吸道刺激，可能影响心脏，有头昏、头痛、睡意、恶心、呕吐、心跳不规则、意识模糊等症状。皮肤接触引起刺激，出现皮肤干燥、发红。眼睛接触引起刺激和红、痛症状。食入有腹痛、呕吐、腹泻等症状。长期和反复接触皮肤引起脱脂、皮炎。怀疑损害生育力或胎儿。			
毒理学资料	急性毒性：无资料。 吸入危害：正戊烷：动态粘度：0.374mm ² /s（20℃）。 正己烷：动态粘度：≤20.5mm ² /s（40℃）（DFGOT vol.4（1992））。 正辛烷：动态粘度：≤0.735mm ² /s（ICSC（1997））。			
消防措施	特别危险性：极易燃液体和蒸气。其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触发生强烈反应，甚至引起燃烧。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。在火场中，受热的容器有爆炸危险。燃烧或受热分解产生有毒和刺激性烟气。 灭火方法和灭火剂：从上风向进入火场，喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。如有液体流淌时，应筑堤拦截漂散流淌的易燃液体或挖沟导流。用泡沫、二氧化碳、干粉、砂土灭火。 特殊灭火方法及保护消防人员特殊的防护装备：消防人员必须戴正压自给式呼吸器，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产生声音，必须马上撤离。用水灭火可能无效。			
稳定性和反应活性	稳定性	在正常条件下稳定	危险分解产物	一氧化碳
	避免接触条件	热源、点火源	禁配物	氧化剂
操作处置	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。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（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。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免接触眼睛、皮肤，避免吸入、食入，操作后彻底清洗。避免与氧化剂接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。			
储存注意事项	储存于低温、通风的库房。远离火种、热源。保持容器密封。与氧化剂、食品及食品添加剂等分开存放，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。储区应备有相应的消防器材以及泄漏应急处理设备和合适的收容材料。			
运输注意事项	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食品及食品添加剂等混装混运。运输途中应防			

	曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。			
急救措施	皮肤接触：用大量肥皂水和水清洗。脱去被污染的衣服，洗净后方可重新使用。如发生皮肤刺激，就医。如果接触或有担心，就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离污染区至空气新鲜处。让患者保暖并使其安静。如果呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：立即呼叫中毒控制中心或就医。不要催吐。			
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。建议应急处理人员佩戴正压自给式呼吸器，穿防静电服，戴橡胶耐油手套。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。喷雾状水驱散蒸气。 环境保护措施：防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或受限空间。 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：用干燥的砂土或其他不燃材料吸收或覆盖，用不产生火花的工具收集于容器中。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或废弃处置。 防止发生次生危害的预防措施：妥善处理收集的泄漏物和容器。			
废弃处置方法	产品：建议用焚烧法处置。 不洁的包装：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。			
个体防护	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。	呼吸系统防护	空气中浓度较高时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。
	眼睛防护	必要时，戴安全防护眼镜。	皮肤和身体防护	穿防静电工作服。
	手防护	戴橡胶耐油手套。	其他防护	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。

2.1.2 物质的危险有害因素分析

（1）易燃易爆性：石脑油、汽油、液化石油气为易燃液体，泄漏遇点火源有发生火灾、爆炸的危险。液化石油气球罐或其他压力容器若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

（2）中毒和窒息：甲苯、酸性气（硫化氢）、甲醇等均属于毒性物品，人员无防护或防护不当，吸入过量有毒蒸气有造成中毒、窒息的危险。

（3）腐蚀性：氢氧化钠、次氯酸钠为碱性腐蚀品，硫酸、盐酸为酸性腐蚀品，人员无防护或防护不当，意外接触，有造成灼伤的危险。

2.2 主要设备以及工艺的危险性分析

2.2.1 工艺过程中的危险性

(1) 原料预处理减粘装置工艺过程危险性分析

1) 电脱盐脱水

在电脱盐脱水过程中，有高温热油，使用高电压（15~35kV）、高频率（1~2kV/cm）电场的电气装置。若管道腐蚀漏油通过加热可能会产生明火，或者脱盐脱水罐内未充满原油或存有空气就启动高压电源，或者高压电器绝缘不良或电场强度超过 2kV/cm 会使绝缘击穿，导致火灾爆炸事故。操作压力、温度不能超高，否则会损坏绝缘吊挂和使绝缘棒密封面漏油，严重时会导致绝缘棒带电飞离罐体，造成恶性事故。

2) 加热炉系统常压炉中的主要加热介质为初馏塔底油，生产中若进料不均匀；处理量过低，炉管内油品流速低；加热炉进料偏流；加热炉火焰扑炉管；原料性质变重等都会炉管内易结焦，造成局部过热，结焦严重时会导致炉管破裂，引起漏油着火。

常压炉的出口转油线因高温油气内含有硫等杂质、被加工的原油中环烷酸含量较高，油气线速度又快，易被腐蚀冲刷，导致减薄穿孔引起火灾。

3) 初馏塔、常压塔

两塔的主要火灾、爆炸危险问题是塔顶、馏出线和冷凝冷却系统容易发生腐蚀穿孔，造成漏油起火。另外，生产中初顶回流罐盛装石脑油、常顶回流罐盛装汽油，因回流量大，若液面失控，易造成满罐溢出而带来火灾爆炸危险。汽提塔抽真空蒸汽压力不足或中断，塔顶冷却器汽化，抽真空器排不凝气线堵，设备泄漏倒吸空气，会导致火灾爆炸事故。

4) 减压塔

减压塔的塔底温度为 380℃，介质为高温油气和减压渣油。正常生产时塔内残压与塔相连的法兰、放空阀应严密，以免空气吸入塔内形成燃

爆气体。塔内处于负压且塔内原油温度都超过自然点，如与塔相连的法兰、放空阀应严密，外部空气就会进入，与塔内油气形成爆炸混合气体而发生爆炸火灾。塔底液面过高，高温重油在塔底停留时间过长，会裂化结焦，堵塞出口管，造成冲塔着火事故。减压塔内存在硫化亚铁容易达到自然点引发火灾。

5) 冷换系统

该部分包括常顶冷凝冷却系统、减顶抽空冷凝冷却系统以及其它冷换设备。换热网络在整个常压蒸馏过程中，操作温度较高，且介质多为易燃易爆的烃类物质，存在火灾、爆炸危险隐患。原油罐带水；电脱盐罐带水；原油罐切水未尽或沉降时间不足，造成原油带水多；原油性质不好，乳化严重，造成原油含水多；注水 PH 值变化引起乳化或注水过多，造成电脱盐罐脱水效果不好等都会造成脱后原油换热温度下降，压力上升，造成换热器憋压漏油，会造成火灾爆炸事故。

6) 机泵、管带区本装置中泵输介质均属易燃易爆物质，且设备集中，作业频繁，火灾、爆炸的危险性较高，为不安全场所。常压塔底泵和减压塔底泵输送高温热油，若密封裂开，将会自燃起火。由于加工原油中含硫，加工过程中生成酸性含硫化合物，具有较强的腐蚀性，并且加工原油中环烷酸含量较高，则在减压塔底泵出口高温管线、常压塔顶油气挥发线、空冷器的气液相变等部位，易发生腐蚀穿孔和减薄的爆破火灾事故。高温重油部位排液、放空或采样时，若开阀过快且开度过大，容易发生大量油料喷出自燃着火事故。

(2) 催化裂化装置工艺过程危险性分析

1) 反再部分

反再部分催化剂在再生器中烧焦，器内存在空气，温度在 450℃左右，而反应部分沉降器中存在有反应油气，反再系统的催化剂一直在保持循环，如果两器的压力平衡被打破或者维持催化剂循环的再、待生滑

阀发生问题，催化剂的循环也将发生问题，严重时将产生催化剂倒流。如果再生催化剂倒流，即再生斜管中也走待生剂，沉降器中的待生催化剂则将进入再生器，而再生剂不能进入沉降器，当沉降器中的催化剂全部去再生器后，因器内无催化剂料封，沉降器中的反应油气将大量进入再生器，再生器中存在空气，油气与空气混合少则造成再生器温度大幅增加，严重时将会发生爆炸；反之如果再生器中无催化剂，则再生器中的空气将窜入沉降器，这是最危险的，无疑会发生爆炸。在两器内存有催化剂的情况下，如果催化剂流动中断，会造成催化剂死床。装置上的外取热器，如果液面控制不好，可能会发生爆管，在生产中要按照要求严格监控。催化剂磨蚀和结焦堵塞是催化裂化工艺特点所造成的。催化剂在两器中循环，油浆中含有少量固体催化剂（58g/L 以下）将对装置设备和管线产生大的磨损。由于重油催化焦炭产率高，原料油重将产生焦炭（实际是焦与催化剂的固体物）在沉降器温度剧烈变化时（因故障切断进料）由于焦块的脱落堵塞催化剂斜管或待生滑阀等事故，这是影响长周期安全生产的一大因素。

反应提升管上的原料、回炼油、油浆、粗汽油的喷嘴很多，因喷嘴的泄漏发生着火也是时有发生。

2) 分馏部分

分馏塔顶部和底部是着火爆炸的最危险的部位。顶部有气体和粗汽油，其中的 H_2S 浓度较高存在有腐蚀泄漏的可能，此外塔顶温度若控制不好，塔顶回流罐粗汽油液面猛增，油品温度也高，易造成粗汽油泵抽空，这将造成操作的恶性循环，粗汽油如果大量进入气压机，则会造成气压机叶片打破，后果十分严重，而且粗汽油无去处，紧急状态将会排入含油污水系统，将会使含油污水中有大量汽油存在，这将存在巨大的着火爆炸的危险。反应正常进行时，分馏系统保持分馏塔底油浆正常循环，否则，催化剂会从油气管线进入分馏塔，被携带到塔盘上及后面的

系统，造成塔盘堵塞。催化剂回流过多或太少会引起增压和冲塔现象。

分馏塔底油浆系统，油浆中存在有催化剂固体颗粒，会对系统产生磨蚀，如果设备或管线被磨穿，高温的油浆泄漏出来，必将着火，因为油浆泵泄漏或管线泄漏着火停工的事故是不少的。

另外，油浆中催化剂固体颗粒与油品中焦炭、胶质等杂质可形成坚硬的固体颗粒，沉淀堆积在油浆系统的阀门、过滤器等附件上，使阀门关不严，使过滤器堵塞。

3) 吸收稳定部分

此部分因为泄漏着火爆炸将是主要危险。此外开工或故障状态稳定塔底热源不足，造成稳定汽油携带液化气，易造成罐区爆炸着火，应引起重视。在液化气脱硫醇系统中，液化气窜入非净化风中也是应重点防范的。还有一点需要注意的是 FeS 的危险性。FeS 主要存在于稳定和汽油脱硫醇岗位。在装置检修时，若设备未经完全冷却即打开，FeS 与空气接触将发生氧化，在常温下即可引起自燃并大量放热，如果此时设备内残存有可燃气体，FeS 的自燃必将引起可燃气体的燃烧。另外，FeS 自燃若用水灭火，还会引起另一个间接危险，即产生 H₂S。所以检修过程中必须在充分通风，在取得氧气、可燃气体等检测合格报告及进容器作业许可证后方可进入设备作业。若检修中遇到 FeS 自燃，不得用水灭火。

4) 三机组部分

目的是使装置能耗降低，整个机组的主风机、烟机和电动/发电机长度很长，开、停十分繁琐，在正常运转中，稍有不慎或者操作人员素质不高，发生烟机飞车，从而导致停工的事故率较高，如果处理不好，就有机毁的事故发生。此外，由于压力平衡未掌握好，可引起主风机喘振，如果自保失灵，高温催化剂倒入主风机，将有毁机的危险。

5) 产品精制（汽油、液化气脱硫醇）

该系统的汽油脱硫塔需通入空气进行氧化脱硫醇，操作不当可能引

发火灾、爆炸事故，预碱洗过程会产生大量的废料—碱渣，需要清除碱渣的同时添加新的碱液，当操作不当或加料控制失灵，可能发生物料泄漏，造成严重后果，其次，管线和阀门密封不良，可能会导致碱液泄漏和飞溅灼伤人体。另外，该区域的 H_2S 气体为高毒性气体，一旦发生泄漏，会造成极其严重的中毒事故，因此，该装置内有关有毒气体泄漏报警装置的位置也是非常重要的安全问题。

（3）柴油加氢装置工艺过程危险性分析

1) 加氢反应部分

加氢反应器内的权平均温度为 $345^{\circ}C$ ，反应器入口压力 $8.6MPa$ ，在此工况下一旦出现物料泄漏，即会发生自燃，严重时可能导致整个装置发生火灾、爆炸事故。另外，此工况下如果反应器出现超温，将会加速加氢反应，不仅使床层异常升温、催化剂严重结焦，而且可能使设备内压增大，破坏设备结构，使设备及其附件烧坏开裂。尤其是在临氢系统中，由于高压氢与钢材长期接触后会使钢材强度降低（主要是 H 和 S 、 N 、 Cl 等杂质及其化合物长期作用的结果），并产生微裂纹，当压力超出钢材承受极限时，裂纹将被拉大，严重时将引起物料大量泄漏，造成恶性火灾爆炸事故。再之，在此工况下，由 H_2 和 S 、 N 、 Cl 等杂质及其化合物引起的氢损伤、高温 $H_2 \sim H_2S$ 腐蚀、湿 H_2S 应力腐蚀、氯化物应力腐蚀开裂将减薄设备壁厚、降低设备材质的强度和刚度，增大设备发生火灾、爆炸事故的可能性。

2) 氢气压缩系统

氢气压缩机是该装置的“心脏”，关系到整个加氢反应过程的氢气循环和氢气补充。它既是反应氢的供应源，又是反应器催化剂床层温差控制所需冷氢的供应源，一旦因故障停机，将使供氢中断，反应器内热无法带走，从而使反应器出现超温、超压而导致事故。另外，新氢压缩机与循环氢压缩机出口压力均较高，如果循环氢因切水不好出现带液或新氢

带液，则当它们进入压缩机气缸时，会造成撞缸或撞杆等机件损坏事故，严重时会造成氢气泄漏，引起燃爆。此外，循环氢中还含有易燃易爆易腐蚀设备的 H_2S 气体，也是引起设备尤其是压缩机进出口管线发生 H_2 泄漏，甚至出现火灾、爆炸事故的潜在危险因素之一。

3) 高压分离系统

高压分离器的作用主要是对反应产物进行油、气、水三相分离，其操作环境属临氢系统。在反应系统中，它既是反应生成物的气、液分离器，又是反应系统的压力控制点，其液面若过高，则会造成循环氢带液而损坏循环氢压缩机，严重时将导致爆炸事故；若液面过低，则容易发生液面抽空或高压串低压事故。其液面计、压力表、安全阀、调节阀中的任何一项失灵，都可能导致事故的发生，爆炸危险性较大。

4) 加热炉

由于被加热介质含 H_2 及 H_2S ，且操作温度和压力均较高，操作条件苛刻，因此易产生腐蚀泄漏而引起火灾、爆炸事故。生产中如果出现燃料瓦斯气带液、瓦斯管线腐蚀泄漏、点火操作不当等情况，将可能导致加热炉发生闪爆。另外，加热炉在异常操作时，可能出现炉管表面热强度过高、炉管受热不均、局部过热等现象，从而增大了加热炉发生事故的可能性。

5) 分馏系统

分馏系统的火灾、爆炸危险性主要体现在高温操作物料及由物料内腐蚀性介质引起的设备腐蚀穿孔所带来的危险性。

6) 冷换设备区

反应物/分馏塔进料换热器、反应流出物/混合进料换热器和反应生成物冷却器等高压临氢设备是冷换设备区的主要危险设备，尤其是反应物/分馏塔进料换热器和反应流出物/混合进料换热器，其操作温度、压力都较高，一旦物料发生泄漏并与空气接触，将立即引起自燃（柴油、 H_2S

的自燃点均在 300℃ 以下），导致火灾、爆炸事故的发生。另外，在高温高压和操作介质的影响下，换热器内管子与管板承受着高温热腐蚀和 $H_2S \sim H_2$ 腐蚀的双重作用，工作环境苛刻，容易发生破坏。因此，冷换设备区内高压临氢设备和 S、N 化合物腐蚀较为严重的设备其火灾、爆炸危险程度相对较高。

7) 机泵区

由于物料本身的易燃、易爆、高温及腐蚀性和机泵密封系统的自身缺陷、老化失效和选型不当等原因，机泵在长期的生产运行中易出现泄漏，而形成潜在的火灾、爆炸危险环境。

(4) 汽柴油加氢装置工艺过程危险性分析

汽柴油加氢制氢装置由汽柴油加氢装置和制氢装置组成的联合装置。制氢装置包含原料系统、脱硫系统、转化部分、变换部分、变压吸附部分、工艺冷凝水回收系统、热回收及产汽系统、汽包水排污系统单元。汽柴油加氢装置主要包括：原料单元、反应单元、分馏单元。主要原料和产品为直馏柴油、催化柴油、焦化汽油、焦化柴油、新氢、柴油、汽油、干气、酸性气、催化干气、焦化干气、混合干气、加氢干气，均为甲乙类火灾危险性物质，甲类气体其爆炸极限大都在 1%~16% (体积)，极易与空气混合形成爆炸性的气体，遇明火发生爆炸事故。又由于该装置是在较高压力下操作，如发生泄漏，可燃物质会迅速扩散、挥发，形成大范围的爆炸区域。

主要设备：塔、冷换热器、加热炉、机泵、压缩机、转化炉等，设备腐蚀、密封不严，造成大量可燃物料泄漏，遇到明火或火源会发生火灾爆炸事故。

(5) 延迟焦化装置工艺过程危险性分析

1) 原料油缓冲罐

原料油缓冲罐可贮存冷、热两种渣油。当冷、热渣油互相切换或原

料油带水时，容易造成突沸冒罐或爆破事故。

2) 焦炭塔的四通阀

焦炭塔的四通阀是焦化换塔操作的重要设备，如果无法切换，将造成停工；此外四通阀因受物料中焦炭摩擦和粘附等影响，容易渗漏着火。

3) 高压水泵

启动高压水泵除焦时，一旦管线、法兰渗漏，高压水喷出，容易造成伤人事故。

4) 加热炉焦炭塔

加热炉辐射炉管是单点注水，注水量不足时，可能引起焦化反应和炉管结焦。加热介质具有腐蚀性，会使炉管腐蚀减薄穿孔，导致炉料泄漏着火。

5) 焦炭塔

焦炭塔在进行大吹气时，在放空塔排出大量尾气，它含有氯化物等有毒气体会危害人员的健康。焦炭塔除焦的水源是循环水，经过长期、反复的使用，其硫化物、挥发酚、氰化物等有毒有害物质浓度会逐渐升高，对设备和人员会有一定的伤害。

(6) 油品储运设施工艺过程危险性分析

在原油和其它油品的储存过程中，油罐内油品的进出是动态的，油罐没有高液位报警系统和联锁系统，可能会发生油罐冒油，进而引起火灾事故的发生；如果没有低液位报警系统和联锁系统，在呼吸阀堵塞或失效时，可能会发生油罐抽瘪事故。如果油罐的地基不稳固或在强地震下或油罐壁腐蚀减薄，可能会出现油罐破裂，进而发生火灾爆炸事故。

油泵房内机电设备集中、操作频繁，在阀门和法兰等处很容易泄漏，油气散发，在通风不良和电气设备不符合防爆要求以及有着火源的情况下，会发生火灾爆炸事故。油泵超温超压运转、泵体和油封渗漏、防爆等级不够、操作失误等情况下，均能引起跑油、着火及机泵损坏等事故。

在油品发运过程中，由于仪表显示失灵或操作失误，可能会出现冒罐溢油和泄漏，如果有静电火花或其它火源时，会发生火灾爆炸事故。罐区的水封井和排水闸失去作用或不起作用时，跑、冒的油品回收困难，如果着火的油品通过水封井和排水闸外流，会扩大灾害的范围。防火堤和隔堤是阻止着火油品外溢、缩小灾害范围和回收部分跑冒油的有效设施，如果发生坍塌、孔洞和裂缝，会对安全造成威胁。

（7）轻烃储运设施工艺过程危险性分析

液态烃球罐壁被腐蚀减薄，强度达不到要求时，在高低液位报警和联锁失效的情况下，会发生球罐物理爆破或抽瘪，导致其它事故的发生。液化气球罐及管道都属于压力容器和压力管道，都有可能发生破裂，出现液化气泄漏，造成火灾爆炸事故。

液化气充装过程中，由于仪表显示失灵或操作失误，可能会出现冒罐溢油和泄漏，如果有静电火花或其它火源时，会发生火灾爆炸事故。

2.2.2 电气设备的危险、有害因素辨识与分析

（1）变压器

变压器中绝缘油的溶解气体超标，造成氢气和烃类气体积累，会造成设备故障甚至发生爆炸事故。同时，在变压器导电回路中分接开关接触不良、引线接头焊接或接触不良、低压绕组股间漏磁不均、在焊接接头处造成的电位差及其涡流和匝间短路等，以及在磁路上铁心短路、铁芯多点接地、漏磁或主磁通在某些部件上引起的涡流发热等均可造成变压器的热性故障。

（2）机电设备

根据《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）和《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）火灾危险性等级划分原则，该厂生产装置属于爆炸危险区域，因此要求其电气设备必须采用防爆型设备，若电气设备不具有国家指定机构的安全认证标志或

防爆电气的防爆等级达不到要求或采用国家颁布淘汰的电气设备，将会导致设备故障、产生电火花，从而引起火灾爆炸事故。

由于生产过程中的移动电气设备的工作地点不固定，流动性大，加上使用环境复杂，操作稍有不慎就有发生触电事故的可能。电气设备的触电保护、漏电保护、短路保护、绝缘、电气隔离、屏护、电气安全距离等不符合要求，也易引起触电、机械伤害等事故的发生。

（3）电缆

在该厂区内，电缆数量较多，这些电缆大多采用电缆沟或架空密集敷设，且有些电缆可能处于与高温蒸汽管道重叠或交错布置的恶劣环境中，在这种情况下，电缆往往由于绝缘过热、老化或遭受外力损坏等发生电缆火灾事故。电缆火灾的特点是火势凶猛而且沿着电缆很快延燃，造成大面积损失。且电缆火灾发生后扑救非常困难，一些消防器具往往是用不上，甚至不起作用，很难把火灾遏制在小范围内，并在短时间内加以扑灭。塑料电缆着火时，会产生大量有毒烟气，烟气中的 CO、CO₂ 含量很高，特别是普通塑料电缆不但易于着火，而且产生大量氯化氢气体，往往会通过封闭不严的缝隙和孔洞弥漫到电气装置上，形成一种稀盐酸导电膜，附着在电气装置上，严重降低了设备、元件和接线回路的绝缘，造成二次危害。

2.2.3 主要设备危险有害因素分析

（1）塔及反应器

1) 塔及反应器是实现净化、吸收、反应、萃取和分离的化工单元操作以及贮运介质的静设备。因其操作条件比较苛刻，即承受高温高压，而且压力和温度是经常变化的，同时参与工艺过程的介质绝大多数是易燃易爆、有腐蚀性和有毒的，因此，如有操作失误、违章动火，或因密封装置失效、设备与管道腐蚀，或因受设备、管道、阀门制造缺陷的影响等，将会引起泄漏，形成爆炸性混合物，造成爆炸事故。

从以往事故案例可以看出，由于操作失误、维护不周和违章作业原因导致塔及反应器爆炸的占全部爆炸事故的一半以上。其次，由于设备本身缺陷、制造质量低劣和设备腐蚀等酿成的设备爆炸事故也为数不少。

2) 反应器中的介质为易燃易爆物质，如果反应温度过高，易造成炉管结焦，在高温超压下使炉管爆裂，如果操作失误、仪表失灵、物料泄漏等，都会引起火灾、爆炸事故。另外，生产过程中，原料、物料的波动，蒸气串料也会使反应迅速变化，因此，要严格控制生产过程中原料的醇烯比及反应温度。自制或自制改装的设备，材质不符合要求，没按有关规定和技术要求进行加工。焊接质量太差，如设备焊接处有明显的与母材未熔合、连续点状夹渣、气孔或细小裂纹等现象，或外壁采用单面焊、未开坡口、焊肉厚薄不均、焊缝内夹垫圆钢等金属。设备没严格按图纸加工，给设备事故留有隐患。选用旧设备或代用设备，因材料性能不明或自身的缺陷，如设备陈旧，阀门、封头长期打不开，止逆阀安装位置错误，不能阻止流体倒流等，或常压设备加压使用而发生爆炸。

3) 腐蚀

①物质腐蚀

在生产过程中，富集于原料中的硫化物、氮化物发生分解，产生大量的 H_2S 、 NH_3 及 HCN ，这些介质将对生产系统产生各种形态的腐蚀。在生产过程中使用强酸、强碱物质，这些介质将对生产系统产生各种形态的腐蚀，引起设备泄漏而发生火灾爆炸及中毒等安全事故。

a. $\text{HCl}-\text{H}_2\text{S}-\text{H}_2\text{O}$ 腐蚀

在蒸馏过程中，原油中的盐类受热水解，生成具有强烈腐蚀性的 HCl ， HCl 与 H_2S 在蒸馏过程中随原油的轻馏分和水分一起挥发和冷凝，在塔顶部和冷凝系统易形成低温 $\text{HCl}-\text{H}_2\text{S}-\text{H}_2\text{O}$ 型腐蚀介质，使塔顶及塔顶油气馏出线上的冷凝冷却系统壁厚变薄，降低设备壳体的使用强度，威胁安全生产。原油中的硫化物（参与腐蚀的主要是 H_2S 、元素硫和硫

醇等活性硫极易分解为 H_2S 的硫化物) 在温度小于 120°C 且有水存在时, 也形成低温 $\text{HCl}-\text{H}_2\text{S}-\text{H}_2\text{O}$ 型腐蚀介质

b. 环烷酸的腐蚀

220°C 以上, 原油中的环烷酸的腐蚀性随着温度的升高而加强, 到 $270\sim 280^\circ\text{C}$ 时腐蚀性最强。温度再升高, 环烷酸气化, 液相中环烷酸浓度降低, 腐蚀性下降。温度升至 350°C 时, 环烷酸气化增加, 气相速度增加, 腐蚀加剧。温度升至 425°C 时, 环烷酸完全气化, 不产生高温腐蚀。

c. 高温硫腐蚀

H_2S 及分解产物的活性硫在高温下具有很强的腐蚀性, 对钢铁产生腐蚀, 腐蚀产物硫化亚铁的附着力很强且致密, 对进一步的腐蚀反应有一定的阻滞作用, 所以开始时的腐蚀速率很高, 而一定时间后腐蚀有所减轻。但这种保护膜遭到破坏时 (如高速流体的冲刷), 腐蚀将继续进行下去。

d. 低温部位的腐蚀

冷却系统温度较低, 当温度低于露点时水蒸气冷凝成水, 油气中的 H_2S 、 HCN 溶解其中, 形成 $\text{H}_2\text{S}-\text{HCN}-\text{H}_2\text{O}$ 的电化学腐蚀体系, HCN 的存在会破坏硫化铁保护膜, 加速腐蚀。碳钢会产生不均匀减薄, 局部还会发生氢致开裂、氢鼓泡及硫化物的应力腐蚀。

e. 氢损伤

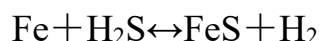
加氢装置的临氢设备都是在高温高压下操作的, 在此条件下氢气可引起设备的氢损伤。根据各石化公司加氢装置以往的运行记录和统计资料, 装置设备中的氢损伤危害较大。加氢装置临氢设备都在高温高压下操作, 在此条件下氢气可分解为氢原子, 氢原子的存在可引起设备的氢损伤。氢损伤主要表现为氢鼓泡、氢脆、钢材表面脱碳以及氢腐蚀 (内部脱碳)。氢脆是可逆的, 也称一次脆化, 是由氢本身引起的钢材脆化现象, 是氢原子渗入钢材后, 使钢材晶粒中的原子结合力降低, 若将钢

材中的氢气释放出去，钢材的机械性能仍可恢复。热壁加氢反应器的铬钼钢母体和奥氏体不锈钢堆焊层之间产生的一种剥离现象实际也是一种氢脆现象，氢气压力和温度越高，越易剥离，剥离不是发生在反应器操作过程中，而是发生在停工降温之后，且反应器冷却速度越快，越容易剥离。

氢腐蚀是非可逆的，是永久性脆化，含量高于 2.25%Cr 及 0.5~1% Mo 的合金钢一般不会出现内部脱碳，但可出现表面脱碳。钢材的内部脱碳（氢腐蚀）不是突然发生的，要经过一段孕育期，在此期间内钢材的机械性能并无明显变化，孕育期的长短与钢材的化学成分、操作温度、氢分压及冷变形程度有关。

f. 高温 $\text{H}_2\text{S}-\text{H}_2$ 腐蚀

在加氢反应器、反应流出物/混合进料换热器等临氢设备及其管线中，由于高温 H_2S 、 H_2 的存在，易形成高温 $\text{H}_2\text{S}-\text{H}_2$ 腐蚀，其腐蚀反应式为：



原料油中所含硫化物的高温腐蚀，实质上是以硫化氢为主的活性硫的腐蚀。在实际的腐蚀过程中，首先是有机硫化物转化为硫化氢和元素硫，接着才是它们与碳钢表面直接作用产生腐蚀。在 375~425℃ 的高温环境中，按 $\text{Fe} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{FeS} + \text{H}_2$ 的形式产生腐蚀，在 350~400℃ 硫化氢能分解生成 S、 H_2 ，分解出来的元素 S 比 H_2S 的腐蚀还激烈，直接以 $\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$ 的形式产生腐蚀。而一般情况下， H_2S 高温 $\text{H}_2 + \text{H}_2\text{S}$ 的腐蚀要比单独 H_2 或 H_2S 的腐蚀剧烈。

影响高温 $\text{H}_2 + \text{H}_2\text{S}$ 腐蚀性的因素主要是由以下几方面决定的：

浓度：当 H_2S 浓度在 1%（体）以下时，随着硫化氢浓度的增加，腐蚀率急骤增大，而在此浓度下，当高温时，则由于 H_2S 使铁变为 FeS ，而 H_2 又使 FeS 还原为铁，当 H_2 ： H_2S 为一定比值时，达到热动力平衡，

两种反应均不发生，因此又没有腐蚀；

温度：当温度在 315~480℃时，则温度的高低是影响腐蚀的主要因素。随着温度的提高，腐蚀率将急骤增加，此时温度每增加 55℃，腐蚀率大约增加 2 倍。在 340~425℃的温度区域内，高温硫腐蚀最严重（如加氢裂化系统中的加氢精制反应器、加氢裂化反应器的操作温度皆为 400℃等，对这些设备要加强高温硫腐蚀的防范措施）；

时间：H₂S 腐蚀速度随着时间的增长而逐渐下降；

压力：在高温 H₂+H₂S 腐蚀中，总压力对腐蚀速度没有影响。

g.强酸、强碱腐蚀

生产或化验中使用的强酸、强碱对设备及人体具有强酸、碱性腐蚀作用，设备受到长期的强酸、碱性腐蚀，易导致管、器壁减薄，影响强度和使用寿命；人体接触到强酸、碱性溶液，易发生化学灼伤。

②应力腐蚀

生产装置中的设备有应力腐蚀的存在。由于设备冷加工、焊接、热处理的残余应力存在及设备操作运行过程中的工作压力和压力频繁变化产生交变应力，对设备金属材料的破坏，可导致设备耐压强度降低而发生破裂或爆炸，并导致危险物料泄漏；从而引发火灾、爆炸、中毒等事故，影响生产安全。

4) 热应力危害

热应力危害的产生主要是由于构件本身各部分之间的温差、具有不同膨胀系数的异种钢焊接和结构因素引起的膨胀不协调三种情况引起的。如果在焊缝附近存在较大温差（或焊接有缺陷）；钢接管或内构件与设备壳体处隔热衬里质量差；结构设计不合理使构件受热后膨胀受到限制或补偿量太小，或相连的两构件之间不协调等，都可能导致设备设施严重变形或破裂，造成物料泄漏。再加上该项目的生产介质多为易燃易爆有毒物质，导致火灾、爆炸和中毒的危险性很大。

5) 违章作业

①带压紧固设备的阀门和法兰的螺栓。

②盲目追求产量，超压、超负荷运行。

③擅自放低贮槽液位，使水封不起作用或因岗位间没有很好配合，造成设备、泵抽负，使空气进入设备形成爆炸性混合物。

④设备运行中离岗，没有及时发现设备内工艺参数的变化，致使系统过氧爆炸。

6) 操作失误

①设备置换清扫时，置换顺序错误。

②操作中错开阀门，或开关阀门不及时，或开关阀门顺序错误，致使设备憋压或气体倒流超压，引起物理爆炸。

③投料过快或加料不均匀引起温度剧增，或使设备内母液凝固。

④未及时排放冷凝水或操作不当，使设备操作带水超压。

⑤由操作原因引起的压缩机、泵抽负，使空气进入设备，形成爆炸性混合物。

⑥过早地停泵停水，造成设备局部过热、烧熔、穿孔。

⑦投错物料，使其在回收工序中受热分解爆炸。

⑧错开油罐出口阀，导致冒顶外溢，遇明火爆炸。

7) 维护不周

①设备运行中，因仪表接管漏气、阀门密封不严等引起可燃性气体泄漏。

②未及时清理沉积物，使管道堵塞，造成设备真空度上升，使空气进入设备，设备内形成爆炸性混合物，或高温下引起积炭自燃爆炸。

③不凝性气体没有排出或排尽，导致超压爆炸。

④用环氧树脂作防腐剂，涂在设备上引起着火。

⑤存在点火源，主要指焊火、机动车尾气火花、静电消除装置失灵

发生静电放电、雷击起火和其他点火源，如铁器相互碰撞、钉子鞋与路面摩擦产生的火星等。

（2）加热炉

由于燃料气的主要成分有甲烷、一氧化碳和少量的硫化氢等，这些气体不仅极易燃烧、爆炸，有的还具有腐蚀性、毒性，而且加热炉在高温条件下运行，其操作条件恶劣，如果稍有不慎或违反操作规程等都有可能导致加热炉爆炸事故。

加热炉在生产中如果各路进料不均匀，会造成局部过热而结焦。加热炉的出口轴线因高温油气内含硫等杂质，油气线速又高，易被腐蚀冲刷，导致炉体减薄穿孔引起火灾。加热炉烧嘴如果长时间不清理就会发生结焦堵塞情况，导致火苗小，物料温度达不到工艺要求。烧嘴装偏；或因烧嘴材质不符合要求，均可造成烧嘴变形，严重时使炉管受热不均匀而变形，甚至可烧穿炉管，造成火灾、爆炸事故或设备事故；轻则可能造成炉内物料温度失控，会给物料系统操作带来困难。如果燃料干气系统压力低，在操作不当时可能会出现燃气系统回火事故。在加热炉点火时如果操作不当，炉膛内存在大量燃料气，可能会发生炉膛着火爆炸事故。

（3）换热器

该厂中换热设备较多，需换热的介质多为易燃易爆物质，操作压力高，且操作温度大部分在介质闪点以上。同时，换热设备的管箱、进出口阀门和法兰等发生泄漏或内漏，也易发生火灾爆炸事故。若长期不进行排污，易燃易爆物质积聚过多，加之操作温度过高导致换热器发生爆炸事故。换热管与壳体的热膨胀量不同，造成管子与管板之间存在热应力，在设计中应考虑消除或减弱热应力对设备的损害，否则会使设备破裂而发生泄漏或爆炸事故。

据国外化工设备损坏情况统计资料介绍，换热器的损坏率在所有化

工设备损坏的比例中所占的比重最大，为 27.2%，据资料统计表明，换热器的事故类型主要有燃烧爆炸、严重泄漏和管束失效三种，其中设计不合理、制造缺陷、材料选择不当、腐蚀严重、违章作业、操作失误和维护管理不善是导致换热器发生事故的主要原因。

（4）储罐

1) 支承问题

地上平底储罐都是支承在混凝土基础上的，如果混凝土基础设计或建造强度不能满足装载物料及罐体本身重量的要求，或者是建在不良地质上，在使用过程中将出现混凝土基础不均匀沉降。这种不均匀沉降将使储罐倾斜，导致平底储罐底板开裂，连接管道断裂，引起介质泄漏。

2) 安全附件

储罐中用于监测温度、压力、液位等安全附件或相应控制系统发生故障，造成控制失灵，引发安全事故。特别是油罐的液位报警系统失灵时，可能引发油品泄漏。

3) 呼吸阀、阻火器失效

油罐的呼吸阀被冻结、阻火器被堵塞，或进出油量过大而超过呼吸阀的能力时，引起油罐内外压力不平衡，造成胀罐或瘪罐事故。

4) 安装隐患

储罐安装、施工存在许多未被发现的装配、焊接缺陷，留下安全隐患，而使用过程中又疏于检查和管理，造成安全事故。

5) 腐蚀作用

①储罐的罐体在使用过程中遭受到周围环境的大气腐蚀、土壤腐蚀及介质腐蚀等，导致罐体厚度减薄及安全性能降低。

②腐蚀是发生泄漏的重要因素之一。国内外曾发生多起因油罐底部腐蚀造成的漏油事故。对油品储罐内腐蚀情况初步调查的结果表明，罐底腐蚀情况严重，大多为溃疡状的坑点腐蚀，主要发生在焊接热影响区、

凹陷及变形处；罐顶腐蚀次之，是伴有孔蚀的不均匀全面腐蚀；罐壁腐蚀较轻，为均匀点蚀，主要发生在油水界面，油与空气界面处。相对而言，储罐底部的外腐蚀更为严重，主要发生在边缘板与环梁基础接触的一面。罐体底板由于受到介质沉淀物及土壤的腐蚀，加上检验检测困难及底板处介质泄漏后不能及时发现，使之成为安全的薄弱环节，容易导致安全事故。

6) 跑油、冒罐事故

由于设计不合理、操作不当造成混油、跑油、冒罐等事故，进而造成火灾爆炸事故。

7) 检修事故

检修时，储罐内介质未完全置换或清理不净，以及重新充装时未彻底置换干净，都会引起爆炸。

(5) 压缩机

常见的压缩机事故主要为燃烧爆炸和机械事故两大类，若操作不当或管理不善很容易引起压缩机事故。

1) 压缩机燃爆事故

造成压缩机燃爆事故主要包括：

①吸、排气阀失灵，密封不严，造成泄漏，引起着火爆炸；

②轴封处泄漏严重，引起着火；

③与装置连接处的阀门、法兰漏气，照明接头处短路，引起着火爆炸。压缩机出口总管压力表根部泄漏，高压气体冲出，静电起火爆炸。氢压机气缸支脚断裂，进气管道漏气，遇明火引起爆炸。

2) 因腐蚀、疲劳断裂，可燃气体喷出

①氢压机出口放空管疲劳断裂，氢气泄漏引起着火爆炸；

②多级缸之间、气缸与机身之间连接螺栓的螺纹根部疲劳断裂，大量高压气体喷出，引起着火爆炸；

③机身、高压缸损坏，引起油系统着火，缸套材质低劣，缸体严重缩孔缺陷而产生疲劳断裂，致使高压气体冲出，引起空间爆炸；

④活塞锁母螺纹根部、活塞杆与活塞连接螺纹根部疲劳断裂，活塞杆击打起火引起爆炸。

3) 温度压力过高，可燃物燃烧

①气缸润滑剂选择不当润滑油牌号不符，加油量过多或太少，油质不佳，使气体温度温度剧升，形成积碳；

②循环冷却水水质差，中间冷却效果不好，冷却水意外中断，致使气体温度升高。中间冷却器、油水分离器和贮气罐排放油水不及时或不彻底，增加污垢、阻力，使气体温度升高；

③缺少安全措施和现代化管理手段。

4) 违章作业，导致燃烧爆炸

①检修氢压机时，用铝板作盲板，使高压气体喷出引起空间爆炸；压力升高超过材料强度极限而导致爆炸；

②压缩机负荷试车时，用空气吹扫管路，氢气与空气形成燃爆环境，遇着火源发生火灾爆炸事故。

5) 因管路不善引起爆炸事故

①压缩机出口阀损坏，使其超压，安全阀启跳，引起着火爆炸；油水分离器因制造缺陷爆炸；缓冲器因操作带水而发生爆炸；

②操作时压力超高，大量高压气体放空，电火花引燃；

③电机绝缘老化而引起着火，烧坏压缩机。

6) 活塞杆断裂

由于在活塞杆镀铬时，镀铬阴板吸氢，氢原子深入到基体，而镀铬后又未作去氢处理，以及工作环境中有氢存在，由于氢的作用，使活塞杆材质变脆，加之承受交变载荷，从而导致氢脆腐蚀断裂。镀层是导致活塞杆产生裂纹的起源，而环境中的氢和承受的交变载荷则是使裂纹扩

展至断裂的主要原因。

7) 气缸和气缸盖破损

①安装时，气缸两侧的余隙容积过小，甚至没有间隙，活塞在运行中撞击气缸盖，或气缸带油水造成液击现象，致使气缸盖损坏；

②活塞与活塞杆连接固定的锁紧螺母松动，造成活塞撞缸，或活塞丝堵松脱，气阀损坏，其碎物及连接螺栓、螺母等异物掉入气缸打坏气缸盖；

③在天气寒冷的季节，压缩机长期停用，而冷却水系统包括气缸夹套的水没有全部排放，造成水结冰膨胀，使气缸。缸盖冻裂；

④压缩机运行中断水后，气缸温度剧升，如果突然通入冷却水，将使气缸骤然收缩而破裂。

8) 轴、连杆断裂

①安装检修时，预紧力过大，使连杆螺栓产生裂纹以及在运行中扩展、断裂；连杆螺栓运行中脱扣或松动而造成撞缸，使连杆受很大的弯曲应力作用而折断或弯曲；检修中连杆小头瓦与十字头销调整间隙小，造成抱轴而拉断连杆；锁紧十字头的开口销折断、卡环脱扣，运行时十字头销滑出，也会造成连杆断裂或撞弯；

②安装检修时，违反安装检修规程，将连杆螺栓、螺帽拧的太紧或紧固时产生斜偏，使连杆头部的支撑面和螺栓的接触不均匀，连杆螺栓承受过大的预紧力和不均匀的载荷而被拉断；

③曲轴长期运转或超期服役、主轴颈磨损严重、椭圆度及圆锥度过大、超负荷运行等，都有可能致曲轴疲劳断裂。

9) 机身断裂

①压缩机启动时，活塞在气缸内突然卡死，或气缸内高压气体冲击而致使机身断裂；

②压缩机材质不符合要求，制造质量低劣，强度不够，造成压缩机

机身断裂。以上以外事故造成气体泄漏，遇明火或高温有发生火灾、爆炸的危险。压缩机入口进气带液是极其危险的，气体带液可造成压缩机缸裂爆破，并导致大量气体喷出的重大事故，因此，压缩机入口管线进机前要先去分液罐除去气体中的凝液。压缩机运行过程中因安装、检修、质量不好或操作失误也会出现震动、串轴等事故发生，润滑油不洁或加油不及时也会发生烧坏轴瓦的设备事故，供气不足也会造成压缩机喘振，轻者会造成管道抽瘪，重者从管道进口不严密处将空气抽入系统，影响变换和精制操作，甚至导致爆炸事故发生。因此，要选择技术成熟可靠的压缩机产品，精心安装维护，配备和完善压缩自保联锁设施和气体检测仪表。

（6）回流罐

回流罐在生产过程中盛装易燃易爆的烃类物质，回流量大，如果液面控制失灵易造成满罐溢出。罐底切水量大，稍不注意会使水中带油或跑油，可能会造成火灾爆炸事故。

（7）低温液体贮罐

如果贮罐泄漏，人员在无防护的情况下接触低温液体，会导致人员低温冻伤；低温氧气大量泄漏，遇到可燃物和火源，会发生火灾事故；低温氮气大量泄漏，在环境无风的情况下，氮气大量积聚，如果人员在该环境中会发生窒息甚至死亡。

（8）锅炉

锅炉是工业企业生产中适用较为广泛的能量转换设备，由于它既要承受高温，又承受较高的压力，且工作环境比较恶劣，所以是具有爆炸危险的特殊设备，锅炉具有事故发生率高和事故危害性大的特点。锅炉事故主要分为：

1) 水蒸气爆炸

锅炉锅筒及水冷壁集箱等容器内容纳了大量的水蒸汽及饱和

水，由于水质不佳造成锅筒、炉管结垢、腐蚀，水循环故障、严重缺水，烟气磨损使管壁减薄，热应力等原因导致这些部件破裂，原饱和水瞬时汽化，体积骤然膨胀许多倍，在容器周围空间形成爆炸。

2) 超压

超压是由于锅炉安全附件不齐全、损坏或装设错误，操作人员擅离岗位或放弃监视，人员误操作或违章操作，致使锅炉承压部件筒体、管板等承受的压力超过其承载能力而造成锅炉爆炸。

3) 锅炉严重缺水

运行人员疏忽大意对水位监视不严，或水位表和水位报警装置故障造成假水位，或给水设备故障，或水冷壁、对流管束和省煤器管子爆破漏水都会导致锅炉缺水，严重缺水时，承压部件得不到正常冷却，金属温度急剧上升，如果这时给锅炉上水，水接触烧红的炉管或炉筒便产生大量蒸汽，由于气压突然猛增，就将会导致锅炉爆炸事故的发生。特别是压力高、水容积又大的锅炉，爆炸时的威力也就更大。

4) 炉管爆破

水质不良、管子结垢、阻力增大、水循环不良、传热效果差，导致管子局部超温等都会导致炉管爆破。另外，由于管道腐蚀、冲刷使管壁减薄都有可能都会导致炉管爆破事故。

5) 锅炉满水

锅炉满水、缺水、汽水共腾、水冲击、省煤器、过热器故障等都会造成汽水系统损坏，锅炉被迫停运：局部过热、腐蚀、高温构件石墨化、磨损、烟灰冲刷以及机械性损伤会使锅炉承压部件出现裂纹、严重变形、器壁减薄、组织变化等情况，导致其丧失承载能力，突然大面积破裂爆炸。

6) 承压设备管道热疲劳漏泄

凡是温差较大的冷水冷蒸气频繁与热力设备或管道接触，并经历一

定的周期，都可能引起这些设备及管道的热疲劳损坏，其特征是产生密集疲劳裂纹，由内向外发展以致发生漏泄。经常发生的部位有：疏放水管接头；安全阀、对空排气阀、电磁释放闭排气管下部阀门的阀体、阀座与阀芯；取样管、排空气管排放点区域；喷水减温器喷水头区域；锅炉启动旁路系统喷水降温区域。

7) 锅炉安全阀故障

锅炉安全阀是锅炉的重要泄压部件，应在安全阀、对空排汽阀、电磁释放阀排气管根部装设集水接头及放水管，否则雨水或这些阀门的漏汽冷却所产生的凝结水会流入阀壳内，与阀芯阀座接合面接触，产生热应力，致使阀座阀芯接合面产生密集裂纹，严重的会使阀门泄漏甚至完全报废。同时要定期对安全阀进行校验检查，确保严密不漏、动作可靠。锅炉本身为高温高压设备，锅炉给水管、锅筒、水冷壁、过热器、蒸汽管路、汽轮机、热交换器等管路、设备内都是高温高压的蒸汽，如果一旦发生爆管、锅炉爆炸等事故，大量的高温高压蒸汽涌出，对周围人员设备造成严重损害。蒸汽管路、设备及阀门因外力破坏、密封损坏、超压、腐蚀等原因发生泄漏，高温蒸汽与人体接触，会造成人员严重烫伤甚至死亡。

(9) 机泵

泵体和管线裂纹或密封不良，可能造成腐蚀性物料外泄，造成腐蚀灼伤事故。机泵与控制设备绝缘破损，可能致人触电；导体放电产生火花，可能点燃外泄的易燃易爆物料。机泵接地不良，导致静电积聚、静电放电，可能成为可燃物的点火源。联轴器防护罩或电机风扇罩缺损，可能导致转动器件伤人或固定不良甩出伤人。检修中组织不协调，防护不全，可能导致挤、压、碰、砸等机械伤害。

(10) 阀门、法兰、垫片及紧固件危险有害因素

阀门基本都是采用法兰、垫片、紧固件连接。国内阀门、法兰、垫

片、紧固件制造厂家较多，由于近几年才开始实行制造许可，管理相对滞后，制造质量参差不齐，其主要的危险有害因素有：

- 1) 材料、压力等级选用或使用错误；
- 2) 制造尺寸、精度等不能满足实际要求；
- 3) 阀门密封失效，即不能有效地截断管路介质或阀门本身上（或下）密封失效；
- 4) 电液、电气自动控制等阀门的控制系统失灵，手动操作阀门的阀杆锈死或操作困难；
- 5) 管道布置不合理，造成附加应力或出现振动；
- 6) 设计时未充分考虑到管道的振动的影响及对其应力分析存在错误；
- 7) 使用过程中阀门误动作、阀门限位开关失灵、阀板卡死、顶断阀门架、顶裂阀体等，未按要求进行检验、更换等。

（11）管子、管件危险有害因素

焊缝钢管焊缝中产生缺陷的概率高；焊缝受力情况复杂，内壁存在较大的拉应力；并且几何尺寸不稳定，装配、焊接后易形成错边、棱角等。在运行过程中受压力、热应力等载荷作用，加上管道内部介质和外部土壤的腐蚀，将造成腐蚀或应力腐蚀、疲劳或腐蚀疲劳等失效。小型管件基本都采用整体成型工艺制造。大型管件一般采用先焊接成圆柱形，再用冷或热煨、推等方法成型。在冷、热成型过程中，如果成型工艺存在问题，不仅影响管件材料力学性能，而且可能在焊缝位置或材料薄弱处产生开裂或裂纹等缺陷，并使管件椭圆度、直径及壁厚公差、角度等尺寸不能满足标准要求。另外，弯头等管件受介质冲刷、热胀冷缩产生变形而可能产生安全隐患。

在运行过程中，管线内、外部严重腐蚀；物料或气温突然变化，管线受到急剧膨胀或收缩；管线受外力或液压、沉重物体的压轧、打击等，

都将造成安全事故。

2.2.4 压力容器及管道的危险、有害因素辨识与分析

(1) 压力容器及安全附件

该厂内高压设备较多，很多反应过程都是在高温高压的条件下完成的，且处理的介质多为易燃易爆的物质，因此对于这部分压力容器，其设计和制造要严格执行《固定式压力容器安全技术监察规定》的相关规定，以免由于设备自身缺陷造成超压爆炸的事故。超压是能够造成火灾爆炸事故的一个重要因素。因为高压能使设备变形、脱碳，如果设备久受腐蚀、疏于维修或材料不良，高压设备有可能爆裂。高压还可能扩大可燃气体的爆炸极限，处于高压的可燃气体如从设备系统缝隙中冲出，就会因剧烈摩擦产生高热和静电引起燃爆。压力容器安全附件是压力容器泄压的可靠保证，一般最常用的安全附件就是安全阀，一旦安全附件出现故障，系统压力升高而无法排出，即可造成系统的超压爆炸事故。

(2) 压力管道

压力管道因物料腐蚀、流体腐蚀、应力腐蚀、高温氧化腐蚀、强度不足、振动破坏、异常高压破坏、选材不合理等原因，可能造成物料泄漏，引起火灾、爆炸、中毒等事故。

(3) 电缆本身故障引发火灾。

电缆头制作质量不良，导致运行中电缆头过热爆炸起火。

电缆经长期运行绝缘老化，运行中击穿短路引起火灾。

电缆长期过负荷运行造成电缆过热、损坏，运行中造成短路引起火灾。

电缆受外力机械损伤，造成绝缘损坏，短路引起火灾。

电缆周围杂物起火，导致电缆着火。

施工过程中遗留的隐患，如电缆机械损伤、电缆终端制作工艺不良、电缆孔洞封堵不彻底等都会造成电缆损坏而引起火灾。

（4）防雷防静电设施

由于装置内存在易燃易爆物质，若防静电、防雷直击等电气接地措施不可靠或接地设施损坏，易发生电火花，可能导致火灾、爆炸等危险事故的发生。

1) 电气设备在甲、乙类生产区域内，除电气系统的工作接零、电器设备的金属外壳都应作接地。如果接地设施不全或接地不良，防静电、防雷直击等电气联接措施不可靠，易产生电火花，可能导致火灾、爆炸等危险事故的发生；

2) 系统所设置的防雷、防静电装置的位置、连接方法不正确，造成防雷、防静电效果达不到设计要求；

3) 防雷、防静电装置采用非良导体材料制造，或年久失修接触不良，造成接地电阻过大，难以起到消除雷电或静电作用；

4) 孤立导体（如浮顶）与油罐接触不良，造成静电聚集，产生放电。

（5）外部火灾引燃电缆。

电气设备故障起火，导致电缆着火。电气火灾主要包括以下四个方面：

1) 漏电火灾

所谓漏电，就是线路的某一个地方因为某种原因（自然原因或人为原因，如风吹雨打、潮湿、高温、碰压、划破、磨擦、腐蚀等）使电线的绝缘或支架材料的绝缘能力下降，导致电线与电线之间（通过损坏的绝缘、支架等）、导线与大地之间（电线通过水泥墙壁的钢筋、马口铁皮等）有一部分电流通过，这种现象就是漏电。当漏电发生时，漏泄的电流在流入大地途中，如遇电阻较大的部位时，会产生局部高温，致使附近的可燃物着火，从而引起火灾。此外，在漏电点产生的漏电火花，同样也会引起火灾。

2) 短路火灾

电气线路中的裸导线或绝缘导线的绝缘体破损后，火线与邻线，或火线与地线（包括接地从属于大地）在某一点碰在一起，引起电流突然大量增加的现象就叫短路，俗称碰线、混线或连电。由于短路时电阻突然减少，电流突然增大，其瞬间的发热量也很大，大大超过了线路正常工作时的发热量，并在短路点易产生强烈的火花和电弧，不仅能使绝缘层迅速燃烧，而且能使金属熔化，引起附近的易燃可燃物燃烧，造成火灾。

3) 过负荷火灾

所谓过负荷是指当导线中通过电流量超过了安全载流量时，导线的温度不断升高，这种现象就叫导线过负荷。当导线过负荷时，加快了导线绝缘层老化变质。当严重过负荷时，导线的温度会不断升高，甚至会引起导线的绝缘发生燃烧，并能引燃导线附近的可燃物，从而造成火灾。

4) 接触电阻过大火灾

凡是导线与导线、导线与开关、熔断器、仪表、电气设备等连接的地方都有接头，在接头的接触面上形成的电阻称为接触电阻。当有电流通过接头时会发热，这是正常现象。如果接头处理良好，接触电阻不大，则接头点的发热就很少，可以保持正常温度。如果接头中有杂质，连接不牢靠或其他原因使接头接触不良，造成接触部位的局部电阻过大，当电流通过接头时，就会在此处产生大量的热，形成高温，这种现象就是接触电阻过大。在有较大电流通过的电气线路上，如果在某处出现接触电阻过大这种现象时，就会在接触电阻过大的局部范围内产生极大的热量，使金属变色甚至熔化，引起导线的绝缘层发生燃烧，并引燃烧附近的可燃物或导线上积落的粉尘、纤维等，从而造成火灾。

2.2.5 控制系统危险因素分析

如果控制系统检测和传输设施损坏或故障，各种信号不能及时或有效传到控制计算机，可能会给装置的安全控制带来困难，甚至会导致操

作失误，引起事故的发生。若控制程序错误或损坏，或程序误运行，致使控制阀门误动作，导致事故的发生，生产装置和设施可能会被损坏。若控制阀门质量不合格，不能有效的动作，会造成生产系统憋压，甚至导致设备设施破裂，物料泄漏引起事故。为了保证检测仪表的可靠性，在正常运行过程中应定期对仪表进行检测、校验，避免因仪表控制失灵而发生危险。控制设施的故障主要有以下几种情况。

（1）供电中断

控制系统通过不间断供电系统（UPS）供电。当外供电中断时，如UPS因本身故障无法自动切换供电，造成控制系统供电中断，使仪表无法正常工作。

（2）仪表故障

1) 如采用的仪表设备性能不可靠，未达到免维护级别，仪表故障率较高，可能造成控制系统失效。

2) 智能仪表设备的故障自诊断功能失灵，出现故障时未报警提示，未对仪表进行预维护，使仪表设备的可靠性降低。

（3）仪表测量管路故障

1) 测量管路系统采用不可靠的管阀件，当发生测量管路泄漏时，造成测量不准确或失效。

2) 仪表测量管路的畅通是仪表准确测量的前提。如测量管路保证措施不利，造成测量管路堵塞，使压力等参数传递不准确。

（4）仪表信号线路故障

1) 仪表信号电缆防护不利，造成电缆破损、断裂或受到电磁干扰等，使控制信号无法正常传输。

2) 通讯系统故障，使通讯的可靠性降低。

（5）仪表安全防护破坏

户外或仪表井中安装的电气仪表防护等级不够，不适应环境条件，

造成电气仪表损坏。要根据各个装置所处的防爆区域等级选用相应防爆等级的仪表设备，避免因电气火花而引发火灾爆炸事故。

（6）程控阀质量不合格

程控阀是装置自动控制的重要设备，目前该设备生产厂家较多，产品质量参差不齐。如选用不当，则会造成操作困难、维修频繁，严重时造成频繁开停工，造成各种安全问题。

2.2.6 罐区火灾爆炸危险性分析

装置罐区主要储存物料有原油、汽油、柴油、液化气等，均为易燃、易爆介质。罐区内的主要设备就是储罐及输送管线。

如果储罐等设备选型不合适、本身设计不合格，或制造存在缺陷，造成其耐压能力不够，发生破裂，导致物料泄漏，遇火源则发生火灾爆炸事故。

储罐与外部管线相连的阀门、法兰、人孔等，若由于安装质量差，或由于疏忽漏装垫片，以及使用过程中的腐蚀穿孔或因储罐底板焊接不良或腐蚀而产生疲劳造成的裂纹等，都可能引起物料泄漏，泄漏物料遇点火源则易导致火灾爆炸事故。

罐区所储存物料均容易挥发，若物料蒸气逸散到空气中，遇点火源，就有可能发生火灾爆炸事故。如果油罐的地基不稳固或在强地震下或油罐壁腐蚀减薄，可能会出现油罐破裂，油品泄漏，遇到火源会发生火灾爆炸事故。

储罐在日晒、周边着火罐火焰烘烤等高温作用下，其中的介质蒸气压力急剧增加，当压力超过容器所能承受的极限压力时，储罐也可发生物理性爆炸。一个储罐的着火爆炸，随着物料的喷溅、流散，可引发周围其它设备的爆炸。另外，储罐灭火后在未切断可燃液体源的情况下，遇火源或高温可发生复燃、复爆；已灭火的罐壁温度较高，若不继续进行冷却，会重新引起燃烧。

立式储罐多为常压或微正压储罐，如因罐内液位高而冒料，或因误操作切错罐导致液位高而冒料，泄漏物料遇点火源则易导致火灾爆炸事故。常压或微正压的立式储罐大都带有调节压力的呼吸阀或防爆膜，呼吸阀或防爆膜是重要安全附件之一，如呼吸阀质量不合格、锈蚀、堵塞等，防爆膜选用规格错误，爆破压力过高等有导致贮罐超压的可能，严重时可导致罐体破裂，致使储存的物料大量泄漏，泄漏的易燃易爆物料遇明火或火花，将发生火灾爆炸事故。

液化气球罐壁被腐蚀减薄，强度达不到要求时，在高低液位报警和联锁失效的情况下，会发生球罐物理爆破或抽瘪，导致其它事故的发生。液化气球罐及管道都属于压力容器和压力管道，都有可能发生破裂，出现液化气泄漏，可能会造成火灾爆炸事故。球罐为压力较高的储存设施，球罐为泄压设置的安全阀的排放管必须接入火炬管网或在安全高度高点放空，否则，一旦安全阀起跳，易燃易爆的气体或蒸气排放到现场，严重威胁到整个罐区及厂区的安全。

储罐在防雷、防静电设施失效的情况下遭受雷击、电火花或在罐区内违禁使用明火、检修清洗时违规操作等情况，也易诱发火灾爆炸事故；再如，罐区若选址不当、地面凸凹不平、安全防火间距不够等因素都将给其安全储存带来火灾爆炸的隐患。

罐区输送物料的管线如果发生下列问题也可能引起罐区火灾爆炸事故：

（1）外部原因导致火灾爆炸事故。如，接触高温热源、受明火烘烤等原因导致物料受热膨胀而发生爆炸事故。

（2）由于事故、误操作或人为破坏而使管线受到机械伤害而破裂或断裂，物料泄漏，发生火灾爆炸事故。

（3）由于储存的介质具有流动、易带电的特点，当其高速喷出时产生静电电压可达 9000V 以上，因此输送过程中应控制其流速，如流速过

快致使其产生的静电电压达到 350~450V 时,则静电所产生的放电火花将引起火灾爆炸事故。

(4) 管道焊接质量差,或者管道上法兰等连接件密封不严,导致物料泄漏。

另外,罐区的水封井和排水闸失去作用或不起作用时,跑、冒的油品回收困难,如果着火的油品通过水封井和排水闸外流,会扩大灾害的范围。防火堤和隔堤是阻止着火油品外溢、缩小灾害范围和回收部分跑冒油的有效设施,如果发生坍塌或有孔洞和裂缝,会对安全造成威胁。

2.2.7 管廊火灾爆炸危险性分析

该厂装置内外的管廊上较集中的布置了输送各种易燃易爆危险物料的管线,如果管廊的管架、支柱以及基础等不够牢固,管廊有倒塌的可能,可导致管线失去支撑而断裂,大量物料裂漏,若易燃易爆的物料大量泄出,遇明火或火花及静电火花,会引发火灾爆炸事故。

如钢质的柱、梁等未按规定涂耐火材料,在发生火灾时,其受高温影响,强度会降低,同样会导致上面情况发生,甚至有使已发生的事故扩大化的可能。

管廊如果设置高度过低,位置不合理等,不仅影响正常的交通及消防交通,还增加了遭受失控及事故车辆撞击的危险,如遭受车辆撞击,管廊坍塌,管线断裂,有引发火灾爆炸事故的危险。布置在管廊上的管线如未合理的采取支撑、固定及消除伸缩应力的措施,也增加了管线断裂的可能,容易导致物料泄漏,发生火灾爆炸事故。热物料管道应布置在其它物质管道的上方,否则可以使易燃液体发生膨胀而超压,导致管道和法兰裂开。

管廊布置不合理,安全距离不够而引起火灾爆炸事故。

2.2.8 泵房(区)火灾爆炸危险性分析

泵房(区)内的泵所输送的介质绝大部分属易燃、易爆的液体,而

且泵房（区）内设备比较集中，操作频繁，是最容易泄漏和散发气体的地方。如果泵房（区）通风不良，电气设备不符合防爆要求，防静电措施不符合要求或失灵而不能将油品或液化烃流动过程中产生的静电及时导出，设备安装质量差，设备材质有缺陷及设备老化，设备受振动、腐蚀，泵的出口压力超压导致泵盖或管件等崩开而喷料，泵密封失效或其它故障等均可能造成物料泄漏，泄漏的易燃、易爆的液体介质等迅速气化或挥发形成爆炸混合气体；在泵房出现静电火花、违章作业、违章动火等危险因素的情况下，大量泄漏的可燃物料遇到点火源，从而引发火灾爆炸事故。热油泵房火灾管线和泵内都是高温高压易燃易爆介质，若泵、阀门、法兰连接处由于连接不可靠或密封失效，高温高压易燃易爆物料会喷出并自燃，导致火灾事故的发生。

2.2.9 装卸过程中的危险有害因素分析

该项目涉及的液化石油气、丙烯等危险化学品装卸，主要有火车装卸栈台、汽车装卸栈台。

（1）火灾爆炸事故

在液化石油气等危险化学品装卸过程中。液化石油气泄漏，遇明火会发生火灾爆炸事故。泄漏原因分析：

1) 装卸栈桥长度和宽度不够和未设置机械吊装设施等，因建造中不符合标准造成卸料作业困难；

2) 装卸鹤管、管道破损都会导致液化石油气泄漏；

3) 压缩机运行可能造成液化石油气泄漏的原因。

a. 由于压缩机进出口管道未按工艺要求设置相应的阀门或阀门有缺陷；

b. 压缩机室布置不符合规定，造成操作不便，导致泄漏。

4) 液化石油气储存过程中可能造成泄漏的原因

a. 因设计制造和安装缺陷导致液化石油气贮罐、缓冲罐、残液管、管

道、阀门等破损泄漏；

b.因冬季寒冷，防冻措施不力，导致阀门等部位冻裂泄漏。

5) 液化石油气钢瓶充装过程可能造成液化石油气泄漏的原因

a.充装枪或软管破损，导致液化石油气泄漏；

b.充装间布置不符合规定，造成操作不便。导致泄漏。

(2) 中毒事故

石油液化气卸装场所的允许浓度不得超过 $1000\text{mg}/\text{m}^3$ ，当液化石油蒸气浓度高于 $17990\text{m}/\text{m}^3$ 时，人在其中将会引起眩晕、头痛、兴奋或嗜睡、恶心、呕吐、脉缓等症状。严重时表现为麻醉状态及意识丧失。发生中毒事故。

(3) 机械伤害

在卸装、灌瓶和残液回收等作业过程中，有压缩机，烃泵来完成操作过程，其原转动部件、传动带、传动齿轮等转动部件可能对人体造成伤害。

(4) 触电伤害

压缩机和泵的运转动力由电动机提供，电动机及其电气控制装置的电源电压均为 $380\text{V}/220\text{V}$ ，接地不良或失效导致的设备、管道及其零部件外壳带电或者绝缘破坏都可引发触电伤害。

(5) 化学腐蚀

在液化石油气中含有微量的 H_2S ，其允许值为不得超过 5×10^4 ，超标的 H_2S 对储罐、设备、管道造成腐蚀。直至造成液化石油气泄漏。因此硫化氢超过 5×10^4 时应加装脱硫装置。

(6) 冻结

液化石油气储罐和管道多为露天设置，液化石油气的水分在冬天易结冰。造成管道和阀门堵塞，甚至冻裂。导致物料泄漏。因此，液化石油气中的水分应及时排除，管道设备要考虑保温。

（7）高处坠落

以 1000m³ 液化石油气储罐为例。储罐的安装高度基本上都在 3m 左右，在储罐的运行巡检、储罐安全附件的维修和储罐的定期检修中。如操作不当，可能会发生维（检）修人员的高处坠落事故。

2.2.10 公用工程的危险性分析

（1）变配电系统

变、配电系统可能会因以下原因而发生火灾、爆炸事故：如线路短路；负荷超载、接触不良、散热不良或由于设备自身故障导致过热而引起火灾；设备接地不良引起雷电火灾；操作失误、违章或蛇、鼠、雀等小动物进入导致线路短路打火等引起火灾；当易燃易爆物料的蒸气进入配电室或变电所，蒸气与空气混合达到爆炸极限时，遇火花可能发生爆炸事故，进而引起火灾事故。

另外，电缆着火也可导致火灾。电缆火灾的引发因素有：

1) 电缆设计布置方面，电缆过于靠近高温管道，而又缺乏有效的隔热措施，使电缆长期处于高温环境，容易产生老化，破坏电缆的绝缘，使电缆短路而导致火灾；

2) 开关柜、仪表盘的电缆穿孔进出电缆群的孔洞封堵不严密，甚至没有封堵，导致发生火灾时火势蔓延；

3) 电缆或照明电缆因过载发热，使电缆绝缘层着火并引燃附近的易燃物而酿成火灾；

4) 不重视电缆的敷设质量，例如布置不整齐，任意交叉，没有留出充分的巡视通道，制作电缆头不注意工艺要求，不按规定设置电缆卡具或用铅丝帮扎塑料电缆等，这些都给运行管理带来困难，还留下故障隐患。

5) 变压器油发生泄漏，遇点火源发生火灾。

同时变配电系统也可能导致作业人员触电，引发因素有：

1) 电气设备运行管理不当,安全管理制度不完善;没有必要的安全组织措施,易造成误触电。

2) 变压器、配电室避雷、保护接地如果不健全,接地线接地电阻超标,发生雷击、漏电,会发生人员触电的危险。

3) 电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷,或在运行中,缺乏必要的检修维护,使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、PE 线断线等隐患,易造成触电。

4) 没有设置必要的安全技术措施(如保护接零、漏电保护、安全电压、等电位联结等),或安全措施失效,易造成操作人员触电。

5) 无电工作业证人员违章操作电气设备或电工作业时未穿戴绝缘鞋等电工设备,电工作业时未悬挂警示标志,有造成触电的危险。

6) 专业电工或机电设备操作人员的操作失误,或违章作业等造成触电。

(2) 给排水

厂区内的给排水系统主要包括生活给水、生产给水、循环冷却水、消防水及清净下水等。其主要存在的危险因素有淹溺、机械伤害、触电、噪声等。

工艺介质及设备运行时产生的热量依靠循环冷却水及时带走,才能保证系统的热力平衡,循环冷却水设计流量过小、循环不畅、中断循环等都会造成系统过热,一方面会影响产品品质,另一方面可能引发生产安全事故。

循环冷却水系统必须具备相应的水质保证措施,否则其中的腐蚀性介质会对设备、管道及其附件造成腐蚀,严重时发生穿孔,造成介质互窜引发事故。水中容易滋生细菌、藻类,并夹带金属的氧化物杂质等,造成冷却水循环不良,导致系统过热。

循环水池周围未设防护设施，防护不当，人员不慎掉入水池内，有淹溺的危险；生产装置中的各种水泵、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，存在着电气伤害事故的危险。另外，泵区、泵房还存在噪声危害。

需要说明的是，给排水系统与生产装置密切相连，若其发生故障，直接会影响到生产系统。比如消防给水不足或发生断水事件，在发生火灾时不能及时灭火，有造成火灾扩大的危险；事故水系统处理能力不足或挪作他用，遇突发事件后易造成企业周边地表水、地下水污染、环境污染和人员中毒危险。

（3）消防设施

1) 消防栓

消防栓的布置应能满足防护范围的要求，消防栓选用地式，选型应符合规范要求。否则，会影响到消防安全。

2) 消防器材

工作场所应按规定配备一定数量的消防器材。否则，不能及时扑灭初起火灾，会造成更大的火灾损失，同时消防设施应采取防冻措施，并定期补充消防水池的消防水量。

3) 消防车道

消防车道宽度及转弯半径应能满足消防需求，并且消防车道禁止摆放杂物等障碍物，阻碍消防救援。

2.2.11 生产过程中其他因素的危险性分析

（1）生产工艺操作多处于高温、高压环境，存在火灾爆炸、有毒气体泄漏、高压串低压等风险。

高压串低压易发生部位主要包括高压减压部位、中压减压部位、高压机泵出口部位、检修停工期间以及高压系统气密，往往会造成可燃

体/有毒气体泄漏、设备物理爆炸、可燃液体泄露着火，高压介质串入公辅设施从而造成扩大事故发生的概率及后果严重程度。

(2) 生产工艺装置中使用多台电机、泵，如果电机、泵等电气设备不符合防爆要求，防静电措施不符合要求或失灵而不能将物料流动过程中产生的静电及时导出，设备安装质量差，设备材质有缺陷及设备老化，设备受振动、腐蚀，泵的出口压力超压导致泵盖或管件等崩开而喷料，泵密封失效或其它故障等均可能造成物料泄漏，泄漏的物料迅速挥发形成爆炸蒸气云；在生产现场出现静电火花、违章作业、违章动火等危险因素的情况下，大量泄漏可燃物料遇到点火源，从而引发火灾、爆炸事故。

(3) 生产工艺设备、管线等处有众多的阀门，若操作人员误操作、阀门的闭合无明确指示方向等原因，造成阀门误关闭，则有可能引起系统内的压力升高。超压时就会发生爆炸事故，造成物料泄漏，其中的易燃易爆物料接触空气后，遇点火源可能发生火灾、爆炸事故。

总之，由于在本生产中，各工序之间存在大量的管线联接、相隔距离不远、有地沟通联等客观事实，在某一节点出现火灾爆炸事故，如得不到及时有效的控制，就有可能引发更严重的连锁事故，影响整个生产的安全。

2.2.12 开、停车过程中的危险性分析

据统计，在石油化工生产装置的开停工和检维修期间事故发生的频率要高于装置正常生产运行期，在此期间装置工况变化较大，加之需要操作与检修内容多、工期紧、多种交叉作业要求同时并进、外来施工人员在现场频繁进出等，增大了现场的不确定性因素。石油化工生产装置在开停工和检维修期间的易发事故包括：火灾、爆炸、中毒、高处坠落、触电、机械伤害、物体打击其他伤害等。

导致上述事故发生的原因分析如下：

(1) 如果未确定装置完全停车，带压操作，易燃的物料喷射出来，易造成人身伤害事故，同时产生的静电易引起火灾、爆炸事故；

(2) 装置及设备、设施体积较大，在检修中需要使用起重设备，吊装作业时在周围无防护和监护，易对检修人员造成起重伤害；

(3) 装置中的塔器、换热设备较高，在检修塔器上部时，当疏忽大意，螺栓或小部件脱落，易对附近的检修人员造成物体打击伤害；

(4) 有些设备相对地面位置较高，检修时防护不当，易造成检修人员高处坠落；

(5) 装置设备中有较多的传动设备，若传动部位的防护失效，检修人员易受到机械伤害；

(6) 在维修带电设备或使用电气设备时，易发生人员触电事故；

(7) 在进入塔等有限空间作业时，若该设备未进行清洗或空气置换，易发生中毒窒息事故；

(8) 在检修作业中不严格执行动火制度、安全措施不力、系统吹扫不净等违章行为均可能引发火灾、爆炸事故；

(9) 在装置的开停车过程中，如果未制定完善、可行的开停车方案，或是安全措施不够到位，违章指挥和违章操作，使用工具不当，劳动保护用品穿戴不全，安全设施失效，无应急救援器材等，都可能会发生火灾、爆炸、中毒窒息、高温灼烫伤、化学灼伤等事故。

(10) 未进行装置开停车及检维修前的安全教育，未制定可靠的安全施工方案，并做好检修中的安全监管等工作，留下事故隐患。

2.2.13 检维修过程中的危险性分析

该厂各装置检维修作业时经常进行动火作业、高处作业、临时用电作业等，稍有疏忽就会发生事故。以下就典型检修作业的危险、有害因素进行具体分析。

(1) 动火作业

若动火作业无专人监火，作业前未清除动火现场及周围的易燃物品或采取其它有效安全防火措施，未配备消防器材，有可能在动火过程中引发动火现场级周围发生火灾，造成人员伤亡。

1) 若动火作业无专人监火，作业前未清除动火现场及周围的易燃物品，或未采取其它有效安全防火措施，未配备消防器材，有可能在动火过程中造成周围的易燃物品燃烧而发生人员伤亡事故。

2) 若动火点周围或其下方的地面有可燃物、空洞、窖井、地沟、水封等，但未进行检查分析并采取清理或封盖等措施，对于动火点周围有可能泄漏易燃、可燃物料的设备，未采取有效的隔离措施，有可能在动火过程中引发其周围的可燃物等发生火灾爆炸事故。

3) 若动火作业前，未将动火部位与生产系统彻底隔离，未进行清洗、置换，则有可能造成火灾爆炸事故的发生。

4) 若拆除管线进行动火作业时，没有先查明其内部介质及其走向，未根据所要拆除管线的情况制定安全防火措施，有可能造成动火地点错误，发生火灾爆炸事故。

5) 若在动火期间距动火点 30m 内排放可燃气体，距动火点 15m 内排放可燃液体，在动火点 10m 范围内及用火点下方同时进行可燃溶剂清洗或喷漆等作业等，有可能使动火过程中的火花等点火源飘散至可燃气体、可燃液体处，造成火灾爆炸事故。

6) 如果在气焊、气割动火作业时，乙炔瓶未直立放置，氧气瓶与之间距大于 5m，二者与作业地点间距大于 10m，未设置防晒设施等，均有可能造成乙炔瓶发生火灾爆炸事故。

7) 如果作业完毕后未清理现场，现场残留有火种，残留火种有可能引发火灾火灾爆炸事故。

8) 如果动火分析的监测点没有代表性，在储罐内动火时，未对上、中、下各部位进行检测分析，在较长的物料管线上动火时，未在彻底隔

绝区域内分段取样，有可能因为存在可燃气体或液体，在动火时发生火灾爆炸事故。

9) 如果在设备外部动火时，未在不小于动火点 10m 范围内进行动火分析，则由于动火点周围有可能存在可燃物质，而发生火灾爆炸事故。

10) 如果动火分析与动火作业间隔超过 30min，有可能因为现场情况发生变化，动火点有可能存在可燃物质，而发生火灾爆炸事故。

11) 如果该项目动火前，其被测浓度应大于 0.2%（体积分数），在动火时有可能发生火灾爆炸事故。

（2）受限空间作业

1) 如果作业前，未对受限空间用盲板、拆除一段管段进行安全隔绝，未对与受限空间连通的可能危及安全作业的孔、洞进行严密地封堵，则有可能因为物料窜入动火地点而发生人员中毒窒息。

2) 如果作业前，未根据受限空间盛装（过）的物料特性，对受限空间进行清洗或置换，作业过程中有可能发生人员中毒窒息。

3) 如果作业过程中未采取保持受限空间空气流通良好的措施，有可能造成人员中毒窒息。

4) 如果未对受限空间内的气体浓度进行严格监测，或监测不符合要求，有可能造成人员中毒窒息。

5) 如果监测人员深入或探入受限空间监测时、作业人员进入受限空间未采取相关防护措施，有可能造成人员中毒窒息。

6) 如果受限空间内照明及用电安全符合要求，有可能造成人员触电等事故的发生。

7) 如果在受限空间作业时无专人监护，或监护人员不按要求进行，有可能因为发生突发事故而未被及时的发现，而造成人员伤亡。

8) 如果在受限空间作业前未进行氧含量分析，或氧含量不在 19%~23.5%，有可能造成人员窒息。

（3）盲板抽堵作业

1) 如果未根据管道内介质的性质、温度、压力和管道法兰密封面的口径等选择相应材料、强度、口径和符合设计、制造要求的盲板及垫片，有可能因为发生泄漏，而造成火灾爆炸、中毒窒息事故的发生。

2) 如果作业时，作业点压力未降为常压，有可能造成作业人员被带压液体击伤。

3) 若在进行盲板抽堵作业时，作业人员未穿防静电工作服、工作鞋，未使用防爆灯具和防爆工具，距盲板抽堵作业地点 30m 内存在有有动火作业等，有可能发生火灾爆炸事故。

（4）高处作业

1) 如果作业人员未配戴符合《坠落防护 安全带》（GB6095-2021）要求的安全带，有可能因为安全带断裂，在作业过程中发生高处坠落事故。

2) 如果带电高处作业未使用绝缘工具或穿均压服，有可能造成人员触电。

3) 如果高处作业未设专人监护，作业人员在在作业处休息，都有可能发生人员高处坠落。

4) 如果未根据实际需要配备符合《吊笼有垂直导向的人货两用施工升降机》（GB/T26557-2021）等标准安全要求的吊笼、梯子、挡脚板、跳板等，脚手架的搭设未符合国家有关标准，均有可能因为设备的故障、损坏而发生人员高处坠落事故。

5) 如果在雨天和雪天作业时，未采取可靠的防滑、防寒措施；遇有 5 级以上强风、浓雾等恶劣气候，进行高处作业、露天攀登与悬空高处作业；暴风雪、暴雨后，未对作业安全设施进行检查，发现问题未立即处理，均有可能发生高处坠落事故。

（5）吊装作业

1) 如果吊装现场未设置安全警戒标志, 并无专人监护, 有可能因为吊装操作失误, 而发生事故。

2) 如果在大雪、暴雨、大雾及六级以上风时进行吊装作业, 有可能因为操作人员视线阻挡等原因, 而发生事故。

3) 如果作业前, 作业单位未对起重机械、吊具、索具、安全装置等进行检查, 未确保其处于完好状态, 有可能由于起重设备等的损坏而发生事故。

4) 如果未按规定负荷进行吊装, 吊具、索具经未计算选择使用, 超负荷吊装等, 均有可能因为设备的损坏而发生事故。

5) 如果指挥人员未佩戴明显的标志, 未按《起重机 手势信号》(GB/T5082-2019) 规定的联络信号进行指挥, 有可能因为联络不当而发生事故。

(6) 临时用电作业

1) 如果在罐区内接临时电源时未对周围环境进行可燃气体检测分析或分析结果不符合要求, 有可能发生火灾爆炸事故。

2) 如果在开关上接引、拆除临时用电线路时, 其上级开关未断电上锁并加挂安全警示标牌, 则有可能造成人员触电。

3) 如果临时用电未设置保护开关, 使用前未检查电气装置和保护设施的可靠性, 所有的临时用电未设置接地保护, 有可能造成人员触电。

4) 如果临时用电设备和线路未按供电电压等级和容量正确使用, 所用的电器元件不符合国家相关产品标准及作业现场环境要求, 临时用电电源施工、安装不符合 JGJ46 的有关要求, 均有可能导致人员伤亡。

5) 如果临时用电单位擅自向其他单位转供电或增加用电负荷, 以及变更用电地点和用途, 有可能发生事故。

(7) 动土作业

1) 如果作业前, 未检查工具、现场支撑是否牢固、完好, 发现问题

未及时处理等，均有可能造成人员伤亡。

2) 如果作业现场未根据需要设置护栏、盖板和警告标志，夜间未悬挂警示灯，有可能发生安全事故。

3) 如果在破土开挖前，未做好地面和地下排水，有可能因为地面水渗入作业层面造成塌方。

4) 如果作业前未了解地下隐蔽设施的分布情况，动土临近地下隐蔽设施时，未使用适当工具挖掘，均有可能因损坏地下隐蔽设施而发生故。

5) 如果作业人员在沟（槽、坑）下作业未按规定坡度顺序进行，使用机械挖掘时进入机械旋转半径内；深度大于 2m 时未设置人员上下的梯等，均可能因为没有保证人员能快速进出而在紧急情况时发生事故。

6) 如果动土时，未与有关操作人员建立联系，当化工装置发生突然排放有害物质时，化工操作人员未立即通知动土作业人员停止作业，则由于人员未迅速撤离现场，而发生事故。

（8）断路作业

1) 如果作业前，作业申请单位未会同本单位相关主管部门制定交通组织方案，方案未能保证消防车和其他重要车辆的通行，有可能因为不满足应急救援的要求，而在紧急情况下延误救援，而无法救援。

2) 如果作业单位未根据需要在断路的路口和相关道路上设置交通警示标志，在作业区附近未设置路栏、道路作业警示灯、导向标等交通警示设施，有可能造成交通事故的发生。

3) 如果在夜间或雨、雪、雾天进行作业未设置道路作业警示灯，或警示灯设置不符合要求，均有可能造成事故的发生。

2.2.14 安全管理及人的不安全行为

（1）安全管理机构

安全管理机构是一个企业安全生产工作的核心部门，它要建立一个企业的安全生产管理系统，使安全贯穿生产的方方面面，建立全方位、

全过程、全体人员的安全管理系统，若没有建立安全管理机构或管理机构不健全，安全管理混乱，一旦发生事故，不能有效地控制事故，将导致恶性事故的发生。

（2）安全生产责任制是生产经营单位安全生产规章制度的核心。安全生产责任制是将各级负责人员、各职能部门及其工作人员和各岗位生产工人在安全方面应做的事情和应负的责任加以明确规定的一种制度。如果安全生产责任制不健全或未落实，可能会导致各类事故的发生。

（3）人员教育培训

对从业人员进行安全生产教育和培训，是生产单位实现安全生产、文明生产、提高员工安全意识和安全素质、防止产生不安全行为、减少人为失误的重要途径，同时也是生产单位必须承担的法定义务。若教育和培训的内容不全面或作业人员得不到有效的安全培训，操作人员掌握不到应有的安全知识和技能，会使作业人员的安全意识薄弱，违章行为时有发生，操作失误率高，不懂得自救，进而导致各种事故的发生。

（4）安全投入

生产经营单位必须安排适当的资金，用于改善安全设施，更新安全技术装备、器材、仪器、仪表以及其他安全设施，以保证生产经营单位达到法律、法规、标准规定的安全生产条件。同时为了保证资金的有效投入，生产经营单位应编制年度安全投入计划，并实行专款专用制度。安全投入若不够，没有相应的安全设施、不合格设施得不到及时的检修或更换、人员安全教育培训得不到保证、人员防护用品用具不足等，易导致事故发生，且一旦发生事故，损失严重，人员伤亡较大。

（5）事故应急救援体系

在任何工业活动中都有可能发生事故，尤其该厂在生产过程中存在巨大的能量和有害物质，一旦发生事故，往往会造成极其严重的生命、财产损失和环境破坏。当事故或灾害不可能完全避免的时候，建立重大

事故应急救援体系，组织及时有效的应急救援行动已成为抵御事故或控制灾害蔓延、降低危害后果的关键甚至是唯一手段。若未制定事故应急救援预案，未配备应急救援人员和必要的应急救援器材和设备，也未组织演练，若发生安全事故，并得不到有效控制，事故将继续扩大和蔓延，可能会造成非常惨重的后果和损失。

2.2.15 其他危险、有害因素分析

（1）机械伤害

输油泵、风机等机械转动设备的传动带、齿轮、飞轮等危险部分，如果未按要求加装防护装置或安装不符合要求；机器的转动摩擦部分，没有自动加油装置和冷却装置等，作业人员在操作过程中可能遭受机械伤害。

（2）车辆伤害

厂内机动车驾驶员未经过培训、酒后驾车、驾驶技能差或其它违章作业，发生交通事故伤人、毁物；车辆装载的物料未固定牢倾倒伤人、毁物；道路安全防护设施缺失或损坏，发生交通事故伤人、毁物；厂内各类运输车辆如车辆本身缺陷，或制动、喇叭、灯光等失效，道路状况不符合规定要求或误操作可引发车辆伤害。

（3）高处坠落

厂区生产装置露天布置，高度较大，工艺技术复杂，为满足运行巡视的需要，运行、检修及交通通道使用的直梯、斜梯及平台较多，若防护设施有缺陷，或人员判断失误，运行巡视中可能发生运行人员高处坠落事故。

（4）物体打击

高处梯台或设备设施上放置的工具或物体，由于自然或人为因素，致使工具或物体坠落，砸伤下面的人员或设备设施，造成落物伤害事故。此外，在高空进行维修作业时，维修工具有可能坠落，发生落物伤害事

故。

（5）淹溺

作为项目辅助生产设施的污水处理车间、循环水站等场所，如水池无防护栏、防护栏损坏、缺少警示标志等，以及在雨雪天地面较滑的情况下，操作人员及检维修人员如不慎掉入敞开的储水池，有淹溺的危险。另外在厂区、装置的排水沟、下水井、水池边作业时，由于防护不当可能也会发生人员的淹溺事故。

（6）起重伤害

该项目涉及行吊等起重机械，同时装置在建设及检维修过程中也将频繁的使用到各式吊车等起重设备，如吊钩、钢丝绳断裂等导致起重物突然掉落；人员进入起重物运行路线躲避不及；吊车轨固定不牢、吊车倾翻；起吊物过重、指挥、操作失误及违章作业等，均可能导致起重伤害的发生。

（7）噪声与振动

生产装置的噪声源主要来自电机、泵、空气压缩设备等，其危害程度处于较低的范畴，但是如不采取隔声降噪措施，则对操作环境产生影响，职工长时间接触噪声环境会受到一定伤害。

噪声对人体的危害表现为引起头晕、恶心、失眠、心悸、听力减退及神经衰弱等症状。若长时间在强噪声的环境中工作，会引起听力疲劳、听力下降，在强噪声的反复作用下，耳器官会发生病变，出现噪声性耳聋。而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，则容易导致事故。

机械设备运行时均可产生振动，振动可引起机械效应、生理和心理的效应，长期接触会给人带来危害，我国已将振动病列为法定职业病。

振动分为全身振动和局部振动。接触强烈的全身振动可能导致内脏器官的损伤或位移，周围神经和血管功能的改变，可造成各种类型的、

组织的、生物化学的改变，导致组织营养不良，发生性机能下降、气体代谢增加，还可造成腰椎损伤等运动系统的影响；局部接触强烈振动主要是以手接触振动工具的方式为主的，长期持续使用振动工具能引起末梢循环、末神经和骨关节肌肉运动系统的障碍，严重时可患局部振动病。

（8）高温

该项目在装置反应中存在高温作业，该过程会产生高温，作业场所气温过高时，作业人员的作业能力随温度的上升而明显下降。据有关研究资料显示，环境温度达到 28℃ 时，人的反映速度、运算能力等功能都显著下降；35℃ 时仅为一般情况下的 70%，而极重体力劳动作业能力，在 30℃ 时只有正常情况下的 50%~70%。若无有效的防暑降温措施，操作人员夏季长期处于高温环境中，会产生高温作业危害，除了会引起职业中暑外，还将导致人体体温调节、水盐代谢、循环、泌尿、消化系统等生理功能的改变。其影响主要表现为体温调节功能失调、血压下降、水盐代谢紊乱、心肌损伤、肾脏功能下降等。

（9）毒物危害

生产过程中涉及的原油、汽油、酸性气等原料、产品均具有一定的毒害性，如果容器损坏，管线、阀门密封性不良，防护用品佩戴不全，有毒报警器未能正常工作，现场作业人员长期吸入有毒物品，可造成职业性毒物危害。

2.3 环境因素分析

（1）区域、位置因素

胜利油田石油化工总厂厂区北面为嘉祥路、大赵村、小赵村等村庄以及万海燃气、稠油末站油库、海科化工、鑫博化工、万金石化、万通公司，北面 700m 处为五干排；东临郝纯路（228 省道）、东营市公安局交警支队直属二大队四中队、昊元宾馆等商户；南侧为东营益盛销售有

限责任公司、一鹏能源公司、神驰化工、政兴危化品专用停车场、博瑞石化等；西侧为中亚化工有限公司、东营宝莫环境工程有限公司。

厂区附近无风景区和文物古迹，上空无架空电力、通讯线穿过，地下无输油输气管线穿过。

胜利油田石油化工总厂外围水、电、通信等公用设施供应充足。厂区地势平坦，周边附近安全距离范围内无居民区，有利于消防安全施救；当地自然条件、地理位置、交通运输条件对项目都十分有利。

胜利油田石油化工总厂距郝家医院 2.8km，距胜利油田中心医院西郊医院 8.9km，可为该项目提供应急救援。

胜利油田石油化工总厂应急消防依托驻厂的石化专业应急救援站，可作为该项目的消防协作力量。

（2）自然环境条件

1）雷电

在雷雨季节，如果防雷设施损坏或失效，接地电阻加大，直接雷击可造成建（构）筑物遭到破坏；感应雷、雷电波侵入会引起变配电系统过电压，引发火灾、爆炸事故。此外，雷电感应放电火花还会成为引发火灾、爆炸的危险火源。该企业厂区内设置有较为完善的防雷设施，经检测合格，能够有效的减轻雷电对该项目生产经营造成的危害。

2）极端恶劣天气

雨季短时间降雨量集中的情况下，若厂区内排水系统不畅、地势低洼，可形成厂区内涝，雨水积聚可引起建（构）筑物基础塌陷，造成建筑物坍塌和设备设施的损坏。该项目厂区设置良好的排水系统，雨水能够及时的排出厂外，不会造成内涝。

3）高温、低温

夏季高温会使介质体积膨胀，容器内压增高，容易发生火灾、爆炸事故。

气温过高可能会造成工人操作地点温度过高，无有效的防暑降温措施，可引发高温中暑。

冬季极端低温条件下，若无有效的防冻保温措施，管线中的物料可发生凝结或冻结，可引起管线损坏。

高温、低温环境还可影响人员的情绪、反应灵敏性，增加违章事故发生的频率，并可能成为各类事故的诱因。

该项目根据实际生产情况，设有较为有效的通风降温设施以及防冻保温措施，消防水管道敷设深度在冻土层以下，能够有效的避免高温、低温对该项目造成的危害。

4) 地震灾害

一旦发生地震，根据地震强度的不同，不可避免的会对设施造成破坏，并引发一系列的恶性事故。由于目前还不具备成熟的地震预报技术，因此该项目根据工厂所在区域的地震烈度（本区基本地震烈度为 7 度），严格按照规范要求进行抗震建设、做好地震灾害的应急救援，能够减轻一般地震对该项目造成的危害。

5) 腐蚀

金属质的设备、容器、管线会始终受到大气、土壤中腐蚀性介质的影响，若防腐措施失效、检查维护保养不到位，过度腐蚀会造成设备、管线的强度降低，甚至穿孔导致可燃液体发生泄漏。

针对厂区内设备设施，企业均选用耐腐蚀材料的设备设施（塔釜等容器、储罐、管线、泵等），并定期检测、检修设备设施，发现腐蚀及时维修，可防止物料泄露事故发生。

附录3 安全生产许可证审查内容的评价意见表

附表3-1 安全生产许可证审查内容的评价意见表（因涉企业机密未允公开）

附录4 石油化工总厂提供的资料目录

附件：

1. 委托书
2. 营业执照复印件
3. 安全生产许可证复印件
4. 土地证复印件
5. 危险化学品登记证复印件
6. 危险化学品重大危险源备案登记表复印件
7. 应急预案备案登记表复印件
8. 建设工程消防验收意见书复印件
9. 防雷装置定期检测报告复印件（部分）
10. 安全生产委员会成立文件复印件
11. 安全、生产技术副厂长任命文件复印件
12. 安全总监任命及备案文件复印件
13. 石油化工总厂领导班子分工文件复制件
14. 成立安全生产管理机构及专职安全管理人员任命文件复印件
15. 主要负责人、安全管理人员安全合格证复印件
16. 公司主要负责人、生产技术负责人、安全负责人、安全总监及专职安全管理人员职称、学历或注册安全工程师资格证书复印件（部分）
17. 常减压蒸馏装置拆除施工、监理单位资质复印件
18. 常减压蒸馏装置拆除施工资料复印件
19. 项目变更材料复印件
20. 社保及安全生产责任险缴纳证明复印件
21. 关于发布《石油化工总厂安全生产（HSE）责任制（2024版）》的通知

22. 石油化工总厂安全管理制度汇总表
23. 石油化工总厂操作规程封面及会签页（部分）
24. 应急救援组织机构、队伍成立文件复印件
25. 应急预案演练计划及记录复印件（部分）
26. 劳保发放记录（部分）
27. 石油化工总厂 220 万吨/年常减压蒸馏装置转岗人员培训记录（部分）
28. 消防水系统改造完善项目、外操室抗爆改造项目竣工验收报告封面
29. 专家意见及报告修改说明
30. 地理位置图
31. 周边环境图
32. 厂区总平面布置图
33. 工艺流程图