



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

建设单位：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

建设单位主要负责人：谷月刚

建设单位联系人：王晖

建设单位联系电话：0546-8596314





安全评价机构资质证书

统一社会信用代码: 91370502771048002E

机构名称: 山东实华安全技术有限公司
注册地址: 山东省东营市开发区东三路111号5幢807室
法定代表人: 任红艳
证书编号: APJ-(鲁)-013
首次发证: 2025年03月19日
有效期至: 2030年03月18日
业务范围:

陆地石油和天然气开采业; 陆上油气管道运输业; 石油加工业, 化学原料、化学产品及医药制造业**



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

评价机构名称：山东实华安全技术有限公司

资质证书编号：APJ-（鲁）-013

法定代表人：任红艳

审核定稿人：王红梅

评价负责人：吴佳东



评价人员签字表

	姓名	专业	资格证书号	从业登记编号	签字
项目负责人	吴佳东	化工工艺	15000000000201083	025862	吴佳东
项目组成员	林更鹏	化工工艺	15000000000301469	025977	林更鹏
	袁梅	自动化	15000000000301862	025979	袁梅
	李振	化工机械	20201104637000001894 (注册安全工程师)	37210264655 (执业证号)	李振
	王秀娟	电气	17000000000301124	030620	王秀娟
	杜朝文	安全	08000000000202884	008604	杜朝文
报告编制人	林更鹏	化工工艺	15000000000301469	025977	林更鹏
报告审核人	安凤菊	安全	15000000000100015	016517	安凤菊
过程控制负责人	邓清	化工工艺	16000000000200835	019130	邓清
技术负责人	王红梅	化工工艺	16000000000100165	024290	王红梅

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“石油化工总厂”）经营场所位于东营市东营区郝纯路，其厂址位于东营市东营区化工产业园（列入《山东省人民政府办公厅关于公布第四批化工园区和专业化工园区名单的通知》（鲁政办字[2019]113号）中化工园区名单），负责人为谷月刚，公司类型为股份有限公司分公司（上市）。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）。

石油化工总厂于 2026 年 05 月 18 日取得危险化学品登记证，证书编号 37052600401，有效期 2026 年 6 月 6 日至 2029 年 6 月 5 日，登记原（辅）料有：硫酸、异辛烷、石油原油、氢氧化钠、次氯酸钠溶液[含有效氯>5%]、天然气[富含甲烷的]、甲苯、甲醇、盐酸，中间产品：石脑油（164800t）、汽油（558700t）、液化石油气（414900t）、柴油（1081600t）、氢气（29700t）、氮[压缩的]（1500Nm³/h）、干气（18300t）、酸性气（11400t），产品：液化石油气（161200t）、丙烯（72200t）、氨（2340t）、商品丙烷液化石油气（16600t）、商品丁烷液化石油气（144600t）、汽油（700700t）、柴油（1431900t）、石脑油（10400t）、甲基叔丁基醚（40000t）、硫磺（10000t）、碳五碳六轻石脑油（60000t）、氢（1000t）。

因厂区内 220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除，石油化工总厂于 2025 年 9 月 9 日变更了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 07 月 08 日至 2026 年 07 月 07 日，许可范围：汽油 70.07 万吨/年、轻柴油 143.19 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 1.04 万吨/年***中间产品：汽油 55.87 万吨/年、柴油 108.16 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***。

石油化工总厂现有总人数 1065 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 1 名安全总监及 24 名专职安全生产管理人员。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，其主要负责人、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。

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、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、25 万吨/年气体分馏装置、40 万吨/年延迟焦化装置、硫磺回收装置（包括 1 万吨/年硫磺回收单元、80 吨/时酸性水汽提单元与 80 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。

350 万吨/年原料预处理减粘装置以原油为原料，经过电脱盐、闪蒸、常压、减压、减粘等工序，生产石脑油、柴油、减压蜡油、减压渣油、减粘渣油等。

110 万吨/年重油催化裂化装置以蜡油、渣油等为原料，采用 FDFCC-III 工艺，生产汽油、柴油、干气、液化石油气等。

产品精制装置以干气、液化气、汽油为原料，生产干气、精制液化气、精制汽油。催化干气、液化气脱硫采用脱硫醇溶剂脱硫方式，脱硫富溶剂采用蒸汽汽提再生工艺，液化气脱硫醇采用国内一段纤维膜脱硫醇工艺，催化汽油脱硫醇采用无碱 II 型脱硫醇工艺。

50 万吨/年汽油选择性加氢装置以汽油、氢气为原料，采用催化汽油选择性加氢脱硫技术工艺，生产汽油。

制氢加氢联合装置由 11000Nm³/h 制氢装置和 50 万吨/年汽柴油加氢装置组成，制氢装置以干气、天然气为原料，通过干气升压、加氢脱硫、转化、PSA 变压吸附生产氢气，汽柴油加氢装置以汽油、柴油为原料，通过加氢反应，生产石脑油、柴油等。

100 万吨/年柴油液相加氢装置以柴油、氢气为原料，通过加氢脱硫、脱氮，生产柴油产品，同时副产少量石脑油。

15 万吨/年催化重整装置以直馏石脑油、加氢石脑油为原料，通过原料预处理、催化重整，生产汽油、氢气、液化石油气、碳五碳六轻石脑油等。

25 万吨/年气体分馏装置以液化石油气为原料，采用四塔常规精密分馏工艺，生产丙烯、液化气（丙烷）、液化气（碳四馏分）、干气等。

40 万吨/年延迟焦化装置以减压渣油为原料，通过焦化、吸收稳定、双脱、富胺液再生等工序，生产汽油、柴油、液化气、焦炭、干气等，该装置已于 2020 年 4 月停产。

硫磺回收装置包括 1 万吨/年硫磺回收单元、80 吨/时酸性水汽提单元与 80 吨/时溶剂再生单元，以酸性气、含硫污水、脱硫剂为原料，生产硫磺、液氨等。

气柜装置以低压瓦斯气为原料，通过气柜回收、压缩机增压、瓦斯脱硫等工序，生产干气。

4 万吨/年 MTBE 装置由醚化单元、催化蒸馏单元、甲醇回收单元与 MTBE 产品脱硫单元组成，以碳四馏分、甲醇等为原料，生产 MTBE、液化石油气。

空分装置主要包括深冷装置、PSA 制氮装置、空压装置，为全厂装置提供仪表风、工业风以及氮气。

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、应急管理部等 10 部门公告 2026 年第 3 号）辨识，石油化工总厂生产过程中涉及的物料：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、商品丙烷液化石油气、丙烯、氢氧化钠溶液（含量 $\geq 30\%$ ）、MTBE、硫磺、甲醇、异辛烷、硫酸、盐酸、次氯酸钠溶液[含有效氯 $> 5\%$]、商品丁烷液化石油气、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，属于危险化学品生产企业。

根据《重点监管的危险化工工艺目录（2013 年完整版）》，石油化工总厂 110 万吨/年重油催化裂化装置涉及的重点监管危险化工工艺为裂解（裂化）工艺，50 万吨/年汽油选择性加氢装置、制氢加氢联合装置以及 100 万吨/年柴油液相加氢装置涉及的重点监管危险化工工艺为加氢工艺，硫磺回收装置涉及的重点监管危险化工工艺为氧化工艺。

根据《重点监管的危险化学品目录》（2013 年完整版），石油化工总厂涉及的重点监管危险化学品为原油、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。

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），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 9 个，四级重大危险源 12 个。2026 年 06 月 03 日，胜利油田石油化工总厂取得东营市东营区应急管理局颁发的危险化学品重大危险源备案告知书及备案登记表，备案编号：BA 鲁 370502[2026]019，有效期至 2029 年 6 月 8 日。

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）、《中华人民共和国危险化学品安全法》（中华人民共和国主席令[2025]第 64 号）、《安全生产许可证条例》（国务院令第 397 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）、《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）以及《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）等规定要求，为办理危险化学品安全生产许可证延期，石油化工总厂委托我公司对其进行安全现状评价工作。

我公司接到委托后，成立了评价项目组，按照《安全评价通则》（AQ8001-2007）和《危险化学品生产企业安全评价导则（试行）》（安监管危化字[2004]127号）的要求，进行了资料与标准收集、现场调研、工程分析、危险与有害因素辨识、定性定量评价，并在此基础上提出安全对策措施建议，最后编制完成了本安全评价报告。

此次安全评价工作，自始至终都得到了石油化工总厂领导和员工的大力支持和配合，在此表示衷心的感谢！

评价项目组

2026 年 7 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	6
第二章 项目概况	8
2.1 被评价单位基本情况	8
2.2 项目概况	10
第三章 主要危险、有害因素类型分析结果	68
3.1 危险、有害因素分类及辨识结果	68
3.2 重大危险源辨识结果	71
3.3 事故案例分析	71
第四章 评价单元的划分和评价方法选择	84
4.1 评价单元的划分	84
4.2 评价方法的选取	84
第五章 定性、定量分析评价	86
5.1 定性定量评价	86
5.2 固有危险程度	87
5.3 风险程度分析结果	91
5.4 个人风险和社会风险	100
第六章 安全条件与安全生产条件分析	107
6.1 安全条件分析	107
6.2 安全生产条件分析	111
第七章 安全对策措施及建议	137
7.1 存在的问题及建议	137
7.2 整改落实情况	139
7.3 改进及改善建议	155
第八章 安全现状评价结论	163

8.1 安全状况综合评价	163
8.2 整体评价结论	166
第九章评价单位与建设单位交换意见	168
附录 1 评价依据	169
1.1 法律	169
1.2 行政法规	170
1.3 部门规章	170
1.4 地方政府规章	174
1.5 国家标准	178
1.6 行业标准	182
1.7 地方标准	184
1.8 其他依据	184
附录 2 主要危险有害因素类型分析	185
2.1 危险、有害物质分析	185
2.2 主要设备以及工艺的危险性分析	185
2.3 环境因素分析	201
附录 3 定性定量分析过程	204
3.1 安全检查表分析	204
3.2 预先危险性分析	205
3.3 危险度分析	209
3.4 事故后果模拟	209
3.5 重大危险源辨识	212
附录 4 安全评价方法简介	216
4.1 安全检查表（SCL）	216
4.2 危险度评价法	216
4.3 事故后果模拟	218
附录 5 危险化学品生产企业安全生产许可条件	219
附录 6 石油化工总厂提供的资料目录	220

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) EDTA: 乙二胺四乙酸
- (15) MDEA: 甲基二乙醇胺
- (16) HAZOP: 危险与可操作性分析 (Hazard and Operability Study)
- (17) SIL: 安全完整性等级

第一章 概述

1.1 评价目的

(1) 贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，加强对危险化学品的安全管理，确保危险化学品的生产、使用的过程符合国家有关安全生产的法律、法规的规定，为企业建立、健全危险化学品的安全管理工作提供指导和参考。

(2) 按照《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）、《中华人民共和国危险化学品安全法》（中华人民共和国主席令[2025]第64号）、《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）、《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）以及《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）等相关规定，在现场调研的基础上，通过定性、定量的评价和分析，对危险化学品的生产和使用过程中的工艺、设备、管理等方面进行安全评价，查找事故隐患和存在的缺陷，在此基础上提出相应的对策和建议，为应急管理部门实行安全监察提供参考和依据，本次评价为该企业安全生产许可证的延期申请提供技术服务。

(3) 按照辨识重点，兼顾其他的原则，辨识在生产、使用、储存过程中所涉及的危险化学品以及存在的主要危险、有害因素及其产生危险、危害后果的主要条件，进行定性、定量的评价和科学分析，同时确定系统的固有危险等级，并预测火灾或泄漏事故可能造成的影响。

1.2 评价范围

1.2.1 本次评价范围

经与甲方协商，本次安全评价范围主要为石油化工总厂厂区内的生产工艺设

备设施、公用工程及辅助设施、安全管理现状等内容，具体如下表：

表 1.2-1 安全现状评价范围情况一览表

涉及企业机密，未允公开。

管线节点：

（1）天然气管线节点

涉及企业机密，未允公开。

1.2.2 不在本次评价范围的设备设施

涉及企业机密，未允公开。

生产装置中部分生产单元停用情况：

表 1.2-2 生产装置部分生产单元停用情况一览表

涉及企业机密，未允公开。

以上不属于评价范围的设备设施仅储运二部装卸车废气治理项目涉及处理厂区汽车装车、火车装车产生的废气，其余与评价范围内设备设施不存在依托关系，且与安全生产许可无关。

1.2.3 上次评价至今的变化情况

2023 年 7 月，山东实华安全技术有限公司出具了《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》，本次评价范围人机物法环等方面与上次评价相比变化情况如下：

表 1.2-3 与上次安全现状评价相比变化情况一览表

涉及企业机密，未允公开。

表 1.2-4 自上次现状评价至今厂区项目“三同时”情况一览表

涉及企业机密，未允公开。注：①目前石油化工总厂气分装置消除瓶颈改造项目已完成自主验收工作，东营市应急管理局于 2026 年 5 月 6 日组织召开了安全生产许可证变更现场核查会议。

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。

本次评价报告基于企业在评价过程中已交付或提供的信息及材料而出具，仅对当前该企业现状负责。在今后生产经营过程中，如该企业进行新建、改建或生产条件发生变化时（包含但不限于企业周边环境、布置发生重大变化，企业生产工艺、装置设施、运输方式等发生重大变更；企业安全管理体系及人员发生变化或变更；储存设施介质发生变更，停用设施重新启用等），应重新履行“三同时手续”、变更程序或重新进行安全评价。本报告不代表后期企业发生的变化或变更的评价意见。

本次评价为该企业的安全生产许可证的延期申请提供技术服务。

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）编制完成安全现状评价报告。现状评价程序框图见下图 1.3-1。

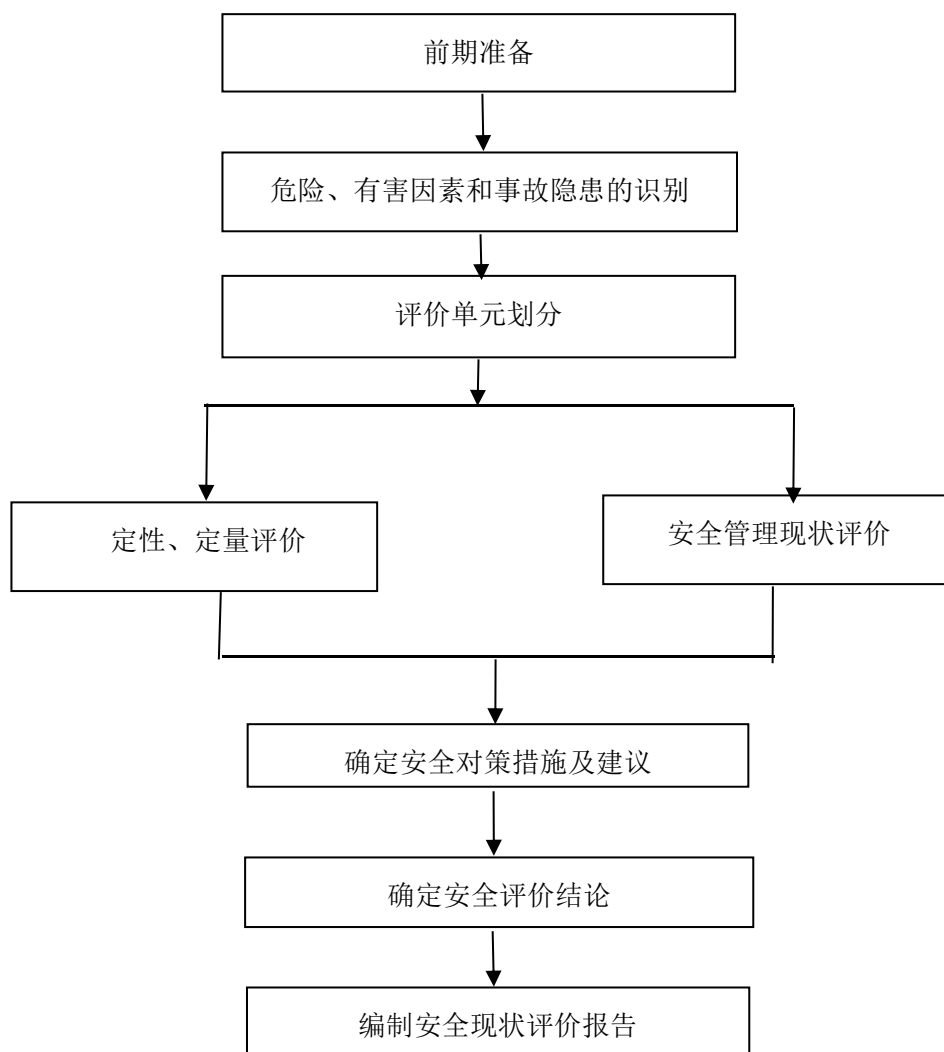


图 1.3-1 安全现状评价程序图

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交界处，全厂占地面积 2.3 平方公里，其前身为稠油处理厂，依据国家计委计燃[1985]第 1535 号批复，1987 年 5 月开工建设，同时成立稠油处理厂，1990 年 9 月建成投产。1996 年 6 月，根据胜油局发编字[1996]45 号文，公司更名为胜利石油管理局石油化工总厂。

石油化工总厂共设机关管理部门 7 个：综合管理部、人力资源（组织）部、党群工作部、纪检审计部、企业管理部、财务计划部、安全管理部；机关直属单位 4 个：生产管理中心、技术管理中心、设备工程管理中心、QHSE 监督中心；基层单位 14 个：炼油一部、炼油二部、炼油三部、炼油四部、炼油五部、动力运行部、储运一部、储运二部、机修运行部、电气运行部、仪表运行部、化验监测部、产品销售部、治安保卫部。

2.1.3 安全许可情况

涉及企业机密，未允公开。

2.1.4 安全管理情况

(1) 安全管理机构

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，以及各成员、部门等组成，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。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 24 名（其中 11 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

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”作出相应承诺，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。

2.1.5 安全标准化情况

石油化工总厂于 2025 年 5 月 16 日由山东省应急管理厅完成危险化学品二级安全生产标准化定级工作，结论：符合二级安全生产标准化定级条件，有效期三年，详见报告附件。

2.1.6 双重预防体系建设及运行情况

石油化工总厂根据《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工作的意见〉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）等的相关要求，制定有《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》，建立了双重预防体系。石油化工总厂建立了风险分级管控清单，内容包括风险名称、主要风险事件描述、承包领导、风险等级、管控措施等。分层级对风险进行了告知，并现场设置了风险点告知牌。石油化工总厂根据实际情况制定了隐患治理清单，明确和细化了隐患排查的事项、内容和频次。排查出的隐患能立即整改的，要立即整改；不能立即整改的，要制定隐患整改方案，按时限要求认真整改。隐患整改完成后，企业组织相关专业人员进行验收，实现闭环管理。

石油化工总厂严格按照体系进行隐患排查，风险分析，目前运行良好。

2.2 项目概况

2.2.1 项目组成、生产规模情况

（1）项目组成

石油化工总厂厂区内生产装置及配套设施情况见下表。

表 2.2-1 生产装置及配套设施情况一览表

涉及企业机密，未允公开。

(2) 生产规模

表 2.2-2 生产规模一览表

涉及企业机密，未允公开。

表 2.2-3 生产许可证许可范围一览表

涉及企业机密，未允公开。本次评价较 2023 年现状评价相比，由于 2024 年 11 月 220 万吨/年常减压蒸馏装置拆除，2026 年气分装置消除瓶颈改造项目的实施，最终导致许可产品柴油减少 5.81 万吨/年，石脑油减少 16.30 万吨/年；中间产品柴油减少 35.97 万吨/年，液化石油气增加 4.65 万吨/年。

本次许可范围内的产品和中间产品品种及数量均已在山东省危险化学品登记中心进行了登记。

表 2.2-4 全厂物料平衡一览表

涉及企业机密，未允公开。

注 1：外购 35.97 万吨柴油主要为了使柴油液相加氢装置达到 100 万吨/年加工规模。

（3）劳动定员

石油化工总厂劳动定员共计 1065 人，其中一线操作岗位情况详见下表。

表 2.2-5 石油化工总厂操作岗位定员及定岗情况一览表

涉及企业机密，未允公开。

涉及企业机密，未允公开。

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

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 7923km^2 。

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

石油化工总厂厂区北面为大赵村、小赵村等村庄以及万海燃气、稠油末站油库、博通石化、海科化工、鑫博化工、润金石化、万通公司，北面 700m 处有一条由东西向的排水渠—五干排；东临郝纯路（园区道路），再往东为昊元宾馆、方大石化；南侧为一鹏能源公司、神驰化工、博瑞石化、奥必通石油技术公司、嘉源石油化工、东营市公安局交警队等；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线、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 2.2-6。

表 2.2-6 厂区内装置与周边建构筑物之间距离表

涉及企业机密，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）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）等有关标准中防火间距要求。

（2）火炬与周边设施、厂内设施间距情况

2017 年 9 月山东中石大工程设计有限公司对石油化工总厂火炬进行了辐射热计算（计算书见报告附件 33），计算结果为火炬辐射热向西偏移，辐射热值为 1.582 时点为（-82.5m，7.5m），该半径范围内厂外无居民区、公共福利设施及村庄，厂内不涉及生产区、公用和辅助生产设施。该半径范围内可能会对厂区西侧东营宝莫的部分入厂道路造成影响。

（3）高毒泄漏源、VCE 爆炸危险源与厂内、外人员集中场所防护间距检查

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 2.2-7 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

涉及企业机密，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 2.2-8 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

涉及企业机密，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。

（4）外部安全防护距离

根据《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）关于爆炸物、有毒气体、易燃气体的定义可知，石油化工总厂不涉及爆炸物，涉及的有毒气体主要为硫化氢、氨；涉及的易燃气体主要有氢气、液化石油气、丙烷、丙烯、干气等。涉及的可燃气体及有毒气体的设计最大量与 GB18218 规定的临界量比值之和大于 1，根据 GB/T37243-2019 第 4.3 可知，本次评价采用定量风险评价法确定外部安全防护距离。

本次评估采用中国安全生产科学研究院的重大危险源区域定量风险评估软件进行风险模拟分析（具体过程见报告第 5.4 章节）。

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）第 3.1.4 条可知，厂区边界外 500m 范围内小赵村、大赵村属于一般防护目标中的一类防

护目标，昊元宾馆、东营市公安局交警队属于一般防护目标中的二类防护目标，厂区北侧零星散户建筑面积小于 1500m^2 ，属于一般防护目标中的三类防护目标；厂区周边 500m 范围内不涉及高敏感防护目标、重要防护目标。

经过模拟分析，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，个人风险值满足可容许风险标准要求。本次评价石油化工总厂社会风险值曲线处于容许区。

厂区与《中华人民共和国危险化学品安全法》第二十二条要求的且存在的相关场所的距离见下表。

表 2.2-9 厂区与法律法规予以保护区的安全距离

涉及企业机密，未允公开。

综上所述，该厂区与《中华人民共和国危险化学品安全法》第二十二条规定的场所和区域的距离满足要求。厂区内基础设施齐全，地理位置优越，交通运输便利。

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 2.2-10 GB50984-2014 第 3.2.16 条检查情况一览表

涉及企业机密，未允公开。

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 (°C)

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

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。

石油化工总厂距郝家医院 3.6km，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。

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 总平面布置

（1）厂区总平面布置情况

全厂占地约 230.9 万 m²，生产区面积 100 万 m²。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：

涉及企业机密，未允公开。

石油化工总厂设置二道门管理，未取得许可无关人员不准进入生产厂区，符合《关于印发〈全省危险化学品生产储存企业安全风险评估诊断方案〉的通知》（鲁应急函[2021]24号）等文件要求。

(2) 竖向布置

涉及企业机密，未允公开。

(3) 道路及运输

涉及企业机密，未允公开。

(6) 厂内高毒泄漏源、VCE 爆炸危险源与厂内人员集中场所防护间距检查

表 2.2-11 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

涉及企业机密，未允公开。

注：①石油化工总厂委托北京嘉安科瑞科技发展有限公司编制了《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》（2026 年 4 月），净化水办公楼最大超压值为 2.59kPa，正压作用时间 20.148ms，按照《石油化工过程风险定量分析标准》（SH/T3226-2024）第 12.5.2 条要求，该建筑物无需采用抗爆设计，且已按照《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T50779-2022）的要求进行了门窗改造，本次评价按照《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 4.2.12 条区域性一类重要设施进行间距辨识。

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。2026 年 4 月石油化工总厂委托北京嘉安科瑞科技发展有限公司（中国石化第一批 QRA 评估机构）开展了定量风险分析（QRA）评估，并出具了《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》，其中对人员集中场所统计、对人员集中建筑物的爆炸风险分析等结论如下：

表 2.2-12 厂内人员分布情况一览表

涉及企业机密，未允公开。

表 2.2-13 人员集中建筑物爆炸超压结果汇总

涉及企业机密，未允公开。

根据《石油化工过程风险定量分析标准》（SH/T3226-2024）规定，当建筑物受到的爆炸冲击波超压 $\geq 6.9\text{kPa}$ 或者爆炸冲量 $\geq 207\text{kPa}\cdot\text{ms}$ 时，建筑物主体结构应采用抗爆设计。建筑物其它部分的抗爆要求应执行 GB/T50779。

综上所述，本项目人员集中建筑物超压值超过 6.9kPa 的有气分外操室和机柜间、炼油二部操作室，两座建筑物均为抗爆建筑物，符合要求。

涉及企业机密，未允公开。

北京嘉安科瑞科技发展有限公司于 2026 年 4 月出具的《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》结论如下：

涉及企业机密，未允公开。

表 2.2-14 厂区装置设施总平面布置防火间距一览表

涉及企业机密，未允公开。

由上表可知，石油化工总厂总平面布置防火间距符合《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）等相关要求。

表 2.2-15 各装置内部布置情况一览表

涉及企业机密，未允公开。

注：①根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）表 5.2.1 注 5 丙_B类液体设备的防火间距不限，本次评价按照《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 3.4.1 条，重催配电室火灾危险性按照丁类，耐火等级按照二级，重催原料泵房火灾危险性按照丙类，耐火等级按照二级进行防火间距辨识。

由上表可知，石油化工总厂装置内部布置情况符合《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）等相关要求。

2.2.4 生产装置概况及主要原辅材料、产品

2.2.4.1 350 万吨/年原料预处理减粘装置

（1）装置概况

涉及企业机密，未允公开。

2.2.4.2 110 万吨/年重油催化裂化装置

涉及企业机密，未允公开。

2.2.4.3 产品精制装置

(1) 装置概况

产品精制装置是为重油催化裂化装置、汽油选择性加氢装置的配套装置。原由北京设计院设计，1995 年 9 月开工建设，1996 年 6 月投产。

该装置主要对汽油选择性加氢装置产生的汽油精制处理，满足汽油质量要求；对催化裂化装置产生的干气、液化石油气进行脱硫处理。净化干气满足进燃料气管网作为全厂燃料气和进制氢作原料的要求，液化气脱硫满足脱硫醇进料要求；对脱硫后的液化气进行脱硫醇处理，满足气体分馏装置进料要求。

(2) 规模组成及内部布置

该装置经多次改造后可对干气、液化气、汽油进行加工处理，运行方式为连续生产，操作弹性为 60~110%，年开工时数 8400 小时。

该装置包含干气脱硫、液化气脱硫、汽油脱臭、碱液再生、溶剂再生、轻汽油碱抽提六个单元。

2.2.4.4 50 万吨/年汽油选择性加氢装置

涉及企业机密，未允公开。

2.2.4.5 制氢、加氢联合装置

表 2.2-19 11000Nm³/h 制氢装置物料情况

涉及企业机密，未允公开。

表 2.2-20 50 万吨/年汽柴油加氢装置物料情况

涉及企业机密，未允公开。

2.2.4.6 100 万吨/年柴油液相加氢装置

涉及企业机密，未允公开。

注：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。

2.2.4.7 15 万吨/年催化重整装置

涉及企业机密，未允公开。

表 2.2-23 15 万吨/年催化重整装置重整单元物料情况

涉及企业机密，未允公开。

2.2.4.8 25 万吨/年气体分馏装置

涉及企业机密，未允公开。

2.2.4.9 40 万吨/年延迟焦化装置

(1) 装置概况

该装置原由中石化北京设计院设计，中油气一公司负责设备安装施工，建于 1991 年 3 月，1995 年 4 月竣工，1996 年 12 月实现一次投料试产成功，设计规模 40 万吨/年。该装置于 2020 年 4 月停产至今。

(2) 规模组成及内部布置

该装置由焦化、分馏、吹汽放空、水力除焦、冷焦水和切焦水循环以及简单的柴油吸收部分组成，运行方式为连续生产，操作弹性为 60~110%，年开工时数为 8000h。

(3) 主要原辅材料及产品

表 2.2-25 40 万吨/年延迟焦化装置物料情况

涉及企业机密，未允公开。

2.2.4.10 硫磺回收装置

涉及企业机密，未允公开。

硫磺回收装置所产硫磺主要存放于装置东北侧的硫磺成型仓库，存放时间一般不超过 24h，形状为固体片状，包装形式为袋装，厂内运输方式为汽运。

2.2.4.11 气柜装置

(1) 装置概况

石油化工总厂气柜系统是由齐鲁石化胜利炼油设计院设计的 10000m³ 橡胶膜密封干式气柜，设计气柜的控制压力为 400mm 水柱。

气柜装置内配有两台螺杆压缩机，一台为 LG-30/8，另一台为 LGM30/0.002~0.8，两台压缩机额定总排量为 3600m³/h。

气柜内设置了一套瓦斯气脱硫系统，由硫磺来的乙醇胺贫液作为脱硫剂，脱硫后的乙醇胺富液进入富液闪蒸罐，用富液泵输送回硫磺再生。

(2) 规模组成及内部布置

该装置主要由气柜回收、压缩机增压、瓦斯脱硫组成。

2.2.4.12 4 万吨/年 MTBE 装置

涉及企业机密，未允公开。

2.2.4.13 空分装置

涉及企业机密，未允公开。

2.2.4.14 三废处理

一、废气处理

石油化工总厂建有以下油气回收系统：

涉及企业机密，未允公开。

涉及企业机密，未允公开。

2.2.4.15 产品质量指标及执行标准

表 2.2-29 产品质量指标及执行标准

涉及企业机密，未允公开。

2.2.4.16 其他原辅材料使用情况

(1) 厂区内各部门其他原辅材料使用情况如下表所示：

表 2.2-30 其他原辅材料及助剂使用情况

涉及企业机密，未允公开。

(2) 石油化工总厂化验试剂使用情况如下表所示：

表 2.2-31 石油化工总厂化验试剂使用统计情况表

涉及企业机密，未允公开。

石油化工总厂各部门分别建有化工助剂台账，台账包括主要成分、理化性质和危险特性等；并组织员工对化工助剂的工艺安全信息、采取的工程技术措施、可能造成的后果和紧急处置措施进行安全教育培训，并针对化工助剂

的工艺安全信息制定了安全风险管控措施；并向化工助剂生产单位索取化学品安全技术说明书和安全标签（“一书一签”），符合《山东省应急管理厅关于印发〈全省危险化学品企业使用化工助剂安全风险专项治理工作方案〉的通知》（鲁应急函[2022]42 号）的相关要求。

2.2.5 生产工艺流程简介

2.2.5.1 350 万吨/年原料预处理减粘装置工艺流程

涉及企业机密，未允公开。

（8）公用工程

要控制参数

涉及企业机密，未允公开。

表 2.2-33 350 万吨/年原料预处理减粘装置物料平衡表

涉及企业机密，未允公开。

表 2.2-34 350 万吨/年原料预处理减粘装置主要设备汇总表

涉及企业机密，未允公开。

2.2.5.2 110 万吨/年重油催化裂化装置工艺流程

化装置主要操作参数

涉及企业机密，未允公开。

表 2.2-36 110 万吨/年重油催化裂化装置物料平衡表

涉及企业机密，未允公开。

表 2.2-37 110 万吨/年重油催化裂化装置主要设备规格表

涉及企业机密，未允公开。

2.2.5.3 产品精制装置工艺流程

涉及企业机密，未允公开。

表 2.2-39 产品精制装置主要设备规格一览表

涉及企业机密，未允公开。

2.2.5.4 50 万吨/年汽油选择性加氢装置工艺流程

涉及企业机密，未允公开。

表 2.2-42 50 万吨/年汽油选择性加氢装置主要设备规格表

涉及企业机密，未允公开。

2.2.5.5 制氢加氢联合装置工艺流程

涉及企业机密，未允公开。

表 2.2-46 11000Nm³/h 制氢装置主要设备规格表

涉及企业机密，未允公开。

表 2.2-47 11000Nm³/h 制氢装置开工加热炉规格表

涉及企业机密，未允公开。

(2) 50 万吨/年汽柴油加氢装置

涉及企业机密，未允公开。

注：[1]加氢反应器热点温度：以反应器最高点温度为准。

[2]加氢反应器空速=进料量÷进料密度/催化剂体积。

[3]加氢反应器氢油比=（循环氢量×循环氢纯度）/（进料量/进料密度）。

[4]加氢循环氢纯度：为化验数据。

[5]★为工艺联锁指标。

表 2.2-51 50 万吨/年汽柴油加氢装置物料平衡表

涉及企业机密，未允公开。

表 2.2-52 50 万吨/年汽柴油加氢装置主要设备规格表

涉及企业机密，未允公开。

2.2.5.6 100 万吨/年柴油液相加氢装置工艺流程

涉及企业机密，未允公开。

表 2.2-58 100 万吨/年柴油液相加氢装置主要设备规格表

涉及企业机密，未允公开。

2.2.5.7 15 万吨/年催化重整装置工艺流程

涉及企业机密，未允公开。

表 2.2-61 15 万吨/年催化重整装置主要设备规格表

涉及企业机密，未允公开。

2.2.5.8 25 万吨/年气体分馏装置工艺流程

涉及企业机密，未允公开。

表 2.2-64 25 万吨/年气体分馏装置主要设备规格表

涉及企业机密，未允公开。

2.2.5.9 40 万吨/年延迟焦化装置工艺流程

涉及企业机密，未允公开。

表 2.2-67 40 万吨/年延迟焦化装置主要设备规格表

涉及企业机密，未允公开。

2.2.5.10 硫磺回收装置工艺流程

涉及企业机密，未允公开。

图 2.2-15 80 吨/小时酸性水汽提装置工艺流程框图

(3) 80 吨/小时溶剂再生装置

涉及企业机密，未允公开。

图 2.2-16 80 吨/小时溶剂再生装置工艺流程框图

表 2.2-68 硫磺回收装置主要控制参数

涉及企业机密，未允公开。

表 2.2-69 硫磺回收装置物料平衡表

涉及企业机密，未允公开。

表 2.2-70 硫磺回收装置主要设备规格表

涉及企业机密，未允公开。

2.2.5.11 气柜装置工艺流程

表 2.2-72 气柜装置主要设备规格表

涉及企业机密，未允公开。

2.2.5.12 4 万吨/年 MTBE 装置工艺流程

涉及企业机密，未允公开。

表 2.2-77 4 万吨/年 MTBE 装置主要设备规格表

涉及企业机密，未允公开。

表 2.2-78 甲醇罐组、MTE 罐组一览表

储罐的安全设施设置符合《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007-2014）等相关要求。罐组内储罐的布置、数量及排数，防火堤及隔堤的设置，罐组的有效容积符合《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 6.2.5 条、第 6.2.7 条、第 6.2.9 条、第 6.2.12 条、第 6.2.17 条的要求。

2.2.5.13 空分装置工艺流程

表 2.2-80 空分装置主要设备规格表

涉及企业机密，未允公开。

2.2.6 储运系统

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。

2.2.6.1 油品储运

石油化工总厂油品储运装置始建于1987年，现有13个罐区和11个泵房（泵棚/泵区），罐区包括：1#原油罐区、1#G105原油罐区、2#加氢原料及半成品柴油罐区、3#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，泵房包括：原油泵房、汽柴油调合泵房、新柴油泵房、焦化原料泵房、成品泵房、重催原料泵房、催化油浆泵房、加氢原料泵棚、船用燃料油泵区、原油卸车泵区、渣油卸车泵区。油品储罐总库容量36.12万m³。

油品储运装置主要担负进厂原油、甲苯、异辛烷和石油化工总厂各生产装置所生产的成品、半成品、不合格产品的收储计量，各生产装置的原料供应，半成品汽柴油的调合、输转，成品汽油、成品柴油、成品船用燃料油的外输装车等工作。具体工艺流程说明如下：

涉及企业机密，未允公开。

油品储运各储罐布置情况见下表。涉及企业机密，未允公开。

表 2.2-81 1#原油罐区防火间距

注：①1#原油罐区于1995年建成完成，设计依据为GB50160-1992，投用后至今罐区未进行改、扩建，本次评价参照GB50160-1992进行检查，其中G102已拆除。

②区域性重要设施与相邻设施的防火间距，可减少25%。

表 2.2-82 1#G105 原油罐区防火间距

注：①区域性重要设施与相邻设施的防火间距，可减少25%。

表 2.2-83 2#加氢原料及半成品柴油罐区防火间距

注：①区域性重要设施与相邻设施的防火间距可减少25%。

表 2.2-84 3#柴油罐区防火间距

注：①G301/G302工艺参数液位控制12m，高液位报警11.85m，高高液位报警11.9m；

②丙类泵（房），防火间距可减少25%。

表 2.2-85 4#半成品汽油罐区防火间距

注：①区域性重要设施与相邻设施的防火间距可减少 25%。

表 2.2-86 5#半成品汽油罐区防火间距

表 2.2-87 6#罐区防火间距

注：①丙_B类固定顶罐与其他设施的防火间距可按丙_A类固定顶罐减少 25%；

②丙类泵（房），防火间距可减少 25%。

表 2.2-88 9#成品柴油罐区防火间距

注：①区域性重要设施与相邻设施的防火间距，可减少 25%；

②污油泵的防火间距可按隔油池的防火间距减少 25%。

表 2.2-89 10#成品汽油罐区防火间距

表 2.2-90 13#催化原料罐区防火间距

注：①丙_B类固定顶罐与其他设施的防火间距可按丙_A类固定顶罐减少 25%。

表 2.2-91 14#重催油浆罐区防火间距

注：①丙类泵（房），防火间距可减少 25%。

表 2.2-92 15#汽柴油加氢原料罐区防火间距

注：①区域性重要设施与相邻设施的防火间距，可减少 25%。

表 2.2-93 16#船用燃料油罐区防火间距

注：①区域性重要设施与相邻设施的防火间距，可减少 25%。

油品罐区主要控制指标参数见下表：

表 2.2-94 油品罐区主要控制指标参数一览表

表 2.2-95 石油化工总厂油品罐区设备一览表

表 2.2-96 内浮顶油罐浮盘高度质量明细表

表 2.2-97 可燃液体常压储罐罐组一览表

以上内容涉及企业机密，未允公开。

储罐的安全设施设置符合《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007-2014）等相关要求。

罐组内储罐的布置、数量及排数，防火堤及隔堤的设置，罐组的有效容积符合《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）第6.2.5条、第6.2.7条、第6.2.9条、第6.2.12条、第6.2.17条的要求。

涉及企业机密，未允公开。。

（六）各可燃液体常压储罐安全设施与《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》（AQ3063-2025）要求符合性见下表：

表 2.2-98 可燃液体常压储罐区 AQ3063 检查一览表

涉及企业机密，未允公开。经资料收集以及现场勘察，石油化工总厂针对厂区内可燃液体常压储罐区不符合《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》（AQ3063-2025）要求进行了整改：

1、涉及企业机密，未允公开。

2.2.6.2 轻烃储运

涉及企业机密，未允公开。

表 2.2-99 轻烃储运成品原料罐区防火间距

注：①区域性重要设施与相邻设施的防火间距，可减少 25%。

表 2.2-100 轻烃储运丙烯罐区（G731/G732）防火间距

注 1：轻烃储运丙烯罐区（G731/G732）于 2004 年建成投用，设计依据为 GB50160-1992（1999 年版），投用后至今罐区未进行改、扩建，储罐及工艺流程均未发生变化，因此参照 GB50160-1992（1999 年版）进行检查。

表 2.2-101 轻烃储运重催罐区防火间距

注 1：轻烃储运重催罐区（G721/G722/G723/G724）于 1995 年建成投用，设计依据为 GB50160-1992，投用后至今罐区未进行改、扩建，储罐及工艺流程均未发生变化，因此参照 GB50160-1992 进行检查。

表 2.2-102 轻烃储运轻石脑油罐区防火间距

表 2.2-103 轻烃储运新丙烯罐区（G733）防火间距

表 2.2-104 液化烃装车台及轻烃外操室防火间距

注：①区域性重要设施与相邻设施的防火间距，可减少 25%。

轻烃储运主要设备见下表：

表 2.2-105 轻烃储运主要设备一览表

液化烃球罐的设置情况符合《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007-2014）等相关要求。

轻烃罐区主要控制指标参数见下表：

表 2.2-106 轻烃罐区主要控制指标参数一览表

表 2.2-107 储运二部液化烃储罐罐组一览表

以上内容涉及企业机密，未允公开。

表 2.2-108 注水泵设置情况

序号	机泵位号	机泵型号	流量 (m ³ /h)	扬程 (m)	注水压力 (MPa)	备注
1	B-09/1	100×50WEZ400	50	209	2.0	借用工艺泵
2	B-09/5	WEZ40-250	20	90	1.0	
3	B-09/6	80AYR100x2	50	190	1.6	
4	B-09/7	ZHYa50-450	80	204	1.6	
5	B-09/8	ZHYa40-400	50	209	1.6	

注水系统符合《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ3059-2023）的相关要求。

液化烃球罐设置有 2 个切水阀，其中第 2 个是弹簧阀；切水时双人操作，操作人员手动打开根部手阀，再开启弹簧阀（不能松开，否则自动关闭），另 1 人现场观察切水情况，及时通知关闭弹簧阀。

各球罐安全设施与《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ3059-2023）标准要求符合性见下表：

表 2.2-109 液化烃球罐 AQ3059 检查一览表

涉及企业机密，未允公开。

根据企业提供资料，厂区内所涉及液化烃罐区建成时间最近为 2013 年，均早于《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ3059-2023）实施时间，且未进行新改扩，对于不符合新标准要求的，本次评价作为提高建议提出，主要包括以下几方面：

涉及企业机密，未允公开。

2.2.6.3 装运系统

涉及企业机密，未允公开。

综上所述，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。

(2) 运输

石油化工总厂外部运输以公路与铁路运输为主；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。

2.2.7 氢平衡、燃料气平衡及硫平衡

石油化工总厂氢平衡情况见下表。

表 2.2-111 全厂氢平衡

石油化工总厂燃料气平衡情况见下表。

表 2.2-112 全厂燃料气平衡

石油化工总厂硫平衡情况见下表。

表 2.2-113 全厂硫平衡

以上内容涉及企业机密，未允公开。

2.2.8 该项目上下游生产装置关系

(1) 350 万吨/年原料预处理减粘装置

涉及企业机密，未允公开。

涉及企业机密，未允公开。

图 2.2-18 生产装置上下游关系图

2.2.9 主要设备情况

(1) 主要工艺设备详见第 2.2.5、2.2.6 章节。

(2) 特种设备

1) 压力容器

石油化工总厂建立有特种设备汇总台账，所涉及压力容器进行分类管理，并按照要求设置有安全阀及压力表等相关安全附件。

经过现场检查，以及查阅相关技术资料和图纸，各装置（单元）的压力容器及安全阀设计、选用、制造和安装质量符合《固定式压力容器安全技术监察规程》等规范要求，设备年度检验、全面检查和使用证编号、注册代码等资料齐全。

2) 压力管道

石油化工总厂建立有特种设备汇总台账，所涉及压力管道进行分类管理，压力管道统计详见报告附件台账。

通过对原料预处理减粘装置等生产设施的现场检查，以及查阅相关技术资料和图纸，各装置（单元）的压力管道设计、选用、制造和安装质量符合《压力管道规范 工业管道》（GB/T20801.1~6）等标准规范要求，设备年度检验、全面检查和使用证编号、注册代码等资料较为齐全。

3) 其他特种设备

其他特种设备包括锅炉、起重机械、厂内机动车辆。

锅炉已办理使用登记证，登记机关东营市市场监督管理局，经胜利油田特种设备检验中心及山东省特种设备检验研究院集团有限公司检验合格；厂内机动车辆已办理使用登记证，登记机关东营市市场监督管理局，已经胜利油田特种设备检验中心等单位检测合格；起重机械已办理使用登记证，登记机关东营市市场监督管理局，已经胜利油田特种设备检验中心检验合格。

表 2.2-114 淘汰落后工艺、设备对比检查一览表

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）要求进行检查，石油化工总厂原料预处理装置泵 P110-A/B 以及汽柴油加氢装置泵 P112-1/2、P4102-1/2 属于单端面机械密封离心泵，属于《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）规定的淘汰设备，企业已列入技措项目计划表，因应急厅[2024]86 号要求在役设备三年内更换完毕，故本次评价作为提高建议提出。

2.2.10 自动控制系统概况

（1）自动控制及联锁系统要求

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、装置规模和控制系统复杂程度，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。

1) 石油化工总厂涉及重点监管的危险化工工艺情况如下：

表 2.2-115 危险化工工艺辨识结果汇总

涉及企业机密，未允公开。

2.2.10.1 350 万吨/年原料预处理减粘装置自控方案

2.2.10.2 110万吨/年重油催化裂化装置

2.2.10.3 产品精制装置

该装置主要对脱硫系统的压力、液位、流量参数进行监控。

2.2.10.4 50万吨/年汽油选择性加氢装置

2.2.10.5 制氢加氢联合装置

2.2.10.6 100万吨/年柴油液相加氢装置

该装置主要对加氢精制反应器温度，反应炉温度、压力、长明灯压力、主燃料气压力，重沸炉温度、压力等重点工艺参数进行监控，并对加氢进料泵、反应进料加热炉、新氢压缩机、产品分馏塔底重沸器、循环油泵等设置自动联锁保护系统。

2.2.10.7 15 万吨/年催化重整装置

催化重整装置采用分散型控制系统（DCS）实现分散控制、集中操作、集中管理。所有远传仪表的检测、控制信号都引入DCS，主要生产操作和生产管理均位于操作室。DCS对装置各单元进行实时控制、操作和监视，完成数据采集、信息处理、过程控制、过程报警等系统功能，装置生产操作、原料及产品计量等所有信息全部在操作室内的DCS上显示。装置内主要机泵设备的运行状态也均在DCS上显示。

2.2.10.8 25 万吨/年气体分馏装置

该装置关键控制点包括脱乙烷塔的温度、压力以及液位控制，脱丙烷塔的温度、压力、流量以及液位控制，脱戊烷塔的压力、流量以及液位控制，丙烯塔的温度、压力、流量以及液位控制等。

2.2.10.10 硫磺回收装置

1、1.0 万吨/年硫磺回收装置

硫磺回收装置最重要的联锁有三个，其一是酸性气燃烧炉的自保系统，二是尾气焚烧炉的自保系统，三是液硫脱气的自保系统。

2、80 吨/小时酸性水汽提装置

主汽提塔重沸器蒸汽流量的控制：冷进料和热进料之和（FT10201+FT10102）作为蒸汽调节回路（FIC10202）的给定，以此控制重沸器的热量。

3、80 吨/小时溶剂再生装置

富液闪蒸罐（V-101）压力控制：PIC10101B 通过补氮气阀 PV10101B 维持正常的工作压力；PIC10101A 用于保护控制，当压力超过给定值时，打开阀 PV10101A 放火炬。

2.2.10.11 气柜装置

1、气柜入口、出口阀联锁

2.2.10.12 4 万吨/年 MTBE 装置

该装置关键控制点包括反应器醇烯比，入口温度、催化蒸馏塔下塔的温度和压力、甲醇塔的温度和压力、MTBE 蒸馏塔的温度和压力控制。

2.2.10.13 空分装置

2.2.10.14 油品罐区

油品罐区报警及联锁情况见下表：

表 2.2-148 油品罐区联锁情况一览表

2.2.10.15 轻烃罐区

轻烃罐区报警及联锁情况见下表：

表 2.2-149 轻烃罐区报警情况一览表

表 2.2-150 轻烃罐区联锁情况一览表

以上内容涉及企业机密，未允公开。

经核实，石油化工总厂各生产装置、油品储罐、轻烃储罐主要 DCS 报警、联锁设定值与工艺卡片、操作规程一致。

(3) 仪表选型

表 2.2-151 安全完整性等级选择结果统计分析表

以上内容涉及企业机密，未允公开。由上表可知，350 万吨/年原料预处理减粘装置、40 万吨/年延迟焦化装置、油品储运装置存在 SIL 验证不符合项，其中 40 万吨/年延迟焦化装置目前处于停产状态，建议企业在装置正式开工前采纳 SIL 定级及验证报告中的建议措施并落实，使其满足目标 SIL 等级要求，确保 SIS 系统在整个生命周期内符合完整性要求。350 万吨/年原料预处理减粘装置针对不满足目标 SIL 等级要求的 3 条 SIF 回路（SIF1009/2011/3007）提出建议措施，并已采纳，SIL 验证满足要求；油品储运装置针对 SIL 验证不符合项已采取整改措施，详见报告附件 29。

(5) HAZOP 分析

石油化工总厂定期开展 HAZOP 分析，厂内装置 HAZOP 分析开展情况如下表：

2.2.11 公用工程及辅助设施

2.2.11.1 给、排水

(1) 给水系统

以上内容涉及企业机密，未允公开。

2.2.11.2 供配电

以上内容涉及企业机密，未允公开。

2.2.11.3 防雷、防静电及接地措施

2.2.11.4 供气系统

(1) 氮气

以上内容涉及企业机密，未允公开。

2.2.11.5 蒸汽动力

胜利油田石油化工总厂所用蒸汽规格包括 3.5MPa 与 1.0MPa，由装置自产和园区供应。目前总厂重催 CO 锅炉及其他装置的废热锅炉自产蒸汽能够满足总厂自用。冬季生产由于增加伴热蒸汽使用、介质加热量增大，需要从化工园区海欣热力引入少量的 1.0MPa 蒸汽补充。

2.2.11.6 采暖、保温、通风

(1) 采暖、保温

以上内容涉及企业机密，未允公开。

2.2.11.7 消防

石油化工总厂消防设施现状如下：

(1) 消防给水系统

以上内容涉及企业机密，未允公开。

表 2.2-158 消防设施一览表

2.2.11.8 泄压排放

各生产装置和液态烃罐区排放出的可燃气体进入气柜系统回收利用，气柜的容积为 10000m^3 ，处理能力为 $3600\text{m}^3/\text{h}$ 。气柜系统设置有两台额定排气量为 $1800\text{m}^3/\text{h}$ 的压缩机。正常生产、设备检修状态下进入回收管网的可燃气体全部经气柜进行处理，处理量一般在 $2700\text{m}^3/\text{h}$ ，进行脱硫处理后送全厂燃料管网做燃料。

以上内容涉及企业机密，未允公开。

2.2.11.9 电信及报警系统

(1) 电信系统

以上内容涉及企业机密，未允公开。

表 2.2-163 在线分析仪表间报警器设置台账一览表

表 2.2-164 应急广播台账一览表

2.2.11.10 土建

(1) 建构筑物

石油化工总厂涉及的主要建构筑物如下表。

表 2.2-165 主要建构筑物一览表

以上内容涉及企业机密，未允公开。

(2) 抗震设防

2.2.11.11 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

石油化工总厂所涉及的主要原辅材料、中间产品及产品包括原油、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、氢氧化钠溶液（含量 $\geq 30\%$ ）、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（含有效氯 $> 5\%$ ）、MTBE、天然气[富含甲烷的]、酸性气（硫化氢）、蜡油、渣油、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、应急管理部等 10 部门公告 2026 年第 3 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、氢氧化钠溶液（含量 $\geq 30\%$ ）、MTBE、硫磺、甲醇、异辛烷、硫酸、盐酸、次氯酸钠（含有效氯 $> 5\%$ ）、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），甲基二乙醇胺属于第三类监控化学品。

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。

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《中国严格限制的有毒化学品名录（2023 年）》（生态环境部、商务部、海关总署公告 2023 年第 32 号）辨识，不涉及严格限制的有毒化学品。

根据《关于印发〈山东省危险化学品企业夏季汛期安全风险防控指南〉的通知》（鲁应急字[2023]79 号）辨识，不涉及忌水化学品。

（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

以上内容涉及企业机密，未允公开。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名录的通知》（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

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，信息主要来源于企业提供的各物质化学品安全技术说明书。

3.1.2 主要危险、有害因素类型辨识结果

该项目危险、有害因素辨识依据《生产安全事故分类与编码》(GB6441-2025)、《危险货物品名表》(GB12268-2025)、《化学品分类和标签规范 第 1 部分：通则》(GB30000.1-2024)、《工作场所毒物危害程度分级标准》(GBZ/T230-2025) 等标准及资料。

石油化工总厂各生产装置及配套的公用辅助工程的主要生产装置危险有害因素分布见表 3.1-2、表 3.1-3、表 3.1-4。

表 3.1-2 生产装置主要危险危害因素分布表
涉及企业机密，未允公开。

表 3.1-3 储运系统主要危险危害因素分布表
涉及企业机密，未允公开。

表 3.1-4 公用工程主要危险危害因素分布表
涉及企业机密，未允公开。

3.2 重大危险源辨识结果

依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，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 9 个，四级重大危险源 12 个。

2026 年 06 月 03 日，胜利油田石油化工总厂取得东营市东营区应急管理局颁发的危险化学品重大危险源备案告知书及备案登记表，备案编号：BA 鲁 370502[2026]019，有效期至 2029 年 6 月 8 日

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#罐之外的其他 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，认真贯彻落实习近平总书记、李克强总理等中央领导同志关于安全生产工作的一系列重要指示精神，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。各危险化学品企业要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），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，另有一套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 小时连续作业，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

管危险化学品和危险化学品重大危险源)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和安全保障能力。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。要提前制定和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。

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。从事故案例分析中可以看出：物料泄漏是企业生产中最基本的事故形式，违规操作和设备缺陷是事故发生的最主要原因。因此，企业一定要定期对设备设施进行检查，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。

3.3.3 案例三：哈尔滨石化联合装置新氢压缩机氢气泄漏闪爆事故

一、事故经过

2010年2月28日23:20左右，哈尔滨石化联合装置当班操作员发现运行的加氢装置新氢压缩机K-2101/B二级吸气、排气温度同时逐渐升高，达到报警温度115℃（正常操作温度90℃），初步判断一级与二级级间冷却器泄漏，立即安排当班操作员到压缩机现场确认，现场判断该级间冷却器泄漏，车间立即安排班

组人员做切机准备。

车间安排操作工检查 K-2101/A 流程、润滑系统、冷却系统、盘车，确认没有问题，汇报调度后，准备切机。机组切换过程如下：首先启动零负荷的 A 机组，检查运转情况，机组振动正常、无异常声音、无泄漏、操作画面各参数正常，内操与外操配合准备切换负荷。第一步，B 机组降至 75% 负荷，A 机组逐渐提到 25% 负荷，检查运转情况，无异常。第二步，B 机组降到 50% 负荷，A 机组逐渐提到 50% 负荷。3 月 1 日 0 时 30 分，当 K-2101/A 二级冷却器压力升至 8.7MPa 以上时，K-2101/A 二级冷却器大法兰壳程侧垫片外毗，氢气大量外泄，导致闪爆。

二、事故原因

(1) 大浮头壳程侧垫片强度不足，侧垫片外毗，导致氢气泄漏。联合装置根据沈阳鼓风机厂提供的图纸（4M80（78）62-00 冷却器总图 件号 9 显示垫片规格型号为：缠绕垫 C13-600-6.4）准备备件。事故发生后，进一步阅图发现：垫片的公称压力明显小于图面最高工作压力。同时根据石化标准，6.4MPa 以上的密封面不应选用凸凹面加缠绕垫的形式，应选用凸凹面+齿形垫或 RJ 面+钢圈垫形式。

(2) 定位管分布方式导致防冲挡板固定焊缝没在两侧的定位管上形成，使该焊缝受脉动介质冲击、处在振动拉伸状态。同时连接方式不符合 GB151 第 5.11.4 条规定：“防冲板的直径或边长应大于接管外径 50mm，防冲板两侧焊在定距管或拉杆上，也可同时焊在靠近管板的第一块折流板上。”，而是单侧单面焊，呈悬臂状，运行中上下振动敲击换热管，使之产生疲劳泄漏。

(3) 一级冷却器的特性表中管壳程压差（5.0-4.0=1.0MPa）与实际压差（5.0-0.4=4.6MPa）相差较大，可能误导换热管选用标准降低，使一级冷却器换热管出现泄漏。

3.3.4 案例四：乌鲁木齐石化公司“2007.5.11”硫化氢中毒事故

2007 年 5 月 11 日，乌鲁木齐石化公司炼油厂加氢精制联合车间柴油加氢精制装置在停工过程中，发生一起硫化氢中毒事故，造成 5 人中毒，其中 2 人在中毒后

从高处坠落。

一、事故经过

5月11日，乌鲁木齐石化公司炼油厂加氢精制联合车间对柴油加氢装置进行停工检修。14:50，停反应系统新氢压缩机，切断新氢进装置新氢罐边界阀，准备在阀后加装盲板（该阀位于管廊上，距地面4.3米）。15:30，对新氢罐进行泄压。18:30，新氢罐压力上升，再次对新氢罐进行泄压。18:50，检修施工作业班长带领四名施工人员来到现场，检修施工作业班长和车间一名岗位人员在地面监护。19:15，作业人员在松开全部八颗螺栓后拆下上部两颗螺栓，突然有气流喷出，在下风侧的一名作业人员随即晕倒在管廊上，其他作业人员立即进行施救。一名作业人员在摘除安全带施救过程中，晕倒后从管廊缝隙中坠落。两名监护人员立刻前往车间呼救，车间一名工艺技术员和两名操作工立刻赶到现场施救，工艺技术员在施救过程中中毒从脚手架坠地，两名操作工也先后中毒。其他赶来的施救人员佩戴空气呼吸器爬上管廊将中毒人员抢救到地面，送往乌鲁木齐石化职工医院抢救。

二、事故原因分析

（1）直接原因：当拆开新氢罐边界阀法兰和大气相通后，与低压瓦斯放空分液罐相连的新氢罐底部排液阀门没有关严或阀门内漏，造成高含硫化氢的低压瓦斯进入新氢罐，从断开的法兰处排出，造成作业人员和施救人员中毒。

（2）间接原因：在出现新氢罐压力升高的异常情况，没有按生产受控程序进行检查确认，就盲目安排作业；施工人员在施工作业危害辨识不够的情况下，盲目作业；施救人员在没有采取任何防范措施的情况下，盲目应急救援，造成次生人员伤亡和事故后果扩大。

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。从事故案例分析中可以看出：物料泄漏是企业生产中最基本的事故形式，违规操作和设备缺陷是事故发生的最主要原因。因此，企业一定要定期对装置以及相关设备进行检查，消除事

故隐患；严格设备质量检查和规范岗位操作规程，强化安全管理，加强全员的责任心，杜绝“三违”是预防灾害性泄漏、中毒、火灾和爆炸等事故发生的有效途径。

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

结合该公司现场实际情况，本次安全现状评价采用以下方法：

- (1) 安全检查表
- (2) 危险度评价法
- (3) 预先危险分析
- (4) 事故后果模拟

在具体评价中，针对各单元的不同特点，可有选择地应用上述评价方法。

表 4.2-1 各评价单元采用的安全评价方法

序号	单元	评价方法
1	外部安全条件与总平面布置单元	安全检查表
2	生产装置单元	安全检查表、危险度评价法、预先危险分析、事故后果模拟
3	储运设施单元	安全检查表、危险度评价法、预先危险分析、事故后果模拟
4	公用工程单元	安全检查表、预先危险分析
5	安全生产管理单元	安全检查表

第五章定性、定量分析评价

5.1 定性定量评价

5.1.1 安全检查表评价结果

安全检查表从外部安全条件与总平面布置、生产装置、储运设施、公用工程、安全管理等五个方面进行安全评价，评价结果如下：

表 5.1-1 安全检查表评价结果表

项目	检查项	合格项	不合格项
外部安全条件与总平面布置单元	30	30	0
生产装置单元	65	60	5
储运设施单元	60	59	1
公用工程单元	98	81	17
安全管理单元	31	27	4
合计	284	257	27

5.1.2 其他评价方法

（1）预先危险性分析评价法

通过预先危险性分析法对该厂各装置存在或潜在的典型危险有害因素进行分析可知，该厂在生产过程中存在的危险、有害因素中，火灾、泄漏、可燃气体爆炸、可燃液体蒸汽爆炸、中毒、窒息、容器爆炸的危险等级为Ⅲ级，发生触电、高处坠落、机械致害、噪声与振动、厂内车辆致害、道路（轨道）车辆致害、物体打击、起重致害的危险等级为Ⅱ级。必须加强并落实针对各项危险、有害因素的防范措施，尤其是针对火灾、泄漏、可燃气体爆炸、可燃液体蒸汽爆炸、中毒、窒息、容器爆炸风险的防范措施。由附表 3.2-1 预先危险性分析（PHA）可知，其他危险程度为临界到危险之间的危险因素，建议加强安全管理，降低危险程度，使之更加安全。

（2）危险度评价法

石油化工总厂原料预处理减粘装置、催化裂化装置、产品精制装置、汽油选

择性加氢装置、柴油液相加氢装置、制氢加氢联合装置、催化重整装置、延迟焦化装置、气体分馏装置、硫磺回收装置、油品储运装置、轻烃储运装置、气柜装置、MTBE 装置及配套罐组危险等级为“Ⅰ级”，高度危险，空分装置危险等级为“Ⅲ级”，低度危险。

（1）池火灾模拟分析

本次评价选取厂区 10#成品汽油罐组的一座 10000m³ 汽油储罐进行事故后果模拟评价与事故后果预测，10000m³ 汽油储罐发生容器整体破裂导致的池火事故，死亡半径 78m，重伤半径 91m，轻伤半径 127m，未产生多米诺影响区。

（2）蒸气云爆炸定量模拟评价法

本次评价选取 1 个 1000m³ 的液化石油气球罐进行事故后果模拟评价与事故后果预测得出，球罐容器管道完全破裂发生云爆，死亡半径 202m，重伤半径 344m，轻伤半径 580m，多米诺半径 278m。

（3）沸腾液体扩展蒸气爆炸（BLEVE）事故后果模型

本次评价选取 1 个 2000m³ 的丙烯球罐进行事故后果模拟评价与事故后果预测得出，丙烯球罐发生容器整体破裂引发 BLEVE 爆炸事故，最大死亡半径 589m，重伤半径 794m，轻伤半径 1295m，多米诺半径为 394m。

5.2 固有危险程度

5.2.1 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）定量分析

表 5.2-1 主要危险化学品固有危险程度一览表

以上内容涉及企业机密，未允公开。

5.2.2 定量分析具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量

石油化工总厂存在的爆炸性物质主要为原油、汽油、液化石油气、丙烷、丙烯等，若发生泄漏事故，容易形成爆炸性气体，如果遇明火或高热，可能发生爆炸事故。在此采用 TNT 当量法预测由此造成的爆炸事故后果。

表 5.2-2 爆炸性物质燃烧发出热量和 TNT 当量

序号	危险物质	所在场所/部位	数量 (t)	燃烧热 (kJ/kg)	爆炸 TNT 当量 (kg)
1	原油	原料预处理减粘装置	693.76	49544	3.05×10^5
		1#原油罐区	34800		1.53×10^7
		1#G105 原油罐区	52200		2.29×10^7
2	石脑油	原料预处理减粘装置	26.38	41868	9.766×10^3
3	汽油	重油催化裂化装置	280.55	42000	2.08×10^5
		产品精制装置	209.02		7.77×10^4
		5#半成品汽油调合罐区	1520		5.65×10^5
		10#成品汽油罐区	38000		1.41×10^7
		15#汽柴油加氢原料罐区	7600		2.82×10^6
4	柴油	柴油液相加氢装置	225.16	43729	8.72×10^4
		2#加氢原料及半成品柴油罐区	15300		5.92×10^6
		3#柴油罐区	9350		3.62×10^6
		9#成品柴油罐区	51000		1.97×10^7
		15#汽柴油加氢原料罐区	8500		3.29×10^6
5	液化石油气	MTBE 装置	113.84	49836	5.02×10^4
		轻烃储运重催罐区	2320		1.02×10^6
6	氢气	汽油选择性加氢装置	0.149	120021	158.26
		制氢加氢联合装置	0.1771		188.10
		重整装置	0.1111		118
7	酸性气 (硫化氢)	重油催化裂化装置	1.05	15119	140.49
		重整装置	0.03113		4.17
		硫磺回收装置	14.87		1.99×10^3
8	氨	硫磺回收装置	48.36	18603	7.96×10^3
		药剂站液氨罐区	51.238		8.44×10^3
9	干气	延迟焦化装置	2.02	55600	993.91
		汽油选择性加氢装置	1.93432		951.75
		气柜装置	8.29		4.08×10^3
10	甲苯	5#半成品汽油调合罐区	1740	42445	6.54×10^5
11	丙烷	气体分馏装置	104.9334	45814	4.25×10^4
		轻烃储运原料成品罐区	1060		4.30×10^5

序号	危险物质	所在场所/部位	数量 (t)	燃烧热 (kJ/kg)	爆炸 TNT 当量 (kg)
12	丙烯	气体分馏装置	114.3483	49535	5.01×10^4
		轻烃储运丙烯罐区	1028		4.51×10^6
		轻烃储运新丙烯球罐区	1028		4.51×10^6
13	MTBE	MTBE 储罐	2220	38210	7.51×10^5
		4#半成品汽油调合罐区	608		2.06×10^5
		5#半成品汽油调合	1520		5.14×10^5
14	甲醇	MTBE 装置	44.46	22690	8.93×10^3
		甲醇罐组	632		1.27×10^5
15	异辛烷	4#半成品汽油调合罐区	1932	47876	8.19×10^5
16	正丁烷	轻烃储运原料成品罐区	2900	49518	1.27×10^6
17	碳五碳六 轻石脑油	轻烃储运原料成品罐区	760	48594	3.27×10^5
		轻烃储运轻石脑油罐区	608		2.61×10^5

5.2.3 定量分析具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

石油化工总厂厂区内可燃物质主要为原油、汽油、液化石油气、丙烷、丙烯等，其质量及燃烧后放出的热量如下表：

表 5.2-3 可燃性化学品燃烧热量分析表

位置	主要危险物质	主要设备设施	数量 (t)	燃烧热 (kJ/kg)	燃烧后释放的热量 (kJ)
1	原油	原料预处理减粘装置	693.76	49544	3.44×10^{10}
		1#原油罐区	34800		1.72×10^{12}
		1#G105 原油罐区	52200		2.59×10^{12}
2	石脑油	原料预处理减粘装置	26.38	41868	1.104×10^9
3	汽油	重油催化裂化装置	280.55	42000	1.18×10^{10}
		产品精制装置	209.02		8.78×10^9
		5#半成品汽油调合罐区	1520		6.38×10^{10}
		10#成品汽油罐区	38000		1.60×10^{12}
		15#汽柴油加氢原料罐区	7600		3.19×10^{11}
4	柴油	柴油液相加氢装置	225.16	43729	9.85×10^9

位置	主要危险物质	主要设备设施	数量(t)	燃烧热(kJ/kg)	燃烧后释放的热量(kJ)
		2#加氢原料及半成品柴油罐区	15300		6.69×10^{11}
		3#柴油罐区	9350		4.09×10^{11}
		9#成品柴油罐区	51000		2.23×10^{12}
		15#汽柴油加氢原料罐区	8500		3.72×10^{11}
5	液化石油气	MTBE 装置	113.84	49836	5.67×10^9
		轻烃储运重催罐区	2320		1.16×10^{11}
6	氢气	汽油选择性加氢装置	0.149	120021	1.79×10^7
		制氢加氢联合装置	0.1771		2.12×10^7
		重整装置	0.1111		1.33×10^7
7	酸性气(硫化氢)	重油催化裂化装置	1.05	15119	1.59×10^7
		重整装置	0.03113		4.71×10^5
		硫磺回收装置	14.87		2.25×10^8
8	氨	硫磺回收装置	48.36	18603	9.00×10^8
		药剂站液氨罐区	51.238		9.53×10^8
9	干气	延迟焦化装置	2.02	55600	1.12×10^8
		汽油选择性加氢装置	1.93432		1.07×10^8
		气柜装置	8.29		4.61×10^8
10	甲苯	5#半成品汽油调合罐区	1740	42445	7.39×10^{10}
11	丙烷	气体分馏装置	104.9334	45814	4.81×10^9
		轻烃储运原料成品罐区	1060		4.86×10^{10}
12	丙烯	气体分馏装置	114.3483	49535	5.66×10^9
		轻烃储运丙烯罐区	1028		5.09×10^{10}
		轻烃储运新丙烯球罐区	1028		5.09×10^{10}
13	MTBE	MTBE 储罐	2220	38210	8.48×10^{10}
		4#半成品汽油调合罐区	608		2.32×10^{10}
		5#半成品汽油调合	1520		5.81×10^{10}
14	甲醇	MTBE 装置	44.46	22690	1.01×10^9
		甲醇罐组	632		1.43×10^{10}
15	异辛烷	4#半成品汽油调合罐区	1932	47876	9.25×10^{10}

位置	主要危险物质	主要设备设施	数量(t)	燃烧热(kJ/kg)	燃烧后释放的热量(kJ)
16	正丁烷	轻烃储运原料成品罐区	2900	49518	1.44×10^{11}
17	碳五碳六 轻石脑油	轻烃储运原料成品罐区	760	48594	3.69×10^{10}
		轻烃储运轻石脑油罐区	608		2.95×10^{10}

5.2.3 具有毒性的化学品的浓度及质量

石油化工总厂厂区中存在的毒性化学品主要为原油、石脑油、汽油、柴油、酸性气（硫化氢）、氨、甲苯等，毒性化学品浓度及质量如表 5.2-1 所示。

5.2.4 具有腐蚀性的化学品浓度及质量

石油化工总厂厂区内具有腐蚀性的化学品主要为氢氧化钠溶液（含量 $\geq 30\%$ ）、硫酸、盐酸等，腐蚀性化学品浓度及质量如表5.2-1所示。

5.3 风险程度分析结果

5.3.1 出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性化学品泄漏的可能性

该项目生产过程中涉及的可燃性、爆炸性、毒性及腐蚀性化学品详见章节 5.2。

（1）易发生泄漏的设施：该项目装置易发生泄漏的设施可归纳为六类：管道、连接器、阀门、反应容器、塔器、储罐、泵等。

1）管道：包括管道、法兰和接头，其典型泄漏情况和裂口尺寸分别取管径的 20%-100%、20%和 20%-100%。

2）连接器：其典型泄漏情况和裂口尺寸为

①连接器本体破裂泄漏，裂口尺寸取管径的 20%-100%；

②接头处的泄漏，裂口尺寸取管径的 20%；

③连接装置损坏泄漏，裂口尺寸取管径的 100%。

3）阀门：其典型泄漏情况和裂口尺寸为：

①阀壳体泄漏，裂口尺寸取管径的 20%-100%；

②阀盖泄漏，裂口尺寸取管径的 20%；

③阀杆损坏泄漏，裂口尺寸取管径的 20%。

4) 反应容器、塔器及储罐：反应器、常压塔、减压塔、原油储罐等。常见的泄漏情况和裂口尺寸为：

①容器本体泄漏，裂口尺寸取与其连接的粗管道管径的 100%；

②孔盖泄漏，裂口尺寸取管径的 20%；

③仪表管路破裂泄漏，裂口尺寸取管径的 20%-100%；

④容器内部爆炸，全部破裂。

5) 泵：其典型泄漏情况和裂口尺寸为：

①泵体损坏泄漏，裂口尺寸取与其连接管径的 20%-100%；

②密封压盖处泄漏，裂口尺寸取管径的 20%。

(2) 从人-机系统来考虑造成各种泄漏事故的原因主要有 4 类：

1) 设计失误

①设备（反应容器、储罐等）基础设计错误，如地基下沉，造成容器底部产生裂缝，或设备变形、错位；

②选材不当，如强度不够，耐腐蚀性差、规格不符等；

③布置不合理，如输送管线没有弹性连接，因振动而使管道破裂；

④选用机械不合适，如转速过高、耐温、耐压性能差等；

⑤选用计测仪器不合适。

2) 设备因素

①加工不符合要求；或未经检验擅自采用代用材料；

②加工质量差，特别是不具有资格证的焊工焊接质量差；

③施工和安装精度不高，如泵和电机不同轴、管道连接不严密等；

④对安装的设备没有按《机械设备安装工程及验收规范》进行验收；

- ⑤设备长期使用后未按规定检修期进行检修，或检修质量差造成泄漏；
- ⑥阀门损坏或开关泄漏，未及时更换；
- ⑦计测仪表未定期校验，造成计量不准；
- ⑧设备附件质量差，或长期使用后材料变质、腐蚀或破裂等。

3) 管理因素

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

4) 人为失误

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

5.3.2 出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件

火灾、爆炸事故发生的条件包括存在可燃物质、存在点火源及助燃物质，其中爆炸事故形成的原因还包括易燃物质与助燃物质形成了爆炸环境。出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件见下表：

表 5.3-1 火灾、爆炸事故发生的条件

爆炸性、可燃物质泄漏	存在助燃物质	其他发生条件
火灾爆炸危险物质详见报告第 3.1.1： 1、设备与管线泄漏： ①由于热力作用、材料腐蚀造成穿孔； ②焊缝开裂出现裂纹； ③外力破坏引起的泄漏事故；	易燃物质如汽油、液化石油气、干气、石脑油等泄漏，与空气等助燃物质接触。	存在点火源： 1、明火源： ①点火吸烟；②焊接或维修设备时违章动火；③外来人员带入火种；④雷击；⑤其他火源。

爆炸性、可燃物质泄漏	存在助燃物质	其他发生条件
④工质量差； ⑤管材质量差。 2、阀门、法兰泄漏： ①机泵长期运转造成密封泄漏； ②法兰垫片破损或选材不当； ③安装不当； ④易发部位：机泵各设备进出口阀门。 3、包装物发生破损泄漏。		2、火花： ①使用钢制工具作业产生撞击火花；②电器火花，防爆电器质量不好，电缆接头不良；③静电火花，管道跨接不良等。 3、高温、高热。

5.3.3 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

本次评价采用“CASSTQRA重大危险源区域定量风险评价与管理”软件对该项目进行事故后果模拟分析计算，事故后果详见事故后果表。

表 5.3-2 事故后果表（部分）

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	多米诺半径 (m)
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G711	管道完全破裂	闪火：静风，E 类	1320	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G714	管道完全破裂	闪火：静风，E 类	1320	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G712	管道完全破裂	闪火：静风，E 类	1320	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G713	管道完全破裂	闪火：静风，E 类	1320	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G718	管道完全破裂	闪火：静风，E 类	1320	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G716	管道完全破裂	闪火：静风，E 类	1270	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G715	管道完全破裂	闪火：静风，E 类	1270	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运重催罐区 G723	管道完全破裂	闪火：静风，E 类	1096	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运重催罐区 G722	管道完全破裂	闪火：静风，E 类	1096	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运重催罐区 G721	管道完全破裂	闪火：静风，E 类	1096	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运重催罐区 G724	管道完全破裂	闪火：静风，E 类	1096	/	/	/
石油化工总厂：硫磺联合装置液氨储罐 V116A	容器整体破裂	中毒扩散：静风，E 类	828	1024	1226	/

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	多米诺半径 (m)
石油化工总厂：轻烃储运新丙烯罐区 G733	管道完全破裂	闪火：静风，E 类	826	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运丙烯罐区 G732	管道完全破裂	闪火：静风，E 类	824	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运丙烯罐区 G731	管道完全破裂	闪火：静风，E 类	824	/	/	/
石油化工总厂：硫磺联合装置液氨储罐 V116A	容器大孔泄漏	中毒扩散：静风，E 类	758	1112	1564	/
石油化工总厂：硫磺联合装置液氨储罐 V116A	管道完全破裂	中毒扩散：静风，E 类	758	1112	1564	/
石油化工总厂：供排水装置药剂站液氨罐区	容器大孔泄漏	中毒扩散：静风，E 类	644	792	946	/
石油化工总厂：供排水装置药剂站液氨罐区	容器整体破裂	中毒扩散：静风，E 类	644	792	946	/
石油化工总厂：硫磺联合装置液氨储罐 V116A	阀门大孔泄漏	中毒扩散：静风，E 类	628	914	1272	/
石油化工总厂：轻烃储运新丙烯罐区 G733	容器整体破裂	BLEVE	589	794	1295	394
石油化工总厂：气分装置丙烯塔 C103A	管道完全破裂	闪火：静风，E 类	540	/	/	/
石油化工总厂：气分装置丙烯塔 C103A	塔器完全破裂	闪火：静风，E 类	540	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G711	管道完全破裂	闪火：4.3m/s，C 类	530	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G714	管道完全破裂	闪火：4.3m/s，C 类	530	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G718	管道完全破裂	闪火：4.3m/s，C 类	530	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G713	管道完全破裂	闪火：4.3m/s，C 类	530	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G712	管道完全破裂	闪火：4.3m/s，C 类	530	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G716	管道完全破裂	闪火：4.3m/s，C 类	510	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G715	管道完全破裂	闪火：4.3m/s，C 类	510	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G714	容器整体破裂	BLEVE	492	662	1080	329
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G711	容器整体破裂	BLEVE	492	662	1080	329
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G713	容器整体破裂	BLEVE	492	662	1080	329
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G712	容器整体破裂	BLEVE	492	662	1080	329

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	多米诺半径 (m)
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G718	容器整体破裂	BLEVE	492	662	1080	329
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G716	容器整体破裂	BLEVE	492	662	1080	329
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G715	容器整体破裂	BLEVE	492	662	1080	329
石油化工总厂：供排水装置药剂站液氨罐区	阀门大孔泄漏	中毒扩散：静风，E 类	486	700	962	/
石油化工总厂：供排水装置药剂站液氨罐区	管道完全破裂	中毒扩散：静风，E 类	486	700	962	/
石油化工总厂：轻烃储运丙烯罐区 G732	容器整体破裂	BLEVE	468	630	1028	313
石油化工总厂：轻烃储运丙烯罐区 G731	容器整体破裂	BLEVE	468	630	1028	313
石油化工总厂：轻烃储运重催罐区 G724	管道完全破裂	闪火：4.3m/s，C 类	450	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运重催罐区 G722	管道完全破裂	闪火：4.3m/s，C 类	450	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运重催罐区 G723	管道完全破裂	闪火：4.3m/s，C 类	450	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运重催罐区 G721	管道完全破裂	闪火：4.3m/s，C 类	450	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运重催罐区 G723	容器整体破裂	BLEVE	441	594	969	295
石油化工总厂：轻烃储运重催罐区 G724	容器整体破裂	BLEVE	441	594	969	295
石油化工总厂：轻烃储运重催罐区 G721	容器整体破裂	BLEVE	441	594	969	295
石油化工总厂：轻烃储运重催罐区 G722	容器整体破裂	BLEVE	441	594	969	295
石油化工总厂：硫磺联合装置液氨储罐 V116A	容器整体破裂	中毒扩散：4.3m/s，C 类	406	514	606	/
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G715	管道大孔泄漏	闪火：静风，E 类	372	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G716	容器大孔泄漏	闪火：静风，E 类	372	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G715	容器大孔泄漏	闪火：静风，E 类	372	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G716	管道大孔泄漏	闪火：静风，E 类	372	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运新丙烯罐区 G733	容器大孔泄漏	闪火：静风，E 类	366	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运丙烯罐区 G731	容器大孔泄漏	闪火：静风，E 类	364	/	/	/

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	多米诺半径 (m)
石油化工总厂：轻烃储运丙烯罐区 G732	容器大孔泄漏	闪火：静风，E 类	364	/	/	/
石油化工总厂：气分装置丙烯塔 C103A	塔器大孔泄漏	闪火：静风，E 类	358	/	/	/
石油化工总厂：气分装置丙烯塔 C103A	管道大孔泄漏	闪火：静风，E 类	358	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运重催罐区 G724	管道大孔泄漏	闪火：静风，E 类	356	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运重催罐区 G724	容器大孔泄漏	闪火：静风，E 类	356	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运重催罐区 G722	管道大孔泄漏	闪火：静风，E 类	356	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运重催罐区 G723	管道大孔泄漏	闪火：静风，E 类	356	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运重催罐区 G721	容器大孔泄漏	闪火：静风，E 类	356	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运重催罐区 G722	容器大孔泄漏	闪火：静风，E 类	356	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运重催罐区 G723	容器大孔泄漏	闪火：静风，E 类	356	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运重催罐区 G721	管道大孔泄漏	闪火：静风，E 类	356	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运新丙烯罐区 G733	管道完全破裂	闪火：4.3m/s，C 类	350	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运丙烯罐区 G731	管道完全破裂	闪火：4.3m/s，C 类	350	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运丙烯罐区 G732	管道完全破裂	闪火：4.3m/s，C 类	350	/	/	/
石油化工总厂：硫磺联合装置液氨储罐 V116A	阀门中孔泄漏	中毒扩散：静风，E 类	288	412	556	/
石油化工总厂：供排水装置药剂站液氨罐区	阀门中孔泄漏	中毒扩散：静风，E 类	288	410	556	/
石油化工总厂：硫磺联合装置液氨储罐 V116A	容器中孔泄漏	中毒扩散：静风，E 类	288	412	556	/
石油化工总厂：供排水装置药剂站液氨罐区	容器中孔泄漏	中毒扩散：静风，E 类	288	410	556	/
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G712	容器大孔泄漏	闪火：静风，E 类	274	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G718	管道大孔泄漏	闪火：静风，E 类	274	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G712	管道大孔泄漏	闪火：静风，E 类	274	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G711	容器大孔泄漏	闪火：静风，E 类	274	/	/	/

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	多米诺半径 (m)
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G718	容器大孔泄漏	闪火：静风，E 类	274	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G714	容器大孔泄漏	闪火：静风，E 类	274	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G714	管道大孔泄漏	闪火：静风，E 类	274	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G713	容器大孔泄漏	闪火：静风，E 类	274	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G713	管道大孔泄漏	闪火：静风，E 类	274	/	/	/
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G711	管道大孔泄漏	闪火：静风，E 类	274	/	/	/
石油化工总厂：气分装置丙烯塔 C103A	管道完全破裂	闪火：4.3m/s，C 类	240	/	/	/
石油化工总厂：气分装置丙烯塔 C103A	塔器完全破裂	闪火：4.3m/s，C 类	240	/	/	/
石油化工总厂：MTBE 装置催化蒸馏塔 C0101A	管道完全破裂	池火	233	262	344	/
石油化工总厂：MTBE 装置催化蒸馏塔 C0101A	塔器完全破裂	池火	233	262	344	/
石油化工总厂：催化裂化装置脱丁烷塔 C303	塔器整体破裂	BLEVE	227	325	550	157
石油化工总厂：产品精制装置液化气脱硫塔 C402	塔器完全破裂	闪火：静风，E 类	216	/	/	/
石油化工总厂：产品精制装置液化气脱硫塔 C402	塔器大孔泄漏	闪火：静风，E 类	216	/	/	/
石油化工总厂：产品精制装置液化气脱硫塔 C402	管道完全破裂	闪火：静风，E 类	216	/	/	/
石油化工总厂：催化裂化装置脱丁烷塔 C303	管道完全破裂	池火	214	247	339	142
石油化工总厂：催化裂化装置脱丁烷塔 C303	塔器完全破裂	池火	214	247	339	142
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G713	管道完全破裂	云爆	202	344	580	278
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G711	管道完全破裂	云爆	202	344	580	278
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G712	管道完全破裂	云爆	202	344	580	278
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G718	管道完全破裂	云爆	202	344	580	278
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G714	管道完全破裂	云爆	202	344	580	278
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G716	管道完全破裂	云爆	202	358	592	280

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	多米诺半径 (m)
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G715	管道完全破裂	云爆	202	358	592	280
石油化工总厂：催化裂化装置脱丁烷塔 C303	塔器大孔泄漏	池火	193	224	308	127
石油化工总厂：催化裂化装置脱丁烷塔 C303	管道大孔泄漏	池火	193	224	308	127
石油化工总厂：汽柴油加氢装置产品分馏塔 T4102	管道完全破裂	池火	192	222	305	126
石油化工总厂：汽柴油加氢装置产品分馏塔 T4102	塔器完全破裂	池火	192	222	305	126
石油化工总厂：汽油加氢装置加氢反应器 R5202	反应器完全破裂	池火	192	222	305	126
石油化工总厂：柴油液相加氢装置加氢反应器 R102	管道大孔泄漏	池火	192	222	305	126
石油化工总厂：柴油液相加氢装置加氢反应器 R102	管道完全破裂	池火	192	222	305	126
石油化工总厂：柴油液相加氢装置加氢反应器 R102	反应器完全破裂	池火	192	222	305	126
石油化工总厂：柴油液相加氢装置加氢反应器 R102	反应器大孔泄漏	池火	192	222	305	126
石油化工总厂：汽油加氢装置加氢反应器 R5202	反应器大孔泄漏	池火	192	222	305	126
石油化工总厂：制氢装置加氢反应器 R101	管道完全破裂	池火	192	222	305	126
石油化工总厂：重整装置稳定塔 T3201	管道完全破裂	池火	192	222	305	126
石油化工总厂：汽油加氢装置加氢反应器 R5202	管道完全破裂	池火	192	222	305	126
石油化工总厂：重整装置稳定塔 T3201	塔器完全破裂	池火	192	222	305	126
石油化工总厂：制氢装置加氢反应器 R101	管道大孔泄漏	池火	192	222	305	126
石油化工总厂：制氢装置加氢反应器 R101	反应器完全破裂	池火	192	222	305	126
石油化工总厂：制氢装置加氢反应器 R101	反应器大孔泄漏	池火	192	222	305	126
石油化工总厂：汽油加氢装置加氢反应器 R5202	管道大孔泄漏	池火	192	222	305	126
石油化工总厂：硫磺联合装置液氨储罐 V116A	容器整体破裂	中毒扩散： 8.450001m/s ， A 类	192	276	326	/
石油化工总厂：轻烃储运重催罐区 G721	管道完全破裂	云爆	189	325	550	262
石油化工总厂：轻烃储运重催罐区 G723	管道完全破裂	云爆	189	325	550	262

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	多米诺半径 (m)
石油化工总厂：轻烃储运重催罐区 G724	管道完全破裂	云爆	189	325	550	262
石油化工总厂：轻烃储运重催罐区 G722	管道完全破裂	云爆	189	325	550	262
石油化工总厂：供排水装置药剂站液氨罐区	容器大孔泄漏	中毒扩散： 12.6m/s, A 类	178	210	254	/
石油化工总厂：供排水装置药剂站液氨罐区	容器整体破裂	中毒扩散： 12.6m/s, A 类	178	210	254	/
石油化工总厂：供排水装置药剂站液氨罐区	容器大孔泄漏	中毒扩散： 8.450001m/s, A 类	176	218	/	/
石油化工总厂：轻烃储运原料成品罐区 G715	阀门大孔泄漏	闪火：静风，E 类	176	/	/	/

5.4 个人风险和社会风险

5.4.1 可容许个人风险标准

根据《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 号令修订）、《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018），个人风险是指因危险化学品重大危险源各种潜在的火灾、爆炸、有毒气体泄漏事故造成区域内某一固定位置人员的个体死亡概率，即单位时间内（通常为年）的个体死亡率。通常用个人风险等值线表示。

通过定量风险评价，危险化学品单位周边重要目标和敏感场所承受的个人风险应满足表 5.4-1 中可容许风险标准要求。

表 5.4-1 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）个人风险基准

防护目标	个人风险基准/（次/年）≤	
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存设施	危险化学品在役生产装置和储存设施
1.高敏感防护目标（包括文化设施、教育设施、医疗卫生机构、社会福利设施、其他在事故场景下自我保护能力相对较	$\leq 3 \times 10^{-7}$	$\leq 3 \times 10^{-6}$

防护目标	个人风险基准/（次/年）≤	
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存设施	危险化学品在役生产装置和储存设施
低群体聚集的场所） 2.重要防护目标（包括公共图书展览设施、文物保护单位、宗教场所、城市轨道交通设施、军事和安保设施、外事场所、其他具有保护价值的或事故场景下人员不便撤离的场所） 3.一般防护目标中的一类防护目标		
一般防护目标中的二类防护目标	$\leq 3 \times 10^{-6}$	$\leq 1 \times 10^{-5}$
一般防护目标中的三类防护目标	$\leq 1 \times 10^{-5}$	$\leq 3 \times 10^{-5}$

防护目标按设施或场所实际使用的主要性质，分为高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标。

高敏感防护目标包括下列设施或场所：

①文化设施。包括：综合文化活动中心、文化馆、青少年宫、儿童活动中心、老年活动中心等设施。

②教育设施。包括：高等院校、中等专业学校、体育训练基地、中学、小学、幼儿园、业余学校、民营培训机构及其附属设施，包括为学校配建的独立地段的学生生活场所。

③医疗卫生场所。包括：医疗、保健、卫生、防疫、康复和急救场所；不包括居住小区及小区级以下的卫生服务设施。

④社会福利设施。包括：福利院、养老院、孤儿院等为社会提供福利和慈善服务的设施及附属设施。

⑤其他在事故场景下自我保护能力相对较低群体聚集的场所。

重要防护目标包括下列设施或场所：

①公共图书展览设施。包括：公共图书馆、博物馆、档案馆、科技馆、纪念馆、美术馆、展览馆、会展中心等设施。

②文物保护单位。

③宗教场所。包括：专门用于宗教活动的庙宇、寺院、道观、教堂等场所。

④城市轨道交通设施。包括：独立地段的城市轨道交通地面以上部分的线路、站点。

⑤军事、安保设施。包括专门用于军事目的的设施，监狱、拘留所设施。

⑥其他具有保护价值的或事故场景下人员不便撤离的场所。

一般防护目标根据其规模分为一类防护目标、二类防护目标和三类防护目标。一般防护目标的分类参照表 5.4-2。

表 5.4-2 一般防护目标的分类

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
住宅及相应服务设施 住宅包括：农村居民点、低层住区、中层和高层住宅建筑等。 相应服务设施包括：居住小区及小区级以下的幼托、文化、体育、商业、卫生服务、养老助残设施，不包括中小学	居住户数 30 户以上，或居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以上 30 户以下，或居住人数 30 人以上 100 人以下	居住户数 10 户以下，或居住人数 30 人以下
行政办公设施 包括：党政机关、社会团体、科研、事业单位等办公楼及其相关设施	县级以上党政机关以及其他办公人数 100 人以上的行政办公建筑	办公人数 100 人以下的行政办公建筑	
体育场馆 不包括：学校等机构专用的体育设施	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 5000m ² 以下的	
商业、餐饮业等综合性商业服务建筑 包括：以零售功能为主的商铺、商场、超市、市场类商业建筑或场所；以批发功能为主的农贸市场；饭店、餐厅、酒吧等餐饮业场所或建筑	总建筑面积 5000m ² 以上的建筑或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以上的 5000m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以上 300 人以下的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所
旅馆住宿业建筑 包括：宾馆、旅馆、招待所、服务型公寓、度假村等建筑	床位数 100 张以上的	床位数 100 张以下的	
金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性商务办公建筑	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	总建筑面积 1500m ² 以下的
娱乐、康体类建筑或场所 包括：影院、音乐厅、电影院、歌舞厅、网吧以及大型游乐等娱乐场所建筑； 赛马场、高尔夫、溜冰场、跳伞场、摩托车场、射击场等康体场所	总建筑面积 3000m ² 以上的建筑，或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所	

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
公共设施营业网点		其他公用设施营业网点。包括电信、邮政、供水、燃气、供电、供热等其他公用设施营业网点	加油加气站营业网点
其他非危险化学品工业企业		企业中当班人数 100 人以上的建筑	企业中当班人数 100 人以下的建筑
交通枢纽设施 包括：铁路客运站、公路长途客运站、港口客运码头、机场、交通服务设施（不包括交通指挥中心、交通队）等	旅客最高聚集人数 100 人以上	旅客最高聚集人数 100 人以下	
城镇公园广场	总占地面积 5000m ² 以上的	总占地面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	总占地面积 1500m ² 以下的
注 1：低层建筑（一层至三层住宅）为主的农村居民点、低层住区以整体为单元进行规模核算，中层（四层至六层住宅）及以上建筑以单栋建筑为单元进行规模核算。其他防护目标未单独说明的，以独立建筑为目标进行分类。 注 2：人员数量核算时，居住户数和居住人数按照常住人口核算，企业人员数量按照最大当班人数核算。 注 3：具有兼容性的综合建筑按其主要类型进行分类，若综合楼使用的主要性质难以确定时，按低层使用的主要性质进行分类。 注 4：表中“以上”包括本数，“以下”不包括本数。			

5.4.2 可容许社会风险标准

社会风险是指能够引起大于等于 N 人死亡的事故累积频率（F），也即单位时间内（通常为年）的死亡人数。通常用社会风险曲线（F-N 曲线）表示。

可容许社会风险标准采用 ALARP（As Low As Reasonable Practice）原则作为可接受原则。ALARP 原则通过两个风险分界线将风险划分为 3 个区域，即：不可容许区、尽可能降低区（ALARP）和可容许区。

①若社会风险曲线落在不可容许区，除特殊情况外，该风险无论如何不能被接受。

②若落在可容许区，风险处于很低的水平，该风险是可以被接受的，无需采取安全改进措施。

③若落在尽可能降低区，则需要在可能的情况下尽量减少风险，即对各种风险处理措施方案进行成本效益分析等，以决定是否采取这些措施。

通过定量风险评价，危险化学品重大危险源产生的社会风险如图 4.2-1 中可容许社会风险标准要求。

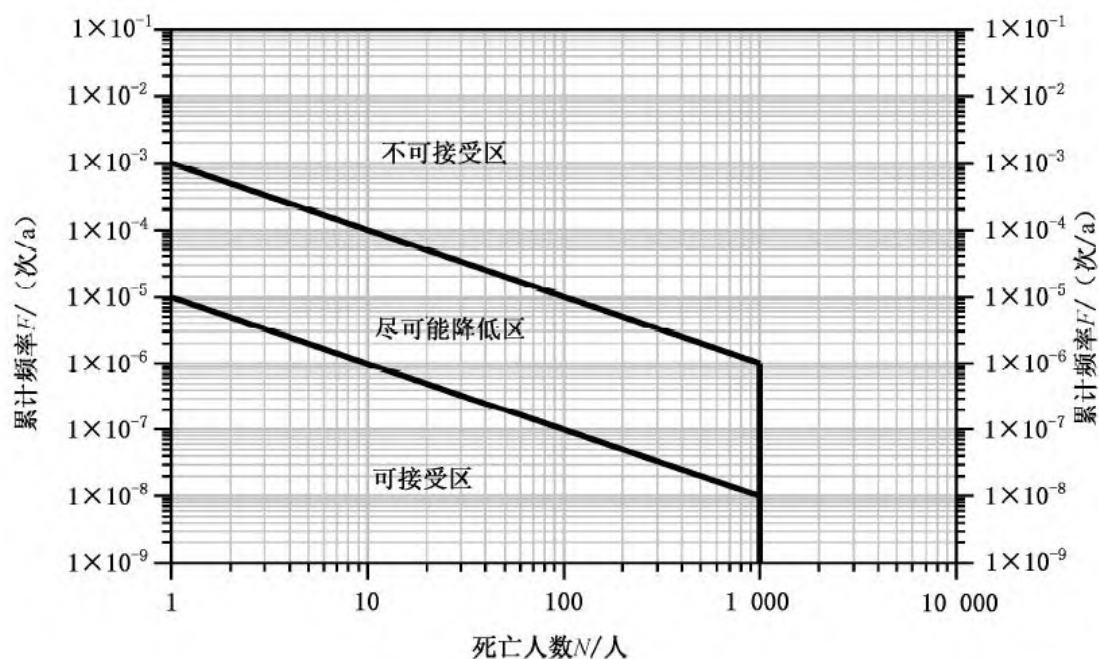


图5.4-1 可容许社会风险标准 ($F-N$) 曲线

5.4.3 个人风险计算结果

该企业涉及易燃气体且构成危险化学品重大危险源，因此采用定量风险评价法确定外部安全防护距离。本次评价采用“CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理”软件对该项目进行个人风险的定量计算，结果如下。

下图中红色线代表个人风险值为 3×10^{-6} ，粉色线代表个人风险值为 1×10^{-5} ，橙色线代表个人风险值为 3×10^{-5} 。

经过计算，个人风险结果如下：

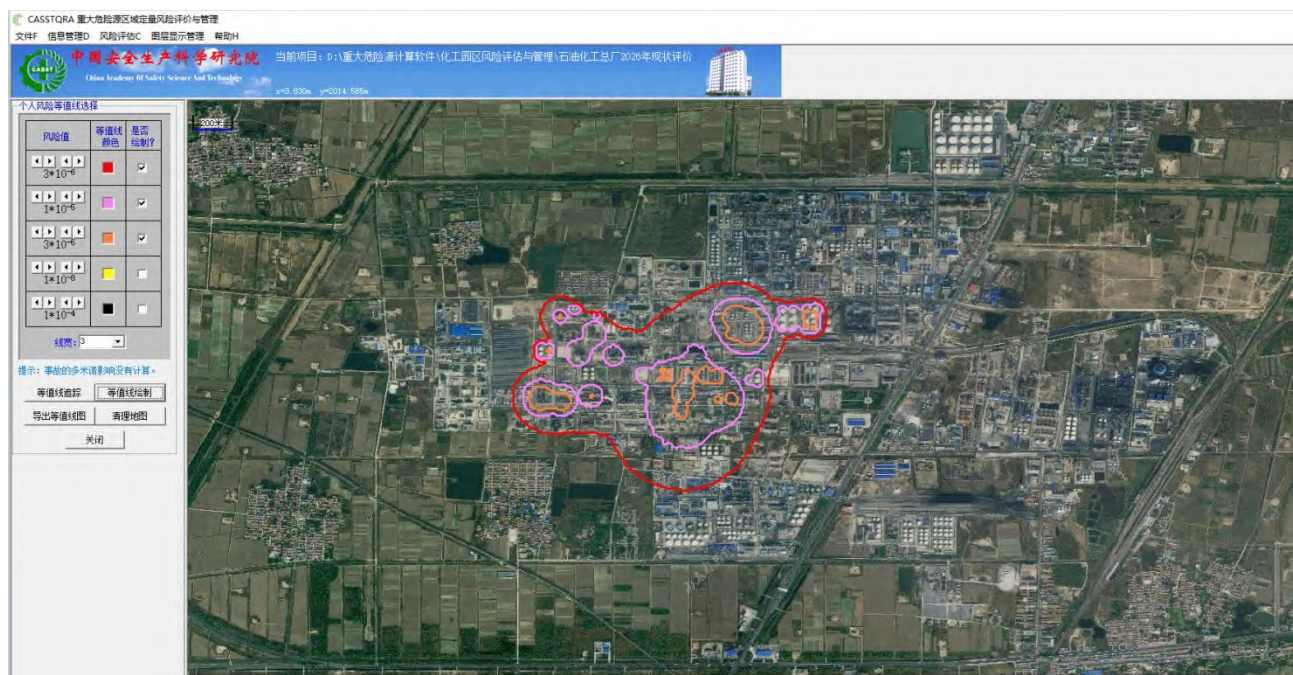


图 5.4-2 个人风险等值线图

由上图可以看出，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，其个人风险值满足可容许风险标准要求。

5.4.4 社会风险计算结果

根据《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）第九条规定：重大危险源有下列情形之一的，应当委托具有相应资质的安全评价机构，按照有关标准的规定采用定量风险评价方法进行安全评估，确定个人和社会风险值：

（一）构成一级或者二级重大危险源，且毒性气体实际存在（在线）量与其

在《危险化学品重大危险源辨识》中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的；

（二）构成一级重大危险源，且爆炸品或液化易燃气体实际存在（在线）量与其在《危险化学品重大危险源辨识》中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的。

安全评估利用“CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理”软件对该企业装置危险化学品重大危险源社会风险值进行了计算，并绘制了社会风险曲线图，如下图所示：

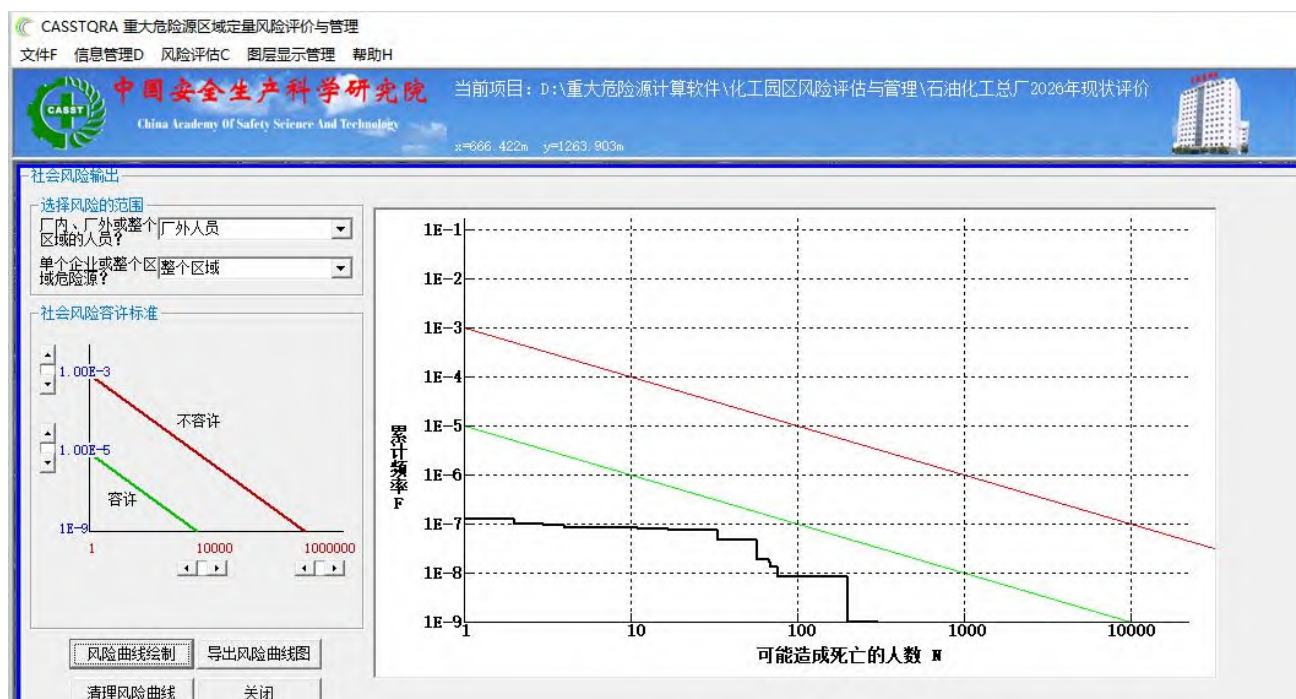


图 5.4-3 社会风险等值线图

由上图可知“F-N”曲线落在“容许区”，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。

第六章 安全条件与安全生产条件分析

6.1 安全条件分析

6.1.1 生产装置、设施的危险有害因素对生产单位周边社区的影响

(1) 政府规划要求的符合性

石油化工总厂位于山东省东营市东营区化工产业园，属于《山东省人民政府办公厅关于公布第四批化工园区和专业化化工园区名单的通知》（鲁政办字[2019]113号）公布的第四批化工园区，已取得土地使用证明，符合当地政府的规划要求。

(2) 周边安全防火距离评价

石油化工总厂与周围设施的间距均符合《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）的要求。石油化工总厂周边人员分布情况见下表。

表 6.1-1 厂界围墙周边 500m 范围内人员分布情况表

涉及企业机密，未允公开。

石油化工总厂各装置与周边设备设施的间距符合国家现行防火、防爆、安全等法律规范要求。

(3) 生产装置、设施的危险有害因素对生产单位周边社区的影响

评价所采用的定量评价方法计算表明，石油化工总厂内现有装置、设施对周边生产、经营单位及其他人员活动场所均产生一定影响。

通过对轻烃储运原料成品罐区 G711 进行事故后果模拟评价与事故后果预测得出，一旦管道完全破裂，发生闪火事故，死亡半径为 1320m；供排水装置药剂站液氨罐区容器整体破裂，发生中毒扩散事故，死亡半径为 644m，重伤半径 792m，轻伤半径 946m；10#成品汽油罐区容器整体破裂，发生池火灾事故，死亡半径为 78m，重伤半径 91m，轻伤半径 127m，以上事故会对厂区北侧稠油末站、博通石

化、海科石化、鑫博化工、润金石化等以及厂区南侧的一鹏能源公司、神驰化工等造成影响。

石油化工总厂编制有相应的事故应急预案，能够及时采取措施，进行应急处理，将事故消灭在萌芽之中，其风险程度较低，可以接受。

厂区如发生一般生产安全事故如较小的泄漏、中毒、小规模火灾等，企业能够及时采取措施，进行应急处理，将事故消灭在萌芽之中，因此，对周边设施及操作人员等造成的影响较小，其风险程度较低可以接受；若发生重大事故即启动应急预案，达到尽量降低事故风险程度的目的。

6.2.2 生产单位周边社区对生产装置、设施的影响

石油化工总厂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）、《电力设施保护条例》（国务院令第 239 号，国务院令 588 号修改）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）、《公路安全保护条例》（国务院令第 593 号）及《石油化工工厂布置设计规范》（GB50984-2014）等相关要求。

石油化工总厂厂区北侧为嘉祥路，危险化学品运输车辆较多，厂区南侧与北侧多为石油化工企业，如海科石化、万通公司、神驰化工等，火灾危险性较大，可能对该公司造成一定影响。

厂外相邻企业装置距离厂区内生产装置较远，其生产、经营活动及其生产安全事故一般不会波及厂区内生产装置，对厂区内生产装置产生的影响较小；周边道路及空地的车辆火星、行人吸烟，厂外火源等可造成飞火，进入该厂区内可引发火灾、爆炸事故，但其风险程度较低；厂区周边活动人员未经允许进入厂区，意外损坏或人为破坏有造成危险物料泄漏，甚至发生火灾、爆炸、中毒的危险，但企业在建立相关的安全管理制度，并加强安全管理，建立相关的事故应急救援预案并定期组织演练的情况下，其对本评价项目的风险影响程度较低。

6.2.3 自然条件对生产装置、设施的影响

该项目受自然条件影响的危险、有害因素主要包括地震、雷击、暴雨、大风、高低温及寒冷等不良气象条件和地质灾害。

（1）地质地震条件影响分析

根据《建筑抗震设计标准（2024 年版）》（GB/T50011-2010），该地区抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度为 0.10g。一旦发生强烈地震或地层塌陷；建（构）筑物抗震设防能力不足、设备及管架支撑强度不够；可能造成建（构）筑物和设备装置倒塌、管道扭曲、储罐及容器损坏的破坏及公用工程水、电、气骤停；同时使有毒和易燃物料大量泄漏，可造成厂内人员及相邻企业人员的中毒，泄漏的物料遇引火源进而可引发火灾、爆炸造成人员伤亡和财产损失。

为了避免或降低地震带来的灾难，根据《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）以及《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB50914-2013）的规定，该企业厂区内框（构）架类（如加氢反应器框架、重整反应器框架、焦炭塔框架等）抗震设防分类为乙类，塔类设备、球罐及压力储罐基础抗震设防分类为乙类，按当地抗震设防烈度增加 1 度进行设防，炉基础及其余设备抗震设防分类为丙类，按当地抗震设防烈度进行抗震。现场存在部分生产设备、管道锈蚀等问题，企业应对需重点防范的生产装置、储罐及装卸区等设备基础定期进行巡检，对生产现场锈蚀严重的设备采取防腐修缮处理，避免或降低自然（风、雪）、地质条件（地震、盐蚀）等对生产装置、设备产生的危害。

该项目在采取抗震措施后基本可以降低地震自然灾害造成的损失及人员伤亡。

（2）气象条件影响分析

1) 厂址地势平坦，排水方便，已设计排水系统，厂区已规划建设较为完善的排水设施，发生内涝灾害的可能性较小。

2) 厂区年主导风向东南风，年平均风速 3.7m/s。厂区内自然通风条件良

好。但是若液化石油气、酸性气等泄漏易在局部或低洼处积聚形成毒性环境，存在引发中毒、窒息事故的可能；六级以上强风（如台风）有造成设备及构筑物倾斜、倒塌，甚至造成设备、管道扭曲、破裂的危险，可导致危险化学品泄漏引发火灾、爆炸、中毒窒息等事故。依据企业提供资料，设计、施工过程中已经充分考虑了本地区风载荷影响，建筑、室外设备在设计时均充分考虑其承载强度和刚度，以消除或降低对建筑物、设备的影响，发生风灾的可能性较小。

3) 高低温：夏季天气炎热，在高温和烈日暴晒下，物料挥发加剧，遇明火、火花等发生火灾、爆炸事故。生产作业人员长时间置身在高温环境工作易发生中暑、疲倦、出现失误。冬季室外地面、平台、斜梯上有霜冻、冰冻时，作业人员容易滑倒、坠落。严寒有可能导致设备和管道的破裂，并造成人员冻伤。职工劳保用品有冬季、夏季、春秋各季服装，夏季为职工发放清凉饮料。高温管道及设备设有保温措施。冬季室外地面、平台、斜梯上有霜冻、冰冻时，作业人员容易滑倒、坠落。该项目高大设备、装置平台设置盘梯、防护栏杆等设施，各危险因素通过采取防范措施后可以予以消除。

4) 雷雨天气：特别是雷雨季节，防雷设施不完备，防雷接地不健全，雷击可能导致设备管线破裂、建筑物倒塌等，进而引起火灾爆炸。根据近几年雷击事故统计资料，弱电设备遭受雷击的事故较多。该项目计算机系统、电话系统等设备易遭受雷击，应特别加强这些设备、设施的防雷。雷雨天气应控制作业，注意人身防雷。建设项目根据建筑物和构筑物、电力设备以及其他保护对象的类别和特征，分别对直击雷、雷电感应、雷电侵入波等采取适当的防雷措施。该公司厂区内建构筑物及设备设施的防雷装置已经检测合格。

采取一定的措施后，上述自然灾害一般不会对本评价项目造成较大的影响。

6.2.4 该项目与法律法规予以保护区的安全距离

该厂区与《中华人民共和国危险化学品安全法》第二十二条规定的场所和区

域的距离满足要求，详见表 2.2-9。

6.2.5 总平面布置合理性分析

石油化工总厂厂区东侧南端设有 2 个人流出入口，北端设有 1 个汽车装车出入口，1 个火车物流出入口；厂区北侧设有 2 个物流出入口。厂区内按功能分区，生产装置、设备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）以及《石油化工工厂布置设计规范》（GB50984-2014）等要求。

石油化工总厂厂区消防道路和工厂运输及检修道路为一体化布置，同时以满足生产、运输、检修和消防操作要求为目的。在工艺生产装置区、罐区四周设置了环形消防车道。消防车道最小宽度为 6m，路面内缘转弯半径为 12m，净空高度不小于 5m，符合《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）等标准规范的要求。

6.2 安全生产条件分析

6.2.1 安全管理情况

6.2.1.1 安全生产责任制的建立和执行情况

石油化工总厂已经建立了从党委书记、厂长到一般员工的全员安全生产责任制，并按照制度执行。如下表所示：

表 6.2-1 安全生产（HSE）责任制一览表

以上内容涉及企业机密，未允公开。安全生产责任制的制定符合《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，经第 303、311、357 号修订）、《山东省危险化学品企业主要负责人安全生产责任清单》和《山东省危险化学品企业安全总监安全生产责任清单》等规定。

6.2.1.2 安全管理制度制定和执行情况

企业依据自身特点和实际情况，制定了较为完善的安全生产管理制度，主要包括：

表 6.2-2 安全生产管理制度汇总表（部分）

以上内容涉及企业机密，未允公开。石油化工总厂现有安全管理制度执行的相对较好，安全管理制度的内容包含《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）的相关要求。

6.2.1.3 安全技术规程和作业安全规程的制定和执行情况

（1）操作规程

石油化工总厂各个部门依据装置的自身特点和实际情况，按照中石化要求制定了各生产装置技术规程和岗位操作法。目前企业的安全技术规程执行良好，满足安全生产要求，符合《化工过程安全管理导则》（AQ/T3034-2022）以及《危险化学品岗位安全生产操作规程编写导则》（DB37/T2401-2022）的相关要求。

（2）特殊作业

企业制定有安全作业管理制度，主要包括《作业许可管理规定》《动火作业安全管理规定》《吊装作业安全管理规定》《动土作业安全管理规定》《高处作业安全管理规定》《临时用电作业安全管理规定》《盲板抽堵作业安全管理规定》《受限空间作业安全管理规定》等，企业严格执行安全作业规定，符合《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）、《关于加强有限空间作业安全管理的通知》（鲁安办发[2020]33 号）及《关于印发〈危险化学品企业动火作业安全管理规定〉和〈危险化学品企业受限空间作业安全管理规定〉示范文本的通知》（鲁安监函字[2015]79 号）等相关要求。

6.2.1.4 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

目前国家法律、法规、文件对安全生产管理机构和专职安全生产管理人员设置的相关规定见下表。

表 6.2-3 相关文件规定

序号	法律、法规、文件	条款	规定要求
1	《中华人民共和国安全生产法》	第二十四条	矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。
		第二十七条	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。 危险物品的生产、经营、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位的主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。考核不得收费。 危险物品的生产、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼单位应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。鼓励其他生产经营单位聘用注册安全工程师从事安全生产管理工作。注册安全工程师按专业分类管理，具体办法由国务院人力资源和社会保障部门、国务院应急管理部门会同国务院有关部门制定。
2	《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41号，总局令第79及89号修正）	第十六条	企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人应当具有一定的化工专业知识或者相应的专业学历，专职安全生产管理人员应当具备国民教育化工化学类（或安全工程）中等职业教育以上学历或者化工化学类中级以上专业技术职称。
3	《山东省安全生产条例》	第十九条	矿山、金属冶炼、交通运输、建筑施工、粉尘涉爆、涉氨制冷单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位以及使用危险物品从事生产且使用量达到规定数量的单位（以下统称高危生产经营单位），应当按照规定设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。
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，经第303号、311号、357号修订）	第十条	矿山、金属冶炼、交通运输、建筑施工、粉尘涉爆、涉氨制冷单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位以及使用危险物品从事生产且使用量达到规定数量的单位（以下统称高危生产经营单位），应当按照下列规定设置安全生产管理机构或者配备安全生产管理人员：从业人员在1000人以上的，应当设置专门的安全生产管理机构，并按不低于从业人员5%的比例配备专职安全生产管理人员。 危险物品的生产、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼单位应当配备注册安全工程师从事安全生产管理工作。
5	《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）	3.5	企业应当依法设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员。配备的专职安全生产管理人员必须能够满足安全生产的需要。

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，以及各成员、部门等组成，

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。

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 24 名（其中 11 名为注册安全工程师）。公司主要负责人、生产/技术负责人、安全负责人、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。

石油化工总厂安全管理机构的设置和专职安全管理人员的配备满足《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）、《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）、《山东省安全生产条例》《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，经 303 号、311 号、357 号修订）、《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）等相关要求。

6.2.1.5 主要负责人、分管负责人和安全管理人员、其他管理人员安全生产知识和管理能力，培训持证情况

石油化工总厂主要负责人及安全管理人员已取得了危险化学品安全生产知识和管理能力考核合格证，均在有效期内。主要负责人和专职安全管理人员的取证情况具体情况见下表。

表 6.2-4 主要负责人、专职安全管理相关人员取证情况一览表

涉及企业机密，未允公开。

表 6.2-5 主要负责人、安全负责人及技术负责人的专业组成情况

姓名	职务	专业	学校	学历	化工行业从业经历
谷月刚	主要负责人	石油加工	石油大学（华东）	本科	10年以上
王国锋	生产、技术负责人	石油加工	石油大学	专科	10年以上
王明武	安全总监	化工机械制造与维修	石油大学（华东）	专科	10年以上

综上所述，安全管理机构和专职安全生产管理人员以及注册安全工程师人员的设置情况符合《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）、《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）以及《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）等法律、法规的相关规定。

石油化工总厂主要负责人、生产/技术负责人、安全负责人的学历及专业满足《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）的要求。

石油化工总厂安全总监（王明武）取得炼厂机械高级工程师，满足《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〉的通知》（鲁政办字[2025]137 号）的相关规定。

6.2.1.6 其他从业人员掌握安全知识、专业技术、职业卫生防护和应急救援知识的情况，特种作业人员持证情况

石油化工总厂定期组织全员进行法律法规和规章制度的学习考试，注重实际操作技能方面的培训，组织开展消、气防器具使用技能、逃生救护等方面的培训，有针对性的事故应急预案演练和消防灭火演习，做到有备无患。各部门坚持开展日常性的安全教育活动，制定学习计划，指导规范员工安全日活动内容，有效地增强职工的安全意识。

石油化工总厂涉及的特种设备作业主要有特种设备安全管理、司炉工等，涉

及的特种设备作业人员均取得相应的资格证书，定期复审，并在有效期内。

石油化工总厂涉及的特种作业主要包括电工作业（低压电工 49 人、高压电工 46 人、防爆电气作业人员 9 人）、化工自动化控制仪表作业人员（45 人）、氧化工艺作业人员（34 人）、加氢工艺作业人员（169 人）、裂解（裂化）工艺作业人员（57 人）、焊接与热切割作业（3 人）等，涉及的特种作业人员均取得相应的资格证书，定期复审，并在有效期内，根据石油化工总厂定员定岗情况，所涉及的特种作业人员能够满足生产需求。石油化工总厂 3 名焊接与热切割作业人员仅对厂区内设备设施进行小型维修，厂区内所涉及的电气焊作业、高处作业等主要由有资质的承包商进行施工作业。

石油化工总厂消防控制室值班人员共计 25 人取得消防操作资格证书（证书台账详见报告附件 18），满足每日 24h 专人值班，每班不少于 2 人要求。

石油化工总厂自 2021 年 6 月以后新招的一线岗位从业人员均具有化工职业教育背景或普通高中及以上学历并接受危险化学品安全培训，经考核合格后上岗。

涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平。

石油化工总厂对外来施工人员等进行强制性安全培训，保证其具备本岗位安全操作、自救互救以及应急处置所需的知识和技能后，方安排上岗作业。

石油化工总厂对新上岗的从业人员安全培训时间不得少于 72 学时，每年再培训的时间不少于 20 学时。

石油化工总厂建立了安全培训教育管理制度，对员工定期进行安全培训教育，建立从业人员安全生产教育和培训档案，并详细、准确记录培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况。

6.2.1.7 安全生产投入以及缴纳工伤保险的情况

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,石油化工总厂安全投入主要包括预防事故、控制事故和减少事故方面的投入。石油化工总厂制定相关制度保障安全生产费用的投入,能够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。

表 6.2-6 安全投入情况表

涉及企业机密,未允公开。

经现场检查,石油化工总厂生产过程中对安全设备设施的投入,满足《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)中关于“建立健全安全生产投入保障机制”及《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)的相关要求。

石油化工总厂按有关规定为从业人员缴纳了工伤保险与安全生产责任险,缴纳证明见附件。

6.2.1.8 安全生产的检查情况

石油化工总厂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。

6.2.1.9 重大危险源的辨识和已确定的重大危险源检测、评估和监控情况

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018),胜利油田分公司石油化工总厂危险化学品重大危险源辨识及分级情况详见第 3.2 章节。

根据《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)、《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》(AQ3036-2010)等进行相关检查,具体符合性见下表。

表 6.2-7 安全监督管理检查表

表 6.2-8 安全监控检查表

以上内容涉及企业机密，未允公开。综上所述，石油化工总厂关于危险化学品重大危险源的管理措施符合《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》《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》（AQ3036-2010）、《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》（GB17681-2024）等要求。

6.2.1.10 从业人员劳动防护用品的配备及其维修、维护

石油化工总厂制定了劳动防护用品配发标准，定期发放及更换劳保用品。

石油化工总厂为从业人员配备了安全帽、一般防护服、工鞋、耳塞、防尘口罩等劳动防护用品。

易燃、易爆场所作业人员配备防静电工作服、防静电鞋、防毒口罩、工作手套等。

涉及腐蚀性物品的工作区作业人员配备防酸工作服、耐酸碱手套、防酸手套等。

在涉及液氨、氢氧化钠溶液、盐酸、硫酸等腐蚀性物品区域设置洗眼器。

劳动防护用品的配备满足《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》（GB39800.2-2020）等标准要求。

6.2.1.11 《“一企一品一码”样式及应用要求》落实情况

按照《关于推行危险化学品“一企一品一码”标识化管理进一步加强安全风险辨识管控工作的通知》（鲁应急函[2022]59 号）要求，对石油化工总厂落实情况进行检查，检查结果如下所示。

表 6.2-9 《“一企一品一码”样式及应用要求》相关内容落实情况检查表

序号	要求	企业落实情况	符合情况
1	安全信息码由危险化学品安全信息码中文字符、二维码、应急管理部缩写标志“MEM”、危险化学品登记号或顺序号四部分组成。对于小	按照要求建立了安全信息码。	符合

序号	要求	企业落实情况	符合情况
	包装危险化学品（100ml-1000ml或100g-1000g），可使用简化版安全信息码。		
2	用户扫描安全信息码可以获得的内容主要包括：化学品名称、中文别名、CAS号、化学品登记号、企业名称、应急咨询服务电话、警示词、象形图、危险性说明、急救措施、泄漏应急处置、灭火方法等，并可下载化学品安全技术说明书和化学品安全标签。	用户扫描安全信息码可获得相关内容。	符合
3	安全信息码符号的大小应根据化学品安全标签的大小确定，一般情况下不小于化学品安全标签中象形图的大小，且短边长度不宜小于1cm。	安全信息码符合要求。	符合
4	危险化学品包装上的安全信息码印刷或粘贴位置应醒目，不得覆盖包装上的商标、品名、生产日期、有效期等关键信息，且不得与国家危险化学品包装的各项法律法规的要求相抵触。	安全信息码醒目，不与对危险化学品包装的各项法律法规要求相抵触。	符合

6.2.1.12 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，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：

涉及企业机密，未允公开。

6.2.2 技术、工艺情况

（1）3年内的生产运行情况

石油化工总厂3年内生产装置运行情况：220万吨/年常减压蒸馏装置于2024年11月拆除完成，其余正常生产装置运行良好，未发生人员伤亡事故。

（2）与上次评价对比工艺变更情况

220 万吨/年常减压蒸馏装置于 2024 年 11 月拆除，装置的主工艺未发生变化，主要对原油进行常减压蒸馏，馏分分别经过催化裂化、加氢、重整、分馏等工艺，得出产品。

（3）自动控制及安全联锁情况

厂区内各生产装置及配套罐区的自动化控制系统采用集散型控制系统（DCS）、安全仪表系统（SIS）和气体检测系统对主要工艺装置及罐区的生产过程进行集中监控和管理。各装置重要工艺参数采用 DCS 自动监测和控制系统，防止超温、超压/超液位或反应失控。在控制室操作台设有 DCS 控制系统，系统内设有超限报警数值，若发生超温、超压能够实现紧急联锁。

（4）装置高压串低压的风险分析及采取的防范措施

石油化工总厂根据各生产装置可能存在高压串低压的风险采取了必要的防范措施，如下表所示：

表 6.2-11 装置高压串低压风险分析表

涉及企业机密，未允公开。

火炬系统不涉及高压串低压风险。

6.2.3 装置、设备和设施情况

（1）运行情况

该项目自上次评价以来，设备、设施运行平稳，参数正常，符合工艺及设计要求。

该项目设备、管线选材合理。对涉及腐蚀性化学品的设备、管线、容器等均采取了相应的防腐措施，有效避免设备设施腐蚀引发的安全事故。该项目涉及的设备、管线、容器的选材符合标准要求。

1) 涉氢系统防氢脆措施

石油化工总厂针对涉氢系统采取防氢脆措施主要从材料选择、工艺控制、检测维护、防护措施等方面入手：

①材料选择：

优先选用抗氢脆专用材料，如 SA-387Gr11、国产 14Cr1MoR、奥氏体不锈钢（如 316L）、双相钢等，这些材料抗氢脆性能较好。

控制碳钢设备硬度在 HRC22 以下，高压部位螺栓材料用 Incoloy 718 合金。

密封垫片优先采用金属缠绕式，禁止使用石棉类材料。

加氢反应器内壁堆焊抗氢腐蚀层，如 Inconel625。

②工艺控制：

严格控制操作温度，操作温度低于 200℃时特别关注氢吸收风险，避免在氢吸附敏感区间运行，操作温度严格控制在 200℃以上，升降温速率 $\leq 25^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 。

保持系统干燥，水分含量控制在 10ppm 以下，避免设备在高温高压氢气环境中频繁启停。

停工阶段进行氮气置换至氢气浓度 $<0.1\%$ 。

③检测维护：

定期进行超声波测厚，重点监测焊缝和弯头部位。

停工检修时做氢致开裂（HIC）试验，建立设备氢通量数据库，累计值超限立即更换。

定期进行超声波检测（UT）和磁粉检测（MT），采用氢探头在线监测设备表面的氢渗透率，对关键部位实施定期的金相分析。

④防护措施：

对金属进行 200 度左右、4 个小时的加热去氢处理。

在材料上涂防渗氢涂层，如石墨烯防氢脆涂层，提高耐蚀性。

焊接接头进行焊后热处理（PWHT）消除残余应力。

在可能积水的部位设置连续排放系统。

2) 硫化氢防护措施

①含硫化氢设备、管线按 SH/T3096 选用抗硫化氢腐蚀钢材，高硫部位提升选材等级，控制硫化物应力腐蚀开裂风险。

②定期进行设备腐蚀检测，配备硫化氢检测报警仪和硫化氢捕消设备等。

③全面开展硫化氢泄漏风险辨识，确定涉硫化氢区域并绘制分布图。

④根据风险辨识结果组织制定防止硫化氢中毒的防控、消减措施。

⑤加工高含硫原油的常减压蒸馏装置严格“一脱三注”，并做好塔顶注缓蚀剂等工艺防腐措施。

⑥含硫化氢介质的采样采取密闭方式。

⑦涉硫化氢风险区域按要求设置醒目的警示标识，并设置硫化氢危害告知牌，硫化氢泄漏风险区域的周界地面采用红色警示线标示区域范围，沿线涂示“硫化氢”字样，硫化氢浓度大于 $150\text{mg}/\text{m}^3$ 的管线设置色环标识，按照 3 黑 2 黄的间隔色环进行漆色标识。

⑧加强员工硫化氢中毒的安全培训工作，定期开展相关应急演练工作。

3) 设备设施防腐保护措施

1、技术措施

①选材控制：依据选材导则，合理选择设备和管道材质，新采购设备和管道严格按设计要求检验材质，确保符合防腐要求。定期评估在用设备和管道材质，不适应工艺条件的及时更换或采取防腐措施。如接触酸性介质的设备选不锈钢、镍基合金等；接触碱性介质的选碳钢或低合金钢并做防腐涂层处理。同时考虑材料力学、加工和经济性能，保证合理性和可靠性。

②涂层防护：根据设备和管道腐蚀环境选防腐涂层材料，如涂料、漆、金属涂层等。安装、检修时严格按施工工艺施工，确保涂层质量。定期检查维护涂层，损坏、脱落及时修复或重涂。内壁可采用环氧富锌底漆 + 云铁中间漆 + 聚氨酯面漆体系，厚度 $\geq 200\ \mu\text{m}$ ；外壁用阴极保护（CIP）+ 环氧云铁防锈漆，阴极保护电位控制在 -0.85V （相对于铜/硫酸铜参比电极）。施工环境温度 $\geq 5^\circ\text{C}$ 、湿度 $< 85\%$ ，大风停工。材料验收检查供应商资质，复检涂层附着力和厚度。

③衬里防护：对腐蚀严重的设备和管道部位，采用衬橡胶、玻璃钢、陶瓷等

技术。施工前预处理基体表面，确保衬里与基体结合牢固。定期检查衬里，损坏、渗漏及时修复或更换。

④电化学保护：根据环境采用阴极或阳极保护技术防腐蚀。定期检测维护电化学保护系统，确保效果。对采用该保护的设备和管道建立运行记录档案，记录保护参数、检测结果等。

⑤工艺防腐：根据《中国石化炼油工艺防腐蚀管理办法》（股份工单炼技〔2025〕313号）、《中国石化炼化企业工艺防腐蚀管理程序（版本号：V1.0）》，优化炼油工艺操作条件，控制温度、压力、流速等，减少介质腐蚀。预处理炼油介质，去除腐蚀性物质，降低腐蚀风险，工艺中添加缓蚀剂等防腐助剂抑制腐蚀。

2、管理措施

①建立、健全全厂防腐蚀管理网络，组成一体化防腐蚀管理体系，加强腐蚀检监测。严格执行《中国石化炼化企业设备完整性管理体系文件（V2.0版）》《中国石化炼化企业静设备预防性工作策略（2025版）》（股份工单炼设〔2026〕3号）。

②建立设备防腐蚀档案，记录基本信息、选材、涂层类型、施工、运行维护及检测数据，定期更新整理。

③制定巡检制度，专人巡检，检查外观、涂层、连接部位、密封等，记录运行状态和问题，及时上报处理。

④加强操作人员培训管理，提高防腐蚀意识和技能，使其熟悉工艺、介质特性及防腐要求，按规程操作，控制工艺参数，定期排放积液杂质，正确使用防腐涂层和保护装置。

4）加工高酸高硫原油的针对性措施

石油化工总厂根据原油高酸高硫性质选择设备管道材质，同时采取电脱盐、加注破乳剂、缓蚀剂等工艺措施。石油化工总厂于2021年9月委托青岛诺诚化学品安全科技有限公司开展350万吨/年原料预处理减粘装置腐蚀评估工作，并

出具了腐蚀评估报告，评估结论：装置选材合理，整体能满足要求。企业已根据评估报告中建议更换的设备进行了材质升级，施工资料详见报告附件 46。

5) 硫化亚铁风险分析及管控措施

生产过程中由于硫的腐蚀作用存在硫化亚铁，在一定条件下，硫化亚铁遇空气迅速发生放热氧化反应，会导致装置温度迅速升高，甚至引发灾害性火灾、爆炸事故。

石油化工总厂对含硫介质的设备、设施进行检维修时，充分做好吹扫、置换、清洗、钝化和低点排液，且降至常温方可打开，防止发生硫化亚铁自燃。

(2) 检修、维护、变更情况

石油化工总厂生产设备、设施运行正常，均按照规定的时间定期进行维护、保养。

石油化工总厂制定有《石油化工总厂生产变更安全管理规定》，变更管理程序包括变更等级评估、变更申请、变更风险评估、制定管控措施、变更审批、变更实施、变更培训、变更验收、资料归档、变更关闭，变更程序符合《化工过程安全管理导则》（AQ/T3034-2022）的相关要求，石油化工总厂自 2024 年至 2026 年相关变更台账及变更材料详见报告附件第 28 项。

石油化工总厂焦化装置特种设备已于 2021 年 8 月 25 日办理了特种设备停用登记表，详见报告附件。

(3) 法定检测情况

①压力容器

石油化工总厂涉及的压力容器办理了使用登记证，由山东省特种设备检验研究院集团有限公司等单位进行了定期检测，检验结论符合要求，目前在有效期内。

压力容器检测台账及部分使用登记证及定期检验报告见附件。

②压力管道

石油化工总厂涉及的压力管道办理了使用登记证，由山东省特种设备检验研

究院集团有限公司等单位进行了定期检测，检验结论符合要求，目前在有效期内。

压力管道检测台账及部分使用登记证及定期检验报告见附件。

③叉车

厂内机动车辆已办理使用登记证，登记机关东营市市场监督管理局，已经山东省特种设备检验研究院集团有限公司检测，检验结论合格，目前在有效期内。

④锅炉

锅炉已办理使用登记证，经胜利油田特种设备检验中心及山东省特种设备检验研究院集团有限公司检验合格。

涉及的锅炉检测台账、部分使用登记证及定期检验报告见附件。

⑤起重机械

起重机械已办理使用登记证，经胜利油田特种设备检验中心检验合格。

涉及的起重机械检测台账、部分使用登记证及定期检验报告见附件。

6.2.4 安全设施管理情况

（1）安全设施清单

该项目的主要安全设施如下表：

表 6.2-12 安全设施一览表

涉及企业机密，未允公开。

（2）安全设施检测情况

①安全阀

石油化工总厂各部门涉及的安全阀由胜利油田华安热力工程有限责任公司、山东德利检测技术服务有限公司等单位出具了校验报告，校验结论为合格，目前均在有效期内。安全阀台账及部分校验报告见附件。

②压力表

石油化工总厂各部门涉及的压力表由石油化工总厂 QHSE 监督中心、胜利油田分公司技术检测中心滨南技术检测站等单位出具了检定报告，检定结论为合

格，目前均在有效期内。压力表台账及部分校验报告见附件。

③可燃气体检测报警器及有毒气体检测报警器

石油化工总厂各部门涉及的可燃气体/有毒气体检测报警器由石油化工总厂QHSE 监督中心出具了检定证书，检定结论为合格，目前均在有效期内。可燃气体/有毒气体检测报警器台账及部分检定证书见附件。

④消防验收报告

表 6.2-13 消防验收一览表

序号	验收项目	文件编号	时间	
1	船用燃料油储罐配套完善项目	东区住建消备申[2022]第 030 号	2022.9.27	
2	调整结构工程（新建 350 万吨/年原料预处理减粘装置、改扩建 110 万吨/年催化裂化装置、改扩建产品精制装置）	滨公消验[2015]第 061 号	2015.12.22	
3	动力车间锅炉烟气脱硝除尘脱硫工程	滨公消验[2016]第 031 号	2016.7.14	
4	100 万吨/年柴油加氢装置	滨公消验[2013]第 022 号	2013.9.4	
5	柴油升级硫磺回收装置	滨公消验[2013]第 023 号	2013.9.4	
6	20 万吨/年气体分馏装置	滨公消验[2013]第 030 号	2013.11.25	
7	50 万吨/年催化汽油加氢装置 国 V 质量升级改造项目、柴油 国 V 质量升级改造项目	东公消验字[2017]第 0256 号	2017.12.15	
8	国 VI 阶段油品质量升级项目 110 万吨/年重油催化装置改造	东公消验字[2018]第 0253 号	2018.11.23	
9	轻烃储备站	滨公消验第 004 号	2004.3.16	
10	物资供应处油库迁建项目	滨公消验[2012]第 030 号	2012.8.13	
11	汽油质量升级技改工程	滨公消验[2010]第 041 号	2010.7.16	
12	制氢装置改造项目	东公消验字[2018]第 0252 号	2018.11.23	
13	重油裂化装置烟气脱硝除尘脱硫工程	滨公消验[2015]第 060 号	2015.12.22	
14	4 万吨/年 MTBE 装置	滨公消验[2014]第 011 号	2014.08.10	
15	生产装置及罐区控制室抗爆治理项目	37050020231120BPA082	2023.11.20	
16	原油罐区分输分储改造工程项目	37050020250630YYA073	2025.06.30	

⑤防雷检测

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,检测结果详见报告第 2.2.11.3 章节。

(3) 安全设施维护、保养、变更情况

石油化工总厂建立有安全设施管理规定,定期对企业内部的安全设施进行检查、维护,发现损坏或不合格的安全设施,及时组织维修人员进行维修或更换,保证安全设施处于良好有效的状态。

石油化工总厂建立有变更安全管理规定,明确了变更程序,目前运行良好。

6.2.5 原料、辅材料和产品情况

该项目各生产装置原料、辅助材料、产品、中间产品的包装、储存、运输情况详见报告第 2.2.4 章节。

6.2.6 作业场所情况

(1) 职业危害防护设施

1) 预防急性中毒、窒息

①生产系统密闭操作。

②有毒气体有可能泄漏的场所设置有毒气体检测报警仪。

③各外操室配备防护服、正压式空气呼吸器等应急器材。给作业人员配备了空气呼吸器、防毒面具、防静电工作服、防护手套等劳动防护用品。

2) 高、低温作业安全防护

①高温物料取样采用冷却水冷却,取样温度不超过 50℃,取样口的高度离操作人员站立的地面或平台不超过 1.3m。

②生产过程中,在需要经常操作和检查的部位和设备,均设置安全操作平台、梯子和保护栏杆。表面温度超过 60℃的设备和管道在距地面或平台高度 2.1m、距操作平台周围 0.75m 以内,均设置防烫伤隔热层,避免操作人员在操作时被烫伤。

③定期给职工发放防暑、防寒劳动防护用品。

3) 防噪声

①采用低噪声设备，如低噪声空冷器、低噪声电机等；

②加热炉气体放空口设置放空消声器，鼓风机入口设消音器以尽可能降低噪声。

③对于加热炉采用低噪声火嘴并采取强制通风，以降低噪声；

④利用绿化带、卫生防护距离来减弱、消除噪声；

⑤对于高噪声场所，为从业人员配备耳塞等措施。

4) 防坠落、防滑安全防护

①该项目生产装置、设备构架的人孔、阀门、仪表等经常有人操作的部位，均设置固定平台和防护栏杆，防止坠落事故的发生。

②在平台、通道或工作面上可能使用工具、机器部件或物品场合，在所有敞开边缘设置带踢脚板的防护栏杆。

5) 防卷入等机械致害

该项目中机械转动设备，如电动机、输送泵的联轴器与转轴的突出部分设有防护装置；对需要操作人员控制的紧急停车开关均布置在便于操作的位置，并设有防止误操作的外防护罩和鲜明的标志。

6) 防辐射

焦化装置焦炭塔中子料位计采用密封型镅-铍中子源，多为IV类低危险源密封放射源，活度常见 50mCi；产生快中子+伴生 γ 射线，依靠中子散射原理监测塔内泡沫层、生焦高度，安装于焦炭塔中上部外壁，长期处于高温、油气、焦炭粉尘、爆炸危险环境。若生产过程中源外壳发生破损，人员长期近距离接触放射源，易损害造血系统，危害身体健康。

石油化工总厂安全防护措施：

①组织专人参与放射源安全管理培训。先后组织两期班组岗位操作人员以及技术管理人员赴济南参加放射源安全管理培训。

②加强班组职工日常巡检管理，主控室 24 小时人员通过视频监控焦炭塔岗位和班长岗位每天交接班必交焦炭塔中子料位计的情况；车间每月最少一次对放射源以及 DCS 显示数据进行检查。

③在焦炭塔 35 米位置安装一台视频监控设备，对中子料位计以及其附属设施进行实时监控，在两个放射源附近各安装一盏照明，以便夜间对放射源进行实时监控。

④联系信息中心对放射源设置防盗报警，放射源监控视频画面有明显变化时，主控室监控电脑及时报警，操作人员可及时查看确认。

⑤由总厂设备部门联系定期对放射源进行检测。

⑥装置停、开工由厂家现场关闭、打开放射源。

⑦车间管理层定期进行现场检查，检查放射源四周设防护围栏以及警示牌完好情况。

⑧应市公安局辐射检查要求，两塔放射源处均安装防盗门，并上锁。

⑨车间每 3 个月定期将岗位职工佩戴的辐射计量卡进行更换送检。

（2）职业危害防护设施的检修、维护情况

石油化工总厂制定了劳动防护用品管理规定与职业健康管理规定，能保证对项目职业危害防护设施进行定期维护，劳动防护用品定期进行维护、更新。

石油化工总厂涉及液氨、液碱、硫酸、盐酸等场所设有洗眼器及淋洗器，设置位置能够满足在事故状况下使用人员能 10s 内到达，且距相关场所设备不超过 15m，符合《石油化工紧急冲淋系统设计规范》（SH/T3205-2019）的相关要求。

表 6.2-14 洗眼器设置一览表

序号	装置	安装位置	数量	是否带淋洗	是否为便携式
1	原料预处理减粘装置	注水罐南侧	1	是	否
2	原料预处理减粘装置	偏磷酸钠罐西南侧	1	是	否
3	原料预处理减粘装置	装置南药剂加注区域	1	否	是
4	重油催化装置	催化剂罐西侧	1	否	是
5	汽油选择性加氢装置	循环氢脱硫塔 T6201	1	是	否
6	汽油选择性加氢装置	二段进料泵 P6203	1	是	否
7	液相柴油加氢装置	原料换热器 E106 北	1	是	否
8	汽柴油加氢装置	加氢循环氢脱硫区东北侧	1	是	是

序号	装置	安装位置	数量	是否带淋洗	是否为便携式
9	双脱装置	碱液循环泵旁	1	是	否
10	双脱装置	碱液罐 D505 旁	1	否	是
11	双脱装置	轻汽油采样器旁	1	否	是
12	气柜装置	富液罐旁	1	是	是
13	MTBE 装置	原料流量计旁	1	是	否
14	MTBE 装置	甲醇泵南	1	是	否
15	MTBE 装置	萃取水泵南	1	是	否
16	MTBE 装置	MTBE 罐区南	1	是	否
17	MTBE 装置	甲醇原料泵处	1	是	否
18	硫磺联合装置	氨压机西侧	1	是	否
19	硫磺联合装置	氨压机东侧	1	是	否
20	硫磺联合装置	富溶剂泵	1	是	否
21	硫磺联合装置	尾气炉炉头西侧	1	是	否
22	污水处理装置	污水回用加药间	1	是	否
23	污水处理装置	污水回用酸碱储罐	1	是	否
24	污水处理装置	碱渣硫酸罐	1	是	否
25	污水处理装置	碱渣碱罐	1	是	否
26	污水处理装置	生化池碱罐	1	是	否
27	污水处理装置	低浓度 VOCs 装置北	1	是	否
28	危险废物暂存库	3#库	1	是	否
29	药剂站	液碱卧罐东	1	是	否
30	药剂站	液氨装车区	1	是	否
31	第二循环水	硫酸罐围堤外	1	是	否
32	第二循环水	二循加药间	1	是	否
33	水处理	盐酸罐	1	是	否
34	水处理	酸碱间	1	是	否
35	水处理	水处理加药间	1	否	否
36	水煤浆锅炉	氨水罐	1	是	否
37	水煤浆锅炉	脱硫塔	1	是	否
38	水煤浆锅炉	氨气缓冲罐	1	是	否
39	水煤浆锅炉	移动式（硫铵制备）	1	否	否
40	CO 锅炉	氨制备区	1	是	否
41	储运一部 4#罐区南	汽柴油泵房外东侧	1	是	否
42	储运一部 5#罐区	5#罐区东侧中部	1	是	否
43	储运二部	汽车台	1	是	否
44	化验监测部	中心化验室 116、207、307 室各一台	3	否	否
45	化验监测部	中心化验室 122、214、314 室各一台	3	是	否
46	化验监测部	中心化验室 107、315 室，试剂房各一台	3	否	是

（3）作业场所的法定职业危害监测及监控情况

石油化工总厂厂内各装置、设施均按要求采取了必要的职业危害防护措施，并为现场操作人员配备了防毒口罩、手套、防静电工作服、安全帽和防护目镜等

个人防护用品。

石油化工总厂还定期邀请相关资质机构对厂内各装置、设施的职业病危害因素情况进行检测。

在下一步生产过程中，企业应严格按照相关职业病危害因素《检测报告》的建议要求进一步加强各岗位的管理，确保各类职业病防护设施正常使用，并定期进行维护。

（4）劳动防护与应急器材

石油化工总厂根据《个体防护装备配备规范第1部分：总则》（GB39800.1-2020）、《个体防护装备配备规范第2部分：石油、化工、天然气》（GB39800.2-2020）等规范为工作人员配备了安全帽、工鞋、防静电工作服、防酸工作服、耐酸碱手套、耳塞、防尘口罩等劳动防护用品。

易燃、易爆场所作业人员配备防静电工作服、防静电鞋、防毒口罩、工作手套等。

在各控制室、外操室内配备有重型防护服、防化服、正压式空气呼吸器、防毒面具、滤毒罐、长管式防毒面具、急救药箱等应急救援器材。

石油化工总厂配备的应急救援器材及劳保用品满足《个体防护装备配备规范第1部分：总则》（GB39800.1-2020）、《个体防护装备配备规范第2部分：石油、化工、天然气》（GB39800.2-2020）和《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）等要求。

6.2.7 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），石油化工总厂涉及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：

以上内容涉及企业机密，未允公开。该项目原油、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。

6.2.8 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，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。

以上内容涉及企业机密，未允公开。石油化工总厂生产装置针对上述化工操作单元（混合操作单元、输送操作单元、传热操作单元、反应操作单元、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。

6.2.9 《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

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。

6.2.10 事故及应急管理情况

（1）可能发生的事故应急救援预案的编制情况

石油化工总厂针对可能发生的生产安全事故，组织编制了《胜利油田分公司石油化工总厂生产安全事故应急预案》和专项安全事故应急预案，专项应急预案包括《着火爆炸事故应急预案》《中毒事故应急预案》《人身伤害事故应急预案》《危险化学品事故应急预案》《重大危险源事故专项应急预案》等，同时各部门结合各自实际情况编制了相应的应急处置方案。

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。

（2）事故应急救援组织的建立和人员的配备情况

石油化工总厂应急组织机构由应急指挥中心、应急指挥中心（应急管理）办公室、现场应急指挥部、专家技术组和应急工作组组成。总厂应急指挥中心是总厂应急指挥最高决策机构，负责指挥各类突发事件的处置和应急管理工作，主要由总指挥、副总指挥以及各成员组成。

应急工作组一般包括综合组、应急调度组、工艺技术组、救援组、设备抢修组、警戒组、监测组、保障组、公共关系组等工作小组。各工作组根据事故处置需要，前往应急指挥中心和事故现场参与应急处置。应急指挥中心可根据现场实际情况调整应急工作组设置。

（3）事故应急救援预案的演练情况

石油化工总厂制定有年度厂级应急演练工作计划，并按照计划开展应急预案演练。评价组抽查了石油化工总厂 2025 年 6 月 27 日开展的《轻烃罐区 G723 罐顶气相线泄漏事故应急演练》，制定了应急预案演练方案，并进行了培训与记录，演练后分别对演练过程进行了评估与总结，针对演练过程中存在的问题进行了整改。根据对演练记录的核查可知，演练内容满足要求。

（4）事故应急救援器材、设备的配备情况

石油化工总厂根据可能发生的事故，配备了必需的应急救援器材，包括消防设施及物资、施工机具、照明器材、检测仪器、个体防护、通讯器材、防汛物资、污染清理、预警监测等，并明确了这些物资的数量、分布位置、保管方式等。总厂范围内的应急物资实行共享，事故紧急状态下统一调配和使用。

（5）事故调查处理与吸取教训的工作情况

石油化工总厂建立有相关的事故管理制度，并定期组织相关人员对国内外同类企业的安全事故进行学习，总结经验，不断提高公司人员技术及应急能力。

6.2.11 《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）落实情况

石油化工总厂制定有《关于印发〈石油化工总厂生产安全异常管理办法〉的通知》（胜石化总厂发[2024]93号），规定了安全管理部、技术管理中心、设备工程管理中心、治安保卫部、储运一部等各部门职责，将异常情况进行分类管理，明确了异常情况的处置程序、异常情况的管理要求、异常情况的处置基本要求、异常情况的处置原则，以上内容符合《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）的相关要求。

6.2.12 《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》（鲁应急字[2022]124号）落实情况

表 6.2-47 《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》对照表

涉及企业机密，未允公开。

6.2.13 重大生产安全事故隐患分析

依据《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）以及《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生产安全事故隐患进行逐条检查判定。

表 6.2-48 危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定表

涉及企业机密，未允公开。

由上表可知，石油化工总厂不存在《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）所列的重大生产安全事故隐患。

第七章 安全对策措施及建议

7.1 存在的问题及建议

通过现场检查及资料分析,评价组认为胜利油田分公司石油化工总厂在安全方面目前还存在一些隐患,根据企业的具体情况制定了相应的整改建议,具体如下表:

表 7.1-1 安全隐患及整改建议

序号	存在问题	风险程度	紧迫程度	整改建议
1	原料预处理减粘装置非净化空气罐 (V-507) 特种设备使用标志下次检测日期已过期,部分特种设备未张贴特种设备检验标志。	中	一般	特种设备应张贴有效期内的特种设备检验标志。
2	原料预处理减粘装置常压换热区二层平台电缆桥架未跨接。	中	一般	电缆桥架应进行跨接。
3	原料预处理减粘装置南侧助剂存放处灭火器保护半径不足。	中	一般	助剂存放处增设灭火器材。
4	根据助剂存放处物质危险特性 (PH5-8) 性质存在腐蚀性,现场缺少淋洗设施。	中	一般	根据助剂性质现场应设置淋洗设施。
5	炼油二部重反提升管底一层北部电缆穿线管未密封。	中	一般	炼油二部重反提升管底一层北部电缆穿线管未密封。
6	重油催化裂化装置 D301 切水采样器为硫化氢泄漏风险区域,周界地面未采用红色警示线标示区域范围,沿线未涂示“硫化氢”字样,进出管线未设置色环标识。	高	紧迫	硫化氢泄漏风险区域应增设硫化氢色环,并喷涂红色警示线和“硫化氢”字样。
7	重油催化裂化装置 E309 1/2 特种设备使用标志下次检测日期已过期。	中	一般	特种设备应张贴有效期内的特种设备检验标志。
8	汽油选择性加氢装置 C201 氢压机北侧排气、吸气压力表检测标签过期。	低	一般	汽油选择性加氢装置 C201 氢压机北侧排气、吸气压力表应更新检测标签。
9	汽油选择性加氢装置氢压机北侧消火栓箱门 (编号汽加 10) 未标注中文“消火栓”,消火栓箱未标注操作说明。	低	一般	汽油选择性加氢装置氢压机北侧消火栓箱门 (编号汽加 10) 应标注中文“消火栓”,消火栓箱未标注操作说明。
10	汽油选择性加氢装置 C-5201C 氢压机北侧线缆接线口密封不严。	中	一般	汽油选择性加氢装置 C-5201C 氢压机北侧线缆接线口密封应紧密。
11	炼油二部汽油选择性加氢装置氢气压压缩机 (C201) 北侧防爆接线箱出线口线缆保护管为方钢管,线缆与钢管接触部位未做防爆密封封堵,易因摩擦造成线缆绝缘层破损。	中	一般	炼油二部汽油选择性加氢装置氢气压压缩机 (C201) 北侧防爆接线箱出线口线缆保护管为方钢管,线缆与钢管接触部位应做防爆密封封堵,易因摩擦造成线缆绝缘层破损。
12	汽油选择性加氢装置循环氢压缩机 (C-5201C) 右一级排气缓冲罐温度表现场显	中	一般	根据工艺操作参数核对温度红线标识的准确性。

序号	存在问题	风险程度	紧迫程度	整改建议
	示温度为 70℃，但该温度表刻度红线为 60℃，该设备工作温度超过工作温度红线。			
13	柴油液相加氢装置新氢压缩机入口分液罐 V104 特种设备使用标志下次检测日期已过期。	中	一般	特种设备应张贴有效期内的特种设备检验标志。
14	柴油液相加氢装置 F101 东侧电缆穿线管破损。	中	一般	对电缆穿线管破损进行修复。
15	柴油液相加氢储罐 FV10605B 气动阀的压缩空气储罐顶部安全阀铅封脱落。	中	一般	建议对安全阀铅封进行增补。
16	炼油二部操作室内气体报警器未张贴检验标签。	中	一般	气体报警器应张贴检验标签。
17	炼油三部干气分液罐 V3301 北接地线断开；干气分液罐 V3301 南侧毒性气体报警器接地线断开。	中	一般	对接地设施进行修复。
18	炼油三部预加氢压缩机 CC3101-A 底部残留润滑油未及时清理。	低	一般	及时清理残留润滑油。
19	汽柴油加氢汽提塔 T-4101 底部（硫化氢泄漏风险区域的周界地面）未标识 H ₂ S 区域。	高	紧迫	硫化氢泄漏风险区域的周界地面应采用红色警示线标示区域范围，沿线涂示“硫化氢”字样，警示线宽度为 100 mm。
20	炼油三部加氢汽油泵 P105/1 过滤器接地线未连接本体。	中	一般	过滤器接地线应连接本体。
21	制氢装置中变气采样器未张贴操作规程。	低	一般	采样器应张贴操作规程。
22	制氢装置程控阀 3C-1 处静电跨接断开。	中	一般	对静电跨接进行修复。
23	炼油四部气分装置机泵 P207/1、P207/2 电机金属框架未接地。	中	一般	电机金属框架应接地。
24	炼油四部气分装置碳五出装置管线部分法兰未静电跨接。	中	一般	输送易燃介质管线法兰应静电跨接。
25	炼油四部气分装置水冷上方风向标损坏。	低	一般	对风向标进行修复。
26	炼油四部双脱装置轻汽油脱硫区东北侧平台扶梯入口人体静电释放器接地线过长，绕成螺线管状。	低	一般	接地线应尽可能短，并宜按直线路径敷设，不应将接地线绕成螺线管状或盘成环状。
27	炼油四部双脱装置轻汽油脱硫区反抽提油聚结器（SR-601）接地线断开。	中	一般	对接地线进行修复。
28	硫磺回收装置多处机泵（如：P101A/B）联轴器防护装置使用铁质材料，应使用不产生火花材料。	中	一般	危险场合使用的机泵，其防护罩应由不产生火花材料制成。
29	炼油五部酸性气燃烧炉 F101 的点火控制箱/防爆接线箱上多余的接线孔，存在封堵不严密的现象。	中	一般	电气设备、接线盒和端子箱上多余的孔，应采用丝堵堵塞严密。
30	炼油五部酸性气预热器（E103）西侧酸性气密闭取样器未设硫化氢安全警示标识。	高	紧迫	硫化氢泄漏风险区域、取样点等重点部位应按照 GBZ158、GB2894 要求设置醒目的警示标识。
31	硫磺回收装置西南侧入口处人体静电释放器接地线过长，绕成螺线管状。	低	一般	接地线应尽可能短，并宜按直线路径敷设，不应将接地线绕成螺线管状或盘成环状。

序号	存在问题	风险程度	紧迫程度	整改建议
32	硫磺装置急冷过滤器 FI-101A 安全阀排放口朝向人员巡检通道。	低	一般	安全阀安装,应注意排放口位置,避免正对操作人员。
33	硫磺装置 E-101 北侧接地扁铁断开。	中	一般	对接地扁铁进行修复。
34	硫磺装置燃烧炉 F-101 现场进出料管线未设 H ₂ S 色环标识。	中	一般	硫化氢浓度大于 150mg/m ³ 的管线应设置色环标识。
35	硫磺装置液硫泵 1256P104A 东密封破损,液硫泄漏。	低	一般	修复密封措施,清理泄漏的液硫。
36	硫磺装置氨压机东侧淋洗器故障,暂无法使用。	中	紧迫	对故障淋洗器进行维修。
37	硫磺装置氨压机 1258C101A 压力表(润滑油供油压力)检测标签已过期(2025 年)。	低	一般	压力表张贴有效期内的检测标签。
38	储运二部 G732 南侧接线盒密封不严。	中	一般	电缆接线盒应密封严实。
39	储运二部轻烃外操室中视频监控以及自动控制系统电脑页面时间不一致。	中	一般	各系统之间应保持时钟同步。
40	水处理车间北侧盐酸储罐南侧出料管线部分法兰缺少防喷溅措施。	低	一般	盐酸储罐出料管线法兰应采取防喷溅措施。
41	药剂站液氨卸车处电缆桥架未跨接。	中	一般	电缆桥架应跨接。
42	柴油机消防水泵围堰存在孔洞未封堵。	低	一般	柴油机消防水泵围堰不应存在孔洞。
43	轻烃装车场 5 只装车出泵线紧急切断阀未实现就地操作功能。	中	一般	轻烃装车场 5 只装车出泵线紧急切断阀应实现就地操作功能。

7.2 整改落实情况

7.2.1 上次评价存在的安全隐患及整改情况

2023 年 07 山东实华安全技术有限公司对石油化工总厂进行了安全现状评价,并提出 48 条安全隐患情况,石油化工总厂根据安评机构提出的安全隐患进行了整改,且已整改完毕。

7.2.2 本次评价安全隐患整改情况

山东实华安全技术有限公司组织评价组于 2026 年 4 月对胜利油田分公司石油化工总厂现场进行了复查,该公司领导对存在隐患问题非常重视,目前现场存在隐患问题已进行整改。情况如下:

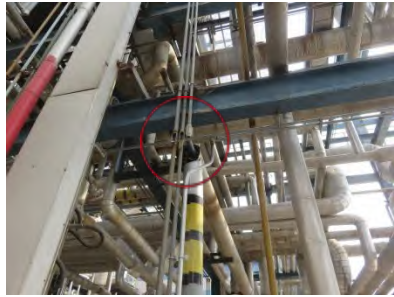
表 7.2-2 安全隐患整改复查一览表

序号	现场问题	整改措施	问题照片	整改照片
1	原料预处理减粘装置非净化空气罐（V-507）特种设备使用标志下次检测日期已过期，部分特种设备未张贴特种设备检验标志。	特种设备应张贴有效期内的特种设备检验标志。		
2	原料预处理减粘装置常压换热区二层平台电缆桥架未跨接。	原料预处理减粘装置常压换热区二层平台电缆桥架已跨接。		
3	原料预处理减粘装置南侧助剂存放处灭火器保护半径不足。	原料预处理减粘装置南侧助剂存放处已增设灭火器材。		

序号	现场问题	整改措施	问题照片	整改照片
4	根据助剂存放处物质危险特性（PH5-8）性质存在腐蚀性，现场缺少淋洗设施。	根据助剂性质现场已设置便携式淋洗设施。		
5	炼油二部重反提升管底一层北部电缆穿线管未密封。	炼油二部重反提升管底一层北部电缆穿线管已密封。		
6	重油催化裂化装置 D301 切水采样器为硫化氢泄漏风险区域，周界地面未采用红色警示线标示区域范围，沿线未涂示“硫化氢”字样，进出管线未设置色环标识。	硫化氢泄漏风险区域已设硫化氢色环，并喷涂红色警示线和“硫化氢”字样。		

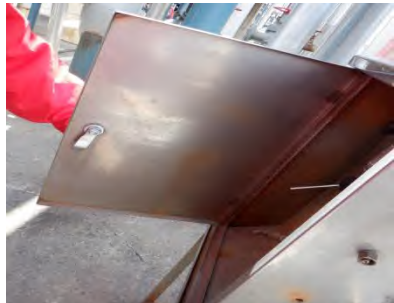
序号	现场问题	整改措施	问题照片	整改照片
7	重油催化裂化装置 E309 1/2 特种设备使用标志下次检测日期已过期。	重油催化裂化装置 E309 1/2 特种设备使用标志已更新。		
8	汽油选择性加氢装置 C201 氢压机北侧排气、吸气压力表检测标签过期。	汽油选择性加氢装置 C201 氢压机北侧排气、吸气压力表已更新检测标签。		
9	汽油选择性加氢装置氢压机北侧消火栓箱门（编号汽加 10）未标注中文“消火栓”，消火栓箱未标注操作说明。	汽油选择性加氢装置氢压机北侧消火栓箱门（编号汽加 10）已标注中文“消火栓”，消火栓箱未标注操作说明。		

序号	现场问题	整改措施	问题照片	整改照片
10	汽油选择性加氢装置 C-5201C 氢压机北侧线缆接线口密封不严。	汽油选择性加氢装置 C-5201C 氢压机北侧线缆接线口密封已进行密封。		
11	炼油二部汽油选择性加氢装置氢气压缩机 (C201) 北侧防爆接线箱出线口线缆保护管为方钢管, 线缆与钢管接触部位未做防爆密封封堵, 易因摩擦造成线缆绝缘层破损。	炼油二部汽油选择性加氢装置氢气压缩机 (C201) 北侧防爆接线箱出线口线缆保护管为方钢管, 线缆与钢管接触部位已做防爆密封封堵, 易因摩擦造成线缆绝缘层破损。		
12	炼油二部汽油选择性加氢装置循环氢压缩机 (C-5201C) 右一级排气缓冲罐温度表现场显示温度为 70°C, 但该温度表刻度红线为 60°C, 该设备工作温度超过工作温度红线。	已核对该处运行环境, 温度红线标识有误, 已重新标识。		

序号	现场问题	整改措施	问题照片	整改照片
13	柴油液相加氢装置新氢压缩机入口分液罐 V104 特种设备使用标志下次检测日期已过期。	柴油液相加氢装置新氢压缩机入口分液罐 V104 特种设备使用标志已更新。		
14	柴油液相加氢装置 F101 东侧电缆穿线管破损。	已对穿线管接口进行更换。		
15	炼油二部柴油液相加氢储罐 FV10605B 气动阀的压缩空气储罐顶部安全阀铅封脱落。	已增补安全阀铅封。		

序号	现场问题	整改措施	问题照片	整改照片
16	炼油二部操作室内气体报警器未张贴检验标签。	炼油二部操作室内气体报警器未张贴检验标签。		
17	炼油三部干气分液罐 V3301 北接地线断开；干气分液罐 V3301 南侧毒性气体报警器接地线断开。	炼油三部干气分液罐 V3301 北接地线已修复；干气分液罐 V3301 南侧毒性气体报警器接地线断已修复。		

序号	现场问题	整改措施	问题照片	整改照片
18	炼油三部预加氢压缩机 CC3101-A 底部残留润滑油未及时清理。	炼油三部预加氢压缩机 CC3101-A 底部残留润滑油已清理。		
19	汽柴油加氢汽提塔 T-4101 底部（硫化氢泄漏风险区域的周界地面）未标识 H ₂ S 区域。	硫化氢泄漏风险区域的周界地面已采用红色警示线标示区域范围。		
20	炼油三部加氢汽油泵 P105/1 过滤器接地线未连接本体。	炼油三部加氢汽油泵 P105/1 过滤器接地线已连接本体。		

序号	现场问题	整改措施	问题照片	整改照片
21	制氢装置中变气采样器未张贴操作规程。	采样器已张贴操作规程。		
22	制氢装置程控阀 3C-1 处静电跨接断开。	制氢装置程控阀 3C-1 处静电跨接已修复。		
23	炼油四部气分装置机泵 P207/1、P207/2 电机金属框架未接地。	炼油四部气分装置机泵 P207/1、P207/2 电机金属框架已接地。		

序号	现场问题	整改措施	问题照片	整改照片
24	炼油四部气分装置碳五出装置管线部分法兰未静电跨接。	炼油四部气分装置碳五出装置管线部分法兰已静电跨接。		
25	炼油四部气分装置水冷上方风向标损坏。	炼油四部气分装置水冷上方风向标已更新。		
26	炼油四部双脱装置轻汽油脱硫区东北侧平台扶梯入口人体静电释放器接地线过长，绕成螺线管状。	接地线已缩短，并按直线路径敷设。		

序号	现场问题	整改措施	问题照片	整改照片
27	炼油四部双脱装置轻汽油脱硫区反抽提油聚结器（SR-601）接地线断开。	炼油四部双脱装置轻汽油脱硫区反抽提油聚结器（SR-601）接地线已修复。		
28	硫磺回收装置多处机泵（如：P101A/B）联轴器防护装置使用铁质材料，应使用不产生火花材料。	硫磺回收装置多处机泵（如：P101A/B）联轴器防护装置已使用不产生火花材料。		
29	炼油五部酸性气燃烧炉 F101 的点火控制箱/防爆接线箱上多余的接线孔，存在封堵不严密的现象。	炼油五部酸性气燃烧炉 F101 的点火控制箱/防爆接线箱上多余的接线孔已封堵严密。		

序号	现场问题	整改措施	问题照片	整改照片
30	酸性气预热器（E103）西侧酸性气密闭取样器未设硫化氢安全警示标识。	酸性气预热器（E103）西侧酸性气密闭取样器已设硫化氢安全警示标识。		
31	硫磺回收装置西南侧入口处人体静电释放器接地线过长，绕成螺线管状。	硫磺回收装置西南侧入口处人体静电释放器接地线已修复。		
32	硫磺装置急冷过滤器 FI-101A 安全阀排放口朝向人员巡检通道。	硫磺装置急冷过滤器 FI-101A 安全阀排放口已整改。		

序号	现场问题	整改措施	问题照片	整改照片
33	硫磺装置 E-101 北侧接地扁铁断开。	硫磺装置 E-101 北侧接地扁铁已修复。		
34	硫磺装置燃烧炉 F-101 现场进出料管线未设 H ₂ S 色环标识。	硫磺装置燃烧炉 F-101 现场进出料管线已设 H ₂ S 色环标识。		
35	硫磺装置液硫泵 1256P104A 东密封破损, 液硫泄漏。	硫磺装置液硫泵 1256P104A 东密封已修复, 泄漏液硫已清理。		

序号	现场问题	整改措施	问题照片	整改照片
36	硫磺装置氨压机东侧淋洗器故障，暂无法使用。	硫磺装置氨压机东侧淋洗器已修复。		
37	氨压机 1258C101A 压力表（润滑油供油压力）检测标签已过期（2025 年）。	氨压机 1258C101A 压力表（润滑油供油压力）检测标签已更新。		
38	储运二部 G732 南侧接线盒密封不严。	储运二部 G732 南侧接线盒已密封严实。		

序号	现场问题	整改措施	问题照片	整改照片
39	储运二部轻烃外操室中视频监控以及自动控制系统电脑页面时间不一致。	系统时间现已一致。		

序号	现场问题	整改措施	问题照片	整改照片
40	水处理车间北侧盐酸储罐南侧出料管线部分法兰缺少防喷溅措施。	水处理车间北侧盐酸储罐南侧出料管线部分法兰已设防喷溅措施。		
41	药剂站液氨卸车处电缆桥架未跨接。	药剂站液氨卸车处电缆桥架已跨接。		
42	柴油机消防水泵围堰存在孔洞未封堵。	柴油机消防水泵围堰存在孔洞已封堵。		
43	轻烃装车场 5 只装车出泵线紧急切断阀未实现就地操作功能。	轻烃装车场 5 只装车出泵线紧急切断阀应实现就地操作功能。	已列入 2026 年技措项目计划表。	详见报告附件 38。

7.3 改进及改善建议

7.3.1 安全设施的更新与改进

(1) 针对厂区内停产装置，如 40 万吨/年延迟焦化装置等，若重新开车，建议企业严格按照《化工过程安全管理导则》（AQ/T3034-2022）等标准规范要求，编制开车方案，根据开车方案编制相应的安全条件确认表，并组织专业技术人员按照安全条件确认表逐项确认，确保安全措施有效落实，达到开车条件。

(2) 建议企业根据各生产装置的 SIL 定级及验证报告，采纳其中的建议措施并落实，使其满足目标 SIL 等级要求，确保 SIS 系统在整个生命周期内符合完整性要求。

(3) 企业的各种安全设施应有专人负责管理，不得随意拆除、挪用或弃置不用，按规定检查、检测和保养、维护。

(4) 企业应对消防系统、防雷防静电系统进行定期检查、检测，针对不合格项及时整改，对防毒面具、洗眼器、空气呼吸器等应急器材进行定期维护、保养。

(5) 企业应对设备安全附件、检漏报警装置、电工器具等进行定期检测、保养，防护用品定期检查、维护；按照国家有关标准规范的要求，对安全设施定期更新与改进，确保安全设施齐全、有效。特种设备及其安全附件应经有资质的机构定期检测、检定。

(6) 涉硫化氢生产外操岗位、管理岗位按照最高在岗人数 100% 配备便携式硫化氢检测报警仪，正压式空气呼吸器和全密封防化服数量应保证巡检、施工和应急情况使用，正压式空气呼吸器宜另配 20% 备用气瓶。

硫化氢报警仪报警处置时，应由两人或两人以上作业人员佩戴正压式空气呼吸器、硫化氢检测仪方可进入作业现场检查确认和处理。确认硫化氢泄漏时，应启动相应的应急预案。

含硫化氢介质的盲板抽堵、阀门及垫片更换、一次表拆检等作业环节，应佩戴正压式空气呼吸器、便携式检测报警仪等检测与防护器材。作业现场应备用不

少于 1 套正压式空气呼吸器。进入下水道、窨井、污水池（井）或进入涉硫化氢区域的塔釜、污水（油）罐等的受限空间作业，应执行 GB30871 要求，制定作业方案并进行技术交底，存在硫化氢中毒风险的应配备个体防护器材、安全绳、通风设备和硫化氢捕消设备等。

对含硫化氢介质的设备、设施进行检维修时，应充分做好吹扫、置换、清洗、钝化和低点排液，且降至常温方可打开，防止发生硫化亚铁自燃。

（7）平台、防护栏杆、爬梯等设备的安全防护设施应处于完好状态，正确安放，不得随意移动。如确因工作需要而移动、变更，必须采取临时安全措施，待工作完毕后及时复原。

（8）保持安全色、安全警示标识、设备位号、物料名称、物料流向、设备标牌等标识牌清晰可见。

（9）砖混结构防火堤堤顶应按要求做现浇钢筋混凝土压顶，压顶在变形缝处应断开。

（10）按照《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》（AQ3063-2025）要求，严格落实其对厂区在役可燃液体常压储罐的安全管理要求，如以下方面：

1）在役单罐容积大于或等于 1000m³ 的甲、乙类可燃液体内浮顶储罐和固定顶储罐以及操作温度大于或等于 120℃ 的丙类可燃液体储罐未设置氮封系统时，每月至少应检测 1 次储罐内气相空间可燃气体浓度，检测值大于爆炸下限 50% 时，应及时安排停运，进行处置。

2）与储罐连接的管道应采用柔性连接方式以满足抗震和储罐沉降的要求，首选自然补偿、弹性支（吊）架形式，受条件限制采用金属软管时，应采用抗震型金属软管。

3）雨水管穿越储罐防火堤处应设置水封，并在防火堤外设置排水切断阀。

4）罐区配套的部分含油污水泵（成品油罐区污水泵 P514、P516）应采用地上安装且具有自吸能力的泵。

(11) 防爆电气设备应委托具有防爆专业资质的安全生产检测检验机构进行初始检查、连续监督和定期检查，并对检查出的问题进行整改与完善。

(12) 系统应具备各类监控参数的信息采集、实时展示、操作控制、连续记录、报警预警、信息存储等功能，支持查询各类监控信息的实时数据、历史数据、报警数据，视频图像信息储存时间不应小于 90 天，其他监控信息储存时间不应少于 1 年。

(13) 建议企业根据《关于印发〈关于油气储存设施紧急切断阀设置的专家会商意见〉的通知》的要求，完善以下方面：

1) 储运一部储罐 G201~G207、G1301~G1306 应设置紧急切断阀。

2) 炼油四部 MTBE 装置储罐 G8301、G8302，储运一部储罐 G1601、G1602 紧急切断阀调整至软连接之前。

3) 储运一部储罐 G401~G406、G408、G410、G501~G508 等进出口管线应采用柔性连接方式以满足抗震和储罐沉降的要求，首选自然补偿、弹性支（吊）架形式，受条件限制采用金属软管时，应采用抗震型金属软管。

(14) 建议石油化工总厂根据北京嘉安科瑞科技发展有限公司编制的定量风险分析（QRA）评估报告对既有建筑物（爆炸冲击波峰值入射超压大于 1.0kPa 且不大于 6.9kPa）按照《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T50779-2022）的要求进行外门窗的整改。

(15) 储运一部办公室/储运一部设备办公室按照计划尽快搬迁至集中控制室。

(16) 石油化工总厂原料预处理装置泵 P110-A/B 以及汽柴油加氢装置泵 P112-1/2、P4102-1/2 属于单端面机械密封离心泵，属于《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）规定的淘汰设备，建议企业尽快改造为双端面密封或串级密封，使机泵满足无泄漏泵的要求。

(17) 建议企业按照《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》(AQ3059-2023) 的要求, 完善以下方面:

1) 有切水需求的液化烃储罐应采用由自动切水器和污水收集罐组成的密闭切水系统, 自动切水器排出的污水应经污水收集罐, 闪蒸、分离脱除烃类后再排入全厂污水系统, 闪蒸气应排入安全泄放系统。全年最冷月平均最低气温低于 0℃ 的区域, 液化烃储罐底部切水线应设置伴热。

2) 储运二部 8 台液化烃泵 (B-0/6/3、B-09/1、B-09/2、B-09/4、B-09/6、B-09/7、B-09/8、B-09/9) 需设置远程停泵功能 (已列入石油化工总厂 2026 年技措项目计划表)。

3) 液化烃全压力式储罐罐本体或气相连通平衡线未设超压安全排放系统功能的泄压调节阀, 此泄压调节阀应具备远程控制和就地控制功能。

7.3.2 安全条件和安全生产条件的完善与维护

(1) 企业应认真落实“安全第一、预防为主、综合治理”方针, 强化安全生产基层基础建设, 持续开展安全标准化工作, 不断提高自动化水平, 实现安全管理科学化。

(2) 企业必须强化安全意识, 加强安全监管, 严格执行有关安全法律、法规、标准、规范。认真落实安全生产责任制, 严格执行各项安全生产管理制度、安全规程。

(3) 加强安全生产检查, 及时整改事故隐患, 检查出的隐患和问题, 定时间、定人员、定措施, 限期整改。

(4) 根据《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(应急管理部令第 19 号) 规定的要求: 特种作业人员必须经专门的安全技术培训并考核合格, 取得《中华人民共和国特种作业操作证》后, 方可上岗作业。

(5) 企业应按照《个体防护装备配备规范 第 2 部分: 石油、化工、天然气》(GB39800.2-2020) 要求为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护

用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。

(6) 企业制定了安全管理制度、安全操作规程，建议企业按照《化工过程安全管理导则》(AQ/T3034-2022)、《关于危险化学品企业贯彻落实〈国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知〉的实施意见》(安监总管三[2010]186号)的要求，根据生产实际情况对其补充，并不断修订、完善。修订完善后，要及时组织相关管理人员、作业人员培训学习，确保有效贯彻执行。

(7) 石油化工总厂危险化学品的厂内运输及厂外运输委托厂外管理，企业应加强日常巡检管理，保证其按照相关规章制度运行。

(8) 建议企业按照《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB50160-2008)的要求完善各项安全设施，如：球罐阀门、液位计、安全阀应设置水喷淋喷头保护。

(9) 石油化工总厂涉及的硫磺属于易制爆危险化学品，氨、酸性气(硫化氢)、一氧化碳属于高毒物品，汽油、液化石油气、甲醇、氨属于特别管控危险化学品，企业应根据相关文件加强日常管理，并按要求办理手续，使用及其管理均应符合要求。

(10) 室外架空敷设的氢气管线与接地装置可靠相接，每隔 25m 接地一次，并在进出建筑物处、不同爆炸危险环境边界处、管道分叉分别与接地装置可靠相接，接地电阻不大于 $10\ \Omega$ 。

7.3.3 主要装置、设备(设施)的维护与保养

(1) 企业应加强对设备、设施的日常维护和保养，防止“跑、冒、滴、漏”现象的发生，建立健全设备安全管理台账，由专人负责。

(2) 企业应严格执行安全检维修管理制度，实行日常检维修和定期检维修管理。进行检维修前，应对检维修作业进行风险分析，采取有效措施控制风险。

(3) 落实检修前设备、装置的安全处理措施。对检修的设备、装置进行退料、清洗、置换、隔绝、通风、断电等措施，检测设备处理情况，确保符合检修要求，

方可进行移交。

（4）针对厂区内已停用设备，做好停用措施，加设盲板，张贴停用标识，在以后具备条件的基础上进行拆除。

（5）建议企业严格按照《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）的相关要求涂刷防火涂料，并定期对厂区内的防火涂料进行定期检查，针对脱落的防火涂料进行修补。

（6）建议企业针对储罐区涉及多个储罐尾气连通的油气收集系统所采取的安全设施定期维护校验，保证系统所属的切断阀、排凝阀、防爆型阻火器及防静电设施等有效运行。

7.3.4 安全生产投入

企业生产经营过程中应根据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资[2022]136号）的规定，保证安全资金的有效投入，编制安全技术措施计划，并对其实施管理，进行安全生产方面的技术改造、增添安全设施和防护设备以及个体防护用品等。

7.3.5 其他方面

（1）严格按照《山东省应急管理厅关于印发〈山东省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则〉的通知》（鲁应急发[2025]11号）以及《化工过程安全管理导则》（AQ/T3034-2022）的要求，加强厂内变更程序的管理工作。

（2）经常进行安全分析，对发生过的事故及未遂事故、故障、异常工艺条件 and 操作失误等应作详细记录和原因分析，并落实改进措施，防止类似事故发生。

（3）应教育职工掌握防火、防爆、防毒、防烫等一般安全技术知识及消防、防护器材的性能和使用方法，并掌握人身急救的方法。

（4）设备存在重大缺陷和严重事故隐患时，应禁止使用。运转设备的检修和清理工作，必须在停机采取可靠安全措施后进行。

（5）建立健全查验、核准、登记等五项制度，完善装车环节的安全操作规程，

规范从业人员的岗位操作行为。企业生产经营过程中，不向未取得经营许可证的企业销售危险化学品。企业应选择有危险化学品运输资质的单位承运，加强危险化学品运输单位的进厂管理。

（6）项目运行过程中，违章指挥、违章操作、违反劳动纪律而引发事故占有较大的比例，因此，在项目正常运行、开停车、检修过程中应切实落实有关的安全措施，严格遵守操作规程、检修规程和有关的作业规程，以防事故发生。

（7）按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）以及《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第2号）的要求完善事故应急救援预案，配备应急救援人员、必要的应急救援器材和设备，并定期进行演练，增强职工的安全意识和救援能力。

（8）建议企业根据《化工过程安全管理导则》（AQ/T3034-2022）、《危险化学品岗位安全生产操作规程编写导则》（DB37/T2401-2022）进一步完善装卸车操作规程、开停车安全操作规程，包括：开车、正常停车和正常操作条件；紧急停车和备用设备启动条件；设备检修周期、检修程序；短时间停车后开车和检修后重新开车规程；可能预见的异常情况及处理方法，发生故障时的应急方案；定期安全检查及隐患整改规定等要求进一步完善。

（9）企业主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员，涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员等关键岗位学历及工作经历应符合《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）等相关要求。

（10）应根据《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）的要求，加强异常工况管理及处置措施的培训学习，提高异常工况处置能力。

（11）继续保证重大危险源安全管理与监控所必需的资金投入，定期检查维护，对日常各类检查发现的事故隐患和缺陷，要立即整改；要确保重大危险源涉

及的压力、温度、液位、泄漏报警等重要参数的测量远传和连续记录的灵敏可靠，储罐紧急切断装置应定期检查，确保安全运行。确保消防设施和器材完好。

（12）建议企业应根据设备、管线及钢结构所处腐蚀环境分级选材与配套重防腐涂层，重点强化储罐、球罐附件、埋地管道及高温高硫区域的防护。同时严格把控表面处理、涂层施工质量，防范缝隙腐蚀、保温层下腐蚀等典型问题。日常需建立腐蚀监测与定期检测维护机制，及时修复破损涂层，从设计、施工到运维形成全流程防腐管理，保障装置安全长效运行。

（13）石油化工总厂应按照《关于严密管控化工和危险化学品企业高危场所人员聚集安全风险的通知》（鲁安办函[2023]21号）要求，全面梳理全厂高危场所，划分死亡、重伤、轻伤人员损伤范围，绘制示意图张贴在装置、罐区出入口、施工围挡；损伤范围内严禁无关施工作业，确需施工严格执行双边作业管控要求；执行非必要不双边作业，严格禁止双边作业三类情形，建立一票否决机制；加强承包商全流程资质与准入管控，对专项施工方案分级审批备案，设置隔离措施，强化现场施工过程实时管控措施，应急保障配套应落实，全过程监督与闭环考核。

第八章 安全现状评价结论

根据胜利油田分公司石油化工总厂提供的有关资料，本次评价在主要危险、有害因素辨识、分析的基础上，依据国家有关法律、法规、技术标准的要求，综合运用安全检查表、危险度、事故后果模拟等评价方法，对该项目进行了安全现状评价，得出以下评价结论：

8.1 安全状况综合评价

（1）主要危险、有害物质

石油化工总厂所涉及的主要原辅材料、中间产品及产品包括原油、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、氢氧化钠溶液（含量 $\geq 30\%$ ）、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（含有效氯 $> 5\%$ ）、MTBE、天然气[富含甲烷的]、酸性气（硫化氢）、蜡油、渣油、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、应急管理部等10部门公告2026年第3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、氢氧化钠溶液（含量 $\geq 30\%$ ）、MTBE、硫磺、甲醇、异辛烷、硫酸、盐酸、次氯酸钠（含有效氯 $> 5\%$ ）、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。

（2）主要危险、有害因素

石油化工总厂厂区内存在的主要危险因素类型有火灾、中毒、窒息、泄漏、容器爆炸、管道爆炸、可燃气体爆炸、可燃液体蒸气爆炸、粉尘爆炸、机械致害、触电、高处坠落、物体打击、起重致害、灼烫、厂内车辆致害、道路（轨道）车辆致害、坍塌、淹溺等。

厂区内存在的职业危害因素有噪声与振动、高温、毒物危害。

（3）重大危险源辨识结果

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），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 9 个，四级重大危险源 12 个。

（4）个人风险计算结果

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。

（5）社会风险计算结果

石油化工总厂社会风险“F-N”曲线落在“容许区”，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。

（6）外部防护距离

经过模拟分析，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。综上所述，石油化工总厂个人风险等值可以接受。

石油化工总厂社会风险值曲线均处于可接受区，同时该公司生产装置采用

DCS 控制系统，可以实现对工艺过程中各重要参数在主控室的集中控制、监测、记录和报警。加热炉、压缩机等重点设备采用 ESD 紧急停车系统及 SIS 系统，以保证装置的安全运行。企业采取的安全措施可靠、可行。各储存设施采用 DCS 控制系统及 SIS 安全仪表联锁系统；立式储罐设置液位计对液位进行监控，并且设置高低液位报警、高高液位联锁关闭入口阀，防止抽空、冒罐；球罐设置了液位计、温度计、压力表和高高、低低液位自动联锁切断阀、液位及压力远传、液位和压力报警，液位、压力达到设定值时，联锁切断进出物料阀，采取的安全措施可靠、可行。综上所述，该项目安全防护距离满足要求。

（7）安全检查表结果

安全检查表共设有 284 项检查项，其中不合格项 27 项（含 43 条安全隐患），企业针对不符合项进行了整改。

（8）预先危险性分析结果

通过预先危险性分析法对该厂各装置存在或潜在的典型危险有害因素进行分析可知，该厂在生产过程中存在的危险、有害因素中，火灾、泄漏、可燃气体爆炸、可燃液体蒸汽爆炸、中毒、窒息、容器爆炸的危险等级为Ⅲ级，发生触电、高处坠落、机械致害、噪声与振动、厂内车辆致害、道路（轨道）车辆致害、物体打击、起重致害的危险等级为Ⅱ级。必须加强并落实针对各项危险、有害因素的防范措施，尤其是针对火灾、泄漏、可燃气体爆炸、可燃液体蒸汽爆炸、中毒、窒息、容器爆炸风险的防范措施。由附表 3.2-1 预先危险性分析（PHA）可知，其他危险程度为临界到危险之间的危险因素，建议加强安全管理，降低危险程度，使之更加安全。

（9）危险度评价结果

根据危险度评价法，石油化工总厂原料预处理减粘装置、催化裂化装置、产品精制装置、汽油选择性加氢装置、柴油液相加氢装置、制氢加氢联合装置、催化重整装置、延迟焦化装置、气体分馏装置、硫磺回收装置、油品储运装置、轻

烃储运装置、气柜装置、MTBE 装置及配套罐组危险等级为“Ⅰ级”，高度危险，空分装置危险等级为“Ⅲ级”，低度危险。

（10）事故后果模拟分析结果

石油化工总厂针对各易燃易爆作业场所采用了相应的模型计算，模拟计算其发生火灾爆炸事故、中毒事故的影响范围。

1) 池火灾模拟分析

本次评价选取厂区 10#成品汽油罐组的一座 10000m³ 汽油储罐进行事故后果模拟评价与事故后果预测，10000m³ 汽油储罐发生容器整体破裂导致的池火事故，死亡半径 78m，重伤半径 91m，轻伤半径 127m，未产生多米诺影响区。

2) 蒸气云爆炸定量模拟评价法

本次评价选取 1 个 1000m³ 的液化石油气球罐进行事故后果模拟评价与事故后果预测得出，球罐容器管道完全破裂发生云爆，死亡半径 202m，重伤半径 344m，轻伤半径 580m，多米诺半径 278m。

3) 沸腾液体扩展蒸气爆炸（BLEVE）事故后果模型

本次评价选取 1 个 2000m³ 的丙烯球罐进行事故后果模拟评价与事故后果预测得出，丙烯球罐发生容器整体破裂引发 BLEVE 爆炸事故，最大死亡半径 589m，重伤半径 794m，轻伤半径 1295m，多米诺半径为 394m。

8.2 整体评价结论

胜利油田分公司石油化工总厂建有安全生产管理机构，按要求配备了安全生产管理人员，主要负责人、安全管理人员均已经安全培训，并取得了相应的安全合格证，其他从业人员上岗前按规定接受“三级安全教育”；建立了以安全生产责任制为主的各项安全生产管理制度，安全操作规程较为完善；在安全投入方面，制定了安全生产费用管理制度，为员工办理了保险，按时、按标准为职工配发劳保防护用品；公司建立了事故应急救援组织，成立有应急救援队伍和人员，配备有应急救援器材和设备。

但在现场的检查过程中，评价组发现石油化工总厂的安全状况还存在一些问题，企业应按照本报告提出的安全对策措施的要求进行整改，保证企业的安全生产条件符合国家安全要求。

通过本次安全评价可知，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其安全生产条件符合安全生产的要求。

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

根据胜利油田分公司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) 《中华人民共和国危险化学品安全法》（中华人民共和国主席令[2025]第 64 号）

(3) 《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）

(4) 《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，主席令[2021]81 号修订）

(5) 《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）

(6) 《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）

(7) 《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）

(8) 《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，主席令[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[2024]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 653 号修改)

(4) 《易制毒化学品管理条例》(国务院令第 445 号，国务院令第 653、666 号、703 号修改，国办函[2014]40 号、国办函[2017]120 号、国办函[2021]58 号增补、公安部等 6 部委公告 2024 修正、公安部等 6 部委公告 2025 修正)

(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)

(12) 《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》(国发[2010]23 号)

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》(应急管理部令第 19 号)

(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) 《防雷减灾管理办法》(中国气象局第 44 号令)

(14) 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财资[2022]136 号)

(15) 《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、应急管理部等

10 部门公告 2026 年第 3 号)

- (16) 《重点监管的危险化学品目录》(2013 年完整版)
- (17) 《重点监管危险化工工艺目录》(2013 年完整版)
- (18) 《易制爆危险化学品目录》(2017 年版)
- (19) 《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)
- (20) 《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)
- (21) 《卫生部关于印发〈高毒物品目录〉的通知》(卫法监发[2003]142 号)
- (22) 《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)
- (23) 《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)
- (24) 《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)
- (25) 《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏的指导意见》(安监总管三[2014]94 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 号修订)
- (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) 《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）
- (34) 《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）
- (35) 《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（第二批）〉的通知》（应急厅[2024]86 号）
- (36) 《应急管理部关于印发〈化工园区安全风险排查治理导则（试行）〉和〈危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则〉的通知》（应急[2019]78 号）
- (37) 《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）
- (38) 《关于印发〈安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026）〉的通知》（安委[2024]2 号）
- (39) 《国务院安委会办公室关于印发〈安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026 年）〉子方案的通知》（安委办[2024]1 号）
- (40) 《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）
- (41) 《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）
- (42) 《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录》（国家安全监管总局规划科技司 2017 年 11 月 6 日）
- (43) 《关于印发危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）的通知》（应

急[2020]84 号)

(44) 《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)

(45) 《关于印发〈化工企业液化烃储罐区安全风险排除指南(试行)〉的函》(应急管理部危化监管一司 2023 年 3 月 31 日)

(46) 《关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任人隐患排查任务清单的通知》(应急管理部危化监管二司 2023 年 4 月 26 日)

(47) 《关于印发〈铁路危险货物办理站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件〉的通知》(铁运[2010]105 号)

(48) 《中国严格限制的有毒化学品名录(2023 年)》(生态环境部、商务部、海关总署公告 2023 年第 32 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 号修正; 2025 年 11 月 20 日山东省第十四届人民代表大会常务委员会第十八次会议第二次修订)

(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》(2013 年 2 月 2 日山东省人民政府令第 260 号公布, 根据 2016 年 6 月 7 日山东省人民政府令第 303 号第一次修正, 根据 2018 年 1 月 24 日山东省人民政府令第 311 号第二次修正, 根据 2024 年 1 月 4 日山东省人民政府令第 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) 《山东省人民政府安全生产委员会关于印发〈全省安全生产专项整治三年行动计划〉的通知》（鲁安发[2020]9 号）
- (11) 《关于严密管控化工和危险化学品企业高危场所人员聚集安全风险的通知》（鲁安办函〔2023〕21 号）
- (12) 《山东省人民政府安全生产委员会办公室关于印发〈动火作业安全风险管控措施清单〉等 8 个特殊作业安全风险管控措施清单的通知》（鲁安办函[2024]65 号）
- (13) 《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）
- (14) 《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）
- (15) 《关于印发〈山东省生产经营单位安全总监制度实施办法〉的通知》（鲁政办字[2025]137 号）
- (16) 《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）
- (17) 《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）
- (18) 《山东省企业安全生产“晨会”制度规范（试行）》（鲁安发[2022]4

号)

(19) 《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)

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

(21) 《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)

(22) 《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)

(23) 《〈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)

(24) 《山东省安全生产治本攻坚三年行动实施方案(2024-2026 年)》(鲁安发[2024]4 号)

(25) 《关于印发〈关于油气储存设施紧急切断阀设置的专家会商意见〉的通知》(山东省应急管理厅 2023 年 9 月 19 日发布)

(26) 《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)

(27) 《山东省应急管理厅关于印发〈山东省化工和危险化学品企业高危场所周边施工安全风险管控措施清单(试行)〉的通知》(鲁应急发〔2025〕7 号)

(28) 《山东省人民政府安全生产委员会办公室、山东省应急管理厅关于印发〈山东省生产安全事故应急预案管理办法〉的通知》(鲁应急发[2023]5 号)

(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集安全风险管控措施清单(试行)〉的通知》(鲁安办函[2024]19 号)

(30) 《关于印发〈山东省危险化学品重大危险源企业专项检查督导工作方案〉的通知》(鲁应急字[2020]33 号)

(31) 《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）

（32）《关于严密管控山东省化工和危险化学品企业高危场所人员聚集安全风险的通知》（鲁安办函[2023]21 号）

（33）《关于推行危险化学品“一企一品一码”标识化管理进一步加强安全风险辨识管控工作的通知》（鲁应急函[2022]59 号）

（34）《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）

（35）《关于印发〈山东省危险化学品企业主要负责人安全生产责任清单〉和〈山东省危险化学品企业安全总监安全生产责任清单〉的通知》（山东省人民政府安全生产委员会办公室，2023 年 8 月 16 日发）

（36）《关于印发〈山东省危险化学品企业分管生产、设备、技术等其他负责人安全生产责任清单〉等 6 类安全生产责任清单的通知》（山东省人民政府安全生产委员会办公室，2023 年 9 月 28 日发）

（37）《关于印发山东省危险化学品企业“五职责任人”安全生产履责记分管理办法的通知》（鲁应急字[2024]95 号）

（38）《关于印发〈山东省危险化学品企业变更管理指南〉的通知》（鲁应急函[2020]106 号）

（39）《山东省人民政府办公厅关于公布第四批化工园区和化工园区名单的通知》（鲁政办字[2019]113 号）

（40）《山东省应急管理厅关于印发〈全省危险化学品企业使用化工助剂安全风险专项治理工作方案〉的通知》（鲁应急函[2022]42 号）

（41）《山东省应急管理厅关于印发〈山东省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则〉的通知》（鲁应急发[2025]11 号）

（42）《关于印发〈全省危险化学品生产储存企业安全风险评估诊断方案〉的通知》（鲁应急函[2021]24 号）

(43) 根据《关于印发〈山东省危险化学品企业夏季汛期安全风险防控指南〉的通知》（鲁应急字[2023]79 号）

(44) 《关于切实加强化工和危险化学品企业吨桶使用安全风险防控的提示函》

(45) 《关于进一步规范可燃液体、液化烃装卸作业的通知》（东安办发〔2019〕41 号）

1.5 国家标准

- (1) 《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）
- (2) 《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）
- (3) 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）
- (4) 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）
- (5) 《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T50779-2022）
- (6) 《石油化工工厂布置设计规范》（GB50984-2014）
- (7) 《安全色和安全标志》（GB2894-2025）
- (8) 《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》（GB4053.1-2009）
- (9) 《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》（GB4053.2-2009）
- (10) 《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）
- (11) 《氢气使用安全技术规程》（GB4962-2008）
- (12) 《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）
- (13) 《生产安全事故分类与编码》（GB6441-2025）
- (14) 《防止静电事故通用要求》（GB12158-2024）
- (15) 《危险货物品名表》（GB12268-2025）
- (16) 《作业场所环境气体检测报警仪器通用技术要求》（GB12358-2024）
- (17) 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）

- (18) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 (GB/T13861-2022)
- (19) 《消防栓箱》 (GB/T14561-2019)
- (20) 《化学品安全标签编写规定》 (GB15258-2009)
- (21) 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》 (GB17681-2024)
- (22) 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》 (GB17914-2013)
- (23) 《危险化学品重大危险源辨识》 (GB18218-2018)
- (24) 《工业阀门安装使用维护 一般要求》 (GB/T24919-2010)
- (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) 《化学品分类和标签规范 第 1 部分：通则》 (GB30000.1-2024)
- (28) 《化学品分类和标签规范 第 31 部分：化学品作业场所警示性标志》
(GB/T30000.31-2023)
- (29) 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》 (GB30077-2023)
- (30) 《危险化学品企业特殊作业安全规范》 (GB30871-2022)
- (31) 《炼油临氢高压设备制造监理技术要求》 (GB/T31183-2014)
- (32) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》 (GB36894-2018)
- (33) 《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)
- (34) 《常压储罐完整性管理》 (GB/T37327-2019)
- (35) 《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》(GB39800.2-
2020)
- (36) 《应急照明》 (GB/T42824-2023)
- (37) 《危险化学品企业安全生产标准化通用规范》 (GB45673-2025)
- (38) 《建筑抗震设计标准》 (GB/T50011-2010) (2024 年版)
- (39) 《室外给水设计标准》 (GB50013-2018)

- (40) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 (GB50019-2015)
- (41) 《压缩空气站设计规范》 (GB50029-2014)
- (42) 《建筑照明设计标准》 (GB/T50034-2024)
- (43) 《供配电系统设计规范》 (GB50052-2009)
- (44) 《20kV 及以下变电所设计规范》 (GB50053-2013)
- (45) 《低压配电设计规范》 (GB50054-2011)
- (46) 《通用用电设备配电设计规范》 (GB50055-2011)
- (47) 《建筑物防雷设计规范》 (GB50057-2010)
- (48) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 (GB50058-2014)
- (49) 《3~110kV 高压配电装置设计规范》 (GB50060-2008)
- (50) 《交流电气装置的接地设计规范》 (GB/T50065-2011)
- (51) 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》 (GB50067-2014)
- (52) 《工业企业噪声控制设计规范》 (GB/T50087-2013)
- (53) 《火灾自动报警系统设计规范》 (GB50116-2013)
- (54) 《建筑灭火器配置设计规范》 (GB50140-2005)
- (55) 《泡沫灭火系统技术标准》 (GB50151-2021)
- (56) 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 (GB50169-2016)
- (57) 《石油天然气工程设计防火规范》 (GB50183-2004)
- (58) 《构筑物抗震设计规范》 (GB50191-2012)
- (59) 《建筑工程抗震设防分类标准》 (GB50223-2008)
- (60) 《工业金属管道工程施工规范》 (GB50235-2010)
- (61) 《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》
(GB50257-2014)
- (62) 《立式圆筒形钢制焊接油罐设计规范》 (GB50341-2014)
- (63) 《储罐区防火堤设计规范》 (GB50351-2014)

- (64) 《建筑灭火器配置验收及检查规范》 (GB50444-2008)
- (65) 《石油化工建(构)筑物抗震设防分类标准》 (GB50453-2008)
- (66) 《钢制储罐地基基础设计规范》 (GB50473-2008)
- (67) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB/T50493-2019)
- (68) 《石油化工装置防雷设计规范(2022年版)》 (GB50650-2011)
- (69) 《石油化工循环水场设计规范》 (GB/T50746-2012)
- (70) 《油气回收处理设施技术标准》 (GB/T50759-2022)
- (71) 《石油化工安全仪表系统设计规范》 (GB/T50770-2013)
- (72) 《石油化工用机泵工程设计规范》 (GB/T51007-2014)
- (73) 《化工工程管架、管墩设计规范》 (GB51019-2014)
- (74) 《建筑与市政工程抗震通用规范》 (GB55002-2021)
- (75) 《消防设施通用规范》 (GB55036-2022)
- (76) 《建筑防火通用规范》 (GB55037-2022)
- (77) 《工业企业设计卫生标准》 (GBZ1-2010)
- (78) 《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)
- (79) 《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)
- (80) 《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)
- (81) 《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)
- (82) 《工作场所毒物危害程度分级标准》 (GBZ/T230-2025)

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) 《石油化工储运系统机泵区设计标准》 (SH/T3014-2025)
- (8) 《石油化工给水排水系统设计规范》 (SH/T3015-2019)
- (9) 《石油化工厂内道路设计规范》 (SH/T3023-2017)
- (10) 《石油化工环境保护设计规范》 (SH/T3024-2017)
- (11) 《石油化工企业职业安全卫生设计规范》 (SH/T3047-2021)
- (12) 《石油化工管架设计规范》 (SH/T3055-2017)
- (13) 《石油化工企业供电系统设计规范》 (SH/T3060-2013)
- (14) 《石油化工仪表接地设计规范》 (SH/T3081-2025)
- (15) 《石油化工仪表供电设计规范》 (SH/T3082-2019)
- (16) 《石油化工静电接地设计规范》 (SH/T3097-2017)
- (17) 《液化烃球形储罐安全设计规范》 (SH/T3136-2025)
- (18) 《石油化工钢结构防火保护技术规范》 (SH/T3137-2025)
- (19) 《石油化工构筑物抗震设计规范》 (SH3147-2014)
- (20) 《石油化工湿硫化氢环境设备设计导则》 (SH/T3193-2017)
- (21) 《石油化工紧急冲淋系统设计规范》 (SH/T3205-2019)
- (22) 《石油化工消防泵站设计规范》 (SH/T3219-2022)
- (23) 《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》 (SH/T3221-2023)
- (24) 《石油化工雨水监控及事故排水储存设施设计

规范》（SH/T3224-2024）

（25）《石油化工电气工程施工及验收规范》（SH/T3552-2021）

（26）《石油化工电缆桥架施工及验收规范》（SH/T3569-2020）

（27）《液氨泄漏的处理处置方法》（HG/T4686-2014）

（28）《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）

（29）《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》
（HG/T20660-2017）

（30）《气体防护站设计规范》（SY/T6772-2009）

（31）《特种设备使用管理规则》（TSG08-2026）

（32）《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）

（33）《〈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）

（34）《工业管道安全技术规程》（TSG31-2025）

（35）《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）

（36）《化工过程安全管理导则》（AQ/T3034-2022）

（37）《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010）

（38）《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）

（39）《化学品作业场所安全警示标志规范》（AQ3047-2013）

（40）《立式圆筒形钢制焊接储罐安全技术规程》（AQ3053-2015）

（41）《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ3059-2023）

（42）《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》（AQ3063-2025）

（43）《个体防护装备安全管理规范》（AQ6111-2023）

（44）《安全评价通则》（AQ8001-2007）

（45）《生产经营单位生产安全事故应急预案评估指南》（YJ/T 9011-2019）

1.7 地方标准

- (1) 《液氨存储与装卸作业安全技术规范》（DB37/T1914-2024）
- (2) 《危险化学品岗位安全生产操作规程编写导则》（DB37/T2401-2022）
- (3) 《安全生产风险分级管控体系通则》（DB37/T2882-2016）
- (4) 《化工企业安全生产风险分级管控体系细则》（DB37/T2971-2017）
- (5) 《石油化工企业硫化氢防护安全管理规范》（DB37/T3966-2020）
- (6) 《可燃液体、液化烃及液化毒性气体汽车装卸设施安全管理规范》（DB37/T4995-2025）

1.8 其他依据

- (1) 《中国石化危险化学品重大危险源辨识指导意见》
- (2) 《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）
- (3) 《石油化工密闭采样安全要求》T/CCSAS 003-2019

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

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、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：氢氧化钠溶液为碱性腐蚀品，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

2.2.3 主要设备危险有害因素分析

2.2.4 压力容器及管道的危险、有害因素辨识与分析

2.2.5 控制系统危险因素分析

2.2.6 罐区火灾爆炸危险性分析

2.2.7 管廊火灾爆炸危险性分析

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于易燃、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，泵密封失效或其他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) 机械致害

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绑扎塑料电缆等，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、机械致害、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, 均可能发生机械致害事故; 电气设备绝缘老化, 接地不良,

存在着电气伤害事故的危險。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，往往会造成可燃气体/有毒气体泄漏、设备物理爆炸、可燃液体泄漏着火，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，泵密封失效或其他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，如得不到及时有效地控制，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、机械致害、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，吊装作业时周围无防护和监护，易对检修人员造成起重致害；

(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致害;

(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他有效安全防火措施,未配备消防器材,有可能在动火过程中引发动火现场及周围发生火灾,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,或未采取其他有效安全防火措施,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、孔洞、窨井、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不符合要求, 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件而未被及时地发现, 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) 如果作业人员未佩戴符合《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、大雾及六级以上大风时进行吊装作业, 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事故。

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、全体人员的安全生产管理系统,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、增强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）机械致害

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致害。

（2）厂内车辆致害

厂内机动车驾驶员未经过培训、酒后驾车、驾驶技能差或其他违章作业，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厂内车辆致害。

（3）道路（轨道）车辆致害

石油化工总厂厂区内设有火车轨道，若火车发生脱轨，夜间视野不良，现场人员未按照指挥进行作业，可能发生道路（轨道）车辆致害。

（4）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。

（5）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。

（6）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。

（7）起重致害

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地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，均可能导致起重致害的发生。

（8）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，严重时患局部振动病。

（9）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，环境温度达到 28℃时，人的反应速度、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。

（10）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

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。厂区北面为大赵村、小赵村等村庄以及一个稠油末站油库，海科化工、鑫博化工、润金石化、万通公司，北面 700m 处有一条由东西向的排水渠一五干排；东临郝纯路（228 省道）；南侧为一鹏能源公司、神驰化工、博瑞石化、奥必通石油技术公司、嘉源石油化工、东营市公安局交警队等；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。

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。

石油化工总厂距郝家医院 3.6km，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。

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，能够有效地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，能够有效地避免高温、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，不可避免地会对设施造成破坏，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，因此石油化工总厂根据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厂区造成的危害。

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，可防止物料泄漏事故发生。

附录 3 定性定量分析过程

3.1 安全检查表分析

3.1.1 安全检查表分析

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》（国务院令 591 号）、《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）等对石油化工总厂外部安全条件与总平面布置单元进行检查。

附表 3.1-1 外部安全条件与总平面布置单元检查表

以上内容涉及企业机密，未允公开。检查结果：由上表可以看出，石油化工总厂外部安全条件与总平面布置单元共检查 30 项，30 项符合要求。

（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。

附表 3.1-2 生产装置单元检查表

以上内容涉及企业机密，未允公开。检查结果：由上表可以看出，石油化工总厂生产装置单元共检查 65 项，其中 5 项不符合要求，60 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。

附表 3.1-3 储运设施单元检查表

以上内容涉及企业机密，未允公开。检查结果：由上表可以看出，石油化工总厂储运设施单元共检查 60 项，其中 1 项不符合要求，59 项符合要求。

（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。

附表 3.1-4 公用工程单元检查表

以上内容涉及企业机密，未允公开。检查结果：由上表可以看出，石油化工总厂公用工程单元共检查 98 项，其中 17 项不符合要求，81 项符合要求。

（5）安全管理单元

本节采用《安全生产法》、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》等对安全管理单元进行了检查。

附表 3.1-5 安全管理单元检查表

以上内容涉及企业机密，未允公开。检查结果：由上表可以看出，石油化工总厂公用工程单元共检查 31 项，其中 4 项不符合要求，27 项符合要求。

3.1.2 安全检查结果小结

通过安全检查表分析得出：胜利油田分公司石油化工总厂成立了安全生产管理机构，设有专职安全管理人员。公司建立了较为完善的安全生产责任制、安全管理制度和安全操作规程，制定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，但其中存在几点安全隐患，需进一步完善和改进。

3.2 预先危险性分析

本评价报告采用预先危险性分析法（PHA），对其中的火灾、泄漏、可燃气体爆炸、可燃液体蒸汽爆炸、中毒、窒息、容器爆炸、触电、高处坠落、机械致

害、噪声与振动、厂内车辆致害、道路（轨道）车辆致害、物体打击、起重致害等进行分析，分析可能发生的事故及其原因，并评估其危险等级。预先危险性分析成果见附表3.2-1。

附表 3.2-1 预先危险性分析（PHA）

危险因素	触发事件	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
火灾、泄漏、可燃气体爆炸、可燃液体蒸汽爆炸	罐区或装置发生泄漏，存在各种火源，如违规动火、吸烟、静电	1.设备腐蚀穿孔泄漏；2.管线破裂漏；3.设备附件漏；4.作业人员不遵守操作规程；5.操作人员或外来人员违规吸烟；6.防雷或静电接地设施失效。	1.财产损失；2.人员被灼伤，严重时死亡；3.社会影响大。	III	1.设备、管线确保完好；2.接地装置定期进行检测并确保完好；3.危险区域禁止动火、吸烟；4.加强职工及外来人员安全教育培训；5.防雷及静电接地设施应定期检验，防爆电气防爆等级应符合要求；6.健全操作规程；7.加强人员岗位技能培训。
	电气火灾	1.电气设备短路、过载、过热引发火灾。2.电缆中间头制作不良、压接头不紧、接触电阻过大，长期运行造成电缆头过热烧穿绝缘，或长期运行没有定期检修，检修不到位，导致电缆火灾发生。3.电气设备选型、缆线不合理或质量不合格。	财产损失，人员伤亡。	III	1.定期检修，电气设备严禁过载使用；2.经常检查、定期检测电气设备的保护接地、接零装置，保证连接牢固，符合要求。不得随便乱动或私自修理车间内的电器设备；3.经常接触和使用的配电箱、配电板、闸刀开关、按钮开关、插座、插销以及导线等，必须保持完好，不得有破损或将带电部分裸露。
中毒、窒息	人员进行检维修；氮气、硫化氢发生泄漏。	1.人员进入有限空间内执行检修作业时，未严格执行操作规程，贸然进入；2.人员贸然打开人孔盖板，未及时躲避，被喷发出的油气击倒；3.意外泄漏，人员在泄漏点逗留时间过长。	人员中毒，严重时死亡。	III	1.人员进入有限空间内执行检修作业时，应彻底清除余物，有害气体应进行充分置换，进入前应对有限空间内气体进行检测，佩戴好防护用品，在罐外有人监护的情况下方可进入；2.除非专职作业人员，其他人员未经许可不得贸然打开人孔盖板，以防不测事故发生；3.人员在泄漏点不可长时间逗留。
容器爆炸	容器超压	1.储存超过临界量；2.安全阀等安全附件失灵；3.人员操作失误。	人员伤亡，建筑物摧毁，财产损失。	III	1.操作时不得超过储存安全系数；2.安全阀定期进行检测并确保完好；3.人员执行操作规程。

危险因素	触发事件	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
触电	人员接触漏电设备	1.绝缘部件老化损坏；2.接地不良；3.漏电保护装置失灵；4.人员操作失误；	人员被电伤或致残	II	1.及时检查绝缘部件老化损坏的电气设备和电缆。2.按规定检测接地体，保证接地良好。3.保障漏电保护装置质量完好，发挥作用。4.加强员工培训，避免操作失误。
高处坠落	违规操作/不可抗力	1.操作规程不健全或员工违章操作。2.操作平台设计或施工不符合技术要求或无防护栏。3.恶劣天气室外高处作业，安全管理不健全，操作工没有体检或无高处作业证，职工安全意识差。	人员受伤	II	1.健全操作规程、杜绝违章操作。2.操作平台设计或施工应符合技术要求。3.按规定增加防护栏4.禁止在恶劣天气室外高处作业，安全管理不健全，操作工没有体检或无高空作业证，加强安全教育，增强职工安全意识。
机械致害	卷、夹、绞、碾、碰、戳、压伤人体	1.在生产检查、检修时，不注意，被碰、割、戳；2.衣物等被绞入转动设备；3.旋转、滑动物撞击人体；4.突出的机械部分、工具设备边缘锋利处碰伤；5.机械旋转部分缺少防护罩。6.工作时注意力不集中；7.劳动防护用品未正确穿戴；8.违章作业。	人体伤害	II	1.工作时要集中注意力，要注意观察；2.正确穿戴好劳动防护用品；3.遵守操作规程进行作业；4.采用防护罩、挡板等固定、半固定防护装置；5.危险运动部件的周围应设置防护栅栏；6.机器设备要定期检查、检修、保证其完好状态；7.作业地面要清洁防滑；8.当运动部件不能使用防护装置时，应设置传动联锁保护装置。
噪声与振动	暴露于噪声较大环境中	1.作业人员未正确穿戴劳动防护用品	听力受损	II	1. 作业人员正确穿戴劳动防护用品；2.加强员工安全教育，增强职工安全意识。
厂内车辆致害、道路（轨道）车辆致害	汽车装卸场地或铁路装车线	1.现场道路安全标志不全或设计不合理；2.车辆本身安全性能缺陷、驾驶人员操作失误	人体伤害	II	1.加强员工安全教育，增强职工安全意识；2.道路设置清晰合理的安全标志；
物体打击	高空落物击中人体	1.进入施工区域、装置区不戴安全帽；2.交叉作业未设立防护带；3.随意抛物；4.动土施工铁器脱落飞出5.其他	人体伤害	II	1.进入施工区域、石油化工总厂生产区正确佩戴安全帽；2.避免交叉作业或设立牢固可靠的防护带、网；3、严禁随意抛物；4、动土施工工具必须仔细检查，防止铁器脱落飞出。

危险因素	触发事件	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
起重致害	违规操作造成坠落物体击中人体	1、轨道的强度和刚度不够，稳定性差，使得轨道运输过程中出现轨道断裂。2、长期起吊作业会使吊钩出现裂纹或断裂，如果对吊钩进行补焊，很容易产生起吊伤害。3、长期起吊作业使得钢丝绳捻距内断丝数超过总丝数的10%，如果日常检查检测不到位，查不出事故隐患，容易使起吊过程中重物坠落伤害。4、在起吊过程中由于小车脱落也会对人员造成物体打击。5、导轮的直径过大或者其质量不佳，可能会出现脱轨。6、未戴安全帽。7、在起重作业区域作业或逗留。8、在高空有浮物或设施不牢固。	人体伤害	II	1、所有起重类设备在安装完毕后必须经过相关部门验收。2、定期对轨道进行检查，及时清除杂物。4、制定相关安全操作规程。5、钢丝、吊钩应定期进行检查，对于有损坏迹象的，及时进行检修。6、在可能发生坠落的区域设置安全标志。7、进入施工区域、石油化工总厂生产区正确佩戴安全帽；

通过预先危险性分析法对该厂各装置存在或潜在的典型危险有害因素进行分析可知，该厂在生产过程中存在的危险、有害因素中，火灾、泄漏、可燃气体爆炸、可燃液体蒸汽爆炸、中毒、窒息、容器爆炸的危险等级为III级，发生触电、高处坠落、机械致害、噪声与振动、厂内车辆致害、道路（轨道）车辆致害、物体打击、起重致害的危险等级为II级。必须加强并落实针对各项危险、有害因素的防范措施，尤其是针对火灾、泄漏、可燃气体爆炸、可燃液体蒸汽爆炸、中毒、窒息、容器爆炸风险的防范措施。由附表 3.2-1 预先危险性分析（PHA）可知，其他危险程度为临界到危险之间的危险因素，建议加强安全管理，降低危险程度，使之更加安全。

3.3 危险度分析

根据生产系统各单元的工艺特点，利用危险度评价法的取值表，将过程中存在的危险性，分别从物质、容量、温度、压力及操作五个方面进行判断取值分析。本次评价根据危险度评价法的特点选取各工段的具有代表性的设备作为评价单元。

附表 3.3-1 各工艺单元危险度评价表

通过以上分析可以看出，石油化工总厂原料预处理减粘装置、催化裂化装置、产品精制装置、汽油选择性加氢装置、柴油液相加氢装置、制氢加氢联合装置、催化重整装置、延迟焦化装置、气体分馏装置、硫磺回收装置、油品储运装置、轻烃储运装置、气柜装置、MTBE 装置及配套罐组危险等级为“Ⅰ级”，高度危险，空分装置危险等级为“Ⅲ级”，低度危险。

3.4 事故后果模拟

3.4.1 事故后果模拟结果

采用“CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理”软件对厂区内生产装置可能发生的主要事故的危害程度进行计算。将石油化工总厂危险化学品重大危险源的相关数据及周边人员分布情况输入软件，得出如下事故后果图（抽样）和事故后果表如下：

图 3.4-1 轻烃储运原料成品罐区 G711 管道完全破裂发生云爆事故后果模拟图

图 3.4-2 轻烃储运原料成品罐区 G711 管道大孔泄漏发生云爆事故后果模拟图

图 3.4-3 轻烃储运原料成品罐区 G711 容器物理爆炸发生物理爆炸事故后果模拟图

图 3.4-4 轻烃储运重催罐区 G721 管道完全破裂发生云爆事故后果模拟图

图 3.4-5 轻烃储运丙烯罐区 G731 容器整体破裂发生 BLEVE 事故后果模拟图

图 3.4-6 轻烃储运新丙烯罐区 G733 管道完全破裂发生云爆事故后果模拟图

图 3.4-7 10#成品汽油罐区 G1005 管道大孔泄漏发生池火事故后果模拟图

图 3.4-8 10#成品汽油罐区 G1005 容器整体破裂发生池火事故后果模拟图

图 3.4-9 供排水装置药剂站液氨罐区管道完全破裂发生中毒扩散（静风，E 类）事故后果模拟图

图 3.4-10 供排水装置药剂站液氨罐区阀门大孔泄漏发生中毒扩散（4.3m/s，C 类）事故后果模拟图

图 3.4-11 供排水装置药剂站液氨罐区容器整体破裂发生中毒扩散（静风，E 类）事故后果模拟图

详细的事故范围见表 5.3-2。

3.4.2 多米诺效应分析

本次评价采用中国安全生产科学研究院的重大危险源区域定量风险评估软件对危险性相对较大的设备在不同情况下发生的事故进行了模拟分析，通过模拟分析，石油化工总厂多米诺影响区域范围较大的为液化烃罐区（多米诺半径数据见表 5.3-2），如丙烯球罐 G733 容器整体破裂发生 BLEVE 事故，多米诺半径为 394m，多米诺半径内涵盖了北侧稠油末站油库以及海科化工部分生产装置及储罐区，可能会造成周边企业的生产装置及设备发生连锁效应，造成二次事故，扩大事故的影响范围。石油化工总厂目前采取的安全措施：

（1）管理层面

1) 严格控制生产工艺。包括对工艺参数、温度、压力、流量以及升温和升压的速度等进行有效合理的控制。

2) 定期检查和更换阀门、管道和防火防爆装置。

3) 严格安全管理，加大教育培训，组织有效的应急演练。建立、健全安全组织，落实安全生产责任制，明确各级安全人员的职责，针对相关的法规完善包括安全操作、电气防火、动火作业以及培训教育等规章制度，实现安全管理的法制化和科学化；开展“三级安全管理教育”和组织定时、不定时的应急事故处置演练，从而实现工作人员的“二知一会”（即熟知操作规程、熟知生产、存储物质的理化性质、会正确处理生产、存储物质的初期事故）。

4) 加强与驻厂的石化专业应急救援站的救援协同能力。双方定期组织开展相关应急演练，强化之间联动性，提高联合作战能力。

5) 将装置安全风险向多米诺半径内所涵盖的人员场所进行告知，增强厂外人员风险意识。

（2）技术层面

1) 保持投入的 DCS 自动控制系统、SIS 安全仪表系统、火灾报警系统、视

频监控系统等有效运行。

2) 爆炸防控措施的运用。压力容器的安全泄压装置, 包括安全阀、紧急放空阀等。

3) 提高安全设施、容器的可靠性。采用高质量的原料、元件; 采用冗余设计, 包括关联冗余和备用冗余; 加大安全系数, 增强设备的安全可靠性; 采用安全-故障设计; 采用耐故障设计。

4) 设置防火、灭火设施。设置固定水炮、消火栓、消防竖管、球罐注水、水喷淋、灭火器、蒸汽灭火设施等防火灭火设施。

5) 其他技术措施。如避雷装置、防静电接地装置和安装防爆电气设备、减小日常储量。

3.5 重大危险源辨识

3.5.1 重大危险源辨识依据

涉及企业机密, 未允公开。

3.5.2 重大危险源分级依据

根据《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), 重大危险源分级标准如下:

(1) 分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在(在线)量与其在《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)中规定的临界量比值, 经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。

(2) R 的计算方法

$$R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \cdots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right)$$

式中:

$q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种危险化学品实际存在(在线)量(单位: t);

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —与各危险化学品相对应的临界量（单位：t）；

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ —与各危险化学品相对应的校正系数；

α —该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

（3）校正系数 β 的取值

附表 3.5-3 毒性气体校正系数 β 取值表

有毒气体名称	一氧化碳	二氧化硫	氨	环氧乙烷	氯化氢	溴甲烷	氯
β	2	2	2	2	3	3	4
有毒气体名称	硫化氢	氟化氢	二氧化氮	氰化氢	碳酰氯	磷化氢	异氰酸甲酯
β	5	5	10	10	20	20	20

注：危险化学品类别依据《危险货物名称表》中分类标准确定。

附表 3.5-4 未在上表中列举的危险化学品校正系数 β 取值表

类别	符号	β 校正系数
急性毒性	J1	4
	J2	1
	J3	2
	J4	2
	J5	1
爆炸物	W1.1	2
	W1.2	2
	W1.3	2
易燃气体	W2	1.5
气溶胶	W3	1
氧化性气体	W4	1
易燃液体	W5.1	1.5
	W5.2	1
	W5.3	1
	W5.4	1
自反应物质和混合物	W6.1	1.5
	W6.2	1
有机过氧化物	W7.1	1.5
	W7.2	1
自然液体和自然固体	W8	1
氧化性固体和液体	W9.1	1
	W9.2	1
易燃固体	W10	1
遇水放出易燃气体的物质和混合物	W11	1

（4）校正系数 α 的取值

α —该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数，根据重大危险源的厂区边界向外扩展 500 米范围内常住人口数量，校正系数 α 取值见下附表 3.4-36：

附表 3.5-5 校正系数 α 取值表

厂外可能暴露人员数量	100 人以上	50~99 人	30~49 人	1~29 人	0 人
α	2.0	1.5	1.2	1.0	0.5

（5）分级标准

根据计算出来的 R 值，按下表确定危险化学品重大危险源级别。

附表 3.5-6 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

危险化学品重大危险源级别	R 值
一级	$R \geq 100$
二级	$50 \leq R < 100$
三级	$10 \leq R < 50$
四级	$R < 10$

根据计算出来的 R 值，按下表确定危险化学品重大危险源的级别。

该厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口数量为 100 人以上，校正系数 α 值 2。

3.5.3 重大危险源辨识过程

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表 1、表 2 确定各危险化学品的临界量；主要设备设施内液体存量计算原则参考《中国石化危险化学品重大危险源辨识指导意见》。

根据《危险化学品重大危险源辨识》要求，辨识结果见以下各表。

以上内容涉及企业机密，未允公开。经过辨识，石油化工总厂危险化学品重大危险源辨识结果汇总见附表 3.5-36。

附表 3.5-36 重大危险源辨识结果汇总表

以上内容涉及企业机密，未允公开。

3.5.4 重大危险源分级过程

危险化学品重大危险源分级 R 值计算见下表：

以上内容涉及企业机密，未允公开。

3.5.5 重大危险源分级结果

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），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 9 个，四级重大危险源 12 个，详细情况见下表。

附表 3.5-65 重大危险源辨识结果汇总

以上内容涉及企业机密，未允公开。2026 年 06 月 03 日，胜利油田石油化工总厂取得东营市东营区应急管理局颁发的危险化学品重大危险源备案告知书及备案登记表，备案编号：BA 鲁 370502[2026]019，有效期至 2029 年 6 月 8 日。

附录 4 安全评价方法简介

4.1 安全检查表（SCL）

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，也可用于新开发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 4.1-1，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。

附表 4.1-1 安全检查表

序号	检查项目和内容	依据规范	检查结果	备注

4.2 危险度评价法

危险度评价法是我国借鉴日本劳动省“六阶段法”的定量评价表，结合我国《石油化工设计防火规范》《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险度分类》等有关标准、规程、编制了“危险度评价取值表”。规定了危险度由物质、容量、温度、压力和操作 5 个项目共同确定。其危险度分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。危险度评价取值见附表 4.2-1，危险度分级见附表 4.2-2。

附表 4.2-1 危险度评价取值表

项 目	分 值			
	A (10 分)	B (5 分)	C (2 分)	D (0 分)
物质 (系指单元中危险、有害程度最大的物质)	1.甲类可燃气体* 2.甲 _A 类物质及液态烃类 3.甲类固体 4.极度危害介质**	1.乙类可燃气体 2.甲 _B 、乙 _A 类可燃液体 3.乙类固体 4.高度危害介质**	1.乙 _B 、丙 _A 、丙 _B 类可燃液体 2.丙类固体 3.中、轻度危害介质**	不属左述之 A、B、C 项之物质
容量***	1.气体 1000m ³ 以上 2.液体 100m ³ 以上	1.气体 500~1000m ³ 2.液体 50~100m ³	1.气体 100~500m ³ ; 2.液体 10~50m ³	1.气体 < 100m ³ 2.液体 < 10m ³
温度	1000℃以上使用,其操作温度在燃点以上	1.1000℃以上使用,但操作温度在燃点以下 2.在 250~1000℃使用,其操作温度在燃点以上	1.在 250~1000℃使用,但操作温度在燃点以下 2.在低于 250℃时使用,操作温度在燃点以上	在低于 250 时℃使用,操作温度在燃点以下
压力	100MPa	20~100MPa	1~20MPa	1MPa 以下
操作	1.临界放热和特别剧烈的放热反应操作 2.在爆炸极限范围内或其附近的操作	1.中等放热反应 (如脂化、加成、氧化、聚合、缩合等) 操作 2.系统进入空气或不纯物质,可能发生的危险操作 3.使用粉状或雾状物质,有可能发生粉尘爆炸的操作 4.单批式操作	1.轻微放热反应 (如加氢、水合、异构化、磺化、中和等反应) 操作 2.在精制过程中伴有化学反应 3.单批式操作,但开始使用机械等手段进行程序操作 4.有一定危险的操作	无危险的操作

* 见《石油化工设计防火标准》中可燃物质的火灾危险性分类

** 见《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险度分类标准》表 4.0.2、表 4.0.3、表 4.0.4

*** ①有触媒 (即催化剂) 的反应, 应去掉触媒层的空间

②气液混合反应, 应按其反应形态选择上述规定

附表 4.2-2 危险度分级

总 分 值	≥16 分	11~15 分	≤10 分
等 级	I	II	III
危险程度	高度危险	中度危险	低度危险

4.3 事故后果模拟

事故后果模拟分析在分析过程中运用数学模型，将复杂的问题或现象用数学模型来描述。这种方法是在一系列的假设的前提下按理想的情况建立的，有的模型经过小型试验的验证，有的则与实际情况有较大出入，但对辨识危险性来说是可参考的。

附录 5 危险化学品生产企业安全生产许可条件

本评价依据《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）的要求对本项目的安全生产基本条件进行逐条检查，见下表。

附表 5-1 安全许可条件检查表

涉及企业机密，未允公开。

危险化学品生产企业安全生产条件评价表见下表。

附表 5-2 安全生产许可证审查内容的评价意见表

涉及企业机密，未允公开。

附录6 石油化工总厂提供的资料目录

（详见评价报告附件册）

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. 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. 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
14. 主要负责人、生产/技术负责人、安全负责人安全合格证及学历证书复印件
15. 专职安全生产管理人员安全合格证、化工安全类注册安全工程师或职称复印件
16. 特种作业人员台账及证书复印件（部分）
17. 特种设备安全管理及操作人员台账及证书复印件（部分）
18. 消防控制室值班人员消防操作资格证台账及证书复印件（部分）
19. 特种设备台账及检测报告复印件（压力容器、压力管道、锅炉、叉车、起重机械部分注册登记及检测报告）（部分）
20. 安全阀、压力表、可燃/毒性气体检测报警器、空气呼吸器、呼吸阀

台账及检定证书复印件（部分）

21. 社保及安全生产责任险缴纳证明复印件
22. 安全生产责任制发布文件复印件
23. 石油化工总厂安全管理制度汇编
24. 石油化工总厂操作规程封面及会签页（部分）
25. 安全生产费用资料复印件
26. 应急救援组织机构、队伍成立文件复印件
27. 应急预案演练计划及记录复印件（部分）
28. 石油化工总厂 2024-2026 年变更台账及变更材料（部分）
29. SIL 定级验证不符合项整改方案和整改报告复印件
30. 原油分输分储项目以及气体分馏装置消除瓶颈改造项目批复复印件
31. 石油化工总厂安全生产标准化证书公告文件复印件
32. 石化化工总厂防爆电气检测报告复印件（部分）
33. 火炬辐射热计算书复印件（部分）
34. 应急救援服务合同复印件（部分）
35. 石油化工总厂 HAZOP 分析报告复印件（部分）
36. 石油化工总厂 SIL 定级及验证报告复印件（部分）
37. 石油化工总厂定量风险分析（QRA）评估报告复印件（部分）
38. 石油化工总厂罐区雨水管穿越防火堤项目开工资料复印件
39. 石油化工总厂 2026 年技措项目计划表复印件
40. 储运一部办公室搬迁计划复印件
41. 博通公司建筑物停用证明复印件
42. 焦化装置特种设备停用登记表复印件
43. 罐区阀门远程控制隐患治理施工资料复印件
44. 石油化工总厂 HAZOP 分析报告建议采纳情况复印件

45. 石油化工总厂在用常压储罐全面检验报告复印件（部分）
46. 石油化工总厂应急预案符合性评估报告复印件
47. 石油化工总厂腐蚀评估报告及酸性设备材质更换施工资料复印件
48. 石油化工总厂关于安全生产许可证审核未整改问题的整改计划书
复印件
49. 石油化工总厂带物料量的总加工流程图
50. 专家意见及报告修改说明
51. 石油化工总厂安全生产许可证延期换证审查现场问题整改报告
52. 地理位置图
53. 周边环境图
54. 厂区总平面布置图
55. 石油化工总厂加工流程示意图等图纸