前 言

北京大运河能源有限公司大连石化分公司（以下简称大连石化）位于辽宁省大连市甘井子区山中街 1 号-772，负责人为吴凯，是中国石油天然气集团公司所属大型炼油化工生产企业。大连石化公司于 2024 年 2 月 7 日取得安全生产许可证，许可编号为（辽）WH 安许证[2024]0128），许可范围为：石脑油；甲苯；混合二甲苯；煤油（含航空煤油）；汽油；液化石油气（含重 C4）；丙烷；丙烯；甲基叔丁基醚；硫磺；氮[压缩的及液化的]；氧[液化的]；氢气；苯；液氨；干气；轻烃；芳烃混合物；一线油；柴油；二氧化碳；烷基化油。

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的有关规定，危险化学品重大危险源安全评估已满三年的，危险化学品单位应当对重大危险源重新进行辨识、安全评估及分级。为此，大连石化特委托具有安全评价资质的沈阳万益安全科技有限公司对其生产、储存场所进行危险化学品重大危险源辨识确认和评估分级，并编制危险化学品重大危险源安全评估报告。

在此，对本危险化学品重大危险源安全评估报告编制过程中给予大力支持的大连石化相关领导及负责人，表示衷心的感谢。评估报告中存在的疏漏或不足之处，敬请领导和专家指正。

目 录

1.安全评估概述 1
1.1 安全评估目的 1
1.2 安全评估依据 1
1.3 安全评估对象和范围 7
1.4 安全评估程序 10
2.重大危险源基本情况 12
2.1 被评估单位基本情况 12
2.2 重大危险源基本情况 33
2.3 危险化学品重大危险源安全管理情况 73
3.事故发生的可能性及危害程度 84
3.1 物料的危险、有害因素 84
3.2 生产过程主要危险性分析 94
4.个人风险和社会风险值 158
4.1 个人风险和社会风险值的计算 158
4.2 外部安全防护距离 165
4.3 多米诺效应分析 166
5.可能受事故影响的周边场所、人员情况 178
6.重大危险源辨识、分级的符合性分析 ..... **错误！未定义书签。**
7.安全管理措施、安全技术和监控措施 178
8.事故应急措施 187
8.1 事故应急预案 187
8.2 事故应急救援 187
9.评估结论及建议 188
9.1 结论 188
9.2 建议 190
附件目录 192

1.安全评估概述

1.1 安全评估目的

本次安全评估的目的：一是为企业服务，帮助企业查找事故隐患，落实整改措施，促其达到安全生产的根本目的；二是作为企业危险化学品重大危险源备案登记的必要资料。同时，通过对危险化学品重大危险源安全现状评估，判别和确认危险化学品重大危险源安全现状与法律、法规、标准等的差距，提出安全技术和安全管理的整改建议，以实现消除隐患，确保安全生产；也为当地政府负有安全生产监督管理职责的部门对其日常监管和实施备案登记提供技术支撑。

1.2 安全评估依据

1.1.1 法律法规

（1）《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令第八十八号，自 2021 年 9 月 1 日实施）

（2）《中华人民共和国危险化学品安全法》（国家主席令六十四号，2026 年 5 月 1 日实施）

（3）《中华人民共和国消防法》（国家主席令第八十一号，自 2021 年 4 月 29 日实施）

（4）《中华人民共和国防震减灾法》（国家主席令第七号，自 2009 年 5 月 1 日实施）

（5）《中华人民共和国气象法》（国家主席令第十四号，由国家主席令第五十七号修改，2016 年 11 月 7 日发布）

（6）《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令第二十五号，2024 年 11 月 1 日实施）

（7）《国务院关于特大安全事故行政责任追究的规定》（国务院令第 302 号，2001 年 4 月 21 日实施）

（8）《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第 493 号，2007 年 6 月 1 日实施）

（9）《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》（国家安全生产监督管理总局令第 77 号，自 2015 年 5 月 1 日起施行）

（10）《气象灾害防御条例》（国务院令第 570 号，国务院令第 687 号修改，2017 年 10 月 23 日实施）

（11）《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号，2019 年 4 月 1 日实施）

（12）《安全生产许可证条例》（国务院令第 653 号，2014 年 7 月 29 日实施）

（13）《辽宁省安全生产条例》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告[十四届]第三十四号，自 2025 年 5 月 29 日实施）

（14）《辽宁省消防条例》（辽宁省第十四届人民代表大会常务委员会公告第 68 号，2026 年 9 月 30 日实施）

（15）《大连市安全生产条例》（大连市人民代表大会常务委员会公告第 4 号，2026 年 6 月 1 日实施）

1.1.2 **部门规章、文件**

（1）《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 40 号，2015 年 3 月 23 日国家安全生产监督管理总局令第 79 号修订，2015 年 7 月 1 日实施）

（2）《危险化学品目录（2015 年版）》（国家安全生产监督管理总局等十部委公告 2015 年第 5 号，2015 年 5 月 1 日实施）

（3）关于调整《危险化学品目录（2015 版）》的公告（应急管理部、工业和信息化部、公安部、生态环境部、交通运输部、农业农村部、卫生健康委员会、市场监督管理总局、国家铁路局、中国民用航空局公告 2022 年第 8 号，2023 年 1 月 1 日）

（4）《应急管理部办公厅关于修改<危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）>涉及柴油部分内容的通知》（应急厅函〔2022〕300 号，2023 年 1 月 1 日施行）

（5）《应急管理部办公厅关于认真做好柴油安全许可有关工作的通知》（应急厅函〔2022〕317 号，2022 年 12 月 26 日发布）

（6）《关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》（国家安全生产监督管理总局安监总厅管三[2015]80 号，2015 年 8 月 19 日实施）

（7）《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令第 3 号；国家安全监管总局令第 80 号修正，2015 年 7 月 1 日实施）

（8）《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第16号，2008年2月1日实施）

（9）《生产安全事故信息报告和处置办法》（国家安全生产监督管理总局令第21号，2009年7月1日实施）

（10）《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第2号，2019年9月1日实施）

（11）《安全生产培训管理办法》（国家安全生产监督管理总局令44号；国家安全监管总局令第80号修正，2015年7月1日实施）

（12）《国务院安全生产委员会印发<关于进一步强化安全生产责任落实坚决防范遏制重特大事故的若干措施>的通知》（安委[2022]6号，2022年4月2日发布）

（13）《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（国家安全生产监督管理总局安监总管三[2013]88号，2013年7月29日实施）

（14）《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，2018年9月4日发布）

（15）《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》（国家安全生产监督管理总局安监总管三[2010]186号，2010年11月3日实施）

（16）《关于印发<危险化学品安全生产风险监测预警系统分级巡查抽查管理办法（试行）>等五项制度的通知》（应急管理部危化监管一司2021年4月14日发布）

（17）《应急管理部关于印发<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，2020年10月31日发布）

（18）《应急管理部国家发展改革委工业和信息化部市场监管总局关于印发〈危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）〉的通知》（应急[2022]52号，2022年6月10日发布）

（19）《关于贯彻落实<危险化学品重大危险源监督管理暂行规定>的指导意见》（辽宁省安全生产监督管理局 辽安监管三[2012]158号，2012年9月27日发布）

（20）《关于印发《辽宁省安全生产监督管理局贯彻落实〈生产安全事故应急预案管理办法〉实施细则》的通知》（辽安监应急〔2017〕5号，2017年9月13日发布）

（21）《辽宁省安全生产委员会关于落实企业全员安全生产责任制的实施意见》（辽

安委[2017]45 号，2017 年 12 月 23 日发布）

（22）《辽宁省安全生产委员会办公室关于印发《企业安全风险分级管控和隐患排查治理工作指南》和《城市安全风险分级管控和隐患排查治理工作指南》的通知》（辽安委办〔2017〕99 号，2017 年 12 月 28 日）

（23）《关于开展提升危险化学品领域本质安全水平专项行动的通知》（国家安全生产监督管理总局安监总管三〔2012〕87 号，2012 年 7 月 1 日实施）

（24）《辽宁省安全生产委员会关于印发全省危险化学品安全隐患问题排查整治工作方案的通知》（辽安委[2021]8 号，2021 年 7 月 16 日发布）

（25）《辽宁省雷电灾害防御管理规定》（辽宁省人民政府令第 180 号，辽宁省人民政府令第 324 号，2018 年 11 月 26 日实施）

（26）《辽宁省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》（辽政发[2010]36 号，2010 年 11 月 11 日实施）

（27）《国家安全监管总局关于印发遏制危险化学品和烟花爆竹重特大事故工作意见的通知》（安监总管三〔2016〕62 号，2016 年 6 月 3 日实施）

（28）《国务院安委会办公室关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见》（安委办〔2008〕26 号，2008 年 9 月 14 日实施）

（29）《国务院安全生产委员会关于印发<全国危险化学品安全风险集中治理方案>的通知》（安委[2021]12 号，2021 年 12 月 31 日发布）

（30）《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》（中共中央办公厅国务院办公厅[2020]3 号 2020 年 2 月 20 日发布）

（31）《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，2020 年 10 月 23 日实施）

（32）《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》（应急管理部办公厅 应急厅〔2024〕86 号，2024 年 3 月 8 日发布）

（33）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令第 7 号，2024 年 2 月 1 日实施）

（34）《关于强化危险化学品“一件事”全链条安全管理的措施》（国务院安全生产委员会 安委〔2025〕4 号，2025 年 2 月 10 日发布）

（35）《防震减灾管理办法》（中国气象局令第 44 号，2025 年 6 月 1 日实施）

（36）《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财政部 应急管理部 财资[2022]136号文，2022年11月21日实施）

1.1.3 标准、规范

（1）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）

（2）《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018年版）

（3）《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018年版）

（4）《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）

（5）《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）

（6）《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》（GB 17681-2024）

（7）《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）

（8）《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）

（9）《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T 50046-2018）

（10）《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）

（11）《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ158-2003）

（12）《生产安全事故分类与编码》（GB 6441-2025）

（13）《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）

（14）《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）

（15）《危险货物品名表》（GB12268-2025）

（16）《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2025）

（17）《化学品安全标签编写规定》（GB15258-2009）

（18）《化学品安全技术说明书内容和项目顺序》（GB/T16483-2008）

（19）《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T8196-2018）

（20）《工作场所毒物危害程度分级标准》（GBZ/T230-2025）

（21）《高处作业分级》（GB3608-2025）

（22）《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）

（23）《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》及行业标准第1、2号修改单（GBZ 2.1-2019/XG1-2022/XG2-2024）

（24）《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）

（25）《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）

（26）《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）

（27）《生产过程安全基本要求》（GB12801-2025）

（28）《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）

（29）《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）

（30）《消防应急照明和疏散指示系统》（GB17945-2024）

（31）《消防安全标志 第 3 部分：设置要求》（GB13495.3-2026）

（32）《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T50062-2008）

（33）《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）

（34）《低压配电设计规范》（GB50054-2011）

（35）《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）

（36）《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）

（37）《通用用电设备配电设计规范》（GB50055-2011）

（38）《工业电视系统工程设计标准》（GB/T50115-2019）

（39）《防止静电事故通用要求》（GB12158-2024）

（40）《建筑抗震设计标准（2024 年版）》（GB/T 50011-2010）

（41）《安全色和安全标志》（GB2894-2025）

（42）《消防设施通用规范》（GB55036-2022）

（43）《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）

（44）《仓储场所消防安全管理通则》（XF 1131-2014）

（45）《防雷安全风险分级管控要求 化学品仓库建设工程和场所》（QX/T 739-2024）

（46）《危险化学品企业安全生产标准化通用规范》（GB 45673-2025）

（47）《石油化工雨水监控及事故排水储存设施设计规范》（SH/T 3224-2024）

（48）《危险化学品安全生产风险分级管控技术规范》（GB/T 45420-2025）

（49）《石油化工油品调合设施技术标准》（SH/T 3220-2023）

（50）《生产安全事故应急演练基本规范》（YJ/T 9007-2019）

（51）《生产安全事故应急演练评估规范》（YJ/T 9009-2015）

（52）《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）

（53）《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）

（54）《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）

（55）《安全评价通则》（AQ8001-2007）

1.3 安全评估对象和范围

本次安全评估的范围为大连石化危险化学品的生产工艺过程、相关设备、设施及配套设施（公司码头水域部分除外，不在本次评估范围内），包括炼油筹备一部、炼油筹备二部、炼油筹备三部、炼油筹备四部、化工筹备三部、储运筹备部、公用工程筹备部、仓储中心、消防、质检计量中心、机电仪运维中心、码头运行筹备部等。具体评估范围，见表 1.3-1。

表 1.3-1 评估范围一览表

序号	车间名称	装置/设施		规模	备注
1	炼油筹备一部	1000×10^4t/a 常减压联合装置	常减压蒸馏单元	1000×10^4t/a	-
			石脑油加氢单元	380×10^4t/a	-
			轻烃回收单元	420×10^4t/a	-
		27×10^4t/a 硫磺回收联合装置	酸性水汽提单元	240t/h	-
			溶剂再生单元	1100t/h	-
			硫磺回收单元	27×10^4t/a	-
2	炼油筹备二部	300×10^4t/a 渣油加氢脱硫装置		300×10^4t/a	-
		360×10^4t/a 加氢裂化装置		360×10^4t/a	-
		10×10^4Nm³/h 制氢装置		10×10^4Nm³/h	二制氢和富氢回收复产，一制氢和二氧化碳停产
		200×10^4t/a 煤油加氢精制联合装置		200×10^4t/a	400×10^4t/a 柴油加氢停产
3	炼油筹备三部	220×10^4t/a 连续重整联合装置		220×10^4t/a	-
4	炼油筹备四部	350×10^4t/a 重油催化裂化装置（四催化）		350×10^4t/a	-
		汽油加氢联合装置	催化汽油加氢脱硫装置	225×10^4t/a	-
			轻汽油醚化装置	100×10^4t/a	-
		甲基叔丁基醚装置（MTBE）		16×10^4t/a	-
		烷基化联合装置	烷基化装置	35×10^4t/a	-
			废酸再生装置	2.5×10^4t/a	
		气分装置	70 万吨/年气体分馏装置	70×10^4t/a	-
		气分球罐区		16000m³	混合碳四 1 号球罐、调和碳四 13 号球罐、丙烯 19 号球罐停用

序号	车间名称	装置/设施		规模	备注
5	化工筹备三部	化一装置	丙烯回收及储运装置	尾气回收能力为2160 m^3/h，丙烯中转量为$31\times10^4t/a$，4座2000m^3丙烯球罐，5座150m^3丙烯卧罐	V624、V625、V626卧罐停用
		化三装置	$20\times10^4t/a$聚丙烯装置	$20\times10^4t/a$	-
		化工成品中心	为化二装置和化三装置配套设置的两条包装生产线	只运行为化三装置配套设置的包装生产线	-
6	储运筹备部	西油槽罐区	17个储罐	总罐容113000m^3	6#、12储罐介质变更为船用燃料油 1004#储罐介质变更为催化料
		汽柴油罐区	24个储罐	总罐容140000m^3	含1座消防水罐
		八七罐区	38个储罐	总罐容574000m^3	22#储罐介质变更为污水 622#储罐介质变更为应急事故水
		发油站（柴油罐区）	2个储罐	总罐容2000m^3	-
		八三罐区	13个储罐	总罐容480000m^3	含3座含油污水和4座消防水罐
		盐岛罐区	9个储罐	总罐容320000m^3	-
		东罐区	23个储罐	总罐容157000m^3	-
		中间原料罐区	12个储罐	总罐容156000m^3	-
		气体球罐区	7个储罐	总罐容8650m^3	含2座消防水罐
		火炬系统	火炬系统共设置4座火炬，其中1、2#共用一个塔架，3#和4#均为单独塔架，2座气柜：1#气柜，2#气柜（20000m^3）	20000×2m^3气柜	-
		泡沫泵站	气体球罐消防泵站	-	气体球罐区
			八三罐区消防泵站	-	八三罐区
			汽柴油罐区泡沫泵站	-	汽柴油罐区
			中间罐区泡沫泵站	-	中间罐区
			大码头泡沫泵站	-	-
			八七罐区泡沫泵站	-	八七罐区
7	公用工程筹备部	锅炉装置		1#、2#、3#、4#	-
		化学水处理装置		除盐水2000t/h；凝结水400t/h	原有氨罐取消，从热机区域1#、2#炉氨系统管网引一条氨线至化学水计量罐，用于

序号	车间名称	装置/设施	规模	备注
				除盐水加氨。
		供氨单元	两台 80m³的液氨贮罐以及配套的液氨卸车及外送系统	为锅炉脱硝装置供氨
		三水站	除氧水系统 500t/h；	-
			凝结水系统 450t/h；	-
			热媒水系统 6576×10⁴kcal/h	-
		再生水装置	40000t/d	-
		热网	-	-
		第二空气分离装置 A 套	8000Nm³/h	-
		第二空气分离装置 B 套	8000Nm³/h	-
		第二空压站	60000m³/h	-
		污水处理装置高浓盐水	1500m³/h	-
		供水装置（海水和循环水）	48200m³/h	四循一套不开，总量减 2000m³/h
		管网站（淡水、工业水、循环水、污水下水、三级防控）	-	-
		东区消防泵站	炼油筹备一部、炼油筹备二部、炼油筹备三部等装置	
		供排水四循消防泵站	化工筹备三部	
8	仓储中心	库房	17 座	物资采购管理部
9	消防队	南区消防泵站（消防队负责）	污水处理厂、1 号码头、2 号码头、3 号码头、4 号码头、炼油筹备四部(除四催化)、储运筹备部四油品等装置消防用水	消防队管理
		北区消防泵站（消防队负责）	储运筹备部一油品、储运筹备部二油品、动力车间、气柜、火炬等装置消防用水	
		盐岛罐区泡沫泵站（消防队负责）	盐岛罐区	
10	质检计量中心	质检计量中心分析楼	-	-
11	机电仪运维中心	机械组、仪表组、电气组、综合安全组；检维修一、二、三、四、五区，仪电二区，施工区，信息部	-	-
		电力运行区 仪电一区 仪电三区	1 座 220kV 总降变变电所	-
			4 座 66kV 区域变电所	-
			-	-

序号	车间名称	装置/设施	规模	备注
			3 座 35kV 区域变电所	-
			1 座自备电厂（在动力一车间）	发电机不开
			49 座 6kV 配电室	3 座 6kV 配电室不用
			90 座低压配电室	7 座低压配电室不用
12	码头运行筹备部	铁路专用线西厂装卸栈台、厂内装卸栈台、中转车台（港务车间不在评价范围内）		-
		深水码头泡沫泵站		-
		大码头泡沫泵站		-
		新码头泡沫泵站		-
注：①大连石化码头水域部分隶属于大连市交通局管理的管道及码头泊位装卸设施不在本次安全评估范围内。 ②大连石化原 140 万吨/年重油催化裂化装置、60 万吨/年连续重整联合装置、140 万吨/年重油催化裂化装置、200 万吨/年柴油加氢精制装置、10 万吨/年石蜡加氢精制装置 I、10 万吨/年石蜡加氢精制装置 II、加氢罐区、600 万吨/年一蒸馏装置、450 万吨/年二蒸馏装置、30 万吨/年二酮苯装置、30 万吨/年三酮苯装置、30 万吨/年四酮苯装置、70 万吨/年一精制装置、60 万吨/年二精制装置、625 装置、80 万吨/年重油催化裂化装置、50 万吨/年气体分馏装置、重整氢提纯装置、7 万吨/年聚丙烯装置（一）、一制氢和二氧化碳等装置停用，不在本次安全评估范围内；停用储罐亦不在本次评价范围，具体停用储罐情况见本报告第 2.1.3 节。				

1.4 安全评估程序

沈阳万益安全科技有限公司在与北京大运河能源有限公司大连石化分公司签署技术服务合同后，立即组织专业人员对其厂区及相关证照等法律文书等资料进行调查核实，并对其危险化学品重大危险源进行辨析，明确危险化学品重大危险源等级，对可能出现的主要事故类型和事故等级进行确认，提出安全对策措施，并编制安全评估报告。具体评估程序，见图 1.4-1。

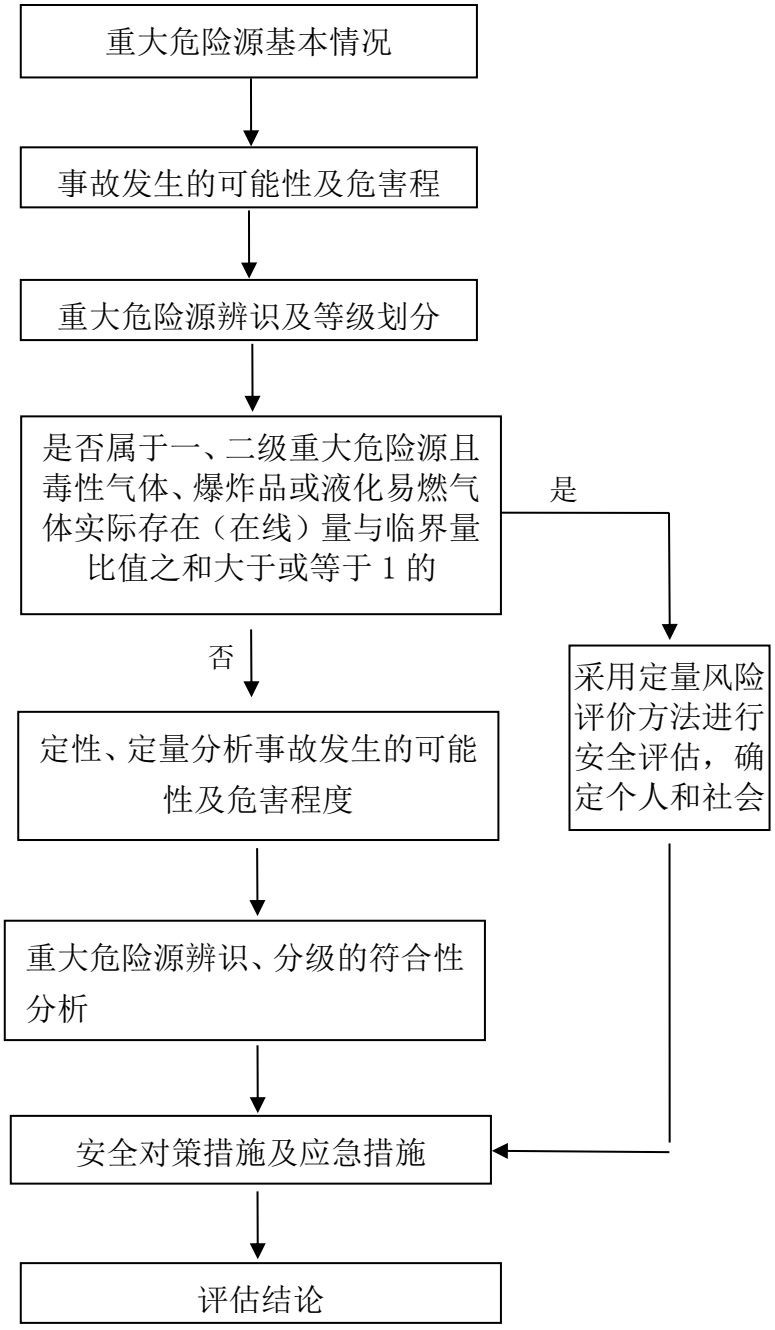


图 1.4-1 危险化学品重大危险源评估程序

2.重大危险源基本情况

2.1 被评估单位基本情况

2.1.1 企业概况

大连石化公司位于辽宁省大连市甘井子区山中街 1 号，公司负责人为吴凯，是中国石油天然气股份有限公司所属大型炼油化工生产企业。大连石化公司现有炼油生产装置 35 套，复产 16 套（化工生产装置 2 套），具备 1000×10^4t/a 的原油加工能力，能生产汽油、煤油、柴油、润滑油、苯类、聚丙烯等石化产品 200 多种；拥有 5 座自备码头，5000 吨～10 万吨级泊位 15 个，年吞吐能力达到 2300 多万吨。公司目前占地 318×10^4㎡，员工总数 3950 人。

大连石化甘井子厂区按照城市炼厂搬迁改造方案，于 2025 年 6 月 30 日厂区全面停产；2025 年底完成全厂“两断三清”，装置、储罐转入拆除准备阶段，原计划永久关停，产能搬迁至西中岛炼化一体化项目。后续为弥补西中岛项目建设期东北区域成品油及化工原料供给缺口，经中石油集团批准，老厂区实施局部复产 16 套装置，部分装置仍保持停工状态。

大连石化甘井子厂区停产前为大型炼化一体化生产组织架构，下设第一、二、三、四、五联合车间、储运筹备部、动力车间、转运车间、供电车间、质检计量中心等多个生产及辅助车间，配套完整的原油一次加工、二次转化、化工、公用工程系统。2025 年 6 月 30 日全厂停工后，原多套加工、化工、部分公用工程装置不再纳入复产范围，原有车间组织体系实施拆分、剥离与重组。现下设炼油筹备一部、炼油筹备二部、炼油筹备三部、炼油筹备四部、化工筹备三部、储运筹备部、公用工程筹备部、仓储中心、质检计量中心、机电仪运维中心、码头运行筹备部等多个生产及辅助车间。

大连石化公司设有健康安全环境管理委员会（亦称 HSE 委员会）。其党委书记执行董事是公司的安全生产第一责任者，主管生产的副经理为安全生产安全负责人。公司设有安全环保部，安全环保部设有安全监督中心，作为安全管理的职能部室负责公司的日常安全管理；同时配备专职安全管理人员共计 79 人，注册安全工程师 50 人。

2.1.2 近三年新、改、扩建项目三同时情况

大连石化自2024年危险化学品重大危险源备案以来，未进行新、改、扩建项目建设。除三同时情况外，大连石化公司三年来不断加强安全生产管理工作，进行了部分技改技措项目。

（1）炼油筹备一部

炼油筹备一部实施技改技措项目，见表2.1.2-1。

表2.1.2-1 炼油筹备一部实施技改技措项目

序号	装置	整改方案	实施年份
1.	常减压联合装置	三蒸馏空冷导淋隐患整改	2026年
2.		三蒸馏高温热油泵封油系统隐患等问题整改	2026年
3.		三蒸馏涉胺、涉碱浮筒液位计隐患整改	2026年
4.		三蒸馏新增密闭采样器	2026年
5.		三蒸馏烟气在线监测仪表取样位置环保隐患整改	2026年
6.		常顶安全阀侧线阀防冻凝隐患整改	2026年
7.		三蒸馏石脑油加氢加热炉烟气采样口环保隐患整改	2026年
8.		三蒸馏装置烟气在线监测数据传输升级和视频监控隐患整改项目	2026年
9.		开工闭路循环工艺流程隐患整改	2026年
10.		石脑油加氢装置原料过滤器滤芯换型	2026年
11.		常二线/常三线（热料）去加氢裂化装置	2026年
12.		一二蒸馏DCS迁移项目	2026年

（2）炼油筹备二部

炼油筹备二部实施技改技措项目，见表2.1.2-2。

表2.1.2-2 炼油筹备二部实施技改技措项目

序号	装置	整改方案	实施年份
1.	渣油加氢	渣油加氢柴油（冷料）：在渣油加氢柴油外送线引一条直线并至360万加氢裂化原催化轻柴油线，三通下游短节位置加装阀门，并设置盲板实现可靠隔离。	2026年
2.		渣油装置19个采样器改为密闭采样器（采样器变为19个，两个循环氢采样器取消）	2026年
3.		将油压低启辅泵联锁迁移至润滑油过滤器后	2026年
4.		在蜡油进料和常渣进料线之间增加跨线，利用常渣流量计。分馏塔底泵冲洗油过滤器增加跨线或在冲洗油管路增加过滤	2026年

		器和跨线。	
5.		在检修期间按照规范在排气筒上增设采样口	2026 年
6.		分馏塔底泵 P1810、P1810S 密封冲洗油过滤器增加备用过滤器。	2026 年
7.		硫化油泵 P1818 出口增加单独隔离手阀和密闭排放线。	2026 年
		将定排和连排改入循环水。	2026 年
8.	360×10^4t/a 加氢裂化装置	脱前低分气、渣油富氢气、汽提塔顶液、分馏塔顶石脑油、富胺液等采样器非密闭，共计 16 个。在上述部位增设密闭采样器。	2026 年
9.		按照相关安排，公司三蒸馏系列装置 YQ 退出，在原油年加工量 800 万吨状态下，蒸馏所有直馏柴油、催化轻柴油、渣油柴油需要全部由 360 万加氢裂化加工，目前无相关流程，不满足 360 万加氢裂化加工直馏柴油、催化轻柴油、渣油加氢柴油的要求。 (1)更换热低分气空冷器(取消)；(2)汽提塔顶空冷增加后冷器；(3)产品分馏塔顶空冷增加后冷器；(4)新增循环柴油/混合进料换热器；(5)将石脑油泵 P-1743A 更换为一蒸馏常三线油泵；(6)冷低分气流程增设水冷；(7)新增催化轻柴油热料并至冷原料流量表后流程；(8)新增催化轻柴油冷料并至原料流程，并增设孔板。	2026 年
10.		切断阀 UV7001 的风罐、切断阀 UV7002 的风罐没有取证。根据现有的切断阀风罐设计一个新的风罐。	2026 年
11.		采样口不满足规范中监测点位置前四后二标准；采样口不满足手工监测点位数量要求。在检修期间按照规范，现有 CEMS 采样口移位以及增加人工采样口，同时增加楼梯间，另对在线小房移位。	2026 年
12.		加氢裂化加热炉缺少火焰检测报警系统，360 万加氢裂化加热炉火焰视频探头无火检报警。 加热炉增设火焰检测报警系统。	2026 年
13.		装置产品方案以多产航煤、石脑油为主。空冷器设计环境温度 30℃，夏季实际环境温度远超设计值，造成空冷冷却能力	2026 年

		不足，引起低分气温度升高，低分气与贫胺液温差不满足工艺控制要求，低分气夹带轻烃，引发低分气脱硫塔发泡，影响装置安全平稳运行。 热高分空冷 E-1722 增上喷淋设施。	
14.		加裂装置在线监测点位站房内没有视频监测设备，烟气采样点无视频监测设备。 根据现场实际情况，首先在在线监测站房内外和对应的采样点位安装视频监控设备，增设数采仪等辅助设备，并按要求联网。	2026 年
15.		界区酸水、污油以及成品转污油等管线由单阀改为设置双阀，并在导淋处设置操作平台；凝结水管线引出管靠近主管的根部增设切断手阀；煤油新氢、循环氢、原料等 11 处改为密闭采样器。	2026 年
16.	200×10^4t/a 煤油加氢精制装置	柴油加氢火炬系统主线整体隔离，在各需使用的系统隔离的支线靠近主线根部增加三阀组，并设置新管线至 200 万煤油加氢火炬主线，其余系统部分隔离点位增加三阀组；一柴油加氢污油外送、酸性水外送主线界区外与 200 万煤油加氢主线汇合处增加三阀组、盲板与操作平台；地下污油外送与火炬污油外送改线至 200 万污油外送线；污油、胺液、低分气等部分隔离点需将焊接阀更换为两道法兰阀并增加正式盲板；低压脱离系统、污油、胺液、低分气等系统单阀盲板隔离部位防止阀门内漏增加一道手阀并设置正式盲板；将一柴油循环水主线加盲板隔离，从 200 万煤油循环水主线引循环水为 E1650、E1651 提供循环水；将压缩机出口管线低点增加切液导淋，气温较低时定期切液。在空冷出口管线低点增加一个导淋，定期排液。	2026 年
17.		凝结热水罐 V1519 更换新罐。	2026 年
18.		在检修期间按照规范在排气筒上增设采样口，并新建楼梯间。	2026 年
19.		更换加热炉火焰监视器，更换为带火焰检测报警系统功能的监视器，并增加 DCS 报警。	2026 年
20.	$10\times10^4Nm^3/h$ 制氢装置	制氢装置配置开工临时线	2024 年
21.		制氢 1#烟气在线监测升级改造	2024 年

22.		制氢 2#烟气在线监测升级改造	2024 年
23.		制氢装置富氢回收单元 V2707 增上安全阀	2024 年
24.		制氢装置增上静电消除器	2024 年
25.		公司内审问题-循环氢压缩机入口安全阀流程改造	2024 年
26.		大连石化公司制氢装置氮气线隐患项目	2024 年
27.		大连石化公司制氢装置除盐水线隐患项目	2024 年
28.		大连石化公司制氢装置凝结水罐 V2708 隐患项目	2024 年
29.		大连石化公司制氢装置控制阀侧线隐患项目	2024 年
30.		大连石化公司制氢装置安全阀侧线隐患项目	2024 年
31.		大连石化公司制氢装置富氢回收单元除雾器、过滤器液位控制阀隐患项目	2024 年
32.		大连石化公司一联合制氢 PSA 单元缺少平台隐患项目	2024 年
33.		制氢装置 PSA 单元节流孔板隐患整改项目	2024 年
34.		一联合制氢转化炉燃料气线隐患整改	2024 年
35.		制氢装置水汽系统隐患整改项目	2024 年
36.		一二制氢隔离项目。因为一制氢与二制氢共用的火炬、蒸汽、循环水、原料、炼厂气、氢气、瓦斯等管线，通过切割管线加堵盲板方式，实现两套装置彻底隔离。	2026 年
37.		制氢装置 5 个采样器改为密闭采样器	2026 年
38.		退油线残液隐患治理项目。在管线界区阀门位置增上导淋阀。	2026 年
39.		机泵密封隔离液罐更新隐患治理项目。制氢原料液态烃泵 P-1902 隔离液密封罐偏小，将隔离液罐改为 20L 罐。	2026 年
40.		制氢装置烟气检测口隐患整改项目。采样口不满足手工监测点位开孔直径要求。采样口不满足手工监测点位数量要求。在检修期间按照规范在排气筒上增设采样口	2026 年
41.		涉氢区域缺少氢气报警器隐患整改项目。制氢装置循环氢压缩机、炼厂气压缩机、富氢机组等区域缺少氢气报警器。本次增上报警器。	2026 年
42.		污染源在线监测数据传输升级改造项目。对现有在线监测设备进行升级改造，更换部分配件，同时进行软件升级，以满足规范要求。	2026 年
43.		固定污染源废气监测点位视频监控隐患整改项目。根据现场实际情况，首先在在线监测站房内外和对应的采样点位安装视频监控设备，增设数采仪等辅助设备，并按要求联网。	2026 年

（3）炼油筹备三部

炼油筹备三部实施技改技措项目，见表 2.1.2-3。

表 2.1.2-3 炼油筹备三部实施技改技措项目

序号	装置	整改方案	实施年份
1	连续重整联合装置	P2503/6 预热线改造为 DN40 管线，增加管线刚度。同时设计院根据现场实际情况设计管线支架进行固定。	2026 年
2		对重整 8 台加热炉及装置复杂回路增上 IPC	2026 年
3		K2103 机出口管线设计院对振动管线核算整改。	2026 年
4		将提升线顶部两个失效弹簧吊架更换，并根据热力核算安装设计顶部限位。	2026 年

（4）炼油筹备四部

炼油筹备四部实施技改技措项目，见表 2.1.2-4。

表 2.1.2-4 炼油筹备四部实施技改技措项目

序号	装置	整改方案	实施年份
1.	重油催化裂化装置装置	在余热锅炉过热器减温水控制阀前再增加一道闸阀一道截止阀。	2026 年
2.		重新核算连排罐液控阀和除氧器上水压控阀，连排罐控制阀阀芯扩径，除氧器上水压控增加新的大通径控制阀。	2026 年
3.		取消老管线段，老管段切断隔离。单独采用新管线流程外送酸性水。	2026 年
4.		催化轻柴油（热料）：在四催化热轻柴油至二柴油装置管线上增设三通引出支线至 360 万加氢裂化冷原料脱水罐，三通下游短节位置加装阀门，并设置盲板实现可靠隔离。	2026 年
5.		进行高危泵密封改造，改造为双端面密封。	2026 年
6.		四催化分馏区 32 号冲洗方案热油泵封油线增上封油流量计和手阀，调控各泵封油流量。	2026 年
7.		四催化控制室、机柜间的空调新风引风口、富气压缩机区域、凝缩油泵附近增设可燃气体报警仪。	2026 年
		分馏塔至产品油浆泵 P1209 手阀、回炼油罐至回炼油泵 P1207 手阀增上气动头，设置现场就地操作按钮和 DCS 远程操作按钮；稳定塔回流罐 V1303 底抽出管线紧急切断阀增上就地操作系统。（目前华东院的方案是利旧原有手阀，新增双作用活塞式执行机构和气缸，没有合适的厂家制造。如改为新增切断闸阀，物采咨询供货商到货期至少 45 天，加上验收安装调试的时间，无法满足四催化装置 11 月 1 日起步开工的节点要求，建议取消。稳定塔回流罐 V1303 底抽出管线紧急切断阀增上就地操作系统继续实施。）	2026 年

8.		辅助燃烧室北侧人孔盖改造，增上火焰检测系统。	2026 年
9.		四催化装置各回路增加 IPC 控制系统	2026 年
10.	汽油加氢联合装置	部分机泵运行流量严重偏离设计值，改造方案如下： P9200A.B 除盐水泵，更换小尺寸叶轮；P-9202A.B 醚化产品泵，在保证原泵出入口等安装尺寸以及密封腔尺寸后更换性能匹配的泵壳、叶轮、泵盖； P-9209A.B 甲醇进料泵，更换窄流道叶轮 2 个。	2026 年
11.		装置部分控制阀处于低负荷工况，阀门开度小，调节特性变差，难以满足精准控制要求，予以更换，具体位号如下：FV-2007、PV-3102、PV-3703、FV-3902、FV-3904、FV-3002、FV-3101、FV-3202、LV-3001、LV-3101。	2026 年
12.		醚化产品空冷器 A-9201 因介质流量偏低，冬季运行存在偏流及冻凝风险。经热负荷核算，醚化产品冷却器 E-9204 的冷却能力可满足醚化产品冷却需求，拟在 A-9201 进出口管线增设旁路，将空冷器跨线切出。	2026 年
13.	MTBE 装置	实施阀门换型改造，匹配套装置低负荷调节需求，解决阀门小开度运行震荡问题，保障低负荷工况下流量调节平稳可靠。	2026 年
14.		将以上两个罐切水流程接至水切罐，实现密闭切水；配套完善水位观察及切水操作设施，消除液化气直排及环境污染隐患。碳四原料罐、未反碳四罐玻璃板液位计分别更换为双色透光式玻璃板液位计和磁浮子液位计。	2026 年
15.	烷基化装置	1.各蒸汽服务点凝结水回水及废酸再生单元来凝结水，由直接并入 E5117 后的凝结水主线，改为直接进入 D5121 凝结水罐；2. FG E-5112 管程凝结水至凝结水总线流程，增加手阀，杜绝无效排放。	2026 年
16.		将孔板流量计更换为夹块式流量计，消除引压管堵塞根源，保证流量测量精准有效，防范因仪表假指示引发的工艺安全事故。因流量计需 70 天到货，原流量计保留，开工初期使用原流量计，待新流量计到货后在线安装，原流量计关闭一次阀停用。	2026 年
17.	气分球罐区	将码头装船 1 线与丙烯倒罐线通过临时线连接。船运丙烯通过装船 1 线跨至丙烯倒罐线，送至 18-20 号罐储存，以备四气分开工引丙烯垫塔用。	2026 年
18.		1.气分球罐任何功能都不动，不做任何改动； 2.气分的内操和外操合并，人员以及仪表控制系统监控功能统一移位至外操室，同时要求在外操室增加一台监控气分球罐 DCS 的操作站、一台二催化 DCS 操作站。 3.四气分外操仪表机柜间增上 4 台交换机。主控室内四气分 DCS 系统、球罐 DCS 系统、二催化 DCS 系统，通过光纤链接，接入四气分外操仪表机柜间，实现控制功能。 4.四气分 SIS 系统通过机柜间控制器网线接入外操室。	2026 年
19.		气分球罐 8 台液化烃泵（P-001、P-002、P-3、P-4、P-5、P-6、P-7、P-12）增上远程停泵功能。	2026 年

（5）化工筹备三部

化工筹备三部实施技改技措项目，见表 2.1.2-5。

表 2.1.2-5 化工筹备三部实施技改技措项目

序号	装置	整改方案	实施年份
1.	聚丙烯装置	新增火炬分液罐 V101 远传压力表（PI936）	2026 年
2.		新增火炬分液罐 V101 远传液位计（LI930）	2026 年
3.		V101 分液罐凝液直排管线增加 8 字盲板	2026 年
4.		新增火炬水封罐 V1002 远传压力表（PI938）	2026 年
5.		新增火炬水封罐 V1002 远传液位（LI932）	2026 年
6.		化一燃料气压力传送至化三 DCS（PI933）	2026 年
7.		现场水平管线长约 30 米，需增设 5 处清灰口和吹扫管线。	2026 年
8.		造粒单元除尘系统风管未设置清灰口。根据现场实际情况，需要增上 4 摄像头。	2026 年
9.		聚丙烯装置检测口 F805 采样口不满足规范中监测点位置前四后二标准，且人工检测平台高于 2 米，现场直梯不利于携带检测仪器通行，存在安全环保隐患。按照规范对采样口进行整改，同时将直梯改为利于通行的斜梯。	2026 年
10.	化一装置	丙烯输送泵（P101-1/2）增设远程停泵功能，泵出口管道设置远程切断阀。	2026 年
11.		注水管线切断阀后增设就地压力表。	2026 年
12.		在丙烯罐 V-627、V-628 罐顶现有预留口上增设具备远程控制和就地控制功能的泄压调节阀，泄压阀后管道接入现有火炬管网。	2026 年
13.		将罐出口紧急切断阀接入 SIS 系统，按现行标准实现丙烯储罐紧急停车功能。本次改造是在每台丙烯储罐上新增两个外贴式低低液位开关，与更新后的球罐浮球液位开关一起，采用三取二联锁罐出口紧急切断阀和丙烯输送泵，事故时状态下联锁停泵、关阀。	2026 年
14.		在 V-603/A、B 燃料气丙烷缓冲罐现有预留口上增设安全阀，安全阀出口介入现有火炬管网。	2026 年
15.		丙烯充装站没有自动采集功能的移动式压力容器充装追溯系统，需按许可规则增上符合条件的追溯系统。	2026 年

（6）储运筹备部

储运筹备部实施技改技措项目，见表 2.1.2-6。

表 2.1.2-6 储运筹备部实施技改技措项目

序号	部位	整改方案	实施年份
1.	一油品重油组立	一油品高硫船燃工艺流程变更	2025 年
2.	二油品各系统消除盲肠	冬季防冻凝要求，消除管线盲肠	2026 年
3.	二油品泵房机泵盲肠消除	冬季防冻凝要求，消除管线盲肠	2026 年
4.	三油品八三罐区操作室搬迁项目	八三操作室与盐岛罐区操作室主控功能合并，对八三外操室进行移位	2024 年
5.	三油品八三罐区 10W 罐增上雨污切换阀门	10W 罐围堰外增上雨污切换阀门实现雨水与事故池的切换	2024 年
6.	三油品八三罐区增上 GDS 系统	八三罐区无独立 GDS 系统，计划整改	2024 年
7.	三油品八三罐区污水罐废气治理	八三罐区污水罐未进行废气治理，对三台污水罐增上净风装置	2024 年
8.	三油品八三罐区储罐增上低低液位联锁项目	八三罐区 4W、5W 储罐未设置低低液位联锁	2024 年
9.	三油品盐岛罐区蒸汽管网改造隐患整改项目	盐岛罐区冬季蒸汽压力低于 0.3MPa，存在蒸汽压力不足导致伴热排水不畅冻凝的风险，对蒸汽备用线进行流程改造，实现八三罐区蒸汽用汽和盐岛罐区蒸汽用汽分开，以提高盐岛罐区蒸汽压力	2024 年
10.	四油品MTBE储罐接入苯油气回收系统	859 罐、861 罐、863 罐储存介质为 MTBE，且 859 罐、861 罐、863 罐在正常工作下，储罐压力较高时，罐内气体通过呼吸阀外排至周边。造成周边有异味。	2024 年
11.	火炬装置天然气补管网及供电厂隐患治理	①停检期间液化气补瓦斯管网，管网易带液影响装置开停工进度；②停检期间使用天然气补管网流程会导致天然气管线存在多段盲肠，冬季易冻凝；③天然气进厂需采取有效计量设施。	2024 年
12.	火炬燃放伴烧隐患整改	停检期间火炬装置增上天然气伴烧临时流程，投用时需操作员到现场手动开阀，当火炬非计划燃放时，存在伴烧供给不及时导致火炬冒黑烟的隐患，需增上天然气伴烧流程消除隐患	2024 年
13.	火炬天然气供长明灯流程隐患整改	火炬长明灯燃料转天然气后，流程缺少天然气压控阀自控，日常使用过程中需频繁人为调整	2024 年

		手阀，存在调整不及时导致报警或误操作隐患	
14.	火炬停工后电厂及 RTO 火炬线及瓦斯线流程改造	2025 年 6 月 30 日全厂停工后，为配合电厂、污水厂 2 套装置继续运行，火炬装置涉及管网瓦斯系统及火炬线系统改造	2025 年

（7）公用工程筹备部

公用工程筹备部实施技改技措项目，见表 2.1.2-7。

表 2.1.2-7 公用工程筹备部实施技改技措项目

序号	部位	整改方案	实施年份
1.	水处理	热机区域 1#、2#炉氨系统管网引一条氨线至化学水计量罐，化学水氨罐停用废除，每天预计用氨量在 10kg	2026 年
2.		对回流线计算回流量，增加回流孔板及控制阀门	2026 年
3.		火灾自动报警系统移至化学水操作室。	2026 年
4.		更换控制箱	2026 年
5.	海水	二沉箱到东阀室段重新地上铺设一根 DN1400 明线，单根 450 米	2026 年
6.		增加机泵风机远程启停操作功能，更换四台远程操作控制阀，水塔顶部增加 3 台摄像头监控风机运行，将控制系统整合到二沉箱操作	2026 年
7.	管网	将地下管线移位至管排铺设	2026 年
8.		对 1 条淡水主线管段增上电子流是计 4 台，分别是 1 供四油品主线管段增上 DN100 流最计 1 台 2 供气分球罐 水岸码头主线管 段增上 DN50 流量计 1 台。3、供中水、保运基地主线管段增上 DN80 流量计 1 台。4、供一联合硫磺主线管段增上 DN100 流量计 1 台	2026 年
9.	循环水	拆除旧设备，更新四循采暖减温器和无离子水换热机组。	2026 年
10.		增设应急照明	2026 年
11.		增设防渗围堰	2026 年
12.	空分	要将 11 处非独立系统固定式报警器重组为独立系统	2026 年
13.		上自动采集功能的移动式压力容器充装追溯系统	2026 年
14.	污水	组立阀门进行调整约 11 条流程，将采样线移位，保证日常采样过程无需频繁开关关键阀门，降低操作风险; 泵房内增加风泵及改用风泵; 高浓水采样线加装粗过滤器，避免大粒径异物进入在线设备影响测量;	2026 年

		高浓水增加原水至排水跨线，应急情况可继续出水至污水场处理; 期气浮改为不易堵塞型式，避免日常运行堵塞后需频繁打开密闭罩，造成环保风险	
15.		设硫化氢及可燃气报警器	2026 年
16.	管网、热机	盲肠死角阀门切除后焊接封头，增加疏水，更改高加进汽线等水汽管网工艺缺陷隐患项目增加流量计。	2026 年
17.	污水、热机	增加密闭采样系统	2026 年
18.	污水、循环水	将第一提升站 PLC 系统整合至污水场，将第二、三提升站 PLC 系统整合至二循集中控制，同时增加机泵远程操作功能、液位自控自动启停功能，出口手阀改为调节阀可远程调整	2026 年
19.	污水、循环水	1.危废库房增设 VOCs 治理设施。2)一二三提升无动力模块处理后废气增上排气筒。	2026 年
20.	污水、热机	在排气筒上增设采样口	2026 年
21.	污水、热机	对现有在线监测设备进行升级改造，更换部分配件，同时进行软件升级	2026 年
22.	污水、热机	根据现场实际情况，在在线监测站房内外和对应的采样点位安装视频监控设备，并按要求联网。	2026 年
23.	污水、热机、水处理	热机、水处理更换风罐，污水场更换溶气罐 5 台	2026 年

2.1.3 近三年开停工装置、储罐情况

停工、停用装置情况，见表 2.1.3-1。

表 2.1.3-1 停工、停用装置情况

序号	企业名称	装置/储罐名称	规模	备注
1	北京大运河能源有限公司大连石化分公司	连续重整联合装置	60×10^4t/a	
2		140 万吨/年重油催化裂化装置	140×10^4t/a	
3		200 万吨/年柴油加氢精制装置	200×10^4t/a	
4		石蜡加氢精制装置 I	10×10^4t/a	
5		石蜡加氢精制装置 II	10×10^4t/a	
6		加氢罐区	30600m^3	
7		一蒸馏装置	600×10^4t/a	
8		二蒸馏装置	450×10^4t/a	
9		二酮苯装置	30×10^4t/a	
10		三酮苯装置	30×10^4t/a	

序号	企业名称	装置/储罐名称	规模	备注
11		四酮苯装置	30×10^4t/a	
12		一精制装置	70×10^4t/a	
13		二精制装置	60×10^4t/a	
14		625 装置	$0.1\sim0.23\times10^4$t/a	
15		80 万吨/年重油催化裂化装置	80×10^4t/a	
16		50 万吨/年气体分馏装置	50×10^4t/a	
17		重整氢提纯装置	600m³/h	
18		聚丙烯装置（一）	7×10^4t/a	

停工、停用储罐情况，见表 2.1.3-2。

表 2.1.3-2 停工、停用储罐情况

序号	储罐位号	结构形式	公称容量（m³）	储存介质、参数	规格 mm（直径 x 高）	所在罐区	备注
1	3	外浮顶	20000	重油/油浆	Φ37000×19800	西油槽罐区	
2	4	外浮顶	20000	重油	Φ37000×19800	西油槽罐区	
3	5	固定顶	3000	催化油浆/油浆	Φ18750×11680	西油槽罐区	
4	15	固定顶	10000	催化料	Φ33556×11117	西油槽罐区	
5	26	固定顶	2000	润滑油基础油	Φ15890×10913	西油槽罐区	
6	27	固定顶	2000	润滑油基础油	Φ15903×10923	西油槽罐区	
7	28	固定顶	2000	糠醛抽出油	Φ15871×10898	西油槽罐区	
8	29	固定顶	2000	润滑油基础油	Φ15894×10929	西油槽罐区	
9	30	固定顶	2000	润滑油基础油	Φ14500×14270	西油槽罐区	
10	31	固定顶	2000	润滑油基础油	Φ15836×10938	西油槽罐区	
11	32	固定顶	2000	润滑油基础油	Φ15892×10871	西油槽罐区	
12	33	固定顶	2000	润滑油基础油	Φ15878×10933	西油槽罐区	
13	34	固定顶	1000	润滑油 C	Φ10880×11896	西油槽罐区	
14	35	固定顶	1000	润滑油 C	Φ10880×11896	西油槽罐区	
15	36	固定顶	1000	润滑油 C	Φ11086×11086	西油槽罐区	
16	37	固定顶	1000	润滑油 C	Φ11077×10966	西油槽罐区	
17	38	固定顶	1000	润滑油 C	Φ11112×10981	西油槽罐区	
18	39	固定顶	1000	润滑油 C	Φ11080×10944	西油槽罐区	
19	40	固定顶	300	——	Φ7490×7500	西油槽罐区	
20	41	固定顶	300	——	Φ7490×7500	西油槽罐区	
21	42	固定顶	300	润滑油基础油	Φ7490×7500	西油槽罐区	
22	804	固定顶	1000	油浆	Φ11580×11840	西油槽罐区	
23	905	内浮顶	700	——	Φ9200×11840	西油槽罐区	

24	906	内浮顶	700	——	Φ9200×11840	西油槽罐区	
25	126	固定顶	1000	——	Φ11562×9800	西油槽罐区	
26	127	固定顶	1000	——	Φ11562×10050	西油槽罐区	
27	131	固定顶	3000	润滑油 B	Φ18820×10278	西油槽罐区	
28	135	固定顶	2000	润滑油 B	Φ14500×14270	西油槽罐区	
29	136	固定顶	2000	润滑油 B	Φ14500×14270	西油槽罐区	
30	137	固定顶	2000	润滑油 B	Φ15904×10934	西油槽罐区	
31	138	固定顶	2000	润滑油 B	Φ15900×10905	西油槽罐区	
32	143	固定顶	2000	润滑油 B	Φ12068×14270	西油槽罐区	
33	144	固定顶	1000	——	Φ12066×10650	西油槽罐区	
34	145	固定顶	2000	润滑油 B	Φ12076×14270	西油槽罐区	
35	146	固定顶	1000	润滑油 B	Φ12077×10650	西油槽罐区	
36	147	固定顶	2000	润滑油 B	Φ12078×14270	西油槽罐区	
37	148	固定顶	1000	——	Φ12058×9583	西油槽罐区	
38	149	固定顶	3000	润滑油 A	Φ17654×12556	西油槽罐区	
39	150	固定顶	3000	润滑油 A	Φ17654×12556	西油槽罐区	
40	151	固定顶	3000	润滑油 A	Φ17654×12556	西油槽罐区	
41	1003	固定顶	5000	润滑油 A	Φ23600×15245	西油槽罐区	
42	1005	固定顶	5000	润滑油 A	Φ23600×12655	西油槽罐区	
43	1006	固定顶	5000	润滑油 A	Φ23600×12655	西油槽罐区	
44	1007	固定顶	3000	润滑油 A	Φ18820×11850	西油槽罐区	
45	7200	固定顶	2000	柴油加氢料	Φ13980×14270	西油槽罐区	
46	7201	固定顶	2000	柴油加氢料	Φ14500×14270	西油槽罐区	
47	7601	固定顶	1500	石蜡	Φ13000×11200	西油槽罐区	
48	7602	固定顶	1500	石蜡	Φ13000×11200	西油槽罐区	
49	7603	固定顶	1600	石蜡	Φ13000×11200	西油槽罐区	
50	7604	固定顶	1500	石蜡	Φ13000×11200	西油槽罐区	
51	7605	固定顶	1500	石蜡	Φ13000×11200	西油槽罐区	
52	7606	固定顶	1600	石蜡	Φ13000×11200	西油槽罐区	
53	7607	固定顶	1500	石蜡	Φ13000×11200	西油槽罐区	
54	7608	固定顶	500	石蜡	Φ8200×9400	西油槽罐区	
55	7609	固定顶	500	石蜡	Φ8200×9400	西油槽罐区	
56	7610	固定顶	2000	石蜡	Φ13600×13800	西油槽罐区	
57	7611	固定顶	500	石蜡	Φ8200×9400	西油槽罐区	
58	7612	固定顶	2000	石蜡	Φ13600×13800	西油槽罐区	
59	605	内浮顶	1000	二甲苯	Φ11400×10663	汽柴油罐区	
60	606	内浮顶	1000	二甲苯	Φ11400×10656	汽柴油罐区	
61	608	内浮顶	2000	二甲苯	Φ14000×14242	汽柴油罐区	
62	609	外浮顶	20000	石脑油	Φ40600×15867	汽柴油罐区	
63	612	内浮顶	2000	甲苯/溶剂甲苯	Φ14500×12494	汽柴油罐区	
64	614	内浮顶	1000	甲苯/溶剂甲苯	Φ11400×10600	汽柴油罐区	
65	615	内浮顶	1000	甲苯/溶剂甲苯	Φ11400×10600	汽柴油罐区	
66	618	固定顶	300	——	Φ7792×7560	汽柴油罐区	
67	619	固定顶	300	——	Φ7700×6846	汽柴油罐区	
68	641	内浮顶	3000	稳定汽油	Φ17600×13204	汽柴油罐区	
69	645	固定顶	5000	柴油	Φ22600×12519	汽柴油罐区	
70	647	固定顶	5000	柴油	Φ22700×13418	汽柴油罐区	
71	648	外浮顶	20000	石脑油	Φ40500×15788	汽柴油罐区	

72	649	外浮顶	10000	石脑油	Φ28200×15688	汽柴油罐区	
73	662	内浮顶	8000	石脑油	Φ25000×16850	汽柴油罐区	
74	854	内浮顶	5000	汽油	Φ21000×15800	八七罐区	
75	880	外浮顶	20000	汽油	Φ40400×15800	八七罐区	
76	621	外浮顶	20000	柴油	Φ44000×15800	八七罐区	
77	624	固定顶	18000	污水	Φ44000×15800	八七罐区	
78	2#	内浮顶	500	柴油	Φ8200×9400	发油站	
79	3#	固定顶	1000	柴油	Φ10880×11896	发油站	
80	882	外浮顶	20000	汽油	Φ40500×15850	盐岛罐区	
81	884	外浮顶	20000	汽油	Φ40500×15850	盐岛罐区	
82	885	外浮顶	20000	汽油	Φ40500×15850	盐岛罐区	
83	890	外浮顶	30000	柴油	Φ46000×19350	盐岛罐区	
84	891	外浮顶	30000	柴油	Φ46000×19350	盐岛罐区	
85	892	外浮顶	30000	柴油	Φ46000×19350	盐岛罐区	
86	893	外浮顶	30000	柴油	Φ46000×19350	盐岛罐区	
87	908	内浮顶	10000	航煤	Φ28000×17705	东罐区	
88	909	内浮顶	10000	重整料	Φ28000×17687	东罐区	
89	910	固定顶	20000	催化料	Φ38000×17820	东罐区	
90	911	固定顶	20000	催化料	Φ38000×17820	东罐区	
91	686	固定顶	3000	石蜡	Φ17688×12540	东罐区	
92	687	固定顶	3000	石蜡	Φ17688×12540	东罐区	
93	673	固定顶	1000	石蜡	Φ10600×12600	东罐区	
94	692	固定顶	5000	石蜡	Φ23600×12900	东罐区	
95	693	固定顶	5000	石蜡	Φ23600×12900	东罐区	
96	694	固定顶	5000	石蜡	Φ23600×12900	东罐区	
97	气 21	球罐	8000	液化气	Φ24800×30/32	东罐区	
98	气 22	球罐	8000	液化气	Φ24800×30/32	东罐区	
99	气 23	球罐	2000	液化气	Φ15700×38	东罐区	
100	气 24	球罐	2000	液化气	Φ15700×38	东罐区	
101	气 25	球罐	2000	液化气	Φ15700×38	东罐区	
102	1#	球罐	400	瓦斯	Φ9200×30	球罐区	
103	2#	球罐	400	液态烃	Φ9200×28	球罐区	
104	3#	球罐	650	液态烃	Φ10700×40	球罐区	
105	7#	球罐	1000	丙烯	Φ12300×50	球罐区	
106	10#	球罐	2000	液态烃	Φ15700×38	球罐区	
107	球-1#	球罐	1000	混碳四	Φ12300×20v	气分球罐区	
108	球-13#	球罐	1000	调和碳四	Φ12300×20v	气分球罐区	
109	球-19#	球罐	1000	丙烯	Φ12300×46v	气分球罐区	

2.1.4 近三年安全生产事故情况

大连石化分公司自 2024 年重大危险源备案完成至今，未发生安全生产事故。

2.1.5 各车间基本情况

（1）炼油筹备一部

炼油筹备一部负责 2 套生产装置，分别为 1000×10^4t/a 常减压联合装置（含 1000×10^4t/a 常减压蒸馏单元、380×10^4t/a 石脑油加氢单元、420×10^4t/a 轻烃

回收单元)和 27×10^4t/a 硫磺回收联合装置(含 240t/h 酸性水汽提单元、1100t/h 溶剂再生单元、27×104t/a 硫磺回收单元）。

目前，炼油筹备一部共有 158 人，设有部门负责人 1 名、书记 1 名（部门负责人兼）、生产/安全负责人 1 名、技术负责人 2 名、设备负责人 1 名，常减压联合装置和硫磺回收联合装置各设安全管理人员 1 名。

炼油筹备一部生产装置情况，见表 2.1.5-1。

表 2.1.5-1 炼油筹备一部生产装置

序号	装置名称		生产规模
1	1000×10^4t/a 常减压联合装置	常减压蒸馏单元	1000×10^4t/a
2		石脑油加氢单元	380×10^4t/a
3		轻烃回收单元	420×10^4t/a
4	27×10^4t/a 硫磺回收联合装置	酸性水汽提单元	240t/h
5		溶剂再生单元	1100t/h
6		硫磺回收单元	27×10^4t/a

（2）炼油筹备二部

炼油筹备二部负责 4 套生产装置，分别为 300×10^4t/a 渣油加氢脱硫装置、360×10^4t/a 加氢裂化装置、10×10^4Nm^3/h 制氢装置、200×10^4t/a 煤油加氢精制联合装置。

目前，炼油筹备二部共有 200 人，设有部门负责人 1 名（兼书记）、生产/安全负责人 1 名、技术负责人 2 名、设备负责人 1 名、安全管理人员 3 名。

炼油筹备二部生产装置情况，见表 2.1.5-2。

表 2.1.5-2 炼油筹备二部生产装置

序号	装置名称	生产规模
1	300×10^4t/a 渣油加氢脱硫装置	300×10^4t/a
2	360×10^4t/a 加氢裂化装置	360×10^4t/a
3	10×10^4Nm^3/h 制氢装置	10×10^4Nm³/h
4	200×10^4t/a 煤油加氢精制联合装置	200×10^4t/a

（3）炼油筹备三部

炼油筹备三部负责 1 套生产装置，为 220×10^4t/a 连续重整联合装置(含 220×10^4t/a 连续重整单元、100×10^4t/a 芳烃抽提单元、16 万 m^3/h 变压吸附氢提纯

（PSA）单元）。

目前，炼油筹备三部共有 89 人，设有总负责人兼书记 1 名，分管生产、安全、技术、设备负责人各 1 人，下设 220 万/年连续重整和 60 万/年连续重整（已停产）两套装置，共设有专职安全管理 2 人。

炼油筹备三部生产装置情况，见表 2.1.5-3。

表 2.1.5-3 炼油筹备三部生产装置

序号	装置名称		生产规模
1	220×10⁴t/a 连续重整联合装置	连续重整单元	220×10⁴t/a
2		芳烃抽提单元	100×10⁴t/a
3		变压吸附氢提纯（PSA）单元	16×10⁴m³/h

（4）炼油筹备四部

炼油筹备四部负责 5 套生产装置及 1 套储存装置，分别为 225×10⁴t/a 汽油加氢联合装置（包括汽油加氢脱硫装置和汽油醚化装置，两套装置联合布置）、35×10⁴t/a 烷基化装置（包含烷基化部分及配套的废酸再生部分）、70×10⁴t/a 气体分馏装置四套（四气分装置）、16×10⁴t/a 甲基叔丁基醚装置和气分球罐区。

目前，炼油筹备四部共有 304 人，设有书记 1 人，主任 1 人，分管生产负责人 1 人，安全负责人 1 人，技术负责人 2 人，设备负责人 1 人，共设有专职安全管理 5 人。

炼油筹备四部生产装置情况，见表 2.1.5-4。

表 2.1.5-4 炼油筹备四部生产、储存装置

序号	装置名称		生产规模或储存规模
1	350×10⁴t/a 重油催化裂化装置（四催化）		350×10⁴t/a
2	225×10⁴t/a 汽油加氢联合装置	催化汽油加氢脱硫装置	225×10⁴t/a
		轻汽油醚化装置	100×10⁴t/a
3	16×10⁴t/a 甲基叔丁基醚装置（MTBE）		16×10⁴t/a
4	35×10⁴t/a 烷基化装置	烷基化装置	35×10⁴t/a
		废酸再生装置	2.5×10⁴t/a
5	70×10⁴t/a 气体分馏装置四套（四气分）		70×10⁴t/a
6	气分球罐区		16000m³

（5）化工筹备三部

化工筹备三部负责 2 套生产装置及 1 套成品中心，分别为丙烯回收及储运装

置、20×10⁴t/a 聚丙烯装置和化工成品中心。

化工筹备三部共有 195 人，设有部门负责人 1 名、书记 1 名、生产/安全负责人 1 名、技术负责人 1 名、设备负责人 1 名，专职安全管理人员 5 名。

化工筹备三部生产装置情况，见表 2.1.5-5。

表 2.1.5-5 化工筹备三部生产、储存装置

序号	装置名称	生产规模或储存规模
1	丙烯回收及储运装置	尾气回收能力为 2160m³/h，丙烯中转量为 31×10⁴t/a，4 座 2000m³ 丙烯球罐，5 座 150m3 丙烯卧罐（V624、V625、V626 停用），丙烯卸车鹤管（4 个，AL2543B），装车泵（2 台，筒袋泵）
2	20×10⁴t/a 聚丙烯装置	20×10⁴t/a
3	为化三装置配套设置的包装生产线	—

（6）储运筹备部

储运筹备部成立于 2026 年 6 月，部门下设一油品、二油品、三油品、四油品、五油品、发油站、气体球罐和气体火炬八个区域。目前部门共有 353 人，设置 7 名安全管理人员。每日到现场进行安全检查，针对发现的问题及时通报、跟踪整改情况。

储运筹备部情况，见表 2.1.5-6。

表 2.1.5-6 储运筹备部生产、储存装置

序号	部门	储存物料	罐组数量	输送方式	油气回收
1	西油槽罐区	船用燃料油、催化料、油浆、原油、热电厂原料	16 座	管道	无
2	汽柴油罐区	二甲苯、石脑油、甲苯、航煤、汽油、柴油、乙醇	9 座	管道	1 座油气回收气柜、1 套油气回收装置（回收甲苯、二甲苯储罐的尾气）
3	八七罐区	汽油、甲醇、MTBE、苯、柴油、污水、船用燃料油	10 座	管道	1 套油气回收装置（回收苯储罐的尾气）、1 套尾气水洗装置（处理甲醇储罐尾气）
4	发油站	柴油	1 座	汽油装车台和柴油装车台各 1 座	2 套油气回收装置（回收汽油槽车尾气）
5	八三罐区	原油	3 个	管道	无
6	盐岛罐区	原油、汽油、事故水	3 个	管道	无
7	东罐区	航煤、油浆、液化气	6 个	管道	无

8	中间原料罐区	石脑油、航煤加氢料、加氢裂化料、渣油加氢料、柴油	2 个	管道	无
9	气体球罐区	液化石油气、丙烷	3 个	汽车槽车充装台 1 座	无
10	火炬系统	瓦斯、柴油、液化石油气、硫化氢	2 个	管道	无

（7）公用工程

大连石化公辅工程部分共包括公用工程筹备部、仓储中心、消防、质检计量中心分析楼、机电仪运维中心、码头运行筹备部，共计六个部分组成。

1）公用工程筹备部

公用工程筹备部主要组成由锅炉装置，汽轮机装置，化学水装置，海水淡化装置，三水站，再生水装置，热网和制冷站，供水系统：包括海水供水系统、循环水系统、工业水（淡水）供水系统，排水系统：包括含油污水、生活污水、压力假定净水、自流假定净水、直排海水、雨排水管网（含三级防控系统），污水处理系统：分为污水一期和污水二期，供风供氮系统：主要包括空分装置、空压装置、充装站和循环水场。

目前，公用工程筹备部共有 409 人，设有部门总负责人 1 名、党委书记/纪委书记 1 名、安全负责人 1 名、生产、技术负责人 1 名、设备负责人 1 名、一级工程师 1 名、各区域各设安全管理人员 1 名。

公用工程筹备部情况，见表 2.1.5-7。

表 2.1.5-7 公用工程筹备部生产、储存装置

序号	装置名称		生产规模	备注
1.	锅炉装置	1#、2#、3#、4#锅炉	1050t/h	5#、6#锅炉位于热机新厂区内本次不开工，控制室位于热机新厂区
2.	供氨单元	两台 80m^{3}的液氨贮罐以及配套的液氨卸车及外送系统	80m^3×2	为锅炉脱硝装置供氨
3.	化学水处理装置	除盐水外供系统	2000t/h	原有氨罐取消，从热机区域 1#、2#炉氨系统管网引一条氨线至化学水计量罐，用于除盐水加氨。
		凝结水外供系统		
4.	三水站	除氧水系统	500t/h	-

序号	装置名称		生产规模	备注
		凝结水系统	450t/h	
		热媒水系统	6576×10⁴kcal/h	
5.	再生水装置		40000t/d	-
6.	热网	3.5MPa		-
		1.0MPa		
		0.3MPa		
7.	排水系统	油污水	-	-
		生活污水		
		压力假定净水		
		自流假定净水		
		直排海水		
		雨排水		
8.	污水处理系统	污水二期	1500m³/h	污水一期本次不开
9.	供水装置	海水供水系统	48200m³/h	四循一套本次不开
		循环水系统		
		工业水（淡水）供水系统		
9	供风供氮系统	第二空气分离装置 A 套	8000Nm³/h	第一空分装置 A/B 不开
		第二空气分离装置 B 套	8000Nm³/h	
		第二空压站	60000m³/h	第一空压站不开
		充装站	液氮存储能力为 500m³	液氧不开
		第五循环水场	4000Nm³/h	为第二空分装置 A/B 提供循环水

本次汽轮机装置、海水淡化装置制冷站不开工。汽轮机装置向生产装置供汽、供电，以供汽为主，以汽定电，因本次开工装置数量减少，不开本装置也能满足需求；制冷站主要为公司办公区中央空调系统提供冷、热源，现有空气能提供冷、热源。

2）仓储中心

仓储中心位于厂区外北部，占地 150000m²，其中 90000m² 为库房和办公区域。现有库房 17 座（编号为 58 个，没有 48#），库房面积总计 45900m²，露天料场 5 个。本次开工仓储中心投用情况，见表 2.1.5-8。

表 2.1.5-8 各仓库储存物品种类一览表

序号	仓库编号	用途	火灾危险类别

序号	仓库编号	用途	火灾危险类别
1.	1#—10#库	丁类库房	丁类
2.	11#库	管件	丁类
3.	12#库	有色金属	丁类
4.	13#库	化工原材料	丁类
5.	14#库	建材	丁类
6.	15#库	炼化专用设备配件	丁类
7.	16#库	设备	丁类
8.	17#—18#库	修复件	丁类
9.	19#库	代保管物资	丁类
10.	20#库	薄板	丁类
11.	21#—22#库	白钢管	丁类
12.	23#库	建材	丁类
13.	24#库	工具	丁类
14.	25#库	橡胶制品	丁类
15.	26#—29#库	杂品	丁类
16.	30#-32#库	配件	丁类
17.	33#库	备用	丁类
18.	34#库	化工原材料	丁类
19.	35#—36#库	工矿配件	丁类
20.	37#—38#库	密封件、紧固件	丁类
21.	39#—40#库	仪电	丁类
22.	41#—42#库	劳保、五金	丁类
23.	43#库	电缆	丁类
24.	44#库	阀门	丁类
25.	45#库	仪电	丁类
26.	46#—47#	化工原材料	丁类
27.	49#库	轻纺产品	丁类
28.	50#库	消防器材	丁类
29.	51#库	应急物资	丁类
30.	52#库	化工原材料	丁类
31.	53#	应急物资	丁类
32.	54#—57#库	备用	丁类
33.	58#—59#库	化工原材料	丙类

3）消防

大连石化公司消防支队正处级编制，下辖四个科室（战训组、装备技术组、防火安全组、综合管理组）、8 个中队（6 个战勤中队、1 个消防艇中队和 1 个设备中队），一、三、特勤、设备、消防艇中队位于厂区内，二中队位于三油品盐岛罐区，位于开发区国储库的五中队于 2014 年 8 月升格为储备库消防站（正科级编制）。

消防支队现有执勤战备车辆 21 台（含消防艇 1 艘），其中通信指挥车 1 台、应急通信车 1 台、举高车 6 台、泡沫车 9 台、干粉车 1 台、抢险救援车 2 台、消防艇 1 艘。

大连石化公司共设 6 个水泵站。2012 年 12 月末消防稳高压供水系统改造工程后，按照属地化原则，消防供水系统所属的南区消防泵站、北区消防泵站由消防支队管理；东区消防泵站、四循消防泵站由公用工程筹备部管理；气体球罐消防泵站、八三罐区消防泵站由储运筹备部管理。消防水池 2 座，消防水罐 17 座，蓄水量 121800m^3。

大连石化公司共设 8 个泡沫站，泡沫泵站内固定泡沫罐总储量 122t。消防泡沫系统所属的盐岛罐区泡沫泵站由消防支队管理，大码头、深水码头、新码头泡沫泵站由码头运行筹备部管理，中间罐区、八三罐区、汽柴油罐区泡沫泵站和八七罐区泡沫站由储运筹备部管理。

4）质检计量中心分析楼

承担大连石化公司原油评价、生产过程控制检验、产品质量检验及产品出厂检验、物料及计量器计量检定管理工作等。质检计量中心下设 4 个分析室，3 个组，2 个站，1 个检验中心。4 个分析室为油品分析室、化工分析室、环保水质监测室、原油评价室；3 个组为综合管理组、检查组、技术组；2 个站为计量站和计量检定站；检验中心为股份公司在大连石化公司设立中国石油天然气股份有限公司大连石油产品质量监督检验中心。化验分析及管理工作主要集中在质检计量中心大楼内，除此之外还有一个化验分站：空分分站。分站主要负责单个单位的化验分析。计量站负责公司的贸易交接计量工作，计量检定站负责公司计量器具管理与检定工作。

5）机电仪运维中心

机电仪运维中心下设电力运行区 仪电一区 仪电三区，负责全公司供电系统的电气运行，试验、检维修工作。全年供电能力约为 17 亿千瓦时，为公司的装置生产提供可靠、平稳的电力供应。车间共管辖 1 座 220kV 总降变变电所，4 座 66kV 区域变电所，3 座 35kV 区域变电所，1 座自备电厂（本次不开工），49 座 6kV 配电室：3 座 6kV 配电室不使用，分别为三催化四机组配电室、循环水配电室、四酮苯配电室，90 座低压配电室：7 座低压配电室不使用，分别为一聚丙烯造粒配电室、大码头配电室、六二五（石蜡发汗）配电室、六二五配电室、小调和配电室、一聚丙烯办公楼配电室、汽压机配电室。

6）码头运行筹备部

码头运行筹备部前身为转运车间，主要负责厂内铁路专用线，担负着铁路调车作业、成品油出厂铁路装车、原材料进厂铁路卸车等工作。装车产品包括石脑油、汽油、煤油（航空煤油、军航煤油）、柴油（普通柴油、军用柴油）、润滑油（脱蜡油、油浆）、苯、甲苯、二甲苯等共计 8 大类，除了润滑油、柴油之外，其余油品都安装了自动、定量、密闭装车系统和设施，实现 VOCs 集中回收。卸车产品有甲醇和乙醇，设计年产品装卸能力为 100 万吨。

2.2 重大危险源基本情况

2.2.1 周边环境

（1）区域位置

大连石化公司主厂区位于大连市甘井子区山中街 1 号，大连湾北岸，与大连港隔海相望。区域位置，见图 2.2.1-1。



图 2.2.1-1 大连石化公司区域位置图

（2）周边情况

大连石化公司主厂区外东侧及南侧均为海域，北侧为海茂路，隔路为大连魅梦制衣有限公司、甘井子区学生劳动技能培训中心、大连峄海包装有限公司、。

储运筹备部发油站位于大连石化西部，其北侧为海燕第二小学，东侧为山地和热电车间已停用的储罐，西侧为光明线延伸线，南侧为甘海路、架空电力线路（杆高 6m）和铁路走行线。

厂外八三罐区位于大连石化主厂区的北侧，其北侧为化工筹备三部，西侧为空分空压联合装置，南侧为山中村社区。

厂外盐岛罐区位于化工筹备三部北侧，其北侧为泰燃吊装公司，东侧为矿石厂，罐区东侧围墙外为架空电力线（杆高 6m），西侧为光明路隧道，南侧为丘陵山地和海茂新村。

厂外化工筹备三部东北侧为海茂新村，南侧为八三罐区和空分空压联合装置，西南侧为鉴开中学，西侧为中国石油安全环保技术研究院，东侧为大连久诚装备制造有限公司。

仓储中心位于厂区外北侧，其东侧、南侧、西侧均为居民区。

厂外储运筹备部气体球罐区位于大连石化公司厂区外，其北侧为双星石化配件公司，

东侧为山地、光明路隧道、隔隧道为盐岛罐区，西侧为居民区和仓储中心，南侧为化工筹备三部。

周边环境情况，见图 2.2.1-2；与周边环境的安全间距，见表 2.2.1-1。



图 2.2.1-2 大连石化公司周边环境示意图

注：①连续重整装置；②加氢裂化装置；③制氢装置；④渣油加氢脱硫装置；⑤硫磺回收联合装置；⑥常减压联合装置；⑦中间原料罐区；⑧发油站；⑨火炬区；⑩1#气柜；⑪2#气柜

表 2.2.1-1 周边环境安全距离表（m）

序号	厂内设备（施）/建（构）筑物名称	方位	周边情况	规范要求	实际距离	依据条款	结论
1	220×10⁴t/a 连续重整装置（甲类，设备外缘）	东	海岸边	20	45	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
2	360×10⁴t/a 加氢裂化装置（甲类，设备外缘）		海岸边	20	45	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
3	20×10⁴Nm³/h 制氢装置（甲类，设备外缘）		海岸边	20	45	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
4	300×10⁴t/a 渣油加氢脱硫装置（甲类，设备外缘）		海岸边	20	45	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
5	27×10⁴t/a 硫磺回收联合装置液硫储罐（丙 B 类，罐外壁）		海岸边	20	47	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
6	八三罐区 5W 储罐（甲 B，罐外壁）		大盐路（路边）	20	30	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
7	盐岛罐区 893#储罐（外浮顶，30000m³，乙 A，罐外壁）		混凝土制品厂（围墙）	70	75	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
8	盐岛罐区 893#储罐（外浮顶，30000m³，乙 A，罐外壁）		架空电力线（杆高 6.5m）	1.5 倍塔杆高度	53	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
9	盐岛罐区 893#储罐（外浮顶，30000m³，乙 A，罐外壁）		大盐路	20	61	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
10	化工成品中心（丙类，建筑物外侧轴线）		莱万特科技公司	50×（1-25%）＝37.5	78	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条及注 5	符合
11	仓储中心 1#-10#（丁类）（耐火等级二级，建筑物外侧轴线）		居民区	10	37	GB50016-2014（2018 年版）第 3.5.2 条	符合
12	仓储中心 58#-59#（丙类）（耐火等级二级，建筑物外侧轴线）		工程公司办公室（民建）	50	107	GB50475-2008 第 4.2.1 条	符合

序号	厂内设备（施）/建（构）筑物名称	方位	周边情况	规范要求	实际距离	依据条款	结论
13	化三装置（甲类，设备外缘）	东北	海茂新村	100	456	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
14	27×10⁴t/a 硫磺回收联合装置液硫储罐（丙 B 类，罐外壁）	南	海岸边	20	45	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
15	八三罐区 4W 储罐（甲 B，外浮顶，罐外壁）		山中村社区	100	157	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
16	八三罐区 4W 储罐（甲 B，外浮顶，罐外壁）		南海集团（围墙）	70	140	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
17	盐岛罐区 886#储罐（外浮顶，20000m³，甲 B，罐外壁）		海茂新村	100	195	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
18	东罐区 28#储罐（全压力式球罐，罐外壁，甲 A，2000m³）		海岸边	25	36	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
19	发油站汽油装车鹤管（甲 B，有油气回收）		架空电力线路（杆高 6m）	1.5 倍杆高	26	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
20	发油站汽油装车鹤管（甲 B，有油气回收）		铁路走行线（中心线）	30	38	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
21	仓储中心 34#（丙类）（耐火等级二级，建筑物外侧轴线）		居民楼（多层民建）	10	10	GB50016-2014（2018 年版）第 3.5.2 条	符合
22	220×10⁴t/a 连续重整联合装置（甲类，设备外缘）	北	海茂路（路边）	20	51	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
23	220×10⁴t/a 连续重整联合装置（甲类，设备外缘）		魅梦制衣公司（围墙）	50	112	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
24	1000×10⁴t/a 常减压蒸馏联合装置（甲类，设备外缘）		甘井子区学生劳动技能培训中心（围墙）	100	166	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合

序号	厂内设备（施）/建（构）筑物名称	方位	周边情况	规范要求	实际距离	依据条款	结论
25	八三罐区 10W 储罐（甲$_B$，外浮顶，罐外壁）		莱万特科技有限公司	70	142	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
26	盐岛罐区 891#储罐（外浮顶，罐外壁，30000m^3，乙$_A$）		泰燃吊装公司（共用围墙，建筑边缘）	70	70	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
27	中间原料罐区 947#储罐（丙$_B$类，罐外壁）		大连峄海包装有限公司（围墙）	52.5（70×0.75）	97	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
28	气体球罐区汽车槽车充装台（甲$_A$，立管中心）		双星石化配件公司（围墙）	50	50	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
29	发油站柴油装车鹤管（乙$_A$，有油气回收，立管中心）		海燕第二小学	100	119	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
30	9W#储罐（外浮顶，50000m^3，甲$_B$，D=60，h=19.35）	西	光明路隧道	30	100	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
31	气体球罐区（甲$_A$，罐外壁）		居民区	300	312	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
32	化工筹备三部办公楼（区域重要设施，建筑物外侧轴线）		中国石油安全环保技术研究院（围墙）	70	200	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
33	仓储中心 11#（丁类）（耐火等级二级，建筑物外侧轴线）		居民楼（一类高层民建）	15	300	GB50016-2014（2018 年版）第 3.5.2 条	符合
34	仓储中心 49#-54#（丁类）（耐火等级二级，建筑物外侧轴线）		民宅（单层民建）	4	6	GB50016-2014（2018 年版）第 3.5.3 条	符合
35	气体球罐区汽车槽车充装台（甲$_A$，立管中心）	南	居民区	100	122	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合

序号	厂内设备（施）/建（构）筑物名称	方位	周边情况	规范要求	实际距离	依据条款	结论
36	发油站汽油装车鹤管（甲B，有油气回收）		甘海路（路边）	20	24	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
37	化三装置（甲类，设备边缘）		鉴开中学（围墙）	100	190	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
38	火炬系统 2#气柜（20000m^3）	北	工程五队	50	55	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
39	火炬系统 4#火炬	北	工程五队	120	157	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
40	火炬系统 3#火炬	西	山中村社区	120	167	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
41		西南	值班公寓（一类全厂重要设施）	90	150	GB50160-2008（2018 年版）第 4.2.12 条	符合

2.2.3 自然条件

大连石化所在地属温带半湿润季风性大陆气候，兼有海洋性的气候特点，处于北半球中纬度地带，所受太阳辐射一年四季比较大，大气环流以西风带和副热带系统为主，再加上大连一面依山、三面靠海的地理环境影响，所以本区的气候特点是：四季分明、气候温和、空气湿润、降水集中、季风明显、风力较大。本区处于东亚季风范围，夏半年盛行偏南风，冬半年盛行偏北风。主要气象条件，见表 2.2.3-1。

表 2.2.3-1 气象条件一览表

气象	参数	单位	数值
气温	绝对最高气温	℃	35.3
	绝对最低气温	℃	-21.1
	年平均气温	℃	10.5
湿度	历史平均相对湿度	%	65
	冬季平均相对湿度	%	60

气象	参数	单位	数值
	夏季平均相对湿度	%	70
降雨量	小时最大降雨量	mm	66.1
	日最大降雨量	mm	193.5
	月最大降雨量	mm	218.0
	年降雨量	mm	580-750
积雪	最大积雪厚度	mm	370
	雪荷载	kg/m^2	40
风	瞬时最大风速（地面以上 10m）	m/s	32
	风载荷	kg/m^2	60
	夏季主导风向	/	S
	冬季主导风向	/	N
	年主导风向	/	N
雷暴	年平均雷暴日数	day	20.3
	最多年雷暴日数	day	30
	最少年雷暴日数	day	11
冰冻	最大冻土深度	mm	950
	冰冻期	month	4
台风	年平均台风次数	/	1.5
	台风出现月份	month	6～9
海潮	最高高潮位	m	2.99
	最高低潮位	m	0.54
	最低高潮位	m	1.6
	最低低潮位	m	-0.81
雾	雾多发生在 3～8 月份，其中 7 月份最多。在全年中能见度小于 1000m（即小于 3 级）的雾日数每年为 25～46 天，平均为 28 天。		
地质	场地地层结构自上而下依次为：素填土：全场地均有分布。层底埋深：0.2-6.0m，层厚 0.2-6.0m。强风化板岩：全场地均有分布。揭露层厚 0.7-3.0m。 场地内天然状态下地表不存在滑坡、泥石流，地表坍陷等不良工程地质作用。地震设防基本烈度为Ⅶ度，地震加速度为 0.15g		

2.2.6 储运系统

（一）储存系统

大连石化辖属储存设施情况，见表 2.2.6-1。

表 2.2.6-1 储罐统计表

序号	储罐位号	结构形式	公称容量（m³）	储存介质、参数	规格 mm(直径×高)	所在罐区	使用温度℃	主要内构件材质（浮盘材质）	备注
1	6	固定顶	5000	军舰用燃料油	Φ22871×11776	西油槽罐区	30～90	——	介质改为船用燃料油
2	9	固定顶	10000	催化料	Φ30500×15000	西油槽罐区	60～90	——	
3	10	外浮顶	20000	催化料	Φ40500×15841	西油槽罐区	60～90	钢质	
4	12	固定顶	3000	催化料/军舰用燃料油	Φ18820×11675	西油槽罐区	60～90/30～90	——	介质改为船用燃料油
5	13	固定顶	5000	催化料	Φ23000×13000	西油槽罐区	60～90	——	
6	16	固定顶	5000	催化油浆/船用燃料油	Φ20059×15001	西油槽罐区	60～90/30～90	——	
7	18	固定顶	18000	催化料	Φ36200×18585	西油槽罐区	60～90	——	
8	19	固定顶	5000	催化料	Φ22715×13195	西油槽罐区	60～90	——	
9	20	固定顶	10000	三蒸馏减渣	Φ30572×14006	西油槽罐区	60～90	——	
10	801	固定顶	2000	油浆/重料	Φ14562×12545	西油槽罐区	60～90	——	
11	802	固定顶	2000	油浆	Φ14500×12545	西油槽罐区	60～90	——	
12	803	固定顶	1000	油浆/糠醛抽出油	Φ11580×11840	西油槽罐区	60～90/30～90	——	
13	805	固定顶	1000	油浆	Φ11580×11840	西油槽罐区	60～90	——	
14	125	内浮顶	15000	原油	Φ30000×20190	西油槽罐区	凝固点+5～70	钢质	
15	1004	固定顶	5000	催化油浆	Φ23960×12241	西油槽罐区	60～90	——	介质改为催化料
16	1008N	固定顶	3000	热电厂原料	Φ16000×15850	西油槽罐区	冷油：60～90； 热油：120～170； 柴油：5～50 和闪点-5 较小值	——	
17	1012	固定顶	3000	催化油浆/船用燃料油	Φ18820×11920	西油槽罐区	60～90/30～90	——	
18	607	内浮顶	2000	二甲苯	Φ14000×14238	汽柴油罐区	-20~40	白钢	
19	610	外浮顶	20000	石脑油	Φ40500×15817	汽柴油罐区	-20~40	碳钢	
20	611	内浮顶	2000	甲苯	Φ14500×12371	汽柴油罐区	-20~40	白钢	

序号	储罐位号	结构形式	公称容量（m³）	储存介质、参数	规格 mm(直径×高)	所在罐区	使用温度℃	主要内构件材质（浮盘材质）	备注
21	636	内浮顶	5000	航煤	Φ23600×12665	汽柴油罐区	-20~40	白钢	
22	637	内浮顶	5000	航煤	Φ23600×12665	汽柴油罐区	-20~40	白钢	
23	639	内浮顶	5000	甲苯	Φ22900×11834	汽柴油罐区	-20~40	白钢	
24	640	内浮顶	5000	甲苯	Φ22800×11673	汽柴油罐区	-20~40	白钢	
25	642	内浮顶	3000	稳定汽油	Φ18800×11837	汽柴油罐区	-20~40	白钢	
26	643	内浮顶	3000	甲苯	Φ19000×11727	汽柴油罐区	-20~40	白钢	
27	644	内浮顶	5000	柴油	Φ20000×15127	汽柴油罐区	-10#以上柴油，5～50；-20#柴油，5～45；-35#及以下柴油，5～40	——	
28	646	内浮顶	5000	柴油	Φ22700×13264	汽柴油罐区	-10#以上柴油，5～50；-20#柴油，5～45；-35#及以下柴油，5～40	——	
29	650	外浮顶	10000	石脑油	Φ28400×15821	汽柴油罐区	-20~40	碳钢	
30	651	内浮顶	20000	二甲苯	Φ40500×15812	汽柴油罐区	-20~40	碳钢	
31	652	内浮顶	3000	二甲苯	Φ17000×14207	汽柴油罐区	-20~40	白钢	
32	653	内浮顶	3000	二甲苯	Φ17000×14209	汽柴油罐区	-20~40	白钢	
33	654	内浮顶	3000	乙醇	Φ17000×14228	汽柴油罐区	-20~40	白钢	
34	655	内浮顶	3000	汽油	Φ17000×14232	汽柴油罐区	-20~40	铝	
35	656	内浮顶	3000	汽油	Φ17000×14240	汽柴油罐区	-20~40	白钢	
36	657	内浮顶	3000	汽油	Φ17000×14228	汽柴油罐区	-20~40	白钢	
37	658	内浮顶	8000	石脑油	Φ25000×16850	汽柴油罐区	-20~40	蜂窝铝浮盘	
38	659	内浮顶	8000	石脑油	Φ25000×16850	汽柴油罐区	-20~40	蜂窝铝浮盘	
39	660	内浮顶	8000	石脑油	Φ25000×16850	汽柴油罐区	-20~40	蜂窝铝浮盘	
40	661	内浮顶	8000	石脑油	Φ25000×16850	汽柴油罐区	-20~40	蜂窝铝浮盘	
41	851	内浮顶	5000	汽油	Φ21000×15800	八七罐区	-20~40	不锈钢	
42	852	内浮顶	5000	汽油	Φ21000×15800	八七罐区	-20~40	不锈钢	
43	853	内浮顶	5000	汽油	Φ21000×15800	八七罐区	-20~40	不锈钢	
44	855	内浮顶	5000	汽油	Φ21000×15800	八七罐区	-20~40	不锈钢	
45	856	外浮顶	20000	汽油	Φ40400×15800	八七罐区	-20~40	碳钢	

序号	储罐位号	结构形式	公称容量（m³）	储存介质、参数	规格 mm(直径×高)	所在罐区	使用温度℃	主要内构件材质（浮盘材质）	备注
46	857	外浮顶	20000	汽油	Φ40400×15800	八七罐区	-20~40	碳钢	
47	858	外浮顶	20000	汽油	Φ40400×15800	八七罐区	-20~40	碳钢	
48	859	内浮顶	2000	MTBE/甲醇	Φ14500×14200	八七罐区	-20~40	不锈钢	
49	860	内浮顶	2000	甲醇	Φ14500×14200	八七罐区	-20~40	不锈钢	
50	861	内浮顶	5000	MTBE/甲醇	Φ21000×15800	八七罐区	-20~40	不锈钢	
51	862	内浮顶	5000	甲醇	Φ21000×15800	八七罐区	-20~40	不锈钢	
52	863	内浮顶	5000	MTBE/甲醇	Φ21000×15800	八七罐区	-20~40	不锈钢	
53	864	内浮顶	5000	甲醇	Φ21000×15800	八七罐区	-20~40	不锈钢	
54	865	内浮顶	2000	苯	Φ14500×14200	八七罐区	10~40	不锈钢	
55	866	内浮顶	5000	苯	Φ21000×15800	八七罐区	10~40	不锈钢	
56	867	内浮顶	5000	苯	Φ21000×15800	八七罐区	10~40	不锈钢	
57	868	外浮顶	20000	汽油	Φ40400×15800	八七罐区	-20~40	碳钢	
58	869	外浮顶	20000	汽油	Φ40400×15800	八七罐区	-20~40	碳钢	
59	870	外浮顶	20000	汽油	Φ40000×15800	八七罐区	-20~40	碳钢	
60	871	内浮顶	5000	汽油	Φ21000×15800	八七罐区	-20~40	不锈钢	
61	872	内浮顶	5000	汽油	Φ21000×15800	八七罐区	-20~40	不锈钢	
62	873	内浮顶	10000	汽油	Φ30000×15800	八七罐区	-20~40	不锈钢	
63	878	内浮顶	10000	汽油	Φ30000×15800	八七罐区	-20~40	不锈钢	
64	879	内浮顶	10000	汽油	Φ30000×15800	八七罐区	-20~40	不锈钢	
65	881	外浮顶	20000	汽油	Φ40400×15800	八七罐区	-20~40	碳钢	
66	21	外浮顶	50000	柴油	Φ61000×19400	八七罐区	-10#以上柴油，5～50；-20#柴油，-15～45；-35#及以下柴油，-30～40	碳钢	
67	22	外浮顶	50000	柴油	Φ60000×19350	八七罐区	-10#以上柴油，5～50；-20#柴油，-15～45；-35#及以下柴油，-30～40	碳钢	介质改为污水
68	23	外浮顶	50000	柴油	Φ60000×19350	八七罐区	-10#以上柴油，5～50；-20#柴油，-15～45；-35#及以下柴油，-30～40	碳钢	

序号	储罐位号	结构形式	公称容量（m³）	储存介质、参数	规格 mm(直径×高)	所在罐区	使用温度℃	主要内构件材质（浮盘材质）	备注
69	24	外浮顶	50000	柴油	Φ60000×19350	八七罐区	-10#以上柴油，5～50；-20#柴油，-15～45；-35#及以下柴油，-30～40	碳钢	
70	874	内浮顶	20000	柴油	Φ40500×15800	八七罐区	-10#以上柴油，5～50；-20#柴油，-15～45；-35#及以下柴油，-30～40	不锈钢	
71	876	内浮顶	20000	柴油	Φ40500×15800	八七罐区	-10#以上柴油，5～50；-20#柴油，-15～45；-35#及以下柴油，-30～40	不锈钢	
72	877	内浮顶	20000	柴油	Φ40500×15800	八七罐区	-10#以上柴油，5～50；-20#柴油，-15～45；-35#及以下柴油，-30～40	不锈钢	
73	622	外浮顶	20000	污水	Φ44000×15800	八七罐区	5-40	碳钢	介质改为应急事故水
74	623	内浮顶	18000	航煤	Φ44000×15800	八七罐区	-20-40	碳钢	
75	625	固定顶	10000	船用燃料油	Φ28000×17000	八七罐区	30-90	无	
76	626	内浮顶	10000	柴油	Φ28000×17000	八七罐区	-10#以上柴油，5～50；-20#柴油，-15～45；-35#及以下柴油，-30～40	不锈钢	
77	627	内浮顶	10000	柴油	Φ28000×17000	八七罐区	-10#以上柴油，5～50；-20#柴油，-15～45；-35#及以下柴油，-30～40	不锈钢	
78	628	内浮顶	10000	柴油	Φ28000×17000	八七罐区	-10#以上柴油，5～50；-20#柴油，-15～45；-35#及以下柴油，-30～40	不锈钢	
79	F4	内浮顶	1000	柴油	Φ10880×11896	发油站	-10#以上柴油，5～50；-20#柴油，-15～45；-35#及以下柴油，-30～40	白钢	
80	F5	内浮顶	1000	柴油	Φ10880×11896	发油站	-10#以上柴油，5～50；-20#柴油，-15～45；-35#	白钢	

序号	储罐位号	结构形式	公称容量（m³）	储存介质、参数	规格 mm(直径×高)	所在罐区	使用温度℃	主要内构件材质（浮盘材质）	备注
							及以下柴油，-30～40		
81	4W	外浮顶	40000	原油	Φ52000×19350	八三罐区	凝固点+5～凝固点+32	钢制	
82	5W	外浮顶	40000	原油	Φ52000×19200	八三罐区	凝固点+5～凝固点+32	钢制	
83	10W	外浮顶	100000	原油	Φ80000×21800	八三罐区	凝固点+5～凝固点+32	钢制	
84	11W	外浮顶	100000	原油	Φ80000×21800	八三罐区	凝固点+5～凝固点+32	钢制	
85	12W	外浮顶	100000	原油	Φ80000×21800	八三罐区	凝固点+5～凝固点+32	钢制	
86	13W	外浮顶	100000	原油	Φ80000×21800	八三罐区	凝固点+5～凝固点+32	钢制	
87	6W	外浮顶	50000	原油	Φ60000×19350	盐岛罐区	凝固点+5～凝固点+32	钢制	
88	7W	外浮顶	50000	原油	Φ60000×19350	盐岛罐区	凝固点+5～凝固点+32	钢制	
89	8W	外浮顶	50000	原油	Φ60000×19350	盐岛罐区	凝固点+5～凝固点+32	钢制	
90	9W	外浮顶	50000	原油	Φ60000×19350	盐岛罐区	凝固点+5～凝固点+32	钢制	
91	883	外浮顶	20000	汽油	Φ40500×15850	盐岛罐区	-10~40	钢制	
92	886	外浮顶	20000	汽油	Φ40500×15850	盐岛罐区	-10~40	钢制	
93	887	外浮顶	20000	汽油	Φ40500×15850	盐岛罐区	-10~40	钢制	
94	888	外浮顶	30000	事故水	Φ46000×19550	盐岛罐区	常温	钢制	
95	889	外浮顶	30000	事故水	Φ46000×19550	盐岛罐区	常温	钢制	
96	907	内浮顶	10000	航煤	Φ28000×17780	东罐区	-10～40	不锈钢	
97	912	固定顶	20000	油浆	Φ38000×17820	东罐区	60～95	——	
98	913	固定顶	3000	油浆	Φ15000×17820	东罐区	60～95	——	
99	914	固定顶	3000	油浆	Φ15000×17820	东罐区	60～95	——	
100	915	内浮顶	20000	航煤	Φ37000×20176	东罐区	-10～40	不锈钢	
101	916	内浮顶	20000	航煤	Φ37000×20176	东罐区	-10～40	不锈钢/碳钢	
102	917	内浮顶	20000	航煤	Φ37000×20176	东罐区	-10～40	不锈钢/碳钢	
103	918	内浮顶	15000	航煤	Φ30000×20.19	东罐区	-10～40	不锈钢/碳钢	
104	941	内浮顶	15000	石脑油	Φ28000×23500	中间原料罐区	-10～40	不锈钢	
105	942	内浮顶	15000	石脑油	Φ28000×23500	中间原料罐区	-10～40	不锈钢	
106	943	内浮顶	10000	煤油加氢料	Φ26000×19040	中间原料罐区	-10～40	不锈钢	
107	944	内浮顶	10000	航煤加氢料	Φ26000×19040	中间原料罐区	-10～40	不锈钢	
108	945	内浮顶	10000	柴油加氢料	Φ26000×19040	中间原料罐区	0～50	不锈钢	

序号	储罐位号	结构形式	公称容量（m³）	储存介质、参数	规格 mm(直径×高)	所在罐区	使用温度℃	主要内构件材质（浮盘材质）	备注
109	946	内浮顶	10000	柴油加氢料	Φ26000×19040	中间原料罐区	0～50	不锈钢	
110	947	固定顶	20000	加氢裂化料	Φ37000×19826	中间原料罐区	60～95	——	
111	948	固定顶	20000	加氢裂化料	Φ37000×19826	中间原料罐区	60～95	——	
112	949	固定顶	20000	渣油加氢料	Φ37000×19826	中间原料罐区	60～95	——	介质改为渣油
113	950	固定顶	20000	渣油加氢料	Φ37000×19826	中间原料罐区	60～95	——	介质改为渣油
114	301	固定顶	3000	柴油		中间原料罐区	≯50℃	——	
115	303	固定顶	3000	柴油		中间原料罐区	≯50℃	——	
116	气 26	球罐	2000	液化气	Φ15700×38	东罐区	-10～40	——	
117	气 27	球罐	2000	液化气	Φ15700×38	东罐区	-10～40	——	
118	气 28	球罐	2000	液化气	Φ15700×38	东罐区	-10～40	——	
119	气 29	球罐	4000	液化气	Φ19700×29	东罐区	-10～40	——	介质改为轻石脑油
120	气 30	球罐	4000	石脑油	Φ19700×29	东罐区	-10～40	——	
121	气 31	球罐	4000	液化气	Φ19700×29	东罐区	-10～40	——	
122	气 32	球罐	4000	液化气	Φ19700×29	东罐区	-10～40	——	
123	气 33	球罐	3000	液化气	Φ18000×43	东罐区	-10～40	——	
124	气 34	球罐	3000	液化气	Φ18000×43	东罐区	-10～40	——	
125	气 35	球罐	3000	液化气	Φ18000×43	东罐区	-10～40	——	
126	气 36	球罐	3000	液化气	Φ18000×43	东罐区	-10～40	——	
127	气 37	球罐	3000	液化气	Φ18000×43	东罐区	-10～40	——	
128	气 38	球罐	3000	液化气	Φ18000×43	东罐区	-10～40	——	
129	气 39	球罐	3000	液化气	Φ18000×43	东罐区	-10～40	——	
130	气 40	球罐	3000	液化气	Φ18000×43	东罐区	-10～40	——	
131	4#	球罐	650	液态烃	Φ10700×32	球罐区	-20～40	——	
132	5#	球罐	1000	丙烷	Φ12300×43	球罐区	-20～40	——	
133	6#	球罐	1000	丙烯	Φ12300×50	球罐区	-20～40	——	
134	8#	球罐	2000	丙烷	Φ15700×45	球罐区	-20～40	——	

序号	储罐位号	结构形式	公称容量（m³）	储存介质、参数	规格 mm(直径×高)	所在罐区	使用温度℃	主要内构件材质（浮盘材质）	备注
135	9#	球罐	2000	液态烃	Φ15700×38	球罐区	-20～40	——	
136	球-02#	球罐	1000	未反碳四罐	Φ12300×20	气分球罐区	40	——	
137	球-03#	球罐	1000	未反碳四罐	Φ12300×20	气分球罐区	40	——	
138	球-04#	球罐	1000	未反碳四罐	Φ12300×20	气分球罐区	40	——	
139	球-05#	球罐	1000	废汽油罐	Φ12300×20	气分球罐区	40	——	
140	球-06#	球罐	1000	废汽油罐	Φ12300×20	气分球罐区	40	——	
141	球-07#	球罐	1000	废汽油罐	Φ12300×20	气分球罐区	40	——	
142	球-08#	球罐	1000	废汽油罐	Φ12300×20	气分球罐区	40	——	
143	球-10#	球罐	1000	调合碳四罐	Φ12300×20	气分球罐区	40	——	
144	球-11#	球罐	1000	调合碳四罐	Φ12300×20	气分球罐区	40	——	
145	球-12#	球罐	1000	调合碳四罐	Φ12300×20	气分球罐区	40	——	
146	球-14#	球罐	1000	轻石脑油罐	Φ12300×20	气分球罐区	40	——	
147	球-15#	球罐	1000	轻石脑油罐	Φ12300×20	气分球罐区	40	——	
148	球-16#	球罐	1000	轻石脑油罐	Φ12300×20	气分球罐区	40	——	
149	球-17#	球罐	1000	轻石脑油罐	Φ12300×20	气分球罐区	40	——	
150	球-18#	球罐	1000	丙烯罐	Φ12300×20	气分球罐区	40	——	
151	球-20#	球罐	1000	丙烯罐	Φ12300×20	气分球罐区	40	——	
152	—	湿式气柜	20000	瓦斯	—	火炬装置	常温	——	
153	—	湿式气柜	20000	瓦斯	—	火炬装置	常温	——	
154	消防水罐	固定顶	500	消防水	—	汽柴油罐区	常温	——	
155	1W	固定顶	400	含油污水	—	八三罐区、盐岛罐区	常温	——	
156	2W	固定顶	260	含油污水	—	八三罐区、盐岛罐区	常温	——	
157	3W	固定顶	700	含油污水	—	八三罐区、盐岛罐区	常温	——	
158	501	固定顶	3000	消防水	—	八三罐区、盐岛罐区	常温	——	
159	502	固定顶	3000	消防水	—	八三罐区、盐岛罐区	常温	——	
160	503	固定顶	3000	消防水	—	八三罐区、盐岛罐区	常温	——	

序号	储罐位号	结构形式	公称容量（m³）	储存介质、参数	规格 mm(直径×高)	所在罐区	使用温度℃	主要内构件材质（浮盘材质）	备注
161	504	固定顶	3000	消防水	—	八三罐区、盐岛罐区	常温	——	
162	TK1601	固定顶	10000	消防水	—	气体球罐区	常温	——	
163	TK1602	固定顶	10000	消防水	—	气体球罐区	常温	——	

（二）运输系统

码头运行筹备部是大连石化的二级单位，主要负责厂内铁路专用线，担负着铁路调车作业、成品油出厂铁路装车、原材料进厂铁路卸车等工作。装车产品包括石脑油、汽油、航空煤油、柴油、苯、甲苯、二甲苯、润滑油（脱蜡油、油浆）等，除了润滑油、柴油之外，其余油品都安装了自动、定量、密闭装车系统和设施，实现 VOCs 集中回收。卸车原料有甲醇、乙醇。

（1）铁路装卸设施

大连石化专用铁路及其附属设施共有装卸线 11 条，装卸栈桥 6 座，油品铁路罐车装车鹤位 59 座，油品铁路罐车卸车鹤位 22 座。专用铁路及其附属设施在厂区主要由厂内线、西山线以及中转车台三个部分组成。

1）厂内线：共有 6 条装卸线，1 至 6 道专用铁路均呈西南—东北走向，东北侧为尽头，尽头设有缓冲器和挡车器。

2）西山线：共有 3 条装卸线，1 至 3 道专用铁路均呈东西走向，东侧为尽头，尽头设有缓冲器和挡车器。

3）中转车台：共有 2 条装卸线，1 至 2 道均呈西北—东南走向，东南侧为尽头，尽头设有缓冲器和挡车器。

大连石化装卸线及各栈桥装卸的危险货物情况，见表 2.2.6-2、表 2.2.6-3。

表 2.2.6-2 装卸线栈桥名称及危险货物一览表

序号	危险货物品名	装卸栈桥名称	装车鹤位数	卸车鹤位数	铁路危险货物编号
1	润滑油（脱蜡油、油浆等）	厂内线 1、2 道栈桥	12	无卸车	-
2	汽油	厂内线 4 道栈桥	10		31001
3	石脑油	厂内线 5、6 道栈桥	2		31104
4	航空煤油（3 号喷气燃料）	厂内线 4 道栈桥	9		31058
5	普通柴油	西山线 1、2 道栈桥	6		32150
6	军用柴油	西山线 1、2 道栈桥	3		32150
8	煤油（军航煤油）	厂内线 1、2 道栈桥	2		31058
9	甲苯	西山线 3 道栈桥	2		31152
11	甲醇	西山线 1、2、3 道栈桥	无装车	9	31158
12	苯	西山线 3 道栈桥	3	无卸车	31150

13	变性乙醇	中转车台栈桥	无装车	13	31161
14	二甲苯异构体混合物	中转车台栈桥	10	无卸车	32035

表 2.2.6-3 专用铁路线路情况表

线路名称	用途	有效长（m）	一次停放车数	备注
厂内线 1 道	装煤油（军航煤油）、润滑油（脱蜡油、油浆等）	330	17	
厂内线 2 道	装煤油（军航煤油）、润滑油（脱蜡油、油浆等）	330	17	
厂内线 3 道	停车线	330	17	未布置鹤管
厂内线 4 道	装汽油、航空煤油（3 号喷气燃料）	330	17	
厂内线 5 道	装石脑油	345	18	
厂内线 6 道	装石脑油	325	16	
西山线 1 道	装军用柴油、普通柴油；卸甲醇	94	5	
西山线 2 道	装普通柴油；卸甲醇	90	4	
西山线 3 道	装苯、甲苯；卸甲醇	90	4	
中转车台 1 道	装二甲苯异构体混合物；卸变性乙醇	154	10	
中转车台 2 道	装二甲苯异构体混合物；卸变性乙醇	154	10	

（2）公路装卸设施

硫磺回收装置在液硫罐组南侧设有液硫装车鹤位 2 个，储运筹备部发油站设有汽油及柴油装车栈台各 1 座，其中，汽油装车栈台设装车鹤位 9 个，柴油装车栈台设装车鹤位 10 个。发油站汽油装车已于 2017 年增上油气回收装置一套，采用“吸收+膜分离+吸附”法工艺技术。 气体球罐区汽车槽车充装台设置 5 个充装鹤位，其中 1#、2#鹤位为丙烷装车鹤位，日充装量为 350t；3#～5#鹤位为液化石油气或轻烃装车鹤管，日充装量为 530t。

2.2.7 建构筑物

大连石化主要建、构筑物情况，见表 2.2.7-1。

表 2.2.7-1 大连石化主要建、构筑物情况表

车间	建（构）物	建筑面积（m^2）	层数	火灾危险性	耐火等级	建筑结构	备注
炼油筹备一部	装置配电室	702	2	丙类	二	钢筋砼	常减压联合

	氢气压缩机房	640	2	甲类	一	框架	装置
	溴化锂机房	392	1	丙类	二	钢筋砼	
	常减压泵房	800	3	甲类	一	钢结构	
	轻烃泵房	600	3	甲类	一	钢结构	
	装置配电室	3281	2	丙	二	框架钢混	硫磺回收联合装置
	外操室及仪表机柜间	200	2	丙	二	钢筋混凝土	
	造粒厂房（弃用）	2105	2	丙	二	框架钢混	
	仓库（弃用）	6000	2	丁	二	框架钢混	
炼油筹备二部	渣油加氢脱硫装置配电室	988	5	丙类	二	钢筋砼	300×10^4t/a渣油加氢脱硫装置
	外操室及仪表机柜间	200	5	丙类	二	钢筋砼	
	新氢压缩机房	2100	6	甲类	二	框架	
	装置变配电所	320	5	丙类	二	钢筋砼	360×10^4t/a加氢裂化装置
	外操室及仪表机柜间	200	5	丙类	二级	钢筋砼	
	氢气压缩机房	1980	12	甲类	二	框架	
	装置变配电所	320	5	丙类	二	钢筋砼	20×10^4Nm^3/h制氢装置
	原料气压缩机房	780	12	甲类	二	框架	
	循环氢压缩机房	310	12	甲类	二	框架	
	外操室及机柜间	200	5	丙类	二	钢筋砼	
	煤柴油加氢装置变配电所	800	2	丙类	二	钢筋混凝土	200×10^4t/a煤油加氢精制联合装置
	外操室及仪表机柜间	200	2	丙类	二	钢筋混凝土	
	煤油加氢压缩机厂房	816	2	甲类	二	框架钢混	
	柴油加氢压缩机厂房	1003	2	甲类	二	框架钢混	
炼油筹备三部	外操室及仪表机柜间	200	2	丙	二级	钢筋混凝土	连续重整装置
	低压配电室	485	3	丙	二级	钢筋混凝土	
	氢压机房	2200	2	甲	二级	框架	
炼油筹备四部	主风机厂房	1530	4	甲	二	钢结构棚	重油催化裂化装置
	2#办公楼	370	3	丁	二	钢筋混凝土框架结构	
	主控制室	525	1	丁	二	钢筋混凝土框架结构	
	汽油加氢装置现场控制室	732	2	丁	二	钢筋混凝土结构	汽油加氢联合装置
	汽油加氢装置配	816	2	丁	二	钢筋混凝土	

	电室					结构	
	汽油加氢装置压缩机厂房	1080	2	甲	二	半敞开式结构	
	甲基叔丁基醚装置外操间	110	1	丁	二	钢筋混凝土框架结构	MTBE 装置
	甲基叔丁基醚装置烷基化配电室	250	1	丁	二	钢筋混凝土框架结构	
	甲基叔丁基醚装置原料处理系统配电室	152	1	丁	二	钢筋混凝土框架结构	
	烷基化操作室	904	2	丁	一	钢筋混凝土抗爆结构	烷基化装置
	烷基化变电所	1876.48	4	丁	二	钢筋混凝土	
	四气分操作室	56	1	丁	二	砖混结构	四气分装置
	四气分机柜室及UPS室	100	1	丁	二	砖混结构	
	四气分配电室	110	1	丁	二	砖混结构	
	泵房和配电室的合建建筑	392	1	甲	二	砖混结构	气分球罐区
	气分球罐区控制室	588	2	丁	二	砖混结构	
	消防喷淋泵房	140	1	丁	二	砖混结构	
化工筹备三部	丙烯压缩机房	95	单	甲类		框架	
	化一办公楼	1800	3	民建		砖混	
	雨淋阀室	100	单	丁类		砖混	
储运筹备部	操作室	243	3	丁	二	砖混	
	大化泵房	330	单	丙	二	砖混	
	四催泵棚	282	单	丙	二	钢结构	
	原油泵房	130	单	甲	二	砖混	
	西山下泵房	180	单	丙	二	砖混	
	柴油泵房	350	单	乙	二	砖混	
	调和泵房	64	单	丙	二	砖混	
	中央泵房	70	单	丙	二	砖混	
	管道泵棚	272	单	丙	二	钢结构	
	石蜡泵房	162	单	丙	二	砖混	
	东山上泵房	88	单	丙	二	砖混	
	操作室	300	2	丁	二	砖混	
	消防泡沫泵站	150	单	戊	二	砖混	
	配电室	240	2	丁	二	砖混	
	汽油山下泵房	220	单	甲	二	砖混	

	柴油泵房	150	单	甲	二	砖混	
	主控室	340	单	丁	二	砖混	
	五万柴油泵房	560	单	乙	二	砖混	
	新柴油泵房	560	单	乙	二	砖混	
	柴油调合泵棚	850	单	乙	二	钢结构框架	
	401 泵房	60	单	乙	二	砖混	
	中转泵房	850	单	甲	二	砖混	
	汽油装船泵房	620	单	甲	二	砖混	
	汽油调合泵棚	850	单	甲	二	钢结构框架	
	甲醇泵房	620	单	甲	二	砖混	
	控制室	150	单	丁	二	砖混	
	倒油泵房	200	单	甲	二	砖混	
	消防泵站	150	单	戊	二	砖混	
	航煤泵房	144	单	乙	二	砖混	
	石蜡泵房	324	单	丙	二	砖混	
	新航煤和重整泵房	208	单	甲	二	砖混	
	控制室和催化料泵房的合建建筑	744	单	丙	二	砖混	
	1#雨淋室	112	单	戊	二	砖混	
	泵棚	103.14	单	甲	二	钢结构	
	液化气泵房	64	单	甲	二	砖混	
	2#雨淋室	240	单	戊	二	砖混	
	消防泵站	432	单	戊	二	砖混	
	泵房	134	单	甲	二	砖混	
	泵棚	178	单	甲	二	钢架半砖混	
	雨淋阀室	60	单	戊	二	砖混	
	新雨淋阀室	126	单	戊	二	砖混	
	配电室	125	单	丁	二	砖混	
	机柜间	300	2	丁	二	砖混	
	充装操作室	54	单	丁	二	砖混	
	控制室	133	单	丁	二	砖混	
	汽车槽车充装台	364	单	甲	二	钢架	
	办公楼	1400	4	民建	二	砖混	
公用工程筹备部	总变	1500	1	丙	一级	钢混	机电仪
	石化变	600	1	丙	二级	砖混	

	主控	300	1	丙	二级	砖混	
消防队	消防支队办公楼	3280	1	民建	二级	框架	消防
	三中队	1390.99	1	民建	二级	砖混	
	储备库消防站	2742.86	1	民建	二级	框架	
	南区泵站	659.55	1	戊类	二级	框架	
	北区泵站	426.18	1	戊类	二级	框架	
	二中队	426.8	1	民建	二级	砖混	
	1#道口房	25m^2	1	丙类	二级	砖混	
码头运行筹备部	1#道口房	25m^2	1	丙类	二级	砖混	
	2#道口房	20m^2	1	丙类	二级	砖混	
	3#道口房	8m^2	1	丙类	二级	砖混	
	702 扳道房	10m^2	1	丙类	二级	砖混	
	705 道口房	12m^2	1	丙类	二级	砖混	
	753 道口房	15m^2	1	丙类	二级	砖混	
质量计量中心	质检计量中心分析楼	10000	5	民建	二级	钢筋混凝土	

2.2.8 主要设备、设施

（1）设备设施

大连石化公司各装置涉及的主要设备设施类别及数量汇总，见表 2.2.8-1。

表 2.2.8-1 各装置涉及的主要设备设施类别及数量汇总表

车间名称	装置名称	设备总数量（台）	静设备（台）	动设备（台）	其他（台）
炼油筹备一部	1000×10^{4}t/a常减压联合装置	525	358	103	64
	27×10^{4}t/a硫磺回收联合装置	525	299	106	120
炼油筹备二部	300×10^{4}t/a渣油加氢脱硫装置	210	127	54	29
	360×10^{4}t/a加氢裂化装置	272	133	59	80
	10×10^{4}Nm^3/h制氢装置	196	126	44	26
	200×10^{4}t/a煤油加氢精制装置	91	49	20	22
炼油筹备三部	220×10^{4}t/a连续重整联合装置	441	289	105	47
炼油筹备四部	350×10^{4}t/a 重油催化裂化装置（四催化）	371	235	72	64
	汽油加氢联合装置	221	119	69	33
	甲基叔丁基醚装置	95	58	29	8
	烷基化联合装置	188	91	61	36
	四气分装置	57	39	18	

车间名称	装置名称	设备总数量（台）	静设备（台）	动设备（台）	其他（台）
化工筹备三部	丙烯回收及储运装置	76	23	7	36
	20×10^4t/a 聚丙烯装置	407	155	99	153

（二）特种设备

大连石化涉及的特种设备主要为压力容器、压力管道、锅炉和起重机械、厂内机动车；大连石化建立了特种设备安全管理制度，有完善的特种设备操作规程和事故应急预案，定期进行特种设备预案演练，建立了特种设备使用登记台账，及时对特种设备及附件检验和保养，保证大石化现有特种设备风险可控。大连石化特种设备具体包括其附属的安全附件、安全保护装置和与安全保护装置相关的设施。

2.2.7 公用工程及辅助生产设施概况

（一）给排水系统

大连石化供水系统包括：海水系统（设计供水能力 65000m^3/h）、循环水系统（设计供水能力 52200m^3/h）、淡水系统（设计供水能力 40000m^3/d）。排水系统包括：含油污水下水系统、假定净水排水系统、雨排水系统、直排水系统、生活污水系统。污水处理系统分为污水一期（设计处理 300m^3/h，水力通量 500m^3/h）、污水二期（1000m^3/h）、异味除臭系统、废油回收系统，以及第一、二、三污水提升站。

（1）循环水场的设置、服务于相应的装置情况如下：

1）二循一套于 1988 年 10 月建成投用，为 20 万石蜡加氢（已停工）、80 万柴油加氢（已停工）、三催化（已停工）、二空压站、富氢回收、200 万煤油加氢、60 万重整（已停工）、海水二沉箱、储运东罐区（油浆加剂混合泵、航煤转运泵）、废油回收十套生产装置供水，设计供水能力 4500m^3/h，三间冷却塔。

2）二循二套于 2002 年 10 月建成投用，为四催化、三蒸馏二套生产装置供水，设计能力 9000m^3/h，两间冷却塔；为了提高二循二套夏季冷却效率，2015 年 5 月新建两间冷却塔，设计能力每间 1300m^3/h。

3）二循三套于 2007 年 11 月建成投用，为 220 万重整、煤油加氢、加氢裂化、制氢、渣油加氢、硫磺回收、三蒸馏轻烃回收七套生产装置供水，设计能力 16000m^3/h，四间冷却塔。

4）三循于 1976 年建成投产，为热电厂、电厂四期、一蒸馏、二蒸馏、三水站、石蜡（成型包装）厂、储运筹备部火炬压缩机七套装置供水，设计能力 2700m^3/h，两间水

塔。

5）四循一套建于 1997 年，为 7 万吨聚丙烯装置（已停工）、化一 PSA（已停工）两套生产装置供水，设计能力 3000m³/h，冷却塔二间。四循一套现已停工，暂不使用。

6）四循二套建于 2006 年，为 20 万吨聚丙烯装置、化工筹备三部装置罐区、PSA（与一套连通）装置供水，设计能力 9000m³/h，冷却塔两间（一开一备）。

（2）污水一二期运行方式

污水分流至一期沿进水渠经两道格栅机械截留后，进入原水提升泵房的集水池，污水中携带的漂浮物及杂物经过格栅截留后人工清除，进入一期污水由原水提升泵（P101A/B/C）提升进入 DCI（圆形除油池）。在 DCI 中去除浮油、悬浮油和无机泥渣。

DCI 出水自流进入中和反应池，经过调整 pH 后，污水由中和泵（P301A/B/C）二次提升进调节罐，中和泵出口回流线 LCV301 气动调节阀控制中和池液位，保证提升泵平稳运行。调节罐内设置曝气器，由 DN150 动力风管网供风，进行水力混合。调节罐根据工艺指令运行，当采取一运一备投用方式运行时，备用罐充当事故水缓存罐，当采用两运无备用投用方式运行时，压舱水罐充当事故水缓存罐。事故水经调节罐或压舱水罐底部排空线进入原水系统勾兑处理。

调节罐出水通过流量调节阀（LCV301）控制流量，自流进入混凝池、絮凝池，出水自流进入 DAF（溶气气浮池），与部分回流加压溶气气浮释放水混合，微气泡与污水中的絮凝体结合上浮形成浮渣而分层分离。去除浮渣后的 DAF 出水自流进入 API 池，根据水质状况通过阀门控制分别进入 API 单元原水池或提升泵吸水池（即 API 单元出水处），提升进入污水二期调节罐进入后续处理单元。

未被分流至污水一期的污水沿进水渠经细格栅（SCR-2101）机械截留漂浮物及杂物后，污水进入 API 隔油池（TK—2101，TK—2102）。处理后与污水一期预处理单元出水混合一起被提升到污水二期调节罐。

污水在 API 中去除浮油、悬浮油和无机泥渣。API 出水由三台变频提升泵（P—2103A/B/C）提升，根据工艺需求，进入 TK—2201、TK—2202、TK—2203 调节罐。P—2103A/B/C 出口管线自动采水到取样室，进行在线温度，pH 值，浊度及电导率分析。

调节罐内设置曝气对污水进行均质，出水经流量计和气动调节蝶阀控制达到适当流量。

调节罐出水进入气浮运行方式按照工艺指令执行，原则上 TK—2201 调节罐出水进

入二期 A 系列气浮池（TK—3103）；TK—2203 调节罐出水进入二期 B 系列气浮池（TK—3106），TK—2202、TK—2205 调节罐为三级防控罐，备用。三台调节罐出水可通过流程转换而互通。TK2204、TK2205 调节罐作为备用罐，若原水水量增加或者运行罐需停运维修时可通过流程转换作为运行调节罐。

污水二期A/B系列DAF出水同时进入一二期生物反应池，经活性污泥微生物的氧化，硝化和反硝化等生物处理过程，降解水中的有机物、氨氮及有毒有害物质（硫化物、挥发酚、氰化物等）。

一二期生化池出水分别进入一二期二沉池，通过重力沉降，将泥水混合液中的活性污泥沉淀，由驱动桥的污泥回收系统，将沉降的活性污泥返回到生物反应池。

一期二沉池的澄清水自流进入高密度沉淀池，进行物理－化学深度处理。出水与二期三级澄清出水汇合。

二期二沉池出水自流进入三级气浮池，经絮凝气浮处理，将污水中不可降解 COD、残余污泥微絮体、细微悬浮物去除，提高出水水质。三级澄清出水与高密池出水最终经过 DW016（D11-41-1-QY）排放口排入大连湾海域。

（3）三级防控系统

大连石化分公司设有三级防控体系。

1）厂内部分

一级防控设施为单体装置或罐区的围堰、防火堤。生产区域内全厂围堰总长度约为14217m。所有油品罐区的防火堤总长度约为 22688m，有效容积为 671685m^3。

二级防控设施为区域级的事故缓冲池及缓冲罐。三油品罐区依托三油品缓冲池、二油品罐区依托二油品设置事故缓冲池，两个缓冲池总容积为 11250m^3；厂内装置区二级防控依托公用工程筹备部的二级防控设施事故缓冲池。

三级防控设施为厂区的事故缓冲池、缓冲罐以及排水系统的截止阀门等设施。在油罐区和厂区设置三个事故缓冲罐：三油品应急缓冲罐（888#、889#互为备用，容积为30000m^3，负责三油品罐区）、四油品应急缓冲罐（622#，容积为 20000m^3，负责四油品罐区）、污水场应急缓冲罐（TK2202、TK2205，容积为 20000m^3，负责一油品、二油品及生产装置区）。

2）厂外部分

厂外化工筹备三部一级防控为化三装置围堰，二级防控为化三装置内设置的隔油池；

化三装置：隔油池容积 412m³；三级防控依托主厂区内的三级防控系统，化三装置的含油污水经隔油池暂存后，全部送至主厂区内的水污染三级防控系统。

厂外气体球罐区一级防控为罐区防火堤；二级防控依托八三罐区和盐岛罐区的二级防控系统；三级防控依托盐岛罐区 2 座 30000m³ 外浮顶储罐（888#、889#储罐）。

厂外八三罐区一级防控为罐区防火堤；二级防控为 1 座 1200m³ 的事故缓冲池、1 座 100m³ 污水池、3 座污水罐（容积分别为 260m³、400m³、600m³）；三级防控为 2 座 30000m³ 外浮顶储罐（盐岛罐区内的 888#、889#储罐），含油污水经防火堤排水系统排至事故缓冲池、污水池内，经泵送至污水罐或盐岛罐区的 888#、889#储罐内，再由泵送至动力二车间的污水处理厂。

厂外发油站一级防控为罐区防火堤；二级防控为发油站内的 2 个事故水收集池，南侧事故水收集池容积为 200m³，北侧事故水收集池容积为 500m³；三级防控依托汽柴油罐区的事故缓冲池和公用工程筹备部的三级防控系统。

厂外盐岛罐区一级防控为罐区防火堤；二级防控为 1 座 1200m³ 的污水池及八三罐区的 1200m³ 的事故缓冲池；三级防控为 2 座 30000m³ 外浮顶储罐（888#、889#储罐）。各罐组的含油污水及事故水均排至污水池中，经提升泵送至八三罐区事故水缓冲池，再经事故水提升线送回 888、889#储罐（30000m³/座），再由泵送至公用工程筹备部的污水处理厂。

目前，三级防控设施的事故缓冲罐、缓冲池设置情况可以满足大连石化事故状态下水体污染的预防和控制要求。

（二）供配电

大连石化的供电系统是由 1 座 220kV 变电所（石化变）、4 座 66kV 区域变电所（总变、开关站、有机变、电厂区域）、4 座 66kV 装置（煤油加氢、加氢裂化、渣油加氢、硫磺回收）、4 座 35kV 区域变电所（二空压站、三催化（停工）、四催化、三蒸馏）、以及 43 座 6kV 配电室、83 座低压配电室构成。

公司外部电源是两路电源，其中一路由南关岭供电，另一路由华能二厂供电，进入大连石化 220kV 变电所，并列运行在 220kV 刀闸分段的单母线上。

除正常电源外，大连石化公司另有 2 条 66kV 线路应急联网线：甘油线运行在电厂升压站北母线上，最大可提供备用容量 40MW；海连左线连接在有机变 66kV Ⅱ 母线上（冷备用），最大可提供 4000kW 负荷。

DCS、SIS、GDS、火灾报警系统均设置 UPS 电源，各生产装置的 DCS、SIS、是双路 UPS 供电，GDS 是单路 UPS 供电，火炬装置 DCS 采用一主一备 UPS 电源供电。

（三）空分、空压系统

空分空压系统包括第二空气分离装置（A、B）、二空压站。

第二空气分离装置（A、B）主要包括：A 套 KDON-3750Y/8000 型空分装置，设计氮气产量 8000Nm^3/h，液氧 3.75Nm^3/h，同时产液氮 640Nm^3/h；一空压站与 KDON-3750Y/8000 型空分装置的机组建在同一机房内，生产压缩空气能力 1600Nm^3/min。另外，为满足下游装置用气需求，确保大连石化生产平稳供氮，大连石化于 2019 年 9 月 20 日新建第二空气分离装置 B 套 KDN-8000/700Y 空分装置作为氮气备用生产装置，设计氮气产量 8000Nm^3/h，液氮 700Nm^3/h，制造厂家是开封空分集团有限公司。装置产出的氮气与原有管网相连，压力等级 0.6MPa，供给全公司的生产装置和辅助系统使用。液氮产品作为备用储存在液氮罐内，供气化补充管网或外售。

二空压站主要有 3 台离心空气压缩机、3 台螺杆压缩机和 7 台无热再生干燥器，以及仪表风和扫线风缓冲罐等组成，生产压缩风能力 1000m^3/min。此外，还包括中压（1.0MPa）氮气系统及高压（6.0MPa）氮气系统。中压氮气系统是通过螺杆压缩机把来自氮气管网的 0.6MPa 氮气压缩到 1.0MPa，供给 220×10^{4}t/a 连续重整装置再生使用，供给四催化等装置高危机泵密封气使用。高压氮气系统是通过液氮泵把储存在液氮罐中的液氮增压并汽化后，供给生产装置气密使用，最大汽化后压力为 6.0MPa。

（四）热力系统

公用工程筹备部负责全公司除盐水、除氧水、中、低压蒸汽和炼油筹备一部、炼油筹备二部、炼油筹备三部热媒水的供应，以及公司含油凝结水和含盐凝结水的回收。生产装置包括锅炉装置、化学水装置、三水站装置、再生水装置、热网。

公用工程筹备部辖属自备热电车间现有三台中压锅炉（241t/h）、一台高压锅炉（174t/h），化学水处理装置二级除盐水生产量为 2000t/h。三水站含油凝结水装置处理量 450t/h，还为第一联合车间提供设计规模为 510t/h 的除氧水；处理设计热负荷为 6576×10^{4}kcal/h 的热媒水。再生水装置生产一级除盐水 25000t/d，还可以生产 5000t/d 循环冷却水补充水，给各装置使用。

（五）自控系统

大连石化公司各生产装置均采用 DCS 系统对各生产工段的工艺过程进行集中控制、

监测、记录和报警，对影响装置正常操作的工艺参数均设越限报警，对重要设备及工艺过程设置 ESD 系统或 SIS 系统，大型机组设有运行状态监测仪表。

各生产装置或系统的自控系统汇总见表 2.2.7-1。

表 2.2.7-1 公司各生产装置、罐区自控系统汇总表

序号	所属车间	装置名称	自控系统
1	炼油筹备一部	常减压联合装置	DCS 系统、安全仪表系统
2		硫磺回收联合装置	DCS 系统，硫磺回收联合装置设置安全仪表系统
3	炼油筹备二部	渣油加氢脱硫装置	DCS 系统、安全仪表系统
4		加氢裂化装置	DCS 系统、安全仪表系统
5		制氢装置	DCS 系统、安全仪表系统
6		煤油加氢精制装置	DCS 系统、安全仪表系统
7	炼油筹备三部	220 万吨/年连续重整联合装置	DCS 系统、安全仪表系统；装置内中间罐区-重整抽提罐区采用 DCS 系统，储罐液位设置高、低、低低液位报警，8 台储罐设置高高液位与收油阀联锁回路
8	炼油筹备四部	第四催化裂化装置	DCS 系统、安全仪表系统
9		催化汽油加氢脱硫装置	DCS 系统、安全仪表系统（63 项联锁保护）
10		轻汽油醚化装置	DCS 系统、安全仪表系统（7 项联锁保护）
11		MTBE 装置	DCS 系统、安全联锁保护系统
12		烷基化装置	DCS 系统、安全联锁系统（46 项联锁保护）
13		气分装置	DCS 系统
14		气分球罐区	DCS 系统、快速切断阀远传控制、可燃气体报警器、硫化氢报警器；储罐液位设置高高、高、低、低低液位声光报警，温度设置高限报警，压力设置高限报警
15		加氢原料罐区	DCS 系统，储罐液位设置高高、高、低、低低限报警
16	化工筹备三部	丙烯储运及回收装置	DCS 系统；球罐液位设置高高联锁、高报、低报，温度设置高限报警；储罐管线进出口设有紧急切断阀；丙烯球罐注水线设有远程控制紧急切断阀
17		20 万吨/年聚丙烯装置	DCS 系统、安全仪表系统（130 套联锁保护）
18	储运筹备部	一油品罐区（西油槽罐区）	DCS 系统，储罐液位设置高高、高、低、低低液位报警及联锁，温度设置高限报警
19		二油品罐区（汽柴油罐区）	DCS 系统，储罐液位设置高高、高、低、低低液

序号	所属车间	装置名称	自控系统
			位报警及联锁，温度设置高限报警
20		三油品罐区（八三罐区、盐岛罐区）	安全仪表系统、除污水及消防水罐外，22 台储罐均设电动或气动阀；储罐设液位、温度检测仪表
21		四油品罐区（八七罐区）	DCS 系统，储罐液位设置高高、高、低、低低液位声光报警与联锁，温度设置高限报警
22		五油品罐区 （东罐区、中间原料罐区）	安全仪表系统、DCS 系统和部分气阀远传控制，储罐液位设置高高、高、低、低低液位报警与联锁，温度设置高限报警
23		气体球罐、火炬	火炬装置采用 DCS 系统；球罐区设有安全仪表系统，储罐液位设置高、低声光报警与联锁，温度设置高限报警
24	码头运行筹备部		定量装车，苯、甲苯设密闭自动装车系统；油气回收装置采用 PLC 系统；油气回收装置汽油储罐罐区采用 DCS 系统和电动阀远传控制，储罐液位设置高高、高、低、低低液位报警，2 台储罐设置高高液位与装置联锁回路
25	公用工程筹备部		一沉箱泵房、二沉箱泵房和第三循环水场采用 DCS 控制，其余采用的是 PLC 控制
26			锅炉采用 DCS 系统，脱硫脱硝装置有 14 套安全联锁；汽轮机装置采用 DCS 系统，设有 262 套安全联锁；化学水处理装置采用 PLC 系统，设有 5 套安全联锁；海水淡化装置自动控制系统由西门子公司的 ET200M 远程 I/O，S7-400 冗余可编程控制器和 Dell 多媒体计算机构成，并配以先进的 PCS7 监控软件，设有 14 套安全联锁；三水站采用 DCS 控制系统，设有 36 套安全联锁；再生水装置采用 DCS 系统，设有 4 套安全联锁
27			DCS 系统，装置设置有 27 套安全联锁；装置内的液氮液氧充装储罐液位设置高、低、液位报警，并设紧急切断速断阀 5 台

大连石化炼油筹备一部、炼油筹备二部、炼油筹备三部所有装置都引入中央控制室，其余车间都分设各车间的集中控制室。

公司危险化学品产品生产过程中所涉的原油、汽油、石脑油、液化石油气、硫化氢、氨、氢、乙烷、丙烯、苯、甲苯、二氧化硫、三氧化硫、一氧化碳、甲醇、甲烷、甲基叔丁基醚属于国家首批重点监管的危险化学品，根据国家相关标准规范的要求装设有自

动化控制系统；危险化学品生产过程中涉及裂化（裂解）工艺、加氢工艺、烷基化工艺、聚合工艺、氧化工艺，危险化工工艺装置均按《国家安全监管总局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）的规定，对重点工艺参数进行监控。

在可能泄漏或聚集可燃、有毒气体的区域设置可燃/有毒气体检测器，报警信号送至有人值守控制室。

厂区设置火灾自动报警系统，具备对全厂火灾进行早期检测、显示、报警等功能。

（六）火炬

火炬系统包括火炬气回收系统和火炬气燃放系统，始建于 1977 年，经过四次改扩建为 2050 万吨/年加工能力的火炬气燃放和回收装置。汽油加氢装置火炬分液罐设置在火炬装置内，距离火炬 300m，其它分液罐设置在装置内。火炬分液罐设置较为合理。

火炬气回收系统包括 1 台 20000m3 湿式气柜、1 台 20000m3 湿式气柜、4 台火炬气压缩机等设施组成。火炬气燃放系统包括 1#火炬、2#火炬、3#火炬、4#火炬、8 台水封罐、6#电动阀及自动点火系统等设施构成。在紧急状态下，各火炬可实现同时燃放。其中 1#火炬、2#火炬、3#火炬为高压火炬（装置边界排放压力≥0.2MPa），4#火炬为低压火炬。1#、2#火炬共架敷设，3#、4#火炬独立设置，每台火炬均可 DCS 画面（机柜）手动点火，现场手动点火，以及联锁自动点火。

（1）高压火炬线放空气体燃放与回收流程

1#、2#、3#火炬主要排放源是来自炼油筹备一部、炼油筹备二部和炼油筹备三部高压火炬线内的放空气体。加氢裂化、渣油加氢脱硫、连续重整联合装置、常减压联合装置（轻烃回收）、煤油加氢精制装置、制氢装置排放的气体通过 2 条火炬线（DN1300）接至火炬装置 1#、2#、3#水封罐。为了在不同放空工况，使火炬能够充分稳定的燃烧，分 3 级控制 3 杆火炬的放空和点火。将三个火炬对应的水封罐设置为不同高度的水封，当火炬线压力超过 3#水封罐（V12）水封高度产生的静压力时，放空气体突破水封燃放 3#火炬，当火炬线压力超过 1#水封罐（V10）水封高度产生的静压力时，放空气体突破水封燃放 1#火炬，当火炬线压力超过 2#水封罐（V11）水封高度产生的静压力时，放空气体突破水封燃放 2#火炬。

正常情况下，放空气体通过与气柜或压缩机入口线相连的 8#、11#电动阀进行回收。

（2）低压火炬线放空气体燃放与回收流程

炼油筹备一部、炼油筹备二部和炼油筹备三部装置低压系统排放的气体通过低压火炬线（DN1000）接至火炬装置 4#水封罐；连续重整联合装置中芳烃抽提装置排放的气体，排放压力低（0.02MPa（表）），憋压会造成回流罐控制压力混乱，产品不合格，因此单独敷设火炬线（DN600），在水封罐入口前并入低压火炬线。当火炬线压力超过 4#水封罐（V13）水封高度产生的静压力时，放空气体突破水封可以经过 18#电动阀后燃放 3#火炬，也可以燃放 4#火炬。

正常情况下，放空气体通过与气柜或压缩机入口线相连的 9#、10#电动阀进行回收。

（3）老区火炬线放空气体燃放与回收流程

①气分火炬线放空气体燃放与回收流程

来自气体分馏、烷基化、MTBE、气分球罐区、码头等装置放空气体，通过气分火炬线接至火炬装置。在紧急状态下通过 6#电动阀燃放 4#火炬。

正常情况下，放空气体通过与气柜或压缩机入口线相连的 4#、12#电动阀进行回收。

②四催化火炬线放空气体燃放与回收流程

四催化各安全阀、气压机入口以及气体球罐区等放空气体，通过四催化火炬线接至火炬装置四催化水封罐。当火炬线压力超过四催化水封罐（V9）的水封高度产生的静压力时，放空气体突破水封燃放 4#火炬。

正常情况下，放空气体通过与气柜或压缩机入口线相连的 2#、14#电动阀进行回收。

③汽油加氢高低压火炬线放空气体燃放与回收流程

汽油加氢及醚化装置放空气体通过高低压火炬线接至火炬装置 5#水封罐。当火炬线压力超过 5#水封罐（V22）水封高度产生的静压力时，放空气体突破水封可以经过 18#电动阀后燃放 3#火炬，也可以燃放 4#火炬。

正常情况下，高低压放空气体通过高压火炬线与气柜或压缩机入口线相连的 DN250 手动闸阀进行回收。

④火炬气回收系统的流程

来自气柜或各装置火炬线内的瓦斯，经瓦斯分液罐（V1）、过滤器过滤后进入螺杆压缩机（K1/K2/K3/K4）入口，经压缩后一路去四催化脱硫装置，一路去新瓦斯管网。正常操作中瓦斯去四催化脱硫后再进入新瓦斯管网。

全厂含硫化氢的酸性气均送至 27×10^4t/a 硫磺回收联合装置的酸性气火炬系统，不含氨酸性气与含氨酸性气分别进入不含氨酸性气和含氨酸性气管道 FG-01、FG-03，然后

进入各自的放空气体分液罐 V-4320-01、V-4320-02 分液后，经过放空管道 FG-02、FG-04，最终进入火炬 FS-4320-01、FS-4320-02 燃烧后排放。

全厂装置高压窜低压分布点位 3014 个，采取的主要工艺措施为盲板隔离、两阀一导淋。

（七）消防系统

大连石化共设有消防泵站 6 座，地下消防水系统管网相互间连通，设置连通阀，水泵供水最远端的压力可以保证消防用水需求；消防水池 4 座，消防水罐 15 座，蓄水量 121800m^3；泡沫泵站 7 座，泡沫泵站内固定泡沫罐总储量 122t，消防泡沫采用 3%水成膜泡沫液。

各生产装置、储运系统、辅助设施及公用和辅助工程均合理配备了消防水管网、消防栓、消防竖管、消防水炮、消防软管卷盘、灭火蒸汽软管、灭火器、泡沫灭火等消防设施。

大连石化公司消防泵站、泡沫泵站汇总见表 2.2.7-2。

表 2.2.7-2 消防泵站、泡沫泵站汇总表

序号	泵站名称	服务范围
1	消防泵站	
1.1	东区消防泵站（公用工程筹备部）	炼油筹备一部、炼油筹备二部、炼油筹备三部、炼油筹备四部、四催化、加氢、中间罐区等装置
1.2	南区消防泵站（消防队负责）	储运东罐区、污水厂、1 号码头、2 号码头、3 号码头、4 号码头、炼油筹备四部、储运筹备部四油品等装置消防用水
1.3	北区消防泵站（消防队负责）	储运筹备部一油品、储运筹备部二油品、公用工程筹备部、气柜、火炬等装置消防用水
1.4	供排水四循消防泵站（公用工程筹备部）	化工筹备三部
1.5	气体车间消防泵站	气体球罐区和盐岛罐区
1.6	八三罐区消防泵站	八三罐区
2	泡沫泵站	
2.1	盐岛罐区泡沫泵站（消防队负责）	盐岛罐区
2.2	汽柴油罐区泡沫泵站	汽柴油罐区
2.3	中间罐区泡沫泵站	中间罐区
2.4	八七罐区泡沫泵站	2 号码头

序号	泵站名称	服务范围
1	消防泵站	
1.1	东区消防泵站（动力一负责）	炼油筹备一部、炼油筹备二部、炼油筹备三部、炼油筹备四部、四催化、加氢、中间罐区等装置
1.2	南区消防泵站（消防队负责）	储运东罐区、污水处理厂、1 号码头、2 号码头、3 号码头、4 号码头、炼油筹备四部、储运筹备部四油品等装置消防用水
1.3	北区消防泵站（消防队负责）	储运筹备部一油品、储运筹备部二油品、公用工程筹备部、气柜、火炬等装置消防用水
1.4	供排水四循消防泵站	化工筹备三部
1.5	气体车间消防泵站	气体球罐区和盐岛罐区
1.6	八三罐区消防泵站	八三罐区
2	泡沫泵站	
2.1	盐岛罐区泡沫泵站（消防队负责）	盐岛罐区
2.2	汽柴油罐区泡沫泵站	汽柴油罐区
2.3	中间罐区泡沫泵站	中间罐区
2.4	八七罐区泡沫泵站	2 号码头

大连石化公司厂区内消防系统由消防水池、消防水罐、消防水泵站、泡沫站组成。共有消防水炮 167 门，消防栓 870 个，消防快接头 201 个。各消防泵站设备情况，见表 2.2.7-3。

表 2.2.7-3 大连石化公司消防泵站设备状况一览表

泵站	设备名称	数量	泵性能			电机/柴油机参数		水罐（泡沫罐）储量	柴油储量	服务范围内最大消防水用量
			型号	流量 L/s	扬程 m	型号	功率 kW			
南区消防泵站	电动消防水泵	3	XBD14/300-350S125TJ	300	140	YX5001-4W	800	201#水罐 14000m³ 202#水罐 14000m³ 203#水罐 12000m³ 共计 40000m³	每台柴油机油箱储存柴油 1.6m³，可运行 7.6 小时 共储存柴油 4.8m³	消防水最大用量为东罐区的球罐区 11599m³ m³
	柴油消防水泵	3	XBC14/300-350S125TJ	300	140	PZ12V190B	882			
	稳压泵	2	XBD10/15-80D/5	13.89	100	YPT200L-4	30			

泵站	设备名称	数量	泵性能			电机/柴油机参数		水罐（泡沫罐）储量	柴油储量	服务范围内最大消防水用量
			型号	流量L/s	扬程m	型号	功率kW			
北区消防泵站	电动消防水泵	2	XBD10/222-300SS104TJ	222	100	YX4006-4W	450	101#水罐3000m³ 102#水罐8000m³ 共计11000m³	每台柴油机油箱储存柴油1m³，可运行9.3h 共储存柴油2m³	消防水做大为装置区，用量为4860m³
	柴油消防水泵	2	XBC10/222-300SS104TJ	222	100	6190ZL	450			
	稳压泵	2	XBD10/15-80D/5	13.89	100	YPT200L-4	30			
东区消防泵站	电动消防水泵	3	350S-125	347	125	Y4501-4	630	1510#水罐5000m³ 1520#水罐5000m³ 7320#水罐10000m³ 共计20000m³	每台柴油机油箱储存柴油1.8m³，可运行10.5小时 共储存柴油3.6m³	消防水做大为装置区，用量为4860m³
	柴油消防水泵	2	XBC12.5/300-300SS116TJ	300	125	8190ZLC	720			
	稳压泵	2	50DL15-12X10	4.2	120	Y160M-4	11			
气体车间消防泵站	电动消防水泵	2	XBD11/222-250SS132TJ	222	110	YX4502-4	500	1601#水罐10000m³ 1602#水罐10000m³ 共计20000m³	每台柴油机油箱储存柴油1.8m³，可运行14小时 共储存柴油3.6m³	消防水最大为气体球罐区7918m³
	柴油消防水泵	2	XBC11/222-250SS132TJ	222	110	G6190ZLC	540			
	稳压泵	2	XBD9/15-800L/5	15	90	YPT3200L-4	30			
供排水四循消防泵站	电动消防水泵	2	400SS80	430.6	80	Y4004-4	500	4000m³和1000m³水池各1座，6800m³	每台柴油机油箱储存柴油2.1m³，可运行12.3h	消防水最大为化工筹备三部丙烯球罐7997.4m³
	柴油消防水泵	1	XBC80/430-400SS80TJ	430.6	80	8190ZLC	720			
	稳压泵	2	XBD9/1.81-32LGW/6							

泵站	设备名称	数量	泵性能			电机/柴油机参数		水罐（泡沫罐）储量	柴油储量	服务范围内最大消防水用量
			型号	流量L/s	扬程m	型号	功率kW			
								蓄水池 1 座	共储存柴油 2.1m³	
储运筹备部八三罐区消防泵站	电动消防水泵	2	250SS150B	195	107	Y355-4	315	501#水罐 3000m³ 502#水罐 3000m³ 503#水罐 3000m³ 504#水罐 3000m³ 共计 12000m³ 泡沫罐 15m³	消防供水系统柴油机油箱储存柴 2.1m³，可运行 12.3h 泡沫系统柴油机油箱储存柴油 0.64m³，可运行 7.7h 共储存柴油 2.74m³	八三罐区消防水最大用量为 2705.67m³
	柴油消防水泵	1	XBC10/347-300SS116TJ	347.2	100	8190ZLC	720			
	稳压泵	2	XBD10.5/1.81-32LGW/7	1.81	105	Y132S1-2B5	5.5			
	电动泡沫供水泵	1	XBD11/125-200SS105TJ	125	110	YX4004-4	355			
	柴油泡沫供水泵	1	XBC11/125-200SS105TJ	111	100	NTA855-P470	351			
	平衡式泡沫系统撬块	1	PHP160	28-160	60-160					
储运筹备部中间罐区泡沫泵站	电动泡沫供水泵	1	XBD12/125-250SS150TJ	125	120	YX4004-4	355	水源依托东区泵站消防水罐 泡沫罐 15m³		
	柴油泡沫供水泵	依托东区消防泵站其中一台柴油消防泵作为备用，水源依托东区泵站消防水罐。								
	平衡式泡沫系统撬块	1	PHP160	28-160	60-160					
储运筹备部汽柴油罐	电动泡沫供水泵	1	XBD13/125-250SS150TJ	125	130	YX4004-4	355	水罐 500m³ 泡沫罐 15m³	泡沫系统柴油机油箱储存柴油 0.64m³，	
	柴油泡沫供水	1	XBC13/125-250SS15	125	140	NTA855-P470	351			

泵站	设备名称	数量	泵性能			电机/柴油机参数		水罐（泡沫罐）储量	柴油储量	服务范围内最大消防水用量
			型号	流量L/s	扬程m	型号	功率kW			
区泡沫泵站	泵		0IJ						可运行7.7小时共储存柴油0.64m³	
	平衡式泡沫系统撬块	1	PHP160	28-160	60-145					
储运筹备部八七罐区泡沫泵站		来水依托南区消防泵站稳高压供水系统						1#泡沫罐12m³ 2#泡沫罐12m³	无	
储运筹备部盐岛罐区泡沫泵站	电动泡沫供水泵	1	XBD10/111-200SS105TJ	111	100	YX4002-4	280	大盐村高位水池6500m³ 泡沫罐12m³	泡沫系统柴油机油箱储存柴油0.64m³，可运行9小时共储存柴油0.64m³	
	柴油泡沫供水泵	1	XBC10/111-200SS105TJ	111	100	NTA855-P400	298			
	平衡式泡沫系统撬块	1	PHP160	28-160	60-145					

大连石化公司厂区内消防水地下管网相互连通，通过阀门分成独立管段。消防水管网直径情况，见表2.2.7-4。

表2.2.7-4 消防水管网直径情况

		消防水管网直径
炼油筹备一部		DN400
炼油筹备二部		DN400
炼油筹备三部		DN400
炼油筹备四部		DN400
化工筹备三部		DN400
储运筹备部	西油槽罐区	西油槽消防水管网主线直径是DN500，西油槽环北山线管径DN250
	汽柴油罐区	DN400
	八七罐区	DN400
	发油站	从汽柴油罐区消防泵房接出的DN400消防水管道

	八三罐区	主线管径 DN500，支线管径 DN200
	盐岛罐区	主线管径 DN400，支线管径 DN200
	东罐区	主线管径 DN700，支线管径 DN500
	中间原料罐区	主线管径 DN700，支线管径 DN200
	气体球罐区	主线管径 DN600，支线管径 DN200
	火炬系统	主线管径 DN300，支线管径 DN200

（八）气防站

大连石化消防支队气防站共有员工 8 人，其中站长 1 人，3 人负责公司气防器具日常巡检管理工作。2 人负责公司消防设施监督检查工作。1 人负责气防器具的维修及空气呼吸器气瓶更换工作。1 人负责公司灭火器的更换送修工作。有供气车 1 台，用于应急状态下的空气呼吸器气瓶运输及现场充气工作。气防站对职工进行气防急救训练，对有中毒、窒息危险性工作进行监护，参与毒性气体泄漏等紧急事故下的应急处理。各车间设有气防柜，配备所需的各种防护用品。

消防支队气防站应急物资情况，见表 2.2.7-5。

表 2.2.7-5 应急物资名称及数量汇总

序号	应急物资名称	数量
1	应急通讯照明设施	
1.1	防爆对讲机	574 台
1.2	群呼系统	1 套
1.3	防爆应急灯	80 台
1.4	应急发电机	1 台
2	劳动防护设施	
2.1	依格式空气呼吸器	367 台
2.2	自吸长管式空气呼吸器	70 台
2.3	滤毒罐式空呼	323 台
2.4	便携式硫化氢报警器	452 台
2.5	便携式可燃气体报警器	212 台
2.6	便携式多气体报警器	102 台
2.7	便携式氢气报警器	50 台
2.8	便携式氨气报警器	8 台
2.9	便携式氧气报警器	78 台

序号	应急物资名称	数量
2.10	便携式二合一报警器	3 台
2.11	便携式一氧化碳报警器	7 台
2.12	便携式射线监测仪	12 台
2.13	备用气瓶	116 台
2.14	气瓶组	6 组
2.15	应急指挥服	83 套
2.16	耐火绝热服	8 套
2.17	防电离辐射服	8 套
2.18	防酸碱服	223 套
2.19	重型防护服	2 套（消防支队配备）；各车间配置情况见车间分报告
3	隔离吸收收油设施	
3.1	编织袋	33020 条
3.2	沙子（袋）	满足要求
3.3	篷布	10 块
3.4	锯末子	满足配给要求
3.5	海草席	1000 条
3.6	铁锹	满足配给要求
3.7	消油剂	27.42t
3.8	围油缆	231 根
3.9	防火围油缆	1200m
3.10	吸油毡	1331 条
3.11	吸附剂	1.592t
3.12	囊式封堵器	20 个
3.13	收油机	4 台
3.14	油拖网	4 个
3.15	储油槽	36 个
3.16	浮动油囊	6 个
3.17	便携式储油槽	5 个
3.18	吸油拖缆	4260m

序号	应急物资名称	数量
3.19	消油剂喷洒设备	4 台
4	应急抢险器具	
4.1	法兰夹具	2 个
4.2	直管夹具	532 个
4.3	弯头夹具	33 个
4.4	三通夹具	23 个
4.5	注胶工具	8 个
5	消防灭火设施	
5.1	消防车辆	29 台（包括消防艇、指挥车）
5.2	水成膜抗溶性泡沫	76.4t
5.3	移动炮	37 台
5.4	移动式电控水炮	4 台
6	医疗救护	
6.1	急救包	99 个

（九）仓储中心

仓储中心位于厂区外北部，占地 150000㎡，其中 90000㎡为库房和办公区域。现有库房 17 座（编号为 58 个，没有 48#），库房面积总计 45900㎡，露天料场 5 个，各库房储存物品种类，见表 2.2.7-6。

表 2.2.7-6 各仓库储存物品一览表

序号	仓库编号	用途	火灾危险类别
1.	1#—10#库	丁类库房	丁类
2.	11#库	管件	丁类
3.	12#库	有色金属	丁类
4.	13#库	化工原材料	丁类
5.	14#库	建材	丁类
6.	15#库	炼化专用设备配件	丁类
7.	16#库	设备	丁类
8.	17#—18#库	修复件	丁类
9.	19#库	代保管物资	丁类
10.	20#库	薄板	丁类
11.	21#—22#库	白钢管	丁类

序号	仓库编号	用途	火灾危险类别
12.	23#库	建材	丁类
13.	24#库	工具	丁类
14.	25#库	橡胶制品	丁类
15.	26#—29#库	杂品	丁类
16.	30#-32#库	配件	丁类
17.	33#库	备用	丁类
18.	34#库	化工原材料	丁类
19.	35#—36#库	工矿配件	丁类
20.	37#—38#库	密封件、紧固件	丁类
21.	39#—40#库	仪电	丁类
22.	41#—42#库	劳保、五金	丁类
23.	43#库	电缆	丁类
24.	44#库	阀门	丁类
25.	45#库	仪电	丁类
26.	46#—47#	化工原材料	丁类
27.	49#库	轻纺产品	丁类
28.	50#库	消防器材	丁类
29.	51#库	应急物资	丁类
30.	52#库	化工原材料	丁类
31.	53#	应急物资	丁类
32.	54#—57#库	备用	丁类
33.	58#—59#库	化工原材料	丙类

2.3 危险化学品重大危险源安全管理情况

2.3.1 安全管理机构

大连石化公司设有健康安全环境管理委员会（也称 HSE 委员会）。其党委书记执行董事是公司的安全生产第一责任者，主管生产的副经理为安全生产安全负责人。公司设有安全环保部，安全环保部设有安全监督中心，作为安全管理的职能部室负责公司的日常安全管理；同时配备专职安全管理人员共计 79 人，注册安全工程师 50 人。

2.3.2 安全生产责任制

大连石化公司按照《安全生产法》、《危险化学品安全法》的要求，并结合该公司

的机构设置、人员分工，从管理岗位到生产岗位制定了公司级、车间级、装置岗位全员安全生产责任制，安全生产责任制涵盖了各级各类部门和人员，使《安全生产法》、《危险化学品安全法》及相关安全生产法律法规规定的安全生产责任在公司、车间等得到了明确和落实。

大连石化公司为落实安全生产责任制，实行一岗双责，树立的“三管三必须”的意识，做到了安全生产层层有人抓，事事有人管，专职人员具体抓，上下左右都配合的管理体系。同时层层签订了安全生产目标责任书，直至一线班组，真正做到了各负其责，目标明确，任务具体。大石化公司按照“三管三必须”原则，落实了法律法规规定的安全生产责任。

2.3.3 安全管理制度

大连石化公司制定了较为完善的安全生产管理制度，下发给各车间，定期对职工进行安全管理制度培训教育，并能根据国家最新出台的法律法规要求、装置变化情况、企业自身生产管理总结的经验教训以及同类企业发生的安全生产事故教训等不断修订、完善相关的安全生产管理制度，做到持续改进。

2.3.4 安全操作规程

大连石化公司各车间编制各装置操作规程，并根据公司的实际情况进行修订，规程能够对公司的日常安全生产和各种作业进行控制和指导。各装置规程内容涵盖工艺技术规程、操作指南、开工规程、停工规程、基础操作规程、装置异常情况处理、操作规定、仪表控制系统操作法、安全生产及环境保护、附录等内容，规程内容全面，具有较强的可操作性，能起到较好的指导作用，经现场查阅相关资料并与装置操作人员座谈，车间从业人员规范意识较强，规程执行情况较好。

2.3.5 应急管理

（一）应急预案管理体系

大连石化公司应急预案实行三级预案管理体系，包括公司级应急预案、车间级应急预案、现场应急处理预案。

大连石化公司各车间等二级单位结合公司发下的应急预案，全面对本单位的应急预案和现场应急处置预案进行了修订、培训、演练及评估等，做好与上下游装置、消防支队等应急预案的协调、衔接，尤其细化、完善重点岗位应急处置卡，增强应急处置卡的针对性，提高可操作性，确保“第一时间、第一现场”的应急处置能力有效提升。

（二）应急演练情况

公司级预案及现场应急处理预案定期组织演练，通过实战演习，查找出预案中的不足，增强了应急人员的应急反应能力。

公司级实战演练每年至少 2 次，并编制有演练计划、演练方案及演练记录（评估）、演练问题及整改跟踪等；公司所属各单位每季度至少开展 1 次应急演练，演练计划、演练方案及演练记录（评估）报公司应急办备案监督。

（三）应急物资（装备）

大连石化公司设置有应急通讯照明设施、劳动防护设施、隔离吸收收油设施、应急抢险器具、消防灭火设施、医疗救护方面的应急物资（装备），存放在公司各个二级单位，配有责任人。各应急物资（装备）的名称和数量，见表 2.3.5-1。

表 2.3.5-1 应急物资一览表

存储区域	应急物资名称	数量	单位	备注
应急物资库（包括 1#库、2#库、3#库，均位于公用工程筹备部）	槽式轮鼓收油机系统	1	套	
	溢油（污油）回收船	1	艘	
	消油剂喷洒装置	4	台	
	高压热水蒸汽机	1	台	
	应急卸载泵	1	台	
	吸油毡	5	吨	
	溢油储油容器（1.5m^3）	1	个	
	浮动油囊（11m^3）	1	个	
	生物型溢油分散剂	5	吨	
	吸围油栏	30	根	
	吸附颗粒	0.96	吨	
仓储中心	苯吸附剂	0.792	吨	
	浮动油囊	6	个	
	轻便储油器	9	台	
	锯末子	1000	包	
	5*5M 篷布	5	块	
	10*10M 篷布	5	块	
	铁锹	50	把	
	吸油拖栏	3624	米	
	消油剂	5	吨	
	油拖网	4	个	
炼油筹备一部	35kg 干粉灭火器	27	台	
	8kg 干粉灭火器	400	台	
	3kg 二氧化碳灭火器	80	台	
	消防竖管	17	个	
	消防栓	17	个	
	消防水泡	14	个	
	锯末子	80	袋	
	沙袋	25	袋	
	吸油围栏	4	条	

	栓箱	31	个	
	吸油毡	4	包	
	滤毒罐	4	个	
	依格 6.8 升自给正压式空气呼吸器	16	台	
	氨气报警器	4	台	
	复合式气体报警器（4 合 1）	25	台	
	硫化氢气体报警器	25	台	
	氢气气体报警器	4	个	
	担架	2	个	
	应急指挥服	2	套	
	耐酸碱服	2	套	
	防化服	4	套	
	急救包	2	套	
	防护面屏	10	套	
	对讲机	45	台	
	小太阳防爆灯	2	个	
炼油筹备二部	依格式空气呼吸器	5	套	
	长管式防毒面具	2	套	
	急救包	1	包	
	防化服	1	件	
	洗眼器	1	个	
	警戒带	3	盘	
	担架	1	个	
	面罩	8	个	
	安全带	6	套	
	应急袖标	5	个	
	应急指挥服	4	套	
	引领服	9	件	
	引领灯	2	个	
	灭火毯	7	件	
	隔热斗篷	4	件	
	照明手电	4	把	
	锯末	不少于 20	袋	
	消防钩	2	个	
	吸油毡	2	包	
	围油栏	2	条	
	沙袋	20	袋	
炼油筹备三部	35kg 干粉灭火器	14	台	
	8kg 干粉灭火器	258	台	
	3kg 二氧化碳灭火器	8	台	
	消防竖管	30	个	
	消防栓	23	个	
	消防水炮	15	个	
	栓箱	19	个	
	沙袋	50	袋	
	吸油毡	5	包	

	依格 6.8 升自给正压式空气呼吸器	9	台	
	氨气报警器	2	台	
	复合式气体报警器（2 合 1）	4	台	
	复合式气体报警器（4 合 1）	20	台	
	苯气体报警器	2	台	
	氢气气体报警器	10	个	
	车载台	2	台	
	对讲机	22	台	
	剂量仪	2	台	
	急救包	2	套	
	铅服	2	套	
炼油筹备四部	防爆对讲机	5	台	
	应急照明	2	台	
	过滤式防毒面具	3	套	
	便携式硫化氢气体检测报警器	2	台	
	便携式可燃气体检测报警器	2	台	
	便携式二合一报警器	1	台	
	便携式四合一报警器	2	台	
	全身式安全带	4	套	
	隔热斗篷	4	套	
	应急引领服	1	套	
	隔离警示带	4	盘	
	灭火毯	11	套	
	应急引领灯	2	台	
	急救包	3	个	
	担架	3	副	
	防爆对讲机	3	台	
	便携式四合一报警器	2	台	
	防化服	2	套	
	应急指挥服	1	套	
	照明设备	5	台	
	对讲机	8	台	
	沙袋	20	袋	
	围油栏	7	条	
	依格式空气呼吸器	15	具	
	长管式防毒面具	2	具	
	过滤式面具（褐色）	5	具	
	过滤式面具（黄色）	5	具	
	防火斗篷	2	件	
	耐酸碱服	2	套	
	防酸碱面罩	2	套	
	便携式硫化氢报警器	2	台	
	二合一复合式报警器	7	台	
	四合一复合式报警器	2	台	
化工筹备三部	便携式氢气检测报警器	8	台	

	复合式气体报警器	7	台	
	固定式氢气报警器	9	台	
	声光报警器	33	个	
	火焰报警器	8	个	
	台式对讲机	1	台	
	应急指挥服	4	套	
	急救包	2	套	
	消防引导灯	1	套	
	消防引导服	1	套	
	风向标	14	个	
	担架	3	个	
	自动感温光纤光栅	4	套	
	消防控制柜	2	台	
	雨淋（喷淋）供水系统	2	套	
	消防水炮	7	台	
	防爆手电	25	台	
	地上消火栓	17	个	
	便携式多气体报警器	14	台	
	便携式可燃气体报警器	5	台	
	便携式氢气报警器	4	台	
	固定式氧气报警器	8	台	
	感温报警器	42	个	
	感烟报警器	104	个	
	火焰报警器	8	个	
	防火面罩	2	个	
	干粉灭火系统	1	套	
	便携式洗眼器	2	台	
	喷淋洗眼器	24	台	
	防电离辐射铅服	2	套	
	防护面屏	3	个	
	防火铝服	3	套	
	防爆对讲机	10	台	
	墙壁式消火栓	18	个	
	箱式消火栓	14	个	
	吸油毡	4	捆	

	台式对讲机	2	台	
	消防竖管	3	个	
	消防水炮	6	个	
	消防指导灯	4	个	
	消防指导服	4	套	
	依格式空气呼吸器	4	套	
	应急指挥袖标	6	个	
	沙袋	100	袋	
	警戒带	4	盘	
	便携式四合一报警器	4	台	
	对射烟感火灾探测器	7	对	
	消火栓	30	个	
	编织袋	28000	条	
	铁锹	若干	把	
	手电	10	台	
储运筹备部	便携式多气体报警器	10	台	
	防爆对讲机	68	台	
	依格式空气呼吸器	35	台	
	铁锹	13	把	
	隔离警示带	13	盘	
	担架	10	付	
	急救包	10	个	
	洗眼器	2	套	
	血压计	4	个	
	应急指挥服	10	套	
	耐油胶带	5	根	
	灭火毯	40	条	
	吸油毡	116	袋	
	便携式多气体报警器	18	台	
	滤毒罐式呼吸器	12	个	
	防酸碱服	4	套	
	铜　锹	3	把	
	防爆应急灯	4	台	
	轻便式储油罐	1	个	
	消油剂	56	桶	

	吸油拖栏	5	根	
	吸附剂	24	袋	
	蒸汽胶带	14	根	
	便携式可燃气体报警器	2	台	
	警戒带	5	盘	
	接油钵	6	个	
	过滤式空气呼吸器	7	套	
	过滤式面具	22	套	
	围油栏	8	条	
	储油槽	1	套	
	防爆型手摇式抽油泵	3	台	
	耐油胶管	3	卷	
	吸油拖缆	132	米	
	火灾检测仪	3	台	
	法兰夹具	14	套	
	防爆手电	15	个	
	过滤式防毒面具	6	套	
	火灾检测	1	台	
	依格空气呼吸器	2	套	
	硫化氢过滤式面具	2	套	
	便携式可燃气体报警	3	台	
	二合一复合式气体报警器	3	台	
	防火服	2	套	
公用工程筹备部	防雨玻璃钢板	85	张	
	铁锹	90	把	
	镐头	10	把	
	防汛沙袋	110	袋	
	编织袋	260	个	
	塑料布	304	卷	
	汽、柴油发电机	4	台	
	电缆	400	米	
	应急灯具	5	盏	
	潜水服	4	个	
	应急灯	4	个	
	桥板	200	块	

	消防头盔	4	顶	
	消防战斗服	4	套	
	消防战斗靴	4	双	
	水　　鞋	4	双	
	潜　水　服	4	套	
	防喷溅面屏	4	个	
	汽油发电焊机	1	台	
	带压堵漏作业车	1	辆	
	车载汽油发电焊机	1	台	
	防酸碱服	10	套	
	防酸碱手套	12	副	
	安全带	2	套	
	防坠落缓降器	2	个	
	生命线	100	米	
	安全带	10	条	
	头盔	4	顶	
	阻燃防护服	10	套	
	防火服	2	套	
	消防靴	10	双	
	防化服	6	套	
	连体服	20	套	
	耐酸碱服	6	套	
	防火手套	10	付	
	小货车	2	辆	
	脚手架	若干	副	
	空气呼吸器	4	台	
	急　救　包	20	个	
	耐高温手套	4	副	
	防毒半面罩	4	个	
	滤 毒 盒	30	包	
	防尘口罩	60	个	
	室内消防栓箱	3	个	
	担架	4	具	
	氨气气体报警器	1	台	
	二合一气体报警器	39	台	

	硫化氢气体报警器	14	台	
	四合一气体报警器	18	台	
	氧气气体报警器	47	台	
	敌腐特灵	5	瓶	
	防爆对讲机	2	台	
	空气呼吸器	2	套	
	空呼气瓶	4	个	
	防毒面具	20	个	
	防护面屏	10	套	
	特种防护面具	2	套	
	叉车	1	辆	
	防爆头灯	10	个	
	消防手报	1	个	
	氢气气体报警器	1	台	
	依格正压式空气呼气器	2	套	
	空呼备用瓶	2	个	
	室内墙壁消防栓箱	4	个	
	复合式气体报警器	6	台	
	消防战斗服	2	套	
	应急灯	2	台	
	长管呼吸器	1	套	
	小太阳防爆灯	4	台	
	防爆手电	1	个	
	头灯	2	台	
	防爆对讲机	23	台	
	灭火器	588	具	
码头运行筹备部	防爆对讲机	8	台	
	洗眼器	4	个	
	依格式空呼	8	个	
	便携式硫化氢气体检测报警器报警器	3	个	
	便携式可燃气体检测报警器	3	个	
	沙子（袋）	75	袋	
	围油缆	6	条	
	吸油毡	4	包	
	铁锹	10	把	

	隔离警示带	2	盘	
	耐油胶带	6	盘	
	急救包	1	个	
	消防蒸汽带	13	盘	
	灭火器	177	个	
	灭火毯	36	张	

（四）应急救援队伍

大连石化公司应急救援队伍为中国石油消防应急救援大连石化支队，支队位于辽宁省大连市甘井子区山中街 1 号，接警电话：0411-86775119。

（1）基本情况简介

支队现有中队 6 个，还有一个通信班；员工 296 人，合同化 150 人，劳务派遣 146 人。

（2）装备物资情况

器材装备情况，现有防化服 37 套、避火服 8 套、隔热服 63 套、空气呼吸器 100 具、移动水炮 67 门；互联移动式气体检测预警仪 1 套、热成像仪 1 台、便携式可燃气体报警仪 8 台、便携式硫化氢报警仪 32 台、便携式氢气报警仪 21 台、便携式氧含量报警仪 13 台、便携式氨气报警仪 10 台、多气体四合一报警仪 11 台、硫化氢可燃气二合一报警仪 28 台、测距仪 1 台、测温仪 4 台、漏电探测仪 2 台；机动链锯 3 台、无齿锯 4 台、便携式液压扩张器 3 台、液压剪扩器 1 台、救援三脚架 4 台、鹰眼生命探测仪 1 台、逃生气垫 1 套、救生衣 38 套、缓降器 8 套。

3.事故发生的可能性及危害程度

3.1 物料的危险、有害因素

大连石化公司各车间生产装置及配套系统在生产过程中涉及的危险化学品情况，见表 3.1-1。

表 3.1-1 主要危险化学品一览表

序号	车间名称	装置或罐区名称	危险物料名称
1	炼油筹备一部	1000 万吨/年常减压联合装置	原油、渣油、石脑油、汽油、煤油、柴油、蜡油、液化气、氢气、干气、DMDS（二甲基二硫）、NaOH（氢氧化钠）、H_2S（硫化氢）、液氨
2		硫磺回收联合装置	酸性气、酸性水、硫磺、氨、燃料气、H_2S、SO_2（二氧化硫）、MDEA、NaOH
3	炼油筹备二部	300 万吨/年渣油加氢脱硫装置	渣油、柴油、石脑油、氢气、燃料气、DMDS、MDEA、H_2S
4		360 万吨/年加氢裂化装置	蜡油、柴油、石脑油、煤油、液化气、氢气、燃料气、DMDS、MDEA、H_2S
5		$10\times10^4Nm^3/h$ 制氢装置	氢气、干气、石脑油、液化气、H_2S、氨、CO（一氧化碳）、CO_2（二氧化碳）
6		200 万吨/年煤油加氢精制装置	煤油、石脑油、氢气、干气、DMDS、MDEA、H_2S
7	炼油筹备三部	220 万吨/年连续重整联合装置	石脑油、汽油、氢气、液化气、燃料气、苯、甲苯、二甲苯、环丁砜、氨、DMDS、NaOH、四氯乙烯、单乙醇胺、磷酸三钠
8	炼油筹备四部	350 万吨/年重油催化裂化装置（四催化）	渣油、轻柴油、油浆、回炼油、汽油、液化石油气、氨、干气、富气、H_2S、MDEA、NaOH、烟气
9		汽油加氢脱硫装置	汽油、H_2、H_2S、MDEA、瓦斯（燃料气）、DMDS
10		轻汽油醚化装置	汽油、甲醇、轻烃、MTBE（甲基叔丁基醚）
11		MTBE 装置	碳四、甲醇、MTBE、瓦斯、异丁烯
12		气分装置	液化石油气、碳四、乙烷、丙烷、丙烯
13		气分球罐区	碳四、汽油、重整拔头油、重整非芳烃、轻石脑油、丙烯
14		烷基化装置	汽油、氢气、液化石油气、二氧化硫、三氧化硫、石脑油、甲烷
15	化工筹备三部	丙烯储运及回收装置	丙烯
16		20 万吨/年聚丙烯装置	丙烯、氢气、聚丙烯、三乙基铝、环己烷基甲基二甲氧基硅烷、氮气、一氧化碳
17	储运筹备部	西油槽罐区	船用燃料油、催化料、油浆、原油、热电厂原料
18		汽柴油罐区	二甲苯、二甲苯、石脑油、航煤、汽油、柴油、乙醇
19		八七罐区	汽油、重芳、非芳、甲醇、MTBE、苯、柴油、船用燃料油
20		发油站	柴油、汽油、乙醇
21		八三罐区	原油
22		盐岛罐区	原油、汽油
23		东罐区	航煤、油浆、液化石油气
24		中间原料罐区	重整料、航煤加氢料、柴油加氢料、石脑油

序号	车间名称	装置或罐区名称	危险物料名称
25		气体球罐区	瓦斯、液化石油气、丙烷
26		火炬系统	瓦斯、液化石油气、柴油、氮气【压缩】、柴油（闭杯闪点>60℃）、硫化氢
27	公用工程筹备部		瓦斯气、氢氧化钠溶液【含量≥30%】、盐酸、氨、次氯酸钠溶液【含有效氯＞5%】、氮气、聚合氯化铝，阻垢剂，焦亚硫酸钠、油浆、氮气、氧气、压缩空气、硫化氢、硫酸、三氯化铁、油和化工物料、六氟化硫气体
28	码头运行筹备部		石脑油、汽油、柴油、航煤、苯、甲苯、二甲苯、甲醇、乙醇、2-丁酮
29	仓储中心		四氯乙烯
30	消防		柴油

对涉及的化学品的理化性能辨识、分析，结果见表 3.1-2。

表 3.1-2 物料的危险、有害因素辨识结果

序号	危险化学品名称	CAS 号	危险化学品目录序号	UN 编号	危险性类别	主（次）危险性	火灾危险性分类	闪点（℃）	爆炸上、下限（%）	防爆组别、级别	毒性分级	备注
1.	原油	8002-05-9	1967	1267	易燃液体，类别 3	易燃性	甲 B	<17	1.1～8.7	ⅡAT3	轻度危害	重点监管危险化学品
2.	氢	1333-74-0	1648	1049	易燃气体，类别 1 加压气体	易燃性	甲	-253	4.1～74.1%	$ⅡCT_1$	轻度危害	重点监管危险化学品
3.	汽油	86290-81-5	1630	1203	易燃液体，类别 2× 生殖细胞致突变性，类别 1B 致癌性，类别 2 吸入危害，类别 1 危害水生环境-急性危害，类别 2 危害水生环境-长期危害，类别 2	易燃性	甲 B	-46	1.4～7.6%	$ⅡAT_3$	轻度危害	重点监管危险化学品、特别管控危险化学品
4.	石脑油	8030-30-6	1964	3295	易燃液体，类别 2* 生殖细胞致突变性，类别 1B 吸入危害，类别 1 危害水生环境-急性危害，类别 2 危害水生环境-长期危害，类别 2	易燃性	甲 B	<-18	1.1～5.9	ⅡAT3	轻度危害	重点监管危险化学品
5.	航煤（煤油）	8008-20-6	1571	1223	易燃液体，类别 3× 吸入危害，类别 1 危害水生环境-急性危害，类别 2	易燃性	乙 A	40～45	0.6～6.5	ⅡAT3	轻度危害	

序号	危险化学品名称	CAS 号	危险化学品目录序号	UN 编号	危险性类别	主（次）危险性	火灾危险性分类	闪点（℃）	爆炸上、下限（%）	防爆组别、级别	毒性分级	备注
					危害水生环境-长期危害，类别 2							
6.	甲烷（天然气、燃料气、干气）	74-82-8	1188	1971	易燃气体，类别 1 加压气体	易燃性	甲	-	5～15	ⅡAT1	轻度危害	重点监管危险化学品
7.	液化石油气	68476-85-7	2548	1075	易燃气体，类别 1 加压气体 生殖细胞致突变性，类别 1B	易燃性	甲 A	-	5～33	ⅡAT2	中度危害	重点监管危险化学品、特别管控危险化学品
8.	柴油	68334-30-5	1674	1202	易燃液体，类别 3	易燃性	乙 B	45～60	0.6～6.5	$ⅡAT_3$	轻度危害	
9.	乙烷	74-84-0	2661		易燃气体，类别 1 加压气体	易燃性	甲	-	3.0～12.5	$ⅡAT_1$	轻度危害	重点监管危险化学品
10.	丙烷	74-98-6	139	1978	易燃气体，类别 1 加压气体	易燃性	甲	-104	2.0～11.1	$IIAT_2$	轻度危害	
11.	丙烯	115-07-1	140	1077	易燃气体，类别 1 加压气体	易燃性	甲	-	1.0～15.0	$IIAT_2$	轻度危害	重点监管危险化学品
12.	三乙基铝	97-93-8	1917	3051	自燃液体，类别 1 遇水放出易燃气体的物质和混合物，类别 1 皮肤腐蚀/刺激，类别 1 严重眼损伤/眼刺激，类别 1	自燃性	甲	<-52	-	-	轻度危害	
13.	MTBE	1634-04-4	1148	2398	易燃液体，类别 2 皮肤腐蚀/刺激，类别 2	易燃性	甲 B	-28	1.6～15.1	ⅡAT1	轻度危害	重点监管危险化学品

序号	危险化学品名称	CAS 号	危险化学品目录序号	UN 编号	危险性类别	主（次）危险性	火灾危险性分类	闪点（℃）	爆炸上、下限（%）	防爆组别、级别	毒性分级	备注
14.	异丁烯	115-11-7	1055	1055	易燃气体，类别 1 加压气体	易燃性	甲	-77	1.8～8.8	$IIAT_2$	轻度危害	
15.	液氨	7664-41-7	2	1005	易燃气体，类别 2 加压气体 急性毒性-吸入，类别 3* 皮肤腐蚀/刺激，类别 1B 严重眼损伤/眼刺激，类别 1 危害水生环境-急性危害，类别 1	毒害性（腐蚀性）	乙 A	-	15～28	$IIAT_1$	中度危害	重点监管危险化学品、特别管控危险化学品
16.	苯	71-43-2	49	1114	易燃液体，类别 2 皮肤腐蚀/刺激，类别 2 严重眼损伤/眼刺激，类别 2 生殖细胞致突变性，类别 1B 致癌性，类别 1A 特异性靶器官毒性-反复接触，类别 1 吸入危害，类别 1 危害水生环境-急性危害，类别 2 危害水生环境-长期危害，类别 3	易燃性	甲 B	-11	1.20～7.80%	$IIAT_1$	极度危害	国家重点监管的危险化学品
17.	甲苯	108-88-3	1014	1294	易燃液体，类别 2 皮肤腐蚀/刺激，类别 2 生殖毒性，类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触，类别 3（麻醉效应）	易燃性	甲 B	4	1.10～7.10	$IIAT_1$	中度危害	重点监管危险化学品、易制毒化学品

序号	危险化学品名称	CAS 号	危险化学品目录序号	UN 编号	危险性类别	主（次）危险性	火灾危险性分类	闪点（℃）	爆炸上、下限（%）	防爆组别、级别	毒性分级	备注
					特异性靶器官毒性-反复接触，类别 2* 吸入危害，类别 1 危害水生环境-急性危害，类别 2 危害水生环境-长期危害，类别 3							
18.	二甲苯（异构体混合物）	1330-20-7	358	1307	易燃液体,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 危害水生环境-急性危害，类别 2	易燃性	甲 B	26	1.10～6.40%	ⅡAT1	中度危害	
19.	甲醇	67-56-1	1022	1230	易燃液体,类别 2 急性毒性-经口,类别 3* 急性毒性-经皮,类别 3* 急性毒性-吸入,类别 3* 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 1	易燃性	甲 B	11	6.0～36.0	ⅡAT2	中度危害	重点监管危险化学品、特别管控危险化学品
20.	乙醇	64-17-5	2568	1170	易燃液体,类别 2	易燃性	甲 B	13	3.3～19.0	ⅡAT2	轻度危害	特别管控危险化学品
21.	甲乙酮	78-93-3	236	1193	易燃液体,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（麻醉效应）	易燃性	甲 B	-9	1.9～10.0	ⅡAT2	轻度危害	
22.	二甲基二硫	624-92-0	492	2381	易燃液体,类别 2 急性毒性-经口,类别 3 急性毒性-吸入,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 2	易燃性	甲 B	24	1.1 ～16%	ⅡBT3	中度危害	

序号	危险化学品名称	CAS 号	危险化学品目录序号	UN 编号	危险性类别	主（次）危险性	火灾危险性分类	闪点（℃）	爆炸上、下限（%）	防爆组别、级别	毒性分级	备注
					严重眼损伤/眼刺激,类别 2B 生殖毒性,类别 2 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 2							
23.	硫化氢	7783-06-4	1289	1053	易燃气体,类别 1 加压气体 急性毒性-吸入,类别 2× 危害水生环境-急性危害,类别 1	毒害性（易燃性）	甲	-60	4～46	ⅡBT$_3$	高度危害	国家重点监管的危险化学品
24.	一氧化碳	630-08-0	2563	1016	易燃气体,类别 1 加压气体 急性毒性-吸入,类别 3* 生殖毒性,类别 1A 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 1	毒害性（易燃性）	乙	-	12.5～74.0	ⅡAT$_1$	高度危害	重点监管危险化学品
25.	二氧化硫	7446-09-5	639	1079	加压气体 急性毒性-吸入，类别 3 皮肤腐蚀/刺激，类别 1B 严重眼损伤/眼刺激，类别 1	毒害性（腐蚀性）	戊	-	-	-	高度危害	重点监管危险化学品
26.	二氧化碳	124-38-9	-	1013	加压气体 特异性靶器官毒性-一次接触，类别 3（麻醉效应）	加压气体	戊	—	—	—	轻度危害	
27.	糠醛	98-01-1	1235	1199	易燃液体，类别 3	易燃性	丙 A	60	-	ⅡAT$_1$	中度危害	

序号	危险化学品名称	CAS 号	危险化学品目录序号	UN 编号	危险性类别	主（次）危险性	火灾危险性分类	闪点（℃）	爆炸上、下限（%）	防爆组别、级别	毒性分级	备注
					急性毒性-经口，类别 3* 急性毒性-吸入，类别 3* 皮肤腐蚀/刺激，类别 2 严重眼损伤/眼刺激，类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触，类别 3（呼吸道刺激）							
28.	四氯乙烯	127-18-4	2064	1897	致癌性，类别 1B 危害水生环境-急性危害，类别 2 危害水生环境-长期危害，类别 2	毒害性	丙 B	-	-	-	轻度危害	
29.	硫磺（液硫）	7704-34-9	1290	2448	易燃固体，类别 2	易燃性	丙 B	207	-	-	轻度危害	易制爆化学品
30.	氢氧化钠溶液【含量≥30%】	1310-73-2	1669	1823	皮肤腐蚀/刺激，类别 1A 严重眼损伤/眼刺激，类别 1	腐蚀性	戊	-	-	-	轻度危害	
31.	盐酸	7647-01-0	2507	1789	皮肤腐蚀/刺激，类别 1B 严重眼损伤/眼刺激，类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触，类别 3（呼吸道刺激） 危害水生环境-急性危害，类别 2	腐蚀性	戊	-	-	-	高度危害	易制毒化学品
32.	次氯酸钠溶液【含有效氯＞5%】	7681-52-9	166	1791	皮肤腐蚀/刺激，类别 1B 严重眼损伤/眼刺激，类别 1 危害水生环境-急性危害，	腐蚀性	戊	-	-	–	轻度危害	

序号	危险化学品名称	CAS 号	危险化学品目录序号	UN 编号	危险性类别	主（次）危险性	火灾危险性分类	闪点（℃）	爆炸上、下限（%）	防爆组别、级别	毒性分级	备注
					类别 1 危害水生环境-长期危害，类别 1							
33.	浓硫酸	7664-93-9	1302	1830	皮肤腐蚀/刺激，类别 1A 严重眼损伤/眼刺激，类别 1	腐蚀性	戊	-	-	-	极度危害	易制毒化学品
34.	氧	7782-44-7	2528	1072	氧化性气体，类别 1 加压气体	非易燃无毒气体	乙	-	-	-	-	
35.	氮[压缩]	7727-37-9	172	1066	加压气体	非易燃无毒	戊	-	-	-	轻度危害	
36.	六氟化硫	2551-62-4	1341	1080	加压气体 特异性靶器官毒性-一次接触，类别 3（麻醉效应）	窒息性	丁	-	-	-	轻度危害	
37.	重整料	-	2828	-	易燃液体，类别 3	易燃性	乙 A	≤60	-	-	轻度危害	
38.	氨溶液【含氨＞10%】	1336-21-6	35		皮肤腐蚀/刺激，类别 1B 严重眼损伤/眼刺激，类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触，类别 3（呼吸道刺激） 危害水生环境-急性危害，类别 1	腐蚀性	乙	-	-	-	轻度危险	-
39.	三氧化硫	7446-11-9	1914	1829	皮肤腐蚀/刺激，类别 1A 严重眼损伤/眼刺激，类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触，类别 3（呼吸道刺激）	腐蚀性	戊	-	-	-	中度危险	国家重点监管的危险化学品

序号	危险化学品名称	CAS 号	危险化学品目录序号	UN 编号	危险性类别	主（次）危险性	火灾危险性分类	闪点（℃）	爆炸上、下限（%）	防爆组别、级别	毒性分级	备注
40.	亚硝酸钠	7632-00-0	2492	1500	氧化性固体，类别 3 急性毒性-经口，类别 3* 危害水生环境-急性危害，类别 1	氧化性	乙	-	-	-	低度危害	-
41.	甲基二乙醇胺（MDEA）	105-59-9	-	-	-	可燃性	丙 B	137	-	-	轻度危害	非危险化学品、监控化学品
42.	油浆	-	-	-	-	可燃性	丙 B	＞120	—	ⅡAT3	轻度危害	非危险化学品
43.	环己烷基甲基二甲氧基硅烷	17865-32-6	-	-	-	可燃性	丙 A	73.8	—	—	轻度危害	非危险化学品
44.	聚丙烯	9003-07-0	—	—	—	可燃性	丙	—	—	—	轻度危害	非危险化学品
45.	空气[压缩]	-	—	1002	-	非易燃无毒	戊	-	-	-	轻度危害	非危险化学品
46.	渣油	-	-	-	-	可燃性	丙 B	≥120	-	-	轻度危害	非危险化学品

注：1、物质的火灾危险性按《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018 年版）和《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）划分。

2、物质危险性类别按《危险化学品目录（2015）》划分。

3、物质的毒性分级按《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》（HGT20660-2017）划分。

4、物质是否列入重点监管危险化学品按《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》及《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》辨识。

5、物质的闪点、爆炸极限、防爆组别按《爆炸危险环境电力装置设计规范》。

3.2 生产过程主要危险性分析

根据大连石化公司各车间主要危险有害因素辨识结果，大连石化公司在危险化学品产品生产过程中存在的主要危险、有害因素为可燃液体蒸汽爆炸、可燃气体爆炸、容器爆炸、管道爆炸、粉尘爆炸、火灾、泄漏、触电、中毒、窒息、灼烫、机械致害、高处坠落、物体打击、起重致害、厂（场）内车辆致害、淹溺、其他（噪声与振动、高温危害、冻伤、辐射危害）等。

各种危险有害因素在大连石化各车间各个生产区域内的分布，见表 3.2-1。

表 3.2-1 危险有害因素分布一览表

序号	车间名称	装置/设施		主要危险有害因素	火灾危险性
1	炼油筹备一部	1000×10^4t/a 常减压联合装置		火灾、可燃液体蒸汽爆炸、可燃气体爆炸、容器爆炸、泄漏、管道爆炸、中毒、窒息、灼烫、机械致害、高处坠落、物体打击、触电、其他	甲
		27×10^4t/a 硫磺回收联合装置		火灾、可燃液体蒸汽爆炸、容器爆炸、泄漏、管道爆炸、中毒、窒息、灼烫、机械致害、高处坠落、物体打击、触电、其他	甲
2	炼油筹备二部	300×10^4t/a 渣油加氢脱硫装置		火灾、可燃液体蒸汽爆炸、可燃气体爆炸、容器爆炸、泄漏、管道爆炸、中毒、窒息、灼烫、机械致害、高处坠落、物体打击、触电、其他	甲
		360×10^4t/a 加氢裂化装置		火灾、可燃液体蒸汽爆炸、可燃气体爆炸、容器爆炸、泄漏、管道爆炸、中毒、窒息、灼烫、机械致害、高处坠落、物体打击、触电、其他	甲
		10×10^4Nm^3/h 制氢装置		火灾、可燃气体爆炸、容器爆炸、泄漏、管道爆炸、中毒、窒息、灼烫、机械致害、高处坠落、物体打击、触电、其他	甲
		200×10^4t/a 煤油加氢精制联合装置		火灾、可燃液体蒸汽爆炸、可燃气体爆炸、容器爆炸、泄漏、管道爆炸、中毒、窒息、灼烫、机械致害、高处坠落、物体打击、触电、其他	甲
3	炼油筹备三部	220×10^4t/a 连续重整联合装置		火灾、可燃液体蒸汽爆炸、可燃气体爆炸、容器爆炸、泄漏、管道爆炸、中毒、窒息、灼烫、机械致害、高处坠落、物体打击、触电、其他	甲
4	炼油筹备四部	350×10^4t/a 重油催化裂化装置（四催化）		火灾、可燃液体蒸汽爆炸、可燃气体爆炸、容器爆炸、泄漏、管道爆炸、中毒、窒息、灼烫、机械致害、高处坠落、物体打击、触电、其他	甲
		汽油加氢联合装置	催化汽油加氢脱硫	火灾、可燃液体蒸汽爆炸、可燃气体爆炸、容器爆炸、泄漏、管道爆炸、中毒、	甲

序号	车间名称	装置/设施		主要危险有害因素	火灾危险性
			装置	窒息、灼烫、机械致害、高处坠落、物体打击、触电、其他	
			轻汽油醚化装置	火灾、可燃液体蒸汽爆炸、可燃气体爆炸、容器爆炸、泄漏、管道爆炸、中毒、窒息、灼烫、机械致害、高处坠落、物体打击、触电、其他	甲
		甲基叔丁基醚装置（MTBE）		火灾、可燃液体蒸汽爆炸、可燃气体爆炸、容器爆炸、泄漏、管道爆炸、中毒、窒息、灼烫、机械致害、高处坠落、物体打击、触电、其他	甲
		烷基化联合装置		火灾、可燃液体蒸汽爆炸、可燃气体爆炸、容器爆炸、泄漏、管道爆炸、中毒、窒息、灼烫、机械致害、高处坠落、物体打击、触电、其他	甲
		气分装置	70 万吨/年气体分馏装置	火灾、可燃气体爆炸、容器爆炸、泄漏、管道爆炸、中毒、窒息、灼烫、机械致害、高处坠落、物体打击、触电、其他	甲
5	化工筹备三部	化一装置	丙烯回收及储运装置	火灾、可燃液体蒸汽爆炸、可燃气体爆炸、容器爆炸、泄漏、管道爆炸、中毒、窒息、灼烫、机械致害、高处坠落、物体打击、触电、其他	甲
		化三装置	20×10^4t/a 聚丙烯装置	火灾、可燃气体爆炸、粉尘爆炸、容器爆炸、泄漏、管道爆炸、中毒、窒息、灼烫、机械致害、高处坠落、物体打击、触电、其他	甲
6	储运筹备部			火灾、可燃液体蒸汽爆炸、可燃气体爆炸、容器爆炸、泄漏、管道爆炸、中毒、窒息、灼烫、机械致害、高处坠落、物体打击、触电、厂（场）内车辆致害、其他	甲
7	公用工程筹备部			火灾、可燃液体蒸汽爆炸、容器爆炸、泄漏、管道爆炸、中毒、窒息、机械致害、高处坠落、物体打击、触电、淹溺其他	-
8	仓储中心			火灾、泄漏、中毒、窒息、灼烫、机械致害、高处坠落、物体打击、触电、厂（场）内车辆致害、其他	-
9	码头运行筹备部			火灾、可燃液体蒸汽爆炸、泄漏、中毒、窒息、灼烫、机械致害、高处坠落、物体打击、触电、厂（场）内车辆致害、其他	甲

3.2.1 火灾、可燃液体蒸汽爆炸、可燃气体爆炸

（一）各装置火灾危险性类别

大连石化公司各生产装置存在的主要危险物料及危险有害特征可以看出，各生产车间主要危险物料均具有易燃、易爆、有毒等特点，结合主要装置的工艺流程可以看出，

火灾、爆炸是生产装置的主要危险、有害因素。

各装置火灾危险类别情况，见表 3.2-2。

表 3.2-2 装置火灾危险类别表

序号	装置名称	火灾危险类别	爆炸危险区域划分	火灾、爆炸主要危险物料名称
一	炼油筹备一部			
1	1000 万吨/年常减压联合装置	甲类	大部分为爆炸危险环境 2 区	原油、石脑油、燃料气、柴油、蜡油、渣油
2	硫磺回收联合装置	甲类	大部分为爆炸危险环境 2 区	硫化氢、液硫
二	炼油筹备二部			
1	300 万吨/年渣油加氢脱硫装置	甲类	大部分为爆炸危险环境 2 区	渣油、柴油、石脑油、氢气、燃料气
2	360 万吨/年加氢裂化装置	甲类	大部分为爆炸危险环境 2 区	蜡油、柴油、石脑油、煤油、液化气、氢气、燃料气
3	$10\times10^4Nm^3/h$ 制氢装置	甲类	大部分为爆炸危险环境 2 区	氢气、干气、石脑油、液化气
4	200 万吨/年煤油加氢精制装置	甲类	大部分为爆炸危险环境 2 区	柴油、煤油、石脑油、氢气、干气
三	炼油筹备三部			
1	220 万吨/年连续重整联合装置	甲类	大部分为爆炸危险环境 2 区	石脑油、汽油、氢气、液化气、燃料气、苯、甲苯、二甲苯
四	炼油筹备四部			
1	350 万吨/年重油催化裂化装置（四催化）	甲类	大部分为爆炸危险环境 2 区	渣油、轻柴油、油浆、回炼油、汽油、液化石油气、氨、干气、富气
2	汽油加氢脱硫装置	甲类	大部分为爆炸危险环境 2 区	汽油、H_2
3	轻汽油醚化装置	甲类	大部分为爆炸危险环境 2 区	汽油、甲醇、轻烃、MTBE（甲基叔丁基醚）
4	MTBE 装置	甲类	大部分为爆炸危险环境 2 区	碳四、甲醇、MTBE、瓦斯、异丁烯
5	烷基化装置	甲类	大部分为爆炸危险环境 2 区	渣油、轻柴油、油浆、回炼油、汽油、液化石油气、干气
6	气分装置	甲类	大部分为爆炸危险环境 2 区	液化石油气、碳四、乙烷、丙烷、丙烯
7	气分球罐区	甲类	大部分为爆炸危险环境 2 区	碳四、汽油、重整拔头油、重整非芳烃、轻石脑油、丙烯
五	化工筹备三部			
1	丙烯储运及回收装置	甲类	大部分为爆炸危险环境 2 区	丙烯
2	20 万吨/年聚丙烯装置	甲类	大部分为爆炸危险环境 2 区	丙烯、氢气、三乙基铝
六	储运筹备部			
1	西油槽罐区	部分储罐甲类		甲苯、原油、重油、油浆、军舰用燃料油、催化料、润滑油基础油、糠醛抽出油、糠醛精油、去

序号	装置名称	火灾危险类别	爆炸危险区域划分	火灾、爆炸主要危险物料名称
				蜡油、酮苯料、石蜡、柴油加氢料
2	汽柴油罐区	部分储罐甲类		二甲苯、石脑油、甲苯、甲乙酮、柴油、军柴（按柴油进行辨识）、航煤、汽油、废汽油（按汽油进行辨识）、甲醇、乙醇
3	八七罐区	部分储罐甲类		汽油、重芳、非芳、甲醇、MTBE、苯、柴油、宽馏分基础油
4	发油站	部分区域甲类		柴油、汽油、乙醇
5	发油站	部分区域甲类		柴油、汽油、乙醇
6	八三罐区	甲类		原油
7	盐岛罐区	部分区域甲类		原油、柴油（闭杯闪点<60℃）、汽油
8	东罐区	部分区域甲类		航煤、石蜡、重整料、催化料、油浆、液化石油气
9	中间原料罐区	部分区域甲类		重整料、航煤加氢料、柴油加氢料、减压蜡油
10	气体球罐区	部分区域甲类		瓦斯、液化石油气、丙烷
11	火炬系统	部分区域甲类		瓦斯、液化石油气、柴油、柴油（闭杯闪点>60℃）、硫化氢
七	**公用工程筹备部**			
1	动力车间	乙类		氨
2		乙类		氧气

（1）常减压联合装置

1）常减压蒸馏装置

①电脱盐区

原油在电脱盐罐中是全液相操作，其操作温度为144℃，压力为1.8MPa左右，进出物料如不平衡易发生罐超压事故。湖北某炼油厂曾发生过因电脱盐罐超压，安全阀起跳，原油漏出发生火灾的事故。

电脱盐脱水过程中，使用高电压、高频率电场的电气装置。若出现腐蚀等原因导致漏油且遇点火源、脱盐脱水罐内未充满原油或存有空气就启动高压电源、高压电器绝缘不良或电场强度过高使绝缘击穿等情况，均可导致火灾、爆炸。

电脱盐罐界面若控制失灵易造成油中带水或水中带油，界面高时原油将带水至后部系统，使换热系统超压易发生泄漏，若进入初馏塔将造成冲塔或安全阀起跳；界面低时水携带原油进入污水系统，携带较多时原油冷凝存在堵塞排污管线，造成后路的污水处理难度加大的危险。

②塔区

常压塔最高温度可达到356℃，若常压塔底的法兰、阀门等附件密封不严、损坏或违章操作导致常底油泄漏逸出，与空气接触即发生自燃等危险事故。

各塔液面的平稳控制是整个装置操作的关键，一旦液面控制不好，将影响整个装置的平稳运行，液面过高会造成塔的压力上升，液面过低会使塔底泵抽空，加热炉炉管内介质不足或无介质， 炉管温度会急剧上升，炉管被烧坏。高温重油在塔底停留时间过长裂化结焦堵塞管道。

初顶、常顶回流罐盛装初顶油、常顶油，回流量大，若液面失控，可造成满罐而带来火灾爆炸危险，而常压塔也可因液位计失灵、液位控制不好等原因导致冲塔或淹塔事故。

初顶、常顶冷凝冷却系统的主要危险来自本部分存在的低温硫化氢腐蚀，由于原油中存在的硫化物在高温条件下分解产生的H_2S和原油中本身存在的H_2S，在初顶、常压塔顶及冷凝冷却系统的低温条件下（低于120℃），并有水的作用，最容易发生H_2S-H_2O腐蚀，从而导致设备腐蚀减薄，造成物料泄漏，引发危险事故发生。不凝气脱硫部分由于硫化氢的存在，也容易发生腐蚀泄漏事故。

减压塔内处理的物料是常压渣油，为可燃性物质。减压塔操作温度高达384℃，塔内物料温度超过其自燃点，且减压塔是在负压下操作，负压下的油品和水均比常压时的沸点低，若因操作不当或与塔相连的法兰、放空阀等不严密，外部空气就会进入塔内，与塔内油气形成爆炸性混合物而发生爆炸火灾事故。塔底液面过高，高温油品在塔底停留时间过长，会裂化结焦、堵塞出口管，造成冲塔着火事故。

③加热炉

装置中的加热炉为常压炉、减压炉，被加热介质分别为初底油、常底油，加热炉温度高达408℃，超过加热介质的自燃点。

常压炉、减压炉采用明火对炉管内的介质进行加热。生产中若进料不均匀，炉管内易结焦，造成局部过热，会导致炉管破裂，引起漏油燃烧着火。

炉管弯头年久腐蚀、检修质量不好、操作变化大而引起剧烈胀缩等可导致发生炉管弯头漏油着火，还可出现炉出口管、温度计套口漏油着火事故；引风机或鼓风机本身出现故障、电压不稳晃电、断电等情况下可出现引风机、鼓风机停运，导致加热炉火嘴火焰燃烧不好、炉温波动、炉膛正压、从炉体有孔或有缝隙处往外冒烟等事故。

常压炉、减压炉及其空气预热器、出口转油线、尾部管排等部位存在硫腐蚀、冲刷

腐蚀，可导致设备减薄穿孔引起泄漏，泄漏物料遇空气便迅速自燃着火。

炉用燃料瓦斯漏到外面与空气形成爆炸性气体，遇加热炉明火将会发生爆燃。加热炉如果发生熄火，重新点火前若炉膛内吹扫置换不合格，炉膛内有残存的瓦斯，点火时易发生炉膛爆炸。

东北某炼油厂曾发生因瓦斯阀门未关， 炉膛内漏进大量瓦斯，点火时发生爆炸，造成人员伤亡、加热炉严重损坏的恶性事故。

瓦斯冬季凝液多，易带液造成加热炉底着火。

④换热器

换热器是冷热油进行热量交换的主要设备，换热器的连接密封部位的结构都用垫片螺栓紧固，其紧固作用力必须平衡，否则极易产生泄漏。

进出换热器的介质温度不同，同台换热器的进出口压力也相差较大，在生产过程中由于处理量的变化，机泵运行的波动，换热器的温度和压力也会随之波动，换热器本身头盖及与其连接的管线和阀门的垫片可发生松动，这就决定了换热器具有容易泄漏的特点，同时各换热器之间间距较小，大多为重叠布置。部分换热器换热介质温度均已超过其自燃点，一旦因设备压力、温度波动或密封失效、腐蚀等导致物料发生泄漏并与空气接触，将立即引起自燃，导致火灾事故的发生。

另外，若冷换设备误操作，先进热流后进冷流，可引发超压爆炸事故。国内换热器区发生火灾、烧坏换热器框架的事故曾在多个炼油厂发生过。

⑤容器

包括产品回流罐、冷凝罐、分液罐、燃料油罐等，其储存介质多为易燃易爆的烃类液体或气体，故对容器而言，若介质泄漏且遇明火、静电火花等点火源时易发生火灾，或者容器压力超压时有爆炸的危险。

⑥机泵

装置内所有油品的输送，几乎全部依靠机泵，机泵的转速较高，除使用变频电机的机泵外，转速都达到 2950r/min，原油泵、常底泵等是全装置的关键机泵之一，机泵流量大、温度高、压力一般达到 1.0MPa 以上，且装置中泵输介质均属易燃易爆物质， 且设备集中，泄漏点密集，作业频繁，机泵在长期的生产运行中若由于密封系统的自身缺陷、老化失效和选型不当等原因易出现泄漏。

另外，机泵密封失效大多是由于密封质量差，结垢或结焦等原因引起的；因上游液

位过低时，会造成机泵抽空密封损坏，这也是泵密封损坏的一个重要原因；机泵的轴承箱的润滑油变质、润滑油温过高或润滑油箱液位过低，使得轴承干磨温度高，振动大，使密封损坏泄漏引起火灾爆炸事故。

2）石脑油加氢装置

①反应器

反应系统中的介质主要是石脑油、油气、H_2S 和氢气的混合物，均为易燃、易爆物料，且操作温度高，部分物料在自燃温度以上。生产过程中的操作条件为高温、高压，因此火灾、爆炸危险程度高。

加氢反应为放热反应，并且可产生大量热量，如果出现失控会使反应温度升高，加速加氢反应，同时使催化剂床层温差增大， 可能造成催化剂严重结焦，并加速钢材的腐蚀，使钢材强度降低， 容易引起设备发生泄漏，或运行中发生火灾和物料泄漏事故均存在次生火灾爆炸的可能性。

装置设 1 台预加氢反应器，在操作温度波动或开停车热应力作用下，可造成界面剥离或堆焊层裂纹。

另外，由于反应器设备的操作温度高、压力大，而且其内充满了易燃易爆的烃类物质和氢气，同时还装有价值昂贵的加氢催化剂，操作条件相当苛刻，如果操作失误，反应器超温、超压， 就会导致设备及其附件烧坏开裂，引起大量物料泄漏，造成恶性爆炸火灾事故。国内就曾发生过多起加氢装置由于工艺参数控制不严导致因原料减少而烧坏催化剂或设备损坏事故。加氢装置发生重大设备爆炸事故也有先例。

②冷高压分离器

冷高压分离器是石脑油加氢装置的重要设备，既是反应流出物气、液分离设备，又是反应系统的压力控制点，其液面、压力控制仪表及调节阀（包括手动阀）都必须灵活好用。否则，液面过高会造成循环氢带液损坏压缩机；液面过低则容易出现高压串低压或液面抽空；压力控制仪表失灵还会造成压力失控而发生爆炸事故。

③压缩机

氢气压缩机部分主要包括补充氢压缩机、循环氢压缩机、补充氢压缩机入口分液罐和补充氢循环冷却器等设备。本区为临氢区域，且压缩机布置在同一区域内，其它设备也都布置于压缩机室附近，相对较为集中。

氢气压缩机是该装置生产过程的心脏，能否正常运行关系到整个加氢过程的氢气循

环和补充。氢气压缩机既是反应氢的供应源，又是反应器催化剂床层温差控制所需冷氢的供应地，一旦因水、电、汽、润滑油、密封油等环节出现意外，或自动报警、安全联锁装置出现故障，将使供氢中断，加氢无法进行，反应热无法带走，系统热量得不到平衡，反应器床层温度就会急剧升高， 严重时会烧坏催化剂及损坏设备。

往复式的压缩机处于高速运转状态，活塞往复运动的惯性作用和气流的脉冲影响，导致了压缩机出口振动，设备附件如管线法兰、阀门、切液罐等容易震裂， 如某石化公司柴油加氢装置 1#循环氢压缩机管线入口大小头曾产生过 6cm 的裂纹。

另外，补充氢带液，或者循环氢切水不好带液，进氢压缩机缸内，会造成撞缸而损坏机件，严重时导致大量跑氢，引起燃爆。根据装置生产工艺，补充氢压缩机内物料为单一的氢气，而循环氢压缩机内还含有少量的 H_2S 气体和轻烃。上述两种物料均为易燃易爆的甲类火灾危险性的物料，加之补充氢压缩机与循环氢压缩机出口操作压力均较高，而氢气在高压下的危险性增大，高压氢气一旦泄漏，即可能因静电火花引起爆炸，因此，氢气给本系统带来的危险性极大，而 H_2S 的存在更加大了系统发生事故的危险程度。

④高压换热器

本区包括操作高温、高压的换热器等主要设备，这些设备相对集中布置。这些换热器均属于冷换类设备，其主要火灾、爆炸危险性表现为：一是设备介质易燃、易爆，管程介质为反应产物，壳程介质为原料石脑油与氢的混合物；二是操作条件较为苛刻。因此，这些设备火灾、爆炸危险程度较高。

预加氢进料/产物换热器操作介质易燃、易爆，如管程介质均为反应产物，壳程介质为原料油与氢的混合物；高温高压的操作条件显得较为苛刻。高压换热器主要危险是因选材不当和垫片等附件质量问题而导致泄漏，由于介质中含有混氢、H_2S，高压换热器一方面承受着来自高温高压条件下的氢腐蚀以及 H_2S-H_2 腐蚀，另一方面在换热器内管子与管板连接接头处还承受着反复的热冲击、热变形、热腐蚀，因此，高压换热器的工作环境极其苛刻，容易发生破坏导致设备的进出口焊口处、封头法兰、阀门、管线接口等处泄漏。因此，该类设备发生火灾、爆炸的危险程度较高。

日常生产过程中，由于设备处于高温高压状态下容易泄漏，如不及时发现可能酿成事故，如某石化公司柴油加氢车间精制柴油/生成油换热器 E-5 的大帽就发生过泄漏，因处理及时才未发生大的事故，但足以引起教训。

⑤加热炉

加热炉采用燃料气作为燃料，被加热介质为原料石脑油与氢的混合物，加热温度较高，操作压力较高；炉中燃料和被加热介质均为易爆物质，且加热炉属临氢系统，因此，本区的火灾、爆炸危险程度非常高。

本装置设 1 台进料加热炉，进料加热炉介质为混氢、原料油。进料加热炉处于高温、高压、腐蚀介质的操作环境中，容易产生变形、腐蚀、疲劳等损坏；加热炉加热介质具有危险性，因而若加热炉炉体或附件出现故障，一旦发生物料泄漏，即可发生着火或爆炸事故。又由于是临氢系统，且为明火设备，因此，加热炉的火灾、爆炸危险程度较高。

经比较同类装置的加热炉得知，加氢加热炉可能在以下几方面存在危险：

1.加热炉若存在制造方面的缺陷，如微裂纹、未焊透、夹渣、气孔或选材不当等，均有可能造成加热炉炉管、炉体炸裂等事故。

2.在异常操作时，可能出现炉管表面热强度过高、炉管受热不均、局部过热等现象。炉管表面热强度过高将使靠近管壁处的油品因过热而裂解结焦，附在管壁上，结果增加了管壁传热阻力，传热阻力的增大又使管壁温度进一步增加， 从而使结焦不断增厚，形成恶性循环，严重时可烧坏炉管，导致火灾、爆炸事故。而炉管受热不均、局部过热会使炉管强度降低，增大加热炉发生事故的可能性。

3.被加热介质中含有 H_2S，在设备长期运行中可能会因腐蚀穿孔而导致事故。生产中如果出现燃料气带液、燃料气管线泄漏、或点火操作不当等情况时，均有可能导致加热炉发生爆炸。

3）轻烃回收装置

轻烃回收装置采用无压缩机回收工艺技术；干气吸收塔采用 15℃的低温石脑油为吸收剂；干气、液化气脱硫采用醇胺法溶剂吸收工艺，脱硫溶剂采用复合型甲基二乙醇胺；液化石油气碱洗水洗脱硫醇部分采用 10%的碱液进行循环抽提。轻烃回收装置内存在大量的易燃、易爆及有毒物质，一旦出现泄漏情况，可能导致火灾爆炸、中毒等事故。

①分离部分

装置分离部分包括脱乙烷、脱丁烷、石脑油分离部分。该过程脱乙烷塔的操作压力最高，塔顶压力为 2.83MPa，温度最高为脱丁烷塔的 203℃，本过程为蒸馏操作（物理操作）。蒸馏操作是一种复杂的操作过程，与塔紧密联系的辅助设备多，如有进料泵、加热的再沸器、塔顶冷却器、回流罐、受液槽以及侧线进、出料 （包括多个侧线）、顶出料、底出料系统等。蒸馏过程某一操作指标或某一操作环节出现偏差，都会影响整个

蒸馏系统的平衡，导致事故发生。蒸馏温度超过设定温度，有造成超压爆炸、冲塔的危险。若温度过低、液相负荷过大，则有淹塔的危险。加料量超负荷，对于塔式蒸馏，则可使气化量增大，使未冷凝的蒸气进入受液槽，导致槽体超压爆炸。回流量增大，不但会降低体系内的操作温度，而且容易出现淹塔以致操作失控。蒸馏设备的出口管道被凝结、堵塞，会造成设备内压力升高，发生爆炸。高温下操作的蒸馏设备内，若进入冷水或其他低沸点物质，会瞬间引起大量气化造成设备内压力骤升的爆炸事故。

在脱乙烷、脱丁烷、石脑油分离等工艺过程所使用的原料、中间体及成品，绝大多数为易燃、易爆、易蒸发物质。此过程中，体系内始终呈现气液共存状态，若因设备破裂或操作失误，使物料外泄或吸入空气，均可形成爆炸性气体混合物，若遇火源可能导致火灾爆炸事故。

附属设备与管线在高温操作条件下会引起高温蠕变破裂。高大的塔设备和高架管道易遭受外力，如振动、风力、地基下沉和外加载荷等的作用发生变形破裂。

冷却器因冷却水不洁净、或管束腐蚀、或胀口浮头密封不良都会发生物料泄漏。如果管束发生泄漏，会使循环冷水将可燃物质带至循环水场，使循环水场扩散出大量可燃性爆炸气体。如果浮头、大法兰垫片泄漏，装置换热区会泄漏大量可燃物质，如遇明火就会发生爆炸着火事故。

②脱硫部分

脱硫、脱硫醇部分主要包括干气脱硫吸收塔、液化气吸收塔、液化气脱硫抽提塔、液化石油气碱洗抽提塔、尾气脱硫吸收塔等， 主要介质为干气、液化气、H_2S 等。

脱硫部分主要采用 MDEA 溶液脱除干气、液化气中的 H_2S。其操作条件相对缓和，液化石油气脱硫抽提塔顶压力最高（为 3.2MPa），脱硫温度为 50℃。但由于本部分操作的物料均为易燃易爆的干气、液化石油气等，如果设备、管线、阀门、法兰、填料和机泵因设计、施工、安装或质量问题，发生油品泄漏，遇到静电、火花可能引发事故。

本部分由于存在大量的 H_2S、MDEA、碱液等，其对金属腐蚀都很严重，因此本部分很容易发生设备管线腐蚀减薄等，造成物质泄漏引发火灾爆炸事故的发生。

冷换类设备由于热作用、腐蚀、材质等原因，在冷换设备的焊口处、封头法兰、阀门、管线接口等处可能发生泄漏，遇明火有可能发生火灾爆炸事故。装置中硫、硫化物等腐蚀性物质在波纹管内一些部位浓缩、富集，因此有膨胀节的部位应加强防范， 以免腐蚀泄漏，发生事故。

（2）硫磺回收联合装置

1）酸性水汽提装置

酸性水汽提装置分为两套，非加氢型酸性水汽提装置处理来自常减压蒸馏装置、催化裂化装置、轻烃回收装置和硫磺回收装置的酸性水；加氢型酸性水汽提装置处理来自加氢裂化装置、渣油加氢装置、煤柴油加氢装置、连续重整装置的酸性水。处理后的净化水使其成为装置回用水或去污水处理厂进行处理，氨气与酸性气一同从塔顶抽出，送至硫磺回收装置制硫燃烧炉处理。两套装置除原料来源不同外，工艺流程基本相同。装置生产过程中涉及 H_2S 和 NH_3 等易燃易爆且有毒物料。

酸性水汽提装置原料成分复杂，变化大，且易受上游装置波动的冲击，操作不易稳定。装置原料水由上游生产装置来，在生产不正常时酸性水中既含有污油，又含有可燃气体，特别是开停工水量波动大时来水带油会更加严重。酸性水脱气罐可脱除原料水中的可燃气体，进入酸性气火炬管网，若酸性水脱气罐液位控制过高，会将原料水带到火炬系统。脱气后的原料水进入原料水罐，如果轻烃和大量的污油带入原料水罐，易从原料罐逸出，在脱气除油不完善的同类装置中，轻烃从原料水罐大量逸出扩散的事例多次发生。这时如果遇火星就会发生爆燃，十分危险。水罐排出的污油一般为轻质油，如密封排放系统泄漏跑油，也有发生火灾的危险。

若操作不当，造成酸性水储罐压力升高，憋坏储罐造成泄漏，可引发中毒事故；遇到明火，静电火花会发生爆炸事故。污油泵抽空，长时间泵体损坏泄漏，污油遇到明火会引发火灾事故。

汽提塔顶为含 H_2S 和 NH_3 的酸性气，如酸性气发生泄漏，将对现场操作人员产生急性中毒危害，泄漏气若遇明火有产生火灾、爆炸的危险。汽提塔采用重沸器进行加热，如温度控制不好，酸性气体温度降低会产生硫氢化铵结晶堵塞管路，造成塔压升高，易使 H_2S 泄漏，发生人员中毒事故。

酸性气中主要成分为 H_2S，H_2S 为易燃、易爆物质，其爆炸范围相当宽，若发生泄漏，遇点火源，极易发生火灾、爆炸事故。

另外，H_2S 还对设备有腐蚀作用，若设备因腐蚀发生泄漏，也可发生火灾、爆炸事故；另外，检修期间清扫出的硫化亚铁与空气接触容易自燃着火。

2）溶剂再生装置（包括减顶气再生装置）

溶剂再生装置的原料为全厂渣油加氢脱硫、加氢裂化、三催化、重油催化、一蒸馏、三蒸馏、重整预加氢、柴油加氢精制及催化柴油加氢精制等装置的气体（干气、循环氢等）脱硫单元的混合富溶剂。主要产品为贫胺液，副产品为清洁酸性气。胺液主要组份为 MDEA，清洁酸性气主要组份为 H_2S。H_2S 泄漏引起中毒事故是装置的主要危险因素。H_2S 还具有爆炸、腐蚀等危险危害因素。脱硫富液溶剂中含 H_2S，溶剂再生部分产生的酸性气主要组份为 H_2S。在生产过程中轻烃泄漏出来挥发、蔓延的速度很快，遇明火或火星就会出现爆燃。装置内的溶剂再生塔、再生塔顶回流罐等设备、管线泄漏等都会造成火灾危险。在溶剂再生过程中，H_2S 对设备腐蚀产生的氧化铁、硫化亚铁以及溶剂在使用过程中产生的降解物等杂质积集在塔板上，若塔板在检修中清扫不彻底，到装置开工后期，塔板或降液管往往容易堵塞。因 H_2S 腐蚀生成的硫化亚铁若遇空气可自燃起火。

3）硫磺回收装置

①炉区

装置设制硫燃烧炉和尾气焚烧炉。酸性气进入制硫燃烧炉燃烧，炉膛温度高达 1450℃，炉内混合气体含有 H_2S、SO_2 等易燃易爆和有毒物质，一旦发生泄漏，会导致火灾和中毒、窒息等事故。燃烧时风气比过低或炉膛温度过低都可能导致余热锅炉出口积硫，会造成炉膛正压，使酸性气燃烧炉停炉甚至会发生该区域酸性气外泄和 SO_2 外泄事故。制硫燃烧炉和尾气焚烧炉点火操作不当，存在气体爆炸、设备遭到破坏的危险性。

酸性气带液是硫磺回收装置的常见问题，液相一旦进入燃烧炉，由于炉内温度较高，液相迅速变为气相，导致进入燃烧炉内的气体体积膨胀，将会使炉内压力骤升，以致引起防爆膜爆裂，炉膛内有毒气体泄漏。酸性气燃烧炉切除时尾气焚烧炉负荷大增，很有可能发生超负荷焚烧、熄火、烟气正压外泄等事故。

此外，装置内设有废热锅炉，用余热发生 4.5MPa 饱和蒸汽，如锅炉给水水质不合格，管子结垢或炉管超温过热或汽包超压，也可能发生爆炸。

②反应器区

自制硫燃烧炉排出的高温过程气经冷却后，在两级转化反应器中将过程气中的 SO_2 与 H_2S 进一步氧化还原为硫磺，一级转化反应器的工艺操作条件由高温掺合阀控制，操作不当时，会引起转化反应器超温或温度过低。若超温严重，可能导致器壁发生热蠕变，刚度、强度迅速下降，严重时导致设备破裂着火；温度过低，反应器内会有固体硫磺产生，堵塞反应器而事故停工。反应器内催化剂使用中有沉积 FeS 的可能性，在停工检修

时遇空气会自燃。

③冷换设备

酸性气经过转化后大部分生成硫磺，如果温度控制不当，液硫可能凝固堵塞设备，而装置内反应器、冷凝冷却器等设计压力均较低，一旦后路发生固体硫磺堵塞，器内压力升高，可能造成物理爆炸。另外，装置内设备多数带有夹套，一旦设备壁腐蚀穿孔，水进入液硫中可能发生突沸，造成设备内压力升高，产生物理爆炸。

装置内冷换设备在生产过程中常会因腐蚀、热力作用等原因致使冷换头盖大法兰、进出口阀门、法兰等处发生泄漏，加上该装置部分冷换介质的燃烧爆炸、中毒的危险性较高，泄漏后易引发火灾或中毒事故。另外，在上述危险介质的影响下，部分温度较高的换热器内管束与管板连接接头处承受着反复的热冲击、热变形、热腐蚀作用，工作环境较为苛刻，容易发生破坏。硫冷却器是硫磺回收装置的重要设备，在冷却器的管板之间密封难度高。一旦泄漏，硫蒸气将直接遇冷却水而凝固，造成设备阻塞。严重时将会引起系统压力升高，造成有毒气体泄漏。

液硫的凝固点较高（在 110℃左右），对于冷凝器来讲最主要的是防止由于硫磺冷凝温度过低，造成管线堵塞，导致燃烧炉压力升高引起恶性事故。

④泵和管线

装置内的泵、管线在生产中由于严重腐蚀、冲刷、法兰或阀门的泄漏、应力过大、超压等原因也可能导致危险物料的泄漏，从而引起中毒事故。泵故障停运，会导致平稳工艺过程的破坏，进一步引发次生事故。酸性气管线是 H_2S 浓度最高的地方，一旦发生泄漏，后果难以想象。

另外，机泵密封失效大多是由于密封质量差，结垢或结焦等原因引起的；因上游液位过低时，会造成机泵抽空密封损坏，这也是泵密封损坏的一个重要原因；机泵的轴承箱的润滑油变质、润滑油温过高或润滑油箱液位过低，使得轴承干磨温度高，振动大，使密封损坏泄漏引起火灾爆炸事故。

⑤尾气处理系统

硫磺尾气被加热到 290℃，混合掺入 H_2 后，在尾气加氢催化剂的作用下进行加氢、水解反应，使尾气中的 SO2、S2、COS、CS2 还原水解为 H_2S，然后经过 MDEA 吸收后送到脱硫再生部分，脱除 H_2S 的尾气焚烧后经烟囱高空排放。加氢反应器中存在 H_2、H_2S、SO2 等介质，操作温度高达 350℃（高于 H_2S 的引燃温度），设备长期在较恶劣的工况

下运行，若因设备或管线腐蚀减薄，造成器内物料泄漏，易引发火灾、爆炸或中毒事故。

尾气处理系统设尾气急冷塔、尾气吸收塔，危险介质主要为H_2S，若因腐蚀或操作不当发生泄漏，人员防护不当可能引发中毒事故，遇点火源易发生火灾、爆炸事故。

4）火炬系统

火炬排放介质属于易燃易爆介质，生产过程中，如果水封设施失灵、火炬筒体与水封罐间管线严重腐蚀穿孔或火炬系统内可燃气体排放流速过低，导致空气大量窜入，引起火炬回火，发生爆炸事故。另外火炬系统如发生泄漏可造成人员中毒。

由于环境温度低，水在排放管线中冻结，长时间积累冻堵管线，使得火炬管线不畅通，发生火炬管线冻堵事故。如果此时一旦有紧急放火炬时，必然造成火炬系统压力的突然升高，其后果不堪设想。

（3）渣油加氢脱硫装置

1）加氢反应器

装置内的加氢反应器中介质为原料油和氢气，在生产停工期间，还可能出现酸性腐蚀产物，在这样的运行环境中，反应器的材质可能会产生回火脆化、蠕变脆化、氢脆、氢腐蚀、应力腐蚀和介质腐蚀，导致介质渗透或泄漏，高温高压下，物料泄漏和反应器温度失控会造成火灾、爆炸事故。

反应器内发生的加氢反应为放热反应， 反应可产生大量热量，在物料流动受到影响或循环氢压缩机发生故障时，系统热平衡将被破坏，反应生成热大量积聚使反应温度超高，加速加氢反应，导致催化剂床层异常升温，造成催化剂严重结焦而失去活性， 甚至破坏设备结构，使反应器壁过热，发生裂纹，严重时将引起物料大量泄漏，同时还能加速钢材的高温H_2S-H_2腐蚀，使钢材强度降低，增大设备发生物理性爆炸和发生火灾的可能性。

如果原料油含杂质过多，自动反冲洗过滤器系统能力不够，杂质将随原料油进入反应器，将堵塞反应器的催化剂床层，引起床层压降迅速增大，缩短装置的运转周期，也易导致事故发生。加氢反应器操作条件苛刻，控制非常严格，要严防反应器超温和飞温，否则会造成反应器损坏和催化剂损失，严重时会使可燃气体喷出而造成重大火灾。

2）高低压分离器

热、冷高压分离器操作压力分别为17.81MPa、17.5MPa，介质为反应生成油、H_2、H_2S等，属临氢系统，其作用是对反应产物进行油、气分离。在这样条件下主要存在硫

化氢腐蚀和氢脆，产生裂纹的危害，可能发生 H_2S 中毒、遇明火发生火灾、爆炸的危险；在操作失误或发生安全阀与调节阀故障的情况下，其发生火灾、爆炸的危险性也较高。如果高压分离器的液面太低，同时切断阀发生故障时，易发生高压物料窜入低压系统而发生事故；液面太高，太多的油气进入后续设备，增大其负荷也容易导致事故的发生。热、冷高压分离器及循环氢压缩机入口分液罐等关键设备的液面计、压力表、安全阀、调节阀任何一项失灵都可能导致严重事故的发生。

自高压分离器分出的液相部分进入低压分离器，进行气液分离，故低压分离器的火灾、爆炸危险性较高压分离器小得多。但高压设备介质串到低压设备，可发生爆炸事故。

3）换热器

高压换热器其主要火灾、爆炸危险性表现为：一是设备介质易燃、易爆，管程介质均为反应产物，壳程介质分别为原料油与氢的混合物、低分油；二是操作条件较为苛刻，尤其是混氢原料－反应产物换热器，其操作条件与反应器一样。三是在高温高压和换热介质的影响下，换热器内管子与管板连接接头承受着反复的热冲击、热变形、热腐蚀和 H_2S-H_2 腐蚀，工作环境极其苛刻， 容易发生破坏。因此，这些设备火灾、爆炸危险程度高。

混氢点即压缩机出口氢气与高压原料泵出口相连处，易发生反串，引发事故。换热器本身和连接管线的法兰处易泄漏着火，关键法兰处宜设置蒸汽保护设施。

在加氢过程中，由于原料油中的氮和硫转化成氨、H_2S 以及硫酸铵、硫氢化铵，当产物温度降低后，后两种铵盐及其他水合物可能会在注软化水前结晶出来，从而堵塞管线或冷却器，加速管线和冷却器的垢下腐蚀而引起穿孔泄漏。

4）塔区

装置采用先汽提后分馏流程，分馏部分包括汽提塔、分馏塔和柴油汽提塔等，本区中塔器与回流罐内介质为轻烃、柴油和渣油，皆易燃易爆，具有火灾、爆炸危险性。

5）加热炉

加热炉区包括反应进料加热炉、分馏塔进料加热炉。反应进料加热炉介质为渣油和 H_2，入口操作压力为 20.59MPa，出口操作温度为 378℃；分馏塔进料加热炉介质为汽提塔底油，炉内温度达 371℃，操作条件苛刻。加热炉介质的自燃点低于操作温度，这些物料一旦泄漏即着火，并可引发火灾、爆炸，因此，本区的火灾、爆炸危险程度较高。

6）压缩机

压缩机区主要包括循环氢压缩机、新氢压缩机、提浓氢压缩机及其压缩机入口缓冲罐等设备。本区为临氢区域，其它设备也都布置于压缩机室附近，相对较为集中。

循环氢压缩机是加氢装置的心脏，既是反应氢的供应源，又是反应器催化剂床层温差控制所需冷氢的供应地。如因设备缺陷、仪表故障、分液罐液面过高、润滑油系统故障以及人员操作失误等原因停机，将使供氢中断，反应器内热量无法带走，从而使反应器超温、超压而导致事故。循环氢压缩机为离心式压缩机， 如果入口分液罐液面过高，循环氢带液，会导致压缩机失去平衡， 产生振动，严重时会损坏设备，造成氢气泄漏，引起燃爆。新氢压缩机和提浓氢压缩机为往复式压缩机，往复式的压缩机处于高速运转状态，活塞往复运动的惯性作用和气流的脉冲影响，导致了压缩机出口振动，设备附件如管线法兰、阀门、切液罐等容易震裂，如某石化公司柴油加氢装置 1#循环氢压缩机管线入口大小头曾发生过 6cm 的裂纹。

新氢压缩机、循环氢压缩机、提浓氢压缩机出口压力高达 21MPa 左右，在高温下，氢气爆炸范围加宽，燃点降低，增大了其爆炸的危险性。因此，本区火灾、爆炸危险程度非常高。

7）机泵

装置内的机泵集中布置，设备相对集中、操作频繁，是最容易泄漏和散发油气的地方，如果电气设备不符合防爆要求；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；预热过快，机泵运转时间过长以及违章作业、违章动火等危险因素，极易发生火灾爆炸事故。

另外，机泵密封失效大多是由于密封质量差，结垢或结焦等原因引起的；因上游液位过低时，会造成机泵抽空密封损坏，这也是泵密封损坏的一个重要原因；机泵的轴承箱的润滑油变质、润滑油温过高或润滑油箱液位过低，使得轴承干磨温度高，振动大，使密封损坏泄漏引起火灾爆炸事故。

8）余热回收系统

装置有蒸汽发生器、汽包及余热锅炉等产汽系统。汽包的液面过低造成干锅事故，干锅容易发生爆炸，这在炼厂中曾发生过。另外，锅炉满水会使蒸汽中带水，发生水击，严重时，可能破坏蒸汽管线发生蒸汽泄漏伤人事故。

（4）加氢裂化装置

1）加氢反应器

加氢反应器是装置的关键设备，反应器内介质为原料油、氢气、硫化氢等混合物，出口温度为434℃，压力达16.168MPa。如果反应超温、超压，不但对反应器内的催化剂造成损坏，而且存在反应器爆炸危险，若反应器爆炸，高温、高压易燃混合物料从设备中大量喷出，超过自燃点将引起火灾爆炸，周围设施及作业人员均会受到严重伤害。

2）高低压分离器

热高压分离器的操作压力为15.09MPa，介质为反应生成油、氢气、H_2S等。主要存在湿硫化氢腐蚀、产生裂纹的危害，泄漏时可能发生硫化氢中毒、遇明火发生火灾、爆炸的危险。此外，热高压分离器若液面过高，会造成冷高分液位过高致循环氢带液可能损坏压缩机；若液面过低，则容易发生高压串低压而导致爆炸事故，其液面计、压力表、安全阀、调节阀等附件任何一项出现问题都可能导致严重事故。

冷高压分离器是反应产物的气液分离设备，器内操作压力高达 14.596MPa，如果液面控制过高，会造成循环氢带液损坏压缩机；液面过低，高压气大量串入低分器，会发生低压设备超压爆炸事故。

热、冷高分长期工作在湿H_2S腐蚀环境中，易产生应力腐蚀开裂，一旦产生裂纹，将引发泄漏甚至导致火灾爆炸事故。

3）换热器

加氢反应过程中生成的H_2S、NH_3等，在一定温度下会生成铵盐结晶，沉积在低温换热器和空冷器管束中，引起系统压降增大。因此在反应产物进入高压空冷器前注入脱盐水来溶解铵盐， 避免铵盐结晶析出。若注水设备故障造成注水量减少，可造成铵盐堵塞管道和空冷器，造成设备憋压、泄漏，发生火灾或爆炸事故。

4）塔区

分馏部分主要设备有分馏塔、汽提塔、柴油汽提塔、航煤汽提塔，主要火灾危险来自反应物料柴油、航煤、硫化氢、尾油及液化气等的泄漏，泄漏出的介质在空气中蔓延形成爆炸性混合气体，遇明火则发生火灾爆炸事故。特别是在开工或生产波动时，由于温度、压力变化幅度大，热胀冷缩可能发生拉裂管线或拉开法兰造成物料泄漏的火灾事故。硫化氢气体会对周边造成毒害。造成泄漏的原因可能有垫片失效，设备、管线腐蚀穿孔、机泵密封泄漏等。

5）催化剂预硫化及再生部分

为了使催化剂具有良好的活性，新鲜的或再生后的催化剂在使用前进行预硫化，这

一过程的危险主要来自硫化剂二甲基二硫（DMDS），DMDS 硫化时会分解产生高浓度的 H_2S 和烃类，若发生泄漏会导致操作人员中毒；此外，DMDS 为甲 $_B$ 类易燃物料，若泄漏后遇点火源或静电可能发生火灾事故。但催化剂仅在装置开工时进行硫化，正常生产时装置内无硫化剂，因此在每次开工前催化剂预硫化过程中，严格监控硫化过程，防止硫化剂外漏。

另外，催化剂卸出时也容易发生油气爆燃事故。特别是硫化态的催化剂遇空气后能迅速氧化，很快会把催化剂自身烧红。

6）加热炉

加热炉区包括循环氢加热炉 2 台、产品分馏塔进料加热炉 2 台和柴油汽提塔重沸炉 1 台。其危险性分析参见“第 3.2.1 节（3）渣油加氢脱硫装置：加热炉危险性分析”部分。

7）压缩机

装置选用往复式新氢压缩机 3 台、离心式循环氢压缩机 1 台。其危险性分析参见“第 3.2.1 节（3）渣油加氢脱硫装置：压缩机危险性分析”部分。

8）机泵

其危险性分析参见“第 3.2.1 节（3）渣油加氢脱硫装置：机泵危险性分析”部分。

（5）制氢装置

1）氢气压缩机

原料气压缩机为往复式压缩机，操作压力为 4.1MPa，介质为原料气（包括低分子烃类组分和氢气），且由于活塞的往复运动易引起管线、设备同步振动，增加了设备发生疲劳损坏故障的危险，如焊缝开裂、管壁减薄处断裂等可造成介质泄漏。原料气泄漏十分危险，氢气爆炸极限范围宽，泄漏在空气中遇明火发生爆炸的概率很高。氢的点火能量很低，仅为 0.02mJ，除了明火之外，防爆损坏后产生的电气火花、通讯设施火花，以及高压氢气泄漏时产生的静电都会诱发火灾爆炸事故。

2）加氢反应器

反应设备中充满 H_2、H_2S 及烃类，物料易燃、易爆；反应器操作温度为 373～380℃，操作压力高达 3.62～3.72MPa。整个生产过程中，操作温度高、压力大，且为临氢反应系统，一旦发生泄漏，高温高压气体高速喷出，可发生火灾爆炸事故。反应器中还存在钢材的 H_2S-H_2 腐蚀，使钢材强度降低，增大设备发生爆炸和次生火灾的可能性。另外，在反应器、管道内部表面，由于硫化氢的作用生成 FeS，在检修中遇空气可能发生自燃而

引起火灾。

如果系统操作失误，反应器超温、超压，则会导致设备及其附件烧坏，引起物料泄漏，造成恶性火灾爆炸事故。

3）转化炉

转化炉是制氢装置的关键设备，其作用是使烃类与水蒸汽在一定的条件下转化而获得 70%以上氢含量的转化气。转化管中装有催化剂，同时管内充满着高温易燃、易爆转化气。转化炉操作条件苛刻，炉管内反应温度高达 895℃。如温度失控，炉温超高会使催化剂结焦，造成炉管压降大，气流不能通过，就会干烧， 将炉管烧破裂，导致重大事故。同类装置转化炉曾由于炉管内压降不均匀多次造成局部过烧，出现“红管”、“斑管”，危及安全生产。炉温过低则转化反应不完全，转化气中甲烷含量达不到工艺要求。如果燃烧不均匀，容易造成局部过热。另外，单独进原料油或进含有甲烷的氢气、水碳比太小等都极易使催化剂结碳而失去活性，单独进水蒸汽或一定温度下有氧气存在时，催化剂会被氧化而失去活性；硫化物、砷、卤素等会使催化剂中毒失效； 蒸汽带水会使催化剂水解而粉碎。蒸汽转化炉在操作过程中如发生断汽，会急剧积碳，一部分催化剂短时间内被破坏，造成极大的压差而中断运转，因此非常危险。例如某厂制氢装置曾因对水碳比控制不当（失调），致使催化剂中量结碳，造成部分炉管表面过热。

转化炉点火时，点火窗可发生正压喷火伤人事故。瓦斯带液有引发炉底火灾的可能。另外如果转化炉操作不当，可能引起转化炉炸膛事故，造成人员伤亡和设备损坏。

4）PSA 吸附器

PSA 的吸附器按吸附-解吸-吸附循环运行，全过程靠程控阀来控制。程控阀是制氢 PSA 装置的关键设备，阀门出现内漏会降低 PSA 装置的氢气回收率，阀门外漏会造成火灾、爆炸。PSA 装置的特点决定了程控阀数量多且动作频繁，一只程控阀每年动作达到 10 万次，阀门还要受到气流来回的强烈冲刷。所以程控阀的可靠性成为决定 PSA 安全平稳运行的关键。

由于变压吸附过程由高压至低压频繁变化，频繁的交变应力使罐体产生材质疲劳，吸附塔可能因疲劳而损坏，造成吸附塔爆炸。压力交变也易引起管线、设备周期震荡，使管线及安全附件在焊缝、接头等处发生破坏泄漏。

PSA 单元吸附塔内装填的活性炭、分子筛、Al2O3 瓷球等填料在罐内顺、逆气流交替循环冲刷易被粉碎（尤其是活性碳填料），造成解吸气中带有一定量粉尘，易使转化

炉燃烧器喷嘴结碳堵塞，影响安全生产。

5）废热锅炉

废热锅炉是装置主要设备之一，长期在高温高压下工作，管板与换热管焊接接头常易发生开裂泄漏。同时，由于高温腐蚀使管壁减薄，操作中如果超温超压，会导致炉管烧穿或爆管，甚至引发火灾事故。

（6）煤油加氢装置

1）反应单元

反应单元包括加氢反应器、煤油加氢精制反应器、高压分离器等设备。反应介质为柴油、煤油、H_2、H_2S 等。特别是加氢反应器操作温度在原料油自燃温度以上，且操作压力较高。因此，反应部分主要危险是腐蚀、温度波动、超温超压导致物理爆炸以及介质泄漏引发火灾爆炸等。

加氢反应为放热反应，该反应可产生大量热量，在物料流动受到影响或压缩机发生故障时，系统热平衡将遭到破坏，反应生成热大量积聚使反应温度迅速升高，并导致催化剂床层异常升温，造成催化剂严重结焦而失活，甚至破坏设备结构，使反应器器壁过热，发生裂纹，严重时将引起物料大量泄漏，同时还能加速钢材的高温 H_2S-H_2 腐蚀，使钢材强度降低，增大设备发生物理性爆炸和次生火灾的可能性。

系统在反应时生成的铵盐（原料油中的氮和硫在反应器中转化成硫酸铵、碳酸氢铵等）当反应产物温度降低后会结晶出来，从而堵塞管线或冷却器，加速管线和冷却器的垢下腐蚀而引起穿孔泄漏，给系统安全生产带来危险。

如果原料油含杂质过多，自动反冲洗过滤器系统能力不够，杂质将随原料油进入反应器，将堵塞反应器的催化剂床层，引起床层压降迅速增大，缩短装置的运转周期，也易导致事故发生。装置硫化剂为二甲基二硫，间歇操作。由于该物质遇火星、明火极易燃烧爆炸，因此给生产操作过程带来一定的危险性。反应器在卸催化剂时，应防止催化剂遇空气后迅速氧化和硫化亚铁的自燃，如某石化公司加氢装置在卸催化剂时，发生油气爆燃着火事故。火源是氧化自燃的催化剂（硫化态的催化剂遇空气后迅速氧化），往本装置送料的高压油泵出口阀门未关严，至使往其它装置送的轻质油窜漏到该装置反应器内，发生事故。

热、冷高压分离器操作压力分别为 6.95MPa、6.7MPa，介质为反应生成油、H_2、H_2S 等，属临氢系统，其作用是对反应产物进行油、气分离。在这样条件下主要存在 H_2S 腐

蚀和氢脆，产生裂纹的危害，可能发生 H_2S 中毒、遇明火发生火灾、爆炸的危险；在操作失误或发生安全阀与调节阀故障的情况下，其发生火灾、爆炸的危险性也较高。如果高压分离器、循环氢脱硫塔的液面太低，同时切断阀发生故障时，易发生高压物料窜入低压系统而发生事故；液面太高，太多的油气进入后续设备，增大其负荷也容易导致事故的发生。热、冷高压分离器及循环氢压缩机入口分液罐等关键设备的液面计、压力表、安全阀、调节阀任何一项失灵都可能导致严重事故的发生。

自高压分离器分出的液相部分进入低压分离器，进行气液分离，故低压分离器的火灾、爆炸危险性较高压分离器小得多。

高压换热器其主要火灾、爆炸危险性表现为：一是设备介质易燃、易爆，管程介质均为反应产物，壳程介质分别为原料油与氢的混合物、低分油；二是操作条件较为苛刻，尤其是混合进料-反应产物换热器，其操作条件与反应器一样。三是在高温高压和换热介质的影响下，换热器内管子与管板连接接头承受着反复的热冲击、热变形、热腐蚀和 H_2S-H_2 腐蚀，工作环境极其苛刻， 容易发生破坏。因此，这些设备火灾、爆炸危险程度高。

在加氢过程中，由于原料油中的氮和硫转化成氨、H_2S 以及硫酸铵、硫氢化铵，当产物温度降低后，后两种铵盐及其他水合物可能会在注软化水前结晶出来，从而堵塞管线或冷却器，加速管线和冷却器的垢下腐蚀而引起穿孔泄漏。

其它冷换类设备的介质均为油、烃类等，由于热作用、腐蚀、材质等原因，在冷换设备的焊口处、封头法兰、阀门、管线接口等处可能发生泄漏，到达爆炸范围，遇明火便会发生火灾爆炸事故。

2）分馏部分

分馏单元的设备主要包括循环氢脱硫塔、产品汽提塔、减压干燥塔、产品汽提塔顶回流罐等，设备中的介质为轻烃、硫化氢、煤油和精制柴油均具有火灾、爆炸危险性。该工艺过程操作温度较高，操作压力较低。但由于塔内介质为汽油、精制柴油等，如设备、管道本体或焊缝因硫化氢腐蚀开裂等造成高温物料泄漏， 会形成火灾、爆炸危险源，给装置的安全带来极大危害。

3）干气脱硫部分

干气脱硫塔及其配套设备和输送介质的管线内的介质是干气、H_2S。

由于操作物料均具有易燃易爆特性，且部分介质还具有腐蚀性，因此，生产过程中，

若遇仪表控制失灵、操作失误、设备或管线腐蚀泄漏等因素，均容易导致爆炸或引发火灾事故，故装置的火灾危险程度较高，火灾、爆炸是主要的危险因素。

脱硫系统中干气等物料富含硫化氢，容易引起设备腐蚀，使设备产生裂纹，造成物料泄漏，严重时将引起中毒以及火灾、爆炸事故。检修期间清扫出的硫化亚铁与空气接触容易自燃着火。

4）压缩机区

压缩机区主要包括循环氢压缩机、新氢压缩机。本区为临氢区域，其它设备也都布置于压缩机室附近，相对较为集中。

循环氢压缩机是加氢装置的心脏，既是反应氢的供应源，又是反应器催化剂床层温差控制所需冷氢的供应地。如因设备缺陷、仪表故障、分液罐液面过高、润滑油系统故障以及人员操作失误等原因停机，将使供氢中断，反应器内热量无法带走，从而使反应器超温、超压而导致事故。循环氢压缩机为离心式压缩机， 如果入口分液罐液面过高，循环氢带液，会导致压缩机失去平衡， 产生振动，严重时会损坏设备，造成氢气泄漏，引起燃爆。新氢压缩机为往复式压缩机，往复式的压缩机处于高速运转状态，活塞往复运动的惯性作用和气流的脉冲影响，导致了压缩机出口振动，设备附件如管线法兰、阀门、切液罐等容易震裂。

（7）连续重整联合装置

1）连续重整单元

重整反应部分系临氢系统，操作介质为石脑油和氢气的混合物，反应器的反应温度为 548℃，反应压力为 0.4MPa 左右。反应器操作温度超过操作介质自燃点，一旦发生泄漏，不需要外界点火源即可发生火灾。

重整反应器开口多，密封点多，对密封结构的密封性能要求高，如果检修维护不当，可能引起密封处泄漏，一旦泄漏就会自燃着火。

操作条件控制不利会造成反应器内部结焦，结焦不仅会造成设备内件损坏，焦块还可能堵塞催化剂输送管，造成催化剂输送困难，使设备无法正常运行。

催化剂还原段容器与第一、二反应器垂直重叠布置，缓冲段容器与第三、四反应器垂直重叠布置，内件结构复杂，若设备的同心度和垂直度的精度达不到要求，也会给安全生产带来不利影响。

此外，重整反应器和再生器之间有催化剂的流动，反应器中有易燃易爆的氢气和油

气组分，而再生器需用空气对再生催化剂进行烧焦，所以反应器与再生器之间的介质不能互串，否则将发生严重的超温和爆炸事故。反应器下部待生剂管线上的氮封和再生器下部的氮气置换以及闭锁料斗的氮封是反-再系统安全的关键，必须保证再生后的催化剂不带 O_2 至反应器，否则会造成反应器超温和爆炸。再生剂要尽量少带工艺物料至再生器，以保证再生器的烧焦正常。

如果需要更换催化剂，开反应器大盖需要在氮气环境下，床层温度降至 60℃以下，否则容易发生硫化亚铁自燃，烧毁反应器。

重整产物分离主要设备为稳定塔、回流罐、空冷器、换热器等。该工艺过程为物理分离过程。物料为重整汽油、戊烷油及液化气，物料储量也较大，轻组分较多，若操作失误或控制仪表失灵，发生物料泄漏也可导致火灾、爆炸事故的发生。

催化剂再生主要包括再生器、分离料斗、闭锁料斗等。催化剂再生是通过烧焦、氯化、干燥、冷却和还原等过程将经过重整反应后结焦积炭活性降低的催化剂重新恢复活性。催化剂烧焦使用含 O_2 再生气体，催化剂烧焦区入口温度达 477℃，干燥区入口达 565℃，还原区入口为 377/482℃，再生器压力为 0.25MPa（表）。一旦出现反应系统的烃类进入 N_2 提升系统和还原罐，或再生系统 O_2 进入 N_2 提升系统进入氢还原区，可引发爆炸事故。

如前所述，本区的主要危险是反再系统之间介质的互串；如果控制失误，有可能发生严重的超温和爆炸事故。此外由于再生气中 HCl 含量高，对该系统的酸性腐蚀以及碱性腐蚀也应引起重视。

若白土存在精制深度差、失活快、叠合效应等不利影响，可导致芳烃产品质量差，同时失活废白土处理会对环境造成严重污染。

2）芳烃抽提单元

抽提蒸馏塔的安全阀出现故障不启跳，抽提塔壁薄弱处将出现泄漏，有发生火灾爆炸的危险。

回收塔在操作过程中，如塔底温度过高，会导致芳烃夹带溶剂，严重时会冲塔，破坏塔的平稳操作，如塔底温度过低，会导致贫溶剂含油量增高，造成抽提塔操作波动。回收塔的操作压力、温度不合适，可加速溶剂的热分解，使系统介质酸度增加，腐蚀性增强。本塔在负压下操作，一旦法兰密封不严或液位计破损，空气进入塔内，与可燃物料形成爆炸性混合物，极易发生爆炸。

装置主溶剂为环丁砜，环丁砜冰点较高（27.4℃～27.8℃），非常容易冻结管线，特别是仪表管线的堵塞，可造成生产控制紊乱。环丁砜在高温下易分解，生成二氧化硫和不饱和烃，遇水后生成苯磺酸类，对设备造成严重的腐蚀，特别是抽提蒸馏塔、溶剂回收塔和溶剂回收系统换热器、空冷器等。设备或管线经腐蚀和物料冲刷易发生泄漏，泄漏的可燃物料遇明火，会发生火灾、爆炸事故。溶剂分解的亚硫酸与碳钢生成的硫酸亚铁、硫化亚铁等，在装置检修时，如处理不当，当塔和容器打开人孔时，硫化亚铁遇空气发生自燃而引起火灾事故。华东某石化公司同类设备的停工时抽提塔因自燃发生倒塌事故。

苯塔、甲苯塔分馏过程的特点是操作系统的物料易燃有毒，其火灾爆炸危险性和毒物危害性主要为易形成爆炸性气体混合物和易出现误操作导致火灾爆炸中毒事故。

溶剂再生塔是挥发性溶剂和非挥发性物质的分离，主要介质为环丁砜溶剂，存在火灾爆炸的危险。

3）变压吸附氢提纯（PSA）单元

原料气在吸附剂选择吸附的条件下，将杂质吸附下来，主要过程包括吸附、均压降压、顺放、逆放、冲洗、均压升压、产品气升压。

单元的物料均为易燃、易爆的氢气及解吸气，其中解吸气比空气重，氢气比空气轻，一旦泄漏危险气体发生爆炸和火灾的可能性很高，因此应加强设备管理，严防气体泄漏。一旦泄漏会迅速膨胀，瞬间与空气混合就可形成爆炸性混合气体，如遇有气体泄漏时产生气流冲击火花或静电放电火花，即会发生爆炸。东北某炼油厂曾经发生过氢气泄漏而引起车间大爆炸，人员受到伤亡，损失惨重。

生产过程中，吸附塔负荷始终处于交替变化状态，易产生疲劳，应定期对关键处进行探伤检查。

单元中存在抽真空的负压生产过程，有负压设备，操作中应严防空气进入负压的设备，一旦进入空气与装置内的气体形成爆炸性气体，也将非常危险。

4）劣化环丁砜再生单元

劣化环丁砜再生单元采用离子交换的原理，选择交换容量大，稳定性和再生性能好以及使用寿命长的阴离子交换树脂，用离子交换的方法，除去环丁砜在工业过程中劣化产生的磺酸类酸性物质及累积的含氯物质，从而使环丁砜性质恢复到新鲜状态。树脂失效后再用浓度 3%的 NaOH 溶液再生。该单元的酸性腐蚀以及碱性腐蚀应引起重视。

5）加热炉

加热炉包括四合一重整加热炉、脱戊烷塔重沸炉、重整油分馏塔重沸炉、甲苯塔重沸炉、二甲苯塔重沸炉。加热炉采用燃料气明火加热，被加热介质为石脑油与氢气混合物、汽油、芳烃等组分，加大了该区火灾爆炸的危险性。加热炉为多路进料，偏流是主要的危险。

加热炉在异常操作时，可能出现炉管表面热强度过高、炉管受热不均、局部过热等现象。炉管表面热强度过高将使靠近管壁处的油品因过热而裂解结焦，附在管壁上，增加了管壁传热阻力，传热阻力的增大又使管壁温度进一步增加，从而使结焦不断增厚，形成恶性循环，严重时可烧坏炉管，导致火灾、爆炸事故。而炉管受热不均、局部过热会使炉管强度降低，增大加热炉发生事故的可能性。

加热炉在点火过程中如果燃料气系统置换不彻底，炉膛吹扫置换不彻底、初始点火时烟道挡板调节不当等原因，都可能导致火灾、爆炸事故的发生。燃料气系统压力波动、燃料气带液等也可能导致炉子发生火灾爆炸事故。

重整加热炉的出口操作温度高达 548℃，超过了物料的自燃点，介质一旦泄漏即可能发生火灾、爆炸事故。

另外，加热炉出口转油线因高温油气冲刷，含硫物质腐蚀， 可能导致转油线减薄、穿孔，引起火灾事故。

6）压缩机

包括 1 台重整循环氢压缩机、1 台重整氢增压机和 1 台氨压机。重整循环氢压缩机、重整氢增压机为临氢系统，操作压力较高。氢压缩机是装置的核心，它为整个生产过程氢气循环和补充做保障，一旦故障停机，加氢无法进行，给安全生产带来不利影响。另外，重整产物分离罐液位过高，会使循环氢带液，进入氢压缩机缸内，会造成机组振动加大，破坏轴密封，严重时打坏叶轮，破坏缸体导致大量跑氢，存在火灾爆炸危险。此外，由于气体经过压缩产生高温、高压，若压缩机缸体、部件、轴密封、管线、阀门及仪表等处密闭性能不良，则容易发生泄漏和损坏，泄漏的氢气容易发生火灾爆炸事故。机组的润滑油系统也是很重要的一部分，若因油冷器内漏较大时，使润滑油大量进入循环水中，使油跑损，使油箱液位低于泵入口管线，造成泵的出口压力低，使机组的各轴承供油不足，当低油压联锁故障时，会造成烧瓦事故。

重整循环氢压缩和重整氢增压机都是由汽轮机带动，汽轮机在开机时若暖机升速不

当，也会导致设备的损坏，严重时会影响装置的安全生产，蒸汽带液时会冲击叶片，使机组的振动增大， 严重时损坏机组的零部件。且汽轮机的润滑油系统和液压调节系统的高、低压油管道大部分布置在高温蒸汽管道附近，一旦油管道特别是高压油管道出现泄漏，压力油喷到高温管道上或者遇到别的点火源即会引起着火，并且火势发展很快，20世纪70年代中期国内多次发生汽轮机油系统重大火灾事故。

7）换热器

其危险性分析参见“第3.2.1（3）渣油加氢脱硫装置换热器危险性分析”部分。

8）机泵

其危险性分析参见“第3.2.1（3）渣油加氢脱硫装置机泵危险性分析”部分。

（8）重油催化裂化装置

1）反应-再生系统

反应-再生系统是催化裂化装置的重要组成部分，其中反应系统是核心，再生系统是为反应系统服务的。反应-再生系统是生产中的关键部位，主要设备是提升管反应器、沉降器、再生器。催化剂在再生器中烧焦，再生器内有空气，温度高达700℃，而反应部分沉降器中有高温反应油气，反应-再系统的催化剂保持一种正常的循环状态。如果两器的压力平衡被打破或者维持催化剂循环的再、待生滑阀出现故障，催化剂的正常循环不能保持，严重时将发生催化剂倒流。如果发生再生催化剂倒流的现象，提升管内油气进入再生器，可引发火灾、爆炸事故。当沉降器内催化剂料封不足或沉降器压力高时，沉降器中的反应油气将大量进入再生器，再生器中存在空气，油气与空气混合轻则造成再生器温度大幅增加，严重时会发生爆炸；若再生器压力高时，再生器内的主风窜入沉降器，会发生爆炸事故。上世纪70年代，东北某炼厂催化装置在开工中，由于分馏塔液面有问题，油从分馏塔窜入反应器，又窜入再生器，使再生器严重超温不能控制，紧急停工，再生器内构件全部烧毁。

催化原料油变重、喷嘴的雾化效果不好或沉降器顶的防焦蒸汽控制不好时，提升管及沉降器顶部易结焦，油气管线、旋分器甚至分馏塔底都会大量结焦，轻则影响正常平稳生产，严重时会因焦块堵住催化剂的循环路线、堵死分馏塔底油浆抽出口或油浆循环线而导致装置停工。沉降器结焦后遇温度变化会有可能出现焦块脱落，脱落的焦块掉入沉降器汽提段会堵塞待生滑阀流通口。北京某石化公司二催化装置曾因焦块脱落堵塞待生滑阀流通口，迫使装置停工处理。中原某炼厂在2002年就发生因沉降器内大量的焦块

脱落，堵塞了防焦大格栅而停工的事故。反应提升管上的原料、回炼油、油浆、粗汽油的喷嘴很多，喷嘴及管线发生泄漏可引发火灾事故。上世纪 80 年代华北某厂催化正常开工时，由于刷漆工将架板放在压力表管上刷漆，导致压力表管测点根部断裂，引发火灾事故。两器系统内部凡有衬里的设备，均可能发生衬里脱落，使器壁温度升高到接近器内操作温度，即出现“热点”现象。发生这种现象后，可导致热点处钢板的机械强度大大下降，并加速金属的氧化腐蚀。长期高温就可能因金属石墨化出现金属疲劳而破裂，严重时会导致火灾、爆炸事故的发生。

由于反应-再部分催化剂的线速很高，对设备磨损较严重，如单动滑阀阀板、两器及管道的衬里等，尤其是两器上的仪表一次测量元件，如各温度、压力、差压及藏量等的一次测点等。催化剂磨损容易造成内部导压管及测温热电偶被磨断，发生泄漏，引起火灾。

再生器内旋风分离器、料腿若被催化剂磨漏，会造成催化剂回收不好，严重时大量催化剂跑损，迫使装置停工。沉降器温度过低，低于 420～450℃时，待生催化剂会将未分离蒸发的油气带入再生器，催化大烟囱会冒黄烟，有时会引起大烟囱着火。

双动滑阀是反应-再系统压力控制的重要手段，开关失灵会使再生压力失控，打乱操作，发生事故。再生和待生滑阀若出现全关或卡死不动等将严重威胁正常生产，甚至导致装置紧急停工。另外，单、双动滑阀出现故障可造成两器差压大幅度波动，导致操作不平稳，造成两器差压和流化控制不好，将出现催化剂倒流，介质互串而导致设备损坏甚至发生火灾、爆炸事故。

再生器多余热量由外取热器取走，平衡烧焦所产生的多余热量。外取热器内高温催化剂的温度高达 700℃，外取热汽包的操作压力最高可达 4.7MPa，操作温度高达 280℃左右。若因操作失误或仪表失灵导致液面控制失灵、汽包干锅，则会发生爆炸事故；若液面过高会造成蒸汽带水，发生设备和管线水击事故。取热系统要保持安全稳定运行，就必须保证取热管不被烧坏，外取热管线及阀门法兰不泄漏。国内催化装置因再生器内外取热管泄漏或运行不良导致装置减量，严重时停工处理的案例也曾多次发生。余热锅炉存在与外取热相似的危险性。

两器在开工烘衬里过程中，若操作失误或燃料油带水等原因造成辅助燃室内炉火熄灭，重新点火时操作不当或管理不善会引起火灾事故。东北某石化公司催化车间 1998 年 6 月在两器烘衬里过程中，燃料油带水造成炉火熄灭，当班操作工擅离职守，没能及时关

闭燃料油阀门，造成燃料油进入再生器系统，重新点火后超温将再生器主风分布管烧坏。

2）分馏系统

分馏系统温度较高，含有催化剂粉末的重油及油气在高速流动下，可冲蚀管线设备，造成设备管线腐蚀泄漏，引发火灾事故。生产过程中，当分馏塔顶油气分离器液面超高时，会造成富气带液，损坏气压机，严重时可引起压缩机机壳破裂，并引发次生火灾；当分馏塔底液面高至油气线入口时，会造成反应器憋压，若处理不当，会导致油气、催化剂倒流而造成恶性火灾爆炸事故。在开、停工，拆（装）反应器至分馏塔油气管线的盲板时，因有关岗位配合不佳，蒸汽量调节不当，而使空气大量串入分馏塔或串入反应器，会造成火灾、爆炸事故。

分馏塔顶部和底部是最易发生着火爆炸的部位。顶部有气体和粗汽油，其中的 H_2S 浓度较高，有腐蚀泄漏的危险；分馏塔底油浆中含有催化剂固体颗粒，会对设备、管线产生磨蚀，如果设备或管线被磨穿，高温的油浆泄漏出来，油浆会自燃引发火灾，国内同类装置因为油浆泵或管线泄漏着火的事故案例很多。另外，油浆中固体含量高可造成管道堵塞，使生产不能正常运行。分馏系统介质中的油浆、回炼油，因其介质温度高于自燃点温度，一旦泄漏会立即自燃着火。

3）吸收稳定系统

吸收稳定系统的主要任务是进行富气分离，使汽油、液化石油气、干气质量合乎要求。主要设备包括吸收塔、再吸收塔、脱吸塔、稳定塔。介质有汽油、干气、液化气等，均有易燃易爆性，另外，系统压力高达 2.26MPa，H_2S-H_2O 或 H_2S-HCl-H_2O 等容易造成系统中易腐蚀设备的泄漏，遇火源极易引起火灾、爆炸事故。由于设备超压，设备管线、阀门法兰泄漏，或设备、管嘴、引压管腐蚀或出现穿孔、砂眼等导致油气泄漏，易引发火灾、爆炸事故。设备故障或操作不当也会发生火灾事故。如浙江某炼化总厂催化装置液态烃泵端面密封发生泄漏，未及时更换备用泵，带病运行的液态烃泵又发生了抱轴，产生的火花引发一场大火，烧坏了许多设备和管线。

脱吸塔和稳定塔的压力控制尤为重要，当脱吸塔底温度过低时，塔内的干气组份解吸不完全，带入稳定塔会使稳定塔的压力超高，处理不及时会使安全阀启跳；当稳定塔底重沸器的温度控制超高时，会使塔内的气相负荷增加，从而造成塔内的压力超高，处理不及时会引起安全阀启跳，若安全阀故障而不能及时泄压，存在设备、管线在薄弱环节处发生泄漏进而引起火灾的危险。严重超压，在安全防护措施失效时存在爆炸的危险

性。

4）脱硫部分

脱硫、脱硫醇部分主要包括干气脱硫吸收塔、液化气脱硫塔、碱液氧化分离塔、碱液汽提塔等，主要介质为干气、液化气、H_2S 等。脱硫部分主要采用 MDEA 溶液脱除干气、液化气中的 H_2S。其操作条件相对缓和，液化气脱硫塔顶压力最高（为 2.2MPa），脱硫温度为 60℃。但由于本部分操作的物料均为易燃易爆的干气、液化石油气等，如果设备、管线、阀门、法兰、填料和机泵因设计、施工、安装或质量问题，发生油品泄漏，遇到静电、火花可能引发事故。

本部分由于存在大量的 H_2S、MDEA、碱液等，其对金属腐蚀都很严重，因此本部分很容易发生设备管线腐蚀减薄等，造成物质泄漏引发火灾爆炸事故的发生。

冷换类设备由于热作用、腐蚀、材质等原因，在冷换设备的焊口处、封头法兰、阀门、管线接口等处可能发生泄漏，遇明火有可能发生火灾爆炸事故。装置中硫、硫化物等腐蚀性物质在波纹管内一些部位浓缩、富集，因此有膨胀节的部位应加强防范，以免腐蚀泄漏，发生事故。

5）主风机组部分

主风机负责给再生器送风，如果风压变化会影响两器平稳运行。若装置的联锁自保设置不当或未投用，会给装置的安全运行带来隐患，若未投主风低流量自保联锁，当压力突然变低时，再生器催化剂会倒流串入主风机，造成设备损坏，使两器压力失控。北京某炼油厂曾发生过催化剂倒入主风机出口管线而造成紧急停工事故。若机组的振动报警设置不当或失灵，处理不及时可能造成机毁人亡事故。1985 年河南某炼油厂 2#主风机出现振动超标，前轴封处有摩擦声和火花。风机入口端轴瓦温度上升，正在忙着启动 1#机时，2#机一声巨响，壳体破裂，碎块飞出将 1#机组联轴节罩打坏，引起润滑油着火，轻伤 2 人，2#机报废，停产 12 天。烟机入口烟气的催化剂含量及颗粒大小应严格控制，若超标，则烟机叶片磨损严重，影响烟机的正常运行。烟机的控制系统若发生故障，例如烟机入口蝶阀突然开大，存在机组飞车造成机组损坏的危险。某石化公司催化车间 2003 年 4 月 4 日曾发生过因烟机控制系统故障导致烟机飞车破损事故。

主风机组须连续运转，向再生器底部供风，使催化剂处于流化状态，从而保持反应-再生系统的压力平衡和催化剂的正常循环，以使催化裂化反应连续进行，这也是催化裂化装置正常安全生产的必要前提。一旦发生主风机喘振会使主风流量忽大忽小，使两器

差压无法控制，影响正常安全生产，机组本身也会因振动超标而使机械密封、轴瓦受到破坏、烟机的动叶磨损等，严重时存在发生机毁事故。当因泄漏造成油箱液位低于泵入口管线，会造成泵的出口压力低，使机组的各轴承供油不足；当低油压联锁故障时，会造成烧瓦事故。当装置在开烟机时因暖机升温升速不当时，也会致使烟机的零部件损坏，严重时影响装置的安全生产。正常生产时若烟机的轮盘温度显示失灵，冷却蒸汽量失控，存在叶片与机壳发生刮、蹭的危险性，严重时发生毁机事故。烟机的轮盘冷却蒸汽若带水，则催化剂会在叶片上发生结焦，影响机组的动平衡，脱落时则存在磨损叶片的危险性，严重时会导致停机。

6）气压机组

气压机内介质是富气，富气是易燃易爆烃类物质，当压缩机在运转时因振动或腐蚀等造成设备、出入口管线或附件泄漏，泄漏出的富气达到爆炸极限时遇点火源即可发生燃爆。压缩机入口进气带液会冲蚀压缩机的叶轮，使压缩机的振动增加，造成轴瓦、密封损坏，严重时可能造成毁机，并导致大量气体喷出的重大事故。压缩机运行过程中因安装、检修不好或操作失误会出现振动、串轴事故，润滑油不洁或加油不及时存在发生烧坏轴瓦的危险 性。

气压机机组在喘振工况下工作对机组的零部件损害也很大。另外，润滑油系统若出现故障，也存在机组停机、烧毁轴瓦等危险。

汽轮机在开机时若暖机升速不当，也会导致设备损坏，严重时会影响装置的安全生产，蒸汽带液时会冲击叶片，使机组的振动增大，严重时损坏机组的零部件。另外，当汽轮机的调速系统发生故障（如危急遮断器、危急保安器失灵或误动作、调节汽阀或二次油压调节失控等）存在停机、超速等危险。

装置的气压机密封采用干气密封系统，一旦氮气压力低或供应不足，存在密封抱轴，使密封和压缩机轴损坏，富气泄漏存在火灾爆炸和机组毁坏的危险性。

7）冷换设备和管带

装置的冷换设备较多，若因设备操作不当，存在设备腐蚀或冷热温差过大而发生泄漏，若油浆或回炼油等热油泄漏存在自燃引起火灾事故的危险性；空冷器因其腐蚀介质的存在可能会使管束穿孔，泄漏出可燃物料，遇火源也会引起火灾、爆炸事故。水冷器也会因不合格循环水的腐蚀性而导致管束内漏等事故。有些换热器内漏会造成油料互窜，轻则引起产品质量不合格，重则可能造成低压侧超压，油品急剧气化造成换热器、管线

或阀门等处大量泄漏可燃物料，存在着火爆炸的危险性。另外，若冷换设备误操作，先进热流后进冷流，可引发超压爆炸事故。

管带发生轻质油泄漏后若积聚在地沟等低洼处没有及时清理，遇明火即闪爆着火。

8）机泵区

油浆泵内的油浆温度高且含有催化剂颗粒，对泵的叶轮、泵 壳、口环等有冲蚀磨损性，一旦因泵的机械密封泄漏、管线穿孔（尤其是管线的弯头）、阀门、法兰、压力表导管等泄漏，或人员操作失误（如误开放空阀）等因素，均有可能引起油浆泄漏，造成自燃着火、人员烫伤或设备损坏等事故。回炼油泵泄漏也会自燃引起火灾事故。

冷油泵（如汽油泵）的“跑、冒、滴、漏”使可燃气体聚积，存在闪爆的危险。

另外，机泵密封失效大多是由于密封质量差，结垢或结焦等原因引起的；因上游液位过低时，会造成机泵抽空密封损坏，这也是泵密封损坏的一个重要原因；机泵的轴承箱的润滑油变质、润滑油温过高或润滑油箱液位过低，使得轴承干磨温度高，振动大，使密封损坏泄漏引起火灾爆炸事故。

（9）汽油加氢脱硫装置

1）SHU 单元

SHU 单元的主要任务是在 SHU 反应器中，在催化剂作用下，将混氢原料中的二烯烃转化为单烯烃、几乎全部硫醇及部分轻质硫化物转化为重质硫化物，并从分馏塔中分离出轻汽油、中汽油和重汽油，为醚化装置和后续的加氢脱硫单元等提供原料。

该单元的主要设备为 SHU 反应器和分馏塔，SHU 反应器主要操作物料为易燃易爆的氢气和汽油，操作温度达 207℃，操作压力达 2.5MPa，且系统临氢；分馏塔虽然操作压力不高（0.84MPa），但操作温度高达 240℃，且操作物料为氢气、汽油和轻烃，其设备、管线和控制系统如发生泄漏，与空气混合达到爆炸极限，遇明火或静电火花极易发生火灾、爆炸事故。

因加氢反应过程为放热反应，若反应过程中的温度失控，会因超温而使反应器超压，易使薄弱部位发生泄漏，氢气和汽油泄漏，遇明火或高热会引起火灾、爆炸事故。严重超压时若安全阀。失灵存在超压爆炸的危险，因反应过程中有硫化物产生，会对设备产生腐蚀，尤其是在产品分馏塔顶空冷气液相变处，若因腐蚀泄漏穿孔，也会使可燃物料泄漏，存在引发火灾、爆炸事故的危险。另外，若产品分馏塔操作不当，如温度、液位大幅度波动、冲塔、淹塔等均可能导致设备损坏，导致可燃物料泄漏而发生火灾、爆炸

事故。

2）HDS 单元

该单元的主要任务是将来 SHU 单元的重汽油与氢气混合后送入加氢脱硫反应器，混氢原料在催化剂作用下，进行加氢脱硫、烯烃饱和等精制反应，反应产物经换热后最终进入稳定塔，在稳定塔中，将重汽油中的轻烃和溶解的 H_2S 汽提出去，为汽油在线调合系统提供合格的调合汽油组分。

该单元的主要设备为加氢脱硫第一反应器、加氢脱硫第二反应器、循环氢脱硫塔及稳定塔等。主要操作介质为汽油、氢气、硫化氢、MDEA 溶液等。反应过程温度、压力较高且在临氢环境中进行。反应设备中充满 H_2、H_2S 及油气，物料易燃、易爆；由于整个生产过程是临氢反应系统，如果物料流动受到影响或循环氢压缩机发生故障时，系统热平衡将被破坏，反应生成热大量积聚使反应温度升高，加速加氢反应，同时使催化剂床层温差异常增大，可造成催化剂严重结焦，并加速钢材的 H_2S-H_2 腐蚀，使钢材强度降低，增加设备发生物理性爆炸次生火灾的可能性。因此，如果系统操作失误，反应器超温、超压，则会导致设备及其附件破裂，引起大量物料泄漏，造成恶性火灾、爆炸事故。因此，加氢过程中发生火灾、爆炸的危险性大，后果较严重。

HDS 高分罐的液位控制非常重要，若控制不好将产生严重的后果，液位过高可导致循环氢中的液体进入脱硫系统，影响后工序的安全稳定运行；液位过低易发生高压窜低压事故，大量循环氢进入后序的稳定塔进料与塔底换热器及稳定塔等低压设备，造成低压系统安全阀起跳。此时，若低压设备的安全阀打不开或泄放量不够，将发生严重的设备超压事故，存在超压爆炸危险。

加氢过程中生成的 H_2S、NH_3、HCl，在一定温度下会生成 NH_4Cl 和 NH_4HS 结晶，沉积在低温换热器和空冷器管束中，引起系统压降增大。为防止铵盐在低温下结晶堵塞管道，在 A-9103 前注入除氧水以洗去生成的铵盐。若注水设备故障造成注水量减少，可造成铵盐堵塞管道和空冷器，造成设备憋压、泄漏，发生火灾或爆炸事故。

反应部分的汽油与高压氢气的混合处易发生氢油互窜事故。无论是汽油窜入氢气系统还是氢气窜入汽油系统都可能引发安全事故。例如，国内某炼厂加氢裂化装置由于高压原料油泵发生故障，在故障处理过程中，氢气经高压原料油泵窜入泵房内，发生了特大氢气大爆炸事故，造成多人伤亡，损失惨重。

反应器在卸催化剂时，应防止催化剂遇空气后迅速氧化和硫化亚铁的自燃，如某石

化公司加氢装置在卸催化剂时，发生油气爆燃着火事故。火源是氧化自燃的催化剂（硫化态的催化剂遇空气后迅速氧化），往本装置送料的高压油泵出口阀门未关严，致使往其它装置送的轻质油窜漏到该装置反应器内，发生事故。

综上所述，由于物料本身所具有的危险特性和临氢反应的工艺条件，生产过程中，若因操作不当、控制失灵造成设备超温超压。或工艺设备及管道受腐蚀等因素造成易燃易爆物料泄漏，都会给装置的安全带来极大危险，并对人身造成严重伤害。

3）加热炉

汽油加氢脱硫装置设有 1 台分馏塔加热炉(H-9101)和 1 台 HDS 反应加热炉(H-9102)。加热炉是装置的关键设备，加热炉的负荷直接影响整个装置的处理能力。加热炉在异常操作时，可能出现炉管表面热强度过高、炉管受热不均、局部过热等现象。炉管表面热强度过高将使靠近管壁处的油品因过热而裂解结焦，附在管壁上，结果增加了管壁传热阻力，传热阻力的增大又使管壁温度进一步增加，从而使结焦不断增厚，形成恶性循环，严重时可烧坏炉管，导致火灾、爆炸事故。

加热炉在点火过程中如果燃料气系统置换不彻底，炉膛吹扫置换不合格，初始点火时烟道挡板调节不当以及点火操作不当等原因，都可能导致火灾、爆炸事故。燃料气系统压力波动可能导致加热炉发生灭火等危险事故。

加热炉燃烧系统阀门不严、阻火器故障、出现点火误操作等原因也会酿成重大事故。

另外，加热炉使用燃料气作为燃料，为避免燃料气带液需排凝液，在炉子附近，冬季要注意燃料气中凝液泄漏着火的危险。

4）压缩机

汽油加氢脱硫装置设有往复式新氢压缩机和循环氢压缩机。压缩机是加氢装置的核心，压缩机故障停机，造成氢气突然中断，反应器中的反应热无法及时带走，系统热量得不到平衡，反应温度就会急剧上升，容易造成反应器超温，严重时会烧坏催化剂及损坏设备，必须采取紧急措施，如停油、降温等。装置新氢压缩机和循环氢压缩机均 1 用 1 备，减少了因供氢中断造成装置被迫停工的危险，但必须严格执行设备维护保养制度，对备机进行维护保养和定期试运，使备机始终处于良好的备用状态。

由于气体经过压缩后产生高温、高压，所以压缩机缸体、部件、轴密封、管线、阀门及仪表等处容易发生泄漏和损坏，泄漏的氢气遇明火或静电火花容易发生火灾、爆炸事故。如果氢气压缩机出入口管线材质和焊接存在质量问题，在压缩机高速运转过程中，

存在裂纹或因阀门、法兰垫片老化而发生氢气泄漏的危险，由于氢气爆炸极限很宽，遇火源极易发生氢气压缩机厂房爆炸事故。

往复式压缩机的往复运行产生的冲击力和气流的脉动，对机体和管线造成振动，严重时会振裂机体，造成氢气泄漏。压缩机均设有入口分液罐，若液位失控，凝液有可能进入压缩机缸体，导致“撞缸”事故发生，如果缸体破裂，或密封垫片破损，会有大量氢气喷出，因静电火花或遇点火源会发生爆炸事故。

氢气经压缩机压缩后压力较高，高压氢与钢材长期接触后会使钢材强度降低出现裂纹（氢脆），导致物理性爆炸，发生火灾事故。

5）换热器和管带

换热设备由于操作温度较高，介质多为易燃易爆物质，系统管线接点较多，发生泄漏的几率大，是发生火灾、爆炸事故比较集中的地方。

生产过程中，换热器常会因腐蚀、安装缺陷、热力作用等原因致使冷换浮头盖大法兰、进出口阀门、法兰等处发生物料泄漏，从而引发火灾。

换热器内管子与管板连接接头处承受高温物料的反复热冲击、热腐蚀作用，工作环境较为苛刻，容易发生损坏。

汽油加氢脱硫装置存在高纯度的氢气，碳钢制压力容器和管线可能发生氢脆破裂，造成氢气泄漏，发生火灾、爆炸事故。

管带发生轻质油泄漏后若积聚在地沟等低洼处没有及时清理，遇明火即闪爆着火。

6）泵区

汽油加氢装置共有 30 多台泵类设备，输送介质为汽油、酸性水和胺液等。机泵动密封点多，输送介质绝大部分属易燃易爆物质，而且设备布置相对比较集中，连续运行，存在可燃液体泄漏引发火灾的可能。

汽油加氢装置的 SHU 进料泵和 HDS 进料泵是装置的关键设备，这两台泵中的任何 1 台发生故障，在备用泵不能联锁启动时均会导致装置停工或大幅度减量，保持备用泵始终处于良好的备用状态至关重要。

炼油装置泵类设备故障时有发生，主要表现为机械密封泄漏，联轴节损坏，泵抽空、阀门内漏等。

油泵输送高温热油时，若端面密封泄漏或泵入口阀门、放空泄漏，热油会自燃起火，此类事故属炼油行业多发性火灾事故。在维修热油泵时，若事前处理不当，维修人员不

认真检查就拆泵，可能发生热油泄漏自燃事故。机泵发生轻质油泄漏后若积聚在低洼处没有及时清理，遇明火即闪爆着火；通风不良，油气积聚过多，与空气混合达到爆炸极限后，遇明火易发生火灾爆炸事故。

泵输送轻烃时，若端面密封泄漏或泵入口阀门、放空泄漏，遇明火可能引起火灾、爆炸事故，此类事故在炼油厂是最常见的火灾事故。液态烃泄漏比其它油品泄漏更具危险性，应加强防范。

若机泵漏电且没有良好的接地，可能会引起操作人员触电或在有可燃物料泄漏的状态下引起火灾、爆炸事故。

（10）轻汽油醚化装置

1）醚化反应单元

醚化反应单元的主要设备包括 LCN 水洗塔、第一醚化反应器、后反应器等。操作介质为易燃易爆的轻汽油、甲醇和醚化产品，尤其是甲醇，其沸点只有 65℃，且爆炸极限很宽，更增加了装置发生火灾、爆炸的危险性。

醚化反应器、后反应器是装置的关键设备，其内主要反应介质为汽油和甲醇的混合物，若因操作失误或显示仪表失灵导致反应器出现超温、超压，将可能导致设备及其附件开裂损坏，引起物料大量泄漏，造成恶性火灾、爆炸事故。因此，反应器的火灾、爆炸事故是装置防范的重点。

由于醚化反应为放热反应，如果不能对反应温度进行较好地控制，可能会导致反应温度升高过快，甚至发生反应器超温。反应热使部分反应物气化以限制温度升高，保持反应器内醇烯比平衡至关重要，当遇突然停电、停风、停气、自动系统故障、仪表失灵等情况，有发生超温损坏催化剂的危险。

2）醚化产物分馏单元

醚化产品分离单元是利用未反应的碳五和甲醇形成的共沸物与醚化产品挥发度的不同，利用精馏原理进行分离。醚化反应结束后的混合物在醚化蒸馏塔内受热形成混合蒸气，该蒸气自塔底向塔顶逐层传递，在塔顶得到气相物质，经冷凝后，作为冷物料进入塔顶，从而在醚化分馏塔内形成热冷物料的逆向接触，使得混合物料进行多次气化和多次冷凝，达到物料传质传热的目的，最终在塔底得到高含量的醚类化合物，在塔顶得到醚类化合物较少的甲醇、碳五混合物。该单元为物理过程，工艺过程中的压力温度等参数不高，其火灾、爆炸危险性主要来自操作物料。尤其是甲醇，生产过程中，如果设备

因腐蚀过度或其它原因导致介质泄漏，与空气混合形成爆炸性混合物，达到爆炸极限，遇火源或高温极易发生爆炸事故。所以要特别做好防止物料泄漏措施，在生产过程中应严格控制装置界区的点火源，做好防雷防静电接地定期检测工作。

3）甲醇回收单元

甲醇萃取是利用甲醇和碳五在水中溶解度的差异，将其进行分离。甲醇能够无限溶解于水中，而未反应的剩余碳五难溶于水，根据这一特性，以除盐水为萃取剂，将甲醇和剩余碳五的混合物与除盐水在甲醇萃取塔内逆向接触，使甲醇溶解于水中，存在于塔底，剩余碳五密度小、不溶于水而存在于塔顶，最终自甲醇萃取塔馏出。塔底形成的甲醇水溶液被抽出进入甲醇回收塔。

甲醇回收的原理是利用甲醇和水挥发度的不同，使甲醇和水的混合物，在加热的情况下形成混合蒸汽，该蒸汽在甲醇回收塔内自塔底向塔顶逐层传递，在塔顶得到气相物质经冷凝后，作为冷物料进入塔顶，从而在甲醇回收塔内形成冷热物料逆向接触，使混合物料多次汽化和多次冷却，达到物料传质传热的目的，最终在塔顶得到高纯度的低沸点物质甲醇，在塔底得到用作萃取剂的除盐水，返回甲醇萃取塔循环使用。

甲醇萃取、回收单元工艺过程也为纯物理过程，且操作条件平缓，其火灾、爆炸危险性主要来自甲醇、碳五等易燃易爆物料。生产过程中，如果设备因腐蚀过度或其它原因导致介质泄漏，将可能导致火灾事故，泄漏的物料与空气混合形成爆炸性混合物，达到爆炸极限，遇火源或高温会发生爆炸事故。

该过程中甲醇萃取塔的界面控制十分重要，若界面满会将甲醇水溶液带至未反应的C_5管线，最后进入罐区。若界面过低，则未反应的C_5进入甲醇回收塔，可能会造成甲醇回收塔及其回流罐等设备超压。

4）冷换设备和管带

其危险性分析参见“第 3.2.1 节（9）汽油加氢脱硫装置：冷换设备和管带危险性分析”部分。

5）泵区

轻汽油醚化装置共有 14 台泵，输送介质为汽油、甲醇、轻烃、醚化产品等易燃易爆物料，其危险性分析参见“第 3.2.1 节（9）汽油加氢脱硫装置：泵区危险性分析”部分。

（11）甲基叔丁基醚装置

1）脱重组分部分

该部分的主要功能是脱除三四气分混合碳四中一部分硫含量较高的重碳四，以该塔顶精制碳四作为MTBE的原料，以达到降低MTBE产品中硫含量的目的。主要设备包括混合碳四进料缓冲罐（D-320）和脱重组分塔，设备操作条件比较缓和，但涉及的主要物料为易燃易爆的碳四，若物料泄漏，遇空气混合，达到爆炸极限，遇明火、静电火花会引发火灾、爆炸事故。

2）醚化反应部分

经过脱重组分的轻碳四中异丁烯与甲醇在大孔径强酸性阳离子交换树脂的作用下，通过亲电加成反应生成甲基叔丁基醚（MTBE）作为高辛烷值汽油的调合组分。该部分的主要设备是醚化反应器。醚化反应为弱放热反应，反应温度、压力较低，但是反应原料甲醇、混合C_4以及产品MTBE具有易燃、易爆的特性，物料的危险性较高，如果系统发生泄漏与空气形成爆炸性混合物，遇火源或高温存在发生爆炸的危险。

控制好醇烯比（1.0-1.2）是保证醚化反应正常进行的一大关键。若混合原料中甲醇的含量过高，则会发生副反应生成二甲醚（DME），这样副产品增多，而且甲醇过量，会给甲醇的萃取、回收系统的操作带来困难，严重时会引起分离及甲醇回收部分操作恶化。若混合原料中异丁烯含量过高，则会自聚生成低聚物（DIB），且放热量增大，操作不稳，使异丁烯转化率降低，影响产品质量。因此，合理正确控制醇烯比是MTBE装置生产操作中的一大关键。

4）催化蒸馏部分

催化蒸馏是将反应后的物料进一步加强反应，并且在共沸塔中进行蒸馏。催化蒸馏塔塔底重沸器以1.0MPa的蒸汽作为加热介质，为催化蒸馏塔提供热源。加热温度过高存在塔内超温、超压和出现冲塔的危险，处理不当或不及时，将会使塔及附件发生损坏，导致物料泄漏而引起火灾、爆炸事故。

5）甲醇萃取、回收部分

催化蒸馏塔顶出来的甲醇和未反应碳四进入甲醇萃取塔下部，自下而上与上部下来的萃取水逆向接触，由于甲醇在水和碳四馏分中的溶解度差别很大，故可使碳四中的甲醇为水所萃取；萃取甲醇后的萃取液，采用常规精馏的方法在甲醇回收塔内实现甲醇和水的分离。

甲醇萃取、回收单元工艺过程也为纯物理过程，且操作条件平缓，其火灾、爆炸危险性主要来自甲醇、碳四等易燃易爆物料。生产过程中，如果设备因腐蚀过度或其它原

因导致介质泄漏，将可能导致火灾事故，泄漏的物料与空气混合形成爆炸性混合物，达到爆炸极限，遇火源或高温会发生爆炸事故。

该过程中甲醇萃取塔的界面控制十分重要，若界面满会将甲醇水溶液带至未反应的碳五管线，最后进入罐区。若界面过低，则未反应的C_4进入甲醇回收塔进料闪蒸罐和甲醇回收塔，可能会造成甲醇回收塔及其回流罐等设备超压。

5）冷换设备和管带

MTBE 装置共有近 30 台换热设备。操作介质多为碳四、甲醇、醚化产品等易燃易爆物质，其危险性分析参见“第 3.2.1 节（9）汽油加氢脱硫装置：冷换设备和管带危险性分析”部分。

6）泵区

MTBE 装置共有 20 多台泵类，输送介质为碳四、甲醇、MTBE 等易燃、易爆物料，其危险性分析参见“第 3.2.1 节（9）汽油加氢脱硫装置：泵区危险性分析”部分。

（12）气分装置

1）脱丙烷区

本部分主要设备为脱丙烷塔，塔底操作温度达 106～109℃，操作压力为 1.85～1.91MPa，一旦发生泄漏，达到爆炸极限，极易引起火灾、爆炸事故。

用 1.0MPa 的蒸汽作为脱丙烷塔底重沸器热源，如果温度控制不好，塔超压易引起安全阀起跳，大量液化气如果进入了低压管网，将影响低压管网的正常排放。如果安全阀不起作用，脱丙烷塔的某些薄弱环节如塔的界面计、压力表管嘴等处有可能发生泄漏，有发生火灾爆炸的危险；若脱丙烷塔底重沸器内漏，液化气大量窜入蒸汽中，因蒸汽遍及全厂，后果不堪设想。

脱丙烷塔顶回流罐中的不凝气主要为C_2，经压力控制阀调压后燃料气管网，若压力控制不当或控制阀泄漏，C_2为易燃易爆物质，遇明火将发生火灾爆炸事故。

2）脱乙烷区

本部分主要设备为脱乙烷塔，塔底操作压力 3.3～3.5MPa，操作温度 66～77℃，物料主要为乙烷、丙烷和丙烯。脱乙烷区的火灾、爆炸危险因素与脱丙烷区相似。

脱乙烷塔重沸器热源为催化热水，如果重沸器出现内漏，液化气将窜入热水系统，并从热水罐等处冒出，遇明火即会发生爆炸。

脱乙烷塔顶回流罐中的不凝气主要为C_2，经压力控制阀调压后燃料气管网，若压力

控制不当或控制阀泄漏，C_2为易燃易爆物质，遇明火将发生火灾爆炸事故。

3）丙烯精馏区

丙烯塔分离精度高，塔盘数多，又为两塔串联操作，因此塔身很高。回流泵的功率和负荷很大，在操作过程中如果调节幅度过大，容易导致设备泄漏，泄漏物质与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热引起火灾爆炸事故。特别是丙烯回流泵端面密封易泄漏引发大量丙烯泄出，遇明火引起爆炸燃烧；大量丙烯泄漏挥发会形成白雾状气体使其在环境操作人员发生窒息中毒事故。在丙烯塔的精馏过程中，塔内需有气、液两相，进行传质、传热，有气相介质冷凝后再打入塔内的液相为回流，必须严格控制塔底温度，保证回流比；如控制不当，将会产生塔内上升的蒸汽量大形成夹带现象，导致塔内压力和塔顶温度升高，冷却效果下降，严重时会造成冷却器超负荷而物料泄漏，遇明火引起火灾、爆炸事故。

4）冷换设备和管带

两套气分装置均设有多台重沸器、换热器等冷换设备，操作介质均为易燃易爆的轻烃类物质，而且压力较高，一旦出现物料泄漏且遇明火，都有发生火灾、爆炸的危险，因此火灾、爆炸危险程度高。

装置生产区内的管线多属于压力管道，生产中由于严重腐蚀、冲刷、法兰或阀门的泄漏、应力过大、超压或选材不当、材质质量不合格等原因也可能导致危险物料的泄漏，遇明火可能引起火灾、爆炸事故。

5）机泵区

两套气分装置均设有多台机泵，大部分机泵操作物料为碳二、碳三、液化气等。泵输送轻烃时，若端面密封泄漏或泵入口阀门泄漏，遇明火可能引起火灾、爆炸事故，此类事故在炼油厂是常见的火灾事故。

（13）烷基化联合装置

1）选择性加氢反应

选择性加氢反应是醚后碳四在催化剂和氢气的氛围下，在一定的温度和压力下进行的一系列化学反应。这些反应过程主要包括：烯烃和烷烃的加氢饱和反应；开环、断链、缩合、聚合等副反应。、易爆物质，这些物质均为甲类火灾危险性物质，所以反应器一般为甲类火灾危险性设备。且反应器内操作温度高、压力高。反应器的操作条件为高温高压、临氢，操作条件苛刻，加氢反应为强放热反应，为了严格控制反应温度的平稳，

必须将反应剩余热量导出系统，控制反应温度的方法除了控制其进料温度外，主要是通过在催化剂床层间打冷氢的方法来控制。如果氢气系统出现故障，会导致反应温度失控、床层飞温，导致反应器超温、烧坏催化剂，并可能导致器壁发生热蠕变，刚度、强度迅速下降，严重时导致设备破裂着火，甚至发生爆炸。

2）烷基化反应

烷基化装置易燃易爆的烃类的普遍存在，酸引起的腐蚀泄漏无疑将成为引起火灾爆炸事故原因。反应后的烷基化油也属比较轻的油类，一旦泄漏将迅速气化蔓延，在点火源的存在下，就可引发爆炸、火灾事故。烷基化反应为放热反应，反应热通过冷却器移走，如果由于循环冷却水系统出现故障，反应热不能及时移走，使系统温度超高的话，将加速酸对反应系统的腐蚀；另一方面，如果原料中的杂质，如氧、硫、水，超标的话，不仅会加速一般碳钢设备及管线的腐蚀，还会加速对设备及法兰垫片的腐蚀，引起设备泄漏。分馏塔塔内的介质主要为烷基化油、烃类及少量的硫酸。塔是装置内高度高、容量大的设备，也是操作压力和温度都比较高的设备，由于硫酸的存在，增加了塔体腐蚀开裂、附件破裂及法兰垫片腐蚀泄漏的危险性，由于塔内主要成分为易燃易爆物料，一旦泄漏将迅速气化蔓延，在点火源的存在下，可引发爆炸、火灾事故。液态烃泵机械密封故障，造成液态烃大量泄漏，遇点火源引起火灾报告事故。

3）塔类设备

塔类设备的塔顶、馏入线、馏出线和冷凝冷却系统容易发生腐蚀穿孔，造成泄漏起火，塔顶部、塔顶回流罐是腐蚀的重点部位。如塔的压力控制不稳，可能造成塔盘雾沫夹带，引起操作波动，除影响产品质量外还可能因操作调节不当造成事故发生。塔器内呈现气-液共存状态，如果发生泄漏，会与空气形成爆炸性气体混合物，遇点火源会发生火灾爆炸事故。塔内物质大多为电介质，在装置内系统内流动，尤其是压力下输送时易产生静电火花，引起火灾爆炸。在事故放空时，易发生系统加压闪蒸而引起爆炸。

4）压缩机

压缩机是烷基化装置的重要设备，其主要功能是压缩制冷，保证装置正常运行。压缩机如出现问题不能运转，装置只能停工，同时还可能因为压缩机的突然停机造成冷媒中断，使反应器床层温度超高从而影响催化剂的使用寿命。压缩机带液会使压缩机产生振动，严重时设备损坏、可燃气泄漏，引发火灾、爆炸事故。气体压缩过程产生高温，在高温、高压下压缩机的轴密封处、管线阀门、仪表连接处容易发生泄漏和损坏，泄漏

的气体因摩擦静电或其它点火源而发生火灾、爆炸事故。

5）换热器

因腐蚀、安装质量差、热力作用等原因，冷换设备封头盖大法兰、进出口阀门、法兰等处常发生泄漏或内漏，进而引起火灾爆炸事故。另外，换热器、冷却器、冷凝器等内部发生泄漏，可燃物料由于压差原因可能进入到循环水系统中，当水系统中的危险物料达到一定浓度时，也可能引起火灾爆炸事故。

6）泵类

反应进料泵是将原料由低压加压输送到反应系统，属关键设备，一旦出现故障也必将造成部分或全部停工。泵区管线、阀门密集，是装置内密封点较多的部位，也是泄漏的物料容易积聚的部位。泵类设备的主要危险部位有：泵端面密封、压力表接头、法兰、阀门及管线弯头等处。如果泵和管道内形成气塞，管道因液体冲击使压力上升而发生破裂；系统中吸入空气，或者在开车前没有全部排出系统中的空气等，以上情况均可能导致火灾、爆炸事故的发生。

7）焚烧炉

焚烧炉是本装置的重要设备，用来进行酸再生反应并提供热量，如炉管壁温超高，会缩短炉管寿命；当超温严重、炉管强度降低到某一极限时，可能导致炉管爆裂，造成恶性爆炸事故。焚烧炉所用燃料发生泄漏，如果漏到外面与空气形成爆炸性气体，焚烧炉又有明火存在将会发生爆燃，对人身安全威胁极大。焚烧炉如果发生熄火，在重新点火时，未进行吹扫置换，炉膛内有可能发生爆炸。

焚烧炉进料组分较重，炉出口温度高，如果各路进料量不均匀，炉管内易结焦，造成局部过热，严重时还会在炉管内形成焦块，堵塞焚烧炉的管线，部分炉管受热不均，造成炉管烧穿发生漏油起火。如果由于断电或引风机机械故障而使引风机突然停转，则炉膛内很快变成正压，会从窥视孔或烧嘴等处向外喷火，严重时会引起炉膛爆炸。如果燃料系统大幅度波动，燃料气压力过低，可能造成加热炉烧嘴回火，使烧嘴烧坏，甚至会引起爆炸。若装置的反应温度在500℃以上，超过其中反应物质的自燃点，高温物料的管线、阀门、换热设备、泵等的密封处一量泄漏就可能造成泄漏物自燃，少量渗漏一般表现为渗漏处冒烟，如泄漏量大或处置不当可能造成火灾引发火灾爆炸事故。在分馏操作中，若控制温度过高，有可能超压爆炸、“液泛”、冲料、过热分解及自然的危险，甚至使操作失控而引起爆炸，若温度低，则有淹塔的危险。加料量超负荷，则可使气化

量增大，不但会降低体系内的操作温度，而且容易导致设备超压爆炸。若分馏设备的出口管道被凝结、堵塞，会造成设备内压力升高，发生爆炸火灾。

（14）气分球罐区

气分球罐区现有罐容为1000m³的球罐19台，盛装介质分别为MTBE装置的未反碳四、部分装置开停工及生产过程中产生的废汽油、重整拔头油、重整非芳或三蒸馏轻石脑油、丙烯等。所有物料均易燃易爆，且所有储罐均为压力球罐，尤其是丙烯球罐操作压力高达2.0MPa。

气分球罐区储存物料的火灾、爆炸危险程度相当高。碳四、丙烯等液化气球罐发生火灾时，其火灾模型属沸腾液体扩展为蒸气云爆炸，且火灾的热辐射很大，造成的危害也较大。生产过程中，若遇管线泄漏、法兰垫片或阀门密闭不严，罐体变形、罐基础下沉、罐体材质缺陷、储罐超压等均可导致罐体发生裂纹或储罐破裂，造成物料泄漏；在罐区内违章操作或动火、防雷防静电接地不良、安全阀失灵等因素，均是引发火灾、爆炸事故的危险隐患。因此，液化石油气罐区的火灾爆炸危险性极高。

此外，液化石油气罐区泵房如果通风不良或机泵密封不严，导致液化石油气泵房发生火灾、爆炸的危险程度较大。一旦泄漏极易在空气中弥漫，形成爆炸性气体混合物，如遇明火即可酿成火灾、爆炸事故，严重威胁从业人员的人身安全，同时对工厂财产造成重大损失，对周边造成恶劣影响。近年来，我国发生的恶性事故中，液化石油气类物质酿成的重大事故几率呈上升趋势。从1988年12月小梁山特大液化石油气火灾爆炸事故以来，国内先后又发生了震惊中外、损失逾亿的北京东方化工集团的球罐恶性火灾爆炸事故、造成10余万人疏散的西安市煤气公司球罐火灾爆炸事故。

液化石油气罐区及系统事故，一般多因设备本体缺陷或焊接、腐蚀裂纹应力破坏，压力表、管嘴等细小附件损坏、法兰密封材料不当或垫片损坏、脱水带油等原因酿成液化石油气泄漏，如果对泄漏事故处理不当，就可能酿成灾难性事故。尤其是球罐底部的第一道阀门、法兰、垫片泄漏，液化气大量喷出挥发，极易引起火灾、爆炸事故。

（15）丙烯回收及储运装置

1）工艺设备

膜分离系统密封点较多，易出现泄漏，泄漏的丙烯与空气形成爆炸性气体混合物，遇点火源将引发火灾、爆炸事故。

丙烯压缩机和丙烯泵主要是提高丙烯系统的压力，如出现问题不能运转，可造成化

三装置停工。丙烯带液会压缩机产生振动，严重时设备损坏、丙烯泄漏，引发火灾、爆炸事故。气体压缩过程产生高温，在高温、高压下压缩机的轴密封处、管线阀门、仪表连接处容易发生泄漏和损坏，泄漏的气体因摩擦静电或其它点火源而发生火灾、爆炸事故。

2）管道

丙烯、丙烷输送环节潜在的危险、有害因素及可能发生的故障和事故有：流速快、物料渗漏、产生静电火花、电气火花、雷电火花、明火等因素皆可引发燃烧、爆炸事故。其产生的原因如下：

由于物料输送压力较高，如果操作时控制不当，导致管内物料流速过快，可能产生静电，引发火灾、爆炸事故。

物料渗漏：输送压力很高，如果输送管线破损或者泵的密封装置破损，可致使物料跑、冒、滴、漏，若遇火源极易引发火灾爆炸事故。

若输送管线无防静电接地装置、接地装置损坏、接地电阻不符合要求、现场人员使用手机、使用非防爆式照明灯具，均可导致产生静电火花或电气火花。

遭遇明火：现场人员吸烟或违章动火，可导致明火产生。

发生火灾、爆炸事故：溢、漏或溢出的物料遇明火、静电火花、电气火花、雷电火花，可发生燃烧现象。若可燃蒸气经聚集后达到其爆炸极限，遇火源极易发生爆炸事故。

3）气柜

丙烯回收及储运装置设置 1 座湿式气柜做为丙烯的缓冲设施，其火灾危险性均为甲类，存在火灾、爆炸的危险有害因素。其生产操作中如控制不当及各种原因引起的物料泄漏都有引发火灾、爆炸的可能。

气柜的钟罩达到上升极限而报警失灵时，易造成气柜内丙烯倒流并大量泄漏。钟罩达到下降极限而报警失灵时，则会导致发生器和气柜等形成负压进入空气，引起火灾爆炸。

4）丙烯球罐和丙烯卧罐

丙烯球罐和丙烯卧罐附件和管件较多，储存量又大，相关作业较频繁，是重点的要害部位。可能因以下原因发生火灾爆炸事故：

①在丙烯球罐组和丙烯卧罐组内违章用火（电）或使用非防爆器具，以及铁器碰撞等，引燃（爆）可燃气体并造成火灾爆炸事故。

②管线腐蚀、冻裂、胀裂、法兰垫破损等造成丙烯泄漏或污染环境，如遇明火将发生着火爆炸事故。

③罐壁腐蚀穿孔或破裂，人孔、罐前阀门渗漏等造成丙烯泄漏或环境污染，遇明火将发生着火爆炸事故。

④采样作业时产生的静电，员工未按规定着装，可能引燃（爆）可燃气体并造成火灾爆炸事故。

⑤储罐中的丙烯等依靠泵输送，由于用量很大，且作业频繁，如果流速过快、电气不防爆、没有防静电设施或者违章作业，装卸过程接地不完全，均可能引发火灾、爆炸事故。

⑥防爆电器失效，或场地内使用的手机等非防爆器（灯）具或设备等是引燃（爆）源，极易造成火灾爆炸事故。

⑦阀门劣质、密封不良包括：材质不良（耐压、耐腐蚀不够等）、法兰盘面易变形、阀片易破裂、密封部件易破损、偏摆等。由阀门质量缺陷而造成的泄漏事故是储运系统的多发事故类型。焊接质量差，石油化工储运系统多起重大事故都与工程的施工质量特别是焊接质量差有直接关系。

⑧设备设施的各种工艺参数，如液位、温度、压力、流量等，都是通过现场的一次仪表或控制室的二次仪表读出的，这一套安全监测系统若出现故障，如出现测量、计量仪表错误指示，或失效、失灵等现象，则容易造成介质跑、冒、串及泄漏事故，遇明火源，进一步引发火灾爆炸事故。

⑨作业人员违章作业。主要表现在：阀门未关、关不严或未进行检查；违章违纪，擅离岗位或在岗睡觉；作业时，注意力不集中，思想麻痹大意。安全管理不善。主要表现在：未能制定严格、完整的安全管理规章制度或执行力度不够； 对储运货物的性质（理化性质、危险特性）缺乏了解；对储运生产设备、设施及工艺系统的安全可靠性缺乏认真的检验分析和评估；对生产设备设施没有及时检查维修，检验不到位，未及时修复，都有可能导致火灾爆炸事故发生。

5）丙烯装卸车栈台

丙烯装卸栈台是实现丙烯球罐储存的丙烯向汽车罐车充装，外购丙烯通过汽车罐车运输后卸至丙烯球罐的重要生产作业区。该区主要设置罩棚及下装鹤管，以及用于交易结算的流量计装车系列装置等。显然，该作业区域车多人杂，流动性大，作业频繁；不安全因素较多；管理难度较大，极易发生跑、冒、漏气和着火爆炸事故，主要事故发生

原因分析如下：

①装卸车作业时员工脱岗、计量不准，易发生罐车超装；罐车罐体不完好，装车渗漏发现或处理不及时造成丙烯泄漏，若遇点火源还可发生着火爆炸事故；

②装车流速过快极易产生静电，并积聚形成点火源，引燃（爆）可燃气体；

③无防静电设施或防静电设施失去作用，静电电荷不能迅速泄放，产生积聚形成放电引燃（爆）可燃气体；

④未按规定穿着防静电劳动保护护具，未能将人体工作过程中产生的静电荷及时导出而造成静电放电，引燃（爆）可燃气体；

⑤装卸区内使用的手机等非防爆器（灯）具或设备等是引燃（爆）源，极易造成火灾爆炸事故；

⑥机动车未熄火并进行装车操作，或在装车场地内维修车辆，以及雷雨天气进行装车作业均易导致火灾爆炸事故的发生。

（16）聚丙烯装置

1）100 单元

①三乙基铝计量及储存系统

三乙基铝是聚丙烯工艺中是一种重要的助催化剂，该物质遇空气自燃，遇水爆炸，生成一些带刺激性气味的氧化物，对人的气管和肺部均有不良的影响。由于三乙基铝的高度危险性，在聚丙烯装置中处在一个特殊的地位，在本装置的使用过程中采取氮气密封。在装置内专门的区域处理和计量储存三乙基铝。处理三乙基铝的人员必须穿戴特制防火金属套装，防护面罩，以及防火材料制成的衣物，其周围设置配套的安全消防设施，如火焰探测器、干粉灭火系统等。

②在线混合器 Z203A/B

三种催化剂在 D-201 中预混合后，催化剂组份被活化，在 Z203 内被活化的催化剂组与丙烯混合，为防止进预聚合反应器时，反应非常激烈，其介质有丙烯、主催化剂、TEAL、DONOR、油和脂等。在线混合器是一个易堵的设备，催化剂配置不达标，丙烯含量变化等等，易产生堵塞问题；并且易泄漏，而且处理 Z203 时，还要做大量准备工作，其工作场所，操作起来难度很大，一般操作要带手套和护目镜，并且要戴过滤面罩，是聚丙烯装置一个工作条件十分危险的区域；Z203A/B 的工况的危险性还表现在抢修处理也很危险。

2）200 单元

200 单元完成预聚合环管聚合反应，催化剂等混合物从催化剂预接触罐 D-201 溢出与丙烯在管线混合，然后进入 R200 预聚合反应器中进行预聚合反应，预聚合温度 20℃，压力 4.5MPa。均聚物、无规共聚物的生产在环管反应器中完成聚合反应；预聚合后有催化剂浆料与加入丙烯、氢气等一同进入 R201 第一聚合反应器和 R202 第二聚合反应器。各股原料以恒定的流量和适当比例加入环管反应器，以达到聚合物产品达到所要求的各项指标。

①预聚合反应器 R200

R200 中主要介质为丙烯、氢气、三乙基铝、主催化剂、给电子体、油、脂等。预聚合的温度低，一般在 20℃，其压力为 4.5MPa。丙烯的蒸气密度大于空气，爆炸下限低，若发生丙烯泄漏易产生爆炸，泄漏后积聚在低洼处，不易扩散。丙烯也是一种纯窒息剂和麻醉剂，高浓度下也会因把空气中的氧气稀释到不能维持生命的浓度而有致命危险，液体丙烯迅速闪蒸产生-47℃的低温，会导致冻伤。

②聚合反应器 R201、R202

R201、R202 是聚丙烯装置的最核心设备，丙烯、氢气等共聚物在催化剂的作用下，聚合生成聚丙烯，其主要介质同 R200，反应温度 70~73℃，压力为 3.45~4.5MPa，由于反应温度高，当温度升高时使反应加剧，由于出料来不及而使环管某些角落弯头处结块，使反应不能进行，易发生超温闪爆。该单元不但有丙烯物料，还有氢气，氢气的作用是调节分子量，氢气是无色无味的气体，爆炸范围（4%～75%体积分数）较宽，爆炸下限较低，氢气-空气混合物燃烧能量较小，仅为 0.02mJ，氢气-空气混合物燃烧并产生清洁且不易察觉的火焰。氢气很轻，如果气密较差，容易泄漏。

聚合反应复杂，影响因素较多。原、辅料、化学品质量波动，计量不准，公用工程水、电、氮的异常变化，丙烯进料泵、轴流泵故障以及控制系统失常和操作不稳等，若调整不及时，处理不当，都可能造成聚合反应器“暴聚”。“暴聚”事故可引起聚合反应系统超温、超压，甚至发生重大事故。且因“暴聚”停工，在清理反应器暴聚物料的作业过程中危险性非常高。若聚合反应系统紧急停电、停水，轴流泵故障或其他原因造成反应器超温、超压，此时若一氧化碳阻聚终止反应系统和事故排放罐不能处于完好备用状态，不能顺利排放及时处理事故，可能使事故扩大。

一氧化碳作为反应的终止剂，为有毒气体。它极易与人体血液中血红蛋白结合，一

旦发生泄漏，人体吸入后易使人体组织缺氧而窒息。现场调研发现一氧化碳钢瓶露天存放，固定完好，设有有毒气体报警仪，现场巡检人员配有便携式有毒气体报警仪，安全设施较完善。

③轴流泵 P201

该泵将环管反应生成的聚丙烯粉末、主催化剂、三乙基铝、丙烯等介质一起打起来沿着环管规定的方向运行，运动中生成聚合烯粉末，同时放出聚合热，是聚丙烯装置的关键设备之一。若机械密封和冲洗系统不正常，会影响正常运转，严重时可造成轴流泵密封系统损坏，反应系统管线堵塞和反应器“暴聚”。该工艺过程不但涉及丙烯和氢气，还使用助催化剂 TEAL，TEAL 本身是一种无色透明的液体，在空气中能自燃，遇水爆炸分解成氢氧化铝和乙烷，与酸、卤素、醇和胺类接触发生剧烈反应。由于有氢气、丙烯、TEAL、DONOR、主催化剂等物质，其机械密封必须可靠。此外，因装置长时间处于停工状态，应特别注意此泵的泵轴是否发生弯曲变形，一旦发生变形，机泵损坏、物料泄漏的可能性将增大。

3）300 单元

300 单元包括闪蒸脱气和丙烯回收，聚合物淤浆通过蒸汽夹套的闪蒸管，连续排放到聚合物分离罐 D301，压力从 3.45MPa 降到 1.8MPa。聚合物连续地从 D301 送到低压脱气过滤器 F301，其操作压力为 0.06MPa，而脱出的丙烯经 PK301 送到高压循环丙烯洗涤塔 T301 循环使用。

①聚丙烯生产过程中所使用的原料丙烯属于易燃易爆物质。一旦泄漏与空气混合，形成爆炸混合气体遇点火源极易引起火灾、爆炸事故。例如丙烯进料罐 D302，反应器丙烯进料泵 P301A/B，循环丙烯压缩机 PK301 这些部位存在大量丙烯。

②闪蒸管线内如果抛光达不到要求，产品会出现拉丝现象，易在 F301 格栅板处或 500 单元中汽蒸器 D501、干燥器 D502 下料阀处产生堵塞，影响装置安全运行。

4）500 单元

500 单元为汽蒸和干燥 ，从袋式过滤器 F301 出来的聚合物靠重力流入低速搅拌的汽蒸器 D501。从 D501 的底部进入低压蒸汽以分解残留的催化剂，同时分离出聚合物中丙烯和丙烷。催化剂残渣的分解会产生氯化氢，闪蒸温度为 105℃，闪蒸压力为 0.02～0.3MPa，汽蒸、干燥操作不正常，聚合粉料中会夹杂残余烃类，对后续系统安全生产带来影响，并且氯化氢遇水产生盐酸，对设备、管线造成酸腐蚀。

5）600 单元

600 单元为排放系统、废油处理和工艺辅助设施。

①排放系统包括两个排放罐D601、D602和火炬气旋风分离器S601、第三排放罐D603。D601 高压排放罐和 D602 低压排放罐主要是收集 200 单元的排放，将会有大量烃类、易燃易爆物质进入排放系统，一旦发生泄漏，发生火灾、爆炸事故的可能性很大。

②废油处理系统主要是用来接收冲洗管线产生的废油及设备中带有 TEAL 和烃溶解液的废油。若不能保证废油中 TEAL（三乙基铝）失活，则有可能因 TEAL 接触空气而发生火灾事故。

6）700 单元

该单元将送到界区的丙烯，脱去杂质，然后进丙烯进料罐 D302。丙烯杂质含量直接决定了最终产品聚丙烯的合格率，更重要的是如果丙烯含水量过高，TEAL 遇水会发生爆炸。

7）800 单元

该单元为添加剂加入和挤出造粒，丙烯从粉料缓冲料仓 D802 依靠重力进连续混料器 M802，同时接收添加剂，掺合后的粉料供挤压机 EX801，经水下切粒系统造粒，聚丙烯物料送至离心干燥机 D805，分离水分后，输送到静态掺混料仓 D901（A~F）。

①添加剂加入系统

在造粒厂房中设有添加剂加入系统，其主要作用是聚丙烯未造粒时为保证其产品质量，要加入抗氧剂等之类的塑料添加剂，以保证下游用户的不同需求。其工艺过程中的介质主要有聚丙烯粉料、添加剂粉末和氮气。工艺条件系统处于负压状态，聚丙烯粉末是可以燃烧的，而且燃烧发热量很大，不完全燃烧时会产生烟和有毒气体，聚丙烯运输和储存中发生爆炸，通常也是因为高浓度的聚丙烯粉末和挥发性气体，颗粒输送过程中产生的聚合物细粉与同样尺寸的聚丙烯粉末一样具有爆炸性。聚合物细粉（小于 74μm），最小爆炸浓度大约为 0.10～0.20kg/m^3。在空气中如果超过这个浓度时，遇有火花点燃或静电就会迅速燃烧，引起严重爆炸。

聚合物中唯一的挥发物是残存的丙烯单体，丙烯超过 0.002%（质量分析）的聚合物，在 93℃下的密闭容器中可能产生丙烯；还存在静电火花引起的粉尘爆炸的危险。

②负压抽吸系统 PK805 和真空清洁系统 PK806

由于在聚丙烯装置中，生产、输送、造粒过程中，产生粉尘，为防止粉尘爆炸和工

业卫生的原因，各设备都有除尘的设施，该成套除尘设备内存在大量的聚丙烯粉尘和添加剂粉尘，易产生静电积聚和静电放电，产生静电积聚主要是以下原因：

聚合物粉尘在流动过程中，粉体与管壁、粉体颗粒之间发生碰撞和摩擦，使粉体带电，这种粉体静电具有很大的危险性，往往容易产生火灾或爆炸。易产生静电的管线和设备要采取有效的静电接地以消除静电危险。

粉体从界面很小的出口处喷出，与喷口激烈摩擦，同时本身又摩擦，会产生大量静电。这种方式的静电最危险，聚丙烯装置中存在大量的易燃、易爆物料和粉料，一旦喷出到大气后会发生静电放电，就会引发火灾或爆炸。

③粉料缓冲料仓 D802

D802 容积较大，内存聚丙烯粉末，氮气和没有脱去的丙烯，主要危险是产生静电，易产生粉末爆炸，而且聚丙烯粉末从资料看是一种易爆炸或闪爆的聚烯烃粉末，再就是没有脱尽的丙烯和三乙基铝残余物，在有静电和容器内易闪聚，某大型聚丙烯工厂生产的聚丙烯粉，运出的聚丙烯粉末在运输的小船上发生自燃的情况，就是丙烯、三乙基铝没有脱尽加之其产生热量而燃烧的情况。

④造粒厂房

造粒厂房内处理的物料有聚丙烯粉末、颗粒粉末、添加剂粉末，聚丙烯粉尘密度小，一旦泄漏会弥漫于空气中，由于静电和明火极易发生粉尘、静电闪爆等。中石化某厂聚丙烯装置造粒厂房由于粉尘浓度高产生粉尘闪爆的现象。

8）900 单元

900 单元聚合物掺混、输送。

气流输送系统把料仓中的粒料进行掺混，掺混后的粒料再送到包装料仓 D902。

聚丙烯掺合料仓，因操作不善和挤压造粒不规整、气流输送摩擦造成树脂颗粒中夹带粉屑，当这些粉屑和易挥发组分积集在料仓顶部空间时，在静电放电火花条件下，就可能引发闪爆和爆燃事故。含丙烯超过 0.02wt%的聚丙烯粉屑在 930C 下的密闭容器中能产生可燃气体。

总之，聚丙烯装置的每个单元都涉及易燃易爆的物料，其每个生产部位都具有很高的火灾危险性，尤其是装置的三乙基铝计量储存、催化剂的配制及加入、环管反应器、D101、D201 和 Z203A/B、R201、PK805、Z801A/B、D601、D602 和 D802 等部位应予以重点关注，并采取有效的防火防爆措施。

（17）储运设施

1）储罐

储罐附件和管件较多，储存量又大，相关作业较频繁，是重点的要害部位。可能因以下原因发生火灾爆炸事故：

在储罐区内违章用火（电）或使用非防爆器具，以及铁器碰撞等，引燃（爆）可燃蒸气体并造成火灾爆炸事故；管线腐蚀、冻裂、胀裂、法兰垫破损等造成可燃液体泄漏或污染环境，如遇明火将发生着火爆炸事故；罐底或罐壁腐蚀穿孔或破裂，人孔、罐前阀门渗漏等造成可燃液体泄漏或环境污染，遇明火将发生着火爆炸事故；储罐基础沉降不均或基础下沉而使储罐变形或破坏，造成储存物品的泄漏，遇明火将发生着火爆炸事故；采样作业时产生的静电，员工未按规定着装，可能引燃（爆）可燃蒸气体并造成火灾爆炸事故；储罐中的石脑油等依靠泵输送，由于用量很大，且作业频繁，如果流速过快、电气不防爆、没有防静电设施或者违章作业，装卸过程接地不完全，均可能引发火灾、爆炸事故；防爆电气失效，或场地内使用的手机等非防爆器（灯）具或设备等是引燃（爆）源，极易造成火灾爆炸事故；阀门劣质、密封不良包括：材质不良（耐压、耐腐蚀不够等）、法兰盘面易变形、阀片易破裂、密封部件易破损、偏摆等。由阀门质量缺陷而造成的泄漏事故是储运系统的多发事故类型。焊接质量差，石油化工储运系统多起重大事故都与工程的施工质量特别是焊接质量差有直接关系；设备设施的各种工艺参数，如液位、温度、压力、流量等，都是通过现场的一次仪表或控制室的二次仪表读出的，这一套安全监测系统若出现故障，如出现测量、计量仪表错误指示，或失效、失灵等现象，则容易造成介质跑、冒、串及泄漏事故，遇明火源，进一步引发火灾爆炸事故；作业人员违章作业。主要表现在：阀门未关、关不严或未进行检查；违章违纪，擅离岗位或在岗睡觉；作业时，注意力不集中，思想麻痹大意。安全管理不善。主要表现在：未能制定严格、完整的安全管理规章制度或执行力度不够；对储运货物的性质（理化性质、危险特性）缺乏了解；对储运生产设备、设施及工艺系统的安全可靠性缺乏认真的检验分析和评估；对生产设备设施没有及时检查维修，检验不到位，未及时修复，都有可能导致火灾爆炸事故发生。

2）输油管道

可燃液体输送环节潜在的危险、有害因素及可能发生的故障和事故有：流速快、物料渗漏、产生静电火花、电气火花、雷电火花、明火等因素皆可引发燃烧、爆炸事故。

其产生的原因如下：

由于物料输送压力较高，如果操作时控制不当，导致管内物料流速过快，可能产生静电，引发火灾、爆炸事故。

物料渗漏：输送压力很高，如果输送管线破损或者泵的密封装置破损，可致使物料跑、冒、滴、漏，若遇火源极易引发火灾爆炸事故。

若输送管线无防静电接地装置、接地装置损坏、接地电阻不符合要求、现场人员使用手机、使用非防爆式照明灯具，均可导致产生静电火花或电气火花。

遭遇明火：现场人员吸烟或违章动火，可导致明火产生。

发生火灾、爆炸事故：溢、漏或溢出的物料遇明火、静电火花、电气火花、雷电火花，可发生燃烧现象。若可燃蒸气经聚集后达到其爆炸极限，遇火源极易发生爆炸事故。

3）泵房、泵棚

泵区管线、阀门密集，是装置内密封点较多的部位，也是泄漏的物料容易积聚的部位。泵类设备的主要危险部位有：泵端面密封、压力表接头、法兰、阀门及管线弯头等处。如果泵和管道内形成气塞，管道因液体冲击使压力上升而发生破裂；系统中吸入空气，或者在开车前没有全部排出系统中的空气等，以上情况均可能导致火灾、爆炸事故的发生。

4）火炬

火炬排放的介质均属于易燃易爆介质。生产过程中，如果阻火水封设施失灵、火炬筒体与水封罐间管线严重腐蚀穿孔或火炬系统内可燃气体排放流速过低，导致空气大量窜入，引起火炬回火，发生爆炸事故。若火炬系统熄火，可导致大量可燃气体泄漏，若此时进行点火或遇火源可发生火灾、爆炸事故。若因人员误操作、设备故障，导致火炬气带液，火炬将出现“火雨”现象。另外火炬系统如果发生泄漏可造成人员中毒的恶性事故。

由于环境温度低，水在排放管线中冻结，长时间积累冻堵管线，使得火炬管线不畅通，发生火炬管线冻堵事故。如果此时一旦有紧急放火炬时，必然造成火炬系统压力的突然升高，则可引发爆炸事故。

事故状态下，大量可燃气体排放至火炬，则存在以下危险：

①在突然事故状况下，火炬将在最大排放量下进行燃烧，火炬中部的烧嘴因为供氧不足火焰将可能会超越其围栏的高度，火焰的热辐射量和火焰温度可能会影响周边装置

及设施的安全。

②在突然事故状况下，要求自动点火操作系统“灵、准、稳”点着排放气，一旦失误，点不着，将会有大量的可燃气体，从地面火炬排出，在其上空形成爆炸蒸汽云，其后果十分危险。

③事故状态下，周边装置及其设施一旦有易燃易爆可燃物质严重泄漏，在特定气相条件下，地面火炬将会将其引燃发生火灾，甚至爆炸，并释放出有毒物质。

④在突然事长状况下，可燃气体排放量最大，短时间内不可能做到l00%燃烧，将会发生光化学烟雾现象，以地面火炬为中心，向四周扩散，危害周围岗位操作人员。

（18）公用工程

1）锅炉

① 燃气锅炉装置使用的燃料气属易燃易爆物质，危险性较大，输气管道、阀门、调节阀及炉前燃烧器等设备若密封性能欠缺，压力等级不合格，有可能发生泄漏，一旦燃料气发生泄漏或炉膛突然熄火，有可能引发火灾、爆炸事故。

② 锅炉是具有爆炸危险的特种设备，受国家专业监察机构监督管理。热电联合车间锅炉额定压力为3.82MPa，额定蒸汽温度为450℃，单台锅炉额定蒸发量达130t/h。工程配套设备、管线阀门多，工艺复杂。一旦设备、管线、阀门发生破裂，燃料泄漏，锅炉运行操作不当，极易造成火灾、锅炉爆炸、爆管等事故发生。

③ 当炉膛内可燃物质与空气混合的浓度达到爆炸极限范围时，遇明火就会发生炉膛爆炸或爆燃。炉膛爆燃时，火焰从锅炉的点火孔，看火孔等处向外喷出，极易伤人。炉膛爆炸时会造成炉墙倒塌，锅炉损坏，并严重威胁人身安全。

④ 锅炉运行操作不当，正压燃烧，导致高温炉膛火焰、烟气从锅炉炉膛密封失效处外窜，引燃周围可燃物，发生火灾事故；锅炉本体保温隔热措施不完善，导致锅炉高温热体引发锅炉附近可燃物发生火灾；锅炉燃烧系统的高温管道、设备保温隔热措施不完善或防火间距不够，周围的可燃物因高温辐射或直接传热，温度达到着火点发生火灾事故。

⑤ 锅炉燃料质量不好，燃烧调整不良或辅机设备故障，会导致锅炉发生炉膛异常灭火事件。炉膛灭火会导致主蒸汽压力，流量、汽温急速下降，如果处理不当，会发生蒸汽管道水冲击和炉膛爆炸事故。

⑥ 在锅炉运行超压的同时，若安全附件（安全阀）失灵或故障，易发生汽水系统

超压爆炸，爆炸会造成锅炉报废性毁坏和造成锅炉附近人员的伤亡。

⑦ 锅炉的管壁在高温烟气中受热，如果得不到可靠的冷却（冷却介质为管内汽、水），其运行温度超过设计值或超过运行时限发生损坏，发生异常超温（过热）事件。由于锅炉管道内部堵塞、结垢、缺水、燃烧状况恶化、监控系统失灵、安全保护防爆装置失灵等原因造成管道超温、超压爆裂，是导致锅炉承压部件暴漏的一个重要因素。

⑧ 锅炉运行过程中，由于给水自动调节失灵，汽、水流量计失灵，人员误操作，易造成锅炉给水过量或缺水。锅炉给水过量直接导致汽温降低，给水严重失调会造成蒸汽带水，进一步发生主汽管道和设备水冲击事件；锅炉缺水运行会导致主蒸汽超温，缺水严重时造成锅炉炉管、过热器等烧坏，甚至造成锅炉严重爆管。

⑨ 锅炉受热面腐蚀减薄损坏，易发生泄漏事故。汽轮机的润滑油系统和液压调节系统的高低压油管道大部分布置在高温管道、热体附近，一旦油管道热别是高压油管道出现泄漏，压力油喷到高温管道、热体上或者遇到别的点火源即会引起着火，并且火势发展很快。

⑩ 汽轮机一旦发生飞车事故，汽轮机巨大的轮子飞出，汽轮机缸体破裂，大量的蒸汽喷出，具有极大的危险性，爆炸飞起的机械物体和喷出的蒸汽还会发生机械伤害、高温烫伤、人员窒息等伤亡事故，同时会造成汽轮机组报废性毁坏。

⑪ 发电机绝缘层过热、老化、绝缘受潮、受蚀均可引起绝缘强度降低；线圈绝缘质量差（耐磨耐蚀性差）、施工工艺不良、检维修质量低劣等将会引起绝缘松动、磨损；定子铁芯材质低劣、绝缘漆受损、绝缘脱落、夹紧螺栓的绝缘破坏等将引起铁芯发热，产生涡流，铁芯烧熔。铁圈绝缘破坏时，均会导致线圈短路起弧着火。

⑫ 脱硫脱硝装置中是使用的氨气为易燃易爆气体，氨和空气混合物达到爆炸极限，遇明火则会发生燃烧和爆炸事故，所以应保持氨供应系统的严密性，防止氨气泄漏与空气混合。

2）空分空压

①空分装置的主要产品是氮气和氧气，氧气具有很强的化学活泼性和助燃性，火灾危险性为乙类，能氧化大多数活性物质，与易燃物形成有爆炸性的混合物。当衣服被氧气饱和时，遇到明火即迅速燃烧，特别是沾油脂的衣服，遇氧可能自燃。

②空压机在运行过程中因积碳氧化自然也会导致爆炸事故发生，积碳原因主要有压缩机出口温度过高，润滑油蒸汽在高温高压中裂解成炭，润滑油挥发点低，大量油蒸汽

进入管内；润滑油用量过大或油水排放不及时，将油水带入管内，易发生爆炸事故。

③精馏塔是空气分离成氧气和氮气的重要设备，操作中主要危险性是乙炔及碳氢化合物、油及热解的轻馏分，其次还有氮氧化物、臭氧、CO2、碳化物等，这些物质来自于空气不清洁，净化不彻底，空压机和膨胀机润滑油热裂解产物带入精馏塔。精馏塔爆炸有三个条件：一是可燃物乙炔、氢化合物等；而是助燃物氧；三是引爆源。引爆源有四个方面，一是爆炸性固体微粒杂质互相摩擦或管壁摩擦产生火花；二是静电放电，当液氧中含有微量 CO2 冰粒固体时，会产生静电荷；三是气波冲击，造成局部压力升高；四是化学活性强的臭氧，氧氮化合物的存在，使液氧中的可燃混合物的爆炸敏感性增大。

④氧气输送管道和阀门，如果处理的不当，操作失误，也会发生燃烧和爆炸事故。

⑤液氧泄漏可以形成有潜在危险的高浓度氧气，在液氧转注操作过程中，若操作不当发生液氧泄漏，液氧汽化形成大量氧气，在封闭的场地内，由于静电、电火花或火源，会引起气态氧和燃料蒸汽的混合物发生爆炸。

⑥原料空气中含有一定量的碳氢化合物，它们的闪点较低，爆炸极限较宽，一旦进入塔内，就会在冷凝蒸发器液氧槽中不断积聚，不饱和的碳氢化合物会发生分解反应，引起爆炸；或与氧发生氧化反应引起爆炸。

3）供电

变压器油为可燃液体，变压器运行的原理为电磁耦合，因为电流和磁场的存在导致运行过程中发热，变压器的负荷率越高，运行过程中发热量越大，绝缘越易老化；变压器一旦发生短路故障时，产生的电弧使箱体内绝缘油的温度、压力升高喷出箱体爆裂，同时电弧引起绝缘油着火，而且火势发展很快；变压器的结构、材料和运行方式决定了变压器固有的火灾危险性。

发生电气短路时，电源电动势被短接，短路点阻抗变小，造成电气回路中电流突然增大，在短路处可产生高达 700℃的火花，甚至产生高于 5000℃的电弧，火花和电弧不仅能使金属导线熔化和绝缘材料燃烧，还能引起附近的可燃物着火及可燃性气体、蒸汽、粉尘与空气混合物爆炸。电力设备、设施既是着火源又是点火源。电气设备和设施大多数都采用了可燃性的绝缘材料，电气设备在运行中会散发热量，在开关分合和短路过程中会发出火花（弧光），有些绝缘材料会因电气设备和设施的过热、火花等原因发生火灾；大连石化公司工艺介质大多是易燃易爆、有毒的气体和液体，这些工艺介质遇到电气火花，极易发生火灾爆炸事故。电气设备设施一旦失火，很快蔓延，波及邻近的电缆

和电气设备，具有蔓延快，火势猛，产生大量有毒、有害烟气，并且因为着火点存在带电危险性，导致进行消防灭火和抢修恢复的难度大。

3.2.2 容器爆炸

大连石化公司各生产装置涉及大量的压力容器，在生产过程中可能由于超温，或者由于安全附件失效或过载运行，或由于金属材料疲劳、蠕变出现裂缝，而发生物理爆炸的危险。容器爆炸事故不但使整个设备遭到毁坏，而且会破坏周围的设备及建筑物，并造成人员伤亡事故。破裂时气体爆炸的能量除了很少一部分消耗于将容器进一步撕裂和将容器或其碎片抛出以外，大部分产生冲击波。冲击波除了破坏建筑物外，还直接危害到它所波及范围内的人身安全。而装有可燃气体、可燃液体的压力容器，发生物理爆炸时，还会由于可燃气体及可燃液体的大量泄漏，而引发二次火灾及爆炸事故发生。

影响承压设备发生事故的因素是多方面的，从技术角度分析，其主要原因有：

（1）与设备本身的特性有关，压力容器结构一般比较简单，但受力情况一般比较复杂，既有一次应力又有二次应力，还有峰值、温度受力和残余应力等：此外还受到循环应力作用，产生低周期疲劳。

（2）工作条件多变，如操作压力波动大，制造或安装过程中留下的任何微小缺陷，都可能迅速扩展而酿成事故。

（3）易受化学反应突变、仪表失灵影响而发生超载，设备一旦超载，且安全装置有故障或失效，就可能酿成事故。

（4）易受工作介质的腐蚀使器壁由厚变薄和使材料变形，酿成事故。

厂区内到储运筹备部、第五联合车间到主厂区之间的输送管道中最高工作压力大于或者等于0.1MPa（表压）燃料气管道、可燃气体放空管道、压缩空气管道、氮气管道、氢气管道等均属于压力管道，其可能由于管理不到位而发生爆炸事故。如压力管道设计不合理；制造材质不符合要求；安装质量差；焊接质量差；超压运行等导致管道承受能力下降；安全装置或附件不全、不灵敏等原因失效；外界挤压或碰撞、管道内外腐蚀等原因使承受能力下降而发生物理爆炸。

3.2.3 管道爆炸

大连石化所涉及的压力管道可能由于管理不到位而发生爆炸事故。如压力管道设计不合理；制造材质不符合要求；安装质量差；焊接质量差；超压运行等导致管道承受能力下降；安全装置或附件不全、不灵敏等原因失效；外界挤压或碰撞、管道内外腐蚀等

原因使承受能力下降而发生物理爆炸。

3.2.4 中毒

（1）毒性物质

大连石化公司各车间生产过程中涉及的有毒有害物料主要来源于所使用的原料、燃料、化学药剂及所产生的中间产品、产品、副产物等。如果操作不当或发生意外事故，会产生不同程度的健康危害，主要表现为中毒、窒息。

大连石化公司各工艺装置所涉及的中度以上职业危害的毒性物质具体毒性危害及危害程度分级，见表 3.2-2。

表 3.2-2 中度以上职业危害的毒性物质具体毒性危害及危害程度分级表

物质名称	职业接触限值（mg/m^3）	职业危害程度级别
硫化氢	10（MAC）	高度危害（Ⅱ级）
一氧化碳	30（PC-STEL）	高度危害（Ⅱ级）
苯	3（PC-TWA）	极度危害（Ⅰ级）
液氨	30（PC-STEL）	中度危害（Ⅲ级）

（2）主要物质分布

硫化氢主要存在于下列区域：

常减压装置的初馏塔、常压塔和减压塔的塔顶气相系统、直馏石脑油和直馏柴油系统、三顶水系统；

加氢精制装置：循环氢系统、分离系统的含硫污水、汽提塔顶部气相管路、加氢干气等；

3）加氢裂化装置：循环氢系统、分离系统的含硫污水、汽提塔顶部气相管路、加氢干气等；

4）硫磺回收装置：酸性气系统、制硫炉、过程气、尾气吸收系统、液硫池；

5）酸性水汽提装置：酸性水储存、汽提塔顶、酸性气管路；

6）重整联合装置：预加氢反应的循环氢系统、汽提塔顶气相系统、含硫污水系统；

7）原油储罐：原油储罐的浮顶处，排水口，采样口以及含油废水系统等部位；

8）催化裂化装置：油性分离器、酸性水罐、分馏塔顶油气分离器、富气放空凝液罐火炬罐、粗汽油线等；

9）火炬装置：湿式气柜，湿式气柜，压缩机，水封罐区，1234 号火炬，吸收塔，残液罐，火炬线等；

10）污水处理装置。

氨主要存在于下列区域：

1）酸性水汽提装置；

2）脱硝装置：氨储罐、氨缓冲罐、氨蒸发器及液氨及氨气管路。

生产装置在正常作业情况下，作业场所的污染较少，各种原因引起的设备设施泄漏，是造成操作人员中毒的重要原因，一旦发生泄漏将会严重影响工作人员的身心健康并且造成环境污染，影响生产的正常运行，严重者还可造成人员伤亡和财产损失。泄漏与火灾爆炸及中毒等事故是紧密相连，是火灾爆炸或中毒等事故的前提。

（3）泄漏原因分析

泄漏通常是由于设备损坏或操作失误引起的。其主要原因有：

1）设计失误

①选材不当，如强度不够，耐腐蚀性差、规格不符的等；

②布置不合理；

③选用计量仪器不合适。

2）设备原因

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；

③选用的标准定型产品质量不合格；

④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；

⑤计测仪表未定期校验，造成计量不准；

⑥阀门损坏或开关泄漏，又未及时更换；

⑦设备附件质量差，或长期使用后材料变质、腐蚀或破裂等。

3）管理原因

①安全操作规程不完善；

②对安全重视不够，已发现的问题未及时解决；

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让未经培训的工人上岗，知识不足，不能判断错误；

⑥检修制度不严，没有及时检修已出现故障的设备，使设备带病运转。

4）人为失误

①误操作，违反操作规程；

②判断错误；

③擅自脱岗；

④思想不集中；

⑤发现异常现象不知如何处理。

3.2.5 窒息

氮气具有一定的窒息性，吸入高浓度的时候会引起麻醉，严重时可以造成意识丧失，甚至窒息致死。

3.2.6 灼烫

大连石化公司各生产装置的操作温度较高，所涉及的高温设备、设施虽然都有保温材料进行隔热保温，但当保温材料脱落，或是保温不良，一旦接触高温设备、蒸汽或高温物料泄漏喷出都有可能造成烫伤。凡高温（外表温度>60℃）的设备及管道，在人行通道处和经常接触处，有发生烫伤事故的可能。

3.2.7 高处坠落

根据《高处作业分级》（GB3608-2025）的规定，凡是高于基准面 2m 以上（含 2m），有可能坠落的高处进行的作业均为高处作业。

大连石化公司危险化学品生产过程中所涉反应塔、储罐的操作平台作业过程中，可能会由于护栏设计不周、保护失效或操作大意，造成高处坠落伤亡事故。

3.2.8 物体打击

物体打击事故通常作业过程中大多是两人或两人以上的众人多工种或立体交叉作业过程中由于配合不当所致，且通常是不但伤害自己还常危及他人。储罐顶检修时工具物料等摆放不合理，大风等将罐顶杂物刮落造成落物伤人或设备等事故。

3.2.9 触电

（1）触电伤害

电气伤害是电能作用于人体造成的伤害。电气伤害事故以触电伤害最为常见。造成电伤害的危险源主要包括带电部分裸露、漏电、电火花等。

伤害的方式：触电伤害是由电流形式的能量造成的，当伤害电流流过人体时，人体受到局部电能作用，使人体内细胞的正常工作遭到不同程度的破坏，产生生物学效应、

热效应、化学效应和机械效应，会引起压迫感、打击感、痉挛、疼痛、呼吸困难、血压异常、昏迷、心律不齐等，严重时会引起窒息、心室颤动而导致死亡。

伤害的途径：人体触及设备和线路正常运行时的带电体发生电击；人体触及正常状态下不带电，而当设备或线路故障（如漏电）时意外带电的金属导体（如设备外壳）发生电击；人体进入地面带电区域时，两脚之间承受到跨步电压造成电击。

大连石化公司在危险化学品生产过程中电气部分主要包括电气主接线、厂用电子系统、低压电气设备、配电装置、防雷接地、操作电源、控制与信号系统、继电保护装置及计算机控制系统等。电气安全保护设施不完善、电缆敷设不合理等原因均可能造成人体触电伤害事故的发生。触电方式有以下几种：单相触电；两相触电；人体直接接触绝缘损坏的设备；在停电设备上工作时突然来电等。对人体而言，触电可能造成严重的伤害，轻则受伤致残，丧失劳动能力，重则造成死亡。一旦发生触电事故还可能引发火灾爆炸等次生事故，影响生产系统的安全运行。

电击危险因素的产生原因：

1）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、等隐患；

2）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；

3）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；

4）专业电工或机电设备操作人员的操作失误，或违章作业等。

（2）静电伤害

在有火灾爆炸危险的场所，静电放电火花可能成为电击点火源，造成火灾爆炸事故。

伤害的方式：在有爆炸和火灾危险的场所，静电放电火花可能成为电击点火源，造成爆炸和火灾事故；人体因受到静电电击的刺激，可能导致二次事故，如坠落、摔倒等。

伤害的途径：由于来自气体以及其中的固体微粒的动能或人体的动能而产生的静电火花、静电力以及静电场场强的作用引起。

静电危险因素的产生原因主要有：操作时，易燃液体的流速过快；静电接地、跨接装置不完善；测量操作不规范；设备缺乏检修和维护；人体静电防护不符合要求等产生静电火花。

（3）雷电

大连石化公司危险化学品生产过程中涉及的所有建、构筑物在雷雨天存在着被雷击的危险，由于雷电具有电流很大、电压很高、冲击性很强的特点，一旦被雷电击中，不但可能损坏生产设备和设施，造成大规模停电，而且还会导致火灾和爆炸，造成人员伤亡事故。

伤害的方式：直接雷击放电、二次放电、雷电流的热量可能引起爆炸和火灾；雷电的直接击中、跨步电压的作用及火灾爆炸的间接作用会造成人员伤亡；雷击可直接毁坏建构筑物，导致电气设备击穿或烧毁：变压器、电力线路等遭受雷击，可导致大规模停电事故。

伤害的途径：由直击雷、雷电感应、雷电波的电性质、热性质、机械性质的破坏作用引起。

从雷电防护的角度分析，雷电危险因素的产生原因主要有：防雷装置设计不合理；防雷装置安装存在缺陷；防雷装置失效，防雷接地体接地电阻不符合要求；缺乏必要的人身防雷安全知识等。

3.2.10 厂（场）内车辆致害

车辆伤害是指机动车辆在行驶中引起的人体伤害或载运物体倾翻等事故。如果车速过快，车辆技术状况不好，如：制动失灵、转向失灵、灯光音响信号损坏失灵，或安全标志不全、道路设计不合理、转弯处没有反光镜等，均容易导致车辆伤害，造成人员伤亡或财产损失。

大连石化公司生产装置部分辅助原料和产品的进厂、出厂使用汽车运输，当车辆进出厂内作业区时，或厂内机动车辆作业时，如果管理不当，警示、标志不明显以及人员疏忽瞭望观察不力等，可能会造成人员伤亡和财产损失。

3.2.11 淹溺

大连石化公司涉及存水池、事故水池、循环水吸水池、中和池、污水处理场的污水池、曝气池、浮选池、消防水池、雨水监测池、沉箱、码头、溢油回收及围油栏作业船等场所，如无防护栏、防护栏损坏、缺少警示标志等，以及在工艺物料泄漏、雨雪天等地面较滑的情况下，操作人员及检维修人员如不慎掉入敞开的水池，有淹溺的危险。

3.2.12 起重致害

厂区内压缩机及泵房内供检修使用桥式起重机存在起重伤害的危险。吊具或吊装容

器损坏、物件捆绑不牢、挂钩不当、起重机构的零件故障（特别是制动器失灵、钢丝绳断裂）等都会造成重物坠落，使用应报废的钢丝绳，使用的吊具吊运超过额定起重量的重物等亦可能造成重物下落，伤到现场作业人员，即引发物体打击事故；电气设备漏电、保护装置失效、裸导线未加屏蔽等可能造成触电事故；吊运时无人指挥、作业区内有人逗留、运行中的起重机的吊具及重物摆动可能撞击行人；人员在离地面大于 2m 的高度进行起重机的安装、拆卸、检查、维修或操作等作业时，有从高处跌落造成伤害的可能。据统计，因设计制造、安装、检验、维修、未及时报废等原因导致出现机械故障所造成的伤亡事故，占起重伤亡总数的 60～67%，由人的不安全行为造成的伤亡事故，占起重伤亡总数的 33～40%。在事故多发的特殊工种作业中，起重作业事故的起数高，事故后果严重，重伤、死亡人数比例大。因此，该项目中的起重设备虽然使用频率不高，也应引起足够的重视。

3.2.13 粉尘爆炸

大连石化装置内聚烯烃粉料、焦粉、含油固废、硫磺等可燃固体，存在粉尘云爆炸、堆积自热自燃风险，物料受热分解还会释放烃类蒸气形成粉尘与油气耦合爆炸；在气力输送、料仓、破碎筛分、固废暂存、拆包投料等环节易产生扬尘积尘，静电、机械撞击火花、高温表面、违章动火、防爆电气失效等可作为点火源，加之积尘清扫方式不当、泄爆隔爆设施缺失、与油气危险单元安全距离不足，易引发二次爆炸及多米诺效应，同时存在辨识漏项、作业管控、设备维护不到位等管理缺陷，属于易被油气风险掩盖的爆炸危害，需落实粉尘防爆、惰化、静电接地、泄爆隔爆、规范清尘及动火专项管控措施。

3.2.14 机械致害

机械致害是指由于机器零件、工具、工件或飞溅的固体、液体物质的机械作用，以及其他与设备有关的机械作用，可能对人的身心健康造成损伤或危害的各种物理因素或其组合。本项目中泵等设备的裸露转动部分在保护不到位、维护不当和操作工人在违章作业时，容易造成机械致害事故。

3.2.15 泄漏

泄漏是所有事故的先发诱因，泄漏是由于设备损坏或操作失误，泄漏与火灾、爆炸事故紧密相连，是火灾、爆炸事故的前提。设备设施、储罐、管线、阀门和仪表等，在生产过程中均有可能发生泄漏事故。

泄漏可分为故障泄漏和运行泄漏。其故障泄漏的情况包括储罐（槽）、塔、管线（包

括阀门、法兰）等设备设施破裂；转动设备等动密封处泄漏；撞击（如车辆撞击、物体倒落、蒸汽管线水击等）或人为破坏等造成塔、罐等容器及管线破裂而泄漏；由自然灾害（如雷击、台风等）造成的破裂泄漏等。

运行泄漏的情况包括物理的骤冷、急热造成容器等破裂、泄漏；垫片撕裂造成泄漏等。

类比同类项目生产实际，结合该项目生产工艺过程进行分析，人的不安全行为、设备设施的质量缺陷或故障，以及外部因素的不利影响等，是可能造成泄漏的三个主要原因。

（1）设备设施的质量缺陷或故障

设备设施的质量缺陷可能存在于设备设施的设计、选材、制造及现场安装等各个阶段，设备设施的故障则出现在投产运营之后。

1）设计不合理

工程设计上的缺陷或失误通常体现在：建（构）筑物布局不尽合理，防火间距不够，防火防爆等级达不到要求，防火及消防设施不配套，工艺流程不合理等。工程设计上的缺陷或失误有可能引起泄漏扩散事故的发生，更主要的是会导致火灾爆炸事故的扩大和蔓延，增大危险危害性。

2）选材不当

设备设施、储罐、管线及仪表等与相应连接材质不匹配，导致材料断裂、介质泄漏。

3）阀门劣质、密封不良

阀门劣质、密封不良包括：材质不良（耐压、耐腐蚀不够等）、法兰盘面易变形、阀片易破裂、密封部件易破损、偏摆等。

4）施工安装问题

主要表现为管道焊接质量差，生产系统多起重大事故都与工程的施工质量特别是焊接质量差有直接关系。

5）检测、控制失灵

设备设施、储罐的各种工艺参数，如液位、温度、压力、流量等，都是通过现场的一次仪表或控制室的二次仪表读出的，这一套安全监测系统若出现故障，如出现测量、计量仪表错误指示，或失效、失灵等现象，则容易造成介质跑、冒、串及泄漏事故。

（2）人的不安全行为

人的不安全因素主要表现为两个方面：

1）作业人员违章作业。主要表现在：阀门未关、关不严或未进行检查；违章违纪，擅离岗位或在岗睡觉；作业时，注意力不集中，思想麻痹大意。

2）安全管理不善。主要表现在：未能制定严格、完整的安全管理规章制度或执行力度不够；对物料的性质（理化性质、危险特性）缺乏了解；对生产设备、设施及工艺系统的安全可靠性缺乏认真地检验分析和评估；对生产设备设施没有及时检查维修，检验不到位，未及时修复。

（3）外部因素的不利影响

雷击、台风、地震等自然灾害，也有可能导致设备、管线的损坏，焊缝裂口，从而引发泄漏事故，虽然可能性很小，但事故一旦发生，后果往往相当严重；地基不均匀沉降，会导致装置框架和储罐倾斜、管道破裂、泄漏。

3.2.16 其他

（1）噪声与振动

大连石化公司危险化学品生产过程中发出噪声的设备主要有机泵、压缩机等，这些噪声均属机械性噪声，此外还有输送介质在管道中高速流动而产生的气动性噪声。噪声对人的危害是多方面的，噪声使人耳聋，还可能引起其它疾病。噪声还降低劳动生产率，在噪声的刺激下，人们的注意力很不容易集中，工作易出差错，不仅影响工作进度，而且降低工作质量，容易引起工伤事故。《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分：物理因素》中规定：工人作业场所噪声容许标准为 85dB（A）。

生产设施中基础设备产生机械性振动，电机产生电磁性振动，输送气体和液体的管道产生流体动力性振动。振动值过大除可能造成设备损坏外，还会对人体产生振动危害，长期接触大强度的生产性振动，在一定条件下可引起振动病，表现为以末梢循环、末梢神经障碍为主的全身性疾病。

（2）高温危害

高温作业指工业企业和服务行业工作地点具有生产性热源，当室外实际出现本地区夏季室外通风设计计算温度时，工作地点的温度高于室外 2℃或 2℃以上的作业。部分生产工艺操作温度较高，高温设备通过热辐射有可能使装置区内的工作地点温度超过室外通风设计计算温度 2℃或 2℃以上，构成高温作业，操作人员在巡检及外操作业时如果没有有效的防范措施，很容易造成人员中暑等伤害。

在夏季，当室外环境温度较高和空气相对湿度较大时，作业人员在岗位操作时，或在进行现场检查时或在进行设备检修作业时，很有可能发生中暑，受到高温危害。

在高温环境中会影响人体的体温调节和水盐代谢及循环系统，抑制中枢神经系统，使作业人员在作业过程中注意力分散，准确性下降，易疲劳，而引发其它工伤事故。

长期从事高温作业可出现高血压、心肌受损和消化功能障碍等病症。

因此，在高温环境和酷暑季节一定要做好作业人员的安全防护工作。

（3）冻伤

大连石化公司危险化学品生产所涉及的液化石油气、丙烷、丙烯均为液化气体，还涉及液氨、空分装置液氮、液氧等，如果相关设备或管线破损，造成液化石油气泄漏，会对没有安全防护或防护不当的作业人员造成冻伤危害；此外，上述设备或者管线的保冷层缺失，也会对没有安全防护或防护不当的作业人员造成冻伤危害。

（4）粉尘危害

危险化学品生产装置的催化剂在装卸时，对操作人员产生粉尘危害。这些粉尘和含尘气流进入人体呼吸道后，粉尘可通过撞击、沉降、弥散和截留等方式沉积下来；若长期吸入高浓度粉尘，即可对人体产生不良影响。

粉尘对机体影响最大的是呼吸系统损害，包括上呼吸道炎症、肺炎、肺癌、尘肺以及其他职业性肺部疾病等。

尘肺是由于在生产环境中长期吸入生产性粉尘而引起的肺弥漫性间质纤维性改变为主的疾病。它是职业性疾病中影响面最广、危害最严重的一类疾病。尘肺对健康危害极大，关键在于预防。

根据《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》中规定，作业场所空气中粉尘的时间加权平均容许浓度为 8mg/m^3。

（5）辐射危害

大连石化公司第三联合车间连续重整联合装置催化剂连续再生系统的反应器顶部、再生器分离料斗和闭锁料斗处、第五联合车间聚丙烯装置处设置放射性料位计及放射性料位开关，放射源采用铯-137。按照《放射源分类办法》的要求，装置内所使用的放射源属于Ⅳ放射源为低危险源，在防护措施可靠的情况下，基本不会对人造成永久性损伤，但对长时间、近距离接触这些放射源的人可能造成可恢复的临时性损伤。

4.个人风险和社会风险值

4.1 个人风险和社会风险值的计算

4.1.1 个人风险和可容许社会风险标准

（1）个人风险基准

个人风险：是指假设人员长期处于某一场所且无保护，由于发生危险化学品事故而导致的死亡频率，单位为次每年。

1）防护目标分类

①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。

②高敏感防护目标包括下列设施或场所：

a.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。

b.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。

c.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。

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

e.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。

③重要防护目标包括下列设施或场所：

a.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。

b.文物保护单位。

c.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。

d.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。

e.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。

f.外事场所。包括：外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。

g.其他具有保护价值的或事故场景下人员不便撤离的场所。

④一般防护目标根据其规模分为一类防护目标、二类防护目标和三类防护目标。一般防护目标的分类规定参见表 4.1-1。

表 4.1-1 一般防护目标的分类

防护目标类型	一般防护目标	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 10 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 5000m^2 以下的建筑，或高峰时 100 人以上 300 人以下的露天场所	总建筑面积 1500m^2 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所
旅馆住宿业建筑 包括：宾馆、旅馆、招待所、服务型公寓、度假村等建筑	床位数 100 张以上的	床位数 100 张以下的	
金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性商务办公建筑	总建筑面积 5000m^2 以上的	总建筑面积 1500m^2 以上 5000m^2 以下的	总建筑面积 1500m^2 以下的
娱乐、康体类建筑或场所 包括：剧院、音乐厅、电影院、歌舞厅、网吧以及大型游乐等娱乐场所建筑； 赛马场、高尔夫、溜冰场、跳伞场、摩托车场、射击场等康体场所	总建筑面积 3000m^2 以上的建筑，或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000m^2 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所	

防护目标类型	一般防护目标	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，按底层使用的主要性质进行归类。 注 4：表中“以上”包括本数，“以下”不包括本数。			

2）防护目标个人风险基准

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018），危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险不超过表 4.1-2 中可容许风险值要求。

表 4.1-2 我国个人可接受风险标准值表

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生储存设施
高敏感防护目标 重要防护目标 一般防护目标的一类防护目标	3×10^{-7}	3×10^{-6}
一般防护目标的二类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-5}
一般防护目标的三类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-5}

（2）社会风险基准

通过两条风险分界线将社会风险划分为 3 个区域，即：不可接受区、尽可能降低区

和可接受区。具体分界线位置如图 4.1-1 所示。

a）若社会风险曲线进入不可接受区，则应立即采取安全改进措施降低社会风险。

b）若社会风险曲线进入尽可能降低区风险，应在可实现的范围内，尽可能采取安全改进措施降低社会风险。

c）若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受。

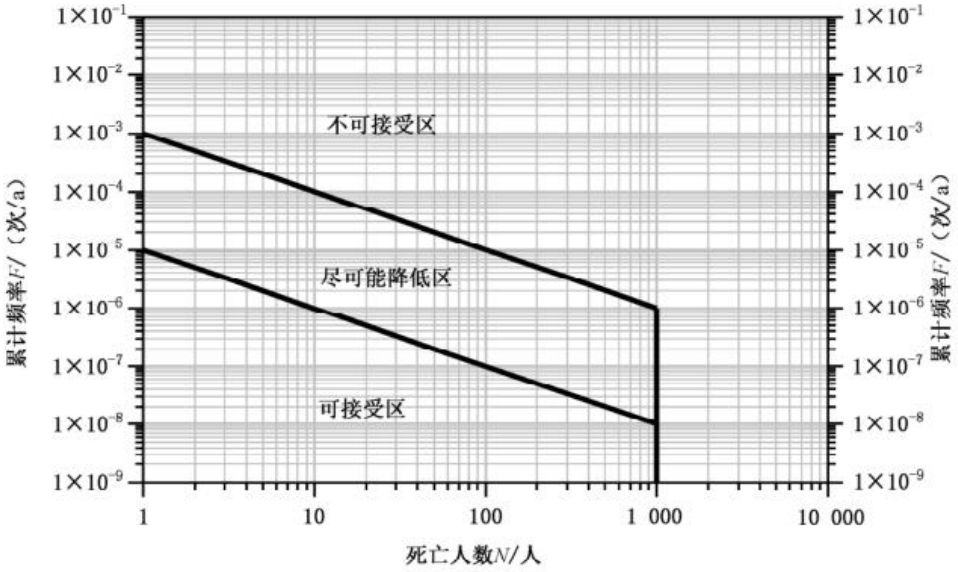


图 4.1-1 社会风险基准

4.1.2 个人风险和社会风险值评估

（1）个人风险标准

个人风险是指假设人员长期处于某一危险场所且无保护，由于发生危险化学品事故而导致的死亡频率，单位为次/年。系统根据预设的个人风险标准，采用个人风险等值线填充的形式来进行模拟分析。

标准名称：《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）

个人风险标准详细配置（单位：次/年）

表 4.1-3 个人风险标准详细配置（单位：次/年）

风险等级	风险值	风险颜色
一级风险	$3.0E^{-5}$	
二级风险	$1.0E^{-5}$	
三级风险	$3.0E^{-6}$	

（2）基本参数

气象条件，参见表 4.1-4。

表 4.1-4 气象条件表

参数名称	参数取值

所在区域	大连
地面类型	分散的高矮建筑物（城市）
辐射强度	强(白天日照)
大气稳定度	D
环境压力（pa）	101325
环境平均风速（m/s）	5.3
环境大气密度（kg/m^3）	1.293
环境温度（K）	293
建筑物占地百分比	0.03

（3）风向玫瑰图

风向玫瑰图所属地域：大连市，大连地区风向玫瑰图，见图 4.1-2。

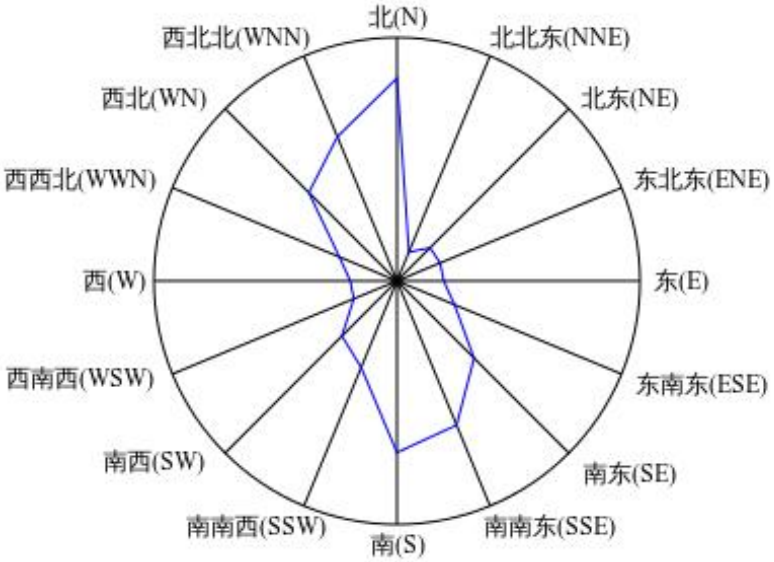


图 4.1-2 风向玫瑰图

（4）计算结果

个人风险是指假设个体 100%处于某一危险场所且无保护，由于发生事故而导致的死亡频率，单位为次/年。系统根据预设的个人风险标准，采用个人风险等值线填充的形式来进行模拟分析。大连石化区域内所有装置的叠加个人风险模拟结果，见图 4.1-3。



图 4.1-3 大连石化全厂个人风险图

由模拟结果可见：

①风险等值线<3×10^{-5} 构成的红色区域内，无低密度人员场所（人数<30 人，单个或少量暴露人员）、一般防护目标中的三类防护目标。

②风险等值线<1×10^{-5} 构成的黄色区域内，无居住类高密度场所（30 人≤人数＜100 人，如居民区、宾馆、度假村等）、公众聚集类高密度场所（30 人≤人数＜100 人，如办公场所、商场、饭店、娱乐场所等）、一般防护目标中的二类防护目标。

③风险等值线<3×10^{-6} 构成的蓝色区域内，无高敏感场所（如学校、医院、幼儿园、养老院、监狱等）、重要目标（如军事禁区、军事管理区、文物保护单位等）、特殊高

密度场所（人数≥100 人，如大型体育场、交通枢纽、露天市场、居住区、宾馆、度假村、办公场所、商场、饭店、娱乐场所等）、一般防护目标中的一类防护目标。

可见大连石化危险化学品重大危险源个人风险模拟结果满足《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》要求，但可容许个人风险等值线覆盖到了厂外的一部分区域，应做好防范意识。

2）社会风险

社会风险模拟结果，见图 4. 1-4。

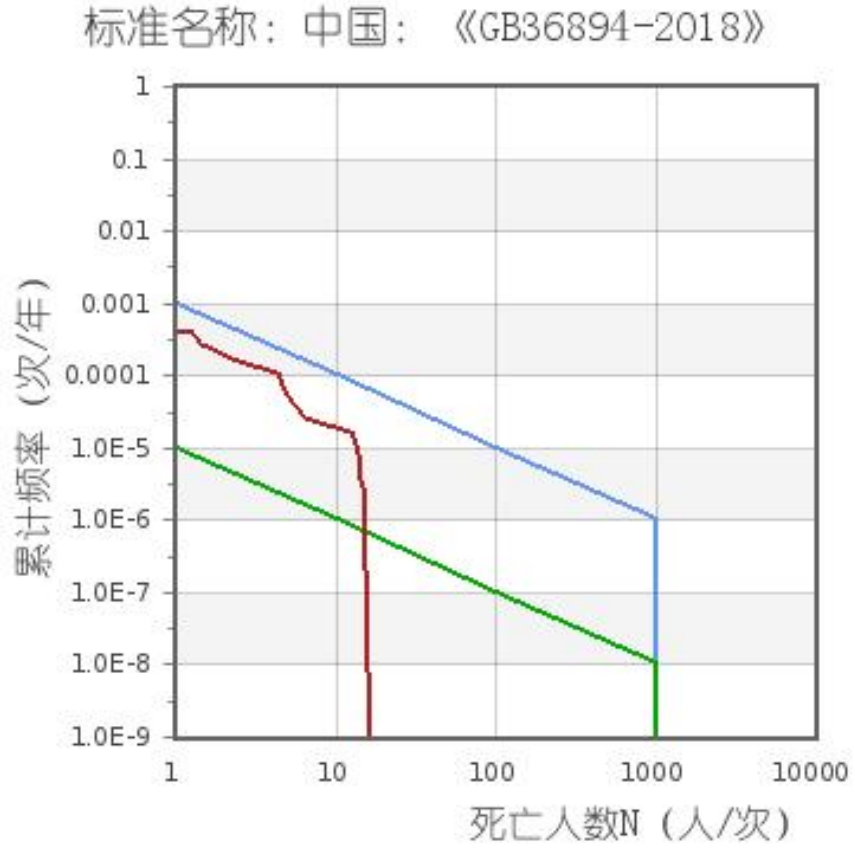


图 4. 1-4 社会风险模拟图

从图 4.1-4 可以看出，大连石化公司社会风险整体社会风险曲线未进入不可容许区，但有部分进入尽可能降低区，即整体社会风险曲线 1 人-90 人以下死亡事故的累积风险整体进入 ALARP 区。社会风险较高的原因是因为厂区内罐区、装置集中，北侧布置的罐区社会风险较高，提高了区域的整体社会风险。因此，大连石化公司应加强企业安全过程管理，要通过过程危险分析，充分辨识危险与危险事件，科学确定必要的安全仪表功能，并根据国家法律法规和标准规范对安全风险进行评估，确定必要的风险降低要求。严格按照相关标准设计和实施有毒有害和可燃气体检测保护系统，为确保其功能可靠，

相关系统应独立于基本过程控制系统；要在全面开展过程危险分析（如危险与可操作性分析）基础上，通过风险分析确定安全仪表功能及其风险降低要求，以降低区域风险水平。目前大连石化公司所采取的安全改进措施：1）严格控制罐区充装系数，如东罐区中8000立方米液化气罐充装系数小于0.5；2）球罐设置水喷淋系统和注水系统；3）球罐设置安全仪表系统，各储罐的高、低液位报警和联锁及紧急停车均通过SIS系统进行控制；4）每周五领导带队安全隐患排查，发现隐患及时整改。

4.2 外部安全防护距离

4.2.1 确定依据

《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/T 37243-2019）相关规定如下：

第4.3条，涉及有毒气体或易燃气体，且设计最大量与GB 18218中规定的临界量比值之和大于或等于1的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离。当企业存在上述装置和设施时，应将企业所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定外部安全防护距离。

第4.4条，本标准4.2及4.3规定以外的危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。

4.2.2 外部安全防护距离计算结果分析

由4.1章节分析结果提取外部安全防护距离的具体情况，见表4.2-1。

表4.2-1 整体外部安全防护距离表（m）

序号	防护目标	防护目标分类	所在区域对应的安全防护距离（m）	与厂区边界最近距离（m）	结论
1	大连魅梦制衣有限公司	一般防护目标（三类防护目标）	未超出厂区（一级风险）	68	符合
2	甘井子区学生劳动技能培训中心	高敏感防护目标	86（三级风险）	100	符合
3	大连峄海包装有限公司	一般防护目标（三类防护目标）	未超出厂区（一级风险）	55	符合
4	南海集团	一般防护目标（二类防护目标）	未超出厂区（二级风险）	48	符合
5	值班公寓	一般防护目标（一类防护目标）	未超出厂区（三级风险）	40	符合
6	海燕第二小学	高敏感防护目标	未超出厂区（三级风险）	232	符合
7	山中村社区	一般防护目标（一	86	156	符合

序号	防护目标	防护目标分类	所在区域对应的安全防护距离（m）	与厂区边界最近距离（m）	结论
		类防护目标）	（三级风险）		
8	鉴开中学	高敏感防护目标	未超出厂区（三级风险）	303	符合
9	莱万特科技有限公司	一般防护目标（二类防护目标）	未超出厂区（二级风险）	60	符合
10	海茂新村	一般防护目标（一类防护目标）	未超出厂区（三级风险）	105	符合
11	混凝土制品厂	一般防护目标（三类防护目标）	未超出厂区（一级风险）	32	符合
12	泰燃吊装公司	一般防护目标（三类防护目标）	未超出厂区（一级风险）	28	符合
13	双星石化配件公司	一般防护目标（三类防护目标）	未超出厂区（一级风险）	45	符合
14	居民区	一般防护目标（一类防护目标）	未超出厂区（三级风险）	225	符合
15	中国石油安全环保技术研究院	一般防护目标（二类防护目标）	未超出厂区（二级风险）	109	符合

由上表可看出，大连石化整体外部安全防护距离符合GB 36894的要求。

4.3 多米诺效应分析

多米诺效应指的是一种事故的连锁和扩大效应，初始事故的伤害扩散到邻近设备，引发一个或多个二次事故，导致总体事故后果比只有初始事故时更加严重的事故。

本评价采用定量风险分析评价软件，对大连石化进行多米诺效应分析；多米诺半径模拟结果，见表 4.3-1。

表 4.3-1 多米诺半径统计表

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
常减压装置汽提塔	中孔泄漏	池火灾	常压容器	51.76
常减压装置汽提塔	中孔泄漏	池火灾	压力容器	24.56
常减压装置汽提塔	中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
常减压装置汽提塔	中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
化三装置丙烯轻组分汽提塔	完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	38.09
化三装置丙烯轻组分汽提塔	完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	46.06
化三装置丙烯轻组分汽提塔	完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	29.87
化三装置丙烯轻组分汽提塔	完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	26.50

连续重整装置重整油分馏塔	完全破裂	池火灾	常压容器	429.47
连续重整装置重整油分馏塔	完全破裂	池火灾	压力容器	257.47
连续重整装置重整油分馏塔	完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
连续重整装置重整油分馏塔	完全破裂	池火灾	小型设备	0.00
制氢装置预转化反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	9.49
制氢装置预转化反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	11.47
制氢装置预转化反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	7.44
制氢装置预转化反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	6.60
渣油加氢脱硫装置反应器	中孔泄漏	池火灾	常压容器	32.46
渣油加氢脱硫装置反应器	中孔泄漏	池火灾	压力容器	15.66
渣油加氢脱硫装置反应器	中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
渣油加氢脱硫装置反应器	中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
煤油加氢装置反应器	中孔泄漏	池火灾	常压容器	41.19
煤油加氢装置反应器	中孔泄漏	池火灾	压力容器	23.89
煤油加氢装置反应器	中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
煤油加氢装置反应器	中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
中间罐区航煤加氢料944	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	43.73
中间罐区航煤加氢料944	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	25.33
中间罐区航煤加氢料944	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
中间罐区航煤加氢料944	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
中间罐区煤油加氢料	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	43.73
中间罐区煤油加氢料	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	25.33

中间罐区煤油加氢料	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
中间罐区煤油加氢料	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
中间罐区加氢裂化料948	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	72.30
中间罐区加氢裂化料948	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	35.60
中间罐区加氢裂化料948	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
中间罐区加氢裂化料948	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
四催化液化石油气缓冲罐	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	22.82
四催化液化石油气缓冲罐	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	27.59
四催化液化石油气缓冲罐	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	17.89
四催化液化石油气缓冲罐	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	15.88
四催化装置分馏塔	中孔泄漏	池火灾	常压容器	36.94
四催化装置分馏塔	中孔泄漏	池火灾	压力容器	17.34
四催化装置分馏塔	中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
四催化装置分馏塔	中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
东罐区航煤917	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	常压容器	41.43
东罐区航煤917	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	压力容器	24.03
东罐区航煤917	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
东罐区航煤917	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00

东罐区航煤 916	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	14.06
东罐区航煤 916	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	8.56
东罐区航煤 916	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
东罐区航煤 916	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
东罐区液化气球罐 28	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	49.17
东罐区液化气球罐 28	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	59.44
东罐区液化气球罐 28	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	38.55
东罐区液化气球罐 28	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	34.21
东罐区液化气球罐 27	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	49.17
东罐区液化气球罐 27	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	59.44
东罐区液化气球罐 27	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	38.55
东罐区液化气球罐 27	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	34.21
东罐区液化气球罐 29	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	49.17
东罐区液化气球罐 29	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	59.44
东罐区液化气球罐 29	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	38.55
东罐区液化气球罐 29	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	34.21
东罐区液化气球罐 32	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	49.17
东罐区液化气球罐 32	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	59.44
东罐区液化气球罐 32	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	38.55
东罐区液化气球罐 32	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	34.21
气分装置丙烯塔	大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	71.07
气分装置丙烯塔	大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	85.92
气分装置丙烯塔	大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	55.73
气分装置丙烯塔	大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	49.45
西油槽罐区油浆罐 801	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	常压容器	69.49
西油槽罐区油浆罐 801	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	压力容器	39.99
西油槽罐区油浆罐 801	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
西油槽罐区油浆罐 801	泄漏到大气	池火灾	小型设备	0.00

	中-完全破裂			
西油槽罐区油浆罐 802	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	常压容器	69.49
西油槽罐区油浆罐 802	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	压力容器	39.99
西油槽罐区油浆罐 802	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
西油槽罐区油浆罐 802	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
气分球罐区混碳四罐	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	28.54
气分球罐区混碳四罐	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	34.51
气分球罐区混碳四罐	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	22.38
气分球罐区混碳四罐	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	19.86
废汽油 5 号	中孔泄漏	池火灾	常压容器	30.07
废汽油 5 号	中孔泄漏	池火灾	压力容器	12.37
废汽油 5 号	中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
废汽油 5 号	中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
轻石脑油 15 号	中孔泄漏	池火灾	常压容器	80.38
轻石脑油 15 号	中孔泄漏	池火灾	压力容器	40.08
轻石脑油 15 号	中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
轻石脑油 15 号	中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
八七罐区柴油罐 22	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	66.39
八七罐区柴油罐 22	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	39.99
八七罐区柴油罐 22	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
八七罐区柴油罐 22	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
八七罐区柴油罐 21	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	66.39
八七罐区柴油罐 21	泄漏到大气	池火灾	压力容器	39.99

	中-中孔泄漏			
八七罐区柴油罐 21	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
八七罐区柴油罐 21	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
八七罐区汽油罐 856	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	88.49
八七罐区汽油罐 856	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	45.29
八七罐区汽油罐 856	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
八七罐区汽油罐 856	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
八七罐区汽油罐 851	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	68.60
八七罐区汽油罐 851	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	34.10
八七罐区汽油罐 851	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
八七罐区汽油罐 851	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
八七罐区甲醇罐 861	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	39.20
八七罐区甲醇罐 861	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	31.00
八七罐区甲醇罐 861	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
八七罐区甲醇罐 861	泄漏到大气	池火灾	小型设备	0.00

	中-中孔泄漏			
八七罐区汽油罐 856	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	88.49
八七罐区汽油罐 856	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	45.29
八七罐区汽油罐 856	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
八七罐区汽油罐 856	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
汽油加氢装置分馏塔	中孔泄漏	池火灾	常压容器	36.94
汽油加氢装置分馏塔	中孔泄漏	池火灾	压力容器	17.34
汽油加氢装置分馏塔	中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
汽油加氢装置分馏塔	中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
MTBE 装置催化蒸馏塔	完全破裂	池火灾	常压容器	146.57
MTBE 装置催化蒸馏塔	完全破裂	池火灾	压力容器	146.57
MTBE 装置催化蒸馏塔	完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
MTBE 装置催化蒸馏塔	完全破裂	池火灾	小型设备	0.00
烷基化装置脱异丁烷塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	28.75
烷基化装置脱异丁烷塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	34.76
烷基化装置脱异丁烷塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	22.55
烷基化装置脱异丁烷塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	20.00
汽柴油罐区航煤 636	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	53.60
汽柴油罐区航煤 636	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	31.00
汽柴油罐区航煤 636	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
汽柴油罐区航煤 636	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
汽柴油罐区甲苯 639	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	56.63
汽柴油罐区甲苯 639	泄漏到大气	池火灾	压力容器	26.83

	中-中孔泄漏			
汽柴油罐区甲苯 639	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
汽柴油罐区甲苯 639	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
汽柴油罐区柴油罐 646	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	52.50
汽柴油罐区柴油罐 646	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	31.00
汽柴油罐区柴油罐 646	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
汽柴油罐区柴油罐 646	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
汽柴油罐区石脑油 610	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	59.33
汽柴油罐区石脑油 610	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	28.53
汽柴油罐区石脑油 610	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
汽柴油罐区石脑油 610	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
八三罐区原油罐 11W	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	45.60
八三罐区原油罐 11W	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	31.00
八三罐区原油罐 11W	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
八三罐区原油罐 11W	泄漏到大气	池火灾	小型设备	0.00

	中-中孔泄漏			
八三罐区原油罐 10W	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	45.60
八三罐区原油罐 10W	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	31.00
八三罐区原油罐 10W	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
八三罐区原油罐 10W	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
八三罐区原油罐 12W	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	45.60
八三罐区原油罐 12W	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	31.00
八三罐区原油罐 12W	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
八三罐区原油罐 12W	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
八三罐区原油罐 13W	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	45.60
八三罐区原油罐 13W	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	31.00
八三罐区原油罐 13W	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
八三罐区原油罐 13W	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
气体球罐区 6#	完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	85.43
气体球罐区 6#	完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	103.29
气体球罐区 6#	完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	66.99
气体球罐区 6#	完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	59.44

气体球罐区 5#	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	50.50
气体球罐区 5#	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	61.06
气体球罐区 5#	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	39.60
气体球罐区 5#	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	35.14
盐岛罐区汽油 886	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	88.49
盐岛罐区汽油 886	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	45.29
盐岛罐区汽油 886	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
盐岛罐区汽油 886	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
盐岛罐区汽油 883	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	88.49
盐岛罐区汽油 883	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	45.29
盐岛罐区汽油 883	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
盐岛罐区汽油 883	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
盐岛罐区汽油 887	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	88.49
盐岛罐区汽油 887	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	45.29
盐岛罐区汽油 887	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
盐岛罐区汽油 887	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
盐岛罐区 9W	泄漏到大气中-中孔泄	池火灾	常压容器	58.89

	漏			
盐岛罐区 9W	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	39.99
盐岛罐区 9W	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
盐岛罐区 9W	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00

根据上述多米诺分析模拟，大连石化装置及储罐的多米诺半径均位于厂区范围内，装置、储罐内部设备、设施可能会相互造成影响，对厂区外周边环境影响较小。若大连西太某个设备发生事故时，可能对界区内装置、设备、设施造成破坏，依照同样的方式，事故延续，导致一连串的事故发生，即发生多米诺效应。尽管多米诺效应发生概率较小，而一旦发生多米诺效应，所引起的后果可能是极为严重的，如果发生多米诺效应，其后果难以预测，在国内外化工行业中引起多米诺效应的事故有很多，而且其后果均极为严重，企业应给予高度重视。部分设备对长型设备和小型设备多米诺半径为 0，根据多米诺效应评估模型假设，小型设备、长型设备储存/蓄积危险物质量有限，失效释放能量不足以达到引发邻近设备次生失效的热辐射、超压阈值，不视为多米诺升级始发单元，因此多米诺半径取 0。

针对多米诺分析情况，提出如下风险防范措施建议：

（1）设备本质安全防范对策措施

1）各类承压容器应符合国家压力容器管理的有关规定，使用时必须按照设备操作参数限值内运行，其压力表、温度计、液位计、安全阀、呼吸阀等附件应灵敏、准确可靠。

2）压力容器及安全附件等特种设备应选用具备有关规范规定资质的厂家、设备，并定期检验、检测合格，保证安全附件齐全有效。

3）定期对重大危险源设备及附属设施进行维护保养，杜绝管道、设备、阀门连接点的跑、冒、滴、漏。

（2）自动化控制防范对策措施

1）加强安全仪表系统操作和维护管理。编制安全仪表系统操作维护计划和规程，保证安全仪表系统能够可靠执行所有安全仪表功能，实现功能安全。

2）按照符合安全完整性要求的检验测试周期，对安全仪表功能进行定期全面检验测

试，并详细记录测试过程和结果。要加强安全仪表系统相关设备故障管理（包括设备失效、联锁动作、误动作情况等）和分析处理，逐步建立相关设备失效数据库。要规范安全仪表系统相关设备选用，建立安全仪表设备准入和评审制度以及变更审批制度，并根据企业应用和设备失效情况不断修订完善。

3）逐步完善安全仪表系统管理制度和内部规范。要制定和完善安全仪表系统相关管理制度或企业内部技术规范，把功能安全管理融入企业安全管理体系，不断提升过程安全管理水平。

4）加强过程报警管理，制定企业报警管理制度并严格执行。与安全仪表功能安全完整性要求相关的报警可以参照安全仪表功能进行管理和检验测试。

5）加强对基本过程控制系统的管理，与安全完整性要求相关的控制回路，参照安全仪表功能进行管理和检验测试，并保证自动控制回路的投用率。

5.可能受事故影响的周边场所、人员情况

大连石化公司与居民区、商业中心、公园等其他人口密集区域；学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；供水水源、水厂及水源保护区；车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口；基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区及军事禁区、军事管理区；法律、行政法规规定予以保护的其他区域的距离符合国家法律、法规，以及相关标准规范要求。

通过对大连石化公司的生产及储存设施进行个人风险计算，整体个人风险 3×10^{-6} 构成的蓝色区域覆盖范围内无高敏感场所（如学校、医院、幼儿园、养老院、监狱等）、重要目标（如军事禁区、军事管理区、文物保护单位等）、特殊高密度场所（人数≥100人，如大型体育场、交通枢纽、露天市场、居住区、宾馆、度假村、办公场所、商场、饭店、娱乐场所等）、一般防护目标中的一类防护目标。

整体的个人风险等值线 1×10^{-5} 构成的黄色区域覆盖范围内无居住类高密度场所（30人≤人数＜100人，如居民区、宾馆、度假村等）、公众聚集类高密度场所（30人≤人数＜100人，如办公场所、商场、饭店、娱乐场所等）、一般防护目标中的二类防护目标。

整体的个人风险等值线 3×10^{-5} 构成的红色区域均无低密度人员场所（人数<30人，单个或少量暴露人员）、一般防护目标中的三类防护目标。

7.安全管理措施、安全技术和监控措施

本评估采用安全检查表法对重大危险源的生产装置的安全管理措施、安全技术和监控措施单元进行安全评估，具体评估结果，见表 7-1。

表 7-1 安全管理措施、安全技术和监控措施符合性检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
1	危险化学品单位是否建立完善重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，是否采取有效措施保证其得到执行	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十二条	已建立完善重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，并采取有效措施保证其得到执行	符合
2	危险化学品单位是否根据构成重大危险源的危险化学品种类、数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照下列要求建立	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十三条	共有 51 个单元构成危险化学品重大危险源，构成重大危险源的各单元均按上	符合

	健全安全监测监控体系，完善控制措施： 1）重大危险源配备温度、压力、液位、流量、组分等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能；一级或者二级重大危险源，具备紧急停车功能。记录的电子数据的保存时间不少于30天； 2）重大危险源的化工生产装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统；一级或者二级重大危险源，装备紧急停车系统； 3）对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施，设置紧急切断装置；毒性气体的设施，设置泄漏物紧急处置装置。涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级或者二级重大危险源，配备独立的安全仪表系统（SIS）； 4）重大危险源中储存剧毒物质的场所或者设施，设置视频监控系统； 5）安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。		述要求设备监测监控系统	
3	危险化学品单位是否按照国家有关规定，定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，是否进行经常性维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。维护、保养、检测是否作好记录，并由有关人员签字。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十五条	安全设施和安全监测系统均定期进行检测校验，日常保养和维护已由专人负责，并留有保养记录	符合
4	危险化学品单位是否明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构，是否对重大危险源的安全生产状况进行定期检查，是否采取措施消除事故隐患。事故隐患难以立即排除的，是否及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十六条	已明确重大危险源的关键装置、重点部位和责任人和责任机构，并制定安全隐患制度，定期排查安全隐患，制定安全隐患台账，并指定专人负责，能够立即整改的，及时消除，不能立即整改的，制定治理方案并限期完成	符合
5	危险化学品单位是否对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解重大危险源的	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十七条	对重大危险源的管理和操作人员定期进行培训，使其了解	符合

	危险特性，熟悉重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施		重大危险源的危险特性，熟悉重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施	
6	危险化学品单位是否在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十八条	已在重大危险源区域附近设置安全警示标志和告知牌，注明紧急情况下的应急处置方法	符合
7	危险化学品单位是否依法制定重大危险源事故应急预案，是否建立应急救援组织或者配备应急救援人员，是否配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用；是否配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。 对存在吸入性有毒、有害气体的重大危险源，危险化学品单位是否配备便携式浓度检测设备、空气呼吸器、化学防护服、堵漏器材等应急器材和设备；涉及剧毒气体的重大危险源，是否配备两套以上（含本数）气密型化学防护服；涉及易燃易爆气体或者易燃液体蒸气的重大危险源，是否配备一定数量的便携式可燃气体检测设备	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十条	已制定重大危险源事故应急预案，建立应急救援组织或者配备应急救援人员，并按上述要配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用；配合地方人民政府应急管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案	符合
8	危险化学品单位应当制定重大危险源事故应急预案演练计划，并按照下列要求进行事故应急预案演练： 1）对重大危险源专项应急预案，每年至少进行一次； 2）对重大危险源现场处置方案，每半年至少进行一次。 应急预案演练结束后，危险化学品单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，对应急预案提出修订意见，并及时修订完善	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十一条	已按上述要求制定预案演练计划，并按计划进行演练，演练结束后，对预案进行评估，编写评估报告，并分析存在的问题，对应急预案提出修订意见，并及时修订完善	符合
9	危险化学品单位是否对辨识确认的重大危险源及时、逐项进行登记建档	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十二条	已对辨识确认的重大危险源及时、逐项进行登记建档	符合

10	重大危险源与周边单位、居民区、人员密集场所等重要目标和敏感场所之间保持适当的安全距离。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第三十一条	与周边单位、居民区、人员密集场所等重要目标和敏感场所之间的安全距离符合要求	符合
11	安全监控系统是否设有必要的防雷装置和防静电装置	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》第4.6.1条	安全监控系统设置了防雷防静电装置	符合
12	操作系统、数据库和编程语言等系统软件和开发工具是否选择通用、开放、可靠、成熟、界面友好、易维护和易操作的主流产品。	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》第4.6.3条	操作系统具有相应的功能	符合
13	监控系统是否具有数据模拟量，以及液位高低报警等开关量的采集功能数据采集时间的间隔是否可调系统是否具有巡检功能	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》第4.7.1条	监控系统具有相应的功能	符合
14	监控系统是否具有监控数据的存储功能	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》第4.7.3条	监控系统有存储功能	符合
15	监控系统是否提供对实时和历史数据的多条件复合查询和分类统计功能	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》第4.7.4.1条	监控系统能够提供对历史数据条件符合查询和分类功能	符合
16	监控系统是否具有根据设定的报警条件进行报警及提示的功能	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》第4.7.5条	监控系统具有设定的报警条件及提示功能	符合
17	压力报警高限是否至少设置两级，第一级报警阈值为正常工作压力的上限，第二级为容器设计压力的80%，并低于安全阀设定值	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》第4.3.3条	压力报警高限的设置情况符合上述要求	符合
18	可燃气体报警是否分为两级，第一级报警阈值是否不高于25%LEL，第二级报警阈值是否不高于50%LEL	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》第4.3.5条	可燃气体报警的设置情况符合上述要求	符合
19	自动控制装备是否同时设置就地手动控制装置或手动遥控装置备用？就地手动控制装置是否在事故状态下安全操作	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》第5.3条	罐区各储罐自动控制装备同时设置手动遥控装置备用	符合
20	不能或不需要实现自动控制的参数，是否根据储罐的实际情况设置必要的监测报警仪器，同时设置相关的手动控制装置	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》第5.4条	罐区储罐设有温度、液位、压力监测等装置	符合
21	安全控制装备是否符合相关产品的技术质量要求和使用场所的防爆等级要求	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》第5.5条	安全控制装备符合相关产品的技术质量要求和使用场所的防爆等级要求	符合
22	储罐是否设置液位监测器？是否具备高低位液位报警功能	《危险化学品重大危险源 罐区现场安	罐区各储罐设置了液位监测器，并具备	符合

		全监控装备设置规范》第 6.3.1 条	高低位液位报警功能	
23	液位传感器可选法兰、螺纹和安装板安装方式。安装时是否确保传感器外壳良好接地	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》第 6.3.6 条	液位传感器已选用上述安装方式，且安装时确保传感器外壳良好接地	符合
24	具有可燃气体释放源，且释放时空气中可燃气体的浓度有可能达到 25%LEL 的场所，是否设置相关的可燃气体监测报警仪	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》第 7.1.2 条	罐区设置了可燃/有毒气体监测报警仪	符合
25	一般情况安装固定式可燃气体或有毒气体监测报警仪。但是，若没有相关固定式监测报警仪或无安装固定式监测报警仪的条件，或属于非长期固定的生产场所的，可使用便携式仪器监测，或者采样监测	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》第 7.1.6 条	罐区设置了固定式可燃/有毒气体报警器，并根据需要配备了便携式仪器	符合
26	可燃气体或易燃液体储罐场所，在防火堤内每隔 20 m～30 m 是否设置一台可燃气体报警仪， 且监测报警器与储罐的排水口、连接处、阀门等易释放物料处的距离是否不大于 15 m	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》第 7.2.1.1 条	重大危险源各储存单元可燃/有毒气体报警器的设置符合上述规定	符合
27	罐区的地沟、电缆沟或其他可能积聚可燃气体处，是否设置可燃气体监测报警器；在未设置可燃气体监测报警器的场所进行相关作业时，可配置便携式可燃气体监测仪进行现场监测	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》第 7.2.1.6 条	设置了固定式可燃/有毒气体报警器	符合
28	可燃气体监测探头安装是否采用房顶吊装、墙壁安装或抱管安装等方式， 应确保安装牢固可靠， 同时应考虑便于维护、标定	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》第 7.3.1 条	可燃/有毒气体报警器采用抱管安装	符合
29	可燃气及有毒气体浓度报警器的安装高度，是否按探测介质的比重以及周围状况等因素来确定。当被监测气体的比重小于空气的比重时， 可燃气体监测探头的安装位置应高于泄漏源 0.5 m 以上；被监测气体的比重大于空气的比重时，安装位置应在泄漏源下方，但距离地面不得小于 0.3 m	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》第 7.3.2 条	可燃/有毒气体报警器的安装符合上述规定	符合
30	可燃气体及有毒气体监测探头布线是否采用三芯屏蔽电缆，单根线的截面积应大于 1 mm^2 ，接线时屏蔽层应良好接地	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》第 7.3.3 条	采用三芯屏蔽电缆	符合
31	可燃及有毒气体监测探头安装时，是否保证传感器垂直朝下固定	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》第 7.3.4 条	可燃/有毒气体报警器传感器垂直朝下固定	符合
32	可燃及有毒气体探测器是否避开强机械或电磁干扰，避开强风尘及其他自然污染源，且周围留有不小于 0.3m 的净空间	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》第 7.3.6 条	避开强机械或电磁干扰，避开强风尘及其他自然污染源，且周围留有不小于	符合

			0.3m 的净空间	
33	是否配备检漏、防漏和堵漏装备和工具器材，泄漏报警时，可及时控制泄漏	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》第 7.6.1 条	配备了检漏、防漏和堵漏装备和工具器材，泄漏报警时，可及时控制泄漏	符合
34	是否针对罐区物料的种类和性质，配备相应的个体防护用品，泄漏时用于应急防护	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》第 7.6.2 条	配备了相应的个体防护用品，泄漏时用于应急防护	符合
35	易于发生火灾且难以快速报警的场所，是否按要求设置火灾报警按钮？控制室、操作室是否设置声光报警控制装置	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》第 9.1.2 条	罐区已按要求设置火灾报警按钮；控制室设置了声光报警控制装置	符合
36	摄像头的设置个数和位置，是否根据罐区现场的实际情况而定，既要覆盖全面，也要重点考虑危险性较大的区域	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》第 10.1.2 条	摄像头的设置个数和位置已根据罐区现场的实际情况而定，覆盖全面	符合
37	摄像监控设备的选型和安装是否符合相关技术标准？有防爆要求的是否使用防爆摄像机或采取防爆措施	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》第 10.1.4 条	摄像监控设备的选型和安装符合相关技术标准；采用防爆摄像机	符合
38	摄像头的安装高度是否确保可以有效监控到储罐顶部	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》第 10.1.5 条	摄像头的安装高度可以有效监控到储罐顶部	符合
39	数字回路传输电路是否有屏蔽层，接头处的屏蔽层连接良好，整体屏蔽层要有良好的接地	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》第 11.3.2 条	数字回路传输电路有屏蔽层，接头处的屏蔽层连接良好，整体屏蔽层要有良好的接地	符合
40	本安型监测报警仪在供电或信号连接之间是否安装符合要求的安全栅	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》第 11.3.3 条	安装了符合要求的安全栅	符合
41	罐区是否设置防止雷电、静电的接地保护系统？接地保护系统是否符合 GB 12158 等标准的要求	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》第 11.4.1 条	罐区设置了防止雷电、静电的接地保护系统，并符合 GB 12158 等标准的要求	符合
42	安全接地的接地体是否设置在非爆炸危险场所？接地干线与接地体的连接点是否有两处以上？安全接地电阻是否小于 4 Ω	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》第 11.4.2 条	安全接地的接地体设置在非爆炸危险场所，接地干线与接地体的连接点有两处以上，安全接地电阻小于 4 Ω	符合
43	进入爆炸危险场所的电缆金属外皮或其屏蔽层，是否在控制室一端接地，且只允许一端接地	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》第 11.4.3 条	进入罐区的电缆金属外皮或其屏蔽层在控制室一端接地	符合
44	对于重要的监控仪器设备，是否有	《危险化学品重大	重要的监控仪器设	符合

	“冗余”设置，以便在监控仪器设备出现故障时，及时切换	危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》第 12.1.3 条	备，有“冗余”设置，以便在监控仪器设备出现故障时，及时切换	
45	系统是否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。系统应有人值守	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 5.3 条	系统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小于 90 天，其他监控信息储存时间不少于 1 年。系统有人值守	符合
46	系统是否具备通过标准通信协议、接口规范、数据编码共享监控信息的功能，并保障网络安全和信息安全	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 5.4 条	系统具备通过标准通信协议、接口规范、数据编码共享监控信息的功能，并保障网络安全和信息安全	符合
47	BPCS、SIS、GDS 控制器的供电回路至少一路应采用 UPS 供电，UPS 的后备电池组应在外部电源中断后提供不少于 30 min 的供电时间	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 5.5 条	采用不间断 UPS 供电，UPS 的后备电池组在外部电源中断后提供不少于 30 min 的供电时间	符合
48	系统是否满足安装场所的防火、防爆、防雷电、防静电、防腐蚀、防振动、防干扰、防水、防尘等方面要求	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 5.6 条	系统满足安装场所的防火、防爆、防雷电、防静电、防腐蚀、防振动、防干扰、防水、防尘等方面要求	符合
49	系统的设置与危险化学品重大危险源事故应急预案是否相互适应	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 5.7 条	系统的设置与危险化学品重大危险源事故应急预案相互适应	符合
50	系统是否具备长期稳定运行的能力，保证监控数据的连续性和完整性	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.1.1 条	系统具备长期稳定运行的能力，保证监控数据的连续性和完整性	符合
51	系统的维护和升级是否不影响安全运行	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.1.2 条	系统的维护和升级不影响安全运行	符合
52	系统是否提供直观、易操作的人机交互界面	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.1.3 条	系统提供直观、易操作的人机交互界面	符合
53	各系统之间是否保持时钟同步	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.1.4 条	各系统之间保持时钟同步	符合

54	是否根据物料特性、工艺过程、操作条件及过程危险性分析的结果，确定生产单元需要监控的关键工艺参数，如物位（液位、料位、界位、气柜高度）、温度、压力、流量或特定介质浓度等	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.2.1 条	各装置已确定生产单元需要监控的关键工艺参数	符合
55	报警值是否满足生产安全控制要求	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.2.2 条	报警值满足安全控制要求	符合
56	安全联锁是否根据生产过程、工艺特点、过程危险性分析和风险评估结果设置，并考虑对上下游装置安全生产的影响。	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.2.3 条	安全联锁根据生产过程、工艺特点、过程危险性分析和风险评估结果设置	符合
57	是否显示安全联锁投用状态。	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.2.4 条	显示安全联锁投用状态	符合
58	储罐是否设置液位、温度检测仪表	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.3.1.1 条	罐区各储罐设置液位、温度检测仪表	符合
59	低压储罐、氮封常压储罐、压力储罐、全冷冻式储罐是否设置压力测量就地指示仪表和压力远传仪表。压力仪表的安装位置，应保证在最高液位时能测量气相压力并便于观察和维修	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.3.1.2 条	罐区各储罐设有压力测量就地指示仪表和压力远传仪表。压力仪表的安装位置，可保证在最高液位时能测量气相压力并便于观察和维修	符合
60	储罐进出物料管道上是否设置远程控制的开关阀	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.3.1.3 条	储罐进出口管道上设有远程控制的开关阀	符合
61	是否将远程控制的开关阀开关状态信号远传至控制室显示，系统应具有判断开关状态正确与否的功能，并对错误状态予以报警	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.3.1.5 条	将远程控制的开关阀开关状态信号远传至控制室显示，系统具有判断开关状态正确与否的功能，并对错误状态予以报警	符合
62	储罐是否至少设置 2 套液位连续检测仪表，或 1 套液位连续检测仪表和 2 个液位开关	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.3.2.1 条	罐区各储罐均设置 2 套液位连续检测仪表或 1 套液位连续检测仪表和 2 个液位开关	符合
63	是否在系统中设置高液位报警、低液位报警、高高液位报警、低低液位报警，并应符合下列规定： 1）报警设定值应符合 SH/T3007 的有关规定；外浮顶储罐和内浮顶储罐的低低液位报警设定值不应低于浮	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.3.2.2 条	罐区储罐设有高液位报警、低液位报警、高高液位报警、低低液位报警并符合上述规定	符合

	盘落底高度； 2）高高液位报警应联锁关闭储罐进口管道上远程控制的开关阀，并对进料泵采取防憋压措施；低低液位报警应联锁切断出料。			
64	BPCS 是否具备对危险化学品重大危险源的温度、压力、流量、物位、组分浓度等过程变量的连续测量、监视、报警、控制和联锁功能，并应同时具备连续记录、生成数据报表、数据远传通信、信息存储和信息集成等功能	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.4.1.2 条	具备对危险化学品重大危险源的温度、压力、流量、物位、组分浓度等过程变量的连续测量、监视、报警、控制和联锁功能，并同时具备连续记录、生成数据报表、数据远传通信、信息存储和信息集成等功能	符合
65	除本规范 6.4.2.1 条之外的危险化学品重大危险源的生产单元、储存单元（仓库除外）是否根据 SIL 评估结果确定是否配备 SIS，当 SIL 定级报告确定该生产单元、储存单元（仓库除外）具有 SIL1 及以上的 SIF 时，应配备符合 SIL 要求的 SIS	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.4.2.2 条	配备符合 SIL 要求的 SIS	符合
66	SIS 的独立性是否满足 SIF 的要求	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.4.2.3 条	SIS 的独立性满足 SIF 的要求	符合
67	在使用或产生有毒气体、甲类可燃气体或甲类、乙 A 类可燃液体的重大危险源生产单元、储存单元内，是否按区域控制和重点控制相结合的原则，设置 GDS	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.4.3.1 条	设置 GDS	符合
68	摄像机的设置个数和位置，是否根据现场的实际情况而定，摄像机应有效监视下列场所： 1）压缩机、机泵、炉区等对生产操作和安全影响重大的重要设备及区域； 2）易发生易燃易爆有毒有害气体、液体泄漏和火灾的部位； 3）储罐顶部和储罐底部阀组区； 4）重要巡检修通道、厂区及装置区进出通道、人员集中场所。	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.5.6 条	摄像机的设置个数和位置符合上述要求	符合

小结：对大连石化公司构成危险化学品重大危险源的生产、储存设施安全管理措施、安全技术和监控措施进行检查，共检查 68 项，均符合要求。

8.事故应急措施

8.1 事故应急预案

8.1.1 应急预案

大连石化公司应急预案实行三级预案管理体系，包括公司级应急预案、车间级应急预案、现场应急处理预案。

大连石化公司各车间等二级单位结合公司发下的应急预案，全面对本单位的应急预案和现场应急处置预案进行了修订、培训、演练及评估等，做好与上下游装置、消防支队等应急预案的协调、衔接，尤其细化、完善重点岗位应急处置卡，增强应急处置卡的针对性，提高可操作性，确保“第一时间、第一现场”的应急处置能力有效提升。

8.1.2 应急预案的响应

事故发生后，事故班组或事故知情人员应采取紧急必要措施后，及时上报车间或单位。各级响应机构接到事故报告后，应逐级或直接进行预警或启动应急响应。

根据事故应急预案采取措施管理现场，控制事态发展，疏导有关人员，同时组织抢救，调查了解事故简况及伤亡人员情况，向上级报告。必要时，向社会求援。

8.1.3 应急预案的演练与评估

公司级预案及现场应急处理预案定期组织演练，通过实战演习，查找出预案中的不足，增强了应急人员的应急反应能力。

公司级实战演练 1 年至少 2 次，并编制有演练计划、演练方案及演练记录（评估）、演练问题及整改跟踪等；公司所属各单位定期开展应急演练，演练计划、演练方案及演练记录（评估）报公司应急办备案监督。

8.2 事故应急救援

大连石化公司设置有应急通讯照明设施、劳动防护设施、隔离吸收收油设施、应急抢险器具、消防灭火设施、医疗救护方面的应急物资（装备），存放在公司各个二级单位，配有责任人。

9.评估结论及建议

9.1 结论

经过现场实地考察，审阅大连石化提供的有关资料，并按照国家及行业有关安全技术标准和规范，以及《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》，对其危险化学品重大危险源进行分析和评估，得出以下结论：

（1）北京大运河能源有限公司大连石化分公司共计 51 个单元构成危险化学品重大危险源（14 个一级、10 个二级、19 个三级、8 个四级）。

重大危险源分级汇总情况，见下表。

表 9-1 危险化学品重大危险源汇总表

序号	车间	重大危险源名称	重大危险源等级
1.	炼油筹备一部	炼油筹备一部 1000×10^4t/a 常减压联合装置	三级
2.	炼油筹备二部	炼油筹备二部 300×10^4t/a 渣油加氢脱硫装置	三级
3.		炼油筹备二部 360×10^4t/a 加氢裂化装置	三级
4.		炼油筹备二部 10×10^4Nm^3/h 制氢装置	三级
5.		炼油筹备二部 200×10^4t/a 煤油加氢精制联合装置	三级
6.	炼油筹备三部	炼油三部 220×10^4t/a 连续重整联合装置	三级
7.	炼油筹备四部	炼油筹备四部汽油加氢装置	四级
8.		炼油筹备四部汽油醚化装置	四级
9.		炼油筹备四部甲基叔丁基醚装置	三级
10.		炼油筹备四部烷基化装置	三级
11.		炼油筹备四部四气分装置	一级
12.		炼油筹备四部 2~8#未反碳四、废汽油球罐罐组	一级
13.		炼油筹备四部 10~12#调合碳四球罐罐组	一级
14.		炼油筹备四部 18#、20#丙烯球罐罐组	一级
15.		炼油筹备四部 14~17#轻石脑油球罐罐组	四级
16.		炼油筹备四部四催化装置	三级
17.	化工筹备三部	化工筹备三部丙烯球罐组	一级
18.		化工筹备三部丙烯卧罐组	三级
19.		化工筹备三部 20×10^4t/a 聚丙烯装置	二级
20.	储运筹备部	储运筹备部西油槽罐区 125#储罐所在的罐组	四级
21.		储运筹备部汽柴油罐区 607#～610#储罐所在的罐组	三级
22.		储运筹备部汽柴油罐区 611#-612#、614#-615#、645#-647#储罐所在罐组	四级
23.		储运筹备部汽柴油罐区 636#、637#储罐所在的罐组	四级
24.		储运筹备部汽柴油罐区 639#～643#、651#储罐所在的罐组	二级
25.		储运筹备部汽柴油罐区 648#～650#储罐所在的罐组	三级
26.		储运筹备部汽柴油罐区 652#～657#储罐所在的罐组	二级
27.		储运筹备部汽柴油罐区 658#～662#储罐所在的罐组	三级

28.		储运筹备部八七罐区 851#～858#储罐所在的罐组	一级
29.		储运筹备部八七罐区 859#～864#储罐所在的罐组	二级
30.		储运筹备部八七罐区 865#～867#储罐所在的罐组	一级
31.		储运筹备部八七罐区 868#～870#储罐所在的罐组	一级
32.		储运筹备部八七罐区 871#～873#储罐所在的罐组	一级
33.		储运筹备部八七罐区 878#～881#储罐所在的罐组	一级
34.		储运筹备部八七罐区 21#～24#储罐所在的罐组	二级
35.		储运筹备部八七罐区 874#、876#、877#储罐所在的罐组	三级
36.		储运筹备部八七罐区 621#～624#储罐所在的罐组	四级
37.		储运筹备部八七罐区 625#～628#储罐所在的罐组	三级
38.		储运筹备部八三罐区 4W#、5W#储罐所在的罐组	三级
39.		储运筹备部八三罐区 10W#、11W#储罐所在的罐组	二级
40.		储运筹备部八三罐区 12W#、13W#储罐所在的罐组	二级
41.		储运筹备部盐岛罐区 6W～9W#储罐所在罐组	二级
42.		储运筹备部盐岛罐区 882～887#储罐所在罐组	一级
43.		储运筹备部东罐区 907～909#储罐所在的罐组	四级
44.		储运筹备部东罐区 915～918#储罐所在的罐组	三级
45.		储运筹备部东罐区 21～28#球罐所在的罐组	一级
46.		储运筹备部东罐区 29～40#球罐所在的罐组	一级
47.		储运筹备部中间原料罐区 941～946#储罐所在的罐组	二级
48.		储运筹备部气体球罐区 1～4#球罐所在罐组	三级
49.		储运筹备部气体球罐区 5#～7#储罐	二级
50.		储运筹备部气体球罐区 8～10#球罐所在罐组	一级
51.	公用工程筹备部	公用工程筹备部供氨单元	三级

（2）公司危险化学品重大危险源的运行情况较好，制定了较为完善的安全管理规章制度及安全操作规程制定，并得到有效落实。

（3）公司设置了较为完善的监测系统，并建立了企业危险化学品重大危险源的管理与监控体系。

（4）公司危险化学品重大危险源要求建立重大危险源包保责任制，各车间明确主要负责人、技术负责人、操作负责人三级包保责任清单，落实包保责任人、责任区域、管控措施、应急职责，能够满足重大危险源常态化管控要求。

（5）公司编制事故应急预案，并制定预案演练方案，进行演练，并做了应急演练结果评价、应急演练总结与演练追踪记录，并根据演练情况及现场实际情况对预案进行实时修订。

（6）公司主要负责人和专职安全管理人均取得相应安全合格证书，具备本单位安全生产管理履职能力。从业人员都已通过企业内部的岗前培训，并经考核合格取得相应的上岗资格。

（7）公司根据场所的危险有害因素特点设置了各类安全标志。

（8）对照《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB 50016-2014）、《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB 50160-2008）等标准核查，厂区与周边环境及重大危险源所在装置/储罐与厂内建（构）筑物、设施之间的防火间距满足要求。

（9）经定量风险计算，公司个人风险及外部防护距离均满足相关要求。

（10）公司配备了充足的应急救援器材、设备、物资。

（11）公司预防和控制事故措施的落实情况较好。

（12）未使用淘汰工艺及设备。

（13）重大危险源设置了 DCS 控制系统、安全仪表系统（SIS）、电视监控系统、消防灭火系统，系统运行可靠。

9.2 建议

（1）按照国家法律、法规、标准等不断完善安全生产责任制、管理制度、操作规程及应急预案。当国家法律、法规、标准等对安全管理及安全设施有新的要求时，应及时完善，并根据对危险化学品重大危险源的检查情况，进行可持续的改进。

（2）根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十三条，在编制完成重大危险源安全评估报告后 15 日内，应当填写重大危险源备案申请表，连同危险化学品重大危险源档案材料报送所在地县级人民政府应急管理部门备案。

（3）根据《生产安全事故应急预案管理办法生产安全事故应急预案管理办法》第三十六条：有下列情形之一的，应急预案应当及时修订并归档：1）依据的法律、法规、规章、标准及上位预案中的有关规定发生重大变化的；2）应急指挥机构及其职责发生调整的；3）面临的事故风险发生重大变化的；4）重要应急资源发生重大变化的；5）预案中的其他重要信息发生变化的；6）在应急演练和事故应急救援中发现问题需要修订的；7）编制单位认为应当修订的其他情况。

（4）根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十五条，危险化学品单位应当按照国家有关规定，定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。

（5）根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十六条，危险化学品单位应当明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构，并对重大危险源的

安全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患。事故隐患难以立即排除的，应当及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案。

（6）根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十九条，危险化学品单位应当将重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息，以适当方式告知可能受影响的单位、区域及人员。

（7）根据《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第5.7.3条，涉及重大危险源、高危工艺的企业应投用具有人员聚集报警功能的人员定位系统。

（8）根据《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第5.7.3条，涉及重大危险源、高危工艺的企业应投用具有人员聚集报警功能的人员定位系统。大连石化应尽快立项实施人员定位系统建设，限期完成投用验收。

（9）根据《生产安全事故应急预案管理办法》第二十六条，危险化学品生产单位应当在应急预案公布之日起20 个工作日内，按照分级属地原则，向县级以上人民政府应急管理部门和其他负有安全生产监督管理职责的部门进行备案，并依法向社会公布。

（10）根据《安全生产法》第三十六条，安全设备定期检测、维护，保证正常运转，留存记录。大连石化应立即梳理压力表、安全阀、可燃有毒气体报警器、雷电防护装置台账，制定定期检验检测计划；委托具备相应资质单位按期开展检定、校验、防雷检测，取得有效检测报告；建立证书档案闭环管理；超期未检设施检测合格前强化人工巡检、特殊作业管控等临时管控措施。

（11）根据《关于加强化工过程安全管理的指导意见》，对涉及重点监管危险化学品、重点监管危险化工工艺和危险化学品重大危险源的生产储存装置进行风险辨识分析，要采用危险与可操作性分析（HAZOP）技术，一般每3年进行一次。大连石化应尽快委托具备能力单位按期开展各装置HAZOP复核及SIL定级、SIL验证评估，形成正式报告，对识别风险、SIL不满足项闭环整改；建立HAZOP、SIL评估台账，严格落实3年定期复核及变更触发再评估机制，落实SIF回路定期功能测试；复核完成前严控工艺变更、升级巡检与联锁旁路管控等级。

附件目录

1、营业执照

2、安全生产许可证

3、国有土地使用证

4、危险化学品登记证

5、主要负责人资格证

6、专职安全管理人员台账

7、危险化学品重大危险源备案告知书

8、特种作业人员台账

9、安全组织机构设置文件

10、管理和制度汇编

11、操作规程目录（以常减压联合装置为例）