

## 编制说明

盘锦北方沥青燃料有限公司（以下简称“该公司”）组建于 2003 年，隶属于辽宁锦城石化有限公司。辽宁锦城石化有限公司成立于 2022 年 2 月 17 日，注册地盘锦辽东湾新区一号路，注册资本 1000 万元，隶属辽宁省政府国有资产监督管理委员会，2024 年 5 月 23 日正式挂牌运营。盘锦北方沥青燃料有限公司现厂区位于辽宁省盘锦辽东湾新区石化及精细化工产业园区。公司注册资本 24 亿元，占地面积 4400 亩，总资产超过 350 亿元，员工 3571 余人。一次加工原油能力达 1270 万吨。拥有重交道路沥青、润滑油、汽油、柴油、等产品。

盘锦北方沥青燃料有限公司 350 万吨/年凝析油处理装置减压系统升级项目（以下简称“该项目”），该项目总投资 1316 万元。具体建设内容为：调整原换热系统，原减二线、减三线、减四线抽出油管线新增 3 座汽提塔，原处理能力不发生变化。

该项目于 2024 年 1 月 9 日取得了盘锦辽滨沿海经济技术开发区行政审批服务局颁布的关于《350 万吨/年凝析油处理装置减压系统升级项目》项目备案证明（辽滨行审备[2024]4 号），项目代码：2401-211195-04-05-513991。

根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2002]第 70 号，根据中华人民共和国主席令[2021]第 88 号修正）第三十一条：“生产经营单位新建、改建、扩建项目（以下统称建设项目）的安全设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

为认真贯彻《安全生产法》等法律、法规的有关规定，按照《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（安监总局令第 45 号）及《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（辽安监管三[2016]24 号)等文件的规

定和要求。该公司委托大连天籁安全风险管技术有限公司（以下简称“天籁公司”）对“盘锦北方沥青燃料有限公司 350 万吨/年凝析油处理装置减压系统升级项目”开展设立安全评价工作。

天籁公司依据委托方提供的《盘锦北方沥青燃料有限公司 350 万吨/年凝析油处理装置减压系统升级项目可行性研究报告》（河北华飞科技咨询有限责任公司编制），按照《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化[2007]255 号）的要求编制本报告。

本次评价得到了盘锦北方沥青燃料有限公司大力支持，在此表示衷心的感谢！

## 目录

编制说明 .....	1
非常用的术语、符号和代号说明 .....	1
1 安全评价工作经过 .....	1
1.1 前期准备 .....	1
1.2 确定评价对象及范围 .....	2
1.3 评价目的 .....	3
1.4 评价程序 .....	4
2 建设项目概况 .....	5
2.1 建设项目基本情况 .....	5
2.2 主要技术、工艺和水平与国内外同类建设项目对比 .....	7
2.3 所在的地理位置、用地面积和生产规模 .....	9
2.4 主要原辅材料（包括产品、中间产品）的名称、数量 .....	11
2.5 工艺流程和上下游生产装置的关系 .....	16
2.6 建设项目配套和辅助工程名称、能力、介质来源 .....	20
2.7 主要设备、设施和特种设备 .....	41
3 危险化学品的理化性能指标 .....	43
4 危险化学品包装、储存、运输的技术要求 .....	44
5 危险、有害因素的辨识结果及依据说明 .....	45
5.1 危险、有害因素辨识依据说明 .....	45
5.2 生产过程中主要危险、有害物质和危险、有害因素辨识结果 .....	45
5.3 危险、有害因素分布 .....	46
5.4 危险化学品重大危险源辨识 .....	47
5.5 重点监管危险化工工艺辨识结果 .....	47
5.6 重点监管的危险化学品辨识结果 .....	47
5.7 易制毒、易制爆化学品辨识结果 .....	47
5.8 剧毒危险化学品和高毒物品辨识结果 .....	48
5.9 特别管控危险化学品辨识 .....	48
5.10 外部安全防护距离计算结果 .....	48
6 安全评价单元的划分 .....	52
7 采用的安全评价方法及理由说明 .....	53

8	定性、定量分析危险、有害程度的结果	54
8.1	固有危险程度分析	54
8.2	风险程度分析	57
8.3	安全管理单元评价	63
9	安全条件的分析结果	66
9.1	建设项目外部情况介绍	66
9.2	建设项目的安全条件分析	68
9.3	建设项目的安全条件分析	75
10	技术、工艺和设备、设施及其安全可靠性	78
10.1	主要技术、工艺和设备、设施及其安全可靠性	78
10.2	主要装置、设备、设施与生产或储存过程的匹配情况	79
10.3	配套和辅助工程能否满足安全生产的需要	79
11	安全对策措施与建议	81
11.1	建设项目选址及总平面布置	81
11.2	拟选择的主要技术、工艺或方式和装置、设备、设施	82
11.3	拟为危险化学品生产或储存过程配套和辅助工程	88
11.4	主要装置、设备与设施的布局	132
11.5	事故应急救援措施和器材、设备	134
11.6	安全管理对策措施	136
12	安全评价结论	142
12.1	建设项目所在地的安全条件和与周边的安全防护距离评价结果	142
12.2	建设项目危险、有害因素辨识结果	142
12.3	定性、定量评价结果	143
12.4	结论	144
13	与建设单位交换意见的情况	145

## 非常用的术语、符号和代号说明

### 1.术语

全厂性重要设施：发生火灾时，影响全厂生产或可能造成重大人身伤亡的设施。全厂性重要设施可分为以下两类：

第一类：发生火灾时可能造成重大人身伤亡的设施。

第二类：发生火灾时影响全厂生产的设施。

区域性重要设施：发生火灾时影响部分装置生产或可能造成局部区域人身伤亡的设施。

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

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

火灾自动报警系统：探测火灾早期特征、发出火灾报警信号，为人员疏散、防止火灾蔓延和启动自动灭火设备提供控制与指示的消防系统。

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

可燃气体：指甲类可燃气体或甲、乙<sub>A</sub>类可燃液体气化后形成的可燃气体。

装置区：由一个或一个以上独立石油化工装置或联合装置组成的区域。

### 2.符号

m<sup>2</sup>：平方米（面积单位）

m<sup>3</sup>：立方米（体积单位）

t: 吨

a: 年

d: 天

Nm<sup>3</sup>: 标准立方米

kVA: 千伏安

3.代号

CAS 号: 是美国化学文摘对化学物质登录的检索服务号。

UN 编号: 是联合国《关于危险货物运输的建议书》对危险货物制定的编号。

CN 号: 中国危险货物运输编号。

LEL: 是指爆炸下限, 它是针对可燃气体的一个技术词语。可燃气体在空气中遇明火种爆炸的最低浓度, 称为爆炸下限—简称"LEL"。

DCS: 分布式控制系统

SIS: 安全仪表系统

GDS: 可燃有毒气体报警系统

## 1 安全评价工作经过

建设项目设立安全评价是根据河北华飞科技咨询有限责任公司编制的《盘锦北方沥青燃料有限公司 350 万吨/年凝析油处理装置减压系统升级项目可行性研究报告》内容，在辨识、分析、预测该建设项目可能存在的危险、有害因素、固有危险程度和风险程度的基础上，从区域安全和项目生产、经营安全的角度提出经济、技术可行的安全对策措施及建议。

盘锦北方沥青燃料有限公司根据《安全生产法》等法律、法规的有关规定，按照《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（安监总局令第 45 号）及《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（辽安监管三[2016]24 号）等文件的规定和要求，委托大连天籁安全风险技术有限公司（以下简称“天籁公司”）对该公司 350 万吨/年凝析油处理装置减压系统升级项目进行设立安全评价。

### 1.1 前期准备

接受建设单位关于本工程设立安全评价委托前，我公司按照项目风险分析的要求，组织相关人员对本工程内容进行研究，并派技术人员对项目选址及周边环境进行现场调查。在对项目内容研究及现场调查的基础上，分析了开展本工程安全评价存在的风险及已有技术条件。

在与建设单位签订项目安全评价技术服务合同后，评价组首先对项目可行性研究报告进行深入研究，结合改造项目装置工艺条件、自动化程度、操作条件，组成由工艺、设备等专业人员参加的安全评价组。评价组成立后，即结合项目收集相关的法律法规、标准、规章、规范，调研了国内同类装置的运行状况和典型事故案例，列出了评价过程需企业提供的有关资料清单，进行了现场实地勘察工作，为建设项目安全条件审查工作打下坚实基础。

## 1.2 确定评价对象及范围

本设立安全评价对象及范围为盘锦北方沥青燃料有限公司 350 万吨/年凝析油处理装置减压系统升级项目所包括的生产装置、配套的公用工程及辅助设施等。具体如下：

### 1.主体装置：

350 万吨/年凝析油处理装置。调整原换热系统，原减二线、减三线、减四线抽出油管线新增 3 座汽提塔，原处理能力不发生变化。

### 2.公用工程及辅助配套设施：

该装置所依托以上的公辅设施如给排水系统、供汽、供热系统等均依托盘锦北方沥青燃料有限公司厂内现有的公辅设施。本报告中仅对这些依托的公辅设施能否满足该装置生产需求进行简要分析说明。

本评价将对项目的外部条件、总平布置、物料危险性、装置设备、场所作业危险性、劳动安全防护措施等内容进行重点评价，以确定该项目的主要危险、有害因素及其固有的危险程度，并根据评价结果有针对性地提出消除或降低危险、有害因素的技术及管理方面的对策措施。

本评价报告中可能提及到的环境保护、职业卫生，设备安装施工的质量，建（构）筑物施工质量等方面的内容，仅供设计或建设单位在设计、日常安全管理时参考。



### 1.3 评价目的

1.为贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，为“盘锦北方沥青燃料有限公司 350 万吨/年凝析油处理装置减压系统升级项目”初步设计提供设计依据，以利于提高该项目的本质安全程度；

2.辨识该项目存在的主要危险、有害因素，并分析产生危险、有害后果的主要条件；

3.对该项目的危险、有害程度进行定性、定量评价，对其控制手段进行分析，同时预测其安全等级；

4.补充提出消除、预防或减弱该项目危险性、提高该项目装置安全运行等级的安全对策措施；为该项目下一步的安全设施设计、安全资金投入提供依据，以最终提高装置的本质安全化程度。

5.为当地政府应急管理部门实施监督、管理提供依据。同时，设立安全评价的结论可为安全生产综合监督管理部门审批该项目初步设计文件提供依据。

## 1.4 评价程序

根据《安全评价通则》(AQ8001-2007)、《安全预评价导则》(AQ8002-2007)、《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》(安监总危化[2007]255 号)的要求,该项目安全评价程序见下图:

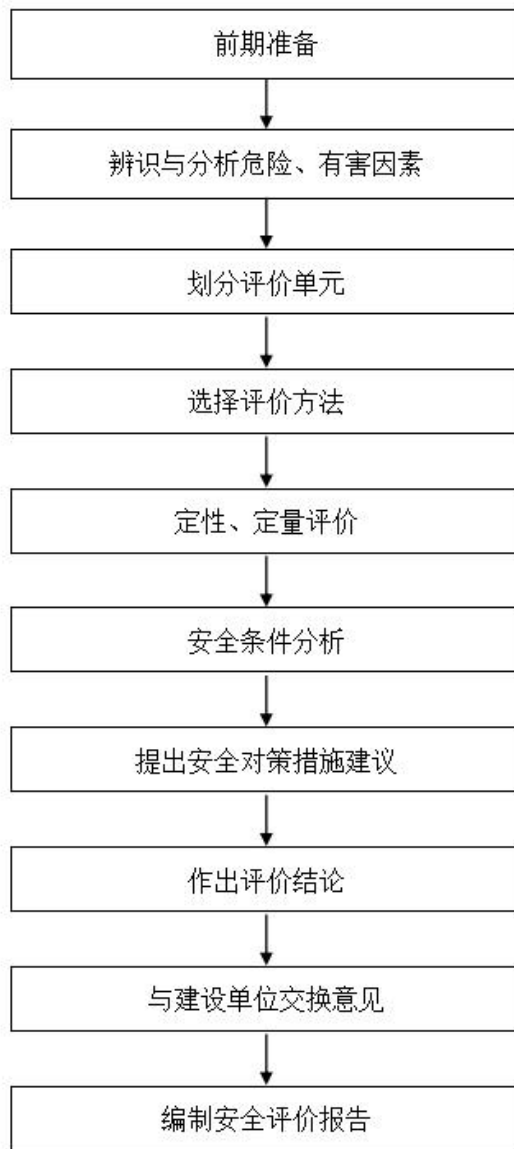


图 1.4-1 设立安全评价程序图

## 2 建设项目概况

### 2.1 建设项目基本情况

#### 2.1.1 建设单位简介

盘锦北方沥青燃料有限公司组建于 2003 年，隶属于辽宁锦城石化有限公司。辽宁锦城石化有限公司成立于 2022 年 2 月 17 日，注册地盘锦辽东湾新区一号路，注册资本 1000 万元，隶属辽宁省政府国有资产监督管理委员会，2024 年 5 月 23 日正式挂牌运营。

锦城石化共有职工 1.04 万余人，下属子公司包括盘锦北方沥青燃料有限公司、盘锦浩业化工有限公司、辽宁宝来生物能源有限公司、宝来利安德巴赛尔石化有限公司、中海沥青（营口）有限公司五户生产型企业以及辽宁海航实业有限公司、辽宁辽河石油发展集团有限公司、辽宁宝恒石油天然气有限公司等配套关联企业。主要生产汽柴油、芳烃类化工品、特色产品、化工及其他产品共计 45 种。主营涵盖石油化工、新材料、新能源、物流贸易、港口仓储等业务。

锦城石化作为辽宁规模最大的省属国有石化炼化企业，肩负着习近平总书记赋予东北履行维护国家“五大安全”的战略使命。我们将锚定新时代“六地”目标定位，立足现有产业基础，深入实施“油转化、油转特”发展战略，推动产业延链补链强链，做优做强石化主业，建立中国特色现代国有企业制度，加快打造发展方式新、公司治理新、经营机制新、布局结构新的“四新”现代新国企，建设成为国内成品油收率最低、高端聚烯烃产能最大、ABS 产能最大、改性塑料产能最大、电子化学品产能最大、环保橡胶油和 BS 光亮油产量国内第一、微晶蜡质量全国第一（石蜡第二）、润滑油单厂产能最大、针状焦世界产能最大、低硫船燃产能最大、沥青产能最大的具有较强竞争力

的炼化一体化优质国有企业，为辽宁省加快建设万亿级石化及精细化工产业基地提供重要支撑，为国家能源安全和产业安全贡献力量。

盘锦北方沥青燃料有限公司现厂区位于辽宁省盘锦辽东湾新区石化及精细化工产业园区。公司注册资本 24 亿元，占地面积 4400 亩，总资产超过 350 亿元，员工 3571 余人，设置专职安全管理人员 75 人，其中 12 名安全管理人员同时持有注册安全工程师证书。一次加工原油能力达 1270 万吨。拥有重交道路沥青、润滑油、汽油、柴油、等产品。

盘锦北方沥青燃料有限公司现有一套 350 万吨/年凝析油处理装置，主要产品为石脑油、柴油、蜡油、减压渣油等。为了给光亮油石蜡项目提供原料油（减压蜡油），盘锦北方沥青燃料有限公司拟对 350 万吨/年凝析油处理装置进行减压系统升级改造，调整原换热系统，原减二线、减三线、减四线抽出油管线新增 3 座汽提塔，原处理能力不发生变化。

### 2.1.2 建设项目情况

建设项目名称：盘锦北方沥青燃料有限公司 350 万吨/年凝析油处理装置减压系统升级项目。

建设项目的性质：改建项目。

建设项目位置：辽宁省盘锦市辽东湾新区盘锦北方沥青燃料有限公司厂区内。

建设项目定员：装置定员依托现有人员。

建设项目投资：总投资为 1316 万元。

可研编制单位：河北华飞科技咨询有限责任公司（2023 年 2 月编制完成）

装置的规模：350 万吨/年凝析油处理装置。

装置开工时数：8000 小时。

建设内容：调整原换热系统，原减二线、减三线、减四线抽出油管线新增 3 座汽提塔，原处理能力不发生变化。

表 2.1.2-1 建设主项表

序号	装置（单元）名称	建设规模	建设内容	备注
1	350 万吨/年凝析油处理装置减压系统升级项目	350 万吨/年 (不变)	调整原换热系统，原减二线、减三线、减四线抽出油管线新增 3 座汽提塔，原处理能力不发生变化。	改造

## 2.2 主要技术、工艺和水平与国内外同类建设项目对比

本次改造所在的原装置采用常规的常减压工艺：原料油进装置换热→电脱盐→初馏塔→常压塔→减压塔的工艺路线。

该项目采用常规常减压蒸馏技术，国内采用该技术工艺企业如下表：

表 2.2-1 国内使用同类工艺企业

序号	企业名称	采用该技术装置	备注
1	山东金诚化工科技有限公司	500 万吨/年催化原料预处理装置	
2	中国石油化工股份有限公司安庆分公司	500 万吨/年常减压蒸馏装置	

工艺技术方案确定原则：

- 1.采用成熟、可靠、先进的工艺技术和工程技术，确保装置设计的整体合理性、先进性和长周期安全稳定运转；
- 2.合理用能，有效降低装置的能耗，合理回收装置余热，达到合理的先进水平；
- 3.提高环保水平，加强安全措施，环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产；
- 4.在保证性能可靠的前提下，降低装置投资，最大限度实现设备国产化。
- 5.工艺设计尽量考虑利旧原有设备。

本次改造涉及的减压部分采用蒸汽+机械抽真空减压深拔技术，工艺技术成熟、安全、可靠。

综上所述，该项目所采用的工艺技术已有成功的工业应用基础，属于较为成熟的工艺技术，安全可靠较高。经查《产业结构调整指导目录（2024 年本）》、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安监总科技〔2016〕137 号）、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（国家安全生产监督管理总局 科学技术部 工业和信息化部公告〔2017〕第 19 号）和《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），其未采用和使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备。总体上看，符合国家产业政策，主要技术工艺较为先进，且成熟、安全、可靠。

## 2.3 所在的地理位置、用地面积和生产规模

### 2.3.1 项目所在的地理位置

该项目位于辽宁沿海产业基地盘锦辽东湾新区总体规划的石油化工产业用地范围内的盘锦北方沥青燃料有限公司现厂区范围内。盘锦北方沥青燃料有限公司地处辽宁省盘锦市，项目地址位于辽宁省盘锦市辽东湾新区，地域位置四通八达，高速、公路、铁路运输条件优越。盘锦市交通便利，是辽宁省第二大公路交通枢纽，与沈大、京沈、盘海等多条高速公路相连；沟海铁路、京沈高速铁路从盘锦经过。距大连港、营口鲅鱼圈港、锦州港、盘锦港等港口距离很近，海上运输十分方便。距沈阳桃仙国际机场、大连机场仅两小时路程。



图 2.3-1 厂区地理位置示意图

厂区位于滨海大道（一号路）以南；海纬四路（原滨海大道）以北；海经二路（支一路）以东；海经三路（支二路）以西。



图 2.3-2 厂区周边环境示意图

### 2.3.2 项目定员

本项目是对企业现有装置进行技术改造，装置定员依托现有人员。

表 4.9-1 原装置定员表

序号	岗位名称	操作	操作定员		备注
		班数	人/班	小计	
1	班长	4	1	4	
2	内操人员	4	2	8	
3	外操人员	4	2	8	
	合计		5	20	

该公司目前员工 3571 余人，设置专职安全管理人员 75 人，其中 12 名安全管理人员同时持有注册安全工程师证书。

### 2.3.3 项目占地面积

该项目为改造项目，对 350 万吨/年凝析油处理装置进行改造，利用原有土地，不新增土地利用。



### 3 危险化学品的理化性能指标

依据《危险化学品目录（2022 调整版）》辨识，该项目涉及的危险化学品有柴油、硫化氢、燃料气、氮气、氨水等，其危险化学品的理化性能指标如下。

表 3-1 危险化学品危险特性表

物料名称	CAS 号	相态	密度 kg/m <sup>3</sup>	沸点℃	凝点℃	闪点℃	自燃点℃	职业接触限值 (mg/m <sup>3</sup> )	爆炸极限 (V%)	火灾危险 类别	主要危险特性
硫化氢	7783-06-4	气态	1.55	-60.4	--	--	260	10	4~44	甲	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
燃料气(按甲烷)	74-82-8	气态	0.74	-188	--	--	537	300	5~16	甲	易燃气体, 类别 1 加压气体
柴油	68334-30-5	液态	~850	203	~-20	> 60	350~380	-	0.7~50	乙 B	易燃液体, 类别 3
氮气	7727-37-9	气态	1.25	-196	~50	--	--	-	---	戊	加压气体
氨水	1336-21-6	液态	0.91	38	-58	--	--	--	--	戊	

注：1. 闪点（℃）、自燃点（℃）、爆炸极限（V%）数据取自《危险化学品安全技术全书》（化学工业出版社第二版）。

2. 火灾危险分类按《建筑设计防火设计规范》（GB50016-2014）、《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）确定。爆炸危险特性根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）确定。

3. 化学品分类按《危险化学品目录》（2022 调整版）

## 4 危险化学品包装、储存、运输的技术要求

该项目对原辅材料柴油、硫化氢、氮气等管道输送。

表 4.1-1 储存、运输的技术要求表

序号	名称	储存要求	运输要求
1	柴油	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库内湿度最好不大于 85%。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。	铁路运输时，钢桶包装的可用敞车运输。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。
2	硫化氢	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、碱类分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、碱类、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。
3	氮气	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备。	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。

## 5 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

### 5.1 危险、有害因素辨识依据说明

1.依据《危险化学品目录（2022 年调整版）》、《危险货物品名表》（GB12268-2012）、《化学品分类和危险性公示通则》（GB13690-2009）来确定所涉及的危险物质是否为危险化学品。

2.依据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）和《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）的分类方法来分析生产过程中存在的危险、有害因素。

3.根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识和确认该项目构成重大危险源的物质及属于重大危险源的场所。

### 5.2 生产过程中主要危险、有害物质和危险、有害因素辨识结果

#### 1.生产过程中主要存在的危险、有害因素分析结果

依据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986），生产过程危险因素主要为火灾爆炸、容器爆炸、腐蚀与灼烫、中毒与窒息、触电、高处坠落、机械伤害、车辆伤害、物体打击、坍塌噪声与振动、高温与低温等。具体分析过程见附件章节 F2.1.2~F2.1.6。

#### 2.自然条件存在的危险、有害因素分析结果

对该项目投入生产后有影响的自然条件主要有：雷电危害、洪水和内涝、气温、污闪、盐雾、台风、地震等。可能导致设备基础损坏、供电系统故障等严重灾害，进而导致火灾、爆炸或中毒等事故。如在设计时考虑不周将会对生产带来重大的损失，甚至可能威胁员工的生命安全。

自然危险、有害因素分析过程见附件章节 F2.1.7。

## 5.3 危险、有害因素分布

### 5.3.1 主要危险、有害因素分布

该项目主要危险、有害因素存在的部位见表 5.3-1。

表 5.3-1 主要危险、有害因素存在的部位

项目 序号	主要危险 因素	存在的部位
1	火灾、爆炸	350 万吨/年凝析油处理装置
2	灼烫	350 万吨/年凝析油处理装置
3	中毒与窒息	350 万吨/年凝析油处理装置

### 5.3.2 可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布

该项目在生产过程中可能出现的其它危险、有害因素为容器爆炸、触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、坍塌、腐蚀、噪声、高温。其分布情况见下表 5.3-2。

表 5.3-2 生产场所及设施危险、有害因素分析结果

危险因素 场所	容器 爆炸	触 电	高 处 坠 落	机 械 伤 害	物 体 打 击	噪 声	高 温	低 温	坍 塌	腐 蚀
350 万吨/年凝析油 处理装置	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

## 5.4 危险化学品重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识，盘锦北方沥青燃料有限公司 350 万吨/年凝析油处理装置减压系统升级项目未构成危险化学品重大危险源。辨识过程详见附件 F2.3 节。

## 5.5 重点监管危险化工工艺辨识结果

依据《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）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3 号）辨识，该项目涉及原油常减压蒸馏工艺，不涉及重点监管的危险化工工艺。

## 5.6 重点监管的危险化学品辨识结果

依据《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三〔2011〕142 号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号）辨识，该项目装置中涉及的硫化氢、燃料气（甲烷）为重点监管的危险化学品。

## 5.7 易制毒、易制爆化学品辨识结果

依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 445 号，2005 年 11 月 1 日实施，国务院令 653 号[2014]第一次修订，国务院令 666 号[2016]第二次修订，国务院令 703 号[2018]第三次修订）和《国务院办公厅关于同意将 a-苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2021〕58 号），该项目不涉及易制毒化学品。依据《易制爆危险化学品目录》（2017 年版），该项目不涉及易制爆危险化学品。

## 5.8 剧毒危险化学品和高毒物品辨识结果

依据《危险化学品目录》（2022 调整版），该项目不涉及剧毒化学品。

依据《高毒物品目录》（2003 年版），该项目涉及硫化氢为高毒物品。

## 5.9 特别管控危险化学品辨识

依据《特别管控危险化学品目录（第一批）》（应急管理部 工业和信息化部 公安部 交通运输部公告[2020]第 1 号），该项目不涉及特别管控危险化学品。

## 5.10 外部安全防护距离计算结果

依据标准《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）选择外部安全防护距离方法。依据标准《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）来确定个人和社会可接受风险值。

### 5.7.1 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

1、危险化学品生产、储存装置外部安全防护距离计算方法选择依据

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》

（GB/T37243-2019）第 4 章内容，其危险化学品生产装置和储存设施确定外部安全防护距离的流程见下图：

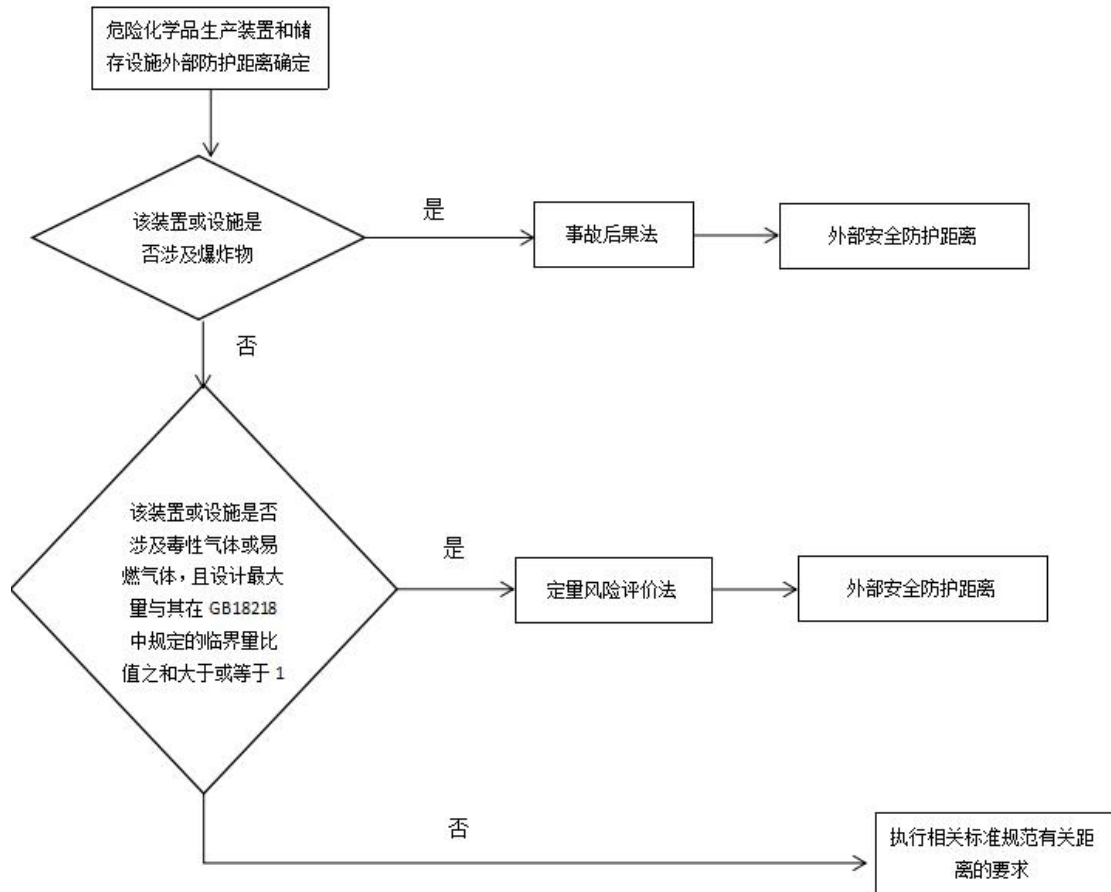


图 5.7-1 危险化学品生产装置和储存设施外部防护距离确定流程

## 2、危险化学品生产、储存装置外部安全防护距离计算方法选择结果

该项目装置或设施不涉及爆炸物，未构成危险化学品重大危险源，因此依据《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/T37243-2019）第 4 章内容，外部安全防护距离执行相关标准规范的要求，根据后文可知，该项目与周边企业设施的防火间距符合相关标准的要求。

### 5.7.2 个人风险和社会风险分析

#### 1、个人风险模拟结果

本报告在对改造装置进行个人风险和社会风险分析，采用安全评价软进行个人风险计算、个人风险等值曲线的追踪与绘制，模拟该项目个人风险曲线图。具体见附件 F2.2.3.1。





图 5.7-2 个人风模拟曲线图

(1)  $1 \times 10^{-5}$ /年等值曲线（红色）范围内不存在一般防护目标中的三类防护目标，符合附件表 2-12 的要求。

(2) 在  $3 \times 10^{-6}$ /年等值曲线（黄色）范围内不存在一般防护目标中的二类防护目标，符合附件表 2-12 的要求。

(3) 在  $3 \times 10^{-7}$ /年等值曲线（蓝色）范围内不存在高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标，符合附件表 2-12 的要求。

## 2、社会风险模拟结果

通过定量风险评价软件计算，等到该项目的社会风险曲线如下图。具体



见附件 F2.2.3.2。

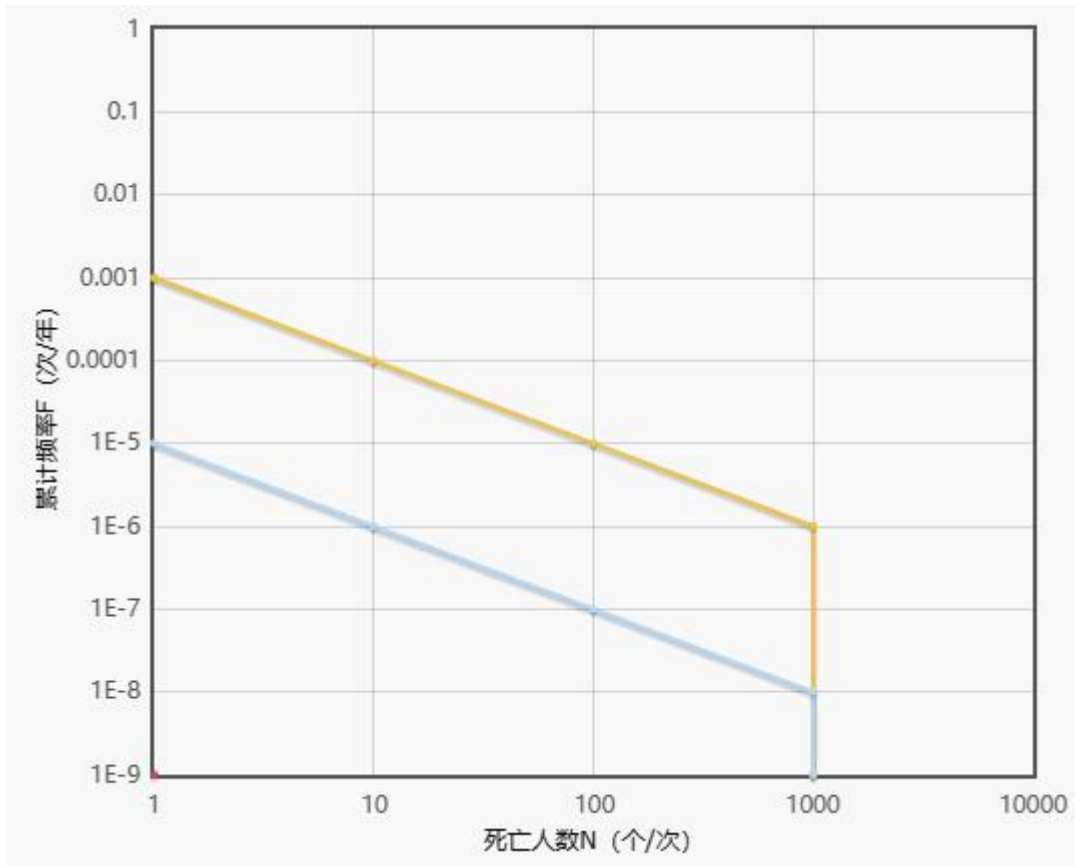


图 5.7-3 社会风模拟曲线图

由上图可知，该项目社会风险曲线（红色）未进入不可接受区，因此该项目的社会风险是可以被接受的。

### 5.7.3 多米诺效应分析

多米诺效应影响的主要形式有三种：①火灾发生时的热辐射效应；②爆炸的冲击波；③爆炸抛射物。该项目相关装置的多米诺半径模拟结果详见附件 F2.2.3.4；根据装置多米诺半径模拟结果可知，该项目生产装置多米诺半径影响区域范围内没有相继发生安全事故的厂外设施，与相邻企业之间不会产生多米诺效应。

## 6 安全评价单元的划分

根据《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》(安监总危化字(2007)255号)的要求,评价单元主要划分为外部安全条件、总平面布置、生产装置(设施)单元、公用工程四个单元。根据建设项目的实际情况和安全评价的需要,本评价将该建设项目划分为以下 5 个单元:

- 1.外部安全条件:包括该产业政策、选址、周边环境情况。
- 2.总平面布置:包括企业内部设施防火间距、建设项目总图布置等。
- 3.生产装置单元:该项目装置新建的塔类、换热器、泵等。
- 4.公用工程单元:供排水系统、供配电系统、供气系统、控制系统等
- 5.安全管理单元

## 7 采用的安全评价方法及理由说明

根据《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》(安监总危化字(2007)255号)需要对项目的固有危险程度和风险程度进行分析评价的要求,采用安全检查表法、预先危险性分析评价法、危险度分析法确定建设项目的固有危险程度和风险程度。

表 7.1-1 该项目安全评价方法选择表

序号	评价单元	评价方法	选取理由
1	外部安全条件	安全检查表	符合性评价。选用安全检查表确定该项目所在区域的周边环境与规范的符合性。 采用定量分析法计算项目的外部安全防护距离
2	总平面布置	安全检查表	符合性评价。选用安全检查表确定该项目装置区和厂内其他装置的防火间距与规范的符合性,以及该项目装置区内设备设施布置的防火间距与规范的符合性。
3	主要生产装置	1. 预先危险性分析法 2. 危险度分析法	1. 采用预先危险性分析法对系统存在的各种危险因素、出现条件、和事故可能造成的后果进行分析,其目的是早期发现系统中存在的潜在危险因素,确定系统的危险等级,提出相应的防范措施,防止这些危险因素发展成事故。 2. 采用危险度评价法,根据各工艺单元的介质、容量、温度、压力操作五方面确定个单元选取的主要设备、设施的危险程度等级。 3. 对具有火灾、爆炸危险特征的单元采用“美国道化学公司(DOW)火灾、爆炸危险指数评价法(第7版)”进行定量评价。
4	公用工程	预先危险性分析法	采用预先危险性分析法对系统存在的各种危险因素、出现条件和事故可能造成的后果进行分析,其目的是早期发现系统中存在的潜在危险因素,确定系统的危险等级,提出相应的防范措施,防止这些危险因素发展成事故。
5	安全管理单元	安全检查表法	依据《中华人民共和国安全生产法》的相关法律法规,进行安全评价,以列表的形式标出投产前、投产后应该逐步完善安全管理工作。

## 8 定性、定量分析危险、有害程度的结果

### 8.1 固有危险程度分析

#### 8.1.1 定量分析项目中危险化学品的状态和场所

该项目列入《危险化学品目录》中的危险化学品主要有柴油、硫化氢、燃料气（甲烷）、氮气。主要危险、有害因素是火灾、爆炸、中毒和窒息等。其在工艺中的控制因素、状态以及所在场所如表 8.1-1。

表 8.1-1 主要危险、有害物质在系统中工艺控制因素和状态

设备名称	介质	温度℃/压力 MPa	物态	主要危险有害因素	备注
减压塔	蜡油、硫化氢	385/-0.1	液、气	火灾、爆炸、中毒	改造
减二线汽提塔	蜡油、硫化氢	380/-0.1	液、气	火灾、爆炸、中毒	新增
减三线汽提塔	蜡油、硫化氢	380/-0.1	液、气	火灾、爆炸、中毒	新增
减四线汽提塔	蜡油、硫化氢	380/-0.1	液、气	火灾、爆炸、中毒	新增

#### 8.1.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

##### 1. “预先危险性分析”结果

###### (1) 生产装置区单元

采用“预先危险性分析”得出结果，生产装置单元危险等级Ⅳ级，危险程度“破坏性”，说明发生事故时，可能会造成人员重大伤亡和系统严重破坏的破坏性事故，对其危险因素必须采取可靠的防范措施，对可能产生的事故隐患必须予以果断排除（详见“表 F2.2-1、表 F2.2-2 和 F2.2-3”）。

###### (2) 公用工程及辅助设施单元

采用“预先危险性分析”得出结果，辅助生产区单元危险等级Ⅲ级，危险程度“危险的”，说明发生事故时，必然会造成人员伤亡和财产损失，要立即采取措施，对可能产生的事故隐患必须予以果断排除（详见“表 F2.2-4”和表 F2.2-5）。

### (3) 项目总的固有危险程度

通过对该项目各个装置单元的评价结果，该项目存在的固有危险火灾爆炸、容器爆炸、灼烫、中毒与窒息、触电、高处坠落、机械伤害、车辆伤害、噪音、高温低温等，总的固有危险程度为危险IV级。评价结果见表 8.1-2。

表 8.1-2 项目预先危险性分析结果

序号	单元名称	设备设施名称	事故	危险等级	危险程度
1	生产装置单元	塔器、管道	火灾、爆炸、容器爆炸、中毒、窒息、灼烫、高处坠落、物体打击	IV	破坏性的
2	公用工程及辅助设施单元	输送泵、配电室	火灾、爆炸、触电、机械伤害	III	危险的
建设项目总体				IV	破坏性的

## 2. “危险度评价法”结果

依据危险度评价取值赋分标准和危险度分级表，得出该项目装置各评价单元的危险度计算值和危险度等级，该项目的危险度分别为 I 级（高度危险）和 II（中度危险）级，该项目总的危险度为 I 级（高度危险）。分析结果见表 8.1-3（详见附件“表 F2.2-6”）。

表 8.1-3 危险度评价分析结果

单元 \ 项目	主要介质	总分值	危险等级	装置危险程度
减压塔	蜡油、硫化氢	20	I	高度危险
减二线汽提塔	蜡油、硫化氢	12	II	中度危险
减三线汽提塔	蜡油、硫化氢	12	II	中度危险
减四线汽提塔	蜡油、硫化氢	12	II	中度危险

### 8.1.3 定量分析固有危险程度

该项目生产工艺单元中主要危险有害物质有关量的估算：

#### 1. 具有爆炸性化学品的质量及相当于 TNT 的摩尔量

该项目工艺装置中可形成蒸汽云爆炸的化学品主要有柴油、硫化氢、燃

料气（甲烷）等。具体的主要爆炸性化学品的质量及相当于 TNT 的摩尔量见表 8.1-4。

表 8.1-4 具有爆炸性化学品的质量及相当于 TNT 的摩尔量汇总表

危险物名称	硫化氢	柴油	甲烷
质量 (t)	0.5	20	0.018
燃烧值 (kJ/kg)	16823	46040	55594
TNT 摩尔量	9.64	317	0.04

### 2.具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

该项目工艺装置中可燃性化学品主要有柴油、燃料气、硫化氢等。具体的主要可燃性化学品质量及燃烧释放的热量见表 8.1-5。

表 8.1-5 主要可燃性化学品质量及燃烧释放热量汇总表

危险物名称	硫化氢	柴油	甲烷
质量 (t)	0.5	20	0.018
燃烧值 (kJ/kg)	16823	46040	55594
燃烧后放出的热量 (kJ)	8.41E+06	9.29E+08	1.60E+04

### 3.具有毒性的化学品的浓度及质量

该项目涉及毒性化学品为硫化氢的存在量约为 0.5t。

### 4.具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

该项目涉及腐蚀性化学品为硫化氢的存在量约为 0.5t。

## 8.2 风险程度分析

### 8.2.1 项目出现危险化学品泄漏的可能性分析

该项目装置可能发生泄漏的主要有设备故障如管道、阀门和操作失误及自然条件和外界影响等。根据《基于风险检验的基础方法》(SY/T 6714-2008)，压力容器、管道、机泵等设备的泄漏频率见表 8.2-1。

表 8.2-1 典型设备的泄漏频率

设备类型	泄漏频率 (/年, 4 种场景)			
	5mm	25mm	100mm	完全破裂
51mm 直径管道	$3 \times 10^{-6}$	-	-	$6 \times 10^{-7}$
102mm 直径管道	$9 \times 10^{-7}$	$6 \times 10^{-7}$	-	$7 \times 10^{-8}$
152mm 直径管道	$4 \times 10^{-7}$	$4 \times 10^{-7}$	-	$8 \times 10^{-8}$
203mm 直径管道	$3 \times 10^{-7}$	$3 \times 10^{-7}$	$8 \times 10^{-8}$	$2 \times 10^{-8}$
254mm 直径管道	$2 \times 10^{-7}$	$3 \times 10^{-7}$	$8 \times 10^{-8}$	$2 \times 10^{-8}$
305mm 直径管道	$1 \times 10^{-7}$	$3 \times 10^{-7}$	$3 \times 10^{-8}$	$2 \times 10^{-8}$
压力容器	$4 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-5}$	$6 \times 10^{-6}$
单密封离心泵	$6 \times 10^{-2}$	$5 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-4}$	-
双密封离心泵	$6 \times 10^{-3}$	$5 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-4}$	-

另外,根据世界范围内发生的重大事故统计得出石化/炼制加工装置发生重大事故的几率一般在  $5 \times 10^{-5} \sim 5 \times 10^{-3}$  (年.套), 发生几率的高低与装置类型有关。

### 8.2.2 出现危险化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾的条件和需要的时间

爆炸性和可燃性危险物料一旦泄漏遇点火源容易发生火灾爆炸事故。装置中存在的潜在点火源有:

电气火花: 装置爆炸危险区域内的防爆设备失效。

静电火花: 物料输送、泄漏等均可产生静电, 人体带电等。

雷击：雷雨天气时的雷击，如直击雷、地滚雷等。

自燃：设备内超过自燃点的物质泄漏后可自燃。

分析具有可燃性的化学品泄漏后具备造成火灾事故的条件和所需的时间，应从分析造成燃烧的三要素分析入手，分析各要素的时空分布，并找出预防事故的措施。

燃烧三要素为可燃物、助燃物和引燃能量。可燃物为生产、储存过程中的危险物料，助燃物为氧气，若发生油品泄漏，危险物料即可接触空气而使助燃物存在。因此，火灾事故的重点应是分析潜在的引燃能量（点火源）上。

该项目硫化氢、燃料气（甲烷）、柴油常温常压下泄漏后，形成事故的条件：

甲烷的引燃温度为 537℃，爆炸极限为 5~15%。

硫化氢的引燃温度为 316℃，爆炸极限为 2.7~10.3%。

柴油的引燃温度为 350~380℃，爆炸极限为 0.6~6.5%。

### 8.2.3 同类设施发生的事故案例的后果和原因

案例一：汽提塔爆裂着火事故

#### 1、事故经过

1988 年 8 月 25 日 5 时 56 分，大连石化公司石油七厂一蒸馏车间在检修后开工过程中，减压四线汽提塔（1520×10×1890mm）突然爆裂着火，一名职工烧成重伤，抢救无效 7 天后死亡。

一蒸馏装置检修后，于 8 月 23 日进油开工。24 日上午常压系统基本正常。11 时起减压开始抽真空，14 时减压侧线相继馏油，19 时减压塔三个回流均建立，各侧线都达到抽油外送条件。从 23 时起，减压塔真空度从 0.9Mpa 上升到 0.94Mpa，25 日 1 时 30 分开始调节减压各线质量。5 时 56 分，减压



四线汽提塔由于人孔处抽入空气，突然爆裂。塔内高达 337℃ 的热油喷出着火，将正路过塔区的司炉工烧伤面积达 90%，其中 2~3 度烧伤达 60%，经全力抢救无效，于 9 月 1 日死亡。

## 2、事故原因

事后经详细检查，发现减压四线汽提塔人孔法兰面右上方有 240mm 垫片残缺；此处的法兰密封面上的水线（密封线）不清晰，表面有锈蚀和沾有 13×8mm 的石棉残留物，空气由此处漏入。

## 3、事故教训及采取措施

- 1) 检修一定要注意施工质量。
- 2) 装置开工前，务必对各部位特别是对减压抽真空系统做认真细致的检查。

### 案例二：换热器泄漏着火事故

2011 年 7 月 16 日 14 时 25 分，大连石化公司生产新区 1000 万 t/a 常减压蒸馏装置换热器 E-1007D 管程原油封头法兰发生泄漏着火事故。事故造成装置部分钢框架、换热器、管线、阀门等过火，无人员伤亡。

## 1、事故经过

2011 年 7 月 16 日，1000 万 t/a 常减压蒸馏装置生产平稳，各项操作参数正常。14 时左右，当班班长史某、设备员唐某对该装置例行巡检，巡检至轻烃装置与换热器之间的消防通道时，发现其西侧换热器区域的三层部位冒烟，两人相继快速来到三层平台查看，在距离换热器 E-1007D 约 5m 处，发现其东侧管箱法兰密封下部有油品滴漏，约 10cm 宽。两人正准备下去安排抢修车间进行紧固时，该泄漏部位突然发出“吡”的一声响，随即该部位油品呈喷射状吡出，两人快速跑下楼梯，分别跑向渣油、原油泵和控制室，欲

关闭渣油、原油泵和通知内操。班长史某跑到常减压北侧时（约 30s 左右），听到换热器区域发出“轰”的一声响，换热器区域火苗串起。

## 2、事故原因

### 1) 直接原因

经调查组测试和现场勘查分析确定，E-1007D 管箱法兰突然大量泄漏，泄漏原油流淌在三层平台上，沿平台板间的缝隙处流到其下方二层的换热器（E-1011A/D）裸露的法兰上（法兰温度 350~360℃，原油的闪点在-6.7~32.2℃），原油泄漏后产生可燃蒸气，遇高温燃烧着火。这是事故发生的直接原因。

### 2) 间接原因

（1）垫片质量不符合相关技术要求。

#### ①垫片质量存在缺陷。

事故调查组在大连市某石化机械配件厂抽取了与制造 E-1007D 换热器管箱法兰垫片。经检测，压缩率、回弹率、吸油率等 3 个单项评价为不合格。

#### ②垫片厚度不符合设计要求。

大连市某石化机械配件厂制造的 E-1007D 换热器管箱法兰垫片，系采用 3 毫米厚冲齿板柔性石墨板材加工，没有达到垫片厚度 4.5mm 的设计要求，造成密封性能降低。

#### ③垫片制作不符合规范要求。

不符合《管法兰用金属冲齿板柔性石墨复合垫片技术条件》（GB/T 19675.2—2005）规定的“外径超过 1m 的垫片生产，如需拼接，应征得需方同意”的要求。

（2）提出的垫片技术要求不全面、垫片验收管理不到位。

①技术要求不全面，审核把关不严。

②采购违反公司规定。

③验收管理不到位。

(3) 施工过程存在问题。

某石化建设公司进行垫片安装时，由于 E-1007D 管箱侧法兰垫片与隔板垫片没有整体加工，导致垫片定位困难，致使垫片偏移。

在法兰螺栓紧固过程中，某石化建设公司施工人员使用铜锤对螺栓进行紧固，由于施工人员的力量大小、用力角度不同，致使螺栓紧固程度不同，压紧力不均匀，造成材质未达到相关标准，厚度未达到设计要求的冲齿板石墨垫片局部“散架”。运行后大连石化建安公司的两次紧固，使不耐多次紧固的冲齿板垫片进一步破坏，加剧了“散架”，直至“压溃”。

### 3、防范措施

1) 加强“三基”工作，细化管理，严格管理，通过强化“三基”工作，进一步夯实 HSE 工作基础。

2) 扎实推进 HSE 体系建设，要进一步提高认识，高度重视 HSE 工作，充分认识 HSE 管理工作的长期性、复杂性、艰巨性和反复性。认真查找不足，不断改进，努力提升。

3) 认真落实“四个第一时间”的要求，要在第一时间如实报告事故事件；在第一时间采取切实有效的办法，尽快处理事故事件；在第一时间迅速赶赴事故事件现场，领导和组织事故事件的处置；在第一时间指导新闻发言人或单位负责人向新闻媒体通报情况，客观、真实、迅速地披露事故事件真相。

4) 加强对隐患和 risk 的管理。全面开展 HAZOP 分析，切实提高本质

安全水平，充分认识装置大型化带来的风险，将泄漏当作事故管理，制定下发设备泄漏管理制度，从设计、采购、施工、检维修、巡检多方位入手，努力控制泄漏，保证泄漏能被及时发现，并得到有效处置。

5) 进一步研究、制定措施，适应装置大型化精细化管理要求。装置大型化后，在管理上要转变思想观念。任何一个小的疏忽都可能酿成大错，在设计选型、采购、操作、巡检、检维修等任何一个环节，都要杜绝错误，企业的各级领导、各个专业管理部门，必须树立精细化管理的理念。

#### 四、事故案例类比分析结果

通过同类典型事故案例的分析可知，该项目装置区的各类设备设施发生火灾、爆炸等事故的原因是多样的，事故后果也是相当严重的。该项目装置改造建成投产后在生产运行过程中，应针对所涉及的易燃易爆及有毒有害物质性质、设备特点、工艺操作条件等各方面的因素，借鉴同类典型装置所发生的事故经验、教训，抓住预防工作的重点，采取有力措施，防患于未然，确保装置的安全运行及安全检修，减少或消除装置运行过程中火灾、爆炸等危险危害事故的发生，提高企业安全生产水平及经济效益。

### 8.3 安全管理单元评价

该项目为改建项目，依据《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（辽安监管三[2016]24号）第四十五条规定，该改建项目属于企业对在役伴有危险化学品产生的化学品生产装置（设施），在原址更新技术、工艺、主要装置（设施）的。该项目安全管理体系工作正按照安全生产法等相关法律、法规及标准，处于建立完善阶段。为了更好的指导企业的安全生产工作，将安全管理部分的具体内容按时间节点（投产前、投产后）以表格的形式列出，供企业在实际工作中使用同时也可以衡量该企业安全生产工作是否按时完成的标尺。具体情况见表 8.3-1。

表 8.3-1 安全管理工作分段完成表

序号	分段完成项目名称	分期标志	结合该项目的具体分析
1	安全生产责任制	○	安全生产责任制由各部门分别编写，安全管理部部长汇总，安全管理工作由安全员负责。
2	职业安全健康规章制度	○	结合该项目安全生产工作的需要，建立健全安全检查制度、特种设备及人员安全管理制度、相关方安全管理制度、防火安全管理制度、危险化学品管理制度、厂内交通安全管理制度、安全防护设备管理制度、职业病预防管理制度、安全教育制度等安全管理制度。
3	规划与年度计划	●	项目运行后，要与生产同步制订安全生产年度规划和长远规划。
4	机构与人员	○	1. 依据安全生产法的要求，危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。 2. 企业要成立安全生产委员会，并完善三级管理网络。
5	职业安全健康教育	○	1. 该项目特种作业人员（电工等），要及时培训，确保持证上岗。 2. 对该项目的中层干部进行一次教育；对该项目的班组长进行一次教育。 3. 对该项目涉及职业卫生人员进行职业健康教育。 4. 对新入厂的员工必须经“三级安全教育”方可上岗。
6	事故管理	●	项目运行后，企业应建立事故管理档案。
7	“三同时”管理	○	1. 按要求开展好三同时工作，安全设施与项目同时设计、同时施工、同时投入使用。建设项目概算要有安全设施资金投入情况说明。 2. 安全预评价报告批复后，要着手安全设施设计的准备工作。 3. 安全设施设计批复后，要着手安全验收报告资料的准备工作。
8	班组安全管理	●	1. 针对该项目落实完善班组的安全检查与隐患整改制度。 2. 组织落实开展班组的安全活动。 3. 落实“三级安全教育”中班组教育的内容。

序号	分段完成项目名称	分期标志	结合该项目的具体分析
9	安全操作规程	○	1. 尽快建立健全各工种岗位的操作规程。 2. 生产岗位现场要有操作规程及作业指导书。
10	人员安全管理	○	1. 安全管理人员、主要负责人及相关操作人员应持证上岗。 2. 对有职业危害的特种作业人员进行岗前健康检查，同时建立档案。
11	相关方安全管理	○	1. 外来施工（作业）方与企业签订安全协议，施工现场有可靠的安全防范措施。 2. 生产经营项目、场所、设备的发包必须符合安全管理的规定。 3. 对生产区域内的短期合同工、临时工应有相应的安全管理措施。 4. 对厂区内临时作业人员、实习人员、参观人员及其他外来人员应有相应的安全管理制度和措施。
12	现场监督检查	●	1. 现场操作，检查是否按操作规程操作。 2. 防护用品穿戴是否符合要求。 3. 特种作业人员是否持证上岗。 4. 对隐患整改要做到负责人、时间、经费三落实。
13	应急救援预案	○	1. 根据该项目的危险因素，依据应急预案编制导则，编制企业《应急救援预案》。 2. 在适当的时间开展演练，以进一步提高预案质量。
14	危险源管理	○	针对该项目内的危险物质要进行建档和登记工作。
15	安全健康档案	●	项目运行后，要建立完善安全管理的档案。
16	安全生产标准化建设	●	通过建立安全生产责任制，制定安全管理制度和操作规程，排查治理隐患和监控重大危险源，建立预防机制，规范生产行为，使各生产环节符合有关安全生产法律法规和标准规范的要求，人（人员）、机（机械）、料（材料）、法（工法）、环（环境）、测（测量）处于良好的生产状态，并持续改进，不断加强企业安全生产规范化建设。
17	双重预防机制建设	●	1. 坚持风险管控优先原则：以风险管控为主线，把全面辨识评估风险和严格管控风险作为安全生产的第一道防线，切实解决“认不清、想不到”的突出问题。 2. 坚持系统性原则：从人、机、料、法、环五个方面，从风险管控和隐患治理两道防线，从企业生产经营全流程、生命周期全过程开展工作，努力把风险管控挺在隐患之前，把隐患排查治理挺在事故之前。 3. 坚持全员参与原则：将双重预防机制建设各项工作责任分解落实到企业的各层级领导、各业务部门和每个具体工作岗位，确保责任明确。 4. 坚持持续改进原则：持续进行风险分级管控与更新完善，持续开展隐患排查治理，实现双重预防机制不断深入、深化，促使机制建设水平不断提升。

序号	分段完成项目名称	分期标志	结合该项目的具体分析
18	重大危险源管理	●	1. 危险化学品单位应当按照《危险化学品重大危险源辨识》标准，对本单位的危险化学品生产、经营、储存和使用装置、设施或者场所进行重大危险源辨识，并记录辨识过程与结果。 2. 危险化学品单位应当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。 3. 单位应当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，按照求建立健全安全监测监控体系，完善控制措施。

注：表中分期标志“●”为企业投产后逐步完善的项目；表中检查结果“○”为该项目投入运行前应重点完善的项目）。

## 9 安全条件的分析结果

### 9.1 建设项目外部情况介绍

#### 9.1.1 人员伤亡范围内周边 24h 内生产经营活动和居民生活情况

盘锦北方沥青燃料有限公司厂区北侧为盘锦忠旺铝业有限公司，滨海大道（一号路）；南侧为盘锦联成化学工业有限公司，海纬四路（原滨海大道）；东南侧为宝来利安德巴赛尔石化有限公司；西侧为盘锦忠旺铝业有限公司，海经二路（支一路）；东侧为盘锦信汇新材料有限公司，海经三路（支二路）；东北侧为盘锦瑞德化工有限公司。见下图 9.1-1。



图 9.1-1 周边环境示意图



## 9.1.2 建设项目所在地的自然条件

### 1.地形地貌特征

该项目场地为规划用地，所处地貌单元属下辽河河口三角洲，总体上地势平坦、开阔，微向海平面倾斜。该项目位于海边围垦滩地，场地地势低洼平坦，目前场地荒芜，自然标高 0.32~1.14m。地面无建筑物、构筑物，地形、地貌简单，上方无电力、通讯线路通过，地下无电缆、光缆通过。

### 2.地层分布、地质构造、各层土的物理力学性质及主要技术指标

该项目场地地质主要由耕土、粘性土、粉土、砂类土组成。据工程钻探地层描述、土工试验和现场测试，现将各地层岩性特征自上而下如下：

耕土：由粘性土组成，结构松散，层厚：1.0~1.4m。

粉质粘土：黄褐色，可塑-软塑，饱和，层厚：1.2~2.5m。

粉土：黄褐色-灰色，中密，湿-很湿。层厚：0.9~4.0m。

粉砂：灰色，长石-石英质，含少量贝壳，混粘性土，稍密，饱和，层厚：0.5~3.5m。

粉土：灰色，中密，湿，层厚：2.6~6.5m。

粉砂：灰色，长石-石英质，含较多贝壳，混粘性土，中密-密实，饱和，层厚：1.5~4.0m。

粉土：灰色，中密-密实，湿，层厚：0.6~3.4m。

粉质粘土：灰色，可塑，饱和，最大层厚 9.2m。

细砂：灰色，长石-石英质，含较多贝壳，混粘性土，密实，饱和，最大层厚 16.5m。

场地勘察深度内见有地下水，为孔隙潜水。初见水位埋深 2.6-3.5m，稳定水位埋深 0.8-1.7m，稳定水位标高 1.30-2.05m。其主要补给来源为大气降

水及区域含水层的侧向补给。

### 3.抗震设防标准

根据《建筑抗震设计规范（2016年版）》（GB50011-2010）有关规定，本场地按设计地震分组为抗震设防 7 度，设计基本地震加速度值为 0.15g，设计抗震分组第一组，构筑物的抗震设防烈度为 8 度，满足项目要求。

### 4.水文地质

建设场地的地下水类型为第四系孔隙潜水，水位变化主要受大气降水的影响，排泄主要以蒸发为主。

该场地环境类型为II型。地下水对混凝土结构具有弱腐蚀性；对钢筋混凝土结构中的钢筋，在长期浸水环境下无腐蚀性，在干湿交替环境下具有中等腐蚀性；对钢结构具有中等腐蚀性。

### 5.自然、气象条件

盘锦属北温带半湿润大陆性季风气候区，其气候特点为冬冷夏热，年气温温差较大，冬夏季风向具备明显的季风特征，多大风天气，年降水量较少。

建设地点的自然、气象条件如下：

年平均气温	9.0℃；
极端最高气温	35℃；
极端最低气温	-29.9℃；
最冷月平均气温	-9.3℃；
最热月平均气温	24.7℃；
最冷月平均最低气温	-13.9℃；
最热月平均最高气温	28.2℃；
干球多年平均温度	9℃；

土壤 0.4m 处最热月平均温度	23.5℃;
土壤 0.8m 处最热月平均温度	21.6℃;
土壤 0.4m 处最冷月平均温度	-2.3℃;
土壤 0.8m 处最冷月平均温度	-0.4℃;
年采暖日期及天数	120 天/年 (11 月 15 日—3 月 15 日)
最大积雪厚度 (mm)	30
年平均雷雨天数	25.9 天
最多雷电月份及天数	7 月份 5.7 天
最大冻土厚度(cm)	119
风压	0.6kN/m <sup>2</sup>
基本雪压	0.45kN/m <sup>2</sup>

## 9.2 建设项目的安全条件分析

### 9.2.1 产业结构符合性

#### 1. 国家产业政策、布局符合性

该项目为 350 万吨/年凝析油处理装置减压系统升级项目，依照《产业结构调整指导目录（2024 年版）》、《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第一批)》（应急管理部[2020]第 38 号）的要求，限制使用或淘汰的落后工艺、技术、装备，特别是高耗能装备。该建设项目不属于限制、淘汰类项目，该项目的工艺设备不属于国家淘汰落后生产工艺装备，符合国家产业政策。

### 9.2.2 选址和总平面布置合理性

该建设项目位于辽宁省盘锦市盘锦北方沥青燃料有限公司院内，远离居民区。周边无水源地和自然保护区等敏感保护目标，场地通风良好，外部交

通便利。

表 9.2-1 选址符合性检查表

序号	检查项目	检查结果	依据	备注
1	厂址选择应符合国家工业布局 and 当地城镇总体规划和土地利用总体规划的要求。	符合	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009	该项目位于工业园区。
2	厂址选择应充分利用非可耕地和劣地，不宜破坏原有森林、植被，并减少土石方开挖量。	符合		该项目拟建地为工业用地。
3	厂址选择应同时满足交通运输设施、能源的动力设施、防洪设施、环境保护工程和生活等配套建设用地的要求。	符合		该项目拟建在园区内，配套条件良好。
4	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。	符合		公路运输方便。
5	厂址应有充足、可靠的水源和电源，且应满足企业发展需要。	符合		该项目水、电均从园区已有设施接入，可满足需要。
6	厂址应位于城镇或居住区的全年最小频率风的上风侧。	符合		周边无居民区。
7	事故状态泄漏或散发有毒、有害、易燃、易爆气体工厂的厂址，应远离城镇、居住区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河海港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施。	符合		该项目与所述场所保持有安全间距。
8	事故状态泄漏有毒、有害、易燃、易爆液体工厂的厂址，应远离江、河、湖、海、供水水源防护区。	符合		该项目厂址远离供水水源防护区。
9	厂址不应选择在下列地段或地区： 1) 地震断层及地震基本烈度高于 9 度的地震区。 2) 工程地质严重不良地段。 3) 重要矿床分布地段及采矿陷落（错动）区。 4) 国家和地方规定的风景区、自然保护区及历史文物古迹保护区。 5) 对飞机起降、电台通讯、电视传播、雷达导航和天文、气象、地震观察以及军事设施等有影响的地区。 6) 供水水源卫生保护区。 7) 易受洪水危害或防洪工程量很大的地区。 8) 不能确保安全的水库，在库坝决溃后可能淹没的地区。 9) 在爆破危险区范围内。 10) 大型尾矿库及及废料场（库）的坝下方。 11) 有严重放射性物质污染影响区。 12) 全年静风频率超过 60%的地区。	符合		拟建地非此类地区。

序号	检查项目	检查结果	依据	备注
10	厂址应具有建设必须的场地面积和适于建厂的地形，并应根据工厂发展规划的需要，留有适当的发展余地。	符合		设有预留用地。
11	厂址的自然地形应有利于工厂布置、厂内运输。	符合		厂内地势平坦。
12	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质及水文地质条件。	符合		—

选址不受洪水、潮水或内涝威胁，所在地无地震断层，且地震烈度低于 9 度，无泥石流、滑坡、流沙、溶洞等不良地质条件，满足《化工企业总图运输设计规范》（GB50489）、《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）的选址相关要求。

### 9.2.3 建设项目周边与重要场所、区域的距离

#### 1.项目外部安全条件和厂址选择单元

该项目拟建在盘锦北方沥青燃料有限公司院内，盘锦北方沥青燃料有限公司厂区北侧为盘锦忠旺铝业有限公司，滨海大道（一号路）；南侧为盘锦联成化学工业有限公司，海纬四路（原滨海大道）；东南侧为宝来利安德巴赛尔石化有限公司；西侧为盘锦忠旺铝业有限公司，海经二路（支一路）；东侧为盘锦信汇新材料有限公司，海经三路（支二路）；东北侧为盘锦瑞德化工有限公司。

表 9.2-2 项目周边企业安全间距检查表

厂内设施	相对方位	周边相邻企业及设施	设计距离 m	规范距离 m	符合性	标准依据
350 万吨/年凝析油处理装置（甲类）	东	盘锦信汇新材料有限公司（围墙）	636	50	符合	GB 50160-2008（2018 年版）表 4.1.9
		海经三路（支二路）	546	20	符合	GB 50160-2008（2018 年版）表 4.1.9
	东北	盘锦瑞德化工有限公司（甲类装置）	1212	40	符合	GB 50160-2008（2018 年版）表 4.1.10
	北	盘锦忠旺铝业有限公司（围墙）	1117	50	符合	GB 50160-2008（2018 年版）表 4.1.9

厂内设施	相对方位	周边相邻企业及设施	设计距离 m	规范距离 m	符合性	标准依据
		滨海大道（一号路）	991	100	符合	《公路安全保护条例》 国令第 593 号 第十八条
	西	盘锦忠旺铝业有限公司（围墙）	1124	50	符合	GB 50160-2008（2018 年版）表 4.1.9
		海经二路（支一路）	1005	20	符合	GB 50160-2008（2018 年版）表 4.1.9
	南	盘锦联成化学工业有限公司（办公楼）	1093	90	符合	GB 50160-2008（2018 年版）表 4.1.10
		海纬四路（原滨海大道）	1038	20	符合	GB 50160-2008（2018 年版）表 4.1.9
	东南	宝来利安德巴赛尔石化有限公司（甲类装置）	1189	40	符合	GB 50160-2008（2018 年版）表 4.1.10

## 2.与八类重要场所和区域的距离的符合性检查

该项目装置与《危险化学品安全管理条例》所列的八类重要场所和区域的距离符合相关规定要求。

表 9.2-3 建设项目与八类重要场所和区域距离检查表

序号	场所、区域	检查标准	实际情况	符合性
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB 50160-2008）	500m 范围内无此场所	符合
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB 50160-2008）	500m 范围内无此场所	符合
3	供水水源、水厂及水源保护区	《饮用水水源保护区污染防治管理规定》上游 1000m 和下游 100m	500m 范围内无此场所	符合
4	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）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口	《公路安全保护条例》要求 100m 范围内无危化项目	500m 范围内无此场所	符合
5	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	《基本农田保护条例》农田保护区内不允许建设危化项目	500m 范围内无此场所	符合
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	《中华人民共和国自然保护区条例》、《风景名胜区管理暂行规定》保护区内不允许建设危化项目	500m 范围内无此场所	符合
7	军事禁区、军事管理区	《中华人民共和国军事设施保护法》军事禁区、军事管理区内不允许建设危化项目	500m 范围内无此场所	符合
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	-	500m 范围内无此场所	符合

### 3.检查结果

表 9.2-3 中所列各项距离均符合要求。项目周边 500m 内无《危险化学品安全管理条例》所规定的 8 种重要场所和区域。该项目外部安全条件单元符合《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）和《危险化学品安全管理条例》规定的要求。

#### 9.2.4 总平面布置符合性

##### 1、装置防火间距符合性

依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》和《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）列出安全检查表，对该项目总平面布置符合性进行评价，见表 9.2-4。

表 9.2-4 装置外部防火间距检查表

序号	设备名称	厂内周边建筑物	方位	设计间距 m	规范要求 m	依据	依据
1	350 万吨/年凝析油处理装置（甲类）	350 万吨/年重交沥青搬迁改造项目（甲类）	东	33	30	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 4.2.12 条
		罐区控制室一（区域性重要设施）	南	75.5	30	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 4.2.12 条
		SH303 渣油加氢原料罐区及泵房（甲类）	南	63.4	20	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 4.2.12 条
		20 万吨/年异构化装置（甲类）	西	45.2	30	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 4.2.12 条
		120 万吨/年芳烃合成装置（甲类）	西	45.2	30	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 4.2.12 条
		区域变配电所（区域性重要设施）	北	33.9	30	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 4.2.12 条
		80 万吨/年 C8 分离装置（甲类）	北	33.5	30	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 4.2.12 条

评价结果：该项目装置外部防火间距符合《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）的要求。

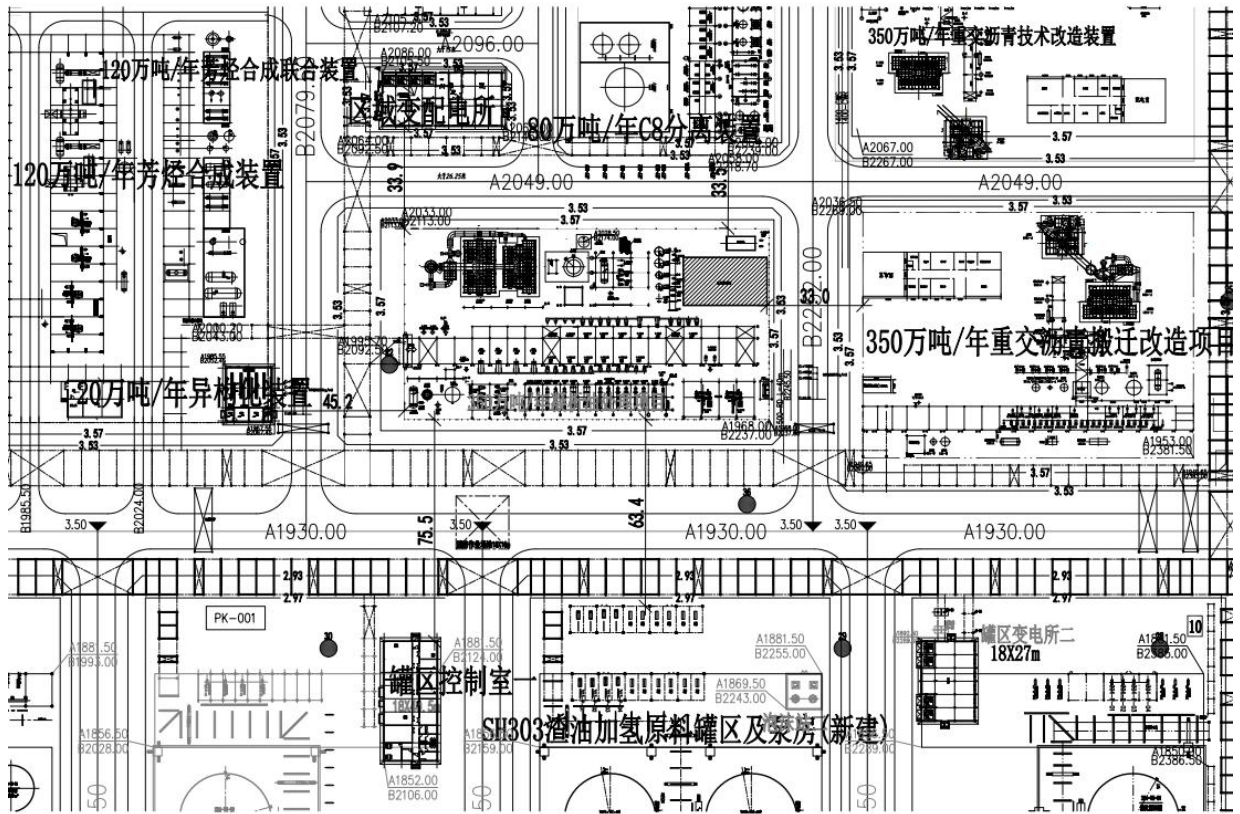


图 9.2-1 350 万吨/年凝析油处理装置外部防火间距示意图



## 9.3 建设项目的安全条件分析

### 9.3.1 周边企业或居民与建设项目的相互影响

该项目东侧 636m 为盘锦信汇新材料有限公司（围墙），东侧 546m 为海经三路（支二路）；东北侧 1212m 为盘锦瑞德化工有限公司（围墙）；南侧 1093m 为盘锦联成化学工业有限公司（围墙），1038m 为海纬四路（原滨海大道）；东南侧 1189m 为宝来利安德巴赛尔石化有限公司（围墙）；西侧 1124m 为盘锦忠旺铝业有限公司（围墙），西侧 1005m 为海经二路（支一路）；北侧 1117m 为盘锦忠旺铝业有限公司（围墙），北侧 991m 为滨海大道（一号路）。

周边运输道路上若运输易燃易爆或有毒危险物质的车辆发生火灾爆炸或泄露事故，可能会波及该项目，对该项目造成影响。

### 9.3.2 建设项目对周边企业或居民的影响

该项目东侧 636m 为盘锦信汇新材料有限公司（围墙），东侧 546m 为海经三路（支二路）；东北侧 1212m 为盘锦瑞德化工有限公司（围墙）；南侧 1093m 为盘锦联成化学工业有限公司（围墙），1038m 为海纬四路（原滨海大道）；东南侧 1189m 为宝来利安德巴赛尔石化有限公司（围墙）；西侧 1124m 为盘锦忠旺铝业有限公司（围墙），西侧 1005m 为海经二路（支一路）；北侧 1117m 为盘锦忠旺铝业有限公司（围墙），北侧 991m 为滨海大道（一号路）。

该项目处于化工园区内，与周边环境的防火间距符合《石油化工企业设计防火标准》要求。

根据附件 F2.2.3 节模拟结果可知，该项目为若发生火灾爆炸事故和中毒窒息事故可能对本单位造成影响，不会影响到周边单位。

### 9.3.3 建设项目所在地自然条件及对项目投入生产或者使用后的影响

对该项目投入生产后有影响的不良自然条件主要有：高温、低温、降雨、地震、雷电、大风和大雾。如在设计时考虑不周将会对生产带来重大的损失，甚至可能威胁员工的生命安全。

#### 1. 高温、低温

该装置可通过保温层包覆、蒸汽管线伴热等保温设施，有效的防止低温造成影响。装置设置压力控制系统及安全阀设置则可对高温引起的压力变化进行调节或放空，有效防止高温造成的超压影响。

#### 2. 地震

该项目所在地为盘锦市，地震烈度为 7 度，建构筑物的抗震设防烈度为 8 度，满足项目要求。

#### 3. 雷电

雷电是自然界中雷云之间或是雷云与大地之间的一种放电现象。其特点是电压高、电流大、能量释放时间短。在防雷设施缺失或不合格情况下，雷电击中电气设备，可引发火灾事故。项目所在地的常年平均雷暴日为 19.2 天，可通过设置防雷、防静电接地、电力系统设置防浪涌保护器等措施，防止雷电对装置和电力系统的影响。

#### 4. 降雨

建设项目场地设置合理的地面标高，使其有利于雨水排水，配备相应排水设施，则可以保证常见降水量的顺畅排洪。

#### 5. 大风

建设项目的高大设备设计中考虑风载荷，选取相应强度的结构即可防止风力对构筑物等的不良影响。由于靠近海域，且在海岸的北面，季风所夹

带的含盐湿空气会加速金属设备和设施的外露金属表面的腐蚀损坏，影响设备的使用寿命。因此设计时已对设备的选材、金属外表面的防盐雾腐蚀采取必要的措施。

## 6.盐雾

地下水含盐高，会对建筑物的基础造成腐蚀，如果防腐蚀措施不当，会影响建筑设施的使用寿命，严重时会造成地基下沉，建筑设施损毁甚至倒塌。建设地点临近海边，夏季会产生盐雾腐蚀，对裸露的管道、设备及钢结构管架涂防腐漆。

综上，该建设项目在设计和施工中采取相应的技术措施，并通过事故应急演练，配备相应的应急物资，可以减轻自然灾害对建设项目投入生产后产生影响，达到相应规范和标准的限制要求。

## 10 技术、工艺和设备、设施及其安全可靠性的

### 10.1 主要技术、工艺和设备、设施及其安全可靠性的

#### 10.1.1 拟选择的主要技术、工艺的安全可靠性

本次改造所在的原装置采用常规的常减压工艺：原料油进装置换热→电脱盐→初馏塔→常压塔→减压塔的工艺路线。本次改造涉及的减压部分采用蒸汽+机械抽真空减压深拔技术，工艺技术成熟、安全、可靠。

#### 10.1.2 拟选择的设备、设施的安全可靠性

拟选择的设备主要包含塔类、换热器、泵类等。该项目生产装置的设备管线等均为密闭系统，易燃、易爆物料在操作条件下置于密闭的设备和管道系统中，设备管道联接处采用相应的密封措施，压力容器的设计执行有关国家标准。

该项目的设备基础、材质、密封、计量设施及安全附件、安全设施等的设计严格执行有关国家标准规范。对关键设备从工艺需要及安全的要求，选用可靠的材料，做到设备本质安全。对无腐蚀或轻腐蚀的设备选用碳钢类材质或铸铁；对各种输送、使用腐蚀性物料的设备、管道选用耐腐蚀材料或者加防腐衬里，减少和防止设备、管道腐蚀而引起物料泄漏。

在防爆区域内的电气设施防爆等级满足爆炸危险区域的防爆要求。具有火灾爆炸、毒尘危害的作业区，设计事故状态时能延时工作的事故照明。

装置内潮湿和高温等危险环境采用安全电压。具有火灾爆炸危害场所以及静电危害人身安全的作业区，金属用具等均设接地。对正常不带电而事故时可能带电的配电装置及电气设备的外露可导电部分，均按相关标准规范的要求设置可靠的接地装置。高大设备和厂房设防雷装置。

综上所述，该项目选用的设备、设施安全可靠。

## 10.2 主要装置、设备、设施与生产或储存过程的匹配情况

依据 2.6.11 节可知，该项目储运系统依托原有，各个 储运设施满足本项目改造需求。

依据 2.7 节各产品工艺设备的规格、型号、材质满足生产产品的特性。

综上：该项目《可研报告》中选择的主要设备、设施与生产或储存过程相匹配。

## 10.3 配套和辅助工程能否满足安全生产的需要

针对该项目配套和辅助工程进行符合性评价，给出以下符合性结论，见表 10.3-1。

表 10.3-1 配套和辅助工程符合性评价

配套和辅助工程	原有供应剩余量	该项目新增能力	结论
供电	厂内已建一座 66kV/10kV 总降压变电所，总降压变电所内有四台主变（66kV/10kV，2 台 31500kVA 和 2 台 50000kVA），可为全厂提供 80000kW 的供电能力。现有富裕量 24550kW。总降压变电所变压器高低压侧均为两段，单母线分段式接线。电源进线为架空进线。厂区共新建 10 个 10kV 区域变配电室，供电电源均引自新建的总变电所，各区域变配电室采用单母线分段式接线。区域变配电室受电均为双电源，当一回路电源失电，另一回电源自动投入，重要的电动机备用，重要用电设备设自启动装置。	本次改造仅新增 380V 用电负荷，380V 用电负荷依托重交沥青配电室，本次改造新增负荷 63kW，能满足本项目要求。	符合
给水	该公司现有生产给水系统设计水量最大为 850t/h，供水压力 0.2MPa，由城市供水管道供给；厂区已建成 850t/h 供水管网，其它项目用水量 524t/h，余量 326t/h；该项目依托厂内现有循环水场 I 和循环水场 II，供水能力为 24000t/h，富余量为 6000m <sup>3</sup> /h；厂区现有 3 台除氧器，分别是 80t/h、40t/h、300t/h 各 1 台，总规模 420t/h，目前除氧水量为 190t/h，余量为 230t/h。	本改造项目不新增新鲜水用量，原装置最大用连续量为 1.2t/h，现有的新鲜水系统供给能力满足本装置改造要求；该项目新增循环水用量为 1693.9t/h，现有循环水站可以满足需求，不需进行扩建和改造；该项目除氧水用量为 6.5t/h。现有的除氧水供给能力满足该项目改造要求。	符合

配套和辅助工程	原有供应剩余量	该项目新增能力	结论
消防水	该项目依托厂区北侧消防水加压站 I、II、III，现有消防水加压站 I、II、III 消防水罐有效容积约 22000m <sup>3</sup> 。	本次改造后该项目所需最大消防用水量为 1620m <sup>3</sup> 。厂区现有消防系统可以满足本项目消防水用量要求。	符合
排水	厂内已建有一座处理规模 650m <sup>3</sup> /h 污水处理场，厂内现有设施含油污水量约 350m <sup>3</sup> /h；该公司含硫污水的最大处理能力为 230t/h，还剩 72.1t/h 的处理余量。	该项目正常不产生含油污水，仅装置开停工期间设备及管道冲洗产生污水，现有污水处理场处理能力满足该项目改造要求；该项目改造新增含硫污水量为 3.21t/h，改造前原装置含硫污水量为 39.42t/h，故改造后含硫污水总量为 42.63t/h，故余量满足要求；该项目依托厂区内已有的事故存液池。	符合
蒸汽系统	该公司厂区设 3.5MPa 蒸汽系统和 1.0MPa 蒸汽系统管网。其中 3.5MPa 蒸汽由外购热源厂提供，容量达 200t/h；1.0MPa 蒸汽由 3.5MPa 减温减压获得，并与工艺装置自产蒸汽混合后形成系统。	本改造项目新增 3.5MPa 蒸汽 2t/h，现有的蒸汽管网供应能力满足该项目的要求。	符合
供风	厂区内已建成空压站一座，已建项目用压缩空气 26734Nm <sup>3</sup> /h，尚有余量 15266Nm <sup>3</sup> /h。厂区内氮气站现有两台 150 m <sup>3</sup> 的液氮储罐，一台备用一台运行。目前全厂氮气连续负荷为 3216 Nm <sup>3</sup> /h，尚有余量 784 Nm <sup>3</sup> /h。	本改造项目压缩压空气新增用量约为 10Nm <sup>3</sup> /h，氮气用量不新增。故现有供风、供氮系统能满足要求，不需扩建。	符合
储运系统	依托原有 302、303、304、305、306、308、324、327 等罐区。	/	符合
控制系统	依托原有控制系统。	/	符合

## 11 安全对策措施与建议

该项目可行性研究报告未提出建议措施。

本报告通过对该项目进行危险、有害因素分析和风险程度分析，并借鉴国内外同类装置的事故案例，提出相应的安全对策与建议。

本报告提出的主要安全对策与建议按照《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》分为选址；技术、工艺及装置、设备、设施；配套和辅助工程；主要装置、设备与设施的布局；事故应急救援措施和器材、设备；安全管理对策措施六个方面进行补充和论述。

注：依据相应规范、标准给出的安全对策与建议中，带“应”为强制性条款，“宜”为建议条款。

### 11.1 建设项目选址及总平面布置

1. 依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 4.1.9 条规定，石油化工企业与相邻工厂或设施的防火间距不应小于表 4.1.9 的规定。

2. 依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 4.1.10 条规定，石油化工企业与相邻工厂或设施的防火间距不应小于表 4.1.10 的规定。

3. 依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）中第 4.2.12 条的规定，石油化工企业总平面布置的防火间距除本标准另有规定外，不应小于表 4.2.12 的规定。

4. 依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 4.2.11 条规定，厂区的绿化应符合下列规定：

1) 生产区不应种植含油脂较多的树木，宜选择含水分较多的树种；

2) 工艺装置或可燃气体、液化烃、可燃液体的罐组与周围消防车道之间不宜种植绿篱或茂密的灌木丛；

3) 在可燃液体罐组防火堤内可种植生长高度不超过 15cm、含水分多的四季常青的草皮；

4) 厂区的绿化不应妨碍消防操作。

5. 根据《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 3.2.3 条，厂址应具有满足建设工程需要的工程地质及水文地质条件。

6. 该项目位于沿海地带，应依据《工业建筑防腐蚀设计标准》中第 1.0.3 条“工业建筑防腐蚀设计应遵循预防为主和防护结合的原则，根据生产过程中产生介质的腐蚀性、环境条件、生产操作管理水平和施工维修条件等，因地制宜，区别对待，综合选择防腐蚀措施；对危及人身安全和维修困难的部位，以及重要的承重结构和构件应加强防护”的规定，做好建筑防腐设计工作。

## 11.2 拟选择的主要技术、工艺或方式和装置、设备、设施

1. 依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 5.1.2 条规定，设备和管道应根据其内部物料的火灾危险性和操作条件，设置相应的仪表、自动联锁保护系统或紧急停车措施。

2. 依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 5.1.3 条规定，在使用或生产甲、乙<sub>B</sub>类液体的工艺装置、系统单元和储运设施区内，应按区域控制和重点控制相结合的原则，设置可燃气体报警系统。

3. 依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 5.2.1 条规定，设备、建筑物平面布置的防火间距，除本规范另有规定外，



不应小于表 5.2.1 的规定。

4. 依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 5.2.3 条规定，分馏塔顶冷凝器、塔底重沸器与分馏塔，压缩机的分液罐、缓冲罐、中间冷却器等与压缩机，以及其他与主体设备密切相关的设备，可直接连接或靠近布置。

5. 依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 5.2.20 条规定，装置的可燃气体和可燃液体设备采用多层构架布置时，除工艺要求外，其构架不宜超过四层。介质操作温度等于或高于自燃点的设备上方，不宜布置操作温度低于自燃点的甲、乙、丙类可燃液体设备；若在其上方布置，应用不燃烧材料的封闭式楼板隔离保护，且封闭式楼板应为无泄漏楼板。

6. 依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 5.2.27 条规定，装置内地坪竖向和排污系统的设计应减少可能泄漏的可燃液体在工艺设备附近的滞留时间和扩散范围。火灾事故状态下，受污染的消防水应有效收集和排放。

7. 依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 5.2.28 条规定，凡在开停工、检修过程中，可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置不低于 150mm 的围堰和导液设施。

8. 依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 5.3.2 条规定，可燃液体泵宜露天或半露天布置。操作温度等于或高于自燃点的可燃液体的泵上方，不宜布置甲、乙、丙类工艺设备；若在其上方布置甲、乙、丙类工艺设备，应用不燃烧材料的封闭式楼板隔离保护。若操作温度等于或高于自燃点的可燃液体泵上方，布置操作温度低于自燃点的甲、

乙、丙类可燃液体设备时，封闭式楼板应为不燃烧材料的无泄漏楼板。操作温度等于或高于自燃点的可燃液体的泵不宜布置在管架下方。

9. 依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 5.5.1 条规定，在非正常条件下，可能超压的下列设备应设安全阀：

- 1) 顶部最高操作压力大于等于 0.1MPa 的压力容器；
- 2) 顶部最高操作压力大于 0.03MPa 的蒸馏塔、蒸发塔和汽提塔（汽提塔顶蒸汽通入另一蒸馏塔者除外）；
- 3) 可燃气体或液体受热膨胀，可能超过设计压力的设备；
- 4) 顶部最高操作压力为 0.03~0.1MPa 的设备应根据工艺要求设置。

10. 依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 5.5.2 条规定，单个安全阀的开启压力（定压），不应大于设备的设计压力。当一台设备安装多个安全阀时，其中一个安全阀的开启压力（定压）不应大于设备的设计压力；其他安全阀的开启压力可以提高，但不应大于设备设计压力的 1.05 倍。

11. 依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 5.5.4 条规定，可燃气体、可燃液体设备的安全阀出口连接应符合下列规定：

- 1) 可燃液体设备的安全阀出口泄放管应接入储罐或其他容器，泵的安全阀出口泄放管宜接至泵的入口管道、塔或其他容器；
- 2) 可燃气体设备的安全阀出口泄放管应接至火炬系统或其他安全泄放设施；
- 3) 泄放后可能立即燃烧的可燃气体或可燃液体应经冷却后接至放空设施；

4) 泄放可能携带液滴的可燃气体应经分液罐后接至火炬系统。

12. 依据《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB50160-2008)第 5.5.5 条规定,有可能被物料堵塞或腐蚀的安全阀,在安全阀前应设爆破片或在其出入口管道上采取吹扫、加热或保温等防堵措施。

13. 依据《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB50160-2008)第 5.5.6 条规定,两端阀门关闭且因外界影响可能造成介质压力升高的甲 B、乙 A 类液体管道应采取泄压安全措施。

14. 依据《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB50160-2008)第 5.5.7 条规定,甲、乙、丙类的设备应有事故紧急排放设施,并应符合下列规定:

- 1) 对可燃液体设备,应能将设备内的可燃液体排放至安全地点;
- 2) 对可燃气体设备,应能将设备内的可燃气体排入火炬或安全放空系统。

15. 依据《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB50160-2008)第 5.5.8 条规定,常减压蒸馏装置的初馏塔顶、常压塔顶、减压塔顶的不凝气不应直接排入大气。

16. 依据《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB50160-2008)第 5.5.17 条规定,可燃气体放空管道内的凝结液应密闭回收,不得随地排放。

17. 依据《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB50160-2008)第 5.5.19 条规定,装置的主要泄压排放设备宜采用适当的措施,以降低事故工况下可燃气体瞬间排放负荷。

18. 依据《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB50160-2008)第 7.2.1 条规定,可燃气体、可燃液体的金属管道除需要采用法兰连接外,

均应采用焊接连接。公称直径等于或小于 25mm 的可燃气体、液化烃和可燃液体的金属管道和阀门采用锥管螺纹连接时，除能产生缝隙腐蚀的介质管道外，应在螺纹处采用密封焊。

19. 依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 7.2.2 条规定，可燃气体、可燃液体管道不得穿越与其无关的建筑物。

20. 依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 7.2.4 条规定，可燃气体、可燃液体的管道应架空或沿地敷设。必须采用管沟敷设时，应采取防止可燃气体、液化烃和可燃液体在管沟内积聚的措施，并在进、出装置及厂房处密封隔断；管沟内的污水应经水封井排入生产污水管道。

21. 依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 7.2.7 条规定，公用工程管道与可燃气体、可燃液体的管道或设备连接时应符合下列规定：

- 1) 连续使用的公用工程管道上应设止回阀，并在其根部设切断阀；
- 2) 在间歇使用的公用工程管道上应设止回阀和一道切断阀或设两道切断阀，并在两切断阀间设检查阀；
- 3) 仅在设备停用时使用的公用工程管道应设盲板或断开。

22. 依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 7.2.8 条规定，连续操作的可燃气体管道的低点应设两道排液阀，排出的液体应排放至密闭系统；仅在开停工时使用的排液阀，可设一道阀门并加丝堵、管帽、盲板或法兰盖。

23. 依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 7.2.9 条规定，甲、乙 A 类设备和管道应有惰性气体置换设施。

24. 依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 7.2.11 条的规定，可燃液体泵应在其出口管道上安装止回阀。

25. 依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 7.2.16 条规定，进、出装置的可燃气体、可燃液体的管道，在装置的边界处应设隔断阀和 8 字盲板，在隔断阀处应设平台，长度等于或大于 8m 的平台应在两个方向设梯子。

26. 根据《工业金属管道设计规范（2008 版）》（GB50316-2000）第 3.1.1 条，管道设计应根据压力、温度、流体特性等工艺条件，并结合环境和各种荷载等条件进行。

27. 根据《工业金属管道设计规范（2008 版）》（GB50316-2000）第 3.1.8 条，设计中应避免管道受压力循环荷载、温度循环荷载以及其他循环交变荷载所引起的疲劳破坏。

28. 根据《工业金属管道设计规范（2008 版）》（GB50316-2000）第 3.1.9 条，管道支架和连接设备的位移应作为计算的条件，包括设备或支架的热膨胀、地基下沉、潮水流动、风荷载等产生的位移。

29. 根据《工业金属管道设计规范（2008 版）》（GB50316-2000）第 3.1.10 条，对于焊接、热处理、加工成形、弯曲、低温操作以及易挥发性流体突然减压而产生的急冷作用等情况应保证材料韧性降低在允许的范围内。

30. 依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 5.5.1 条规定，在非正常条件下，可能超压的离心泵出口应设安全阀。

31. 输送有毒、易燃易爆高温液体泵选用双端密封泵。有毒液体应采取密闭采样。进出储罐组主管道应设置 8 字盲板。该项目涉及输送易燃有毒物料，输送有毒、易燃易爆液体应采用双端面密封泵。

## 11.3 拟为危险化学品生产或储存过程配套和辅助工程

### 11.3.1 供配电系统

1. 依据《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）第 3.1.1 条规定，配电装置的布置和导体、电器、架构的选择，应符合正常运行、检修以及过电流和过电压等故障情况的要求。

2. 依据《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）第 3.1.2 条规定，配电装置各回路的相序排列宜一致。

3. 依据《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）第 3.2.4 条规定，从同一用电单位的总配电所以放射式向分配电所供电时，分配电所的进线开关宜采用隔离开关或隔离触头。当分配电所的进线需要带负荷操作、有继电保护、有自动装置要求时，分配电所的进线开关应采用断路器。

4. 依据《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）第 3.3.2 条规定，装有两台及以上变压器的变电所，当任意一台变压器断开时，其余变压器的容量应能满足全部一级负荷及二级负荷的用电。

5. 在有爆炸危险环境内的电缆及导线敷设，应符合现行国家标准《电力工程电缆设计规范》GB 50217 的规定。敷设导线或电缆用的保护钢管，必须在下列各处做隔离密封：

- (1) 导线或电缆引向电气设备接头部件前；
- (2) 相邻的环境之间。

6. 根据《剩余电流动作保护装置安装和运行》的规定，在发生漏电断电时，会造成事故和重大经济损失的装置和场所（如配电室等处），应装设剩余电流工作保护器，实现漏电保护。用于直接接触电击防护时，动作电流不超过 30mA，潮湿场所的动作电流不超过 15mA，动作时间不应大于 0.1s。

7. 根据《剩余电流动作保护装置安装和运行》第 4.5.1 条，生产用的电气设备、安装在户外的电气装置必须安装末端保护的剩余电流保护装置。

8. 根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 3.0.1 条规定，电力负荷应根据对供电可靠性的要求及中断供电在对人身安全、经济损失上所造成的影响程度进行分级，并应符合下列规定：

1) 符合下列情况之一时，应视为一级负荷。

(1) 中断供电将造成人身伤害时。

(2) 中断供电将在经济上造成重大损失时。

(3) 中断供电将影响重要用电单位的正常工作。

2) 在一级负荷中，当中断供电将造成人员伤亡或重大设备损坏或发生中毒、爆炸和火灾等情况的负荷，以及特别重要场所的不允许中断供电的负荷，应视为一级负荷中特别重要的负荷。

3) 符合下列情况之一时，应视为二级负荷。

(1) 中断供电将在经济上造成较大损失时。

(2) 中断供电将影响较重要用电单位的正常工作。

4) 不属于一级和二级负荷者应为三级负荷。

9. 根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 3.0.6 条规定，应急电源的供电时间，应按生产技术上要求的允许停车过程时间确定。

10. 根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 3.0.8 条规定，各级负荷的备用电源设置可根据用电需要确定。

11. 根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 3.0.9 条规定，备用电源的负荷严禁接入应急供电系统。

12. 根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 4.0.3 条规定，

供配电系统的设计，除一级负荷中的特别重要负荷外，不应按一个电源系统检修或故障的同时另一电源又发生故障进行设计。

13. 根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 4.0.5 条规定，同时供电的两回及以上供配电线路中，当有一回路中断供电时，其余线路应能满足全部一级负荷及二级负荷。

14. 根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 4.0.6 条规定，供配电系统应简单可靠，同一电压等级的配电级数高压不宜多于两级；低压不宜多于三级。

15. 根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 4.0.8 条规定，根据负荷的容量和分布，配变电所应靠近负荷中心。当配电电压为 35kV 时，亦可采用直降至低压配电电压。

16. 根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 7.0.1 条规定，带电导体系统的型式，宜采用单相二线制、两相三线制、三相三线制和三相四线制。低压配电系统接地型式，可采用 TN 系统、TT 系统和 IT 系统。

17. 根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 7.0.2 条规定，在正常环境的建筑物内，当大部分用电设备为中小容量，且无特殊要求时，宜采用树干式配电。

18. 依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 9.1.6 条规定，在可能散发比空气重的甲类气体装置内的电缆应采用阻燃型，并宜架空敷设。

19. 根据《建筑设计防火规范》第 10.1.6 条的规定，消防用电设备应采用专用的供电回路，当生产、生活用电被切断时，应仍能保证消防用电。备用消防电源的供电时间和容量，应满足火灾延续时间内各消防用电设备的要



求。

20. 根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）中 6.1.2 条的规定，当电源采用 TN 系统时，从建筑物总配电箱起供电给本建筑物内的配电线路和分支线路必须采用 TN-S 系统。

21. 根据《低压配电设计规范》第 6.1.1 条，配电线路应装设短路保护和过载保护。

22. 根据《石油化工企业生产装置电力设计技术规范》（SH/T3038-2017）中 7.3.3 之 11 的规定，电缆桥架在进出建筑物、穿越隔墙、楼板处，均应采取防火堵料封堵措施。

23. 根据《石油化工仪表供电设计规范》（SH3082-2003）中第 5.1.2 条和第 5.2.4 条的规定，仪表用 UPS 电源蓄电池容量应能保持电源故障时的持续时间不小于 30min，UPS 故障状态切换时间一般应为 5~10s。

24. 装置区内的照明灯具采用隔爆型节能灯，照明线路采用 ZR—YJV 型阻燃电力电缆穿钢管明敷设。装置设应急照明。

25. 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 2.11.3 条，照明开关应设在便于使用和容易识别的地点。

26. 根据《消防应急照明和疏散指示系统》第 6.3.2.1 条，自带电源型和子母型灯具（地面安装的灯具和集中控制型灯具除外）应设主电、充电、故障状态指示灯。主电状态用绿色、充电状态用红色、故障状态用黄色；集中控制型系统中的自带电源型和子母型灯具的状态指示应集中在应急照明控制器上显示，也可以同时在灯具上设置指示灯。疏散用手电筒的电筒与充电器应可分离，手电筒应采用安全电压。

27. 依据《石油化工仪表供电设计规范》（SH/T3082-2019）第 8.2.3 条

规定，供电线路中的电气设备、安装附件，应满足现场的防爆、防护、环境的要求。

28. 依据《石油化工仪表供电设计规范》（SH/T3082-2019）第 8.3.1 条规定，电源线的长期允许载流量，不应小于线路上游断路器的额定电流或低压断路器内延时脱扣器整定流量的 1.25 倍。

29. 依据《石油化工仪表供电设计规范》（SH/T3082-2019）第 8.3.2 条规定，电源线路不应在易受机械损伤、有腐蚀介质排放、潮湿或热物体绝缘层处敷设；当无法避免时，应采取保护措施。

30. 依据《石油化工仪表供电设计规范》（SH/T3082-2019）第 8.3.3 条规定，配电线路上的电压降不应使送到用电设备的供电电压小于最低工作电压。

31. 依据《石油化工仪表供电设计规范》（SH/T3082-2019）第 8.3.4 条规定，仪表电源配线应满足下列要求：

（1）交流电源线应与其他信号线应分开敷设，当无法分开时，应采用隔离措施；

（2）室内仪表电源线应采选用聚乙烯绝缘或聚氯乙烯绝缘多股铜芯软线。

（3）室外仪表电源线应采用聚乙烯绝缘或聚氯乙烯绝缘三根（相、中、地）多股铜芯软线，敷设时应采用金属穿管等隔离措施。

（4）室外仪表电源线的导体截面选择应符合 GB50217《电力工程电缆设计规范》有关规定，导体在正常工作条件下的最高允许温度不应超过 70℃，在最大短路电流和短路时间作用下的最高允许温度不应超过 160℃，多芯铜导体的最小截面不宜小于 2.5m<sup>2</sup>。

32. 根据《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T50062-2008）第 2.0.1 条规定，电力设备和线路应装设反应短路故障和异常运行的继电保护和自动装置。继电保护和自动装置应能及时反应设备和线路的故障和异常运行状态，并应尽快切除故障和恢复供电。

33. 根据《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T50062-2008）第 2.0.2 条规定，电力设备和线路应有主保护、后备保护和异常运行保护，必要时可增设辅助保护。

34. 根据《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T50062-2008）第 2.0.3 条规定，继电保护和自动装置应满足可靠性、选择性、灵敏性和速动性的要求。

35. 变配电室、动力电源设备室内应当坚持“四防一通”的原则，具有预防雨雪、积水、雷击、火灾、小动物进入和良好通风的安全措施；门窗网罩应当完整、有效，开启应当由内向外，由高压向低压；接地线、警告牌应齐全；室内保持明亮、整洁、通风；防火禁烟措施落实，消防器材配备有效。

36. 绝缘手套、绝缘靴、绝缘地毯、接地线、测电棒等用具、工具必须定期进行安全检测，贴上合格标签，标明检测日期；定点规范放置，专人负责管理，安全正确使用。

### 11.3.2 控制系统

1.根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 5.0.11 条，安全仪表系统应设计成故障安全行。

2.根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 5.0.12 条，安全仪表系统的逻辑控制器应具有硬件和软件自诊断功能。

3.根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 5.0.14 条，逻辑控制器的

中央处单元、输入输出单元、通信单元级电源单元等，应采用冗余技术。

4.根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 5.0.17 条，安全仪表系统的接地应采用等电位连接。

5.根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 6.1.3 条，在爆炸危险场所，测量仪表应选用隔爆型或本安型。当采用本安系统时，采用隔离式安全栅。

6.依据《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）第 5.0.1 条规定，安全仪表系统的工程设计应满足石油化工工厂或装置的安全仪表功能、安全完整性等级等要求。

7.依据《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）第 5.0.2 条规定，安全仪表系统的工程设计应兼顾可靠性、可用性、可维护性、可追溯性和经济性，应防止设计不足或过度设计。

8.依据《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）第 5.0.3 条规定，安全仪表系统应由测量仪表、逻辑控制器和最终元件等组成。

9.依据《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）第 5.0.5 条规定，石油化工工厂或装置的完全完整性等级不应高于 SIL3。

10.依据《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）第 5.0.9 条规定，安全仪表系统不应介入或取代基本过程控制系统的工作。

11.依据《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）第 5.0.10 条规定，基本过程公职系统不应介入安全仪表系统的运行或逻辑运算。

12.根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 7.4.1 条，调节阀带的电磁阀应安装在阀门定位器与执行器之间。切断阀带的电磁阀应安装在执行器上。

13.根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 5.0.22 条，当按群仪表系

统输入、输出信号线路中有可能存在来自外部的危险干扰信号时，应采取隔离器、继电器等隔离措施。

14.根据《石油化工控制室设计规范》中 7.10 条的规定，现场机柜室宜设置调度电话、行政电话、扩音对讲和无线通信等设备。

15.根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 6.1.4 条，现场安装的测量仪表，防护等级不应低于 IP65。

16.根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 7.4.3 条，现场安装的电磁阀和阀位开关，防护等级不应低于 IP65。

17.根据《石油化工仪表及管道伴热和绝热设计规范》第 5.1.1 条，在环境温度下有冻结、冷凝、结晶、析出等现象产生的物料测量管道、取样管道，应设置伴热系统；不能满足最低环境温度要求的检测仪表，应设置伴热系统。

18.参照《石油化工分散控制系统设计规范》第 3.1.1 条，所选用的 DCS 应是集成的、标准化的过程控制和生产管理系统，且必须是具有运行经验、成熟可靠的系统。

19.参照《石油化工分散控制系统设计规范》第 3.2.2 条，系统应有数据存储的功能，可将各种工艺参数、检测信号、操作过程、报警事件等数据按需要存入硬盘，并可随时调用。

20.参照《石油化工分散控制系统设计规范》第 6.2.1.1 条，不同建筑物之间的 DCS 网络应采用光缆进行连接。

21.参照《石油化工分散控制系统设计规范》第 6.2.1.2 条，工厂管理网与 DCS 的过程控制网之间应设置防火墙。

22.参照《石油化工分散控制系统设计规范》第 6.2.2.1 条，DCS 严禁采用无线网络。

23.参照《石油化工分散控制系统设计规范》第 6.2.2.2 条，采用无线网络的控制系统及仪表设备不得接入 DCS 网络。

24.参照《石油化工分散控制系统设计规范》第 3.2.4 条规定，冗余方式：

- 1) 控制器的中央处理器、通信、电源等主要部件必须有 1:1 冗余配置；
- 2) 控制器中用于控制的多通道 I/O 卡应有冗余配置，控制回路的 I/O 点数应有独立的 A/D (D/A) 转换器。

25.根据《石油化工仪表接地设计规范》(SH/T3081-2019)第 2.5.2 条，仪表及控制系统防雷接地不得与独立避雷装置共用接地装置。

26.根据《石油化工仪表及管道伴热和绝热设计规范》(SH/T3126-2013)第 4.1 条规定，下列情况应采用伴热：

- 1) 在环境温度下有冻结、冷凝、结晶、析出等现象产生的物料的测量管道、取样管道，应伴热；
- 2) 不能满足最低环境温度要求的检测仪表，应伴热。

27.根据《石油化工仪表及管道伴热和绝热设计规范》(SH/T3126-2013)第 4.2 节规定，仪表常用的伴热类型有热水伴热、蒸汽伴热、电伴热和自伴热。热水伴热宜采用如下场合：

- 1) 当被伴热介质为水和水蒸气、轻质油品等凝点较低的介质时；
- 2) 在高寒地区

蒸汽伴热宜采用如下场合：

- 1) 当被伴热介质为原油、渣油、蜡油、沥青、燃料油和急冷油等时；
- 2) 在非高寒地区；

电伴热宜采用如下场合：

- 1) 当需要对被伴热对象实现精确温度控制和遥控的场合；

2) 没有蒸汽源和热水源的情况

自伴热：仪表测量管道随工艺管道或工艺设备一并保温，不需另外采用热源就能满足测量要求时，可采用伴热。

28.根据《石油化工仪表及管道伴热和绝热设计规范》（SH/T3126-2013）第 4.3 节规定，热水伴热和蒸汽伴热宜采用重伴热和轻伴热。在被测介质易冻结、冷凝、结晶的场合，仪表测量管道应采用重伴热；重伴热的结构参见附件 A，伴热管道应紧密接触仪表测量管道。当重伴热可能引起被测介质气化、自聚或分解时，应采用轻伴热或绝热。

29.根据《石油化工仪表及管道伴热和绝热设计规范》（SH/T3126-2013）第 5.1.1 条规定，仪表伴热系统设计应遵循以下原则

- 1) 在环境温度下有冻结、冷凝、结晶、析出等现象产生的物料的测量管道、取样管道，应设置伴热系统；
- 2) 不能满足最低环境温度要求的检测仪表，应设置伴热系统；
- 3) 当伴热点位置相对分散时，可采用分散供热；当伴热点位置相对集中时，宜采用集中分配器供热。

30.根据《石油化工仪表及管道伴热和绝热设计规范》（SH/T3126-2013）第 5.1.2 条规定，伴热系统设计应考虑被伴热设备或管道的可独立维护特性。

31.根据《石油化工仪表及管道伴热和绝热设计规范》（SH/T3126-2013）第 7.1.1 条规定，保温绝热结构宜由防腐层、保温绝热层、保温绝热结构防水层和保护层组成，并参照《石油化工仪表及管道伴热和绝热设计规范》（SH/T3126-2013）附录 F 执行。

32.根据《自动化仪表选型设计规范》（HG/T 20507-2014）第 3.0.1 条，测量和控制仪表应优先选用电子式。特殊场合可采用气动仪表。

33.根据《自动化仪表选型设计规范》（HG/T 20507-2014）第 3.0.2 条，在现场安装的电子式仪表应根据危险区域的等级划分，来选择满足该危险区域的相应仪表，防爆设计应符合符合现行国家标准《爆炸性气体环境用电气设备》GB 3836，所选择的防爆产品应具有防爆合格证。

34.根据《自动化仪表选型设计规范》（HG/T 20507-2014）第 3.0.3 条，仪表的防护等级应符合现行国家标准《外壳防护等级》GB 4208 的有关规定，现场安装的电子式仪表不宜低于 IP65 的防护等级，在现场安装的非电子式仪表防护等级不宜低于 IP54。

35.根据《自动化仪表选型设计规范》（HG/T 20507-2014）第 3.0.2 条，管道安装仪表(节流装置、流量计、调节阀等)过程连接的压力等级应满足管道材料等级表的要求。当仪表选用的材质与管道(或设备)等级不同时，应保证所选材料应能承受测量介质的设计温度和设计压力及温压曲线的相应要求。

### 11.3.3 消防系统

1.根据《石油化工企业设计防火标准》第 8.5.2 条规定，消防给水管道应环状布置，并应符合下列规定：

(1) 环状管道的进水管不应少于两条；

(2) 环状管道应用阀门分成若干独立管段，每段消火栓的数量不宜超过 5 个。

2.根据《石油化工企业设计防火标准》第 8.5.3 条规定，消防给水管道应保持充水状态。地下独立的消防给水管道应埋设在冰冻线以下，管顶距冰冻线不应小于 150mm。

3.根据《石油化工企业设计防火标准》第 8.5.5 条规定，消火栓的设置应



符合下列规定：

(1) 消火栓宜沿道路敷设；

(2) 宜选用地上式消火栓；

(3) 消火栓距路面边不宜大于 5m；距建筑物外墙不宜小于 5m；

(4) 地上式消火栓距城市型道路路边不宜小于 1.0m；距公路型双车道路肩边不宜小于 1.0m；

(5) 地上式消火栓的大口径出水口应面向道路。当其设置场所有可能受到车辆冲撞时，应在其周围设置防护设施；

(6) 地下式消火栓应有明显标志。

4.根据《石油化工企业设计防火标准》第 8.5.7 条规定，罐区及工艺装置区的消火栓应在其四周道路边设置，消火栓的间距不宜超过 60m。

5.根据《石油化工企业设计防火标准》第 8.11.3 条规定，设置火灾自动报警系统，且报警信号盘应设在 24 小时有人值班场所；当电缆沟进口处有可能形成可燃气体积聚时，应设可燃气体报警器；按《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140）的要求设置手提式和推车式气体灭火器。

6.根据《石油化工企业设计防火标准》第 8.12.1 条的规定，企业的生产区、公用及辅助生产设施、全厂性重要设施和区域性重要设施的火灾危险场所应设置火灾自动报警系统和火灾电话报警。

7.根据《建筑灭火器配置设计规范》第 5.1.1 条，灭火器应设置在明显和便于取用的地点，且不影响安全疏散。根据《建筑灭火器配置设计规范》第 7.1.3 条，灭火器设置点的位置和数量应根据灭火器的最大保护距离确定，并应保证最不利点至少在 1 具灭火器的保护范围内。

18.根据《石油化工企业设计防火标准》第 8.10.11 条的规定，移动式消

防冷却水系统可采用水枪或移动式消防水炮。

20.根据《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）第 3.4.5 条，消防车道或兼做消防车道的道路应符合下列规定：

- 1) 道路的净宽度和净空高度应满足消防车安全、快速通行的要求；
- 2) 转弯半径应满足消防车转弯的要求；
- 3) 路面及其下面的建筑结构、管道、管沟等，应满足承受消防车满载时压力的要求；
- 4) 坡度应满足消防车满载时正常通行的要求，且不应大于 10%，兼作消防救援场地的消防车道，坡度尚应满足消防车停靠和消防救援作业的要求；
- 5) 消防车道与建筑外墙的水平距离应满足消防车安全通行的要求，位于建筑消防扑救面一侧兼作消防救援场地的消防车道应满足消防救援作业的要求；
- 6) 长度大于 40m 的尽头式消防车道应设置满足消防车回转要求的场地或道路；
- 7) 消防车道与建筑消防扑救面之间不应有妨碍消防车操作的障碍物，不应有影响消防车安全作业的架空高压电线。

21.根据《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）第 8.1.1 条，建筑应设置与其建筑高度（埋深），体积、面积、长度，火灾危险性，建筑附近的消防力量布置情况，环境条件等相适应的消防给水设施、灭火设施和器材。

22.根据《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）第 8.1.2 条，建筑中设置的消防设施与器材应与所设置场所的火灾危险性、可燃物的燃烧特性环境条件、设置场所的面积和空间净高、使用人员特征、防护对象的重要性和防

护目标等相适应，满足设置场所灭火、控火、早期报警、防烟、排烟、排热等需要，并应有利于人员安全疏散和消防救援。

23.根据《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）第 8.1.3 条，设置在建筑内的固定灭火设施应符合下列规定：

- 1) 灭火剂应适用于扑救设置场所或保护对象的火灾类型，不应用于扑救遇灭火介质会发生化学反应而引起燃烧、爆炸等物质的火灾；
- 2) 灭火设施应满足在正常使用环境条件下安全、可靠运行的要求；
- 3) 灭火剂储存间的环境温度应满足灭火剂储存装置安全运行和灭火剂安全储存的要求。

#### 11.3.4 防雷、防静电接地措施

1. 依据《生产设备安全卫生设计总则》第 3.3.1 条的规定，化工装置、设备、设施、储罐以及建（构）筑物，应设计可靠的防雷保护装置，防止雷电对人身、设备及建（构）筑物的危害和破坏。防雷设计应符合《建筑物防雷设计规范》的要求。

2. 根据《石油化工企业设计防火标准》第 9.3.1 条规定，爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道，均应采取静电接地措施。根据《石油化工企业设计防火标准》第 9.3.3 条规定，可燃气体的管道在下列部位应设静电接地设施：

- 1) 进出装置或设施处；
- 2) 爆炸危险场所的边界；
- 3) 管道泵及泵入口永久过滤器、缓冲器等。

3. 根据《防止静电事故通用导则》和《石油化工静电接地设计规范》第 4 节的规定，爆炸危险区域内管道上的法兰连接螺栓少于 5 根时应用金属

线跨接。平行敷设于地上或管沟的金属管道，其净距小于 100mm 时，应用金属线跨接。管道交叉点净距小于 100mm 时，其交叉点应用金属线跨接。跨接是使其形成等电位，防止相互之间存在电位差而产生火花放电。

4. 根据《石油化工仪表接地设计规范》第 5.0.5 条的规定，本质安全仪表系统的齐纳型安全栅接地系统，宜独立设置，接地电阻应小于  $1\Omega$ 。本质安全仪表系统的接地极宜保持独立，且与厂区电气系统接地网或其他仪表系统接地网之间的距离，不宜小于 5.0m。

5. 根据《石油化工静电接地设计规范》第 4.1.1 条，固定设备的外壳，应进行静电接地。

6. 根据《石油化工静电接地设计规范》第 4.3.1 条，管道在进出装置处、分岔处应进行接地。

7. 根据《石油化工静电接地设计规范》第 4.2.5 条规定，为消除人体静电，在扶梯进口处，应设置接地金属棒，或在已接地的金属栏杆上留出一米长的裸露金属面。

8. 根据《石油化工静电接地设计规范》第 4.4.3 条规定，在操作平台梯子入口处，应设置人体静电接地金属棒。

9. 依据《导（防）静电地面设计规范》（GB50515-2010）第 3.1.4 条规定，导（防）静电地面在使用期内，导静电地面电阻值应稳定在大于  $5.0 \times 10^4 \Omega$ 、小于  $1.0 \times 10^6 \Omega$  的范围之内。

10. 依据《导（防）静电地面设计规范》（GB50515-2010）第 4.1 条规定，导静电地面面层选择应符合相应的规定。

11. 依据《导（防）静电地面设计规范》（GB50515-2010）第 4.2 条规定，选择合适的地面构造，并符合相应的要求。

12. 依据《导（防）静电地面设计规范》（GB50515-2010）第 4.3.8 条规定，设计地面时，应保证地面面层材料与该场所产品和原辅材料的相容性。

13. 依据《导（防）静电地面设计规范》（GB50515-2010）第 4.2.4 条规定，易燃易爆场所裸露出地面直接接地的预埋金属管套、地脚螺栓等，均应采用防静电材料对金属裸露部分进行缠绕或涂敷。

14. 依据《导（防）静电地面设计规范》（GB50515-2010）第 4.4.1 条规定，静电接地网（带）应选用冷拔钢丝、自粘铜薄带或钢、铜质薄金属带等材料制作。

15. 依据《导（防）静电地面设计规范》（GB50515-2010）第 6.1.2 条，导（防）静电接地系统严禁与独立避雷针的杆塔、架空避雷线的端部、架空避雷网的支柱及其引下线连接。

16. 依据《导（防）静电地面设计规范》（GB50515-2010）6.1.5 条规定，静电接地网（带）与接地干线的连接必须牢固，每块地面的接地网（带）与接地干线的连接不应小于 2 处；超过 100 m<sup>2</sup>的导（防）静电地面的接地网（带）应增加与接地干线的连接点。

17. 依据《导（防）静电地面设计规范》（GB50515-2010）6.2.3 条规定，接地网（带）引出端应避开人流、物流集中的区域。

18. 依据《石油化工企业设计防火标准》第 9.2.2 条规定，工艺装置内露天布置的塔、容器等，当顶板厚度等于或大于 4mm 时，可不设避雷针、线保护，但必须设防雷接地。

19. 依据《石油化工装置防雷设计规范》第 5.5.1 条规定，金属罐体应做防直击雷接地，接地点不应少于 2 处，并应沿罐体周边均匀布置，引下线的间距不应大于 18m。每根引下线的冲击接地电阻不应大于 10Ω。

20. 依据《石油化工装置防雷设计规范》第 5.8.1 条规定，钢框架、管架应通过立柱与接地装置相连，其连接应采用接地连接件，连接件应焊接在立柱上高出地面不低于 450mm 的地方，接地点间距不应大于 18m。每组框架、管架的接地点不应少于 2 处。

21. 依据《石油化工装置防雷设计规范》第 5.8.3 条规定，管道防雷设计应符合下列规定：

1) 每根金属管道均应与已接地的管架做等电位连接，其连接应采用接地连接件；多根金属管道可互相连接后，应再与已接地的管架做等电位连接；

2) 平行敷设的金属管道，其净间距小于 100mm 时，应每隔 30m 用金属线连接。管道交叉点净距小于 100mm 时，其交叉点应用金属线跨接；

3) 管架上敷设输送可燃性介质的金属管道，在始端、末端、分支处，均应设置防雷电感应的接地装置，其工频接地电阻不应大于 30Ω；

4) 进、出生产装置的金属管道，在装置的外侧应接地，并应与电气设备的保护接地装置和防雷电感应的接地装置相连接。

22. 依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 9.2.2 条规定，工艺装置内露天布置的塔、容器等，当顶板厚度等于或大于 4mm 时，可不设避雷针、线保护，但必须设防雷接地。

23. 依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 9.2.4 条规定，可燃液体储罐的温度、液位等测量装置应采用铠装电缆或钢管配线，电缆外皮或配线钢管与罐体应做电气连接。

24. 依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 9.3.1 条规定，对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道，均应采取静电接地措施。

25. 依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 9.3.6 条规定，每组专设的静电接地体的接地电阻值宜小于  $100\ \Omega$ 。

26. 依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 9.3.7 条规定，除第一类防雷系统的独立避雷针装置的接地体外，其他用途的接地体，均可用于静电接地。

### 11.3.5 可燃、有毒其他检测报警系统

1. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 3.0.1 条规定，在生产或使用可燃气体的生产设施及储运设施的区域内，泄露气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时，应设置可燃气体探测器。

2. 该项目涉及的可燃物质为燃料气（甲烷）、硫化氢、柴油、氮气等，应根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 3.0.4 条规定，控制室操作区应设置可燃和有毒气体声、光报警；现场区域的报警器宜根据装置占地面积、设备及构筑物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置，现场区域报警器应有声、光报警功能。

3. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 3.0.5 条规定，可燃气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证和消防产品型式检验报告；参与消防联动的报警控制单元应采用按专用可燃气体报警控制器；国家法规有要求的有毒气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书。安装在爆炸危险场所的有毒气体探测器还应取得国家指定机构或其授权检验单位的防爆合格证。

4. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 3.0.6 条规定，需要设置可燃气体、有毒气体探测器的场所，宜采用固定式探测器；需要临时检测可燃气体、有毒气体的场所，宜配备移动式气体探测器。

5. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 3.0.8 条规定，可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。

6. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 3.0.9 条规定，可燃气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场报警器等供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。

7. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 4.1.2 条规定，判别泄漏气体介质是否比空气重，应以泄漏气体介质的分子量与环境空气的分子量的比值为基准，并按下列原则判别：

- 1) 当比值大于或等于 1.2 时，则泄露的气体重于空气；
- 2) 当比值大于或等于 1.0、小于 1.2 时，则泄漏的气体为略重于空气；
- 3) 当比值为 0.8-1.0 时，则泄漏气体为略轻于空气；
- 4) 当比值为小于或者等于 0.8 时，则泄漏气体为轻于空气。

8. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 4.1.3 条规定，下列可燃气体释放源周围应布置检测点：

- 1) 气体压缩机和液体泵的动密封；



- 2) 液体采用口和气体采样口;
- 3) 液体 (气体) 排液 (水) 口和放空口;
- 4) 经常拆卸的法兰和经常操作的阀门组。

9. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 4.1.4 条规定, 检测可燃气体时, 探测器探头应靠近释放源, 且在气体、蒸汽易于聚集的地点。

10. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 4.1.5 条规定, 当生产设施及储运设施区域内泄露的可燃气体和有毒气体可能对周边环境安全有影响需要检测时, 应沿生产设施及储运设施区域周边按适宜的间隔布置可燃气体探测器或有毒气体探测器, 或沿生产设施及储运设施区域周边设置线型气体探测器。

11. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 4.2.1 条规定, 释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内, 可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m。

12. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 5.1.1 条规定, 可燃气体检测报警系统应由可燃气体探测器、现场报警器、报警控制单元等组成。

13. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 5.1.2 条规定, 可燃气体的第二级报警信号和报警控制单元的故障信号, 应送至消防控制室进行图形显示和报警。可燃气体探测器不能直接接入火灾报警控制器的输入回路。

14. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》

(GB/T50493-2019) 第 5.1.3 条规定, 可燃气体检测信号作为安全仪表系统的输入时, 探测器宜独立设置, 探测器输出信号应送至相应的安全仪表系统, 探测器的硬件配备应符合现行国家标准《石油化工安全仪表系统设计规范》(GB/T50770) 有关规定。

15. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 5.3.3 条规定, 可燃气体探测器可带一体化的声、光报警器, 一体化声、光报警器的启动信号应采用第一级报警设定值信号。

16. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 6.1.1 条, 探测器应安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所, 探测器安装地点与周围工艺管道或设备之间净空不应小于 0.5m 的净空和通道。

17. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 6.1.2 条要求, 检测比空气重的可燃气体时, 检测器安装高度宜距地坪 (或楼地板) 0.3~0.6m。

检测比空气略重的可燃气体时, 检测器安装高度宜在释放源下方 0.5~1.0m。

18. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 6.2.2 条, 现场区域报警器应就近安装在探测器所在的报警区域。

19. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 6.2.3 条, 现场区域报警器的安装高度应高于现场区域地面或楼地板 2.2m, 且位于工作人员易察觉的地点。

20. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》

（GB/T50493-2019）第 6.2.4 条，现场区域报警器应安装在无振动、无强电磁干扰、易于检修的场所。

### 11.3.6 电信系统

1.依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 8.12.1 条规定，石油化工企业的生产区火灾危险场所应设置火灾自动报警系统和火灾电话报警。

2.依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 8.12.2 条规定，火灾电话报警的设计应符合下列规定：

1) 消防站应设置可受理不少于 2 处同时报警的火灾受警录音电话，且应设置无线通信设备；

2) 在生产调度中心、消防水泵站、中央控制室、总变配电所等重要场所应设置与消防站直通的专用电话。

3.依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 8.12.3 条规定，火灾自动报警系统的设计应符合下列规定：

1) 生产区、公用工程及辅助生产设施、全厂性重要设施和区域性重要设施等火灾危险性场所应设置区域性火灾自动报警系统；

2) 2 套及 2 套以上的区域性火灾自动报警系统宜通过网络集成为全厂性火灾自动报警系统；

3) 火灾自动报警系统应设置警报装置。当生产区有扩音对讲系统时，可兼作为警报装置；当生产区无扩音对讲系统时，应设置声光警报器；

4) 区域性火灾报警控制器应设置在该区域的控制室内；当该区域无控制室时，应设置在 24h 有人值班的场所，其全部信息应通过网络传输到中央控制室；

5) 火灾自动报警系统可接收电视监视系统 (CCTV) 的报警信息, 重要的火灾报警点应同时设置电视监视系统;

6) 重要的火灾危险场所应设置消防应急广播。当使用扩音对讲系统作为消防应急广播时, 应能切换至消防应急广播状态;

7) 全厂性消防控制中心宜设置在中央控制室或生产调度中心, 宜配置可显示全厂消防报警平面图的终端。

4. 依据《石油化工企业设计防火标准 (2018 年版)》(GB50160-2008) 第 8.12.6 条规定, 火灾自动报警系统的 220V AC 主电源应优先选择不间断电源 (UPS) 供电。直流备用电源应采用火灾报警控制器的专用蓄电池, 应保证在主电源事故时持续供电时间不少于 8h。

5. 依据《火灾自动报警系统设计规范》(GB 50116-2013) 第 3.1.1 条规定, 火灾自动报警系统可用于人员居住和经常有人滞留的场所、存放重要物资或燃烧后产生严重污染需要及时报警的场所。

6 依据《火灾自动报警系统设计规范》(GB 50116-2013) 第 3.1.2 条规定, 火灾自动报警系统应设有自动和手动两种触发装置。

7. 依据《火灾自动报警系统设计规范》(GB 50116-2013) 第 3.1.5 条规定, 任一台火灾报警控制器所连接的火灾探测器、手动火灾报警按钮和模块等设备总数和地址总数, 均不应超过 3200 点, 其中每一总线回路连接设备的总数不宜超过 200 点, 且应留有不少于额定容量 10% 的余量; 任一台消防联动控制器地址总数或火灾报警控制器 (联动型) 所控制的各类模块总数不应超过 1600 点, 每一联动总线回路连接设备的总数不宜超过 100 点, 且应留有不少于额定容量 10% 的余量。

8. 依据《火灾自动报警系统设计规范》(GB 50116-2013) 第 3.1.6 条规

定，系统总线上应设置总线短路隔离器，每只总线短路隔离器保护的火灾探测器、手动火灾报警按钮和模块等消防设备的总数不应超过 32 点；总线穿越防火分区时，应在穿越处设置总线短路隔离器。

9.依据《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）第 3.2.3 条规定，集中报警系统的设计，应符合下列规定：

1) 系统应由火灾探测器、手动火灾报警按钮、火灾声光警报器、消防应急广播、消防专用电话、消防控制室图形显示装置、火灾报警控制器、消防联动控制器等组成。

2) 系统中的火灾报警控制器、消防联动控制器和消防控制室图形显示装置、消防应急广播的控制装置、消防专用电话总机等起集中控制作用的消防设备，应设置在消防控制室内。

3) 系统设置的消防控制室图形显示装置应具有传输本规范附录 A 和附录 B 规定的有关信息的功能。

10.依据《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）第 4.8.1 条规定，火灾自动报警系统应设置火灾声光警报器，并应在确认火灾后启动建筑内的所有火灾声光警报器。

11.依据《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）第 5.1.1 条规定，火灾探测器的选择应符合下列规定：

1) 对火灾初期有阴燃阶段，产生大量的烟和少量的热，很少或没有火焰辐射的场所，应选择感烟火灾探测器。

2) 对火灾发展迅速，可产生大量热、烟和火焰辐射的场所，可选择感温火灾探测器、感烟火灾探测器、火焰探测器或其组合。

3) 对火灾发展迅速，有强烈的火焰辐射和少量烟、热的场所，应选择

火焰探测器。

4) 对火灾初期有阴燃阶段, 且需要早期探测的场所, 宜增设一氧化碳火灾探测器。

5) 对使用、生产可燃气体或可燃蒸气的场所, 应选择可燃气体探测器。

6) 应根据保护场所可能发生火灾的部位和燃烧材料的分析, 以及火灾探测器的类型、灵敏度和响应时间等选择相应的火灾探测器, 对火灾形成特征不可预料的场所, 可根据模拟试验的结果选择火灾探测器。

7) 同一探测区域内设置多个火灾探测器时, 可选择具有复合判断火灾功能的火灾探测器和火灾报警控制器。

12.依据《火灾自动报警系统设计规范》(GB 50116-2013)第 6.3.1 条规定, 每个防火分区应至少设置一只手动火灾报警按钮。从一个防火分区内的任何位置到最邻近的手动火灾报警按钮的步行距离不应大于 30m。手动火灾报警按钮宜设置在疏散通道或出入口处。

13.依据《火灾自动报警系统设计规范》(GB 50116-2013)第 6.3.2 条规定, 手动火灾报警按钮应设置在明显和便于操作的部位。当采用壁挂方式安装时, 其底边距地高度宜为 1.3m~1.5m, 且应有明显的标志。

14.依据《火灾自动报警系统设计规范》(GB 50116-2013)第 6.5.2 条规定, 每个报警区域内应均匀设置火灾警报器, 其声压级不应小于 60dB; 在环境噪声大于 60dB 的场所, 其声压级应高于背景噪声 15dB。

15.依据《火灾自动报警系统设计规范》(GB 50116-2013)第 6.5.3 条规定, 当火灾警报器采用壁挂方式安装时, 其底边距地面高度应大于 2.2m。

16.依据《火灾自动报警系统设计规范》(GB 50116-2013)第 6.7.1 条规定, 消防专用电话网络应为独立的消防通信系统。

17.根据《石油化工电信设计规范》(SH / T 3153-2021)第 4.2.6 条规定,电信系统的扩容改造宜依托原有设备和系统,并应与原有系统功能和技术指标兼容。

18.根据《石油化工电信设计规范》(SH / T 3153-2021)第 9.1.1 条规定,企业应设置全厂统一的电视监视系统控制管理平台。系统设计应符合企业生产管理和安全管理要求,应为生产操作监视、安全预警监察、火灾消防监督、人员安全监视、安防防范管理等提供有效的实时监视手段。

19.根据《石油化工电信设计规范》(SH / T 3153-2021)第 9.1.2 条规定,电视监视系统应由图像摄取设备、传输线路、控制管理平台、视频显示终端和电源部分组成。

20.根据《石油化工电信设计规范》(SH / T 3153-2021)第 9.1.3 条规定,企业的电视监视系统应采用联动监视方式,系统应具备图像中断报警功能。

21.根据《石油化工电信设计规范》(SH / T 3153-2021)第 9.1.4 条规定,电视监视系统应能连续工作。

22.根据《石油化工电信设计规范》(SH / T 3153-2021)第 9.1.5 条规定,电视监视系统应具备图像时钟标识功能,系统图像显示与存储应包含摄像机所在位置和图像记录时间,电视监视系统应设置时钟同步的授时接口。

23.根据《石油化工电信设计规范》(SH / T 3153-2021)第 9.1.4 条规定,一般图像与音频记录资料保留时间应大于 30 天,涉及生产安全及重要岗位的图像与音频记录资料保留时间可大于 60 天,涉及公共安全等重要岗位的图像与音频记录资料保留时间应执行当地政府的規定。电视监视系统应具备在控制管理平台的各监视终端上检索图像记录的功能,并应具备逐帧回放及篡改功能。记录的图像应附带时间信息,并宜满足逐帧记录格式。

24.根据《石油化工电信设计规范》（SH / T 3153-2021）第 9.3.7 条规定，安装在爆炸危险环境的摄像机应配置与爆炸危险等级相适应的摄像机防爆护罩。当摄像机配套有旋转云台或直线云台时，防爆云台与摄像机的连接电缆应采用内置结构，配有旋转云台摄像机的解码与信号转换、避雷设备等宜内置在防爆护罩或防爆云台内。

25.根据《石油化工电信设计规范》（SH / T 3153-2021）第 9.3.8 条规定，使用在最低环境温度小于或等于-10℃的摄像机应有加热措施。

26.根据《石油化工电信设计规范》（SH / T 3153-2021）第 9.3.9 条规定，具备智能监视功能的摄像机宜有报警信号输出功能。

#### 11.3.7 防泄漏扩散措施

该项目防毒、防窒息等措施应符合《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）和《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）的规定。

#### 11.3.8 防灼烫措施

该根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 2.10.6 条，表面温度超过 60℃的高温设备及管道，在人行通道和经常可与人接触处，均应采用保温材料隔离，防止烫伤。蒸汽管道上的疏水阀出口不得朝向通道及有人经常通过的方向。

#### 11.3.9 防机械伤害措施

根据《生产设备安全卫生设计导则》第 6.1.2 条，对操作人员在设备运行时可能触及的可动零部件，应配置必要的安全防护装置。防护装置的设置、制造应符合《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》（GB/T8196-2003）规定。



### 11.3.10 防爆电气要求

1.该项目的装置区应根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》的规定，按装置的爆炸危险环境和火灾危险环境进行区域划分，爆炸危险区域内的电气设备和仪表，均应采用相应等级的防爆产品。所有带电设备均应做可靠接地，并设置防雷防静电接地系统。

2.根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》中的规定，在爆炸性气体环境 1 区、2 区内钢管配线的电气线路必须作好隔离密封。

3.根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》中第 5.5.2 条规定，在爆炸性气体环境中应设置等电位联结，所有裸露的装置外部可导电部件应接入等电位系统，本质安全性设备及具有阴极保护的除外。

4.依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 3.2.1 条规定，爆炸性气体环境应根据爆炸性气体混合物出现的频繁程度和持续时间分为 0 区、1 区、2 区，分区应符合下列规定：

- 1) 0 区应为连续出现或长期出现爆炸性气体混合物的环境；
- 2) 1 区应为在正常运行时可能出现爆炸性气体混合物的环境；
- 3) 2 区应为在正常运行时不太可能出现爆炸性气体混合物的环境，或即使出现也仅是短时间存在的爆炸性气体混合物的环境；

5.依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 3.4 条规定，该项目涉及的可燃气体有燃料气（甲烷）、柴油、硫化氢等，一旦泄露可形成爆炸性混合气体，其防爆级别和组别不应低于IIAT<sub>2</sub>。

6.依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 5.2.2、5.2.3 条规定，防爆电气的设备级别和组别不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。

7.依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 5.4.1 条规定，爆炸性环境电缆和导线的选择应符合下列规定：

1) 在爆炸性环境内，低压电力、照明线路采用的绝缘导线和电缆的额定电压应高于或等于工作电压，且  $U_0/U$  不应低于工作压力。中性线的额定电压应与相线电压相等，并应在同一护套或保护管内敷设。

2) 在爆炸危险区内，除在配电盘、接线箱或采用金属导管配线系统内，无护套的电线不应作为供配电线路；

3) 在 1 区内应采用铜芯电缆；除本质安全电路外，在 2 区内宜采用铜芯电缆，当采用铝芯电缆时，其截面不得小于  $16\text{m m}^2$ ，且与电气设备的连接应采用铜铝过度接头。敷设在爆炸粉尘环境 20 区、21 区以及在 22 区内有剧烈振动区的回路，均应采用铜芯绝缘导线或电缆。

4) 除本质安全系统的电路外，爆炸性环境电缆配线的技术要求应符合表 5.4.1-1 的规定。

5) 除本质安全系统的电路外，在爆炸性环境内电压为 1000V 以下的钢管配线的技术要求应符合表 5.4.1-2 的规定。

6) 爆炸性环境内，绝缘导线和电缆截面的选择除应满足表 5.4.1-1、5.4.1-2 的规定外，还应符合下列规定：

导体允许载流量不应小于熔断其熔体额定电流的 1.25 倍，本款第 2 项的情况除外；

引向电压为 1000V 以下鼠笼型感应电动机支线的长期允许载流量不应小于电动机额定电路的 1.25 倍。

7) 在架空、桥架敷设时电缆宜采用阻燃电缆。当敷设方式采用能防止机械损伤的桥架方式时，塑料护套电缆可采用非铠装电缆。当不存在会受鼠、

虫等损害情形时，在 2 区、22 区电缆沟内敷设的电缆可采用非铠装电缆。

8.依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 5.3.3 条规定，除本质安全电路外，爆炸性环境的电气线路和设备应装设过载、短路和接地保护，不可能产生过载的电气设备可不装设过载保护，爆炸性环境的电动机除按国家现行有关标准的要求装设必要的保护之外，均应装设断相保护。如电气设备的自动断电可能引起比引燃危险造成的危险更大时，应采用报警装置代替自动断电装置。

9.依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 5.3.4 条规定，紧急情况下，在危险场所外合适的地点或位置应采取一种或多种措施对危险场所设备断电，连续运行的设备不应包括在紧急断电回路中，而应安装在单独的回路上，防止附加危险产生。

10.依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 5.4.3 条规定，爆炸性电气线路安装应符合下列规定：

1) 电气线路宜在爆炸危险性较小的环境或远离释放源的地方敷设并应符合下列规定：

当可燃物质比空气重时，电气线路宜在较高处敷设或宜埋地；架空敷设时宜采用电缆桥架；电缆沟敷设时沟内应充砂，并宜设置排水措施。

电气线路宜在有爆炸危险的建筑物、构筑物的墙外敷设；

2) 敷设电气线路的沟道、电缆桥架或导管，所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞应采用非燃性材料严密堵塞

3) 敷设电气线路时宜避开可能受机械损伤、振动、敷设、紫外线照射以及可能受热的地方，不能避开时，应采取预防措施。

4) 钢管配线可采用无护套的绝缘单芯或多芯导线。当钢管中含有三根

或多根导线时，导线包括绝缘层的总截面不宜超过钢管截面的 40%。钢管应采用低压流体输送用镀锌焊接钢管。钢管连接的螺纹部分应涂以铅油或磷化膏。

5) 在爆炸性气体环境内钢管配线的电气线路应做好隔离密封，且应符合下列规定：

在正常运行时，所点燃源外壳的 450mm 范围内应做好隔离密封；

直径 50mm 以上钢管距引入的接线箱 450mm 以内处应做好隔离密封；

相邻的爆炸性环境之间以及爆炸性环境与相邻的其他危险环境或非危险环境之间应进行隔离密封。进行密封时，密封内部应用纤维填充层的底层或隔层，填充层的有效厚度不应小于钢管的内径，且不得小于 16mm。

6) 供隔离密封用的连接部件，不应作为导向的连接或分线用。

在 1 区内电缆线路严禁有中间接头，在 2 区、20 区、21 区内不应有中间接头。

当电缆或导线的终端连接时，电缆内部的导线如果为绞线，其终端应采用定型端子或接线鼻子进行连接。

铅芯绝缘导线或电缆的连接与封端应采用压接、熔焊或钎焊，当与设备（照明灯具除外）连接时，应采用铜铝过度接头

架空电力线路不得跨越爆炸性气体环境，架空线路与爆炸性气体环境的水平距离不应小于杆塔高度的 1.5 倍，在特殊情况下，采取有效措施后，可适当减少距离。

11.依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 5.5.1 条规定，当爆炸性环境电力系统接地设计时，1000V/1500V 直流以下的电源系统的接地应符合下列规定：

- 1) 爆炸性环境中的 TN 系统应采用 TN-S 型;
- 2) 危险区中的 TT 型电源系统应采用剩余电流动作的保护电器;
- 3) 爆炸性环境中的 IT 型电源系统应设置绝缘监测装置。

12.依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)第 5.5.3 条规定,爆炸性环境内设备的保护接地应符合下列规定:

1) 按照现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》(GB/T50065)的有关规定,下列不需要接地的部分,在爆炸性环境内仍应进行接地:

在不良导电地面处,交流额定电压为 1000V 以下和直流额定电压为 1500V 及以下的设备正常不带电的金属外壳;

在干燥环境,交流额定电压为 127V 及以下,直流电压为 110V 及以下的设备不带电的金属外壳;

安装在已接地的金属结构上的设备。

2) 在爆炸危险环境内,设备的外露可导电部分应可靠接地。爆炸危险环境 1 区、20 区、21 区内的所有设备以及爆炸性环境 2 区、22 区内除照明灯具以外的其他设备应采用专用的接地线。该接地线若与相线敷设在同一保护管内时,应具有与相线相等的绝缘。爆炸性环境 2 区、22 区内的照明灯具,可利用有可靠电气连接的金属管线系统作为接地线,但不得利用输送可燃物质的管道。

3) 在爆炸危险区域不同方向,接地干线应不少于两处与接地体连接。

13.依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)第 5.5.4 条规定,设备的接地装置于防止直接雷击的独立避雷针的接地装置应分开设置,与装设在建筑物上防止直接雷击的避雷针的接地装置可合并设置,与雷电感应的接地装置亦可合并设置。接地电阻值应取其中最低值。

14.依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 5.5.5 条规定，0 区、22 区场合的金属部件不宜采用阴极保护，当采用阴极保护时，应采用特殊的设计。阴极保护所要求的绝缘元件应安装在爆炸性环境之外。

15.依据《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）第 4.1.2 条规定，非充油的高、低压配电装置和非油浸型的电力变压器，可设置在同一房间内，当二者相互靠近布置时，应符合下列规定：

1) 在配电室内相互靠近布置时，二者的外壳均应符合现行国家标准《外壳防护等级 CIP 代码》》GB 4208 中 IP2X 防护等级的有关规定；

2) 在车间内相互靠近布置时，二者的外壳均应符合现行国家标准《外壳防护等级 CIP 代码》》GB 4208 中 IP3X 防护等级的有关规定。

#### 11.3.11 安全标示及应急照明要求

1.危险部位应依据《生产过程安全卫生要求总则》的要求，在易发生事故的场所和设备处，按《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）的规定设置安全标志，或在建（构）筑物及设备、管道上按《安全色》（GB2893-2008）规定涂安全色，包括各种指示、警示作业安全和逃生避难及风向等警示标志。

2.在易发生误操作的阀门处应设标明输送介质的名称、符号等标志。

3.危险作业场所应设置安全通道；设应急照明、安全标志和疏散指示标志；门窗应向外开启；通道和出口应保持畅通。

4.根据《消防应急照明和疏散指示系统》中 6.3.1.2 和《建筑照明设计标准》的要求，应急照明系统的应急工作时间不应小于 90min，且不应小于灯具本身标称的应急工作时间。

5.根据《石油化工企业设计防火标准》(GB 50160-2008)（2018 年版）第 9.1.2 条，消防水泵房及其配电室应设消防应急照明，照明可采用蓄电池作备

用电源，其连续供电时间不应少于 3h。

6.根据《建筑照明设计标准》GB 50034-2013 第 4.1.4 条，作业面邻近周围照度可低于作业面照度，但不宜低于表 4.1.4 的数值。

7.根据《建筑照明设计标准》GB 50034-2013 第 4.1.5 条，作业面背景区域一般照明的照度不宜低于作业面邻近周围照度的 1/3。

8.根据《石油化工装置照明设计规范》（SH/T 3192-2017）第 5.1.5 条，室外场所作业面邻近周围区域的照度值可低于作业面照度值，但不宜低于表 5.1.5 的数值。

9.根据《石油化工装置照明设计规范》（SH/T 3192-2017）第 6.1 条，石油化工装置各类场所的照明标准值宜符合表 6.1 的规定。

#### 11.3.12 梯台设计要求

1.高处作业场所的扶手和护栏，严格依据《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》、《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》、《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》进行设计。距坠落基准地面高差 1.2m 至 2m 的平台、通道、工作面所有敞开边缘应设置 900mm 高的防护栏杆；超过 2m，且有坠落危险的操作平台、吊装孔、可上人的屋面周边均应设有不低于 1050mm 的钢制栏杆；若基准面高于 20m，则护栏不低于 120mm；钢制平台及楼面均采用花纹钢板或栅栏板等防滑设施；可能使用工具、机器部件或物品场合，应在防护栏杆底面不高于 10mm 处安装不小于 100mm 高度的踢脚板，防止高处物件自平台上跌落。

### 11.3.13 事故通风要求

1.依据《石油化工采暖通风与空气调节设计规范》（SH/T 3004-2011）第 4.1.1 条的要求，对放散有害物质和爆炸危险性物质的石油化工生产装置，应从工艺、总图、建筑、设备、通风等方面在设计上采取综合的保证安全和防止污染的措施。

2.依据《石油化工采暖通风与空气调节设计规范》（SH/T 3004-2011）第 4.1.2 条规定，工艺设计对可能放散和泄漏有害物质的生产装置应加强密闭、隔离和负压操作措施，并宜采用机械化、自动化操作。

3.依据《石油化工采暖通风与空气调节设计规范》（SH/T 3004-2011）第 4.3.5 条要求，位于厂区内不产生但可能积聚爆炸危险性气体或有害气体、蒸汽的地下、半地下生产房间或地坑，应对下部地带进行机械通风，宜采用 6 次/h 换气。

### 11.3.14 抗腐蚀等要求

1.根据《工业建筑防腐蚀设计规范》第 7.1.1 条，地处海边易受海风及海洋性盐雾腐蚀，在材料选择时，应根据腐蚀介质的性质、浓度和作业条件结合材料的耐腐蚀性能和物理力学性能、使用部位的重要性、施工的可操作性、材料的供应状况等因素综合考虑。

2.根据《化工设备、管道外防腐设计规范》（HG/T20679--2014）第 3.1.1 条，化工设备、管道及钢结构防腐之前应进行表面处理。

3.根据《化工设备、管道外防腐设计规范》（HG/T20679--2014）第 3.3.1 条，化工设备、管道及钢结构表面处理后应及时采取防护和防锈措施。防护和防锈措施可采用薄膜覆盖或涂刷底漆等方法。

4.根据《化工设备、管道外防腐设计规范》（HG/T20679--2014）第 4.1.1



条,表面处理的方法和等级要求不仅取决于环境因素和防腐设计年限,还取决于经济因素、防腐材料和施工可行性等。设计应选择能够满足使用要求、施工可行且经济合理的处理方法和处理等级。

5.根据《工业建筑防腐蚀设计标准》(GB/T50046-2018)第 4.1.1 条,在腐蚀环境下,结构设计应符合下列规定:

(1) 结构材料应根据材料对不同介质的适应性合理选择。

(2) 结构类型、布置和构造的选择,应有利于提高结构自身的抗腐蚀能力,能有效避免腐蚀性介质在构件表面的积聚并能够及时排除,便于防护层的设置和维护。

(3) 结构构件的设计使用年限应按现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB50068 的有关规定确定。

(4) 当某些次要构件与主体结构的设计使用年限不相同,应设计成便于更换的构件。

6.根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》(HG/T 20666-1999)第 4.0.8 条,从配电所或控制室通向户外或腐蚀性厂房的电缆,在穿墙部位应予以防腐、防火封堵。配电所或控制室的电缆穿墙保护管的空隙(包括预留或预埋保护管的管口)同样应予以防腐、防火密封。

7.根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》(HG/T 20666-1999)第 4.0.10 条,腐蚀环境电动机用的配电设备,宜采取与现场隔离的方式集中安装在配电室内。现场控制电器和其它电气设施(如控制箱、检修电源箱、接插件、分线箱、灯具等),应按腐蚀环境类别选用相应的防腐电工产品。

8.根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》(HG/T 20666-1999)第 6.0.4 条,腐蚀环境的电缆线路应尽量避免中间接头。电缆芯线(包括控制电缆)

的端部一般要求采用压接线端子与电动机、电器的接线柱相连接，电缆端部裸露部分宜采用热（冷）塑套管保护或塑料绝缘带包绕。

9.根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》（HG/T 20666-1999）第 6.0.5 条，腐蚀环境中的 TN 配电系统，低压三相电动机配线应用四芯电力电缆。

10.根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》（HG/T 20666-1999），该项目所在位置应为强腐蚀环境，户外用电设备应选择 WF2 级防腐型。

### 11.3.15 电缆敷设要求

1.地下敷设的电缆沟应采取能够有效防止易燃液体、腐蚀性液体和气体进入的措施，“电力电缆不应和可燃气体管道、热力管道敷设在同一管沟内”。

2.根据《石油化工企业设计防火标准》第 9.1.5 与 9.1.6 条规定，在可能散发比空气重的甲类气体装置内的电缆应采用阻燃型，并宜架空敷设；距散发比空气重的可燃气体设备 30m 以内的电缆沟、电缆隧道应采取防止可燃气体窜入和积聚的措施。

3.根据《仪表供电设计规范》（HG/T 20509-2014）第 9.1.1 条规定，电源线的长期允许载流量不应小于线路上游断路器的额定电流或低压断路器内延时脱扣器整定电流的 1.25 倍。

4.根据《仪表供电设计规范》（HG/T 20509-2014）第 9.1.2 条规定，电源线不应在易受机械损伤、有腐蚀介质排放、潮湿或热物体绝热层处敷设；当无法避免时应采取保护措施。

5.根据《仪表供电设计规范》（HG/T 20509-2014）第 9.1.3 条规定，交流电源线应与其他信号导线分开敷设，当无法分开时应采取金属隔离或屏蔽措施。

6.根据《仪表供电设计规范》（HG/T 20509-2014）第 9.1.4 条规定，配

电线路上的电压降不应影响用电设备所需的供电电压。

7.根据《仪表供电设计规范》（HG/T 20509-2014）第 9.2.1 条规定，电源线截面积的选择应符合现行国家标准《低压配电设计规范》（GB 50054 2011）及《电力工程电缆设计规范》（GB 50217-2007）的规定。爆炸危险场所电源线截面积的选择应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-1992）的规定。

8.根据《仪表供电设计规范》（HG/T 20509-2014）第 9.2.2 条规定，接地导线截面积的选择应符合现行行业标准《仪表系统接地设计规范》（HG/20513）的有关规定。

9.依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 5.4.1 条的规定，爆炸性环境电缆配线及钢管配线的选择如下。

**表 11.3-1 爆炸性环境电缆配线选择表**

项目 爆炸危险区域	电缆明设或在沟内敷设时的最小截面			移动电缆
	电力	照明	控制	
1 区，20 区，21 区	铜芯 2.5m m <sup>2</sup>	铜芯 2.5m m <sup>2</sup>	铜芯 1.0m m <sup>2</sup>	重型
2 区，22 区	铜芯 1.5m m <sup>2</sup>	铜芯 1.5m m <sup>2</sup>	铜芯 1.0m m <sup>2</sup>	中型

**表 11.3-2 爆炸性环境钢管配线选择表**

项目 爆炸危险区域	钢管配线用绝缘导线的最小截面			管子连接要求
	电力	照明	控制	
1 区，20 区，21 区	铜芯 2.5m m <sup>2</sup>	铜芯 2.5m m <sup>2</sup>	铜芯 2.5m m <sup>2</sup>	钢管螺纹旋合不 少于 5 扣
2 区，22 区	铜芯 2.5m m <sup>2</sup>	铜芯 1.5m m <sup>2</sup>	铜芯 1.5m m <sup>2</sup>	

10.根据《电力工程电缆设计标准》（GB 50217-2018）第 3.5.1 条，1kV 及以下电源中性点直接接地时，三相回路的电缆芯数选择应符合下列规定：

1) 保护导体与受电设备的外露可导电部位连接接地时，应符合下列规定：

(1) TN-C 系统，保护导体与中性导体合用同一导体时，应选用 4 芯电缆；

(2) N-S 系统，保护导体与中性导体各自独立时，宜选用 5 芯电缆；当满足本标准第 5.1.16 条的规定时，也可采用 4 芯电缆与另外紧靠相导体敷设的保护导体组成；

(3) TN-S 系统，未配出中性导体或回路不需要中性导体引至受电设备时，宜选用 4 芯电缆；当满足本标准第 5.1.16 条的规定时，也可采用 3 芯电缆与另外紧靠相导体敷设的保护导体组成。

2) TT 系统，受电设备外露可导电部位的保护接地与电源系统中性点接地各自独立时，应选用 4 芯电缆；未配出中性导体或回路不需要中性导体引至受电设备时，宜选用 3 芯电缆。

3) TN 系统，受电设备外露可导电部位可靠连接至分布在全厂、站内公用接地网时，固定安装且不需要中性导体的电动机等电气设备宜选用 3 芯电缆。

4) 当相导体截面大于  $240\text{mm}^2$  时，可选用单芯电缆，其回路的中性导体和保护导体的截面应符合本标准第 3.6.9 条和第 3.6.10 条的规定。

### 11.3.16 建构筑物要求

1. 根据《石油化工企业设计防火标准》(GB 50160-2008) (2018 年版) 第 5.1.1 条，工艺设备（以下简称设备）、管道和构件的材料应符合下列规定：

1) 设备本体（不含衬里）及其基础，管道（不含衬里）及其支、吊架和基础应采用不燃烧材料，但储罐底板垫层可采用沥青砂；

2) 设备和管道的保温层应采用不燃烧材料，当设备和管道的保冷层采用阻燃型泡沫塑料制品时，其氧指数不应小于 30；

3) 建筑物的构件耐火极限应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

2.根据《石油化工企业设计防火标准》(GB 50160-2008) (2018 年版) 第 5.2.26 条, 设备的构架或平台的安全疏散通道应符合下列规定:

1) 可燃气体和可燃液体设备的联合平台或设备的构架平台应设置不少于 2 个通往地面的梯子, 作为安全疏散通道。下列情况可设 1 个通往地面的梯子:

- (1) 甲类气体和甲、乙 A 类液体设备构架平台的长度小于或等于 8m;
- (2) 乙类气体和乙 B、丙类液体设备构架平台的长度小于或等于 15m;
- (3) 甲类气体和甲、乙 A 类液体设备联合平台的长度小于或等于 15m;
- (4) 乙类气体和乙 B、丙类液体设备联合平台的长度小于或等于 25m。

2) 相邻的构架、平台宜用走桥连通, 与相邻平台连通的走桥可作为一个安全疏散通道;

3) 相邻安全疏散通道之间的距离不应大于 50m。

3.根据《石油化工企业设计防火标准》(GB 50160-2008) (2018 年版) 第 5.6.1 条, 下列承重钢结构, 应采取耐火保护措施:

1) 单个容积等于或大于  $5\text{m}^3$  的甲、乙 A 类液体设备的承重钢构架、支架、裙座;

2) 在爆炸危险区范围内, 且毒性为极度和高度危害的物料设备的承重钢构架、支架、裙座;

3) 操作温度等于或高于自燃点的单个容积等于或大于  $5\text{m}^3$  的乙 B、丙类液体设备承重钢构架、支架、裙座;

4) 加热炉炉底钢支架;

5) 在爆炸危险区范围内的钢管架；跨越装置区、罐区消防车道的钢管架；

6) 在爆炸危险区范围内的高径比等于或大于 8 ，且总重量等于或大于 25t 的非可燃介质设备的承重钢构架、支架和裙座。

4.根据《石油化工企业设计防火标准》(GB 50160-2008) (2018 年版) 第 5.6.2 条，本标准第 5.6.1 条所述的承重钢结构的下列部位应覆盖耐火层，覆盖耐火层的钢构件，其耐火极限不应低于 2h。

1) 支承设备钢构架：

(1) 单层构架的梁、柱；

(2) 多层构架的楼板为透空的钢格板时，地面上 10m 范围的梁、柱；

(3) 多层构架的楼板为封闭式楼板时，地面至该层楼板面及其以上 10m 范围的梁、柱；

(4) 上部设有空气冷却器的构架的全部梁、柱及承重斜撑。

2) 支承设备钢支架；

3) 钢裙座外侧未保温部分及直径大于 1.2m 的裙座内侧；

4) 钢管架：

(1) 底层支承管道的梁、柱；当底层低于 4.5m 时，地面上 4.5m 内的支承管道的梁、柱；

(2) 上部设有空气冷却器的管架，其全部梁、柱及承重斜撑；

(3) 下部设有可燃液体泵的管架，地面上 10m 范围的梁、柱；

5) 加热炉从钢柱柱脚板到炉底板下表面 50mm 范围内的主要支承构件应覆盖耐火层，与炉底板连续接触的横梁不覆盖耐火层；

### 11.3.17 其他要求

1.选择低噪声设备、减少接触时间以及加强使用个人防护用品等措施，尽力减少噪声对人体的伤害。配备必要的防低温用品，避免因低温作业带来的不利因素。

2.根据《生产过程安全卫生要求总则》第 5.6.1 条规定，“应尽量选用自动化程度高的设备。危险性较大的、重要的关键性生产设备，必须由持有专业许可证的单位进行设计、制造和检验”。

3.根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 2.12.8 条，对噪音超标的放空口应设置消音器。

4.根据《石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB50453-2008）表 4.0.3 进行抗震设防分类，结合该项目的实际，该项目新建框架应属于抗震设防分类的乙类构筑物。

5.根据《石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB50453-2008）第 3.0.3 条，石油化工各类建(构)筑物的抗震设防标准，应符合下列要求：

1) 甲类建(构)筑物：地震作用应高于本地区抗震设防烈度的要求，其值应按批准的地震安全性评价结果确定；抗震措施，当抗震设防烈度为 6~8 度时，应符合本地区抗震设防烈度提高一度的要求，当为 9 度时，应符合比 9 度抗震设防更高的要求；

2) 乙类建(构)筑物：地震作用应符合本地区抗震设防烈度的要求；抗震措施，当抗震设防烈度为 6~8 度时，应符合本地区抗震设防烈度提高一度的要求，当为 9 度时，应符合比 9 度抗震设防更高的要求；地基基础的抗震措施应符合有关规定；

3) 丙类建(构)筑物：地震作用和抗震措施均应符合本地区抗震设防烈度

的要求；

4) 丁类建(构)筑物：地震作用宜符合本地区抗震设防烈度的要求；抗震措施可适当低于本地区抗震设防烈度，当本地区抗震设防烈度为 6 度时，不应再降低。

6.根据《生产过程安全卫生要求总则》第 6.4.1 条规定，对生产中难以避免的生产性粉尘，应采取有效的防护、除尘、净化和个体防护措施。

7.根据《建筑机电工程抗震设计规范》（GB 50981-2014）第 1.0.4 条规定，抗震设防烈度为 6 度及 6 度以上地区的建筑机电工程必须进行抗震设计。

8.根据《建筑机电工程抗震设计规范》（GB 50981-2014）第 1.0.3 条规定，按本规范进行的建筑机电工程设施抗震设计应达到下列要求：

1) 当遭受低于本地区抗震设防烈度的多遇地震影响时，机电工程设施一般不受损坏或不需修理可继续运行；

2) 当遭受相当于本地区抗震设防烈度的地震影响时，机电工程设施可能损坏经一般修理或不需修理仍可继续运行；

3) 当遭受高于本地区抗震设防烈度的罕遇地震影响时，机电工程设施不至于严重损坏，危及生命。

9.根据《建筑机电工程抗震设计规范》（GB 50981-2014）第 3.1.2 条，建筑机电工程重要机房不应设置在抗震性能薄弱的部位；对于有隔振装置的设备，当发生强烈振动时不应破坏连接件，并应防止设备和建筑结构发生谐振现象。

10.根据《建筑机电工程抗震设计规范》（GB 50981-2014）第 3.1.3 条，建筑机电工程设施的支、吊架应具有足够的刚度和承载力，支、吊架与建筑结构应有可靠的连接和锚固。



11.根据《建筑机电工程抗震设计规范》（GB 50981-2014）第 3.1.7 条，抗震支、吊架与钢筋混凝土结构应采用锚栓连接，与钢结构应采用焊接或螺栓连接。

12.根据《建筑机电工程抗震设计规范》（GB 50981-2014）第 3.1.8 条，穿过隔震层的建筑机电工程管道应采用柔性连接或其他方式，并应在隔震层两侧设置抗震支架。

13.根据《建筑机电工程抗震设计规范》（GB 50981-2014）第 3.2.1 条，建筑场地为 I 类时，甲、乙类建筑的建筑机电工程应按本地区抗震设防烈度的要求采取抗震构造措施；丙类建筑的建筑机电工程可按本地区抗震设防烈度降低一度的要求采取抗震构造措施，但 6 度时仍应按本地区抗震设防烈度的要求采取抗震构造措施。

14.根据《建筑机电工程抗震设计规范》（GB 50981-2014）第 3.2.2 条，建筑场地为 III、IV 类时，对设计基本地震加速度为 0.15g 和 0.30g 的地区，各类建筑机电工程宜分别按 8 度(0.20g)和 9 度(0.40g)的要求采取抗震构造措施。

15.设置的风向标应带有夜视功能。

## 11.4 主要装置、设备与设施的布局

### 11.4.1 布局要求

1.根据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）的规定，该项目管线布置应符合：

1) 有可燃性、爆炸危险性、毒性及腐蚀性介质的管道，应采用地上敷设。

2) 在散发比空气重的可燃、有毒性气体的场所，不应采用管沟敷设；必须采用管沟敷设时，应采取防止可燃气体在管沟内积聚的措施。

3) 具有可燃性、爆炸危险性及其有毒性介质的管道，不应穿越与其无关的建筑物、构筑物、生产装置、辅助生产及仓储设施、贮罐区等。

4) 有甲、乙、丙类火灾危险性、腐蚀性及其毒性介质的管道，除使用该管线的建筑物、构筑物外，均不得采用建筑物、构筑物支撑式敷设。

5) 管架与建筑物、构筑物之间的最小水平间距，应符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）表 8.3.9 的规定。

6) 架空管线、管架跨越厂区道路的最小净空高度 5m。

2.根据《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）中 5.1.8 的规定：露天作业的工艺设备，应采取有效的卫生防护措施，使工作地点有害物质的浓度符合规定的接触限值的规定。

3.依据《石油化工企业设计防火标准》第 7.1.4 条，永久性的地上、地下管道不得穿越或跨越与其无关的工艺装置、系统单元或储罐组。

4.依据《石油化工企业设计防火标准》第 7.1.5 条，距散发比空气重的可燃气体设备 30m 以内的管沟应采取防止可燃气体窜入和积聚的措施。

5.依据《石油化工企业设计防火标准》第 7.2.4 条，可燃气体和可燃液体

的管道应架空或沿地敷设。必须采用管沟敷设时，应采取防止可燃气体、液化烃和可燃液体在管沟内积聚的措施，并在进、出装置及厂房处密封隔断；管沟内的污水应经水封井排入生产污水管道。

6.依据《石油化工企业设计防火标准》第 7.3.8 条的规定，甲、乙类工艺装置内，生产污水管道的下水井井盖与盖座接缝处应密封，且井盖不得有孔洞。

7.依据《石油化工企业设计防火标准》第 5.2.9 条，联合装置视同一个装置，其设备、建筑物的防火间距应按相邻设备、建筑物的防火间距确定，其防火间距应符合表 5.2.1 的规定。

8.依据《石油化工企业设计防火标准》第 5.2.10 条，装置内消防道路的设置应符合下列规定：

1) 装置内应设贯通式道路，道路应有不少于 2 个出入口，且 2 个出入口宜位于不同方位。当装置外两侧消防道路间距不大于 120m 时，装置内可不设贯通式道路；

2) 道路的路面宽度不应小于 6m，路面上的净空高度不应小于 4.5m；路面内缘转弯半径不宜小于 6m。

#### 11.4.2 间距要求

1.该项目设备、设施间的防火间距应符合《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）中 4.2.12 的要求。

2.该项目内部的设备平面布置应满足《石油化工企业设计防火标准》第 5.2.1 条要求设置防火间距，并应同时满足工艺要求。

3.该项目厂内道路的设置必须符合《石油化工企业设计防火标准》第 5.2.10 条的规定，装置内应设贯通式道路，道路应有不小于 2 个出入口，且

2 个出入口宜位于不同方位；装置内道路的路面宽带不应小于 4m，路面上的净空高度不应小于 4.5m，路面内缘转弯半径不宜小于 6m。

4.根据《石油化工企业设计防火标准》第 4.3.8 条“管道支柱（边缘）、照明电杆、行道树或标志杆等距道路路面边缘不应小于 0.5m”。

5.根据《石油化工企业设计防火标准》第 7.1.2 条规定，管道及其桁架跨越场内道路的净空高度不应小于 5m。在跨越道路的可燃液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。

## 11.5 事故应急救援措施和器材、设备

### 11.5.1 事故应急救援措施

1.该项目应按《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）要求制定应急救援预案，应包括消防灭火预案、泄漏应急处置方案等。企业编制的应急预案，按照隶属关系报所在地县级以上地方人民政府安全生产监督管理部门和有关主管部门备案。

2.项目建成后，建设单位应制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。

3.建设单位应急预案演练结束后，应急预案演练组织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，并对应急预案提出修订意见。

4.应当建立应急预案定期评估制度，每三年进行一次应急预案评估，对预案内容的针对性和实用性进行分析，并对应急预案是否需要修订作出结论。

5.应当组织开展本单位的应急预案、应急知识、自救互救和避险逃生技

能的培训活动，使有关人员了解应急预案内容，熟悉应急职责、应急处置程序和措施。应急培训的时间、地点、内容、师资、参加人员和考核结果等情况应当如实记入本单位的安全生产教育和培训档案。

### 11.5.2 事故应急救援器材、设备

1.该项目的工作平台等场所应明确并合理设定紧急情况下的疏散通道，紧急疏散指示牌危险有害警告指示牌等应齐全并置放于显眼位置，现场还应在疏散通道周围的工作区域设置紧急情况报警信号启动按钮。

2.为现场作业员工配备必要的个体劳动保护用品如便携式可燃气体/有毒气体浓度检测设备、空气呼吸器、防毒口罩、防噪音耳罩、防灼烫、去污防护用品等。还应配套相应的化学防护服、堵漏器材等应急器材和设备、应急照明等应急器材。

3.根据《化工企业安全卫生设计规定》（HG20571-2014）规定，企业应设置洗眼淋洗器。

4.该项目应根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）、《个体防护装备配备规范》（GB39800-2020）的要求配备应急救援物资。

表 11.5-1 作业场所救援物资配备要求

序号	物资名称	技术要求或功能要求	配备	备注
1	正压式空气呼吸器	技术性能符合 GB/T18664 要求	2 套	
2	化学防护服	技术性能符合 AQ/T6107 要求	2 套	具有有毒、腐蚀性危险化学品的作业场所
3	过滤式防毒面具	技术性能符合 GB/T18664 要求	1 个/人	类型根据有毒有害物质确定，数量根据当班人数确定
4	气体浓度检测仪	检测气体浓度	2 台	根据作业场所的气体确定
5	手电筒	易燃易爆场所，防爆	1 个/人	根据当班人数确定
6	对讲机	易燃易爆场所，防爆	4 台	

序号	物资名称	技术要求或功能要求	配备	备注
7	急救箱或急救包	物资清单见 GBZ1	1 包	
8	吸附材料或堵漏器材	处理化学品泄露	*	以工作介质理化性质选择吸附材料，常用吸附材料为干沙土（具有爆炸危险性的除外）
9	洗消设施或清洗剂	洗消受污染或可能受污染的人员、设备和器材	*	在工作地点配备
10	应急处理工具箱	工作箱内配备常用工具或专业处置工具	*	防爆场所应配置无火花工具
注：“*”表示由单位根据实际需要进行配置，本不作规定。				

## 11.6 安全管理对策措施

### 11.6.1 安全管理

1.根据《建设工程安全生产监督管理条例》第二十六条、第三十七条和四十九条，开工应做好施工方案和事故应急救援预案，对外来施工人员必须进行安全教育和施工过程的监督管理。

2.防雷设施的设计应报当地县级以上地方气象主管机构审核。

3.按照《危险化学品建设项目安全监督管理办法》第二章第十条、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第二章第九条、《国家安全监管总局 住房城乡建设部关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76号）等的规定，建设单位在对该项目进行委托安全评价、设计、施工时，应选用相应资质的安全评价、设计单位以及具有相应资质的施工、监理等单位开展相关工作。

4.根据《特种设备安全法》第十四条，特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员应当按照国家有关规定取得相应资格，方可从事相关工作。特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员应当严格执行安全技术规范和管理制度，保证特种设备安全。

6.根据《特种设备安全法》第三十二条，特种设备使用单位应当使用取

得许可生产并经检验合格的特种设备。

7.根据《特种设备安全法》第三十四条，特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行。

8.根据《特种设备安全法》第三十五条，特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。

9.该项目拟设有视频监控摄像机，在设计时应合理布置摄像头的位置，确保视频监控可以覆盖全厂，若摄像头不足应予以补充。

10.依据关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》的实施意见（安监总管三〔2010〕186号）第8条规定：

建设项目必须由具备相应资质的单位负责设计、施工、监理。大型和采用危险化工工艺的装置，原则上要由具有甲级资质的化工设计单位设计。设计单位要严格遵守设计规范和标准,将安全技术与安全设施纳入初步设计方案，生产装置设计的自控水平要满足工艺安全的要求；大型和采用危险化工工艺的装置在初步设计完成后要进行 HAZOP 分析。施工单位要严格按设计图纸施工，保证质量，不得撤减安全设施项目。企业要对施工质量进行全过程监督。

11.依据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116号）和《国家安监总局 住房城乡建设部关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76号）规定，该项目涉及重点监管危险化学品，企业应全面开展 HAZOP 分析和 SIL 定级。

12.从业人员的安全教育、培训、劳动防护用品（具）、保健品，安全设

施、设备，作业场所防毒、防火、防爆和职业卫生，安全检查、隐患整改、事故调查处理、安全生产奖惩等各种规章制度应满足本项目要求。

13.应根据改造后的生产工艺、技术、设备特点和原材料、辅助材料、产品的危险性编制岗位操作安全规程和符合有关标准规定的作业安全规程。

14.该项目工程安全管理人员、从业人员进行安全生产教育和培训，使从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能、职业卫生防护和应急救援知识。

15.对外采购的危险化学品，应向供货方索取危险化学品安全技术说明书和安全标签（简称“一书一签”），以便做到能够更好的了解其危害特性。

### 11.6.2 首批重点监管危险化学品安全要求及措施

该项目涉及的重点监管危险化学品为燃料气、硫化氢，依据《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三〔2011〕142号），提出如下安全要求及措施：

#### 1.甲烷

##### 【一般要求】

操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。

密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。

在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力



表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。

避免与氧化剂接触。

生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

### 【操作安全】

(1) 天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。

(2) 生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业（固定动火区必须距离生产区 30m 以上）。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。

### 【储存安全】

该项目不储存。

### 【运输安全】

采用管道输送时：

——输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。

因条件限制无法避开时，应采取保护措施并经国家有关部门批准；

——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩；

——输气管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；

——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理输气管道沿线的异常情况，并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。

## 2.硫化氢

### 【一般要求】

操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。

严加密闭，防止泄漏，工作场所建立独立的局部排风和全面通风，远离火种、热源。工作场所严禁吸烟。

硫化氢作业环境空气中硫化氢浓度要定期测定，并设置硫化氢泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴防化学品手套，工作场所浓度超标时，操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。

避免与强氧化剂、碱类接触。

生产区域应设置安全警示标志。防止气体泄漏到工作场所空气中。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

### 【操作安全】

(1) 产生硫化氢的生产设备应尽量密闭。对含有硫化氢的废水、废气、废渣，要进行净化处理，达到排放标准后方可排放。

(2) 进入可能存在硫化氢的密闭容器、坑、窑、地沟等工作场所，应首先测定该场所空气中的硫化氢浓度，采取通风排毒措施，确认安全后方可操作。操作时做好个人防护措施，佩戴正压自给式空气呼吸器，使用便携式硫化氢检测报警仪，作业工人腰间缚以救护带或绳子。要设监护人员做好互保，发生异常情况立即救出中毒人员。

(3) 脱水作业过程中操作人员不能离开现场，防止脱出大量的酸性气。脱出的酸性气要用氢氧化钙或氢氧化钠溶液中和，并有隔离措施，防止过路行人中毒。

**【储存安全】**

该项目不涉及储存

**【运输安全】**

该项目不涉及运输

## 12 安全评价结论

本评价通过对该项目的危险、有害因素分析和工艺过程危险性分析，确定出该项目生产运行期间存在的主要危险源。通过采用事故案例分析，借鉴同类生产过程已经发生事故的教训，提供发现安全管理漏洞，防止同类事故的再现。通过采用“安全检查表”法、“预先危险性分析（PHA）”法、“危险度评价法”从不同的角度对该项目的劳动安全卫生进行了定性和定量的评价。通过分析评价，得出如下的评价结论：

### 12.1 建设项目所在地的安全条件和与周边的安全防护距离评价结果

1.通过安全条件分析论证，该项目的主要生产设施与周边企业和公共设施的安全间距符合《石油化工企业设计防火标准》的规定，该项目选址符合相关规定。

2.依据标准《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）和《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），采用定量风险分析方法确定外部安全防护距离，得出该项目个人风险和社会风险均未超过风险标准。

### 12.2 建设项目危险、有害因素辨识结果

- 1.该项目涉及的危险化学品有柴油、硫化氢、燃料气、氮气。
- 2.该项目不涉及易制毒化学品；该项目涉及硫化氢为高毒物品；该项目不存在易制爆和剧毒危险化学品。
- 3.该项目不涉及特别管控危险化学品。
- 4.该项目涉及的重点监管的危险化学品为燃料气、硫化氢。
- 5.该项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

6.该项目的**主要危险、有害因素**为：火灾爆炸、容器爆炸、腐蚀与灼烫、中毒与窒息、触电、高处坠落、机械伤害、车辆伤害、物体打击、坍塌噪声与振动、高温与低温等。

### 12.3 定性、定量评价结果

1.该项目未构成危险化学品重大危险源。

2.通过采用预先危险性分析，评价结果表明，主要装置（设施）单元危险等级和公用工程单元危险等级都属于IV级（破坏性的）和III级（危险的）。企业对这些单元必须采取防护措施进行防护，并对危险等级高的危害因素予以高度重视，将其做为重点部位进行管理，认真落实各项防范措施，以降低其危害，避免发生重大事故。

3.通过采用危险度评价分析，该项目总的危险度为I级（高度危险）。各单元最主要的危险分值均来自单元内物料的危险性及其数量，其次为操作方式的危险性分值，这表明生产物料本身固有的高危险性及其较大的数量是装置危险度程度高的主要原因。同时，评价单元的危险度还受到操作等运行条件的影响。

4.运用“火灾、爆炸危险指数评价法（DOW-7）”进行定量评价，得出该装置减压塔初始火灾、爆炸指数（F&EI）为 118.4，初始危险程等级为“中等”，这说明减压系统的减压塔等设备在正常生产过程中存在较大的本质危险性，应引起管理人员的高度重视。

## 12.4 结论

综上所述，盘锦北方沥青燃料有限公司 350 万吨/年凝析油处理装置减压系统升级项目选址合理，装置布置具备符合规范要求的条件，采取了防止自然灾害的安全措施；采取的工艺、设备技术成熟；配套公用工程和辅助生产设施齐全；运行风险程度经安全对策措施补偿后处于可接受的范畴；因此，在落实了可研报告和本安全评价报告提出的安全对策措施后，盘锦北方沥青燃料有限公司 350 万吨/年凝析油处理装置减压系统升级项目的安全生产条件满足国家、行业的安全要求。

### 13 与建设单位交换意见的情况

评价组接到任务后到盘锦北方沥青燃料有限公司现场进行考察，与相关负责人进行交流和沟通，在评价过程中，多次通过电话咨询、电子邮件方式就存在的一些不清楚的问题详细地与该公司项目负责人交换了意见。评价组将报告初稿交建设单位，就报告的主要内容和附件内容与该公司负责人交换了意见。经讨论，取得了一致意见，评价组对报告进行了完善和修改。