目 录

1.概述.....1

1.1 前期准备情况.....1

1.2 评价目的.....2

1.3 评价对象和范围.....2

1.4 评价程序.....4

2.建设项目概况.....6

2.1 建设项目采用的主要技术、工艺和国内、外同类建设项目水平对比情况.....7

2.2 地理位置、用地面积和生产或储存规模.....9

2.3 主要原辅材料和品种名称、数量和储存.....14

2.4 工艺流程、主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系.....14

2.5 储运设施.....26

2.6 配套和辅助工程名称、能力、介质来源.....32

2.7 主要装置（设备）设施及建构筑物.....78

2.8 安全生产管理机构和劳动定员.....81

3.危险、有害因素的辨识结果及依据说明.....82

3.1 化学品理化性能指标.....82

3.2 生产过程中的危险、有害因素辨识结果.....83

3.3“两重点、一重大”辨识结果.....84

3.4 外部安全防护距离.....84

4.安全评价单元的划分结果及理由说明.....85

5.采用的安全评价方法及理由说明 86

6.定性、定量分析危险、有害程度的结果 87

6.1 固有危险程度分析结果 87

6.2 风险程度评价结果 88

7.安全条件分析 92

7.1 建设项目与周边的相互影响分析 92

7.2 主要工艺技术、设备、设施及其安全可靠性 99

7.3 事故案例分析 100

8.安全对策措施建议与评价结论 103

8.1 选址及总平面布置 103

8.2 工艺装置 109

8.3 储运设施 139

8.4 公辅工程 172

8.6 安全管理 278

8.7 项目设立安全评价结论 295

9 与建设单位交换意见的情况结果 297

附录 A.安全评价过程涉及的图表 298

附录 B 选用的安全评价方法简介 299

B.1 安全检查表法 299

B.2 预先危险性分析法 299

B.3 易燃、易爆重大危险源伤害模型评价法 299

B.4 蒸气云爆炸伤害模型分析法 301

B.5 喷射火事故模型分析法 302

附录 C.定性、定量分析危险、有害程度的过程.....303

C.1 主要物料危险、有害因素.....303

C.2 生产过程中的危险、有害因素.....303

C.3 重大危险源辨识.....324

C.4 安全检查表法分析评价.....329

C.5 预先危险性分析评价.....332

C.6 易燃、易爆重大危险源伤害模型评价法.....352

C.7 蒸气云爆炸伤害模型分析法.....354

C.8 喷射火事故模型分析法.....356

C.9 个人风险、社会风险的计算.....358

C.10 外部安全防护距离的计算.....363

C.11 多米诺效应计算.....368

附录 D 评价依据.....372

D.1 国家有关法律、法规.....372

D.2 部门规章、文件.....374

D.3 标准规范.....378

D.4 参考资料.....385

附 件.....错误！未定义书签。

附件 1：营业执照.....错误！未定义书签。

附件 2：项目备案证明.....错误！未定义书签。

附件 3：辽宁鼎际得石化高端新材料项目备案建设规模说明错误！未定义书签。

附件 4：项目地块规划指导条件.....错误！未定义书签。

附件 5：主要设备一览表.....错误！未定义书签。

附件 6：特种设备明细表.....错误！未定义书签。

附件 7：通风设施一览表 ..... 错误！未定义书签。
附件 8：质子交换膜 PEM 制氢国内外应用情况 ..... 错误！未定义书签。
附件 9：催化剂安全技术说明书 ..... 错误！未定义书签。
附件 10：4000 吨/年 1-辛烯工业试验装置运行报告 ..... 错误！未定义书签。
附件 11：首套工艺论证审查会专家组审查意见及个人意见 ..... 错误！未定义书签。
附件 12：首套工艺论证报告修改说明 ..... 错误！未定义书签。
附件 13：反应安全风险评估报告 ..... 错误！未定义书签。
附件 14：关于鼎际得项目消防站建设的请示 ..... 错误！未定义书签。
附件 15：总平面布置图 ..... 错误！未定义书签。

1.概述

1.1 前期准备情况

辽宁鼎际得石化科技有限公司（下称鼎际得石化）位于辽宁省大连长兴岛经济区新港村原新港小学。鼎际得石化为打造新的产业增长点，提升公司效益，拟在大连市长兴岛经济开发区中的西中岛石化产业园区内新建厂区，拟建鼎际得石化高端新材料项目。

按照《危险化学品目录》，该项目所涉的主要产品1-辛烯、1-己烯、氢气，副产品C_6（按1-己烯分析）等属于危险化学品。根据《中华人民共和国安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》、《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》的有关规定，该项目属于新建危险化学品生产建设项目。其在可行性研究阶段，建设单位应当委托有相应资质的安全评价机构对建设项目进行安全评价。为此，鼎际得石化委托沈阳万益安全科技有限公司对其辽宁鼎际得石化高端新材料项目进行设立安全评价。

沈阳万益安全科技有限公司在接受鼎际得石化委托，并与其签订该项目的技术合同后，随即成立评价项目组，全面开展辽宁鼎际得石化高端新材料项目设立安全评价工作，并按照《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》等的要求编制完成《辽宁鼎际得石化科技有限公司辽宁鼎际得石化高端新材料项目设立安全评价报告》。

本设立安全评价报告主要由概述；建设项目概况；危险、有害因素辨识结果及依据说明；安全评价单元的划分结果及理由说明；采用的安全评价方法及理由说明；定性、定量分析危险、有害因素程度的结果；安全条件分析；安全对策措施建议与评价结论；与建设单位交换意见的情况结果等。

本设立安全评价报告在编制过程中得到了鼎际得石化领导和同志们的大力支持，在此表示感谢。对其存在的疏漏和不足之处，敬请领导和专家批

评指正。

1.2 评价目的

设立安全评价是贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，应用安全系统工程原理和方法，对其建设项目与周边场所、设施的距离以及自然条件、主要技术、工艺等进行安全评价，确定其存在或潜在的危险有害因素，判断其发生事故的可能性及严重程度，并对其安全设施设计提出相应的对策与建议，从而为该项目安全条件审查提供依据和技术支撑，实现其安全措施和设施与主体工程“三同时”，提高建设项目的本质安全度。

1.3 评价对象和范围

鼎际得石化于 2023 年 12 月 15 日取得大连市长兴岛经济技术开发区经济发展局下发的关于《辽宁鼎际得石化高端新材料项目》项目备案证明，建设规模和内容为：本项目主要以乙烯、氢气等为原料，己烷和甲基环己烷为溶剂，新建 20 万吨/年 POE 装置（乙烯与 1-辛烯在一定反应条件下反应聚合生成 POE，经挤压造粒机形成 POE 颗粒）、30 万吨/年乙烷制α-烯经后工段（乙烯在一定条件下进行齐聚反应产出 a-烯经）及办公楼、罐区、循环水厂、中央控制室、成品库房、化验中心等公用工程附属设施。主要设备包含挤压造粒机、搅拌反应釜、螺杆/罗茨压缩机、焚烧炉、各种塔/罐/换热器及离心式机泵等。

根据中石油吉林化工工程有限公司编制的《辽宁鼎际得石化高端新材料项目可行性研究报告》的内容，并经双方协商确定，本次设立安全评价的对象为辽宁鼎际得石化高端新材料项目。

评价范围主要包括：

（一）生产装置

该项目生产装置包括 30 万吨/年乙烷制α-烯烃装置后工段、20 万吨/年 1#POE 装置、200Nm^3/h 制氢装置。

（二）储运设施

该项目储运设施包括罐区、库房、汽车装卸设施。

（1）罐区：压力罐区 1、压力罐区 4、常压罐区 1、常压罐区 2。

（2）库房：1#POE 成品仓库。

（3）汽车装卸设施：低温装卸车栈台、常温装卸车栈台、汽车衡、营业室。

（三）公辅工程

该项目公辅工程主要包括 1#VOC 尾气回收、2#VOC 尾气回收、泡沫站、空压站、焚烧炉、地面火炬、RTO 装置、凝结水精制站、循环水站、给水及消防水加压泵站、1#雨水监控池及污染雨水池、2#雨水监控池及事故缓冲池、一级变电所、1#联合二级变电所、2#联合二级变电所、3#联合二级变电所、中心控制室、1#联合现场机柜室、2#联合现场机柜室、酸碱站、1#生活污水提升池、2#生活污水提升池、3#生活污水提升池、中心化验室、备品备件库及维修车间等。

（四）厂前行政区

该项目厂前行政区主要包括综合办公楼、食堂、停车场、1#门卫、2#门卫、3#门卫、4#门卫。

（五）厂外管道

该项目厂外管道主要包括厂区至厂外鼎新低温罐区外 1m 的低温管道。

（六）其他

（1）鼎新低温罐区、码头泊位、与码头相连的厂际管道等储运设施均在鼎新仓储公司项目范围内，这些储运设施不属于本项目内建设内容，不在本次评价范围内。

（2）二期建设内容

2#POE 装置、30 万吨/年乙烷制造α烯经前工段、制氢装置、POE 中试装置、压力罐区 2、压力罐区 3、常压罐区 3、1#化学品库、2#化学品库、一般废固堆棚、危险暂存库、茂金属催化剂库、烷基铝库以及循环水站、污水预处理站、蒸汽发电机组等公用工程附属设施为二期建设内容，不属于本项目内建设内容，不在本次评价范围内。化学品库和危险品库宜集中布置，分类储存，考虑一期总图用地紧张，规划在二期用地范围内建设化学品和危险品库。化学品、催化剂、烷基铝相对用量较少，暂考虑在厂区外临时租用危化学品库或根据生产需用量和频次，与厂家事前联系。

该项目评价范围与《辽宁鼎际得石化高端新材料项目》项目备案证明建设规模和内容一致。

评价内容为建设项目的设立安全条件，具体包括辽宁鼎际得石化高端新材料项目的选址及平面布置的合理性，所涉生产装置与生产工艺的安全可靠性，公辅工程以及应急处置和安全管理等。

1.4 评价程序

项目设立安全评价程序包括前期准备；安全评价；与建设单位交换意见；编制项目设立安全评价报告。本次项目设立安全评价的评价程序，如图 1.4-1 所示：

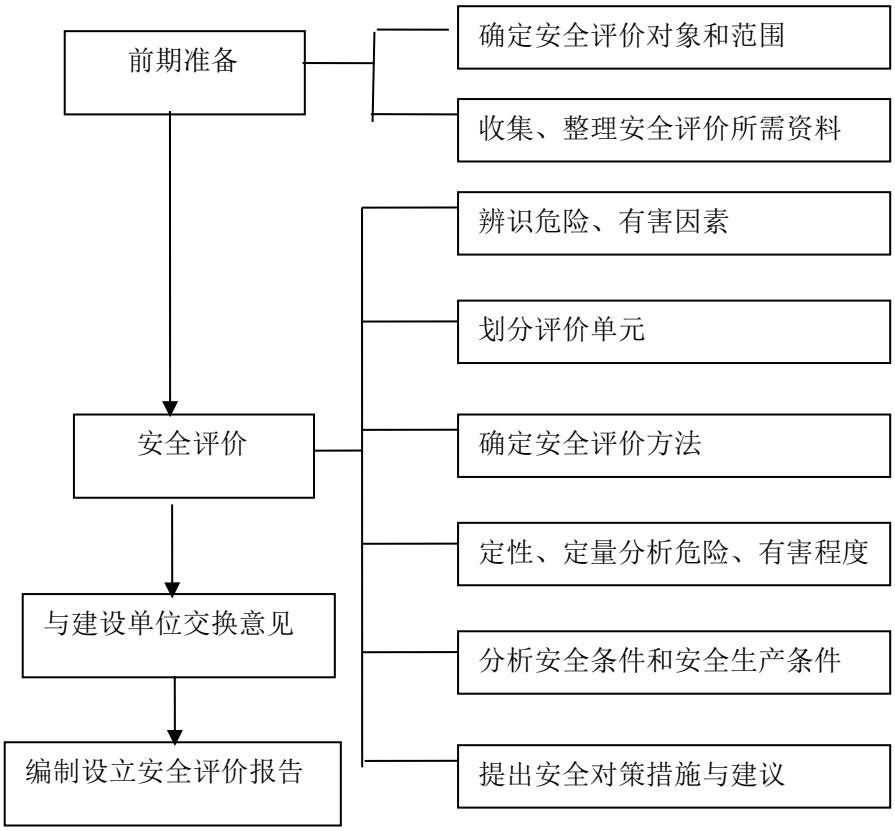


图 1.4-1 项目设立安全评价程序框图

2.建设项目概况

该项目投资建设单位为鼎际得石化，隶属于辽宁鼎际得石化股份有限公司，为全资子公司之一。

辽宁鼎际得石化股份有限公司创建于2004年，法人代表为张再明，位于辽宁省营口市，主营聚丙烯催化剂、聚乙烯催化剂、给电子体、抗氧剂、复合抗氧剂及其他聚烯烃用助剂，是国内一家集聚烯烃催化剂及后期添加剂一体的综合性研发、生产、销售的国家高新技术企业。

鼎际得石化位于辽宁省大连长兴岛经济区新港村原新港小学，法定代表人为林庆富，公司类型为有限责任公司(法人独资)，注册资本为壹亿元整，属于危险化学品生产企业。其经营范围为：道路货物运输（不含危险货物）（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准），一般项目：新型膜材料制造，新材料技术研发，专用化学产品销售（不含危险化学品），化工产品生产（不含许可类化工产品），专用化学产品制造（不含危险化学品），货物进出口（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

项目名称：辽宁鼎际得石化高端新材料项目

建设单位：辽宁鼎际得石化科技有限公司

项目地址：大连市长兴岛经济开发区中的西中岛石化产业园区

项目性质：新建危险化学品生产建设项目

项目定员：461人

项目投资：566317万元

项目备案：大长经开经备〔2023〕106号

项目建设内容：

该项目建设内容具体情况，见表2-1。

表 2-1 建设内容统计表

序号	类别	单元	建设内容
1	生产装置	乙烷制α-烯烃装置后工段	30 万吨/年
2		1#POE 装置	20 万吨/年
3		制氢装置	200Nm^3/h
4	储运设施	压力罐区 1	6×3000m^3 碳二烯烃球罐
5		压力罐区 4	2×3000m^{3}1-丁烯球罐
6		常压罐区 1	2×5000m^{3}1-辛烯内浮顶罐、2×5000m^{3}1-己烯内浮顶罐
7		常压罐区 2	1×1000m^{3}1-辛烯不合格内浮顶罐、2×1000m^{3}C6 副产物内浮顶罐、2×1000m^{3}C10+副产物内浮顶罐、1×1000m^3 重油固定顶罐、2×1000m^3 甲基环己烷内浮顶罐、2×1000m^3 己烷内浮顶罐
8		1#POE 成品仓库	储存 POE 成品
9		备品备件库及维修车间	储存备品备件
10		装卸车栈台	低温装卸车栈台、常温装卸车栈台、汽车衡、营业室
11	公辅工程	变电所	一级变电所、1#联合二级变电所、2#联合二级变电所、3#联合二级变电所
12		消防	泡沫站、给水及消防水加压泵站
13		焚烧设施	焚烧炉、地面火炬、RTO 装置
14		公用工程	循环水站、1#雨水监控池及污染雨水池、2#雨水监控池及事故缓冲池、1#生活污水提升池、2#生活污水提升池、3#生活污水提升池、空压站、1#联合现场机柜室、2#联合现场机柜室、酸碱站、凝结水精制站等
15		尾气回收设施	1#VOC 尾气回收、2#VOC 尾气回收
16	厂外管道	低温管道	厂区至厂外低温罐区外 1m 的低温管
17	行政办公及生活服务设施区	行政办公	综合办公楼、食堂、停车场、1#门卫、2#门卫、3#门卫、4#门卫、中心化验室、中心控制室

按照《危险化学品目录》，该项目所涉的主要产品 1-辛烯、1-己烯、氢气，副产品 C_6（按 1-己烯分析）等属于危险化学品。根据《中华人民共和国安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》、《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》的有关规定，该项目属于新建危险化学品生产建设项目。

2.1 建设项目采用的主要技术、工艺和国内、外同类建设项目水平对比情况

2.1.1 采用的主要技术、工艺和同类项目水平对比情况

2.1.2 产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录》（2024 年版），该项目不属于限制类、淘汰类项目。

2.1.3 化工项目准入分析

该项目位于大连市长兴岛经济开发区中的西中岛石化产业园区，属于通过政府认定的化工园区；该项目不涉及高污染和剧毒化学品、爆炸危险性化学品的生产，已经取得大连长兴岛经济技术开发区经济发展局下发的项目备案证明（大连经开经备〔2023〕106 号，2023 年 12 月 15 日）；符合《关于进一步规范重点行业工业投资项目管理加强事中事后监管工作的通知》（辽发改工业[2020]636 号）、《关于进一步规范全省化工项目准入管理工作的通知》（辽发改工业[2024]66 号）、《安全生产治本攻坚三年行动主要任务》（国务院安全生产委员会[2024]2 号）、《中共中央办公厅国务院办公厅印发《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》(2020 年 2 月 2 日）、《大连市危险化学品禁止、限制和控制目录》和《大连长兴岛经济技术开发区危险化学品禁止、限制和控制目录》等文件的相关要求。

2.1.4 淘汰落后设备分析

该项目不涉及《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技[2015]75 号）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安监总科技[2016]137 号）、《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、中华人民共和国科学技术部、中华人民共和国工业和信息化部公告[2017]第 19 号）、《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》（应急厅[2020]38 号）、《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》（应急厅[2024]86 号）中的淘汰落后技术装备。

2.1.5 小结

该项目符合国家产业政策，工艺技术不属于限制类及淘汰类，未采用和使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备，其所涉及的危险化学品符合《大连市危险化学品禁止、限制和控制目录》和《大连长兴岛经济技术开发区危险化学品禁止、限制和控制目录》的要求。

2.2 地理位置、用地面积和生产或储存规模

2.2.1 地理位置

该项目拟建于大连市长兴岛经济开发区中的西中岛石化产业园区内。

鼎际得石化厂区东侧为北区东 3 街，隔路为大连蒙连石油化工有限公司和大连奥丽格新材料有限公司；北侧为北区北 4 路，东北侧隔北 4 路为鼎新低温罐区项目用地、西中岛甲醇库项目规划预留地、西中岛码头仓储区规划预留地；南侧为北区北 2 路，隔路为日本岩谷气体项目规划预留地；西侧为北区东 1 街，隔路为丙烷脱氢项目规划预留地。

该项目地理位置图，见图 2.2-1；厂外周边环境情况，见图 2.2-2；与厂外周边相邻设施的防火间距情况，见表 2.2-1。

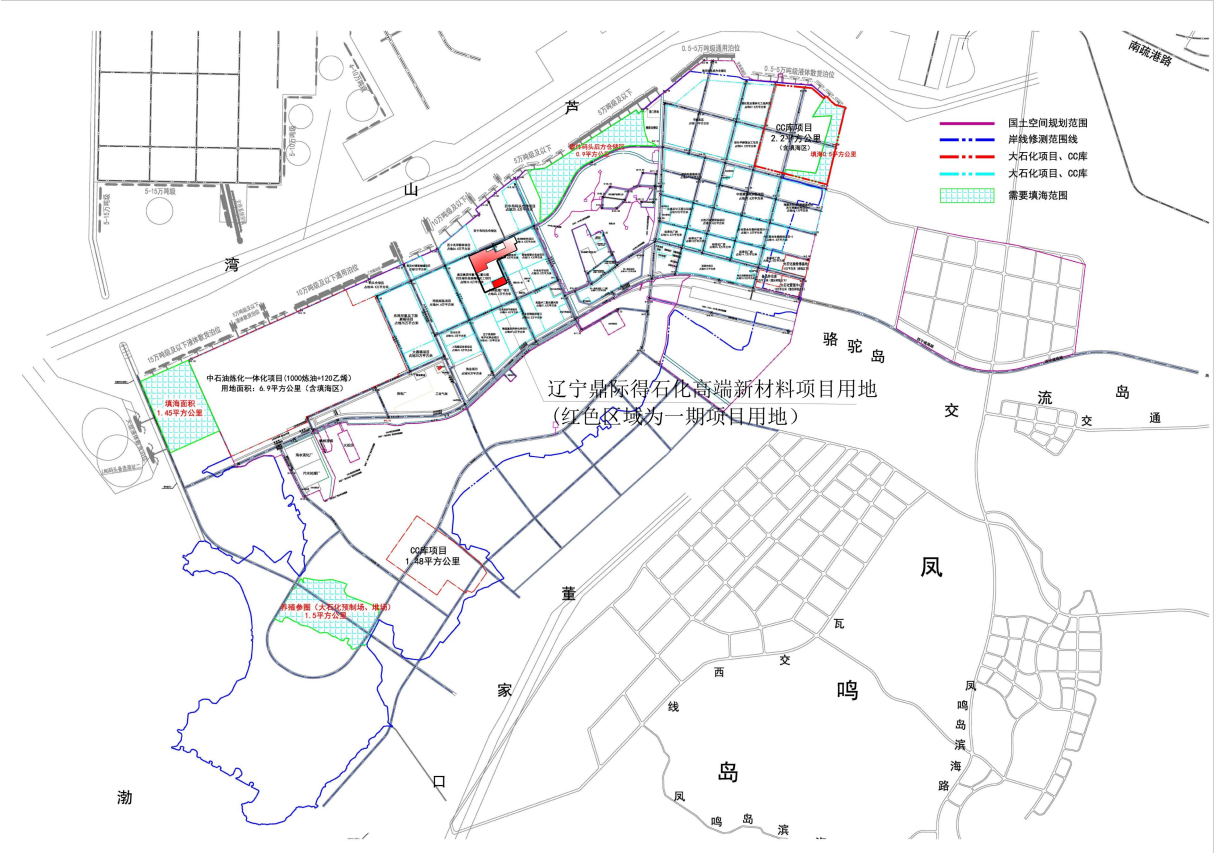


图 2.2-1 项目地理位置图

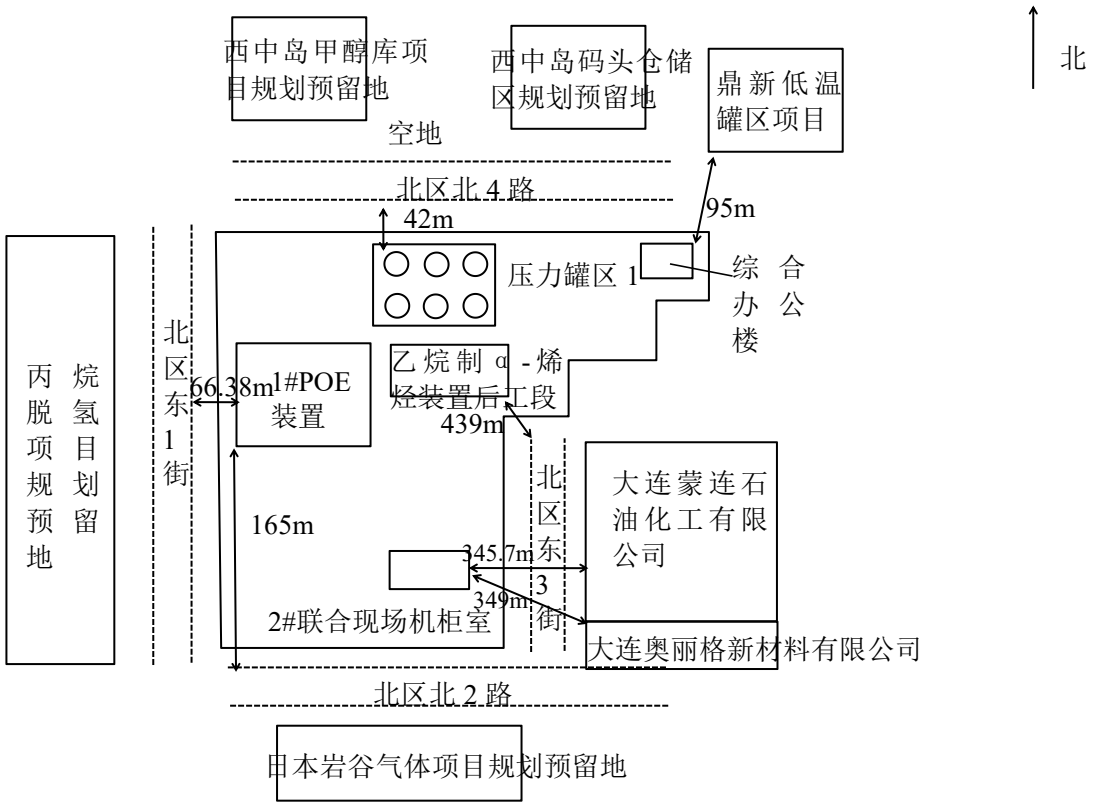


图 2.2-2 厂外周边情况示意图

表 2.2-1 该项目与厂外周边相邻设施防火距离表（m）

设施名称	方位	周边设施	可研距离	标准要求间距	依据	是否符合	备注
压力罐区 1（乙烯球罐，3000m³，甲$_A$类）	北	北区北 4 路	42	25	GB 50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合	
		西中岛码头仓储区规划预留地	约 105	90	GB 50 160-2008（2018 年版）第 4.1.10 条	符合	注 1
		西中岛甲醇库项目规划预留地	约 95	90	GB 50 160-2008（2018 年版）第 4.1.10 条	符合	注 1
综合办公楼（全厂性一类重要设施）		鼎新低温罐区项目预留乙烷再液化装置（甲类）	95	40	GB 50160-2008（2018 年版）第 4.1.10 条	符合	
1#POE 装置（甲类）	西	北区东 1 街	66.38	20	GB 50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合	
		丙烷脱氢项目规划预留地	约 98	70	GB 50 160-2008（2018 年版）第 4.1.10 条	符合	注 1
1#POE 装置（甲类）	南	北区北 2 路	165	20	GB 50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合	

地面火炬（明火地点）		日本岩谷气体项目规划预留地	约 98	70	GB 50160-2008（2018 年版）第 4.1.10 条	符合	注 1
乙烷制α-烯烃装置后工段（甲类）	东	北区东 3 街	439	20	GB 50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合	
2#联合现场机柜室（区域性一类重要设施）		大连蒙连石油化工有限公司醚后碳四球罐（甲$_A$类，2000m^3）	345.7	90	GB 50160-2008（2018 年版）第 4.1.10 条	符合	
2#联合现场机柜室（区域性一类重要设施）		大连奥丽格新材料有限公司办公楼（全厂性一类重要设施）	349	20	GB 50160-2008（2018 年版）第 4.1.10 条	符合	注 2
注：1、西中岛码头仓储区规划预留地、西中岛甲醇库项目规划预留地、丙烷脱氢项目规划预留地、日本岩谷气体项目规划预留地为规划中项目无具体设计，本报告以相邻设施为全厂性重要设施及液化烃罐组进行检查。 2、2#联合现场机柜室服务于仓库区、污水预处理站、焚烧炉、火炬设施区且有现场操作人员和工程师在其内工作，故定为区域性一类重要设施。							

2.2.2 用地面积

该项目占地面积 47.9833×10^{4}m^2。鼎际得石化拟建设辽宁鼎际得石化高端新材料项目（一期，项目备案证明见附件 2）和辽宁鼎际得石化绿色新材料项目（二期），该项目为一期。

2.2.3 生产、储存规模

（一）生产规模

该项目所涉及主产品为 POE、1-己烯、1-辛烯，具体产品（包括副产品）方案，见表 2.2-2。

表2.2-2 产品方案一览表

序号	装置名称	装置规模	产品及副产品	涉及的危险化工工艺	产品及副产品涉及的国家重点监管危险化学品
1	乙烷制α-烯烃装置后工段	30 万吨/年	1-辛烯、1-己烯、C6 副产品、C10+	聚合工艺	-
2	1#POE 装置	20 万吨/年	POE	聚合工艺	-
3	制氢装置	200Nm^3/h	氢气、氧气	-	氢气

（二）储存规模

（1）罐区

该项目原料乙烯储存依托于鼎新低温罐区。原料乙烯经海运至鼎新低温

罐区乙烯储罐，再经鼎新低温罐区乙烯储罐管输至该项目压力罐区 1，压力罐区 1 通过管输进入装置。

该项目所涉及的罐区包括压力罐区 1（操作温度为－33℃）、压力罐区 4、常压罐区 1、常压罐区 2。常压罐区 1、常压罐区 2 的各储罐浮顶为钢制浮顶，材质为 S30408，符合《石油化工企业设计防火标准》第 6.2.2 条。各罐区储存规模，见表 2.2-3。

表 2.2-3 各罐区储存规模情况表

序号	储罐名称	储存介质	容积（m^3）	储罐尺寸（mm）		储罐材质	储罐类型	设计储存天数	火灾危险性	数量（台）
				直径	高					
一、压力罐区 1										
1	碳二烯烃储罐	碳二烯烃	3000	18000	-	低温碳钢	球罐	3	甲 A	6
二、压力罐区 4										
2	1-丁烯储罐	1-丁烯	3000	18000	-	碳钢	球罐	15	甲 A	2
三、常压罐区 1										
3	1-辛烯储罐	1-辛烯	5000	21000	16500	碳钢	内浮顶，浮顶材质：S30408	10	甲 B	2
4	1-己烯储罐	1-己烯	5000	21000	16500	碳钢	内浮顶，浮顶材质：S30408	20	甲 B	2
四、常压罐区 2										
5	1-辛烯不合格储罐	1-辛烯	1000	11500	12000	碳钢	内浮顶，浮顶材质：S30408	7	甲 B	1
6	C6 副产品储罐	C6 副产品	1000	11500	12000	碳钢	内浮顶，浮顶材质：S30408	15	甲 B	2
7	C10 副产品储罐	C10 副产品	1000	11500	12000	碳钢	内浮顶，浮顶材质：S30408	10	甲 B	2

8	重油储罐	重油	1000	11500	10650	碳钢	固定顶	15	甲 B	1
9	甲基环己烷储罐	甲基环己烷	1000	11500	12000	碳钢	内浮顶，浮顶材质：S30408	10	甲 B	2
10	己烷储罐	己烷	1000	11500	12000	碳钢	内浮顶，浮顶材质：S30408	10	甲 B	2

（2）库房

该项目涉及的仓库为 1#POE 成品仓库。库房储存规模，见表 2.2-4。

表 2.2-4　1#POE 成品仓库储存规模情况表

序号	仓库名称	储存物料	包装形式	相态	火灾危险性类别	储存量（t）
1	1#POE 成品仓库	POE 粒料	袋装	固	丙	5280

2.3 主要原辅材料和品种名称、数量和储存

2.4 工艺流程、主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系

2.4.1 工艺流程

2.4.2 主要设备、设施布局

（一）总平面布置

厂区总平面布置按功能分为行政办公区、生产装置区、液体储罐区、动力及公用工程区、辅助设施区、仓库及装卸设施区及火炬设施区等。总平面布置如下：

行政办公区包括综合办公楼、食堂、中心控制室、中心化验室等，布置在厂区东北部，位于厂区主导风向上风向。

生产装置区包括：乙烷制α-烯烃装置后工段、1#/POE 装置、制氢装置组成，布置在厂区的西部及中部。其中，1#POE 装置布置在生产区的西侧、乙

烷制α-烯烃装置后工段布置在该区的中部。

液体储罐区包括：压力罐区 1、压力罐区 4、常压罐区 1、常压罐区 2，集中布置工艺装置区的北部。

动力及公用工程区包括：一级变电所、循环水站、给水及消防加压泵站、凝结水精制站、冷冻站、1#、2#、3#联合二级变电所、1#、2#联合机柜室等，主要围绕生产装置区布置，其中，一级变电所布置在场地东北侧；乙烷制α-烯烃装置后工段东侧布置循环水站、空压站、凝结水精制站和给水及消防加压泵站。1#联合二级变电所、1#联合现场机柜室布置液体储罐区的东南侧，主要服务厂区北部区域;2#联合现场机柜室和 2#联合二级变电所布置在场地东侧，主服务于动力及公用工程区域。其中，循环水站分两期建设，北部为一期工程建设，南部为二期工程建设。

辅助设施区包括：1#雨水监控池及污染雨水池、2#雨水监控池及事故缓冲池、1#生活污水提升池、2#生活污水提升池、3#生活污水提升池等。1#雨水监控池及污染雨水池贴临布置在场地西北部；2#雨水监控池及事故缓冲池、1#生活污水提升池、2#生活污水提升池、3#生活污水提升池等布置在场地的东南部。

仓库及装卸设施区包括：汽车装卸栈台（低温装车栈台和常温装卸栈台）、1#POE 成品仓库。汽车装卸车区布置在厂区的西北部，独立成区布置。1#POE 成品仓库邻近 POE 装置区。

火炬设施区包括地面火炬、焚烧炉等，该区布置在厂区东南，位于厂区主导风向的侧风向。

全厂沿厂区主次道路共设置了五条主管廊，东西向三条，南北向两条。

装卸站独立成区，装卸车岛周边设有回车场地，可满足装卸车运输及消防要求；罐区周边设有消防道路，道路宽度不小于 6m，转弯半径 12m，道路净空高度不小于 5m。POE 装置包装及成品仓库（丙类）南侧、集装箱堆

场（丙类）北侧道路为产品运输道路，位于爆炸危险区域外。

各区域在厂区内的分布情况，见图 2.4-1。

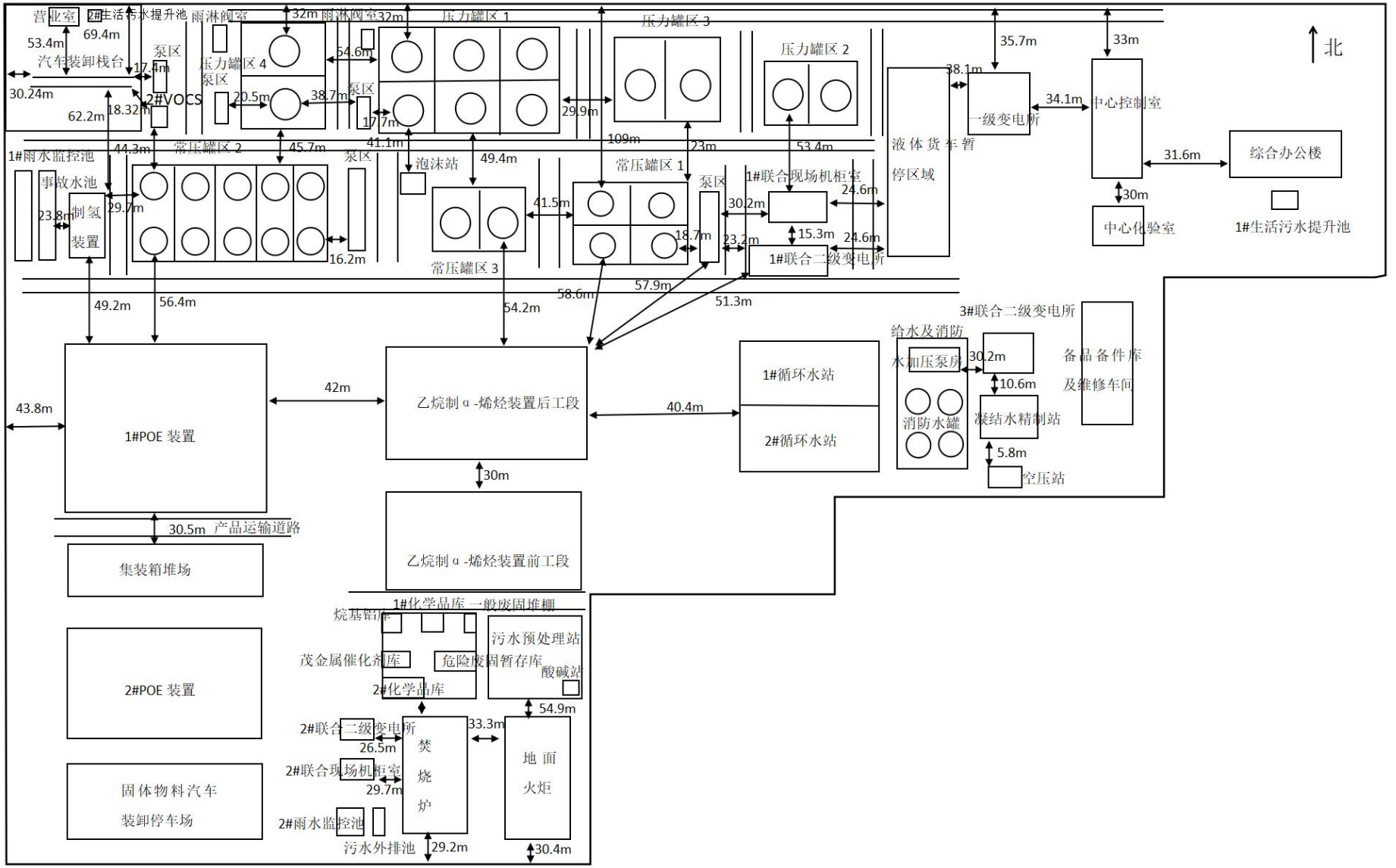


图 2.4-1 总平面布置示意图

表 2.4-4 生产装置区总平面布置防火距离表（m）

序号	装置名称	方位	相邻建、构筑物名称	标准距离（m）	可研距离（m）	依据	是否符合	备注
1	乙烷制α-烯烃装置后工段（甲类）	北侧	常压罐区 1 1-辛烯储罐（内浮顶，5000m³，甲$_B$类）	30	58.6	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	
			常压罐区 1 泵区（甲类）	20	57.9	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	
			二期常压罐区 3 醋酸储罐（固定顶，5000m³，乙$_A$类）	40	54.2	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	
			1#联合二级变电所（二类区域性重要设施）	26.25	51.3	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	
		南侧	二期乙烷制α-烯烃装置前工段（甲类）	30	30	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	
		西侧	1#POE 装置（甲类）	30	42	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	
		东侧	循环水站（全厂二类重要设施）	35	40.4	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	
2	1#POE 装置（甲类）	北侧	制氢装置（甲类）	30	49.2	GB50160-2008（2018 版）第 6.3.3 条	符合	
			常压罐区 2 己烷储罐（内浮顶，甲$_B$类，1000m³）	25	56.4	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	
		南侧	二期集装箱堆场（丙类）	22.5	30.5	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	
		西侧	厂区围墙	25	43.8	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	
		东侧	乙烷制α-烯烃装置后工段（甲类）	30	42	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	
3	制氢装置（甲类）	北侧	汽车装卸栈台（甲类）	25	62.2	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	

		南侧	1#POE 装置（甲类）	30	49.2	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	
		西侧	事故水池（丙类）	20	23.8	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	
		东侧	常压罐区 2 不合格辛烯储罐（内浮顶，1000m³，甲$_B$类）	25	29.7	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	
4	压力罐区 1（乙烯球罐，3000m³，甲$_A$类）	北侧	厂区围墙	30	32	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	
		南侧	乙烷制 α-烯烃装置后工段（甲类）	60	147	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	
			泡沫站	20	41.1	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.8 条	符合	
			二期常压罐区 3 醋酸储罐（固定顶，5000m³，乙$_A$类）	7	49.4	GB50160-2008（2018 版）第 6.2.14 条	符合	
		西侧	压力罐区 4（丁烯球罐，3000m³，甲$_A$类）	7	54.6	GB50160-2008（2018 版）第 6.2.14 条	符合	
			压力罐区 1 泵区	15	17.7	GB50160-2008（2018 版）第 5.3.5 条	符合	
		东侧	二期压力罐区 3C$_3$球罐罐（3000m³，甲$_A$类）	7	29.9	GB50160-2008（2018 版）第 6.2.14 条	符合	
5	压力罐区 4（丁烯球罐，3000m³，甲$_A$类）	北侧	厂区围墙	30	32	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	
		南侧	常压罐区 2（甲基环己烷储罐，内浮顶，1000m³，甲$_B$类）	7	45.7	GB50160-2008（2018 版）第 6.2.14 条	符合	
		西侧	压力罐区 4 泵区（甲$_A$类）	15	20.5	GB50160-2008（2018 版）第 5.3.5 条	符合	
		东侧	压力罐区 1（乙烯球罐，3000m³，甲$_A$类）	7	54.6	GB50160-2008（2018 版）第 6.2.14 条	符合	

			压力罐区 1 泵区（甲$_A$类）	35	40	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	
6	常压罐区 1（1-辛烯、1-己烯储罐内浮顶，甲$_B$类，5000m³）	北侧	厂区围墙	25	109	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	
			二期压力罐区 3C_3 球罐罐（3000m³，甲$_A$类）	7	23	GB50160-2008（2018 版）第 6.2.14 条	符合	
		南侧	乙烷制 α-烯烃装置后工段（甲类）	30	58.6	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	
		西侧	二期常压罐区 3 醋酸储罐（固定顶，5000m³，乙$_A$类）	7	41.5	GB50160-2008（2018 版）第 6.2.14 条	符合	
		东侧	常压罐区 1 泵区（甲$_B$类）	10	18.7	GB50160-2008（2018 版）第 5.3.5 条	符合	
7	常压罐区 2(内浮顶，1000m³，甲$_B$类）	北侧	2#VOC 尾气回收设施（甲类）	10	44.3	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条、GB/T50759-2022 第 4.0.12 条	符合	
			压力罐区 4（丁烯球罐，3000m³，甲$_A$类）	7	45.7	GB50160-2008（2018 版）第 6.2.14 条	符合	
		南侧	1#POE 装置（甲类）	25	56.4	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	
		西侧	制氢装置（甲类）	25	29.7	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	
		东侧	常压罐区 2 泵区（甲$_B$类）	10	16.2	GB50160-2008（2018 版）第 5.3.5 条	符合	
8	汽车装卸栈台（甲类）	北侧	厂区围墙	25	69.4	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	
			营业室	-	53.4	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	

		南侧	制氢装置（甲类）	25	62.2	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	
			2#VOC 尾气回收设施（甲类）	4.5	18.32	GB50160-2008（2018 版）第 6.4.2 条	符合	
		西侧	厂区围墙	25	30.24	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	
		东侧	汽车装卸泵区（甲类）	8	17.4	GB50160-2008（2018 版）第 6.4.2 条	符合	
9	地面火炬（明火地点）	北侧	二期污水处理站	25	54.9	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	
		南侧	厂区围墙	-	30.4	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	
		西侧	焚烧炉（明火地点）	-	33.3	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	
		东侧	厂区围墙	-	29.2	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	
10	焚烧炉（明火地点）	北侧	二期 2#化学品库（丙类）	22.5	83.5	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	
		南侧	厂区围墙	-	29.2	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	
		东侧	地面火炬（明火地点）	-	33.3	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	
		西侧	2#联合二级变电所（区域性二类重要设施）	-	26.5	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	
			2#联合现场机柜室（区域性二类重要设施）	-	29.7	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	
11	泡沫站	北侧	压力罐区 4（丁烯球罐，3000m³，甲$_A$类	20	41.1	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.8 条	符合	

12	循环水站（全厂二类重要设施）	西侧	乙烷制α-烯烃装置后工段（甲类）	35	40.4	GB50160-2008（2018版）第4.2.12条	符合	
13	中心控制室（全厂一类重要设施，丁类）	北侧	厂区围墙	5	33	GB 50016-2014（2018年版）第3.4.12条	符合	
		南侧	中心化验室（丙类）	10	30	GB50016-2014（2018版）第3.4.1条	符合	
		西侧	一级变电所（全厂二类重要设施，丙类）	15	34.1	GB50016-2014（2018版）第3.4.1条	符合	
		东侧	综合办公楼（全厂一类重要设施，丁类）	10	31.6	GB50016-2014（2018版）第3.4.1条	符合	
14	一级变电所（全厂二类重要设施，丙类）	北侧	厂区围墙	5	35.7	GB 50016-2014（2018年版）第3.4.12条	符合	
		南侧	空地	-	-	GB50160-2008（2018版）第4.2.12条	符合	
		西侧	二期液体货车暂停区域	-	38.1	GB50160-2008（2018版）第4.2.12条	符合	
		东侧	中心控制室（全厂一类重要设施，丁类）	15	34.1	GB50016-2014（2018版）第3.4.1条	符合	
15	1#联合二级变电所（区域二类重要设施，丙类）	北侧	1#联合现场机柜室（区域二类重要设施，丁类）	10	15.3	GB50016-2014（2018版）第3.4.1条	符合	
		南侧	乙烷制α-烯烃装置后工段（甲类）	26.25	51.3	GB50160-2008（2018版）第4.2.12条	符合	
		西侧	常压罐区1泵区（甲类）	15	23.2	GB50160-2008（2018版）第4.2.12条	符合	
		东侧	二期液体货车暂停区域	-	24.6	GB50160-2008（2018版）第4.2.12条	符合	
16	2#联合二级变电所（区域二	北侧	空地	-	-	-	符合	

	类重要设施，丙类）	南侧	2#联合现场机柜室（区域二类重要设施，丁类）	10	10	GB50016-2014（2018 版）第 3.4.1 条	符合	
		西侧	空地	-	-	-	符合	
		东侧	焚烧炉（明火地点）	-	26.5	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	
17	3#联合二级变电所（区域二类重要设施，丙类）	北侧	空地	-	-	-	符合	
		南侧	凝结水精制站（戊类）	10	10.6	GB50016-2014（2018 版）第 3.4.1 条	符合	
		西侧	给水及消防水加压泵房（戊类）	10	30.2	GB50016-2014（2018 版）第 3.4.1 条	符合	
		东侧	备品备件库及维修车间（丙类）	10	38	GB50016-2014（2018 版）第 3.4.1 条	符合	
18	1#联合现场机柜室（区域二类重要设施，丁类）	北侧	二期压力罐区 2 二氧化碳球罐（戊类）	-	53.4	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	
		南侧	1#联合二级变电所（区域二类重要设施，丙类）	10	15.3	GB50016-2014（2018 版）第 3.4.1 条	符合	
		西侧	常压罐区 1 泵区（甲类）	15	23.2	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	
		东侧	二期液体货车暂停区域	-	24.6	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	
19	2#联合现场机柜室（区域二类重要设施，丁类）	北侧	2#联合二级变电所（区域二类重要设施，丙类）	10	10	GB50016-2014（2018 版）第 3.4.1 条	符合	
		南侧	2#雨水监控池	-	15	GB50160-2008（2018 版）第 4.2.12 条	符合	
		西侧	空地	-	-	-	符合	
		东侧	焚烧炉（明火地点）	-	29.7	GB50160-2008（2018 版）第	符合	

						4.2.12 条		

表 2.4-5 各装置区内部平面布置防火距离表（m）

序号	检查内容	标准距离（m）	可研距离（m）	依据	是否符合	备注
一	乙烷制α-烯烃装置后工段					
1	压缩机厂房（甲类）与装置机柜间	15	29.7	GB50160-2008（2018 版）第 5.2.1 条	符合	
2	压缩机厂房（甲类）与装置变配电间	15	29.6	GB50160-2008（2018 版）第 5.2.1 条	符合	
3	压缩机厂房（甲类）与精制单元（甲类）	9	15.1	GB50160-2008（2018 版）第 5.2.1 条	符合	
二	1#POE 装置					
1	RTO 装置（明火设备）与辅助功能区	15	31.6	GB50160-2008（2018 版）第 5.2.1 条	符合	
2	RTO 装置（明火设备）与生活污水提升池	15	31.7	GB50160-2008（2018 版）第 5.2.1 条	符合	
3	烷基铝配制区（甲类）与装置机柜间	15	18.3	GB50160-2008（2018 版）第 5.2.1 条	符合	
4	烷基铝配制区（甲类）与辅助功能区	15	38.3	GB50160-2008（2018 版）第 5.2.1 条	符合	
5	循环气压缩机组与装置变电所	15	26.5	GB50160-2008（2018 版）第 5.2.1 条	符合	
三	汽车装卸区					
1	1-丁烯装卸车鹤管（甲类）与营业室	15	56.9	GB50160-2008（2018 版）第	符合	

				5.2.1 条		
2	1-丁烯装卸车鹤管（甲类）与 1-己烯装卸车鹤管（甲类）	4	11.5	GB50160-2008（2018 版）第 6.4.2 条	符合	
3	醋酸装卸车鹤管（乙$_A$类）与泵区（甲类）	8	17.4	GB50160-2008（2018 版）第 6.4.2 条	符合	
4	醋酸装卸车鹤管（乙$_A$类）与#VOC 尾气回收设置（甲类）	4.5	20.5	GB50160-2008（2018 版）第 6.4.2 条	符合	
5	泵区（甲类）与#VOC 尾气回收设置（甲类）	4.5	6.6	GB50160-2008（2018 版）第 6.4.2 条	符合	
四	压力罐区 1					
1	碳二烯烃球罐（甲$_A$，3000m^3）与碳二烯烃球罐（甲^A，3000m^3）	9	10	GB50160-2008（2018 版）第 6.3.3 条	符合	D=18
2	碳二烯烃球罐（甲$_A$，3000m^3）与防火堤	3	4	GB50160-2008（2018 版）第 6.3.5 条	符合	
五	压力罐区 4					
1	1-丁烯球罐（甲$_A$，3000m^3）与 1-丁烯球罐（甲^A，3000m^3）	9	12	GB50160-2008（2018 版）第 6.3.3 条	符合	D=18
2	1-丁烯球罐（甲$_A$，3000m^3）与防火堤	3	4	GB50160-2008（2018 版）第 6.3.5 条	符合	
六	常压罐区 1					
1	1-己烯储罐（甲$_B$，5000m^3，内浮顶）与 1-己烯储罐（甲$_B$，5000m^3，内浮顶）	8.4	8.8	GB50160-2008（2018 版）第 6.2.8 条	符合	D=21
	1-辛烯储罐（甲$_B$，5000m^3，内浮顶）与 1-辛烯储罐（甲$_B$，5000m^3，内浮顶）	8.4	8.8	GB50160-2008（2018 版）第 6.2.8 条	符合	D=21

2	1-己烯储罐（甲$_B$，5000m^3，内浮顶）与1-辛烯储罐（甲$_B$，5000m^3，内浮顶）	8.4	16.8	GB50160-2008（2018版）第6.2.8条	符合	D=21
七	常压罐区2					
1	己烷储罐（甲$_B$，1000m^3，内浮顶）与己烷储罐（甲$_B$，1000m^3，内浮顶）	4.6	9.4	GB50160-2008（2018版）第6.2.8条	符合	D=11.5
2	己烷储罐（甲$_B$，1000m^3，内浮顶）与防火堤	5.75	6.3	GB50160-2008（2018版）第6.2.13条	符合	D=11.5

2.4.3 上下游生产关系

该项目所涉的原辅料通过海运、汽车运输至厂内各库房和各储罐。副产品和成品储存于各库房和各储罐内，再通过汽运外售。

乙烷制α-烯烃装置后工段为POE装置提供1-辛烯原料，剩余1-辛烯、1-己烯作为商品外卖；制氢装置为POE装置和乙烷制α-烯烃装置后工段提供原料。

2.5 储运设施

该项目储运设施为罐区、库房、汽车装卸设施。

（一）罐区

该项目所涉储罐包括压力罐区1、压力罐区4、常压罐区1、常压罐区2。

（1）压力罐区 1 ：共设有6台3000m³的全压力式球罐，即碳二烯烃球罐（1202-V-0101A/B/C/D/E/F），鼎新低温罐区和乙烷制α-烯烃前工段（二期装置）的乙烯送至碳二烯烃球罐中储存，储存温度为-33℃，储存压力为1.7MPaG，并经碳二烯烃泵（1202-P-0101A/B）送至碳二烯烃汽化器（1202-E-0101)汽化并加热至 35℃后送至乙烷制α-烯烃后工段和1#POE 装置作为原料使用。碳二烯烃汽化器（1202-E-0101）和碳二烯烃产品甲醇蒸发

器（1202-E-0102）共用壳体甲醇存液器 （1202-V-0103）。碳二烯烃产品甲醇蒸发器的热媒为低压过热蒸汽， 将甲醇存液器中的甲醇汽化，汽化的甲醇再被碳二烯烃汽化器中的乙烯冷凝，从而实现将液态乙烯汽化并加热至35℃。碳二烯烃球罐（1202-V-0101E/F）同时兼用做不合格罐，用于乙烷制α-烯烃前工段（二期装置）异常工况下产生的不合格乙烯产品的储存。碳二烯烃球罐（1202-V-0101A/B/C/D/E/F）的罐顶乙烯 BOG 气体正常返回乙烷制α-烯烃前工段（二期装置），当无法返回装置时，一方面可通过压力调节阀控制送至冷火炬气总管并经乙烯火炬气加热器（1202-E-0104）加热至 5℃后送至界区外火炬总管，最终送至地面火炬燃烧，另一方面可通过球罐乙烯 BOG 冷冻机组（1202-PK-0101 ）冷凝回收乙烯并自流回碳二烯烃球罐（1202-V-0101A/D）。事故工况安全阀泄放的乙烯汇至冷火炬气总管并经乙烯火炬气加热器（1202-E-0104）加热至 5℃后送至界区外火炬总管，最终送至地面火炬燃烧。热媒为 0.5MPaG 低压过热蒸汽。蒸汽凝液自流进凝液收集罐（1202-V-0102）并经过低压蒸汽凝液管网送至凝结水精制站（含换热站）。碳二烯烃球罐（1202-V-0101A/B/C/D/E/F）液位采用三取二 SIS 联锁，液位高高关闭进料阀，液位低低关闭出料阀。每个球罐提供压力、液位、温度测量并在 DCS 中显示。

碳二烯烃球罐当压力和温度上升时泡点气会自动流向乙烷氧化装置冷冻机进行冷凝从而保证储罐的温度和压力在操作规定范围；如果乙烷氧化装置检修时启动碳二烯烃球罐本身设置的冷冻机维持球罐整体的罐压和温度在控制指标范围内。

（2）压力罐区 4：共设有 2 台 3000m³的全压力式球罐，即 1-丁烯球罐（1202-V-0401A/B），来自码头和汽车装卸车栈台的 1-丁烯送至 1-丁烯球罐中储存，储存温度为环温，储存压力 0.2MPaG，并经 1-丁烯输送泵（1202-P-0401A/B）送至 1#POE 装置。码头送料至 1-丁烯球罐时，球罐顶

部平衡气返回至码头。 2 台 1-丁烯球罐（1202-V-0401A/B）各配套设有 1 台 1-丁烯升压器（共计 2 台 1202-E-0401A/B）和 1 台 1-丁烯切水罐（共计 2 台 1202-V-0402A/B），当环境温度降低或球罐外送物料时，球罐内压力降低，通过升压器加热物料并汽化返回球罐进行补压。1-丁烯升压器的热源为 95℃热水。当 1-丁烯物料含有少量水时，由于密度差，即水的密度大于 1-丁烯的密度造成分层，通过 1-丁烯切水罐中的界位计控制来实现自动（或手动）切水操作。切出的含油污水送至污水处理装置。事故工况安全阀泄放的 1-丁烯经火炬气总管直接送至界区外火炬总管，最终送至地面火炬燃烧。1-丁烯输送泵（1202-P-0401A）入口设有新鲜水注水管线，当 1-丁烯球罐底部出现泄漏液体情况时，通过高压新鲜水注水管线向 1-丁烯球罐注水，从而阻止液化烃泄漏。1-丁烯球罐（1202-V-0401A/B）液位采用三取二 SIS 联锁，液位高高关闭进料阀，液位低低关闭出料阀。每个球罐提供压力、液位、温度测量并在 DCS 中显示。

（3）常压罐区 1：共设有 4 台 5000㎥ 内浮顶罐，包括 2 台 1-辛烯罐（1203-T-1101A/B）和 2 台 1-己烯罐（1203-T-1201A/B）。2 台 1-辛烯罐用来储存来自乙烷制α-烯烃后工段的 1-辛烯产品和 1-辛烯不合格品，同时也可储存外购的来自汽车装卸车栈台的 1-辛烯原料。1-辛烯可通过 1-辛烯装船泵（1203-P-1102A/B）送至码头海运外销；也可通过 1-辛烯装车泵（1203-P-1101A/B）送至汽车装卸车栈台汽运外销，同时 1-辛烯也作为原料经 1-辛烯付料泵（1203-P-1103A/B）送至 1#POE 装置使用。储存的乙烷制α-烯烃后工段非正常工况产生的1-辛烯不合格品经过1-辛烯不合格品付料泵送至乙烷制α-烯烃后工段回炼。1-辛烯装船外送管线高点下方设有 1-辛烯灌线排气罐（1203-V-1101），用于装船前后的管线吹扫及灌线。2 台 1-己烯罐用来储存来自乙烷制α-烯烃后工段的 1-己烯产品和 1-己烯不合格品。1-己烯可通过 1-己烯装船泵（1203-P-1202A/B）送至码头海运外销；也可通

过 1-己烯装车泵（1203-P-1201A/B）送至汽车装卸车栈台汽运外销。储存的乙烷制α-烯烃后工段非正常工况产生的1-己烯不合格品经过1-己烯不合格品付料泵送至乙烷制α-烯烃后工段回炼。1-己烯装船外送管线高点下方设有 1-己烯灌线排气罐（1203-V-1201），用于装船前后的管线吹扫及灌线。4台内浮顶储罐均设有氮封保护维持罐内压力 0.0015MPaG;设有呼吸阀保护进出料及环境温度骤降或骤升导致的压力波动；设有紧急泄放人孔满足火灾事故需要的泄放量。各罐氮封及呼吸阀排放的废气汇至废气总管经风机送至下游焚烧炉处理。泵密排废液和热膨胀安全阀排放液收集至地坑的废液罐（1203-V-1301），经废液送料泵（1203-P-1301）送至焚烧炉处理。废液罐（1203-V-1301）火灾工况时安全阀排放的废气送至火炬气总管，去地面火炬燃烧。

（4）常压罐区 2：共设有 10 台 1000m³ 常压储罐，其中 1 台为固定顶储罐（重油罐，位号 1203-T-2401），其余 9 台为内浮顶储罐。1 台 1-辛烯不合格品罐（1203-T-2101）用来储存来自 1#POE 装置的不合格 1-辛烯退料，当 1#POE 装置具备条件时，用 1-辛烯不合格品送料泵（1203-P-2101）送至 1#POE 装置回炼。2 台 C6 副产物罐（1203-T-2201A/B）用来储存乙烷制α-烯烃后工段的 C6 副产物，C6 副产物经 C6 副产物装车泵（1203-P-2201）送至汽车装卸车栈台外销，也可送至焚烧炉作为液体燃料使用。2 台 C10+副产物罐（1203-T-2301A/B）用来储存乙烷制α-烯烃后工段的 C10+副产物，C10+副产物经 C10+副产物装车泵（1203-P-2301）送至汽车装卸车栈台外销，也可送至焚烧炉作为液体燃料使用。C10+副产物凝固点-13℃，罐设有外盘管热水伴热，仅冬季使用伴热。1 台重油罐（1203-T-2401）用来储存乙烷制α-烯烃后工段的副产品重油，重油经重油装车泵（1203-P-2401）送至汽车装卸车栈台外销，也可送至焚烧炉作为液体燃料使用。由于重油凝固点 92℃，故罐设有内盘管蒸汽伴热，罐体设有温度监测调节蒸汽进气调节阀开度，设

有温度高高 DCS 联锁关闭蒸汽进气调节阀。2 台甲基环己烷罐（1203-T-2501A/B）用来储存汽车装卸车栈台外购的甲基环己烷或乙烷制α-烯烃后工段退料的甲基环己烷，甲基环己烷经甲基环己烷送料泵（1203-P-2501）送至乙烷制α-烯烃后工段作为原料使用。2 台己烷罐（1203-T-2601A/B）用来储存汽车装卸车栈台外购的己烷或 1#POE 装置退料的不合格己烷，己烷经己烷送料泵（1203-P-2601）送至 1#POE 装置作为原料使用。当 1#POE 装置条件具备时，退料的不合格己烷经己烷不合格品送料泵（1203-P-2602）送至 1#POE 装置再利用。9 台内浮顶储罐和 1 台固定顶储罐均设有氮封保护维持罐内压力 0.0015MPaG;设有呼吸阀保护进出料及环境温度骤降或骤升导致的压力波动；设有紧急泄放人孔满足火灾事故需要的泄放量。各罐氮封及呼吸阀排放的废气汇至废气总管经风机送至下游焚烧炉处理。泵密排废液和热膨胀安全阀排放液收集至地坑的废液罐（1203-V-2701），经废液送料泵（1203-P-2701）送至焚烧炉处理。废液罐（1203-V-2701）火灾工况时安全阀排放的废气送至火炬气总管，去地面火炬燃烧。

常压罐区 1、常压罐区 2 均设有地下罐，用于收集检修时泵密排的废液及罐区热膨胀工况的安全阀排放的液态物料。收集废液的总管末端设有氮气吹扫管线。地坑罐设有氮封双程调节，维持罐内操作压力 1.5kPaG,罐顶部设有火灾工况超压安全阀。当罐内有废液时，通过自吸泵将罐内废液排出。

总平面布置情况，见 2.4.2 章节。储存规模，见表 2.5-1。

表 2.5-1 各罐区储存规模统计表

序号	储罐名称	储存介质	容积（m^3）	储罐尺寸（mm）		储罐材质	储罐类型	设计储存天数	火灾危险性	数量（台）
				直径	高					
一、压力罐区 1										
1	碳二烯烃储罐	碳二烯烃	3000	18000	-	低温碳钢	球罐	3	甲 A	6
二、压力罐区 4										
2	1-丁烯储罐	1-丁烯	3000	18000	-	碳钢	球罐	15	甲 A	2

三、常压罐区 1										
3	1-辛烯储罐	1-辛烯	5000	21000	16500	碳钢	内浮顶	10	甲 B	2
4	1-己烯储罐	1-己烯	5000	21000	16500	碳钢	内浮顶	20	甲 B	2
四、常压罐区 2										
5	1-辛烯不合格储罐	1-辛烯	1000	11500	12000	碳钢	内浮顶	7	甲 B	1
6	C6 副产品储罐	C6 副产品	1000	11500	12000	碳钢	内浮顶	15	甲 B	2
7	C10 副产品储罐	C10 副产品	1000	11500	12000	碳钢	内浮顶	10	甲 B	2
8	重油储罐	重油	1000	11500	10650	碳钢	固定顶	15	甲 B	1
9	甲基环己烷储罐	甲基环己烷	1000	11500	12000	碳钢	内浮顶	10	甲 B	2
10	己烷储罐	己烷	1000	11500	12000	碳钢	内浮顶	10	甲 B	2

（二）库房

该项目涉及的仓库为 1#POE 成品仓库，POE 装置包装流程：包装线主要设备为包装仓、重膜包装机、吨袋包装机，主要场地为包装厂房和仓库。产品料仓的经检验合格的 POE 颗粒，经输送风机送至包装仓进行缓存，包装仓出口设自动包装机，将 POE 颗粒包装成形，包装好的产品暂时储存在包装库房或装车进行销售。

各库房的总平面布置，见图 2.4-1；各库房储存规模，见表 2.5-2。

表 2.5-2 1#POE 成品仓库储存规模统计表

序号	仓库名称	储存物料	包装形式	相态	纯度（%）	储存量（t）
1	1#POE 成品仓库	POE 粒料	袋装	固	100	5280

（三）装卸栈台

该项目拟在厂区的西北部设置 2 座装卸栈台；低温装卸车栈台和常温装卸车栈台。6 台乙烯装卸车鹤管装卸至低温罐区储罐；2 台丙烷装车鹤管由压力罐区三启泵进行装车；3 台二氧化碳装车鹤管由压力罐区二进行装车；2 台 1-丁烯卸车鹤管卸车至压力罐区四储罐；2 台 1-辛烯装卸车鹤管由常压一启泵进行装车；1 台 1-己烯装车鹤管由常压一启泵进行装车；1 台 C6 副产物

装车鹤管由常压二启泵进行装车；1 台 C10+副产物装车鹤管由常压二启泵进行装车；1 台重油装车鹤管由常压二启泵进行装车；1 台己烷卸车鹤管卸车至常压罐区二储罐；1 台甲基环己烷卸车鹤管卸车至常压罐区二储罐；1 台异辛醇卸车鹤管卸车至烯烃后工段；2 台醋酸装车鹤管由常压罐区三启泵进行装车；1 台乙二醇卸车鹤管卸车至 PE 装置。其中，二氧化碳鹤管操作温度-20℃，设计温度-42/50℃，操作压力 1.9MPaG，设计压力 3MPaG，设计流量 25m^3/h。

低温装卸车：对气液两相鹤管在装卸车作业时实施压力测量，并通过批控仪与调节阀进行联锁调节或开关，对气液两相鹤管实施温度测量，确保管线预冷效果。低温乙烯由陆运和海运混合运输至低温罐区，卸车流程设置温度和压力及流量监控系统，管道上还设置安全阀；装卸船系统设置安全阀及流量和压力监控；蒸发气从罐内进入压缩机入口经压缩后在经循环水降温后进入冷冻机进行换热，换热后的乙烯再进行节流膨胀后回流至储罐。乙烯装车时气相线返回低温罐区常压罐，卸车时由低温罐区送来气相乙烯加压卸车；1-丁烯卸车通过氮气压力送往 1-丁烯球罐。

常温装卸车：对气液两相鹤管在装卸车作业时实施压力测量，并通过批控仪与调节阀进行联锁调节或开关。装卸车物料均通过流量计和调节阀计量后装卸车。

乙烯进出界区线、乙烯预冷管线、乙烯气相往复线、丙烷装车线、1-丁烯卸车线、C6 副产物、C10+副产物、1-己烯、重油、醋酸装车线、1-辛烯装卸车线、己烷、甲基环己烷、乙二醇、异辛醇卸车线于栈台 10m 以外设置紧急切断阀，并配套设置现场紧急开关。

2.6 配套和辅助工程名称、能力、介质来源

2.6.1 给排水

（一）给水

该项目给水分为生活给水、高压生产给水、低压生产给水、化学水、稳高压消防给水和循环冷却水。引自园区给水管网，目前园区内给水由总供水量30000m³/d的交流岛净水厂供给。

（1）生活给水

该项目所需最大生活用水量为35m³/h。生活水供水管线就近从园区生活给水管线引入厂区，在进入厂区及各装置界区的生活给水管线入口处安装流量计和压力表。生活给水管线环状布置，埋地敷设。

该项目生活给水主要为各生产装置及辅助设施提供所需的生活用水和安全用水，主要包括各装置区内生活用水及安全淋浴、洗眼器等用水。

（2）高压生产给水

该项目所需最大高压生产用水量为48m³/h。高生产水供水管线就近从园区生产给水管线引入厂区，在进入厂区后由给水及消防水加压泵站加压送至各装置，各装置界区的生产给水管线入口处安装流量计和压力表。生产给水管线枝状布置，埋地敷设。高压生产水给水泵出口压力最大为0.7MPa，压力控制范围为0.5～0.6MPa。

该项目高压生产给水主要为生产装置及辅助设施提供所需的生产用水，主要包括装置生产用水、地面冲洗水和绿化用水等。

（3）低压生产给水

该项目所需最大低压生产用水量为1599m³/h。生产水供水管线就近从园区生产给水管线引入厂区，在进入厂区及各装置界区的生产给水管线入口处安装流量计和压力表。生产给水管线枝状布置，埋地敷设。

此外，厂内拟建设容积不小于设计生产水量8倍的储水罐（即12792m³）。

该项目低压生产给水主要为生产装置及辅助设施提供所需的生产用水，主要包括循环冷却水系统补充水等。

（4）化学水

该项目化学水为处理后的工艺凝液，装置正常回收凝结水量为655.8t/h，装置需要提供的脱盐水为337.2t/h，除氧水量为257t/h，约32.3t/h凝液作为减温水使用。装置正常生产时，凝结水富裕，可利用凝结水罐缓冲，作为采暖水补水，也可在凝结水污染排放后，作为脱盐水系统补水。

该项目不设置脱盐水站。正常运行时依靠设置凝结水处理装置即可满足脱盐水的需求。当装置开车，无凝结水回收，或凝液受到污染外排时，脱盐水由外部电厂供应。

该项目拟设置凝结水处理站规模为600t/h，其工艺如下：

高温凝结水→换热器→除铁过滤器→扫描凝聚阻截禁油罐→活性炭过滤器→混合离子交换器→脱盐水罐

高温凝结水首先进入除铁过滤器，利用设备内配置的大流量滤芯高精度滤除回水中的悬浮杂质和氧化铁凝胶体，以免颗粒污染物、铁锈等杂质对后续设备造成污染。凝结水除铁过滤器出水自压进入工艺凝结水阻截除油罐，该罐为双室结构，上室装填表面选择亲油能力优异的扫描凝聚填料(表面功能化改性活性炭)，该填料颗粒表面能吸附凝结水中残留的油分子(即所谓溶解油)，捕捉分散在凝结水中的油微粒甚至分子，并使其在填料颗粒表面凝聚富集增长成油膜，待油膜累积到一定厚度时被水流冲脱而回到水中，使原来的油分子凝聚粗粒化。下室装填高阻截效能的阻截除油膜结构，高精度阻截分离经上室扫描凝聚填料凝聚富集后再回吐到水中的油粒，被阻截在除油膜单元外的油微粒经过一段时间的富集、凝聚增长成大油粒后按罐内设计的水力通道汇集于罐顶的集油器中适时排出。扫描凝聚阻截禁油罐的出水进入混合离子交换器，对凝结水中阴离子和阳离子进一步脱除。

（5）稳高压消防给水

消防水系统参见2.6.9章节

该项目稳高压消防给水主要为工艺生产装置及辅助设施提供所需的消防用水及消防车用水。

（6）冷冻水

POE 装置因工艺需要，装置内设置有冷冻水系统，冷冻水使用 40%wt 乙二醇水溶液作为载冷剂，供水温度 2℃，回水温度 7℃，以使用 R513 制冷剂的离心式压缩机作为制冷机，冷冻水系统主要包括三台制冷机，配套的冷冻水循环泵、冷冻水储罐。循环泵将储罐内的冷冻水升压输送至制冷机的入口，经制冷机冷却后的循环水管输至装置内的用冷用户，经用冷用户后温度升高的冷冻水从回水线返回冷冻水储罐，循环使用。制冷机为全自动控制，设定冷冻水出口温度后自动调节，冷冻水系统设出口流量和温度监测，出现异常时发出报警提醒操作人员及时调整和处理，各冷冻水用户根据工艺条件的要求，设置调节手段。

（7）循环冷却水

该项目拟设置 1 座循环水站，设计规模为 40000m³ /h。循环水给水温度：33℃，回水温度：43℃，给水压力：≥0.4MPaG（在装置界区线），回水压力：≥0.25MPaG（在装置界区线）。

该项目所需最大循环水量为 39432.3m³/h。循环水供回水管线就近从循环水站敷设至各用水单元，在进入各装置界区的循环给水管线入口处安装流量计和压力表。循环水管线枝状布置，埋地敷设。

该项目循环冷却水主要为工艺生产装置和辅助设施提供所需的循环冷却用水。

该项目用水量，详见表 2.6-1

表 2.6-1 用水量统计表

序号	用水类别	水量（m³ /h）		备注
		正常	最大	（连续/间断）
一	高压生产水用水			

序号	用水类别	水量（m^3/h）		备注
		正常	最大	（连续/间断）
1	绿化用水	5	8	间断
2	各装置地面冲洗水	0	40	间断
3	合计	5	48	
二	低压生产水用水			
1	循环水站 A 系统补水	638	739	连续
2	二期预留水量	740	860	连续
3	合计	1378	1599	
三	回用水			
1	循环水站	386.90	401.90	连续
四	生活用水			
1	生活用水设施	5	17	间断
2	各装置区洗眼器用水	5	18	间断
3	合计	10	35	
三	循环冷却水			
1	A 系统			
(1)	乙烷制α-烯烃装置后工段	10635	13500	连续
(2)	1#POE 装置	12100	15720	连续
(3)	储运	1000	1100	连续
(4)	公用工程	7679	9112.3	连续
2	总计	34007	39432.30	
五	消防水			
1	乙烷制α-烯烃装置后工段		2160	供水时间 3h
2	1#POE 装置		1440	供水时间 3h
3	制氢装置		1080	供水时间 3h
4	各类辅助装置		180	供水时间 3h
5	压力罐区 1		1788	供水时间 6h
6	合计		3228	按两处最大计算
六	液化烃储罐注水			
1	压力罐区 1		$90m^3/h$	供水时间 6h
2	压力罐区 4		$50m^3/h$	供水时间 6h
3	合计		540	按最大处计算

目前交流岛净水厂富余供水量 20000m^3/d，其供水量可满足该项目用水要求。

（二）排水

该项目排水分为生活污水、生产污水、污染雨水、清净雨水、事故水。排水拟采用清污分流排水体制。

（1）生活污水

该项目建构筑物排放的生活污水重力流入化粪池预处理后，分别根据排水点位置，就近重力流入拟建的1#、2#、3#生活污水提升池内，经泵提升后统一送新建污水外排池。新建生活污水提升池有效容积均为20m³，每座池顶上设自吸污水泵2台（1用1备）。

重力流生活污水排水管道埋地敷设，压力流地上排水管道管廊敷设。

该项目生活污水主要用于收集和排放装置区建筑物内卫生间、淋浴间等设施的生活污水。

（2）生产污水

该项目各装置排出的生产污水，提升至新建污水外排池，由泵提升送入西中岛北部污水处理厂进行处理，西中岛北部污水处理厂位于园区内，处理能力为1000t/d，该项目污水量为每日600t/d，可满足需求。

该项目新建污水外排池1座，有效容积为2400m³，池顶上设自吸式污水泵2台（1用1备）。

重力流生产污水管道埋地敷设，压力流管廊上敷设。

（3）污染雨水

该项目装置区内的污染雨水经重力收集，进入装置区内的污染雨水收集池，由泵提升送新建污水预处理站进行处理。

该项目新建污染雨水收集池1座，污染雨水收集池总有效容积为12996m³，池顶上设自吸式污水泵2台（1用1备）。

重力流污染雨水管道埋地敷设，压力流管廊上敷设。

（4）清净雨水

该项目区域内的清净雨水经管渠收集，排入厂区雨水监控池。雨水监控池入口处设闸门及格栅，池内设置监控仪表或人工取样监控，监控指标为pH、CODcr、氨氮、石油类。经监控不合格的雨水切换至事故池，后经泵提升送污水预处理站处理；合格雨水重力流排至园区雨排水管线，最终进入水体。

该项目新建2座雨水监控池，1#雨水监控池有效容积为9576m³，2#雨水监控池有效容积为7616m³。

每座池顶上设自吸式污水泵2台（1用1备），用于清空雨水监控池。

（5）事故水

事故水主要指发生事故时或处理事故期间的物料泄漏、消防后的喷淋水、设备的冷却水及混入该系统的雨水等。

当发生一般事故时，事故排水主要通过装置区围堰、罐区的围堰收集，通过污染雨水排水系统进入污染雨水池，由泵提升后送污水处理场处理；当发生较大事故时，产生大量的事故排水，这些排水先经污染雨水收集池收集，后通过阀门切换，将事故污水导入厂区拟建事故水池储存。

该项目拟建1座事故缓冲池，总有效容积为20812m³。1#及2#雨水监控池、事故缓冲池、污染雨水收集池共同组成厂内事故缓冲系统，非事故情况下，各类排水均正常运行，当发生事故时，厂区关闭所有对外排口，将各类水池均用于事故液的收集。事故池上设提升露天泵区，事故后，事故水由泵提升至污水预处理站集中处理。

该项目各单元的每一个含油污水排口均设水封井，且总长度超300m的管路上也设大型水封井进行隔断，每段支管的第一处水封井及主干管上的大型水封井均设有通气管。

2.6.2 供配电

（一）电源

该项目新建 1 座一级变电所，其电源接网方案：

（1）前期接网方案：鼎际得 220kV 一级变电所主供电源为登台 500kV 变电站直出 2 回 220kV 线路，满足鼎际得石化高端新材料项目所有用电需要；66kV 备用电源拟新建 1 回 66kV 线路单 T 接在 66kV 长凤线上，满足鼎际得石化高端新材料项目 90MW 负荷需求。拟建铁营变至鼎际得一级变电所的两回 220kV 电源电缆、一回 66kV 电源电缆沿电力管廊敷设至界区内，正常运行时两回 220kV 电源带所有负荷运行，66kV 备用电源处于热备用状态，任一回电源线路均能满足该项目最大运行负荷的供电需要。经评估满足一级电力用户的双重电源供电需求。

（2）最终接网方案：新建铁营 220kV 变电站完成建设，将已建成的登台 500kV 变电站 2 回 220kV 线路直接接入铁营变，另新建 2 回 220kV 线路沿中通道将登台～范屯 220kV 线路 π 接入铁营变。鼎际得一级变电所转由铁营变不同母线直出 2 回 220kV 线供电，任一回电源线路均能满足该项目最大运行负荷的供电需要。铁营变 220kV 电源进线分别取自 500kV 登台变和 220kV 范屯变，两个方向的电源不同塔敷设，满足一级电力用户的双重电源供电需求。66kV 备用电源转由铁营变 66kV 母线供电，负荷 10MV。

220kV 变电所为非智能变电站；220kV、66kV 高压配电装置均采用 GIS；站用电设置情况：一路来自本所 66/0.4kV，一路来自 3#联合变电所 10/0.4kV。

根据现有负荷要求，该项目设置 1 台 1000kW 柴油发电机，设有日用油箱，为一级负荷中特别重要的负荷提供应急电源。

（二）用电情况

本项目本期建设总计算负荷约 81.045MW，二期项目建设计算负荷约 82.764MW，两期建设总计算负荷约 163.8MW，项目负荷远期将规划至 300MW，本项目拟设 1 座一级变电所，其内设 2 台 220/66kV 180MVA 主变，可以满足要求。用电计算负荷，详见表 2.6-2（含二期负荷）。

表 2.6-2 用电负荷表

序号	装置名称	10kV 动力		380V 动力		照明	小 计		备注
		需要容量		需要容量			需要容量		
		kW	kvar	kW	kvar	kW	kW	kvar	
1	压力罐区						800		
2	常压罐区						1260		
3	1#/2#VOC 尾气回收装置及装卸车栈台						650		
4	制氢装置						2150		
5	凝结水精制站						3900		
6	空压站						1260		
7	给水及消防水加压泵站						2070		
8	压力罐区 2/3						200		二期
9	中心化验室						1000		
10	中心控制室						800		
11	综合办公楼						800		
12	食堂等						500		
13	低温罐区						15000		预留
14	1#联合现场机柜室						300		
15	营业室						70		
16	备品备件库及维修车间						100		
17	1#雨水监控池、初期雨水池等						200		
18	焚烧炉						4820		
19	地面火炬						300		
20	2#雨水监控池、事故缓冲池						211		
21	危险废固暂存库						30		二期
22	2#化学品库						30		二期
23	污水预处理站						2500		二期
24	酸碱库						50		二期
25	1#化学品库						30		二期
26	一般废固堆棚						30		二期
27	烷基铝库						30		二期
28	茂金属催化剂库						30		二期
29	2#联合现场机柜室						300		二期
30	1#POE 装置（含内部冷冻站）						32000		
31	1#导热油炉						1500		
32	2#POE 装置（含内						32000		二期

	部冷冻站）								
33	2#导热油炉						1500		
34	乙烷制α-烯烃装置前工段						41991		二期
35	乙烷制α-烯烃装置后工段						22000		
36	循环水站						13299		
37	循环水站（预留负荷）						13299		二期
一期建设总负荷						合计	105050kW（其中本项目负荷 90050kW，为低温罐区预留 15000kW）		
一期计算负荷（同期系数：0.9）							94545kW（其中本项目负荷 81045kW，为低温罐区预留 13500kW）		
二期建设总负荷						合计	91960kW		
二期计算负荷（同期系数：0.9）							82764kW		
全厂计算负荷						总计	177309kW		

该项目界区内中各工艺生产装置主项均属于石油化工连续生产装置，装置中大部分工艺用电负荷为一、二级负荷。根据《石油化工企业供电系统设计规范》（SH/T3060-2013），各区域用电负荷作为一个整体应视作为一级企业用电负荷。根据《重要电力用户供电电源及自备应急电源配置技术规范》（GB/T 29328-2018），该项目为一级重要电力用户。大型机组应急油泵、仪表系统电源、火灾报警系统、消防应急照明系统等为一级负荷中特别重要负荷，其它辅助设施属于三级负荷。

（三）应急电源

本项目在1#联合二级变电所设置了1台1000kVA的柴油发电机为全厂的应急负荷进行供电，供电范围为:1#POE装置的应急负荷、乙烷制a-烯烃后工段装置的应急负荷、焚烧炉系统的急冷水泵和蒸汽驱动循环水泵的润滑油泵，负荷500kW。

该项目DCS系统、SIS系统、GDS系统拟采用UPS电源作为应急电源，后备电池供电时间为30min。火灾报警控制器的交流主电源采用AC220V、50Hz，引自中心控制室内UPS，直流备用电源采用随控制器成套的蓄电池，其容量满足主电源事故时持续供电时间不少于8h。

装置区主要进出通道、控制室等重要场所应急照明由EPS供电。

（四）变配电设施

（1）总变电所

拟设1座一级变电所，其内设2台220/66kV 180MVA主变及一批高、中、低压配电装置，66kV系统放射式为界区内的各66kV变电所供电；0.4kV系统放射式为总降压变电所内低压用电设备供电。

（2）区域变电所

1）1#联合二级变电所

在罐区附近设置一座10kV区域变电所（1#联合二级变电所），变电所内设2台10/0.4kV 1250kVA油浸式变压器及2台10/0.69kV 1600kVA油浸式变压器，为常压罐区、压力罐区、制氢装置、汽车装卸栈台、事故水池和1#雨水监测池、营业室及1#联合机柜间等放射式供电，计算负荷约6990kW，变压器运行负荷率约43%。变电所两路10kV电源引自3#联合变电所。另在本变电所内设置柴油发电机及10kV应急段，为全厂各变电所的应急母线段供电，变电所的应急母线段为一级中重要负荷供电。

2）2#联合二级变电所

在污水处理站附近设置一座10kV区域变电所（2#联合二级变电所），变电所内设2台10/0.4kV 2000kVA油浸式变压器，另预留2台10/0.4kV 油浸式变压器及配电装置位置为附近远期负荷供电，为焚烧炉、地面火炬、2#雨水监测池、2#联合机柜间等放射式供电，计算负荷为约6361kW，本期建设变压器运行负荷率约46.3%。变电所两路10kV电源引自3#联合变电所。

3）3#联合二级变电所

在循环水站东侧设一座66/10 kV区域变电所（3#联合二级变电所）。内设2台66/10.5kV 50000kVA变压器，若干台10.5/0.4kV 2000kVA变压器和一批中、低压配电装置，为1#循环水站、消防水站、凝结水精制站、空压站、中

心控制室、中心化验室、食堂、1#联合二级变电所、2#联合二级变电所等放射式供电，计算负荷为约49019kW。

（3）装置变电所

1）1#POE装置变电所

1#POE装置内设置1座66/10kV装置二级变电所（1#POE装置变电所）。内设2台66/10.5kV 40000kVA变压器，设若干台10.5/0.4kV 2000kVA变压器和一批中、低压配电装置，放射式为1#POE装置供电，计算负荷为约33500kW，单台变压器负荷率约41.9%。

2）乙烷制α-烯烃装置后工段装置变电所

乙烷制α-烯烃装置后工段装置内设置1座66/10 kV装置二级变电所（乙烷制α-烯烃装置后工段装置变电所）。内设2台66/10.5kV 25000kVA变压器，设若干台10.5/0.4kV 2000kVA变压器和一批中、低压配电装置，放射式为α-烯烃装置后工段供电，计算负荷为约22000kW，单台变压器负荷率约44%。

（4）其他配电室

1）在中心化验室内设一座10/0.4kV配电间，内设2台10.5/0.4kV 1600kVA干式变压器和一批低压配电装置，放射式为分析化验供电，并为综合楼及食堂内配电柜提供总电源，分析化验配电间电源取自1#联合二级变电所10kV侧不同母线段。

2）在中心控制室内设一座10/0.4kV配电间，内设2台10.5/0.4kV 630kVA干式变压器和一批低压配电装置，放射式为中心控制室供电。中心控制室配电间电源取自1#联合二级变电所10kV侧不同母线段。

3）在综合楼和食堂内分别设置低压配电间，内设低压配电柜为本建构筑物内用电设备放射式或树干式供电。电源取自中心化验室配电柜。

4）与给水及消防水泵房贴建消防水配电间，内设若干10kV及380V配电装置，放射式为给水及消防水加压泵站供电，且消防负荷满足最末一级双电

源供电，配电间电源取自1#联合二级变电所10kV侧不同母线段。

以上66kV或10kV变电所的2回电源进线，每回电源均能满足本变电所的所有一级、二级用电负荷的供电需求。

在一级变电所及各区域变电所内设置变电站综合自动化系统。该系统集微机监控、数据采集以及微机保护于一体，实现变电站实时数据采集、中压电气设备及低压进线、母联、所有低压配电回路的运行监视、控制操作、开关闭锁、防止误操作、电压自动调节、远程通信、监测保护设备状态、检查与修改保护定值等功能。该系统由中心计算机、微机保护、监控装置机箱、通信网络、网络控制器等设备构成。整个系统具有就地和远方的电力综合自动化功能，可以实现电网监视和控制。

（五）电力线路敷设

高、中、低压电缆采用埋地方式或沿电缆桥架敷设，接近用电设备处穿镀锌钢管沿墙及埋地敷设。

（六）接线方式

本项目的电压等级为：220kV、66kV、10kV、0.66kV、0.38kV。其中220kV为中性点直接接地；66kV中性点经小电阻接地；10kV为中性点不接地或经消弧线圈接地；660V和380V为TN-S系统，中性点直接接地。本项目电压等级及接地方式符合要求。

变配电所220kV、66kV、10kV、0.66kV、0.38kV侧均采用单母线分段运行的接线方式，以放射式供电方式为装置区内的中、低压负荷供电，其中66kV配电系统为线路变压器组接线方式，66kV、10kV、0.66kV、0.38kV母联设置快速自动投切或备自投装置。

工艺设备一级负荷中的特别重要负荷独立成段，设置双电源转换开关，两路电源分别引自正常母线段和柴油发电机，正常运行时，由正常段变压器供电；正常电源消失后，联锁起动柴油发电机组供电。

（七）照明

一般工作场所照明选用LED光源；辅助场所照明选用T8型显色指数大于80的三基色直管荧光灯；道路、装置等户外场地照明应选用LED光源。

该项目应急照明及疏散指示系统为集中电源集中控制型系统。拟在办公楼及食堂、中心化验室、中心控制室、消防泵房、变电所、甲/乙/丙类库房及存在爆炸危险介质的封闭建筑物内设置消防应急及疏散指示照明。应急照明集中电源箱自带蓄电池，应急时间不小于90min，其蓄电池组达到使用寿命周期后标称的剩余容量应保证放电时间不小于60min，供电电压：DC36V，可与本项目的火自动报警系统联动。应急照明控制器的主电源引自就近消防配电箱，自身带蓄电池，当主电源中断后，自身带蓄电池可使控制器至少连续工作3h。各单体的消防疏散照明和疏散指示采用消防专用灯具，灯具、供电设备及控制器等具有CCCF消防认证。

（八）爆炸危险区域划分

在生产过程中，所接触的物料具有可燃性。这些物质一旦出现泄漏，会在作业环境的空气中形成爆炸性混合物。因此，该项目所涉的工艺装置均存在爆炸危险环境。根据装置爆炸性气体混合物出现的频繁程度和持续时间，按照《爆炸危险环境电力装置设计规范》对爆炸危险区域范围划分如下：

（1）厂房和库房

库房的爆炸危险区域范围划分如下：

1）封闭建筑物内和在爆炸危险区域内地坪下的坑、沟可划为 1 区。

2）以释放源为中心，半径为 15m，高度为 7.5m 的范围内可划为 2 区，但封闭建筑物的外墙和顶部距 2 区的界限不得小于 3m，如为无孔洞实体墙，则墙外为非危险区。

3）以释放源为中心，总半径为 30m，地坪上的高度为 0.6m，且在 2 区以外的范围内可划为附加 2 区。

（2）室外设备区

室外设备区地爆炸危险区域范围划分如下：

1）在爆炸危险区域内，地坪下的坑、沟可划为 1 区。

2）与释放源的距离为 7.5m 的范围内可划为 2 区。

3）以释放源为中心，总半径为 30m，地坪上的高度为 0.6m，且在 2 区以外的范围内可划为附加 2 区。

（3）可燃液体储罐

罐组内可燃液体储罐的爆炸危险区域范围划分如下：

1）固定式贮罐，在罐体内部未充惰性气体的液体表面以上的空间可划为 0 区。

2）以放空口为中心，半径为 1.5m 的空间和爆炸危险区域内地坪下的坑、沟可划为 1 区。

3）距离贮罐的外壁和顶部 3m 的范围内可划为 2 区。

4）当贮罐周围设围堤时，贮罐外壁至围堤，其高度为堤顶高度的范围内可划为 2 区。

（4）循环水冷却塔

循环水冷却塔的爆炸危险区域范围划分如下：

以回水管顶部烃放空管管口为中心，半径为 1.5m 和冷却塔及其上方高度为 3m 的范围可划分为 2 区，地坪下的泵坑的范围宜为 1 区。

（5）对工艺设备容积不大于 95m^3、压力不大于 3.5MPa、流量不大于 38L/s 的生产装置，且为第二级释放源，按照生产的实践经验，爆炸危险区域的范围划分以释放源为中心，半径为 4.5m 的范围内可划为 2 区。

（6）阀门危险区域的划分宜符合下列规定：

1）位于通风良好而未封闭的区域内的截断阀和止回阀周围的区域可不分类。

2）位于通风良好的封闭区域内的截断阀和止回阀周围的区域，在封闭的范围内可划为 2 区。

3）位于通风不良的封闭区域内的截断阀和止回阀周围的区域，在封闭的范围内可划为 1 区。

4）位于通风良好而未封闭的区域内的工艺程序控制阀周围的区域，在阀杆密封或类似密封周围的 0.5m 的范围内可划为 2 区。

5）位于通风良好的封闭区域内的工艺程序控制阀周围的区域，在封闭的范围内可划为 2 区。

6）位于通风不良的封闭区域内的工艺程序控制阀周围的区域，在封闭的范围内可划为 2 区。

（7）制氢装置厂房内爆炸危险区域的划分应符合下列规定：

1）制氢间、氢气纯化间、氢气压缩机间，氢气灌瓶间等爆炸危险房间为 1 区。

2）从上述各类房间的门窗边沿计算,半径为 4.5m 的地面、空间区域为 2 区。

3）从氢气排放口计算,半径为 4.5m 的空间和顶部距离为 7.5m 的区域为 2 区。

（8）制氢装置的室外制氢设备、氢气罐爆炸危险区域划分，应符合下列规定：

1）从室外制氢设备、氢气罐的边沿计算,距离为 4.5m，顶部距离为 7.5m 的空间区域为 2 区。

2）从氢气排放口计算，半径为 4.5m 的空间和顶部距离为 7.5m 的区域为 2 区。

该项目 POE 装置添加剂配制区和产品料仓可能存在可燃性粉尘，粉尘的主要成分为抗氧剂 168/1076/POE 粉末。针对添加剂配制区，设自动拆包

机和集尘器，收集的粉尘经布袋过滤器收集后尾气经专用排气筒排放至大气；料仓排气口设布袋除尘器和除静电设备，经布袋除尘器收集后的料仓尾气进入 RTO 入口过滤器两次过滤除尘后，保证进入 RTO 的粉尘含量小于 5mg/Nm³，进入 RTO 处理尾气。所有布袋除尘器布置在通风开阔的场所，避免粉尘富集。

POE 装置包装及成品仓库（丙类）南侧、集装箱堆场（丙类）北侧道路为产品运输道路，位于爆炸危险区域外。

2.6.3 防雷防静电

（一）防雷

根据装置各建构筑物防雷等级，第二类及第三类防雷建构筑物拟采用接闪网保护，并利用金属栏杆及壁厚大于 4mm 的金属罐体做接闪器，尽量利用建筑物基础内钢筋做接地体，柱内钢筋做引下线，无法利用建筑物基础内钢筋及柱内钢筋的设专用人工接地体及引下线。

露天设有爆炸危险的封闭钢罐或工艺金属罐塔，当其壁厚不小于 4mm 时，利用设备本体作为接闪器及引下线。为防感应雷，在建筑物内设备、管道、构件等金属物件应就近接到防雷接地装置。

安装在生产设备易受直击雷的顶部和外侧上部并直接向大气排放的排放措施（如放散管、排风管、安全阀、呼吸阀、放料口、取样口等），根据排放的物料和浓度、排放的频率或方式、正常或事故排放、手动或自动排放等生产操作性质和安装位置分别进行防雷保护。

接闪器：建构筑物拟采用Φ12 热镀锌圆钢构成接闪网做接闪器。

利用壁厚大于等于 4mm 的金属罐体作为接闪器。

建筑物防雷专设引下线时设断接卡，利用柱内主筋或钢柱作为自然引下线时设连接板作为测试板。

在建筑物引下线附近保护人身安全需采取防接触电压和跨步电压的措

施。为防止雷电波侵入造成的危害，逐级装设电涌保护器。

该项目设 1 座集装箱式制氢厂房，内设 1 套 PEM 制氢电解槽 1000kW。按照《氢气站设计规范》要求，按不低于第二类防雷建筑物设防，并在制氢厂房的氢气的放空口处做避雷针保护。

（二）防静电及接地

对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道，拟采取防静电接地措施。可燃气体、液化烃、可燃液体、可燃固体的管道在下列部位拟设防静电接地设施：

（1）进出装置或设施处；

（2）爆炸危险场所的边界；

（3）管道泵及其过滤器、缓冲器等。

可燃液体、液化烃的装卸栈台的管道、设备、建筑物、构筑物的金属构件等(作阴极保护者除外)，均作可靠的电气连接并接地。

该项目下列场所拟设置人体静电消除器：

（1）在爆炸危险区的泵房门外；

（2）在储罐和罐区的扶梯入口处(含罐区入口处扶梯和上罐盘梯入口处)；

（3）装置（能够确认的）出入口、现场机柜间门口、装卸车操作室门口等；

（4）装置区采样口处（距采样口不少于 1.5m）加油站卸油口处（距卸油口不少于 1.5m）。

该项目 220kV 高压系统的接地方式拟采用中性点直接接地；66kV 高压系统的接地方式拟采用中性点经小电阻接地；10kV 中压系统的接地方式拟采用中性点经消弧线圈接地；低压系统的接地方式拟采用中性点直接接地的 TN-S 系统。工作接地、保护接地、防雷接地、防静电接地、仪表接地及火

灾报警接地共用一套接地装置。所有电气装置正常不带电的外露可导电部分、电缆铠装层、金属桥架、支架、配线钢管等均做可靠接地。

2.6.4 自动控制

（一）控制系统

该项目乙烷制α-烯烃装置后工段、1#POE装置的自动控制系统包括分散控制系统（DCS）、安全仪表系统（SIS）、可燃/有毒气体检测系统（GDS）、可编程控制器（PLC）等。另外，还有仪表设备管理系统（IDM）等。

（1）分散控制系统（DCS）

分散控制系统DCS对所有工艺装置、储运设施、公用工程和其他辅助设施进行过程控制和监测。DCS操作员站将作为唯一的人机操作界面用于生产过程的集中操作。DCS及其他控制系统的检测、调节、报警和联锁等数据信息将集中在DCS操作员站上显示。其它控制系统与DCS之间通过数据通讯或硬线方式连接，控制系统采集产生的实时数据将集中在DCS历史数据服务器中存储归档。

DCS的控制站、现场操作员站、现场工程师站、输入输出设备和现场辅助设备布置在各装置机柜室内。DCS系统服务器、网络设备、操作员站、工程师站和辅助操作设备集中布置在中心控制室内。现场机柜室和中心控制室之间的DCS数据传输采用冗余光缆连接。光缆敷设采用一天一地不同路径敷设避免出现同时被损坏的情况。各装置的DCS控制网络相互独立配置，保证各装置在正常生产和开/停车过程中互不干扰。

DCS模拟量信号采用4~20mA标准信号，24VDC供电，支持叠加HART通讯协议。

DCS具有完备的冗余技术，包括设备冗余和工作性能冗余。

控制系统具有OPC接口，能进行系统间的数据通讯，交换数据；能与工厂网络通讯，向工厂网络发送数据。控制系统具有完备的防病毒措施。

（2）安全仪表系统（SIS）

该项目拟建的SIS系统独立于DCS系统，现场仪表均独立设置，且为故障安全型设计。SIS控制系统服务器设置在中心控制室机柜室内，各装置需要的SIS辅助操作设备设置在控制室各装置操作区内，与DCS操作员站统一布置。SIS系统在现场机柜间为各化工装置独立设置控制器，以确保人员及生产装置、重要机械和关键设备的独立和安全，在中心控制室为各化工装置独立设置辅操台，作为各装置现场控制器的远程节点，同时各化工装置在中心控制室设置独立操作站、工程师站，进行装置操作与程序维护；中心控制室与现场机柜间采用星型网络连接，通过光纤进行冗余连接、维护与监控，符合标准、规范要求。

各装置的SIS控制站、输入输出设备和辅助设备、SIS工程师站和事件顺序记录工作站（SER）布置在各装置机柜室内。

SIS系统与DCS系统为两套相互独立的系统。DCS及其他辅助设备、系统与SIS系统及联锁有关的信号通过硬线连接相互传送。SIS需在DCS显示的状态信号通过通讯方式传送到DCS上，与其他系统无通讯接口。

（3）可燃/有毒气体检测系统（GDS）

气体（可燃/有毒气体）检测报警系统由现场气体检测器、GDS监视系统和现场报警器组成。

该项目设置独立于过程监视系统的GDS系统，气体检测信号接入装置GDS系统，GDS系统与DCS系统通过冗余串行通讯接口或通讯网关连接。气体检测报警系统的报警在对应装置的GDS系统操作员站上显示并记录。

可燃气体探测器检测介质为己烷、乙烯、1-丁烯、氢气等可燃气体。探测器选型为烃类选用催化燃烧型或红外线气体探测器测，氢气选用催化燃烧型或电化学型。探测器安装分布于乙烷制α-烯烃装置后工段、POE装置、储运罐区、制氢装置及焚烧装置、分析小屋、机柜间空调新风入口等处；毒气

探测器检测介质为一氧化碳、氧气、氨气。探测器选型为电化学型探测器。探测器安装分布于POE加热炉、焚烧炉、各机柜间空调新风入口等处。

（4）可编程控制器（PLC）

特殊工艺过程或工艺设备的现场仪表和控制系统若由工艺包专利商或工艺设备供货商配套供货时，该PLC控制系统（必须要进DCS的点）通过硬线或冗余串行通讯口与DCS进行通讯，操作人员能够在DCS操作站上对设备包的运行进行监视与操作。

（5）仪表设备管理系统（IDM）

IDM系统对现场仪表、调节阀进行维护、校验和故障诊断的管理系统，是全厂性的维护和故障诊断系统的一个组成部分。具有与第三方软件的接口，用于高级的现场设备诊断、工厂性能监视和制订维护、测试的计划。

对于采用HART协议的仪表设备，IDM通过HART协议接收器或HART智能卡连接读取数据。

（二）控制方案

控制系统布局结构采用中心控制室加现场机柜室的布置模式。中心控制室与现场机柜室内控制系统设备之间的联络通过冗余专用光缆连接。控制系统网络采用基于冗余的工业高速以太网。

各生产装置的正常操作、显示、报警等集中在中心控制室内各装置分配的DCS操作员站上实现。生产装置的开/停车操作、紧急停车操作、事故应急处理操作等应在中心控制室进行，现场机柜室内的DCS操作站操作功能供装置调试、试车、开/停车时使用，其它时间仅提供显示、查询功能。

DCS、SIS、GDS等系统之间彼此独立，通过通信，交换信息，构成完整的过程监控系统，作为操作人员的可视化、智能化工具，帮助操作员安全、平稳、高效地操作各生产单元。

DCS、SIS、GDS等系统作为基础监控层，预留OPC标准数据接口向全

厂数据库提供基础实时数据。

POE 装置、乙烷制α-烯烃装置设置反应器聚合控制；各反应共聚单体与溶剂按比例配比进料，同时多种催化剂与反应进料比例配比进料，氢气按固定配比进料分子量调节；反应进料反应比例串级调节，反应器系统压力分程调节。设有反应器聚合联锁系统停车：系统压力高高/低低两点三取二，反应器温度高高/低低两点三取二，反应器搅拌器停车系统联锁停车，反应器进料流量低低系统停车；同时设置装置紧急停车手动开关保证在紧急情况下能保证装置各系统、各机组处于安全停车、安全泄放和能量隔离状态。监控参数包括：聚合反应器内温度、压力，聚合反应器内搅拌速率；催化剂流量；冷却水流量；可燃气体监控等。

（三）控制室和机柜室

该项目各工艺生产装置采用中心控制室（CCR）和现场机柜室（FAR）分离设置的方式，均采用抗爆结构。该项目设置3个现场机柜间。现场机柜室为外操人员日常休息及记录数据使用，中心控制室为内操操作调整工艺参数及监视工艺指标使用，现场机柜室内不可操作只可监控，现场机柜室设置工程师站。

各工艺生产装置在装置附近设现场机柜室，信号传至中心控制室，在中心控制室分别设DCS操作站、SIS辅助操作台、可燃/有毒气体（GDS）的报警监视器和其它控制系统的监控和操作终端。

各生产装置的正常操作、显示、报警等集中在中心控制室内各装置分配的DCS操作员站上实现。中心控制室内设DCS操作站、SIS辅助操作台、GDS的报警监视器和其它控制系统的监控及操作终端。生产装置的开/停车操作、紧急停车操作、事故应急处理操作等在中心控制室进行，现场机柜室内的DCS操作站操作功能供装置调试、试车、开/停车时使用，其它时间仅提供显示、查询功能。

（1）中心控制室

中心控制室是控制操作的指挥中心。中心控制室布置在远离爆炸危险、火灾危险的区域内，远离有较大震动区域和较强电磁干扰区域。中心控制室建筑内部布局按功能划分为操作区和辅助区等。操作区设有操作室、工程师室等。辅助区设有机柜室、配电室、UPS室、空调机室、生产调度室、交接班室、休息室、急救设备室、电信设备室、男女卫生间等。

在中心控制室内，各个生产装置按工艺流程划分操作区域。操作区域可布置为直排、圆形或阶梯式。中心控制室内设置的辅助设施包括电话、扩音对讲主话站、无线通讯系统、局域网络、火灾自动报警设施、消防设施等。

中心控制室设空调机组，保持合适的温度和湿度。

（2）机柜室

乙烷制α-烯烃装置后工段、1#POE、储运工程及公用工程装置设现场机柜室，现场机柜室设有分散控制系统（DCS）、安全仪表系统（SIS）、可燃/有毒气体检测系统（GDS）、DCS/SIS的控制站、现场操作员站、现场工程师站、输入输出设备和现场辅助设备布置在各机柜室内。

（三）仪表选型

该项目中现场仪表采用电子式仪表。所有电子变送器应为智能型，智能变送器应具有宽量程比，高精度，快速响应时间和良好重复性的特点，采用标准4~20mA信号，支持HART协议。HART应采用最新版本并能够与DCS系统匹配，支持设备管理系统（IDM）对仪表信息数据的读取和对仪表的诊断功能。所有智能变送器应配备一体化LCD指示。

对于安装在爆炸危险区的电子仪表优先选用隔爆型（Ex-d），无法选择时选用本质安全型（Ex-ia/ib），特殊情况下选择正压型（Ex-p）。粉尘爆炸危险区内的仪表设备有粉尘防爆认证。

SIS现场仪表具有SIL等级TUV认证。安全仪表系统应设计为故障安全

型。

现场安装的电子式仪表至少满足IP66的防护等级；其它现场仪表至少满足IP55的防护等级。所有现场安装仪表的外壳材质适用当地的自然环境。

成套系统的仪表按全厂统一的标准设计，由设备供货商成套供货。采用供货商成套提供的PLC系统完成设备包的数据采集与控制功能，PLC系统与DCS系统通讯连接，在DCS系统操作站对设备包进行监控。

用于重要部位的SIS系统切断阀及在线分析仪表等拟选用引进产品。

流量测量一般选用差压式流量仪表（如：孔板、平衡节流装置、喷嘴、文丘里管、楔形、均速管）；小口径管道上安装的流量仪表一般选用内藏孔板流量计，要求压损低的辅助物料流量测量一般选用涡街流量计，容易聚合的介质流量测量用楔形流量计，现场指示（包括吹扫用）的流量计选用金属管转子流量计。重要工艺介质的流量测量及进/出界区工艺介质的流量计量采用高精度的质量流量计，进出装置界区的水、蒸汽、气体等公用工程系统的计量仪表选用节流装置(带温度、压力补偿装置)或其他类型仪表如电磁流量计、涡街流量计和超声波流量计。

主要采用的物位仪表包括：差压液位变送器、浮筒液位计、雷达液位计、伺服液位计、超声波液位计、磁致伸缩液位计、电容式液位计等。大容量贮罐液位计可选用雷达液位计、磁致伸缩液位计、伺服马达液位计等。液位优先选用音叉液位开关，其次选用浮球液位开关。

就地温度指示仪表一般选用带外保护套管的双金属温度计。远传温度测量采用测温元件配就地温度智能变送器的方式。测温元件选用符合IEC571标准Pt100热电阻或符合IEC584标准的K型热电偶。温度计套管采用整体钻孔椎型套管，一般材质要求为316不锈钢。

就地压力指示选用波登管就地压力表，真空或差压指示时选用膜盒式压力表或差压表。远传压力测量采用智能压力变送器，压差测量采用智能差压

变送器。腐蚀性、有毒性和粘稠介质，采用膜片密封。

自控阀门按功能划分包括调节阀和开关阀两大类。调节阀主要采用气动薄膜阀（GLOBE）。针对有毒介质的调节阀选用波纹管密封。

开关阀门采用的类型主要包括：球阀、三偏心蝶阀、闸阀等。开关阀执行机构主要采用气缸式。设计为事故安全位置为开或关的开关阀，执行机构优先选择单作用气缸配弹簧复位式执行机构。

所有调节阀应配备智能电气阀门定位器。现场电磁阀采用连续工作低功耗低温型不锈钢外壳或防腐蚀外壳。自控阀门限位开关采用接近感应型，输出干接点信号。

爆炸危险区域2区内的分析器优先选择隔爆增安型（Ex-de）。露天安装的分析器防护等级不小于IP55。

POE反应釜为满釜操作，不需设监测液位，故反应釜无液位仪表。产品料仓采用雷达型料位计。POE装置各级闪蒸罐、一级旋风分离器溶剂收集罐、二级旋风分离器溶剂收集罐、聚合物排放检查罐涉及放射性元素铯-137。

2.6.5 通信

该项目通信系统包括扩音对讲系统、火灾自动报警系统、电话系统、电视监控系统、计算机网络系统、无线通信系统、出入口控制系统、周界入侵报警系统、时钟同步系统、电信线路。

（一）扩音对讲系统

本系统为各岗位、工段及操作平台等处的操作人员，提供岗位与岗位间、中心控制室与岗位间的通信联络，并保证通信联络能在高噪声环境下正常进行。在界区内拟设置一套扩音对讲系统，其功能配置具有单呼、群呼、组呼和多通道选择功能。根据工艺要求设置呼叫分区，话站互相通信。系统采用无主机式，在中心控制室内设置扩音对讲机柜，内置合并分离柜，通过光缆与现场机柜室的扩音对讲系统机柜相连，在中心控制室、中心化验室、综合

办公楼分别设置扩音对讲机柜、功放、扬声器。在生产区、罐区设置防爆或非防爆扩音对讲话站、防爆或非防爆扬声器。该系统具有高可靠性、高稳定性、易于扩充等特点。扩音对讲系统扬声器起到火灾应急广播的作用，当发生火情时，报警信号发生器接受火灾报警系统发出的报警信号，发出警报。扩音对讲系统电源引自 UPS。

（二）火灾自动报警系统

全厂拟设置一套火灾自动报警系统，火灾自动报警系统对全厂存在火灾危险性的场所进行早期检测、显示、报警、消防联动控制、事故记录等。本系统采用集中区域报警模式，在中心控制室设置消防控制室。消防控制室耐火等级不低于二级，24 小时有人值班。全厂火灾报警信号均送至各机柜间、综合办公楼、中心化验室等区域报警系统后送至消防控制室。

全厂本系统分为四部分，即火灾报警、消防联动、消防电话及火灾应急广播。由手动报警按钮及感烟探测器等终端设备发出报警信号，声光警报器或扩音对讲系统实现火灾警报，利用现场扬声器实现应急广播，消防联动控制由火灾报警控制器控制，在中心控制室消防控制室内设置消防电话总机，通过市话直拨火警“119”，在各变电所、空调机房等单元设置固定式消防电话分机。所有火灾报警信号及状态返回信号均送至消防控制室内的火灾报警控制器。火灾报警控制器接收可燃气体探测器送至的报警信号。

该系统由集中火灾报警控制器、图形显示装置、总线操作盘、消防电话总机、消防电话分机、手动操作盘、直流备用电源、感烟探测器、感温探测器、线型感温探测器、手动报警按钮、声光警报器、控制模块、信号输入模块等组成。全厂控制器之间采用环形结构连接，连接光缆采用一天一地模式敷设。

火灾自动报警系统交流主电源采用 AC220V、50Hz 引自 UPS，直流备用电源采用随火灾报警控制器成套的蓄电池，其容量满足主电源事故时持续供电

时间不少于 8h。

（三）电话系统

厂内拟自建基于 IP 技术的软交换电话系统，初期容量为 600 门，远期可扩容至 1000 门，交换机、模拟语音网关、语音邮件服务器等设备安装在中心控制室电信机柜间运营商设备间，通过 E1 中继线接入当地公用电话交换网（以上最终实现形式及租用方式最终与当地运营商确定）。在综合办公楼、中心控制室、中央化验室、门卫、食堂、营业处、现场机柜间等处通过大对数电缆连接至中心控制室电信设备间行政电话配线架，安装模拟电话分机，配线方式采用六类线与办公网系统采用综合布线。软交换核心设备负责全网用户的注册、语音控制、路由等。

调度电话系统采用数字式程控电话交换机，初期容量为 150 门，后可扩容至 250 门，采用 2M 中继与行政管理电话网联通。程控交换机、调度台、录音设备及免维护铅酸蓄电池等核心设备安装在中心控制室电信设备间，采用远端接口板，通过 IP 承载网或 2M 线路对远端站点进行放号，设置 IAD 模拟网关以双绞线的方式接入模拟交换机。在中心控制室调度室内设置调度台。调度电话分机设置在控制室、生产值班室（外操台）、配电室等与生产操作相关的岗位，通过大对数电缆引至中心控制室调度电话配线架。现场通过与办公网综合布线或者独立布线的方式接入模拟调度电话交换机。

消防电话系统在火灾自动报警系统中实现。

（四）电视监控系统

该项目拟采用基于 IP 应用的网络电视监视系统，通过软件划分监控管理不同功能的摄像机，系统分为工艺生产区、行政安保区两个监控子系统。

工业电视系统用于监视生产装置和公用工程的生产情况、设备运转状态和危险情况。高清摄像机主要设置在各装置区、罐区、库房等处。工艺电视监视电视监视系统可与火灾自动报警系统联动，摄像机具有预置位功能，当

接收到报警信号时，相应报警点附近的摄像机转向报警区域，同时相关监视器弹出报警区域的图像。处于防爆区的前端摄像机采用防爆型。

视频安防监控系统用于厂区周界、建筑物内等非生产性区域的安全监视。高清摄像机分布设置在工厂围墙、大门、道路（测速、环境、违停、人脸等）、厂区高点全景（超高清）、机柜间出入口、生产管理区的建筑物出入口处及主要道路，摄像机应支持前端视频分析。

监视系统前端图像通过分布式互控系统将高清视频信号送至中心控制室显示及相关部门显示。

（五）计算机网络系统

厂区拟设置信息化生产网、办公网、外网 WIFI 系统。

信息化生产网服务于厂内设置信息化系统，主要用于生产管理、办公自动化、物流管理等。在中心控制室信息化机柜间内设置核心交换机、接入交换机、虚拟机、服务器、磁盘存储等设备。办公网负责企业内部人员日常行政、办公使用。在中心控制室电信设备间设置核心交换机，汇聚交换机、业务路由器、服务器、防火墙等核心设备。在综合楼、中心化验室电信设备间设置汇聚交换机、接入层交换机。在现场机柜间、食堂等场所设置接入层交换机。厂内主干光缆配置，实现现场接入层交换机与汇聚层交换机间的高速连接，现场的语音、数据等信息插座均按 CAT.6 类双绞线综合布线技术进行配置。

综合办公楼设置外网 WiFi，方便访客在厂内正常上网。

在综合办公楼、消防站等建筑物内可设置 IPTV 有线电视系统，在餐厅、休息室等房间的综合布线系统中预留 IP 电视插座。电视信号源由建设单位引入，机顶盒等接入设备由运营商配套提供。

（六）无线通信系统

该项目拟在中心控制室设置无线数字集群系统。无线集群基站按 1 套 8

载频，容量按400个手持机配置。在中心控制室、现场机柜室及有无线通信要求的抗爆建筑物内设置无线集群系统室内覆盖系统。覆盖系统为由室内天线、射频电缆和光纤直放站等组成。

（七）出入口控制系统

在厂区出入口、生产区各大门、中心控制室、综合办公楼等区域设置门禁系统。系统利用TCP/IP通信协议，通过局域网实现设备间的连接。

（八）周界入侵报警系统

在厂区周界拟设置入侵报警系统，采用振动光缆报警方式，提示非法外来入侵，并能立即发出声光报警。入侵报警系统与安防电视监控系统联动，当产生报警信号时摄像机能迅速旋转至报警位置反映现场情况。

（九）时钟同步系统

在中心控制室设置GNSS卫星定时接收机，接受GPS\北斗卫星定时信号，设置中心母钟、NTP服务器，卫星接收天线。NTP服务器提供DHCP服务，全厂各系统基于网络获取NTP服务器提供的授时服务。

（十）电信线路

厂区内电信主干线路采用光缆和大对数电话电缆敷设。厂区电信线路室外采用桥架、地下管道、直埋或穿管保护敷设，室内采用桥架、穿保护管沿墙或地面暗埋，直埋电缆过马路、进出建筑物时需穿钢管保护。

2.6.6 供气

（一）氮气

该项目正常生产氮气使用量为9116Nm^3/h，由园区管网提供，通过管道及管廊接入园区氮气管网。

大连西中岛杭氧气体有限公司投资协议已完成签订，正在合资合作协议商洽阶段，待合资合作协议完成后可成立合资公司。2024年10月启动液氮储罐建设，2025年3月真空槽建成投运，5月液氮储槽建成。园区为鼎际得石化

配套氮气35000Nm³/h，管径16寸，能满足鼎际得氮气需求。

（二）空气

该项目仪表风设计最大工况为5905Nm³/h，拟建空压站最大供气能力为15000Nm³/h，余量9095Nm³/h。

该项目拟设1座空压站，内设4台3900Nm³/h螺杆机（3工频，1变频），3台螺杆处理仪表空气量，1台螺杆处理压缩空气量，互为备用，干燥器选用吸附式再生干燥器，数量2套。

空压站设置1台仪表空气储罐，满足事故状态下全厂装置30min用气需求。

空压站分别设置仪表空气和工厂空气管网，工厂空气总管设有压力控制阀，当压力低于设定值时，切断工厂空气，优先为仪表空气用户供气。

空气经过滤后进入空气压缩机，压缩后的气体经空气缓冲罐缓冲，后进入干燥器干燥，干燥后的气体分成两股，一股作为工厂空气进入管网，送至各用户使用。另一股经仪表空气缓冲罐缓冲后，作为仪表空气送入管网，供用户使用。

（三）天然气

该项目天然气由大连长兴中石油昆仑燃气公司供应，管输至厂区调压撬，厂区内不设缓冲罐，调压撬设置安全阀，设有压力变送器联锁快速切断阀门，超压联锁快切。该项目天然气正常用量2500m³/h，最大用量3000m³/h。

2.6.7 **供热**

（一）蒸汽

该项目热源依托西中岛石化产业园区拟建锅炉。

目前园区已建成 1 台 10t/h 燃气锅炉，2 台 40t/h 燃煤锅炉；根据该项目需要的蒸汽参数（4.0MPa，410℃），园区暂利用 3 台 75t/h 调峰锅炉供应，预计 2025 年 2 月前建成。园区计划建设 5×410t/h 高温高压燃煤锅炉配

3×50MW 背压式供热机组，2025 年 12 月建成投产，可通过优化供汽管网及系统，根据园区规划，新建热力装置完全满足该项目蒸汽的需求。

焚烧炉装置副产 120t/h 蒸汽并入 4.0MPaG 蒸汽管网，同时外部电厂提供 4.0MPaG 蒸汽 287.05t/h，其中正常生产时，该项目蒸汽需求量 155.1t/h。

为保证管网稳定，减少工艺装置负荷波动对蒸汽管网的影响，拟建 1 台减温减压器，由 4.0MPaG 管网减温减压至 2.3MPaG 作为备用。

（二）热水

该项目回收工艺凝结水及透平凝结水至凝结水精处理装置，利用循环冷却水、采暖水换热、工艺管道及设备伴热、除氧器上水加热等方式，降温至 45℃，利用除油除铁装置处理后，再利用混合离子交换器精制。处理后的凝结水一部分作为脱盐水送至各装置，另一部分与回收的工艺凝结水换热，温度升至 75℃，送低压旋膜除氧器除氧，再经锅炉给水泵送至工艺装置。

冬季采暖系统热水由凝结水精处理装置内的水水换热器提供热量，多余的凝结水可直接作为采暖水补水。初期采暖系统补水为生产水。

全厂伴热热水利用各装置凝结水。当凝结水伴热后压力不满足回收要求时，可利用采暖管道作为伴热系统热水的补充。

（三）供暖

该项目有温度要求的封闭建筑物（配电室等有特殊要求的房间除外）均设置热水供暖。热水来源分成两部分，一部分来自厂区热水供热管网，供回水温度：95/70℃。另一部分来自溴化锂余热回收机组，供回水温度：60/50℃。

生产厂房、库房均设置散热器供暖，室内系统采用上供下回单管顺序式系统，散热器采用钢制柱型散热器，管材采用焊接钢管。

对于厂前区办公类建筑，设置四管制风机盘管，热源来自溴化锂余热回收机组，管材采用焊接钢管。

对于甲乙类厂房、泵房设置与机械通风系统合并的热风采暖系统，热风

采暖设备采用防爆新风机组。热风采暖热媒采用 0.4MPaG 过热蒸汽，过热温度 200℃，蒸汽接自厂区蒸汽管网，冷凝水回至厂区冷凝水管网，蒸汽和凝结水系统管道采用无缝钢管。

对于配电室、机柜间类怕水房间，以及远离热源面积小的空间设置电采暖或空调热泵采暖，设备采用节能型。

2.6.8 通风

甲、乙类厂房设置机械通风系统，送风设备采用防爆新风机组，排风设备采用边墙风机或轴流风机。

对于甲、乙类厂房中的压缩机房和泵房，以及其它有可能大量泄漏易燃易爆气体或有毒有害气体的甲、乙类厂房，在正常排风系统之外，另设事故排风系统，通风换气次数在正常通风量基础上附加 8 次/小时。事故风机与可燃气体或有毒气体报警器联锁开启，采用边墙风机或轴流风机排风的方式。

非甲、乙类厂房为排除室内设备散发的余热，在装置内设置通风系统，采用边墙风机和新风机组送风、边墙风机和屋顶风机排风的型式。炎热季节以新风机组送风为主，过渡季节以边墙风机送风为主。

在各变电所的电缆室、变配电室、电容器室、变频器室等电气设备散热量较大的房间，优先利用自然通风排除余热，不能利用自然通风或自然通风难以满足排热要求的房间设置机械通风系统，机械通风系统采用边墙风机送、排风。对于炎热季节仅依靠通风无法有效排除余热的房间，另设置空调系统，当此类场所启用空调机时，关闭通风系统。

在循环水站泵房、脱盐水站、消防水加压泵站等厂房，设置轴流风机或屋顶风机排风，优先采用自然进风，自然进风难以满足通风量需求时，采用轴流风机或边墙风机进风。

中心化验室设置集中排风系统，且设置新风系统集中送入新风。集中排风系统在每个通风柜处设置文丘里风阀，离心风机放置在屋面上。集中新风

系统、排风系统及通风控制系统由专业公司进行二次设计，通风柜文丘里风阀和所有通风设备由通风控制系统集中控制。

在中心控制室和现场机柜室设置新风系统及排风系统，并设置新风化学净化机组。对于抗爆结构的现场机柜室，在其通风系统进、排风口穿越抗爆墙处设置气密阀及抗爆阀。UPS 室设置机械通风，排除电池充电过程中可能产生的有害气体。

在循环水站加药间和药库（内存缓蚀剂、阻垢剂、次氯酸钠、非氧化性杀菌剂）、脱盐水站、污水预处理站、中水回用设施、固废暂存库、危险品库等其它散发有害气体或异味的房间设置轴流式排风机。

POE 成品仓库其它场所均采用可开启外窗自然通风。

对于装置或罐区内深度大于 2m 的地坑，为了防止易燃易爆气体聚集，设置排风系统，设备采用斜流风机。

设置于爆炸危险区内的风机均采用防爆型；腐蚀性环境内的风机均采用防腐型。

在中心控制室、现场机柜室内的控制室、机柜间、工程师室等主要房间，为满足室内温、湿度要求设置恒温恒湿空调系统，恒温恒湿空调机均设置备用机。在其辅助房间，设置舒适性空调系统，以满足室内温度要求。舒适性空调采用变制冷剂流量多联式空调系统或普通单元式空调机。当辅助房间面积较小时，利用恒温恒湿空调系统负担室内空调负荷，不再另设舒适性空调系统。

中心化验室中对室内温、湿度有严格要求的分析化验房间，设置恒温恒湿空调机，放置在所服务的房间内。其它对夏季温度有较高要求的房间设置变制冷剂流量多联式空调系统。

对于变电所的变配电室、电容器室、变频器室等设备发热量较大的电气机柜室，当炎热季节通风系统难以有效降低室内温度时，设置空调系统，采

用单元式空调机或普通分体式空调机。

在办公场所、职工食堂厂前区等有人员集中办公或活动的的房间与采暖系统共用 4 管制风机盘管，满足夏季室内温度要求，冷源来自溴化锂吸收机组，冷媒温度 12/18℃。

在常规仪表控制室、部分分散布置的小型配电室及经常有人员办公的房间设置分体式空调机，满足室内温度要求。

设置于爆炸危险区内的空调均采用防爆型。

在丙类厂房、丙类仓库、中心化验室、中心控制室、办公楼、部分现场机柜间等建筑物设置防、排烟系统。优先采用可开启外窗自然通风和排烟窗（口）自然排烟方式，自然方式无法满足规范要求时，采用机械加压送风和机械排烟系统。

2.6.9 消防系统

（一）消防供水系统

该项目新建1座给水及消防水加压泵站。消防水站设消防水罐4台，单罐有效容积为12018m³，总有效容积48072m³。

给水及消防水加压泵站内设3台电动消防水泵作为稳高压消防水供水工作泵，单台性能参数为：Q=1316m³/h；H=120m；设3台柴油机驱动消防水泵为备用泵，单台性能参数为：Q=1316m³/h；H=120m；设消防稳压泵2台（1开1备），单台性能参数为：Q=108m³/h，H=100m。设泡沫消防泵2台（1开1备），单台性能参数为：Q=540m³/h，H=120m，使用两台水轮机作为驱动动力；设3台液化烃储罐注水泵，单台性能参数为：Q=50m³/h。

在正常情况下，稳压泵连续运行，用以维持服务区域内稳高压消防水管网内的压力；当发生火灾大量用水时，消防水管网内的压力迅速下降，根据消防水管网上的压力开关设定值自动启动电动消防泵和柴油消防泵，以保证消防用。

该项目消防水管网在装置区环状布置，在管网上设置地上式消火栓（配消防箱）和消防水炮，管网压力≥1.0MPaG，消火栓间距≤60米，环状管网用阀门分成若干独立管段，每段消火栓的数量不超过5个。

压力罐区1-丁烯、碳二烯烃球罐出现泄漏情况时，可通过现场或控制室打开给水及消防水加压泵站的安全生产水泵1306-P-0006A/B/C（额定流量50m³/h，开其中1台）对球罐进行注水操作。注水点采用半固定式连接，需要注水时连接快速接头，实现迅速注水。根据泄漏量计算，1-丁烯、碳二烯烃球罐注水量按50m³/h注入球罐，从而提高液化烃的液面高度，将泄漏点控制在水面以下，从而减少或防止液化烃的泄漏量继续增大，使泄漏出的液体为水，便于抢修。

（二）消防用水量

该项目属于大型化工装置，按照《石油化工企业设计防火标准》（2018版）及《消防给水及消火栓系统技术规范》规定，按同一时间内火灾处数为2处，该项目乙烷制α-烯烃装置后工段消防水量为2160m³/h，消防水系统压力≥0.8MPaG，火灾延续供水时间为3h，一次消防用水量为6480m³；压力罐区1最大处消防水量为1788m³/h，压力罐区1注水用量为90m³ /h，消防水系统压力≥0.8MPaG，火灾延续供水时间为6h，一次消防用水量为10728m³；液化烃储罐注水，因此，消防水用水量为17748m³，拟建消防水罐可满足需求。

（三）室内消防给水系统

甲、乙、丙类封闭建筑物、办公楼、职工食堂设置室内消火栓灭火系统，室内消火栓灭火系统采用减压稳压型消火栓，水枪采用直流-水雾两用枪。水源来自于室外独立稳高压消防给水管网。

在高层丙类厂房及占地面积大于1500m²的丙类仓库设置自动喷水灭火系统，均设置为湿式系统。

在喷淋系统无法保护的高大空间区域，设置电动消防炮灭火系统。消防

炮灭火系统采用湿式给水系统。消防用水接自室外稳高压消防水管网。

在设有自动喷水灭火系统、水炮系统的场所及各消防阀门室设置消防排水系统，消防排水排至室外消防排水管网或室外地面。

（四）消防水竖管系统

该项目生产装置框架平台高出地面15m，沿梯子处设有半固定式消防给水竖管，管径DN100，在二层及以上设有箱式消火栓，火灾事故时由消防车供水。

（五）水喷雾消防系统

在压力罐区 1、压力罐区 4、常压罐区 1 设置了固定式水喷雾消防冷却系统，消防水由稳高压消防水管网供给，水喷雾消防系统采取自动、手动、机械应急三种启动方式。

（六）固定式泡沫灭火系统

该项目新建 1 座泡沫站，泡沫液为抗溶性水成膜泡沫液，泡沫发泡倍数为 6 倍，泡沫混合比为 3%，选用 12m³泡沫液储罐，采用平衡式泡沫比例混合装置液上喷射。泡沫灭火系统采取手动遥控、机械应急两种启动方式。

该项目的常压罐区 1、常压罐区 2 设置固定式泡沫灭火系统，泡沫混合液供给强度为 12L/min.m^2，泡沫供给延续时间为 30min，流淌火灾的泡沫供给延续时间为 20min，2 支泡沫枪，供水压力为 0.80MPaG，泡沫混合液最大用量为 112L/s。

在罐区周围设置枝状的泡沫混合液管网，在泡沫混合液管网上设置一定数量的泡沫栓及泡沫栓箱，泡沫栓箱内附有泡沫喷枪、水带等，泡沫栓用于扑救流淌火灾。

（七）移动式灭火器

根据装置各危险场所的火灾危险类别、危险等级、保护面积等因素，在装置有火灾危险的各个部位均设置了手提式干粉灭火器和推车式灭火器，在

变配电室及控制室等场所分别设置了手提式二氧化碳灭火器和推车式二氧化碳灭火器。

（八）可依托的消防站

该项目可依托的消防站为园区消防队。西中岛规划 15 座消防站辐射全基地。园区消防站的布局应以接到出动指令后半径不超过 2.5 公理，5min 内消防队可以到达辖区边缘（火场）为原则确定。其中两座消防站能够满足鼎际得石化消防站的依托条件，1 座位于西中岛石化大道与北七路南侧，海业石化项目用地东南侧；1 座位于西中岛规划仓储路南侧，3#排洪渠东侧。

2.6.10 焚烧设施

（一）地面火炬

该项目拟建 1 座 1500t/h 高压地面敞开火炬和 1 座 50t/h 低压地面敞开式火炬及 1 座 100t/h 封闭式地面检修火炬。

火炬气进入分液罐后再进入水封罐后进入火炬头由长明灯进行点燃后进行排放，蒸汽配合进行消烟和降噪。如果压力过低会增加氮气吹扫系统防止回火烧坏火炬头或者闷烧。

燃烧系统有蒸汽进行消烟和降噪。火炬系统进入分液罐前有压力、温度及氧含量监测系统，燃烧嘴处有感温探头，处理各工艺装置和储运设施排放的不含急性毒性为高度及极度危害的火炬气。焚烧炉脱硝用氨缓冲罐事故排放氨气送至酸碱站稀释处理，不单独设置氨火炬。

各装置及附属设施火炬最大工况排放量，见表 2.6-3。

表 2.6-3 地面火炬火炬气排放表

序号	装置名称	泄放量	主要介质	排放温度	界区压力	工况	备注
		t/h		℃	MPaG		
1	乙烷制α-烯烃装置后工段	105	C6+	150	0.15	停电	
2	1#POE 装置	80	己烷	100	0.15	停电	
3	压力罐区 1	60	碳二烯烃	-65	0.15	火灾	

（二）焚烧炉

该项目设置 2 台焚烧炉，1 开一备，焚烧炉处理装置产生的废气，并副产高压蒸汽。

装置废气废液进入焚烧线进行焚烧处理，采用鼓风机进行补风，保证炉膛内含氧量，使得有机物充分热解氧化，高温烟气进入余热锅炉进行余热回收，产 4.0MPa（G）、410℃过热蒸汽，烟气降温至 550~500℃，进入急冷塔，急冷塔采用生产水进行喷淋减温，烟气温度降至~200℃。急冷后的烟气进入烟气净化系统，经过脱酸、除尘、脱硝及余热回收后由引风机送至烟囱外排。废气废液焚烧处置前必须进行前处理或特殊处理，达到进炉的要求，废气废液在炉内燃烧均匀、完全；焚烧系统各设施对物料形态、成分、热值、数量等变化有着较强的适应性。

炉膛使燃烧产物维持在要求的温度、停留时间、空气量及充分的湍流度，确保废气废液达到较高的破除率。

一级燃烧空气（燃烧器配风）、二级、三级燃烧空气皆由鼓风机提供，采用空气分级等低氮技术控制氮氧化物的生成。

炉膛温度通过调节燃料、水冷壁过水量来控制，维持炉膛温度为 1100℃以上。焚烧炉装置采用平衡通风方式，装置配置了鼓风机和引风机，炉膛为负压运行，通过引风机的变频调节把焚烧炉炉膛的负压控制在-100~-200Pa 范围内。

焚烧炉的功能是焚烧热解主装置排放的废气废液，以生成无害的 CO_2、N_2、H_2O、O_2 烟气组份，使排放的烟气达到排放指标。

焚烧炉废气管线上设置有紧急切断阀、阻火器等防止火花传播措施。

脱硝采用氨气与低温脱硝催化剂反应，在 SCR 前端喷入氨气，在催化剂作用下将烟气中的氮氧化物反应生产氮气和水，降低烟气中氮氧化物的浓度，达到环保要求达标排放。采用氮压将钢瓶内的液氨输送至液氨蒸发器内

蒸发，蒸发后的氨气由管网输送，经过氨气缓冲罐至氨/空气混合器内混合稀释，稀释后形成5%以下浓度的氨气由喷氨格栅进入烟气混合。在可能氨气泄露区域设置氨气在线检测仪及喷淋设施。氨气来源为外购液氨（钢瓶，容积800L），年用量为200t，氨气加入设置流量计，设置流量调节阀，送至装置后，经过氨气蒸发器（热水加热汽化）后通过氨气缓冲罐送至脱硝，现场安全设置了氨气吸收槽，用水吸收泄露氨气，氨气钢瓶上方设有遮阳棚，因氨气极易溶于水，区域内设有氨泄漏检测仪及喷淋系统，当氨区发生泄漏时，检测仪报警，系统自动连锁液氨撬块停车，氨区顶部喷淋系统自动开启，对整个氨区形成雨雾喷淋吸收泄漏的氨气。洗涤水进入地下水池，通过泵外排回系统利用。系统配套有氮气，可对系统进行整体吹扫，液氨蒸发器和氨气缓冲槽设安全阀，安全阀起跳后氨气排至废水罐水封口，通过废水罐内的水吸收安全阀起跳的氨气。SCR出口设有氨逃逸检测仪，当烟气中氨浓度超标，检测仪报警，系统自动停止氨气投加。

焚烧炉余热锅炉锅筒正常水位在锅筒中心线以下65mm，最高水位和最低水位离正常水位各50mm。锅内布置旋风汽水分离器、钢丝网分离器和匀气孔板等内部设备。锅筒给水管座采用套管结构，避免进入锅筒的给水与温度较高的锅筒壁直接接触，降低锅筒壁温温差与热应力。锅筒内装有旋风汽水分离器，分前后两排沿锅筒筒身全长布置，汽水混合物采用分集箱式系统引入旋风分离器。汽水混合物切向进入旋风分离器，进行一次分离，汽水分离后蒸汽向上流动进入锅筒的汽空间进行重力分离，然后蒸汽通过钢丝网分离器和匀气孔板又进行二次汽水分离，最后通过锅筒顶部饱和蒸汽引出管进入过热器系统。锅筒正常水位为锅筒中心线下65mm，最高和最低水位距正常水位±50mm。锅筒内装有紧急放水装置以控制水位。水位的就地监视设在封头两端的两套双色水位表。锅筒封头侧安装两对电接点水位计作水位监控报警用；每台汽包配供汽包水位测量用的相互独立的平衡容器3套用于联

锁，1 套用于控制。余热锅炉的汽水系统主要包括给水阀组、过热蒸汽系统、炉水校正处理及汽水取样、疏水排污系统等。

焚烧炉余热锅炉为单母管给水，给水经给水操纵台进入省煤器。给水操纵台由一条 DN100 主管路、一条 DN80、一条 DN20 的旁路组成。正常运行时使用主管路，升火、启动时使用小旁路。给水操纵台中另二路给水进入喷水减温器，减温水量可通过调节阀进行调节。锅筒至省煤器入口设有再循环管作为升火时保护省煤器用。锅筒、过热器集汽集箱上装有安全阀。

该项目开工阶段使用天然气点火和烘炉，装置正常运行后无需补充天然气。

（三） RTO 装置

该项目乙烷制α-烯烃后工段的西北部设置 1 套 RTO 装置,用来处理乙烷制α-烯烃后工段和化验中心分析残夜。

RTO 装置设计规模为 80000Nm³/h。RTO 系统有一个排气筒，排气筒内径 1.5m，高度 15m，排烟量 80000Nm³/h。主要设备包括系统风机、旁路风机、反吹风机、助燃风机、三室蓄热氧化炉炉体，燃料为天然气，处理的气体主要有风送系统尾气、颗粒干燥尾气、己烷/辛烯储罐低压尾气等，RTO 在入口设 LEL 监测仪表，当出现异常进入 RTO 的废气达到可燃气体爆炸下限的 25%时联锁停废气进 RTO 切至旁通排放至安全处，RTO 设全面的联锁控制系统，如火焰检测、蓄热体进出侧压差、炉膛压力、炉膛温度等，保证 RTO 运行在安全状态小。

RTO 的工艺流程：

从装置出来的有机废气，通过过滤器过滤掉可能含有的颗粒杂质，系统风机将废气引入阻火器后进入 RTO 焚烧炉，在炉内高温氧化，对 VOC 进行处理，分解成 CO_2、H_2O 等，净化后的烟气经过陶瓷填料吸热温度降低到 60～80 送入烟囱后，排入大气。RTO 由三个蓄热槽及一个燃烧室构成，内腔采用陶

瓷纤维棉进行保温。蓄热槽内填有耐高温蓄热陶瓷，可以储存氧化后高温烟气所携带的能量，用于预热入口工艺废气。RTO 利用气态燃料点燃燃烧机，以维持炉内温度高于有机物氧化温度。以位于蓄热槽底部的切换阀和气室实现蓄热槽作为工艺废气入口、吹扫以及出口的状态切换，在系统运转过程中，工艺废气通过上一循环为出口状态的高温蓄热床预热，工艺废气经过此高温蓄热床预热后温度快速上升。当此工艺废气进入燃烧室后，氧化反应发生，热量以及干净的气体将经过另外一床蓄热陶瓷，此时热量将被此蓄热陶瓷吸收。周期性的换向切换将使热量均匀的分布在整个 RTO 内。

（四） 泄放系统

POE 装置安全阀排放系统根据不同物料设置合理的排放去处，低压设备泄放至低压火炬管网，经装置内低压火炬收集罐后不凝气体送至低压火炬；高于高压火炬背压的设备泄放至装置内火炬管网，经装置内火炬收集罐收集后不凝气体送至高压火炬；含有树脂的排放至装置内聚合物收集罐，聚合物收集罐内溶剂气体返回闪蒸罐后收集重复利用，树脂定期排放；导热油系统安全阀泄放至导热油储罐回收利用。

含有聚合物工段的安全阀在阀前增加爆破片，避免正常工况下树脂与安全阀阀芯接触，爆破片采取直接连接的方式，尽可能避免出现聚合物死区。安全阀设热溶剂冲洗流程，一旦出现安全阀起跳，及时用热溶剂冲洗安全阀前后管线，防止树脂积存凝固。

2.6.11 导热油炉

该项目 POE 装置用导热油作为热媒，POE 装置设置 1 套导热油炉。POE 装置需求规格见，表 2.6-4；导热油炉主要技术参数，见表 2.6-5。

表 2.6-4 导热油需求规格表

序号	装置	导热油规格	用量 t/h
1	POE 装置	290℃进，270℃回	1680

表 2.6-5 导热油炉技术参数表

序号	项目	单位	要求或具体数据	备注
1	热媒炉型式		立式、圆筒型	底燃
2	燃料种类		天然气	
3	燃料热值	kcal/ Nm^3	～8500	
4	额定热功率	kW(Kcal/h)	30000	
5	负荷调节范围	%	30～100	
6	系统热效率	%	≥96	余热锅炉
7	设计工作温度	℃	≤350	
8	设计压力	MPa	1.3	
9	工作压力	MPa	1.1	
10	入炉温度	℃	～270	
11	出炉温度	℃	～290	
12	循环油量	m^3/h	1000~2000	
13	烟气量	Nm^3/h	～60000	
14	烟气 NOx	mg/Nm^3	≤50	
15	炉内介质压力降	MPa	～0.2	
16	炉内介质容量	m^3	～36	
17	燃料耗量	m^3/h	~2032	满负荷
18	炉管材质		20#，GB/T3087	
19	主要受压件设计寿命	年	20	
20	余热回收		空气预热器、余热锅炉	
21	调节负荷	%	30～100	

2.6.12 中心化验室

该项目新建 1 座中心化验室，用于对装置及辅助生产装置的原料及辅助原料、中间生产过程、成品进行控制分析化验。

中心化验室由制样间、仪器分析室、化学分析室、色谱室、加热室、天

平室、样品贮存室、标液配备室、试剂间、化学品间、管理室、更衣室、记录室、资料室、配电室等组成。

中心化验室各房间的温度、湿度、通排风等通过集中通排风控制系统来进行调节，确保满足分析测试过程中的环境要求。

化学分析室等房间设置通风柜，保证换气次数约在 7 次/小时，以保证有毒有害样品的分析化验。

色谱室及其它需具备通风的位置设置排风罩，保证换气次数约在 7 次/小时，以保证有毒有害样品的分析化验理。

在线分析系统设置了微量水分析仪、微量氧分析仪、TOC 分析仪、在线色谱分析仪、氮氧化物分析仪及固定污染源烟气排放连续监测系统。

该项目生产装置内设置分析小屋，为型钢焊接框架式结构，小屋墙壁上设有百叶式换气窗，带有不锈钢防虫网。有两处接地端。小屋密闭、防雨、防尘、隔热。配有轴流风机、冷暖空调以及暖气片，屋内的环境温度保持在 25℃±5℃，相对湿度 30%～70%。设置热备用（自动启动）通风风机，向室内补充新鲜干净的气体，建立室内空气循环。在进风口设置遮雨篷和防虫网。通风系统的控制和保护通过分析小屋内安装的 PLC 来实现，当浓度达到 25%LEL 时，发出报警，并自动启动通风设施。

该项目生产装置内可燃、烃类及可燃气体均设置密闭采样器取样，其他采用普通取样器取样。

2.6.13 管廊

该项目全厂沿厂区主次道路共设置了五条主管廊，东西向三条，南北向两条。管廊主要工艺及公用工程管道情况，见表 2.6-6。

表 2.6-6 管廊主要工艺及公用工程管道一览表

序号	物料名称	液体：kg/h	起　止　点		管道	输送	输送
		蒸汽：kg/h			口径	状态	特性
		气体：Nm^3/h	起	止			
1	碳二烯烃	37500	压力罐区 1	乙烷制α-烯烃装置	8″	液	连续

2	1-辛烯	7762.5	常压罐区 1	POE 装置	3″	液	连续
3	1-己烯	4012.5	乙烷制α-烯烃装置	常压罐区 2	2″	液	连续
4	4.0MPaG 蒸汽	155100	界区	各用户	32″	汽	连续
5	火炬气	1000000	各用户	地面火炬	64″	气	间断
6	低温火炬气 1	60000	压力罐区 1	地面火炬	18″	气	间断
7	压缩空气	1941	空压站	各装置	3″	气	连续
8	仪表空气	8634	空压站	各装置	6″	气	连续

2.6.14“三废”

（一）废气

该项目废气主要包括工艺废气、导热油炉废气、焚烧炉废气、RTO 废气、化验室废气、食堂燃气及油烟废气、无组织废气、交通废气等，主要污染物包括：颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、CO、氯化氢、二噁英类、铬、VOCs、氨、油烟等。废气通过除尘装置（袋式除尘器）、油气回收及处理装置、焚烧炉装置及后续处理装置（急冷+活性炭吸附+干式脱酸+布袋除尘器+SCR 脱硝）和 RTO 装置等处理后达标排放。

（二）废水

（1）生产废水

POE 装置区内设置撇沫池和隔油池对产生的废水进行预处理再排入厂区污水外排池，最终通过企业污水总排口，经市政污水管网排入西中岛北部污水处理厂集中处理。

（2）循环水站排污水

循环冷却水循环一定时间后，会定期排放一定量的污水，排放至循环水站 RO 膜处理装置处理，该装置规模为 50t/h，约 70%水回用到循环水站作为补水，30%循环排污水排放。排入厂区污水外排池均质后，最终通过企业污水总排口，经市政污水管网排入西中岛北部污水处理厂集中处理。

（3）中心化验室废水

分析化验废水由各实验室专用废水收集桶收集后，排入厂内污水处理站处理后，最终通过企业污水总排口，经市政污水管网排入西中岛北部污水处理厂集中处理。

（4）凝水精制站排水

1）凝水精制站除盐废水

凝结水站会产生活性炭罐反冲洗水和混床再生废水，该部分废水为间歇排放，排入厂区污水外排池均质后，最终通过企业污水总排口，经市政污水管网排入西中岛北部污水处理厂集中处理。

2）凝水精制站除油器废水

凝结水站储油罐定期排放含油污水，每两个月排放一次，排入厂区污水外排池均质后，最终通过企业污水总排口，经市政污水管网排入西中岛北部污水处理厂集中处理。

3）纯水制备废水

凝水站为 POE 装置和制氢装置提供纯水，纯水排污水作为脱盐水回用，不外排。

4）酸雾吸收器废水

循环水站硫酸储罐和盐酸储罐、凝结水站硫酸储罐匹配的酸雾吸收器中废水定期排放至凝结水站中中和池，经中和后废水回用至循环水站，不外排。

5）焚烧炉排水

余热锅炉软化废水及锅炉定期排污水均排至急冷水池，经沉淀降温后用于烟气急冷塔，不外排；急冷塔定期排污水，排入厂区污水外排池均质后，最终通过企业污水总排口，经市政污水管网排入西中岛北部污水处理厂集中处理。

6）火炬水封罐排水

该部分废水经火炬装置内污水罐收集，隔油后排入厂区污水外排池均质

后，最终通过企业污水总排口，经市政污水管网排入西中岛北部污水处理厂集中处理。

7）装置区设备冲洗及地面冲洗水

装置区设备冲洗和地面冲洗会产生一定废水，冲洗废水排至厂内污水外排池，经管线收集后排入厂内污水预处理池，均质后通过企业污水总排口，经市政污水管网排入西中岛北部污水处理厂集中处理。

8）生活污水

经隔油/化粪池简单预处理后，排入厂内污水预处理池，均质后通过企业污水总排口，经市政污水管网排入西中岛北部污水处理厂集中处理。

9）厂内各装置洗眼器排水

厂区各装置洗眼器在使用时会产生部分废水，平时不会产生该部分废水，只有个别情况下会产生，均质后通过企业污水总排口，经市政污水管网排入西中岛北部污水处理厂集中处理。

10）初期雨水

初期雨水池收集后经隔油处置后，排入厂内污水处理站处理后，最终通过企业污水总排口，经市政污水管网排入西中岛北部污水处理厂集中处理。

（三）固废

本项目危险包括：过滤物、残液、废液、废分子筛、废催化剂、废油及含油废水、废包装材料、废活性炭、废滤袋、污泥、实验废液及废器皿、焚烧飞灰、残渣、耐火砖、废油抹布，以上过滤物、残液、废液均利用本项目新建焚烧炉处理，其他危险废物委托有资质单位进行处理。一般固废共产生3.298t/a，一般固废送工业固废场填埋处置。

使用酸碱的工序：

（1）凝结水站

公用工程凝结水站使用98%硫酸及30%液碱，用于混合离子交换床交换

离子树脂再生及站内中和池调节 pH 使用。

拟设 10m³硫酸储罐 2 台，15m³液碱储罐 2 台，同时配备卸酸、卸碱泵以满足槽车卸车要求。硫酸、液碱外购，由槽车公路运输达到现场。

硫酸年消耗：26t/a，每 7 天再生一次混床，消耗 471kg/次；

液碱年消耗：53t/a，每 7 天再生一次混床，消耗 1026kg/次。

（2）循环水场

公用工程循环水场使用 98%硫酸、30%液碱及 31%盐酸。98%硫酸主要用于循环水场化学清洗及降低循环水水质。

拟设 10m³硫酸储罐 1 台及配备加药设备和卸酸设备，硫酸外购，由槽车公路运输达到现场。

循环水场硫酸消耗：化学清洗，7 吨/次。调节 pH，2 吨/年；盐酸、液碱用于循环水场循环水回用设备 UF、RO 的 CEB、CIP 清洗，以降低 UF、RO 浓差极化的结垢风险，确保设备稳定运行。

拟设 30m³盐酸储罐 1 台，30m³液碱储罐 1 台，同时配备卸酸、卸碱泵以满足槽车卸车要求。盐酸、液碱外购，由槽车公路运输达到现场。

循环水回用设施盐酸年消耗：45t/a，UF 平均每 24hCEB 清洗一次，RO 平均每 7 天 CIP 一次。

液碱消耗 60t/a。UF 平均每 24hCEB 清洗一次，RO 平均每 7 天 CIP 一次。

2.7 主要装置（设备）设施及建构筑物

2.7.1 主要设备、设施

该项目低温介质为乙烯，相关设备为低温介质为乙烯的设备。所涉主要设备具体情况，见附件。

2.7.2 特种设备

该项目涉及的特种设备主要为压力容器（206 台）、压力管道（约 800 条）、锅炉（2 台）、电梯（2 台）。特种设备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。

表 2.7-1 特种设备汇总表

序号	特种设备种类	POE	烯烃部	合计	备注
1	压力容器	129	77	206	询价文件未出完
2	锅炉	2	0	2	
3	起重机械	/	/	/	询价文件未出完
4	电梯	2	/	2	
5	压力管道	预估 800 条，18000m	/	预估 800 条，18000m	询价文件未出完

（一）压力容器

是指盛装气体或者液体，承载一定压力的密闭设备，其范围规定为最高工作压力大于或者等于 0.1MPa（表压）的气体、液化气体和最高工作温度高于或者等于标准沸点的液体、容积大于或者等于 30L 且内直径(非圆形截面指截面内边界最大几何尺寸）大于或者等于 150mm 的固定式容器和移动式容器。

（二）压力管道

是指利用一定的压力，用于输送气体或者液体的管状设备，其范围规定为最高工作压力大于或者等于 0.1MPa（表压），介质为气体、液化气体、蒸汽或者可燃、易爆、有毒、有腐蚀性、最高工作温度高于或者等于标准沸点的液体，且公称直径大于或者等于 50mm 的管道。公称直径小于 150mm，且其最高工作压力小于 1.6MPa（表压）的输送无毒、不可燃、无腐蚀性气体的管道和设备本体所属管道除外。

（三）锅炉

是指利用各种燃料、电或者其他能源，将所盛装的液体加热到一定的参数，并通过对外输出介质的形式提供热能的设备，其范围规定为设计正常水位容积大于或者等于 30L，且额定蒸汽压力大于或者等于 0.1MPa（表压）的承压蒸汽锅炉；出口水压大于或者等于 0.1MPa（表压），且额定功率大于或者等于 0.1MW 的承压热水锅炉；额定功率大于或者等于 0.1MW 的有机热载体锅炉。

（四）电梯

是指动力驱动，利用沿刚性导轨运行的箱体或者沿固定线路运行的梯级（踏步），进行升降或者平行运送人、货物的机电设备，包括载人（货）电梯、自动扶梯、自动人行道等。非公共场所安装且仅供单一家庭使用的电梯除外。

（五）起重机械

是指用于垂直升降或者垂直升降并水平移动重物的机电设备，其范围规定为额定起重量大于或者等于 0.5t 的升降机；额定起重量大于或者等于 3t（或额定起重力矩大于或者等于 40t·m 的塔式起重机，或生产率大于或者等于 300t/h 的装卸桥），且提升高度大于或者等于 2m 的起重机。

2.7.3 建（构）筑物

工艺生产装置均为敞开钢框架，工艺装置均采用桩基；压力罐区、常压罐区均采用钢筋混凝土基础，桩基；1~2#VOC 尾气回收采用钢框架，桩基；汽车装卸车栈台采用钢框架，桩基础；泡沫站，雨淋阀室采用钢筋混凝土框架，桩基础；空压站、焚烧炉、导热油炉采用钢框架，桩基；地面火炬采用桩基；凝结水精制站、循环水站、给水及消防水加压泵站采用钢筋混凝土框架，桩基；1#雨水监控池及污染雨水池、2#雨水监控池及事故缓冲池采用钢筋混凝土水池结构，桩基；一级变电所、联合变电所、POE 变电所、循环水变电所采用钢筋混凝土框架，桩基；应急发电机及油罐采用钢筋混凝土基础，桩基；中心控制室、联合现场机柜室、POE 现场机柜室采用钢筋混凝土框架—抗爆墙结构，桩基；生活污水池采用钢筋混凝土水池结构，桩基；酸碱站、中心化验室、1#POE 成品仓库、备品备件库及维修车间采用钢筋混凝土框架，桩基；一般废固堆场采用钢框架，桩基；检维修办公区采用钢筋混凝土框架、天然地基独立基础；汽车衡采用钢筋混凝土基础，天然地基；营业室采用钢筋混凝土框架，桩基；全厂工艺及供热外管采用钢桁架—纵梁式管架，桩基；

综合办公楼、食堂采用钢筋混凝土框架，桩基；门卫采用钢筋混凝土框架，天然地基独立基础；围墙基础采用天然地基独立基础。

1#POE 成品仓库生产火灾危险性为丙类，为单层封闭建筑，无爆炸危险性，净高 7m。POE 成品仓库总面积约 12600m^2，内部设置 4 层穿梭式货架，货架含货物总高度约 6.5m，可储存 POE 成品垛位 18000 个（1 吨/垛），可满足装置连续生产约 15 天的储存量。设有装车栈台，宽度 5 米，设置挡雨棚，栈台地坪 EL+101.000，挡雨棚净高 6m。

表 2.7-2 主要建筑物一览表

序号	建筑物名称	火灾危险性分 类	耐火等级	抗震设防类别	占地面积(m^2)	建筑面积(m^2)	防火分区	层数	结构型式	疏散通道与安全出口距离(m)
1	1#POE 成品仓库	丙类	二级	丙类	12460	11557	3	1	钢筋混凝土框架、门式钢架	24
2	备品备件库及维修车间	丙类	二级	丙类	3630	6487	6	3	钢筋混凝土框架、门式钢架	17

该项目人员集中场所主要为综合办公楼、中心化验室、中心控制室、检维修办公楼、现场机柜间。综合办公楼管理人员数量为 100 人，中心化验室每班次 25 人，中心控制室每班次 36 人，检维修办公楼每班次 21 人。各现场机柜间每班次 8～12 人。其中，中心控制室及现场机柜间为抗爆设计。

2.8 安全生产管理机构和劳动定员

2.8.1 安全生产管理机构

鼎际得石化拟设置安全生产管理机构，并配备 10 名专职安全管理人员。

2.8.2 劳动定员

该项目劳动定员拟为 461 人。年操作时间为 8000h，采用连续化生产方式。

3.危险、有害因素的辨识结果及依据说明

3.1 化学品理化性能指标

该项目涉及的主要化学品的情况，见表 3.1-1；各化学品理化性质分析结果，见表 3.1-2。

3.2 生产过程中的危险、有害因素辨识结果

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《企业职工伤亡事故分类》等的有关规定，本该项目的危险因素分为：火灾爆炸、容器爆炸、锅炉爆炸、中毒和窒息、腐蚀与灼烫、触电伤害、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害、起重伤害、淹溺，其他有害因素有噪声与振动、粉尘危害、高温危害、低温危害和冻伤伤害等。具体辨识结果，见表 3.2-1。

表 3.2-1 生产过程的危险、有害因素分析结果统计表

序号	事故类别	事故后果	危险部位或场所	危险程度	发生频率
一、危险因素					
1	火灾爆炸	设备损坏、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	工艺装置、储运设施（包括储罐、库房、可燃物质输送管道、泵房、汽车装卸设施及公辅工程（包括给排水系统、供配电系统、POE 装置用导热油处泄漏等场所	高	低
2	容器爆炸	设备损坏、人员伤亡、停产	压力容器、压力管道处	高	低
3	锅炉爆炸	设备损坏、人员伤亡、停产	焚烧炉锅炉附近	高	低
4	中毒和窒息	人员伤亡	涉及毒性物质及氮气的场所、受限空间作业	高	低
5	腐蚀与灼烫	人员伤害、设备损坏	涉及腐蚀性物质的场所；高温高压临氢设备存在氢损伤、高温 H_2S—H_2 腐蚀；工艺装置中的高温设备设施、蒸汽管道、POE 装置用导热油处泄漏等场所	低	中
6	触电伤害	人员伤亡	工艺装置内用电场所；可能产生静电的场所；建筑物和室外设备	低	中
7	机械伤害	人员伤亡	压缩机、泵类等转动设备附近	低	中
8	高处坠落	人员伤亡	高于基准面 2m 以上（含 2m）的作业场所	低	低
9	物体打击	人员伤害	工艺装置操作平台下、储罐盘梯和罐顶走台下等区域	低	中
10	车辆伤害	人员伤亡	厂内运输道路和仓库内	低	低
11	起重伤害	人员伤害	涉及起重机械的场所	高	低
12	淹溺	人员伤亡	1#雨水监控池及污染雨水池、2#雨水监控池及事故缓冲池、1#生活污水提升池、2#生活污水提升池、3#生活污水提升池	低	低
二、有害因素					
13	噪声与振动	人员伤害	压缩机、泵类设备设施附近	低	高
14	粉尘危害	人员伤害	工艺装置涉及粉尘的场所	低	高
15	高温危害	人员伤害	工艺装置中的高温设备设施、蒸汽管道等场所	低	低

16	低温危害和冻伤伤害	人员伤害	涉及液氨设备、管道	低	高
17	辐射	人员伤害	POE 装置各级闪蒸罐、一级旋风分离器溶剂收集罐、二级旋风分离器溶剂收集罐、聚合物排放检查罐	低	高

3.3“两重点、一重大”辨识结果

3.3.1 重点监管危险化学品辨识结果

3.3.2 重点监管危险化工工艺辨识结果

3.3.3 重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》、《危险化学品重大危险源辨识》及报告附录 C.3 关于危险化学品重大危险源的辨识结果，该项目生产单元的 1#POE 装置、制氢装置和储存单元的常压罐区 2 构成四级危险化学品重大危险源；储存单元的常压罐区 1 构成三级危险化学品重大危险源；生产单元的乙烷制α-烯烃装置后工段构成二级危险化学品重大危险源；储存单元的压力罐区 1、压力罐区 4 构成一级危险化学品重大危险源。

3.4 外部安全防护距离

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）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。

本次评价将该项目所涉及的所有生产装置和储存设施作为 1 个整体，采用定量风险评价法确定其外部安全防护距离。

根据本报告 C.10 章节的计算，该项目整体的外部安全防护距离符合要求。

4.安全评价单元的划分结果及理由说明

评价单元的划分是为评价目标和评价方法服务的。为便于评价工作的进行，提高评价工作的准确性，评价单元一般根据生产工艺装置、物料的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布等因素进行划分，还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子评价单元。

根据该项目的实际情况，主要划分成如下 5 个评价单元：选址及总平面布置、工艺装置、储运设施、公辅工程、安全管理。

评价单元划分的情况，见表 4-1。

表 4-1 评价单元划分表

序号	评价单元	内容	备注
1	选址及总平面布置	地理位置、周边环境及厂区内设备设施的平面布置	
2	工艺装置	乙烷制α-烯烃装置后工段、1#POE 装置、制氢装置	
3	储运设施	压力罐区 1、压力罐区 4、常压罐区 1、常压罐区 2、1#POE 成品仓库、汽车装卸设施	
4	公辅工程	给排水、供配电、防雷防静电、自动控制、通信、供气、供热、通风、消防系统、焚烧设施、导热油炉、中心化验室等	
5	安全管理	安全管理、事故应急等	

5.采用的安全评价方法及理由说明

根据危险、有害因素分析结果和对该项目评价单元的划分，定性、定量评价过程采用的评价方法和理由的说明，见表 5-1。

表 5-1 安全评价方法及理由说明

序号	评价方法	应用单元	评价对象	选取理由
1.	安全检查表法	选址与总平面布置	地理位置、周边环境及项目区域内设备设施的平面布置	符合性评价。对其所涉选址、周边环境及项目区域内设备设施的平面布置与规范的对标评价
		工艺装置	工艺技术方案	符合性评价。确定可研拟定工艺技术方案的可行性
2.	预先危险性分析法	工艺装置	乙烷制α-烯烃装置后工段、1#POE 装置、制氢装置	对系统存在的各种危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析，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为事故
		储运设施	压力罐区 1、压力罐区 4、常压罐区 1、常压罐区 2、1#POE 成品仓库、汽车装卸设施	
		公辅工程	给排水、供配电、防雷防静电、自动控制、通信、供气、供热、通风、消防系统、焚烧设施、导热油炉等	
3	易燃、易爆重大危险源伤害模型评价法	储运设施	常压罐区 1 1-辛烯储罐	通过模型模拟对可燃液体储罐发生池火灾的事故后果进行评价
4	蒸气云爆炸伤害模型分析法	储运设施	压力罐区 1 碳二烯烃储罐	通过模型模拟对氯甲烷储罐发生蒸气云爆炸的事故后果进行评价
5	喷射火事故模型分析法	储运设施	低温装卸车栈台	通过模型模拟对低温装卸车栈台发生喷射火的事故后果进行评价

6.定性、定量分析危险、有害程度的结果

6.1 固有危险程度分析结果

6.1.1 定量分析建设项目中具有可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）

该项目具有可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力），见表 6.1-1。

6.1.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

根据各个作业场所危险、有害因素的辨识结果，以及具有可燃性、毒害性、腐蚀性的危险化学品分布情况及其存在状态、状况，并结合附录第 C.5 节中预先危险性分析评价的评价结果，该项目存在的主要危险分别是：火灾爆炸、容器爆炸、锅炉爆炸、中毒与窒息、腐蚀与灼烫、触电伤害、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害、起重伤害、淹溺，其他伤害为噪声与振动、粉尘危害、高温危害、低温危害和冻伤伤害、辐射伤害，各作业场所的固有危险程度情况，见表 6.1-2。

表 6.1-2 各作业场所的固有危险程度表

作业场所 / 危险因素 / 危险程度	工艺装置	储存设施				公辅工程
		库房	罐区	泵房	装卸栈台	
火灾	III	II	III	III	III	III
爆炸		—				—
容器爆炸	III	—	—	—	—	III
锅炉爆炸	—	—	—	—	—	III
中毒	III	III	II	—	III	—
窒息	III	—	—	—	—	II
腐蚀	III	II	III	II	II	II
灼烫	III	—	—	—	—	II
触电伤害	III	II	—	III	—	II
机械伤害	III	—	—	III	—	III
高处坠落	III	—	III	—	III	III
物体打击	II	—	II	—	II	II
车辆伤害	—	II	—	—	II	—
起重伤害	II	—	—	II	—	II

淹溺	—	—	—	—	—	II
噪声与振动	I	—	—	I	—	I
粉尘危害	II	II	—	—	—	—
高温危害	I	—	—	—	—	I
低温危害	—	—	—	—	—	I
冻伤伤害	—	—	—	—	—	I
辐射伤害	II	—	—	—	—	—

由上表可以看出，各作业场所危险级别最高为III级（危险的），因此该项目的固有危险级别为III级（危险的）。

6.1.3 定量分析建设项目安全评价范围内和各个评价单元的固有危险程度

可燃性物质的固有危险程度，见表 6.1-3。

腐蚀性物质的固有危险程度，见表 6.1-4。

表 6.1-4 腐蚀性物质的固有危险程度情况表

序号	物质名称	数量	所在场所	状态	状况	备注
1	盐酸	35t	酸碱站	液	常温常压	
2	液碱	200t	酸碱站	液	常温常压	
3	次氯酸钠	54.5t	循环水站	液	常温常压	

毒性物质的固有危险程度，见表 6.1-5。

表 6.1-5 毒性物质的固有危险程度情况表

序号	物质名称	数量	所在场所	状态	状况	备注
1	氨	3.4t	焚烧炉液氨撬块	液	全压力	

6.2 风险程度评价结果

6.2.1 建设项目出现具有可燃性、毒害性的化学品泄漏的可能性

发生泄漏的原因主要有设备故障，如管线、阀门和操作失误以及自然条件和外界环境影响等。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/T 37243-2019），管道、容器和储罐、泵和压缩机、换热器、压力泄放装置、仓库、汽车槽车的泄漏频率，见表 6.2-1~8。

表 6.2-1 管道泄漏频率值

管道直径 mm	泄漏频率（/m·年）			
	小孔泄漏	中孔泄漏	大孔泄漏	完全破裂
20	3×10^{-5}	—	—	1×10^{-6}

25	2×10^{-5}	—	—	2×10^{-6}
50	1×10^{-5}	—	—	2×10^{-6}
100	3×10^{-6}	2×10^{-6}	—	2×10^{-7}
150	1×10^{-6}	1×10^{-6}	—	3×10^{-7}
200	1×10^{-6}	1×10^{-6}	3×10^{-7}	7×10^{-8}
250	7×10^{-7}	1×10^{-6}	3×10^{-7}	7×10^{-8}
300	3×10^{-7}	1×10^{-6}	1×10^{-7}	7×10^{-8}
400	3×10^{-7}	7×10^{-7}	7×10^{-8}	7×10^{-8}
>400	2×10^{-7}	7×10^{-7}	7×10^{-8}	3×10^{-8}

表 6.2-2　固定的带压容器和储罐泄漏频率值

设备类型	泄漏频率（/年）			
	小孔泄漏	中孔泄漏	大孔泄漏	完全破裂
带压容器	4×10^{-5}	1×10^{-4}	1×10^{-5}	6×10^{-6}
工艺容器-塔器	8×10^{-5}	2×10^{-4}	2×10^{-5}	6×10^{-6}
工艺容器-过滤器	9×10^{-4}	1×10^{-4}	5×10^{-5}	1×10^{-5}
反应容器	1×10^{-4}	3×10^{-4}	3×10^{-5}	2×10^{-6}

表 6.2-3 固定的常压容器和储罐泄漏频率值

设备类型	泄漏到大气中（/年）			
	小孔泄漏	中孔泄漏	大孔泄漏	完全破裂
单防罐	4×10^{-5}	1×10^{-4}	1×10^{-5}	2×10^{-5}

表 6.2-4　泵和压缩机泄漏频率值

设备类型	泄漏频率（/年）			
	小孔泄漏	中孔泄漏	大孔泄漏	完全破裂
单密封离心泵	6×10^{-2}	5×10^{-4}	1×10^{-4}	—
双密封离心泵	6×10^{-3}	5×10^{-4}	1×10^{-4}	—
离心压缩机	—	1×10^{-3}	1×10^{-4}	—
往复式压缩机	—	6×10^{-3}	6×10^{-4}	—

表 6.2-5　换热器的泄漏频率值

设备类型	泄漏场景（/年）			
	泄漏场景 1	泄漏场景 2	泄漏场景 3	泄漏场景 4
危险物质在壳程	4×10^{-5}	1×10^{-4}	1×10^{-5}	6×10^{-6}
危险物质在管程，壳程设计压力小于危险物质压力	—	1×10^{-2}	1×10^{-3}	1×10^{-5}
危险物质在管程，壳程设计压力大于危险物质压力	—	—	—	1×10^{-6}

表 6.2-6　压力泄放装置泄漏频率值

设备类型	泄漏频率（/年）
压力释放装置	2×10^{-5}

表 6.2-7 仓库三种场景对应频率值

设施场所	场景 1 每次处理包装单元	场景 2 每次处理包装单元	场景 3 每年
包装单元和仓库	1×10^{-5}	1×10^{-5}	5×10^{-4}
注：场景 1 和场景 2 应结合包装单元和仓库的年处理包装单元次数，折算场景对应的年频率。			

表 6.2-8 汽车槽车泄漏场景对应频率值

槽车类型	槽车自身		装卸软管		装卸臂	
	场景 1 每年	场景 2 每年	场景 3 每小时	场景 4 每小时	场景 5 每小时	场景 6 每小时
压力槽车	5×10^{-7}	5×10^{-7}	4×10^{-5}	4×10^{-6}	3×10^{-7}	3×10^{-8}
常压槽车	5×10^{-7}	1×10^{-5}	4×10^{-5}	4×10^{-6}	3×10^{-7}	3×10^{-8}
注：场景 3、4、5、6 应结合实际装卸作业的年时长，折算场景对应的年频率。槽车下部的连接部分泄漏后被点燃形成的火灾，通常只发生在装载可燃物质的槽车，压力储存槽车对应频率值通常取 1×10^{-6}，常压储存槽车对应频率值通常取 1×10^{-5}。槽车周边的火灾通常发生在周边储罐发生泄漏后被点燃，对应的频率值应结合周边泄漏事故发生进行确定。						

6.2.2 发生火灾、爆炸的可能性

该项目涉及的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。装置潜在点火源有电气火花、静电火花、雷电以及设备泄漏后造成自燃等。

分析项目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，燃烧三要素为可燃物、助燃物和引燃能量。可燃物为生产储存装置泄漏过程中逸散的危险物料，助燃物为氧气，火灾事故的重点应是分析潜在的引燃能量（点火源）上。

点火分为立即点火和延迟点火。立即点火和延迟点火的点火概率分别如下：

（一）立即点火

立即点火的点火概率与装置类型、物质种类及泄漏（释放）有关。固定装置可燃物质泄漏后，立即点火概率，见表 6.2-9；企业内运输设备可燃物质泄漏后立即点火概率，见表 6.2-10；物质分类，见表 6.2-11。

（二）不同点火源在 1min 内的点火概率

不同点火源在 1min 内的点火概率，见表 6.2-12。

表 6.2-12 点火源在 1min 内的点火概率

点火源	1min 内的点火概率
点源	
机动车辆	0.4
火焰	1.0
室外燃烧炉	0.9
室外锅炉	0.45

线源	
输电线路	0.2/100m
公路	注
面源	
化工厂	0.9/座
人口活动	
工人	0.01/人

注 1：发生泄漏事故地点周边的公路的点火概率与平均交通密度 d 有关。平均交通密度 d 的计算公式为： $d=N\times E/V$

式中：N——每小时通过的汽车数量，单位为 h^{-1}；

E——道路的长度，单位为 km；

V——汽车平均速度，单位为 $km\cdot h^{-1}$。

如果 $d\leq 1$，则 d 的数值就是蒸气云通过时点火源存在的概率，此时，$P（t）=d（1-e^{-\omega t}）$，式中ω为单辆汽车的点火效率，单位为 s^{-1}。

如果 $d\geq 1$，则 d 表示当蒸气云经过时的平均点火源数目；则在 0~t 时间内发生点火的概率为：$P（t）=1-e^{-d\omega t}$，式中ω为单辆汽车的点火效率，单位为 s^{-1}。

注 2：如果其他模型中采用不随时间变化的点火概率，则该点火概率等于 1min 内的点火概率。

6.2.4 发生火灾、爆炸事故造成人员伤亡的范围

根据附录 C.6 和 C.7 章节，本次评价分别采用易燃、易爆重大危险源伤害模型评价法和蒸气云爆炸伤害模型分析法对易燃液体储罐和液化烃储罐发生火灾、爆炸事故后果进行模拟，其结果见表 6.2-13。

表 6.2-13 发生火灾、爆炸事故造成人员伤亡的范围

设备名称	事故类型	影响范围	分析说明
$5000m^3$1-辛烯储罐	池火灾	死亡半径：39.1m 重伤半径：49.7m 轻伤半径：75.9m	1-辛烯储罐发生池火灾事故，主要对厂区内常压罐区 1 周边设备设施有影响，对厂外无影响
碳二烯烃储罐	蒸气云爆炸	死亡半径：50.97m 重伤半径：103.55m 轻伤半径：201.41m	碳二烯烃储罐发生蒸气云事故后主要对厂区内压力罐区 1 周边的设备设施有影响，对厂区西北侧的道路和预留空地有影响
低温装卸车栈台	喷射火	死亡半径：16.6m 重伤半径：20.36m 轻伤半径：30.72m	低温装卸车栈台发生喷射火事故后主要对低温装卸车栈台 1 周边的设备设施有影响，对厂外周边没有影响

7.安全条件分析

7.1 建设项目与周边的相互影响分析

7.1.1 建设项目周边情况

该项目拟建于大连市长兴岛经济开发区中的西中岛石化产业园区内。鼎际得石化厂区东侧为北区东 3 街，隔路为大连蒙连石油化工有限公司和大连奥丽格新材料有限公司，北侧为北区北 4 路，南侧为北区北 2 路，西侧为北区东 1 街，隔路均为园区预留空地。

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/T 37243-2019）第 4.3 条，本次评价将该项目所涉及的所有生产装置和储存设施作为 1 个整体，采用定量风险评价法确定其外部安全防护距离。由附录 C.9，鼎际得石化厂区周边无防护目标，厂内设施与厂外周边的外部安全防护距离符合要求。

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》、《危险化学品重大危险源辨识》进行危险化学品重大危险源辨识及分级，该项目生产单元的 1#POE 装置、制氢装置和储存单元的常压罐区 2 构成四级危险化学品重大危险源；储存单元的常压罐区 1 构成三级危险化学品重大危险源；生产单元的乙烷制α-烯烃装置后工段构成二级危险化学品重大危险源；储存单元的压力罐区 1、压力罐区 4 构成一级危险化学品重大危险源。本次评价采用定量风险评价法确定压力罐区 1 和压力罐区 4 的个人风险和社会风险。由附录 C.8 章节的计算，该项目个人风险等值线〈1×10^{-6} 构成的红色区域和风险等值线〈3×10^{-7} 构成的黄色区域内为厂内设备设施和厂外周边道路、空地，无高敏感场所、重要目标、特殊高密度场所、居住类高密度场所及公众聚集类高密度场所；其社会风险模拟结果均处于可接受区。可见该项目个人风险和社会风险模拟结果符合《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全

生产监督管理总局令第 40 号，国家安全监管总局令第 79 号修正）的要求。

7.1.2 项目内在的危险、有害因素和建设项目可能发生的各类事故对建设项目周边单位生产、经营活动或居民生活的影响

（一）建设项目可能影响外界的潜在危险、有害因素

通过前面对该项目主要物料及生产过程中存在的危险、有害因素辨识结果可知，该项目可能影响外界的潜在危险因素为火灾、爆炸，无疑它是该项目对外界可能造成影响的最主要的潜在危险因素。

（二）影响分析

（1）火灾、爆炸事故的影响分析

该项目所涉及的碳二烯烃、聚合级烯烃（按乙烯分析）、氢、1-丁烯等多种易燃物质，存在火灾、爆炸的危险性。

根据附录 C.6 章节采用易燃、易爆重大危险源伤害模型评价法对常压罐区 1 的 5000m^{3}1-辛烯储罐发生池火灾事故后果进行模拟。由图 C.6-2 可以看出，1-辛烯储罐发生池火灾事故，主要对厂区内常压罐区 1 周边设备设施有影响，对厂区外无影响。

根据 C.7 章节采用蒸气云爆炸伤害模型分析法对压力罐区 1 碳二烯烃储罐发生蒸气云爆炸事故后果进行模拟。由图 C.7-2 可以看出，碳二烯烃储罐发生蒸气云事故后主要对厂区内压力罐区 1 周边的设备设施有影响，对厂区北侧的道路和预留空地有影响。

（2）多米诺效应分析

根据附录 C.10 章节的多米诺效应计算结果可知，鼎际得石化厂内设施发生事故时，对厂外周边环境的影响不会引发多米诺效应。

（三）小结

（1）该项目周边均为道路和预留空地。

（2）厂内设施与防护目标的外部安全防护距离符合要求。

（3）个人风险和社会风险模拟结果符合《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 40 号，国家安全监管总局令第 79 号修正）的要求。

（4）项目可能影响外界的潜在危险因素为火灾、爆炸，主要影响范围为厂区北侧区域，但其影响不会引发多米诺效应。

7.1.3 周边生产、经营活动对该建设项目的影响

鼎际得石化厂区东侧为北区东 3 街，隔路为大连蒙连石油化工有限公司和大连奥丽格新材料有限公司，北侧为北区北 4 路，东北侧隔北 4 路为鼎新低温罐区项目预留地，南侧为北区北 2 路，西侧为北区东 1 街，隔路均为园区预留空地。大连蒙连石油化工有限公司和大连奥丽格新材料有限公司对该项目主要影响事故问为火灾、爆炸，但鼎际得石化与其相距分别为 345.7m、349m，相距较远，如若大连蒙连石油化工有限公司和大连奥丽格新材料有限公司发生火灾、爆炸，对该项目影响较小。但随着园区的发展，厂区周边的空地可能会建设生产企业，这些企业建成后，将会对鼎际得石化的生产、经营活动产生影响。建议企业关注周边环境的动向，并适时调整本企业应对厂外各类突发事件的措施。

7.1.4 自然条件对建设项目的影响分析

（一）项目所在地自然条件

（1）地质条件

该项目所在岛屿整体形成一山分两地的地形局面，长轴山脉隆起，南、北部较高，东、西部较低，总体呈中间高四周低的地势。岛上有二龙山、双顶子山、老窝铺西山、西大顶山等十余座主要山体，其余为山间缓坡地，滩涂盐田主要分布在岛屿北侧。石化产业园区的工程建设区域自然地面高度约-0.5～160.5m（1985 黄海高程系）之间，当前园区场地已平整，除部分保留山体外，其余已填平，整体布局由中部山体坡向周边岸线，前岸线高程 3.68

米（1985 黄海高程系）。

根据地质调查及钻孔资料，拟建区域附近未发现有断裂构造及其它影响工程建设的不良地质现象存在，场地稳定性良好。西中岛北部以沙质土壤为主，南部桑屯村粘土较多。临近滩涂盐场部分为碱地，工程区域通过实地踏勘未发现崩岸、塌陷等不良地质灾害现象，适合该项目建设。

（2）水文

（1）水资源

该项目所在地下水为碳酸盐裂隙岩溶水，没有外水流入，降雨和径流年际变化大且本身集水面积狭小，径流短促，保水、蓄水能力不大。该项目所在地属海洋温带气候区，地表水和地下水比较贫乏。

（2）潮汐

该项目所在地海域属不正规半日潮，日不等现象比较明显，潮汐强度中等。

最高高潮位：1.49m

最低低潮位：-2.10m

平均高潮位：0.43m

平均潮位： -0.06m

平均低潮位：-0.61m

（3）地震情况

根据“大连地震动峰值加速度区划图”和“大连地震动反应谱特征周期区划图”及《建筑抗震设计规范（2016 年版）》（GB 50011-2010），该项目所在地抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组为第二组，地震动反应谱特征周期 0.40s。

（4）气候条件

该项目所在区域地处北温带地，属温带海洋性气候，受季风影响较大。

冬无严寒、夏无酷暑、四季分明、日照充足，气候温和，空气湿润，部分气象数据如下：

1）气温

年平均气温：10.0℃；

极端最高气温：32.8℃；

极端最低气温：-19.2℃；

最热月（8 月）平均气温：23.9℃；

最冷月（1 月）平均气温：-10.5℃；

2）风向

本区域受季风影响较大，冬季多偏北风，夏季多偏南风。

全年主导风向为 NNE，频率为 18.25%；

次主导风向 WSW，频率 13.68%；

3）风速

多年平均风速为 5.1m/s；

冬季平均风速为 6.8m/s；

春季平均风速为 7.5m/s；

夏季平均风速为 5.2m/s；

秋季平均风速为 6.1m/s；

强风向以偏 N 向大风为主，最大风速 40.0m/s；

次强风向为 NNE，最大风速 34.0m/s。

4）湿度

年平均相对湿度：67%。

5）降水

年平均降水量 578.3mm；

年最大降水量 877.9mm（1966 年）；

日最大降水量142.2mm（1966 年 7 月 27 日）；

降水量主要集中在6～9月，该4个月的降水量约占全年的75%；

降雪期为11月至翌年3月，冬季降水少，仅占全年降水的8%。

6）雷电天数

平均年雷暴日为26天，最多雷暴日增加到40天。多发生在每年的5月、7月、8月。

7）基本雪压　　0.3KN/m^2

8）最大冻土深度　　120cm。

（二）建设项目所在地自然条件对该项目的影响分析

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

（1）地震

地震灾害的特点是突发性强；破坏性大；社会影响大；防御难度大。

地震灾害分直接灾害和次生灾害。

直接灾害对该项目生产及储存产生造成的灾害是地震波引起的强烈震动、地震断层的错动和地面变形等所造成的灾害，主要表现为断裂、隆起、平移或凹陷等形式。这些现象可对装置区高大设备设施及地面造成严重的破坏。

次生灾害是由于地震时酿成的设备、管线破裂、引起火灾、爆炸、有毒物质泄漏、扩散，以致酿成重大火灾、爆炸、中毒等事故，造成人员伤亡，公路等交通中断，影响生产经营和日常生活。

该项目所在地区抗震设防烈度为7度第二组，设计基本地震加速度值为0.10g。如按照《建筑工程抗震设防分类标准》、《建筑抗震设计规范》（2016年版）等相关标准规范的要求进行抗震设防，在采取有效的抗震措施后，由

地震而引发的直接灾害及次生灾害所造成的影响能降至最低水平。

（2）地质、水文的影响

鼎际得石化厂区所在区域大部分为填海区域，故项目所在地区地下水与海水相互连通，受海水回溯倒灌补给影响，该地区不属泥石流、易塌陷等地质不良地段，地质、水文条件对生产影响较小。

（3）雷电的影响

雷电是自然界中的声、光、电现象，它给人类生活和生产活动带来很大的影响。对于鼎际得石化生产装置及储存场所来说，能引起火灾和爆炸事故。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，不但可能损坏有关设备和设施，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。

该项目拟按照《建筑物防雷设计规范》的要求设置相应防雷措施，可以将雷电带来的损失降低到最小水平。

（4）低温危害

鼎际得石化所处区域累年极端最低气温为-19.2℃，低温作业人员受环境低温的影响，操作功能随温度的下降而明显下降，使注意力不集中，反应时间延长，作业失误率增多，甚至产生幻觉，对心血管系统，呼吸系统有一定影响。过低的温度会引起冻伤、体温降低甚至死亡。

冬季低温会导致循环水系统等产生冻堵现象，鼎际得石化生产装置所涉设备及管道、阀门等均设有保温、伴热设施，则低温的不利影响可降低到最低程度；极端低温天气容易出现参数检测故障，轻则使仪表测量不准确，重则损坏仪表，影响生产，还可使仪表风带液，影响装置操作，相关场所已采取仪表变送箱保温、低温天气加强仪表风干燥等措施，则可有效防止此类故障。

（5）盐雾腐蚀

该项目所在地区空气湿度大、含盐量高，空气中富含呈弥散微小水滴状的盐雾，容易沉降在各种物体上，盐粒或盐雾聚集金属管道表面会形成一层导电性良好薄液膜，对管道产生腐蚀，会使电子元器件发霉，引发短路等危险。盐雾中的氯化物具有很强的腐蚀性，对金属材料及保护涂层具有强烈的腐蚀作用。该项目已对设备设施进行防腐处理，则由盐雾腐蚀引起的不利影响较小。所涉原料及产品多为公路运输，极端暴风雪天气可能导致道路运输困难。建设期企业已对此方面的影响有所考虑，其原辅材料、产品的储存能力均有适当的周转周期，因此，极端暴风雪天气对其影响较小。

（5）分析结果

从以上分析可知，该项目所在地自然条件会对生产活动、生产设施产生一定影响。当采取有效的对策、精心操作、加强管理等措施，这些不利影响是可以接受的。但应对雷、雨天气和地震等自然灾害采取切实有效的安全防范措施，以将其危害和可能造成的损失降到最低程度，将直接灾害及次生灾害降低到最低程度。

7.2 主要工艺技术、设备、设施及其安全可靠性

7.2.1 主要工艺技术、设备可靠性分析

小结：该项目拟采用的工艺、技术及设备、设施成熟可靠；符合国家产业政策，未采用和使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备。

7.2.2 主要装置、设施与危险化学品生产储存过程匹配情况分析

该项目所涉原辅料均为外购，辅料采用汽运和海运入厂，储存于库房和罐区。压缩空气由空压站提供、氮气均由园区提供。

小结：通过上述分析可知，如在设计、施工过程中充分落实可研提出的方案，则该项目的主要设备设施可与危险化学品生产、储存过程相匹配。

7.2.3 配套和辅助工程满足安全生产情况分析

该项目配套和辅助工程的需求和供应情况，见 2.6 节。

该项目属于大型化工装置，按照《石油化工企业设计防火标准》（2018 版）及《消防给水及消火栓系统技术规范》规定，按同一时间内火灾处数为 2 处，该项目乙烷制α-烯烃装置后工段消防水量为 2160m³/h，消防水系统压力≥0.8MPaG，火灾延续供水时间为 3h，一次消防用水量为 6480m³；压力罐区 1 最大处消防水量为 1788m³/h，消防水系统压力≥0.8MPaG，火灾延续供水时间为 6h，一次消防用水量为 10728m³。因此，消防水用水量为 17208m³，拟建消防水罐可满足需求。

7.2.4 小结

该项目给排水、供电、供气、供热、消防水均能够满足该项目正常生产的需要。

7.3 事故案例分析

7.3.1 案例一

（一）事故经过

某国外 POE 工厂在生产时由于反应参数的波动，DCS 显示一级闪蒸加热器压差升高并达到报警值，操作人员采取相应措施调整聚合反应至正常状态，在调整过程中一级闪蒸加热器压差达到高高报警，遂采取停车处理，停车后检查发现一级闪蒸加热器管束变形，更换加热器后恢复正常。

（二）事故原因

聚合反应波动造成反应器出口物料粘度升高，一级闪蒸加热器进出口压差超过加热器管束承压设计值，导致管束压缩变形。

7.3.2 案例二

（一）事故经过

某国外 POE 工厂在运行时发现除水剂流量降低，除水剂计量泵泵头膜片泄漏检测压力表压力高报，现场确认为计量泵膜片损坏，切换备用泵后联系

维修人员进行处理，在打开待维修计量泵泵头时，除水剂烷基铝泄漏发生着火事故，现场监护人员及时处理，用 D 类干粉灭火器成功扑灭火情，事故没有进一步扩大。

（二）事故原因

聚工艺人员在置换隔离故障泵后，没有考虑到膜片泄漏造成的部分积存在泄漏区的烷基铝回流，部分烷基铝在打开泵头后回流至敞开区遇空气发生自燃形。

7.3.3 案例三

（一）事故经过

2005 年 8 月 28 日 7 时 30 分，某化工厂操作工准备向该厂 R116 反应罐中投乙醇、硫化钠、活性炭制备化学中间体，由于没有回收乙醇，经请示某领导，安排用新乙醇代替回收乙醇使用。随即，操作工按照操作步骤计量，开始向反应罐内投新乙醇、硫化钠和活性炭。

投完料后，操作人员边某将反应罐罐盖安装好后，8 时 53 分，离开岗位到休息室存放、清理工具。带班长随即给反应罐进蒸汽升温，2min 后，罐内温度由 27℃上升到 33℃，便关闭蒸汽，此时发现通向尾气管道的视盅中有物料上窜，料液从引风管中滴流出，致使 R116 反应罐周边 1.5m2 处洒满乙醇与罐内物料的混合液。

操作工立即关闭搅拌。这时 R114 反应罐操作人员查看温度，发现 R116 反应罐冲料，随即到值班室告诉值班长，就在操作工接自来水准备冲洗地面时，他们同时看见 R116 反应罐旁防爆灯上方引风管与分厂主风筒接口部位起火。一团燃烧物掉在防爆灯架上后流到地面，地面上抛洒的乙醇与罐外物料迅速着火，并快速引燃含有残存乙醇与料液的垂直引风管，造成火势扩大。

此次火灾，造成 R116 反应罐上尾气管道与风筒连接段 2m 烧毁，风筒垂直引风管内外表面烧毁，垂直引风管与主风筒连接处主风筒前后 50cm 处烧

毁，风筒塌陷，风筒下方电缆桥架上电线烧毁，通向反应罐的电线烧毁，R116、R114 反应罐控制按钮过火，R114 反应罐上塑料引风管烧毁。

（二）事故原因

根据现场情况分析，调查组经过分析讨论认为火灾事故的原因是：

（1）R116 反应罐尾气管道与风筒接口处下方电气打火，致使反应过程中冲料产生的乙醇蒸气、乙醇液体燃烧是造成火灾事故发生的直接原因。

（2）反应过程中冲料造成 R116 反应罐周边 1.5m^2 处洒满乙醇与罐内物料是造成火灾事故扩大的主要原因。

（3）在投完硫化钠后，立即给反应罐升温是导致冲料事故发生的主要原因。

8.安全对策措施建议与评价结论

8.1 选址及总平面布置

根据《辽宁鼎际得石化高端新材料项目可行性研究报告》的内容和其他相关资料，及对项目场地进行现场勘察后，本评价依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》等相关技术标准、规范的要求，针对该项目选址及总平面布置单元编制了安全检查表，根据表 C.4-1 的评价结果，均符合要求。根据该项目的实际情况，提出如下安全对策措施：

（1）根据《石油化工企业设计防火标准》第 5.2.1 条，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。

（2）根据《石油化工企业设计防火标准》第 6.2.8 条，罐组内相邻可燃液体地上储罐的防火间距不应小于表 6.2.8 的规定。

（3）根据《石油化工企业设计防火标准》第 6.3.3 条，液化烃、可燃气体、助燃气体的罐组内，储罐的防火间距不应小于表 6.3.3 的规定。

（4）根据《建筑防火通用规范》第 3.1.2 条，工业与民用建筑应根据建筑使用性质、建筑高度、耐火等级及火灾危险性等合理确定防火间距，建筑之间的防火间距应保证任意一侧建筑外墙受到的相邻建筑火灾辐射热强度均低于其临界引燃辐射热强度。

（5）根据《建筑防火通用规范》第 3.4.2 条，下列建筑应至少沿建筑的两条长边设置消防车道：①高层厂房，占地面积大于 3000m²的单、多层甲、乙、丙类厂房；②占地面积大于 1500m²的乙、丙类仓库。

（6）根据《建筑防火通用规范》第 3.4.5 条，消防车道或兼作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。

（7）根据《建筑防火通用规范》第3.4.6条，高层建筑应至少沿其一条长边设置消防车登高操作场地。未连续布置的消防车登高操作场地，应保证消防车的救援作业范围能覆盖该建筑的全部消防扑救面。

（8）根据《建筑防火通用规范》第3.4.7条，消防车登高操作场地应符合下列规定：①场地与建筑之间不应有进深大于4m的裙房及其他妨碍消防车操作的障碍物或影响消防车作业的架空高压电线；②场地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；③场地的坡度应满足消防车安全停靠和消防救援作业的要求。

（9）根据《建筑防火通用规范》第4.1.1条，建筑的平面布置应便于建筑发生火灾时的人员疏散和避难，有利于减小火灾危害、控制火势和烟气蔓延。同一建筑内的不同使用功能区域之间应进行防火分隔。

（10）根据《建筑防火通用规范》第4.2.2条，厂房内不应设置宿舍。直接服务于生产的办公室、休息室等辅助用房的设置，应符合下列规定：①不应设置在甲、乙类厂房内；②与甲、乙类厂房贴邻的辅助用房的耐火等级不应低于二级，并应采用耐火极限不低于3.00h的抗爆墙与厂房中有爆炸危险的区域分隔，安全出口应独立设置；③设置在丙类厂房内的辅助用房应采用防火门、防火窗、耐火极限不低于2.00h的防火隔墙和耐火极限不低于1.00h的楼板与厂房内的其他部位分隔，并应设置至少1个独立的安全出口。

（11）根据《化工企业总图运输设计规范》第 4.2.5 条，化工区内经常运输易燃、易爆及有毒危险品道路的最大纵坡不应大于 6%。

（12）根据《化工企业总图运输设计规范》第 4.2.9 条，厂外管廊带应根据地形、地质、物料起终点的设施布局、管架形式等合理布置，并应沿道路平行布置，宜减少与道路交叉。

（13）根据《石油化工工艺装置布置设计规范》第 4.1.6 条，管廊的布置应满足道路和消防的需要，以及与地下管道、电缆沟、建筑物、构筑物等的间距要求，并应避开设备的检修场地。

（14）根据《化工企业总图运输设计规范》第 4.4.2 条，临海岸边布置的可燃液体储罐区，应位于临海的城镇、居住区、工厂、船厂以及码头、重要桥梁、大型错地等的下游，并应采取防止泄漏的液体流入水体的措施。可燃液体储罐距水体的距离，应满足防洪、安全卫生防护以及城镇水域岸线规划控制蓝线管理等要求。

（15）根据《化工企业总图运输设计规范》第 5.2.2 条，可能散发可燃气体的设施，宜布置在明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧，在山区或丘陵地区时，应避免布置在窝风地段。

（16）根据《化工企业总图运输设计规范》第 5.2.3 条，可能泄漏、散发有毒或腐蚀性气体、粉尘的设施，应避开人员集中活动场所，并应布置在该场所及其他主要生产设备区全年最小频率风向的上风侧。

（17）根据《化工企业总图运输设计规范》第 5.2.7 条，生产装置内的布置，应符合下列要求：①装置区的管廊和设备布置，应与相关的厂区管廊、运输路线相互协调、衔接顺畅；②装置内的设备、建筑物、构筑物布置应满足防火、安全、施王安装、检修的要求；③装置的控制室、变配电室、化验室、办公室等宜布置在装置外，当布置在装置内时，应布置在装置区的一侧，并应位于爆炸危险区范围以外，且宜位于可燃气体和甲、乙类设备全年最小

频率风向的下风侧；④生产装置中所使用化学品的装卸和存放设施，应布置在装置边缘、便于运输和消防的地带；⑤明火加热炉宜集中布置在装置的边缘，并宜位于可燃气体和甲类液体设备区全年最小频率风向的下风侧；⑥装置区内的可燃气体和可燃液体的中间储罐或装置储罐的布置，宜集中并毗邻主要服务对象布置，也可布置在毗邻主要服务对象的单独地段内；宜布置在明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧，并应满足防火、防爆要求；⑦装置街区内预留地的位置，应根据工厂总平面布置的要求、生产性质及特点等确定。

（18）根据《化工企业总图运输设计规范》第 5.3.1 条，总变电所的布置，应符合下列要求：①应靠近厂区边缘、进出线方便的独立地段；②不宜布置在易泄漏、散发较空气重的可燃气体、腐蚀性气体和粉尘的设施全年最小频率风向的上风侧和有水雾场所冬季盛行风向的下风侧；③室外总变电所的最外构架边缘与易泄漏、散发腐蚀性气体和粉尘的设施边缘之间的间距宜大于 50m；④不宜布置在强烈振动源附近；⑤宜靠近负荷中心。

（19）该项目固废处理装置和 RTO 装置尚处于可研阶段，两个处理装置拟采用成套的工艺包，无设备布置图，在后续设计中固废处理装置和 RTO 装置平面布置应《石油化工企业设计防火标准》第 4.2.12 和 5.2.1 条防火间距要求。

（20）根据《工业企业总平面设计规范》第 5.3.9 条，循环水设施的布置，应位于所服务的生产设施附近，并应使回水具有自流条件，或能减少扬程的地段。沉淀池附近，应有相应的淤泥堆积、排水设施和运输线路的场地。循环水冷却设施的布置应符合下列要求：①冷却塔宜布置在通风良好、避免粉尘和可溶于水的化学物质影响水质的地段；②不宜布置在屋外变配电装置和铁路、道路冬季盛行风向的上风侧。冷却塔与相邻设施的最小水平间距，宜符合表 5.3.9 的规定。

表 5.3.9 冷却塔与相邻设施的最小水平间距（m）

设施名称		自然通风冷却塔	机械通风冷却塔
生产及辅助生产建筑物		20	25
中央试（化）验室		30	35
露天生产装置		25	30
屋外变、配电装置	当在冷却塔冬季盛行风向上风侧时	25	40
	当在冷却塔冬季盛行风向下风侧时	40	60
电石库	当在冷却塔全年盛行风向上风侧时	30	50
	当在冷却塔全年盛行风向下风侧时	60	100
散发粉尘的原料、燃料及材料堆场		25	40
铁路	厂外铁路（中心线）	25	35
	厂内铁路（中心线）	15	20
道路	厂外道路	25	35
	厂内道路	10	15
厂区围墙（中心线）		10	15

注：1 表列间距除注明者外，冷却塔自塔外壁算起；建筑物自最外边轴线算起；露天生产装置自最外设备的外壁算起；屋外变、配电装置自最外构架边缘算起；堆场自场地边缘算起；道路为城市型时，自路面边缘算起，为公路型时，自路肩边缘算起；

2 冬季采暖室外计算温度在 0℃以上的地区，冷却塔与屋外变、配电装置的间距应按表列数值减少 25%；冬季采暖室外计算温度在-20℃以下的地区，冷却塔与相邻设施（不包括屋外变、配电装置和散发粉尘的原料、燃料及材料堆场）的间距应按表列数值增加 25%；当设计中规定在寒冷季节冷却塔不使用风机时，其间距不得增加；

3 附属于车间或生产装置的屋外变、配电装置与冷却塔的间距应按表列数值减少 25%；

4 单个小型机械冷却塔与相邻设施的间距可适当减少，玻璃钢冷却塔与相邻设施的间距可不受本表规定的限制；

5 在改、扩建工程中，当受条件限制时，表列间距可适当减少，但不得超过 25%。

（21）根据《化工企业总图运输设计规范》第 5.5.1 条，可燃液体的汽车装卸场，宜按品种分类，并宜集中布置在厂区全年最小频率风向的上风侧，同时应位于厂区边缘地带。

（22）根据《化工企业总图运输设计规范》第 5.5.5 条，可燃液体的汽

车装卸站的布置，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《石油化工企业设计防火标准》GB 50160 的有关规定，并应符合下列要求：①宜位于厂区边缘或厂区外，并应避开人员集中活动的场所、明火和散发火花的地点及厂区主要人流出入口；②宜设围墙独立成区，宜分设进、出口。当进、出口合用时，站内应设置回车道；③汽车液体装卸场外宜设置汽车停车场。

（23）根据《化工企业总图运输设计规范》第 5.6.1 条，行政办公及生活服务设施用地面积不得超过厂区总用地面积的 7%。

（24）根据《化工企业总图运输设计规范》第 5.6.2 条，行政办公及生活服务设施的布置，应符合下列要求；①应布置在厂区主要人流出入口处；②宜位于厂区全年最小频率风向的下风侧，且环境洁净的地段；③建筑群体的组合及空间景观宜与周围的环境相协调；④宜设置相应的绿化、美化设施。

（25）根据《石油化工建筑物抗爆设计标准》第 3.0.1 条，抗爆建筑物的抗爆要求、爆炸冲击波峰值入射超压及正压作用时间应通过爆炸安全性评估确定。

（26）根据《石油化工建筑物抗爆设计标准》第 3.0.2 条，新建有人值守建筑物不宜布置在爆炸冲击波峰值入射超压大于 48kPa 的区域。

（27）根据《石油化工建筑物抗爆设计标准》第 3.0.3 条，新建抗爆建筑物平面布置除应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB 50160 和《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定外，当爆炸冲击波峰值入射超压大于 6.9kPa 时，尚应符合下列规定：①建筑物应独立设置；②建筑安全出口不应直接面向有爆炸危险性的装置或设备。设置多个出口时，宜在不同的方向设置。

（28）根据《石油化工建筑物抗爆设计标准》第 3.0.4 条，抗爆建筑物遭受一次设计爆炸荷载作用后，建筑物和结构构件的性能应符合下列规定：

①建筑物可产生局部构件破坏，但不应影响结构的整体稳固性；②建筑物可继续使用，进行一般性修理或更换应恢复其完整性；③主要结构构件不应产生较严重的损伤；④次要结构构件可产生永久性变形，可经一般性修理恢复或更换。

（29）根据《氢气站设计规范》第 3.0.1 条，制氢装置的布置，应按下列要求经综合比较确定：①宜布置在工厂常年最小频率风向的下风侧，并应远离有明火或散发火花的地点；②宜布置为独立建筑物、构筑物；③不得布置在人员密集地段和主要交通要道邻近处；④宜设置不燃烧体的实体围墙，其高度不应小于 2.5m；⑤宜留有扩建的余地。

8.2 工艺装置

（一）工艺系统

（1）根据《石油化工企业设计防火标准》第 5.1.1 条，工艺设备、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《建筑设计防火规范》（GB50016）的有关规定。

（2）根据《石油化工企业设计防火标准》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：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；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；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；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》第 5.2.27 条，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。

（1）根据《石油化工企业设计防火标准》第 8.9.3 条，扑救烷基铝类火灾宜采用 D 类干粉灭火剂。

（2）根据《石油化工企业设计防火标准》第 8.11.6 条，烷基铝类催化剂配制区的消防设计应符合下列规定：①储罐应设置在有钢筋混凝土隔墙的独立半敞开式建筑物内，并宜设有烷基铝泄漏的收集设施；②应设置火灾自动报警系统；③配制区宜设置局部喷射式 D 类干粉灭火系统，其控制方式应采用手动遥控启动；④应配置干砂等灭火设施。

（3）根据《石油化工企业设计防火标准》第 8.11.7 条，烷基铝类储存仓库应设置火灾自动报警系统，并配置干砂、蛭石、D 类干粉灭火器等灭火设施。

（4）三乙基铝、三异丁基铝操作时应严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿胶布防毒衣,戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、醇类接触。尤其要注意避免与水接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。储存时必须用充有惰性气体或特定的容器包装。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 25℃，相对湿度不超过 75%。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、醇类等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机

械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

（5）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 7.1.1.4 条，当工艺参数超出正常范围可能产生较高风险时，工艺系统应设置相应的自动控制、报警、安全联锁等保护措施。

（6）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 7.1.1.6 条，应最大限度采取机械化、自动化、密闭化操作，减少现场人工作业及人员暴露在危险有害环境的机会。

（7）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 7.1.2.3 条，调节阀、仪表液位计、泵进出口、泵入口过滤器、泵体、管线低点等部位宜采用密闭排放。

（8）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 7.1.3.2 条，剧毒物质或腐蚀性物质应单独处理，不应排入全厂可燃气体排放系统。

（9）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 7.1.4.1 条，在满足工艺系统、设备的安全性和功能性的前提下，应减少设备密封、法兰连接及管道连接等易泄漏点。

（10）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 7.1.4.2 条，设备、机泵、管道、管件等易于发生物料泄漏的部位应采取可靠的密封方式。设备和管线的排放口、采样口的排放阀处宜采取加装盲板、双阀等措施。

（11）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 7.1.5.2 条，储存或输送腐蚀性物料的设备、管道及与其接触的仪表等，应根据介质的特殊性采取防腐蚀、防泄漏措施。输送腐蚀性物质的管道不宜埋地敷设。

（12）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 7.1.5.4 条，从设备及管道排放的腐蚀性气体或液体、应加以收集、处理，不得任意排放。

（13）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 7.1.5.5 条，腐蚀性介质的测量仪表管线，应有相应的隔离、冲洗、吹扫等防护措施。

（14）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 7.1.5.6 条，强腐蚀液体的排放阀门宜设双阀。

（15）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 7.1.5.9 条，存在酸、碱等强腐蚀性物质的工作场所应符合下列要求：①应设置冲洗设施；②墙壁、顶棚和地面等内部结构和表面应采用耐腐蚀材料；③地面应平整防滑，易于冲洗清扫。

（16）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 7.3.3.1 条，高速旋转或往复运动的机械零部件位置应设计防护罩、挡板或安全围栏。

（17）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 7.3.2.1 条，距坠落基准面高差超过 2m 且有坠落危险的操作、巡检和维修作业的场所，应设计扶梯、平台、栏杆等附属设施。

（18）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 7.3.3.2 条，以操作人员所在的平面为基准，高度在 2m 之内的传动带、转轴、传动链、联轴节等外露危险零部件及危险部位，应设置安全防护装置。

（19）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 7.3.3.3 条，操作人员可能触及的尖锐棱、角、突起的设备或设施，应设置可靠的防护装置和安全标识。

（20）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 7.3.3.4 条，跨越传动运输设备、皮带运输线的巡检路线应设计安全走道和跨越走道。

（21）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 7.3.4.2 条，楼面、平台或走道钢栏杆的下部应设置踢脚板，避免设备或工具坠落伤人。

（22）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 7.3.5.1 条，表面温度在 60°C 及以上的设备、管道，在下列范围内应设防烫隔热措施：①距地面或工作平面高度 2.1m 以内；②距操作平台或走道边缘 0.75m 以内；③当有热损失要求时，防烫隔热措施可采用护罩或挡板。

（23）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 7.3.5.2 条，60°C 以上高温物料的采样应设置采样冷却器。

（24）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 7.3.5.3 条，应减少设备和管道与周围环境的热传递，降低热源对环境的热作用，防止设备和管道表面温度过低或过高造成冻伤或烫伤。

（25）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 8.2.1.2 条，易产生极度危害或高度危害的物料应采用密闭采样器，密闭采样器的安装位置应便于使用。

（26）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 8.2.2.5 条，当高毒气体可能在地下阀门井内积聚时，阀门应可在地面上操作。

（27）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 8.4.1 条，宜选用低噪声的工艺和设备，高噪声及强振动设备应进行基础减振，压力管道应进行减振降噪设计。

（28）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 8.4.2 条，高噪声设备宜相对集中布置，高噪声区域与其他区域间应采取隔声措施。

（29）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 9.3.1 条，存在火灾、有毒有害化学品泄漏等风险的区域应设置风向标。

（30）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 9.3.3 条，风向标的位置应便于指示风向和周围人员观察，并应便于夜间识别。

（31）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 11.2.2 条，设置有检测装置的区域应设置声光警报装置，声光警报装置应能区分辨识可燃气体报警、有毒气体检测报警、火灾报警。

（32）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 11.5.1 条，生产过程中有可能接触到刺激性毒物、高腐蚀性物质或易经皮肤吸收毒物的场所应设置紧急冲淋器及洗眼器。紧急冲淋系统的设计应符合 SH/T 3205 的规定。

（33）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 11.5.2 条，紧急冲淋器或洗眼器的位置应满足在事故状况下使用人员能在 10s 内到达，且距相关设备不超过 15m。紧急冲淋器或洗眼器应与危险操作地点处于同一平面，中间不应有障碍物。

（34）根据《化工企业安全卫生设计规范》第 5.6.5 条，具有化学灼伤危险的场所。应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，淋洗器、洗眼器的服务半径应不大于 15m。淋洗器、洗眼器的冲洗水上水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的规定，并应为不间断供水；淋洗器，洗眼器的排水应纳入工厂污水管网，并在装置区安全位置设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。

（35）根据《化工企业安全卫生设计规范》第 3.3.7 条，具有危险和有害因素的设各、设施、生产原材料、产品和中间产品应防止工作人员直接接触。

（36）根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.1.7 条，具有火灾爆炸危险的工艺设备、储罐和管道，应根据介质特性，选用氮气、二氧化碳、水等介质置换及保护系统。

（37）根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.6.4 条，埋设于建构筑物上的安装检修设备或运输物料用吊钩、吊梁等，设计时应考虑必要的安全系数，并在醒目处标出许吊的极限载荷量。

（38）根据《化工企业安全卫生设计规范》第 5.1.3 条，对可能逸出含尘毒气体的生产过程，应采用自动化操作，并设计排风和净化回收装置，作业环境和排放的有害物质浓度应符合现行国家标准的规定。

（39）根据《石油化工工艺装置布置设计规范》第 5.7.3 条，卧式容器平台的设置应便于人孔开启和液面计的观察。当液面计上部借口高度距地面或操作平台超过 3m 时，液面计应装在直梯附近或设置仪表专用直梯。

（40）根据《危险化学品企业紧急切断阀设置和使用规范》第 5.1.2 条，

污油罐底部的污油泵入口管线通常不要求设置紧急切断阀。

（41）根据《危险化学品企业紧急切断阀设置和使用规范》第 5.1.3 条，上游设备的类型不在 5.1.2 规定范围内，且设备中液化烃、易燃液体体积超过 8m^3 或可燃液体体积超过 15m^3 时，应在泵入口管线设置紧急切断阀。容（塔）器中液体体积计算应考虑正常操作条件下，允许达到的最高液位。

（42）根据《危险化学品企业紧急切断阀设置和使用规范》第 5.1.4 条，上游设备的类型不在 5.1.2 规定范围内，且设备中可燃液体体积超过 8m^3 且操作温度高于自燃点（查不到自燃点时，可取 250℃）时，应在泵入口管线设置紧急切断阀。

（43）根据《危险化学品企业紧急切断阀设置和使用规范》第 5.1.5 条，泵出口与其他压力源（如压缩机系统、管网其他泵等）相连，停泵后可能导致危险化学品逆向流动，造成上游设备超压等安全风险时，应在泵出口管线设置紧急切断阀。

（44）根据《危险化学品企业紧急切断阀设置和使用规范》第 5.2.1 条，压缩机轴功率≥150 kW 且操作介质为危险化学品时，宜在压缩机进口和出口分别设置III类紧急切断阀。

（45）根据《危险化学品企业紧急切断阀设置和使用规范》第 5.2.2 条，当压缩机进口或出口连接多个压力源且满足 5.2.1 时，在进出口正常操作时有介质流动的所有管线均宜设置III类型紧急切断阀。在进出口正常连续操作的不大于 DN80 的管线上可设置 I 或II类型紧急切断阀。

（46）根据《危险化学品企业紧急切断阀设置和使用规范》第 5.3.1 条，至加热炉燃烧室的燃料管线（包括燃料气、长明灯、燃料油供给、燃料油返回等）均应设置III类紧急切断阀。

（47）根据《危险化学品企业紧急切断阀设置和使用规范》第 5.4 条，危险化学品生产装置反应系统可能发生爆炸、燃烧、飞温等紧急情况时，应在

反应系统进料管线设置III类紧急切断阀。

（48）根据《危险化学品企业紧急切断阀设置和使用规范》第 5.5.1 条，在有毒物质储罐、液体危险化学品大型储罐的进、出口管道靠近储罐根部位置，应设置III类紧急切断阀。紧急切断阀的就地操作按钮应设置在储罐组防火堤外。

（49）根据《危险化学品企业紧急切断阀设置和使用规范》第 5.5.2 条，在液体危险化学品压力储罐进、出口管道上，应设置III类紧急切断阀。紧急切断阀宜靠近储罐安装，其就地操作按钮应设置在储罐组防火堤外。紧急切断阀应能适应罐组内潜在泄漏源及相邻储罐介质泄漏时所产生的最低温度。

（50）根据《危险化学品企业紧急切断阀设置和使用规范》第 5.5.3 条，当可燃液体、易燃液体储罐或储罐组构成一级或二级重大危险源时，其内的每一座储罐，均应在储罐的进、出口管道靠近储罐根部的位置设置III类紧急切断阀，紧急切断阀的就地操作按钮应设置在储罐组防火堤外。

（51）根据《危险化学品企业紧急切断阀设置和使用规范》第 5.5.4 条，当储罐进、出口管道设有柔性连接时，紧急切断阀应设置在储罐与柔性连接之间。

（52）根据《危险化学品企业紧急切断阀设置和使用规范》第 5.6.2 条，液化烃、易燃液体、可燃液体、有毒物质的公路装卸车设施，当装卸站内无缓冲罐时，应在距离装卸鹤位 10m 以外的装卸管道上设置紧急切断阀。当装卸介质为液化烃、有毒物质时，应设置III类紧急切断阀。

（53）根据《水电解制氢系统技术要求》第 5.1.3.7 条，水电解制氢系统应设置吹扫置换接口。吹扫置换气采用含氧量小于 0.5%的氮气。

（54）根据《水电解制氢系统技术要求》第 5.2.8.1 条，根据水电解制氢系统的生产过程的气流切断、分析、测试、吹除置换的要求应在相关位置设置关闭阀/切断阀。

（55）根据《水电解制氢系统技术要求》第 5.2.9.1 条，水电解制氢系统的氢气排空口前，应装设阻火器,防止雷击等外部火源返回引起氢气着火。

（56）根据《水电解制氢系统技术要求》第 5.2.9.3 条，氢气阻火器宜安装在靠近氢气排空口处。阻火器后的氢气管道应采用不锈钢管材。

（57）根据《水电解制氢系统技术要求》第 5.5.2.1 条，制氢装置设置压力传感器的有：水电解槽出口氢侧/氧侧压力和压力差、氢气压缩机入口压力、氢气罐压力、5.2.5.6 中正压空气的压力等。

（58）根据《水电解制氢系统技术要求》第 5.5.2.2 条，制氢装置设置温度传感器的有：水电解槽出口气体或电解液温度、氢气压缩机等的冷却水出口温度等。

（59）根据《水电解制氢系统技术要求》第 5.5.2.3 条，制氢装置设置液位传感器的有：分离器的液位等。

（60）根据《水电解制氢系统技术要求》第 5.5.2.4.1 条，水电解槽出口氢气中含氧量和氧气中含氢量；氢纯化设备出口氢气中含氧量、露点；回收利用氧气时，氧中氢浓度，必须设置气体浓度连续测定，并带报警装置。

（61）根据《水电解制氢系统技术要求》第 5.5.2.4.1 条，水电解槽出口氢气中含氧量和氧气中含氢量；氢纯化设备出口氢气中含氧量、露点；回收利用氧气时，氧中氢浓度，必须设置气体浓度连续测定，并带报警装置。

（62）根据《氢气站设计规范》第 4.0.2 条，水电解制氢系统应设有下列装置：①设置压力调节装置，以维持水电解槽出口氢气与氧气之间一定的压力差值，宜小于 0.5kPa；②每套水电解制氢装置的氢出气管与氢气总管之间、氧出气管与氧气总管之间，应设放空管、切断阀和取样分析阀；③设有原料水制备装置，包括原料水箱、原料水泵等。原料水泵出口压力应与制氢系统工作压力相适应；④设有碱液配制、回收装置。水电解槽入口应设碱液过滤器。

（63）根据《氢气站设计规范》第 4.0.3 条，水电解制氢系统制取的氧气,可根据需要进行回收或直接排人大气，并应符合下列规定：①当回收电解氧气时，必须设置氧中氢自动分析仪和手工分析装置，并设有氧中氢超浓度报警装置；②电解氧气回收或直接排入大气时，均应采取措施保持氧气与氢气压力的平衡阀。

（64）根据《氢气站设计规范》第 4.0.7 条，氢气压缩机前应设氢气缓冲罐。数台氢气压缩机可并联从同一氢气管道吸气，但应采取措施确保吸气侧氢气为正压。输送氢气用压缩机后应设氢气罐，并应在氢气压缩机的进气管与排气管之间设旁通管。

（65）根据《氢气站设计规范》第 4.0.11 条，各类制氢系统中，设备及其管道内的冷凝水，均应经各自的专用疏水装置或排水水封排至室外。水封上的气体放空管，应分别接至室外安全处。

（66）根据《氢气站设计规范》第 4.0.15 条，各类制氢系统、供氢系统，均应设有含氧量小于 0.5%的氮气置换吹扫设施。

（67）根据《氢气站设计规范》第 5.0.2 条，水电解制氢装置的型号、容量和台数，应根据下列因素经技术经济比较后确定：①根据氢气耗量、使用特点等合理选用电耗小，电解小室电压低、价格合理，性能可靠的水电解制氢装置；②新建氢气站设置 2 台及以上水电解制氢装置时，其型号宜相同；③水电解制氢装置宜设备用，当采取储气等措施确保不中断供气或与用气设备同步检修时，可不设备用。

（68）根据《氢气站设计规范》第 5.0.3 条，水电解制氢装置所需的原料水制备，宜按下列要求选用：①原料水制取装置的容量,不应小于 4h 原料水耗量;原料水储水箱容积不应小于 8h 原料水耗量；原料水泵供水压力，应大于制氢装置工作压力；②原料水制取装置、储水箱及其水泵的材质，应采用不污染原料水水质和耐腐蚀的材料制作。

（69）压力容器的设计应满足《压力容器》GB /T150.1~4-2011 以及《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21-2016 中的要求。容器的强度计算应使用全国化工设备设计技术中心站出版的过程设备强度计算软件SW6-2011，保证满足国家的有关规定；压力管道的设计满足《工业金属管道设计规范（2008 版）》GB50316-2000 和《压力管道规范-工业管道》GB/T 20801.1~6-2006 中的要求。管道厚度采用强度计算出的厚度加腐蚀余量加制造负偏差的结果向上圆整到标准的壁厚。普通碳钢管道选用满足《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163-2018 及 《石油天然气工业管线输送系统用钢管》GB/T9711-2023 要求的钢管。对于奥氏体不锈钢管道选用满足《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T14976-2012 要求的钢管。

（70）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 9.2.3 条，存放遇水爆炸的物质或用水灭火会对周围环境产生危险的地方应设置禁止用水灭火标志。

（71）根据《工业仪表用铯 137γ辐射源》第 6.1 条，铯-137 源的源芯应符合 GB 4075-2009 中所规定的“不可没出”的要求。

（72）根据《工业仪表用铯 137γ辐射源》第 6.3 条，包壳材料要采用耐腐蚀性能、焊接性能和机械性能不低于奥氏体不锈钢 1Cr18Ni9Ti 的材料。

（73）根据《工业仪表用铯 137γ辐射源》第 10.3.2 条，放射源的贮存场所应具备以下条件：①应设置辆射监测设施；②应设置消防和防盗设施；③应设置应急报警装置。

（74）根据《含密封源仪表的放射卫生防护要求》第 5.2 条，密封源、含密封源的源容器的贮存，检修检测仪表时含密封源的源容器的临时存放应具有屏蔽防护措施，使非放射工作人员可能到达的任何位置上的周围剂量当量率小于 2.5puSv/h；密封源存放处应设有醒目的“电离辐射警告标志”。

（二）泄压排放

（1）根据《石油化工企业设计防火标准》第 5.5.3 条，下列的工艺设备不宜设安全阀：①加热炉炉管；②在同一压力系统中，压力来源处已有安全阀，则其余设备可不设安全阀；③对扫线蒸汽不宜作为压力来源。

（2）根据《石油化工企业设计防火标准》第 5.5.4 条，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。

（3）根据《石油化工企业设计防火标准》第 5.5.5 条，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。

（4）根据《石油化工企业设计防火标准》第 5.5.6 条，两端阀门关闭且因外界影响可能造成介质压力升高的液化烃、甲 $_{B}$、乙 $_{A}$ 类液体管道应采取泄压安全措施。

（5）根据《石油化工企业设计防火标准》第 5.5.7 条，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安全放空系统。③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。

（6）根据《石油化工企业设计防火标准》第 5.5.10 条，氨的安全阀排放气应经处理后放空。

（7）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 7.1.3.1 条，具有超压危险的设备和管道应设置安全阀、爆破片等泄压设施，并应根据工艺过程分析设置紧急排放系统。

（8）制氢装置氧气放空管应设置在汽车装卸区下风侧，避免装置北侧汽车装卸区处于富氧状态，从而降低可燃气体爆炸下限，增加火灾、爆炸的危险。

（三）建（构）筑物

（1）根据《石油化工企业设计防火标准》第 5.2.15 条，当同一建筑物内分隔为不同火灾危险性类别的房间时，中间隔墙应为防火墙。人员集中的房间应布置在火灾危险性较小的建筑物一端。

（2）根据《石油化工企业设计防火标准》第 5.2.25 条，建筑物的安全疏散门应向外开启。甲、乙、丙类房间的安全疏散门不应少于两个；面积小于等于 100m^2 的房间可只设 1 个。

（3）根据《石油化工企业设计防火标准》第 5.7.4 条，散发比空气重的甲类气体的封闭厂房应采用不发生火花的地面。

（4）根据《石油化工企业设计防火标准》第 5.7.5 条，有可燃液体设备的多层建筑物或构筑物的楼板应采取措施防止可燃液体泄漏至下层，且应有效收集和排放泄漏的可燃液体。

（5）根据《化工企业安全卫生设计规范》第 5.6.4 条，具有酸碱性腐蚀的作业区中的建（构）筑物的地面、墙壁、设备基础，应进行防腐处理。

（6）根据《工业企业设计卫生标准》第 6.1.2 条，高毒物质工作场所墙壁、顶棚和地面等内部结构和表面应采用耐腐蚀、不吸收、不吸附毒物的材料，必要时加设保护层；车间地面应平整防滑，易于冲洗清扫；可能产生积液的地面应做防渗透处理，并采用坡向排水系统，其废水纳入工业废水处理系统。

（7）根据《工业企业设计卫生标准》第 6.3.1.2 条、6.3.1.3 条，产生噪声的车间与非噪声作业车间、高噪声车间与低噪声车间应分开布置。工业企业设计中的设备选择，宜选用噪声较低的设备。

（8）根据《建筑防火通用规范》第 4.2.8 条，使用和生产甲、乙、丙类液体的场所中，管、沟不应与相邻建筑或场所的管、沟相通，下水道应采取防止含可燃液体的污水流入的措施。

（9）根据《建筑防火通用规范》第 7.2.1 条，厂房中符合下列条件的每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，安全出口不应少于 2 个：①甲类地上生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于 100m²或同一时间的使用人数大于 5 人；②乙类地上生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于 150m²或同→时间的使用人数大于 10 人；③丙类地上生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于 250m²或同一时间的使用人数大于 20 人；④丁、戊类地上生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于 400m²或同一时间的使用人数大于 30 人；⑤丙类地下或半地下生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于 50m²或同一时间的使用人数大于 15 人；⑥丁、戊类地下或半地下生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于 200m²或同一时间的使用人数大于 15 人。

（10）根据《建筑设计防火规范》第 3.3.7 条，厂房内的丙类液体中间储罐应设置在单独房间内，其容量不应大于 5m³。设置中间储罐的房间，应采用耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙和 1.50h 的楼板与其他部位分隔，房间门应采用甲级防火门。

（11）根据《石油化工建筑物抗爆设计标准》第 3.0.1 条，抗爆建筑物的抗爆要求、爆炸冲击波峰值人射超压及正压作用时间应通过爆炸安全性评估确定。厂区东北侧综合办公楼、食堂等非抗爆设计有人员办公建筑物，应考虑厂区内及厂区周边设备设施爆炸冲击波峰值。

（12）根据《石油化工建筑物抗爆设计标准》第 3.0.2 条新建有人值守建筑物不宜布置在爆炸冲击波峰值人射超压大于 48kPa 的区域。

（13）根据《石油化工建筑物抗爆设计标准》第 3.0.5 条，新建抗爆建筑

物的设计工作年限应为 50 年。

（14）根据《石油化工建筑物抗爆设计标准》第 3.0.6 条，抗爆建筑物的安全等级应符合现行国家标准《建筑结构可靠性设计统一标准》GB50068 的规定。

（15）根据《石油化工建筑物抗爆设计标准》第 3.0.7 条，抗爆建筑物外形应简单、规则，平面宜为矩形。

（16）根据《石油化工建筑物抗爆设计标准》第 3.0.8 条，抗爆建筑物层数、高度应符合下列规定：①爆炸冲击波峰值入射超压大于 6.9kPa 且小于 21.0kPa 时，层数不应超过两层，室内地面到主体结构屋面板顶的高度不应超过 12.0m；②爆炸冲击波峰值入射超压不小于 21.0kPa 时，层数应为一层。

（17）根据《石油化工建筑物抗爆设计标准》第 3.0.9 条，抗爆建筑物的结构体系可根据爆炸荷载参数、抗震设防烈度、场地条件、结构材料、施工和使用条件等因素，经技术经济对比后确定。

（18）根据《石油化工建筑物抗爆设计标准》第 3.0.10 条，抗爆建筑物的结构体系、结构件及其节点除应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定外，尚应符合下列规定：①结构体系应具有计算简图和爆炸荷载传递途径；②结构体系应避免因部分结构或构件破坏导致整个结构丧失抗爆能力或对重力荷载的承载能力；③结构体系应具备抗爆能力和变形能力；④局部构件的破坏不应影响结构的整体稳固性；⑤构件节点的破坏不应先于构件，预埋件的锚固破坏不应先于连接件。

（19）根据《石油化工建筑物抗爆设计标准》第 3.0.11 条，抗爆建筑物可根据爆炸安全评估确定的爆炸冲击波峰值入射超压，采用下列结构形式：①爆炸冲击波峰值入射超压不大于 6.9kPa 时，可采用钢筋混凝土框架-加劲砌体抗爆墙结构、钢框架-支撑结构；②爆炸冲击波峰值入射超压大于 6.9kPa 且小于 21.0kPa 时，可采用钢筋混凝土框架-加劲砌体抗爆墙结构、钢筋混凝

土框架-抗爆墙结构、钢框架-支撑结构；③爆炸冲击波峰值入射超压不小于21.0kPa时，应采用钢筋混凝土框架-抗爆墙结构。

（20）根据《石油化工建筑物抗爆设计标准》第3.0.12条，抗爆建筑物的钢筋混凝土抗爆外墙、加劲砌体抗爆外墙不宜承重。钢筋混凝土抗爆外墙宜与主要结构构件脱开布置，脱开距离不应小于抗爆外墙的最大塑性变形，且不应小于50mm。当爆炸冲击波峰值入射超压小于21.0kPa，且采用钢筋混凝土框架-抗爆墙结构的单层建筑物，抗爆外墙与框架柱、框架梁等主要结构构件也可不脱开布置。

（21）根据《石油化工建筑物抗爆设计标准》第3.0.13条，抗爆建筑物钢筋混凝土横墙之间的楼盖、屋盖长宽比不应大于2.0；加劲砌体横墙之间的楼盖、屋盖长宽比不应大于1.5，且横墙的间距不应大于12.0m；钢结构支撑框架之间的楼盖、屋盖长宽比不应大于3.0。

（22）根据《石油化工建筑物抗爆设计标准》第3.0.15条，新建抗爆建筑物的雨篷、室外楼梯的设置应符合下列规定：①受力构件均应进行抗爆验算；②爆炸冲击波峰值入射超压大于3.0kPa时，雨篷、室外楼梯应采用钢筋混凝土结构；③爆炸冲击波峰值入射超压大于6.9kPa时，不应设置悬挑式雨篷、室外楼梯，不宜设置屋面检修梯。当设置屋面检修梯时，应加强与建筑物主体的连接。

（23）根据《石油化工建筑物抗爆设计标准》第3.0.17条，爆炸冲击波峰值入射超压大于6.9kPa时，抗爆建筑物不应设置变形缝。

（24）根据《石油化工建筑物抗爆设计标准》第3.0.18条，除门窗洞口外，抗爆建筑物外墙的开洞尺寸不应大于1.0m，洞口间净距应大于洞口宽度。所有外墙、屋面的开洞均应采取整体抗爆密封措施，并能抵抗相应的爆炸荷载。

（25）根据《石油化工建筑物抗爆设计标准》第3.0.19条，抗爆建筑物

采用抗爆门窗、抗爆阀时，设计文件中应注明抗爆门窗、抗爆阀的抗爆性能要求。

（26）根据《石油化工建筑物抗爆设计标准》第 3.0.20 条，抗爆建筑物外墙需保温时，宜采用外墙外保温系统。

（27）根据《石油化工建筑物抗爆设计标准》第 4.1.1 条，建筑物抗爆设计的峰值入射超压和正压作用时间等参数应按爆炸安全评估确定，并应在设计文件中注明。

（28）根据《建筑抗震设计规范》第 1.0.2 条，抗震设防烈度为 6 度及以上地区的建筑，必须进行抗震设计。

（29）根据《建筑抗震设计规范》第 3.1.1 条，抗震设防的所有建筑应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 确定其抗震设防类别及其抗震设防标准。

（30）根据《建筑抗震设计规范》第 3.3.1 条，选择建筑场地时，应根据工程需要和地震活动情况、工程地质和地震地质的有关资料，对抗震有利、一般、不利和危险地段做出综合评价。对不利地段，应提出避开要求；当无法避开时应采取有效的措施。对危险地段，严禁建造甲、乙类的建筑，不应建造丙类的建筑。

（31）根据《建筑抗震设计规范》第 3.3.2 条，建筑场地为 I 类时，对甲、乙类的建筑应允许仍按本地区抗震设防烈度的要求采取抗震构造措施；对丙类的建筑应允许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，但抗震设防烈度为 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。

（32）根据《建筑抗震设计规范》第 3.3.3 条，建筑场地为 I、IV 类时，对设计基本地震加速度为 0.15g 和 0.30g 的地区，除本规范另有规定外，宜分别按抗震设防烈度 8 度（0.20g）和 9 度（0.40g）时各抗震设防类别建筑

的要求采取抗震构造措施。

（33）根据《建筑抗震设计规范》第 3.3.4 条，地基和基础设计应符合下列要求：①同一结构单元的基础不宜设置在性质截然不同的地基上；②同一结构单元不宜部分采用天然地基部分采用桩基；当采用不同基础类型或基础埋深显著不同时，应根据地震时两部分地基基础的沉降差异，在基础、上部结构的相关部位采取相应措施；③地基为软弱黏性土、液化土、新近填土或严重不均匀土时，应根据地震时地基不均匀沉降和其他不利影响，采取相应的措施。

（34）根据《建筑工程抗震设防分类标准》第 3.0.2 条，建筑工程应分为以下四个抗震设防类别：①特殊设防类: 指使用上有特殊设施，涉及国家公共安全的重大建筑工程和地震时可能发生严重次生灾害等特别重大灾害后果，需要进行特殊设防的建筑。简称甲类。②重点设防类：指地震时使用功能不能中断或需尽快恢复的生命线相关建筑，以及地震时可能导致大量人员伤亡等重大灾害后果，需要提高设防标准的建筑。简称乙类。③标准设防类：指大量的除 1、2、4 款以外按标准要求进行设防的建筑。简称丙类。④适度设防类：指使用上人员稀少且震损不致产生次生灾害，允许在一定条件下适度降低要求的建筑。简称丁类。

（35）根据《建筑工程抗震设防分类标准》第 3.0.3 条，各抗震设防类别建筑的抗震设防标准，应符合下列要求：①标准设防类，应按本地区抗震设防烈度确定其抗震措施和地震作用，达到在遭遇高于当地抗震设防烈度的预估罕遇地震影响时不致倒塌或发生危及生命安全的严重破坏的抗震设防目标。②重点设防类，应按高于本地区抗震设防烈度一度的要求加强其抗震措施；但抗震设防烈度为 9 度时应按比 9 度更高的要求采取抗震措施；地基基础的抗震措施，应符合有关规定。同时，应按本地区抗震设防烈度确定其地震作用。③特殊设防类，应按高于本地区抗震设防烈度提高一度的要求加强

其抗震措施;但抗震设防烈度为9度时应按比9度更高的要求采取抗震措施。同时，应按批准的地震安全性评价的结果且高于本地区抗震设防烈度的要求确定其地震作用。④适度设防类，允许比本地区抗震设防烈度的要求适当降低其抗震措施，但抗震设防烈度为6度时不应降低。一般情况下，仍应按本地区抗震设防烈度确定其地震作用。

注:对于划为重点设防类而规模很小的工业建筑,当改用抗震性能较好的材料且符合抗震设计规范对结构体系的要求时，允许按标准设防类设防。

（四）管道布置

（1）根据《石油化工企业设计防火标准》第4.5.2条，厂际管道不应穿越村庄、居民区、公共福利设施，并应远离人员集中的建筑物和明火设施。

（2）根据《石油化工企业设计防火标准》第4.5.4条，厂际管道与公路、铁路、市政重力流管道和暗沟（渠）交叉或相邻布置时，应符合下列规定：①厂际管道应减少与公路、铁路、市政重力流管道和暗沟（渠）的交叉；②埋地厂际管道与市政重力流管道、暗沟（渠）交叉敷设时，厂际管道应布置在市 政重力流管道、暗沟（渠）的下方，厂际管道与市政重力流管道、暗沟（渠）的垂直净 距不应小于0.5m；埋地敷厂际管道与市政重力流管道、暗沟（渠）平行敷设时，厂际管 道与市政重力流管道、暗沟（渠）的净距不应小于5m；③架空厂际管道与市政重力流管道、暗沟（渠）平行敷设时，厂际管道与市政重力 流管道、暗沟（渠）的净距不应小于8m；④厂际管道与市政重力流管道、暗沟（渠）沿道路敷设时，宜分别布置在道路两侧；⑤应采取防止泄漏的可燃介质流入市政重力流管道、暗沟（渠）的措施。

（3） 根据《石油化工企业设计防火标准》第4.5.8条，厂际管道与相邻工厂或设施的防火间距不应小于标准中表4.5.8的规定。

（4）根据《石油化工金属管道布置设计规范》第3.1.4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；在

跨越罐区泵房的可燃气体和可燃液体的管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。

（5）根据《石油化工金属管道布置设计规范》第 3.1.10 条，在管廊或管墩上布置管道时，宜使管廊或管墩所受的垂直荷载、水平荷载均衡。

（6）根据《石油化工金属管道布置设计规范》第 3.1.11 条，管道布置不应妨碍设备、机泵及其内部构件的安装、检修。

（7）根据《石油化工金属管道布置设计规范》第 3.1.12 条，管道布置宜做到“步步高”或“步步低”，减少“气袋”或“液袋”，否则应根据操作、检修要求设置放空或放净。管道布置应减少死区。

（8）根据《石油化工金属管道布置设计规范》第 3.1.31 条，管道布置宜利用管道的自身形状达到自然补偿。

（9）根据《石油化工金属管道布置设计规范》第 3.1.32 条，管道布置和支承点设置应同时考虑，支承应可靠，不应发生管道与其支撑件脱落，管道扭曲，下垂或立管不垂直等现象。

（10）根据《石油化工金属管道布置设计规范》第 3.2.5 条，装置内管廊上管道的高度，除应满足设备接管和检修的需要外，应符合下列规定：①管廊下方作为消防通道时，管道距地面的净空高度不得小于 4.5m；②管廊下方作为泵区检修通道时，管道距地面的净空高度不应小于 3.2m。

（11）根据《石油化工金属管道布置设计规范》第 3.2.8 条，沿地面敷设的管道应满足阀门和管件等的安装高度要求，管道距地面的净空高度不应小于 0.15m，并应考虑管道放净、过滤器滤网抽取等的要求。

（12）根据《石油化工金属管道布置设计规范》第 3.2.10 条，埋地管道上如有阀门应设阀门井。阀门井应有操作与检修的空间，阀门井井壁顶面应高出地面 0.1m，且应设盖板，管道距井底的净空高度不应小于 0.2m，阀门井应设排水设施。

（13）根据《石油化工金属管道布置设计规范》第3.3.1条，管墩或管廊上管道的净距不应小于50mm，法兰外缘与相邻管道的净距不得小于25mm。管沟内管道的净距不应小于80mm，法兰外缘与相邻管道的净距不得小于50mm。

（14）根据《石油化工金属管道布置设计规范》第3.3.2条，管道上装有外形尺寸较大的管件、小型设备、仪表测量元件或有侧向位移的管道应加大管道间的净距。

（15）根据《石油化工金属管道布置设计规范》第3.3.3条，管道距管廊或构架的立柱、建筑物墙壁或管沟壁的净距不应小于100mm。

（16）根据《石油化工金属管道布置设计规范》第4.2.1条，管廊的管道布置宜符合下列规定：①大直径管道宜靠近管廊柱子布置，小直径、气体管道和公用物料管道宜布置在管廊的中间；②需要热补偿的管道宜布置在管廊一侧，便于集中设置“Π”型补偿器；③介质操作温度等于或高于250℃的管道宜布置在上层；布置在下层的介质操作温度等于或高于250℃的管道可布置在外侧，但不应与液化烃管道相邻；④蒸汽、装置空气、氮气、仪表空气等公用物料管道及工艺气体管道宜布置在上层；⑤腐蚀性介质管道宜布置在下层，但腐蚀性介质管道不应布置在电动机的正上方；⑥低温介质管道宜布置在下层；⑦低温介质管道和其他应避免受热的管道不应布置在热介质管道的正上方或与不保温的热介质管道相邻布置；⑧工艺管道应根据两端所连接设备管口的标高可布置在上层或下层，以便做到“步步低”或“步步高”；⑨氢气管道与其他管道共架敷设或分层布置时，氢气管道宜布置在外侧并在上层；⑩电缆槽架和仪表槽架宜布置在上层，槽架的附近或正下方不应布置有热影响的管道。

（17）根据《石油化工金属管道布置设计规范》第4.2.3条，管道上的阀门、法兰或活接头应靠近管廊梁布置。

（18）根据《工业企业总平面设计规范》第 8.1.2 条，管线敷设方式应根据管线内介质的性质、工艺和材质要求、生产安全、交通运输、施工检修和厂区条件等因素，结合工程的具体情况，经技术经济比较后综合确定，并应符合下列规定：①有可燃性、爆炸危险性、毒性及腐蚀性介质的管道，宜采用地上敷设；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。有毒性及腐蚀性介质的管道，应采用地上敷设。

（19）根据《工业企业总平面设计规范》第 8.1.7 条，具有有毒性介质的管道，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。

（20）根据《工业金属管道设计规范》第 8.1.16 条，布置管道应留有转动设备维修、操作和设备内填充物装卸及消防车道等所需空间。

（21）根据《工业金属管道设计规范》第 8.1.18 条，仪表接口的设置应符合下列规定：①就地指示仪表接口的位置应设置在操作人员看得清的高度；②管道上的仪表接口应按仪表专业的要求设置，并应满足原件装卸所需的空间；③设计压力不大于 6.3MPa 或设计温度不大于 425℃的蒸汽管道，仪表接口公称直径不应小于 15mm。大于上述条件及有振动的管道，仪表接口公称直径不应小于 20mm，当主管公称直径小于 20mm 时，仪表接口不应小于主管径。

（22）根据《工业金属管道设计规范》第 8.1.19 条，管道的结构应符合下列规定：①两条对接焊缝间的距离，不应小于 3 倍焊件的厚度，需焊后热处理时，不宜小于 6 倍焊件的厚度。且应符合下列要求：公称直径小于 50mm 的管道，焊缝间距不宜小于 50mm；公称直径大于或等于 50mm 的管道，焊缝间距不宜小于 100mm；②管道的环焊缝不宜在管托的范围内。需热处理的焊缝从外侧距支架边缘的净距宜大于焊缝宽度的 5 倍，且不应小于

100mm；③不宜在管道焊缝及边缘上开孔与接管。当不可避免时，应经强度校核；④管道在现场弯管的弯曲半径不宜小于 3.5 倍管外径；焊缝距弯管的起弯点不宜小于 100mm，且不应小于管外径；⑤螺纹连接的管道，每个分支应在阀门等维修件附近设置一个活接头。但阀门采用法兰连接时，可不设活接头；⑥除端部带直管的对焊管件外，不应将标准的对焊管件与滑套法兰直连。

（23）根据《工业金属管道设计规范》第 8.1.21 条，管道布置时应留出试生产、施工、吹扫等所需的临时接口。

（24）根据《工业金属管道设计规范》第 8.1.22 条，管道穿过安全隔离墙时应加套管。在套管内的管段不应有焊缝，管子与套管间的间隙应以不燃烧的软质材料填满。

（25）根据《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准》第 4.2.10 条，地上设备和管道防腐蚀的使用寿命应与装置的检修周期相适应，且不宜少于 5 年。

（26）根据《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准》第 4.2.11 条，埋地设备管道应按防腐等级进行防腐蚀涂装。

（27）根据《压力管道安全技术监察规程－工业管道》第二十一条，管道组成件的材料选用应当满足以下各项基本要求，设计时根据特定使用条件和介质，选择合适的材料：①符合相应材料标准的规定，其使用方面的要求符合管道有关安全技术规范的规定；②金属材料的延伸率不低于 14%，材料在最低使用温度下具备足够的抗脆断能力，由于特殊原因必须使用延伸率低于 14%的金属材料时，能够采取必要的防护措施；③在预期的寿命内，材料在使用条件下具有足够的稳定性，包括物理性能、化学性能、力学性能、耐腐蚀性能以及应力腐蚀破裂的敏感性等；④考虑在可能发生火灾和灭火条件下的材料适用性以及由此带来的材料性能变化和次生灾害；⑤材料适合相应

制造、制作加工（包括锻造、铸造、焊接、冷热成形加工、热处理等）的要求，用于焊接的碳钢、低合金钢的含碳量应当小于或者等于0.30%；⑥几种不同的材料组合使用时，应当注意其可能出现的不利影响。

（28）根据《压力管道安全技术监察规程－工业管道》第三十三条，管道用密封件的选用应当考虑设计压力、设计温度以及介质、使用寿命等的要求，并且符合有关安全技术规范及其相应的密封材料标准的规定。

（29）根据《压力管道安全技术监察规程－工业管道》第五十二条，压力管道的法兰、垫片、紧固件的设计应当遵照HG/T20592～20635-2009《钢制管法兰、垫片、紧固件》等相关标准的规定。

（30）根据《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》第（五）条，在涉及易燃、易爆、有毒介质设备和管线的排放口、采样口等排放阀设计时，要通过加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施，减少泄漏的可能性。

（31）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第8.2.2.3条，高毒物料的管道不得埋地敷设，不得穿（跨）越居住区、人员集中的生产管理区。

（32）根据《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》和《石油化工设备管道钢结构表面色和标志规定》，管道应刷涂相应的颜色。

（33）根据《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》第二十二条，有毒物料储罐进出物料管道应设置自动或手动遥控的紧急切断设施。

（34）根据《石油化工企业设计防火标准》第7.2.18条，液氨管道不得采用软管连接，可燃液体管道不得采用非金属软管连接。

（35）根据《氢气使用安全技术规程》第4.4.4条，氢气管道应采用无缝金属管道，禁止采用铸铁管道，管道的连接应采用焊接或其他有效防止氢气泄漏的连接方式。管道应采用密封性能好的阀门和附件，管道上的阀门宜

采用球阀、截止阀。氢气管道与附件连接的密封垫，应采用不锈钢、有色金属、聚四氟乙烯或氟橡胶材料，禁止用生料带或其他绝缘材料作为连接密封手段。

（36）根据《氢气使用安全技术规程》第 4.4.5 条，氢气管道应设置分析取样口、吹扫口，其位置应能满足氢气管道内气体取样、吹扫、置换要求；最高点应设置排放管，并在管口处设置阻火器；湿氢管道上最低点应设排水装置。

（37）根据《氢气使用安全技术规程》第 4.4.6 条，氢气管道宜采用架空敷设，其支架应为非燃烧体。架空管道不应与电缆、导电线路、高温管线敷设在同一支架上。氢气管道与其他可燃气体、可燃液体的管道共架敷设时，氢气管道应与上述管道之间宜用公用工程管道隔开，或保持不小于 250mm 的净距。分层敷设时，氢气管道应位于上方。

（38）根据《氢气使用安全技术规程》第 4.4.7 条，氢气管道应避免穿过地沟、下水道及汽车道路等，应穿过时应设套管。氢气管道不得穿过生活间、办公室、配电室、仪表室、楼梯间和其他不使用氢气的房间，不宜穿过吊顶、技术（夹）层，应穿过吊顶、技术（夹）层时应采取安全措施。氢气管道穿过墙壁或楼板时应敷设在套管内，套管内的管段不应有焊缝，氢气管道管过处孔洞应用阻燃材料封堵。

（39）根据《氢气使用安全技术规程》第 4.4.9 条，在氢气管道与其相连的装置、设备之间应安装止回阀。

（40）根据《氢气使用安全技术规程》第 4.4.11 条，氢气设备与管道上的法兰间的跨接电阻应小于 0.03Ω。

（41）根据《氢气站设计规范》第 12.0.2 条，氢气管道的管材应采用无缝钢管。对氢气纯度有严格要求时，其管材、阀门、附件和敷设，应按现行国家标准《洁净厂房设计规范》GB 50073 中有关规定执行。

（42）根据《氢气站设计规范》第 12.0.3 条，氢气管道的阀门，宜采用球阀、截止阀。

（43）根据《氢气站设计规范》第 12.0.5 条，氢气管道的连接，应采用焊接。但与设备、阀门的连接，可采用法兰或锥管螺纹连接。螺纹连接处，应采用聚四氟乙烯薄膜作为填料。

（44）根据《氢气站设计规范》第 12.0.7 条，氢气管道与其他管道共架敷设或分层布置时，氢气管道宜布置在外侧并在上层。

（45）根据《氢气站设计规范》第 12.0.9 条，氡气放空管，应设阻火器。阻火器应设在管口处。放空管的设置，应符合下列规定：①应引至室外，放空管管口应高出屋脊 1m；②应有防雨雪侵入和杂物堵塞的措施；③压力大于 0.1 MPa 时,阻火器后的管材，应采用不锈钢管。

（五）其他

（1）根据《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》第 4.1.1 条，距下方相邻地板或地面 1.2m 及以上的平台、通道或工作面的所有敞开边缘应设置防护栏杆。

（2）根据《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》第 4.1.2 条，在平台、通道或工作面上可能使用工具、机器部件或物品场合，应在所有敞开边缘设置带踢脚板的防护栏杆。

（3）根据《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》第 4.5.1 条，防护栏杆及钢平台应采用焊接连接，焊接要求应符合 GB 50205 的规定。当不便焊接时，可用螺栓连接，但应保证设计的结构强度。安装后的防护栏杆及钢平台不应有歪斜、扭曲、变形及其他缺陷。

（4）根据《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》第 4.5.2 条，防护栏杆制造安装工艺应确保所有构件及其连接部分表面光滑，无锐边、尖角、毛刺或其他可能对人员造成伤害或妨碍其通过的外

部缺陷。

（5）根据《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》第 4.5.3 条，钢平台和通道不应仅靠自重安装固定。当采用仅靠拉力的固定件时，其工作载荷系数应不小于 1.5。设计时应考虑腐蚀和疲劳应力对固定件寿命的影响。

（6）根据《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》第 4.5.4 条，安装后的平台钢梁应平直，铺板应平整，不应有歪斜、翘曲、变形及其他缺陷。

（7）根据《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》第 4.6.1 条，防护栏杆及钢平台的设计应使其积存水和湿气最小，以减少锈蚀和腐蚀。

（8）根据《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》第 4.6.2 条，根据防护栏杆及钢平台使用场合及环境条件，应对其进行合适的防锈及防腐涂装。

（9）根据《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》第 4.6.3 条，防护栏杆及钢平台安装后，应对其至少涂一层底漆和一层 (或多层)面漆或采用等效的防锈防腐涂装。

（10）根据《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》第 5.1.1 条，防护栏杆应采用包括扶手(顶部栏杆)、中间栏杆和立柱的结构形式或采用其他等效的结构。

（11）根据《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》第 5.1.2 条，防护栏杆各构件的布置应确保中间栏杆(横杆)与上下构件间形成的空隙间距不大于 500mm。构件设置方式应阻止攀爬。

（12）根据《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》第 5.2.1 条，当平台、通道及作业场所距基准面高度小于 2m 时，防护

栏杆高度应不低于 900mn。

（13）根据《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》第 5.2.2 条，在距基准面高度大于等于 2m 并小于 20m 的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度应不低于 1050mm。

（14）根据《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》第 5.2.3 条，在距基准面高度不小于 20m 的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度应不低于 1200mm。

（15）根据《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》第 5.3.1 条，扶手的设计应允许手能连续滑动。扶手末端应以曲折端结束，可转向支撑墙，或转向中间栏杆，或转向立柱，或布置成避免扶手末端突出结构。

（16）根据《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》第 5.3.2 条，扶手宜采用钢管，外径应不小于 30mm,不大于 50mm。采用非圆形截面的扶手，截面外接圆直径应不大于 57mm，圆角半径不小于 3mm。

（17）根据《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》第 5.3.3 条，扶手后应有不小于 75mm 的净空间，以便于手握。

（18）根据《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》第 5.4.1 条，在扶手和踢脚板之间，应至少设置一道中间栏杆。

（19）根据《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》第 5.4.2 条，中间栏杆宜采用不小于 25 mm×4mm 扁钢或直径 16mm 的圆钢。中间栏杆与上、下方构件的空隙间距应不大于 500mm。

（20）根据《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》第 5.5.1 条，防护栏杆端部应设置立柱或确保与建筑物或其他固定结构牢固连接，立柱间距应不大于 1000mm。

（21）根据《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》第 5.5.2 条，立柱不应在踢脚板上安装，除非踢脚板为承载的构件。

（22）根据《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》第 5.5.3 条，立柱宜采用不小于 50mm×50mm×4mm 角钢或外径 30mm～50mm 钢管。

（23）根据《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》第 5.6.1 条，踢脚板顶部在平台地面之上高度应不小于 100mm，其底部距地面应不大于 10mm。踢脚板宜采用不小于 100mm×2mm 的钢板制造。

（24）根据《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》第 6.1.1 条，工作平台的尺寸应根据预定的使用要求及功能确定，但应不小于通行平台和梯间平台(休息平台)的最小尺寸。

（25）根据《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》第 6.1.2 条，通行平台的无障碍宽度应不小于 750mm,单人偶尔通行的平台宽度可适当减小，但应不小于 450mm。

（26）根据《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》第 6.1.3 条，梯间平台(休息平台)的宽度应不小于梯子的宽度，且对直梯应不小于 700mm，斜梯应不小于 760mm，两者取较大值。梯间平台(休息平台)在行进方向的长度应不小于梯子的宽度，且对直梯应不小于 700mm，斜梯应不小于 850mm，两者取较大值。

（27）根据《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》第 6.2.1 条，平台地面到上方障碍物的垂直距离应不小于 2000mm。

（28）根据《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》第 6.2.2 条，对于仅限单人偶尔使用的平台，上方障碍物的垂直距离可适当减少，但应不小于 1900mm。

（29）根据《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》第 6.3 条，平台应安装在牢固可靠的支撑结构上，并与其刚性连接；梯间平台(休息平台)不应悬挂在梯段上。

（30）根据《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》第 6.4.1 条，平台地板宜采用不小于 4mm 厚的花纹钢板或经防滑处理的钢板铺装，相邻钢板不应搭接。相邻钢板上表面的高度差应不大于 4mm。

（31）根据《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》第 6.4.2 条，工作平台和梯间平台(休息平台)的地板应水平设置。通行平台地板与水平面的倾角应不大于 10°，倾斜的地板应采取防滑措施。

（32）根据《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》第 4.4.1 条，钢斜梯应采用焊接连接，焊接要求应符合 GB50205 的规定。采用其他方式连接时，连接强度应不低于焊接。安装后的梯子不应有歪斜、扭曲、变形及其他缺陷。

（33）根据《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》第 4.4.2 条，制造安装工艺应确保梯子及其所有构件的表面光滑、无锐边、尖角、毛刺或其他可能对梯子使用者造成伤害或妨碍其通过的外部缺陷。

（34）根据《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》第 4.4.3 条，钢斜梯与附在设备上的平台梁相连接时，连接处宜采用开长圆孔的螺栓连接。

（35）根据《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》第 5.5.1 条，在斜梯使用者上方，由踏板突缘前端到上方障碍物沿梯梁中心线垂直方向测量距离应不小于 1200mm。

（36）根据《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》第 5.5.2 条，在斜梯使用者上方，由踏板突缘前端到上方障碍物的垂直距离应不小于 2000mm。

（37）根据《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》第 4.4.1 条，

钢直梯应采用焊接连接，焊接要求应符合 GB 50205 的规定。采用其他方式连接时，连接强度应不低于焊接。安装后的梯子不应有歪斜、扭曲、变形及其他缺陷。

（38）根据《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》第 4.4.2 条，制造安装工艺应确保梯子及其所有部件的表面光滑、无锐边、尖角、毛刺或其他可能对梯子使用者造成伤害或妨碍其通过的外部缺陷。

（39）根据《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》第 4.4.3 条，安装在固定结构上的钢直梯，应下部固定，其上部的支撑与固定结构牢固连接，在梯梁上开设长圆孔，采用螺栓连接。

（40）根据《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》第 4.4.4 条，固定在设备上的钢直梯当温差较大时，相邻支撑中应一对支撑完全固定，另一对支撑在梯梁上开设长圆孔，采用螺栓连接。

（41）应按照设计院给出的材料等级要求使用材料，有特殊需要材料代用时，需征得设计院同意后方可使用，并应符合《石油化工钢制压力容器材料选用规范》、《压力管道规范 工业管道 第 2 部分：材料》等规范的要求。

8.3 储运设施

（一）库房

（4）根据《建筑设计防火规范》第 3.2.10 条，一、二级耐火等级单层厂房（仓库）的柱，其耐火极限分别不应低于 2.50h 和 2.00h。

（1）根据《建筑设计防火规范》第 3.2.11 条，采用自动喷水灭火系统全保护的一级耐火等级单、多层厂房（仓库）的屋顶承重构件，其耐火极限不应低于 1.00h。

（1）根据《建筑设计防火规范》第 3.2.13 条，二级耐火等级厂房（仓库）内的房间隔墙，当采用难燃性墙体时，其耐火极限应提高 0.25h。

（2）根据《建筑设计防火规范》第 3.2.16 条，一、二级耐火等级厂房（仓库）的屋面板应采用不燃材料。

屋面防水层宜采用不燃、难燃材料，当采用可燃防水材料且铺设在可燃、难燃保温材料上时，防水材料或可燃、难燃保温材料应采用不燃材料作防护层。

（3）根据《建筑设计防火规范》第 3.2.17 条，建筑中的非承重外墙、房间隔墙和屋面板，当确需采用金属夹芯板材时，其芯材应为不燃材料，且耐火极限应符合本规范有关规定。

（4）根据《建筑设计防火规范》第 3.2.19 条，预制钢筋混凝土构件的节点外露部位，应采取防火保护措施，且节点的耐火极限不应低于相应构件的耐火极限。

（5）根据《建筑设计防火规范》第 3.6.14 条，有爆炸危险的仓库或仓库内有爆炸危险的部位，宜按本节规定采取防爆措施、设置泄压设施。

（6）根据《建筑设计防火规范》第 3.8.1 条，仓库的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m。

（7）根据《建筑防火通用规范》第 4.2.6 条，仓库内的防火分区或库房之间应采用防火墙分隔，甲、乙类库房内的防火分区或库房之间应采用无任何开口的防火墙分隔。

（8）根据《建筑防火通用规范》第 4.2.7 条，仓库内不应设置员工宿舍及与库房运行、管理无直接关系的其他用房。甲、乙类仓库内不应设置办公室、休息室等辅助用房，不应与办公室、休息室等辅助用房及其他场所贴邻。丙、丁类仓库内的办公室、休息室等辅助用房，应采用防火门、防火窗、耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和耐火极限不低于 1.00h 的楼板与其他部位分隔，并应设置独立的安全出口。

（9）根据《建筑防火通用规范》第 5.1.3 条，一级耐火等级工业与民用建筑的上人平屋顶，屋面板的耐火极限不应低于 1.50h；二级耐火等级工业与民用建筑的上人平屋顶，屋面板的耐火极限不应低于 1.00h。

（10）根据《建筑防火通用规范》第 5.1.4 条，建筑中承重的下列结构或构件应根据设计耐火极限和受力情况等进行耐火性能验算和防火保护设计，或采用耐火试验验证其耐火性能：①金属结构或构件；②木结构或构件；③组合结构或构件；④钢筋混凝土结构或构件。

（11）根据《建筑防火通用规范》第 6.1.1 条，防火墙应直接设置在建筑的基础或具有相应耐火性能的框架、梁等承重结构上，并应从楼地面基层隔断至结构梁、楼板或屋面板的底面。防火墙与建筑外墙、屋顶相交处，防火墙上的门、窗等开口，应采取防止火灾蔓延至防火墙另一侧的措施。

（12）根据《建筑设计防火规范》第 6.1.3 条，建筑外墙为难燃性或可燃性墙体时，防火墙应凸出墙的外表面 0.4m 以上，且防火墙两侧的外墙均应为宽度均不小于 2.0m 的不燃性墙体，其耐火极限不应低于外墙的耐火极限。

建筑外墙为不燃性墙体时，防火墙可不凸出墙的外表面，紧靠防火墙两侧的门、窗、洞口之间最近边缘的水平距离不应小于 2.0m；采取设置乙级防火窗等防止火灾水平蔓延的措施时，该距离不限。

（13）根据《建筑设计防火规范》第 6.1.4 条，建筑内的防火墙不宜设置在转角处，确需设置时，内转角两侧墙上的门、窗、洞口之间最近边缘的水平距离不应小于 4.0m；采取设置乙级防火窗等防止火灾水平蔓延的措施时，该距离不限。

（14）根据《建筑设计防火规范》第 6.2.3 条，建筑内的下列部位应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙与其他部位分隔，墙上的门、窗应采用乙级防火门、窗，确有困难时，可采用防火卷帘，但应符合本规范第 6.5.3

条的规定：甲、乙、丙类厂房（仓库）内布置有不同火灾危险性类别的房间。

（15）根据《建筑设计防火规范》第 6.4.13 条，防火隔间的设置应符合下列规定：①防火隔间的建筑面积不应小于 6.0m^2；②防火隔间的门应采用甲级防火门；③不同防火分区通向防火隔间的门不应计入安全出口，门的最小间距不应小于 4m；④防火隔间内部装修材料的燃烧性能应为 A 级；⑤不应用于除人员通行外的其他用途。

（16）根据《建筑防火通用规范》第 6.1.2 条，防火墙任一侧的建筑结构或构件以及物体受火作用发生破坏或倒塌并作用到防火墙时，防火墙应仍能阻止火灾蔓延至防火墙的另一侧。

（17）根据《建筑防火通用规范》第 6.1.3 条，防火墙的耐火极限不应低于 3.00h。甲、乙类厂房和甲、乙、丙类仓库内的防火墙，耐火极限不应低于 4.00h。

（18）根据《建筑防火通用规范》第 6.4.2 条，下列部位的门应为甲级防火门：①设置在防火墙上的门、疏散走道在防火分区处设置的门；②设置在耐火极限要求不低于 3.00h 的防火隔墙上的门；③室内开向避难走道前室的门、避难间的疏散门。

（19）根据《建筑防火通用规范》第 6.4.3 条，除建筑直通室外和屋面的门可采用普通门外，下列部位的门的耐火性能不应低于乙级防火门的要求：设置在耐火极限要求不低于 2.00h 的防火隔墙上的门。

（20）根据《建筑防火通用规范》第 6.4.6 条，设置在防火墙和要求耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙上的窗应为甲级防火窗。

（21）根据《建筑防火通用规范》第 6.4.8 条，用于防火分隔的防火卷帘应符合下列规定：①应具有在火灾时不需要依靠电源等外部动力源而依靠自重自行关闭的功能；②耐火性能不应低于防火分隔部位的耐火性能要求；③应在关闭后具有烟密闭的性能；④在同一防火分隔区域的界限处采用多樘

防火卷帘分隔时，应具有同步降落封闭开口的功能。

（22）根据《建筑防火通用规范》第 6.5.7 条，除有特殊要求的场所外，下列生产场所和仓库的顶棚、墙面、地面和隔断内部装修材料的燃烧性能均应为 A 级：①甲、乙类仓库；②丙类高架仓库、丙类高层仓库。

（23）根据《建筑防火通用规范》第 6.6.2 条，建筑的外围护结构采用保温材料与两侧不燃性结构构成无空腔复合保温结构体时，该复合保温结构体的耐火极限不应低于所在外围护结构的耐火性能要求。当保温材料的燃烧性能为 B_1 级或 B_2 级时，保温材料两侧不燃性结构的厚度均不应小于 50mm。

（24）根据《建筑防火通用规范》第 6.6.5 条，除本规范第 6.6.2 条规定的情况外，下列建筑或场所的外墙外保温材料的燃烧性能应为 A 级：①人员密集场所；②设置人员密集场所的建筑。

（25）根据《建筑防火通用规范》第 6.6.10 条，除本规范第 6.6.3 条和第 6.6.9 条规定的场所或部位外，其他场所或部位内保温系统中保温材料或制品的燃烧性能均不应低于 B 级。当采用 B 级燃烧性能的保温材料时，保温系统的外表面应采取使用不燃材料设置防护层等防火措施。

（26）根据《建筑防火通用规范》第 7.2.3 条，占地面积大于 300m²的地上仓库，安全出口不应少于 2 个；建筑面积大于 100m²的地下或半地下仓库，安全出口不应少于 2 个。仓库内每个建筑面积大于 100m² 的房间的疏散出口不应少于 2 个。

（27）根据《建筑防火通用规范》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。

（28）根据《建筑防火通用规范》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。

（29）根据《建筑防火通用规范》第 8.1.5 条，除城市轨道交通工程的地上区间和一、二级耐火等级且建筑体积不大于 3000m³ 的戊类厂房可不设置室外消火栓外，下列建筑或场所应设置室外消火栓系统：建筑占地面积大于 300m²的厂房、仓库和民用建筑。

（5）根据《建筑防火通用规范》第 8.1.8 条，除散装粮食仓库可不设置自动灭火系统外，下列厂房或生产部位、仓库应设置自动灭火系统：①除本条第 7 款～第 10 款规定外，其他每座占地面积大于 1500m²或总建筑面积大于 3000m²的单、多层丙类仓库；除本条第 7 款～第 11 款规定外，其他丙、丁类地上高架仓库。

（6）根据《建筑防火通用规范》第 8.2.2 条，除不适合设置排烟设施的场所、火灾发展缓慢的场所可不设置排烟设施外，工业与民用建筑的下列场所或部位应采取排烟等烟气控制措施：①建筑面积大于 300m²，且经常有人停留或可燃物较多的地上丙类生产场所，丙类厂房内建筑面积大于 300m²，且经常有人停留或可燃物较多的地上房间；②建筑面积大于 300m²的地上丙类库房；③公共建筑内建筑面积大于 100m² 且经常有人停留的房间。

（7）根据《建筑防火通用规范》第 8.3.1 条，除散装粮食仓库、原煤仓库可不设置火灾自动报警系统外，下列工业建筑或场所应设置火灾自动报警系统：①丙类高层厂房；②地下、半地下且建筑面积大于 1000m²的丙类生产场所；③地下、半地下且建筑面积大于 1000m²的丙类仓库；④丙类高层仓库或丙类高架仓库。

（30）根据《建筑设计防火规范》第 8.1.12 条，设置在建筑室内外供人员操作或使用的消防设施，均应设置区别于环境的明显标志。

（二）储罐

（1）根据《石油化工企业设计防火标准》第 6.1.1 条，可燃气体、助燃气体、液化烃和可燃液体的储罐基础、防火堤、隔堤及管架（墩）等，均应采用不燃烧材料。防火堤的耐火极限不得小于 3h。

（2）根据《石油化工企业设计防火标准》第 6.1.2 条，液化烃、可燃液体储罐的保温层应采用不燃烧材料。当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）根据《石油化工企业设计防火标准》第 6.2.10 条，两排立式储罐的间距应符合规范表 6.2.8 条的规定，且不应小于 5m。

（4）根据《石油化工企业设计防火标准》第 6.2.13 条，立式储罐至防火堤内堤角线的距离不应小于罐壁高度的一半。

（5）根据《石油化工企业设计防火标准》第 6.2.18 条，事故存液池的设置应符合下列规定：①设有事故存液池的罐组应设导液管（沟），使溢漏液体能顺利地流出罐组并自流入存液池内；②事故存液池距防火堤的距离不应小于 7m；③事故存液池和导液沟距明火地点不应小于 30m；④事故存液池应有排水设施。

（6）根据《石油化工企业设计防火标准》第 6.2.19 条，甲 $_B$、乙类液体的固定顶罐应设阻火器和呼吸阀；对于采用氮气或其他气体气封的甲 $_B$、乙类液体的储罐还应设置事故泄压设备。

（7）根据《石油化工企业设计防火标准》第 6.2.20 条，常压固定顶罐的罐顶应采用弱顶结构或采取其他泄压措施。

（8）根据《石油化工企业设计防火标准》第 6.2.21 条，储存温度高于 100℃的丙 $_B$ 类液体储罐应设专用扫线罐。

（9）根据《石油化工企业设计防火标准》第 6.2.22 条，设有蒸汽加热器的储罐应采取防止液体超温的措施。

（10）根据《石油化工企业设计防火标准》第 6.2.23 条，可燃液体的储罐应设液位计和高液位报警器，必要时可设自动联锁切断进料设施；并宜设自动脱水器。

（11）根据《石油化工企业设计防火标准》第 6.2.24 条，储罐的进料管应从罐体下部接入；若必须从上部接入，宜延伸至距罐底 200mm 处。

（12）根据《石油化工企业设计防火标准》第 6.2.25 条，储罐的进出口管道应采用柔性连接。

（13）根据《石油化工企业设计防火标准》第 6.3.9 条，液化烃、液氨等储罐的储存系数不应大于 0.9。

（14）根据《石油化工企业设计防火标准》第 6.3.10 条，液氨的储罐应设液位计、压力表和安全阀；低温液氨储罐尚应设温度指示仪。

（15）根据《石油化工企业设计防火标准》第 6.3.14 条，全压力式液化烃储罐宜采用有防冻措施的二次脱水系统，储罐根部宜设紧急切断阀。

（16）根据《石油化工企业设计防火标准》第 6.3.15 条，液化烃蒸发器的气相部分应设压力表和安全阀。

（17）根据《石油化工企业设计防火标准》第 6.3.16 条，全压力式储罐应采取防止液化烃泄漏的注水措施。

（18）根据《石油化工企业设计防火标准》第 7.2.1 条，可燃气体、液化烃和可燃液体的金属管道除需要采用法兰连接外，均应采用焊接连接。公称直径等于或小于 25mm 的可燃气体、液化烃和可燃液体的金属管道和阀门采用锥管螺纹连接时，除能产生缝隙腐蚀的介质管道外，应在螺纹处采用密封焊。

（19）根据《石油化工企业设计防火标准》第 7.2.3 条，可燃气体、液

化烃和可燃液体的采样管道不应引入化验室。

（20）根据《石油化工企业设计防火标准》第 7.2.9 条，甲、乙 A 类设备和管道应有惰性气体置换设施。

（21）根据《石油化工企业设计防火标准》第 7.2.11 条，离心式可燃气体压缩机和可燃液体泵应在其出口管道上安装止回阀。

（22）根据《石油化工企业设计防火标准》第 7.2.14 条，当可燃液体容器内可能存在空气时，其入口管应从容器下部接入；若必须从上部接入，宜延伸至距容器底 200mm 处。

（23）根据《石油化工企业设计防火标准》第 7.2.18 条，液化烃、液氨管道不得采用软管连接，可燃液体管道不得采用非金属软管连接。

（24）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 6.2.5 条，与储罐连接的管道应采用柔性连接方式，并应满足抗震和防止储罐沉降的要求。不宜采用软管连接。

（25）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 6.3.1 条，压力储罐应设压力就地指示仪表和压力远传仪表。压力就地指示仪表和压力远传仪表不得共用一个开口。

（26）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 6.3.2 条，压力储罐液位测量应设一套远传仪表和一套就地指示仪表，就地指示仪表不应选用玻璃板液位计。

（27）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 6.3.3 条，液位测量远传仪表应设高、低液位报警。高液位报警的设定高度应为储罐的设计储存高液位；低液位报警的设定高度，应满足从报警开始 10min～15min 内泵不会汽蚀的要求。

（28）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 6.3.4 条，压力储罐应另设一套专用于高高液位报警并联锁切断储罐进料管道阀门的液位测量

仪表或液位开关。高高液位报警的设定高度，不应大于液相体积达到储罐计算容积的 90%时的高度。

（29）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 6.3.5 条，压力储罐应设温度测量仪表。

（30）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 6.3.6 条，压力储罐的压力、液位和温度测量信号应传送至控制室集中显示。

（31）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 6.3.7 条，压力储罐上的温度计的安装位置，应保证在最低液位时能测量液相的温度并便于观察和维修。

（32）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 6.3.8 条，压力储罐罐组应设可燃气体或有毒气体检测报警系统，并应符合 GB/T50493 的规定。

（33）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 6.3.9 条，罐顶的仪表或仪表元件宣布置在罐顶梯子平台附近。

（34）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 6.4.2 条，压力储罐的安全阀设置应符合下列规定：①安全阀的设置应符合 TSG21 的有关规定；②安全阀的规格应按 GB/T150 的有关规定计算出的泄放量和泄放面积确定；③安全阀的开启压力（定压）不得大于储罐的设计压力；④压力储罐安全阀应设在线备用安全阀和 1 个安全阀副线。安全阀前后应分别设 1 个全通径切断阀，并应在设计图纸上标注 LO（铅封开）；⑤安全阀应设置在罐体的气体放空接合管上，并应高于罐顶；⑥安全阀应铅直安装；⑦安全阀排出的气体应排入火炬系统。排入火炬系统确有困难时，除 I～II 级有毒气体外，其他可燃气体可直接排入大气，但其排气管口应高出 8m 范围内储罐罐顶平台 3m 以上，也可将安全阀排出的气体引至安全地点排放。

（35）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 6.4.3 条，压力储罐安全阀的选型应符合下列规定：①应选用全启式安全阀；②下列情况应选用

平衡波纹管式安全阀：③安全阀的背压大于其整定压力的 10%，而小于 30%的；④泄放气体具有腐蚀性、易结垢、易结焦，会影响安全阀弹簧的正常工作的；⑤安全阀的背压大于其整定压力的 30%及以上时，应选用先导式安全阀。对泄放有毒气体的安全阀，应选用不流动式导阀。

（36）根据《储罐区防火堤设计规范》第 3.1.2 条，防火堤、防护墙应采用不燃烧材料建造，且必须密实、闭合、不泄漏。

（37）根据《储罐区防火堤设计规范》第 3.1.4 条，进出储罐组的各类管线、电缆应从防火堤、防护墙顶部跨越或从地面以下穿过。当必须穿过防火堤、防护墙时，应设置套管并应采用不燃烧材料严密封闭，或采用固定短管且两端采用软管密封连接的形式。

（38）根据《储罐区防火堤设计规范》第 3.1.5 条，防火堤、防护墙内场地宜设置排水明沟。

（39）根据《储罐区防火堤设计规范》第 3.1.7 条，每一储罐组的防火堤、防护墙应设置不少于 2 处越堤人行踏步或坡道，并应设置在不同方位上。隔堤、隔墙应设置人行踏步或坡道。

（40）根据《储罐区防火堤设计规范》第 3.2.1 条，同一防火堤内的地上油罐布置应符合下列规定：①在同一防火堤内，宜布置火灾危险性类别相同或相近的油品储罐（甲 B 类、乙类和丙 A 类油品储罐可布置在同一防火堤内，但不宜与丙 B 类油品储罐布置在同一防火堤内），当单罐容积小于或等于 1000m3 时，火灾危险性类别不同的常压储罐也可布置在同一防火堤内，但应设置隔堤分开；②沸溢性的油品储罐不应与非沸溢性油品储罐布置在同一防火堤内，单独成组布置的泄压罐除外；③常压油品储罐不应与液化石油气、液化天然气、天然气凝液储罐布置在同一防火堤内；④可燃液体的压力储罐可与液化烃的全压力储罐布置在同一防火堤内；⑤可燃液体的低压储罐可与常压储罐布置在同一防火堤内；⑥地上立式油罐、高位罐、卧式罐不宜

布置在同一防火堤内；⑦储存I级和II级毒性液体的储罐不应与其他易燃和可燃液体储罐布置在同一防火堤内。

（41）根据《储罐区防火堤设计规范》第 3.3.5 条，防火堤、防护墙内的地面设计应符合下列规定：①防火堤和防护墙内应采用现浇混凝土地面，并宜设置不小于 0．5％的坡度坡向排水沟和排水口；储存酸、碱等腐蚀性介质的储罐组内的地面应做防腐蚀处理。

（42）根据《储罐区防火堤设计规范》第 3.3.6 条，防火堤、防护墙内场地应设置集水设施，并应设置可控制开闭的排水设施。

（43）根据《储罐区防火堤设计规范》第 4.2.2 条，储存酸、碱等腐蚀性介质的储罐组，防火堤堤身内侧应做防腐蚀处理。

（44）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.1.3 条，下列储罐通向大气的通气管上应设呼吸阀：①储罐甲 B、乙类的固定顶储罐和地上卧式储罐；②采用氮气或其他惰性气体密封保护系统的储罐。

（45）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.1.5 条，采用氮气或其他惰性气体密封保护系统的储罐应设事故泄压设备，并符合下列规定：①事故泄压设备的开启压力应高于呼吸阀的排气压力并应小于或等于储罐的设计正压力；②事故泄压设备应满足氮封或其他惰性气体密封管道系统或呼吸阀出现故障时保障储罐安全的通气需求；③事故泄压设备可直接通向大气；④事故泄压设备宜选用直径不小于 DN500 的紧急放空人孔盖或呼吸人孔。

（46）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.1.9 条，下列储罐向通向大气的通气管或呼吸阀上应安装阻火器：①储存甲 B、乙、丙 A 类的固定顶储罐和地上卧式储罐；②储存甲 B、乙类液体的地下覆土卧式储罐；③采用氮气或其他惰性气体密封保护系统的储罐；④内浮顶储罐罐顶中央通气管。

（47）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.1.10 条，当建罐地区历年最冷月份平均温度的平均值低于或等于 0℃时，呼吸阀或阻火器应有防冻功能或采取防冻措施。

（48）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.2.2 条，通气管、呼吸阀宜设置在罐顶中央顶板范围内。呼吸人孔和紧急放空人孔盖可兼做透光孔。

（49）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.2.3 条，透光孔应设置在罐顶并距罐壁 800mm～1000mm 处。透光孔只设一个时，应安装在罐顶梯子及操作平台附近；设两个或两个以上时，可沿罐圆周均匀布置，并宜与人孔、清扫孔或排污孔相对设置，但应有一个透光孔安装在罐顶梯子及操作平台附近。

（50）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.2.4 条，酸、碱等腐蚀性介质的储罐罐顶附件，应设置在平台附近。

（51）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.2.5 条，从罐顶梯子平台至呼吸阀、通气管和透光孔的通道应设踏步。

（52）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.2.6 条，人孔应设置在进出罐方便的位置，并应避开罐内附件，人孔中心宜高出罐底 750mm。

（53）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.2.7 条，排污孔（或清扫孔）和排水管应安装在距储罐液体物料进出口较近的位置。若设有两个排污孔和放水管时，宜沿罐圆周均匀布置。排水管可单独设置亦可和排污孔（或清扫孔）结合在一起设置。

（54）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.2.8 条，罐下部采样器宜安装在靠近放水管的位置。

（55）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.2.9 条，梯子平台应设置在便于操作及检修的位置。

（56）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.3.1 条，管道宜地上敷设。采用管墩敷设时，墩顶高出设计地面不宜小于 300mm。

（57）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.3.2 条，主管道上的固定点，宜靠近罐前支管道处设置。

（58）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.3.3 条，防火堤和隔堤不宜作为管道的支撑点。管道穿防火堤和隔堤处宜设钢制套管，套管长度不应小于防火堤和隔堤的厚度。套管两端应做防渗漏的密封处理。

（59）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.3.4 条，储罐需要蒸汽清洗时，应设不小于 DN20 的蒸汽甩头，蒸汽甩头与罐排污孔（或清扫孔、人孔）的距离不宜大于 20m。

（60）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.3.5 条，在管带适当的位置应设跨桥，桥底面最低处距管顶（或保温层顶面）的距离不应小于 80mm。

（61）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.3.6 条，可燃液体管道阀门应采用钢阀。

（62）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.3.7 条，储罐物料进出口管道靠近罐根处应设一个总的切断阀，每根储罐物料进出口管道上还应设一个操作阀。储罐放水管应设双阀。

（63）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.3.9 条，罐前支管道应有不小于 5‰的坡度，并应从罐前坡向主管道带。

（64）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.3.10 条，储罐的主要进出口管道，应采用柔性连接方式，并应满足地基沉降和抗震要求。

（65）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.3.11 条，温度变化可能导致体积膨胀而超压的液体管道，应采取泄压措施。

（66）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.3.13 条，储罐的进

料管，宜从罐体下部接入；内浮顶储罐的扫线管道，应从罐顶或罐体上部接入储罐。从罐顶或罐体上部接入时，甲 B、乙、丙 A 类液体的进料管应延伸至距罐底 200mm 处。

（67）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.3.14 条，卧式储罐的通气管设置，应符合下列规定：①卧式储罐通气管的公称直径应按储罐的最大进出流量确定，且单罐通气管的公称直径不应小于 50mm；多罐同种液体共用通气干管的公称直径不应小于 80mm；②通气管横管应坡向储罐，坡度不应小于 5‰；③通气管管口距本设施内建筑物的门窗等洞口，不应小于 4m；④卧式储罐通气管管口的最小设置高度，应符合表 5.3.14 的规定。

（68）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.4.1 条，容量大于 100m^2 的储罐应设液位连续测量远传仪表。

（69）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.4.2 条，应在自动控制系统中设高、低液位报警并应符合下列规定：a）储罐高液位报警的设定高度，不应高于储罐的设计储存高液位；b）储罐低液位报警的设定高度，不应低于储罐的设计储存低液位。

（70）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 4.1.8 条，内浮顶储罐的设计储存高液位应符合下列规定：

$h = h_1 - (h_2 + h_3)$

式中：

h_1——浮顶设计最大高度 (浮顶底面)，m；

h_2——10min~15min 储罐最大进液量折算高度，m；

h_3——安全裕量，m，可取 0. 3m（包括液体的膨胀高度和保护浮盘所需裕量）；

（71）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 4.1.9 条，储罐的设计储存低液位应符合下列规定：①应满足从低液位报警开始 10min~15min 内

泵不会发生汽蚀的要求；②内浮顶储罐的设计储存低液位宜高出浮顶落底高度 0.2m。

（72）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.4.4 条，装置原料储罐宜设低低液位报警，低低液位报警宜联锁停泵。

（73）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.4.5 条，储罐高高、低低液位报警信号的液位测量仪表应采用单独的液位连续测量仪表或液位开关，报警信号应传送至自动控制系统。

（74）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.4.6 条，储罐应设温度测量仪表。固定顶罐上的温度计，宜安装在罐底以上 700mm～1500mm 处。罐内有加热器时，宜取上限，无加热器时，宜取下限。

（75）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.4.8 条，甲 $_{B}$、乙 $_{A}$ 类和有毒液体罐区内阀门集中处、排水井处应设可燃气体或有毒气体检测报警器，并应符合 GB/T50493 的规定。

（76）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.4.9 条，仪表的安装位置与罐的进出口接合管和罐内附件的水平距离不应少于 1000mm。

（77）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.4.10 条，当仪表或仪表元件安装在罐顶时，宜布置在罐顶梯子平台附近。

（78）根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.4.11 条，应将储罐的液位、温度、压力测量信号传送至控制室集中显示。

（79）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 4.2 条，企业应建立风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，落实重大危险源安全包保责任制，液化烃储罐区投用前应按要求接人全国危险化学品安全生产风险监测预警系统。

（80）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 4.3 条，企业应采取物理隔离、电子围栏，人员定位或其他措施，防正无关人员进人液化烃

储罐区。

（81）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 4.10 条，新建液化烃储罐区的设计应数字化交付。

（82）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 4.11 条，新建液化烃储罐区设计阶段应开展危害分析[如过程危险性分析(PHA)，危险与可操作性分析(HAZOP)等]，分析团队至少包括组长、记录员、工艺设计/技术人员、仪表/设备工程师,现场技术人员，安全工程师等，组长应具备高级技术职称或拥有 10 年及以上相关领域设计、工程咨询或生产经验，并主持过至少 3 项相关领域的危害分析工作。

（83）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.1.1 条，液化烃压力式储罐的设计要求如下：①新建储罐下部进、出物料管道上靠近储罐的第一道阀门应为紧急切断阀。紧急切断阀不应用于工艺过程控制，应按动力故障关设置，且应设置远程控制功能和手动执行机构(如手轮等)，手动执行机构应有防止误操作的措施；②物料储存温度小于 0℃的新建储罐，底部开口与紧急切断阀之间法兰公称压力不应低于 PN50 ，应采用带颈对焊钢制突面或凹凸面管法兰。采用突面法兰时应采用带内外加强环形缠绕式垫片，采用凹凸面管法兰时应采用带内加强环型缠绕式垫片。紧固件应采用专用级；③物料储存温度大于 0 ℃，且进出料口在下部的全压力式储罐，容积大于 100 m^3 时应设注水设施(工艺介质有特殊要求不能注水的除外)，容积小于或等于 100m^3 时应经过风险评估确定是否需要设注水设施。注水设施应有防止液化烃窜入上游注水系统的措施，注水系统设计按规范附录 A 执行；④有切水需求的液化烃储罐应采用由自动切水器和污水收集罐组成的密闭切水系统，自动切水器排出的污水应经污水收集罐,闪蒸、分离脱除烃类后再排人全厂污水系统，闪蒸气应排入安全泄放系统。全年最冷月平均最低气温低于 0℃的区域，液化烃储罐底部切水线应设置伴热。

（84）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.1.2 条，当安全泄放系统出现故障或检维修时，储存有物料的液化烃储罐应保证有可靠的安全泄放措施。

（85）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.1.3 条，液化烃全压力式储罐、半冷冻式储罐的罐本体或气相连通平衡线应设有超压安全排放系统功能的泄压调节阀，此泄压调节阀应具备远程控制和就地控制功能。

（86）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.1.4 条，液化烃泵应设置远程停泵功能,泵出口应设置止回阀，并在泵出口设置远程切断阀。

（87）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.1.5 条，液化怪含有易自聚不稳定的二烯经等物料时，应采取防止生成自聚物的措施。

（88）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.1.6 条，储存易氧化、易聚合不稳定的液化烃时，应采取补氮措施。

（89）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.1.7 条，液化烃管线上用于吹扫和置换的永久性连接点应设双阀，双阀间同时应设置单向阀、导淋和盲板。液化烂管线放空放净处应设双阀或单阀加封堵设施。

（90）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.1.8 条，丁二烯物料采用压力式储罐储存时，应满足以下要求：①储罐应定期检测氧含量，聚合物含量，阻聚剂含量，防止聚合物聚集；②控制储存系统中气相氧含量，聚合级不应大于 0.2%，工业级不应大于 0.3%；③管道应减少导淋、盲段等死区；④储存周期在两周以下时，储罐应设置水喷淋冷却系统,或者设置冷冻循环系统和阻聚剂添加系统；储存周期在两周以上时，储罐应设置冷冻循环系统和阻聚剂添加系统；⑤储罐及管道安全阀前应设爆破片和压力仪表,储罐的安全阀出口管道应设氮气连续吹扫或采取储罐压力高高联锁氮气吹扫；⑥

储罐储存系数应小于或等于 0.9 并设置高液位报警和高高液位自动联锁切断进料措施。

（91）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.1.9 条，液化烃装卸应采用具备锁定、防脱落和脱落自封闭功能的专用接头。

（92）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.2.2.1 条，球形储罐选材除应符合 ITSG 21、GB/T 12337 等标准和规范的相关规定外，对低温低合金钢制球形储罐，还应根据设计条件、材料特性和本质安全等提出必要的技术要求；除球壳、接管、法兰等材料应适用于液化怪介质外，螺柱、支柱等材料都应耐液化泾储罐区的大气腐蚀，操作平台和梯子、扶手尚应根据气候条件采取防腐措施或选用耐腐蚀材料。

（93）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.2.2.7 条，新建储罐管口采用法兰连接时，应采用带颈对焊钢制突面或凹凸面管法兰。法兰连接结构(法兰、紧固件.垫片)应符合 TSG 21 和相应国家、行业标准要求，不应采用与储存介质不相容的垫片材料料。

（94）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.2.2.8 条，新建球形储罐壳体开孔应采用整体补强结构。

（95）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.2.2.9 条，球形储罐支柱上耐火层不应覆盖通气口。

（96）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.2.2.10 条，新建液化烃压力式储罐的设计文件应包括风险评估报告。

（97）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.2.3.2 条，液化烃储罐区离心泵应采用双机械密封,轴封的设计压力不应低于泵最大入口压力。新建液化烃罐外泵应配置轴温、振动检测仪表和在线状态监测系统。当安装空间不受限时，在役液化烃罐外泵应配置轴温、振动检测仪表和在线状态监测系统，当安装空间受限时，应规定振动和轴温检测点，供巡检人员定

期检测。

（98）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.2.3.3 条，新建全冷冻式储罐罐内泵和罐外泵应选择立式潜液泵。

（99）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.2.3.4 条，立式潜液泵应设置轴振动、泵井液位，以及低流量等联锁保护和电机过载保护。

（100）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.3.2 条，当液化烃储罐顶平台高度超过 24 m 时，储罐周围应设置不小于 20 m×10 m(含道路)的消防扑救场地，消防通道、转弯半径、路面宽度等应满足相关标准要求。

（101）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.3.3.4 条，新建液化烃泵不应布置在管廊下方，泵体外缘距管廊垂直投影外缘水平距离不应小于 3 m。

（102）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.3.3.4 条，新建液化烃泵不应布置在管廊下方，泵体外缘距管廊垂直投影外缘水平距离不应小于 3 m。

（103）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.3.5.4 条，液化烃管线上的阀门不应采用对夹连接方式。阀门的阀杆应设置防吹出结构。

（104）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.3.5.5 条，低温液化烃管道带有密闭阀腔的阀门应为带有阀腔泄压机构的阀门，泄压方向应满足工艺要求。

（105）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.3.5.6 条，液化烃设备和管线上的 DN50 及以下的分支连接件应选用支管台或三通连接形式。

（106）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.4.6 条，对处于火灾爆炸危险区域内的隔震系统应进行防火设计。

（107）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.4.7 条，液化烃储罐区，至少以下钢结构构件应覆盖适用于经类火灾的耐火层，覆盖耐火层的钢构件的耐火极限不应低于 2.0 h：①液化烃储罐附属钢结构中支撑液化烃管道和设备的梁、柱、承重斜撑；②处于爆炸危险区域内的液化烃管架，其地面以上 9 m 内的支撑管道的梁、柱、承重斜撑，以及下部设有液化烃泵的管架，其地面以上 10 m 范围的梁、柱、承重斜撑。

（108）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.4.8 条，距离压力式储罐、泵、换热器等液化烃设备小于或等于 30 m 范围内的新建管廊支架的梁、柱、承重斜撑整体应采用耐火极限不低于 2.0 h 的钢筋混凝土结构或钢结构。

（109）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.4.8 条，距离压力式储罐、泵、换热器等液化烃设备小于或等于 30 m 范围内的新建管廊支架的梁、柱、承重斜撑整体应采用耐火极限不低于 2.0 h 的钢筋混凝土结构或钢结构。

（110）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.5.1 条，新建液化烃储罐区消防低压用电负荷的供电，应在最末一级设置双电源切换装置或系统。设有进线、分段电源切换系统的低压配电装置，不能作为最末一级双电源切换装置。

（111）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.5.2 条，新建液化烃储罐区内消防用电负荷及紧急切断阀等的电源电缆在防火堤外时，应采用埋地或充砂电缆沟敷设，确需地上敷设时，应采用耐火电缆敷设在专用的电缆桥架内，且不应与可燃液体、可燃气体管道同架敷设。在防火堤内时，应采用埋地敷设，出地面至用电设备的部分电缆，应采用耐火槽盒或保护钢管接至用电设备，保护钢管应采取防火保护措施。

（112）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.5.3 条，新建

液化烃储罐区应设置疏散用的应急照明，并采用集中蓄电池作为后备电源，供电时间不应小于 30 min。

（113）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.5.4 条，液化烃储罐区应装设本安型人体静电消除器。

（114）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.5.5 条，新建球形储罐罐体的防雷引下线不应少于 4 处，在罐底处设置断接卡，并应确保柱腿进行防火处理后的电气连通性。罐顶平台的灯具应有防雷保护措施，并符合 GB 50650 的相关规定。

（115）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.5.5 条，新建球形储罐罐体的防雷引下线不应少于 4 处，在罐底处设置断接卡，并应确保柱腿进行防火处理后的电气连通性。罐顶平台的灯具应有防雷保护措施，并符合 GB 50650 的相关规定。

（116）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.6.1 条，液化烃储罐区基本过程控制系统(BPCS)、安全仪表系统(SIS)、可燃气体和有毒气体检测系统(GDS)应分别独立设置。

（117）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.6.2 条，新建液化烃压力式储罐液位仪表应按 2 套连续测量液位仪表和 1 个高高液位开关，或 3 套连续测量液位仪表进行设置。液化烃压力式储罐应设置高液位报警、低液位报警，高高液位报警和低低液位报警，高高液位报警应联锁关闭储罐进料紧急切断阀。

（118）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.6.3 条，当有可靠的气源时，新建液化怪储罐区的储罐紧急切断阀应选用气动紧急切断阀；当无可靠气源时，紧急切断阀应采用配置蓄能器的液压执行机构。

（119）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.6.4 条，新建罐区压力式储罐紧急切断阀的阀体应采用火灾安全型，并符合相关标准的要

求，执行机构及电气元件(如电磁阀等)应设置防火措施。泄漏等级应至少达到 LGB/T13927 中 D 级或 GB/T 4213 中 V 级的规定。

（120）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.6.5 条，新建罐区压力式储罐的紧急切断阀及储罐本体仪表应采用耐火电缆。仪表接线箱应安装在防火堤外。

（121）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.6.6 条，液化烃储罐区应按照 GB/T 50493 的要求设置可燃气体和有毒气体探测器。

（122）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.6.7 条，新建罐区压力式储罐的紧急切断阀应设现场操作开关，用于在紧急情况下现场手动关闭紧急切断阀。现场操作开关应设置在防火堤外，且距离紧急切断阀、泵的距离应大于 15 m。

（123）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.7.1 条，液化烃储罐区应设置消防给水系统、消防冷却水系统及移动式灭火器等设施，并处于可用状态。

（124）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.7.5 条，新建液化烃泵区应设置火焰探测器。新建液化烃压力式储罐应设置线型感温火灾探测器。

（125）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.7.6 条，液化烃储罐区火灾自动报警系统应满足 GB 50116 的相关要求，储罐区四周道路路边应设置手动报警按钮，并应设置消防应急广播系统。

（126）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.8.3 条，新建液化烃储罐区应对火灾探测器、雨淋阀组、可燃气体、有毒气体报警等关键设备及消防设施实时采集相关信息，实现数字化管理。

（127）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.8.4 条，新建液化烃储罐区应依托园区或企业自建的虚拟现实(VR，MR)系统建立三维模

型，开展火灾模拟救援、消防预案动态化模拟等工作。

（128）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 11.5.1 条，生产过程中有可能接触到刺激性毒物、高腐蚀性物质或易经皮肤吸收毒物的场所应设置紧急冲淋器及洗眼器。紧急冲淋系统的设计应符合 SHT3205 的规定。

（129）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 11.5.2 条，紧急冲淋器或洗眼器的位置应满足在事故状况下使用人员能在 10s 内到达，且距相关设备不超过 15m。紧急冲淋器或洗眼器应与危险操作地点处于同一平面，中间不应有障碍物。

（130）根据《石油化工金属管道布置设计规范》第 5.7.1 条，容器的周围宜分为配管区和操作区。管道应布置在配管区，仪表、人孔和梯子应布置在操作区。

（131）根据《石油化工金属管道布置设计规范》第 5.7.2 条，管道宜沿着立式容器外壁布置；管道上的阀门宜与设备管口直接连接。

（132）根据《石油化工金属管道布置设计规范》第 5.7.3 条，卧式容器下部的管道布置若考虑人员通行时，管道距操作面的净空高度不应小于 2.2m。

（133）根据《石油化工金属管道布置设计规范》第 5.7.4 条，容器底部的管道沿地面敷设时，管道低点放净口距地面的净距不应小于 150mm。

（134）根据《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准》第 4.2.11 条，埋地设备管道应按防腐等级进行防腐蚀涂装。

（三）装卸设施

（1）根据《石油化工企业设计防火标准》第 6.4.3 条，液化烃汽车的装卸设施应符合下列规定：①汽车装卸车鹤位之间的距离不应小于 4m；双侧装卸车栈台相邻鹤位之间或同一鹤位相邻鹤管之间的距离应满足鹤管正常

操作和检修的要求，液化烃汽车装卸栈台与可燃液体汽车装卸栈台相邻鹤位之间的距离不应小于 8m；②在距装卸车鹤位 10m 以外的装卸管道上应设便于操作的紧急切断阀；③汽车装卸车场应采用现浇混凝土地面；④装卸车鹤位与集中布置的泵的距离不应小于 10m。

（2）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 7.1.5.3 条，储存或输送酸、碱等强腐蚀化学物质的储罐、泵、管材等应按物料腐蚀性质选材，其周围地面、排水管道及基础应作防腐处理。

（3）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 8.2.2.2 条，化学品的装卸输送泵宜与可燃液体的装卸输送泵分开布置。高度和极度危害物料的装卸输送泵应单独布置。

（4）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 8.2.2.4 条，液氨等易挥发的高度和极度危害物料装卸应有防止泄漏及扩散措施。

（5）根据《液体装卸臂工程技术要求》第 5.2.2 条，装卸液体介质温度为-20℃～-196℃时，应选用低温液体装卸臂。

（6）根据《液体装卸臂工程技术要求》第 5.2.3 条，输送低温液体介质的管道和液体装卸臂，在布置时，应避免管道振动。

（7）根据《液体装卸臂工程技术要求》第 8.1.5 条，装卸可燃液体介质时，装卸车场应采用不产生火花的混凝土地面。

（8）根据《液体装卸臂工程技术要求》第 8.2.1 条，采用汽车槽车顶部装卸的液体装卸臂，应安装在操作平台上，并设有活动梯。操作平台顶面高度，以汽车装卸区地面±0.000 标高为基准，操作平台顶面标高宜为 2.5m～4.0m。当汽车槽车通过操作平台底部时，操作平台底部净空高度应满足汽车槽车通过的要求。

（9）根据《液体装卸臂工程技术要求》第 8.2.3 条，汽车液体装卸臂鹤位之间的距离不应小于 4m。

（10）根据《手动液体装卸臂通用技术条件》第 5.1 条，装卸臂表面应无明显划痕。焊口应平整、光滑。

（11）根据《手动液体装卸臂通用技术条件》第 5.2 条，装卸臂旋转部位转动应灵活、平稳。

（12）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 7.1.4.3 条，可燃及有毒液体装卸应采用密闭操作，并配置残液回收系统。具有挥发性或操作温度下可气化的可燃及有毒物料，宜设置密闭回收系统。

（13）根据《石油化工工艺装置布置设计规范》第 5.9.15 条，泵的基础面应高出地面 100mm，在泵吸入口前安装过滤器时，泵基础高度应满足过滤器芯的检修要求。

（14）根据《石油化工工艺装置布置设计规范》第 5.9.2 条，成排布置的泵应按防火要求、操作条件和物料特性分组布置。

（15）根据《石油化工企业设计防火标准》第 8.6.6 条，液化烃及操作温度等于或高于自燃点的可燃液体泵，应设置水喷雾(水喷淋)系统或固定消防水炮进行雾状冷却保护，喷淋强度不宜低于 9L/m^2 • min。

（16）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 4.3.1 条，泵区宜埋上布置。泵区地上布置时，其地面宜高出周围地坪 200mm 以上。除液化烃、液氨外的露天泵站周围应设围堰，围堰高度宜为 150mm～200mm。

（17）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 4.3.4 条，液化烃泵区、甲类泵房应采用不发生火花的地面。

（18）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 4.3.5 条，甲、乙类液体泵区的地面不宜设地坑或地沟，泵区内应有防止可燃气体积聚的措施。

（19）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 4.3.6 条，乙 $_B$、丙类可燃液体的泵区内，可在泵基础的泵端及两端边设排污单沟，排污地沟低点处应设置地漏引至含油污水系统。

（20）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 4.3.7 条，液化烃、可燃液体泵区不宜布置在管桥下方。若在泵区正方布置管桥时，应用不燃烧材料的隔板隔离保护。

（21）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 5.1.1 条，泵的类型应根据泵的用途、输送介质的性质和输送条件确定。

（22）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 5.1.2 条，按离心泵在输送油品及其他介质时的效率换算系数划分选用泵型：①效率换算系数大于或等于 0.7 时，宜选用离心泵；②效率换算系数小于 0.45 时，宜选用容积式泵；③效率换算系数在 0.45 至 0.7 之间，可根据情况选用离心泵或容积式泵。

（23）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 5.1.3 条，输送职业性接触毒物（1、II级）时，宜选用屏蔽泵或磁力泵。

（24）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 5.2.1 条，泵的流量与扬程应根据下列原则确定：①泵的流量，扬程应与边界条件和作业要求相一致；②泵的流量和扬程的裕量，宜取流量的 10%和扬程的 5%～10%；③工程如有分期，应按分期输量和扬程的要求，经经济比较后确定选泵方案；④对于有多种作业的泵，应根据主要作业的流量、扬程、运行时间等条件进行选泵。若某种作业在技术经济上明显不合理，应考虑单独设泵。

（25）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 5.2.2 条，选用离心泵时，泵特性应按下列规定换算：①当介质操作温度下的黏度高于 20mm²/s（20cSt）时，应对离心泵性能参数进行换算（见附录 B 中 B.2.1 b）；②离心泵的轴功率应按输送介质的密度进行换算。

（26）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 5.3.1 条，并联和串联设置泵时应符合下列要求：①当单台泵的流量不能满足工艺要求或作业要求的流量在较大范围内变动时，可采用相同型号或相同扬程的泵并联操作，

并联台数不宜多于 3 台；②当单台离心泵不能满足输送系统所需要的扬程要求时，可采用串联操作，串联泵的泵体强度应能承受的串联操作时的最大压力；③并联（或串联）的泵机组宜使泵在并联（或串联）操作或单台操作时处于或靠近高效区。

（27）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 5.3.2 条，备用泵的设置应符合下列要求：①在运转中不允许因故中断操作的泵，应设备用泵；②输送职业性接触毒物（I、II级）和酸、碱等腐蚀性介质的泵，可设备用泵；经常操作但非长时间连续运转的泵，不宜专设备用泵，但可与输送介质性质相近且性能符合要求的泵互为备用或共设一台备用泵；当输送同一油品的操作泵超过 2 台时，不宜设备用泵；③不经常操作或因故中断但不会对生产造成较大影响的泵，可不设备用泵；④输送同一种介质的备用泵宜为一台。

（28）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 5.3.3 条，输送过程中不允许混入其他介质的泵应设专用泵。

（29）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 5.4.1 条，离心泵的流量调节可采用出口阀调节、旁路调节、转速调节等方法；容积式泵的流量调节可采用旁路调节、转速调节的方法。

（30）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 5.4.2 条，输送轻质油脂液化烃的泵用旁路调节流量时，宜回流到储罐。输送重质油品的泵用旁路调节流量时，宜回流到泵入口。

（31）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 5.4.3 条，装置连续供料泵和装车泵，在泵出口管道宜设回流线和调节阀。

（32）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 5.4.4 条，泵的操作流量变化较大时，宜采用变频调节。

（33）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 5.5.1 条，旋转式泵的轴封宜选用机械密封，往复泵的轴封应选用软填料密封。

（34）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 5.5.2 条，机械密封的选型应根据输送介质的性质、介质中的气体含量、填料函内介质的压力，并考虑机泵制造厂家的需要进行选择。

（35）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 5.5.3 条，当机械密封采用合成橡胶密封圈且介质操作温度高于 80℃时，应设冷却水；采用聚四氟乙烯密封圈且介质操作温度高于 100℃时，可设冷却水。

（36）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 5.5.4 条，输送温度较高介质、液化烃和液氨等蒸气压较高的介质的泵，应根据泵制造厂的要求设置相应的冷却系统。

（37）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 5.6.1 条，泵体和叶轮的材质应根据输送介质的性质、操作温度、操作压力及环境温度选择。

（38）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 5.6.2 条，输送可燃等危险性介质时，泵的材质应选用铸钢；输送洁净度要求高的介质时，泵的材质宜选用不锈钢。

（39）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 6.1.3 条，泵房内的电机防护等级不应低于 IP44，泵棚和露天的电机防护等级不应低于 IP54。

（40）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 7.1.1 条，泵机组的布置应满足操作和检修的要求。

（41）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 7.1.2 条，泵机组宜单排布置。泵机组较多时，也可双排布置。

（42）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 7.1.3 条，成排布置的卧式泵机组，宜按泵端基础边线取齐；成排布置的立式泵机组，宜按泵中心线取齐。

（43）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 7.1.4 条，相邻泵机组（或泵基础）的净距，不宜小于 0.8m。

（44）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 7.1.5 条，泵机组（或泵基础）与泵房侧墙（或泵棚侧柱）的净距不宜小于 1.5m。

（45）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 7.1.6 条，泵机组单排布置时，泵房或泵棚内的主要通道应设在动力端，宽度不宜小于 2m。

（46）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 7.1.7 条，泵机组双排布置时，两排泵机组、（或泵基础）的净距不宜小于 2m。

（47）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 7.1.8 条，泵机组的基础高度不宜低于 100mm。

（48）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 7.2.1 条，泵吸入管和排出管的直径应经计算确定，但吸入管的直径不得小于泵进口的直径。

（49）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 7.2.2 条，泵的吸入管道设计应满足泵的汽蚀余量的要求。

（50）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 7.3.1 条，泵区的管道宜采用地上敷设。

（51）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 7.3.2 条，泵的进、出口管道距地面净空不应小于 200mm，并应满足过滤器能方便清洗和拆装，架空管道不应小于 2.2m。

（52）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 7.3.3 条，水平安装的泵进出口管道应由泵向外坡，坡度宜取 3%。

（53）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 7.3.4 条，离心泵水平进口管需要变径时，应选用偏心大小头。偏心大小头应靠近泵嘴安装，安装时，下吸式应取顶平，上吸式应取底平。

（54）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 7.3.5 条，顶部吸入和排出的泵，其管道变径时，根据管道间距的大小，可选用偏心或同心大小头。

（55）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 7.3.6 条，泵的吸入管道中的液体接近泡点状态时，泵的吸入管道宜步步低坡向机泵。

（56）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 7.3.7 条，泵过滤器的设置应符合下列要求：①泵进口管道应设过滤器；②磁力泵进口管道应设磁性复合过滤器；③输送易凝介质泵的进口管道应设固定式过滤器；④过滤器的选用应符合 SH/T3411 的规定。过滤器安装在入口阀门与泵嘴子之间，应便于安装拆卸。

（57）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 7.3.8 条，泵出口管道宜设止回阀，止回阀安装在靠近切断阀的上游。

（58）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 7.3.9 条，在泵进出口阀之间应设高点排气系统。排气阀宜靠近主管设置，管道可引至回收系统或含油污水系统。当输送职业性接触毒物（I、II级）、液化烃和液氨等介质时，排气阀出口应接至密闭放空系统。

（59）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 7.3.10 条，液化烃进泵管道宜采用隔热措施。

（60）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 7.3.11 条，泵出口不保温、保温伴热或保冷的液体管道应有泄压措施。

（61）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 7.3.12 条，泵进、出口管宜根据介质及操作要求按下列规定设置扫线接头：①输送不易凝介质的泵宜设半固定式扫线接头，其位置应在泵进口管道切断阀上游、出口管道靠近切断阀下游；②输送易凝介质或吹扫频繁的泵宜设固定式扫线接头。在允许扫线蒸汽通过泵的条件下，其位置应在泵进口管道切断阀下游、出口管道靠近切断阀上游；否则其位置应在泵进口管道切断阀上游、出口管道靠近切断阀下游；③输送职业性接触毒物（I、II级）介质和液化烃泵的扫线接头应采用双阀；④固定式吹扫设切断阀和检查阀或 8 字盲板。

（62）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 7.3.13 条，泵进出口管道上相邻两个阀门最突出部分的净距不宜小于 100mm。

（63）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 7.3.14 条，泵出口止回阀安装在立管上时，止回阀应选用旋启式。

（64）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 7.3.15 条，当管道布置在泵机组上方时，管道应不影响机泵检修时起重设备的吊装。输送腐蚀性介质的管道不应布置在电动机的上方。

（65）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 7.3.16 条，泵区操作平台应满足操作和检修的要求，操作平台宜设上下斜梯且不宜少于 2 个。

（66）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 7.3.17 条，泵的进、出口管道应设置支架，必要时应进行应力分析。作用在泵接口处的力和力矩，不得超过泵接口的允许受力和力矩。

（67）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 7.3.18 条，机泵的冷却水管道应符合下列要求：①在寒冷地区，当压力回水时，进出口总管宜设连通管，最低点应设排液阀；②泵的供水支管应设阀门，对压力（闭式）回水管道上可设阀门和视镜，开式回水管道可引至泵基础的边沟内；③冷却水管道应靠近泵底座或泵基础侧面布置；④经轴承、填料压盖后及支座后的冷却水应排至含油污水管网。

（68）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 8.1.1 条，泵出口应设压力表，泵进口宜设压力表。输送加热介质泵入口宜设温度计。压力表应位于泵出口和止回阀之间的直管段上，并朝向操作侧。温度计和压力表应采用加强管嘴和主管道连接。

（69）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 8.1.2 条，真空泵应在入口设置真空表。

（70）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 8.1.3 条，泵进出口

管道参与控制的电动或气动阀的阀位及开关信号宜引至控制室操作。

（71）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 8.1.4 条，不参与控制，阀门大于或等于 DN300 的可采用就地控制电动或气动阀门。

（72）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 8.1.5 条，甲、乙、类可燃液体的泵房、泵棚或露天泵区内应设置可燃气体检测报警。对可能产生有毒气体的泵房、泵棚或露天泵区应设置有毒气体检测报警。检测点的确定应符合 GB/T50493 规定。

（73）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 8.1.6 条，连续运行大型机泵的机组轴承温度、电动机的定子温度以及泵和电动机轴承振动量的超高限等信号应引到中心控制室，并与机泵停运联锁。泵的泄漏检测信号应引到中心控制室。

（74）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 8.2.1 条，甲、乙、丙类泵房内应根据需要设采暖和强制机械通风设施。

（75）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 8.2.2 条，泵区的操作室内应根据需要设采暖和自然通风。

（76）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 8.3.1 条，机泵冷却水宜采用循环水。自建循环水不经济时，也可采用新鲜水；循环水、新鲜水的硬度大于 4.5mg/L 且输送液体温度大于 100℃时，可选用软化水。

（77）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 8.3.2 条，冷却水压力（表）应不小于 0.3MPa。

（78）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 8.3.3 条，泵区内冲洗地面用水宜采用新鲜水或回用水。对于输送易凝介质泵区宜引入 DN20 的蒸汽清扫接头，用于清扫地面。

（79）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 8.3.4 条，泵区内宜设拖布池和地漏。泵区长度超过 50m 时，宜设 2 个拖布池和地漏。

（80）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 9.1 条，泵房和泵相的防爆、防火等级应根据介质的闪点及泵的操作环境确定。

（81）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 9.2 条，电动容积式泵的出口管道上应设置安全阀。安全阀入口管道应设在泵出口与切断阀之间，安全阀出口管道应接至泵进口与切断阀之间的管道上，并宜设事故停车联锁装置。

（82）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 9.3 条，泵或电动机的重量超过 1000kg 或台数较多时，泵房和泵棚内宜设检修用的吊架设备。

（83）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 9.9 条，泵区内输送不易凝介质管道的高点排气和低点放凝宜密闭回收，密闭回收系统可采用自流至污油罐内。

（84）根据《石油化工储运系统泵区设计规范》第 9.10 条，内输送易凝介质管道的高点排气和低点放凝可排到含油污水系统。

8.4 公辅工程

（一）给排水

（1）根据《化学工业给水排水管道设计规范》第 3.2.1 条，厂区给水总管与城市给水管道或工业园区给水管道相连时，应设置切断阀、流量计等设施。生活给水有可能造成回流污染时，在管道连接处应设置防倒流设施。

（2）根据《化学工业给水排水管道设计规范》第 3.2.8 条，给水排水管道的下列位置应设置计量及监测仪表：①生产、生活给水系统的总管道应设置计量仪表，并宜设置压力监测仪表；接入装置（单元）的支管道上应设置计量仪表；②消防给水管道系统应设置压力监测仪表；③循环冷却供水总管及各单元生产装置进、出口干管应设置流量、温度、压力仪表；循环冷却回水总管应设温度和压力仪表，宜设流量仪表；循环冷却水补充水管道、排污

水管道、旁流水管道应设计量仪表；④排出装置（单元）的生产污水管道宜设置计量和取样设施，工厂排水口管道应根据当地环保部门的要求，设置计量仪表、在线检测仪表和取样设施。

（3）根据《化学工业给水排水管道设计规范》第 3.1.13 条，厂区排水管道系统应设置防止事故消防废水流入厂外环境的应急设施。

（4）根据《化学工业给水排水管道设计规范》第 3.3.13 条，给水排水管道不得穿过建（构）筑物柱基础；不应穿越建（构）筑物的伸缩缝、沉降缝。当不能避免时，应设置波纹管、橡胶短管和补偿器等补偿设施。

（5）根据《化工建设项目环境保护工程设计标准》第 6.6.2 条，对排入应急事故水池的废水应进行污染物监测，并应采取下列措施：①达到回用水水质指标要求时应回用；②不符合回用要求，但符合排放标准要求时，可直接排放或回收至回用水处理装置；③不符合排放标准要求，但符合污水处理场（站）进水水质要求时，应限流进入污水处理场（站）处理；④不符合污水处理场（站）进水水质要求时，应委托有资质单位处理（置）。

（6）根据《化工建设项目环境保护工程设计标准》第 6.6.3 条，应急事故水池设计应符合下列规定：①水池容积应根据事故物料泄漏量、消防废水量、进入应急事故水池的降雨量等因素确定；②宜采取地下式；③应采取防渗、防腐、防洪、抗震等措施；④事故废水中含有甲类、乙类、丙类物质时，火灾类别按丙类设计，事故状态下应按甲类运行管理；⑤当事故期间事故废水必须转输时，转输泵及其备用泵的电源应按一级负荷确定；当不能满足一级负荷要求时，应设双动力源。备用泵配置应与消防供水泵相一致。

（7）根据《化学工业循环冷却水系统设计规范》第 5.1.7 条，寒冷地区的冷却塔应设置防冻设施。

（8）根据《化学工业循环冷却水系统设计规范》第 5.2.5 条，易受到易燃、可燃液体或气体污染的循环冷却水系统，其机械通风冷却塔的电气、仪表设备选型和安装及塔顶照明，宜按国家现行有关防爆标准的规定进行设

计。

（9）根据《化学工业循环冷却水系统设计规范》第 6.8.1 条，循环冷却水系统的药剂储存，应符合下列规定：①全厂通用的化学品药剂宜统一管理和储存；②循环冷却水装置区应设药剂储存间，杀生剂应设专用储存间；③药剂储存间应根据药剂的性质，采取相应的避光、通风、防潮、防腐等措施。

（10）根据《化学工业循环冷却水系统设计规范》第 7.1.1 条，泵站及其附属建筑物的用电负荷等级应与生产装置要求的用电负荷相一致。对于生产工艺要求不得中断循环冷却水的装置或单元，其循环冷却水泵组应按一级负荷供电或设其他备用动力源，其能力应满足发生事故时的用水要求。

（11）根据《化学工业循环冷却水系统设计规范》第 7.1.2 条，泵站及其附属建筑物应根据具体情况设置相应的采暖、通风和排水设施。

（12）根据《化学工业循环冷却水系统设计规范》第 7.1.3 条，泵站及其附属建筑物内应设置相应的通信设施。

（13）根据《化学工业循环冷却水系统设计规范》第 9.1.1 条，循环冷却水系统应设置必要的监测与控制系统

（14）根据《化学工业循环冷却水系统设计规范》第 9.2.1 条，循环冷却水系统应设置下列监测仪表：①循环冷却供水总管及各单元生产装置进、出口干管，应设流量、温度、压力仪表；循环冷却回水总管应设温度和压力仪表，流量仪表的设置应根据工程具体情况确定；②补充水管、排污水管、旁流水管应设流量仪表；③冷却塔下集水池或吸水池应设液位计，并应设高、低液位报警。当补充水进水采用控制阀时宜与液位联锁；④系统内设置回收水池时应设液位计，并应设高、低液位报警；液位计与回收水提升泵应联锁；提升泵总管应设置流量、压力仪表；⑤循环冷却水系统宜设浊度、电导率、pH 值及余氯等水质在线监测、控制仪表。

（15）根据《工业循环冷却水处理设计规范》第 3.2.4 条，循环冷却水不应挪作他用。

（16）事故缓冲池的有效容积的设计应符合《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》B.1 条。

（二）供配电

（1）根据《配电网规划设计技术导则》第 6.3.3 条，应根据规划区域的经济增长和社会发展的不同阶段，确定合理的容载比取值范围，容载比总体宜控制在 1.8～2.2 之间。

（2）根据《35kV～110kV 变电站设计规范》第 3.1.3 条，装有两台及以上主变压器的变电站，当断开一台主变压器时，其余主变压器的容量（包括过负荷能力）应满足全部一、二级负荷用电的要求。

（3）根据《35kV～110kV 变电站设计规范》第 3.3.1 条，变电站配电装置的设计，应符合现行国家标准《3～110kV 高压配电装置设计规范》GB 50060 的有关规定。

（4）根据《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 2.0.1 条，配电装置的布置、导体、电气设备以及架构的选择，应满足在当地环境条件下正常运行、安装检修、短路和过电压时的安全要求，并应满足系统 10～15 年规划容量的要求。

（5）根据《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 2.0.5 条，66～110kV 敞开式配电装置，母线避雷器和电压互感器宜合用一组隔离开关。

（6）根据《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 2.0.7 条，66～110kV 敞开式配电装置，每段母线上应配置接地开关。

（7）根据《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 2.0.9 条，66～110kV 配电装置，凡装有断路器的回路均应配置电流互感器。

（8）根据《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 2.0.10 条，屋内、屋外配电装置的隔离开关与相应的断路器和接地刀闸之间应装设闭锁装置。屋内配电装置设备低式布置时，还应设置防止误入带电间隔的闭锁装置。

（9）根据《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 2.0.11 条，配电装置内充油电气设备的布置，应满足带电观察油位油温时安全方便的要求，并应便于抽取油样。

（10）根据《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 3.0.3 条，导体和电器的环境相对湿度，应采用当地湿度最高月份的平均相对湿度。在湿热带地区应采用湿热带型电器产品。在亚湿热带地区可采用普通电器产品，但应根据当地运行经验采取防护措施。

（11）根据《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 3.0.4 条，周围环境温度低于电器、仪表和继电器的最低允许温度时，应装设有自动温控的加热装置或采取其他保温措施。在积雪、覆冰严重地区，应采取防止冰雪引起事故的措施。隔离开关的破冰厚度，不应小于安装场所的最大覆冰厚度。

（12）根据《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 4.3.6 条，66～110kV 配电装置，宜采用金属氧化物避雷器进行过电压保护。

（13）根据《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 5.2.2 条，66～110kV 配电装置宜采用敞开式中型配电装置或敞开式半高型配电装置。

（14）根据《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 5.3.4 条，35～110kV 配电装置，单母线接线，当采用软母线配普通双柱式隔离开关时，屋外敞开式配电装置应采用中型布置，断路器宜采用单列式布置或双列式布置。

（15）根据《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 5.4.8 条，配电装置中电气设备的栅状遮栏高度不应小于 1200mm，栅状遮栏最低栏杆至地面的净距不应大于 200mm。

（16）根据《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 5.4.9 条，配电装置中电气设备的网状遮栏高度不应小于 1700mm，网状遮栏网孔不应大于 40mm×40mm。围栏门应装锁。

（17）根据《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 5.4.10 条，在安装有

油断路器的屋内间隔内应设置遮栏，就地操作的油断路器及隔离开关，应在其操作机构处设置防护隔板，防护隔板的宽度应满足人员操作的范围要求，高度不应小于 1900mm。

（18）根据《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 5.4.11 条，屋外裸导体母线桥，当外物有可能落在母线上时，应根据具体情况采取防护措施。

（19）根据《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 5.5.1 条，66～110kV 屋内敞开式配电装置的充油设备应安装在有防爆隔墙的间隔内。总油量超过 100kg 的屋内油浸电力变压器，应安装在单独的变压器间内，并应设置灭火设施。

（20）根据《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 5.5.2 条，屋内单台电气设备的油量在 100kg 以上时，应设置贮油设施或挡油设施。挡油设施的容积应按容纳 20％油量设计，并应有将事故油排至安全处的设施；当不能满足上述要求时，应设置能容纳 100％油量的贮油设施。排油管的内径不应小于 150mm，管口应加装铁栅滤网。

（21）根据《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 6.0.1 条，采用气体绝缘金属封闭开关设备的配电装置，接地开关的配置应满足运行检修的要求。

（22）根据《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 6.0.2 条，与气体绝缘金属封闭开关设备配电装置连接并需单独检修的电气设备、母线和出线，均应配置接地开关。出线回路的线路侧接地开关应采用具有关合动稳定电流能力的快速接地开关。

（23）根据《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 6.0.3 条，气体绝缘金属封闭开关设备配电装置母线需装设避雷器时，避雷器和电压互感器可合设一组隔离开关或隔离断口。

（24）根据《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 6.0.4 条，气体绝缘

金属封闭开关设备配电装置，应在气体绝缘金属封闭开关设备套管与架空线路连接处装设避雷器，避雷器宜采用敞开式金属氧化物避雷器。

（25）根据《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 6.0.5 条，气体绝缘金属封闭开关设备配电装置宜采用多点接地方式。外壳和支架上的感应电压，正常运行条件下不应大于 24V，故障条件下不应大于 100V。

（26）根据《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 6.0.6 条，在气体绝缘金属封闭开关设备配电装置内，应设置一条贯穿所有气体绝缘金属封闭开关设备间隔的接地母线或环形接地母线。

（27）根据《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 6.0.7 条，气体绝缘金属封闭开关设备配电装置每间隔应分为若干个隔室，隔室的分隔应满足正常运行条件和间隔元件设备检修要求。

（28）根据《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 7.1.1 条，长度大于 7000mm 的配电装置室，应设置 2 个出口。长度大于 60000mm 的配电装置室，宜设置 3 个出口；当配电装置室有楼层时，一个出口可设置在通往屋外楼梯的平台处。

（29）根据《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 7.1.2 条，屋内敞开式配电装置的母线分段处，宜设置带有门洞的隔墙。

（30）根据《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 7.1.3 条，充油电气设备间的门开向不属配电装置范围的建筑物内时，应采用非燃烧体或难燃烧体的实体门。

（31）根据《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 7.1.4 条，配电装置室的门应设置向外开启的防火门，并应装弹簧锁，严禁采用门闩；相邻配电装置室之间有门时，应能双向开启。

（32）根据《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 7.1.5 条，配电装置室可开固定窗采光，并应采取防止玻璃破碎时小动物进入的措施。

（33）根据《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 7.1.6 条，配电装置室的顶棚和内墙应做耐火处理，耐火等级不应低于二级。地（楼）面应采用耐磨、防滑、高硬度地面。

（34）根据《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 7.1.7 条，配电装置室有楼层时，楼层楼面应有防渗水措施。

（35）根据《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 7.1.8 条，配电装置室应按事故排烟要求装设事故通风装置。

（36）根据《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 7.1.9 条，配电装置屋内通道应保证畅通无阻，不得设立门槛，不应有与配电装置无关的管道通过。

（37）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 3.1.1 条，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。

（38）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 3.1.2 条，配电装置各回路的相序排列宜一致。

（39）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 3.2.2 条，配电所专用电源线的进线开关宜采用断路器或负荷开关一熔断器组合电器。当进线无继电保护和自动装置要求且无须带负荷操作时，可采用隔离开关或隔离触头。

（40）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 3.2.3 条，配电所的非专用电源线的进线侧，应装设断路器或负荷开关一熔断器组合电器。

（41）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 3.2.4 条，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。

（42）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 3.2.7 条，配电所的引出

线宜装设断路器。当满足继电保护和操作要求时，也可装设负荷开关－熔断器组合电器。

（43）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 3.2.8 条，向频繁操作的高压用电设备供电时，如果采用断路器兼作操作和保护电器，断路器应具有频繁操作性能，也宜采用高压限流熔断器和真空接触器的组合方式。

（44）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 3.2.9 条，在架空出线或有电源反馈可能的电缆出线的高压固定式配电装置的馈线回路中，应在线路侧装设隔离开关。

（45）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 3.2.10 条，在高压固定式配电装置中采用负荷开关－熔断器组合电器时，应在电源侧装设隔离开关。

（46）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 3.2.11 条，接在母线上的避雷器和电压互感器，宜合用一组隔离开关。接在配电所、变电所的架空进、出线上的避雷器，可不装设隔离开关。

（47）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 3.2.13 条，变压器一次侧高压开关的装设，应符合下列规定：①电源以树干式供电时，应装断路器、负荷开关一熔断器组合电器或跌落式熔断器；②电源、以放射式供电时，宜装设隔离开关或负荷开关。当变压器安装在本配电所内时，可不装设高压开关。

（48）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 3.2.17 条，有防止不同电源并联运行要求时，来自不同电源的进线低压断路器与母线分段的低压断路器之间应设防止不同电源并联运行的电气联锁。

（49）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 3.3.2 条，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。

（50）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 3.3.3 条，变电所中低压为 0.4kV 的单台变压器的容量不宜大于 1250kVA。

（51）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 4.1.3 条，户内变电所每台油量大于或等于 100kg 的油浸三相变压器，应设在单独的变压器室内，并应有储油或挡油、排油等防火设施。

（52）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 4.1.4 条，有人值班的变电所，应设单独的值班室。值班室应与配电室直通或经过通道相通，且值班室应有直接通向室外或通向变电所外走道的门。当低压配电室兼作值班室时，低压配电室的面积应适当增大。

（53）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 4.1.5 条，变电所宜单层布置。当采用双层布置时，变压器应设在底层，设于二层的配电室应设搬运设备的通道、平台或孔洞。

（54）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 4.1.6 条，低压配电装置内，应留有适当数量的备用回路。

（55）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 4.1.8 条，供给一级负荷用电的两回电源线路的电缆不宜通过同一电缆沟；当无法分开时，应采用阻燃电缆，且应分别敷设在电缆沟或电缆夹层的不同侧的桥（支）架上；当敷设在同一侧的桥（支）架上时，应采用防火隔板隔开。

（56）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 4.2.4 条，油浸变压器外廓与变压器室墙壁和门的最小净距，应符合表 4.2.4 的规定。

（57）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 4.2.6 条，配电装置的长度大于 6m 时，其柜（屏）后通道应设两个出口，当低压配电装置两个出口间的距离超过 15m 时应增加出口。

（58）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 6.1.4 条，变压器室的通风窗应采用非燃烧材料。

（59）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 6.1.8 条，独立变电所、附设变电所、露天或半露天变电所中，油量大于或等于 1000kg 的油浸变压器，应设置储油池或挡油池，并应符合本规范第 6.1.7 条的有关规定。

（60）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 6.1.9 条，在多层建筑物或高层建筑物裙房的首层布置油浸变压器的变电站时，首层外墙开口部位的上方应设置宽度不小于 1.0m 的不燃烧体防火挑檐或高度不小于 1.2m 的窗槛墙。

（61）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 6.2.1 条，地上变电所宜设自然采光窗。除变电所周围设有 1.8m 高的围墙或围栏外，高压配电室窗户的底边距室外地面的高度不应小于 1.8m，当高度小于 1.8m 时，窗户应采用不易破碎的透光材料或加装格栅；低压配电室可设能开启的采光窗。

（62）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 6.2.2 条，变压器室、配电室、电容器室的门应向外开启。相邻配电室之间有门时，应采用不燃材料制作的双向弹簧门。

（63）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 6.2.3 条，变电所各房间经常开启的门、窗，不应直通相邻的酸、碱、蒸汽、粉尘和噪声严重的场所。

（64）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 6.2.4 条，变压器室、配电室、电容器室等房间应设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设施。

（65）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 6.2.5 条，配电室、电容器室和各辅助房间的内墙表面应抹灰刷白，地面宜采用耐压、耐磨、防滑、易清洁的材料铺装。配电室、变压器室、电容器室的顶棚以及变压器室的内墙面应刷白。

（66）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 6.2.6 条，长度大于 7m 的配电室应设两个安全出口，并宜布置在配电室的两端。当配电室的长度大

于 60m 时，宜增加一个安全出口，相邻安全出口之间的距离不应大于 40m。

（67）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 6.2.7 条，配电装置室的门和变压器室的门的高度和宽度，宜按最大不可拆卸部件尺寸，高度加 0.5m，宽度加 0.3m 确定，其疏散通道门的最小高度宜为 2.0m，最小宽度宜为 750mm。

（68）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 6.2.8 条，当变电所设置在建筑物内时，应设置设备搬运通道。搬运通道的尺寸及地面的承重能力应满足搬运设备的最大不可拆卸部件的要求。当搬运通道为吊装孔或吊装平台时，吊钩、吊装孔或吊装平台的尺寸和吊装荷重应满足吊装最大不可拆卸部件的要求，吊钩与吊装孔的垂直距离应满足吊装最高设备的要求。

（69）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 6.2.9 条，变电所、配电所位于室外地坪以下的电缆夹层、电缆沟和电缆室应采取防水、排水措施；位于室外地坪下的电缆进、出口和电缆保护管也应采取防水措施。

（70）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 6.2.11 条，配电装置的布置宜避开建筑物的伸缩缝。

（71）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 6.3.1 条，变压器室宜采用自然通风，夏季的排风温度不宜高于 45℃，且排风与进风的温差不宜大于 15℃。当自然通风不能满足要求时，应增设机械通风。

（72）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 6.3.2 条，电容器室应有良好的自然通风，通风量应根据电容器允许的温度，按夏季排风温度不超过电容器所允许的最高环境空气温度计算；当自然通风不能满足要求时，可增设机械通风。电容器室、蓄电池室、配套有电子类温度敏感器件的高、低压配电室和控制室，应设置环境空气温度指示装置。

（73）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 6.3.3 条，当变压器室、电容器室采用机械通风时，其通风管道应采用非燃烧材料制作。当周围环境

污秽时，宜加设空气过滤器。装有六氟化硫气体绝缘的配电装置的房间，在发生事故时房间内易聚集六氟化硫气体的部位，应装设报警信号和排风装置。

（74）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 6.3.5 条，在采暖地区，控制室和值班室应设置采暖装置。配电室内温度低影响电气设备元件和仪表的正常运行时，也应设置采暖装置或采取局部采暖措施。控制室和配电室内的采暖装置宜采用钢管焊接，且不应有法兰、螺纹接头和阀门等。

（75）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 6.4.1 条，高、低压配电室、变压器室、电容器室、控制室内不应有无关的管道和线路通过。

（76）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 6.4.3 条，在变压器、配电装置和裸导体的正上方不应布置灯具。当在变压器室和配电室内裸导体上方布置灯具时，灯具与裸导体的水平净距不应小于 1.0m，灯具不得采用吊链和软线吊装。变电所电缆夹层应设置感温电缆和火灾自动报警系统。

（77）根据《供配电系统设计规范》第 3.0.9 条，备用电源的负荷严禁接入应急供电系统。

（78）根据《供配电系统设计规范》第 7.0.1 条，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。

（79）根据《供配电系统设计规范》第 7.0.10 条，由建筑物外引入的配电线路，应在室内分界点便于操作维护的地方装设隔离电器。

（80）根据《低压配电设计规范》第 4.2.1 条，落地式配电箱的底部应抬高，高出地面的高度室内不应低于 50mm，室外不应低于 200mm；其底座周围应采取封闭措施，并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。

（81）根据《低压配电设计规范》第 4.2.2 条，同一配电室内相邻的两段母线，当任一段母线有一级负荷时，相邻的两段母线之间应采取防火措施。

（82）根据《低压配电设计规范》第 4.2.3 条，高压及低压配电设备设在同一室内，且两者有一侧柜顶有裸露的母线时，两者之间的净距不应小于 2m。

（83）根据《低压配电设计规范》第 4.2.4 条，成排布置的配电屏，其长度超过 6m 时，屏后的通道应设 2 个出口，并宜布置在通道的两端；当两出口之间的距离超过 15m 时，其间尚应增加出口。

（84）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负载保护。

（85）根据《低压配电设计规范》第 6.2.1 条，配电线路的短路保护电器，应在短路电流对导体和连接处产生的热作用和机械作用造成危害之前切断电源。

（86）根据《低压配电设计规范》第 6.3.1 条，配电线路的过负荷保护，应在过负荷电流引起的导体温升对导体的绝缘、接头、端子或导体周围的物质造成损害之前切断电源。

（87）根据《低压配电设计规范》第 6.3.2 条，过负荷保护电器宜采用反时限特性的保护电器，其分断能力可低于保护电器安装处的短路电流值，但应能承受通过的短路能量。

（88）根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 4.1.1 条，当在生产、加工、处理、转运或贮存过程中出现或可能出现可燃性粉尘与空气形成的爆炸性粉尘混合物环境时，应进行爆炸性粉尘环境的电力装置设计。

（89）根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 4.1.4 条，在爆炸性粉尘环境中应采取下列防止爆炸的措施：①防正产生爆炸的基本措施，应是使产生爆炸的条件同时出现的可能性减小到最小程度；②防正爆炸危险，应按照爆炸性粉尘混合物的特征采取相应的措施；③在工程设计中应先采取下列消除或减少爆炸性粉尘混合物产生和积聚的措施：1）工艺设备宜将危险

物料密封在防止粉尘泄漏的容器内；2）宜采用露天或开敞式布置，或采用机械除尘措施；3）宜限制和缩小爆炸危险区域的范围，并将可能释放爆炸性粉尘的设备单独集中布置；4）提高自动化水平，可采用必要的安全联锁；5）爆炸危险区域应设有两个以上出人口，其中至少有一个通向非爆炸危险区域，其出入口的门应向爆炸危险性较小的区域侧开启；6）应对沉积的粉尘进行有效地清除；7）应限制产生危险温度及火花，特别是由电气设备或线路产生的过热及火花。应防止粉尘进人产生电火花或高温部件的外壳内。应选用粉尘防爆类型的电气设备及线路；8）可适当增加物料的湿度,降低空气中粉尘的悬浮量。

（90）根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.2.3 条，防爆电气设备的级别和组别不应低于该爆炸性气体和粉尘环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。

（91）根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.3.3 条，除本质安全电路外，爆炸性环境的电器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。如果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。

（92）根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.4.1 条，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 U0/U 不应低于工作电压。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 16mm2，且与电气设备的连接应采用铜-铝过渡接头。敷设在爆炸性粉尘环境 20 区、21 区以及 22 区内有剧烈振动区域的回路，均应采用铜芯绝缘导线或电缆。

（93）根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.4.3 条，爆炸性环境电气线路的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直接埋地；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；在爆炸粉尘环境，电缆应沿粉尘不易堆积并且易于粉尘清除的位置敷设；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到机械损伤、振动、腐蚀、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。在可能凝结冷凝水的地方，管线上应装设排除冷凝水的密封接头；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，所有点燃源外壳的 450mm 范围内应做隔离密封；直径 50mm 以上钢管距引入的接线箱 450mm 以内处应做隔离密封；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，密封内部应用纤维作填充层的底层或隔层，填充层的有效厚度不应小于钢管的内径，且不得小于 16mm；④供隔离密封用的连接部件，不应作为导线的连接或分线用；⑥在 1 区内电缆路严禁有中间接头，在 2 区、20 区、21 区内不应有中间接头；⑦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；铝芯绝缘导线或电缆的连接与封端就采用压接、熔焊或钎焊，当与设备（照明灯具除外）连接时，应采用铜－铝过滤接头；⑧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。

（94）根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.5.1 条，当爆炸性环境电力系统接地设计时，1000V 交流/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。

（95）根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.5.2 条，爆炸性气体环境中应设置等电位联接，所有裸露的装置外部可导电部件应接入等电位系统。本质安全型设备的金属外壳可不与等电位系统连接，制造厂有特殊要求的除外。

（96）根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.5.3 条，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 及以下的设备正常不带电的金属外壳；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。爆炸性环境 1 区、20 区、21 区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。

（97）根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.5.4 条，设备的接地装置与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，与防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。

（98）根据《氢气站设计规范》第 8.0.3 条，涉及氢气有爆炸危险环境的电气设施选型，不应低于氢气爆炸混合物的级别、组别(II CT1)。

（99）根据《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》第 7.2.2 条，引入爆炸危险环境的金属管道、配线的钢管、电缆的铠装及金属外壳，必须在危险区域的进口处接地。

（100）根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》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。

（101）根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》第 5.0.4 条，在爆炸危险和化学腐蚀环境中的电气设备应选用户内或户外防爆防腐型产品。

（102）根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》第 5.0.5 条，腐蚀环境中使用的风机、泵等成套设备，其配套电动机和现场控制设备应依据腐蚀环境类别选用相应的防腐型电动机和防腐型控制设备。

（103）根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》第 6.0.2 条，户内腐蚀环境的配电线路一般宜采用全塑电缆明敷（如在电缆桥架上敷设）。当采用全塑电缆穿保护管暗设时，保护管应选用镀锌钢管、可挠性金属套管或无增塑刚性塑料管。在 1 类和 2 类腐蚀环境中不宜采用绝缘电线穿钢管的敷设方式，在有积水、有腐蚀性液体的地方、在腐蚀性气体比重大于空气的地方，

不宜采用穿钢管埋地或电缆沟敷设方式。

（104）根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》第 6.0.3 条，腐蚀环境的电气金属安装构件（包括金属零部件），应根据户内、户外和腐蚀性物质的不同采用相适应的涂漆或涂覆方案。

（105）根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》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。

（106）根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》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。

（107）根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》第 6.0.7 条，腐蚀环境的密封式动力（照明）配电箱、控制箱、操作柱、电动机接线盒等电缆进出口处应采用金属或塑料的带橡胶密封圈的密封防腐措施。

（108）根据《石油化工仪表供电设计规范》第 4.1.1 条，仪表及控制系统供电，宜包括以下内容：①过程控制系统（DCS、PLC、FCS、SCADA 等）；②安全仪表系统（SIS）；③压缩机控制系统（CCS）；④机组监测系统（MMS）；⑤可燃气体和有毒气体检测报警系统（GDS）；⑥在线分析仪系统（PAS）；⑦机柜室和控制室安装的电子类仪表；⑧现场检测、报警仪表及执行元件。

（109）根据《电力工程电缆设计标准》第 3.1.1 条，用于下列情况的电力电缆，应采用铜导体：①电机励磁、重要电源、移动式电气设备等需保持连接具有高可靠性的回路；②振动场所、有爆炸危险或对铝有腐蚀等工作环境；③耐火电缆；④紧靠高温设备布置；⑤人员密集场所。

（110）根据《电力工程电缆设计标准》第 3.3.1 条，电力电缆绝缘类型选择应符合下列规定：①在符合工作电压、工作电流及其特征和环境条件下，电缆绝缘寿命不应小于预期使用寿命；②应根据运行可靠性、施工和维护方

便性以及最高允许工作温度与造价等因素选择；③应符合电缆耐火与阻燃的要求；④应符合环境保护的要求。

（111）根据《电力工程电缆设计标准》第 3.3.2 条，常用电力电缆的绝缘类型选择应符合下列规定：①低压电缆宜选用交联聚乙烯或聚氯乙烯挤塑绝缘类型，当环境保护有要求时，不得选用聚氯乙烯绝缘电缆；②高压交流电缆宜选用交联聚乙烯绝缘类型，也可选用自容式充油电缆；④高压直流输电电缆可选用不滴流浸渍纸绝缘、自容式充油类型和适用高压直流电缆的交联聚乙烯绝缘类型，不宜选用普通交联聚乙烯绝缘类型。

（112）根据《电力工程电缆设计标准》第 3.3.3 条，移动式电气设备等经常弯曲移动或有较高柔软性要求的回路应选用橡皮绝缘等电缆。

（113）根据《电力工程电缆设计标准》第 3.3.6 条，年最低温度在-15°C 以下应按低温条件和绝缘类型要求，选用交联聚乙烯、聚乙烯、耐寒橡皮绝缘电缆。低温环境不宜选用聚氯乙烯绝缘电缆。

（114）根据《电力工程电缆设计标准》第 3.3.7 条，在人员密集场所或有低毒性要求的场所，应选用交联聚乙烯或乙丙橡皮等无卤绝缘电缆，不应选用聚氯乙烯绝缘电缆。

（115）根据《电力工程电缆设计标准》第 3.3.8 条，对 6kV 及以上的交联聚乙烯绝缘电缆，应选用内、外半导电屏蔽层与绝缘层三层共挤工艺特征的型式。

（116）根据《电力工程电缆设计标准》第 3.4.1 条，电力电缆护层选择应符合下列规定：①交流系统单芯电力电缆，当需要增强电缆抗外力时，应选用非磁性金属铠装层，不得选用未经非磁性有效处理的钢制铠装；②在潮湿、含化学腐蚀环境或易受水浸泡的电缆，其金属套、加强层、铠装上应有聚乙烯外护层，水中电缆的粗钢丝铠装应有挤塑外护层；③在人员密集场所或有低毒性要求的场所，应选用聚乙烯或乙丙橡皮等无卤外护层，不应选用

聚氯乙烯外护层；④除年最低温度在-15℃以下低温环境或药用化学液体浸泡场所，以及有低毒性要求的电缆挤塑外护层宜选用聚乙烯等低烟、无卤材料外，其他可选用聚氯乙烯外护层；⑥用在有水或化学液体浸泡场所的3kV~35kV重要回路或35kV以上的交联聚乙烯绝缘电缆，应具有符合使用要求的金属塑料复合阻水层、金属套等径向防水构造；⑦外护套材料应与电缆最高允许工作温度相适应；⑧应符合电缆耐火与阻燃的要求。

（117）根据《电力工程电缆设计标准》第3.4.3条，直埋敷设时，电缆护层选择应符合下列规定：①电缆承受较大压力或有机械损伤危险时，应具有加强层或钢带铠装；②在流砂层、回填土地带等可能出现位移的土壤中，电缆应具有钢丝铠装；③白蚁严重危害地区用的挤塑电缆，应选用较高硬度的外护层，也可在普通外护层上挤包较高硬度的薄外护层，其材质可采用尼龙或特种聚烯烃共聚物等，也可采用金属套或钢带铠装；④除本条第1款~第3款规定的情况外，可选用不含铠装的外护层；⑤地下水位较高的地区，应选用聚乙烯外护层；⑥35kV以上高压交联聚乙烯绝缘电缆应具有防水结构。

（118）根据《电力工程电缆设计标准》第3.4.7条，保护管中敷设的电缆应具有挤塑外护层。

（119）根据《电力工程电缆设计标准》第3.6.1条，电力电缆导体截面选择应符合下列规定：①最大工作电流作用下的电缆导体温度不得超过电缆绝缘最高允许值，持续工作回路的电缆导体工作温度应符合本标准附录A的规定；②最大短路电流和短路时间作用下的电缆导体温度应符合本标准附录A的规定；③最大工作电流作用下，连接回路的电压降不得超过该回路允许值；④10kV及以下电力电缆截面除应符合本条第I款~第3款的要求外，尚宜按电缆的初始投资与使用寿命期间的运行费用综合经济的原则选择；10kV及以下电力电缆经济电流截面选用方法和经济电流密度曲线宜符合本标准

附录 B 的规定；⑤多芯电力电缆导体最小截面，铜导体不宜小于 2. 5mm2，铝导体不宜小于 4mm2。

（120）根据《电力工程电缆设计标准》第 3.7.1 条，控制电缆应选用铜导体。

（121）根据《电力工程电缆设计标准》第 3.7.4 条，控制电缆芯数选择应符合下列规定：①控制、信号电缆应选用多芯电缆。当芯线截面为 1. 5mm2 和 2.5mm2 时，电缆芯数不宜超过 24 芯。当芯线截面为 4mm2 和 6mm2 时，电缆芯数不宜超过 10 芯；②控制电缆宜留有备用芯线。备用芯线宜结合电缆长度芯线截面及电缆敷设条件等因素综合考虑；③下列情况的回路，相互间不应合用同一根控制电缆：交流电流和交流电压回路、交流和直流回路、强电和弱电回路；低电平信号与高电平信号回路；交流断路器双套跳闸线圈的控制回路以及分相操作的各相弱电控制回路；由配电装置至继电器室的同一电压互感器的星形接线和开口三角形接线回路；④弱电回路的每一对往返导线应置于同一根控制电缆；⑤来自同一电流互感器二次绕组的三相导体及其中性导体应置于同一根控制电缆；⑥来自同一电压互感器星形接线二次绕组的三相导体及其中性导体应置于同一根控制电缆。来自同一电压互感器开口三角形接线二次绕组的 2（或 3）根导体应置于同一根控制电缆。

（122）根据《电力工程电缆设计标准》第 3.7.5 条，控制电缆截面选择应符合下列规定：①保护装置电流回路截面应使电流互感器误差不超过规定值；②继电保护及自动装置电压回路截面应按最大负荷时电缆的电压降不超过额定二次电压的 3%；③控制回路截面应按保护最大负荷时控制电源母线至被控设备间连接电缆的电压降不应超过额定二次电压的 10%；④强电控制回路截面不应小于 1.5mm2，弱电控制回路截面不应小于 0.5mm2；⑤测量回路电缆截面应符合现行国家标准《电力装置电测量仪表装置设计规范》GB/T50063 的规定。

（123）根据《电力工程电缆设计标准》第 5.1.1 条，电缆的路径选择应符合下列规定：①应避免电缆遭受机械性外力、过热、腐蚀等危害；②满足安全要求条件下，应保证电缆路径最短；③应便于敷设、维护；④宜避开将要 挖掘施工的地方。

（124）根据《电力工程电缆设计标准》第 5.1.2 条，电缆在任何敷设方式及其全部路径条件的上下左右改变部位，均应满足电缆允许弯曲半径要求，并应符合电缆绝缘及其构造特性的要求。对自容式铅包充油电缆，其允许弯曲半径可按电缆外径的 20 倍计算。

（125）根据《电力工程电缆设计标准》第 5.1.3 条，同一通道内电缆数量较多时，若在同一侧的多层支架上敷设，应符合下列规定：①宜按电压等级由高至低的电力电缆.强电至弱电的控制和信号电缆、通信电缆“由上而下”的顺序排列；当水平通道中含有 35kV 以上高压电缆，或为满足引入柜盘的电缆符合允许弯曲半径要求时，宜按“由下而上”的顺序排列；在同一工程中或电缆通道延伸于不同工程的情况，均应按相同的上下排列顺序配置；②支架层数受通道空间限制时，35kV 及以下的相邻电压级电力电缆可排列于同一层支架；少量 1kV 及以下电力电缆在采取防火分隔和有效抗干扰措施后，也可与强电控制、信号电缆配置在同一层支架上；③同一重要回路的工作与备用电缆应配置在不同层或不同侧的支架上，并应实行防火分隔。

（126）根据《电力工程电缆设计标准》第 5.1.9 条，在沟、浅槽、竖井、夹层等封闭式电缆通道中，不得布置热力管道，严禁有易燃气体或易燃液体的管道穿越。

（127）根据《电力工程电缆设计标准》第 5.1.10 条，爆炸性气体危险场所敷设电缆，应符合下列规定：①在可能范围宜保证电缆距爆炸释放源较远，敷设在爆炸危险较小的场所，并应符合下列规定：可燃气体比空气重时，电缆宜埋地或在较高处架空敷设，且对非铠装电缆采取穿管或置于托盘、槽

盒中等机械性保护；可燃气体比空气轻时，电缆应敷设在较低处的管、沟内，采用电缆沟敷设时，电缆沟内应充砂；②电缆在空气中沿输送可燃气体的管道敷设时，宜配置在危险程度较低的管道一侧，并应符合下列规定：可燃气体比空气重时，电缆宜配置在管道上方；可燃气体比空气轻时，电缆宜配置在管道下方；③电缆及其管、沟穿过不同区域之间的墙、板孔洞处，应采用防火封堵材料严密堵塞；④电缆线路中不应有接头。

（128）根据《电力工程电缆设计标准》第 5.1.14 条，在有行人通过的地坪的路面，电缆不得敞露敷设于地坪或楼梯走道上。

（129）根据《电力工程电缆设计标准》第 5.1.15 条，在工厂和建筑物的风道中，严禁电缆敞露式敷设。

（130）根据《建筑防火通用规范》第 4.1.4 条，燃油或燃气锅炉、可燃油油浸变压器、充有可燃油的高压电容器和多油开关、柴油发电机房等独立建造的设备用房与民用建筑贴邻时，应采用防火墙分隔，且不应贴邻建筑中人员密集的场所。上述设备用房附设在建筑内时，应符合下列规定：①当位于人员密集的场所的上一层、下一层或贴邻时，应采取防止设备用房的爆炸作用危及上一层、下一层或相邻场所的措施；②设备用房的疏散门应直通室外或安全出口；③设备用房应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和耐火极限不低于 1.50h 的不燃性楼板与其他部位分隔，防火隔墙上的门、窗应为甲级防火门、窗。

（131）根据《建筑防火通用规范》第 4.1.5 条，附设在建筑内的燃油或燃气锅炉房、柴油发电机房，除应符合本规范第 4.1.4 条的规定外，尚应符合下列规定：①常（负）压燃油或燃气锅炉房不应位于地下二层及以下，位于屋顶的常（负）压燃气锅炉房与通向屋面的安全出口的最小水平距离不应小于 6m；其他燃油或燃气锅炉房应位于建筑首层的靠外墙部位或地下一层的靠外侧部位，不应贴邻消防救援专用出入口、疏散楼梯（间）或人员的主

要疏散通道；②建筑内单间储油间的燃油储存量不应大于 1m³。油箱的通气管设置应满足防火要求，油箱的下部应设置防止油品流散的设施。储油间应采用耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙与发电机间、锅炉间分隔；③柴油机的排烟管、柴油机房的通风管、与储油间无关的电气线路等，不应穿过储油间；④燃油或燃气管道在设备间内及进入建筑物前，应分别设置具有自动和手动关闭功能的切断阀。

（132）根据《建筑防火通用规范》第 4.1.6 条，附设在建筑内的可燃油油浸变压器、充有可燃油的高压电容器和多油开关等的设备用房，除应符合本规范第 4.1.4 条的规定外，尚应符合下列规定：①油浸变压器室、多油开关室、高压电容器室均应设置防止油品流散的设施；②变压器室应位于建筑的靠外侧部位，不应设置在地下二层及以下楼层；③变压器室之间、变压器室与配电室之间应采用防火门和耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙分隔。

（133）根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 5.0.16 条，安全仪表系统的交流供电宜采用双路不间断电源的供电方式。

（134）根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》第 5.0.2 条，腐蚀环境的电气设备应根据环境类别按表规范中 5.0.2-1 和表 5.0.2-2 的规定选择相适应的防腐电工产品。

（135）根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》第 5.0.4 条，在爆炸危险和化学腐蚀环境中的电气设备应选用户内或户外防爆防腐型产品。

（136）根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》第 5.0.5 条，腐蚀环境中使用的风机、泵等成套设备，其配套电动机和现场控制设备应依据腐蚀环境类别选用相应的防腐型电动机和防腐型控制设备。

（137）根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》第 5.0.9 条，腐蚀环境中，电缆桥架型式的选择宜符合本规程附录 C，附录 D 的规定。

（138）根据《石油化工腐蚀环境电力设计规范》第 5.2.1 条，腐蚀环境

内成套设备配套的配电及控制设备，宜集中布置在配电室内，当集中布置有困难时，应满足 5.1.10 条的规定。对于无法满足环境类别要求的配套电气设备，应采取防护措施。

（139）根据《石油化工腐蚀环境电力设计规范》第 5.2.2 条，现场电气设备，如:控制箱（操作柱）、检修电源箱（插座）、分线箱、灯具等，应满足腐蚀环境电气设备的选择要求。

（140）根据《石油化工腐蚀环境电力设计规范》第 5.2.3 条，在 2 类腐蚀环境中，不宜采用带电刷的同步电动机、绕线型异步电动机及直流电动机。大、中型电动机的防腐，可向电动机制造商提出特殊订货要求求。

（141）根据《石油化工腐蚀环境电力设计规范》第 5.2.4 条，1 类和 2 类腐蚀环境中，电动桥式起重机、电动梁式起重机及电动葫芦的供电回路应采用电缆配电，配电电缆宜选用重型软电缆。

（142）根据《石油化工腐蚀环境电力设计规范》第 5.2.4 条，1 类和 2 类腐蚀环境中，电动桥式起重机、电动梁式起重机及电动葫芦的供电回路应采用电缆配电，配电电缆宜选用重型软电缆。

（143）根据《石油化工腐蚀环境电力设计规范》第 5.3.1 条，电缆芯线材质应满足 GB 50217 的规定。当芯线易受腐蚀时，应采取适宜的防腐蚀措施。

（144）根据《石油化工腐蚀环境电力设计规范》第 5.3.3 条，电缆敷设路径的选择应符合下列规定：①应尽可能使电缆远离腐蚀性物质释放源，或敷设在腐蚀环境类别较轻的区域；②在腐蚀性气体轻于空气的区域，电缆宜敷设在较低处。当腐蚀性气体重于空气或轻于空气但在潮湿环境下可以形成重于空气的腐蚀性水雾时，电缆宜敷设在较高处。电缆沿输送腐蚀性物质的管道敷设时，宜布置在腐蚀物质级别较低的一侧；③直接埋地敷设时，应避开可能遭受腐蚀液体侵蚀的地带。当无法避开时，应根据腐蚀介质的特性，

选用适宜的电缆；④采用排管敷设时，排管材质的选择应能适应腐蚀环境的要求。

（三）防雷、防静电

（1）根据《建筑物防雷设计规范》第 4.1.1 条，各类防雷建筑物应设防直击雷的外部防雷装置，并应采取防闪电电涌侵入的措施。第一类防雷建筑物和本规范第 3.0.3 条第 5～7 款所规定的第二类防雷建筑物，尚应采取防闪电感应的措施。

（2）根据《建筑物防雷设计规范》第 4.1.2 条，各类防雷建筑物应设内部防雷装置，并应符合下列规定：①在建筑物的地面层处，以下物体应与防雷装置做防雷等电位连接：建筑物金属体，金属装置，建筑物内系统，进出建筑物的金属管线；②除本条 1 款的措施外，尚应考虑外部防雷装置与建筑物金属体、金属装置、建筑物内系统之间的间隔距离。

（3）根据《建筑物防雷设计规范》第 4.3.1 条，第二类防雷建筑物外部防雷的措施，宜采用装设在建筑物上的接闪网、接闪带或接闪杆，也可采用由接闪网、接闪带或接闪杆混合组成的接闪器。接闪网、接闪带应按本规范附录 B 的规定沿屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设，并应在整个屋面组成不大于 10m×10m 或 12m×8m 的网格；当建筑物高度超过 45m 时，首先应沿屋顶周边敷设接闪带，接闪带应设在外墙外表面或屋檐边垂直面上，也可设在外墙外表面或屋檐边垂直面外。接闪器之间应互相连接。

（4）根据《建筑物防雷设计规范》第 4.3.2 条，第二类防雷建筑物突出屋面的放散管、风管、烟囱等物体，应按下列方式保护：①排放爆炸危险气体、蒸气的放散管、呼吸阀、排风管等管道应符合本规范第 4.2.1 条 2 款的规定；②排放无爆炸危险气体、蒸气的放散管，1 区、2 区爆炸危险场所的自然通风管，0 区爆炸危险场所的装有阻火器的放散管、呼吸阀排风管，以及本规范第 4.2.1 条 3 款所规定的管、阀等，其防雷保护应符合下列规定：

金属物体可不装接闪器，但应和屋面防雷装置相连；除符合本规范第 4.5.7 条的规定情况外，在屋面接闪器保护范围之外的非金属物体应装接闪器，并和屋面防雷装置相连。

（5）根据《建筑物防雷设计规范》第 4.3.3 条，第二类防雷建筑物专设引下线不应少于 2 根，并应沿建筑物四周和内庭院四周均匀对称布置，其间距沿周长计算不宜大于 18 m。当建筑物的跨度较大，无法在跨距中间设引下线，应在跨距两端设引下线并减小其他引下线的间距，专设引下线的平均间距不应大于 18m。

（6）根据《建筑物防雷设计规范》第 4.3.4 条，第二类防雷建筑物外部防雷装置的接地应和防雷电感应、内部防雷装置、电气和电子系统等接地共用接地装置，并应与引入的金属管线做等电位连接。外部防雷装置的专设接地装置宜围绕建筑物敷设成环形接地体。

（7）根据《建筑物防雷设计规范》第 4.4.3 条，第三类防雷建筑物专设引下线不应少于 2 根，并应沿建筑物四周和内庭院四周均匀对称布置，其间距沿周长计算不宜大于 25m。当建筑物的跨度较大，无法在跨距中间设引下线时，应在跨距两端设引下线并减小其他引下线的间距，专设引下线的平均间距不应大于 25 m。

（8）根据《建筑物防雷设计规范》第 5.2.7 条，除第一类防雷建筑物外，金属屋面的建筑物宜利用其屋面作为接闪器，并应符合下列规定：①板间的连接应是持久的电气贯通，可采用铜锌合金焊、熔焊、卷边压接、缝接、螺钉或螺栓连接；②金属板下面无易燃物品时，铅板的厚度不应小于 2mm，不锈钢、热镀锌钢、钛和铜板的厚度不应小于 0.5mm，铝板的厚度不应小于 0.65mm，锌板的厚度不应小于 0.7mm；③金属板下面有易燃物品时，不锈钢、热镀锌钢和钛板的厚度不应小于 4mm，铜板的厚度不应小于 5mm，铝板的厚度不应小于 7mm；④金属板无绝缘被覆层。

注：薄的油漆保护层或 1mm 厚沥青层或 0.5mm 厚聚氯乙烯层均不属于绝缘被覆层。

（9）根据《石油化工装置防雷设计规范》第 4.2.1 条，石油化工装置的户外装置区，遇下列情况之一时，应进行防雷设计：①安置在地面上高大、耸立的生产设备；②通过框架或支架安置在高处的生产设备；③安置在地面上的大型压缩机、成群布置的机泵等转动设备；④在空旷地区的火炬、烟囱和排气筒；⑤安置在高处易遭受直击雷的照明设施。

（10）根据《石油化工装置防雷设计规范》第 4.2.6 条，防直击雷的引下线应符合下列规定：①安置在地面上高大、耸立的生产设备应利用其金属壳体作为引下线；②生产设备通过框架或支架安装时，宜利用金属框架作为引下线；③高大炉体、塔体、桶仓、大型设备、框架等应至少使用两根引下线，引下线的间距不应大于 18m；④在高空布置、较长的卧式容器和管道应在两端设置引下线，间距超过 18m 时应增加引下线数量；⑤引下线应以尽量直的和最短的路径直接引到接地体去，应有足够的截面和厚度，并在地面以上加机械保护；⑥利用柱内纵向主钢筋作为引下线时，柱内纵向主钢筋应采用箍筋绑扎或焊接。

（11）根据《石油化工装置防雷设计规范》第 5.3.1 条，独立安装或安装在混凝土框架顶层平面、位于其他物体的防雷保护范围之外的封闭式钢制静设备，其壁厚大于或等于 4mm 时，应利用设备本体作为接闪器。

（12）根据《石油化工装置防雷设计规范》第 5.3.2 条，非金属静设备壁厚小于 4mm 的封闭式钢制静设备，当其位于其他物体的防雷保护范围之外时，应设置接闪器加以保护。

（13）根据《石油化工装置防雷设计规范》第 5.3.3 条，安装在静设备上突出的放空管以及本规范第 5.11.2 条规定的管口外空间，均应处于接闪器的保护范围内。

（14）根据《石油化工装置防雷设计规范》第 5.3.4 条，金属静设备本体

作为接闪器时，接地点不应少于 2 处，并应沿静设备周边均匀布置，引下线的间距不应大于 18m。引下线应与静设备底座预设的接地耳相连。

（15）根据《石油化工装置防雷设计规范》第 5.3.5 条，每根引下线的冲击接地电阻不应大于 10Ω。接地装置宜围绕静设备敷设成环形接地体。

（16）根据《石油化工装置防雷设计规范》第 5.3.6 条，当金属静设备近旁有其他防雷引下线或金属塔体时，应将静设备的接地装置与后者的接地装置相连，且静设备与引下线或金属塔体的距离应满足本规范第 4.2.7 条第 2 款的要求。

（17）根据《石油化工装置防雷设计规范》第 5.3.7 条，安装有静设备的混凝土框架顶层平面，其平台金属栏杆应被连接成良好的电气通路，并应通过沿柱明敷的引下线或柱内主钢筋与接地装置相连。

（18）根据《石油化工装置防雷设计规范》第 5.1.1 条，金属框架支撑的炉体，其框架应用连接件与接地装置相连。

（19）根据《石油化工装置防雷设计规范》第 5.1.2 条，混凝土框架支撑的炉体，应在炉体的加强板（筋）类附件上焊接接地连接件，引下线应采用沿柱明敷的金属导体或直径不小于 10mm 的柱内主钢筋。

（20）根据《石油化工装置防雷设计规范》第 5.1.4 条，每台炉子应至少设两个接地点，且接地点间距不应大于 18m，每根引下线的冲击接地电阻不应大于 10Ω。

（21）根据《石油化工装置防雷设计规范》第 5.1.5 条，炉子上接地连接件应安装在框架柱子上高出地面不低于 450mm 的位置。

（22）根据《石油化工装置防雷设计规范》第 5.1.6 条，炉子上的金属构件均应与炉子的框架做等电位连接。

（23）根据《石油化工装置防雷设计规范》第 5.5.1 条，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，引下线放间

距不应大于 18m，每根引下线的冲击接地电阻火不应大于 10Ω。

（24）根据《石油化工装置防雷设计规范》第 5.5.2 条，储存可燃物质的储罐，其防雷设计应符合下列规定：①钢制储罐的罐壁厚度大于或等于 4mm，在罐顶装有带阻火器的呼吸阀时，应利用罐体本身作为接闪器；②钢制储罐的罐壁厚度大于或等于 4mm，在罐顶装有无阻火器的呼吸阀时，应在罐顶装设接闪器，且接闪器的保护范围应符合本规范第 5.11.2 条的规定；③钢制储罐的罐壁厚度小于 4mm 时，应在罐顶装设接闪器，使整个储罐在保护范围之内。罐顶装有呼吸阀（无阻火器）时，接闪器的保护范围应符台本规范第 5.11.2 条的规定；④非金属储罐应装设接闪器，使被保护储罐和突出罐顶的呼吸阀等均处于接闪器的保护范围之内，接闪器的保护范围应符合本规范第 5.11.2 条的规定；⑤覆土储罐当埋层大于或等于 0.5m 时，罐体可不考虑防雷设施。储罐的呼吸阀露出地面时，应采取局部防雷保护，接闪器的保护范围应符合本规范第 5.11.2 条的规定。

（25）根据《石油化工装置防雷设计规范》第 5.6.1 条，露天装卸作业场所，可不装设接闪器，但应将金属构架接地。

（26）根据《石油化工装置防雷设计规范》第 5.6.2 条，棚内装卸作业场所，应在棚顶装设接闪器。

（27）根据《石油化工装置防雷设计规范》第 5.6.3 条，进入装卸站台的可燃液体输送管道应在进入点接地，冲击接地电阻不应大于 10Ω。

（28）根据《石油化工装置防雷设计规范》第 5.8.1 条，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，接地点间距不大于 18m。每组框架、管架的接地点不应少于 2 处。

（29）根据《石油化工装置防雷设计规范》第 5.8.2 条，混凝土框架及管架上的爬梯、电缆支架、栏杆等钢制构件，应与接地装置直接连接或通过其

他接地连接件进行连接，接地间距不应大于 18m。

（30）根据《石油化工装置防雷设计规范》第 5.8.3 条，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。

（31）根据《石油化工装置防雷设计规范》第 5.9.1 条，不同型式的冷却塔，防雷设计应符合下列规定：①自然通风开放式冷却塔和机械鼓风逆流式冷却塔应将塔顶平台四周金属栏杆连接成良好电气通路，应在塔顶平面用接闪导线组成金属网格；在爆炸危险环境 2 区其网格尺寸不大于 10m×10m 或 12m×8m，在非爆炸危险区域不大于 20m×20m 或 24m×16m；②自然通风风筒式冷却塔（双曲线塔）应在塔檐上装设接闪器；③机械抽风逆流式或横流式冷却塔应在风筒檐口装设接闪器，塔顶平台四周金属栏杆连接成良好电气通路，每个风筒至少用 2 根引下线连至两侧金属栏杆；④建筑物顶附属的小型机械抽风逆流式冷却塔，如处在建筑物防雷保护范围之内，则不另装接闪器。

（32）根据《石油化工装置防雷设计规范》第 5.9.2 条，引下线应沿冷却塔建、构筑物四周均匀或对称布置，其间距不应大于 18m。自然通风风筒式冷却塔宜利用塔体主筋作为引下线。其他型式冷却塔可以利用柱内钢筋作为引下线，也可沿柱面敷设引下线。

（33）根据《石油化工装置防雷设计规范》第 5.9.4 条，冷却塔钢楼梯，

进、出水钢管应与冷却塔接地装置相连。

（34）根据《石油化工装置防雷设计规范》第 5.11.1 条，安装在高空易受直击雷的放散管、呼吸阀、排风管和自然通风管等应采取防直击雷和防雷电感应的措施。

（35）根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.2.4 条，化工装置在爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的金属设备、管道等应设电接地，不允许设备及设备内部件有与地相绝缘的金属体。非导体设备、管道等应采用间接接地或静电屏蔽方法，屏蔽体应可靠接地。

（36）根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.2.5，具有火灾爆炸危险的场所，静电对产品质量有影响的生产过程以及静电危害人身安全的作业区内，所有的金属用具及门窗零部件、移动式金属车辆、梯子等均应设计接地。

（37）根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.2.10 条，可能产生静电危害的工作场所，应配置个人防静电防护用品。重点防火、防爆作业区的入口处，应设计人体导除静电装置。

（38）根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.2.11 条，化工建设项目应根据生产特点配置必要的静电检测仪器、仪表。

（39）根据《防止静电事故通用导则》第 6.1.2 条，在静电危险场所，所有属于静电导体的物体必须接地。对金属物体应采用金属导体与大地做导通性连接，对金属以外的静电导体及亚导体则应作间接接地。

（40）根据《防止静电事故通用导则》第 5.4 条，所有静电危险场所应设立明显的危险标志。静电危险场所必须有接地点、应使用的防静电物品、必备的衣物、静电危险区及运动方面的限制等标志。

（41）根据《石油化工静电接地设计规范》第 4.1.2 条，在进行静电接地时，应包括下列部位的接地：①装在设备内部而通常从外部不能进行检查的导体；②安装在绝缘物体上的金属部件；③与绝缘物体同时使用的导体；④

被涂料或粉体绝缘的导体；⑤容易腐蚀而造成接触不良的导体；⑥在液面上悬浮的导体。

（42）根据《石油化工静电接地设计规范》第 4.1.3 条，各种静电消除器的接地端，应按要求进行接地。

（43）根据《石油化工静电接地设计规范》第 5.1.1 条，固定设备（塔、容器、机泵、换热器、过滤器等）的外壳，应进行静电接地。

（44）根据《石油化工静电接地设计规范》第 5.1.9 条，与地绝缘的金属部件（如法兰、胶管接头、喷嘴等），应采用铜芯软绞线跨接引出接地。

（45）根据《石油化工仪表接地设计规范》第 4.1.1 条，仪表及控制系统的外露导电部分应实施保护接地。

（46）根据《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 5.1.1 条，建筑物电子信息系统宜进行雷击风险评估并采取相应的防护措施。

（47）根据《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 5.1.2 条，需要保护的电子信息系统必须采取等电位连接与接地保护措施。

（48）根据《氢气站设计规范》第 9.0.2 条，制氢厂房的防雷分类不应低于第二类防雷建筑。其防雷设施应防直击雷、防雷电感应和防雷电波侵入。防直击雷的防雷接闪器，应使被保护的氢气站建筑物、构筑物、通风风帽，氢气放空管等突出屋面的物体均处于保护范围内。另根据《建筑物防雷设计规范》第 3.0.2 条，制氢装置的爆炸危险区域划为 1 区，防雷等级应按第一类防雷建筑进行设计。

（49）根据《氢气站设计规范》第 9.0.3 条，制氢装置内按用途分有电气设备工作(系统)接地、保护接地、雷电保护接地、防静电接地。不同用途接地共用一个总的接地装置时，其接地电阻应符合其中最小值。

（50）根据《氢气站设计规范》第 9.0.4 条，制氢装置内的设备、管道、构架，电缆金属外皮、钢屋架和突出屋面的放空管、风管等应接到防雷电感应接地装置上。管道法兰、阀门等连接处，应采用金属线跨接。

（51）根据《氢气站设计规范》第 9.0.5 条，室外架空敷设氢气管道应与

防雷电感应的接地装置相连。距建筑 100m 内管道，每隔 25m 左右接地一次，其冲击接地电阻不应大于 20Ω。埋地氢气管道，在进出建筑物处亦应与防雷电感应的接地装置相连。

（52）根据《氢气站设计规范》第 9.0.6 条，有爆炸危险环境内可能产生静电危险的物体应采取防静电措施。在进出氢气站和供氢站处、不同爆炸危险环境边界、管道分岔处及长距离无分支管道每隔 50~80m 处均应设防静电接地，其接地电阻不应大于 10Ω。

（53）根据《氢气站设计规范》第 9.0.7 条，氢气罐等有爆炸危险的露天钢质封闭容器，当其壁厚大于 4mm 时可不装设接闪器，但应有可靠接地，接地点不应小于 2 处；两接地点间距不宜大于 30m，冲击接地电阻不应大于 10Ω。

（54）根据《氢气站设计规范》第 9.0.8 条，要求接地的设备、管道等均应设接地端子。接地端子与接地线之间，可采用螺栓紧固连接;对有振动、位移的设备和管道，其连接处应加挠性连接线过渡。

（55）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.5.1 条，新建液化烃储罐区消防低压用电负荷的供电，应在最末一级设置双电源切换装置或系统。设有进线、分段电源切换系统的低压配电装置，不能作为最末一级双电源切换装置。

（56）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.5.2 条，新建液化烃储罐区内消防用电负荷及紧急切断阀等的电源电缆在防火堤外时，应采用埋地或充砂电缆沟敷设，确需地上敷设时，应采用耐火电缆敷设在专用的电缆桥架内，且不应与可燃液体、可燃气体管道同架敷设。在防火堤内时，应采用埋地敷设，出地面至用电设备的部分电缆，应采用耐火槽盒或保护钢管接至用电设备，保护钢管应采取防火保护措施。

（57）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.5.3 条，新建液

化烃储罐区应设置疏散用的应急照明，并采用集中蓄电池作为后备电源，供电时间不应小于 30 min。

（58）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.5.4 条，液化烃储罐区应装设本安型人体静电消除器。

（59）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.5.5 条，新建球形储罐罐体的防雷引下线不应少于 4 处，在罐底处设置断接卡,并应确保柱腿进行防火处理后的电气连通性。罐顶平台的灯具应有防雷保护措施，并符合 GB 50650 的相关规定。

（60）根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》第 6.5.4 条，新建球形储罐罐体的防雷引下线不应少于 4 处，在罐底处设置断接卡,并应确保柱腿进行防火处理后的电气连通性。罐顶平台的灯具应有防雷保护措施，并符合 GB 50650 的相关规定。

（四）自动控制

（1）根据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》第五条，规范化工安全仪表系统的设计。严格按照安全仪表系统安全要求技术文件设计与实现安全仪表功能。通过仪表设备合理选择、结构约束（冗余容错）、检验测试周期以及诊断技术等手段，优化安全仪表功能设计，确保实现风险降低要求。要合理确定安全仪表功能（或子系统）检验测试周期，需要在线测试时，必须设计在线测试手段与相关措施。详细设计阶段要明确每个安全仪表功能（或子系统）的检验测试周期和测试方法等要求。

（2）根据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》第十一条，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。

（3）根据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》第一条（一）款，化工安全仪表系统（SIS）包括安全联锁系统、紧急

停车系统和有毒有害、可燃气体及火灾检测保护系统等。安全仪表系统独立于过程控制系统（例如分散控制系统等），生产正常时处于休眠或静止状态，一旦生产装置或设施出现可能导致安全事故的情况时，能够瞬间准确动作，使生产过程安全停止运行或自动导入预定的安全状态，必须有很高的可靠性（即功能安全）和规范的维护管理。

（4）根据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》第十三条，从 2018 年 1 月 1 日起，所有新建涉及“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施要设计符合要求的安全仪表系统。其他新建化工装置、危险化学品储存设施安全仪表系统，从 2020 年 1 月 1 日起，应执行功能安全相关标准要求，设计符合要求的安全仪表系统。

（5）根据《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》建设单位在建设项目设计合同中应主动要求设计单位对设计进行危险与可操作性（HAZOP）审查，并派遣有生产操作经验的人员参加审查，对 HAZOP 审查报告进行审核。涉及“两重点一重大”和首次工业化设计的建设项目，必须在基础设计阶段开展 HAZOP 分析。第十九条，新建化工装置必须设计装备自动化控制系统。应根据工艺过程危险和风险分析结果，确定是否需要装备安全仪表系统。涉及重点监管危险化工工艺的大、中型新建项目要按照《过程工业领域安全仪表系统的功能安全》（GB/T21109）和《石油化工安全仪表系统设计规范》(GB/T50770)等相关标准开展安全仪表系统设计。

（6）根据《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》，建设单位在建设项目设计合同中应主动要求设计单位对设计进行危险与可操作性（HAZOP）审查，并派遣有生产操作经验的人员参加审查，对 HAZOP 审查报告进行审核。涉及“两重点一重大”和首次工业化设计的建设项目，必须在基础设计阶段开展 HAZOP 分

析。

（7）根据《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》，该项目涉及聚合危险化工工艺的部位应考虑如下安全设施：

重点监控工艺参数：聚合反应釜内温度、压力，聚合反应釜内搅拌速率；引发剂流量；冷却水流量；料仓静电、可燃气体监控等。

安全控制的基本要求：反应釜温度和压力的报警和联锁；紧急冷却系统；紧急切断系统；紧急加入反应终止剂系统；搅拌的稳定控制和联锁系统；料仓静电消除、可燃气体置换系统，可燃和有毒气体检测报警装置；高压聚合反应釜设有防爆墙和泄爆面等。

宜采用的控制方式：将聚合反应釜内温度、压力与釜内搅拌电流、聚合单体流量、引发剂加入量、聚合反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，在聚合反应釜处设立紧急停车系统。当反应超温、搅拌失效或冷却失效时，能及时加入聚合反应终止剂。安全泄放系统。

（8）根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十三条，危险化学品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，按照下列要求建立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、组份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。

（9）根据《控制室设计规范》第 3.3.1 条，控制室应根据管理模式、控制系统规模、功能要求等设置功能房间和辅助房间。控制室的功能房间和辅助房间宜按下列原则设置：①功能房间宜包括操作室、机柜室、工程师室、空调机室、不间断电源装置（UPS）室、备件室等；②辅助房间宜包括交接班室、会议室、更衣室、办公室、资料室、休息室、卫生间等。

（10）根据《控制室设计规范》第 3.3.3 条，控制室的功能房间面积应根据控制系统的操作站、机柜和仪表盘等设备数量及布置方式确定。辅助房间的面积应根据实际需要确定。

（11）根据《控制室设计规范》第 3.3.4 条，现场控制室的面积应根据控制系统的操作站、机柜和仪表盘的数量以及布置方式确定。

（12）根据《控制室设计规范》第 3.3.6 条，控制室内房间布置应符合下列要求：①操作室宜与机柜室、工程师室相邻布置，并有门相通；②机柜室、工程师室与辅助房间相邻时，不宜有门相通；③UPS 室宜与机柜室相邻布置；④空调机室不宜与操作室、工程师室相邻布置，如受条件限制相邻布置时，应采取减振和隔音措施。空调机室应设通向建筑物室外的门，并应考虑进出设备的需要。

（13）根据《控制室设计规范》第 3.3.7 条，操作室中设备布置应满足下列要求，并预留至少 20%的扩展空间：①应按照人机工程学的要求设计；②操作站可按直线、折线或弧线布置，当操作室包括两个或两个以上相对独立工艺装置的操作站时，操作站宜分组布置。

（14）根据《控制室设计规范》第 3.3.8 条，机柜室内的机柜宜按照功能相近、方便配线的原则布置，应满足下列要求：①安全栅柜、端子柜、继电

器柜宜靠近信号电缆入口侧布置；②配电柜应布置在靠近电源电缆入口侧；③应避免机柜室连接电缆过多交叉。

（15）根据《控制室设计规范》第 3.3.9 条，操作室面积应按下列规定确定：①对具有两个操作站的操作室，面积宜为 40m^2~50m^2；每增加一个操作站，面积可增加 5.0m^2~8.0m^2，并可根椐所布置的设备数量及布置方式等进行调整；②操作站正面距墙（柱）的净距离宜为 3.5m~5.0m；操作站背面距墙（柱）的净距离宜为 1.5m~2.5m；操作站侧面距墙（柱）的净距离宜为 2.0m~2.5m；多排操作站之间的净距离不宜小于 2.0m；③当设置大屏幕显示器时，操作站背面距大屏幕的水平净距离不宜小于 3.0m。

（16）根据《控制室设计规范》第 3.3.10 条，机柜室面积应根椐机柜的尺寸及数量确定，并符合下列规定：①成排机柜之间净距离宜为 1. 6m~2.0m；②机柜距墙（柱）净距离宜为 1.6m~2.5m。

（17）根据《控制室设计规范》第 3.3.11 条，工程师室、UPS 室等面积应按设备尺寸、工作要求及安装、维护所需的空间确定。

（18）根据《控制室设计规范》第 3.3.12 条，电力电缆不宜穿越机柜室、工程师室，当受条件限制需要穿过时，应采取屏蔽措施。

（19）根据《控制室设计规范》第 3.4.1 条，对于有爆炸危险的化工工厂，中心控制室建筑物的建筑结构应根据抗爆强度计算、分析结果设计。

（20）根据《控制室设计规范》第 3.4.2 条，对于有爆炸危险的化工装置，控制室、现场控制室应采用抗爆结构设计。

（21）根据《控制室设计规范》第 3.4.3 条，控制室建筑物为抗爆结构时，不应与非抗爆建筑物合并建筑。

（22）根据《控制室设计规范》第 3.4.4 条，控制室建筑物为抗爆结构时宜为一层，不应超过两层。

（23）根据《控制室设计规范》第 3.4.8 条，控制室活动地板的基础地面

与室外地面高差不应小于 0.3m；当位于附加 2 区时，控制室的活动地板基础地面应高于室外地面，且高差不应小于 0.6m。

（24）根据《控制室设计规范》第 3.4.9 条，控制室的内墙墙面应符合下列规定：①室内墙面不应积灰，不反光；②墙面颜色宜为浅色，色泽自然。

（25）根据《控制室设计规范》第 3.4.10 条，控制室除空调机室以外的区域应做吊顶，并应符合下列规定：①操作室、工程师室吊顶距地面的净高不宜小于 3. 0m；②机柜室吊顶距活动地板的净高不宜小于 2.8m；③中心控制室内操作室吊顶距地面的净高不宜小于 3.3m。

（26）根据《控制室设计规范》第 3.4.11 条，控制室门的设置，应符合下列规定：①应满足安全和设备进出的要求；②控制室通向室外门的数量应根据控制室大小及建筑设计要求确定；③抗爆结构控制室的门应设置隔离前室作为缓冲区；④控制室中的机柜室不应设置直接通向建筑物室外的门。

（27）根据《控制室设计规范》第 3.5.3 条，灯具的选择与分布，应符合下列规定：①操作室内不应采用投射型光源；②操作室内光源不应对显示屏幕直射和产生眩光。

（28）根据《控制室设计规范》第 3.5.4 条，机柜室灯具的分布应结合机柜的布置，应能照明机柜内部。

（29）根据《控制室设计规范》第 3.5.6 条，控制室应设置应急照明系统，并应符合下列规定：①应急电源应在正常供电中断时，可靠供电 20min~30min；②操作室中操作站工作面的照度标准值不应低于 100lx；③其他区域照度标准值应为 30lx~50lx。

（30）根据《控制室设计规范》第 3.6.6 条，功能房间宜采用空气调节装置供暖。当采用热水采暖时，管道应焊接。

（31）根据《控制室设计规范》第 3.7.1 条，控制室宜采用架空进线方式。电缆穿墙入口处宜采用专用的电缆穿墙密封模块，并满足抗爆、防火、防水、

防尘要求。

（32）根据《控制室设计规范》第 3.7.2 条，当受条件限制或需要时，可采用电缆沟进线方式，并应符合下列规定：①电缆穿墙入口处洞底标高应高于室外沟底标高 0.3m 以上，应采取防水密封措施，室外沟底应有排水设施；②电缆穿墙入口处的室外地面区域宜设置保护围堰。

（33）根据《控制室设计规范》第 3.7.3 条，交流电源电缆在操作室、机柜室内敷设时，应采取隔离措施。

（34）根据《控制室设计规范》第 3.8.1 条，采用活动地板时，机柜应固定在槽钢制做的支撑架上，支撑架应固定在基础地面上。

（35）根据《控制室设计规范》第 3.8.2 条，采用其他地面时，机柜应固定在地面上。

（36）根据《控制室设计规范》第 3.9.3 条，控制室的空调引风口、室外门的门斗处、电缆沟和电缆桥架进入建筑物的洞口处，且可燃气体和有毒气体有可能进入时，宜设置可燃气体和有毒气体检测器。

（37）根据《石油化工分散控制系统设计规范》第 5.1.1 条，所选用的 DCS 应是成熟的、经过实践应用检验的系统，应便于扩展，应能满足石油化工装置大规模生产的过程控制、检测、操作与管理的需要。

（38）根据《石油化工分散控制系统设计规范》第 5.3.2 条，DCS 应有数据存储的功能，可将各种工艺变量、系统参数、操作模式等数据按需要存入存储设备，并可根据需要调用。

（39）根据《石油化工分散控制系统设计规范》第 5.3.3.1 条，DCS 必须具备对过程变量报警任意分级、分区、分组的功能。

（40）根据《石油化工分散控制系统设计规范》第 5.3.4.1 条，DCS 应具备硬件、软件故障诊断功能，应自动记录故障并发出报警。

（41）根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 5.0.5 条，石油化工工

厂或装置的安全完整性等级不应高于 SIL3 级。

（42）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型。

（43）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。

（44）根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 5.0.13 条，安全仪表系统的中间环节应少。

（45）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。

（46）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。

（47）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.2 条，可燃气体和有毒气体的检测报警应采用两级报警。同级别的有毒气体和可燃气体同时报警时，有毒气体的报警级别应优先。

（48）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.3 条，可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警：可燃气体二级报警信号、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。

（49）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.4 条，控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警；现场区域警报器宜根据装置占地的面积、设备及建构筑物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置，现场区域警报器应有声、光报警功能。

（50）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.6 条，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。

（51）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第3.0.8条，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。

（52）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第3.0.9条，可燃气体和有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等的供电负荷，应按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。

（53）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第4.1.4条，检测可燃气体和有毒气体时，探测器探头应靠近释放源，且在气体、蒸气易于聚集的地点。

（54）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第4.1.5条，当生产设施及储运设施区域内泄漏的可燃气体和有毒气体可能对周边环境安全有影响需要监测时，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。

（55）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第4.1.6条，在生产过程中可能导致环境氧气浓度变化，出现欠氧、过氧的有人员进入活动的场所，应设置氧气探测器。当相关气体释放源为可燃气体或有毒气体释放源时，氧气探测器可与相关的可燃气体探测器、有毒气体探测器布置在一起。

（56）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第4.2.1条，释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于10m，有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于4m。

（57）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第4.2.2条，释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内，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 5m；有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。

（58）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.2.3 条，比空气轻的可燃气体或有毒气体释放源处于封闭或局部通风不良的半敞开厂房内，除应在释放源上方设置探测器外，还应在厂房内最高点气体易于积聚处设置可燃气体或有毒气体探测器。

（59）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.3.1 条，甲 $_B$、乙 $_A$ 类液体等产生可燃气体的液体储罐的火堤内，应设探测器。可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任释放源的水平距离不宜大于 10m。有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4m。

（60）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.3.2 条，甲 $_B$、乙 $_A$ 类液体的装卸设施，探测器的设置应符合下列规定：汽车装卸站的装卸车鹤位与探测器的水平距离不应大于 10m。

（61）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.3.3 条，装卸设施的泵或压缩机区的探测器设置，应符合本标准第 4.2 节的规定。

（62）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.4.3 条，控制室、机柜间的空调新风引风口等可燃气体和有毒气体有可能进入建筑物的地方，应设置可燃气体和（或）有毒气体探测器。

（63）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 5.3.3 条，有毒气体探测器宜带一体化的声、光警报器，可燃气体探测器可带一体化的声、光警报器，一体化声、光警报器的启动信号应采用第一级报警设定值信号。

（64）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》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边工艺管道或设寄之间的净空不应小于 0.5m。

（65）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 6.1.2 条，检测比空气重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜距地坪（或楼地板）0.3m～0.6m；检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内。检测比空气略重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源下方 0.5m～1.0m；检测比空气略轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜高出释放源 0.5m～1.0m。

（66）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 6.1.3 条，环境氧气探测器的安装高度宜更地坪或楼地板 1.5m~2.0m。

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

（68）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 6.2.4 条，现场区域警报器应安装在无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所。

（五）通信

（1）根据《工业电视系统工程设计标准》第 3.0.1 条，工业电视系统工程设计应符合下列规定：①应满足生产和管理要求；②应满足系统视频图像的原始完整性和系统实时性要求；③应满足系统实用性、可靠性、先进性、经济性、可维护性和可扩展性等原则。

（2）根据《工业电视系统工程设计标准》第 3.0.3 条，工业电视系统应采用彩色电视系统。无彩色要求的工业电视系统可采用黑白电视系统。

（3）根据《工业电视系统工程设计标准》第 3.0.4 条，工业电视系统的电视制式宜与通用的电视制式一致。

（4）根据《工业电视系统工程设计标准》第 3.0.8 条，工业电视系统采用网络型数字视频系统时,其网络交换层宜按接入层、汇聚层、核心层三层网络架构设计。

（5）根据《工业电视系统工程设计标准》第 3.0.9 条，工业电视系统设备应选择符合国家有关标准和市场准入制度的工业级产品。

（6）根据《工业电视系统工程设计标准》第 4.3.4 条，工业电视系统应在下列场所设置：①生产流程需要监视的设施；②生产操作中需要边监视边操作的设备；③生产作业需要监视又不易直接观察到的工位；④无人值守场所需要监视的生产装置；⑤爆炸危险、有毒有害场所内需要监视的生产部位；⑥生产和管理需要设置的其他场所。

（7）根据《工业电视系统工程设计标准》第 5.3.1 条，摄像机采用的防护装置应与监视目标所处的环境相协调。

（8）根据《工业电视系统工程设计标准》第 5.3.6 条，不同环境条件下设置的摄像机采用的防护装置或采取的防护措施应符合下列规定：①设置在环境温度低于-10℃低温区的摄像机，应采用具有保温性能的防护装置；②设置在盐雾环境下的摄像机，应配备耐盐雾腐蚀的防护装置；③设置在强腐蚀环境下的摄像机，应采取防腐蚀措施；④设置在剧烈振动环境下的摄像机，应采取防振、隔振措施；⑤设置在室外等其他环境下的摄像机，应采用与所在环境条件相适应的防护装置；⑥设置在爆炸危险环境的摄像机等设备，应采用与其环境相适应的防爆设备，并应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。

（9）根据《工业电视系统工程设计标准》第 5.6.1 条，工业电视系统设备外壳防护等级应符合现行国家标准《外壳防护等级（IP 代码）》GB/T 4208 的有关规定。

（10）根据《工业电视系统工程设计标准》第 5.6.2 条，工业电视系统室外设置的摄像机及与之配套的设备，其外壳防护等级不应低于 IP66。

（11）根据《工业电视系统工程设计标准》第 7.5.1 条，工业电视线路路由选择应符合下列规定：①路由应短捷、安全，宜避免或减少与其他线路路

由的交叉；②不应敷设在影响操作、妨碍设备维修和人员通行的位置；③应避开强电磁场干扰源的地方；④应避开有化学和电气腐蚀的地段，以及高温等其他恶劣环境的场所；⑤应避开易使管线受机械损伤的地段；⑥应避开与其他管线或障碍物交叉跨越的地段；⑦在爆炸危险环境，应选择在爆炸危险性较小的环境或远离释放源的地方。

（12）根据《工业电视系统工程设计标准》第 7.5.2 条，工业电视线路在不同的环境敷设时，其敷设方式宜符合下列规定：①车间厂房内工业电视线路可采用沿墙柱、安全走道栏杆穿管明敷设或槽盒内敷设，或利用电缆托盘敷设方式。车间厂房内同一路由上配管根数超过 6 根时，宜采用金属槽盒敷设方式。在无机械损伤的车间厂房等建筑物内的工业电视线路，宜采用沿墙明管敷设方式。工业电视线路沿设备平台、安全走道等场所明敷设时，宜在设备平台、安全走道的防护栏杆外侧下边沿敷设；②在建筑物的墙体内、楼板内布放的工业电视线路应采用暗管敷设方式。在建筑物内的电缆竖井内、管道层、吊顶内、活动地板下布放的工业电视线路可采用槽盒、托盘敷设方式；③在腐蚀场所的工业电视线路宜采用硬塑料管敷设方式；采用金属管敷设方式时，金属管应做防腐处理；④在易燃场所的工业电视线路，应采用金属管、金属槽盒敷设方式；⑤在高温场所的工业电视线路，不宜采用塑料管、塑料槽盒敷设方式；⑥在电磁干扰场强高于 3V/m 的环境或在电力电缆沟或电缆隧道内敷设的工业电视线路,应采用穿金属管、金属槽盒敷设方式；⑦在寒冷、严寒地区，室外直埋敷设的工业电视线缆应埋设在冻土层以下。当条件受限制不能深埋时，应采取防护措施；⑧工业电视线路地下管道采用梅花管、栅格管敷设时，宜在每一个子管孔内穿设一条线缆。每段地下管道应有不小于 2. 5‰的坡度。地下管道路由和位置的确定，人（手）孔设置等设计应符合现行国家标准《通信管道与通道工程设计标准》GB50373 的有关规定。⑨室外工业电视线路可采用沿建筑物墙壁上穿管明敷设或槽盒内敷设，以及

地下管道敷设、直埋敷设，或利用电缆隧道、电缆沟敷设或架空敷设等方式；⑩爆炸危险环境工业电视线路敷设方式，及其防护要求等应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的有关规定。

（13）根据《工业电视系统工程设计标准》第 7.5.7 条，工业电视线缆穿越建筑物不同的部位时，应符合下列规定：①穿越墙或楼板时，应穿管保护；②穿越防火墙或防火楼板等处的孔洞时，应作防火封堵处理；③穿越建筑物伸缩缝、沉降缝时，应采取补偿措施。

（14）根据《工业电视系统工程设计标准》第 8.6.4 条，与工业电视系统无关的管线不宜从监控室内穿越。

（15）根据《工业电视系统工程设计标准》第 9.0.1 条，工业电视系统宜采用二级负荷供电。

（16）根据《工业电视系统工程设计标准》第 10.0.1 条，工业电视系统接地设计应符合下列规定：①系统宜采用共用接地；②当采用共用接地时，接地电阻值不应大于 1Ω；当采用单独接地时，接地电阻值不应大于 4Ω；③设置在空旷地域的系统，接地电阻值不应大于 10Ω；④设置在爆炸危险环境内的系统，接地设计应按现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的有关规定执行；

（17）根据《工业电视系统工程设计标准》第 10.0.7 条，室外埋地钢管线路中的钢管、线缆的金属屏蔽层应接地。

（18）根据《工业电视系统工程设计标准》第 10.0.8 条，光缆传输系统中的各光端机外壳以及光缆的金属接头、金属挡潮层、金属加强芯、光缆接续护套等金属构件应接地。

（19）根据《工业电视系统工程设计标准》第 10.0.9 条，采用架空敷设方式时，其架空线缆的吊线、线缆的金属屏蔽层及线路中的金属管、槽应接地。

（20）根据《工业电视系统工程设计标准》第 10.0.12 条，浪涌保护器宜安装在现场接线箱（盒）或设备箱内。

（21）根据《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》10.1.2 条，摄像头的设置个数和位置，应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。

（22）根据《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》10.1.5 条，摄像头的安装高度应确保可以有效监控到储罐顶部。

（23）根据《石油化工电信设计规范》8.1.1 条，扩音对讲系统及广播系统的系统设置与系统结构应根据企业的生产规模、管理组织结构及生产联系的实际需要确定。广播系统应包括应急广播系统和公共广播系统。

（24）根据《石油化工电信设计规范》8.1.2 条，扩音对讲系统和应急广播系统扬声器的声压应高于所覆盖区域的环境噪声，并应满足下列要求①重要生产操作区域的声压值应高于最高连续环境噪声 10dB（A)；②其他部分区域的声压值应高于最高连续环境噪声 6dB (A)；③在人员集中场所应急广播的扬声器声压值宜高于最高连续环境噪声 15dB (A)；④有人员工作或通过的位置，非预期的声压不宜大于 120dB (A)；⑤在扩音对讲系统和应急广播系统声音覆盖的区域，最低声压值不应低于 65dB (A)。

（25）根据《石油化工电信设计规范》8.1.3 条，安装在室外或室内环境噪声大于 70dB (A）时，应采用号筒式扬声器。

（26）根据《石油化工电信设计规范》8.1.6 条，应急广播系统应设置自诊断功能检测与集中监视的自动化装置，系统的传输线路应具备线路故障侦测和报警功能。

（27）根据《石油化工电信设计规范》8.1.8 条，防爆型扬声器应选用专业生产企业的商品化定型防爆产品，并应具有相应的防爆合格证和电声检测报告。

（28）根据《石油化工电信设计规范》8.2.2 条，控制室与现场操作或维护人员需要及时联络的场合应设置扩音对讲系统。

（29）据《石油化工电信设计规范》8.2.6 条，扩音对讲系统的通话站设置应符合生产操作和企业管理需求，并应满足下列要求：①应设置在控制室、外操间、值班（操作）室等有人值守的岗位；②宜设置在装置区的无人值守配电室与现场机柜室内；③应设置在泵（阀）区等重要设备旁；④宜设置在操作平台旁、框架楼梯口、巡检道等人员出入口处；⑤当通话站的间距大于 50m 时，可适当增加通话站的数量，且通话站与扬声器的数量配置比例不宜高于 1：2；⑥通话站应安装在方便使用和便于维护，且背向噪声源处；⑦壁挂式通话站安装高度宜为中心距所在地坪 1.4m，且面向操作通道。

（30）根据《石油化工电信设计规范》8.2.7 条，扩音对讲系统应具备全呼、组呼和通话功能，有主机扩音对讲系统还可具备单点呼叫和通话功能。有呼叫功能的通话站应有呼叫键，具备组呼、单呼功能的通话站应有组呼、单呼选择键，在露天场所及大于或等于 70dB(A）的高噪声环境使用的扩音对讲系统，通话站送话器应具备噪声抑制功能。

（31）根据《石油化工电信设计规范》8.2.8 条，扩音对讲系统应具备录音录时功能。录音录时装置应有时钟同步系统的授时接口。

（32）根据《石油化工电信设计规范》8.6.1 条，定压广播系统宜按系统控制设备与功率放大器设备集中供电，无主机扩音对讲系统宜按装置或单元分区集中供电。

（33）根据《石油化工电信设计规范》8.6.2 条，扩音对讲系统及应急广播系统应采用交流 220V 电源供电并配备备用电源系统，系统的供电设计应符合本规范第 23 章要求。

（34）根据《石油化工电信设计规范》8.6.3 条，扩音对讲系统及广播系统的的供电电源应满足全负荷功率状态下 120%的用电负荷需要，扩音对讲

系统备用电源的后备时间不应小于0.5h，应急广播系统和用于应急广播的其他广播系统备用电源后备时间不应小于3h。

（35）根据《石油化工电信设计规范》9.1.1条，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、安保防范管理等提供有效的实时监视手段。

（36）根据《石油化工电信设计规范》9.1.3条，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。

（37）根据《石油化工电信设计规范》9.1.4条，电视监视系统应能连续工作。

（38）根据《石油化工电信设计规范》9.1.5条，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。

（39）根据《石油化工电信设计规范》9.2.4条，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规定。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防篡改功能。记录的图像应附带时间信息，并宜满足逐帧记录格式。

（40）根据《石油化工电信设计规范》9.2.5条，电视监视系统的控制管理平台应有与其他系统连接的接口，多层级控制管理平台的电视监视系统宜由最高层级管理平台设置与其他系统连接的接口。

（41）根据《石油化工电信设计规范》9.3.7条， 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。

（42）根据《石油化工电信设计规范》9.3.8 条，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。

（43）根据《石油化工电信设计规范》9.5 条，视频显示终端应包括监视器和拼接屏等显示设备，视频显示终端宜设置在安全管控指挥中心、调度指挥中心、全厂消防监控中心及区域消防控制室、消防站、控制室、安全保卫值班室等重要值守岗位。

（44）根据《石油化工电信设计规范》9.9.1 条，电视监视系统应符合 23.1.3 的规定，并应配备备用电源系统，后备时间应符合下列规定：①控制管理平台后备时间不小于 3.0h；②用于企业安全生产和管理的摄像机和视频显示终端设备、线路传输设备的后备时间不小于 3.0h；③用于非安全监视的摄像机和视频显示终端设备、线路传输设备的后备时间不小于 0.5h。

（45）根据《石油化工电信设计规范》9.9.2 条，摄像机宜采用集中或区域集中供电方式。

（46）根据《石油化工电信设计规范》9.9.3 条，摄像机或监视器传输设备的供电应与摄像机或监视器的供电要求一致。

（47）根据《石油化工电信设计规范》22.3 条，设置在有腐蚀性介质环境的电信设备与线路的防护应采取下列措施：①电缆线路应选择相应等级防腐材质的外护套，金属部件应经耐腐蚀或涂防腐涂料处理，接续器件应采用防腐型；②电缆线路敷设在强、中腐蚀性环境时应采取相应的防腐措施；③在腐蚀环境安装使用的电信设备，除应选择相应等级防腐材质外，宜布置在通风良好和上风向位置。

（48）根据《石油化工电信设计规范》23.1.3 条，电信系统电源付合卜列规定：①系统/设备的供电电压为交流 220V，其供电质量符合 GB 50052 的

规定；②供电电源及备用电源电功率大于或等于系统/设备用电要求；③电源供电过程中产生的瞬断时间小于或等于系统/设备连续工作最大允许中断时间；④备用电源的后备时间大于或等于系统/设备用电后备时间。

（49）根据《石油化工电信设计规范》23.1.4 条，电信系统供配电应采用交流 220V 供电三线制电源（相线、中线和 PE 线)，TN-S 接地方式。

（50）根据《石油化工电信设计规范》23.2.1 条，电信系统/设备对取用的电源有下列要求之一时，应配备备用电源：①有允许中断时间要求的电信系统/设备；②有后备时间要求的电信系统/设备。

（51）根据《石油化工电信设计规范》23.3.3 条，直流供电应采用两台可以并联运行的相同规格的电源装置并联供电，每台直流电源装置的容量应为满负荷供电容量，并且输出电流不应大于 40A，否则应采用多对电源装置分别供电。当单台直流用电设备用电电流大于 40A 时，应采用专用直流供电装置。

（52）根据《石油化工电信设计规范》23.4.1 条，交流配电柜的单面电源容量不应超过 20kV·A，每个交流配电柜的总电源容量不宜超过 40kV·A。

（53）根据《石油化工电信设计规范》23.4.2 条，不同负荷等级供电的配电系统应分别设置，不得混用。同一配电柜内的不同种类配电系统间应采取有效隔离措施。

（54）根据《石油化工电信设计规范》23.4.3 条，不同供电回路的配电系统应分别配置、相互独立。

（55）根据《石油化工电信设计规范》23.4.4 条，电信系统配电宜采用交流配电柜，当用电数量较少时可采用配电箱。用电设备电源的配电级数不应超过三级。

（56）根据《石油化工电信设计规范》23.4.5 条，电信交流配电柜宜配备输入总断路器和输出分断路器,双面配电柜的每一面应分别配备输入总断路

器和输出分断路器。每台交流用电设备应设置独立的电源断路器。

（57）根据《石油化工电信设计规范》23.4.6 条，交流配电柜应预留大于或等于 20%的备用回路。

（58）根据《石油化工电信设计规范》23.4.7 条，现场电信设备交流 220V 供电应采用三芯绝缘电源线。

（59）根据《石油化工电信设计规范》23.4.11 条，火灾自动报警系统主电源不应设置剩余电流和过负荷保护装置。

（六）供气

（1）根据《压缩空气站设计规范》第 3.0.3 条，空气压缩机的吸气系统应设置吸气过滤器或吸气过滤装置。

（2）根据《压缩空气站设计规范》第 3.0.5 条，空气压缩机吸气系统的吸气口宜装设在室外，并应有防雨措施。

（3）根据《压缩空气站设计规范》第 3.0.8 条，储气罐宜布置在空气压缩机与干燥净化装置之间，当负荷要求储气罐瞬间释放超过干燥净化装置处理量的压缩空气时，应在干燥净化装置后另行设置储气罐。

（4）根据《压缩空气站设计规范》第 3.0.9 条，不同压力的空气压缩机串联运行时，应在两台空气压缩机之间设置缓冲罐，并应在后置空气压缩机后设置储气罐。缓冲罐的容积应根据高、低压压缩机之间进、排气流量的平衡需要进行匹配。

（5）根据《压缩空气站设计规范》第 3.0.11 条，压缩空气干燥装置的选择应符合下列规定：①应满足用户对空气湿度等级及空气处理量和压力的要求；②当用户要求干燥压缩空气不能中断时，应设置备用压缩空气干燥装置；③压缩空气干燥装置的总处理容量，应能根据站房实际运行负荷进行调节；④工作压力小于 10MPa、单台处理气量大于 20m^3/ min 或工作压力大于或等于 10MPa、单台处理气量大于 3m^3/ min 的吸附式干燥装置，宜采用加热再

生吸附式干燥装置或压缩热再生吸附式干燥装置；⑤当压缩空气湿度等级要求不高于 5 级时，应选用冷冻式干燥装置或压缩热再生吸附式干燥装置。

（6）根据《压缩空气站设计规范》第 3.0.12 条，压缩空气干燥装置的设置应符合下列规定：①装有活塞空气压缩机或隔膜空气压缩机的压缩空气站，吸附式压缩空气干燥装置应设置在储气罐后；②采用不同压力的空气压缩机串联运行系统时，压缩空气干燥装置应设置在缓冲罐与后置空气压缩机之间；③进入压缩空气干燥装置的压缩空气的温度及含油等级，应符合压缩空气干燥装置的要求。

（7）根据《压缩空气站设计规范》第 3.0.13 条，压缩空气过滤器的设置，除应满足工艺对压缩空气净化等级的要求外，尚应符合下列规定：①应在空气干燥装置前、后和洁净气用气设备处，设置压缩空气过滤器；②应在湿度等级或固体颗粒等级高于或等于 2 级的干燥和净化压缩空气系统的配气台前、后处，设置压缩空气过滤器；③对要求不能中断供气的用户，应设置备用压缩空气过滤器。

（8）根据《压缩空气站设计规范》第 3.0.18 条，储气罐上必须装设安全阀。储气罐与供气总管之间，应装设切断阀。

（9）根据《压缩空气站设计规范》第 3.0.19 条，装有压缩空气干燥装置和过滤装置的系统，应装设气体分析取样阀。

（10）根据《压缩空气站设计规范》第 4.0.5 条，压缩空气储气罐的布置应符合下列规定：①应布置在室外或独立建筑内；②储气罐布置在室外时，宜布置在建筑物的阴面，当设置在阳面时，宜加设遮阳棚；立式储气罐与机器间外墙的净距不应小于 1m，并不宜影响采光和通风；布置在室外的罐组宜设置通透的围栏；③在室外布置有困难时，工作压力小于 10MPa、含油等级不低于 3 级的压缩空气储气罐，可布置在室内；当工作压力大于或等于 10MPa、单个容积不大于 10m^2、含油等级不低于 3 级的压缩空气储气罐，总

数量不超过 3 个时，可布置在与机器间毗邻的独立房间内。

（11）根据《压缩空气站设计规范》第 4.0.14 条，空气压缩机组的联轴器和皮带传动部分必须装设安全防护设施。

（12）根据《压缩空气站设计规范》第 5.0.3 条，压缩空气站机器间通向室外的门应保证安全疏散、便于设备的出入和操作管理。离心空气压缩机站的安全出口不应少于 2 个，且必须有 1 个直通室外；当双层布置时，运行层应有通向室外地面的安全梯。

（13）根据《压缩空气站设计规范》第 5.0.7 条，空气压缩机的基础应根据环境要求采取隔振或减振措施。双层布置的离心空气压缩机的基础应与运行层脱开。

（14）根据《压缩空气站设计规范》第 6.0.4 条，压缩空气站的机器间内应设置 380V 和 220V 的专用检修电源。

（15）根据《压缩空气站设计规范》第 6.0.8 条，设有备用空气压缩机的压缩空气站，宜根据工艺要求设置自投备用的联锁。

（16）根据《压缩空气站设计规范》第 6.0.10 条，当企业设置有工业电视监视系统时，压缩空气站应设有监视点。

（17）根据《压缩空气站设计规范》第 7.0.3 条，螺杆空气压缩机入口冷却水的压力不宜大于 0.4MPa，并不宜小于 0.15MPa。

（18）根据《压缩空气站设计规范》第 7.0.6 条，空气压缩机的排水管上，应装设水流观察装置或流量控制器。

（19）根据《压缩空气站设计规范》第 7.0.7 条，压缩空气站的给水和排水管道应设置能放尽存水的设施。

（20）根据《压缩空气站设计规范》第 9.0.1 条，压缩空气管道应满足用户对压缩空气流量、压力及净化等级的要求，并应考虑近期发展的需要。

（21）根据《压缩空气站设计规范》第 9.0.3 条，输送饱和压缩空气的管

道应设置能排放管道系统内积存冷凝液的装置。

（22）根据《压缩空气站设计规范》第 9.0.6 条，压缩空气管道上设置的阀门，应方便操作和维修。

（23）根据《压缩空气站设计规范》第 9.0.8 条，压缩空气管道的连接，除设备、阀门等处用法兰或螺纹连接外，宜采用焊接。

（24）根据《压缩空气站设计规范》第 9.0.11 条，压缩空气管道在用气建筑物入口处，应设置切断阀门、压力表和流量计。输送饱和压缩空气的管道应设置油水分离器。

（25）根据《仪表供气设计规范》第 3.0.1 条，供气系统气源操作（在线）压力下的露点，应比工作环境或历史上当地年（季）极端最低温度至少低 10℃。

（26）根据《仪表供气设计规范》第 3.0.2 条，仪表空气含尘粒径不应大于 3μm，含尘量应小于 1mg/m^3。

（27）根据《仪表供气设计规范》（HG/T20510-2014）第 3.0.3 条，仪表空气中油含量应小于 1ppm。

（28）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 8.3.2 条，氮气与空气系统之间不宜固定连接。临时氮气吹扫管线应采用软管连接。化验室的氮气管线不得接入工厂氮气系统。

（29）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 8.3.3 条，氮气放空口应远离操作人员巡检路线和检维修场所。

（七）供热

（1）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 8.4.4 条，蒸汽压力超过 0.7MPa（g）的放空口应设消声器。

（2）根据《工业设备及管道绝热工程设计规范》第 6.2.1 条，绝热结构应有一定的机械强度，不应因受自重或偶然外力作用而破坏。对有振动的设

备与管道的绝热结构，应采取加固措施。

（八）采暖、通风

（1）根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》第 4.3.4 条，散热器布置应离开带压储气瓶、储液瓶及存液管道。

（2）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 5.3.2 条，生产车间布置散热器应符合下列规定：①散热器宜安装在外墙窗台下；②两道外门之间的门斗内不应设置散热器；③楼梯间的散热器宜布置在底层或按一定比例分配在下部各层。

（3）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 5.3.3 条，生产车间内的散热器应明装。确实需要暗装时，装饰罩应有合理的气流通道、足够的通道面积，并应方便维修。

（4）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》5.8.17 条，供暖管道必须计算其热膨胀。当利用管段的自然补偿不能满足要求时，应设置补偿器。

（5）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》5.8.19 条，穿过建筑物基础、变形缝的供暖管道，以及埋设在建筑构造里的管道，应采取预防由于建筑物下沉而损坏管道的措施。

（6）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》5.8.20 条，当供暖管道确需穿过防火墙时，在管道穿过处应采取防火封堵措施，并应在管道穿过处采取使管道可向墙的两侧伸缩的固定措施。

（7）根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》第 5.1.1 条，在生产过程中不可避免散出有害物质的车间，应前先满足生产安全的要求，设计控制污染源的局部机械通风：无条件设计局部机械通风时，应设计自然通风或全面通风。

（8）根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》第 5.1.2 条，通风设计

应有合理的气流组织，应防止有害物质在室内扩散，防止空气从大量放散有害物质的区城流入不放散或少量放散有害物质的区域。

（9）根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》第 5.1.3 条，对放散有害物质和爆炸危险性物质的化工生产装置，应在工艺、总图、建筑、设备和通风设计采取综合的预防和治理措施。

（10）根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》第 5.1.4 条，当室内产生有害物质或爆炸火灾危险物质能造成相邻房间的污染时，室内应保持负压。当生产对空气有清岩要求时，为防止周围环境对其污染，室内应保持正压。

（11）根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》第 5.1.5 条，机械送风或自然送风口应布置在污染源的上风向。

（12）根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》第 5.1.6 条，稀释通风量应根据有害物的放散量和国家卫生标准规定的车间空气中有害物质的容许浓度，按本规范附录 B 计算确定，当缺乏计算数据时，可参考本规范附录 C、D 的换气次数进行估算。

（13）根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》第 5.1.7 条，数种溶剂的蒸气，或数种刺激性气体同时散于中气中时，稀释通风换气最应按各种气体分别稀释至容许浓度材需的空气量的总和计算。除上述有害物质的气体及蒸气外，其他有害物质同时散于空气中时，稀释通风量应仅按需要空气量最大的有害物计算。

（14）根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》第 5.1.8 条，对可能放散和泄露有害物质的生产装置，在工艺设计上应加强密闭和隔离措施，采用机械化、自动化操作。有剧毒物质的生产过程就应在密闭或负压下采用自动化或隔离操作。

（15）根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》第 5.1.9 条，向大气排

放的空气中有害物质含量，应符合国家现行的《工业企业设计卫生标准》GBZ 1、《环境空气质量标准》GB 3095 和《大气污染物综合排放标准》GB16297 的要求。

（16）根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》第 5.4.1 条，化工生产车间在下列部位应设计局部排风：①输送容易产生有害物质与有毒物质的泵及压缩机的填函附近；②不连续的化工生产过程的设备进料、卸料及包装口；③放散热、湿及有害气体的工艺设备上；④固体物料加工运输设备的不严密处。

（17）根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》第 5.4.2 条，在可能散出有害气体、蒸气或粉尘的工艺设备上，宜设计与工艺设备联在一起的密闭式排风罩；由于操作原因不允许设置时，可考虑设计其他形式的排气罩，并成尽可能贴近污染源。

（18）根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》第 5.4.5 条，下列房间的排风系统，应分开设置：①放散爆炸危险性物质的房间和一般房间；②放散极毒物质的房间、放散剧毒物质的房间和放散较毒物质的房间。

（19）根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》第 5.4.6 条，放散有害物质的生产过程，当无法设计密闭罩或局部排风系统排除有害物质时，应设置可供给室外空气的局部送风。

（20）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.1 条，对可能突然放散大量有毒气体、有爆炸危险气体的场所，应根据工艺设计要求设置事故通风系统。

（21）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.2 条，事故通风系统的设置应符合下列规定：①放散有爆炸危险的可燃气体等物质时，应设置防爆通风系统或诱导式事故排风系统；②事故通风可由经常使用的通风系统和事故通风系统共同保证。

（22）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.3 条，事故通风量宜根据工艺设计条件通过计算确定，且换气次数不应小于 12 次/h。房间计算体积应符合下列规定：①当房间高度小于或等于 6m 时，应按房间实际体积计算；当房间高度大于 6m 时，应按 6m 的空间体积计算。

（23）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.4 条，事故排风的吸风口应设在有毒气体或爆炸危险性物质放散量可能最大或聚集最多的地点。对事故排风的死角处应采取导流措施。

（24）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.5 条，事故排风的排风口应符合下列规定：①不应布置在人员经常停留或经常通行的地点；②排风口与机械送风系统的进风口的水平距离不应小于 20m；当水平距离不足 20m 时，排风口应高于进风口，并不得小于 6m。③当排气中含有可燃气体时，事故通风系统排风口距可能火花溅落地点应大于 20m；③排风口不得朝向室外空气动力阴影区和正压区。

（25）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.6 条，工作场所设置有毒气体或有爆炸危险气体监测及报警装置时，事故通风装置应与报警装置连锁。

（26）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.7 条，事故通风的通风机应分别在室内及靠近外门的外墙上设置电气开关。

（27）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.8 条，设置有事故排风的场所不具备自然进风条件时，应同时设置补风系统，补风量宜为排风量的 80%，补风机应与事故排风机连锁。

（28）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.9.6 条，放散有爆炸危险性物质的房间应保持负压。

（29）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.9.8 条，设置有事故排风的场所不具备自然进风条件时，应同时设置补风系统，补风量宜

为排风量的80%，补风机应与事故排风机连锁甲、乙类厂房、仓库及其他有燃烧或爆炸危险的单独房间或区域，其送风系统的进风口应与其他房间或区域的进风口分设，其进风口和排风口均应设置在室外无火花溅落的安全处。

（30）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第6.9.15条，在下列任一情况下，供暖、通风与空调设备均应采用防爆型：①直接布置在爆炸危险性区域内时；②排除、输送或处理有甲、乙类物质，其浓度为爆炸下限10%及以上时。

（31）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第6.9.24条，排除或输送有燃烧或爆炸危险物质的通风设备和风管均应采取防静电接地措施，当风管法兰密封垫料或螺栓垫圈采用非金属材料时，还应采取法兰跨接的措施。

（32）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第6.9.28条，设有可燃气体探测报警装置时，防爆通风设备应与可燃气体探测报警装置连锁。

（33）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第6.9.30条，可燃气体管道、可燃液体管道和电缆线等不得穿过风管的内腔，并不得沿风管的外壁敷设。可燃气体管道和可燃液体管道不得穿过与其无关的通风机房。

（34）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第7.1.5.8条，存在酸、碱及其他腐蚀性物料的室内工作场所应设置机械通风设施，通风设施的材质应耐腐蚀。

（九）消防系统

（1）根据《石油化工企业设计防火标准》第8.2.1条，大中型石油化工企业应设消防站。消防站的规模应根据石油化工企业的规模、火灾危险性、固定消防设施的设置情况，以及邻近单位消防协作条件等因素确定。

（2）根据《石油化工企业设计防火标准》第8.4.8条，大中型石化企业

的消防用水量，应在本标准规定的基础上另外增加不小于 10000m^3 的储存量，当企业临近天然水源或与相邻企业具有互通的消防管网时，可减去相应的有效供水量。

（3）根据《石油化工企业设计防火标准》第 8.5.6 条，消火栓的数量及位置，应按其保护半径及被保护对象的消防用水量等综合计算确定，并应符合下列规定：①消火栓的保护半径不应超过 120m；②高压消防给水管道上消火栓的出水量应根据管道内的水压及消火栓出口要求的水压计算确定，低压消防给水管道上公称直径为 100mm、150mm 消火栓的出水量可分别取 15L/s、30L/s。③大型石化企业的主要装置区、罐区，宜增设大流量消火栓。

（4）根据《石油化工企业设计防火标准》第 8.6.6 条，液化烃及操作温度等于或高于自燃点的可燃液体泵，应设置水喷雾（水喷淋）系统或固定消防水炮进行雾状冷却保护，喷淋强度不宜低于 9L/m^2•min。

（5）根据《石油化工企业设计防火标准》第 8.7.6 条，大中型石化企业泡沫液储存量应经计算确定，且不应少于 100m^3。当该区域有依托条件时，企业内的泡沫液储存量与可依托的泡沫液量之和不应小于 100m^3。

（6）根据《建筑防火通用规范》第 3.0.2 条，低压消防给水系统的系统工作压力应大于或等于 0.60MPa。高压和临时高压消防给水系统的系统工作压力应符合下列规定：①对于采用高位消防水池、水塔供水的高压消防给水系统，应为高位消防水池、水塔的最大静压；②对于采用市政给水管网直接供水的高压消防给水系统，应根据市政给水管网的工作压力确定；③对于采用高位消防水箱稳压的临时高压消防给水系统,应为消防水泵零流量时的压力与消防水泵吸水口的最大静压之和；④对于采用稳压泵稳压的临时高压消防给水系统，应为消防水泵零流量时的水压与消防水泵吸水口的最大静压之和、稳压泵在维持消防给水系统压力时的压力两者的较大值。

（7）根据《消防设施通用规范》第 3.0.4 条，室外消火栓系统应符合下

列规定：①室外消火栓的设置间距、室外消火栓与建（构）筑物外墙、外边缘和道路路沿的距离，应满足消防车在消防救援时安全、方便取水和供水的要求；②当室外消火栓系统的室外消防给水引入管设置倒流防止器时，应在该倒流防止器前增设 1 个室外消火栓；③室外消火栓的流量应满足相应建（构）筑物在火灾延续时间内灭火、控火、冷却和防火分隔的要求；④当室外消火栓直接用于灭火且室外消防给水设计流量大于 30L/s 时，应采用高压或临时高压消防给水系统。

（8）根据《消防设施通用规范》第 3.0.5 条，室内消火栓系统应符合下列规定：①室内消火栓的流量和压力应满足相应建（构）筑物在火灾延续时间内灭火、控火的要求；②环状消防给水管道应至少有 2 条进水管与室外供水管网连接，当其中一条进水管关闭时，其余进水管应仍能保证全部室内消防用水量；③在设置室内消火栓的场所内，包括设备层在内的各层均应设置消火栓；④室内消火栓的设置应方便使用和维护。

（9）根据《消防设施通用规范》第 3.0.6 条，室内消防给水系统由生活、生产给水系统管网直接供水时，应在引入管处采取防止倒流的措施。当采用有空气隔断的倒流防止器时，该倒流防止器应设置在清洁卫生的场所，其排水口应采取防止被水淹没的措施。

（10）根据《消防设施通用规范》第 3.0.7 条，消防水源应符合下列规定：①水质应满足水基消防设施的功能要求；②水量应满足水基消防设施在设计持续供水时间内的最大用水量要求；③供消防车取水的消防水池和用作消防水源的天然水体、水井或人工水池、水塔等，应采取保障消防车安全取水与通行的技术措施，消防车取水的最大吸水高度应满足消防车可靠吸水的要求。

（11）根据《消防设施通用规范》第 3.0.8 条，消防水池应符合下列规定：①消防水池的有效容积应满足设计持续供水时间内的消防用水量要求，当消

防水池采用两路消防供水且在火灾中连续补水能满足消防用水量要求时，在仅设置室内消火栓系统的情况下，有效容积应大于或等于 50m^3，其他情况下应大于或等于 100m^2；②消防用水与其他用水共用的水池，应采取保证水池中的消防用水量不作他用的技术措施；③消防水池的出水管应保证消防水池有效容积内的水能被全部利用，水池的最低有效水位或消防水泵吸水口的淹没深度应满足消防水泵在最低水位运行安全和实现设计出水量的要求；④消防水池的水位应能就地和在消防控制室显示，消防水池应设置高低水位报警装置；⑤消防水池应设置溢流水管和排水设施，并应采用间接排水。

（12）根据《消防设施通用规范》第 3.0.11 条，消防水泵应符合下列规定：①消防水泵应确保在火灾时能及时启动；停泵应由人工控制，不应自动停泵；②消防水泵的性能应满足消防给水系统所需流量和压力的要求；③消防水泵所配驱动器的功率应满足所选水泵流量扬程性能曲线上任何一点运行所需功率的要求；④消防水泵应采取自灌式吸水。从市政给水管网直接吸水的消防水泵，在其出水管上应设置有空气隔断的倒流防止器；⑤柴油机消防水泵应具备连续工作的性能，其应急电源应满足消防水泵随时自动启泵和在设计持续供水时间内持续运行的要求。

（13）根据《消防设施通用规范》第 3.0.12 条，消防水泵控制柜应位于消防水泵控制室或消防水泵房内，其性能应符合下列规定：①消防水泵控制柜位于消防水泵控制室内时，其防护等级不应低于 IP30；位于消防水泵房内时，其防护等级不应低于 IP55；②消防水泵控制柜在平时应使消防水泵处于自动启泵状态；③消防水泵控制柜应具有机械应急启泵功能，且机械应急启泵时,消防水泵应能在接受火警后 5min 内进入正常运行状态。

（14）根据《消防设施通用规范》第 3.0.13 条，稳压泵的公称流量不应小于消防给水系统管网的正常泄漏量，且应小于系统自动启动流量，公称压力应满足系统自动启动和管网充满水的要求。

（15）根据《建筑防火通用规范》第4.1.7条，消防水泵房的布置和防火分隔应符合下列规定：①单独建造的消防水泵房，耐火等级不应低于二级；②附设在建筑内的消防水泵房应采用防火门、防火窗、耐火极限不低于2.00h的防火隔墙和耐火极限不低于1.50h的楼板与其他部位分隔；③除地铁工程、水利水电工程和其他特殊工程中的地下消防水泵房可根据工程要求确定其设置楼层外，其他建筑中的消防水泵房不应设置在建筑的地下三层及以下楼层；④消防水泵房的疏散门应直通室外或安全出口；⑤消防水泵房的室内环境温度不应低于5℃；6消防水泵房应采取防水淹等的措施。

（16）根据《建筑防火通用规范》第4.1.8条，消防控制室的布置和防火分隔应符合下列规定：①单独建造的消防控制室，耐火等级不应低于二级；②附设在建筑内的消防控制室应采用防火门、防火窗、耐火极限不低于2.00h的防火隔墙和耐火极限不低于1.50h的楼板与其他部位分隔；③消防控制室应位于建筑的首层或地下一层，疏散门应直通室外或安全出口；④消防控制室的环境条件不应干扰或影响消防控制室内火灾报警与控制设备的正常运行；⑤消防控制室内不应敷设或穿过与消防控制室无关的管线；⑥消防控制室应采取防水淹、防潮、防啮齿动物等的措施。

（17）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 7.3.2 条，建筑室外消火栓的数量应根据室外消火栓设计流量和保护半径经计算确定，保护半径不应大于 150.0m。

（18）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 7.3.3 条，室外消火栓宜沿建筑周围均匀布置，且不宜集中布置在建筑一侧；建筑消防扑救面一侧的室外消火栓数量不宜少于 2 个。

（19）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 7.4.2 条，室内消火栓的配置应符合下列要求：①应采用 DN65 室内消火栓，并可与消防软管卷盘或轻便水龙设置在同一箱体内；②应配置公称直径 65 有内衬里的消防水

带，长度不宜超过 25.0m；消防软管卷盘应配置内径不小于φ19 的消防软管，其长度宜为 30.0m；轻便水龙应配置公称直径 25 有内衬里的消防水带，长度宜为 30.0m；③宜配置当量喷嘴直径 16mm 或 19mm 的消防水枪，但当消火栓设计流量为 2.5L/s 时宜配置当量喷嘴直径 11mm 或 13mm 的消防水枪；消防软管卷盘和轻便水龙应配置当量喷嘴直径 6mm 的消防水枪。

（20）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第7.4.6条，室内消火栓的布置应满足同一平面有2支消防水枪的2股充实水柱同时达到任何部位的要求。

（21）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第7.4.7条，建筑室内消火栓的设置位置应满足火灾扑救要求，室内消火栓应设置在楼梯间及其休息平台和前室、走道等明显易于取用，以及便于火灾扑救的位置。

（22）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第7.4.8条，建筑室内消火栓栓口的安装高度应便于消防水龙带的连接和使用，其距地面高度宜为1.1m；其出水方向应便于消防水带的敷设，并宜与设置消火栓的墙面成90º角或向下。

（23）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第7.4.9条，设有室内消火栓的建筑应设置带有压力表的试验消火栓。其设置位置应符合下列规定：①多层和高层建筑应在其屋顶设置，严寒、寒冷等冬季结冰地区可设置在顶层出口处或水箱间内等便于操作和防冻的位置；②单层建筑宜设置在水力最不利处，且应靠近出入口。

（24）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第7.4.10条，室内消火栓宜按直线距离计算其布置间距，并应符合下列规定：①消火栓按2支消防水枪的2股充实水柱布置的建筑物，消火栓的布置间距不应大于30.0m；②消火栓按1支消防水枪的1股充实水柱布置的建筑物，消火栓的布置间距不应大于50.0m。

（25）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第8.1.3条，向室外、室内环状消防给水管网供水的输水干管不应少于两条，当其中一条发生故障时，其余的输水干管应仍能满足消防给水设计流量。

（26）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第8.1.4条，室外消防给水管网应符合下列规定：①室外消防给水采用两路消防供水时应采用环状管网，但当采用一路消防供水时可采用枝状管网；②管道的直径应根据流量、流速和压力要求经计算确定，但不应小于DN100；③消防给水管道应采用阀门分成若干独立段，每段内室外消火栓的数量不宜超过5个；④管道设计的其他要求应符合现行国家标准《室外给水设计标准》GB 50013的有关规定。

（27）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第8.1.5条，室内消防给水管网应符合下列规定：①室内消火栓系统管网应布置成环状，当室外消火栓设计流量不大于20L/s，且室内消火栓不超过10个时，可布置成枝状；②当由室外生产生活消防合用系统直接供水时，合用系统除应满足室外消防给水设计流量以及生产和生活最大小时设计流量的要求外，还应满足室内消防给水系统的设计流量和压力要求；③室内消防管道管径应根据系统设计流量、流速和压力要求经计算确定；室内消火栓竖管管径应根据竖管最低流量经计算确定，但不应小于DN100。

（28）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第8.3.6条，在寒冷、严寒地区，室外阀门井应采取防冻措施。

（29）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第8.3.7条，消防给水系统的室内外消火栓、阀门等设置位置，应设置永久性固定标识。

（30）根据《消防设施通用规范》第4.0.1条，自动喷水灭火系统的系统选型、喷水强度、作用面积、持续喷水时间等参数，应与防护对象的火灾特性、火灾危险等级、室内净空高度及储物高度等相适应。

（31）根据《消防设施通用规范》第4.0.2条，自动喷水灭火系统的选型

应符合下列规定：①设置早期抑制快速响应喷头的仓库及类似场所、环境温度高于或等于4℃且低于或等于70℃的场所，应采用湿式系统；②环境温度低于4℃或高于70℃的场所，应采用干式系统；③替代干式系统的场所，或系统处于准工作状态时严禁误喷或严禁管道充水的场所，应采用预作用系统；④具有下列情况之一的场所或部位应采用雨淋系统：火灾蔓延速度快、闭式喷头的开启不能及时使喷水有效覆盖着火区域的场所或部位；室内净空高度超过闭式系统应用高度，且必须迅速扑救初期火灾的场所或部位；严重危险级II级场所。

（32）根据《消防设施通用规范》第4.0.3条，自动喷水灭火系统的喷水强度和作用面积应满足灭火、控火、防护冷却或防火分隔的要求。

（33）根据《消防设施通用规范》第4.0.4条，自动喷水灭火系统的持续喷水时间应符合下列规定：①用于灭火时，应大于或等于1.0h，对于局部应用系统，应大于或等于0.5h；②用于防护冷却时，应大于或等于设计所需防火冷却时间；③用于防火分隔时，应大于或等于防火分隔处的设计耐火时间。

（34）根据《消防设施通用规范》第4.0.5条，洒水喷头应符合下列规定：①喷头间距应满足有效喷水和使可燃物或保护对象被全部覆盖的要求；②喷头周围不应有遮挡或影响酒水效果的障碍物；③系统水力计算最不利点处喷头的工作压力应大于或等于0. 05MPa；④腐蚀性场所和易产生粉尘、纤维等的场所内的喷头，应采取防止喷头堵塞的措施；⑤局部应用系统应采用快速响应喷头。

（35）根据《消防设施通用规范》第4.0.6条，每个报警阀组控制的供水管网水力计算最不利点洒水喷头处应设置末端试水装置，其他防火分区、楼层均应设置DN25的试水阀。末端试水装置应具有压力显示功能、并应设置相应的排水设施。

（36）根据《消防设施通用规范》第4.0.7条，自动喷水灭火系统环状供

水管网及报警阀进出口采用的控制阀，应为信号阀或具有确保阀位处于常开状态的措施。

（37）根据《自动喷水灭火系统设计规范》第4.1.3条，自动喷水灭火系统的设计原则应符合下列规定：①闭式洒水喷头或启动系统的火灾探测器，应能有效探测初期火灾；②湿式系统、干式系统应在开放一只洒水喷头后自动启动，预作用系统、雨淋系统和水幕系统应根据其类型由火灾探测器、闭式洒水喷头作为探测元件，报警后自动启动；③作用面积内开放的洒水喷头，应在规定时间内按设计选定的喷水强度持续喷水；④喷头洒水时，应均匀分布，且不应受阻挡。

（38）根据《自动喷水灭火系统设计规范》第4.3.2条，自动喷水灭火系统应有下列组件、配件和设施：①应设有洒水喷头、报警阀组、水流报警装置等组件和末端试水装置，以及管道、供水设施等；②控制管道静压的区段宜分区供水或设减压阀，控制管道动压的区段宜设减压孔板或节流管；③应设有泄水阀（或泄水口）、排气阀（或排气口）和排污口；④干式系统和预作用系统的配水管道应设快速排气阀。有压充气管道的快速排气阀入口前应设电动阀。

（39）根据《自动喷水灭火系统设计规范》第6.1.2条，闭式系统的洒水喷头，其公称动作温度宜高于环境最高温度30℃。

（40）根据《自动喷水灭火系统设计规范》第6.1.3条，湿式系统的洒水喷头选型应符合下列规定：①不做吊顶的场所，当配水支管布置在梁下时，应采用直立型洒水喷头；②吊顶下布置的洒水喷头，应采用下垂型洒水喷头或吊顶型洒水喷头；③易受碰撞的部位，应采用带保护罩的洒水喷头或吊顶型洒水喷头；④顶板为水平面，且无梁、通风管道等障碍物影响喷头洒水的场所，可采用扩大覆盖面积洒水喷头；⑤不宜选用隐蔽式酒水喷头：确需采用时，应仅适用于轻危险级和中危险级I级场所。

（41）根据《自动喷水灭火系统设计规范》第6.1.4条，干式系统预作用系统应采用直立型酒水喷头或干式下垂型洒水喷头。

（42）根据《自动喷水灭火系统设计规范》第6.1.9条，雨淋系统的防护区内应采用相同的酒水喷头。

（43）根据《建筑防火通用规范》第5.0.1条，泡沫灭火系统的工作压力、泡沫混合液的供给强度和连续供给时间，应满足有效灭火或控火的要求。

（44）根据《建筑防火通用规范》第5.0.3条，储罐的低倍数泡沫灭火系统类型应符合下列规定：①对于水溶性可燃液体和对普通泡沫有破坏作用的可燃液体固定顶储罐，应为液上喷射系统；②对于水溶性可燃液体立式储罐，当设置泡沫炮时，泡沫炮应为辅助灭火设施；③对于高度大于7m或直径大于9m的固定顶储罐，当设置泡沫枪时，泡沫枪应为辅助灭火设施。

（45）根据《建筑防火通用规范》第5.0.5条，固定顶储罐的低倍数液上喷射泡沫灭火系统，每个泡沫产生器应设置独立的混合液管道引至防火堤外，除立管外，其他泡沫混合液管道不应设置在罐壁上。

（46）根据《建筑防火通用规范》第5.0.6条，储罐或储罐区固定式低倍数泡沫灭火系统，自泡沫消防水泵启动至泡沫混合液或泡沫输送到保护对象的时间应小于或等于5min。当储罐或储罐区设置泡沫站时，泡沫站应符合下列规定：①室内泡沫站的耐火等级不应低于二级；②泡沫站严禁设置在防火堤、围堰、泡沫灭火系统保护区或其他火灾及爆炸危险区域内；③靠近防火堤设置的泡沫站应具备远程控制功能，与可燃液体储罐罐壁的水平距离应大于或等于20m。

（47）根据《建筑防火通用规范》第5.0.9条，泡沫液泵的工作压力和流量应满足泡沫灭火系统设计要求，同时应保证在设计流量范围内泡沫液供给压力大于供水压力。

（48）根据《泡沫灭火系统技术标准》第3.1.1条，泡沫液、泡沫消防水

泵、泡沫液泵、泡沫液泵、泡沫比例混合器（装置）、泡沫液压力储罐、泡沫产生装置、火灾探测与启动控制装置、控制阀门及管道等系统组件，应选用符合国家现行相关标准的产品。

（49）根据《泡沫灭火系统技术标准》第3.1.2条，系统主要组件宜按下列规定涂色：①泡沫消防水泵、泡沫液泵、泡沫液储罐、泡沫产生器、泡沫液管道、泡沫混合液管道、泡沫管道、管道过滤器等宜涂红色；②给水管道宜涂绿色；③当管道较多，泡沫系统管道与工艺管道涂色有矛盾时，可涂相应的色带或色环；④隐蔽工程管道可不涂色。

（50）根据《泡沫灭火系统技术标准》第3.2.7条，泡沫液宜储存在干燥通风的房间或敞棚内；储存的环境温度应满足泡沫液使用温度的要求。

（51）根据《泡沫灭火系统技术标准》第3.3.1条，泡沫消防水泵的选择与设置应符合下列规定：①应选择特性曲线平缓的水泵，且其工作压力和流量应满足系统设计要求；②泵出口管道上应设置压力表、单向阀，泵出口总管道上应设置持压泄压阀及带手动控制阀的回流管；③当泡沫液泵采用不向外泄水的水轮机驱动时，其水轮机压力损失应计入泡沫消防水泵的扬程；当泡沫液泵采用向外泄水的水轮机驱动时，其水轮机消耗的水流量应计入泡沫消防水泵的额定流量。

（52）根据《泡沫灭火系统技术标准》第3.3.2条，当泡沫液泵用于抗溶泡沫液时，泡沫液泵的允许吸上真空高度不得小于6m，且泡沫液储罐至泡沫液泵之间的管道长度不宜超过5m，泡沫液泵出口管道长度不宜超过10m，泡沫液泵及管道平时不得充入泡沫液；

（53）根据《泡沫灭火系统技术标准》第3.3.3条，泡沫液泵的动力源应符合下列规定：①当泡沫灭火系统与消防冷却水系统合用一组消防给水泵时，主用泡沫液泵的动力源宜采用电动机，备用泡沫液泵的动力源应采用水轮机；当泡沫灭火系统与消防冷却水系统的消防给水泵分开设置时，主用与

备用泡沫液泵的动力源应为水轮机或一组泵采用电动机、另一组泵采用水轮机；②其他条件下，当泡沫灭火系统需设置备用泡沫液泵时，主用与备用泡沫液泵可全部采用一级供电负荷电动机拖动；③当拖动泡沫液泵的动力源采用叶片式或涡轮式等不向外泄水的水轮机时，其水轮机及零部件应由耐腐蚀材料制成。

（54）根据《泡沫灭火系统技术标准》第3.4.1条，泡沫比例混合装置的选择应符合以下规定：固定式系统，应选用平衡式、机械泵入式、囊式压力比例混合装置或泵直接注入式比例混合流程，混合比类型应与所选泡沫液一致，且混合比不得小于额定值。

（55）根据《泡沫灭火系统技术标准》第3.4.2条，当采用平衡式比例混合装置时，应符合下列规定：①平衡阀的泡沫液进口压力应大于水进口压力，且其压差应满足产品的使用要求；②比例混合器的泡沫液进口管道上应设单向阀；③泡沫液管道上应设冲洗及放空设施。

（56）根据《泡沫灭火系统技术标准》第3.4.3条，当采用机械泵入式比例混合装置时，应符合下列规定：①泡沫液进口管道上应设单向阀；②泡沫液管道上应设冲洗及放空设施。

（57）根据《泡沫灭火系统技术标准》第3.4.4条，当采用泵直接注入式比例混合流程时，应符合下列规定：①泡沫液注人点的泡沫液流压力应大于水流压力0. 2MPa；②泡沫液进口管道上应设单向阀；③泡沫液管道上应设冲洗及放空设施。

（58）根据《泡沫灭火系统技术标准》第3.4.5条，当采用囊式压力比例混合装置时，应符合下列规定：①泡沫液储罐的单罐容积不应大于5m^2；②内囊应由适宜所储存泡沫液的橡胶制成，且应标明使用寿命。

（59）根据《泡沫灭火系统技术标准》第3.4.6条，当半固定式或移动式系统采用管线式比例混合器时，应符合下列规定：①比例混合器的水进口压

力应在0.6MPa~1.2MPa的范围内，且出口压力应满足泡沫产生装置的进口压力要求；②比例混合器的压力损失可按水进口压力的35%计算。

（60）根据《泡沫灭火系统技术标准》第3.5.1条，盛装泡沫液的储罐应采用耐腐蚀材料制作，且与泡沫液直接接触的内壁或衬里不应对泡沫液的性能产生不利影响。

（61）根据《泡沫灭火系统技术标准》第3.5.2条，常压泡沫液储罐应符合下列规定：①储罐内应留有泡沫液热膨胀空间和泡沫液沉降损失部分所占空间；②储罐出液口的设置应保障泡沫液泵进口为正压，且出液口不应高于泡沫液储罐最低液面0.5m；③储罐泡沫液管道吸液口应朝下，并应设置在沉降层之上；④储罐宜设计成锥形或拱形顶，且上部应设呼吸阀或用弯管通向大气；⑤储罐上应设出液口、液位计、进料孔、排渣孔、人孔、取样口。

（62）根据《泡沫灭火系统技术标准》第3.5.3条，囊式压力比例混合装置的储罐上应标明泡沫液剩余量。

（63）根据《泡沫灭火系统技术标准》第3.6.1条，低倍数泡沫产生器应符合下列规定：①固定顶储罐应选用立式泡沫产生器；②泡沫产生器应根据其应用环境的腐蚀特性，采用碳钢或不锈钢材料制成；③立式泡沫产生器及其附件的公称压力不得低于1. 6MPa，与管道应采用法兰连接；④泡沫产生器进口的工作压力应为其额定值±0.1MPa；⑤泡沫产生器的空气吸入口及露天的泡沫喷射口，应设置防止异物进入的金属网。

（64）根据《泡沫灭火系统技术标准》第3.6.4条，泡沫喷头、水雾喷头的工作压力应在标定的工作压力范围内，且不应小于其额定压力的80%。

（65）根据《泡沫灭火系统技术标准》第3.7.1条，泡沫灭火系统中所用的控制阀门应有明显的启闭标志。

（66）根据《泡沫灭火系统技术标准》第3.7.2条，当泡沫消防水泵出口管道口径大于300mm时，不宜采用手动阀门。

（67）根据《泡沫灭火系统技术标准》第3.7.3条，低倍数泡沫灭火系统的水与泡沫混合液及泡沫管道应采用钢管，管道外壁应进行防腐处理。

（68）根据《泡沫灭火系统技术标准》第3.7.4条，泡沫液管道应采用奥氏体不锈钢管。

（69）根据《泡沫灭火系统技术标准》第3.7.5条，泡沫液管道应采用奥氏体不锈钢管。

（70）根据《泡沫灭火系统技术标准》第3.7.8条，防火堤或防护区内泡沫灭火系统的法兰垫片应采用不燃材料或难燃材料。

（71）根据《泡沫灭火系统技术标准》第4.1.5条，设置固定式系统的储罐区，应配置用于扑救液体流散火灾的辅助泡沫枪，储罐直径≤10m的储罐应配备1个辅助泡沫枪，泡沫混合液连续供给时间为10min，辅助泡沫枪的泡沫混合液流量不应小于240L/ min。

（72）根据《泡沫灭火系统技术标准》第4.1.7条，在固定式泡沫灭火系统的泡沫混合液主管道上应留出泡沫混合液流量检测仪器的安装位置，在泡沫混合液管道上应设置试验检测口；在防火堤外侧最不利和最有利水力条件处的管道上宜设置供检测泡沫产生器工作压力的压力表接口。

（73）根据《泡沫灭火系统技术标准》第4.1.9条，采用固定式系统的储罐区，当邻近消防站的泡沫消防车5min内无法到达现场时，应沿防火堤外均匀布置泡沫消火栓，且泡沫消火栓的间距不应大于60m；当未设置泡沫消火栓时，应有保证满足本标准第4.1.5条要求的措施。

（74）根据《泡沫灭火系统技术标准》第4.1.10条，储罐区固定式泡沫灭火系统应具备半固定式系统功能。

（75）根据《泡沫灭火系统技术标准》第4.2.7条，防火堤内泡沫混合液或泡沫管道的设置应符合下列规定：①地上泡沫混合液或泡沫水平管道应敷设在管墩或管架上，与罐壁上的泡沫混合液立管之间应用金属软管连接；②

埋地泡沫混合液管道或泡沫管道距离地面的深度应大于0.3m，与罐壁上的泡沫混合液立管之间应用金属软管连接；③泡沫混合液或泡沫管道应有3%的放空坡度；④在液下喷射系统靠近储罐的泡沫管线上，应设置供系统试验用的带可拆卸盲板的支管；⑤液下喷射系统的泡沫管道上应设钢质控制阀和逆止阀，并应设置不影响泡沫灭火系统正常运行的防油品渗漏设施。

（76）根据《泡沫灭火系统技术标准》第4.2.8条，防火堤外泡沫混合液或泡沫管道的设置应符合下列规定：①固定式液上喷射系统，对每个泡沫产生器应在防火堤外设置独立的控制阀；②半固定式液上喷射系统，对每个泡沫产生器应在防火堤外距地面0.7m处设置带闷盖的管牙接口；半固定式液下喷射系统的泡沫管道应引至防火堤外，并应设置相应的高背压泡沫产生器快装接口；③泡沫混合液管道或泡沫管道上应设置放空阀，且其管道应有2‰的坡度坡向放空阀。

（77）根据《泡沫灭火系统技术标准》第6.1.4条，泡沫-水雨淋系统与泡沫-水预作用系统的控制应符合下列规定：①系统应同时具备自动、手动和应急机械手动启动功能；②机械手动启动力不应超过180N；③系统自动或手动启动后，泡沫液供给控制装置应自动随供水主控阀的动作而动作或与之同时动作；④系统应设置故障监视与报警装置，且应在主控制盘上显示。

（78）根据《泡沫灭火系统技术标准》第6.1.8条，为泡沫-水雨淋系统与泡沫-水预作用系统配套设置的火灾探测与联动控制系统，除应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116的有关规定外，尚应符合下列规定：①当电控型自动探测及附属装置设置在爆炸危险环境时，应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058的有关规定；②设置在腐蚀性气体环境中的探测装置，应由耐腐蚀材料制成或采取防腐蚀保护；③当选用带闭式喷头的传动管传递火灾信号时，传动管的长度不应大于300m，公称直径宜为15mm~25mm，传动管上的喷头应选用快速响应喷头，

且布置间距不宜大于2.5m。

（79）根据《泡沫灭火系统技术标准》第6.2.3条，泡沫-水雨淋系统应设置雨淋阀、水力警铃，并应在每个雨淋阀出口管路上设置压力开关，但喷头数小于10个的单区系统可不设雨淋阀和压力开关。

（80）根据《泡沫灭火系统技术标准》第6.2.4条，泡沫-水雨淋系统应选用泡沫喷头、水雾喷头。

（81）根据《泡沫灭火系统技术标准》第6.2.5条，喷头的布置应符合下列规定：①喷头的布置应根据系统设计供给强度、保护面积和喷头特性确定；②喷头周围不应有影响泡沫喷洒的障碍物。

（82）根据《泡沫灭火系统技术标准》第6.2.6条，泡沫-水雨淋系统设计时应进行管道水力计算，并应符合下列规定：①自雨淋阀开启至系统各喷头达到设计喷洒流量的时间不得超过60s；②任意四个相邻喷头组成的四边形保护面积内的平均泡沫混合液供给强度，不应小手设计供给强度。

（83）根据《泡沫灭火系统技术标准》第7.1.2条，泡沫消防水泵应采用自灌引水启动。其一组泵的吸水管不应少于2条，当其中1条损坏时，其余的吸水管应能通过全部用水量。

（84）根据《泡沫灭火系统技术标准》第7.1.4条，拖动泡沫消防水泵的柴油机应符合下列规定：①柴油机应采用闭式循环热交换型发动机，且当热交换系统利用消防泵供水时，其设计压力应大于供水管网的最高工作压力；②柴油机的压缩比不应低于15，且转速达到1000rpm时可输出扭矩应能达到最大扭矩值的50%以上；③柴油机应采用丙类柴油，且当采用-10号丙类柴油时，其无任何辅助措施的启动极限温度不应高于-5℃；④柴油机应安装人工机械复位的超速空气切断阀；⑤柴油机应具备2组蓄电池并联启动功能、机械启动与手动盘车功能；⑥当海拔高度超过90m时，柴油机额定功率应按海拔高度每上升300m减少3%进行修正；当最高工作环境温度超过25℃时，柴

油机额定功率应按最高工作环境温度每升高5.6℃减少1%进行修正。

（85）根据《泡沫灭火系统技术标准》第7.1.5条，设有柴油机的封闭式消防泵房应设置新风通风口，且最高工作环境温度不得超过50℃；柴油机的排气管应引向安全方位，且应能防止进水；当柴油机数量在2台及以上时，每台柴油机的排气管应独立设置；柴油机排气管的口径、长度、弯头的角度及数量应满足其产品的技术要求。

（86）根据《泡沫灭火系统技术标准》第7.1.6条，泡沫消防泵站内应设水池（罐)水位指示装置。泡沫消防泵站应设有与本单位消防站或消防保卫部门直接联络的通信设备。

（87）根据《泡沫灭火系统技术标准》第7.2.1条，泡沫灭火系统水源中含有堵塞比例混合装置、泡沫产生装置或泡沫喷射装置的固体颗粒时，应设置相应的管道过滤器。

（88）根据《消防设施通用规范》第7.0.4条，室外固定消防炮应符合下列规定：①消防炮的射流应完全覆盖被保护场所及被保护物，其喷射强度应满足灭火或冷却的要求；②消防炮应设置在被保护场所常年主导风向的上风侧。

（89）根据《消防设施通用规范》第7.0.5条，固定消防炮平台和炮塔应具有与环境条件相适应的耐腐蚀性能或防腐蚀措施，其结构应能同时承受消防炮喷射反力和使用场所最大风力，满足消防炮正常操作使用的要求。

（90）根据《消防设施通用规范》第7.0.6条，固定水炮灭火系统从启动至炮口喷射水的时间应小于或等于5min，

（91）根据《消防设施通用规范》第7.0.7条，固定水炮灭火系统的水炮射程、供给强度、流量、连续供水时间等应符合下列规定：①灭火用水的连续供给时间，对于室内火灾，应大于或等于1. 0h：对于室外火灾，应大于或等于2. 0h；②灭火及冷却用水的供给强度应满足完全覆盖被保护区域和灭

火、控火的要求；③水炮灭火系统的总流量应大于或等于系统中需要同时开启的水炮流量之和、灭火用水计算总流量与冷却用水计算总流量之和两者的较大值。

（92）根据《消防设施通用规范》第7.0.10条，固定消防炮灭火系统中的阀门应设置工作位置锁定装置和明显的指示标志。

（93）根据《消防设施通用规范》第12.0.2条，火灾自动报警系统各设备之间应具有兼容的通信接口和通信协议。

（94）根据《消防设施通用规范》第12.0.3条，火灾报警区域的划分应满足相关受控系统联动控制的工作要求，火灾探测区域的划分应满足确定火灾报警部位的工作要求。

（95）根据《消防设施通用规范》第12.0.4条，火灾自动报警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设备的总数不应大于32点。总线在穿越防火分区处应设置总线短路隔离器。

（96）根据《消防设施通用规范》第12.0.5条，火灾自动报警系统应设置火灾声、光警报器，火灾声、光警报器应符合下列规定：①火灾声、光警报器的设置应满足人员及时接受火警信号的要求，每个报警区域内的火灾警报器的声压级应高于背景噪声15dB，且不应低于60dB；②在确认火灾后，系统应能启动所有火灾声、光警报器；③系统应同时启动、停止所有火灾声警报器工作；④具有语音提示功能的火灾声警报器应具有语音同步的功能。

（97）根据《消防设施通用规范》第12.0.7条，手动报警按钮的设置应满足人员快速报警的要求，每个防火分区或楼层应至少设置1个手动火灾报警按钮。

（98）根据《消防设施通用规范》第12.0.8条，除消防控制室设置的火灾报警控制器和消防联动控制器外，每台控制器直接连接的火灾探测器，手动

报警按钮和模块等设备不应跨越避难层。

（99）根据《消防设施通用规范》第12.0.9条，集中报警系统和控制中心报警系统应设置消防应急广播。具有消防应急广播功能的多用途公共广播系统，应具有强制切入消防应急广播的功能。

（100）根据《消防设施通用规范》第12.0.10条，消防控制室内应设置消防专用电话总机和可直接报火警的外线电话，消防专用电话网络应为独立的消防通信系统。

（101）根据《消防设施通用规范》第12.0.11条，消防联动控制应符合下列规定：①需要火灾自动报警系统联动控制的消防设备，其联动触发信号应为两个独立的报警触发装置报警信号的“与”逻辑组合；②消防联动控制器应能按设定的控制逻辑向各相关受控设备发出联动控制信号，并接受其联动反锁信号；③受控设备接口的特性参数应与消防联动控制器发出的联动控制信号匹配。

（102）根据《消防设施通用规范》第12. 0. 12条，联动控制模块严禁设置在配电柜（箱）内，一个报警区域内的模块不应控制其他报警区域的设备。

（103）根据《消防设施通用规范》第12.0.14条，电气火灾监控系统应独立组成，电气火灾监控探测器的设置不应影响所在场所供配电系统的正常工作。

（104）根据《消防设施通用规范》第12.0.15条，火灾自动报警系统应单独布线，相同用途的导线颜色应一致，且系统内不同电压等级、不同电流类别的线路应敷设在不同线管内或同一线槽的不同槽孔内。

（105）根据《消防设施通用规范》第12.0.16条，火灾自动报警系统的供电线路、消防联动控制线路应采用燃烧性能不低于B_2级的耐火铜芯电线电缆，报警总线、消防应急广播和消防专用电话等传输线路应采用燃烧性能不低于B_2级的铜芯电线电缆。

（106）根据《消防设施通用规范》第12.0. 17条，火灾自动报警系统中控制与显示类设备的主电源应直接与消防电源连接，不应使用电源插头。

（107）根据《消防设施通用规范》第12.0.18条，火灾自动报警系统设备的防护等级应满足在设置场所环境条件下正常工作的要求。

（108）根据《火灾自动报警系统设计规范》第3.1.3条，火灾自动报警系统设备应选择符合国家有关标准和有关市场准入制度的产品。

（109）根据《火灾自动报警系统设计规范》第3.2.2条，区域报警系统的设计，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、火灾声光警报器及火灾报警控制器等组成，系统中可包括消防控制室图形显示装置和指示楼层的区域显示器；②火灾报警控制器应设置在有人值班的场所；③系统设置消防控制室图形显示装置时，该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；系统未设置消防控制室图形显示装置时，应设置火警传输设备。

（110）根据《火灾自动报警系统设计规范》第5.1.1条，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。

（111）根据《火灾自动报警系统设计规范》第6.3.1条，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口处。

（112）根据《火灾自动报警系统设计规范》第6.3.2条，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。

（113）根据《火灾自动报警系统设计规范》第6.5.1条，火灾光警报器应设置在每个楼层的楼梯口、消防电梯前室、建筑内部拐角等处的明显部位，且不宜与安全出口指示标志灯具设置在同一面墙上。

（114）根据《火灾自动报警系统设计规范》第6.5.3条，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。

（115）根据《火灾自动报警系统设计规范》第8.1.4条，可燃气体报警控制器的报警信息和故障信息，应在消防控制室图形显示装置或起集中控制功能的火灾报警控制器上显示，但该类信息与火灾报警信息的显示应有区别。

（116）根据《火灾自动报警系统设计规范》第8.1.5条，可燃气体报警控制器发出报警信号时，应能启动保护区域的火灾声光警报器。

（117）根据《火灾自动报警系统设计规范》第8.1.6条，可燃气体探测报警系统保护区域内有联动和警报要求时，应由可燃气体报警控制器或消防联动控制器联动实现。

（118）根据《消防设施通用规范》第10.0.1条，灭火器的配置类型应与配置场所的火灾种类和危险等级相适应，并应符合下列规定：①A类火灾场所应选择同时适用于A类、E类火灾的灭火器；②B类火灾场所应选择适用于B类火灾的灭火器。B类火灾场所存在水溶性可燃液体（极性溶剂）且选择水基型灭火器时，应选用抗溶性的灭火器；③C类火灾场所应选择适用于C

类火灾的灭火器；④D类火灾场所应根据金属的种类、物态及其特性选择适用于特定金属的专用灭火器；⑤E类火灾场所应选择适用于E类火灾的灭火器。带电设备电压超过1kV且灭火时不能断电的场所不应使用灭火器带电扑救；⑥F类火灾场所应选择适用于E类、F类火灾的灭火器；⑦当配置场所存在多种火灾时，应选用能同时适用扑救该场所所有种类火灾的灭火器。

（119）根据《消防设施通用规范》第10.0.2条，灭火器设置点的位置和数量应根据被保护对象的情况和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。灭火器的最大保护距离和最低配置基准应与配置场所的火灾危险等级相适应。

（120）根据《消防设施通用规范》第10.0.3条，灭火器配置场所应按计算单元计算与配置灭火器，并应符合下列规定：①计算单元中每个灭火器设置点的灭火器配置数量应根据配置场所内的可燃物分布情况确定。所有设置点配置的灭火器灭火级别之和不应小于该计算单元的保护面积与单位灭火级别最大保护面积的比值；②一个计算单元内配置的灭火器数量应经计算确定且不应少于2具。

（121）根据《消防设施通用规范》第10.0.4条，灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不应影响人员安全疏散。当确需设置在有视线障碍的设置点时，应设置指示灭火器位置的醒目标志。

（122）根据《建筑防火通用规范》第10.0.5条，灭火器不应设置在可能超出其使用温度范围的场所，并应采取与设置场所环境条件相适应的防护措施。

（123）根据《建筑防火通用规范》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。

（124）根据《建筑防火通用规范》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。

（125）根据《建筑防火通用规范》第6.5.2条，下列部位不应使用影响人员安全疏散和消防救援的镜面反光材料：①疏散出口的门；②疏散走道及其尽端、疏散楼梯间及其前室的顶棚、墙面和地面；③供消防救援人员进出建筑的出入口的门、窗；④消防专用通道、消防电梯前室或合用前室的顶棚、墙面和地面。

（126）根据《建筑防火通用规范》第6.5.4条，消防控制室地面装修材料的燃烧性能不应低于B级，顶棚和墙面内部装修材料的燃烧性能均应为A级。

（127）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第11.6.1条，石油化工企业的下列场所应设置应急照明：①装置区、公用工程区的操作区域；②变配电所、配电室和控制室及人员通道；③厂区安全出口和主要疏散逃生通道；④办公楼、安全管理控制中心、调度中心、中央控制室、消防站、气体防护站、救护站等重要场所。

（128）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第11.6.2条，应急照明设计应符合下列要求：①应急照明的供电要求应符合GB 50034的规定；②消防应急照明灯应符合GB50034的规定；③消防应急指示疏散系统应符合GB51309的规定。

（十）焚烧设施、导热油炉

（1）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 5.3.2 条，

场址选择应遵从方便施工和运行维护等原则，并按照消防要求留出消防通道和安全防护距离。

（2）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 5.3.3 条，设备的布置应考虑主导风向的影响，并优先考虑减少有害气体、噪声等对周边居民区的影响。如果在下风向无居民区，可布置在主导风向的下风向。

（3）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 5.3.4 条，蓄热燃烧装置应远离易燃易爆危险区域，安全距离应符合国家或相关行业标准规定。

（4）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 4.2 条，应根据工程设计需要收集工业有机废气理化性质等原始资料，主要包括以下内容：

1）废气风量（正常值、最大值、最小值）；

2）废气温度（正常值、最大值、最小值）；

3）废气压力、湿度、含氧量；

4）废气中 VOCs 组分及浓度（正常值、最大值、最小值）；

5）废气中无机气体的组分及浓度（正常值、最大值、最小值）；

6）废气中颗粒物浓度；

7）产生污染物设备情况及工作制度；

8）废气排放方式（连续、间歇、波动周期）。

（5）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 4.3 条，进入蓄热燃烧装置的有机物浓度应低于其爆炸极限下限的 25%。

（6）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 4.4 条，有机物浓度不足以支持自持燃烧时,宜适当浓缩后再进入蓄热燃烧装置。

（7）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 4.5 条，对于含有混合有机物的废气，其控制浓度 P 应低于最易爆组分或混合气体爆炸

极限下限最低值的 25%，即 P<min(Pe,Pm)×25%，Pe 为最易爆组分爆炸极限下限（%），Pm 为混合气体爆炸极限下限。

（8）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 4.6 条，易反应、易聚合的有机物不宜采用蓄热燃烧法处理。

（9）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 4.7 条，含卤素的废气不宜采用蓄热燃烧法处理。

（10）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 4.8 条，入蓄热燃烧装置的废气中颗粒物浓度应低于 5mg/m3。

（11）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 4.9 条，进入蓄热燃烧装置的废气流量、温度、压力和污染物浓度不宜出现较大波动。

（12）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 5.2.1 条，治理工程应由主体工程和辅助工程组成。

（13）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 5.2.2 条，主体工程通常包括废气收集系统、预处理系统、蓄热燃烧装置、排气筒和检测与过程控制系统等。若治理工程产生二次污染物，主体工程还应包括二次污染控制设施。

（14）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 5.2.3 条，辅助工程应包括燃料供给系统、压缩空气系统、电气系统、给排水与消防系统等。

（15）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.1.1 条，治理工程的处理能力应根据 VOCs 处理量确定，设计风量应按照最大废气排放量的 105%以上进行设计。

（16）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.1.2 条，两室蓄热燃烧装置的净化效率不宜低于 95%，多室或旋转式蓄热燃烧装置的净化效率不宜低于 98%。

（17）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.1.3 条，蓄热燃烧装置的热回收效率一般不宜低于 90%。

（18）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.1.4 条，排气筒的设计应符合 GB/T50051 和环境影响评价文件及批复意见的相关规定和要求。

（19）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.1.5 条，治理工程应有故障自动报警和保护装置，并符合安全生产、事故防范的相关规定。

（20）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.2.1 条，应根据废气来源、组分、性质（温度、湿度、压力）、流量、爆炸极限等因素，综合分析后选择工艺流程。

（21）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.3.1.1 条，废气收集系统应与生产工艺协调一致。在保证收集效果的前提下，应力求结构简单，便于安装和维护管理。

（22）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.3.1.2 条，废气收集系统设计应符合 GB50019、HJ2000 和行业相关规定。

（23）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.3.1.3 条，当废气产生点较多、彼此距离较远时，在满足风管相关设计规范、风压平衡的基础上，应适当分设多套收集系统或中继风机。

（24）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.3.2.1 条，预处理工艺应根据废气的成分、性质和污染物的含量等因素进行选择。

（25）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.3.2.2 条，当废气含有酸、碱类气体时，宜采用中和吸收等工艺进行去除。

（26）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.3.2.3 条，当废气中的颗粒物含量不满足标准 4.7 要求时，应采用过滤、洗涤、静

电捕集等方式进行预处理。

（27）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.3.2.4 条，过滤装置两端应装设压差计，当过滤器的阻力超过规定值时应及时清理或更换过滤材料。

（28）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.3.3.1 条，燃烧室的结构和尺寸应根据燃烧温度、停留时间以及待处理废气通过燃烧室的有效体积流量等因素计算确定，其温度/浓度场可利用流体力学模型进行模拟计算。

（29）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.3.3.2 条，燃烧室内衬耐火绝热材料应选用陶瓷纤维，内衬设计宜符合 HG/T 20642 的相关规定。

（30）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.3.3.3 条，废气在燃烧室的停留时间一般不宜低于 0.75s。

（31）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.3.3.4 条，燃烧室燃烧温度一般应高于 760℃。

（32）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.3.4.1 条，蓄热室的结构和尺寸应根据热回收效率要求、蓄热体结构性能、系统压降等因素计算确定。

（33）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.3.4.2 条，蓄热体宜优先选用蜂窝陶瓷、组合式陶瓷等规整材料。

（34）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.3.4.3 条，废气含有机硅时，应对蓄热体采取保护措施，避免或减缓蓄热体堵塞和性能下降。

（35）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.3.4.4 条，应通过优化蓄热体结构、堆填方式等实现蓄热室气流均匀分布。

（36）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.3.4.5 条，蓄热体支架（炉栅）应采用高强度、防腐耐温材料。

（37）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.3.4.6 条，蓄热体比热容应不低于 750J/(kg·K)，短时间可承受 1200℃的高温冲击，使用寿命不低于 40000h。

（38）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.3.4.7 条，蓄热室截面风速不宜大于 2m/s。

（39）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.3.5.1 条，燃烧器应根据辅助燃料类型、燃烧室结构、压力、待处理废气流量、装置启动时间等因素配置。

（40）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.3.5.3 条，燃烧器应具备温度自动调节的功能。

（41）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.3.5.4 条，燃烧器应符合 GB/T19839 的相关规定。

（42）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.3.5.5 条，优先选用低氮燃烧器。

（43）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.3.6.1 条，系统设计压降宜低于 3000Pa。

（44）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.3.6.2 条，固定式蓄热燃烧装置换向阀换向时间宜为 60s～180s，旋转式蓄热燃烧装置气体分配器换向时间宜为 30s～120s。

（45）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.3.6.3 条，蓄热燃烧装置进出口气体温差不宜大于 60℃。

（46）（根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.3.6.4 条，蓄热燃烧装置应进行整体内保温，外表面温度不应高于 60℃，部分热点

除外。

（47）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.3.6.5 条，境温度较低或废气湿度较大时宜采取保温、伴热等防凝结措施。

（48）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.3.6.6 条，蓄热燃烧装置宜具备反烧和吹扫功能。

（49）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.4.1 条，废气预处理、后处理所产生的废水、排凝液宜纳入厂区污水处理设施进行集中处理，当不具备集中处理条件时，应单独处理并满足排放要求。

（50）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.4.2 条，预处理过程收集的粉尘、漆雾等以及更换后的废弃过滤材料、蓄热体、保温材料等处理应符合国家固体废物处理处置相关规定。

（51）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.4.3 条，噪声控制应符合 GB12348 和 GB/T50087 的相关规定。

（52）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.5.1 条，当废气浓度波动较大时，应对废气进行实时监测，并采取稀释、缓冲等措施，确保进入蓄热燃烧装置的废气浓度低于爆炸极限下限的 25%。

（53）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.5.2 条，应在治理工程与主体生产工艺设备之间的管道系统中安装阻火器或防火阀，阻火器应符合 GB/T 13347 的相关规定，防火阀应符合 GB 15930 的相关规定。

（54）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.5.3 条，当治理工程进风、排风管道采用金属材质时，应采取法兰跨接、系统接地等措施，防止静电产生和积聚。

（55）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.5.4 条，管道气体温度超过 60℃或蓄热燃烧装置表面可接触到部位的温度高于 60℃时，应做隔热保护或相关警示标识，保温设计应符合 SGBZ-0805 的相关规

定。

（56）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.5.5 条，治理工程的防爆泄压设计应符合 GB50160 的相关规定。

（57）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.5.6 条，燃烧器点火操作应符合 GB/T19839 的相关规定。

（58）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.5.7 条，燃料供给系统应设置高低压保护和泄漏报警装置。

（59）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.5.8 条，压缩空气系统应设置低压保护和报警装置。

（60）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.5.9 条，风机、电机和置于现场的电气仪表等设备的防爆等级应不低于现场级别。

（61）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.5.10 条，蓄热燃烧装置应设置安全可靠的火焰控制系统、温度监测系统、压力控制系统等。

（62）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.5.11 条，蓄热燃烧装置应具备过热保护功能。

（63）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.5.12 条，蓄热燃烧装置应具备短路保护和接地保护功能，接地电阻应小于 4Ω。

（64）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 6.5.13 条，蓄热燃烧装置防雷设计应符合 GB50057、SH/T3038 的相关规定。

（65）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 7.1.1 条，风机宜选用高效离心风机。

（66）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 7.1.2 条，换向阀宜采用提升阀、旋转阀、蝶阀等类型，其材质应具有耐磨、耐高温、耐腐蚀等性能，适应频繁切换。

（67）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 7.2.1 条，蓄热体性能应符合 JC/T2135 的相关规定。

（68）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 7.2.2 条，保温材料宜采用陶瓷纤维、岩棉等材质。陶瓷纤维性能应符合 GB/T3003 的规定，岩棉性能应符合 GB/T11835、GB/T19686 的规定。

（69）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 7.2.3 条，含有腐蚀性气体时，管道应采用防腐材料或采取防腐措施。

（70）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 7.2.3 条，蓄热室、燃烧室、过滤箱、平台、扶梯等钢制设备应符合 GB/T 3274 和 GB/T3077 的相关规定。

（71）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 8.1.1 条，治理工程应配置相关的检测仪表和控制装置。

（72）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 8.1.2 条，治理工程检测与过程控制的设计应符合安全、环保、节能等要求。

（73）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 8.2.1 条，排气筒应设置永久性采样口，采样口和采样平台的设置应符合 HJ/T 1 和 GB/T 16157 等规定。

（74）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 8.2.2 条，VOCs 的采样方法应符合 GB/T16157、HJ732 和 HJ 734 等规定，检测方法应符合 HJ/T397、HJ38 和 HJ734 等规定。

（75）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 8.2.3 条，对 VOCs 以外的其它污染物有排放要求时，其采样和检测应执行相关标准规定。

（76）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 8.2.4 条，蓄热燃烧装置的蓄热室和燃烧室内部应装设具有自动报警功能的多点温度、

压力检测装置。燃烧室应设置燃烧温度和极限温度检测报警装置，蓄热体上下层应分别设置温度、压差检测装置。

（77）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 8.2.5 条，燃料供给系统应装设压力检测装置。

（78）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 8.3.1 条，治理设备应先于产生废气的生产工艺设备开启、后于生产工艺设备停机，并实现联锁控制。在运行过程中，蓄热燃烧装置应与待处理废气通过自动控制实现实时联动。

（79）根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》第 8.3.2 条，现场应设置就地控制柜或远端控制。就地控制柜应有集中控制端口，具备与集中控制室的连接功能，并在控制柜显示设备的运行状态。远端控制现场应设有中继箱和便于操作的人机界面。

（80）根据《蓄热式焚烧炉（RTO 炉）安全要点》第一条，RT0 蓄热式焚烧炉安全设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。在用 RTO 蓄热式焚烧炉应补充进行安全风险评估论证：对于废气成分复杂的，应进行 HAZOP 分析并采取相应的安全措施。

（81）根据《蓄热式焚烧炉（RTO 炉）安全要点》第二条，RTO 蓄热式焚烧炉可通过设置缓冲罐、调整风量等预处理设施，严格控制 RTO 蓄热式焚烧炉入口有机物浓度和流速，保证相对平稳、安全运行。

（82）根据《蓄热式焚烧炉（RTO 炉）安全要点》第三条，RTO 蓄热式焚烧炉应采取有效措施，防止管道及 RTO 炉下室体中的冷凝和沉积产生。

（83）根据《蓄热式焚烧炉（RTO 炉）安全要点》第四条，RTO 蓄热式焚烧炉应通过强制通风措施，满足最低通风量要求，避免可燃物积聚、回火等。

（84）根据《蓄热式焚烧炉（RTO 炉）安全要点》第五条，RTO 蓄热

式焚烧炉应设置 PLC 或 DCS 控制系统（视情况可设置安全仪表系统），对风机、阀门、燃烧器、炉膛和废气管道等设备设施的关键参数进行实时监控和联锁。关键设备安全仪表系统应不低于 SIL2 标准设计。

（85）根据《蓄热式焚烧炉（RTO 炉）安全要点》第六条，RTO 蓄热式焚烧炉现场电气仪表设备应严格按照防爆等级设计，管道或炉膛内应设置泄爆片；RTO 蓄热式焚烧炉应设置短路保护和接地保护功能，废气管线选材要注意防静电。

（86）根据《蓄热式焚烧炉（RTO 炉）安全要点》第七条，RTO 蓄热式焚烧炉应设置断电断气后进气阀、排气阀紧急关闭，防止烟囱效应引起蓄热层下部温度上升。

（87）根据《蓄热式焚烧炉（RTO 炉）安全要点》第八条，RTO 蓄热式焚烧炉应设置 UPS 备用电源和压缩空气储气罐。对于浓度较高且含有低燃点物质的应急排空管道，严禁与高温排空管道共用烟囱排放。

（88）根据《工业有机废气蓄热热力燃烧装置》第 5.2.1 条，RTO 燃烧室废气停留时间宜为 0.5S～2S。

（89）根据《工业有机废气蓄热热力燃烧装置》第 5.2.2 条，运行温度宜为 760℃～900℃，可根据废气成分氧化难易程度相应调节。

（90）根据《工业有机废气蓄热热力燃烧装置》第 5.2.3 条，RTO 的进出口均应设置检测口，检测口的位置、大小按 GB/T16157 的规定。

（91）根据《工业有机废气蓄热热力燃烧装置》第 5.2.4 条，RTO 燃烧室升温速度应为 5℃/min～10℃/min。

（92）根据《工业有机废气蓄热热力燃烧装置》第 5.2.5 条，当 RTO 采用燃气作为燃料时，应设置放空设施。

（93）根据《工业有机废气蓄热热力燃烧装置》第 5.5.1 条，RTO 应有醒目的安全提示标志，保障人身和设备安全。

（94）根据《工业有机废气蓄热热力燃烧装置》第 5.5.2 条，RTO 的进气口、出气口应设置温度、压力监控设施。

（95）根据《工业有机废气蓄热热力燃烧装置》第 5.5.3 条，RTO 燃烧室内应安装测温装置，数量应不少于 2 个，安装位置应避开加热器高温区。

（96）根据《工业有机废气蓄热热力燃烧装置》第 5.5.4 条，加热系统应设安全保护和报警装置。若燃烧器启动后点火不正常时，安全保护装置应能自动切断燃料供应。

（97）根据《工业有机废气蓄热热力燃烧装置》第 5.5.5 条，RTO 应安装防雷接地设施，并符合 GB50057 的规定。

（98）根据《工业有机废气蓄热热力燃烧装置》第 5.5.6 条，在室外使用的 RTO，其电器部件的外壳防护等级应不低于 IP54。

（99）根据《工业有机废气蓄热热力燃烧装置》第 5.5.7 条，爬梯及平台应符合 GB4053.1、GB4053.2、GB4053.3 的要求。

（100）根据《工业有机废气蓄热热力燃烧装置》第 5.5.8 条，电气控制设备安全应符合 GB/T5226.1 的要求

（101）根据《危险废物收集贮存运输技术规范》第 6.3 条，危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施和消防设施。

（102）根据《危险废物收集贮存运输技术规范》第 6.4 条，贮存危险废物时应按危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔，并应设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。

（103）根据《危险废物收集贮存运输技术规范》第 6.5 条，贮存易燃易爆危险废物应配置有机气体报警、火灾报警装置和导出静电的接地装置。

（104）根据《化工建设项目废物焚烧处置工程设计规范》第 4.1.1 条，运（输）送道路和管道。1、采用车辆或管道将化工废物由生产区运（输）送至焚烧处置工程场区内。2、生产区及化工废物焚烧处置工程场区内运送

化工废物的道路设计应符合（化工企业总图运输设计规范）GB50489 的相关规定，输送化工废物的管道设计应符合（工业金属管道设计规范）GB50316 的相关规定。

（105）根据《化工建设项目废物焚烧处置工程设计规范》第 4.1.2 条，化工废物焚烧处置工程场区应实现人流和物流分离，人流和物流出入口的设置应与所属化工企业生产区的交通运输合理衔接。

（106）根据《化工建设项目废物焚烧处置工程设计规范》第 4.1.3 条，化工废物焚烧处置工程场区应设置进场化工废物计量装置。

（107）根据《化工建设项目废物焚烧处置工程设计规范》第 4.2.2 条，储存场所：1、化工废物焚烧处置工程场区应设置化工废物焚烧处置前的储存场所，分类储存不同的化工废物，危险化工废物储存场所必须符合《危险废物贮存污染控制标准》GB18597 的相关规定。2、储存场所设计应满足与焚烧处置主体装置运行衔接的要求，还应满足化工废物焚烧前的预处理和搭配处置要求。

（108）根据《化工建设项目废物焚烧处置工程设计规范》第 5.1.1 条，化工废物焚烧处置工程应按 20 年的使用年限进行设计。

（109）根据《化工建设项目废物焚烧处置工程设计规范》第 5.1.2 条，化工废物焚烧处置工程应设置可靠的检测手段并明确相应的检测点，以确定化工废物焚烧处置装置的性能是否符合相关要求，设备和装置是否处于良好状态，以及焚烧中产生的污染物是否符合相关排放标准的要求。

（110）根据《化工建设项目废物焚烧处置工程设计规范》第 5.1.3 条，化工废物焚烧处置工程必须配备报警和应急系统。

（111）根据《化工建设项目废物焚烧处置工程设计规范》第 5.1.4 条，化工废物焚烧处置工程的焚烧处置系统包括预处理设施、进料设施、焚烧炉、烟气净化设施、残渣处理设施、自动控制设施，以及根据焚烧热产生情况而

合理设置的热能利用设施。

（112）根据《化工建设项目废物焚烧处置工程设计规范》第 5.1.5 条，为避免焚烧过程中有害气体逸出，化工废物焚烧炉应设计为负压工作状态，但是采用水封或湿式文丘里除尘的化工废物焚烧炉应设计为正压工作状态。

（113）根据《化工建设项目废物焚烧处置工程设计规范》第 5.2.1 条，1、应根据化工废物焚烧处置工程场址所在地区燃料供应的具体情况，以及当地相关环境保护管理的要求，按照“就近、方便、经济”的原则选用化工废物焚烧的辅助燃料。2、应尽可能选用氮、硫含量较低的燃料作为化工废物焚烧的辅助燃料。3、应尽可能利用高热值化工废物作为低热值化工废物焚烧的辅助燃料。

（114）根据《化工建设项目废物焚烧处置工程设计规范》第 5.5.1 条，固体化工废物焚烧方式。固体化工废物焚烧方式应综合考虑其种类、形状、可燃性等因素面确定：1、不含挥发性可燃组分且燃烧过程中不出现熔融或不产生分解产物的固体化工废物宜采用逐层焚烧的方式。2、含挥发性可燃组分且挥发性可燃组分在焚烧炉内作扩散燃烧的固体化工废物宜采用热解焚烧的方式。

（115）根据《化工建设项目废物焚烧处置工程设计规范》第 5.4.1 条，工艺条件确定。化工废物焚烧处置的工艺条件包括焚烧温度、焚烧停留时间、烟气停留时间、过剩空气量、辅助燃料等焚烧要素，化工废物首次焚烧处置的工艺条件以及组分复杂的化工废物焚烧处置的工艺条件应通过焚烧模拟试验予以确定。

（116）根据《化工建设项目废物焚烧处置工程设计规范》第 5.5.1 条，固体化工废物焚烧方式。固体化工废物焚烧方式应综合考虑其种类、形状、可燃性等因素而确定：1、不含挥发性可燃组分且燃烧过程中不出现熔融或不产生分解产物的固体化工废物宜采用逐层焚烧的方式。2、含挥发性可燃

组分且挥发性可燃组分在炎烧护内作扩散燃烧的固体化工废物宜采用热解焚烧的方式。

（117）根据《化工建设项目废物焚烧处置工程设计规范》第 5.6.2 条，进料。化工废物进料装置应符合下列要求：1、进料口应采用自动进料方式，并应配置气密性优良的进料装置。2、进料装置应保持畅通，进料口应设置防止堵塞的设施。3、进料装置应处于负压工作状态。

（118）根据《化工建设项目废物焚烧处置工程设计规范》第 5.7.8 条，风机。1、化工废物焚烧炉配置风机的能力应能满足炉内焚烧物完全燃烧的配风要求，风机的最大风量应取最大计算风量的 110%—120%，风量调节宜采用自动方式。2、采用强制引风形式的化工废物焚烧护的引风机应设置在预热器出口与排气筒之间。3、烟气温度高于 200℃，应选用带水冷却轴承的引风机。4、烟气温度高于 30℃，应选用带水冷却轴承且风机叶片为耐热合金钢的引风机。

（119）根据《化工建设项目废物焚烧处置工程设计规范》第 5.8.1 条，化工废物焚烧炉必须设置安全系统，以确保安全运行，该安全系统应包括检测、报警、应急等三部分内容。

（120）根据《化工建设项目废物焚烧处置工程设计规范》第 5.8.2 条，气体化工废物应设置气体稀释装置，其中：1、进入焚烧装置的气体化工废物中有机物的浓度应低于其爆炸极限下限的 25%，若高于其爆炸极限下限的 25%，应采取补气稀释的方法降低其浓度至爆炸极限下限的 25%以下。2、进入焚烧装置的气体化工废物中混合有机物的浓度应低于混合气体或最易爆炸组分爆炸极限下限的 25%，若高于其爆炸极限下限的 25%，应采取补气稀释的方法降低其有机物混合浓度至爆炸极限下限的 25%以下，或者降低其最易爆炸组分浓度至其爆炸极限下限的 25%以下。

（121）根据《化工建设项目废物焚烧处置工程设计规范》第 5.11.3 条，

飞灰处理系统。1、化工废物焚烧飞灰应采用机械除灰或气力除灰的方式进行处理，气力除灰系统应采取防止空气进入与防止灰分结块的措施。2、飞灰收集应采用防止飞灰散落的密封容器。3、飞灰贮罐应设置料位指示、除尘、防止灰分板结等设施，并应在排灰口附近设置增湿设施。

（122）根据《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》第 2.1.7 条，风机机壳剖分法兰结合面间应涂抹一层密封胶；螺栓的螺纹部分应涂防咬合剂，并应按规定的力矩或螺母转动角度将螺栓拧紧。

（123）根据《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》第 2.1.8 条，风机驱动机为转子穿心的电动机时，其滑动轴承的轴肩与轴瓦的间隙值和联轴器轴向位移值及轴向间隙值，应根据电动机的磁力中心位置确定。

（124）根据《烟囱设计规范》第 3.1.1 条，烟囱结构及其附属构件的极限状态设计，应包括下列内容：1、烟囱结构或附属构件达到最大承载力，如发生强度破坏、局都或整体失稳以及因过度变形而不适于继续承载的承载能力极限状态。2、烟囱结构或附属构件达到正常使用规定的限值，如达到变形、裂缝和最高受热温度等规定限值的正常使用极限状态。

（125）根据《烟囱设计规范》第 3.1.2 条，对于承载能力极限状态，应根据不同的设计状况分别进行基本组合和地震组合设计。对于正常使用极限状态，应分别按作用效应的标准组合、频遇组合和准永久组合进行设计。

（126）根据《烟囱设计规范》第 3.2.6 条，烟囱爬梯应设置安全防护围栏。

（127）根据《烟囱设计规范》第 3.2.9 条，爬梯和烟囱外部平台各杆件长度不宜超过 2.5m，杆件之间可采用螺栓连接。

（128）根据《导热油加热炉系统规范》第 4.3 条，导热油加热炉系统的受压元件及管道附件材料不应采用铸铁或有色金属。

（129）根据《导热油加热炉系统规范》第 4.4 条，导热油循环系统的所

有非焊接连接处的密封填料不应采用石棉制品。

（130）根据《导热油加热炉系统规范》第 4.6 条，对任何工艺装置、炉管的任何部位，导热油的温度均不应超过其最高允许使用温度。

（131）根据《导热油加热炉系统规范》第 4.7 条，导热油应经过脱水脱低沸点物后方可使用。不同的导热油不宜混合使用。需要混合使用时，混用前应由导热油供货商提供混合使用的条件和要求。

（132）根据《导热油加热炉系统规范》第 5.1.3 条，导热油加热炉设计应使热量分布均匀，多管程设计应使各管程水力学对称。

（133）根据《导热油加热炉系统规范》第 5.1.4 条，导热油加热炉的管程数应合理布置，各管程从入口到出口应为单一流路。

（134）根据《导热油加热炉系统规范》第 5.1.5 条，炉管中导热油不应过热分解与积炭，辐射管导热油流速不应低于 2m/s，对流管导热油流速不应低于 1.5m/s。

（135）根据《导热油加热炉系统规范》第 5.1.6 条，采用密集螺旋盘管结构的导热油加热炉，加热炉进出口温差不宜大于 60℃。

（136）根据《导热油加热炉系统规范》第 5.1.10 条，导热油加热炉系统露天布置时，应符合下列要求：①应选择适合露天布置的导热油炉及其附属设备；②管道、阀门、测量仪表等应有防雨、防风、防冻、防腐和减少热损失的措施；③风机、泵、尾气处理装置等辅助设备应有防雨、防风、防冻、防腐和防噪声措施。

（137）根据《导热油加热炉系统规范》第 5.1.11 条，导热油加热炉系统区域的工艺布置应方便设备的安装、操作和维护检修。

（138）根据《导热油加热炉系统规范》第 5.1.12 条，导热油加热炉与周边设施的净距不应小于表 1 的规定。

表 1　导热油加热炉与周边设施的净距

单位为米

导热油加热炉 额定热负荷，MW	炉前	炉两侧	炉后部通道
≤ 2.4	2.50	0.80	0.80
≤ 14	3.00	1.50	1.50
>14	4.00	1.80	1.80

（139）根据《导热油加热炉系统规范》第 5.1.14 条，导热油加热炉防爆门不应朝向操作平台和人员通道。

（140）根据《导热油加热炉系统规范》第 5.1.16 条，导热油循环泵故障停运时，应根据导热油加热炉的燃料特性，采取防止导热油结焦的措施。

（141）根据《导热油加热炉系统规范》第 5.1.17 条，导热油加热炉系统应设置取样冷却器，取样点宜设在循环泵前。

（142）根据《导热油加热炉系统规范》第 10.2.1 条，导热油加热炉系统应配备灭火系统，灭火气体宜采用蒸汽或氮气，当能够提供稳定的蒸汽供应时，应选用蒸汽。

（143）根据《导热油加热炉系统规范》第 10.2.2 条，灭火用气量应保证 15min 内至少可充满 3 倍炉膛体积。

（144）根据《导热油加热炉系统规范》第 10.2.3 条，氮气灭火系统由氮气瓶组或氮气罐、阀组、仪表及管路组成。氮气瓶组或氮气罐应与加热炉灭火气体接口连通并保证事故时氮气的持续供应。

（145）根据《导热油加热炉系统规范》第 11.1.1 条，导热油加热炉系统应采用强制循环注人式。

（146）根据《导热油加热炉系统规范》第 11.1.2 条，导热油出炉工艺流体管道上应安装安全排放阀，并将安全排放管道引至储油罐。

（147）根据《导热油加热炉系统规范》第 11.1.3 条，导热油循环系统应有备用循环泵。单机运行的液相炉循环系统循环泵不应少于 2 台，1 台为

工作泵，1 台为备用泵。一组多机运行的液相炉循环系统，可共用 1 台备用泵。

（148）根据《导热油加热炉系统规范》第 11.1.4 条，在循环泵的入口处应装设过滤器，并定期清理。

（149）根据《导热油加热炉系统规范》第 14.1.1 条，导热油加热炉系统应具有报警和停炉安全保护功能，宜采用 PLC 控制并应自成系统，实现全自动控制。

（150）根据《导热油加热炉系统规范》第 14.1.2 条，加热炉尾部烟道应预留氧量分析接口，以检测烟气中的含氧量。

（151）根据《导热油加热炉系统规范》第 14.1.4 条，导热油加热炉应有完善的点火程序控制和炉膛熄火保护装置。

（152）根据《导热油加热炉系统规范》第 14.1.5 条，控制设备、电气设备包括加热炉的紧急按钮应安装在易于操作的安全位置。

（153）根据《导热油加热炉系统规范》第 14.1.6 条，导热油加热炉系统应装设自动保护装置，在出现下列任一情况下应能自动停炉：①膨胀罐液位下降到低于极限位置时。②导热油出炉温度超过允许值时。③导热油出炉压力超过允许值时。④循环泵停止运转时。⑤炉膛温度超过允许值时。⑥炉膛熄火时。⑦排烟温度超过允许值时。⑧导热油流量降到规定最小值时。⑨燃烧器发生故障时。

（154）根据《导热油加热炉系统规范》第 14.2.1 条，控制柜及仪表应能对所有参数进行自动检测、控制，并执行报警和自动停炉保护功能。

（155）根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.2.3 条，导热油炉防爆电气设备的级别和组别不应低于导热油炉爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。

（十一）中心化验室

（1）根据《建筑防火通用规范》第 8.1.7 条，除不适合用水保护或灭火的场所、远离城镇且无人值守的独立建筑、散装粮食仓库、金库可不设置室内消火栓系统外，下列建筑应设置室内消火栓系统：①建筑占地面积大于 300m²的甲、乙、丙类厂房；②建筑占地面积大于 300m³ 的甲、乙、丙类仓库；③建筑高度大于 15m 或建筑体积大于 10000m³的办公建筑、教学建筑及其他单、多层民用建筑。

（2）根据《石油化工中心化验室设计规范》（SH/T 3103-2019）第 4.2 条，中心化验室的功能设计应以工厂生产装置及辅助设施的组成、产品结构方案以及下列任务的主要依据：

1）生产装置及辅助设施的生产控制分析；

2）出厂产品的质量检验和监督检查；

3）进厂原料、辅助材料、添加剂、催化剂及化学药品质量规格分析；

4）分析用标准溶液的配备；

5）分析仪器设备的日常维护。

（3）根据《石油化工中心化验室设计规范》第 4.3 条，中心化验室的总平面布置应符合 GB 50160、GB 50016、GB50984 有关化验室的布置规定，且应远离振动、噪声、电磁干扰的场所。

（4）根据《石油化工中心化验室设计规范》第 4.4 条，中心化验室宜独立设置，不宜与中心控制室、办公楼合建一栋建筑物。

（5）根据《石油化工中心化验室设计规范》第 4.5 条中心化验室建筑物宜南北朝向。

（6）根据《石油化工中心化验室设计规范》第 4.8 条中心化验室的建筑节能设计应符合 GB 51245 的有关规定。

（7）根据《石油化工中心化验室设计规范》第 4.9 条，中心化验室应设置火灾自动报警系统、消火栓和相应灭火器，且应符合 GB 50116、GB 50974

和 GB50140 的有关规定。

（8）根据《石油化工中心化验室设计规范》第 5.2.1.1 条，化验室分析房间宜设大开间、特殊分析项目宜设专用分析房间。

（9）根据《石油化工中心化验室设计规范》第 5.2.1.2 条，色谱分析室、光谱分析室、热值测定室、标液配备室、试剂间、样品贮存间及天平室应避免阳光直射。

（10）根据《石油化工中心化验室设计规范》第 5.2.2.1 条，分析房间内应根据需要设置实验台、设备台、洗涤盆及通风柜。各房间内的布置应考虑统一性和灵活性。

（11）根据《石油化工中心化验室设计规范》第 5.2.2.2 条实验台、通风柜的选型和布置应满足各类管道安装、使用和检修的要求。

（12）根据《石油化工中心化验室设计规范》第 5.2.23 条实验台，通风柜之间的间距应符合 GB 24820 的相关规定。

（13）根据《石油化工中心化验室设计规范》第 5.2.3.1 条对分析精度要求较高的分析仪器，宜布置在不受磁场、振动、噪声等干扰的房间内。

（14）根据《石油化工在线分析仪系统设计规范》第 7.1.1 条，分析小屋应独立设置，分析小屋宜设置在非爆炸危险场所；当设置在 2 区爆炸危险场所时，应采取相应的防爆措施。

（15）根据《石油化工在线分析仪系统设计规范》第 7.1.2 条，分析小屋的位置应靠近关键采样点。

（16）根据《石油化工在线分析仪系统设计规范》第 7.1.4 条，分析小屋应避开连续性振源、强持续性电磁干扰源。

（17）根据《石油化工在线分析仪系统设计规范》第 7.1.5 条，样品含可燃性气体时，分析小屋内的分析仪和电气设备应按 1 区爆炸危险场所设计。

（18）根据《石油化工在线分析仪系统设计规范》第 7.1.8 条， 在线分

析仪系统用载气钢瓶、校准气钢瓶应设在分析小屋外，并设有防护栏。

（19）根据《石油化工在线分析仪系统设计规范》第 7.4.3 条，当分析小屋设置新风系统时，在引风口处应设遮雨篷和防虫网；风机入口不应靠近载气、校准气钢瓶；引风口处在危险区引风时，风机入口处应设置可燃或有毒气体检测报警器。

（20）根据《石油化工在线分析仪系统设计规范》第 7.4.4 条，当分析小屋设置强制排风时，应在小屋高处和低处分别设置排风机。

（21）根据《石油化工在线分析仪系统设计规范》第 7.4.6 条，分析小屋应设置 1 台～2 台带百叶窗排风机。

（22）根据《石油化工在线分析仪系统设计规范》第 7.4.7 条，空调系统主机应安装在分析小屋外。

（23）根据《石油化工在线分析仪系统设计规范》第 7.5.1 条，当分析小屋内可能积聚可燃或有毒气体时，应设置可燃或有毒气体检测报警器，必要时设置低氧检测报警器。当可燃气体浓度达到 25%LEL 时报警，自动启动排风机。分析小屋应设置旋转式闪光报警灯和报警警号。

（24）根据《石油化工在线分析仪系统设计规范》第 7.5.2 条，分析小屋宜设置可编程序控制器（PLC)，用于控制和安全联锁，并输出公共报警接点至控制系统。

（25）根据《石油化工在线分析仪系统设计规范》第 7.5.3 条，分析小屋应设置防雷、防静电及保护接地。分析小屋本体应就近与电气接地网连接。

（26）根据《石油化工在线分析仪系统设计规范》第 7.6.1 条，每台分析仪应有独立的电源供电回路。配电箱内应该留有 20%的备用回路。

（27）根据《石油化工在线分析仪系统设计规范》第 7.6.1 条，每台分析仪应有独立的电源供电回路。配电箱内应该留有 20%的备用回路。

8.6 安全管理

8.6.1 施工安全

该项目开工建设涉及高处、吊装、临时用电等高危作业，施工过程中应注意如下问题：

（1）动火作业

动火作业前应清除动火现场及周围的易燃物品，或采取其他有效安全防火措施，并配备消防器材，满足作业现场应急需求。动火点周围或其下方的地面如有可燃物、空洞、窨井、地沟、水封等，应检查分析并采取清理或封盖等措施；对于动火点周围有可能泄漏易燃、可燃物料的设备，应采取隔离措施。

（2）高处作业

作业人员应正确佩戴符合 GB6095 要求的安全带。高处作业应设专人监护，作业人员不应在作业处休息。应根据实际需要配备符合 GB/T26557 等标准安全要求的吊笼、梯子、挡脚板、跳板等，脚手架的搭设应符合国家有关标准。雨天和雪天作业时，应采取可靠的防滑、防寒措施；遇有五级以上强风、浓雾等恶劣气候，不应进行高处作业、露天攀登与悬空高处作业；暴风雪、台风、暴雨后，应对作业安全设施进行检查，发现问题立即处理。作业使用的工具、材料、零件等应装入工具袋，上下时手中不应持物，不应投掷工具、材料及其他物品。易滑动、易滚动的工具、材料堆放在脚手架上时，应采取防坠落措施。与其他作业交叉进行时，应按指定的路线上下，不应上下垂直作业，如果确需垂直作业应采取可靠的隔离措施。

（3）吊装作业

吊装现场应设置安全警戒标志，并设专人监护，非作业人员禁止入内；不应靠近输电线路进行吊装作业；大雪、暴雨、大雾及六级以上风时，不应露天作业；作业前，作业单位应对起重机械、吊具、索具、安全装置等进行

检查，确保其处于完好状态；应按规定负荷进行吊装，吊具、索具经计算选择使用，不应超负荷吊装；不应利用管道、管架、电杆、机电设备等作吊装锚点。未经土建专业审查核算，不应将建筑物、构筑物作为锚点；起吊前应进行试吊，试吊中检查全部机具、地锚受力情况，发现问题应将吊物放回地面，排除故障后重新试吊，确认正常后方可正式吊装等。

（4）临时用电作业

在运行的生产装置、罐区和具有火灾爆炸危险场所内不应接临时电源，确需时应对周围环境进行可燃气体检测分析；各类移动电源及外部自备电源，不应接入电网；动力和照明线路应分路设置；在开关上接引、拆除临时用电线路时，其上级开关应断电上锁并加挂安全警示标牌；临时用电应设置保护开关，使用前应检查电气装置和保护设施的可靠性。所有的临时用电均应设置接地保护；临时用电设备和线路应按供电电压等级和容量正确使用，所用的电器元件应符合国家相关产品标准及作业现场环境要求，临时用电电源施工、安装应符合 JGJ46 的有关要求，并有良好的接地；火灾爆炸危险场所应使用相应防爆等级的电源及电气元件，并采取相应的防爆安全措施；临时用电线路及设备应有良好的绝缘，所有的临时用电线路应采用耐压等级不低于 500V 的绝缘导线；临时用电线路经过有高温、振动、腐蚀、积水及产生机械损伤等区域，不应有接头，并应采取相应的保护措施；临时用电架空线应采用绝缘铜芯线，并应架设在专用电杆或支架上。其最大弧垂与地面距离，在作业现场不低于 2.5m，穿越机动车道不低于 5m；对需埋地敷设的电缆线线路应设有走向标志和安全标志。电缆埋地深度不应小于 0.7m，穿越道路时应加设防护套管；现场临时用电配电盘、箱应有电压标识和危险标识，应有防雨措施，盘、箱、门应能牢靠关闭并能上锁；行灯电压不应超过 36V，在特别潮湿的场所或塔、釜、槽、罐等金属设备内作业，临时照明行灯电压不应超过 12V；临时用电设施应安装符合规范要求的漏电保护器，移动工具、

手持式电动工具应逐个配置漏电保护器和电源开关；临时用电单位不应擅自向其他单位转供电或增加用电负荷，以及变更用电地点和用途；临时用电时间一般不超过 15d，特殊情况不应超过一个月。临时用电结束后，用电单位应及时通知供电单位拆除临时用电线路等。

此外，根据《建设工程安全生产管理条例》第二十六条、第三十七条和第四十九条，开工前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。

8.6.2 相关制度、规程、预案的完善

（1）建设单位应结合该项目的实际情况完善本单位安全生产责任制、安全生产规章制度；组织制定该项目的操作规程；保证本单位安全生产投入的有效实施。督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患；组织制定并实施该项目的生产安全事故应急预案；及时、如实报告生产安全事故。

（2）根据《关于加强全省化工企业检维修作业安全管理的指导意见》第（七）条，化工企业应当按照国家有关安全生产法律法规和标准规范的要求，结合企业实际，建立健全与检维修作业安全管理相关的检维修管理制度和安全作业管理制度。此外，化工企业还要建立健全承包单位管理制度，建立化工企业检维修作业安全生产激励和约束机制，提升检维修作业安全管理水平。

（3）建设单位应针对可能发生的泄漏、火灾、爆炸、中毒窒息等重大事故，按照《生产安全事故应急预案管理办法》和《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》的规定与要求，并结合该项目现场的实际情况，编制事故应急预案及现场应急处置方案，加强培训与演练，并报当地政府安全生产监督管理部门评审备案。

（4）根据《生产安全事故应急条例》第十条，易燃易爆物品、危险化学

品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位，矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位，以及宾馆、商场、娱乐场所、旅游景区等人员密集场所经营单位，应当建立应急救援队伍；其中，小型企业或者微型企业等规模较小的生产经营单位，可以不建立应急救援队伍，但应当指定兼职的应急救援人员，并且可以与邻近的应急救援队伍签订应急救援协议。

（5）工业园区、开发区等产业聚集区域内的生产经营单位，可以联合建立应急救援队伍。

（6）根据《生产安全事故应急条例》第十五条，生产经营单位应当对从业人员进行应急教育和培训，保证从业人员具备必要的应急知识，掌握风险防范技能和事故应急措施。

（7）根据《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》第 2.2 条，企业应建立健全安全风险隐患排查治理工作机制，建立安全风险隐患排查治理制度并严格执行，全体员工应按照安全生产责任制要求参与安全风险隐患排查治理工作。

（8）根据《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》第 2.3 条，企业应充分利用安全检查表（SCL）、工作危害分析（JHA）、故障类型和影响分析（FMEA）、危险和可操作性分析(HAZOP）等安全风险分析方法，或多种方法的组合，分析生产过程中存在的安全风险；选用风险评估矩阵(RAM)、作业条件危险性分析（LEC）等方法进行风险评估，有效实施安全风险分级管控。

（9）根据《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》第 2.5 条，精细化工企业应按要求开展反应安全风险评估。

（10）根据《危险化学品安全管理条例》第二十条，生产、储存危险化学品的单位，应当根据其生产、储存的危险化学品的种类和危险特性，在作业场所设置相应的监测、监控、通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、泄

压、防毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防泄漏以及防护围堤或者隔离操作等安全设施、设备，并按照国家标准、行业标准或者国家有关规定对安全设施、设备进行经常性维护、保养，保证安全设施、设备的正常使用。

生产、储存危险化学品的单位，应当在其作业场所和安全设施、设备上设置明显的安全警示标志。

（11）根据《危险化学品安全管理条例》第二十一条，生产、储存危险化学品的单位，应当在其作业场所设置通信、报警装置，并保证处于适用状态。

（12）根据《危险化学品安全管理条例》第二十四条，危险化学品应当储存在专用仓库、专用场地或者专用储存室（以下统称专用仓库）内，并由专人负责管理；剧毒化学品以及储存数量构成重大危险源的其他危险化学品，应当在专用仓库内单独存放，并实行双人收发、双人保管制度。

（13）危险化学品的储存方式、方法以及储存数量应当符合国家标准或者国家有关规定。

（14）根据《危险化学品安全管理条例》第二十五条，储存危险化学品的单位应当建立危险化学品出入库核查、登记制度。

（15）对剧毒化学品以及储存数量构成重大危险源的其他危险化学品，储存单位应当将其储存数量、储存地点以及管理人员的情况，报所在地县级人民政府安全生产监督管理部门（在港区内储存的，报港口行政管理部门）和公安机关备案。

（16）根据《危险化学品安全管理条例》第二十六条，危险化学品专用仓库应当符合国家标准、行业标准的要求，并设置明显的标志。

（17）储存危险化学品的单位应当对其危险化学品专用仓库的安全设施、设备定期进行检测、检验。

（18）依据《危险化学品仓库储存通则》第 11.1.1 条，应建立设施、设

备、器具检查和维护制度以及仓储日常操作、控制指标等运行制度。

（19）依据《危险化学品仓库储存通则》第 11.1.2 条，应与社区及周边企事业单位建立应急联动机制。

（20）依据《危险化学品仓库储存通则》第 11.1.3 条，应建立风险评估制度，并定期进行风险评估。

（21）依据《危险化学品仓库储存通则》第 11.1.4 条，应建立覆盖全员的应急响应程序，编制危险化学品事故应急预案，至少每半年进行一次演练。

8.6.3 人员培训

（1）根据《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》的要求，对涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施的企业，所有新入职的危险化学品企业主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级以上职称，新入职的涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员必须具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平，新入职的涉及爆炸性化学品的生产装置和储存设施的操作人员必须达到大专及以上学历，危险化学品企业要按规定配备化工相关专业注册安全工程师。

（2）根据《辽宁省企业安全生产主体责任规定》第六条，企业应当建立、健全安全生产责任制度，明确企业主要负责人、分管负责人、职能部门负责人、生产车间（班组）负责人及从业人员的责任内容和考核奖惩等事项，逐级、逐层次、逐岗位与从业人员签订安全生产责任书。考核结果作为从业人员职务晋升、收入分配的重要依据。企业应当依据法律、法规和国家、行业标准，制定本企业安全生产管理制度和安全操作规程，并结合岗位标准化操作实际定期分析实施效果，适时修订。企业应当保障安全生产管理制度的落实，建立与之相适应的安全生产管理档案，教育从业人员掌握和遵守安全生产管理制度，不得违章指挥、违规作业、违反劳动纪律和超能力、超强度、

超定员组织生产。

（3）建设单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证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。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。

（4）建设单位主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力，并经考核合格后方可任职。特种作业人员应按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得特种作业操作资格证书，方可上岗作业。

（5）根据《安全生产法》第三十条，生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。

（6）依据《危险化学品仓库储存通则》第 12.1 条，应建立全员培训体系，对从业人员进行法规、标准、岗位技能、安全、个体防护、应急处置等培训，考核合格后上岗作业；对有资质要求的岗位，应配备依法取得相应资质的人员。

（7）依据《危险化学品仓库储存通则》第 12.2 条，危险化学品仓库管理人员应具备危险化学品储存管理范围相关的安全知识和管理能力。

（8）依据《危险化学品仓库储存通则》第 12.3 条，危险化学品仓库从业人员应能理解化学品安全技术说明书的内容并掌握风险防范措施，掌握岗位操作技能。

8.6.4 特种设备的管理

（1）根据《特种设备安全法》第十四条，特种设备安全管理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。

（2）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。禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。

（3）根据《特种设备安全法》第三十三条，特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。

（4）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。

（5）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。

（6）压力容器的安全管理要求。使用压力容器单位的安全管理工作主要包括：贯彻执行本规程和有关的压力容器安全技术规范规章；制定压力容器的安全管理规章制度；参加压力容器订购、设备进厂、安装验收及试车；检查压力容器的运行、维修和安全附件校验情况；压力容器的检验、修理、改造和报废等技术审查；编制压力容器的年度定期检验计划，并负责组织实施；向主管部门和当地安全监察机构报送当年压力容器数量和变动情况的统计报表，压力容器定期检验计划的实施情况，存在的主要问题及处理情况等；压力容器事故的抢救、报告、协助调查和善后处理；检验、焊接和操作人员的安全技术培训管理；压力容器使用登记及技术资料的管理。

8.6.5 其他

（1）根据《安全生产法》第二十四条，矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。前款规定以外的其他生产经营单位，

从业人员超过一百人的，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；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。

（2）根据《安全生产法》第二十七条，生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。危险物品的生产、经营、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位的主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。考核不得收费。危险物品的生产、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼单位应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。鼓励其他生产经营单位聘用注册安全工程师从事安全生产管理工作。注册安全工程师按专业分类管理，具体办法由国务院人力资源和社会保障部门、国务院应急管理部门会同国务院有关部门制定。因此建议在项目建成后配备注安师。

（3）根据《国家安全监管总局关于危险化学品企业贯彻落实国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知的实施意见》（安监总管三〔2010〕186号）第一章第三条，专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的2%（不足50人的企业至少配备1人），要具备化工或安全管理相关专业中专以上学历，有从事化工生产相关工作2年以上经历。

（4）建设单位应为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品（如防静电工作服、防静电工作鞋、防毒面具、手套等），并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。

（5）建设单位应加强安全设施（如防雷、防静电等）、消防设施及报警装置的日常维护与保养，定期校验和标定，若发现质量缺陷或故障，应及时排除，确保其运行状态完好。

（6）根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南》7.3.13条，定

岗定员要求：①应给出具体的安全管理机构设置及人员配备的建议；②项目建设单位应给出明确的组织机构架构及人力资源配置方案，给出基本劳动定员、岗位设置、岗位标准和人员资质要求；③涉及硝化、加氢、氯化、氟化、重氮化、过氧化等反应工艺危险度在 3 级及以上的生产车间（区域），同一时间现场操作人员不得超过 3 人。生产车间内采用符合抗爆设计的防爆墙分隔的，可按照不同一区域处理；③涉及易燃易爆、毒性气体、毒性粉尘、爆炸性粉尘的作业现场或厂房的最大人数（包括交接班时）不得超过 9 人。

（7）根据《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》第（三）条，涉及“两重点一重大”的建设项目，必须在基础设计阶段开展 HAZOP 分析。

（8）根据《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》第（十九）条，新建化工装置必须设计装备自动化控制系统。应根据工艺过程危险和风险分析结果、安全完整性等级评价（SIL）结果，确定是否需要装备安全仪表系统。

（9）该项目对工艺装置及相关附属设施的建设过程在涉及危险作业较多，对于吊装、动火、高处和临时用电等危险作业，必须按照安全作业管理制度规定的流程办理作业许可证。化工企业各级审批人员必须到作业现场审批作业票证，重点监督确认作业安全措施的落实情况。严禁无票作业，严禁随意降低作业危险等级，严禁作业票证缺项，严禁更改作业票证日期和时间，严禁代替他人签字。

（10）根据《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》（辽安监管三[2016]25 号）第十一条，企业应当有相应的职业危害防护设施，并为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。

（11）根据《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》（辽安监管三[2016]25 号）第十四条，企业应当建立全员安全生产责任制，保证

每位从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。

（12）根据《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》（辽安监管三[2016]25 号）第十五条，企业应当根据化工工艺、装置、设施等实际情况，制定完善下列主要安全生产规章制度：

1) 安全生产例会等安全生产会议制度；

2) 安全投入保障制度；

3) 安全生产奖惩制度；

4) 安全培训教育制度；

5) 领导干部轮流现场带班制度；

6) 特种作业人员管理制度；

7) 安全检查和隐患排查治理制度；

8) 重大危险源评估和安全管理制度；

9) 变更管理制度；

10) 应急管理制度；

11) 生产安全事故或者重大事件管理制度；

12) 防火、防爆、防中毒、防泄漏管理制度；

13) 工艺、设备、电气仪表、公用工程安全管理制度；

14) 动火、进入受限空间、吊装、高处、盲板抽堵、动土、断路、设备检维修等作业安全管理制度；

15) 危险化学品安全管理制度；

16) 职业健康相关管理制度；

17) 劳动防护用品使用维护管理制度；

18) 承包商管理制度；

19) 安全管理制度及操作规程定期修订制度；

20) 建设项目安全设施、职业病防护设施，必须与主体工程同时设计、

同时施工、同时投入生产和使用（“三同时”）管理制度。

（13）根据《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》（辽安监管三[2016]25 号）第十六条，企业应当根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原辅料、产品的危险性编制岗位操作安全规程。

（14）根据《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》规定，对 1 千伏（KV）及以上的高压电气设备进行运行、维护、安装、检修、改造、施工、调试、试验及绝缘工、器具进行试验，应配备取得高压电工作业资格证人员；对 1 千伏（KV） 以下的低压电器设备进行安装、调试、运行操作、维护、检修、改造施工和试验的作业，应配备取得低压电工作业资格证人员；对各种防爆电气设备进行安装、检修的作业及对防爆电气设备防爆状况进行检查、维护，保证其安全运行的作业，应配备取得防爆电气作业资格证人员。

（15）根据《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》（辽安监管三[2016]25 号）第十七条，企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员必须具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，按照《生产经营单位安全培训规定》参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全资格证书。

企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人应当具有一定的化工专业知识或者相应的专业学历，专职安全生产管理人员应当具备国民教育化工化学类（或安全工程）中等职业教育以上学历或者化工化学类中级以上专业技术职称。

企业应当有危险物品安全类注册安全工程师从事安全生产管理工作。

特种作业人员应当依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证书。

本条第一、二、三、四款规定以外的其他从业人员应当按照国家有关规定，经安全教育培训合格。

（16）根据《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》（辽安监管三[2016]25 号）第十八条，企业应当按照国家规定提取与安全生产有关的费用，并保证安全生产所必需的资金投入。

（17）根据《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》（辽安监管三[2016]25 号）第十九条，企业应当依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。

（18）根据《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》（辽安监管三[2016]25 号）第二十一条，企业应当依法进行危险化学品登记，为用户提供化学品安全技术说明书，并在危险化学品包装（包括外包装件）上粘贴或者拴挂与包装内危险化学品相符的化学品安全标签。

（19）根据《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》（辽安监管三[2016]25 号）第二十二条，企业应当符合下列应急管理要求：

1）按照国家有关规定编制危险化学品事故应急预案并报有关部门备案；

2）建立应急救援组织，规模较小的企业可以不建立应急救援组织，但应指定兼职的应急救援人员。

3）配备必要的应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。

（20）根据《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号）第十二条，生产经营单位应当及时将本单位应急救援队伍建立情况按照国家有关规定报送县级以上人民政府负有安全生产监督管理职责的部门，并依法向社会公布。

（21）根据《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号）第十四条，鼎际得石化应配备应急值班人员。

（22）根据《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号）第十五条，

生产经营单位应当对从业人员进行应急教育和培训，保证从业人员具备必要的应急知识，掌握风险防范技能和事故应急措施。

（23）根据《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号）第十六条，生产经营单位可以通过生产安全事故应急救援信息系统办理生产安全事故应急救援预案备案手续，报送应急救援预案演练情况和应急救援队伍建设情况。

（24）根据《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）第六条，生产经营单位应急预案分为综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案。

（25）根据《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）第三十一条，生产经营单位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。

（26）鉴于该项目 30 万吨/年乙烷制α-烯烃装置后工段和 20 万吨/年 POE 装置采用国内首套工艺，建议通过设备选择、工艺优化、安全管理、能耗管理、质量控制和信息化管理等措施，以确保生产装置的安稳长满优运行，为提高安全生产水平，保障装置持续安全稳定运行，建议:

1）认真落实 2022 年 4 月 1 日全国安全生产电视电话精神，进一步贯彻落实 2021 年 6 月全国人民代表大会常务委员会关于修改《中华人民共和国安全生产法》的决定、中办、国办印发《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》、国务院安委会办公室、国务院办公厅《危险化学品安全综合治理方案》、国务院安委会办公室《标本兼治遏制重特大事故工作指南》、应急管理部“十四五”危险化学品安全生产规划方案》和《“工业互联网+安全生产”行动计划(2021～2023 年》等文件要求，着力构建安全风险管控和隐患

排查治理双重预防性工作机制。积极采用危险与可操作性分析（HAZOP)、保护层分析（LOPA）、安全完整性等级分析(SIL)、潜在失效模式与效应分析(FMEA)、工作安全分析(JSA)等技术工具以及信息化、自动化手段，有效排查、评估与防控风险，提高过程安全管理（PSM）水平，提升生产装置本质安全技术、装备应用与管理水平，提升企业安全生产标准化创建与运行质量。

2）化学反应过程是本项目安全控制的核心，要进一步完善和强化信息化、自动化技术应用，推进现有技术装备升级改造，加强安全科技支撑力度。加强对生产过程中的物料添加、反应温度、压力、液位等参数的检测、分析和控制，切实提高安全生产的针对性、时效性和实用性，以确保系统的平稳高效运行。

3）本项目易发生各种类型事故，要进一步以信息化推进网格化，消除盲区，提高监管质效。加强风险防控，及时发现和处置区域性、系统性风险。完善企业的应急预案、完备应急设施和器材，定期演练和维护，保证在出现事故的情况下及时响应，将危害风险降到最低。

4）危化品要按照相关技术标准规定的储存方法、储存数量和安全距离等要求，实行隔离、隔开、分离储存，禁止与禁忌物品混合储存。考虑防火防爆要求，厂房内使用易燃物料的装置应布置于远离车间配电间。同时要设立标志，专人管理，做好出入库核查并定期检查。完善风险控制措施，提升生产过程本质安全水平，有效防范事故发生。特别是在监管过程中要做到专人专事负责，要进行定期考核和检查。

5）本项目中各种化学物质如操作不慎，将会直接进入大气、水体和土壤中，造成各类环境要素的直接污染，也可以在大气、水体和土壤中相互迁移，造成各类环境要素的间接污染。要严格按照国家《生态环境损害赔偿制度改革方案》要求，高度重视生产过程中“三废”处理问题。“三废”处理过程

要做到责任明确、途径通畅、技术规范、排放达标、修复方式有效。

6）进一步强化安全意识和法治意识，切实履行安全生产主体责任，推动安全领导力的建设。加强对一线操作人员的安全操作技能及安全知识的培训，从业人员必须具备必要的安全知识，熟悉有关规章制度和安全操作规程，掌握本岗位安全操作技能。在生产过程中应严格按照企业生产管理部门和设备管理部门给定的工艺操作规程和设备控制指标进行工艺操作。

7）今后的生产组织过程中，要切实落实“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，强化装置中各操作单元和要害部位的安全管理。一旦发现不安全因素或事故隐患，切实落实防范措施，及时整改,不断提高安全生产的针对性、时效性和实用性，推动安全环保管理一体化，以确保生产全过程的平稳高效运行。

（27）根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第 6 条，在危险化学品单位作业场所， 应急救援物资应存放在应急救援器材专用柜、应急站或指定地点。作业场所应急物资配备应符合规范表 1 的要求。

（28）根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第 7.1 条，应急救援人员的个体防护装备配备应符合规范表 2 的要求。

（29）根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第 7.1 条，应急救援人员的个体防护装备配备应符合规范表 2 的要求。

（30）根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第 7.2.1 条，鼎际得石化为第一类危险化学品单位，抢险救援车辆数量不应少于 3 辆。

（31）根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第 7.2.2 条，鼎际得石化为第一类危险化学品单位，企业应急救援队伍抢险救援车品种，应符合规范表 4 的要求，生产、贮存剧毒或高毒危险化学品的单位应配备气体防护车。在此基础上，企业视实际需要增加车辆配备，车辆名录参见规范附录 B 中表 B.1。

（32）根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第 7.2.3 条，鼎际得石化为第一类危险化学品单位，企业应急救援队伍主要抢险救援车辆的技术性能应符合规范表 5 的要求，气体防护车内应急救援物资配备应符合规范表 6 的要求。

（33）根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第 7.3.1 条，鼎际得石化为第一类危险化学品单位，应急救援队伍的抢险救援物资配备的种类和数量应符合规范附录 C 的要求。在此基础上,企业视实际需要增加物资配备,物资名录参见规范表 B.2。

（34）根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第 8.1 条，危险化学品单位，除作业场所和应急救援队伍外的其他部门应根据应急响应过程中所承担的职责配备相应的应急救援物资。

（35）根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第 8.2 条，发生事故后危险化学品可能泄漏至江河湖海的危险化学品单位应配备水上灭火抢险救援、水上泄漏物处置和防汛排涝等应急救援物资。

（36）根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第 8.3 条，除作业场所的应急救援物资外的其他应急救援物资,由危险化学品单位与其周边其他相关单位或应急救援机构签订互助协议，并能在这些单位或机构接到报警后 5 min 内到达现场的，准许作为本单位的应急救援物资。

（37）根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第 9.1 条，危险化学品单位应建立应急救援物资的有关制度和记录：物资清单；物资使用管理制度；物资测试检修制度；物资租用制度；资料管理制度；物资调用和使用记录；物资检查维护、报废及更新记录。

（38）根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第 9.2 条，应急救援物资应明确专人管理。应急救援物资应严格按照产品说明书要求进行日常检查、定期维护保养。应急救援物资应存放在便于取用的固定场所，摆放整

齐，不应随意摆放、挪作他用。

（39）根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第 9.3 条，应急救援物资应保持完好，随时处于备战状态。物资若有损坏或影响安全使用的，应及时修理,更换或报废。

（40）根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第 9.4 条，应急救援物资的使用人员，应接受相应的培训，熟悉装备的用途、技术性能及有关使用说明资料，并遵守操作规程。

8.7 项目设立安全评价结论

根据对该项目危险、有害因素分析和定性、定量评价结果，沈阳万益安全科技有限公司对辽宁鼎际得石化高端新材料项目设立安全评价结论如下：

8.7.1 主要危险、有害因素分析结果

该项目的主要危险、有害因素为火灾爆炸、容器爆炸、中毒和窒息、腐蚀与灼烫、触电伤害、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害、淹溺，其他有害因素有噪声与振动、粉尘危害、高温危害、低温危害和冻伤伤害等，应给予足够重视。

8.7.2 主要危险、有害因素评价结果

（1）通过安全检查表法进行符合性评价，该项目的周边环境及平面布置符合要求；鼎际得石化现有安全管理情况能够满足本建设项目的要求，并拟根据该项目的实际情况进一步完善；可研中拟定工艺技术方案已进行了工艺路线比选，拟采用的工艺、设备不属于国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备；该项目生产单元的乙烷制α-烯烃装置后工段和储存单元的常压罐区 2 构成三级危险化学品重大危险源；生产单元的 1#POE 装置、制氢装置和储存单元的茂金属催化剂库构成四级危险化学品重大危险源；储存单元的压力罐区 1、压力罐区 4、常压罐区 1 构成一级危险化学品重大危险源。该项目

拟采取的自动化控制可以满足项目工艺要求。

（2）通过预先危险性分析可知，该项目整体的危险等级为III级。

8.7.3 应重视的安全对策措施

针对该项目的主要危险有害因素，建设单位和设计单位应重视本报告及可研中提出的安全对策措施，并在该项目安全设施设计专篇和建设施工中予以落实，确保拟建工艺装置所涉设备设施的布局满足相关技术标准要求；电气设备的选择满足防爆要求；施工作业过程中的作业安全、危险作业许可证的管理必须足够重视；消防设施齐备并能够满足灭火要求。切实做到建设项目涉及的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，确保项目安全运行。

8.7.4 总体结论

根据《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》、《爆炸危险环境电力装置设计规范》、《建筑设计防火规范（2018年版）》等国家及行业相关技术标准的要求，对辽宁鼎际得石化高端新材料项目进行了全面分析和评价。本评价认为：辽宁鼎际得石化高端新材料项目的选址及设备设施的布局合理；拟采用的生产工艺安全可靠，公用及辅助工程满足项目需求；拟采用自动控制措施符合《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》的要求，满足生产需要；厂区现有事故应急救援措施和器材、设备能够满足该项目的要求。若在设计中落实可研及本评价提出的安全对策措施，则项目潜在的风险是可以接受的。

综上所述，辽宁鼎际得石化高端新材料项目符合设立安全条件。

9 与建设单位交换意见的情况结果

在本次评价过程中多次与建设单位联系，从各个方面互通情况，充分商讨、研究、交换意见，对提出的一些建设性的意见，建设单位均引起了足够重视，协调解决。本报告编制完成后发给企业进行确认核实，本报告内容及评价结论均得到了企业认同。

附录 A.安全评价过程涉及的图表

区域位置图

该项目所涉区域位置图，见图 A-1。

相邻设施的防火间距情况，见表 2.2-1。

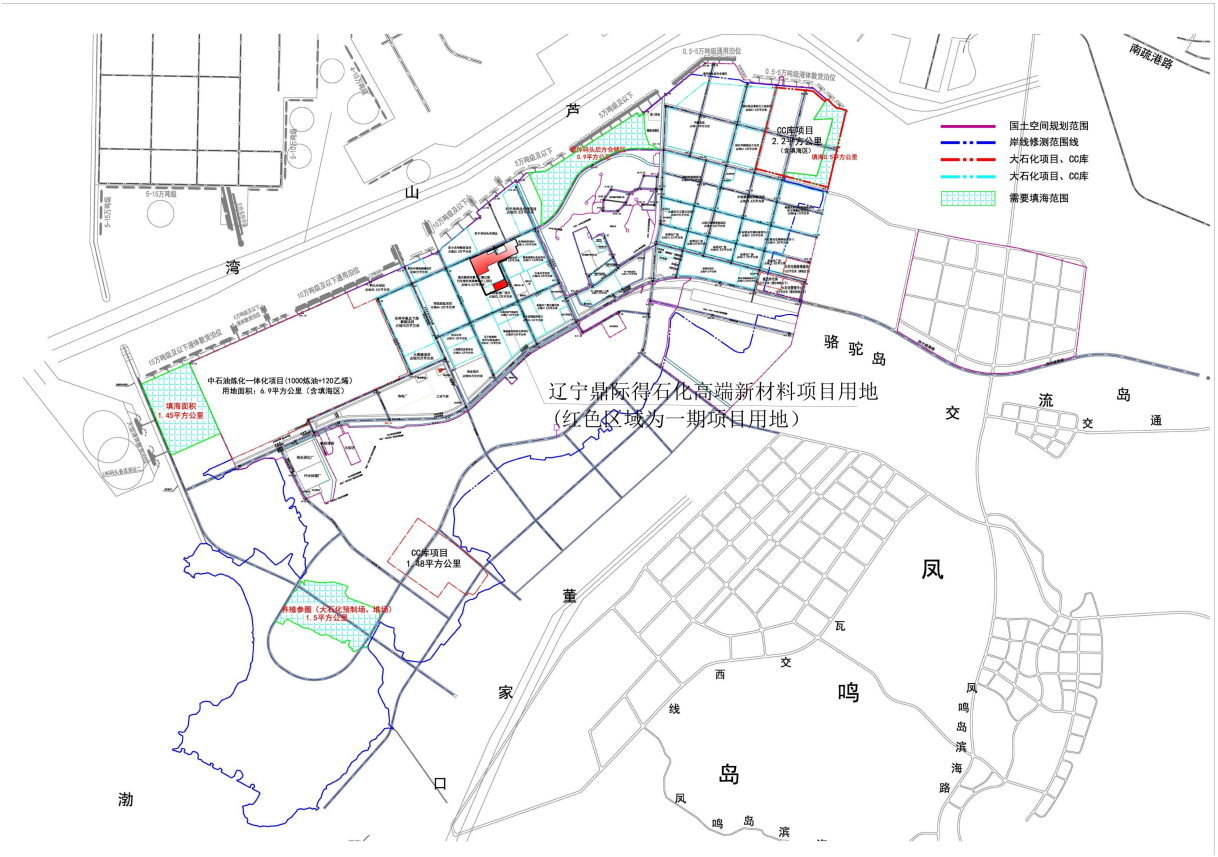


图 A-1 项目区域位置图

附录 B 选用的安全评价方法简介

B.1 安全检查表法

安全检查表法分析，即为了查找工程、系统中各种设备设施、物料、工件、操作、管理和组织措施中的危险、有害因素，事先把检查对象加以分解，将大系统分割成若干小的子系统，以提问或打分的形式，将检查项目列表逐项检查，避免遗漏，通常将这种评价方法称为安全检查表分析法。

B.2 预先危险性分析法

预先危险性分析（Preliminary Hazard Analysis，简称 PHA）是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）制定之前，对系统存在的各种危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全分析方法。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为事故，避免考虑不周所造成的损失，此种评价方法属定性评价，即讨论、分析、确定系统存在的危险、有害因素，及其触发条件、现象、形成事故的原因事件、事故情况、结果、危险等级和采取的措施。

B.3 易燃、易爆重大危险源伤害模型评价法

池火灾模型分析法研究的目的是估算重大火灾爆炸危险源发生火灾、爆炸事故时的破坏严重程度，预测人员伤亡半径和财产损失情况，为装置的事故预防和安全管理提供依据，对预防事故的发生和减少人员财产损失具有重要意义。

易燃、易爆气体、液体泄漏后遇到引火源会着火燃烧爆炸，燃烧爆炸的方式可分为池火、喷射火、火球和突发火四类。可燃液体泄漏后流到地面形成池液，或流到水面并覆盖水面，遇到火源燃烧而成池火。热辐射是池火主要的危害，在热辐射的作用下，受到伤害或破坏的目标可能是人、设备、设

施和建（构）筑物等。池火灾害程度评价按以下步骤进行。

（一）确定池半径

将液池假定为半径为 r 的圆形池子。

当池火灾发生在油罐或油罐区时，可根据防火堤所围面积计算池直径：

$$r=\frac{1}{2}\left(\frac{4S}{\pi}\right)^{0.5}$$

式中：r—池半径，m；

S—防火堤所围池面积，m^2。

（二）确定火焰高度

广泛使用的计算火焰高度的经验公式为：

$$h=84r\left[\frac{m_f}{\rho_0\sqrt{2gr}}\right]^{0.61}$$

式中：h—火焰高度，m；

r—池半径，m；

m_f—燃烧速度，$kg/(m^2.s)$；

ρ_0—空气密度，kg/m^3；

g—重力加速度，$9.8m/s^2$。

燃烧速度是指易燃液体发生池火灾时，液体表面上单位面积的燃烧速度，其值可用公式计算，也可从手册中查到。

（三）计算热辐射通量（Q）

假定能量由圆柱形火焰侧面非顶面均匀辐射，则池液燃烧时放出的总热辐射通量为：

$$Q=\left(\pi r^2+2\pi rh\right)m_f\bullet\eta\bullet H_C/\left[72\left(m_f\right)^{0.6}+1\right]$$

式中：Q—总辐射通量，kW；

Hc—液体燃烧热，kJ/kg；

η—效率因子，可取 0.13～0.35；

其他符号意义同前。

（四）计算目标接受的热通量

假设全部辐射热量是油液池中心点的校球面辐射出来的，则在距离池中心某一距离（r）处的目标接收到的热量为：

$$I=\frac{Qt_c}{4\pi X^2}$$

式中：I－目标接收到的热通量，kW/m^2；

X－目标点到液池中心的距离，m；

tc－热传导系数，在无相对理想的数据时，可取值为 1，本评价取 1。

（五）热辐射对人员及建筑物的伤害

火灾通过热辐射方式影响周围环境。当火灾产生的热辐射强度足够大时，可使周围的物体燃烧或变形，强烈的热辐射可能烧毁设备甚至造成人员伤亡等。

火灾损失值应建立在热辐射强度与损失等级的相应关系上，池火灾伤害数学模型分析法介绍了不同势辐射强度造成伤害和损失的关系，其关系见下表 B.3-1。

表 B.3-1 不同热辐射强度所造成的伤害和损失

热辐射强度 kW/m^2	对设备的损坏	对人的伤害
37.5	操作设备全部损坏	1%死亡（10s） 100%死亡（1min）
25	在无火焰,长时间辐射下,木材燃烧的最小能量	重大烧伤（10s） 100%死亡（1min）
12.5	有火焰时，木材燃烧塑料熔化的最低能量	1 度烧伤（10s） 1%死亡（1min）
4.0		10s 以上感觉疼痛未起泡
1.6		长期辐射无不舒服感

B.4 蒸气云爆炸伤害模型分析法

当爆炸性气体一旦泄漏，遇到延迟点火则可能发生蒸气云爆炸，如果遇

不到火源，则将扩散并消失掉。蒸气云爆炸的主要破坏是爆炸冲击波和爆炸火球辐射热，但以冲击波危害为主。冲击波超压可通过传统的 TNT 当量系数法进行计算，将事故爆炸产生的爆炸能量等同于一定当量的 TNT，也可根据爆炸能量直接计算。采用 TNT 当量法，即将参与爆炸的可燃气体释放的能量折合为能释放相同能量的 TNT 炸药的量，因而按超压冲量准则确定人员伤亡区域及财产损失区域。

B.5 喷射火事故模型分析法

加压的可燃物泄漏时形成射流，如在泄漏裂口处被点燃，则形成喷射火。这时所用的喷射火辐射热计算方法是一种包括气流效应在内的喷射扩散模式的扩展。把整个喷射火看成是由沿喷射中心线上的全部点热源组成，每个点热源的热辐射能量相等。

附录 C.定性、定量分析危险、有害程度的过程

C.1 主要物料危险、有害因素

C.2 生产过程中的危险、有害因素

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《企业职工伤亡事故分类》等的有关规定，将该项目建设项目的危险、有害因素分为：火灾爆炸、容器爆炸、中毒和窒息、腐蚀与灼烫、触电伤害、机械伤害、高处坠落、物体打击，车辆伤害，其他危险、有害因素有噪声和振动、粉尘危害、高温伤害、低温伤害和冻伤伤害等。

C.2.1 火灾爆炸

由前面物料的危险有害因素分析可知，该项目工艺装置在生产过程中存在火灾、爆炸的危险有害因素。其生产操作中如工艺过程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。

（一）火灾危险性类别

因此，该项目拟建的 3 套生产装置的火灾危险性均为甲类。

（二）火灾爆炸事故致因分析

发生火灾爆炸事故的三个必要条件为：可燃物、着火源和空气。泄漏使可燃物与空气直接接触，当达到爆炸极限范围，又存在着火源且达到最小点火能时，则会引发火灾爆炸事故。

（1）泄漏原因分析

泄漏是由于设备损坏或操作失误引起的，泄漏与火灾爆炸事故是紧密相连，是火灾爆炸事故的前提。储罐、设备、管线、阀门、仪表等，在生产过程中均有可能发生泄漏事故。类比同类项目生产实际，结合该项目工艺过程进行分析，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，设备设施的故障则是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和火灾爆炸事故的发生，更主要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

储罐、设备、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

储罐、设备的各种工艺参数，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。

3）外部因素的不利影响

雷击、大风、地震等自然灾害，也有可能引起泄漏事故，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，会导致储罐倾斜、管道破裂、泄漏。

（2）着火源分析

该项目生产过程中，着火源主要包括焊接、切割动火作业、明火和机动车辆排烟喷火、电气设备产生的点火源（如短路打火）、静电、雷击及杂散电流、机械摩擦和撞击火花等。

1）明火

明火主要是设备、设施维修过程中的焊接及切割动火作业、机动车辆排烟带火等。

2）静电放电

作业人员的人体易产生和携带静电，如不能及时消除，静电电位就会上升。当静电电位上升到一定程度时，就会发生静电放电现象，并产生火花。

3）电气设备设施缺陷及故障

①电气设备设施设计、选型不当，防爆性能不符合要求以及设备本身存在缺陷等条件下易引发火灾爆炸事故。防爆电气安装不符合要求，设备安装未按要求进行安装。

②当电气设备的正常运行遭到破坏，发热量增加形成电气热表面，易引

发电气设备火灾。

③配电设备没有防护措施，或爆炸危险区域设置无防护的电气设备，在正常工作状态及事故状态下产生电火花或电弧而引发火灾爆炸事故。

④没有定期对防爆电气性进行检测、检验。

4）雷击及杂散电流

防雷设施不齐全或失效，有可能在雷雨天气因雷击而发生火灾爆炸事故。杂散电流窜入危险场所也是火灾爆炸事故发生的原因之一。

5）其它点火源

其它点火源主要包括金属碰撞火花等。

（三）火灾危险因素分析

（1）工艺装置

（2）储运设施

1）储罐

易燃液体本身具有易蒸发、易流淌、易扩散性，同时在受热后，温度上升，体积膨胀，若管道输送后内部未排空而又无泄压设施，很容易因体积膨胀使管件爆破损坏，加上在储运过程中因设备故障、损坏以及其他一些人为因素的原因，可能会发生泄漏、蒸发、扩散事故，泄漏扩散事故通常是火灾爆炸事故的前提和基础，往往会进一步引发火灾爆炸事故的发生。

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）可燃气体并造成火灾爆炸事故。

管线腐蚀、胀裂、法兰垫破损等造成储存物质泄漏或污染环境，遇明火将发生火灾爆炸事故。

储罐罐底或罐壁腐蚀穿孔或破裂，人孔、罐前阀门渗漏等造成物质泄漏或环境污染，遇明火将发生火灾爆炸事故。

储罐基础沉降不均或基础下沉而使储罐变形或破坏，造成储存物质泄

漏，遇明火将发生火灾爆炸事故。

储罐本体和附件连接处出现渗漏造成可燃蒸气、液体的聚集遇明火引发火灾爆炸事故。

液化烃储罐内存放的是液化气体，液化气体的温度很低。如果罐体内部温度过高，液化烃将会气化并产生大量的气体，这会导致罐体内部压力的急剧升高，甚至超过罐体的承受极限。该项目设有注水设施，注入罐体内部后可以吸收罐体内部的热量，从而对罐体进行冷却降温，以保证储罐内液体烃的稳定性。如果液化烃储存罐在发生火灾等情况下，注入适量的水可以控制储罐内部温度，也可以减缓液化烃的升温速率，从而使得储罐内气体压力不至于空前增大，起到一定的消防效果，防止爆炸发生。

2）库房

该项目所涉的 1#POE 成品仓库，如不按照规定要求储存，不注意日常管理，当遇到火源时，仍有可能发生火灾。

库房发生火灾的主要原因可能有：汽车排气管的火星、周围的明火作业、烟头等；库房内部的设备不良、人员操作不当而引起的火花，使用铁制工具在装卸、搬运时撞击摩擦等；库房条件差，未采取隔热降温措施而使物品受热；因保管不善，库房漏进雨水，使物品受潮；盛装的容器泄漏，使物品接触空气；库房内储存的物质包装损坏，或者包装不符合要求，也可能引起火灾、爆炸事故；库房内存放禁忌物，物质堆垛过高不稳，发生倒桩；在库房内改装打包、施焊修理；电器不防爆；人体带静电或雷电；可燃气体报警器失灵；遇到潮湿环境等。

库房消防器材配置不健全或者未处于正常有效状态，或未实行专人管理，均不利于库区消防安全。另外，仓库的避雷措施未保证处于有效状态，容易发生雷击或火灾爆炸事故。

3）可燃物质输送管道

管道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、可燃物质渗漏、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：

由于可燃物质输送压力较高，如果操作时控制不当，导致管内可燃物质流速过快，可能产生静电，引发火灾、爆炸事故。

可燃物质渗漏：可燃物质输送压力很高，如果管线破损或者泵的密封装置破损，可致使可燃物质跑、冒、滴、漏，若遇火源极易引发火灾爆炸事故。

若管道无防静电接地装置、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：储罐溢、漏或溢出的可燃物质遇明火、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。

4）泵房

泵房一些主要作业及各种可燃液体的输送都必须通过其泵房输转才能实现；加之其作业场所为有限空间，又集中布置很多设备或管件，且作业频繁，动、静密封点多，是发生可燃液体跑、冒、滴、漏，造成其蒸气积聚，遇点火源即可发生着火爆炸事故的多发区。

输送泵密封不好，材质不合格，造成可燃液体渗漏，特别是溢出的可燃蒸气易于在低洼处积聚遇点火源而闪（燃）爆，并可导致事故扩大；

管线配管、支撑不合理或机泵基础不适，致使泵振动大，或紧固件松动而影响设备正常运行，严重时将造成焊口开裂，可燃液体外漏，遇明火还将发生着火爆炸事故；

压力（真空）表未拧紧，根部焊口有缺陷，造成可燃液体泄漏，遇明火还将发生着火爆炸事故；

泵抽空可能引起机泵和管线的振动，长时间抽空易损坏密封件或泵体，从而造成可燃液体泄漏，污染环境，甚至造成火灾爆炸及人员伤亡；

电机绝缘不好，接地失效，导致电机漏电，造成人员触电伤亡事故；

泵房机泵运转不平稳，噪声超标，可对听力等人身健康造成损害；

泵类设备安装不当，检（维）修不及时，可造成泵在运行时振动大、噪声大，易于烧电机或螺丝等旋转部件飞出伤人或人员触电；

泵运转时进行擦（抹）泵，头发较长又未戴安全帽易于造成人身伤害。

5）汽车装卸设施

汽车装卸设施潜在的危险有害因素及可能发生的事故有：可燃液体外泄；产生静电火花或电气火花；遭遇雷电火花或明火，发生火灾。其产生的原因如下：

可燃蒸气外泄：可燃液体卸车设施的主要危险为可燃蒸气泄漏扩散，大量油气扩散，遇明火易发生着火、爆炸事故。

产生静电火花或电气火花：可燃液体卸车时由于车辆未熄火或者从事车辆维修作业、防静电接地线与可燃液体罐车接触不良、可燃液体流速过快或喷溅、使用手机、未穿防静电服装形成静电；电器打火、使用非防爆照明灯具、防爆电气设备故障等原因，均有可能产生静电火花或电气火花。

遭遇雷电火花：若可燃液体卸车现场避雷设施不符合要求或避雷设施损坏，又逢雷雨天卸车，可能遭遇雷电火花。

遭遇明火：鹤管铁件和罐车碰撞，铁钉鞋撞击地面，可燃液体卸车时现场人员违规吸烟，违章动火等原因，可能招致明火侵扰。

发生火灾、爆炸：可燃液体卸车时外泄可燃液体若遇前述的各类火源，可能发生火灾、爆炸事故。

（3）公辅工程

1）给排水系统

该项目拟建的废水处理系统和循环水系统，除淹溺、机械伤害外，主要的危险有害因素是污水系统可能发生的火灾爆炸、中毒窒息和循环水系统可能发生的中毒窒息等。

在废水处理系统中，火灾爆炸事故时有发生，且污水管网遍及厂区，一旦着火，易蔓延成灾。具体分析如下：在收集池等，其火灾危险性为甲类。在其它后续处理系统中，污水中也不可避免地含有易燃液体或可溶性的可燃气体。在一定条件下，这些易燃液体或气体可与空气形成爆炸性混合物。

如果生产设备系统的密闭性损坏或违反操作规程造成溢料时，泄漏的易燃、易爆的液体或气体常易混入污水而进入下水道系统。

高温污水和蒸汽排入下水道，造成污水系统温度升高，可燃液体蒸发，形成爆炸性混合物。

洗涤、冲刷的污水，往往含有多种火灾危险性物质，是下水道系统中形成蒸气（或气体）与空气的爆炸性混合物的来源。

排入下水道的各种物质互相作用，可能产生易燃、易爆产物。

污水管道贯通整个厂区，发生的火灾或爆炸往往会沿着污水处理系统扩散，导致连锁式的破坏。

在污水处理系统常见的引火源有：清理和检修时的机械撞击和摩擦火花；在下水道水井设施附近进行焊接作业时产生的火花；燃着的烟头；车辆排气管的火星等。

2）供配电系统

在变配电所中设有多种电气设备，火灾多数是由电源和供电设备引起的，还包括其他辅助设备、线圈、电源线、信号线、电缆隧道、发电机、电动机等引起的火灾。变配电系统的火灾危险性为丙类，此类火灾的闷烧时间很长，初期的烟是人的肉眼看不见的，只能闻到烧煳的塑料气味，所以更具有危险性。

引起电气火灾的原因主要有以下几个方面：

变压器油为可燃液体，如果泄漏，遇明火可以发生火灾爆炸，变压器油是变压器火灾爆炸事故的根源。

变压器的其他绝缘材料，如电缆纸、漆布、木材、黄腊绸带、棉布、棉纱、浸渍纸等均为易燃和可燃物质。这些易燃可燃物质在变压器过载、故障或其他异常情况下，均可能发生燃烧着火事故。

由于配电柜电气元、配件质量不好，绝缘性能下降，接线不规范，接线端子接线松弛，线型选择过细，引起电气元件或端子接头发热打火引燃可燃物质发生火灾。

配电间门口未设挡鼠板或进线沟洞不密封，配电间房屋结构不能阻挡老鼠等小动物进入配电间，动物啃咬电缆发生电气短路引起火灾。

在敷设电气线路时，因为选型不当，线径过细或由于生产改造或扩产增大用电负荷，造成电流升高，线路发热超标，而引发火灾。电缆着火时产生大量烟气。发生短路时电流可能超过正常时数十倍，致使电线、电器温度急剧上升，远远超过允许值，而且常伴有短路电弧发生，易造成周围可燃易燃物燃烧而发生火灾。接触不良。导线接头连接不牢或焊接不良均会使接触电阻过高，导致接头过热起火。接触不良的电线接头、开关接点、滑触线等还会迸发火花引燃周围可燃、易燃物质。散热不良。电动机、变压器均配备有散热装置，如电动机风叶、散热器等。如果风叶断裂、变压器油面下降均会导致散热不良，使热量累积起来，造成电气设备起火；电缆沟内电缆排布过密，通风不好、散热不良亦会引起电缆火灾。

3）空压设施

该项目所涉的空气压缩机为生产装置提供压缩空气，一旦有可燃气体、可燃液体蒸气进入吸风口，易造成爆炸事故。

空气压缩机的安全性极为重要。为防止超压引发泄漏，压缩机各段出口

均应安装压力表和安全排放系统。为防止高压设备损坏后可燃气体泄漏与空气形成爆炸性混合气体，应有充足的蒸汽或氮气应急使用。

4）中心化验室

中心化验室在分析化验过程中使用少量易燃、易爆危险品，存在火灾、爆炸的危险。如果室内通风不良，泄漏的可燃气体或可燃蒸气极易与空气形成爆炸性混合气体，遇点火源即会发生火灾、爆炸事故。

5）备品备件库及维修车间

备品备件库及维修车间的主要进行焊接作业，焊接或切割过程中时会产生炽热的金属熔渣。如果作业前没有对焊接现场周围进行认真检查，未及时清除附近的易燃物品，一旦火星或炽热金属熔渣飞溅到可燃物上，就可能引起火灾。

C.2.2 容器爆炸

（一）压力容器

该项目涉及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。因为当容器爆炸时，内部的介质卸压膨胀，瞬时释放出较大的能量，这些能量除了可以将整个容器或其碎块以很高的速度抛撒外，还会产生冲击波在大气中传播，从而造成更大的破坏。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。

（二）压力管道

该项目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。

C.2.3 锅炉爆炸

焚烧炉锅炉在正常运行过程中均可能发生锅炉爆炸事故，具体情况如下：

（1）锅炉系统爆破事故。因设备严重故障、运行人员疏忽大意和误操作，可能造成锅炉严重缺水、锅炉严重超压；如处理不当，就会导致锅炉爆破事故。

（2）超压爆炸。由于安全阀、压力表不齐全、损坏或装设错误，操作人员擅离岗位或放弃监视责任，关闭或关小出汽通道等原因，致使锅炉主要承压部件筒体、封头、管板、炉胆等承受的压力超过其承载能力而导致的锅炉爆炸。

（3）缺陷导致的爆炸。锅炉承受的压力并未超过额定压力。但因锅炉主要承压部件出现裂纹、严重变形、腐蚀、组织变化等情况，导致主要承压部件丧失承载能力，突然大面积破裂爆炸。

（4）严重缺水导致的爆炸。锅炉的主要承压部件如筒体、封头、管板、炉胆等，不少是直接受火焰加热的。锅炉一旦严重缺水，上述主要承压部件得不到正常冷却，甚至被干烧，金属温度急剧上升甚至被烧红。这样的缺水情况是严禁加水的，应立即停炉。如给严重缺水的锅炉上水，往往酿成爆炸事故。长时间缺水干烧的锅炉也会爆炸。因此，热机部分的锅炉系统存在锅炉爆炸危险。

C.2.4 中毒和窒息

（一）中毒

该项目焚烧炉脱硝用的氨为高毒物品，对人体有不同的毒害作用。当液氨因各种原因发生有毒物料泄漏时，如果不能有效地防止有毒气体或蒸气积聚，人员未按规定佩戴符合规定的劳保或应急用品，吸入会造成急性中毒，长期在有毒场所作业会造成慢性中毒、职业病。

（二）窒息

该项目工艺装置中使用氮气吹扫设备和管线，可燃液体储罐拟设置氮封。氮气是窒息性气体，氮气能在密闭空间内置换空气，当氮气在空气中的分压升高，而氧分压降到 13.3KPa 以下时，空气中氮气含量过高，则引起缺氧窒息。制冷机组采用氟利昂 R134a 作为制冷剂，R134a 亦为窒息性气体，如大量泄漏，亦可发生缺氧窒息事故。

输送氮气的设备与管线突然大量泄漏，危险区域的作业人员有发生窒息的危险。

作业人员因工作需要进入设备容器内作业，设备容器没有进行清洗、置换，又未进行安全分析，或没有采取相应的安全防护措施，设备容器外也没有专人进行监护等，作业人员就贸然进入，均可能造成窒息事故。

所谓受限空间作业，即生产区域内的各类釜、罐或其他在通常情况下为封闭场所内进行的作业，这些作业均属于设备容器内作业的范畴。设备容器内作业属于高度危险的作业，稍有不慎，如设备容器事先没有进行安全隔绝；对设备容器清洗置换不彻底；或作业人员进入设备容器内之前也未做安全分析；或安全措施采取不当等，引发设备容器内作业人员中毒、窒息、触电或其他类型的人身伤亡事故。设备容器内作业属较为重大危险性的作业，设备容器内作业发生人员伤亡的事故常有报道，屡见不鲜。

C.2.5 腐蚀与灼烫

（一）腐蚀

蚀与化学灼伤包括对设备、对人两个方面。设备腐蚀是导致物料泄漏、

火灾、爆炸、中毒等事故发生的最重要原因之一，是装置的一个较大危险因素。

化学腐蚀包括对设备、对人两个方面。其中，设备腐蚀是导致物料泄漏、火灾、爆炸、中毒等事故发生的最重要原因之一，是装置的一个较大危险因素。

该项目设备腐蚀包括氢损伤。氢气在常温下对普通碳钢没有腐蚀，但在高温、高压下会产生腐蚀作用，使材料的机械强度和塑性下降。高温氢腐蚀的机理为氢气与材料中的碳反应生成甲烷，使材料的机械强度和塑性降低，形成的甲烷在钢材的晶间积聚，使材料产生很大的内应力或产生鼓泡、裂纹。为避免高温氢腐蚀，临氢装置高温、高压、临氢部分的设备、管线多采用合金钢或不锈钢。

氢原子渗入钢材后，使钢材晶粒中原子结合力降低，造成材料的延展性、韧性下降，这种现象称为氢脆。这种氢脆是可逆的，当氢从材料中溢出后，材料的力学性能就能恢复。氢脆的危害主要出现在装置的停工阶段，装置停工阶段，系统温度、压力下降，氢气在材料中溶解度下降，由于氢气溢出的速度很慢，这时材料中的氢处于过饱和状态，当温度冷却到150℃时，大量过饱和氢气会聚积在材料的缺陷处，如裂纹的前端，引起裂纹扩展。所以装置停工时降温、降压的速度应进行适当的控制，进行脱氢处理。

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

该项目凝结水精制站、循环水场涉及的盐酸、硫酸、液碱均具有腐蚀性。腐蚀性物质一旦泄漏，会对建筑、设备造成腐蚀。同时，也会对没有佩戴相

应保护措施的操作人员造成化学灼伤。

由于凝结水精制站、循环水场生产过程中腐蚀性物质使用作业频繁，必须对腐蚀的危险性予以高度重视。如果作业场所设备更换时，材料选择不当、结构不合理、加工制造和维修质量不好、工艺操作和维护不良等，有可能造成设备、管道、附件等的腐蚀泄漏，引发火灾、人员中毒或灼伤等事故。

在装卸搬运过程中如容器或包装物破裂造成腐蚀性物料泄漏，会对人员造成化学灼伤，对储存设施造成腐蚀。

库房内的包装物，在清理、装卸、搬运过程中残余物料的泄漏亦会对人员造成化学灼伤，对储存设施造成腐蚀。

（二）高温灼烫

该项目工艺装置在生产过程中采用蒸汽为工艺装置供热，维持反应温度。反应釜和蒸汽管道等涉及的高温设备、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。

该项目 POE 装置用导热油作为热媒，如若泄漏，有发生烫伤事故的可能。

C.2.6 触电伤害

（一）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

室息、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。

厂区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。

实践证明，大部分触电事故往往是由电击造成的，电击伤害的严重程度与通过人体电流的大小，持续时间、部位、电流的频率有关。

表 B.2-1 允许电流与持续时间的关系

允许电流（mA）	50	100	200	500	1000
持续时间（s）	5.4	1.35	0.35	0.054	0.0135

表 B.2-2 不同频率对伤害的影响

电流频率（Hz）	对人体危害的影响
50-100	有 45%的死亡率
125	有 20%的死亡率
200	基本上可以消除触电危害

（二）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：

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。

（三）雷电

该项目所有建筑物和室外设备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：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。

C.2.7 机械伤害

该项目所涉泵、搅拌器的联轴器和转轴的突出部分、传动设备处拟设置防护装置。若其转动部位如防护措施不到位，或防护存在着一定的缺陷，或在事故及检修等状况下都存在机械伤害的可能。

其主要原因为：机械设备防护措施不到位或防护措施缺陷、设备故障或机械设备未及时检查修理、人员违章操作等。

常见机械伤害有：与运动零部件接触伤害如绞缠、卷咬、冲压，飞出物的打击伤害、刮碰、撞击伤害、坠落、磕绊与跌伤。

造成机械伤害事故的主要原因有：

（1）缺乏安全装置。

人手直接频繁接触的机械，没有完好的紧急制动装置，或者该制动钮位置不能使操作者在机械作业活动范围内随时可触及到。此外，有的机械接近地面的联轴节、皮带轮、飞轮等易伤害人体部位没有完好防护装置；还有的投料口等部位缺护栏及盖板，无警示牌，人一旦疏忽误接触这些部位，就会造成事故。

（2）检修、检查机械时忽视安全措施。

如人进行设备检修、检查作业，不切断电源，未挂不准合闸警示牌，未设专人监护等措施而造成严重后果。也有的因当时受定时电源开关作用或发生临时停电等因素误判而造成事故。也有的虽然对设备断电，但因未等至设备惯性运转彻底停住就下手工作，同样造成严重后果。

（3）电源开关布局不合理。

一种是有了紧急情况不立即停车；另一种是好几台机械开关设在一起，极易造成误开机械引发严重后果。

（4）自制或任意改造机械设备，不符合安全要求。

（5）任意进入机械运行危险作业区（采样、干活、借道、拣物等）。

（6）不具操作素质的人员上岗或其他人员乱动机械。

C.2.8 高处坠落

根据《高处作业分级》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。

该项目各工艺装置、储运设施及公辅工程内设有平台，拟新建的立式储罐设置上罐盘梯，操作人员常需通过作业平台的楼梯、盘梯等进行操作、维护、调节、检查或分析采样作业。设施高于基准面 2m 以上（含 2m）的区域的防护措施不完善或工人在作业过程中麻痹大意，则有可能发生高处坠落事故的危险。

C.2.9 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。如：对设备进行检修作业或巡检时，高处作业时作业人员从高处随意往下任意乱抛物体；或在检修作业过程中工器具脱落飞出；或在检修作业过程中物体受到打击后边、角飞出。或正在转动的机器设备零部件因安装不牢而飞出，从而造成对作业人员或其周围人员的伤害。工艺装置操作平台下、储罐盘梯和罐顶走台下等区域存在物体打击的危险。

C.2.10 车辆伤害

该项目设有汽车装卸设施，厂内库房采用叉车运送产品和原辅料，故厂区内运输车辆来往较频繁。如果由于工作环境不良、道路不畅、没有按规定停靠、超速行驶，或因车辆存在刹车失灵、转向失灵、尾灯损坏、超载、捆绑不牢、违章操作、道路宽度、坡度、转弯半径不符合安全要求、视野不好、

忽视瞭望等因素都可能造成车辆伤害事故。

C.2.11 起重伤害

该项目涉及的起重设备，供检修时使用。重物在空间的吊运、起重机的多机构组合运动、庞大金属结构整机移动性，以及大范围、多环节的群体运作，使起重作业的安全问题尤其突出。吊具或吊装容器损坏、物件捆绑不牢、挂钩不当、起升机构的零件故障（特别是制动器失灵、钢丝绳断裂）等都会引发重物坠落事故；起重机任何组成部分或吊物与高压带电体距离过近，感应带电或触碰带电物体，都可能引发触触电；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。起重机轨道两侧缺乏良好的安全通道或与建筑结构之间缺少足够的安全距离，使运行或回转的金属结构机体对人员造成夹挤伤害；运行机构的操作失误或制动器失灵引起溜车，会造成碾压伤害等；转动机械设备无防护或防护设施失效；起重机吊钩超载断裂、吊运时钢丝绳从吊钩中滑出，吊运中重物坠落造成物体打击，重物从空中落到地面又反弹伤人；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造成重物下落；电气设备漏电、保护装置失效、裸导线未加屏蔽等造成触电；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撞击行人；司机与指挥人员联络不畅、误解吊运信号等，都会造成起重伤害。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，该工程中的起重设备虽然使用频率不高，也应引起足够的重视。

C.2.12 淹溺

该项目涉及的 1#雨水监控池及污染雨水池、2#雨水监控池及事故缓冲池、1#生活污水提升池、2#生活污水提升池、3#生活污水提升池，如果池顶

密封不完全，安全设施缺失、安全防护用品穿戴不全、作业人员违章疏忽等，作业人员在操作、检修及巡视时存在淹溺的危险。

C.2.13 其他伤害

（一）噪声与振动

该项目的主要噪声源为泵类、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。如果长期在强噪声环境下工作，日积月累，内耳器官易发生器质性病变，成为永久性听阈偏移，变成噪声性耳聋。噪声性耳聋与噪声的强度、频率有关，还与噪声的作用时间长短有关。噪声的强度越大、频率越高、作业时间越长，它的发病率越高。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）。

该项目机泵等基础设备产生机械性振动，电机产生电磁性振动，输送液体或气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。

（二）粉尘危害

该项目 POE 装置添加剂配制区和产品料仓可能存在可燃性粉尘，粉尘的主要成分为抗氧剂 168/1076/POE 粉末。针对添加剂配制区，设自动拆包机和集尘器，收集的粉尘经布袋过滤器收集后尾气经专用排气筒排放至大气；料仓排气口设布袋除尘器和除静电设备，经布袋除尘器收集后的料仓尾气进入 RTO 入口过滤器两次过滤除尘后，保证进入 RTO 的粉尘含量小于 5mg/Nm³，进入 RTO 处理尾气。所有布袋除尘器布置在通风开阔的场所，避免粉尘富集。

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。

（三）高温危害

该项目工艺装置反应釜等设备和蒸汽管线温度较高，其虽有较好的保温措施，但还会向周边环境散发热辐射。作业人员操作时，受到强烈的热辐射，长期从事高温辐射作业，若防护不当，可发生中暑，还可引起皮肤烧伤、皮炎和红斑、热痉挛及热辐射病。

（四）低温危害和冻伤伤害

焚烧炉脱硝用的氨为液化气体，如遇液化气体泄漏，除发生人员中毒事故外，其挥发吸热易造成周围环境温度的剧降，引起人员发生冻伤。

（五）辐射

POE 装置各级闪蒸罐、一级旋风分离器溶剂收集罐、二级旋风分离器溶剂收集罐、聚合物排放检查罐涉及放射性元素铯-137。作业人员操作时，若防护不当，可能造成辐射伤害，铯-137 进入人体后主要滞留于骨骼和肌肉组织中，并会引起软组织肿瘤导致癌症，如甲状腺癌、卵巢癌、乳腺癌、膀胱癌、胆管癌等。铯-137 对人体的慢性损伤还表现为各组织和器官的炎症性病变，最明显的是肺部、胃肠道、泌尿道及生殖系统炎症。人体摄入量超过 0.25Gy 会导致神经系统和造血系统损伤，非正常生育乃至绝育。摄入量超过 6Gy 会致死。因此，就铯-137 对人体的辐射危害而言，对生物体内的铯-137 含量进行长期的监测管理和控制是十分必要。

本项目采取的防护措施有：

（1）在不影响测量料位的前提下，合理选型，尽量减少辐射源的强度。

（2）加强屏蔽防护，核料位计射源设计为铅封包裹，只在垂直于罐体

的一侧开孔。射线只发射向接收器，不对其他方向辐射。

（3）减少照射时间，将使用射源的设备尽量布置在远离人员频繁作业场所。

（4）距离防护，操作中尽可能远离放射源，减少接受的辐射计量。

（5）做好个人防护，合理正确使用个人防护用品，涉及放射源作业时穿专用防护。

C.3 重大危险源辨识

C.3.1 辨识方法介绍

（一）危险化学品重大危险源辨识

对重大危险源的辨识主要是依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）。

危险化学品重大危险源是长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。生产单元是危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。储存单元是用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

重大危险源的辨识指标有两种情况：

（1）生产单元、储存单元内存在的危险物质为单一品种，则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

（2）生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2……+q_n/Q_n\geq1$

式中：

S 为辨识指标；

q_1，q_2……q_n—每种危险物质实际存在量，t。

Q_1，Q_2……Q_n—与各危险物质相对应的临界量，t。

（二）危险化学品重大危险源分级

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》和《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）的要求，对危险化学品重大危险源进行分级。

（1）分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在量与其相对应的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。

（2）R 的计算方法

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

式中：

R—重大危险源分级指标；

q_1，q_2，…，q_n—每种危险化学品实际存在（在线）量（单位：t）；

Q_1，Q_2，…，Q_n—与各危险化学品相对应的临界量（单位：t）；

β_1，β_2…，βn—与各危险化学品相对应的校正系数；

α—该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

（3）校正系数β的取值

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数β值，在表 C.3-1 范围内的危险化学品，其β值按表 C.3-1 确定；未在表 C.3-1 范围内的危险化学品，其β值按表 C.3-2 确定。

表 C.3-1 毒性气体校正系数β取值表

名称	校正系数β
一氧化碳	2

二氧化硫	2
氨	2
环氧乙烷	2
氯化氢	3
溴甲烷	3
氯	4
硫化氢	5
氟化氢	5
二氧化氮	10
氰化氢	10
碳酰氯	20
磷化氢	20
异氰酸甲酯	20

表 C.3-2 未在表 C.3-1 中列举的危险化学品校正系数β值取值表

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

（四）校正系数α的取值

根据危险化学品重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口数量，按照表 C.3-3 设定暴露人员校正系数α值。

表 C.3-3 暴露人员校正系数α取值表

厂外可能暴露人员数量	校正系数α
100 人以上	2.0
50 人～99 人	1.5
30 人～49 人	1.2

1～29 人	1.0
0 人	0.5

（五）重大危险源分级标准

根据计算出来的 R 值，按表 C.3-4 确定危险化学品重大危险源的级别。

表 C.3-4 重大危险源级别和 R 值的对应关系

重大危险源级别	*R* 值
一级	*R*≥100
二级	100>*R*≥50
三级	50>*R*≥10
四级	*R*<10

C.3.2 辨识过程

（一）单元划分

根据《危险化学品重大危险源辨识》，该项目危险化学品重大危险源单元划分及列入辨识范围内的危险化学品情况，见表 C.3-5。

表 C.3-5 重大危险源单元划分及列入辨识范围内的危险化学品情况表

序号	重大危险源单元		列入辨识范围内的危险化学品
1	生产单元	乙烷制α-烯烃装置后工段	
2		1#POE 装置	
3		制氢装置	氧气、氢气
4	储存单元	压力罐区 1	碳二烯烃（按乙烯分析）
5		压力罐区 4	1-丁烯
6		常压罐区 1	1-辛烯、1-己烯
7		常压罐区 2	1-辛烯、C6（按 1-己烯分析）、甲基环己烷、己烷
8		焚烧炉液氨氨瓶储存区	液氨

（二）危险化学品重大危险源辨识

各单元危险化学品临界量与实际量对比情况，见表 C.3-6。

表 C.3-6 危险化学品临界量和实际量对比表（t）

单元		危险化学品名称	符号	危险化学品临界量（Q）	危险化学品实际量（q）	q/Q	S
生产单元	乙烷制α-烯烃装置后工段			50	17.5	0.35	37.61>1 构成
				5	0.0005	0.0001	
				50	1030	20.6	
				50	28	0.56	
				50	60	1.2	
				50	45	0.9	
				1	14	14	

单元		危险化学品名称	符号	危险化学品临界量（Q）	危险化学品实际量（q）	q/Q	S
	1#POE装置			50	90	1.8	3.32>1构成
				50	72	1.44	
				5	0.0005	0.0001	
				1	0.077	0.077	
	制氢装置	氢气	-	5	18	3.6	3.65>1构成
		氧气	-	200	9	0.045	
储存单元	压力罐区1	碳二烯烃（按乙烯分析）	-	50	7233	144.66	144.66>1构成
	压力罐区4	1-丁烯	W2	10	3164	316.4	316.4>1构成
	常压罐区1	1-辛烯	W5.3	1000	5760	5.762	11.792>1构成
		1-己烯	W5.3	1000	6030	6.03	
	常压罐区2	1-辛烯	W5.3	1000	576	0.576	5.508>1构成
		C6（按1-己烯分析）	W5.3	1000	1170	1.17	
		甲基环己烷	W5.3	1000	1386	1.386	
		己烷	-	500	1188	2.376	
	焚烧炉液氨氨瓶储存区	液氨	-	10	3.4	0.34	0.34<1未构成

由上可知，该项目生产单元的1#POE装置、乙烷制α-烯烃装置后工段、制氢装置和储存单元的压力罐区1、压力罐区4、常压罐区1、常压罐区2构成危险化学品重大危险源。

（三）重大危险源分级

该项目危险化学品重大危险源的分级情况，见表C.3-7。

表C.3-7 危险化学品重大危险源分级情况表

单元		危险化学品名称	符号	qi/Qi	β值	α值	R值	重大危险源等级
生产单元	乙烷制α-烯烃装置后工段		-	0.35	1.5	1.5	56.68	二级
			-	0.0001	1.5	1.5		
			W5.2	20.6	1	1.5		
			W5.2	0.56	1	1.5		
			W5.2	1.2	1	1.5		
			W5.2	0.9	1	1.5		
			-	14	1	1.5		
	1#POE装置		W5.2	1.8	1	1.5	4.86	四级
			-	1.44	1	1.5		
			-	0.0001	1.5	1.5		
			-	0.077	1	1.5		
	制氢装置	氢气	-	3.6	1.5	1.5	8.17	四级
		氧气	-	0.045	1	1.5		
储	压力罐	碳二烯烃（按乙烯分	-	144.66	1.5	1.5	325.49	一级

单元		危险化学品名称	符号	qi/Qi	β值	α值	R 值	重大危险源等级
存单元	区 1	析）						
	压力罐区 4	1-丁烯	W2	316.4	1.5	1.5	711.9	一级
	常压罐区 1	1-辛烯	W5.3	5.762	1	1.5	17.69	三级
		1-己烯	W5.3	6.03	1	1.5		
	常压罐区 2	1-辛烯	W5.3	0.576	1	1.5	8.25	四级
		C6（按 1-己烯分析）	W5.3	1.17	1	1.5		
		甲基环己烷	W5.3	1.386	1	1.5		
		己烷	-	2.376	1	1.5		

由计算可知，该项目生产单元的 1#POE 装置、制氢装置和储存单元的常压罐区 2 构成四级危险化学品重大危险源；储存单元的常压罐区 1 构成三级危险化学品重大危险源；生产单元的乙烷制α-烯烃装置后工段构成二级危险化学品重大危险源；储存单元的压力罐区 1、压力罐区 4 构成一级危险化学品重大危险源。

C.4 安全检查表法分析评价

C.4.1 选址与总平面布置单元

按可研提供的相关资料，采用安全检查表法对该项目选址与总平面布置单元进行符合性检查。有关评价的具体情况，见表 C.4-1。

表 C.4-1 选址与总平面布置单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结果
1	在进行区域规划时，是否根据石油化工企业及其相邻工厂或设施的特点和火灾危险性，结合地形、风向等条件，合理布置	《石油化工企业设计防火标准》第 4.1.1 条	厂址拟位于大连市长兴岛经济开发区中的西中岛石化产业园区，符合当地总体规划要求，严格按照设施的特点和火灾危险性，结合地形、风向等条件，合理布置	符合
2	石油化工企业是否远离人口密集区、饮用水源地、重要交通枢纽等区域，并宜位于邻近城镇或居民区全年最小频率风向的上风侧	《石油化工企业设计防火标准》第 4.1.2 条	厂址拟位于大连市长兴岛经济开发区中的西中岛石化产业园区，区域周边无上述区域	符合
3	厂址是否有便利和经济的交通运输条件	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.5 条	园区内已配套设置有便利和经济的交通运输条件	符合

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结果
4	厂址是否具有满足生产、生活及发展规划所必需的水源和电源	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.6 条	厂址所在地水源及电源满足生产及生活的要求	符合
5	厂址是否具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.8 条	具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件	符合
6	厂址是否位于不受洪水、潮水和内涝的威胁地带	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.12 条	厂址位于不受洪水、潮水和内涝的威胁地带	符合
7	厂址是否未选在下列地段和地区：发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区；有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段；采矿陷落（错动）区地表界限内；爆破危险界限内；坝或堤决溃后可能淹没的地区；有严重放射性物质污染影响区；生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其他需要特别保护的区域；对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内；很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段；具有开采价值的矿藏区；受海啸或湖涌危害的地区	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.14 条	厂址未选在上述地段和地区	符合
8	工业企业总体规划是否符合工业企业所在区域的技术经济、自然条件等进行编制，是否满足生产、运输、防震、防洪、防火、安全、卫生、环境保护、发展循环经济和职工生活的需要，是否经多方案技术经济比较后择优确定	《工业企业总平面设计规范》第 4.1.1 条	拟建在大连市长兴岛经济开发区中的西中岛石化产业园区内，满足生产、运输、防震、防洪、防火、安全、卫生、环境保护、发展循环经济和职工生活的需要，经多方案技术经济比较后择优确定	符合
9	工业企业总体规划是否符合城乡总体规划和土地利用总体规划的要求。	《工业企业总平面设计规范》第 4.1.2 条	拟建在大连市长兴岛经济开发区中的西中岛石化产业园区内	符合
10	工业企业总体规划是否贯彻节约集约用地的原则，是否严格执行国家规定的土地使用审批程序，是否利用荒地、劣地及非耕地，是否未占用基本农田	《工业企业总平面设计规范》第 4.1.4 条	总体规划符合节约集约用地的要法度，严格执行国家规定的土地使用审批程序，未占用基本农田	符合

小结：该项目的选址与总平面布置符合要求。

C.4.2 工艺技术方案

根据可行性研究报告的相关内容，本评价采用安全检查表法对该项目拟

采用的工艺技术方案进行符合性评价。有关评价的具体情况，见表 C.4-2。

C.4-2 工艺技术方案检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结果
1	是否未使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备	《安全生产法》第三十八条	拟采用的工艺、设备不属于国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备	符合
2	是否进行工艺技术路线比选	《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》	进行了工艺路线比选	符合
3	是否涉及国家重点监管危险化学品	《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》、《转发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》	所涉聚合级烯烃（按乙烯分析）、碳二烯烃（按乙烯分析）、氢气、天然气、氨属于国家重点监管的危险化学品	-
4	生产、储存重点监管的危险化学品的企业，是否根据本企业工艺特点，装备功能完善的自动化控制系统，严格工艺、设备管理？对使用重点监管的危险化学品数量构成重大危险源的企业的生产储存装置，是否装备自动化控制系统，实现对温度、压力、液位等重要参数的实时监测	《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》第四条	拟采用 DCS 控制系统，并设置安全仪表系统（SIS 系统）。该项目的生产装置及储存设施拟采用 DCS 系统进行自动控制，拟建的 SIS 系统独立于 DCS 系统	符合
5	是否涉及危险化工工艺	《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》、《转发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》	聚合工艺属于国家重点监管危险化工工艺	-
6	是否构成重大危险源	《危险化学品重大危险源辨识》、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》、《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》	构成危险化学品重大危险源	-

小结：该项目拟采用的工艺技术方案已进行了工艺路线比选，拟采用的工艺、设备不属于国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备。该项目拟采取的自动化控制可以满足项目工艺要求，具体监测、监控措施本评价在安全对策措施中补充。

C.5 预先危险性分析评价

为衡量系统危险性的大小及对系统的破坏程度，将各类危险性划分为 4 个等级，见表 C.5-1；以下对该项目工艺装置、储存设施及相关的公辅工程存在的主要危险因素进行分析，结果如表 C.5-2 和 C.5-3 所示。

表 C.5-1 预先危险性分析危险级别划分表

级别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡和系统损坏
II	临界的	处于事故边缘，暂时不会造成人员伤亡、系统损坏或降低性能，但应予以排除或采取控制措施
III	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施
IV	灾难性的	造成重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范

C.5.1 工艺装置

表 C.5-2 工艺装置预先危险性分析表

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
火灾爆炸	易燃物质泄漏	1）生产设备、阀门、管道等因质量或安装不当泄漏； 2）生产设备、容器、阀门、管道仪表连接处泄漏； 3）撞击、人为破坏或自然灾害造成容器、管道等破裂而泄漏； 4）基础下沉引发生产设备及储罐损坏	遇点火源燃烧、爆炸	1）点火吸烟； 2）抢修、检修时违章动火、焊接时未按有关规定动火； 3）摩擦、撞击火花； 4）静电放电，杂散电流； 5）雷击（直接雷击、雷电二次作用、沿着电气线路、金属管道侵入）； 6）电气不防爆或者防爆级别低； 7）焊、割、打磨产生的火花等； 8）其他	财产损失、人员伤亡、设备损坏、停产	III	1）生产装置区严禁吸烟、明火； 2）加强动火管理，动火时必须严格按动火手续办理动火证，并采取有效防范措施； 3）防雷、防静电设施应定期检查、检测，确保完好可靠； 4）定期更换密封件，定期不定期检查设备及附属部件的密封处，保证密封良好； 5）加强维护、维修，保证容器及其附件处于完好状态，防止设备、阀门、管道等出现腐蚀、破裂； 6）使用防爆型电气； 7）明火源安全距离符合规定要求
容器爆炸	物理爆炸	超压	压力容器爆炸	1）容器质量不合格； 2）超压使用； 3）安全阀失效或无安全阀； 4）未定期检验	财产损失、人员伤亡、停产	III	1）选用有资质厂家生产合格产品； 2）选用有资质厂家安装； 3）禁止超压操作； 4）安装安全阀并及时维护； 5）容器、压力表及安全阀定期检验
中毒和窒息	有毒气体或窒息性气体氮气泄漏	1）生产设施、阀门、管道等因质量或安装不当泄漏； 2）转动设备密封处泄漏； 3）生产设施、阀门、管道仪表连接处泄漏； 4）撞击、人为破坏或自然灾害等造成容器、管道等破裂	1）有毒物料泄漏超过容许浓度； 2）毒物摄入人	1）操作波动引发设备泄漏； 2）操作人员误操作； 3）毒物浓度超标，操作人员未戴个体防护用品； 4）操作人员不清楚泄漏出来的物料毒性及其应急预防方法； 5）在有毒物料场所无防毒过滤	导致人员中毒、物料泄漏	III	1）加强设备维护与管理； 2）明确规章制度，加强安全管理及安全教育： ①加强对毒物的检测，有毒设备的检查，杜绝跑、冒、滴、漏。 ②教育、培训职工，掌握有关毒物的毒性、预防中毒的方法，中毒后如何急救。 ③要求职工严格遵守各种规章制度，操作规程。

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
		而泄漏； 5）泵喘震引发管线破裂造成泄漏； 6）基础下沉引发设备损坏	体； 3）操作人员长期接触毒性物质； 4）空气氧含量低	器等防护用品； 6）防护用品选型不对或使用不当； 7）救护不当； 8）有毒场所作业时无人监护			④设立危险、有毒标志。 ⑤设立急救点（备有相应的药品、器材）； 3）作业中注意操作人员的个体防护措施是否到位； 4）建立毒性物质泄漏后应采取相应紧急措施： ①查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告； ②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全处。 5）检修时，要彻底清洗干净，并进行检测有毒物质浓度，氧含量，合格后方可作业，并要有人现场监护和抢救后备措施，作业人员要穿戴防护用品。 6）在特殊场合下（如在有毒场所抢救、急救等），要正确佩戴相应的防毒过滤器和穿戴好劳动防护用品； 7）切断输送线路，抢修
腐蚀与灼烫	腐蚀性物质对设备的腐蚀	长时间对设备设施及其附件腐蚀	设备设施及其附件因腐蚀导致穿孔、破裂	1）设备材质选择不当； 2）防腐措施不到位； 3）维护不当	设备损坏	II	1）应选用防腐蚀产品、精心安装； 2）做好设备设施及其附件的防腐工作，并定期检查
	高温物体及介质泄漏对人员的灼烫	高温设备、管体裸露，人体触及，高温介质泄漏	人体触及高温物体、物料	1）高温物料溅及人体； 2）触及高温加热炉体、管体裸露部分。	人体伤害、人员烫伤	II	1）防止泄漏，应选用合格产品、精心安装； 2）定期检查有无跑、冒、滴、漏，保持罐、器、阀、泵、管线等完好状态，保护保温层完整无缺； 3）涉及高温物料作业时，要穿戴好相应的防护用具；

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
							4）在检修前，必须先将要检修的设备、管线等清洗干净，并与其它部分隔离； 5）加强预防高温危害和临时急救处理方法的培训、教育； 6）设立救护点并备有相应的器材和药品等； 7）设立标志
触电伤害	漏电、绝缘损坏、雷电	1）设备漏电； 2）绝缘老化、损坏； 3）安全距离不够； 4）保护接地、接零不当； 5）手持电动工具绝缘损坏； 6）雷击	人体触及带电体	电流通过人体的时间超过30mA/S。	人员触电、伤亡	III	1）按规定设备、线路采用与电压相符，使用与环境和运行条件相适应的绝缘体，并定期检查、维修，保持完好状态； 2）使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮栏、护罩、护盖、箱匣等防护装置，将带电体同外界隔绝开来，防止人体接近或触及带电体； 3）根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零； 4）在金属容器内进行检修等作业时，应采用12V电气设备，并要有现场监护； 5）电焊机接线端不能裸露，绝缘不能损坏，注意检测有否漏电现象，电焊时要正确穿戴好劳动防护用品，应注意防触电问题，在特殊环境下进行焊割要有监护，并有抢救后备措施； 6）根据作业场所要求正确选择手持电动工具，并做到安全可靠； 7）建立和健全并严格执行电气安全规章制度和安全操作规程
机械伤害	绞、碰、戳、压伤人体	1）设备安全防护装置不全； 2）工具未夹（装）牢； 3）工作场地照明不良； 4）踏板或地面不洁；	物体打击、操作者局部卷入	1）操作规程不健全； 2）安全管理不严； 3)机械设备安全防护未达到标准要求；	造成操作者身体受伤，设备受损	III	1）严格遵守有关操作规程； 2）正确穿戴劳保用品； 3）集中注意力，工作时注意观察； 4）转动部位应有防护罩；

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
		5）人员操作失误（误启动）	摔撞伤及损伤机械设备	4）违章操作； 5）衣物被绞入转动设备； 6）旋转、往复、滑动物撞击人体； 7）检修作业时，电源未切断，他人误启动设备等； 8）工作时发生“三违”； 9）工作时注意力不集中； 10）劳保用品未正确穿戴。			5）危险场地周围应设防护栏； 6）机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态； 7）进行设备检修作业，要严格执行设备检修作业的管理规定，采取相应安全措施
高处坠落	进行登高、架设、维修、安装等作业；日常巡检	1）高处作业场所有洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落； 2）无脚手架、板，造成高处坠落； 3）梯子无防滑、强度不够、人字梯无拉绳等造成坠落； 4）高空人行道、屋顶及护栏等锈蚀损坏，强度不够，造成坠落； 5）未穿防滑鞋，未系安全带或防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 6）脚手架、梯未固定好或强度不够，造成坠落； 7）在大风、暴雨、雷电、霜雪、冰冻等条件下登高作业，造成跌落； 8）吸入刺激性气体，或氧气不足或身体不适造成跌落；	1）2m以上高度坠落； 2）作业面下是机器设备或混凝土等硬质地面	1）无脚手架和防坠落措施，踩空或支撑物倒塌； 2）高处作业面下无安全网； 3）未系安全带或安全带挂结不可靠，损坏等； 4）工作时精力分散或带病作业； 5）违反“十不登高”； 6）劳动纪律松懈； 7）违章指挥、违章作业； 8）吊装口无防护栏	人员伤亡	III	1）登高作业人员必须严格执行“十不登高”； 2）登高作业人员必须戴好安全帽，系挂好安全带，穿好防滑鞋紧身工作服； 3）搭设脚手架等防坠落措施； 4）在高空人行道、屋顶、塔杆以及其他危险的高处临时作业，要装设防护栏杆或安全网； 5）进入容器工作时要检测分析、含氧量等，以确定可否进入工作，并要有现场监护； 6）上下层进行立体作业时，中间必须搭设严密牢固的中间隔板、罩棚等隔离设施； 7）临边、洞口要做到“有洞必有盖、有边必有栏”； 8）对平台、栏杆、护墙以及安全带、安全网等要定期检查，确保完好； 9）六级以上大风、暴雨、雷电、下雪、大雾等恶劣天气应停止高处作业； 10）可以在平地做的作业，尽量不要拿到高处去做，即“高处作业平地做”； 11）加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作，严禁违章；

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
		9）身体突然不适或恐高症造成坠落； 10）作业时注意力不集中或戏闹，不慎坠落					
物体打击	高处有浮物等	1）物件（如工具、配件、物料）未在指定位置落下； 2）物料堆放过高、不稳	物件和人处于不安全部位	1）安全防护措施有缺陷； 2）设备（设施）有故障； 3）人员违章操作； 4）在危险地点停留	物件受到损坏，人员遭受伤害。	II	1）高处不能有浮物，需要时应固定好； 2）将要倒塌的设施要及时修复或拆除； 3）作业人员戴好安全帽及穿好劳动防护用品； 4）加强防止物体打击的检查和安全管理工作； 5）加强对职工进行有关的安全教育
起重伤害	吊物	1）吊车意外断电、钢丝绳断裂； 2）吊物撞人； 3）人员违章操作	物件和人处于不安全部位	1）安全防护措施有缺陷； 2）设备(设施)有故障； 3）人员违章操作； 4）在危险地点停留。	人员伤亡，设备损坏	II	1）吊车定期检测； 2）及时发现问题； 3）吊物时不跨越人员； 4）人员执行操作规程。
噪声与振动	噪声、振动	作业人员在搅拌器、泵类等噪声、振动强度过大的场所作业	个体防护用品（如护耳器）缺乏或失效	1）装置未设置降噪减振措施； 2）未戴个体护耳器； 3）护耳器无效	听力损伤、人员伤害	I	1）采取隔声、吸声、消声、减振等措施； 2）佩戴适宜的护耳器； 3）事先做好充分准备，尽量减少不必要的停留时间
粉尘危害	粉末状固体物料散发至大气	在含尘的场所作业	粉尘含量超标	未佩戴防护用品	人员伤害	II	在包装区和加料区等粉尘可能超标的场所作业时，佩戴个体防护用品
高温危害	环境温度较高	人员长时间在高温环境下工作	高温环境引起中暑	1）人员长时间在高温环境工作； 2）工作环境通风不良	引起中暑	I	1）高温设备保温要良好； 2）加强通风； 3）尽可能减少高温环境工作时间； 4）发放劳动保护用品

C.5.2 储运设施

（一）库房

表 C.5-3 库房预先危险性分析表

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
火灾	易燃物质泄漏	1）包装桶因质量或安装不当泄漏； 2）撞击、人为破坏或自然灾害造成包装桶破裂而泄漏；	遇点火源燃烧、爆炸	1）点火吸烟； 2）抢修、检修时违章动火； 3）摩擦、撞击火花； 4）雷击（直接雷击、雷电二次作用、沿着电气线路、金属管道侵入）； 5）电气不防爆或者防爆级别低； 6）焊、割、打磨产生的火花等； 7）其他	财产损失、人员伤亡、设备损坏、停产	II	1）厂区严禁吸烟、明火； 2）加强动火管理，动火时必须严格按动火手续办理动火证，并采取有效防范措施； 3）防雷、防静电设施应定期检查、检测，确保完好可靠； 4）使用防爆型电气； 5）明火源安全距离符合规定要求； 6）搬运时轻拿轻放，不摔、扔；
腐蚀	盐酸、液碱、等腐蚀性物质泄漏	1）包装桶因质量问题而造成泄漏； 2）撞击、人为破坏或自然灾害等造成包装桶等破裂而泄漏；	腐蚀性物质泄漏	1）操作人员误操作造成腐蚀性物质的泄漏； 2）操作人员不清楚泄漏出来的物料的性质和应急预防方法； 3）防护用品选型不对、使用不当； 4）操作人员未佩戴防护用品；	人员伤害	II	1）明确规章制度，加强安全管理及安全教育： ①教育、培训职工，掌握有关腐蚀性物质的特性、急救方法 ②要求职工严格遵守各种规章制度，操作规程； ③设立危险、警示标志。 ④设立急救点（备有相应的药品、器材）； 3）搬运中注意操作人员的个体防护措施是否到位
触电伤害	漏电、绝缘损坏、雷电	1）设备漏电； 2）绝缘老化、损坏； 3）安全距离不够； 4）保护接地、接零不当； 5）手持电动工具绝缘损坏； 6）雷击	人体触及带电体	电流通过人体的时间超过30mA/S。	人员触电、伤亡	II	1）按规定设备、线路采用与电压相符，使用与环境和运行条件相适应的绝缘体，并定期检查、维修，保持完好状态； 2）使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮栏、护罩、护盖、箱匣等防护装置，将带电体同外界隔绝开来，防止人体接近或触及带电体； 3）根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零；

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
							4）根据作业场所要求正确选择手持电动工具，并做到安全可靠； 5）建立和健全并严格执行电气安全规章制度和安全操作规程
车辆伤害	运输车辆进入厂区	1）车辆有故障或车速太快。 2）警示标志不明显。 3）超载驾驶，疲劳驾驶，司机驾驶反应不及时。 4）路面不太好（如缺陷、障碍物、冰雪等）。	车辆撞击人员、设备	1）驾驶员违章行驶。 2）驾驶员精力不集中（如抽烟、谈话等）。 3）酒后驾车。 4）疲劳驾驶。 5）驾驶员心境差、激情驾驶。	人员伤害财产损失	II	1）增设交通标志（包括限速行驾标志）。 2）保持路面状态良好。 3）驾驶员遵守交通规则，不违章行驶。 4）加强对驾驶员的教育和管理（如在行驶中不抽烟、不谈话、不疲劳驾驶、不激情驾驶等）。 5）不超载、超速行驶。 6）车辆保证完好状态。
粉尘危害	粉末状固体物料散发至大气	在含尘的场所作业	粉尘含量超标	未佩戴防护用品	人员伤害	II	在库房内搬运时物料时，佩戴个体防护用品

（二）罐区

表 C.5-4 罐区预先危险性分析表

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
火灾爆炸	易燃物质泄漏	1）储罐、阀门、管道等因质量或安装不当泄漏； 2）储罐、阀门、管道仪表连接处泄漏； 3）撞击、人为破坏或自然灾害造成储罐、管道等破裂而泄漏； 4）基础下沉引发储罐损坏	遇点火源燃烧、爆炸	1）点火吸烟； 2）抢修、检修时违章动火、焊接时未按有关规定动火； 3）摩擦、撞击火花； 4）静电放电，杂散电流； 5）雷击（直接雷击、雷电二次作用、沿着电气线路、金属管道侵入）； 6）电气不防爆或者防爆级别低；	财产损失、人员伤亡、设备损坏、停产	III	1）罐区严禁吸烟、明火； 2）加强动火管理，动火时必须严格按动火手续办理动火证，并采取有效防范措施； 3）防雷、防静电设施应定期检查、检测，确保完好可靠； 4）定期更换密封件，定期不定期检查设备及附属部件的密封处，保证密封良好； 5）加强维护、维修，保证容器及其附件处于完好状态，防止设备、阀门、管道等出现腐蚀、

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
				7）焊、割、打磨产生的火花等； 8）其他			破裂； 6）使用防爆型电气； 7）明火源安全距离符合规定要求
腐蚀	腐蚀性物质泄漏	1）储罐因质量问题而造成泄漏； 2）撞击、人为破坏或自然灾害等造成储罐破裂而泄漏；	腐蚀性物质泄漏	1）操作人员误操作造成腐蚀性物质的泄漏； 2）操作人员不清楚泄漏出来的物料的性质和应急预防方法； 3）防护用品选型不对、使用不当； 4）操作人员未佩戴防护用品；	人员伤害	III	1）明确规章制度，加强安全管理及安全教育： ①教育、培训职工，掌握有关腐蚀性物质的特性、急救方法 ②要求职工严格遵守各种规章制度，操作规程； ③设立危险、警示标志。 ④设立急救点（备有相应的药品、器材）； 3）搬运中注意操作人员的个体防护措施是否到位
高处坠落	登罐作业；日常巡检	1）高处作业场所有洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落； 2）未穿防滑鞋，或操作人员注意力不集中，造成滑跌坠落； 6）上罐盘梯损坏，造成坠落； 7）在大风、暴雨、雷电、霜雪、冰冻等条件下登高作业，造成跌落； 8）吸入刺激性气体，或氧气不足或身体不适造成跌落； 9）身体突然不适或恐高症造成坠落； 10）作业时注意力不集中	1）2m以上高度坠落； 2）作业面下是机器设备或混凝土等硬质地面	1）盘梯维修维护不及时； 2）违反“十不登高”； 3）劳动纪律松懈；	人员伤亡	III	1）登高作业人员必须严格执行“十不登高”； 2）登高作业人员必须戴好安全帽，穿好防滑鞋紧身工作服； 3）对平台、栏杆等要定期检查，确保完好； 4）六级以上大风、暴雨、雷电、下雪、大雾等恶劣天气应停止高处作业； 5）可以在平地做的作业，尽量不要拿到高处去做，即“高处作业平地做”； 6）加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作，严禁违章；

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
		或戏闹，不慎坠落					
物体打击	高处有浮物等	1）物件（如工具、配件、物料）未在指定位置落下； 2）物料堆放过高、不稳	物件和人处于不安全部位	1）安全防护措施有缺陷； 2）设备（设施）有故障； 3）人员违章操作； 4）在危险地点停留	物件受到损坏，人员遭受伤害。	II	1）高处不能有浮物，需要时应固定好； 2）将要倒塌的设施要及时修复或拆除； 3）作业人员戴好安全帽及穿好劳动防护用品； 4）加强防止物体打击的检查和安全管理工作； 5）加强对职工进行有关的安全教育

（三）泵房

表 C.5-5 泵房预先危险性分析表

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
火灾爆炸	易燃物质泄漏	1）泵、阀门、管道等因质量或安装不当泄漏； 2）泵、容器、阀门、管道仪表连接处泄漏； 3）撞击、人为破坏或自然灾害造成泵、管道等破裂而泄漏； 4）基础下沉引发管道损坏	遇点火源燃烧、爆炸	1）点火吸烟； 2）抢修、检修时违章动火、焊接时未按有关规定动火； 3）摩擦、撞击火花； 4）静电放电，杂散电流； 5）雷击（直接雷击、雷电二次作用、沿着电气线路、金属管道侵入）； 6）电气不防爆或者防爆级别低； 7）焊、割、打磨产生的火花等； 8）其他	财产损失、人员伤亡、设备损坏、停产	III	1）厂区内严禁吸烟、明火； 2）加强动火管理，动火时必须严格按动火手续办理动火证，并采取有效防范措施； 3）防雷、防静电设施应定期检查、检测，确保完好可靠； 4）定期更换密封件，定期不定期检查设备及附属部件的密封处，保证密封良好； 5）加强维护、维修，保证容器及其附件处于完好状态，防止设备、阀门、管道等出现腐蚀、破裂； 6）使用防爆型电气； 7）明火源安全距离符合规定要求
腐蚀	腐蚀性物质对设备的腐蚀	长时间对设备设施及其附件腐蚀	设备设施及其附件因腐蚀导致穿孔、	1）设备材质选择不当； 2）防腐措施不到位； 3）维护不当	设备损坏	II	1）应选用防腐蚀产品、精心安装； 2）做好设备设施及其附件的防腐工作，并定期检查

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
			破裂				
触电伤害	漏电、绝缘损坏、雷电	1）设备漏电； 2）绝缘老化、损坏； 3）安全距离不够； 4）保护接地、接零不当； 5）手持电动工具绝缘损坏； 6）雷击	人体触及带电体	电流通过人体的时间超过30mA/S。	人员触电、伤亡	III	1）按规定设备、线路采用与电压相符，使用与环境和运行条件相适应的绝缘体，并定期检查、维修，保持完好状态； 2）使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮栏、护罩、护盖、箱匣等防护装置，将带电体同外界隔绝开来，防止人体接近或触及带电体； 3）根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零； 4）在金属容器内进行检修等作业时，应采用12V电气设备，并要有现场监护； 5）电焊机接线端不能裸露，绝缘不能损坏，注意检测有否漏电现象，电焊时要正确穿戴好劳动防护用品，应注意防触电问题，在特殊环境下进行焊割要有监护，并有抢救后备措施； 6）根据作业场所要求正确选择手持电动工具，并做到安全可靠； 7）建立和健全并严格执行电气安全规章制度和安全操作规程
机械伤害	绞、碰、戳、压伤人体	1）设备安全防护装置不全； 2）工具未夹（装）牢； 3）工作场地照明不良； 4）踏板或地面不洁； 5）人员操作失误（误启动）	物体打击、操作者局部卷入摔撞伤及损伤机械设备	1）操作规程不健全； 2）安全管理不严； 3）机械设备安全防护未达到标准要求； 4）违章操作； 5）衣物被绞入转动设备； 6）旋转、往复、滑动物撞击人体；	造成操作者身体受伤，设备受损	III	1）严格遵守有关操作规程； 2）正确穿戴劳保用品； 3）集中注意力，工作时注意观察； 4）转动部位应有防护罩； 5）危险场地周围应设防护栏； 6）机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态； 7）进行设备检修作业，要严格执行设备检修

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
				7）检修作业时，电源未切断，他人误启动设备等； 8）工作时发生“三违”； 9）工作时注意力不集中； 10）劳保用品未正确穿戴。			作业的管理规定，采取相应安全措施
起重伤害	吊物	1）吊车意外断电、钢丝绳断裂； 2）吊物撞人； 3）人员违章操作	物件和人处于不安全部位	1）安全防护措施有缺陷； 2）设备(设施)有故障； 3）人员违章操作； 4）在危险地点停留。	人员伤亡，设备损坏	II	1）吊车定期检测； 2）及时发现问题； 3）吊物时不跨越人员； 4）人员执行操作规程。
噪声与振动	噪声、振动	作业人员在搅拌器、泵类等噪声、振动强度过大的场所作业	个体防护用品（如护耳器）缺乏或失效	1）装置未设置降噪减振措施； 2）未戴个体护耳器； 3）护耳器无效	听力损伤、人员伤害	I	1）采取隔声、吸声、消声、减振等措施； 2）佩戴适宜的护耳器； 3）事先做好充分准备，尽量减少不必要的停留时间

（四）装卸车栈台

表 C.5-6 装卸车栈台预先危险性分析表

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
火灾爆炸	易燃物质泄漏	1）装卸设施、阀门、管道等因质量或安装不当泄漏； 2）装卸设施、阀门、管道仪表连接处泄漏； 3）撞击、人为破坏或自然灾害造成装卸设施、管道等破裂而泄漏；	遇点火源燃烧、爆炸	1）点火吸烟； 2）抢修、检修时违章动火、焊接时未按有关规定动火； 3）摩擦、撞击火花； 4）静电放电，杂散电流； 5）雷击（直接雷击、雷电二次作用、沿着电气线路、金属管道侵入）；	财产损失、人员伤亡、设备损坏、停产	III	1）装卸区严禁吸烟、明火； 2）加强动火管理，动火时必须严格按动火手续办理动火证，并采取有效防范措施； 3）防雷、防静电设施应定期检查、检测，确保完好可靠； 4）定期更换密封件，定期不定期检查设备及附属部件的密封处，保证密封良好； 5）加强维护、维修，保证容器及其附件处于

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
				6）电气不防爆或者防爆级别低； 7）焊、割、打磨产生的火花等； 8）其他			完好状态，防止设备、阀门、管道等出现腐蚀、破裂； 6）使用防爆型电气； 7）明火源安全距离符合规定要求
腐蚀	腐蚀性物质对设备的腐蚀	长时间对设备设施及其附件腐蚀	设备设施及其附件因腐蚀导致穿孔、破裂	1）设备材质选择不当； 2）防腐措施不到位； 3）维护不当	设备损坏	II	1）应选用防腐蚀产品、精心安装； 2）做好设备设施及其附件的防腐工作，并定期检查
高处坠落	在车顶巡检或作业	1）高处作业场所临边无栏，不小心造成坠落； 2）梯子无防滑、强度不够； 3）护栏等锈蚀损坏，强度不够，造成坠落； 4）未穿防滑鞋，未系安全带或防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 5）吸入刺激性气体，或氧气不足或身体不适造成跌落； 6）身体突然不适或恐高症造成坠落； 7）作业时注意力不集中或戏闹，不慎坠落	1）2m以上高度坠落； 2）作业面下是机器设备或混凝土等硬质地面	1）无防坠落措施，踩空或支撑物倒塌； 2）未系安全带或安全带挂结不可靠，损坏等； 3）工作时精力分散或带病作业； 4）违反“十不登高”； 5）劳动纪律松懈； 6）违章指挥、违章作业； 7）吊装口无防护栏	人员伤亡	III	1）登高作业人员必须严格执行“十不登高”； 2）登高作业人员必须戴好安全帽，系挂好安全带，穿好防滑鞋紧身工作服； 3）在车顶巡检或作业，要装设防护栏杆； 4）对平台、栏杆以及安全带等要定期检查，确保完好； 5）六级以上大风、暴雨、雷电、下雪、大雾等恶劣天气应停止高处作业； 6）可以在平地做的作业，尽量不要拿到高处去做，即“高处作业平地做”； 7）加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作，严禁违章；
物体打击	高处有浮物等	物件（如工具、配件、物料）未在指定位置落下；	物件和人处于不安全	1）安全防护措施有缺陷； 2）设备（设施）有故障； 3）人员违章操作；	物件受到损坏，人员遭受伤害。	II	1）高处不能有浮物，需要时应固定好； 2）作业人员戴好安全帽及穿好劳动防护用品； 3）加强防止物体打击的检查和安全管理工作；

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
			部位	4）在危险地点停留			4）加强对职工进行有关的安全教育
车辆伤害	运输车辆进入厂区	1）车辆有故障或车速太快。 2）警示标志不明显。 3）超载驾驶，疲劳驾驶，司机驾驶反应不及时。 4）路面不太好（如缺陷、障碍物、冰雪等）。	车辆撞击人员、设备	1）驾驶员违章行驶。 2）驾驶员精力不集中（如抽烟、谈话等）。 3）酒后驾车。 4）疲劳驾驶。 5）驾驶员心境差、激情驾驶。	人员伤害财产损失	II	1）增设交通标志（包括限速行驶标志）。 2）保持路面状态良好。 3）驾驶员遵守交通规则，不违章行驶。 4）加强对驾驶员的教育和管理（如在行驶中不抽烟、不谈话、不疲劳驾驶、不激情驾驶等）。 5）不超载、超速行驶。 6）车辆保证完好状态。

C.5.3 公辅工程

表 C.5-7 公辅工程预先危险性分析表

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
火灾	易燃液体、易燃泄漏	1）设备、阀门、管道等因质量或安装不当泄漏； 2）设备、容器、阀门、管道仪表连接处泄漏； 3）撞击、人为破坏或自然灾害造成容器、管道等破裂而泄漏； 4）基础下沉引发生产设备及储罐损坏	遇点火源燃烧、爆炸	1）点火吸烟； 2）抢修、检修时违章动火、焊接时未按有关规定动火； 3）摩擦、撞击火花； 4）静电放电，杂散电流； 5）雷击（直接雷击、雷电二次作用、沿着电气线路、金属管道侵入）； 6）电气不防爆或者防爆级别低； 7）焊、割、打磨产生的火花等； 8）其他	财产损失、人员伤亡、设备损坏、停产	III	1）厂区严禁吸烟、明火； 2）加强动火管理，动火时必须严格按动火手续办理动火证，并采取有效防范措施； 3）防雷、防静电设施应定期检查、检测，确保完好可靠； 4）定期更换密封件，定期不定期检查设备及附属部件的密封处，保证密封良好； 5）加强维护、维修，保证容器及其附件处于完好状态，防止设备、阀门、管道等出现腐蚀、破裂； 6）使用防爆型电气； 7）明火源安全距离符合规定要求
容器爆炸	物理爆炸	超压	压力容器爆炸	1）容器质量不合格； 2）超压使用； 3）安全阀失效或无安全阀； 4）未定期检验	财产损失、人员伤亡、	III	1）选用有资质厂家生产合格产品； 2）选用有资质厂家安装； 3）禁止超压操作； 4）安装安全阀并及时维护；

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
					停产		5）容器、压力表及安全阀定期检验
锅炉爆炸	锅炉炉膛爆炸	1）炉膛内燃料积聚； 2）点火失效； 3）炉膛内力超压； 4）炉管局部过热；	锅炉爆炸	1）燃烧突然中断后，锅炉灭火保护装置未动作，燃料未切断、吹扫。且未有足够的通风就点火； 2）炉膛内燃料积聚过多达到爆炸浓度范围； 3）炉膛内有足够的点火能量； 4）点火或运行时有误； 5）点火程序控制失效，设备故障，点火安全连锁装置失效； 6）燃烧室监控装置未正常投用； 7）大面积炉内承压部件爆漏； 8）吸风机出口挡板突然关闭，保护拒动； 9）送风机突停，保护拒动引发的炉膛内爆	1）锅炉严重损坏； 2）停产； 3）造成严重经济损失； 4）人员伤亡； 5）造成环境污染	III	1）严格按照有关规范、标准，设计、制造、进行质量检查监督； 2）运行中严格按照有关运行规程、规范，加强对壁温的监督，定期吹灰，保证燃烧工况正常等； 3）确保锅炉燃烧室监控装置，灭火保护系统连锁装置等安全设施的正常运行； 4）加强监督管理，掌握物料特性； 5）制定防止锅炉灭火放炮的措施，并严格执行； 6）当炉膛已经灭火、已局部灭火及濒临全部灭火时，严禁用爆燃法恢复燃烧，重新点火前必须对锅炉进行充分通风吹扫，以排除炉膛和烟道内的可燃物； 7）运行中应勤观察和调整； 8）配备功能齐全的炉膛安全监控系统，并有保证其安全稳定运行的设施和措施；
窒息	氮气泄漏	1）氮气阀门、管道等因质量或安装不当泄漏； 2）阀门、管道仪表连接处泄漏； 3）撞击、人为破坏或自然灾害等造成容器、管道等破裂而泄漏； 4）管线破裂造成泄漏； 5）基础下沉引发设备损坏	空气氧含量低	1）操作波动引发设备泄漏； 2）操作人员误操作； 3）防护用品选型不对或使用不当； 4）救护不当；	导致人员窒息、物料泄漏	II	1）加强设备维护与管理； 2）明确规章制度，加强安全管理及安全教育： ①加强对氮气的检测，涉氮设备的检查，杜绝跑、冒、滴、漏。 ②教育、培训职工，掌握有关氮气的特性、预防窒息的方法。 ③要求职工严格遵守各种规章制度，操作规程。 ④设立危险、警示标志。 3）作业中注意操作人员的个体防护措施是否到位； 4）建立氮气泄漏后应采取相应紧急措施： ①查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
							时报告； ②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全处。 6）要正确佩戴相应的劳动防护用品； 7）切断输送线路，抢修
腐蚀与灼烫	腐蚀性物质对设备的腐蚀	长时间对设备设施及其附件腐蚀	设备设施及其附件因腐蚀导致穿孔、破裂	1）设备材质选择不当； 2）防腐措施不到位； 3）维护不当	设备损坏	II	1）应选用防腐蚀产品、精心安装； 2）做好设备设施及其附件的防腐工作，并定期检查
	高温物体及介质泄漏对人员的灼烫	高温设备、管体裸露，人体触及，高温介质泄漏	人体触及高温物体、物料	1）高温物料溅及人体； 2）触及高温加热炉体、管体裸露部分。	人体伤害、人员烫伤	II	1）防止泄漏，应选用合格产品、精心安装； 2）定期检查有无跑、冒、滴、漏，保持罐、器、阀、泵、管线等完好状态，保护保温层完整无缺； 3)涉及高温物料作业时，要穿戴好相应的防护用具； 4）在检修前，必须先将要检修的设备、管线等清洗干净，并与其它部分隔离； 5）加强预防高温危害和临时急救处理方法的培训、教育； 6）设立救护点并备有相应的器材和药品等； 7）设立标志
触电伤害	漏电、绝缘损坏、雷电	1）设备漏电； 2）绝缘老化、损坏； 3）安全距离不够； 4）保护接地、接零不当； 5）手持电动工具绝缘损坏； 6）雷击	人体触及带电体	电流通过人体的时间超过30mA/S。	人员触电、伤亡	II	1）按规定设备、线路采用与电压相符，使用与环境和运行条件相适应的绝缘体，并定期检查、维修，保持完好状态； 2）使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮栏、护罩、护盖、箱匣等防护装置，将带电体同外界隔绝开来，防止人体接近或触及带电体； 3）根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零； 4）在金属容器内进行检修等作业时，应采用12V电

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
							气设备，并要有现场监护； 5）电焊机接线端不能裸露，绝缘不能损坏，注意检测有否漏电现象，电焊时要正确穿戴好劳动防护用品，应注意防触电问题，在特殊环境下进行焊割要有监护，并有抢救后备措施； 6）根据作业场所要求正确选择手持电动工具，并做到安全可靠； 7）建立和健全并严格执行电气安全规章制度和安全操作规程
机械伤害	绞、碰、戳、压伤人体	1）设备安全防护装置不全； 2）工具未夹（装）牢； 3）工作场地照明不良； 4）踏板或地面不洁； 5）人员操作失误（误启动）	物体打击、操作者局部卷入摔撞伤及损伤机械设备	1）操作规程不健全； 2）安全管理不严； 3）机械设备安全防护未达到标准要求； 4）违章操作； 5）衣物被绞入转动设备； 6）旋转、往复、滑动物撞击人体； 7）检修作业时，电源未切断，他人误启动设备等； 8）工作时发生“三违”； 9）工作时注意力不集中； 10）劳保用品未正确穿戴。	造成操作者身体受伤，设备受损	III	1）严格遵守有关操作规程； 2）正确穿戴劳保用品； 3）集中注意力，工作时注意观察； 4）转动部位应有防护罩； 5）危险场地周围应设防护栏； 6）机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态； 7）进行设备检修作业，要严格执行设备检修作业的管理规定，采取相应安全措施
高处坠落	进行登高、架设、维修、安装等作业；日常巡检	1）高处作业场所有洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落； 2）无脚手架、板，造成高处坠落； 3）梯子无防滑、强度不够、人字梯无拉绳等造成坠落；	1）2m以上高度坠落； 2）作业面下是机器设备或混	1）无脚手架和防坠落措施，踩空或支撑物倒塌； 2）高处作业面下无安全网； 3）未系安全带或安全带挂结不可靠，损坏等； 4）工作时精力分散或带病作业； 5）违反“十不登高”；	人员伤亡	III	1）登高作业人员必须严格执行“十不登高”； 2）登高作业人员必须戴好安全帽，系挂好安全带，穿好防滑鞋紧身工作服； 3）搭设脚手架等防坠落措施； 4）在高空人行道、屋顶、塔杆以及其他危险的高处临时作业，要装设防护栏杆或安全网； 5）进入容器工作时要检测分析、含氧量等，以确定

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
		4）高空人行道、屋顶及护栏等锈蚀损坏，强度不够，造成坠落； 5）未穿防滑鞋，未系安全带或防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 6）脚手架、梯未固定好或强度不够，造成坠落； 7）在大风、暴雨、雷电、霜雪、冰冻等条件下登高作业，造成跌落； 8）吸入刺激性气体，或氧气不足或身体不适造成跌落； 9）身体突然不适或恐高症造成坠落； 10）作业时注意力不集中或戏闹，不慎坠落	凝土等硬质地面	6）劳动纪律松懈； 7）违章指挥、违章作业； 8）吊装口无防护栏			可否进入工作，并要有现场监护； 6）上下层进行立体作业时，中间必须搭设严密牢固的中间隔板、罩棚等隔离设施； 7）临边、洞口要做到“有洞必有盖、有边必有栏”； 8）对平台、栏杆、护墙以及安全带、安全网等要定期检查，确保完好； 9）六级以上大风、暴雨、雷电、下雪、大雾等恶劣天气应停止高处作业； 10）可以在平地做的作业，尽量不要拿到高处去做，即“高处作业平地做”； 11）加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作，严禁违章；
物体打击	高处有浮物等	1）物件（如工具、配件、物料）未在指定位置落下； 2）物料堆放过高、不稳	物件和人处于不安全部位	1）安全防护措施有缺陷； 2）设备（设施）有故障； 3）人员违章操作； 4）在危险地点停留	物件受到损坏，人员遭受伤害。	II	1）高处不能有浮物，需要时应固定好； 2）将要倒塌的设施要及时修复或拆除； 3）作业人员戴好安全帽及穿好劳动防护用品； 4）加强防止物体打击的检查和安全管理工作； 5）加强对职工进行有关的安全教育
起重伤害	吊物	1）吊车意外断电、钢丝绳断裂； 2）吊物撞人； 3）人员违章操作	物件和人处于不安全部位	1）安全防护措施有缺陷； 2）设备(设施)有故障； 3）人员违章操作； 4）在危险地点停留。	人员伤亡，设备损坏	II	1）吊车定期检测； 2）及时发现问题； 3）吊物时不跨越人员； 4）人员执行操作规程。
淹溺	员工在	1）雨水调节池防护栏杆缺	人员落	1）防护栏杆设置不足。	人员伤	II	1）在水池处设置有效的防护栏杆。

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
	水池边巡检或作业	失； 2）防护栏杆腐蚀、损坏； 3）高处作业失足坠落； 4）雨排管线检修时工人身体突然不适或恐高症造成坠落； 5）作业时注意力不集中或戏闹，不慎坠落。	入水池	2）防护栏杆未及时修补。 3）高处作业防护不利。 4）人员违章跨越栏杆。	亡		2）做好防护栏杆的防腐、及时检查修补。 3）在易发生事故处设置警示标志。 4）临边作业做好防护。 5）操作人员严格执行操作规程。 6）作业时要注意力集中。
噪声与振动	噪声、振动	作业人员在搅拌器、泵类等噪声、振动强度过大的场所作业	个体防护用品（如护耳器）缺乏或失效	1）装置未设置降噪减振措施； 2）未戴个体护耳器； 3）护耳器无效	听力损伤、人员伤害	I	1）采取隔声、吸声、消声、减振等措施； 2）佩戴适宜的护耳器； 3）事先做好充分准备，尽量减少不必要的停留时间
高温危害	环境温度较高	人员长时间在高温环境下工作	高温环境引起中暑	1）人员长时间在高温环境工作； 2）工作环境通风不良	引起中暑	I	1）高温设备保温要良好； 2）加强通风； 3）尽可能减少高温环境工作时间； 4）发放劳动保护用品
低温危害	设备、设施、物料温度较低	人员接触低温设备、设施、物料	低温设备、设施、物料引起冻伤	1）低温循环水系统绝热层损坏，设备裸露； 2）低温循环水或低温介质泄漏；	人员伤害	I	1）低温设备绝热层要完好； 2）加强低温设施的维护保养； 3）尽可能减少低温环境工作时间； 4）发放劳动保护用品

C.5.4 小结

根据上述分析，可以看出该项目的工艺装置、储运设施、公辅工程存在的主要危险因素及危险等级，见表 C.5-8。

表 C.5-8 预先危险性分析结论表

序号	单元		潜在事故（危险等级）
1	工艺装置		火灾爆炸（III）、容器爆炸（III）、中毒与窒息（III）、腐蚀与灼烫（III）、触电伤害（III）、机械伤害（III）、高处坠落（III）、物体打击（II）、起重伤害（II）、噪声与振动（I）、粉尘危害（II）、高温危害（I）
2	储运设施	库房	火灾（II）、腐蚀（II）、触电伤害（II）、车辆伤害（II）、粉尘危害（II）
		罐区	火灾爆炸（III）、腐蚀（III）、高处坠落（III）、物体打击（II）
		泵房	火灾爆炸（III）、腐蚀（II）、触电伤害（III）、机械伤害（III）、起重伤害（II）、噪声与振动（I）
		装卸栈台	火灾爆炸（III）、腐蚀（II）、高处坠落（III）、物体打击（II）、车辆伤害（II）
3	公辅工程		火灾（III）、容器爆炸（III）、锅炉爆炸（III）、窒息（II）、腐蚀与灼烫（II）、触电伤害（II）、机械伤害（III）、高处坠落（III）、物体打击（II）、起重伤害（II）、淹溺（II）、噪声与振动（I）、高温危害（I）、低温危害（I）

C.6 易燃、易爆重大危险源伤害模型评价法

本次评价采用南京安元科技公司风险评价定量分析软件对常压罐区 1 内的 5000m^{3}1-辛烯储罐发生池火灾事故后果模拟。

C.6.1 储罐参数

1-辛烯储罐的参数，见表 C.6-1。

表 C.6-1 甲苯储罐参数表

储罐名称	1-辛烯储罐
物料名称	1-辛烯
储罐容积（m^3）	5000
储罐类型	固定的常压容器和储罐
泄漏模式	泄漏到大气中-中孔泄漏
泄漏源强	连续泄漏源强<10kg/s
事故类型	池火灾（POOL FIRE）
危险单元类型	有防火堤
燃料泄漏量（kg）	6000
液池面积（m²）	1263.36
燃料燃烧热（kJ/kg）	47288.12
液体常压沸点（K）	394.3
人员暴露时间（s）	30
液池半径（m）	20.05

C.6.2 气象参数

大连地区气象条件，参见表 C.6-2；风向玫瑰图，见图 C.6-1。

表 C.6-2 气象条件表

参数名称	参数取值
所在区域	大连
地面类型	草原、平坦开阔地
辐射强度	强(白天日照)
大气稳定度	C
环境压力（pa）	101325
环境平均风速（m/s）	5.1
环境大气密度（kg/m^3）	1.293
环境温度（K）	283

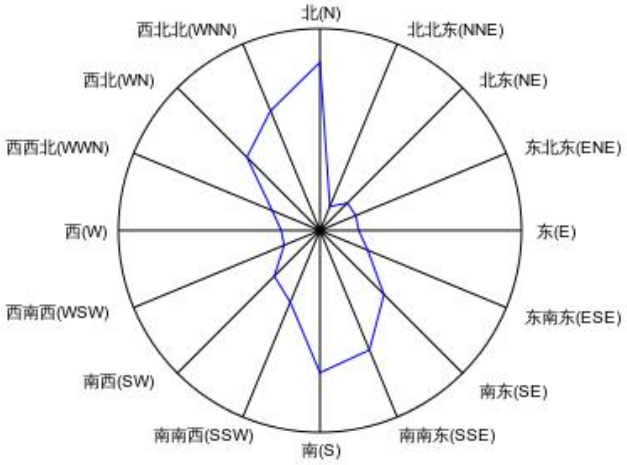


图 C.6-1 大连地区风向玫瑰图

C.6.3 系统说明

模拟结果图中各区域与曲线颜色对应关系，见表 C.6-3

表 C.6-3 模拟结果图各区域与曲线颜色对应关系表

事故后果范围	曲线颜色
死亡半径	
重伤半径	
轻伤半径	

C.6.4 分析结果

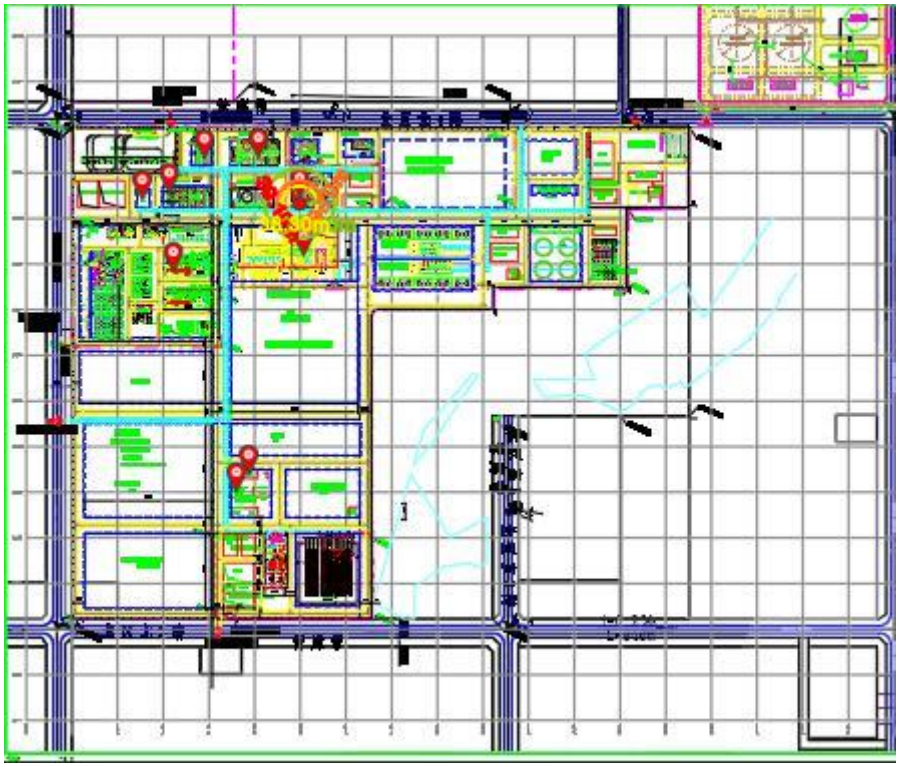


图 C.6-2 1-辛烯储罐池火灾事故后果模拟图

分析结果（输出距离是距离装置原点的距离）：

死亡半径：39.1m

重伤半径：49.7m

轻伤半径：75.9m

由模拟图可以看出，1-辛烯储罐发生池火灾事故，主要对厂区内常压罐区 1 周边设备设施有影响，对厂外无影响。

C.7 蒸气云爆炸伤害模型分析法

本次评价采用南京安元科技公司风险评价定量分析软件对压力罐区 1 碳二烯烃储罐进行蒸气云爆炸模型评价破坏半径计算，首先确定参与蒸气云爆炸物质的量，然后计算物质 TNT 摩尔当量，最后根据 TNT 当量计算死亡半径和重伤半径以及轻伤半径。

C.7.1 设备参数

碳二烯烃储罐的参数，见表 C.7-1。

表 C.7-1 碳二烯烃储罐参数表

设备名称	碳二烯烃储罐
物料名称	碳二烯烃
设备容积（m^3）	5000
设备类型	固定的带压容器和储罐
泄漏模式	中孔泄漏
泄漏源强	10kg/s<=连续泄漏源强<=100kg/s
事故类型	蒸气云爆炸事故（UVCE）
物料类型	低活性液化气体

C.7.2 气象参数

大连地区气象条件，参见表 C.7-2；风向玫瑰图，见图 C.7-1。

表 C.7-2 气象条件表

参数名称	参数取值
所在区域	大连
地面类型	草原、平坦开阔地
辐射强度	强(白天日照)
大气稳定度	C
环境压力（pa）	101325
环境平均风速（m/s）	5.1
环境大气密度（kg/m^3）	1.293

环境温度（K）	283

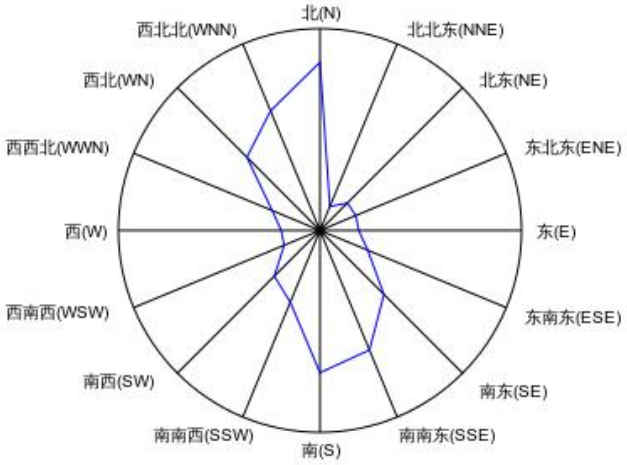


图 C.7-1 大连地区风向玫瑰图

C.7.3 系统说明

模拟结果图中各区域与曲线颜色对应关系，见表 C.7-3。

表 C.7-3 模拟结果图各区域与曲线颜色对应关系表

事故后果范围	曲线颜色
死亡半径	
重伤半径	
轻伤半径	
财产损失半径	

C.7.4 分析结果

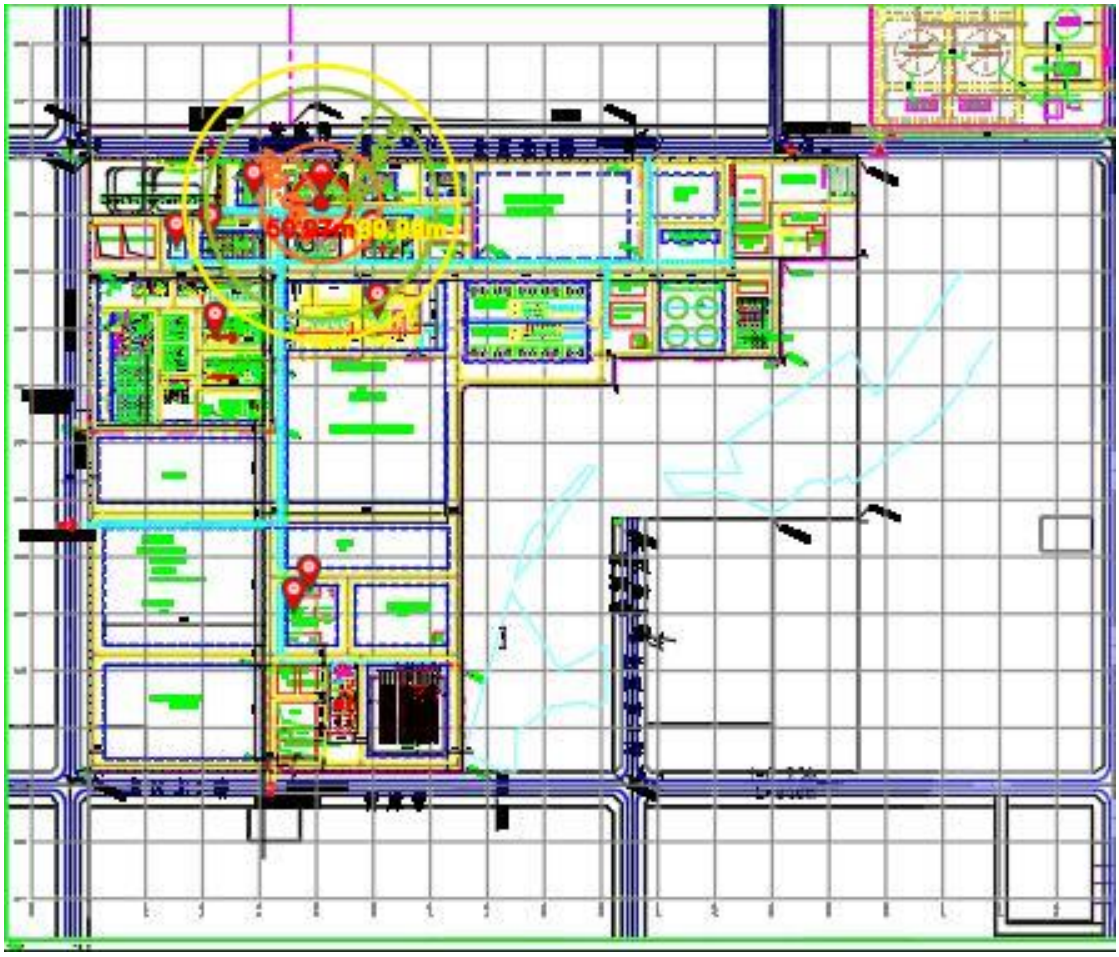


图 C.7-2 碳二烯烃储罐蒸气云事故后果模拟图

分析结果（输出距离是距离装置原点的距离）：

死亡半径：50.97m

重伤半径：103.55m

轻伤半径：201.41m

由模拟图可以看出，碳二烯烃储罐发生蒸气云事故后主要对厂区内压力罐区 1 周边的设备设施有影响，对厂区西北侧的道路和预留空地有影响。

C.8 喷射火事故模型分析法

本次评价采用南京安元科技公司风险评价定量分析软件对低温装卸栈台进行喷射火模型评价破坏半径计算。

C.8.1 设备参数

低温装卸栈台的参数，见表 C.8-1。

表 C.8-1 低温装卸栈台参数表

设备名称	低温装卸栈台
物料名称	乙烯
设备类型	固定的带压管道
泄漏模式	中孔泄漏
泄漏源强	10kg/s<=连续泄漏源强<=100kg/s
事故类型	喷射火
物料类型	低活性液化气体

C.8.2 气象参数

大连地区气象条件，参见表 C.8-2；风向玫瑰图，见图 C.8-1。

表 C.8-2 气象条件表

参数名称	参数取值
所在区域	大连
地面类型	草原、平坦开阔地
辐射强度	强(白天日照)
大气稳定度	C
环境压力（pa）	101325
环境平均风速（m/s）	5.1
环境大气密度（kg/m^3）	1.293
环境温度（K）	283

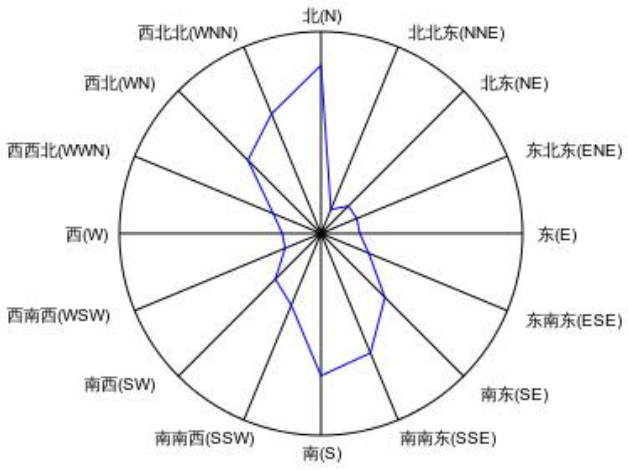


图 C.8-1 大连地区风向玫瑰图

C.8.3 系统说明

模拟结果图中各区域与曲线颜色对应关系，见表 C.8-3。

表 C.8-3 模拟结果图各区域与曲线颜色对应关系表

事故后果范围	曲线颜色
死亡半径	
重伤半径	

轻伤半径	
财产损失半径	

C.8.4 分析结果

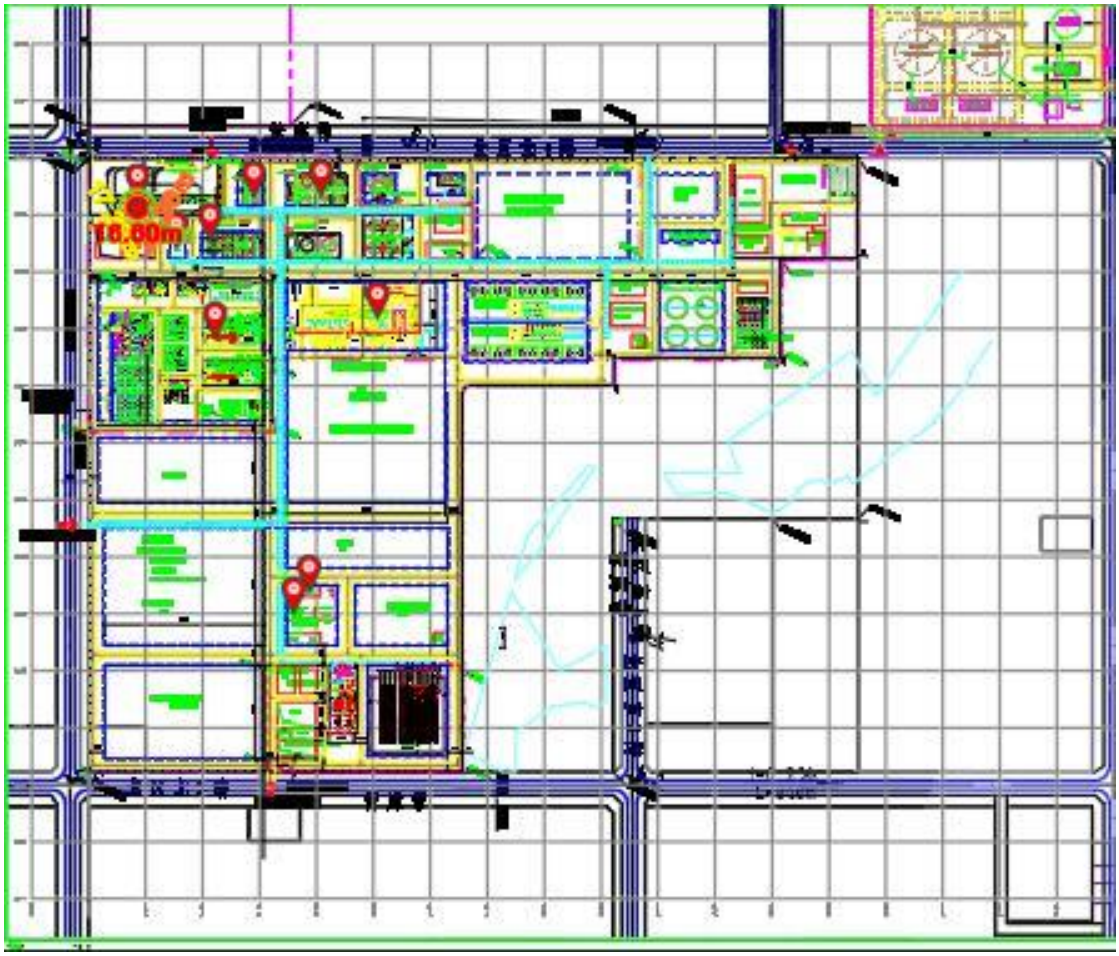


图 C.8-2 低温装卸栈台喷射火事故后果模拟图

分析结果（输出距离是距离装置原点的距离）：

死亡半径：16.6m

重伤半径：20.36m

轻伤半径：30.72m

由模拟图可以看出，低温装卸栈台发生喷射火事故后主要对低温装卸栈台周边的设备设施有影响，对厂外周边没有影响。

C.9 个人风险、社会风险的计算

C.9.1 确定依据

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第40号，国家安全生产监督管理总局令第79号修正）第九条，重大危险源有下列情形之一的，应当委托具有相应资质的安全评价机构，按照有关标准的规定采用定量风险评价方法进行安全评估，确定个人和社会风险值：

1）构成一级或者二级重大危险源，且毒性气体实际存在（在线）量与其在《危险化学品重大危险源辨识》中规定的临界量比值之和大于或等于1的；

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

根据C.3章节危险化学品重大危险源的辨识结果，该项目压力罐区1和压力罐区4构成一级危险化学品重大危险源。因此，本次评价采用定量风险评价法确定压力罐区1和的压力罐区4个人和社会风险值。

C.9.2 风险标准

（一）可容许个人风险标准

个人风险是指因危险化学品重大危险源各种潜在的火灾、爆炸、有毒气体泄漏事故造成区域内某一固定位置人员的个体死亡概率，即单位时间内（通常为年）的个体死亡率。通常用个人风险等值线表示。

通过定量风险评价，危险化学品单位周边重要目标和敏感场所承受的个人风险应满足表C.9-1中可容许风险标准要求。

表C.9-1 可容许个人风险标准

危险化学品单位周边重要目标和敏感场所类别	可容许风险（/年）
1.高敏感场所（如学校、医院、幼儿园、养老院等）； 2.重要目标（如党政机关、军事管理区、文物保护单位等）； 3.特殊高密度场所（如大型体育场、大型交通枢纽等）。	$<3\times10^{-7}$
1.居住类高密度场所（如居民区、宾馆、度假村等）； 2.公众聚集类高密度场所（如办公场所、商场、饭店、娱乐场所等）。	$<1\times10^{-6}$

（二）可容许社会风险标准

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

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

（1）若社会风险曲线落在不可容许区，除特殊情况外，该风险无论如何不能被接受。

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

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

通过定量风险评价，危险化学品重大危险源产生的社会风险应满足图 C.9-1 中可容许社会风险标准要求。

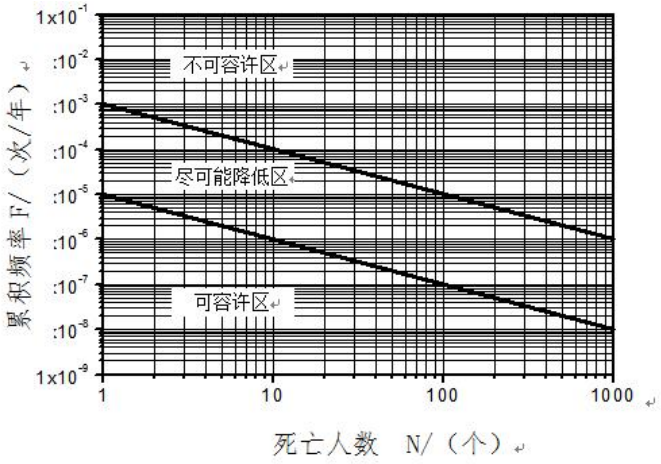


图 C.9-1 可容许社会风险标准（F-N）曲线

C.9.3 参数说明

（一）个人风险

标准的详细配置，见表 C.9-2。

表 C.9-2 40 号令个人风险标准详细配置表（单位：次/年）

风险等级	风险值	风险颜色
一级风险	1.00E-6	
二级风险	3.00E-07	

（二）社会风险

标准的社会风险曲线，见图 C.9-2。

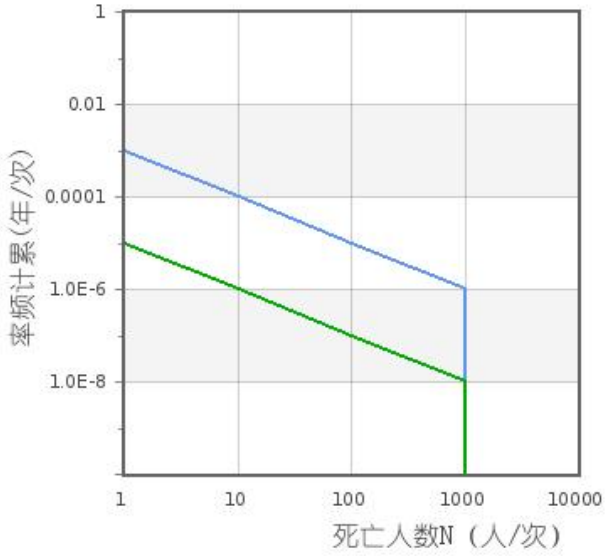


图 C.9-2 40 号令社会风险标准配置图（单位：次/年）

（三）气象参数

大连地区气象参数见表 C.9-3。

表 C.9-3 气象参数表

参数名称	参数取值
所在区域	大连
地面类型	草原、平坦开阔地
辐射强度	强(白天日照)
大气稳定度	C
环境压力（pa）	101325
环境平均风速（m/s）	5.1
环境大气密度（kg/m^3）	1.293
环境温度（K）	283

（四）风向玫瑰图

风向玫瑰图所属地名称：大连

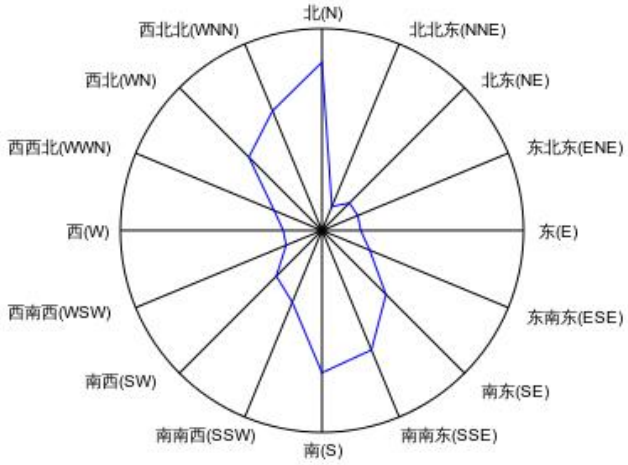


图 C.9-3 大连市风向玫瑰图

C.9.4 计算结果

（一）个人风险模拟结果

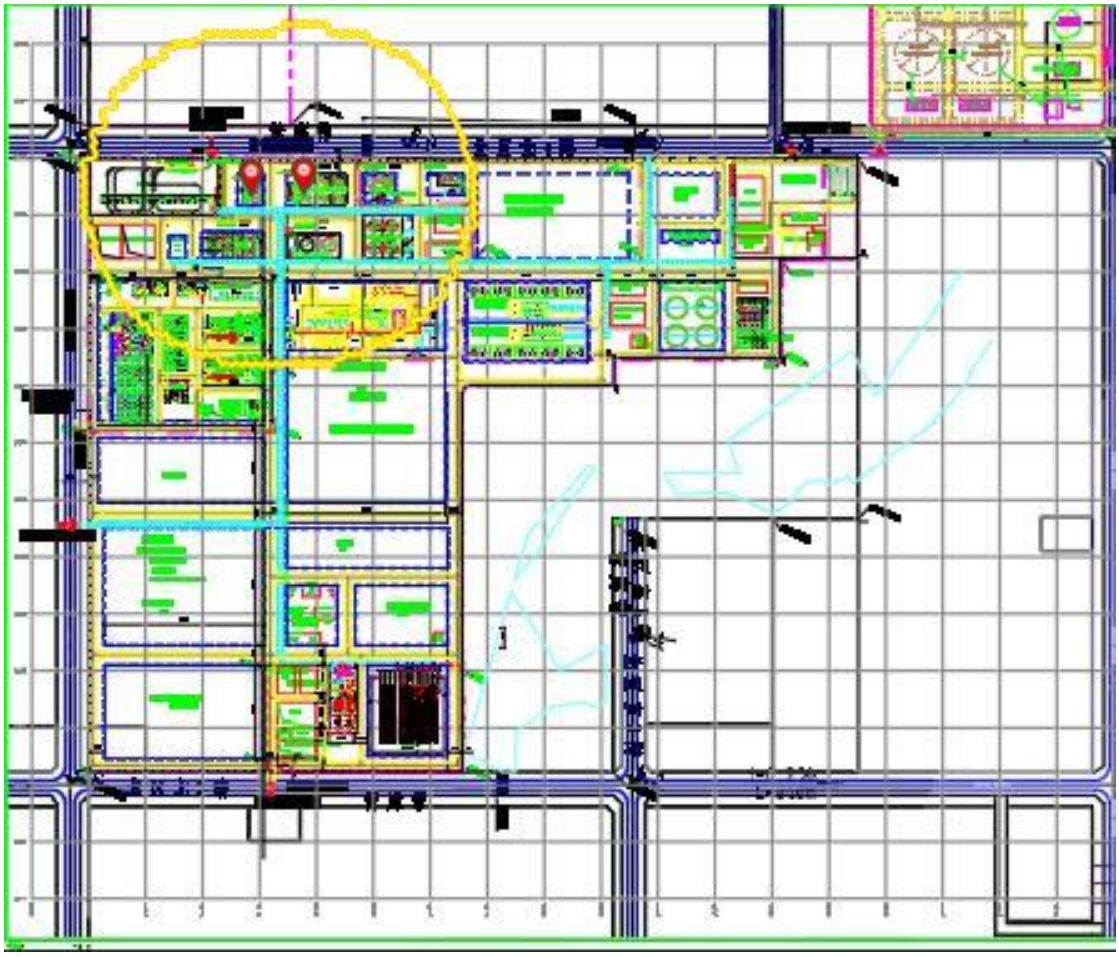


图 C.9-4 个人风险模拟结果图

图中风险等值线〈1×10^{-6} 构成的红色区域和风险等值线〈3×10^{-7} 构成的黄色区域内为厂内设备设施和厂外周边道路、空地，无高敏感场所、重要目标、特殊高密度场所、居住类高密度场所及公众聚集类高密度场所。可见压

力罐区 1 和压力罐区 4 个人风险模拟结果符合《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 40 号，国家安全生产监督管理总局令第 79 号修正）的要求。

（三）社会风险模拟结果

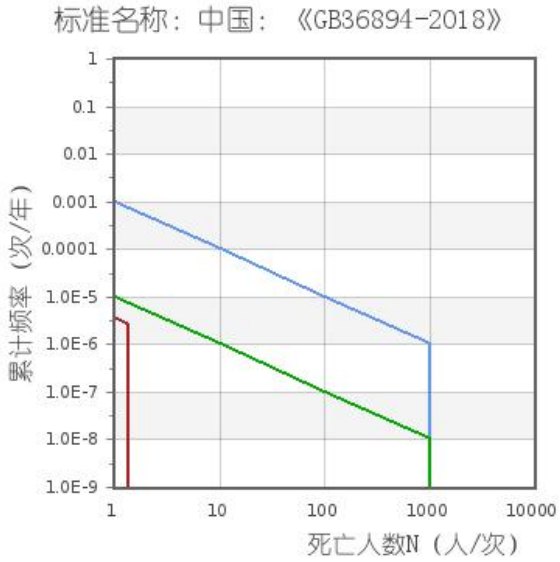


图 C.9-5 社会风险模拟结果图

从图可以看出，压力罐区 1 和压力罐区 4 的社会风险模拟结果均处于可接受区，满足《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 40 号，国家安全生产监督管理总局令第 79 号修正）的要求。

C.10 外部安全防护距离的计算

C.10.1 确定依据

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/T 37243-2019）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。

本次评价将该项目所涉及的所有生产装置和储存设施作为1个整体，采用定量风险评价法确定其外部安全防护距离。

C.9.2 风险基准

（一）防护目标个人风险基准

个人风险是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。

根据GB 36894-2018，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应不超过表C.10-1中个人风险基准的要求。

表C.10-1 个人风险基准

防护目标	个人风险基准/（次/年）≤
	危险化学品新建生产装置和储存设施
高敏感场防护目标 重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	3×10^{-7}
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}

（二）社会风险基准

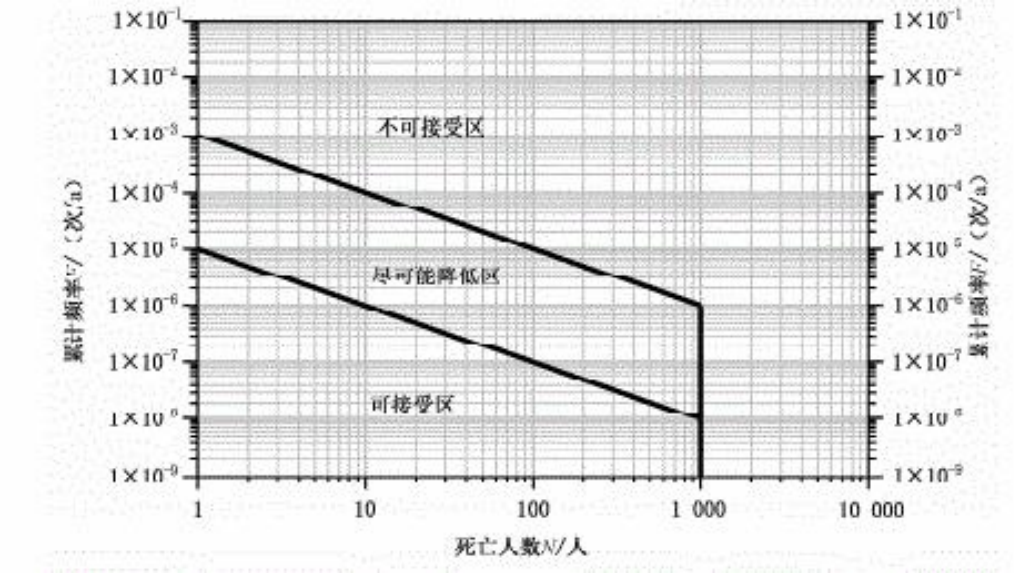
社会风险是群体（包括周边企业员工和公众）在危险区域承受某种程度伤害的频发程度，通常表示为大于或等于N人死亡的事故累计频率（F），以累积频率和死亡人数之间的关系曲线图（F-N曲线）表示。

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C.9-1所示。

（1）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。

（2）若社会风险曲线进入尽可能降低区，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。

（3）若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受。



图C.10-1 可容许社会风险标准（F-N）曲线

C.9.3 参数说明

（一）风险等级

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018），风险等级情况，见表 C.10-2。

表 C.10-2 风险等级情况表

防护目标	个人可接受风险标准（概率值） 新建装置（每年）≤	风险等级及风险颜色
高敏感防护目标 重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	3×10^{-7}	三级风险
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}	二级风险
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}	一级风险

（二）气象参数

大连地区气象参数见表 C.10-3。

表 C.10-3 气象参数表

参数名称	参数取值
所在区域	大连
地面类型	草原、平坦开阔地
辐射强度	强(白天日照)
大气稳定度	C
环境压力（pa）	101325
环境平均风速（m/s）	5.1
环境大气密度（kg/m^3）	1.293
环境温度（K）	283

（三）风向玫瑰图

风向玫瑰图所属地名称：大连

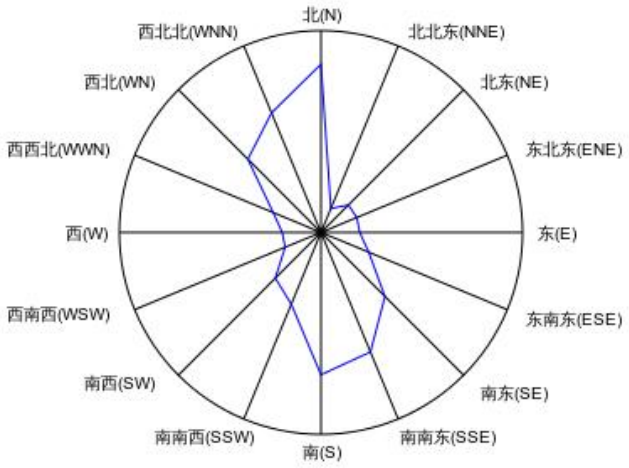


图 C.10-2 大连市风向玫瑰图

C.9.4 计算结果

（一）整体个人风险模拟结果

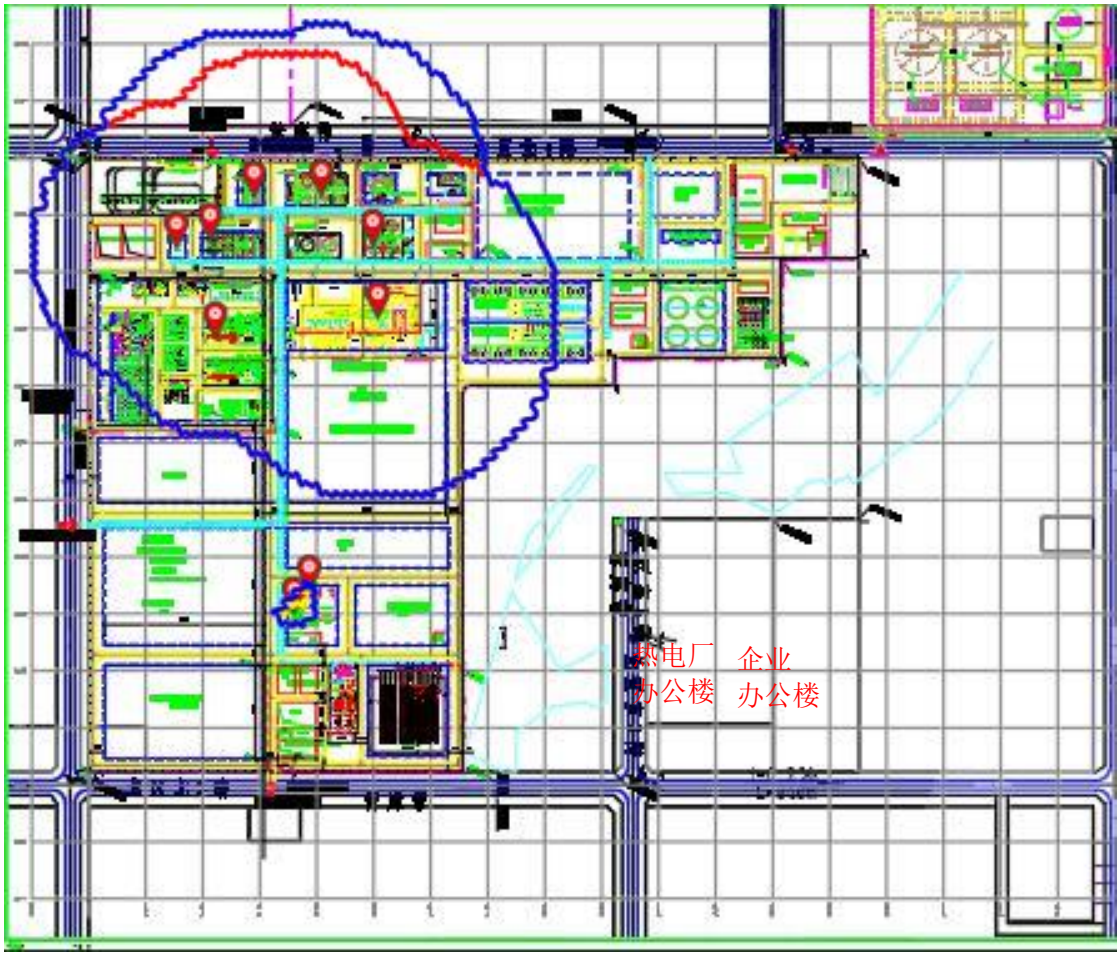


图 C.10-3 整体外部安全防护距离模拟结果图

可以看出，鼎际得石化整体个人风险等值线 3×10^{-7} 构成的蓝色区域覆

盖范围内无高敏感场所、重要目标、特殊高密度场所、一般防护目标中的一类防护目标；整体个人风险等值线 3×10^{-6} 构成的黄色区域覆盖范围内无居住类高密度场所、公众聚集类高密度场所、一般防护目标中的二类防护目标；整体个人风险等值线 1×10^{-5} 构成的红色区域均无低密度人员场所、一般防护目标中的三类防护目标。

因此，鼎际得石化厂区整体个人风险是可以接受的。

（二）整体社会风险模拟结果

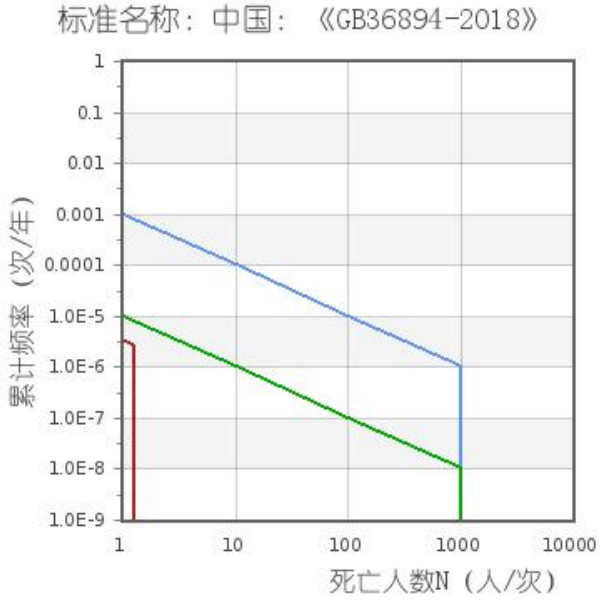


图 C.10-4 整体社会风险模拟结果图

从图可以看出，鼎际得石化整体社会风险模拟结果均位于可接受区，其风险可接受。

（三）外部安全防护距离计算结果分析

根据现场勘察结果，鼎际得石化厂区周边无防护目标。该项目整体的外部安全防护距离符合要求。

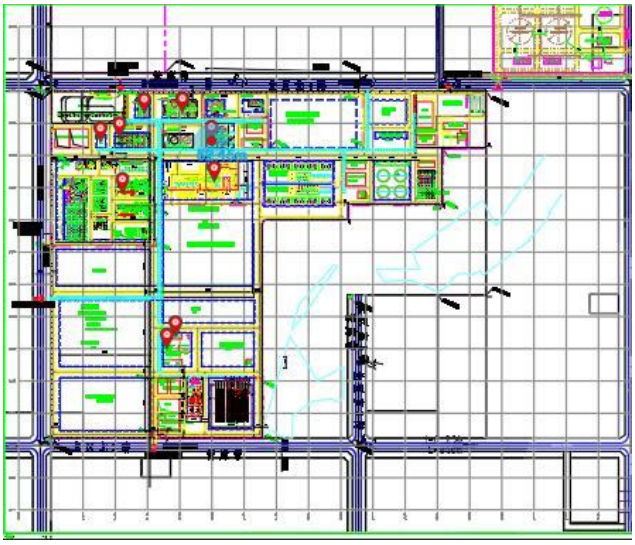
C.11 多米诺效应计算

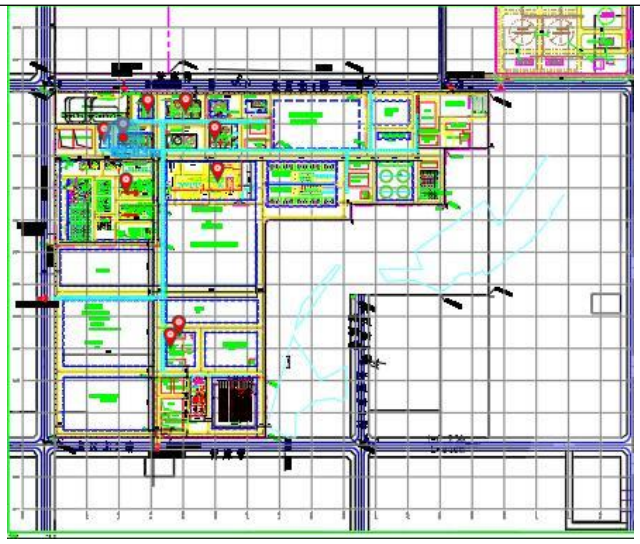
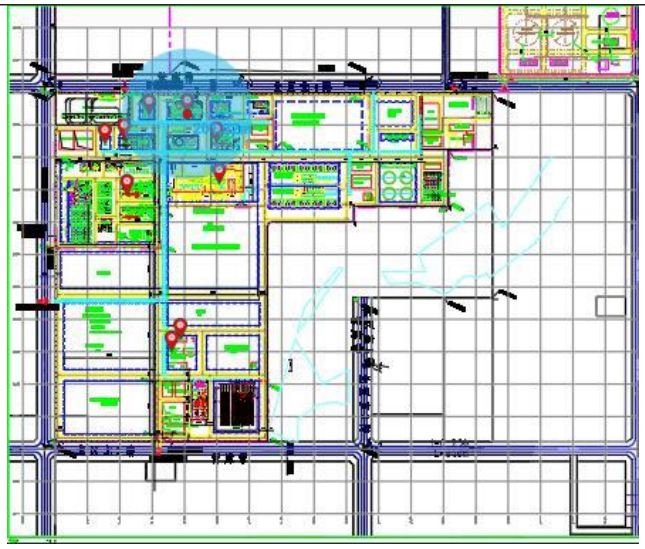
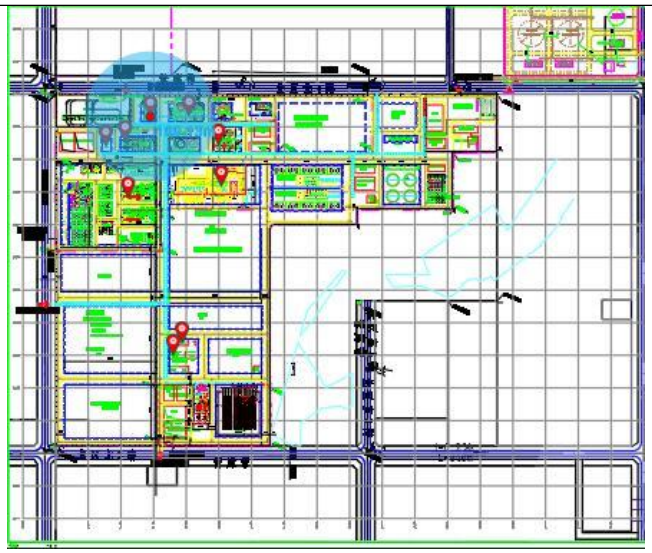
多米诺效应指的是一种事故的连锁和扩大效应，初始事故的伤害扩散到邻近设备，引发一个或多个二次事故，导致总体事故后果比只有初始事故时更加严重的事故。

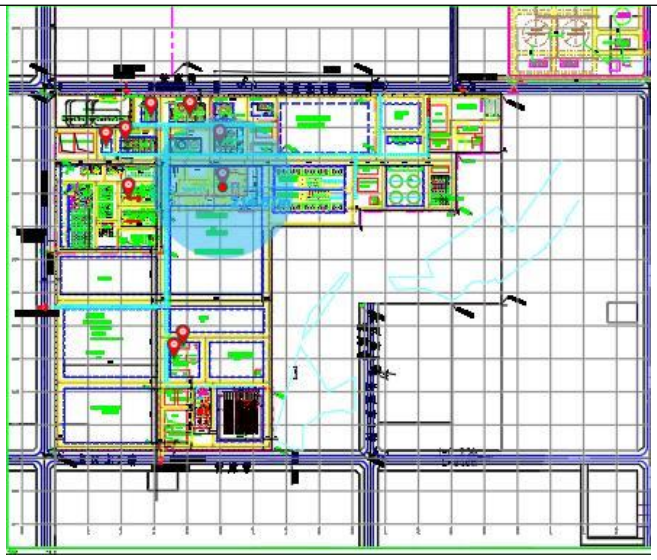
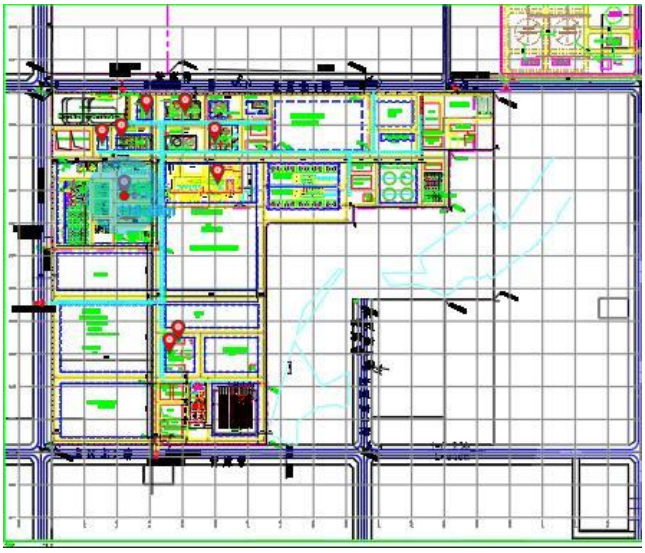
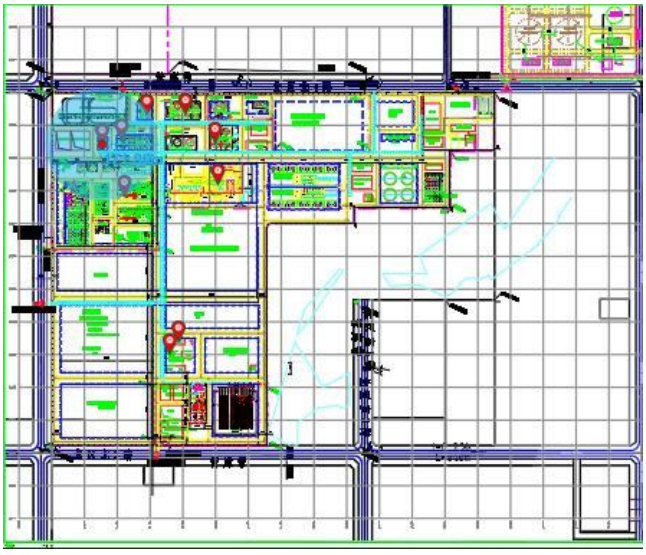
根据《化工园区安全风险排查治理导则（试行）》的要求，在安全条件审查时，危险化学品建设项目单位提交的安全评价报告应对危险化学品建设项目与周边企业的相互影响进行多米诺效应分析，优化平面布局。本评价采用南京安全科技有限公司开发的定量分析评价软件，对该项目进行多米诺效应分析。计算参数等见 C.10 节。

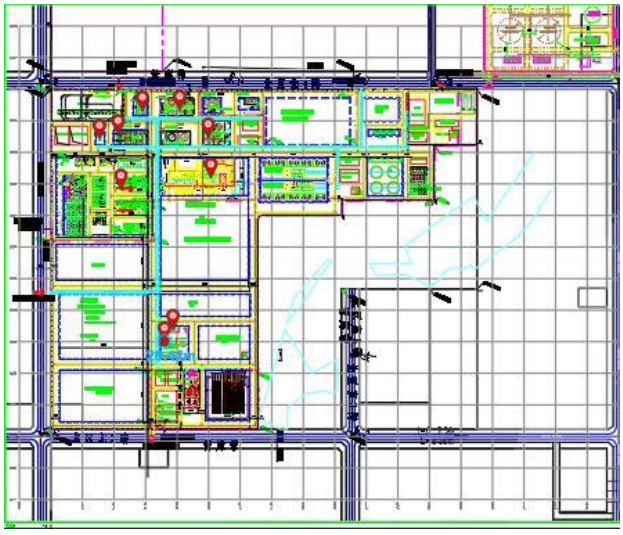
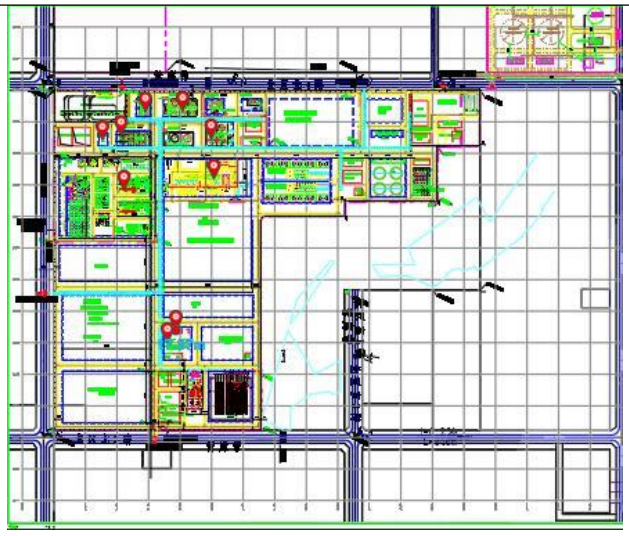
多米诺半径模拟图结果，见表 C.11-1。

表 C. 11-1 多米诺半径模拟结果汇总表

设备	设备类型	模拟结果图	多米诺半径（m）
常压罐区 11-辛烯储罐	常压容器		52.4534

设备	设备类型	模拟结果图	多米诺半径（m）
常压罐区 21-辛烯不合格储罐	常压容器		62.8317
压力罐区 1碳二烯烃储罐	压力容器		201.2239
压力罐区 41-丁烯储罐	压力容器		199.1264
乙烷	压力容器		214.666

设备	设备类型	模拟结果图	多米诺半径（m）
制α-烯烃装置后工段			
1#POE装置	压力容器		118.4755
制氢装置	压力容器		171.8881
茂金	压力容器		26.4157

设备	设备类型	模拟结果图	多米诺半径（m）
属催化剂库			
烷基铝库	压力容器		17.3694

根据多米诺半径计算结果可知，当压力罐区 1、压力罐区 4 发生事故时，可能会导致厂区北侧的设备设施发生多米诺效应。目前该区域为园区预留空地，因此事故时不会引发多米诺效应。但日后若厂区北侧建设有生产企业时，企业应予以关注。

鼎际得石化厂内其他设施发生事故时，对厂外周边环境的影响不会引发多米诺效应。

附录 D 评价依据

主要依据国家有关的法律、法规、标准、规范和相关文献资料如下。

D.1 国家有关法律、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，2021 年 9 月 1 日实施）

（2）《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令第四号，2014 年 1 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，2021 年 4 月 29 日发布）

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

（5）《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令九号，2015 年 1 月 1 日实施）

（6）《中华人民共和国气象法》（国家主席令第十四号，国家主席令[2016]第 57 号修订，2016 年 11 月 7 日实施）

（7）《中华人民共和国劳动法》（国家主席令第二十四号，2018 年 12 月 29 日实施）

（8）《中华人民共和国大气污染防治法》（国家主席令第三十一号，由国家主席令第十六号修订，2018 年 10 月 26 日实施）

（9）《中华人民共和国职业病防治法》（国家主席令第五十二号，国家主席令第二十四号修订，2018 年 12 月 29 日实施）

（10）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（国家主席令第五十八号，国家主席令第四十三号修订，2020 年 9 月 1 日施行）

（11）《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令第六十九号，

2007 年 11 月 1 日实施）

（12）《中华人民共和国清洁生产促进法》（国家主席令第七十二号，国家主席令第五十四号修订，2012 年 2 月 29 日发布）

（13）《使用有毒物质作业场所劳动保护条例》（国务院令第 352 号，2002 年 5 月 12 日实施）

（14）《建设工程安全生产管理条例》（国务院令第 393 号，2004 年 2 月 1 日实施）

（15）《建设工程抗震管理条例》（国务院令 744 号，2021 年 9 月 1 日施行）

（16）《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号，2009 年 5 月 1 日实施）

（17）《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）

（18）《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，国务院令第 645 号修订，2013 年 12 月 7 日实施）

（19）《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）

（20）《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发[2010]23 号，2010 年 7 月 19 日发布）

（21）《辽宁省安全生产条例》（辽宁省人民代表大会常务委员会[13 届]第 92 号，2022 年 4 月 21 日实施）

（22）《辽宁省突发事件应对条例》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告〔13 届〕第 47 号，2020 年 3 月 30 日施行）

（23）《辽宁省消防条例》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告〔13 届〕第 103 号，2022 年 11 月 9 日施行）

（24）《辽宁省环境保护条例》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告〔13届〕第92号，2022年4月21日施行）

D.2 部门规章、文件

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

（2）<中华人民共和国应急管理部、中华人民共和国工业和信息化部、中华人民共和国公安部、中华人民共和国生态环境部、中华人民共和国交通运输部、中华人民共和国农业农村部、中华人民共和国国家卫生健康委员会、国家市场监督管理总局、国家铁路局、中国民用航空局公告2022年第8号—关于调整《危险化学品目录(2015版)》的公告 >（中华人民共和国应急管理部、中华人民共和国工业和信息化部、中华人民共和国公安部、中华人民共和国生态环境部、中华人民共和国交通运输部、中华人民共和国农业农村部、中华人民共和国国家卫生健康委员会、国家市场监督管理总局、国家铁路局、中国民用航空局公告2022年第8号，2023年1月1日实施）

（3）《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80号，2015年8月19日实施）

（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日实施）

（5）《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第45号，国家安全监管总局令第79号修正，2015年7月1日实施）

（6）《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监管总局令第3号，2015年5月29日国家安全生产监管总局令第80号修订，2015年7月1日

实施）

（7）《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）

（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）《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，2015年5月29日国家安全生产监督管理总局令第80号修订，2015年7月1日实施）

（10）《国家安全监管总局关于印发〈化工（危险化学品）企业保障生产安全十条规定〉、〈烟花爆竹企业保障生产安全十条规定〉、〈油气罐区防火防爆十条规定〉的通知》（安监总政法[2017]15号，2017年3月6日实施）

（11）《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）

（12）《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部 工业和信息化部 公安部 交通运输部公告 2020年第3号，2020年5月30日发布）

（13）《国家安全监管总局关于印发<化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）>和<烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）>》的通知（安监总管三〔2017〕121号，2017年11月13日实施）

（14）《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）

（15）《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324号修改，2018年11月26日发布）

（16）《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）

（17）《国家安全监管总局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）

（18）《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》（国家安全生产监督管理总局 安监总管三[2009]第 116 号，2009 年 6 月 12 日发布）

（19）《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三[2011]95 号，2011 年 7 月 1 日发布）

（20）《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》（国家安全生产监督管理总局安监总管三[2011]第 142 号，2011 年 7 月 1 日发布）

（21）《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》（国家安全生产监督管理总局 安监总管三[2013]3 号，2013 年 1 月 15 日发布）

（22）《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，2013 年 6 月 20 日起实施）

（23）《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕1 号，2017 年 1 月 5 日起实施）

（24）《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，2014 年 11 月 13 日实施）

（25）《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94 号，2014 年 8 月 29 日发布）

（26）《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）

（27）《国家安全监管总局关于印发企业安全生产责任体系五落实五到位规定的通知》（安监总办〔2015〕27 号，2015 年 3 月 16 日发布）

（28）《国家安监总局关于印发化工（危险化学品）企业安全检查重点指导目录的通知》（安监总管三[2015]113 号，2015 年 12 月 14 日实施）

（29）《国家安全监管总局办公厅关于印发淘汰落后与推广先进安全技术装备目录管理办法的通知》（安监总厅科技〔2015〕43 号，2015 年 5 月 12 日发布）

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

（31）《国务院安全生产委员会关于印发〈全国安全生产专项整治三年行动计划〉的通知》（安委[2020]3 号，2020 年 4 月 1 日）

（32）《安全生产治本攻坚三年行动主要任务》（安委[2024]2 号，2024 年 2 月 22 日发布）

（33）《关于修改<关于加强全省化工企业检维修作业安全管理的指导意见>的通知》（辽宁省安全生产监督管理局 辽安监危化[2017]22 号，2017 年 11 月 28 日发布）

（34）《辽宁省生产安全事故应急预案管理办法实施细则》（辽宁省安全生产监督管理局 辽安监应急[2017]5 号，2017 年 9 月 13 日实施）

（35）《应急管理部办公厅关于印发〈危险化学品企业生产安全事故应急准备指南〉的通知》（应急厅〔2019〕62 号，2019 年 12 月 26 日发布）

（36）《应急管理部关于印发〈化工园区安全风险排查治理导则（试行）〉和〈危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则〉的通知》（应急〔2019〕78 号，2019 年 8 月 12 日发布））

（37）《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（辽宁省人民政府令第 264

号，辽宁省人民政府令第 341 号修正，2021 年 5 月 18 日实施）

（38）《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75 号，2015 年 7 月 10 日）

（39）《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 日发布）

（40）《应急管理部办公厅关于印发〈淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）〉的通知》（应急厅〔2024〕86 号，2024 年 3 月 12 日发布）

（41）《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）

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

（43）《辽宁省安全生产委员会关于深刻吸取事故教训切实加强当前安全生产工作的通知》（辽安委〔2020〕1 号，2020 年 3 月 23 日发布）

（44）《关于进一步规范全省化工项目准入管理工作的通知（辽发改工业〔2024〕66 号，2024 年 2 月 18 日发布）

D.3 标准规范

（1）《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008，2018 年版）

（2）《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）

（3）《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014，2018 年版）

（4）《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T 3047-2021）

（5）《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T50779-2022）

（6）《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）

（7）《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）

（8）《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）

（9）《氢气站设计规范》（GB50177-2005）

（10）《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T 50046-2018）

（11）《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准》（SH/T 3022-2019）

（12）《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准（行业标准第 1 号修改单）》（SH/T3022-2019/XG1-2021）

（13）《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）

（14）《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）

（15）《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）

（16）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）

（17）《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）

（18）《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）

（19）《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ/T230-2010）

（20）《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》（GBZ2.1-2019）

（21）《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素（行业标准第 1 号修改单）》（GBZ2.1-2019/XG1-2022）

（22）《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）

（23）《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》（HG/T 20660-2017）

（24）《化学品分类和标签规范 第 6 部分：加压气体》（GB30000.6-2013）

（25）《化学品分类和标签规范 第7部分：易燃液体》（GB30000.7-2013）

（26）《化学品分类和标签规范 第18部分：急性毒性》（GB30000.18-2013）

（27）《化学品分类和标签规范 第19部分：皮肤腐蚀/刺激》（GB30000.19-2013）

（28）《化学品分类和标签规范 第20部分：严重眼损伤/眼刺激》（GB30000.20-2013）

（29）《化学品分类和标签规范 第23部分：致癌性》（GB30000.23-2013）

（30）《化学品分类和标签规范 第24部分：生殖毒性》（GB30000.24-2013）

（31）《化学品分类和标签规范 第25部分：特异性靶器官毒性 一次接触》（GB30000.25-2013）

（32）《化学品分类和标签规范 第26部分：特异性靶器官毒性 反复接触》（GB30000.26-2013）

（33）《化学品分类和标签规范 第27部分：吸入危害》（GB30000.27-2013）

（34）《化学品分类和标签规范 第28部分：对水生环境的危害》（GB30000.28-2013）

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

（36）《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB 55002-2021）

（37）《建筑抗震设计规范（2016年版）》（GB 50011-2010）

（38）《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）

（39）《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB 50914-2013）

（40）《储罐区防火堤设计规范》（GB 50351-2014）

（41）《石油化工储运系统泵区设计规范》（SH/T3014-2012）

（42）《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T 3007-2014）

（43）《石油化工生产建筑设计规范》（SH/T 3017-2013）

（44）《石油化工中心化验室设计规范》（SH/T 3103-2019）

（45）《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）

（46）《仓储场所消防安全管理通则》（XF 1131-2014）

（47）《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB 17914-2013）

（48）《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB 17915-2013）

（49）《安全防范工程通用规范》（GB 55029-2022）

（50）《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）

（51）《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB 50343-2012）

（52）《石油化工电信设计规范》（SH/T 3153-2021）

（53）《石油化工装置防雷设计规范（2022 版）》（GB50650-2011）

（54）《石油化工企业供电系统设计规范》（SH/T 3060-2013）

（55）《防止静电事故通用导则》（GB 12158-2006）

（56）《危险场所电气防爆安全规范》（AQ 3009-2007）

（57）《用电安全导则》（GB/T 13869-2017）

（58）《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）

（59）《化工企业腐蚀环境电力设计规程》（HG/T 20666-1999）

（60）《石油化工腐蚀环境电力设计规范》（SH/T 3200-2018）

（61）《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）

（62）《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）

（63）《35kV～110kV 变电站设计规范》（GB 50059-2011）

（64）《3~110kV 高压配电装置设计规范》（GB 50060-2008）

（65）《20kV 及以下变电所设计规范》（GB 50053-2013）

（66）《电力工程电缆设计标准》（GB 50217-2018）

（67）《化学工业给水排水管道设计规范》（GB 50873-2013）

（68）《化学工业循环冷却水系统设计规范》（GB 50648-2011）

（69）《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T 50483-2019）

（70）《导（防）静电地面设计规范》（GB 50515-2010）

（71）《化工采暖通风与空气调节设计规范》（HG/T 20698-2009）

（72）《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）

（73）《危险化学品企业紧急切断阀设置和使用规范》（T/CCSAS 023-2022）

（74）《石油化工分散控制系统设计规范》（SH/T 3092-2013）

（75）《分散型控制系统工程设计规范》（HG/T 20573-2012）

（76）《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）

（77）《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）

（78）《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）

（79）《自动喷水灭火系统设计规范》（GB 50084-2017）

（80）《泡沫灭火系统技术标准》（GB 50151-2021）

（81）《控制室设计规范》（HG/T 20508-2014）

（82）《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T 50770-2013）

（83）《石油化工仪表接地设计规范》（SH/T3081-2019）

（84）《石油化工仪表供电设计规范》（SH/T3082-2019）

（85）《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）

（86）《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）

（87）《消防应急照明和疏散指示系统》（GB 17945-2010）

（88）《建筑照明设计标准》（GB/T50034-2024）

（89）《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB 55015-2021）

（90）《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231-2003）

（91）《石油化工全厂性工艺及热力管道设计规范》（SH/T 3108-2017）

（92）《化工厂蒸汽系统设计规范》（GB/T 50655-2011）

（93）《安全色》（GB 2893-2008）

（94）《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）

（95）《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T 8196-2018）

（96）《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分：钢直梯》（GB 4053.1-2009）

（97）《固定式钢梯及平台安全要求 第2部分：钢斜梯》（GB 4053.2-2009）

（98）《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》（GB 4053.3-2009）

（99）《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）

（100）《固定式压力容器安全技术监察规程》行业标准第1号修改单（TSG 21-2016/XG1-2020）

（101）《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSGD0001-2009）

（102）《压力容器 第1部分：通用要求》（GB /T150.1-2011）

（103）《压力容器 第2部分：材料》（GB/T 150.2-2011）

（104）《压力容器 第2部分：材料（国家标准第1号修改单）》（GB/T150.2-2011/XG1-2015）

（105）《压力容器 第3部分：设计》（GB/T 150.3-2011）

（106）《压力容器 第4部分：制造、检验和验收》（GB/T 150.4-2011）

（107）《工业电视系统工程设计标准》（GB /T50115-2019）

（108）《压缩空气站设计规范》（GB 50029-2014）

（109）《仪表供气设计规范》（HG/T20510-2014）

（110）《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）

（111）《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）

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

（113）《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）

（114）《石油化工在线分析仪系统设计规范》（SH/T3174-2013）

（115）《水电解制氢系统技术要求》（GB/T 19774-2005）

（116）《导热油加热炉系统规范》（SY/T0524-2016）

（117）《火炬系统设置》（HG/T 20570.12-1995）

（118）《小型焚烧炉 技术条件》（JB/T 10192-2012）

（119）《工业仪表用铯 137γ辐射源》（GB/T 13366-2009）

（120）《含密封源仪表的放射卫生防护要求》（GBZ 125-2009）

（121）《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY1190-2013）

（122）《配电网规划设计技术导则》（DL/T 5729-2023）

（123）《化工企业腐蚀环境电力设计规程》（HG/T 20666-1999）

（124）《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ 3059-2023）

（125）《化工企业定量风险评价导则》（AQ/T 3046-2013）

（126）《生产安全事故应急演练基本规范》（AQ/T 9007-2019）

（127）《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）

（128）《安全评价通则》（AQ 8001-2007）

D.4 参考资料

（1）《安全评价》煤炭工业出版社

（2）《危险化学品安全技术全书》化学工业出版社

（3）《新编危险物品安全手册》化学工业出版社

（4）《辽宁鼎际得石化高端新材料项目可行性研究报告》中石油吉林化工工程有限公司