



锦州康泰润滑油添加剂有限公司 磺酸盐/酚盐装置技改项目 设立安全评价报告 (备案稿)

建设单位：锦州康泰润滑油添加剂有限公司

建设单位法定代表人：毕作鹏

建设项目单位：锦州康泰润滑油添加剂有限公司

建设项目单位主要负责人：毕作鹏

建设项目单位联系人：张强

建设项目单位联系电话：13029283177

(建设单位公章)

二〇二五年二月十四日

锦州康泰润滑油添加剂有限公司
磺酸盐/酚盐装置技改项目
设立安全评价报告

评价机构名称：辽宁力康职业卫生与安全

技术咨询服务有限公司

资质证书编号：APJ-（辽）-009

法定代表人：严匡武

审核定稿人：刘鑫

评价负责人：于鸿雁

评价机构联系电话：024-23664956

（安全评价机构公章）

2025年02月14日

评价人员

评价单位	辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司					
项目名称	锦州康泰润滑油添加剂有限公司磺酸盐/酚盐装置技改项目 设立安全评价报告					
评价人员	姓名	资格证书编号	从业登记编号	资格等级	专业能力	签字
项目负责人	于鸿雁	S011021000110191 000333	023978	一级	安全	
项目组成员	肖力嘉	CAWS21000023020 0024	023976	二级	化工机械	
	吴 敌	S011021000110202 000528	026193	二级	电气	
	杜正懋	S011021000110192 000793	038555	二级	化工工艺	
	肖 凯	1500000000200849	025417	二级	自动化	
报告编制人	杜正懋	S011021000110192 000793	038555	二级	化工工艺	
报告审核人	吴玉坤	0800000000207978	014022	二级	电气	
过程负责人	苏鑫	1700000000300467	031621	三级	安全	
技术负责人	刘 鑫	S011021000110201 000330	008569	一级	化工工艺	

编制说明

锦州康泰润滑油添加剂有限公司成立于 1998 年 05 月 27 日，住所地为辽宁省锦州市长江街一段 2-2 号，企业类型为有限责任公司，法定代表人毕作鹏，注册资本人民币 5469 万元整，经营范围：危险化学品生产，货物进出口，技术进出口（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，专用化学产品制造（不含危险化学品），专用化学产品销售（不含危险化学品），技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广，非居住房地产租赁（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）。

该企业 50000 吨/年润滑油添加剂建设项目（二期），目前已完成“三同时”手续。其中磺酸盐生产线为每年 20000 吨磺酸盐产品，为提高企业综合竞争实力，实现高质量发展，该企业决定在磺酸盐生产线的基础上，依托现有技术条件，对原磺酸盐产品进行技术升级，通过技术改造升级，实现生产高品质磺酸盐产品 10000 吨/年。同时，酚盐生产线为每年 10000 吨酚盐产品，为提高酚盐市场竞争性，增加了酚盐产品后处理流程，通过技术改造升级，实现生产高品质酚盐产品 3600 吨/年。因此，对磺酸盐/酚盐装置进行技术改造，改造包括在原溶剂回收装置区及精制车间增加中间过程罐 31 台，泵 19 台，换热器 4 台，真空系统 2 套，碟片离心机 3 套；并对原有 DCS 系统升级改造等。

锦州康泰润滑油添加剂有限公司于 2024 年 08 月 23 日取得由锦州滨海新区（开发区）发展改革和经济管理局市下发的《关于<锦州康泰润滑油添加剂有限公司磺酸盐/酚盐装置技改项目>项目备案证明》（锦滨经备字

(2024) 12 号)， “锦州康泰润滑油添加剂有限公司磺酸盐/酚盐装置技改项目” 建设厂址位于辽宁省锦州市滨海新区辽宁省锦州市长江街一段 2-2 号（锦州康泰润滑油添加剂有限公司），总投资 2400.00 万元。

根据《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全监管总局等 10 部门公告[2015]第 5 号，应急管理部等 10 部门公告[2022]第 8 号修订，2023 年 01 月 01 日施行）， “锦州康泰润滑油添加剂有限公司磺酸盐/酚盐装置技改项目” 中涉及的 120#溶剂油属于危险化学品（危险化学品序号：1734）；根据《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安监总局令 第 41 号），该项目生产过程中涉及 120#溶剂油的提纯回收，且锦州康泰润滑油添加剂有限公司属于危险化学品生产取证企业，因此，该项目属于改建危险化学品生产项目。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》以及《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》的规定，建设单位应当在建设项目的可行性研究阶段，委托具备相应资质的安全评价机构对建设项目进行安全评价。

受锦州康泰润滑油添加剂有限公司的委托，辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司承担了该项目的安全评价工作。

我公司安全评价人员依据国家有关安全生产法律、法规及标准，按照科学性、公正性、合法性、针对性的原则开展安全评价工作，在认真研究分析该企业提供和现场收集到的有关建设项目相关资料的基础上，并按照《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》的要求编制了完成了安全评价报告。

本设立安全评价报告主要由概述；建设项目概况；危险、有害因素的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、有害因素和危险、有害程度的结果；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，共计 10 部分组成。



目 录

非常用的术语、符号和代号说明	1
1 安全评价工作经过	2
1.1 前期准备情况	2
1.2 评价目的	2
1.3 评价对象和范围	2
1.4 工作经过和程序	3
2 建设项目概况	5
2.1 建设单位概况	错误! 未定义书签。
2.2 建设项目概况	错误! 未定义书签。
2.3 采用的主要技术、工艺和同类项目水平对比情况	错误! 未定义书签。
2.4 建设项目所在地理位置、用地面积、生产或者储存规模	错误! 未定义书签。
2.5 工艺流程和主要设备及设施的布局及其上下游生产装置的关系	错误! 未定义书签。
2.6 配套和辅助工程名称、能力、介质来源	错误! 未定义书签。
2.7 主要设备和主要特种设备	错误! 未定义书签。
2.8 储运系统	错误! 未定义书签。
2.9 主要建构筑物	错误! 未定义书签。
2.10 劳动定员	错误! 未定义书签。
3 危险化学品的理化性能指标	5
4 危险化学品包装、储存、运输的技术要求	8

5 建设项目的危险、有害因素和危险、有害程度	9
5.1 危险、有害因素辨识结果	9
5.2 危险、有害程度辨识结果	10
6 建设项目的安全条件	18
6.1 外部情况	18
6.2 建设项目的安全条件	21
7 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠	25
7.2 主要装置、设备与生产过程的匹配情况	25
7.3 拟为生产或者储存过程配套和辅助工程分析	26
8 安全对策与建议	29
8.1 选址及总平面布置	29
8.2 拟选择的主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施	29
8.3 拟为危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程	35
8.4 安全管理	54
9 安全评价结论	62
9.1 拟建项目安全状况综述	62
9.2 结论	64
10 与建设单位交换意见	65
附件 1 图纸及图表	66

F1.1 总平面布置图	66
F1.2 设备布置图	66
F1.3 工艺流程图	66
附件 2 选用的安全评价方法简介	67
F2.1 预先危险分析法	67
F2.2 安全检查表法	67
附件 3 定性、定量分析危险、有害程度的过程	68
F3.1 物质的危险有害分析	68
F3.2 爆炸、火灾、中毒、灼烫事故分析	70
F3.3 可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素分析	76
F3.4 定性、定量分析危险、有害程度的过程	79
附件 4 评价依据	99
F4.1 法律	99
F4.2 法规	100
F4.3 规章和文件	100
F4.4 地方法规、规章和文件	102
F4.5 标准和规范	103
F4.6 其它资料或文件	107
附件 5 报告其他附件目录	108

非常用的术语、符号和代号说明

1、术语

(1) 化学品

指各种化学元素、由元素组成的化合物及其混合物，包括天然的或者人造的。

(2) 危险化学品

指具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危险的剧毒化学品和其他化学品。

(3) 危险化学品生产企业

指依法设立且取得工商营业执照或者工商核准文件从事生产最终产品或者中间产品列入《危险化学品目录》的企业。

(4) 危险化学品生产企业作业场所

指可能使从业人员接触危险化学品的任何作业活动场所，包括从事危险化学品的生产、操作、处置、储存、搬运、运输、废弃危险化学品的处置或者处理等场所。

(5) 危险因素

对人造成伤亡或者对物造成突发性损坏的因素。

(6) 有害因素

影响人的身体健康，导致疾病或者对物造成慢性损坏的因素。

(7) 危险程度

对人造成伤亡和对物造成突发性损坏的尺度。

(8) 有害程度

影响人的身体健康，导致中毒、疾病或者对物造成慢性损坏的尺度。

(9) 评价单元

根据被评价单位的实际情况和安全评价的需要而将被评价对象划分为一些相对独立部分进行安全评价,其中每个相对独立部分称为评价单元。

2、符号和代号

序号	非常用的符号和代号	说明
1	DCS	集散控制系统
2	PLC	可编程序控制器
3	UPS	不间断电源设备
4	SIS	安全仪表系统
5	SIL	安全完整性等级
6	TN-S	三相五线制系统
7	HAZOP	危险与可操作性研究
8	ESD	紧急停车系统

力康咨询
LIKANG CONSULTING

1 安全评价工作经过

1.1 前期准备情况

本公司根据锦州康泰润滑油添加剂有限公司磺酸盐装置技改项目安全评价工作需要，成立了项目小组。项目组收集、整理国家有关法律、法规和国家标准、行业标准及国内外有关安全评价的资料，向项目建设方索取该项目的有关文件。评价小组对项目的危险有害因素进行分析和辨识、划分评价单元、确定评价方法，实施评价。

前期主要工作是收集适用的国家有关法律、法规、国家标准和行业标准以及国内外有关安全评价的文件资料，向项目建设方索取该项目的有关文件，并整理分类。

1.2 评价目的

本次设立安全评价是贯彻“坚持安全第一、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，对锦州康泰润滑油添加剂有限公司磺酸盐/酚盐装置技改项目存在和潜在的危险有害因素进行辨识与分析，判断其发生事故的可能性及严重程度，从而为该项目初步设计提供科学依据，以利于提高建设项目的本质安全度，实现其安全措施和设施与主体工程“三同时”的要求，确保建设项目投产后的安全生产、经济运行。同时，也为当地应急管理部门实施行政许可和监督管理提供技术支撑，亦可作为企业强化安全管理，编制和完善安全管理规章制度，制定安全防范措施，实现安全生产提供技术支持。

1.3 评价对象和范围

与建设单位共同协商，确定本次安全评价范围。

本次评价的范围是锦州康泰润滑油添加剂有限公司磺酸盐/酚盐装置技改项目。

评价范围主要包括：对磺酸盐/酚盐生产装置进行技术改造，在原溶剂回收装置区及精制车间增加中间过程罐 31 台，泵 19 台，换热器 4 台，真空系统 2 套，碟片离心机 3 套；并对原有 DCS 系统升级改造等（原磺酸盐装置和酚盐装置不在本次评价范围内）。

评价内容为工艺装置、公辅工程、安全管理。

该项目总平面布置、给水、排水、供配电、防雷防静电、采暖依托厂区原有，原有部分不在本次评价范围内，仅对其符合性进行描述。该项目对 DCS 系统进行升级改造。

1.4 工作经过和程序

前期准备工作完成后，我公司项目组对该项目进行安全评价，评价程序如下：

1. 确定安全评价对象和范围
2. 收集整理安全评价所需资料
3. 辨识危险、有害因素
4. 划分评价单元
5. 确定安全评价方法
6. 定性、定量分析危险、有害程度
7. 分析安全条件

8. 提出安全对策与建议

9. 整理、归纳安全评价结论

10. 与建设单位充分交换意见，编制安全评价报告。

具体的评价程序如图所示：

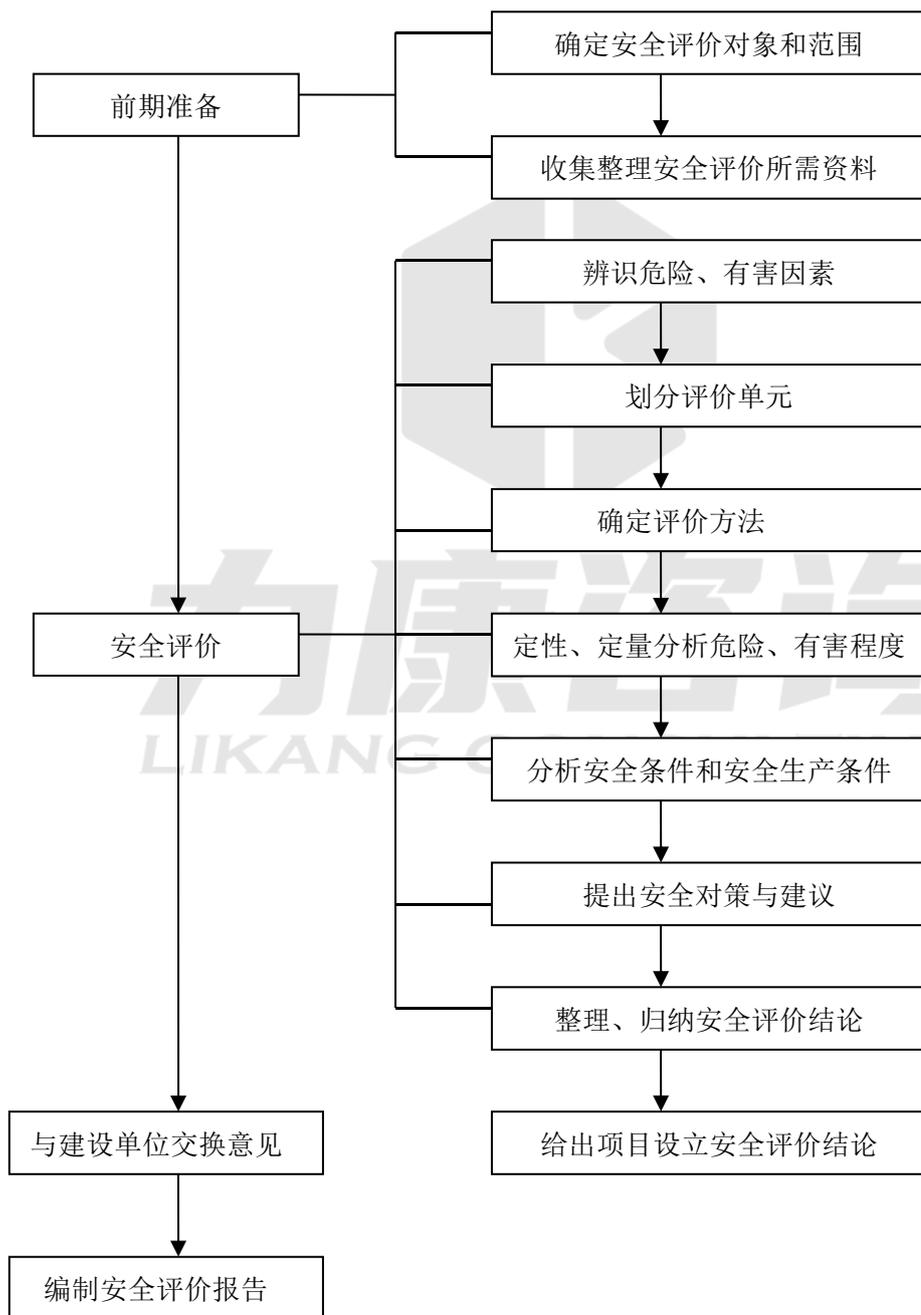


图 1.4-1 评价程序图

2 建设项目概况

3 危险化学品的理化性能指标

该项目生产过程的主要原料包括磺酸盐、120#溶剂油（作为溶剂循环使用）、酚盐、基础油（150SN）。产品为磺酸盐精品和酚盐精品。

根据《危险化学品目录（2015版）》（国家安全监管总局等10部门公告[2015]第5号，应急管理部等10部门公告[2022]第8号修订，2023年01月01日施行），该项目涉及的危险化学品为120#溶剂油。

根据《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）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12号），该项目不涉及重点监管的危险化学品。

根据《易制爆危险化学品名录》（2017年版），该项目不涉及易制爆危险化学品。

根据《易制毒化学品管理条例》规定，该项目不涉及易制毒化学品。

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》规定，该项目不涉及特别管控危险化学品。

根据《高毒物品目录》，该项目不涉及高毒危险化学品。

该项目涉及的原料、产品或者储存的危险化学品的理化性质情况，见表3-1；

其他化学品包括磺酸盐、酚盐、基础油等，其虽均为非危险化学品，但

仍具有一定危险性。

(1) 磺酸盐密度 1100-1150kg/m³，闪点大于 180℃，具有可燃性。

(2) 酚盐密度 1000-1150kg/m³，闪点大于 180℃，具有可燃性。

(3) 基础油指组成润滑油、润滑脂成品的液态成分，闪点大于 120℃，具有可燃性。



表 3-1 项目所涉及危险化学品的理化性质情况表

序号	物质	危险性类别	CAS 号	沸点 ℃	闪点 ℃	毒性 分级	爆炸极限		危化品 序号	火灾危险 性类别
							上限	下限		
1	120#溶剂油	易燃液体, 类别 2 生殖细胞至突变性, 类别 1B 吸入危害, 类别 1 危害水生环境-急性危害, 类别 2 危害水生环境-长期危害, 类别 2	/	98.5	-4	低度 危害	6.7	1.05	1734	甲类

注:

- 1、危险化学品的辨识依据《危险化学品目录(2015 版)》，危险化学品目录序号和 CAS 号取自《危险化学品目录(2015 版)》；
- 2、物质危险性分类依据《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》；
- 3、物质的火灾危险性按《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》划分；
- 4、物质性质取自《危险化学品安全技术全书》等；
- 5、特别管控危险化学品按《特别管控危险化学品名录》（第一版）辨识；
- 6、监控化学品按《中华人民共和国监控化学品管理条例》（2019 年版）辨识；
- 7、重点监管的危险化学品按照《重点监管的危险化学品名录》（2013 年完整版）辨识；
- 8、易制毒化学品按《中华人民共和国易制毒化学品管理条例》辨识；
- 9、易制爆化学品按《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）辨识。



4 危险化学品包装、储存、运输的技术要求

该项目涉及的 120#溶剂油属于危险化学品。

信息来源：锦州康泰润滑油添加剂有限公司提供；《危险物品名表》（GB 12268-2012），《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全监管总局等 10 部门公告[2015]第 5 号，应急管理部等 10 部门公告[2022]第 8 号修订，2023 年 01 月 01 日施行），《石油化工危险化学品实用手册》张德义主编（中国石化出版社），《危险化学品安全技术全书（第二版）》（化学工业出版社）。

该项目涉及包装、储存、运输的主要物料的安全措施、包装、运输等信息详见表 4-1。

表 4-1 拟建项目涉及的主要物料的包装、储存、运输技术要求

序号	名称	项目	技术要求
1	120#溶剂油	包装方法	储罐、槽车 小开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。
		储存注意事项	保持容器密封。储存于阴凉、通风的库房。库温不宜超过 30℃，湿度不超过 80%。远离火种、热源。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。应与氧化剂等隔离储存。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
		运输注意事项	本品铁路运输时限使用企业自备钢制罐车装运，装运前需报有关部门批准，铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输前应检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输过程应防高温、曝晒、雨淋。中途停留时应远离火种、热源、高温区。严禁与氧化剂等混装混运。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

5 建设项目的危险、有害因素和危险、有害程度

5.1 危险、有害因素辨识结果

5.1.1 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险有害因素及其分布

1、爆炸、火灾、中毒、灼烫事故分析结果

生产场所及设施爆炸、火灾、中毒、灼烫事故分析结果见表 5.1-1。

表 5.1-1 生产场所及设施爆炸、火灾、中毒、灼烫事故分析结果表

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
1	火灾、爆炸	设备损坏、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	溶剂回收装置、120#溶剂油储罐	高	低
2	中毒和窒息	人员伤亡、停产、造成严重经济损失	溶剂回收装置、精制厂房、120#溶剂油储罐	高	低
3	灼烫	人员伤亡	溶剂回收装置等	低	高

主要危险、有害因素分析过程见附件。

5.1.2 可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及分布

该项目可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布辨识结果，见表 5.1-2。具体分析过程见附件。

表 5.1-2 其他危险有害因素及其分布

序号	危险、有害因素	主要存在部位	备注
1	噪声和振动	转动机械设备、流体运行管道、人员作业噪声等作业区等	
2	机械伤害	机械设备使用场所等	
3	触电	电气系统、用电设备及其外壳；物料输送管道、人体	
4	高处坠落	高危作业平台、检维修时高处作业等	
5	物体打击	机械设备作业场作、平台作业区，高空或平台作业区工具掉落对人产生的物体打击等	
6	高温	磷酸盐装置区内高温储罐、伴热管、采暖管线等	

5.1.3 “两重点、一重大” 辨识结果

1、重点监管危险化学品辨识结果

根据《重点监管的危险化学品名录(2013年完整版)》(安监总管三(2013)12号)的规定,该项目不涉及重点监管的危险化学品。

2、重点监管危险化工工艺辨识结果

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》和《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》,该项目不涉及重点监管危险化工工艺。

3、重大危险源辨识结果

依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018),该项目根据计算结果,生产单元、储存单元均不构成危险化学品重大危险源。

5.2 危险、有害程度辨识结果

5.2.1 评价单元的划分

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4个评价单元:选址及总平面图布置单元、生产装置、设备设施单元、公用工程及辅助设施单元、安全管理单元。

评价单元划分的情况,见表5.2-1。

5.2-1 评价单元划分表

序号	评价单元	内容	备注
1	选址及总平面布置单元	总平面布置	

2	生产装置、设备设施单元	溶剂回收装置、精制厂房等内部生产设施设备、120# 溶剂油储罐	
3	公用工程及辅助设施单元	通风、自控系统、消防设施等	
4	安全管理单元	全员安全生产责任制、安全管理制度、操作规程、人员培训、安全生产管理机构的设置及事故应急预案	

5.2.2 采用的安全评价方法及理由说明

为了能够科学、客观、完整地获得评价结论，本评价选择定性、定量的评价方法展开评价工作，评价方法简介见附件。由于是安全预评价阶段，只在“安全对策措施及建议”章节中，对安全管理单元提出安全对策措施及建议。

1、采用预先危险分析法对建设项目进行预先危险性分析，确定危险有害因素导致的事故、危害的危险程度。

2、采用安全检查表法，对拟建项目拟定的外部安全条件、总平面布置单元进行防火间距的确认。

评价方法的选用见表 5.2-2。

表 5.2-2 评价方法选用情况一览表

序号	应用单元	评价方法	选取理由
1	选址及总平面布置单元	安全检查表法	符合性检查。选用检查表法确定建设项目选址、总平面布置与规范的符合性。
2	生产装置、设备设施单元	预先危险性评价法	预测建设项目在实际运行中存在的危险，对今后的安全运行具有指导意义。
3	公用工程及辅助设施单元	预先危险性评价法	预测建设项目在实际运行中存在的危险，对今后的安全运行具有指导意义。
4	安全管理单元	—	提出安全对策措施

5.2.3 固有危险程度

1、定量分析建设项目中具有可燃性、毒性的化学品数量、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)

该项目具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度(含量)、状态和所在的场所(部位)及其状况(温度、压力),见表 5.2-3。

表 5.2-3 各作业场所爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性物品数量及状态统计

物质名称	数量	浓度(含量)	状态	所在场所(部位)	温度、压力	备注
120#溶剂油	5.22	66.7%	液态	溶剂回收装置	150℃、常压	易燃性
	72.5	/	液态	甲类罐区	常温、常压	
基础油(150SN)	/	/	液态	溶剂回收装置	常温、常压	可燃性
酚盐	/	/	液态	溶剂回收装置	常温、常压	可燃性
磺酸盐	2.61	33.3%	液态	溶剂回收装置	常温、常压	可燃性

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

采用预先危险性分析法,根据该项目的危险、有害因素的辨识结果,以及具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品分布情况及其存在状态、状况,该项目生产装置、设备设施单元存在的主要危险为火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、高温、噪声和振动等,具体分析见本报告附件 F3.4.1。

(三) 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

(1) 具有腐蚀性的危险化学品的浓度及质量

该项目不涉及的腐蚀性危险化学品。

(2) 具有毒性的危险化学品的浓度及质量

该项目不涉及的毒性危险化学品。

(3) 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯(TNT)的摩尔量

该项目不涉及爆炸性危险化学品。

(4) 具有可燃性的危险化学品的浓度及质量

该项目涉及的可燃性物质的固有危险程度，见表 5.2-3。

表 5.2-5 可燃性物质的固有危险程度情况表

物质名称	特性	数量 (t)	状态	燃烧热	燃烧后放出的热量	作业场所(部位)
120#溶剂油	易燃性	5.22	液态	/	/	溶剂回收装置
		72.5	液态	/	/	甲类罐区
酚盐	可燃性	/	液态	39400kJ/kg	1.39×10^9 kJ	酚盐装置
基础油 (150SN)	可燃性	/	液态	376000kJ/kg	3.16×10^{11} kJ	酚盐装置

5.2.4 风险程度

1、建设项目出现具有可燃性的化学品泄漏的可能性

该项目物料在储存、输送、工艺过程中，有发生泄漏的可能性。主要表现在以下环节：物料投料、管道输送过程等，上述环节均有可能发生化学品泄漏。易发生泄漏的设备包括管道、挠性连接器、阀门、法兰、容器、泵等。

2、出现具有可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要时间

1) 具有可燃性的化学品泄漏后造成爆炸、火灾事故的条件：

①爆炸事故：具有可燃气体（蒸气）；可燃气体（蒸气）与空气（或氧化剂）混合达到爆炸极限；有激发能量。只在这三者同时存在，相互作用，爆炸事故方能发生。

化学爆炸：易燃易爆物质与空气形成爆炸性混合物。

②火灾事故：可燃性物质；助燃性物质；点火源。只有这三者同时存在，相互作用，火灾事故方能发生。

该项目的原料及产品多为易燃易爆液体，因此，一旦发生泄漏，只要有

点火源（明火、电火花、炽热物体等）存在，并发生作用，就会引起燃烧。若燃烧所放出的热量足以把临近的可燃物提高到燃烧所必需的温度，火焰就会蔓延开来，形成火灾。

2) 具有可燃性的化学品泄漏后造成爆炸、火灾事故需要的时间：

该项目涉及到的危险化学品大部分为易燃易爆品，造成爆炸、火灾事故需要的时间受泄漏速度、泄漏量及空间环境等因素影响。

3、出现具有毒性的化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间：

该项目涉及到的危险化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间受泄漏速度、泄漏量及空间环境等因素影响。

4、出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）、《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）的要求进行计算，定量计算结果如下。

(1) 池火灾事故后果模拟

分析结果(输出距离是距离装置原点的距离)：

死亡半径(m)：未达到热通量,故无法输出距离

死亡人数(人)：1

重伤半径(m)：未达到热通量,故无法输出距离

重伤人数(人)：0

轻伤半径(m)：14.60

轻伤人数（人）：2

财产损失半径（m）：未达到热通量, 故无法输出距离

直接财产损失（万元）：0.00

间接财产损失（万元）：20.70

总财产损失（万元）：20.70

（2）蒸汽云爆炸事故后果模拟

死亡半径（m）：8.58

死亡人数（人）：1

重伤半径（m）：27.41

重伤人数（人）：5

轻伤半径（m）：53.33

轻伤人数（人）：14

财产损失半径（m）：28.95

直接财产损失（万元）：184.25

间接财产损失（万元）：74.90

总财产损失（万元）：259.15

5.2.5 与建设项目同类生产装置发生的事故案例的后果和原因

120#溶剂油爆炸事故案例

2024年1月20日15时35分许，位于浙江龙游经济开发区的浙江磊鑫新材有限公司车间内发生一起其他爆炸事故，一人死亡，直接经济损失200余万元。

1、事故直接原因

涂刮生产线工艺原料变更后风险评估不足，使用比挥发速度为 386 的 120#溶剂油替代原设计的比挥发速度为 68 的二甲苯作为溶剂，通风系统未做相应评估调整，导致通排风能力不足，集聚于烘箱箱体内的可燃气体达到爆炸极限，传送网带上的橡胶布产生静电火花引爆气体。

经现场勘查、模拟实验、计算分析，排除了以下点火源可能引发事故的原因：机械打火、高温热源、电气设备非防爆因素。同时网带传送装置缺乏有效的静电导通释放系统，接地电阻阻值超过 2000 Ω 。认定为橡胶布和传送网带（特氟龙）的绝缘特性导致产生静电集聚引发静电放电火花，点燃涂料废气与空气的混合气发生爆燃事故。

（1）使用比挥发速度为 386 的 120#溶剂油替代原设计的比挥发速度为 68 的二甲苯作为溶剂，通风系统未做相应评估调整，通排风能力不足，含有易燃危险化学品成分的涂料（120#溶剂油）在烘干机内部挥发并产生集聚。

（2）涉事烘干机未安装可燃气体报警联动机构，以致烘干机内橡胶布涂料受热挥发的危险易燃气体与空气的混合物达到爆炸极限浓度。

（3）点火源排除机械打火、高温热源、电气设备非防爆因素，认定静电火花为造成爆炸的点火源（加工材质橡胶布和烘干机传送网带的绝缘特性导致静电集聚）。

2、事故间接原因

（1）安全教育培训不到位。浙江磊鑫新材有限公司采用新材料（使用比挥发速度为 386 的 120#溶剂油替代原设计的比挥发速度为 68 的二甲苯作

为溶剂），未采取有效的安全防护措施，未对临时从业人员进行专门的安全生产教育和培训。

（2）隐患排查治理不到位。浙江磊鑫新材有限公司未对涉事烘干机安装可燃气体报警联动机构，通风系统未做相应评估调整，通排风能力不足，未采取可靠的技术措施，及时消除存在的事故隐患。（1）人员伤亡：事故中两名工人遇难。

3、事故防范措施和整改措施

（1）严格落实安全生产主体责任。浙江磊鑫新材有限公司要遵守《中华人民共和国安全生产法》等有关安全生产的法律、法规，加强安全生产标准化建设，严格落实事故隐患排查治理机制，切实做好全员的安全生产教育培训，定期开展应急救援演练，加强应急处置能力，提高公司本质安全水平，确保生产安全。

（2）深化各领域安全隐患排查整治。应急管理和其他负有安全生产监督管理职责的部门要切实履行行业监管责任，紧盯薄弱环节，分析研判安全风险，督促指导各单位认真落实各自的生产安全责任，狠抓隐患排查整改，及时消除安全隐患，从源头上遏制事故多发频发态势，严防类似事故发生。

（3）切实加强属地管理责任。各乡镇、街道、经济开发区要深刻吸取事故教训，及时分析研判安全风险，紧盯薄弱环节，采取有力有效防控措施，及时发现问题、解决问题，要依法严厉打击违法违规行为，重大风险隐患一抓到底、彻底解决，严防漏管失控引发事故。1.加强人员培训：提高操作人员的专业技能，防范人为失误。

6 建设项目的安全条件

6.1 外部情况

6.1.1 周边 24 小时内生产经营活动和居民生活的情况

该项目建设地点位于辽宁省锦州市滨海新区辽宁省锦州市长江街一段 2-2（锦州康泰润滑油添加剂有限公司），厂址用地为规划工业用地，建设厂址所在地周边无风景名胜区、自然保护区及其他需要特殊保护的地区，该项目及厂区界外 500m 范围内无居民区及村庄。

该项目依托与厂外建（构）筑物的防火间距符合安全要求。

6.1.2 所在地的自然条件

1、气候类型

温度：极端最高气温	41.8℃
极端最低气温	-31.3℃
年平均气温	8.4℃
最热月平均温度	26.0℃
最冷月平均温度	-7.4℃
年平均相对湿度	61.42%
年平均雷暴日	28.8d
年主导风向	S13% N13%
年平均风速	3.8m/s
年平均降水量	640mm
平均风速	3.8 m/s

降雨量：年平均降雨量	640mm
最大降雪厚度	180mm
土壤冻结深度	113cm

2、水文状况

锦州市海岸带东起大凌河口，西至青浦河，全长 166.5 千米（包括陆岛沙）。有明礁和干出礁共 4 座，为石车子礁、石坟礁、大风匣礁、小山子礁。大笔架山岛是最大的岛屿，锦州湾是最大的海湾。源于境外流经境内而且流域面积大于 3000 平方千米的较大水系有小凌河、大凌河、绕阳河 3 条，锦州城郊有女儿河、百股河、小坝沟、观音洞水、二郎洞水等河流。其特点如下：

流量小变化大，年径流量只有 30 多亿立方米。汛期（6~9 月）流量占全年流量的 70%，其中 7、8 两月的流量约占全年的一半。10~5 月为枯水期，其中 11~3 月为封冻期，12~3 月的流量一般不到 10%。春季（4~5 月）流量约占 10%。由于流量小所以很多河流成为季节性的时令河，平时水浅或完全干涸，女儿河和绕阳河也曾断流。由于季节性变化大，所以每到汛期河水暴涨，水流急剧，有时泛滥成灾。大多数河流是流程短，落差大，水浅，沙多。上游谷窄流急，汛期山洪暴发，水势汹涌，暴涨暴落，致使交通一时受阻。但洪峰（持续一两天）过后，即可恢复交通。大多河段都可涉渡。

含沙量大，由于过去滥伐树木，开垦陡坡，破坏了天然植被，致使河水含沙量大。大凌河水平平均每立方米含沙 13.8 公斤，是全省含沙最多的河流，年输沙近千万吨。

冰期长，结冰日数由西南向东北递增，大凌河为 127 天，绕阳河为 132 天。

利用率不高，除了对地下水进行补给以外，地表水只利用了 11%。也没有航运之利。

地区差异，流向，多数河流都流向东南，黑山、北镇两县河流的下游则趋向西南，唯独女儿河流向东北。

河道，西部各河河道稳定，东部各河的下游则屡次摆动，大凌河、绕阳河的下游都曾多次改道。

3、地形地貌、地震烈度

锦州境内山脉连绵起伏，地势特征是西北高，东南低，东北部义县和北镇市交界处有医巫闾山脉，西北部有松岭山脉，形成由西北向东南倾斜地势，依次为低山区、丘陵区、平原区。全市土地结构大体是“五山一水四分田”。耕地面积 35.78 万公顷，其中：水田面积 2.04 万公顷，旱田面积 33.73 万公顷。果园面积 3.15 万公顷；宜林地面积 11.09 万公顷；牧草地面积 1.98 万公顷；水域面积 8.5 万公顷；未利用土地面积 20.75 万公顷。海岸线总长 97.7 千米，近海水域面积（0~20 米）12 万公顷，沿海滩涂面积 1.77 万公顷。

地震烈度：该地区地震烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组第一组。

4、交通条件

锦州位于辽西走廊东端，是连接华北和东北两大区域的交通枢纽。秦沈高速铁路客运专线、京哈铁路和京沈、锦朝、锦阜高速公路与国道 102 线在

此交会。锦州是东北地区唯一同时具有海港、空港、铁路、公路和管道运输的枢纽城市。锦州与朝阳、阜新、盘锦、葫芦岛等周边城市形成“一小时城市群”，是交通部批准的国家级公路运输枢纽城市。

6.1.3 危险化学品生产装置和重大危险源与重要场所、区域的距离

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），该项目不构成危险化学品重大危险源。

该项目周围没有居民区、商业中心、公园等人口密集区域；无学校、医院、影剧院、体育场等公共设施；无供水水源、水厂及水源保护区；无车站、码头；无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；无河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区；无军事禁区、军事管理区；也无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。见表 6.1-1。

表 6.1-1 与外部敏感区域的距离说明一览表

序号	场所或设施	情况说明
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域。	周围 500 米内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域；
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。	周围无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。
3	供水水源、水厂及水源保护区。	无供水水源及水源保护区。
4	车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口。	周围无车站、码头、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口。
5	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地。	周围无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地。
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区。	无河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区。
7	军事禁区、军事管理区。	厂区周围无军事禁区、军事管理区。
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域。	周围无法律、行政法规规定予以保护的其他保护区。

6.2 建设项目的安全条件

6.2.1 建设项目对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

该项目厂房发生火灾、爆炸事故，造成人员伤亡的范围不会波及到周边单位（设施）。

该项目周边 500m 范围内无居民区和村庄，非正常工况下发生事故，不会对远处的居民区、村庄和生产经营单位造成影响。

6.2.2 周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目的影

该项目不新增用地，该项目涉及的厂房为精制厂房、涉及的露天装置为溶剂回收装置、涉及的储存场所为甲类罐区。

精制厂房北侧为 5#丙类仓库，距精制厂房 23.6m；西侧为丙_B类罐区泵房（一）和丙_B类罐区，分别距精制厂房 25.1m 和 43.18m；东侧为硫化碱固化厂房，距精制厂房 24.75m；南侧为反应及碱吸收厂房，距精制厂房 13.1m。

溶剂回收装置北侧为反应及碱吸收厂房，距溶剂回收装置 15.56m；西侧为原料卸车泵房，距溶剂回收装置 25.07m；东侧为预留空地；南侧为区域变配电室，距溶剂回收装置 33.6m。

甲类罐区北侧为丙_B类罐区，120#溶剂油储罐（利旧）距离丙_B类罐区最近储罐 17.3m；西侧为厂区围墙，120#溶剂油储罐（利旧）距离厂区围墙为 29.97m；东侧为甲类泵房，120#溶剂油储罐（利旧）距离甲类泵房 48.9m；南侧为分散剂复合剂罐区，120#溶剂油储罐（利旧）距离距分散剂复合剂罐区最近储罐 16.3m。

若相邻单位（设施）发生火灾、爆炸事故，有一定可能波及到该项目，因此要加强与相邻单位（设施）的预案及应急的联动。

该项目周边 500m 范围内无居民区和村庄，远处的居民区和村庄不会对建设项目造成影响。

6.2.3 当地自然条件对建设项目投入生产或者使用后的影响

根据上述该项目所在地自然条件情况，从该项目的生产特点和所涉及物料的危险特性，乃至事故危害及影响等因素综合考虑，对诸如汛期、雷雨天气和地震等自然灾害极有可能造成生产装置设备漂浮、移位，管线断裂，阀门损坏，物料外溢，火灾、爆炸、中毒窒息等危害予以充分重视。地震、雷电、雨雪灾害后果较为严重，对该项目的影响分析如下：

1、地震

该项目所在地区设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第一组，抗震设防烈度为 6 度。地震可能造成设备的破坏。

2、雷电的影响

如果设备上的防雷设施缺失或者接地电阻不符合要求，雷雨天时，就可能发生雷击事故，可能导致设备损坏，人员伤亡。

3、高、低温的影响

该区域极端最高气温为 41.8℃，极端最低气温为-31.3℃，对作业环境和条件带来不利影响。严寒有可能导致设备、管道、阀门冻坏破裂，并造成人员冻伤。

4、雨水的影响

该项目所在地区全年平均降水量 640mm，降雨集中在 7~8 月，强降雨时如排水不畅，会造成雨水阻滞，水淹设备基础，进而可能损毁设备、设施，

一旦基础受雨水冲刷下陷，则可能发生设备坍塌，还可能危及生命财产安全。

5、风

本地区春秋两季多大风。若设备连接构造不当、支撑系统布置不当或风荷载不能满足要求，在大风的作用下，极易发生设备被破坏的现象。

6、大雪

该项目电除尘器冬季顶部积雪，若设备的雪载荷小于《建筑结构荷载规范》雪压设计值，遇暴雪天气易发生屋顶坍塌事故。

小结：从以上分析可知，该地区的自然条件对该项目会造成一定的影响，但采取切实有效的安全防范措施，其影响可以消除或减弱到不会影响项目的正常运行。



7 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性的

该项目 DCS 系统在原有基础上进行升级改造，能自动、有效的对装置生产进行控制，确保安全生产。

该项目为技术改造项目，是在公司原有二期项目基础上的工艺改进，只对原有产品进行后处理，改造部分只涉及物理变化，工艺过程简单，所涉技术也不复杂。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号，2023 年 12 月 1 日第 6 次委务会议审议通过，自 2024 年 2 月 1 日起施行），该项目不属于限制类和淘汰类项目，符合国家产业政策要求；根据《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）和《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），该项目不属于淘汰落后的危险化学品安全生产工艺技术设备。根据《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》、《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》，该项目不属于落后安全技术工艺及设备。

7.2 主要装置、设备与生产过程的匹配情况

7.2.1 生产装置

该项目的磷酸盐生产线主要原料为磷酸钙和 120# 溶剂油（循环利用），酚盐生产线主要原料为酚盐和基础油。该项目生产设施生产能力能够满足设计生产能力需求。为保证厂房内装置和室外装置的可靠性，新增的设备、设施选型按照国家标准进行，优先采用国内外先进的设备、设施。

7.2.2 储存设施

该项目原料储存在原有罐区，其中 120#溶剂油利用原有甲醇储罐。储罐容积 100m³，材质为碳钢，储罐形式为内浮顶，有氮气保护。储罐安全设施齐全，能够达到物料要求，储存能力能够满足生产要求。

7.2.3 小结

小结：综上所述，该项目选择的生产装置、设备与危险化学品生产及储存过程相匹配。

7.3 拟为生产或者储存过程配套和辅助工程分析

7.3.1 公用工程及辅助设施的供需情况

该项目依托现有厂区公辅工程部分（给排水、供配电、防雷防静电、采暖通风、消防系统等）等，现对其符合性进行检查，见表 7.3-1。

表 7.3-1 配套和辅助工程的需求和供应情况统计表

序号	检查项目	需求情况	供应情况
1	给水	该项目生产过程无新增新鲜水用水量，生活及公辅工程用水依托原有。	企业水源由企业现有水源提供，引自一期项目供水管网，出厂水压力大于 0.3MPa，到达项目用地供水压力为 0.3 MPa，系统用水量为 100m ³ /h，从厂区东侧引入一条 DN100 的水管线，管线枝状埋地敷设。水量能够满足该项目的使用需要。
		该项目使用冷却水由循环水场供应，用量为 150m ³ /h。	企业循环水规模为 1500m ³ /h，现有余量 300m ³ /h 能够满足需求。
2	排水	该项目无新增排水量。	企业生产、生活污水系统经化粪池处理后排入生产污水管网，最后排入本项目二期工程新建污水池，经污水提升泵提升至厂区一期工程内的污水池内，经一期污水处理设施处理合格后排入市政污水管网。本项目污水池尺寸为 16.5m×5m×4.0m，有效容积 165m ³ 。污水池设置提升泵共 2 台，一用一备，Q=5m ³ /h,H=30m,P=5.5kW。 雨水经雨水管网收集后排入厂区最南

序号	检查项目	需求情况	供应情况
			<p>端的污水排放总管,最后排入市政污水管网。</p> <p>事故状态下消防水经污水或雨水管网收集后排入本次新建事故缓冲池,事故状态结束后采用污水提升泵提升至厂区一期污水池,经一期污水处理站处理合格后排入市政污水管网。本项目事故缓冲池尺寸为16.5m×45m×4.0m,有效容积1500m³.事故缓冲池提升泵与污水池提升泵共用。</p>
3	供配电	<p>该项目生产装置生产、生活用电负荷等级为三级。新增用电容量约为450kw。</p>	<p>该项目依托公司配套已建成的变电站,主进线两路一路10KV,另一路为备用电源。变380V后分配至用电场所,可以保证该项目用电的要求。</p> <p>该项目依托厂区内380/220V供配电外线根据现场的实际情况采用电缆桥架敷设。变电所至装置配线通过电缆桥架敷设,由电缆桥架引出后根据现场实际情况可穿管明敷或埋地敷设。所有电动机配线采用放射式敷设照明箱及馈电回路一般也采用放射式供电。电力电缆和控制电缆选用阻燃铜芯绝缘电缆。生产车间照明线路全部采用绝缘电线穿钢管明敷。</p>
4	供热	<p>蒸汽新增用量 2t/h</p>	<p>企业原有1台2t/h和2台6t/h蒸汽锅炉,供应能力为14t/h,余量为2.25t/h,能够满足该项目需求。</p>
		<p>导热油新增用量 54×10⁴Kcal/h</p>	<p>企业原有2台400×10⁴Kcal/h的导热油炉,目前加热能力能够满足该项目需求。</p>
5	供气	<p>该项目使用氮气作为保护气,用量约为40Nm³/h</p>	<p>企业氮气为外购液氮,液氮储存在氮气气化单元的储罐内,经气化后使用,可满足该项目需求。</p>
6	消防	<p>根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)及《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)规定,全厂占地小于100公顷,全厂同一时间内火灾按1次计算,该项目1起火灾的最大消防用水量为溶剂回收装置,消防水流量90L/s,消防水量</p>	<p>该项目消防水源由厂区原有消防水池提供,消防水池有效容积为1200m³,消防系统依托厂区原有,满足该项目消防用水要求。</p>

序号	检查项目	需求情况	供应情况
		324m ³ 。	

7.3.2 小结

通过对该项目依托部分进行检查，该项目所依托的厂区现有的公辅工程部分（给排水、供配电、防雷防静电、采暖通风、消防系统等）等满足该项目需求。



8 安全对策与建议

8.1 选址及总平面布置

锦州康泰润滑油添加剂有限公司磷酸盐/酚盐装置技改项目位于锦州康泰润滑油添加剂有限公司现有厂区内，建构物主要依托厂区原有。该项目选址及总平面布置应符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）、《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）等相关标准。

8.2 拟选择的主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施

8.2.1 工艺装置基本要求

（1）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.1.1 条，使用或生产甲、乙类物质的工艺系统设计，宜采用密闭设备，当不具备密闭条件时，应采取有效的安全环保措施。

（2）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.1.2 条，顶部可能存在空气时，可燃液体容器或储罐的进料管道应从容器或储罐下部接入；若必须从上部接入，宜延伸至距容器或储罐底 200mm 处。

（3）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.1.3 条，对于忌水物质的反应或储存设备，应采取防止该类物质与水接触的安全措施。

（4）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.1.5 条，采用热氧化炉等废气处理设施处理含挥发性有机物的废气时，应设置燃烧室高温连锁保护系统和燃烧室超压泄爆装置，宜设置进气浓度监控与高浓度连锁系统、废气管路阻火器和泄爆装置。

(5) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.1.6 条，严禁将可能发生化学反应并形成爆炸性混合物的气体混合排放。

(6) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.3.5 条，可燃液体泵不得采用皮带传动，在爆炸危险区域内其它转动设备必须使用皮带传动时，应采用防静电传动带。

(7) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.5.8 条，有爆炸危险的甲、乙类工艺设备宜布置在厂房（生产设施）的一端或一侧，并采取相应的防爆、泄压措施。

(8) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.5.10 条，开停工或检修时可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置高度不低于 150mm 的围堰和导液设施。

(9) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.7.1 条，下列可能发生超压的独立压力系统或工况应设置安全泄放装置：1) 容积式泵和压缩机的出口管道；2) 冷却水或回流中断，或再沸器输入热量过多而引起超压的蒸馏塔顶的气相管道；3) 不凝气体体积聚产生超压的设备和管道系统；4) 导热油炉出口管道中，切断阀或调节阀的上游管道；5) 两端切断阀关闭，受环境温度、阳光辐射或伴热影响而产生热膨胀或汽化的液化烃、甲 B、乙 A 类液体管道系统；6) 冷却或搅拌失效、有催化作用的杂质进入、反应抑制剂中断，导致放热反应失控的反应器或其出口处切断阀上游的管道系统；7) 蒸汽发生器等产汽设备或其出口管道；8) 低沸点液体（液化气等）容器或其出口管道；9) 管程可能破裂的热交换器低压侧或其出口管道；10)

低沸点液体进入装有高温液体的容器。

(10) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.7.3 条，安全泄放装置额定泄放量严禁小于安全泄放量。

(11) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.7.4 条，安全泄放装置类型应根据泄放介质性质、超压工况特征以及安全泄放装置性能确定。

(12) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.7.5 条，安全泄放设施的出口管应接至焚烧、吸收等处理设施。受工艺条件或介质特性限制，无法排入焚烧、吸收等处理设施时，可直接向大气排放，但其排放管口不得朝向邻近设备或有人通过的地方，且应高出 8m 范围内的平台或建筑物顶 3m 以上

(13) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.7.6 条，可能存在爆炸性气体和/或爆炸性粉尘环境的生产设施，除进行电气设备防爆设计外，应进行非电气设备防爆设计。

(14) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.7.7 条，下列潜在爆炸性环境的非电气设备应设置阻火器：1) 甲 B、乙类可燃液体常压储罐，以及液化烃、液化天然气等低温储罐的通气口或呼吸阀处；2) 氧化炉等燃烧设备的可燃气体、蒸气或燃料气进口；3) 输送爆炸性气体的风机、真空泵、压缩机等机械设备进、出口；4) 装卸可燃化学品的槽罐车的气体置换/返回管线；5) 沼气系统、污水处理和垃圾填埋气系统的中间气体储罐的呼吸阀处或其气体支管接入总管前；6) 加工可燃化学品反应器等并联

设备系统、可燃溶剂回收系统、可燃气体或蒸气回收系统、可燃废气处理系统的单台设备或系统的气体 and 蒸气出口，以及集合总管进入可能有点燃源的氧化炉、活性炭吸附槽等处理设备进口；7) 可能发生失控放热反应、自燃反应、自分解反应并产生可燃气体、蒸气的反应器或容器，至大气或不耐爆炸压力的容器的出口；8) 可燃气体或蒸气在线分析设备的放空总管。

(15) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.8.4 条，使用甲、乙类可燃液体的生产和储运区域，应按现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》、《爆炸危险环境电力装置设计规范》的规定，设置独立于基本控制系统的可燃、有毒气体检测报警系统，现场电子仪表设备应采取合适的防爆措施，符合爆炸危险环境的防爆要求。

(16) 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。

(17) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 3.3.3 条的要求，对具有危险和有害因素的生产过程应合理的采用机械化、自动化和计算机技术，实现遥控或隔离操作。

(18) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 3.3.4 条的要求，具有危险和有害因素的生产过程，应设计可靠的监测仪器、仪表，并设计必要的自动报警和自动连锁系统。

(19) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 3.3.7 条的要求，应防止工作人员直接接触具有危险和有害因素的设备、设施、生产原材料、产

品和中间产品。

(20) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.6.1 条，化工装置内有发生坠落危险的操作岗位时，应设便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台围栏等附属设施。

(21) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 5.6.1 条，具有化学灼伤危害物质的生产过程时，应合理选择流程、设备和管道结构及材料，防止物料外泄或喷溅。

(22) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 5.6.3 条，具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置应保证作业场所有足够空间，并保证作业场所畅通，危险作业点装设防护措施。

(23) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 5.2.2 条的要求，化工装置内的各种散发热量的设备和管道应采取有效的隔热措施。设备及管道的保温设计应符合《设备及管道保温技术通则》GB4272。

(24) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 5.3.6 条的要求，在高噪声作业区工作的操作人员应配备必要的个人噪声防护用具。

(25) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 6.1.1 条，化工装置安全色应执行《安全色》（GB2893）规定。

(26) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 2.5.1 条，操作人员进行操作、维护、调节、检查的工作位置，距坠落基准面高差超过 2m，且有坠落危险的场所，应配置供站立的平台和防坠落的栏杆、安全盖板、防护板等。

(27) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 2.6.3 条, 阀门布置比较集中, 易因误操作而引发事故时, 应在阀门附近标明输送介质的名称、称号或高明显的标志。

(28) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 2.6.4 条, 生产场所与作业地点的紧急通道和紧急出入口均应设置明显的标志和指示箭头。

(29) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 6.2.1 条, 化工装置安全标志应执行《安全标志及其使用导则》(GB2894) 规定。

(30) 根据《工业建筑防腐蚀设计标准》第 4.3.2 条, 重要构件和难以维修的构件不应采用表面原始锈蚀等级为 D 级钢材制作, 宜采用长使用年限以上的防护图层。

(31) 根据《工业建筑防腐蚀设计标准》第 4.3.3 条, 钢结构杆件截面的选择应符合下列规定: 1 杆件应采用实腹式或闭口截面, 闭口截面端部应进行封闭; 对封闭截面杆件进行热浸镀锌时, 应采取开孔防爆措施; 2 腐蚀性等级为强、中时, 不宜采用由双角钢组成的 T 形截面或由双槽钢组成的工形截面; 3 当采用型钢组合的构件时, 型钢间的空隙宽度应符合防护层施工和维修的要求、并应符合现行国家标准《色漆和清漆防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护第 3 部分: 设计依据》(GB/T30790.3) 的规定。

8.2.2 工艺管道

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.1.1 条, 全厂性工艺、热力及公用工程管道宜与厂内道路平行架空敷设, 循环水及其它水管道可埋地敷设; 地上管道不应环绕厂房(生产设施)或储罐(组)布置, 且不

得影响消防扑救作业。

(2) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.1.2 条，管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m。

(3) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.1.3 条，可燃液体管道的敷设应符合下列规定：1) 应地上敷设，必须采用管沟敷设时，管沟内应采取防止可燃介质积聚的措施，在进出厂房（生产设施）处密封隔断，并做出明显标示；2) 跨越道路的可燃气体、液化烃、可燃液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。

(4) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.1.4 条，永久性的地上、地下管道，严禁穿越与其无关的生产设施、生产线、厂房（仓库）、储罐（组）和建（构）筑物。

(5) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.2.2 条，进出生产设施的可燃气体、液化烃、可燃液体管道，生产设施界区处应设隔断阀和 8 字盲板，隔断阀处应设平台。

(6) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.2.3 条，热力管道不得与可燃气体、腐蚀性气体或闪点不大于 120℃ 的可燃液体管道敷设在同一条管沟内。

(7) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.2.4 条，可燃气体的排放导出管应采用金属管道，且不得置于下水道等限制性空间内。

(8) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 6.1.4 条的要求，化工装置的管道刷色和符号应符合现行国家标准《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》的规定。

8.3 拟为危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程

该项目公辅工程系统依托厂区原有公辅工程。

8.3.1 给排水

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.3.1 条，含可燃液体的污水及被严重污染的雨水应排入生产污水管道，但下列介质不得直接排入生产污水管道：1) 含可燃液体的排放液；2) 可燃气体的凝结液；3) 与排水点管道中的污水混合后温度高于 40℃ 的水；4) 混合后发生化学反应能引起火灾或爆炸的污水。

(2) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.3.2 条，输送含可燃液体的生产污水管道宜采用架空敷设方式。当采用架空敷设方式时，应符合下列规定：1) 架空敷设的管道应设置防静电接地；2) 输送生产污水的电气设备应按其爆炸性环境级别和组别进行选型；3) 用于生产污水输送的收集池（罐）周围 15m 半径范围内不得有明火地点或散发火花地点。

(3) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.3.3 条、7.3.4 条，当重力流管道采用管沟内敷设或埋地敷设时，厂房（生产设施）含可燃液体的生产污水管道的下列部位应设水封井：1) 围堰、管沟等的污水排入生产污水（支）总管前；2) 每个防火分区或设施的支管接入厂房（生产设施）外生产污水（支）总管前；3) 管段长度大于 300m 时，管道应采用水封井分隔；4) 隔油池进出污水管道上。

(4) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.3.3 条、7.3.5 条，生产设施内非爆炸危险区域的排水支管或总管接入含可燃液体污水总管前应增设水封井。

(5) 根据《石油化工企业给水排水系统设计规范》第 3.2.6 条，循环冷却水系统应向压缩机、冷凝器、冷却器、机泵以及需要直接冷却的物料供给冷却用水。

(6) 根据《石油化工企业给水排水系统设计规范》第 3.3.5 条，给水系统的总管及进户支管上应设置计量及检测仪表：①生产给水系统的总管及进户支管上应设置计量及检测仪表。②独立的消防给水系统总管上应设压力

表。③循环冷却水系统的总管及进户支管上应设置计量仪表及温度、压力检测仪表。

(7) 根据《石油化工企业给水排水系统设计规范》第 4.2.3 条, 循环冷却水系统的排污直接排入清净废水系统。当确定有污染时, 应排入生产污水系统。

(8) 根据《室外排水设计规范》第 4.3.3 条, 管道基础应根据管道材质、接口形式和地质条件确定, 对地基松软或不均匀沉降地段, 管道基础应采取加固措施。

8.3.2 供配电

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 11.1.1 条, 消防泵、消防电梯、防烟排烟设施、火灾自动报警、自动灭火系统、应急照明和疏散指示标志以及电动防火门、窗、防火卷帘、阀门等消防用电设备, 下列建构物、储罐(区)和堆场除消防泵以外的其它消防用电应按二级负荷供电: 1) 室外消防用水量大于 30L/s 的厂房、仓库; 2) 室外消防用水量大于 35L/s 的露天生产设施区、可燃物质堆场、可燃气体储罐(区)和甲、乙类液体储罐(区)。

(2) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 11.1.3 条, 消防用电设备应采用专用的供电回路。配电线路应采用阻燃或耐火电缆埋地敷设; 当确需架空敷设时应采用矿物绝缘类不燃性电缆并敷设在专用桥架内, 该桥架不应穿过储罐区、生产设施区。

(3) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 11.2.4 条, 可能散发比空气重的甲类气体生产设施内的电缆应采用阻燃型, 并宜架空敷设或直接埋地敷设。电气线路宜在有爆炸危险的建(构)筑物墙外敷设。电力电缆及控制电缆应避免在高温泵区附近穿行, 当无法有效避免时, 明敷电缆槽盒应采取透气型式的防火措施。

(4) 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荷保护。

(5) 根据《低压配电设计规范》第 6.2.1 条，配电线路的短路保护器，应在短路电流对导体和连接件产生的热作用和机械作用造成危害之前切断电源。

(6) 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前切断电源。

(7) 根据《低压配电设计规范》第 6.4.1 条，当建筑物配电系统符合下列情况时，宜设置剩余电流监测或保护电器，其应动作于信号或切断电源：
① 配电线路绝缘损坏时，可能出现接地故障；② 接地故障产生的接地电弧，可能引起火灾危险。

(8) 根据《低压配电设计规范》第 6.4.2 条，剩余电流监测或保护电器的安装位置，应能使其全面监视有起火危险的配电线路的绝缘情况。

(9) 根据《低压配电设计规范》第 6.4.3 条，为减少接地故障引起的电气火灾危险而装设的剩余电流监测或保护电器，其动作电流不应大于 300mA；当动作于切断电源时，应断开回路的所有带电导体。

(10) 据《低压配电设计规范》第 7.1.2 条，配电线路的敷设环境，应符合下列规定：
① 应避免由外部热源产生热效应带来的损害；② 应防止在使用过程中因水的侵入或因进入固体物而带来的损害；③ 应防止外部的机械性损害；④ 在有大量灰尘的场所，应避免由于灰尘聚集在布线上对散热带来的影响；⑤ 应避免由于强烈日光辐射而带来的损害；⑥ 应避免腐蚀或污染物存在的场所对布线系统带来的损害；⑦ 应避免有植物和霉菌衍生存在的场所对布线系统带来的损害；⑧ 应避免有动物的情况对布线系统带来的损害。

(11) 根据《低压配电设计规范》第 7.1.5 条，电缆敷设的防火封堵，

应符合下列规定：①布线系统通过地板、墙壁、屋顶、天花板、隔墙等建筑构件时，其孔隙应按等同建筑构件耐火等级的规定封堵；②电缆敷设采用的导管和槽盒材料，当导管和槽盒内部截面积等于大于 710mm^2 时，应从内部封堵；③电缆防火封堵的材料，应按耐火等级要求，采用防火胶泥、耐火隔板、填料阻火包或防火帽；④电缆防火封堵的结构，应满足按等效工程条件下标准试验的耐火极限。

(12) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 11.3.1 条，下列场所应设置消防应急照明：1) 生产设施区的露天地面层；2) 消防控制室，消防泵房，配电室，防烟与排烟机房，发电机房、UPS 室和蓄电池室等自备电源室，通讯机房，大中型电子计算机房，中控室等电气控制室、仪表室以及发生火灾时仍应正常工作的其它房间；3) 建（构）筑物内的疏散走道及楼梯。

(13) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 11.3.2 条，火灾发生时正常工作的房间，消防作业面的最低照度不应低于正常照明的照度，连续供电时间应满足火灾时工作的需要，且不应少于 3.0h。

(14) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 11.3.3 条、11.3.4 条，消防应急照明在主要通道地面上的最低水平照度值不应低于 1Lx ，消防应急照明灯具和疏散指示标志灯具的蓄电池连续供电时间不应少于 90min。生产设施区露天地面层设置的工作照明可兼用消防应急照明。

(15) 根据《消防应急照明和疏散指示系统》第 6.3.1.2 条，消防应急照明灯具和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间不应少于 90min。

(16) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.1.1 条，爆炸性环境的电力装置设计应符合以下规定：1) 爆炸性环境的电力装置设计宜将设备和线路，特别是正常运行时能发生火花的设备布置在爆炸性环境以外。当须设在爆炸性环境内时，应布置在爆炸危险性较小的地点；2) 在满足工艺

生产及安全的前提下，应减少防爆电气设备的数量；3) 爆炸性环境内的电气设备和线路应符合周围环境中化学、机械、热、霉菌以及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。

(17) 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环境中爆炸性气体混合物的级别和组别，防爆级别和组别见本报告 3.1 节。

(18) 依据《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) 在爆炸性环境中，低压电力、照明线路采用的绝缘导线和电缆的额定电压应高于或等于工作电压，且 U^0/U 不应低于工作电压。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，除在配电箱、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；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 16mm^2 ，且与电气设备的连接应采用铜-铝过渡接头。

4) 爆炸性环境电缆配线的技术要求：

项目 技术要求 爆炸危险区域	电缆明设或在沟内敷设时的最小截面		
	电力	照明	控制
1 区	铜芯 2.5mm^2 及以上	铜芯 2.5mm^2 及以上	铜芯 1.0mm^2 及以上
2 区	铜芯 2.5mm^2 及以上， 铝芯 16mm^2 及以上	铜芯 1.5mm^2 及以上	铜芯 1.0mm^2 及以上

5) 爆炸性环境中电压为 1000V 以下的钢管配线的技术要求：

项目 技术要求 爆炸危险区域	钢管配线用绝缘导线的最小截面			管子连接要求
	电力	照明	控制	
1 区	铜芯 2.5mm^2 及以上	铜芯 2.5mm^2 及以上	铜芯 2.5mm^2 及以上	钢管螺纹旋合不应少于 5 扣

2 区	铜芯 2.5 mm ² 及以上	铜芯 1.5 mm ² 及以 上	铜芯 1.0 mm ² 及以 上	钢管螺纹旋合不 应少于 5 扣
-----	-------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------

6) 绝缘导线和电缆截面的选择除应满足以上 3、4 的规定外, 还应符合下列规定:

①导体允许载流量不应小于熔断器熔体额定电流的 1.25 倍及断路器长延时过电流脱扣器整定电流的 1.25 倍, 本款第 2 项的情况除外;

②引向电压为 1000V 以下鼠笼型感应电动机支线的长期允许载流量不应小于电动机额定电流的 1.25 倍。

7) 在架空、桥架敷设时电缆宜采用阻燃电缆。当敷设方式采用能防止机械损伤的桥架方式时, 塑料护套电缆可采用非铠装电缆。当不存在会受鼠、虫等损害情形时, 在 2 区电缆沟内敷设的电缆可采用非铠装电缆。

(19) 依据《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) 电气线路应远离易燃液体释放源的地方敷设: 电气线路宜电缆沟敷设; 电气线路宜在有爆炸危险的建、构筑物的墙外敷设。

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

3) 敷设电气线路时宜避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀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:

①在正常运行时，所有点燃源外壳的 450mm 范围内应做隔离密封。

②直径 50mm 以上钢管距引入的接线箱 450mm 以内处应做隔离密封。

③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物的低层或隔层，填充层的有效厚度不用小于钢管的内径，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 区内电缆线路严禁有中间接头，在 2 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应采用压接、熔焊或钎焊，当与设备（照明灯具除外）连接时，应采用铜-铝过渡接头。

8.3.3 防雷防静电

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 11.4.2 条，有爆炸危险的露天钢质封闭气罐，当高度不大于 60m，顶板厚度不小于 4mm 时，可不设接闪杆、线保护，但必须设防雷接地。其接地点不应少于两处，接地点应沿设备外围均匀布置，其间距不应大于 18m。

(2) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 11.4.1 条，生产设施区内建筑的防雷分类及防雷措施，应按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 执行。

(3) 根据《建筑物防雷设计规范》第 4.1.1 条，各类防雷建筑物应采取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。具有 2 区爆炸危险环境的第二类防雷建筑物尚应采取防雷电感应的措施。

(4) 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。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。

(5) 根据《建筑物防雷设计规范》第 4.1.3 条，第二类防雷建筑物尚应采取防雷击电磁脉冲的措施。

(6) 根据《建筑物防雷设计规范》第 4.3.3 条，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 18m。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。

(7) 根据《建筑物防雷设计规范》第 4.3.4 条，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。

(8) 根据《建筑物防雷设计规范》第 4.3.5 条，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。

(9) 根据《建筑物防雷设计规范》第 4.4.1 条，第三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，或由其混合组成的接闪器。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 $20\text{m} \times 20\text{m}$ 或 $24\text{m} \times 16\text{m}$ 的网格；当建筑物高度超过 60m 时，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或其外。接闪器之间应互相连接。

(10) 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两根，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，应在跨距两端设引下线并减小其他引下线的间距，宜使专设引下线的平均间距不大于 25m。

(11) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.1.7，使用或生产可燃气体、液化烃、可燃液体的设备以及加工或处理有可燃粉尘或粉体的设备应设置防静电接地。

(12) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.1.9，采取导体之间连接和接地措施，仍不能防止分散的粉尘或粉体产生静电荷的场所，应安装静电消除器。

(13) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.1.5 条，可燃液体、可燃固体的管道及使用金属等导体材料制作的操作平台应设置防静电接地。

(14) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.2.1 条，可燃介质不宜采用非金属管道输送。当局部采用非金属软管输送可燃介质时，应在连接时保证静电的导通性。

(15) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 11.4.3 条，爆炸危险环境内，电气设备金属外壳、金属管线、铠装电缆的金属外皮等均应采用专业的接地线可靠接地，包括安装在已接地的金属结构上的电气设备及金属管线。

(16) 根据《石油化工静电接地设计规范》第 4.1.1 条，在生产加工、储运过程中，设备、管道、操作人员等，有可能产生和积聚静电而造成静电危害时，应采取静电接地措施：①生产、加工，储存易燃易爆气体和液体的设备、储罐。②输送易燃易爆气体和液体的管道及各种阀门。③装卸易燃易爆气体和液体的油罐、装卸设施。

(17) 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。

(18) 根据《石油化工静电接地设计规范》第 5.1.2 条，直径大于 2.5m 或容积大于 50m³ 的设备，其接地点不应少于 2 处，接地点应沿设备外围均匀布置，其间距不应大于 30m。

(19) 根据《石油化工静电接地设计规范》第 5.1.3 条，有振动性能的固定设备，其振动部件应采用截面不小于 6mm² 的铜芯软绞线接地，严禁使用单股线。有软连接的几个设备之间应采用铜芯软绞线跨接。

(20) 根据《石油化工静电接地设计规范》第 5.1.5 条，皮带传动的机组及其皮带的防静电接地刷、防护罩，均应接地。

(21) 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。

(22) 根据《石油化工静电接地设计规范》第 5.2.1 条，储罐内各金属构件（搅拌器、升降器、仪表管道、金属浮体等），应与罐体等电位连接并接地。

(23) 根据《石油化工静电接地设计规范》第 5.2.5 条，储罐在扶梯进口处，应设置消除人体静电设施。

(24) 根据《石油化工静电接地设计规范》第 5.2.7 条，在爆炸危险区域应选择防爆型消除人体静电设施。

(25) 根据《石油化工静电接地设计规范》第 5.3.1 条，管道在进出装置区（含生产车间厂房）处、分支处应进行接地。

(26) 根据《石油化工静电接地设计规范》第 5.3.2 条，长距离管道应在始端、末端、分支处以及每隔 100m 接地一次。

(27) 根据《石油化工静电接地设计规范》第 5.3.3 条，平行管道净距小于 100mm 时，应每隔 20m 加跨接线。当管道交叉且净距小于 100mm 时，应加跨接线。

(28) 根据《化工企业安全卫生设计标准》第 4.2.2 条，化工装置防静电

电设计应根据生产工艺要求、作业环境特点和物料的性质采取相应的防静电措施。

(29) 根据《化工企业安全卫生设计标准》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、管道等应设置静电接地，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。

(30) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.2.5 条，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。

(31) 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。

(32) 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。

(33) 根据《防止静电事故通用导则》第 6.5.2 条，静电危险场所的工作人员外露穿着物（包括鞋、衣物）应具有防静电或导电功能，各部分穿着物应存在电气连续性，地面应配用导电地面。

(34) 根据《防止静电事故通用导则》第 5.4 条，所有静电危害场所应设立明显的危险标志。静电危害场所必须有接地点、应使用的防静电用品、必备的衣物等。

(35) 根据《危险场所电气防爆安全规程》第 6.1.1.4.1 条，电气设备的金属外壳、金属框架、金属配线管及其配件、电缆保护管、电缆的金属护套等非带电的裸露金属部份均应接地。

(36) 根据《石油化工仪表接地设计规范》第 2.5.2 条，仪表及控制系统防雷接地应与电气专业防雷接地系统共用，但不得与独立避雷装置共用接地装置。

(37) 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应采取等电位连接与接地保护措施。

8.3.4 自动控制

(1) 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。

(3) 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。

(4) 根据《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》（安监总管三[2012]87号，2012年6月29日起实施），加强对新建项目的设计安全管理。危险化学品建设项目必须由具备相应资质和相关设计经验的设计单位负责设计，设计单位要加强安全设计审查工作，建设项目设计要以保证安全生产为前提，合理布局，选择成熟、可靠的工艺路线、设备设施，配备完善的自动化控制系统。

(5) 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 5.0.8 条，安全仪表系统应独立于基本过程控制系统，并应独立完成安全仪表工程。

(6) 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。当安全仪表系统内部产生故障时，安全仪表系统应能按设计预定方式，将过程转入安全状态。

(7) 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。

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

(9) 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 6.1.3 条,在爆炸危险场所,测量仪表应采用隔爆型或本安型。当采用本安系统时,应采用隔离室安全栅。

(10) 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。

(11) 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 6.1.5 条,测量仪表不应采用现场总线或其他通信方式作为安全仪表系统的输入信号。

(12) 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。

(13) 根据《石油化工分散控制系统设计规范》第 3.6.2 条,冗余设备必须具备在线自诊断、故障报警、无差错切换等功能。

(14) 根据《分散型控制系统工程设计规范》第 8.3.1 条,现场接线箱(或现场仪表)至控制室 DCS 机柜(或端子柜)的电缆应采用电缆桥架(或汇线槽)敷设。

(15) 根据《分散型控制系统工程设计规范》第 8.3.2 条,DCS 的信号电缆和交流电源电缆不应敷设在同一桥架(或汇线槽)中,如要敷设在同一桥架中,应用接地的金属板相互隔开。

(16) 根据《分散型控制系统工程设计规范》第 9.3 条,DCS 信号回路接地端可与屏蔽接地共用同一接地极,接地电阻不大于 4Ω 。

(17) 根据《分散型控制系统工程设计规范》第 9.4 条,DCS 的本安回路应单独接地,接地电阻不大于 4Ω 。

(18) 根据《石油化工装置电信设计规范》第 7.7.1 条,火灾自动报警

系统应设有主电源和直流备用电源。

(19) 根据《石油化工装置电信设计规范》第 10.2 条, 爆炸性气体环境危险区域内所选用的电信设施, 其防护的结构应根据爆炸危险区域的分区、设备的种类和防爆结构的要求, 选择相应的防爆型式。选用的防爆设备的级别和组别, 不应低于该爆炸性气体环境内爆炸气体混合物的级别和组别。当存在有两种以上易燃性物质形成的爆炸气体混合物时, 应按危险程度较高的级别和组别选用防爆设备。爆炸危险区域内的设备, 应符合周围环境中化学的、机械的、热的、霉菌以及风沙等不同环境条件对设备的要求。设备结构应满足电信设备在规定的运行条件下不降低防爆性能的要求。

(20) 根据《工业电视系统工程设计规范》第 4.2.10 条, 设置在室外的摄像机, 应采用全天候防护罩。选用与爆炸危险介质相适应的防爆产品。

(21) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.1 条, 在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施及储运设施的区域内, 泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时, 应设置可燃气体探测器; 泄漏气体中有毒气体浓度可能达到报警设定值时, 应设置有毒气体探测器; 既属于可燃气体又属于有毒气体的单组分气体介质, 应设置有毒气体探测器; 可燃气体与有毒气体同时存在的多组分混合气体, 泄漏时可燃气体浓度和有毒气体浓度有可能同时达到报警设定值, 应分别设置可燃气体探测器和有毒气体探测器。

(22) 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。

(23) 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。

(24)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;现场区域报警器宜根据装置占地的面积、设备及建构物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置,现场区域报警器应有声、光报警功能。

(25)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。

(26)根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.7 条,进入爆炸性气体环境或有毒气体环境的现场工作人员,应配备便携式可燃气体和(或)有毒气体探测器。进入的环境同时存在爆炸性气体和有毒气体时,便携式可燃气体和有毒气体探测器可采用多传感器类型。

(27)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。

(28)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、现场报警器等供电负荷,应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑,宜采用 UPS 电源装置供电。

(29)根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.1.3 条,下列可燃气体和(或)有毒气体释放源周围应布置检测点:1 气体压缩机和液体泵的动密封;2 液体采样口和气体采样口;3 液体(气体)排液(水)口和放空口;4 经常拆卸的法兰和经常操作的阀门组。

(30)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。

(31) 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。

(32) 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。

(33) 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。

(34) 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、乙类液体等产生可燃气体的液体储罐的防火堤内, 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。

(35) 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, 装卸设施的泵区的探测器设置, 应符合本标准第 4.2 节的规定。

(36) 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。

8.3.5 氮气

(1) 根据《深度冷冻法生产氧气及其相关气体安全技术规程》第 5.11 条，在氮气及其它稀有气体区域内作业，应采取防窒息措施，作业区域内气体经化验合格后方准工作。

(2) 根据《深度冷冻法生产氧气及其相关气体安全技术规程》第 5.16 条，低温液体储罐和其它有关设备，严禁超压运行。设备或系统如有泄漏，严禁带压紧螺栓。

(3) 根据《深度冷冻法生产氧气及其相关气体安全技术规程》第 6.12.8 条，电气设备和装置的外壳及有金属外壳的电缆，应采取保护性接地，接地电阻不应大于 4Ω 。

(4) 根据《深度冷冻法生产氧气及其相关气体安全技术规程》第 7.1.5 条，氮气管道不应敷设在通行地沟内。

(5) 根据《深度冷冻法生产氧气及其相关气体安全技术规程》第 7.1.6 条，使用氮气的场所，应定期监测大气中氧含量，氧含量不应低于 19.5%。

(6) 根据《深度冷冻法生产氧气及其相关气体安全技术规程》第 7.1.7 条，氮气宜高空排放，氮气排放口附近应挂警示牌，对地坑排放应设置警戒线，并悬挂“禁止入内”标志牌。

8.3.6 仪表

(1) 根据《石油化工仪表安装设计规范》第 4.1.1 条，现场仪表的安装位置应便于接近、观察、维修及操作；在需要时，应设置专用的平台、梯子。

(2) 根据《石油化工仪表安装设计规范》第 4.1.2 条，现场仪表的防护登记和防爆登记应满足安装位置处的防护和防爆要求。

(3) 根据《石油化工仪表工程施工及验收规范》第 9.1.4 条，线路的敷设应符合设计文件的规定。当设计文件无具体要求时，应根据现场实际情况沿较短路径集中敷设。敷设线路时，不宜交叉，应使线路不受损伤，并横

平竖直、整齐美观、固定牢固。

(4) 根据《石油化工仪表工程施工及验收规范》第 9.1.5 条，线路不应敷设在高温、易受机械损伤、有腐蚀性物资排放、潮湿以及有强电磁场干扰的位置，当无法避免时，应采取防护和屏蔽措施。

(5) 根据《石油化工仪表工程施工及验收规范》第 9.1.7 条，当线路周围环境温度超过 65℃时，应采取隔热措施。当线路附近有货源时，应采取防火措施。

(6) 根据《石油化工仪表工程施工及验收规范》第 9.1.8 条，线路不宜平行敷设在高温工艺管道和设备的上方或有腐蚀性液体的工艺管道和设备的下方。

(7) 根据《石油化工仪表工程施工及验收规范》第 9.1.9 条，线路与绝热的工艺设备和管道的绝热层表面的距离应大于 200mm，与其他工艺设备、管道表面的距离应大于 150mm，与构筑物和钢结构的距离应大于 50mm。

8.3.7 电信

(1) 根据《视频安防监控系统工程设计规范》第 5.0.1 条，视频安防监控系统应对需要进行监控的建筑物内(外)的主要公共活动场所、通道、电梯(厅)、重要部位和区域等进行有效的视频探测与监视，图像显示、记录与回放。

(2) 根据《视频安防监控系统工程设计规范》第 5.0.2 条，前端设备的最大视频(音频)探测范围应满足现场监视覆盖范围的要求，摄像机灵敏度应与环境照度相适应，监视和记录图像效果应满足有效识别目标的要求，安装效果宜与环境相协调。

(3) 根据《视频安防监控系统工程设计规范》第 5.0.5 条，监视图像信息和声音信息应具有原始完整性。

8.3.8 消防系统

(1) 根据《建筑灭火器配置设计规范》第 5.1.1 条，灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不影响安全疏散。

(2) 根据《建筑灭火器配置设计规范》第 5.1.3 条，灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外，手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于 1.5m；底部离地面高度不宜小于 0.08m。灭火器箱不得上锁。

(3) 根据《建筑灭火器配置设计规范》第 5.1.5 条，灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点。

(4) 根据《建筑灭火器配置设计规范》第 6.1.1 条，一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于 2 具。

(5) 根据《建筑灭火器配置设计规范》第 7.1.3 条，灭火器设置点的位置和数量应根据灭火器的最大保护距离确定，并应保证最不利点至少在 1 具灭火器的保护范围内。

8.4 安全管理

8.4.1 日常安全管理

该项目为改造项目，安全管理依托企业原有的管理体系。该企业改造前属于危险化学品生产企业，并已设立安环部负责日常安全管理工作，这里补充对策措施。

(1) 应针对该项目制定相应的岗位安全职责、安全管理制度和安全技术操作规程。

(2) 根据《中华人民共和国安全生产法》第二十八条，生产经营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，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。

(3) 根据《中华人民共和国安全生产法》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。

(4) 根据《中华人民共和国安全生产法》第三十八条的规定，生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。

(5) 根据《中华人民共和国安全生产法》第四十四条，生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程；并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。

生产经营单位应当关注从业人员的身体、心理状况和行为习惯，加强对从业人员的心理疏导、精神慰藉，严格落实岗位安全生产责任，防范从业人员行为异常导致事故发生。

(6) 根据《中华人民共和国安全生产法》第四十五条，生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。

(7) 根据《中华人民共和国安全生产法》第五十一条，生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。

国家鼓励生产经营单位投保安全生产责任保险；属于国家规定的高危行业、领域的生产经营单位，应当投保安全生产责任保险。具体范围和实

施办法由国务院应急管理部门会同国务院财政部门、国务院保险监督管理机构和相关行业主管部门制定。

(8) 根据《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(国家安全监管总局令第 30 号) 第四条, 企业危险化学品特种作业人员应具备高中或者相当于高中及以上文化程度, 能力应满足安全生产要求。

8.4.2 项目建设

(1) 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, 化工企业和施工单位都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责任制、检维修管理制度和特殊作业管理制度。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。施工单位要建立健全安全技术操作规程。化工企业要对施工单位的安全技术操作规程进行审查。施工单位作业时, 要执行与化工企业完全一致的安全作业标准。

(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》(2017 修改版) 第十条, 承包单位管理制度主要包括以下内容: 对承包单位的资质审查要求; 承包单位的安全管理要求; 安全风险抵押金的要求; 对承包单位人员的安全教育培训要求; 化工企业与施工单位的安全责任和义务; 作业过程的监督管理要求; 作业人员变更的管理要求; 检查与考核的要求; 对承包单位表现评价与续用的要求; 对承包单位和严重违章人员“黑名单”的管理要求; 承包单位档案及记录管理要求。

(3) 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》(2017 修改版)第十三条, 化工企业应当与施工单位签订专门的安全生产管理协议, 或者在承包合同中约定各自的安全生产管理职责。同一作业区域内有两个以上施工单位开展施工作业, 可能危及对方生产安全的, 应当签订安全生产管理协议, 明确各自的安全生产管理职责和应当采取的安全措施, 并指定专职安全生产管理人员进行安全检查与协调。以上情形属独立工程的, 由化工企业统一监督与协调; 属总承包范围内的, 由总承包单位监督与协调。

(4) 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》(2017 修改版)第十五条, 从事检维修作业人员, 不论是化工企业内部的作业人员还是施工单位的作业人员, 应当相对固定, 并具有从事化工企业检维修经验, 禁止临时雇用劳务人员从事各类特殊作业。特种作业和特种设备作业人员应持证上岗, 患有职业禁忌症者不应参与相应作业。化工企业要建立关键工种作业人员技术安全技能的确认机制, 严把作业人员准入关。

(5) 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》(2017 修改版)第十六条, 化工企业应当加强外来施工人员入厂管理, 在对施工人员培训考核合格后发放入厂证, 凭证进入作业现场。如施工人员需要变更, 应提前提出办理入厂手续申请, 在培训合格并经化工企业批准后方可安排上岗。

(6) 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》(2017 修改版)第十七条, 化工企业和施工单位都应当认真落实安全教育培

训制度，强化作业人员教育培训，确保作业人员全部受到教育。教育培训内容应贴近实际，注重教育培训效果，避免程式化、走过场。要确保作业人员熟悉作业环境、作业内容、安全技术操作规程和安全防护措施，了解作业中存在的危险有害因素及避险、逃生、自救、互救等应急处置措施，熟练掌握劳动防护用品的正确使用方法，了解相关事故案例和经验、教训。

(7) 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》(2017 修改版)第二十条，化工装置检维修作业前，化工企业要组织对检维修作业场所、设备、设施、生产工艺流程和作业内容开展危险有害因素辨识，严格实施作业前风险分析。施工单位应派人参与风险分析。风险分析的内容要涵盖可能存在的危险化学品、作业环境特点、检维修作业过程、步骤、所使用的工具和设备以及作业人员情况等。

(8) 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》(2017 修改版)第二十二条，化工企业对生产装置的工艺处理和设备、管线的隔绝、清洗、置换等安全技术措施应满足作业安全要求，经与施工单位共同确认合格后交出。根据风险分析结果制定的安全防范措施，由施工单位具体组织落实。

(9) 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》(2017 修改版)第二十四条，施工单位应当根据《安全标志及其使用导则》(GB 2894)的规定，在检维修作业现场设立醒目的安全标志，确保消防通道畅通，确保通信和照明设施、劳动防护用品、应急救援器材满足施工安全要求，确保设备、仪器和工具符合标准规定。检维修项目负责人要组织

对作业人员、监护人员进行现场安全培训和安全技术交底。上述安全作业条件应由化工企业和施工单位具体责任人共同检查确认。

(10) 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》(2017 修改版)第二十五条，加强检维修区域的安全管理，严格控制检维修作业现场人员的数量，禁止无关人员进入检维修区域。避免在同一时间、同一地点安排相互禁忌作业，控制节假日、夜间和重点时段作业。检维修作业人员、监护人员应选择安全的工作位置，并做好撤离、疏散和救护等应急准备。当生产储存装置出现异常情况可能危及人员安全时，化工企业应立即通知作业人员立即停止作业，迅速撤离作业场所。异常情况排除后，应重新审批作业票证，否则不得恢复作业。

(11) 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》(2017 修改版)第二十六条，在检维修作业中，项目负责人和安全管理人員应当加强现场管理和指挥，不得擅离职守，不得违章指挥和强令作业人员冒险作业。作业人员应遵守作业安全操作规程，严禁违章作业，严禁超出作业范围作业，严禁违反劳动纪律。

(12) 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》(2017 修改版)第二十八条，化工企业和施工单位都应当编制事故应急预案，建立应急救援组织，并组织演练。检维修作业中发生事故时，化工企业和施工单位应当立即启动事故应急响应，采取可行、有效措施，正确组织抢险救援，努力减少人员伤亡和财产损失，并立即如实向事故发生地县级以上安全生产监督管理部门报告。坚决禁止盲目冒险施救，造成事故伤亡扩

大或发生次生事故。

8.4.3 应急救援

(1) 根据《生产安全事故应急预案管理办法》第 36 条，有下列情形之一的，应急预案应当及时修订并归档：

1) 根据的法律、法规、规章、标准及上位预案中的有关规定发生重大变化的；

2) 应急指挥机构及其职责发生调整的；

3) 安全生产面临的风险发生重大变化的；

4) 重要应急资源发生重大变化的；

5) 在应急演练和事故应急救援中发现需要修订预案的重大问题的；

(2) 编制单位认为应当修订的其他情况。按照《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB 30077-2023) 第 4.1 条的要求，危险化学品单位应急救援物资应根据本单位危险化学品的种类、数量和危险化学品发生事故的特点进行配置。

(3) 按照《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB 30077-2023) 第 8.1 条的要求，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。

(4) 按照《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB 30077-2023) 第 8.3 条的要求，除作业场所的应急救援物资外的其他应急救援物资，可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 5min 内到达现场，可作为本单位的应急救

援物资。

(5) 按照《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB 30077-2023)第 9.2 条的要求,应急救援物资应明确专人管理;严格按照产品说明书要求,对应急救援物资进行日常检查、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,不得随意摆放、挪作他用。

(6) 按照《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB 30077-2023)第 9.3 条的要求,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。

(7) 按照《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB 30077-2023)第 9.4 条的要求,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。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

9 安全评价结论

9.1 拟建项目安全状况综述

根据对该项目危险、有害因素分析和定性、定量评价结果，辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司对锦州康泰润滑油添加剂有限公司磺酸盐/酚盐装置技改项目设立安全评价结论如下：

1、该项目涉及的危险化学品为该项目涉及的危险化学品为 120#溶剂油。不涉及重点监管的危险化学品；不涉及易制爆危险化学品；不涉及易制毒化学品；不涉及特别管控危险化学品；不涉及高毒危险化学品。

2、根据企业提供的技术资料，经分析后认为，该项目投产后生产经营过程中可能存在的危险、有害因素有：火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、高温、噪声和振动等。

3、根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），该项目不构成危险化学品重大危险源。

4、根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》和《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》，该项目不涉及重点监管危险化工工艺。

5、该项目是在公司原有二期项目基础上的工艺改进，只对原有产品进行后处理，改造部分只涉及物理变化，工艺过程简单，所涉技术也不复杂。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号，2023 年 12 月 1 日第 6 次委务会议审议通过，自

2024年2月1日起施行），该项目不属于限制类和淘汰类项目，符合国家产业政策要求；根据《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）和《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），该项目不属于淘汰落后的危险化学品安全生产工艺技术设备。根据《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》、《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》，该项目不属于落后安全技术工艺及设备。符合《关于进一步规范重点行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）和《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）的相关要求。

6、通过对该项目依托部分进行检查，该项目所依托的厂区现有的公辅工程部分（给排水、供配电、防雷防静电、采暖通风、消防系统等）等满足该项目需求。

7、采用预先危险性分析法结果：火灾爆炸、中毒和窒息，危险等级为III级（危险的）；灼烫、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、噪声和振动、高温伤害，危险等级为II级（临界的）。

8、经检查该项目涉及的溶剂回收、精制厂房、甲类罐区安全防护距离符合安全要求。

9.2 结论

根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）等国家及行业相关技术标准的要求，对锦州康泰润滑油添加剂有限公司磺酸盐装置/酚盐技改项目进行了全面分析和评价。本评价认为：该项目布局合理，拟采用的工艺、技术成熟、可靠，公辅工程满足项目需求，在设计中落实本评价提出的安全对策措施，项目潜在的风险是可以接受的。

综上所述，锦州康泰润滑油添加剂有限公司拟建的磺酸盐装置/酚盐技改项目符合设立安全条件。



10 与建设单位交换意见

辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司与锦州康泰润滑油添加剂有限公司签订安全评价技术服务合同后，在评价实施过程中，双方就评价中的问题进行了多次交流，对该项目的安全评价内容和评价结果达成了一致意见。



附件 1 图纸及图表

F1.1 总平面布置图

该项目总平面布置图，见附图。

F1.2 设备布置图

该项目设备布置图，见附图。

F1.3 工艺流程图

该项目工艺流程图，见附图。



附件 2 选用的安全评价方法简介

F2.1 预先危险分析法

预先危险性分析法是在进行某项工程活动之前对系统存在的各种危险因素、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的潜在危险因素，确定系统的危险性等级，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。按危险有害因素导致的事故、危害的危险程度，将危险、有害因素划分为四个危险等级，见表 F2.1-1。

表 F2.1-1 危险等级划分说明

等级	说明
I 级	安全的，可以忽略
II 级	临界的，处于事故边缘状态，暂时尚不能造成人员伤亡和财产损失，应予排除或采取控制措施
III 级	危险的会造成人员伤亡和系统损坏要立即采取措施
IV 级	破坏性的，会造成灾难性事故，必须立即排除

F2.2 安全检查表法

安全检查表法是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统危险性评价方法，是一种定性分析方法。该法关键点是在于：

事先必须组织熟悉系统各方面的人员组成专家小组，以国家劳动安全卫生法律法规、标准规范和企业内部劳动安全卫生管理制度、操作规程等为依据，参考国内外的事故案例、本单位的经验教训以及利用其他安全分析方法分析获得的结果，在熟悉系统及系统各单元、收集各方面资料的基础上，编制符合客观实际、尽可能全面识别分析系统危险性的安全检查表。

附件 3 定性、定量分析危险、有害程度的过程

F3.1 物质的危险有害分析

该项目生产过程的主要原料包括磺酸盐粗品、酚盐粗品、120#溶剂油、基础油。产品为磺酸盐精品和酚盐精品。

这些物质中的 120#溶剂油为甲类；磺酸盐粗品、酚盐粗品、基础油、磺酸盐精品、酚盐精品为丙类。因此在发生泄漏、操作失控或自然灾害的情况下，这些原料和产品在运输、储存和生产过程中，存在火灾（燃烧）、爆炸、中毒、灼烫（化学灼伤）等严重事故的潜在危险。

根据《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全监管总局等 10 部门公告[2015]第 5 号，应急管理部等 10 部门公告[2022]第 8 号修订，2023 年 01 月 01 日施行），该项目涉及的危险化学品为 120#溶剂油。

根据《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）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号），该项目不涉及重点监管的危险化学品。

根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），该项目不涉及易制爆危险化学品。

根据《易制毒化学品管理条例》规定，该项目不涉及易制毒化学品。

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》规定，该项目不涉及特别管控危险化学品。

根据《高毒物品目录》，该项目不涉及高毒危险化学品。

根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020），该项目涉及物料火灾危险性的分类中，120#溶剂油为甲类；磺酸盐粗品、酚盐粗品、基础油为丙类。

该项目涉及到的主要危险化学品的理化性质、基本危险特性、包装、储运技术要求等见表 F3.1-1。

F3.1.1 120#溶剂油

表 F3.1-1 120#溶剂油的危险、有害识别表

标识	中文名：120#溶剂油 英文名：n-heptane; heptane CAS 号：/ 分子式：/ 分子量：/ UN 编号：1206
理化特性	外观与形状：无色易挥发液体 沸点、初沸点和沸程(°C): 98.5 熔点/凝固点(°C):) -90.5 相对蒸气密度(空气=1): 3.45 相对密度(水=1): 0.68 燃烧热(kJ/mol): 饱和蒸气压(kPa): 6.36 20°C 临界压力(MPa): 2.74 引燃温度(°C):204 闪点 (°C): -4 n-辛醇/水分配系数:无资料 爆炸下限[% (V/V)]:)1.05 爆炸上限[% (V/V)]: 6.7 易燃性：高度易燃。 溶解性：不溶于水，溶于醇，可混溶于乙醚、氯仿。
危害信息	危险特性：与强氧化剂能发生强烈反应，有引起着火和爆炸的危险。 燃烧性：易燃 稳定性：在正常条件下稳定。 燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。 禁配物：强氧化剂。 健康危害：本品有麻醉作用和刺激性。急性中毒：吸入本品蒸气可引起眩晕、恶心、厌食、欣快感和步态蹒跚，甚至出现意识丧失和木僵状态。对皮肤有轻度刺激性。慢性影响：长期接触可引起神经衰弱综合征。少数人有轻度中性白细胞减少，消化不良。

	<p>侵入途径：皮肤接触，立即脱掉所有被污染的衣服，用大量肥皂水和水清洗，淋浴皮肤。脱去被污染的衣服，洗净后方可重新使用。如发生皮肤刺激，就医。</p> <p>眼睛接触，提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗数分钟，如有不适，就医。</p> <p>吸入，将患者转移至空气新鲜处，休息，保持利于呼吸的体位。如感觉不适，呼叫中毒控制中心或就医。</p> <p>食入，立即呼叫中毒控制中心或就医。不要催吐。</p>
安全措施	<p>储运注意事项：保持容器密封。储存于阴凉、通风的库房。库温不宜超过 30℃ 湿度不超过 80%。远离火种、热源。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。应与氧化剂等隔离储存。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p>
应急处置原则	<p>【急救措施】</p> <p>皮肤接触：立即脱掉所有被污染的衣服，用大量肥皂水和水清洗，淋浴皮肤。脱去被污染的衣服，洗净后方可重新使用。如发生皮肤刺激，就医。</p> <p>眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p>吸入：将患者转移至空气新鲜处，休息，保持利于呼吸的体位。如感觉不适，呼叫中毒控制中心或就医。</p> <p>食入：立即呼叫中毒控制中心或就医。不要催吐。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>灭火方法：用泡沫、二氧化碳、干粉、砂土灭火。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防静电服，戴橡胶耐油手套。作业时使用的设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。</p> <p>防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或受限空间。</p> <p>小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收，使用洁净的无火花工具收集吸收材料。</p> <p>大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置</p>

F3.2 爆炸、火灾、中毒、灼烫事故分析

F3.2.1 火灾、爆炸

由物料的危险有害因素分析可知，该项目在生产过程中存在火灾爆炸的危险有害因素。其工艺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）装置火灾危险性类别及爆炸危险环境分区

该项目溶剂回收过程的火灾危险性类别均为甲类。在生产过程中，工艺

设备所处理的物料中包含甲类火灾危险性物质，一旦出现泄漏，其蒸气会在作业环境的空气中形成爆炸性混合物。因此，溶剂回收单元内均属于爆炸危险环境。根据生产车间内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》对爆炸性气体混合物场所释放源和爆炸性气体环境分区的原则划分，生产厂房内的主要生产设备、各种机泵、调节阀密封处、可能携带可燃物质的排放口处、可能泄漏的法兰、管道接头等处为第二级爆炸危险释放源。

（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联，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，结合本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。

a. 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。

b. 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。

c. 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。

d. 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。

e. 检测、控制失灵

容器、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：

a. 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。

b. 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

a. 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。

b. 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。

c. 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。

d. 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）火灾爆炸危险因素分析

（1）生产场所火灾、爆炸危险性分析

该项目拟新建的溶剂回收单元的火灾危险性均为甲类。生产工艺过程中涉及甲类火灾危险性物质，120#溶剂油闪点较低，且高度易燃，易挥发到空气中，且爆炸范围较宽，爆炸下限较低，挥发物极易与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸，其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸。在生产过程中，点火源的形式可能有：静电火花、电气火花、雷电火花、明火等因素，爆炸性混合物遇点火源可引发火灾、爆炸事故。

反应设备真空系统如果泄漏，空气进入，与可燃物质接触，可达到爆炸极限了，在系统内可能因为机械杂质的磨擦静电等点火源发生火灾爆炸。

该场所生产过程中，若发生人员操作失误，或防静电措施未处于有效状态（包括未按规定穿着防静电工作服或法兰跨接不符合要求等），遇到火星等引火源可导致火灾爆炸事故的发生。本项目生产场所涉及甲乙类易燃液体，这些物质多数能与空气形成爆炸性混合物，如果泄漏，遇明火、静电火花等则发生火灾爆炸事故。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，生产过程中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，加上在生产过程中因设备故障、损坏以及其它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。本项目生产场所亦涉及较多丙类可燃液体，若管道、法兰、螺栓等破损，导致可燃液体泄漏，遇明火导致火灾事故。

该项目工艺装置设有联锁系统、超温、超压报警和自动联锁保护系统等自动控制系统，对各生产过程进行集中监控，如果自控系统不完善或出现故障，可能发生火灾爆炸事故。

(2) 储罐区火灾、爆炸危险性分析

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

1) 在罐区内违章用火（电）或使用非防爆器具，引燃（爆）可燃蒸气并造成火灾爆炸事故；

2) 管线腐蚀、冻裂、胀裂、法兰垫破损等造成易燃物料泄漏，如遇明火将发生着火爆炸事故；

3) 储罐罐壁腐蚀穿孔或破裂，罐前阀门渗漏等造成易燃物料泄漏或环境污染，遇明火将发生着火爆炸事故；

4) 入罐区作业时产生的静电，员工未按规定着装防静电服，可能引燃（爆）可燃蒸气体并造成火灾爆炸事故；

5) 卸车时，液位计失灵或损坏，造成误信号，过量超装，导致储存物料泄漏。

6) 机动车未熄火装卸物料，或在装卸场地内维修车辆，以及雷雨天气进行装卸车作业均易导致火灾爆炸事故的发生。

(3) 装卸场所火灾、爆炸危险性分析

①液体原料卸车作业时，员工脱岗、计量不准，或由于输送管线、快速接头破损，打料泵的密封装置破损易发生物料跑、冒事故；罐车罐体不完好，有渗漏发生处理不及时造成物料外泄，遇点火源可发生火灾爆炸事故。

②槽车撞击、装卸现场人员吸烟或违章动火，导致明火产生。

③易燃物料卸车时，流速过快极易产生静电，若无防静电设施或防静电设施失去作用，接地电阻不符合要求，静电电荷不能迅速泄放，产生积聚形成放电，引燃（爆）易燃蒸汽。

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

⑤卸车场地内使用手机、使用非防爆式照明灯具，极易造成火灾爆炸事故。

F3.2.2 中毒

该项目生产过程中涉及的物料溶剂油等具有一定得毒害性。这些有毒有害物质可能在生产工艺过程中，因操作失误、设备泄漏、通风不良等原因而使这些有毒、有害物质通过食入、吸入或经皮吸收侵入肌体后，累积达一定的量，能与体液和组织发生生物化学作用或生物物理学作用，扰乱或破坏肌体的正常生理功能，引起暂时性或持久性的病理改变，甚至危及生命。

各种原因引起的设备设施泄漏除有发生火灾、爆炸的危险外，同样是造成操作人员中毒的重要原因，一旦发生泄漏将会严重影响工作人员的身心健康并且造成环境污染，影响生产的正常运行，严重者还可造成人员伤亡和财产损失。泄漏与火灾爆炸及中毒等事故是紧密相联，是火灾爆炸或中毒等事故的前提。有毒物料可能泄漏的部位有：泵、生产设备、管线、安全附件及仪表、控制阀门等。

此外，如果作业场所或储存场所通风不良，劳动保护用品佩戴不齐全，个人进行违章检修，或发生意外事故造成危险物料泄漏，均可能造成中毒事故，对岗位工人造成危害。

F3.2.3 灼烫

该项目部分生产设备需要使用导热油进行加热，导热油加热温度约为220-240℃，所涉及的设备、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。

F3.3 可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素分析

F3.3.1 触电

触电是电流对人体的伤害，电流对人体的伤害分为电击和电伤，电击是电流伤害中最常见的触电事故。发生触电事故主要原因有：

1、缺乏电气安全知识

如带电拉高压隔离开关；用手触摸破的胶盖刀闸等。

2、违反操作规程

带电接临时明线及临时电源；火线误接在电动工具外壳上；用湿手拧灯泡；照明灯使用的电压不符合安全电压等。

3、电气设备不合格

如闸刀开关或磁力启动器缺少护壳而触电；电气设备漏电；电器设备外壳没有接地而带电；配电盘设计和制造上的缺陷，使配电盘前后带电部分易于触及人体；电线或电缆因绝缘磨损或腐蚀而损坏；在带电下拆装电缆等。

F3.3.2 机械伤害

该项目可能造成机械伤害的设备主要为泵类设备，其为转动设备。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。

F3.3.3 高处坠落

高处坠落事故是由于高处作业引起的，高处作业：凡在坠落高度基准

面 2m 以上（含 2m）有可能坠落的高处进行的作业均称高处作业。维修或者工作人员在 2m 以上进行作业、设备维修时，如果没有作业平台及护栏或护栏残缺、破损，安全防护装置有缺陷或者违章操作等均容易导致人员高处坠落。该项目的装置区、厂房内设备均设置操作平台，在操作平台上的作业，若未设置防护栏杆，或防护栏杆不稳固，存在发生坠落、跌伤的危险。储罐、装置操作工人需要定时巡检，这样就有可能处于高处坠落伤害的危险。

F3.3.4 物体打击

物体打击指物体在重力或其他外力的作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故（不包括因机械设备、车辆、起重机械、坍塌等引发的物体打击）。

作业人员在高空作业平台进行检修、维修和巡检时，如果作业平台无防护栏或踢脚板，人员作业时意外将工具或零部件掉落可能砸伤下面作业人员，造成物体打击伤害。

F3.3.5 噪声和振动

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

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

F3.3.8 高温

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

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

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

长期从事高温作业可出现高血压、心肌受损和消化功能障碍病症。

因此，在高温环境和酷暑季节一定要做好作业人员的安全防护工作。

F3.4 定性、定量分析危险、有害程度的过程

F3.4.1 预先危险分析法

在预先危险性分析过程中，将整个生产及相关系统作为一个评价单元，

再根据危险、有害因素的伤害形式的不同，将其划分为若干个子评价单元，如：火灾、爆炸、触电、机械伤害等。并评价其发生条件、事故后果、危险等级等。

详情见表 F3.4-1：预先危险性分析表。

预先危险性分析小结

通过预先危险性分析可知：

该项目存在着火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、高温、噪声和振动等危险和有害因素。

其中火灾爆炸、中毒和窒息，危险等级为Ⅲ级（危险的），会造成人员伤亡、财产损失和系统破坏，要立即采取措施，给予高度重视；灼烫、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、噪声和振动、高温，危险等级为Ⅱ级（临界的），处于事故边缘状态，暂时尚不能造成人员伤亡和财产损失，应予排除或采取措施。

对于上述可能产生的各种危险和危害性，在表 F3.4-1 中均提出了初步的防范措施。

表 F3.4-1 预先危险性分析表

单元	事故类型	运行工序	形成事故原因	事故后果	危险等级	预防对策与措施
生产单元	火灾爆炸	1、生产设备、阀门、管道等因质量或安装不当泄漏； 2、转动设备（如泵等）密封处泄漏； 3、生产设备、容器、阀门、管道仪表连接处泄漏； 4、撞击、人为破坏或自然灾害造成容器、管道等破裂而泄漏； 5、泵喘震引发管线破裂造成泄漏； 6、基础下沉引发生产设备及储罐损坏； 7、反应失控引发泄漏	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、磨擦、撞击火花； 4、电动机相间短路，电气线路陈旧老化或受到损坏产生短路火花； 5、静电放电，杂散电流； 6、雷击（直接雷击、雷电二次作用、沿着电气线路、金属管道侵入）； 7、电气不防爆或者防爆级别低； 8、机动车辆未戴阻火器等； 9、焊、割、打磨产生的火花等； 10、其它	人员伤亡 财产损失 设备损坏 停产	III级	1、生产车间严禁吸烟、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、加强泵及电机等维护，防止摩擦或相间短路等引起高热； 5、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； 6、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； 7、使用防爆型电气； 8、进入作业区的机动车辆必须配备防火罩； 9、明火源安全距离符合规定要求； 10、制定操作规程、加强对反应温度、压力及原料配比的控制
	中毒和窒息	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	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案预防方法；	人员伤亡 财产损失	III级	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。

单元	事故类型	运行工序	形成事故原因	事故后果	危险等级	预防对策与措施
		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； 7、反应失控引发泄漏；	5、在有毒物料场所无防毒过滤器等防护用品； 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； 9、人员受限空间作业。			(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。 (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、建立毒性物质性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 8、配置硫化氢气体检测报警系统，制定受限空间作业管理制度，人员受限空间作业严格履行制度。
	灼烫	高温设备、管体裸露，人体触及，高	1、长时间处在高温环境工作； 2、高温物料溅及人体；	人员受伤	II级	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、

单元	事故类型	运行工序	形成事故原因	事故后果	危险等级	预防对策与措施
		温介质泄漏	3、触及高温加热炉体、管体裸露部分。			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	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	1、使用的电气设备漏电、绝缘损坏； 2、漏电保护装置失灵； 3、安全距离不够； 4、电气设备没有接零、接地保护装置； 5、人员违章作业； 6、电缆没有隔热、防腐蚀措施。	临界的，尚不能造成人员伤亡和财产损失	II级	1、按规定设备、线路采用与电压相符，使用与环境 and 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、配电系统设短路、接地、过载等保护； 5、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； 6、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

单元	事故类型	运行工序	形成事故原因	事故后果	危险等级	预防对策与措施
						救后备措施： 7、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； 8、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	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）	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。	临界的，尚不能造成人员伤亡和财产损失	II级	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	1、高处作业场所所有洞无盖、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、	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。	临界的，尚不能造成人员伤亡和财产损失	II级	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、塔杆以及其它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

单元	事故类型	运行工序	形成事故原因	事故后果	危险等级	预防对策与措施
		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				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	1、物件(如工具、配件、物料)未在	1、安全防护措施有缺陷； 2、设备(设施)有故障；	临界的，尚不能造成	II级	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；

单元	事故类型	运行工序	形成事故原因	事故后果	危险等级	预防对策与措施
		指定位置落下； 2、物料堆放过高、不稳； 3、吊物散落	3、人员违章操作； 4、在危险地点停留	人员伤亡和财产损失		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
	噪声及 振动	作业人员在泵类 等噪声、振动强度 过大的场所作业	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	人员听力 受损	II级	1、采取隔声、吸声、消声、减振等措施； 2、佩带适宜的护耳器； 3、事先做好充分准备，尽量减少不必要的 停留时间
	高温	生产装置或车间	1、高温工作环境通风不良； 2、高温条件下工作时间过长； 3、高温环境和酷暑季节工作时无防暑降温措施。	人员中暑	II级	1、高温作业环境设置通风设施； 2、高温条件下工作时间不能超过标准要求； 3、高温环境和酷暑季节工作时增加防暑降 温措施。

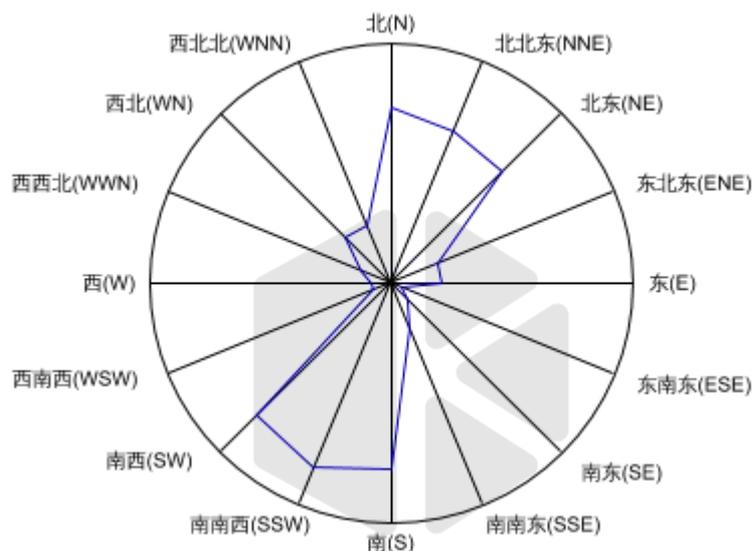


F3.4.3 风险程度

1 基础参数

1.1 风向玫瑰图

风向玫瑰图所属地名称：锦州



1.2 环境参数

所在区域：锦州

地面类型：草原、平坦开阔地

辐射强度：中等(白天日照)

周边情况：/

大气稳定度：B

环境压力(Pa)：101000

建筑物占地百分比：0.03

环境平均风速(m/s)：3.0

环境大气密度(kg/m³)：1.293

区域人口密度(个/m²): 0.002

平均财产密度(万元/m²): 0.07

环境温度(K): 298

1.3 事故模拟标准

事故后果区域	颜色
死亡区域	红色
财产损失区域	绿色
轻伤区域	蓝色
燃爆区域	紫色
泄漏中毒区域	橙色
重伤区域	黄色

2 装置参数

装置编号: 001

装置名称: 120#溶剂油储罐

物料名称: 120#溶剂油

装置坐标: (493,414)

装置类型: 固定的常压容器和储罐

物料类型: 易燃液体

事故后果: 池火灾(POOLFIRE)、蒸气云爆炸(UVCE)

PoolFire 危险单元类型: 有防火堤

PoolFire 燃料泄漏量 (Kg) : 600

PoolFire 液池面积(m²): 600

PoolFire 燃料燃烧热 (Kj/Kg) : 46400

PoolFire 定压比热 (Kj/(Kg.K)) : 2.55

PoolFire 液体蒸发潜热 (Kj/Kg) : 30300

PoolFire 液体常压沸点 (K) : 98.5

PoolFire 人员暴露时间 (s) : 60

PoolFire 液池半径 (m) : 13.8198

UVCE 蒸气云质量 (kg) : 720

UVCE 燃料燃烧热 (Kj/Kg) :46400

3.重大事故后果模拟分析

3.1 池火灾(POOLFIRE)

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 (m) : 未达到热通量,故无法输出距离

死亡人数 (人) : 1

重伤半径 (m) : 未达到热通量,故无法输出距离

重伤人数 (人) : 0

轻伤半径 (m) : 14.60

轻伤人数（人）：2

财产损失半径（m）：未达到热通量,故无法输出距离

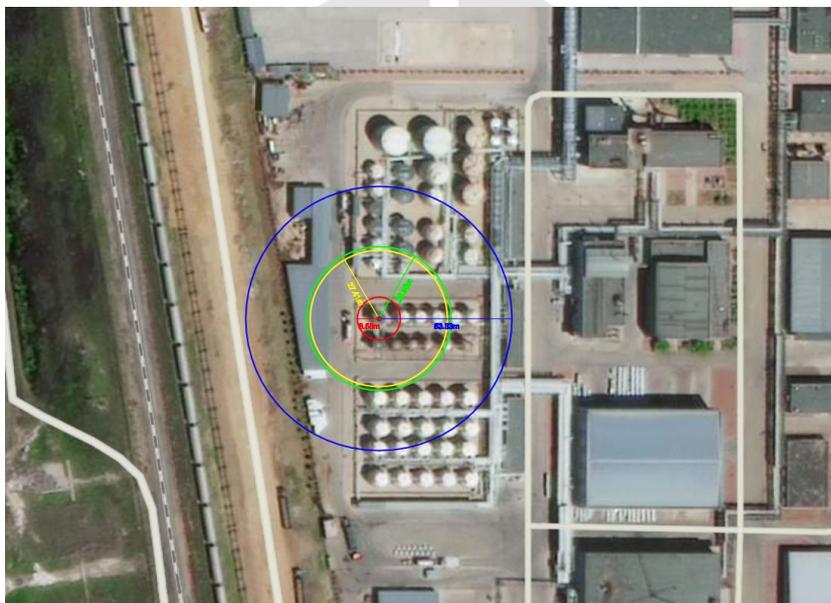
直接财产损失（万元）：0.00

间接财产损失（万元）：20.70

总财产损失（万元）：20.70

3.2 蒸气云爆炸(UVCE)

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（m）：8.58

死亡人数（人）：1

重伤半径（m）：27.41

重伤人数（人）：5

轻伤半径（m）：53.33

轻伤人数（人）：14

财产损失半径（m）：28.95

直接财产损失（万元）：184.25

间接财产损失（万元）：74.90

总财产损失（万元）：259.15

4.多米诺半径

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
120#溶剂油储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	4.91
120#溶剂油储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	常压容器	4.47
120#溶剂油储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	10.58
120#溶剂油储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	4.47
120#溶剂油储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	22.79
120#溶剂油储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	常压容器	4.47
120#溶剂油储罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	89.22
120#溶剂油储罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	常压容器	4.47

F3.4.3 安全检查表法评价过程

根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）等的规定制定选址及总平面布置单元检查表。根据检查表列出的内容，对照建设项目情况，分别进行了逐项检查、记录，并对检查结果进行分析。

表 F3.4-3 选址及总平面布置单元检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	该项目厂区内建构筑物之间的防火间距是否满足要求。	《精细化工企业工程设计防火标准》	见表 F3.4-4	符合

		《建筑设计防火规范（2018年版）》 （GB50016-2014）		
2	项目建构筑物与厂外设施的安全间距是否满足要求。	《建筑设计防火规范（2018年版）》 （GB50016-2014）	见表 F3.4-5	符合
3	厂址选择应符合当地城乡总体规划要求，且应根据企业、相邻企业或设施的特点和火灾危险性类别，结合风向与地形等自然条件合理确定，地区排洪沟不应通过工厂生产区。	《精细化工企业工程设计防火标准》 （GB51283-2020） 第 4.1 条	该建设项目位于锦州康泰公司厂区内，符合以上要求。	符合
4	工厂总平面布置，应根据生产工艺流程及生产特点和火灾危险性、地形、风向、交通运输等条件，按生产、辅助、公用、仓储、生产管理及生活服务设施的功能分区集中布置。	《精细化工企业工程设计防火标准》 （GB51283-2020） 第 4.2 条	该建设项目位于锦州康泰公司厂区内，依托原有厂房和装置，符合以上要求。	符合
5	工厂出入口不宜少于两个，并位于不同方位。	《精细化工企业工程设计防火标准》 （GB51283-2020） 第 4.3.1 条	该建设项目位于锦州康泰公司厂区内，公司在西侧和南侧分别设置了出入口。	符合
6	根据，管线综合布置，应在满足生产、安全、检修的条件下节约集约用地。当条件允许、经技术经济比较合理时，应采用共架、共沟布置。	《工业企业总平面设计规范》 （GB50187-2012） 第 8.1.3 条	管线综合布置满足要求。	符合
7	厂区应设置消防车道。	《建筑设计防火规范（2018年版）》 （GB50016-2014） 第 7.1.3 条	厂房四周设有环形消防道路	符合
8	消防车道的净宽度和净空高度均不应小于 4m；消防车道与建筑之间不应设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物。	《建筑设计防火规范（2018年版）》 （GB50016-2014） 第 7.1.8 条	消防车道宽度为 5m；消防车道与建筑之间未设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物	符合

9	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》 (GB50187-2012) 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
10	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》 (GB50187-2012) 第 3.0.8 条	具有满足需要的工程地质条件和水文地质条件	符合
11	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》 (GB50187-2012) 第 3.0.12 条	位于不受洪水、潮水和内涝的威胁地带	符合

小结：总平面布置共检查 11 项，无不符合项，该项目总平面布置符合有关安全生产方面的法律、法规、技术标准的要求。

表 F3.4-4 厂区内建构筑物之间的防火间距

名称	方位	名称	规范距离 m	实际距离 m	依据	备注
精制厂房	北	5#丙类仓库	12	23.6	《建筑设计防火规范(2018年版)》第 3.4.1 条 《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条、注 9	
	西	丙 _b 罐组泵房 1	15	25.1	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条注 7	
	东	硫化碱固化厂房	12	24.75	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
	南	反应及碱吸收厂房	12	13.1	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
溶剂回收装置	北	反应及碱吸收厂房	15	15.56	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
	西	丙 _b 罐组泵房 1	15	25.07	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条注 7	

	东	预留空地	/	/	/	
	南	区域变配电室	15	33.6	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
120#溶剂油储罐	北	丙 b 类罐组	0.75D=3.375	17.3	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.6 条	
	西	围墙	/	29.97	/	
	东	甲类泵房	8	48.9	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	
	南	分散剂/复合剂罐区	2	16.3	《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.6 条	

表 F3.4-5 建构物与厂外设施的安全间距

名称	方位	名称	规范距离 m	实际距离 m	依据	备注
精制厂房	北	新天宇建设集团围墙	30	78	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.1.5 条	
	东	预留空地	/	/	/	
溶剂回收装置	东	预留空地	/	/	/	
120#溶剂油储罐	西	疏港路 (其他公路路边)	15	75	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.1.5 条, 注 8	
		铁路线 (国家铁路中心线)	15	90	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.1.5 条, 注 8	

F3.4.3 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 4.2 条, 涉及爆炸物的危险化学品生产装置和储存设施应采用事故后果法确定外部安全防护距离。

第 4.3 条, 涉及有毒气体或易燃气体, 且其设计最大量与 GB18218 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。

应将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估确定外部安全防护距离。

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

该项目不涉及爆炸物;不涉及易燃气体,因此该项目不需要采用定量风险评估方法确定外部安全防护距离,其外部安全防护距离执行《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)的距离要求。

经检查该项目涉及的厂房为精制厂房和溶剂回收装置、甲类罐区。该项目外部距离情况见表 F3.4-5。因此,该项目的安全防护距离符合安全要求。

F.3.4.4 重大危险源辨识

(1) 危险化学品重大危险源辨识

依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018),单元是指涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所,分为生产单元和储存单元。危险化学品重大危险源是指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。单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况:

1) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种,则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。

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots+q_n/Q_n\geq 1$$

式中：

S —— 辨识指标；

q_1, q_2, \dots, q_n —— 每种危险化学品的实际存在量，单位为吨（t）；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —— 与每种危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

危险化学品储罐以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品的实际存在量按设计最大量确定。

危险化学品重大危险源辨识流程见下图 F.3.4-1：



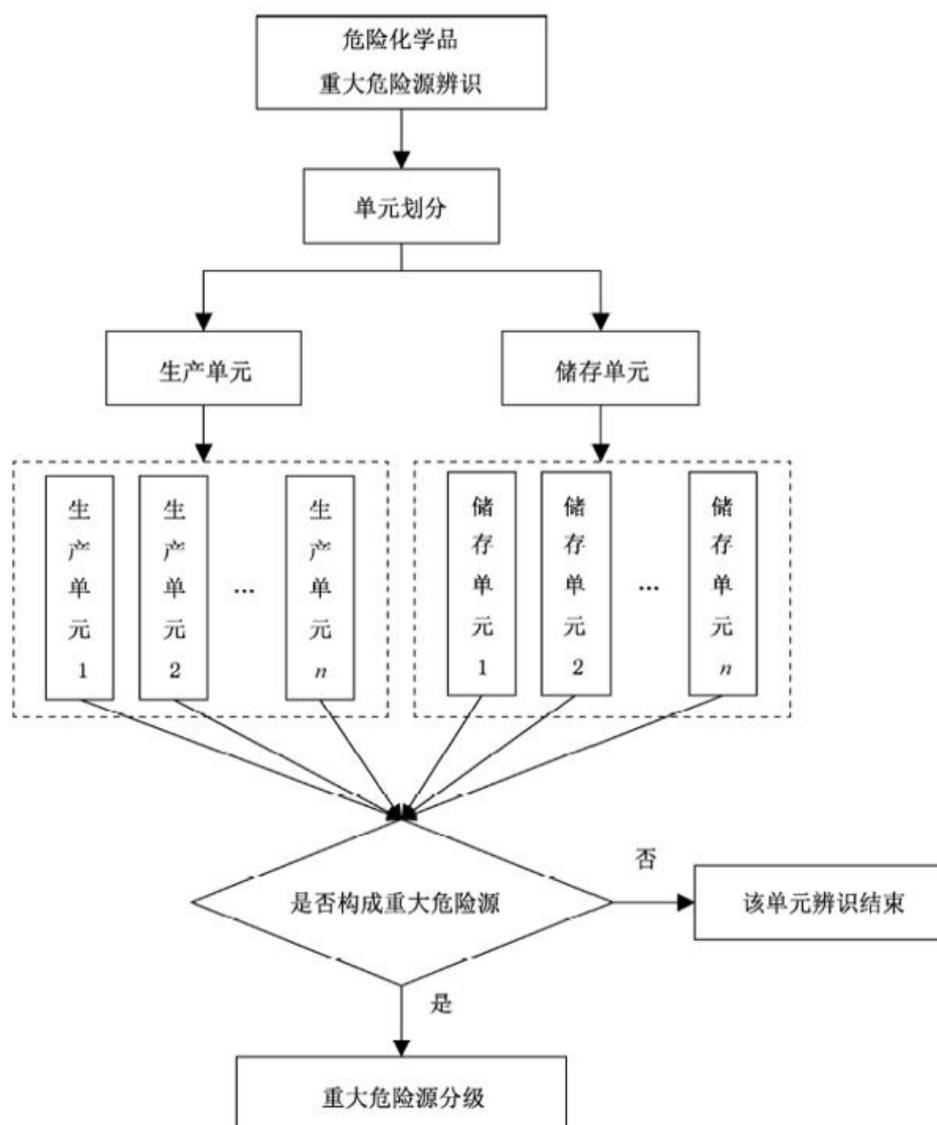


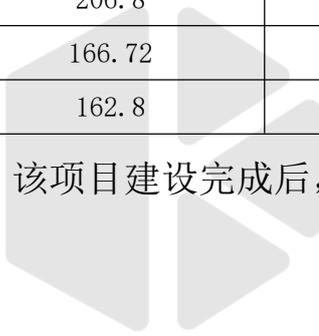
图 F. 3. 4-1 危险化学品重大危险源辨识流程图

该项目生产、储存过程中涉及重大危险源辨识范围内的危险化学品为120#溶剂油，由于改造项目磷酸盐生产线位于原有装置磷酸盐装置内，且120#溶剂油储罐利旧原有甲类罐区中的1台储罐，因此计算重大危险源需与原有重大危险源物质一同计算。

根据原装置安全设施竣工验收评价报告和企业提供的物料平衡及化学品安全技术说明书等资料，辨识过程见下表：

序号	单元	物质名称	设计最大量 (q _n , t)	临界量 (Q _n , t)	q _n /Q _n	S
一	生产单元					
1	溶剂回收单元	甲醇	3.25	10	0.325	0.84749
		正丁醇	2.45	5000	0.00049	
		120#溶剂油	5.22	10	0.522	
注：120#溶剂油属易燃液体类别 3，但因工作温度高于沸点，根据《危险化学品重大危险源辨识》，表 2W5.1，临界量取 10t。						
储存单元						
2	甲 B 类罐区	120#溶剂油	72.5	1000	0.0725	0.44744
		甲醇	67.15	500	0.1343	
		正丁醇	206.8	5000	0.04136	
		异丙醇	166.72	1000	0.16672	
		甲基戊醇	162.8	5000	0.03256	

根据以上辨识过程可知，该项目建设完成后，企业不构成危险化学品重大危险源。



力康咨询

 LIKANG CONSULTING

附件 4 评价依据

F4.1 法律

(1) 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2014〕第十三号，〔2021〕第八十八号修订）

(2) 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令〔2008〕第 6 号，2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修改）

(3) 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令〔2013〕第四号）

(4) 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令〔2011〕第五十二号，〔2016〕第四十八号、〔2017〕第八十一号、〔2018〕第二十四号修订）

(5) 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令〔1994〕第二十八号，〔2018〕第二十四号修订）

(6) 《中华人民共和国劳动合同法》（中华人民共和国主席令〔2007〕第六十五号，〔2012〕第七十三号修订）

(7) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令〔2014〕第九号）

(8) 《中华人民共和国气象法》（中华人民共和国主席令〔1999〕第二十三号，〔2014〕第十四号，〔2016〕第五十七号修订）

(9) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年 8 月 30 日第十届全

国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过，2024年6月28日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订）

(10) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（中华人民共和国主席令〔2020〕第四十三号，2020年9月1日起施行）

F4.2 法规

(1) 《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令〔2011〕第591号、〔2013〕第645号修订）

(2) 《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令〔2009〕第549号）

(3) 《工伤保险条例》（中华人民共和国国务院令〔2010〕第586号）

(4) 《建设工程安全生产管理条例》（中华人民共和国国务院令〔2003〕第393号）

(5) 《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令〔2005〕第445号，〔2018〕第703号修订）

(6) 《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令〔2019〕第708号）

(7) 《关于进一步规范重点行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）

(8) 《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）

F4.3 规章和文件

- (1) 《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〔2012〕第45号，〔2015〕第79号修订）
- (2) 《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总局令〔2016〕第88号，应急管理部令第2号修正）
- (3) 《危险化学品目录（2015版）》（国家安全监管总局等10部门公告[2015]第5号，应急管理部等10部门公告[2022]第8号修订，2023年01月01日施行）
- (4) 《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）
- (5) 《国务院安全生产委员会关于印发〈全国危险化学品安全风险集中治理方案〉的通知》（安委〔2021〕12号）
- (6) 《重点监管的危险化学品名录(2013年完整版)》（安监总管三〔2013〕12号）
- (7) 《重点监管危险化工工艺目录(2013完整版)》(安监总管三〔2013〕3号)
- (8) 《易制爆危险化学品名录（2017年版）》（中华人民共和国公安部〔2017〕公告）
- (9) 《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1号）
- (10) 《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》（中华人民共和国住房和城乡建设部令第51号）

- (11) 《特种设备目录》（国家质检总局〔2014〕第114号公告）
- (12) 《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》(安监总危化〔2007〕255号)
- (13) 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）
- (14) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第7号，2023年12月1日第6次委务会议审议通过，2024年2月1日起施行）
- (15) 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）
- (16) 《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）
- (17) 《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）
- (18) 《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）
- (19) 《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）》（安监总管三〔2017〕121号）
- (20) 《国家安全监管总局关于印发危险化学品企业事故隐患排查治理实施导则的通知》（安监总管三〔2012〕103号）

F4.4 地方法规、规章和文件

(1) 《辽宁省安全生产条例》（辽宁省十二届人大常委会公告〔2017〕第 64 号，根据 2020 年 3 月 30 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改〈辽宁省出版管理规定〉等 27 件地方性法规的决定》、辽宁省第十三届人大常委会公告〔2020〕第 47 号修正，根据 2022 年 4 月 21 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议《关于修改〈辽宁省食品安全条例〉等 10 件地方性法规的决定》第二次修正）

(2) 《辽宁省消防条例》（2012 年 1 月 5 日辽宁省第十一届人民代表大会常务委员会第二十七次会议通过根据 2020 年 3 月 30 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改〈辽宁省出版管理规定〉等 27 件地方性法规的决定》修正 2022 年 7 月 27 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议修订）

(3) 《辽宁省建设项目安全设施监督管理办法》（辽宁省人民政府令第 229 号，辽宁省人民政府令[2021]第 341 号修正）

(4) 《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[2021]第 341 号修订）

(5) 《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（辽安监管三〔2016〕24 号）

(6) 《辽宁省安全生产监督管理局贯彻落实〈生产安全事故应急预案管理办法〉实施细则》（辽安监应急〔2017〕5 号）

F4.5 标准和规范

(1) 《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）

- (2) 《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）
- (3) 《消防设施通用规范》（GB55036-2022）
- (4) 《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）
- (5) 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）
- (6) 《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)
- (7) 《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分：钢直梯》
(GB4053.1-2009)
- (8) 《固定式钢梯及平台安全要求 第2部分：钢斜梯》
(GB4053.2-2009)
- (9) 《固定式钢梯及平台安全要求第3部分：工业防护栏杆及钢平台》
(GB4053.3-2009)
- (10) 《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）
- (11) 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）
- (12) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）
- (13) 《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）
- (14) 《20kV及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）
- (15) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）
- (16) 《通用用电设备配电设计规范》（GB50055-2011）
- (17) 《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》（GB
50169-2016）

- (18) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 (GB/T13861-2022)
- (19) 《企业职工伤害事故分类》 (GB6441-1986)
- (20) 《化学品安全技术说明书 内容和项目顺序》 (GB/T16483-2008)
- (21) 《危险货物品名表》 (GB12268-2012)
- (22) 《建筑物防雷设计规范》 (GB50057-2010)
- (23) 《建筑照明设计标准》 (GB50034-2013)
- (24) 《建筑灭火器配置设计规范》 (GB50140-2005)
- (25) 《建筑防火封堵应用技术标准》 (GB/T51410-2020)
- (26) 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》 (GB51309-2018)
- (27) 《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
- (28) 《特种设备使用管理规则》 (TSG08-2017)
- (29) 《工业建筑防腐蚀设计标准》 (GB/T50046-2018)
- (30) 《危险化学品重大危险源辨识》 (GB18218-2018)
- (31) 《供配电系统设计规范》 (GB50052-2009)
- (32) 《低压配电设计规范》 (GB50054-2011)
- (33) 《防止静电事故通用导则》 (GB12158-2006)
- (34) 《石油化工安全仪表系统设计规范》 (GB/T 50770-2013)
- (35) 《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)
- (36) 《生产设备安全卫生设计总则》 (GB5083-1999)
- (37) 《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)

(38) 《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 (GBZ 2.1-2019/XG1-2022)

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

(40) 《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)

(41) 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》 (GB7231—
2003)

(42) 《火灾自动报警系统设计规范》 (GB50116-2013)

(43) 《消防应急照明和疏散指示系统》 (GB17945-2024)

(44) 《消防给水及消火栓系统技术规范》 (GB50974-2014)

(45) 《外壳防护等级 (IP 代码)》 (GB/T4208-2017)

(46) 《用电安全导则》 (GB/T13869-2017)

(47) 《安全标志及其使用导则》 (GB2894-2008)

(48) 《安全色》 (GB2893-2008)

(49) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》

(GB/T29639-2020)

(50) 《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》 (GB39800.1-2020)

(51) 《个体防护装备配备规范 第2部分：石油、化工、天然气》

(GB39800.2-2020)

- (52) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
- (53) 《自动化仪表工程施工及质量验收规范》（GB50093-2013）
- (54) 《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）
- (55) 《锅炉房设计标准》（GB50041-2020）
- (56) 《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）
- (57) 《生产安全事故应急演练基本规范》（AQ/T 9007-2019）
- (58) 《安全评价通则》（AQ8001-2007）
- (59) 《安全预评价导则》（AQ8002-2007）

F4.6 其它资料或文件

- 1) 锦州康泰润滑油添加剂有限公司提供的相关技术资料
- 2) 《危险化学品安全技术全书（第二版）》（化学工业出版社）
- 3) 《关于〈锦州康泰润滑油添加剂有限公司磺酸盐装置/酚盐技改项目〉项目备案证明》（锦滨经备字〔2024〕12号）
- 4) 《锦州基地磺酸盐/酚盐装置技改项目建议书》（锦州康泰润滑油添加剂有限公司编制）

附件 5 报告其他附件目录

- (1) 营业执照
- (2) 土地证
- (3) 项目备案证明
- (4) 设备布置图
- (5) 厂区总平面图

