

编制说明

大连来克精化有限公司（以下简称“来克精化”）成立于 2001 年 7 月 23 日，地址位于辽宁省大连普湾经济区松木岛化工产业开发区，注册资金 200 万元，公司类型：有限责任公司，主要经营食品添加剂生产和销售。20 世纪 90 年代初，中国合成酮行业开始起步，1995 年，中国合成酮的产量仅为 1 万吨，市场规模约为 10 亿元人民币。2011 年以来，中国合成酮行业逐渐走向成熟。来克精化通过技术创新和市场拓展，进一步巩固了在国内和国际市场的地位。2023 年，中国合成呋喃酮的产量达到了 15 万吨，市场规模达到了 120 亿元人民币，已在全球市场上具有较强的竞争力。大连来克精化有限公司采用目前世界上成熟的生产工艺和环保处理技术，并有充足的原料资源做保障，不仅使产品连续、稳定的生产得到保证，还减少生产中的危害因素，确保生产安全，大幅度降低生产成本，提高产品的市场竞争力。

大连来克精化有限公司现有 100 吨/年合成呋喃酮系列产品的生产线，生产稳定，但产品供不应求，为了适应市场需求，在此基础上，拟投资扩建为 132 吨/年呋喃酮系列产品项目，原生产线工艺不变，只将原来的小反应釜换成大的反应釜，配套的计量罐等设施也相应换成大的。

依据《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（辽安监管三〔2016〕24 号）文件第二十三条之规定，于 2024 年 12 月 27 日取得大连普湾经济区行政审批局颁布的《大连市企业投资项目备案文件》（大普行审备〔2024〕109 号）项目代号：2412-210287-04-01-212721。

该项目为危险化学品扩建项目。为认真贯彻《安全生产法》等法律、法规的有关规定，按照《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（安监总局令第 45 号，国家安全生产监督管理总局令第 79 号修订）及《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（辽安监管三〔2016〕24 号）等文件的规定和要求，来克精化委托大连新鼎安全科技有限公司（以下简称“新鼎公司”）对其“大连来克精化有限公司 132 吨/年呋喃酮系列产品扩建项目”

开展设立安全评价工作。

新鼎公司依据委托方提供的《大连来克精化有限公司 132 吨/年呋喃酮系列产品扩建项目可行性研究报告》，按照《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化〔2007〕255 号）的要求编制本报告。

本工程为大连来克精化有限公司 132 吨/年呋喃酮系列产品扩建项目，扩建化一车间和化三车间呋喃酮系列产品（呋喃酮、酱油酮、菊苣酮）生产装置、配套辅助生产系统等设施。

经认定来克精化为精细化工企业，由大连新鼎安全科技有限公司完成的《大连来克精化有限公司安全评价报告》执行《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020，本次设立评价也执行《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020。

在本报告的编写过程中，来克精化有关部门给予了大力协助，谨致以衷心的感谢！

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	4
1.1 前期准备	4
1.2 确定评价对象及范围	4
1.3 评价工作经过	4
1.4 评价程序	5
2 建设项目概况	6
2.1 建设项目概况	6
2.2 建设项目设计上采用的主要技术、工艺和国内、外同类建设项目水平对比情况 ...	8
2.3 所在的地理位置、用地面积和生产或者储存规模	9
2.3.1 项目所在的地理位置	9
2.3.2 项目定员	13
2.3.3 项目占地面积	13
2.3.4 生产规模和主要建设内容	13
2.4 主要原辅材料和品种（包括产品、中间产品）的名称、数量、储存	17
2.4.1 主要的原、辅材料	17
2.4.2 产品	19
2.5 工艺流程和选用的主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系 ..	20
2.5.1 工艺流程简述	20
2.5.2 建设项目与上、下游生产装置的关系	41
2.5.3 主要设备、设施的总体布局	42
2.6 建设项目配套和辅助工程名称、能力、介质来源	46
2.6.1 供配电	46
2.6.2 电信	49
2.6.3 采暖、供汽、通风	51
2.6.4 空压机、制氮机	51
2.6.5 制冷系统	52
2.6.6 给水系统	52
2.6.7 排水系统	54

2.6.8 供热	55
2.6.9 自控技术方案	55
2.6.10 固废、废液和废气的处理	63
2.6.11 建构筑物	64
2.6.12 消防	64
2.7 装置（设备）和设施名称、型号（或者规格）、材质、数量和主要特种设备	65
2.7.1 主要设备设施	65
2.7.2 储运设备设施	69
2.7.3 主要特种设备一览表	69
3 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品的理化性能	72
4 危险化学品包装、储存、运输的技术要求	75
5 建设项目的危险、有害因素和危险、有害程度	79
5.1 危险、有害因素	79
5.1.1 危险有害因素辨识的依据	79
5.1.2 生产过程中主要危险、有害物质和危险、有害因素辨识结果	79
5.1.3 危险、有害因素分布	80
5.1.4 危险化学品重大危险源辨识	80
5.1.5 重点监管危险化工工艺辨识结果	80
5.1.6 重点监管的危险化学品辨识结果	81
5.1.7 易制毒、易制爆化学品辨识结果	81
5.1.8 剧毒危险化学品和高毒物品辨识结果	81
5.1.9 特别管控危险化学品辨识	81
5.1.10 外部安全防护距离计算结果	82
5.2 危险有害程度	86
5.2.1 安全评价单元的划分	86
5.2.2 采用的安全评价方法及理由说明	86
5.2.3 固有危险程度分析	87
5.2.4 风险程度分析	90
5.2.5 同类生产技术、工艺、装置（设施）生产或者储存危险化学品过程中发生的事故案例的后果和原因	96

5.2.6 安全管理单元评价	102
6 项目的安全条件	104
6.1 建设项目外部情况介绍	104
6.1.1 人员伤亡范围内周边 24h 内生产经营活动和居民生活情况	104
6.1.2 建设项目所在地的自然条件	105
6.1.3 与重要场所的安全距离	108
6.1.4 产业结构符合性	109
6.1.5 选址和总平面布置合理性	109
6.1.6 总平面布局符合性	110
6.2 建设项目的安全条件分析	111
6.2.1 建设项目可能发生的各类事故对周边单位生产、经营活动或居民生活的影响	111
6.2.2 周边单位生产、经营活动或居民生活对建设项目投入生产的影响	112
6.2.3 建设项目所在地自然条件及对项目投入生产或者使用后的影响	112
7 技术、工艺或者方式和装置、设备、设施及其安全可靠性的	114
7.1 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性	114
7.1.1 拟选择的主要技术、工艺的安全可靠性	114
7.1.2 拟选择的设备、设施的安全可靠性	114
7.2 主要装置、设备或者设施与危险化学品生产或储存过程的匹配情况	115
7.3 危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程能否满足安全生产的需要	116
8 安全对策及建议	119
8.1 补充的安全对策措施的主要依据	119
8.2 补充的安全对策措施的原则	119
8.3 可研报告中采纳的安全对策措施	119
8.3.1 设计中采用的主要防范措施	119
8.3.2 防火、防爆安全措施	120
8.3.3 防毒、防噪声等职业卫生防范措施	120
8.3.4 其他措施	120
8.4 补充的安全对策措施	121
8.4.1 建设项目选址及总平面布置	121
8.4.2 拟选择的主要技术、工艺或方式和装置、设备、设施	122

8.4.3 拟为危险化学品生产或储存过程配套和辅助工程	141
8.4.4 主要装置、设备与设施的布局	161
8.4.5 事故应急救援措施和器材、设备	162
8.4.6 安全管理对策措施	166
8.4.7 易制毒化学品原料储存管理要求	171
9 安全评价结论	173
9.1 建设项目所在地的安全条件和与周边的安全防护距离评价结果	173
9.2 建设项目危险、有害因素辨识结果	173
9.3 定性、定量评价结果	174
10 与建设单位交换意见的情况	176
11 附件	177
F1 选用的安全评价方法简介	177
F1.1 安全检查表法	177
F1.2 危险度评价法	177
F1.3 预先危险性分析（PHA）	179
F1.4 定量风险评价法	179
F2 定性、定量分析危险、有害程度的过程	180
F2.1 危险、有害因素辨识、分析	180
F2.2 定性、定量分析危险、有害过程	263
F2.3 危险化学品重大危险源辨识及重大危险源分级过程	282
F3 依据的法律、法规、部门规章和标准	284
F4 收集的文件、资料目录	292

非常用的术语、符号和代号说明

术语和定义

依据《危险化学品建设项目安全评价细则》（试行）（国家安监总局安监总危化〔2007〕255 号）及《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（辽安监管三〔2016〕24 号），对危险化学品建设项目相关术语定义如下：

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

指具有爆炸、燃烧、助燃、毒害、腐蚀等性质且对接触的人员、设施、环境可能造成危害或者损害的化学品。

3) 新建项目

指依法设立的企业建设伴有危险化学品产生的化学品或者危险化学品生产、储存装置（设施）和现有企业（单位）拟建与现有生产、储存活动不同的伴有危险化学品产生的化学品或者危险化学品生产、储存装置（设施）的建设项目。

4) 改建项目

指企业对在役伴有危险化学品产生的化学品或者危险化学品生产、储存装置（设施），在原址或者易地更新技术、工艺和改变原设计的生产、储存危险化学品种类及主要装置（设施、设备）、危险化学品作业场所的建设项目。

5) 扩建项目

指企业（单位）拟建与现有伴有危险化学品产生的化学品或者危险化学品品种相同且生产、储存装置（设施）相对独立的建设项目。

6) 安全设施

指企业（单位）在生产经营活动中将危险因素、有害因素控制在安全范围以内的预防、减少、消除危害所配备的装置（设备）和采取的措施。

7) 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。

8) 安全评价单元：根据新建设项目安全评价的需要，将建设项目划分为一些相对独立部分，其中每个相对独立部分称为评价单元。

符号解释

1) CAS号：CAS是Chemical Abstract Service的缩写。是美国化学文摘对化学物质登录的检索服务号。

2) UN编号：UN是United Nation的缩写。是联合国《关于危险货物运输的建议书》对危险货物制定的编号。

3) PLC：可编程逻辑控制器。

4) 危险化学品序号：《危险化学品目录（2015版）》中的序号。

其他名词解释

1) 危险性类别：《危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）》中的危险性类别信息。

2) 火灾危险性类别：是指根据《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）对危险化学品划分的火灾危险级别。

3) 爆炸危险性类别：是指根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）对场所和设施划分的爆炸危险级别。

4) 危险货物包装标志：是指标示危险货物危险性的图形标志，《危险货物包装标志》（GB190-2009）中对危险货物制定的编号。

5) 包装类别: 指根据货物危险性大小确定的包装级别。

6) 防火分区: 是指根据《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB50016-2014) 对建筑防火分隔的要求, 在建筑内部采用防火墙、楼板及其他防火分隔设施分隔而成, 能在一定时间内防止火灾向同一建筑的其余部分蔓延的局部空间。

1 安全评价工作经过

1.1 前期准备

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

在与大连来克精化有限公司签订项目安全评价技术服务合同后，评价组首先对项目可行性研究报告进行深入研究，确定评价范围，并得到了建设单位的认可，然后根据《安全评价通则》《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》《危险化学品建设项目安全监督管理办法》等的要求，全面收集安全评价所需的相关资料，制定评价工作计划，开展评价工作。

1.2 确定评价对象及范围

该项目的评价对象为大连来克精化有限公司精细化工项目，属扩建危化生产项目。

根据该项目可研报告中的项目内容、范围以及来克精化提供的其他补充资料，经与来克精化商定，本次安全评价范围：对来克精化拟扩建项目所在的化一车间（3 号建筑，原名香料车间）和化三车间呋喃酮系列产品生产装置、配套辅助生产系统以及项目配套的公用工程匹配性进行评价。

厂区其他生产设施不在评价范围内，本评价报告中可能提及企业的环境保护、职业卫生，消防、设备安装施工的质量，建（构）筑物施工质量等方面的内容，仅供设计或建设单位在设计、日常安全管理时参考。

1.3 评价工作经过

（1）大连来克精化有限公司与大连新鼎安全科技有限公司签订技术咨询合同

（2）成立设立安全评价组，收集相关资料，编制安全检查表

大连新鼎安全科技有限公司

- (3) 现场勘查, 调研
- (4) 编制报告
- (5) 提交安全评价报告初稿, 经过内部审核
- (6) 与企业交换意见, 讨论相关的安全对策措施和建议
- (7) 评价报告送审版完成, 提交审批

1.4 评价程序

- (1) 前期准备
- (2) 辨识危险、有害因素
- (3) 划分评价单元
- (4) 确定安全评价方法
- (5) 定性、定量分析危险、有害程度
- (6) 分析安全条件
- (7) 提出安全对策与建议
- (8) 整理、归纳安全评价结论
- (9) 与建设单位交换意见
- (10) 编制安全评价报告

2 建设项目概况

2.1 建设项目概况

2.1.1 建设单位概况

来克精化成立于 2001 年 7 月 23 日，地址位于辽宁省大连普湾经济区松木岛化工产业开发区，是国家高新技术企业，是集香料香精研究、开发、生产、销售为一体的专业型公司。

公司始建于 1998 年初，前身为大连金菊香料厂。“高起点，高标准”是金菊的显著特色。企业创建伊始，就一举攻克了困扰中国香料界多年的技术难关，在国内率先实现了呋喃酮和 5（6）-癸烯酸等香料的工业化生产，结束了我国长期依赖进口的历史，并以稳定的产品质量，合理的价格定位，产生了巨大的社会效益。

2001 年企业更名改制为大连金菊香料有限公司，因经营原因，同年 7 月成立了大连来克精化有限公司，其为大连金菊香料有限公司的全资子公司，并将原有的香料生产销售业务陆续转到来克精化公司发展。

为减少物料周转情况，在厂区现有装置进行了变更来克公司自成立以来，非常重视新产品的开发，多年来与大连理工大学、上海应用技术学院、天津大学、吉林大学和大连化学物理研究所建立了密切、信任的合作关系。本公司既有研发中心自主研制开发出的 δ -十一内酯、十二内酯、5(6)-癸烯酸、乙偶姻、丁二酮等香料，也拥有与大连理工大学合作开发的呋喃系列香料。

本项目香料生产采用具有自主知识产权的专利技术，如：“一种制备 2-甲基-缩二乙醇酸二乙酯的方法”专利，专利号为 9811422.6、“天然等同呋喃酮类香料及其制备方法”专利申请号为 00123017.4、“乙醛催化合成乙偶姻方法”专利申请号为 200410021240.6、“一种威士忌内酯的制备方法”专利申请号为 200610047696.9 等。该项目涉及的产品和工艺生产十余年，属

成熟工艺。

企业目前主导产品为果香、奶香和烟用系列天然等同高档香料。主要产品有呋喃酮（天然呋喃酮）、酱油酮（天然酱油酮）、乙偶姻（天然乙偶姻）、丁二酮（天然丁二酮）、5(6)-癸烯酸等 43 个产品。产品均采用国际标准，并已通过采标认证，产品销售比例国内、国外各占 50%。

企业于 2008 年 8 月 25 日，取得大连市安全生产监督管理局颁发的《危险化学品建设项目安全许可意见书》（设立）（大安监危化项目审字〔2008〕10 号）；2011 年 11 月 21 日，取得大连市安全生产监督管理局颁发的《危险化学品建设项目安全许可意见书》（设计）（大安监危化项目审字〔2011〕41 号）；2012 年 7 月 23 日，取得大连市安全生产监督管理局颁发的《危险化学品建设项目试生产（使用）方案备案告知书》（试行）（大安监危化项目审字〔2012〕26 号）；2013 年 1 月 21 日，取得大连市安全生产监督管理局颁发的《危险化学品建设项目试生产（使用）延期告知书》试生产延期期限为 2013 年 1 月 23 日至 2013 年 7 月 22 日；2014 年 1 月 22 日，取得大连市安全生产监督管理局颁发的《危险化学品建设项目安全设施竣工验收审查意见书》（大安监危化项安验审字〔2014〕3 号）。

本次扩建项目，企业于 2024 年 12 月 27 日取得大连普湾经济区行政审批局颁布的《大连市企业投资项目备案文件》（大普行审备〔2024〕109 号）项目代号：2412-210287-04-01-212721，于 2024 年 12 月份完成《大连来克精化有限公司 132 吨/年呋喃酮系列产品扩建项目可行性研究报告》。

2.1.2 建设项目组成

（1）建设项目名称：132 吨/年呋喃酮系列产品扩建项目

（2）建设项目的性质：扩建危险化学品生产项目

（3）项目位置：辽宁省大连普湾经济区松木岛化工产业开发区大连来克精化有限公司化一车间（3 号建筑，原香料车间）、化三车间内。

(4) 建设项目投资：总投资 300 万元

(5) 建设内容

呋喃酮、酱油酮和菊苣酮产品由 100 吨/年扩建为 132 吨/年；在化一车间和化三车间购置呋喃酮、酱油酮和菊苣酮反应釜及相应配套的辅助设施。

2.2 建设项目设计上采用的主要技术、工艺和国内、外同类建设项目水平对比情况

来克精化生产呋喃酮产品已有二十多年，技术成熟可靠，但反应釜的生产能力一直限制产品的产量，本次扩建项目在原来的生产线基础上，将反应釜体积增大，配套的原料计量罐等均按设计增加体积，建构物不变、耐火等级、防火分区、工艺流程均不发生改变。

该项目生产工艺先进性、成熟性、可靠性简述及生产厂家见表 2-1：

表 2-1 生产工艺先进性、成熟性、可靠性简述

序号	产品名称	工艺先进性、成熟性、可靠性简述及国内外对比情况
1	呋喃酮、酱油酮、菊苣酮	该系列产品目前已在滕州瑞元香料有限公司生产 600 吨/年，江西香海生物科技有限公司生产 600 吨/年。生产过程中未发生生产安全事故。国内大多采用醚化反应—环化反应—烷基化反应工艺，醚化反应是该工艺的技术难点，烷基化反应是该工艺的主要风险点。 与国内已生产企业的工艺路线一致，同行企业单釜 10000 升，公司本项目单釜最大 4000 升，单釜产能不超过国内已生产厂家的单釜产能。

依据《大连市危险化学品禁止、限制和控制目录》，该项目所涉及的原辅料及产品、副产品均未列入全市禁止部分。

生产过程中所涉及的工艺、设备均未列入《关于印发淘汰落后安全技术装备目录(2015 年第一批)的通知》《淘汰落后安全技术工艺、设备目录(2016 年)的通知》《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第一批)》《应急管理部办公厅关于印发〈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)，该项目反应釜采用油紧急冷却，未采用单端面机械密封离心泵和填料密封离心泵工艺，不属于国家限制类或淘汰类；依据《产业结构调整指导目录(2024 年版)》，该

项目属于鼓励类，符合国家产业政策。

2024 年 12 月 13 日，来克精化委托南京拓立科技发展有限公司完成了呋喃酮和酱油酮烷基化反应工艺热风险评估，通过实验分析，综合评估结果，利用风险矩阵法得到的酱油酮和呋喃酮烷基化反应工艺步骤的风险等级为 I 级，属于低风险等级；根据冷却失效模型得到酱油酮和呋喃酮烷基化反应工艺步骤的热风险性等级为 1 级，属于低风险等级；

综上所述，以上产品技术工艺成熟可靠，已在国内多套装置投产应用，有较成熟的工艺技术应用和相对可靠的操作经验可借鉴到实际生产中来，有利于生产装置的安全运行。该工艺不属于国家限制类或淘汰类；项目符合国家产业政策。

2.3 所在的地理位置、用地面积和生产或者储存规模

2.3.1 项目所在的地理位置

(1) 地理位置

来克精化位于：辽宁省大连普湾经济区松木岛化工产业开发区纬三街与经九路交叉口的西北方位。其地理位置见图 2-1。



图 2-1 来克精化地理位置图

(2) 周边环境图

来克精化坐落在辽宁省大连金普新区松木岛化工产业开发区。该公司北侧是空地，距皮长高速 1.9km，西侧空地和大海，南侧为滨海公路，隔滨海公路是松木岛污水处理厂，东南方向是锦源石化，东侧是纬三街，隔纬三街是大连凯密化工技术开发有限公司闲置厂区、中触媒新材料股份有限公司，东北侧是大连高佳化工有限公司。厂外沿纬三街有架空电力线(杆高约 10m)，距离厂内最近建筑 18m。企业周边 1000m 内无居民区。周边环境图见下图 2-2。



图 2-2 项目区域位置示意图

(3) 总平面布置

该公司厂区南北方向纵贯一条厂区主路，该主路将厂区分分为东、西两部分。占地 73106m²。厂区建构筑物包括：化一车间、化二车间、化三车间、化五车间、研发车间、制冷车间、机修车间（内含中控室、低压、高压配电室等）、办公楼、综合楼、钠库（现存放甲醇钠、乙醇钠、氢化钠）、循环水池及泵房、西丙类库、东丙类库、危险化学品原料库、事故池、污水处理站、空桶、工业盐棚库、包装车间、污水处理装置（原锅炉房）、消防泵房及消防水池等。

西侧自南向北依次布置综合楼、锅炉房、化一车间（原香料车间）、化三车间、罐区和制冷车间、化二车间、化五车间（原化一车间）、污水处理装置（原锅炉房）、西丙类仓库，东侧自南向北依次布置办公楼、预留车间两处、机修车间（内含中控室、低压、高压配电室等）、预留车间、研发车间、包装车间、丙类仓库、原料库（甲类）、钠库（甲类）。办公楼、综合楼布置在厂区南侧，达到生产、生活分区布局。

厂区设有两个出入口，厂区南侧设主要人流出入口，厂区东侧设一处主要物流出入口。厂内道路采用水泥混凝土道路，道路宽为 6m。跨越消防道路的栈桥、管架，其净空为 4.5m，能够满足大型消防车及检修车辆通行。

化一车间和化三车间位于厂区西侧的中南部，厂外西侧为荒地，一车间距南侧滨海公路114m，三车间距南侧滨海公路149m。一车间、三车间距东侧厂外公路120m。

总面布置示意图如下图2-3。



图 2-3 平面布置示意图
大连新鼎安全科技有限公司

2.3.2 项目定员

本次扩建项目定员不变，现有劳动定员 53 人（化一车间、化三车间），不新增员工。49 名操作人员采用四班两倒方式，连续生产，年生产 7200 小时。4 名管理人员实行白班制。

2.3.3 项目占地面积

2.3.4 生产规模和主要建设内容

来克精化的呋喃酮、酱油酮和菊苣酮产品由 100 吨/年扩建为 132 吨/年，采取间歇生产的方式，在化一车间和化三车间购置呋喃酮、酱油酮和菊苣酮反应釜及相应配套的辅助设施，该项目扩建前后投料和釜能力情况对比见表 2-2、表 2-3，及生产规模表 2-4：

表 2-2 扩产前后投料情况对比情况表

产品	车间	原料	扩产前（单釜） 投料量 kg	扩产后（单釜） 投料量 kg
呋喃酮	化一车间	乙醇钠	220	300
		乳酸乙酯	401.5	535
		氯乙酸乙酯	368	490
		甲苯	1218	1624
		自来水	760	1013.5
		氢氧化钠	25	33.5
		盐酸	91	121.5
	化三车间	前体	210	316
		甲醇钠	140	210
		草酸二乙酯	150	225
		MTBE	740	1110
		盐酸	700	1050
		自来水	1550	2325
		氢氧化钠	250	375
		溴甲烷	95	143
		氯甲烷（替代溴甲烷）	72	105

		石油醚	93	140
		中间体	260	389
		乙醇[无水]	56	84
酱油酮	化一车间	乙醇钠	220	300
		乳酸乙酯	401.5	535
		氯乙酸乙酯	368	490
		甲苯	1218	1624
		自来水	760	1013.5
		氢氧化钠	25	33.5
		盐酸	91	121.5
	化三车间	前体	210	316
		甲醇钠	140	210
		草酸二乙酯	150	225
		MTBE	740	1110
		盐酸	700	1050
		自来水	1550	2325
		氢氧化钠	250	375
		溴乙烷	139	209
		中间馏分	42	63
菊苣酮	化一车间	乙醇钠	220	300
		乳酸乙酯	401.5	535
		氯乙酸乙酯	368	490
		甲苯	1218	1624
		自来水	760	1013.5
		氢氧化钠	25	33.5
		盐酸	91	121.5
	化三车间	前体	210	316
		甲醇钠	140	210
		草酸二乙酯	150	225
		MTBE	740	1110

		盐酸	750	1125
		自来水	1550	2325
		氢氧化钠	250	375
		乙醇[无水]	56	84
		石油醚	93	140

表 2-3 扩产前后釜能力情况对比情况表

化一车间						
产品	设备名称	材质	扩产前容积	扩产后容积	数量	备注
呋喃酮	醚化釜	搪瓷	BF3000	BF4000	2	新购设备
	甲苯接收罐	304 白钢	500	800	2	新购设备
	乳氧计量罐	304 白钢	400	600	2	新购设备
	水洗釜	搪瓷	BF3000	BF4000	2	库存新设备
	水洗甲苯接收釜	搪瓷	2000	3000	2	库存新设备
	回收前馏分釜	搪瓷	3000	4000	1	新购设备
	水计量罐	304 白钢	800	1000	2	新购设备
	甲苯精馏釜	搪瓷	BF4000	BF4000	2	库存新设备
	甲苯前馏分釜	搪瓷	2000	3000	1	库存新设备
	甲苯成品釜	搪瓷	2000	3000	1	库存新设备
	甲苯成品釜	搪瓷	3000	3000	1	在役
	前体精馏釜	搪瓷	BF3000	BF3000	1	在役
	成品罐	304 白钢	2000	2000	1	在役
	前馏分罐	304 白钢	4000	4000	1	在役
	中间馏分	碳钢	500	500	1	在役
	前体粗品计量罐	碳钢	800	800	1	在役
	前体原料釜	搪瓷	3000	3000	1	在役
	回收甲苯计量泵	304 白钢			2	新购设备
化三车间						
酱油酮	设备名称	材质	扩产前 L	扩产后 L	数量	备注
	环化釜	搪瓷	2000	BF3000	4	新购设备

	草酸计量罐	304 白钢	300	400	2	新购设备
	废醚釜	搪瓷	3000	3000	1	在役设备
	甲醚中转罐	304 白钢	2500	2500	1	在役设备
	前体储罐	碳钢	2500	2500	1	在役设备
	草酸储罐	唐钢	2500	2500	1	在役设备
	酸化釜	搪瓷	3000	BF4000	2	库存新设备
	1#酸化废水釜	搪瓷	3000	3000	1	在役设备
	2#酸化废水釜	搪瓷	2000	3000	1	库存新设备
	稀酸计量罐	玻璃钢	1000	1500	1	新购设备
	碱水计量罐	304 白钢	1000	1500	1	新购设备
	配酸釜	搪瓷	3000	BF4000	1	库存新设备
	30%盐酸计量罐	玻璃钢	500	1000	1	新购设备
菊苣酮	配碱釜	304304	3000	4000	1	库存新设备
	皂化釜	搪瓷	2000	BF3000	6	新购设备
	浓酸计量罐	玻璃钢	500	800	2	新购设备
	浓碱计量罐	碳钢变 304 白钢	200L	200L	2	新购设备
	溴乙烷计量罐	304 白钢	200	200	2	在役设备
	抽提罐	衬 PE	4000	4000	2	在役设备
	抽提釜	搪瓷	2000	2000	2	在役设备
	抽提醚罐	304 白钢	3000	3000	1	在役设备
	结晶釜	搪瓷	500	BFK700	2	库存新设备
	石油醚计量罐	304 白钢	500	500	1	在役设备
	乙醇计量罐	316L	200	300	1	新购设备
	溶解釜	搪瓷	700	700	1	在役设备
	离心机	304 白钢	直径 1000	直径 1000	1	在役设备
	干燥机	304 白钢	/	/	1	在役设备
	水解釜	搪瓷	3000	BF4000	2	库存新设备
	干燥釜	搪瓷	3000	BF4000	2	库存新设备
	超重力床	304 白钢	600kg/h	600kg/h	1	在役设备
	渗透膜脱水	/	200kg/h	300kg/h	1	新购设备

水计量罐	304 白钢	1000 一个 500 两个	2000L	3	新购设备
超重力床旧醚储罐	304 白钢	/	/	1	在役设备
泄放接收罐	304 白钢	1000L	5000L	1	库存新设备
MTBE 接收罐	304 白钢	2000L	2000L	2	在役设备
成品 MTBE 接收罐	304 白钢	1000L	1000L	1	在役设备

表 2-4 扩建后生产规模表

序号	产品名称	生产场所	产量（吨/年）	储存场所	储存天数
1	呋喃酮	化一车间、化三车间	90	包装车间	365
2	酱油酮	化一车间、化三车间	40	包装车间	365
3	菊苣酮	化一车间、化三车间	2	包装车间	365

2.4 主要原辅材料和品种（包括产品、中间产品）的名称、数量、 储存

2.4.1 主要的原、辅材料

该项目涉及的主要原辅材料均为外购。该项目涉及的危险化学品原料有乳酸乙酯、氯乙酸乙酯、甲苯、乙醇钠、草酸二乙酯、甲基叔丁基醚、甲醇钠、盐酸、氢氧化钠、石油醚、乙醇[无水]、溴甲烷、氯甲烷（一氯甲烷）、溴乙烷、氮气（氮[压缩的或液化的]）、氟利昂等。该项目涉及易制毒化学品为甲苯、盐酸；该项目不涉及易制爆危险化学品。该项目涉及的重点监管的危险化学品有甲苯、甲基叔丁基醚、氯甲烷；该项目涉及的特别管控危险化学品为乙醇[无水]。产能扩大后，原料的储存量和危险介质不变，储存的周期缩短。主要原辅料见表 2-5。

表 2-5 主要原辅材料表

序号	名称	形态	年耗量 (t)	用途	最大 储量 (t)	归属项目	储存位置	包装	闪点	火灾危险性类别	浓度	储存周期(天)	运输方式
1	乳酸乙酯	液体	303	原料	28	呋喃酮、 酱油酮、 菊苣酮	B4 库 房、B6 库房	桶装	46.1	乙	≥98%	7	汽运
2	氯乙酸乙酯	液体	286	原料	48	呋喃酮、 酱油酮、 菊苣酮	A2库 房、A8 库房、 B6库 房、C9 库房	桶装	54	乙	≥99%	7	汽运
3	甲苯	液体	18	溶剂	4	呋喃酮、 酱油酮、 菊苣酮	B10库 房	桶装	4	甲	≥99%	即买即用	汽运
4	乙醇钠	固体	176	原料	13	呋喃酮、 酱油酮、 菊苣酮	B11库 房	袋装	—	甲	≥98%	7	汽运
5	草酸二乙酯	液体	263	原料	32	呋喃酮、 酱油酮、 菊苣酮	C8库 房、C9 库房	桶装	75	丙	≥ 98.5%	7	汽运
6	甲基叔丁基醚 (MTBE)	液体	228	溶剂	88.8	呋喃酮、 酱油酮、 菊苣酮	乙醛甲 基叔丁 基醚 储罐区	储罐	-10	甲	≥98%	7	汽运
7	甲醇钠	固体	247	原料	16	呋喃酮、 酱油酮、 菊苣酮	B11库 房	袋装	—	甲	≥ 98.5%	7	汽运
8	盐酸	液体	1565	原料	30	呋喃酮、 酱油酮、 菊苣酮	化三盐 酸储罐	储罐	—	戊	≥31%	即买即用	汽运
9	氢氧化钠	固体	537	原料	50	呋喃酮、 酱油酮、 菊苣酮	C6库房	袋装	—	戊	≥98%	7	汽运
10	石油醚	液体	51	原料	8	呋喃酮 菊苣酮	B3库房	桶装	-49	甲	—	7	汽运
11	乙醇[无水]	液体	21	原料	17	呋喃酮、 菊苣酮	A4库 房、B5 库房	桶装	12	甲	≥ 99.5%	7	汽运
12	溴甲烷	气体	114	原料	9.9	呋喃酮	B8库房	气瓶	-40	甲	≥ 98.5%	7	汽运
13	溴乙烷	液体	98	原料	32	酱油酮	B9库 房、B10 库房	桶装	-23	甲	≥98%	7	汽运
14	氯甲烷	气体	—	原料	7.8	呋喃酮	B8 库房	气瓶	-46	甲	≥98%	一个月	汽运

大连新鼎安全科技有限公司

序号	名称	形态	年耗量(t)	用途	最大储量(t)	归属项目	储存位置	包装	闪点	火灾危险性类别	浓度	储存周期(天)	运输方式
15	二氯二氟甲烷(氟利昂)	气体	—	制冷	0.56	呋喃酮、酱油酮、菊苣酮	无储存	压缩机	—	戊		即买即用	无运输
16	导热油	液体		加热						丙		即买即用	
17	氮气(氮[压缩的或液化的])	气体		保护	80L	呋喃酮、酱油酮、菊苣酮	氮气储罐	氮气储罐	—	戊		即买即用	无运输

2.4.2 产品

(1) 该项目生产过程中无中间产品和副产品，该项目产品见表 2-6。

表 2-6 产品一览表

序号	产品名称	状态	储存方式	最大储量(t)	储存地点	火灾危险性	生产方式	是否危险化学品	生产场所
1	呋喃酮	固	1kg/袋	17	包装车间	戊	间歇式	否	化一车间 化三车间
2	酱油酮	液	1kg/瓶 或 5kg/瓶	8	包装车间	戊	间歇式	否	化一车间 化三车间
3	菊苣酮	固	1kg/袋	1	包装车间	戊	间歇式	否	化一车间 化三车间

本次项目涉及溶剂回收的产品有甲苯和甲基叔丁基醚，甲苯年回收量 878t，甲基叔丁基醚年回收量 1080t。

(2) 该项目产品的包装情况：

本项目的产品均储存于包装车间的恒温库中，其包装要求如下：

1) 呋喃酮

内包：用杀菌后的清洁的包装袋包装产品，称重，充氮气，封口；

外包：将包好的产品进行外包装；在包外装箱盖上注明品名、净重、批次号、生产日期及原料批次代码等。

入库贮藏：该产品为氮气保护下的密封包装。阴凉干燥处冷藏保存。

2) 酱油酮：

内包：用的清洁的铝瓶充氮气，再充产品，称重，封口；

外包：将包好的产品进行外包装；在包外装箱盖上注明品名、净重、批次号、生产日期及原料批号码等。

入库贮藏：该产品为氮气保护下的密封包装。阴凉干燥处冷藏保存。

3) 菊苣酮：

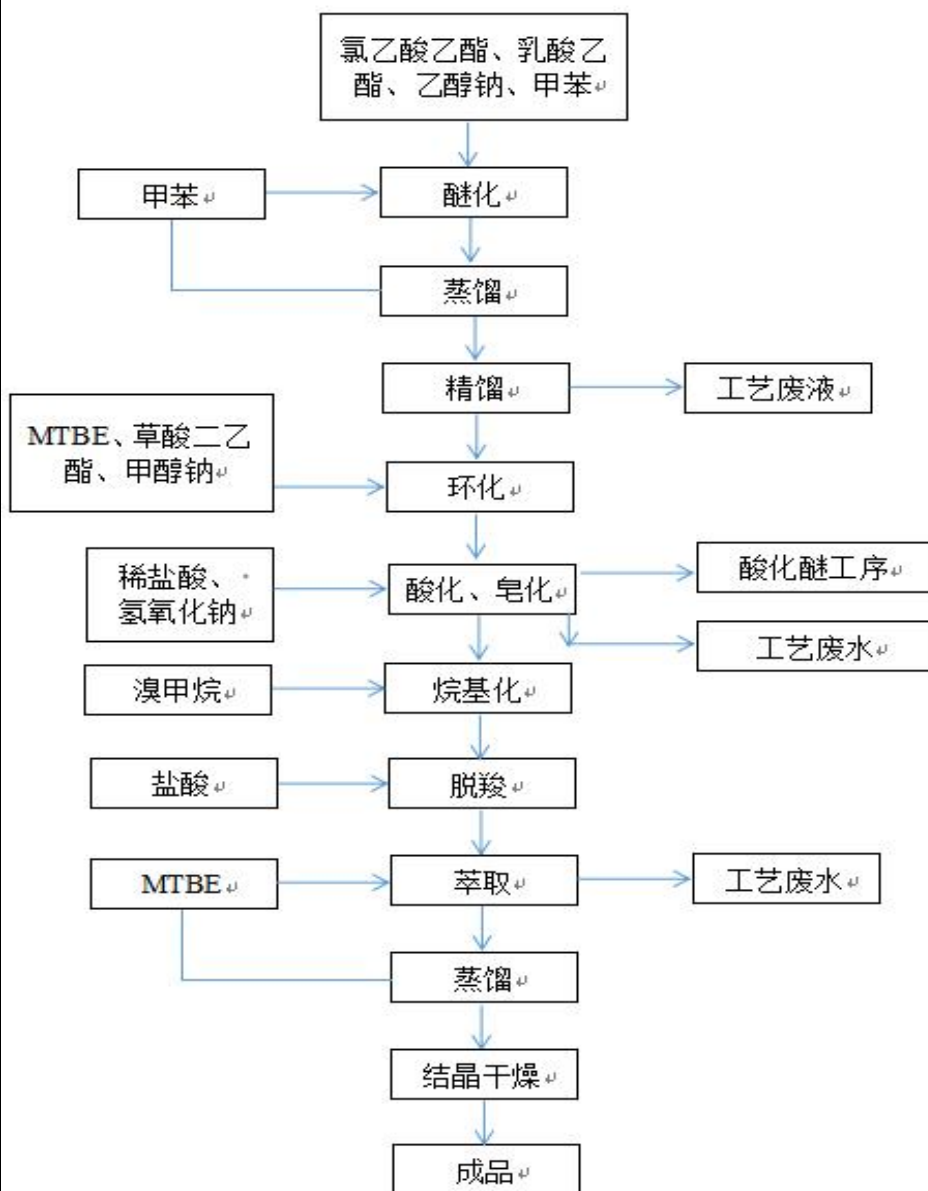
内包：用杀菌后的清洁的包装袋包装产品，称重，充氮气，封口；

外包：将包好的产品进行外包装；在包外装箱盖上注明品名、净重、批次号、生产日期及原料批号码等。

入库贮藏：该产品为氮气保护下的密封包装。阴凉干燥处冷藏保存。

2.5 工艺流程和选用的主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系





[illegible]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

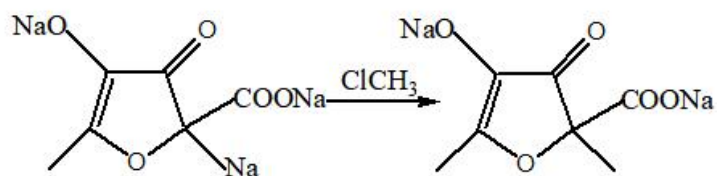
[REDACTED]

[REDACTED]

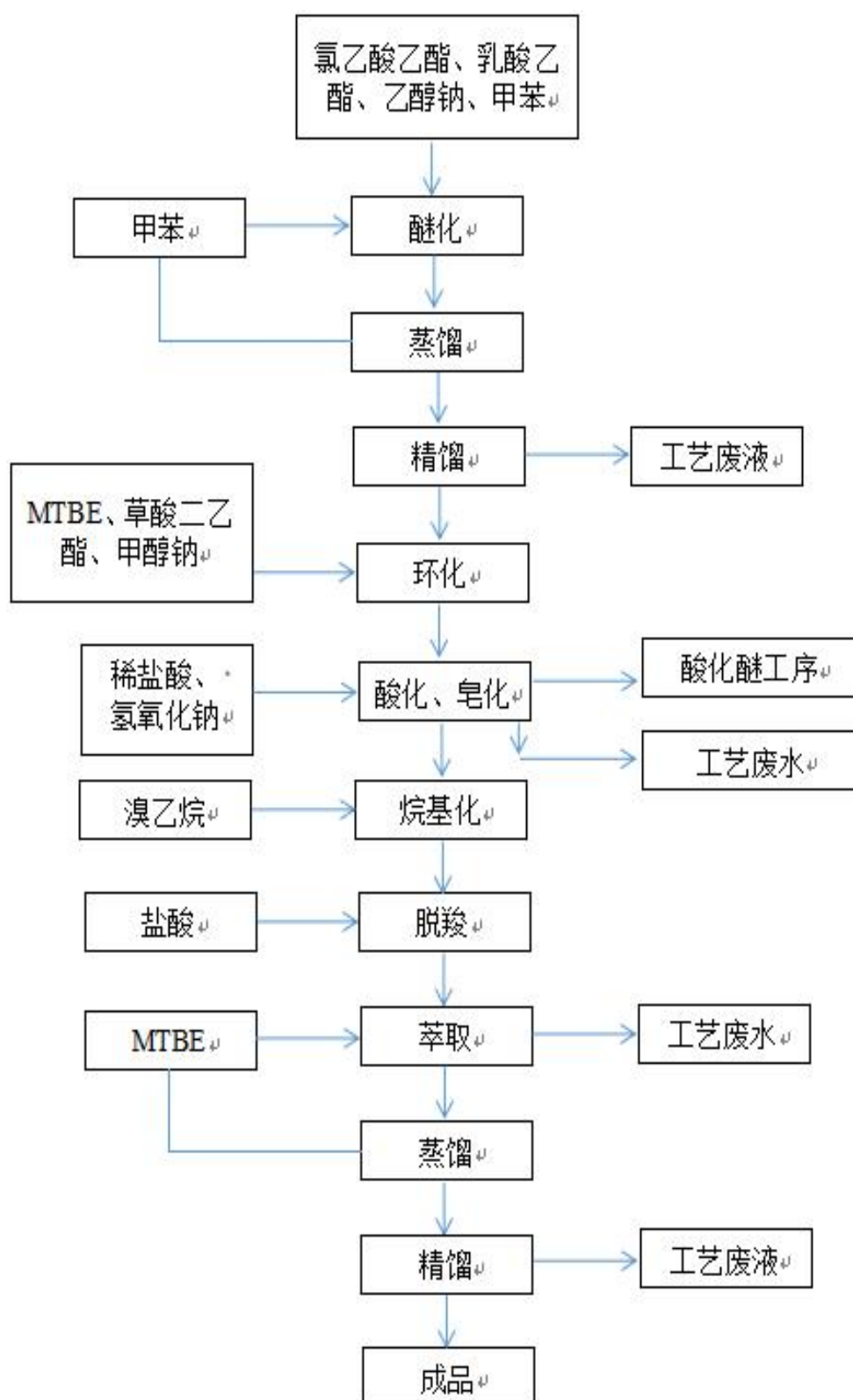
[REDACTED]

[REDACTED]

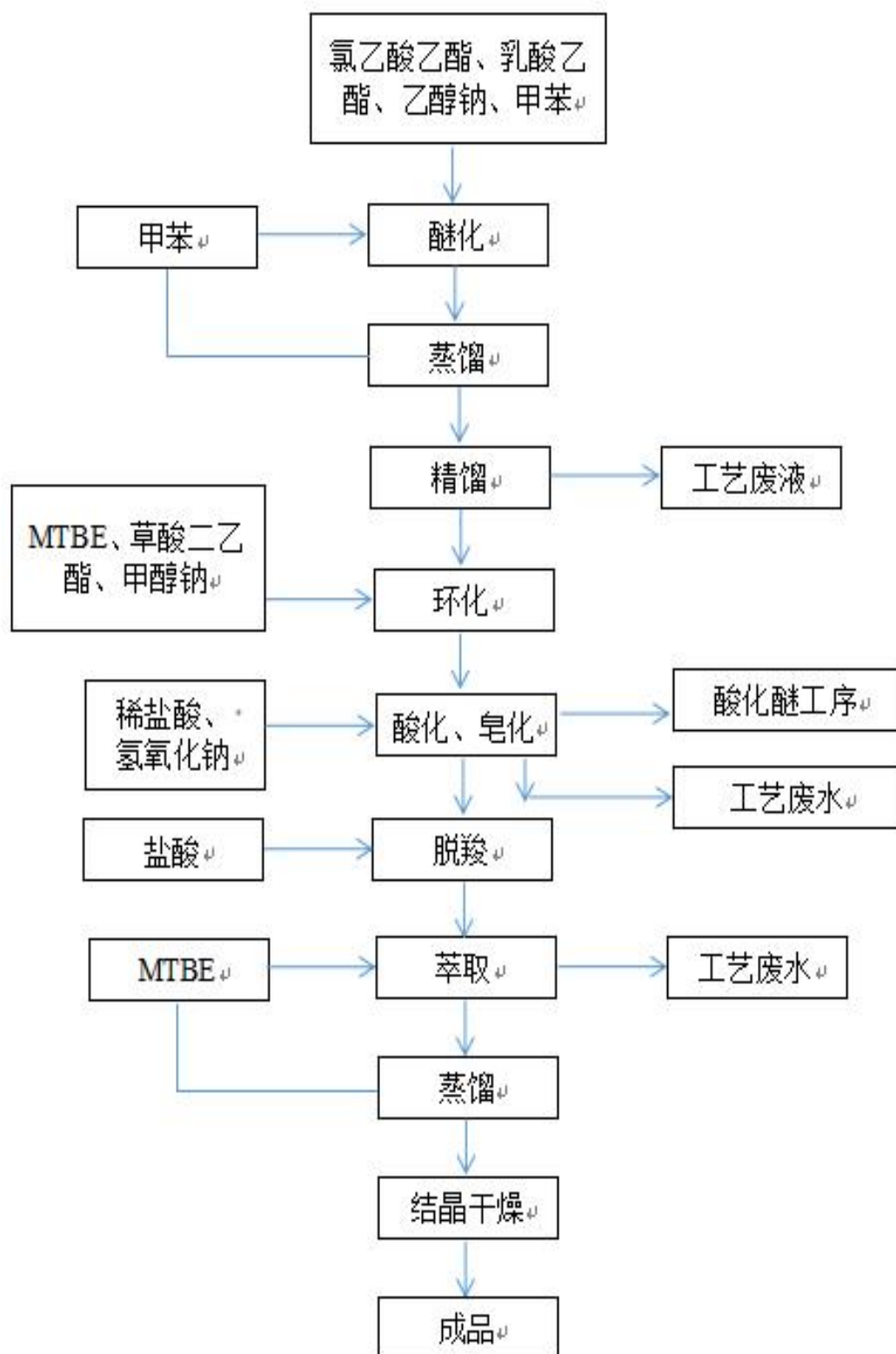
[REDACTED]



[REDACTED]



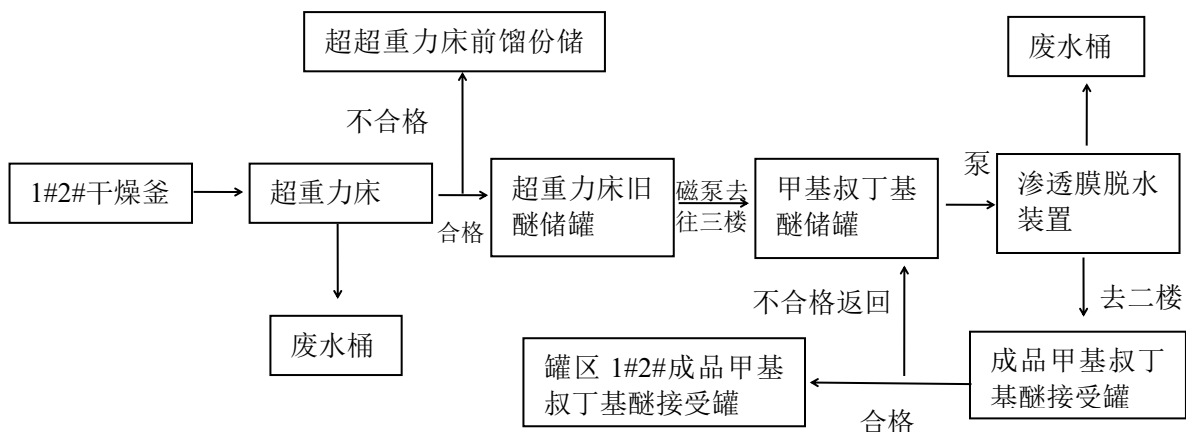
大连新鼎安全科技有限公司



[illegible]

██████████

██████████



[illegible]

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1							1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
37	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
39	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
41	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
42	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
43	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
44	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
45	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
46	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
47	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
48	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
49	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
51	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
52	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
53	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
54	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
56	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
57	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
58	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
59	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
60	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
61	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
62	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
63	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
64	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
65	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
66	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
67	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
68	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
69	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
70	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
71	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
72	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
73	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
74	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
75	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
76	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
77	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
78	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
79	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
80	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
81	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
82	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
83	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
84	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
85	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
86	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
87	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
88	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
89	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
90	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
91	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
92	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
93	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
94	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
95	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
96	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
97	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
98	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77
78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88
89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121
122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132
133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143
144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154
155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165
166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176
177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187
188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198
199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209
210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231
232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242
243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253
254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264
265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275
276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286
287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297
298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308
309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319
320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330
331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341
342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352
353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363
364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374
375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385
386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396
397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407
408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418
419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429
430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440
441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451
452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462
463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473
474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484
485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495
496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506
507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517
518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528
529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539
540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550
551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561
562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572
573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583
584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594
595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605
606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616
617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627
628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638
639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649
650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660
661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671
672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682
683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693
694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704
705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715
716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726
727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737
738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748
749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759
760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770
771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781
782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792
793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803
804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814
815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825
826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836
837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847
848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858
859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869
870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880
881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891
892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902
903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913
914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924
925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935
936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946
947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957
958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968
969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979</

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

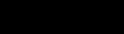
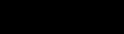
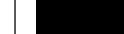
[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]				
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]				
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

1					
1					
1					

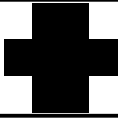
A horizontal bar chart titled 'Percentage of respondents who believe that the current administration is responsible for the current state of the world'. The chart is divided into two main sections: 'Age' and 'Gender'. Each section contains bars for 'Democrat/Lean Democrat' and 'Republican/Lean Republican' respondents. The y-axis represents the percentage, ranging from 0 to 100 in increments of 10. The x-axis represents the percentage of respondents, with labels at 0, 50, and 100. The bars are color-coded: blue for Democrat/Lean Democrat and red for Republican/Lean Republican. The chart shows that a majority of respondents in both age groups and both genders believe the current administration is responsible for the current state of the world. The percentage of respondents who believe the current administration is responsible is generally higher for Democrats/Lean Democrats than for Republicans/Lean Republicans, particularly in the 18-29 age group.

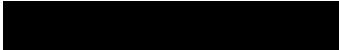
Category	Response	Percentage
Age	18-29 Democrat/Lean Democrat	85%
	18-29 Republican/Lean Republican	65%
	30-49 Democrat/Lean Democrat	75%
	30-49 Republican/Lean Republican	55%
Gender	Female Democrat/Lean Democrat	80%
	Female Republican/Lean Republican	60%
	Male Democrat/Lean Democrat	70%
	Male Republican/Lean Republican	50%

[illegible]

[illegible]























[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

序号	危险、有害因素	危险、有害因素辨识	火灾		爆炸		中毒和窒息	其他
			火灾	爆炸	火灾	爆炸		
1	火灾	火灾	火灾	火灾	火灾	火灾	火灾	火灾
2	爆炸	爆炸	爆炸	爆炸	爆炸	爆炸	爆炸	爆炸
3	中毒和窒息	中毒和窒息	中毒和窒息	中毒和窒息	中毒和窒息	中毒和窒息	中毒和窒息	中毒和窒息
4	其他	其他	其他	其他	其他	其他	其他	其他
5	火灾	火灾	火灾	火灾	火灾	火灾	火灾	火灾
6	爆炸	爆炸	爆炸	爆炸	爆炸	爆炸	爆炸	爆炸
7	中毒和窒息	中毒和窒息	中毒和窒息	中毒和窒息	中毒和窒息	中毒和窒息	中毒和窒息	中毒和窒息
8	其他	其他	其他	其他	其他	其他	其他	其他
9	火灾	火灾	火灾	火灾	火灾	火灾	火灾	火灾
10	爆炸	爆炸	爆炸	爆炸	爆炸	爆炸	爆炸	爆炸
11	中毒和窒息	中毒和窒息	中毒和窒息	中毒和窒息	中毒和窒息	中毒和窒息	中毒和窒息	中毒和窒息
12	其他	其他	其他	其他	其他	其他	其他	其他

[REDACTED]

1	火灾	火灾	火灾	火灾	火灾	火灾	火灾	火灾	火灾
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----

序号	危险、有害因素	危险、有害因素辨识结果	危险、有害因素辨识结果	危险、有害因素辨识结果	危险、有害因素辨识结果	危险、有害因素辨识结果	危险、有害因素辨识结果	危险、有害因素辨识结果	危险、有害因素辨识结果	危险、有害因素辨识结果
1	火灾	火灾	火灾	火灾	火灾	火灾	火灾	火灾	火灾	火灾
2	爆炸	爆炸	爆炸	爆炸	爆炸	爆炸	爆炸	爆炸	爆炸	爆炸
3	中毒和窒息	中毒和窒息	中毒和窒息	中毒和窒息	中毒和窒息	中毒和窒息	中毒和窒息	中毒和窒息	中毒和窒息	中毒和窒息
4	机械伤害	机械伤害	机械伤害	机械伤害	机械伤害	机械伤害	机械伤害	机械伤害	机械伤害	机械伤害
5	触电	触电	触电	触电	触电	触电	触电	触电	触电	触电
6	高处坠落	高处坠落	高处坠落	高处坠落	高处坠落	高处坠落	高处坠落	高处坠落	高处坠落	高处坠落
7	物体打击	物体打击	物体打击	物体打击	物体打击	物体打击	物体打击	物体打击	物体打击	物体打击
8	车辆伤害	车辆伤害	车辆伤害	车辆伤害	车辆伤害	车辆伤害	车辆伤害	车辆伤害	车辆伤害	车辆伤害
9	起重伤害	起重伤害	起重伤害	起重伤害	起重伤害	起重伤害	起重伤害	起重伤害	起重伤害	起重伤害
10	坍塌	坍塌	坍塌	坍塌	坍塌	坍塌	坍塌	坍塌	坍塌	坍塌
11	火灾	火灾	火灾	火灾	火灾	火灾	火灾	火灾	火灾	火灾
12	爆炸	爆炸	爆炸	爆炸	爆炸	爆炸	爆炸	爆炸	爆炸	爆炸
13	中毒和窒息	中毒和窒息	中毒和窒息	中毒和窒息	中毒和窒息	中毒和窒息	中毒和窒息	中毒和窒息	中毒和窒息	中毒和窒息
14	机械伤害	机械伤害	机械伤害	机械伤害	机械伤害	机械伤害	机械伤害	机械伤害	机械伤害	机械伤害
15	触电	触电	触电	触电	触电	触电	触电	触电	触电	触电
16	高处坠落	高处坠落	高处坠落	高处坠落	高处坠落	高处坠落	高处坠落	高处坠落	高处坠落	高处坠落
17	物体打击	物体打击	物体打击	物体打击	物体打击	物体打击	物体打击	物体打击	物体打击	物体打击
18	车辆伤害	车辆伤害	车辆伤害	车辆伤害	车辆伤害	车辆伤害	车辆伤害	车辆伤害	车辆伤害	车辆伤害
19	起重伤害	起重伤害	起重伤害	起重伤害	起重伤害	起重伤害	起重伤害	起重伤害	起重伤害	起重伤害
20	坍塌	坍塌	坍塌	坍塌	坍塌	坍塌	坍塌	坍塌	坍塌	坍塌

序	单元	危险	有害	易燃	易爆	有毒	腐蚀	其他	火灾	爆炸	中毒
1	原料	易燃	有害	易燃	易爆	有毒	腐蚀	其他	火灾	爆炸	中毒
2	反应	易燃	有害	易燃	易爆	有毒	腐蚀	其他	火灾	爆炸	中毒
3	精制	易燃	有害	易燃	易爆	有毒	腐蚀	其他	火灾	爆炸	中毒
4	包装	易燃	有害	易燃	易爆	有毒	腐蚀	其他	火灾	爆炸	中毒
5	储运	易燃	有害	易燃	易爆	有毒	腐蚀	其他	火灾	爆炸	中毒
6	公用工程	易燃	有害	易燃	易爆	有毒	腐蚀	其他	火灾	爆炸	中毒
7	辅助设施	易燃	有害	易燃	易爆	有毒	腐蚀	其他	火灾	爆炸	中毒
8	总图	易燃	有害	易燃	易爆	有毒	腐蚀	其他	火灾	爆炸	中毒
9	环境	易燃	有害	易燃	易爆	有毒	腐蚀	其他	火灾	爆炸	中毒
10	安全	易燃	有害	易燃	易爆	有毒	腐蚀	其他	火灾	爆炸	中毒
11	职业卫生	易燃	有害	易燃	易爆	有毒	腐蚀	其他	火灾	爆炸	中毒
12	消防	易燃	有害	易燃	易爆	有毒	腐蚀	其他	火灾	爆炸	中毒
13	事故	易燃	有害	易燃	易爆	有毒	腐蚀	其他	火灾	爆炸	中毒
14	其他	易燃	有害	易燃	易爆	有毒	腐蚀	其他	火灾	爆炸	中毒

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]

	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED] [REDACTED]	[REDACTED] [REDACTED]
[REDACTED] [REDACTED]	[REDACTED] [REDACTED]

	[REDACTED]
T	[REDACTED]
T	[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

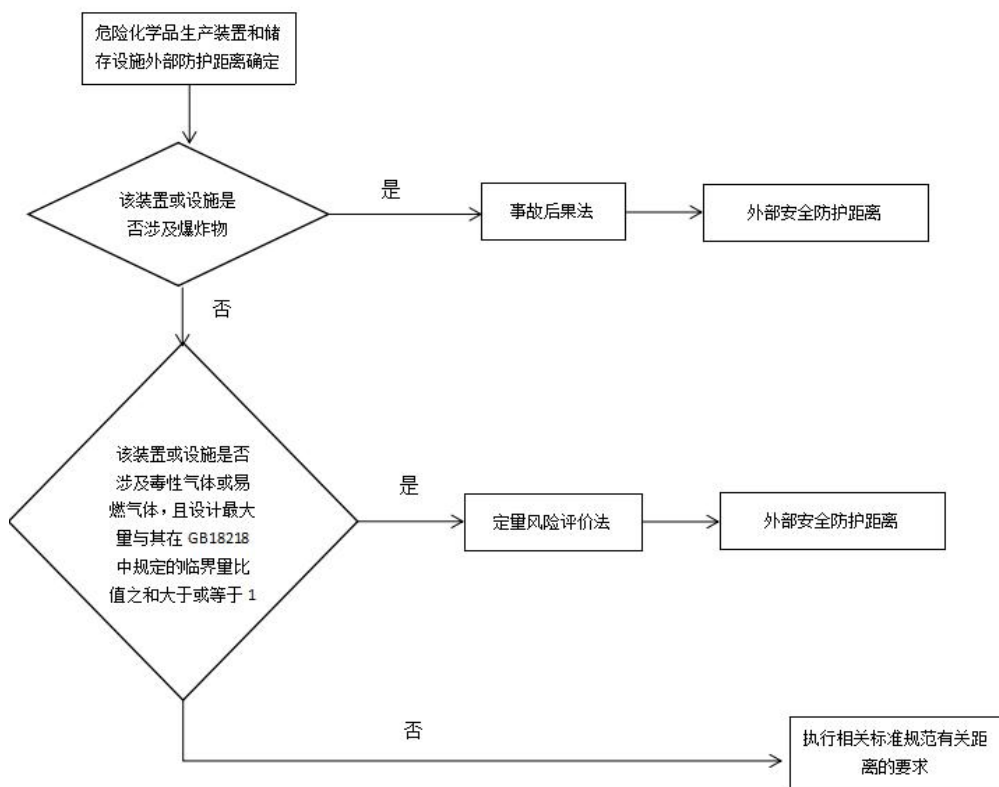
[REDACTED]

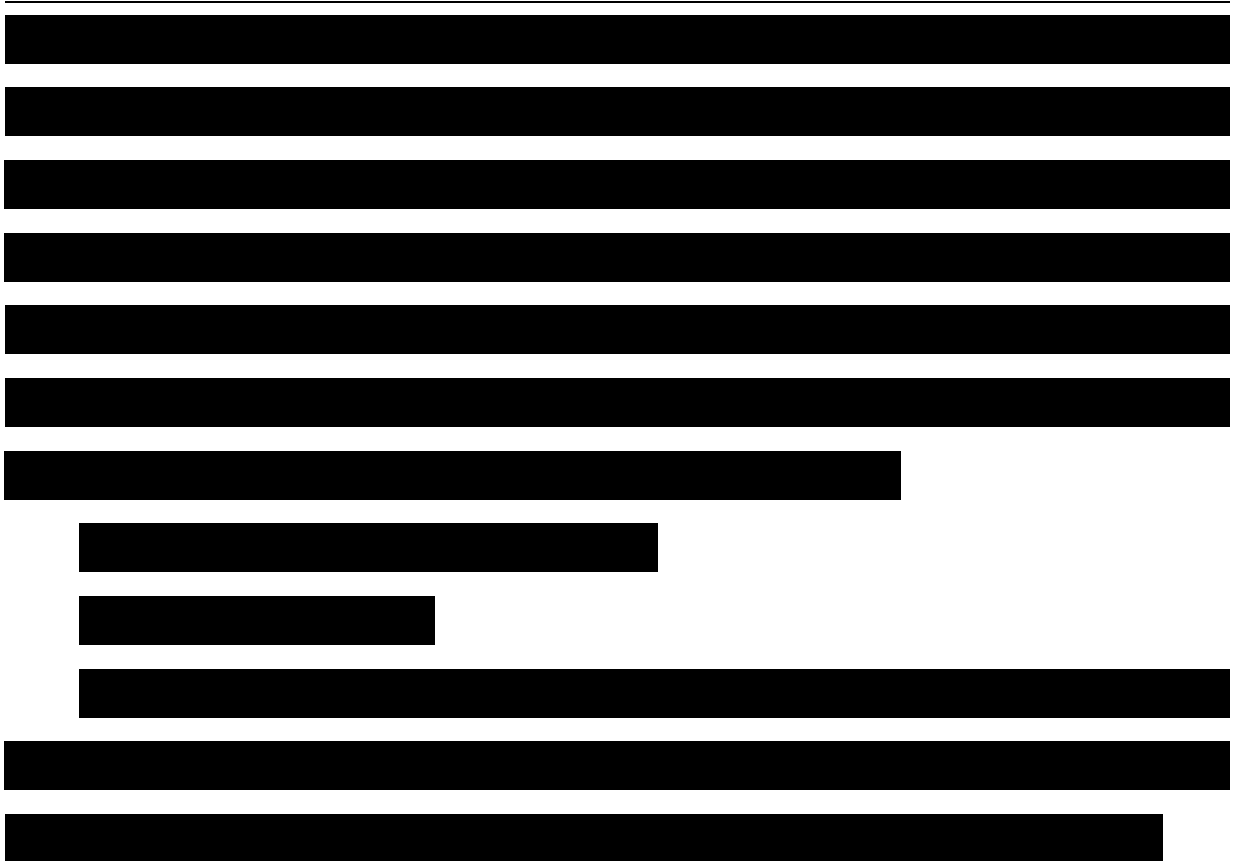
[REDACTED]

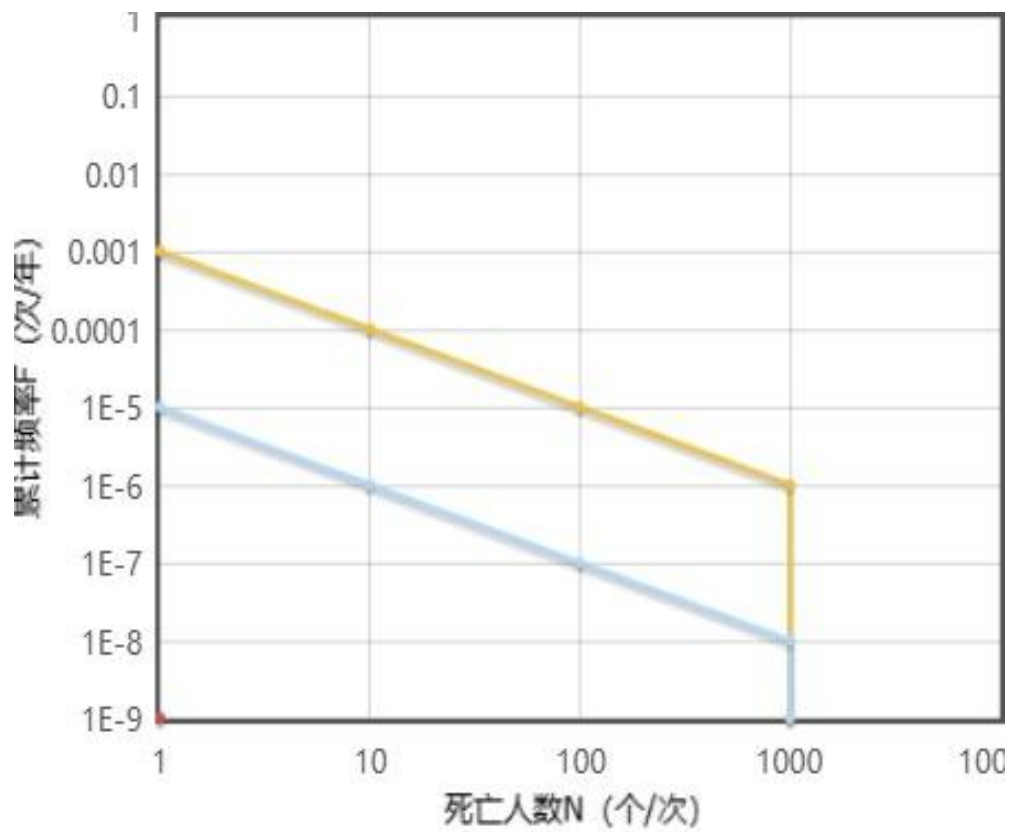
[REDACTED]

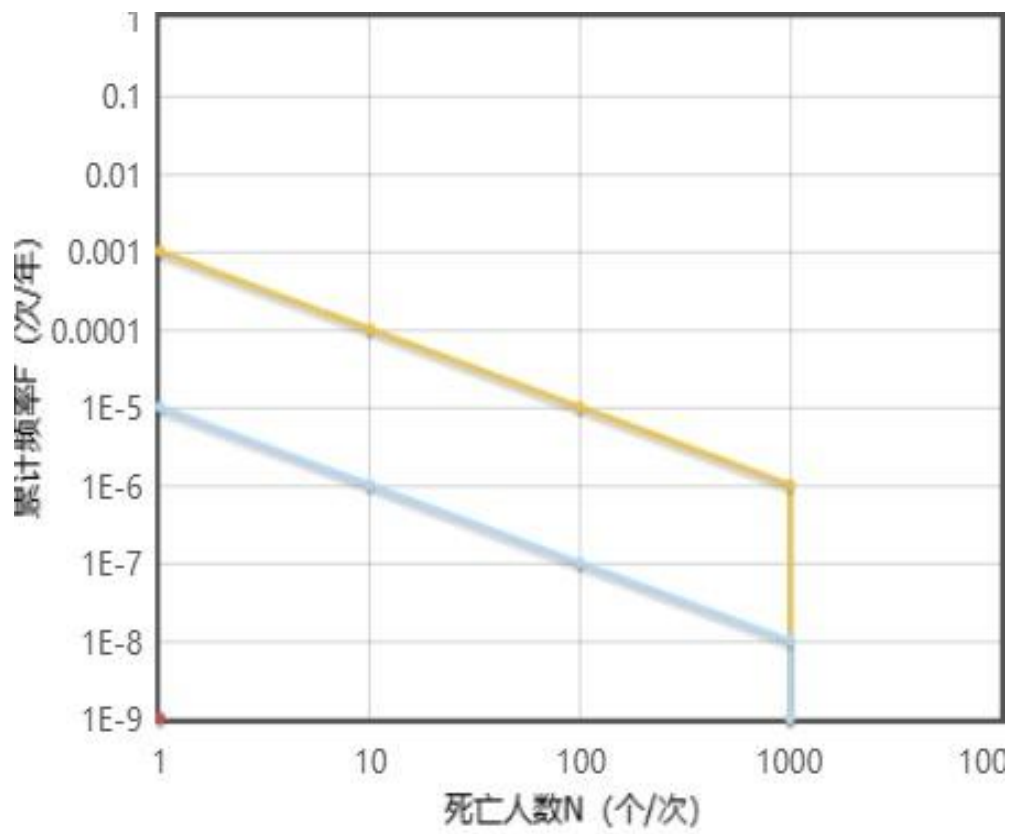
[REDACTED]

[REDACTED]









[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

© 2006 The Authors

1			
2			
3			

■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
	■	■			■	■
	■	■			■	■
	■	■			■	■
	■	■			■	■
■	■	■	■	■	■	■
	■	■			■	■
■	■	■	■	■	■	■
	■	■			■	■
■	■	■	■	■	■	■
	■	■			■	■
■	■	■	■	■	■	■
	■	■			■	■
■	■	■	■	■	■	■
	■	■			■	■
■	■	■	■	■	■	■
	■	■			■	■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

████████████████████

██████████

[illegible]

--	--	--	--	--

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

6 项目的安全条件

6.1 建设项目外部情况介绍

6.1.1 人员伤亡范围内周边 24h 内生产经营活动和居民生活情况

来克精化坐落在辽宁省大连金普新区松木岛化工产业开发区。该公司北侧是空地，距皮长高速 1.9km，西侧空地和大海，南侧为滨海公路，隔滨海公路是松木岛污水处理厂，东南方向是锦源石化，东侧是纬三街，隔纬三街是大连凯密化工技术开发有限公司闲置厂区、中触媒新材料股份有限公司，东北侧是大连高佳化工有限公司。厂外沿纬三街有架空电力线(杆高约 10m)，是位于厂区东北角，距离化一车间和化三车间距离超过 100m。企业周边 1000m 内无居民区。见下图 6-1。



图 6-1 周边环境示意图

大连新鼎安全科技有限公司

6.1.2 建设项目所在地的自然条件

(1) 地质条件

大连松木岛化工产业开发区用地大部分区域原为复州湾盐场盐田，西南部为沿海湾淤积而成；地域西北高东南低，沿海地区滩涂辽阔，形成低山、丘陵、洼地相间的地理概貌。

建设场地原为盐田，经人工回填，现地势较平坦，厂区地面设计标高为 4.85m，最大高差 0.36m，原地貌单元为海积阶地。厂区地层主要为第四系地层和下伏的震旦系基石，第四系地层除表层为素填土（回填时间大于 10 年）外，主要为全新统冲积层、海相沉积层、冲洪积层及上更新统残积层，岩性为粉质粘土、淤泥质粘土、含砾石粉质粘土、砾砂、红粘土；下伏的基岩为震旦系中统海相碳酸盐岩层，岩性为灰岩。

本区在构造单元上属于复州坳陷区，东部约 40km 有金州断裂、北部约 30km 有东岗断裂，东南部约 25km 有普兰店湾断裂。

金州断裂南起大连湾，经金州、普兰店、瓦房店延至海城以北，全长 200 多公里，走向为北北东向。在中更新世、晚更新世时期有活动，现代仍有一定的活动，是对本地区地震活动和区域稳定性影响最大的一条第四纪活动断裂；东岗断裂走向为东西向，全长 20 多公里，在中更新世、晚更新世时期有活动；普兰店湾断裂近东西向，全长 50 公里，中更新世以来至今未有活动。

本区地震活动主要受金州断裂控制。据相关资料，全新世以来，本区未发生过 5 级或 5 级以上地震，拟选厂址处于构造相对稳定地块。

依据《岩土工程勘察报告》，场地及附近无活动性断裂构造，不良地质作用不发育。地下水对混凝土结构无腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具弱腐蚀性，对钢结构具中等腐蚀性。

该地区抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.15g，设计地

震分组为第一组。

(2) 气候条件

大连松木岛化工产业开发区所在地大连普湾经济区炮台镇，处于北半球中纬度地带，一年中承受太阳辐射变化较大，大气环流以西风带和副热带为主。夏季偏南风，冬季偏北风，并受渤海影响，属于暖温带大陆性季风气候，具有明显的海洋性气候特征。全年四季分明，气候温和，冬无严寒，夏无酷暑，降水集中，季风明显。根据多年累计气象资料统计，得出该区域主要气象数据如下：

年平均气温	9.6℃
1 月平均气温	-7.8℃
极端最低气温	-25.1℃
7 月平均气温	24.1℃
极端最高气温	36.7℃

B.相对湿度

历年平均相对湿度	65%
冬季平均相对湿度	60%左右
夏季平均相对湿度	70%以上

C.气压

平均海平面气压	101.73kPa
极端最高海平面气压	104.55kPa
极端最低海平面气压	98.18kPa
最热月平均海平面气压	100.75kPa

D.蒸发量

月最大蒸发量	333.3mm
月最小蒸发量	34.1mm

年最大蒸发量	1961.1mm
年最小蒸发量	1210.0mm

E.风

历年平均风速	3.8m/s
--------	--------

月平均最大风速	5.0m/s
---------	--------

最大风速及其风向	28.5m/s	东风
----------	---------	----

冬季主导风向频率	北风	25%
----------	----	-----

夏季主导风向频率	东南风	23%
----------	-----	-----

基本风压值	0.67kPa
-------	---------

30 年一遇 10 分钟平均最大风速	33.0m/s	F、降水量
--------------------	---------	-------

年平均降水量 580~750mm, 集中于 7、8 月

年最多雨量 981.6mm

年最少雨量 289.5mm

日最大降水量 198.5mm G、海潮

潮型: 普兰店湾的潮汐属于不正规半日潮性质。

潮位特征:

最高高潮位:	2.99m
--------	-------

最低高潮位:	0.54m
--------	-------

最高低潮位:	1.60m
--------	-------

最低低潮位:	-0.81m
--------	--------

平均海平面:	1.59m
--------	-------

最大潮差:	2.73m
-------	-------

平均潮差:	1.45m
-------	-------

平均涨潮历时:	6 小时 12 分
---------	-----------

平均落潮历时:	6 小时 15 分
---------	-----------

H. 其他

无霜期 165~185 天

年平均日照时间 2600~2900 小时

全年太阳总辐射量 143.3 Kcal/cm²

场地标准冻结深度 0.80m

大连来克精化有限公司所在地自然条件会对生产活动、生产设施产生一定影响。但生产装置的设备、设施、建构筑物充分考虑当地的风速、气温、雨雪、地震等自然条件，并采取了防雷防静电、抗震设防、保温伴热等措施，因此，可将直接灾害及次生灾害降低到最低程度。所在地自然条件对生产装置、设施的影响分析见附件F2.1.6。

6.1.3 与重要场所的安全距离

该项目生产单元未构成危险化学品重大危险源场所，该项目周围 1000 米范围内无下列设施：

- (1) 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；
- (3) 供水水源、水厂及水源保护区；
- (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；
- (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；
- (6) 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；
- (8) 法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

6.1.4 产业结构符合性

依照《产业结构调整指导目录（2024 年版）》的内容，该建设项目属于鼓励类投资项目，符合国家产业政策要求。

6.1.5 选址和总平面布置合理性

该扩建项目的生产装置位于原单位的化一车间和化三车间，项目、工艺、辅助设施均未发生变化，与外部各设施的间距和公司的总平面布置图也未发生变化。该项目远离居民区，周边无水源地和自然保护区等敏感保护目标，场地通风良好，外部交通便利。选址的符合性见表 6-1。

表 6-1 选址符合性检查表

序号	检查项目	检查结果	依据	备注
1	厂址选择应符合国家工业布局 and 当地城镇总体规划和土地利用总体规划的要求。	符合	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009	该项目位于化工产业开发区
2	厂址选择应充分利用非可耕地和劣地，不宜破坏原有森林、植被，并减少土石方开挖量。	符合		该项目拟建用地为工业用地
3	厂址选择应同时满足交通运输设施、能源动力设施、防洪设施、环境保护工程和生活等配套建设用地的要求。	符合		该项目拟建在化工产业开发区内，配套条件良好。
4	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。	符合		公路运输方便
5	厂址应有充足、可靠的水源和电源，且应满足企业发展需要。	符合		该项目水、电均从化工产业开发区已有设施接入，可满足需要。
6	厂址应位于城镇或居住区的全年最小频率风的上风侧。	符合		周边无居民区
7	事故状态泄漏或散发有毒、有害、易燃、易爆气体工厂的厂址，应远离城镇、居住区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河海港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施。	符合		该项目与所述场所保持有安全间距
8	事故状态泄漏有毒、有害、易燃、易爆液体工厂的厂址，应远离江、河、湖、海、供水水源保护区。	符合		该项目厂址远离供水水源保护区

序号	检查项目	检查结果	依据	备注
9	厂址不应选择在下列地段或地区： 1) 地震断层及地震基本烈度高于 9 度的地震区。 2) 工程地质严重不良地段。 3) 重要矿床分布地段及采矿陷落（错动）区。 4) 国家和地方规定的风景区、自然保护区及历史文物古迹保护区。 5) 对飞机起降、电台通讯、电视传播、雷达导航和天文、气象、地震观察以及军事设施等有影响的地区。 6) 供水水源卫生保护区。 7) 易受洪水危害或防洪工程量很大的地区。 8) 不能确保安全的水库，在库坝决溃后可能淹没的地区。 9) 在爆破危险区范围内。 10) 大型尾矿库及废料场（库）的坝下方。 11) 有严重放射性物质污染影响区。 12) 全年静风频率超过 60%的地区。	符合		拟建地非此类地区
10	厂址应具有建设必需的场地面积和适于建厂的地形，并应根据工厂发展规划的需要，留有适当的发展余地。	符合		设有预留用地
11	厂址的自然地形应有利于工厂布置、厂内运输。	符合		厂内地势平坦
12	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质及水文地质条件。	符合		—

小结：选址不受洪水、潮水或内涝威胁，所在地无地震断层，且地震烈度低于 9 度，无泥石流、滑坡、流沙、溶洞等不良地质条件，满足《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）的选址相关要求。

6.1.6 总平面布局符合性

依据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）和《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）列出安全检查表，对该项目总平面布置符合性进行评价，见表 6-2。

表 6-2 总平面布置符合性检查表

区域/设施	相 对 方位	相邻区域及设施	防火间距		依据	符合性
			规范要求（m）	实际距离（m）		

区域/设施	相 对 方位	相邻区域及 设施	防火间距		依据	符合性
			规范要求 (m)	实际距离 (m)		
化一车间 (甲)	东	预留车间 (甲)	12	29.9	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
	南	综合楼 (民 建)	25	26.0		符合
	西	围墙	15	18.7		符合
	北	化三车间 (甲)	12	20.9		符合
		循环水池	—	6	—	符合
化三车间 (甲)	东	预留车间 (甲)	12	29.9	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
	南	化一车间 (甲)	12	20.9		符合
		循环水池	—	6	—	符合
	西	围墙	15	18.9	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
	北	制冷车间 (丙)	12	15		符合
		罐区 (甲基叔 丁基醚储罐, V=50m ³ , 甲)	25	25		符合

评价结果：该项目厂区内设备、建筑的防火间距均符合《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)和《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB50016-2014)规定的要求。

6.2 建设项目的安全条件分析

6.2.1 建设项目可能发生的各类事故对周边单位生产、经营活动或居民生活的影响

化一车间距南侧是松木岛污水处理厂 170m, 本项目车间与东侧的大连凯密化工技术开发有限公司闲置厂区相距 195m, 与东侧中触媒新材料股份有限公司相距 265m, 与东北侧大连高佳化工有限公司相距 300m 以上。本次扩建项目如果发生火灾、爆炸事故, 对以上企业不会产生影响。

依据 F2.2.3 节，对化一车间甲苯精馏釜和化三车间烷基化反应的皂化釜进行蒸汽云爆炸情景进行模拟。多米诺半径均不超过 5m，因此对周边企业没有影响。

6.2.2 周边单位生产、经营活动或居民生活对建设项目投入生产的影响

与大连来克精化有限公司一路之隔的中触媒新材料股份有限公司位于厂区东侧，本次扩建项目位于厂区西部中南侧，二者相距超过 265m，如果中触媒新材料股份有限公司发生火灾、爆炸事故，不会对化一车间和化三车间生产装置产生危害性影响。大连凯密化工技术开发有限公司目前闲置，对来克公司的生产没有影响。其他企业因距离较远，如发生火灾、爆炸事故，不会对大连来克精化有限公司生产装置产生危害性影响。

来克精化周边 1000m 没有居民，不会对本项目产生影响。

6.2.3 建设项目所在地自然条件及对项目投入生产或者使用后的影响

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

1) 高温、低温

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

2) 地震

该项目所在地为长兴岛经济区，位于瓦房店。抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度为 0.15g，满足项目要求。

3) 雷电

雷电是自然界中雷云之间或雷云与大地之间的一种放电现象。其特点是电压高、电流大、能量释放时间短。在防雷设施缺失或不合格情况下，雷电

击中电气设备，可引发火灾事故。项目所在地的常年平均雷暴日为 19.5 天，可通过设置防雷、防静电接地、电力系统设置防浪涌保护器等措施，防止雷电对装置和电力系统的影响。

4) 降雨

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

5) 大风

建设项目的高大设备设计中考虑风载荷，选取相应强度的结构即可防止风力对建构筑物等的不良影响。

6) 腐蚀

由于靠近海域，且在海岸的北面，季风所夹带的含盐湿空气会加速金属设备和设施的外露金属表面的腐蚀损坏，影响设备的使用寿命。因此设计时已对设备的选材、金属外表面的防盐雾腐蚀采取必要的措施。

7) 基础的不均匀沉降影响

该建设项目场地基础处理不好会造成大型设备设施基础的不均匀沉降，平面倾斜及非平面倾斜，项目在建成后将难以正常使用或在运行过程中可能发生不均匀沉降，使设备、管线等产生应力不均极易造成设备或管线阀门的泄漏，进而引发火灾、爆炸事故。因此企业建立基础沉降量的监测是非常必要的。

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

7 技术、工艺或者方式和装置、设备、设施及其安全可靠性的

7.1 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性

7.1.1 拟选择的主要技术、工艺的安全可靠性

依据 2.2 节主要技术、工艺和国内外同类建设项目的水平对比情况分析可知：

生产过程中所涉及的工艺、设备均未列入《关于印发淘汰落后安全技术装备目录(2015 年第一批)的通知》《淘汰落后安全技术工艺、设备目录(2016 年)的通知》《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录(第二批)》(2017 年 12 月 27 日安全监管总局办公厅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 年 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)的通知》(应急厅〔2020〕38 号)，该项目工艺、设备不属于国家限制类或淘汰类；依据《产业结构调整指导目录(2024 年版)》，该项目属于第一类鼓励类，因此该项目符合国家产业政策。该项目不属于《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 号文件)所列的禁止类项目。

依据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南(试行)》(应急〔2022〕52 号)第 6.3.3 条规定，该项目化工工艺不属于国内首次使用的化工工艺。

综上所述，该项目生产的产品工艺技术成熟可靠，自有技术已在国内多套装置投产应用，有较成熟的工艺技术应用和相对可靠的操作经验可借鉴到实际生产中来，有利于生产装置的安全运行。该工艺不属于国家限制类或淘汰类；项目符合国家产业政策、不属于国内首次使用化工工艺。

7.1.2 拟选择的设备、设施的安全可靠性

该项目 3 种产品设备，有在役设备，库存新设备(几年前购买新设备，未安装使用过)，也有新制作的设备，均要求检测合格后才安装使用，见 2.7.1

节设备表。

该项目工艺设备、设施中设备壳体材料按设计压力、设计温度、介质等工艺条件依次选用 304 白钢、搪瓷等，反应釜采用浆式搅拌方式。

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

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

建构筑物采用防火防爆设计，耐火等级、防火分区、安全疏散等方面按照规范的要求落实，在防爆区域内的电气设施防爆等级满足爆炸危险区域的防爆要求。

生产装置及建构筑物的布置充分利用自然采光，具有火灾爆炸、作业区，设计事故状态时能延时工作的事故照明。

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

综上所述，该项目选用的设备、设施安全可靠。

7.2 主要装置、设备或者设施与危险化学品生产或储存过程的匹配情况

依据 2.4.1 节主要原辅材料表可知，仓库、罐区的火灾危险性类别满足储存原料的特性。其原料的存放量不发生变化，满足仓库容量。

依据 2.7.2 节储运设备和 2.7.1 节主要设备一览表可知，储罐区储罐的材质、型号、规格以及工艺设备的材质、规格满足储存品种的特性。

本项目加热釜均采用导热油降温措施，根据《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》，本项目无淘汰设备。依据 2.3.4 节生产规模表和 2.5.1 节（4）物料平衡表可知，该项目生产产品的生产方式均为间歇生产，生产装置的生产能力（即产能）满足各产品每年生产量。

综上：该项目《可研报告》中选择的主要设备、设施与生产或储存过程相匹配。

7.3 危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程能否满足安全生产的需要

供电由普湾经济区松木岛化工产业开发区供给，生产、生活供电为三级负荷，因此依托的化工产业开发区公用工程安全可靠。

针对该项目依托原有辅助工程进行符合性评价，给出以下符合性结论，见表 7-1。

表 7-1 配套和辅助工程符合性评价

配套和辅助工程	依托厂区设施的供给能力	该项目用量	结论
供电	厂区设有总变电所，供应厂区内的生产、生活、消防用电。变电所引自化工产业开发区电力网的 10kV 电源，由 3 台 1000kVA 干式变压器变压成 380V/220V 电压送入各个生产车间的生产装置及生活使用。本项目现有供电负荷容量为 3000KVA，用电负荷容量为 2200kW，现有厂区供电满足项目用电需要。另备用柴油发电机一台，功率为 300kW，作为二级负荷应急备用电源，电源的切换为断电自动连锁切换，满足二级负荷和消防用电（应急照明与事故应急水泵）的需要。	该项目用电负荷合计 217kW，变压器容量满足项目用电负荷需求。	符合

配套和辅助工程	依托厂区设施的供给能力	该项目用量	结论
给水	生产、生活水源由松木岛化工基地的供水管网供给，两条进水管（市政来的 DN150（阀前），进厂 DN100（阀后），生产用水 DN100）入口均设置倒流防止器），供水压力为 0.3MPa。公司总用水量为 50000 吨/年；冷却循环用水量 8000 吨/年，冷却水出口循环排放至水池中。 （2）循环冷却水系统 每个循环水池容积为 552.72m³。化三与化一车间之间设置循环水泵房，泵房内设置 5 台循环水泵（防爆电机 Exd II 8T4G、15kW、50hz，水泵型号 F7100-32，流量 100m³/h，扬程 32m），共每小时 500m³/h。 （3）消防水系统 位于化一车间南侧建有 655m³ 消防水池，设有两台电动消防水泵，一电动，一柴油发动，一开一备，且为二级负荷。	单位总供水量每天可供 500t，原单位用水量为每天 150t，原工艺新鲜水用量 25m ³ /h，本次新鲜水 37m ³ /h；循环水 100m ³ /h 不变，扩建后用水新增 12m ³ /h，供水满足要求。	符合
排水	生产性废水经厂区污水管网进入该公司污水处理站，经处理达到相关规定排放标准后，排入化工产业开发区污水处理站。职工生活污水经化粪池处理后，经厂内排水管线并入市政排水管网。 事故水池设置 650m³ 两座，共 1300m³。分别位于备用厂房 1#、2#中间、水处理南侧。	生产废水日排放量为 43.67 吨，年排放量 13099.5 吨。	符合
供热	厂区蒸汽供气由大连鑫能电力工程有限公司供热管网提供。厂区采暖热媒为热水，供水 95 摄氏度，回水 70 摄氏度。蒸汽供给量为 35m³/h。	原生产系统的总蒸汽用量为 15m ³ /d，本项目增加蒸汽用量 5m ³ /h，满足本项目使用蒸汽要求。	符合
采暖通风	厂区采暖热源由大连鑫能电力工程有限公司供热管网提供。本项目通风依托现有通风系统，采用全面通风和自然通风相结合的形式。生产车间现有门窗，利用自然通风来增进通风效果，保证车间空气清新。生产车间墙体上现有防爆型轴流风机。	采暖系统形式为上行下给单管顺流式及水平串联式，散热器采用钢管柱型。采暖外管线采用不通行地沟敷设。 防爆型轴流风机每小时 8~12 次进行强制性通风换气。 车间内设置无组织尾气排风罩，收集车间内的无组织尾气。	符合

配套和辅助工程	依托厂区设施的供给能力	该项目用量	结论
供气	本项目仪表空气由厂区现有空压站提供。设有空压站，站内设置 2 台喷油螺杆压缩机，1 开 1 备。其中 1 台排气量 $3.5\text{m}^3/\text{min}$，排气压力 0.8MPaG；另外 1 台排气量 $3.0\text{m}^3/\text{min}$，排气压力 0.8MPaG。 该公司制冷车间设置了 4 套型号为 WW--0.8/10 的空压机（两开两备），排气压力 1.0MPa，容积流量为 $0.8\text{m}^3/\text{Min}$，压缩空气为制氮机提供气源。该公司制冷车间设置了 1 套 $50\text{Nm}^3/\text{h}$ 的制氮机和三台 $10\text{Nm}^3/\text{h}$ 的备用制氮机，及其氮气缓冲罐（0.08m^3）等附属设施，变压吸附制氮机吸附空气中的氧气，从而分离出氮气，制氮后经压缩机压缩后通过管道输送至各车间使用	本项目用氮气量：氮气是保护气，用量不变，满足生产要求。总供氮气量 $50\text{Nm}^3/\text{h}$，实际用量 $40\text{Nm}^3/\text{h}$。氮气量满足要求。	符合

8 安全对策及建议

本报告通过对该建设项目进行危险、有害因素分析和风险程度分析，并借鉴国内外同类装置的事故案例，提出相应的安全对策与建议。该项目对《可研报告》中提出的安全对策措施采纳并进行情况说明。本评价将该项目提出的主要安全对策与建议按照《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》分为建设项目的选址及总平面布置；主要技术、工艺或装置、设备、设施；生产或者储存过程配套和辅助工程；主要装置、设备、设施的布局；事故应急救援措施和器材、设备；安全管理对策措施六个方面进行补充和论述。

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

8.1 补充的安全对策措施的主要依据

本安全生产条件和设施综合分析报告所提出的各项安全对策措施与建议，均依据国家现有的法律、法规、标准。（依据见附件 F3）

8.2 补充的安全对策措施的原则

提出安全对策措施遵循的原则：

- （1）安全对策措施应符合国家有关法律、法规、标准和行业安全设计规定的要求。
- （2）安全对策措施应具有针对性、可操作性和经济合理性。

8.3 可研报告中采纳的安全对策措施

8.3.1 设计中采用的主要防范措施

本设计严格贯彻“预防为主”的方针，从各方面采取措施，防止和减少危害发生的可能性，保障人身和财产的安全。严格执行有关规定和规范，在设计中重视防火、防爆、防毒、防暑、降温、防噪声、防高空坠落等安全卫生技术和措施。

总图布置充分考虑安全距离，正确划定爆炸危险区域，按规范选择相应

的设备和防爆器材，采用相应的安全措施。

8.3.2 防火、防爆安全措施

(1) 在工艺设备布置等防火设计中，严格执行《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020，《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 版)的有关条款，保证留有充分的防火间距和通畅的消防通道，确保生产安全 and 人身安全，生产装置 2 区爆炸危险场所进行电气、仪表设备的选型设计。

(2) 对于易燃、易爆、有毒、腐蚀等对人身易造成伤害的介质，在操作条件下，使其置于密闭的设备和管道中，杜绝跑、冒、滴、漏现象，并对有毒的介质，设有应急措施，使其能够及时吹至高空排放系统，确保人身安全。对需要排放的物料设有地下收集罐，使所有有害物料密闭排放，回收利用。

(3) 在生产装置区域内，考虑到物料的易燃易爆性及毒性、腐蚀性，在可能有可燃气体泄漏部位设有可燃气体检测报警器报警系统，主要布置在可燃气体泄漏聚集危险的关键地点以及有着火可能的设施附近，所有的检测信号均送往控制室内集中显示，及时给予检测，确保防患于未然。

(4) 对装置内接触易燃易爆介质的管道、设备进行防静电接地。设备、管道钢结构设有静电接地保护措施。

8.3.3 防毒、防噪声等职业卫生防范措施

(1) 装置设计为密闭系统，使有毒物料在操作条件下置于密闭的设备和管道中，各个连接处采用可靠的密封措施，不与人员接触，保证职工健康不受损害。

(2) 生产中具有毒性和刺激性的物料，在可能出现接触物料设备附近设置洗眼喷淋器，一旦介质不慎溅到脸部或皮肤上，可以立即用水冲洗。

8.3.4 其他措施

(1) 按要求配备必要的安全防护用品，如安全帽、防毒面具、手套、

化学安全防护眼镜、口罩等用具，以避免意外事故发生。

(2) 必须经常对操作人员进行安全教育，并由管理人员进行监督管理。

(3) 必须定期对各种检测仪器，消防和卫生设施进行检查和维护，确保设备处于良好状态。

(4) 按《安全标志及其使用导则》(GB 2894-2008) 规定，在易发生事故区域设置安全标志。其规定，在建构筑物或设备上涂安全警示色。生产场所、工作场所的紧急通道和出入口，设置醒目标志。按标准、规范的规定，对设备和工艺管道涂识别色。

8.4 补充的安全对策措施

8.4.1 建设项目选址及总平面布置

(1) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 4.2.1 条规定，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。

(2) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 4.2.3 条规定，可能散发可燃气体、蒸气的生产、仓储设施、装卸站及污水处理设施宜布置在人员集中场所及明火地点或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧；在山丘地区，应避免布置在窝风地段。

(3) 根据《建筑防火通用规范》GB55037-2022 第 6.3.4 条规定，电气线路和各类管道穿过防火墙、防火隔墙、竖井井壁、建筑变形缝处和楼板处的孔隙应采取防火封堵措施。防火封堵组件的耐火性能不应低于防火分隔部位的耐火性能要求。

(4) 根据《建筑设计防火规范(2018 年版)》GB50016-2014 第 9.3.2 条，厂房内有爆炸危险场所的排风管道，严禁穿过防火墙和有爆炸危险的房间间隔墙。

(5) 依据《化工采暖通风与空气调节设计规范》(HG/T20698-2009) 第 4.6.1 条规定, 热水和蒸汽采暖管道, 应采用明装。有燃烧和爆炸的生产厂房和仓库, 采暖管道不应敷设在地沟内, 如必须设在地沟内, 地沟应采取填砂等防止可爆气体聚集的措施。

(6) 依据《化工采暖通风与空气调节设计规范》(HG/T20698-2009) 第 5.3.8 条规定, 符合下列条件可设置置换通风:

- (1) 有热源或热源与污染源伴生;
- (2) 人员活动区空气质量要求严格;
- (3) 房间高度不小于 2.4m;

(8) 依据《化工采暖通风与空气调节设计规范》(HG/T20698-2009) 第 5.6.1 条规定, 可能突然大量放散有毒气体或爆炸危险气体的生产车间应设置事故通风系统。

(9) 依据《工业企业总平面设计规范》(GB/T50187-2012) 第 3.0.12 条规定, 厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带。

8.4.2 拟选择的主要技术、工艺或方式和装置、设备、设施

8.4.2.1 技术、工艺或方式和装置、设备、设施

(1) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T3047-2021) 第 7.1.3.1 条规定, 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。

(2) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T3047-2021) 第 7.1.4.2 条规定, 设备、机泵、管道、管件等易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。

(3) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T3047-2021) 第 7.1.4.3 条规定, 可燃及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物料，宜设置密闭回收系统。

(4) 该项目涉及腐蚀性物质氢氧化钠、盐酸等，根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T3047-2021）第 7.1.5.1 条规定，使用酸、碱及其他腐蚀性物质的生产工艺应优先选用密闭化、自动化的工艺技术，并做好设备、管线的密封及防腐。

(5) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 5.1.1 条规定，使用或生产甲、乙类物质的工艺系统设计，应符合下列规定：

1) 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) 对于间歇操作且存在易燃易爆危险的工艺系统宜采取氮气保护措施。

(6) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 5.1.6 条规定，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。

(7) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 5.1.7 条规定，下列设备应设置防静电接地：

1) 使用或生产可燃气体、液化烃、可燃液体的设备；

2) 使用或生产可燃粉尘或粉体的设备。

(8) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 5.1.8 条规定，加工或处理可燃粉尘或粉体的场所，设备之间连接和接地应采用金属或其他导体材料。

(9) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 5.1.9 条规定，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的场所，应安装静电消除器。

(10) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 5.1.10 条规定，工艺设备本体（不含衬里）及其基础，管道（不含衬里）及其支、吊架和基础，设备和管道的保温层应采用不燃材料。

(11)根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 5.1.11 条规定,除本标准另有规定外,承重钢结构的耐火保护应按现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB 50160 执行,其耐火极限尚应符合下列规定:

1) 露天生产设施支承设备的钢构(支)架及球罐的钢支架的耐火极限不应低于 2.00h;

2) 主管廊钢构架跨越进出生产设施、罐区消防车道和扑救场地处,其立柱和底层托梁的耐火极限不应低于 2.00h。

(12)根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 5.2.1 条规定,较高危险度等级的反应工艺过程应配置独立的安全仪表系统,其安全完整性等级应在过程风险分析的基础上,通过风险分析确定。

(13)根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 5.2.2 条规定,间歇或半间歇操作的反应系统,宜采取下列一种或几种减缓措施:

1) 紧急冷却; 2) 抑制; 3) 淬灭或浇灌; 4) 倾泻; 5) 控制减压

(14)根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 5.3.3 条规定,超过 2 台的液化烃泵不应与操作温度低于自燃点的可燃液体泵布置在同一房间内;甲、乙 A 类液体泵房内不宜设置地沟或地坑,泵房内应有防止可燃气体积聚的措施。

(15)根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 5.4.3 条规定,导热油管道进入生产设施处应设置紧急切断阀。导热油炉系统应安装安全泄放装置。

(16)根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 5.5.2 条规定,生产设施内设备、建筑物布置应符合下列规定:

设备布置在封闭式厂房内时,操作温度不低于自燃点的工艺设备与其他甲类气体介质及甲 g、乙 A 类液体介质工艺设备的间距不应小于 4.5m,与液化烃类工艺设备的间距不应小于 7.5m。

(17)根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 5.5.3 条规定,供生产设施专用的可燃和助燃气体(液化气体)钢瓶的总几何容积不应大于 1m^3 ,且分别存放在位于生产设施边缘的敞篷内或厂房内靠外墙的钢瓶间内,并有钢瓶架等可靠的固定措施。厂房内钢瓶间与其他区域应采用防火墙分隔;当厂房内其他区域同一时间工作人数超过 10 人时,应采用防爆墙分隔。可燃气体的钢瓶距明火或散发火花地点的防火间距不应小于 15m。

(18)根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 5.7.1 条规定,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) 不凝气体积聚产生超压的设备和管道系统;
- 4) 低沸点液体(液化气等)容器或其出口管道;
- 5) 管程破裂或泄漏可能导致超压的热交换器低压侧或其出口管道;
- 6) 低沸点液体进入装有高温液体的容器。

(19)根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 5.7.3 条规定,安全泄放装置额定泄放量严禁小于安全泄放量。

(20)根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 5.7.4 条规定,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。

(21)根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 5.7.6 条规定,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。

(22)根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 5.7.7 条规定,下列潜在爆炸性环境的非电气设备应设置阻火器:

1) 甲_B、乙和丙_A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或气相连通管处;

2) 输送爆炸性气体的风机、真空泵、压缩机等机械设备进、出口;

3) 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焚烧炉、氧化炉、活性炭吸附槽等处理设备进口;

4) 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;

5) 可燃气体或蒸气在线分析设备的放空总管。

(23) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 7.1.1 条规定, 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, 循环水及其他水管道可埋地敷设; 除泡沫混合液管道外, 地上管道不应环绕生产设施或储罐(组) 布置, 且不得影响消防扑救作业。

(24) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 7.1.2 条规定, 管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m。

(25) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 7.1.3 条规定, 可燃气体、液化烃、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。

(26) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 7.1.4 条规定, 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、仓库、储罐(组) 和建(构) 筑物。

(27)根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 7.1.5 条规定,可燃气体、液化烃、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。

(28)根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 7.2.1 条规定,可燃介质不应采用非金属管道输送。当局部确需采用软管输送可燃介质时,应采用金属软管。

(29)根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 7.2.2 条规定,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。

(30)根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 7.2.3 条规定,热力管道不得与可燃气体、腐蚀性气体或甲、乙、丙 A 类可燃液体管道敷设在同一条管沟内。

(31)根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 7.2.4 条规定,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。

(32)根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 7.2.9 条规定,操作温度低于自燃点不足 10℃的可燃液体管道的低点不得设置排放阀。

(33)根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 7.3.1 条规定,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。

(34)根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 7.3.2 条规定,输送含可燃液体的生产污水管道宜采用架空敷设方式。采用架空敷设的生产污水管道,应符合下列规定:

- 1) 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,其排气管的设置应按本标准第 7.3.8 条执行。

(35)根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 7.3.4 条规定,厂房或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或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。

(36)根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 7.3.5 条规定,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。

(37)根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 7.3.8 条规定,甲、乙类生产设施内生产污水管道的(支)总管的最高处检查井宜设置排气管。排气管的设置应符合下列规定:

- 1) 管径不宜小于 100mm;
- 2) 排气管的出口应高出地面 2.5m 以上,并应高出距排气管 3m 范围内的操作平台 2.5m 以上; 3 距明火地点、散发火花地点 15m 半径范围内不应设置排气管。

(38) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 8.1.7 条规定, 严禁可燃气体和甲、乙、丙类液体的设备及管道穿越厂房内防火分区的楼板、防火墙及联合厂房的相邻外墙的防火墙, 其他设备及管道必须穿越时, 应采用与楼板、防火墙及外墙相同耐火极限的不燃防火材料封堵。

(39) 依据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014)第 4.1.2 条规定, 具有易燃易爆特点的工艺生产装置、设备、管道, 在满足生产要求的条件下, 宜集中联合布置, 并采用露天、敞开或半敞开式的建(构)筑物。

(40) 依据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014)4.1.7 条规定, 具有火灾爆炸危险的工艺设备、储罐和管道, 应根据介质特点, 选用氮气、二氧化碳、水等介质置换及保护系统。

(41) 依据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014)第 4.1.12 条规定, 危险性的作业场所, 应设计安全通道和出口, 门窗应向外开启, 通道和出入口应保持畅通。人员集中的房间应布置在火灾危险性较小的建筑物一端。下列情况应设置防火墙:

(1) 建筑物内部进行防火分区分隔时设置的分隔墙;

(2) 建筑物内防火要求不同或灭火方法不同的部位之间;

(3) 火灾危险性类别为甲、乙类生产车间与附属的变配电、更衣、生产管理房之间, 且同时满足防爆隔离的要求。

(42) 依据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014)第 4.1.13 条第六款规定, 重点化工生产装置、控制室、变配电站、易燃物质仓库、油库应设置火灾自动报警。

(43) 依据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014)第 5.6.1 条, 设计具有化学灼烫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。

(44) 依据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014) 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, 避免交叉作业。如果交叉作业不可避免, 在危险作业点应采取避免化学灼伤危险的防护措施。

(45) 依据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014) 第 5.6.4 条规定, 具有酸碱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, 建筑防腐按现行国家标准《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》(GB50212) 的规定执行。

(46) 依据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014) 第 6.2.2 条规定, 化工装置危险区应设置永久性“严禁烟火”标志。

(47) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 3.0.1 条规定, 在生产或使用可燃气体的生产设施及储运设施的区域内, 泄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。

(48) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 3.0.2 条规定, 可燃气体的检测报警应采用两级报警。

(49) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 3.0.3 条规定, 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。

(50) 该项目涉及乳酸乙酯、甲苯、甲基叔丁基醚 (MTBE)、石油醚、乙醇[无水]、溴乙烷属于易燃液体, 氯甲烷属于可燃气体, 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 3.0.4 条的要求, 控制室操作区应设置可燃气体声、光报警; 现场区域的报警器宜根据

装置占地面积、设备及构筑物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置，现场区域报警器应有声、光报警功能。

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

（52）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 3.0.9 条规定，可燃气体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。

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

- （1）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。

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

（55）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 4.1.6 条规定，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》(GB/T50493-2019) 第 4.4.3 条规定, 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内的地方, 应设置可燃气体和(或)有毒气体探测器。

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

(58) 根据《压力管道安全技术监察规程-工业管道》(TSG D0001-2009) 中第五十二条的规定, 压力管道的法兰、垫片、紧固件的设计应当遵照 HG/T20592~HG/T20635-2009《钢制管法兰. 垫片. 紧固件》等相关标准的规定。

(59) 根据《压力管道安全技术监察规程-工业管道》(TSG D0001-2009) 中第五十四条的规定, 管道的支吊架的设计和选用应当符合 GB/T20801 的规定, 设计师应当遵循以下原则:

1) 确定所有管道支吊架具有足够的强度和刚度;

2) 管道支吊架与管道连接构件的设计, 保证连接处不会产生过大的局部弯曲应力, 并且不会使管子变形, 循环载荷的场合, 能够减小连接处的应力集中。

(60) 根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》(HGT20698-2009) 中第 5.6.4 条的要求, 事故排风的排风口, 不应布置在人员经常停留或通行的地点, 并距机械送风口 20m 以上, 当水平距离不足 20m 时, 必须高出进风口 6m 以上。

(61) 依据《固定式压力容器安全技术检查规程》(TSG 21-2016) 第 9.1.2 条规定, 超压装置的装设要求:

1) 压力容器应当根据设计要求装设超压泄放装置, 压力源来自压力容器外部, 并且得到可靠控制时, 超压泄放装置可以不直接安装在压力容器上。

2) 采用爆破片装置与安全阀组合结构时, 应当符合压力容器产品标准的有关规定, 凡串联在组合结构中的爆破片在动作时不允许产生碎片。

(62) 依据《固定式压力容器安全技术检查规程》(TSG 21-2016) 第 9.1.1.4 条规定, 安全阀与爆破片的排放能力, 应当大于或者等于容器的安全泄放量。

(63) 依据《固定式压力容器安全技术检查规程》(TSG 21-2016) 第 9.1.4.3 条规定, 压力容器上装有爆破片装置时, 爆破片设计爆破压力一般不大于该容器的设计压力, 并且爆破片的最小爆破压力不得小于该容器的工作压力。当设计图样或者铭牌上标注有最高允许工作压力时,

(64) 依据《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 4.2.2 项, 化工装置防静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。

(65) 依据《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 4.2.3 项, 化工装置防静电设计应根据生产特点和物料性质合理地选择设备和管道的材料, 确定设备结构, 以控制静电的产生, 使其不能达到危险程度。

(66) 溶剂回收过程中, 需要对回收的物料进行加热, 在蒸汽减温减压装置后建议设置超温超压报警, 避免通入夹套内的蒸汽压力过高, 导致人员伤亡。

(67) 溶剂蒸馏回收过程安全措施:

1) 蒸馏釜需定期向压力容器检验检测单位检测, 制定操作规程, 定期组织人员培训。

2) 设置蒸馏系统采取自动化控制, 对进料量、流量、塔釜液位、回流量、塔釜温度、压力等主要工艺参数进行自动检测, 远传、报警, 具备自动

控制功能。

(68) 为避免投料速度过快产生静电, 建议企业在投料过程中控制加料速度。

(69) 可燃气体报警应采用独立的 GDS 系统。

(70) 该项目部分设备设施属于利旧设备, 建议企业在使用前应对设备设施进行清洗、履行相应的变更手续并经第三方鉴定合格后方可使用。设计单位应对利旧设备的设计参数、条件、年限、涉及压力容器的设备资质情况等是否符合要求进行诊断。

(71) 该项目固体料(甲醇钠、乙醇钠)采用固体投料器在氮气保护下靠重力自动投料方式投入。

(72) 该项目在向反应釜内泵入甲、乙类物料前, 为避免可燃易燃物质与空气形成爆炸混合性气体, 应在反应釜内投入甲、乙类物料前, 对反应釜进行氮气保护。

(73) 间歇蒸馏应设置蒸馏釜高、低液位报警, 设置蒸馏釜低低液位连锁切断加热介质系统, 防止温度压力超标物料泄漏或容器爆炸, 保证蒸馏安全。

(74) 本次扩建项目在酸化反应过程中加盐酸, 盐酸有挥发性烟雾, 加料时观测。应采用自动计量装置。

8.4.2.2 重点监管危险化学品

(1) 依据《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) 第四条, 生产、储存重点监管的危险化学品企业, 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。

(2) 重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则

1) 甲苯

特别 警示	高度易燃液体，用水灭火无效，不能使用直流水扑救。
理化 特性	无色透明液体，有芳香气味。不溶于水，与乙醇、乙醚、丙酮、氯仿等混溶。分子量 92.14，熔点-94.9℃，沸点 110.6℃，相对密度（水=1）0.87，相对蒸气密度（空气=1）3.14，临界压力 4.11MPa，临界温度 318.6℃，饱和蒸汽压 3.8kPa（25℃），折射率 1.4967，闪点 4℃，爆炸极限 1.2%~7.0%（体积比），自燃温度 535℃，最小点火能 2.5mJ，最大爆炸压力 0.784MPa。 主要用途：主要用于掺合汽油组成及作为生产甲苯衍生物、炸药、染料中间体、药物等的主要原料。
危害 信息	【燃烧和爆炸危险性】 高度易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。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。 【健康危害】 短时间内吸入较高浓度本品表现为麻醉作用，重症者可有躁动、抽搐、昏迷。对眼和呼吸道有刺激作用。直接吸入肺内可引起吸入性肺炎。可出现明显的心脏损害。 职业接触限值：PC-TWA（时间加权平均容许浓度）（mg/m³），50（皮）；PC-STEL（短时间接触容许浓度）（mg/m³），100（皮）。
安全 措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 操作应严加密闭。要求有局部排风设施和全面通风。 设置固定式可燃气体报警器，或配备便携式可燃气体报警器、宜增设有毒气体报警仪。采用防爆型的通风系统和设备。穿防静电工作服，戴橡胶防护手套。空气中浓度超标时，佩戴防毒面具。紧急事态抢救或撤离时，佩戴自给式呼吸器。选用无泄漏泵来输送本介质，如屏蔽泵或磁力泵输送。甲苯储罐采取人工脱水方式时，应增配检测有毒气体检测报警仪（固定式或便携式）。采样宜采用循环密闭采样系统。在作业现场应提供安全淋浴和洗眼设备。安全喷淋和洗眼器应在生产装置开车时进行校验。操作现场严禁吸烟。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。 储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。 禁止与强氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，容器、管道必须接地和跨接，防止产生静电。输送过程中易产生静电积聚，相关防护知识应加强培训。 【特殊要求】 【操作安全】

	(1) 选用无泄漏泵来输送本介质，如屏蔽泵或磁力泵输送。甲苯储罐采取人工脱水方式时，应增配检测有毒气体检测报警仪（固定式的或便携式的）。采样宜采用循环密闭采样系统。设置必要的安全联锁及紧急排放系统，通风设施应每年进行一次检查。 (2) 在生产企业设置 DCS 集散控制系统，同时设置安全联锁、紧急停车系统（ESD）以及正常及事故通风设施并独立设置。 (3) 装置内配备防毒面具等防护用品，操作人员在操作、取样、检维修时宜佩戴防毒面具。装置区所有设备、泵以及管线的放空均排放到密闭排放系统，保证职工健康不受损害。 (4) 介质为高温、有毒或强腐蚀性的设备及管线上的压力表与设备之间应有能隔离介质的装置或切断阀。另外，装置中的设备和管道应有惰性气体置换设施。 (5) 充装时使用万向节管道充装系统，严防超装。 【储存安全】 (1) 储存于阴凉、通风仓库内。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。防止阳光直射，保持容器密封。 (2) 应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。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。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。 (3) 储罐采用金属浮舱式的浮顶或内浮顶罐。储罐应设固定或移动式消防冷却水系统。 (4) 生产装置重要岗位如罐区设置工业电视监控。 (5) 介质为高温、有毒或强腐蚀性的设备及管线上的压力表与设备之间应有能隔离介质的装置或切断阀。另外，装置中的甲、乙类设备和管道应有惰性气体置换设施。 【运输安全】 (1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2) 槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；要有遮阳措施，防止阳光直射。 (3) 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。
应 急 处	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

置 原 则	食入：饮足量温水，催吐。就医。 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 【灭火方法】 喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。 灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。 【泄漏应急处置】 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空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用石灰粉吸收大量液体。用泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 300m。
-------------	---

2) 一氯甲烷

特 别 警示	极易燃气体。
理化 特性	无色易液化的气体，具有弱的醚味。分子量 50.49，熔点-97.7℃，沸点-23.7℃，相对密度（水=1）0.92，相对蒸气密度（空气=1）1.8，闪点<0℃，自燃点 632.22℃，爆炸极限 8.1%~17.2%（体积比）。易溶于水，溶于醇，与氯仿、乙醚、冰醋酸混溶。高温时水解成甲醇和盐酸。 主要用途：主要用作致冷剂、甲基化剂，还用于有机合成。
危害 信息	【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇热、明火、强氧化剂易燃，并生成光气。 【活性反应】 接触铝及其合金能生成自燃性的铝化合物。 【健康危害】 对中枢神经系统有麻醉作用，亦能引起肝、肾损害。严重中毒时，可出现谵妄、躁动、抽搐、震颤、视力障碍、昏迷，呼气中有酮体味。尿中检出甲酸盐和酮体有助于诊断。 职业接触限值：PC-TWA（时间加权平均容许浓度）（mg/m³）：60（皮）；PC-STEL（短时间接触容许浓度）（mg/m³）：120（皮）。
安全 措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 提供充分的局部排风和全面通风。远离明火、热源。提供安全淋浴和洗眼设备。 生产、使用及贮存场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿透气型防毒服，

	戴防化学品手套。接触液体时防止冻伤。 储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。 避免与氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。工作场所严禁吸烟。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 (1) 氯甲烷遇水能产生具有强腐蚀作用的盐酸，为了防止设备腐蚀，在生产过程中的氯甲烷脱除、冷却、回收、干燥、塔再生工序都需要加入适量氢氧化钠进行中和。 (2) 充装时使用万向节管道充装系统，严防超装。 【储存安全】 (1) 储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库房内温度不宜超过 30℃。 (2) 应与氧化剂分开存放，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。储存区应备有泄漏应急处理设备。 (3) 注意防雷、防静电，厂（车间）内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷防静电设施。 【运输安全】 (1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2) 采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，瓶口朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。 (3) 运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材，车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。中途停留时应远离火种、热源。夏季应早晚运输，防止日光暴晒。
应急处置原则	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃ 的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。 【灭火方法】 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据气体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。建议应急处理人员穿内置正压自给式空气呼吸器的全封闭防化服。如果是液化气体泄漏，还应注意防冻伤。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。

3) 甲基叔丁基醚

特 别	高度易燃，对中枢神经系统有抑制作用和麻醉作用。
-----	-------------------------

警示	
理化特性	无色透明、粘度低的可挥发性液体，具有醚样气味。不溶于水。分子量 88.15，熔点-108.6℃，沸点 55.2℃，相对密度（水=1）0.74，相对蒸气密度（空气=1）3.1，饱和蒸气压 27kPa(20℃)，燃烧热 3360.7kJ/mol，辛醇/水分配系数 0.94~1.24，闪点-28℃，引燃温度 375℃，爆炸极限 1.6%~15.1%（体积比）。 主要用途：主要用作汽油添加剂。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 高度易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触猛烈反应。蒸气比空气重，沿地面扩散并易积存于低洼处，遇火源会着火回燃。 【健康危害】 本品对中枢神经系统有抑制作用和麻醉作用，对眼和呼吸道有轻度刺激性。国外曾有报道用其作为溶石剂治疗胆石症，患者出现意识浑浊、嗜睡、昏迷和无尿等。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，全面通风。生产、使用及贮存场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴耐油橡胶手套。 储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。 避免与氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。工作现场严禁吸烟。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。倒空的容器可能存在残留有害物时应及时处。 【特殊要求】 【操作安全】 (1) 甲基叔丁基醚具有醚样气味，蒸气或雾对眼睛、粘膜和上呼吸道有刺激作用，对皮肤有刺激性。应防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。 (2) 甲基叔丁基醚蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。在作业场所进行相关受限空间作业对低洼处环境需加强分析和监控。 (3) 工作完毕后应淋浴更衣。 【储存安全】 (1) 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房内温度不宜超过 30℃。保持容器密封。 (2) 应与氧化剂、食用化学品分开存放，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。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 【运输安全】 (1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2) 运输所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少振荡产生静电。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防暴晒、防雨淋、防高温。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。中途停留时应远离火种、热源、高温区，勿在居民区和人口稠密区停留。

应 急 处 置 原 则	【急救措施】 吸入：立即脱离现场到空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏。就医。 食入：漱口，给予 1~2 杯水稀释化学品，禁止催吐。就医。 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤至少 15 分钟。如有不适感，就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 【灭火方法】 尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。 【泄漏应急处置】 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空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离周围至少为 50m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 300m。
----------------------------	---

8.4.2.3 重点监管危险化工工艺（烷基化）

本扩建项目涉及的危险化工工艺有烷基化工艺，依据《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》（安监总管三〔2009〕116 号），烷基化工艺的控制要求见下表：

烷基化工艺控制的要求

重点监控工艺参数
烷基化反应釜内温度和压力；烷基化反应釜内搅拌速率；反应物料的流量及配比等。
安全控制的基本要求
反应物料的紧急切断系统；紧急冷却系统；安全泄放系统；可燃和有毒气体检测报警装置等。
宜采用的控制方式
将烷基化反应釜内温度和压力与釜内搅拌、烷基化物料流量、烷基化反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，当烷基化反应釜内温度超标或搅拌系统发生故障时自动停止加料并紧急停车。 安全设施包括安全阀、爆破片、紧急放空阀、单向阀及紧急切断装置等。

8.4.2.4 蒸馏化工工艺要求

本扩建项目涉及的甲苯和甲基叔丁基醚蒸馏化工工艺，依据《危险化学

品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》7.3.5 要求：对存在易燃、易爆、易爆聚或分解物料的精馏（蒸馏）系统应采取自动化控制，对进料量、热媒流量、塔釜液位、回流量、塔釜温度等主要工艺参数进行自动检测、远传、报警，具备自动控制功能。

8.4.3 拟为危险化学品生产或储存过程配套和辅助工程

8.4.3.1 供配电系统

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

- 1) 导线或电缆引向电气设备接头部件前；
- 2) 相邻的环境之间。

（2）根据《供配电系统设计规范》第 3.0.7 条规定，二级负荷的供电系统宜由两回路供电。根据《供配电系统设计规范》第 4.0.5 规定，同时供电的两回供配电线路中，当有一回路中断供电时，其余线路应能满足全部二级负荷。

（3）根据《供配电系统设计规范》第 3.0.9 条规定，备用电源的负荷严禁接入应急供电系统。第 4.0.2 条规定，应急电源箱正常电源转换时，为减少电源转换对应急设备的影响，将应急电源与正常电源短暂并列运行，并列完成后立即将应急电源断开。当需要并列操作时，应符合下列条件：应取得供电部门同意；应急电源需要设置频率、相位和电压的自动同步系统；正常电源应设置逆功率保护；并列及不并列运行时故障情况的短路保护、电击保护都应得到保证。

（4）接地系统采用 TN-S 型式，电气设备正常不带电外露金属部分应可靠接零；依据《剩余电流动作保护装置安装与运行》第 4.4.1 条，电源插座电源侧应安装触电保安器。

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

(6) 根据《火力发电厂与变配电所设计防火规范》(GB50229-2019)中 8.6.3 条和 8.6.4 条规定,柴油发电机房通风系统的通风机及电机应为防爆型,风机应与电机直接连接;设有柴油发电机消防泵组的消防水泵房应设置机械通风系统。通风系统的通风机和电机应为防爆型,并应直接连接。

(7) 根据《20kV 及以下变电所设计规范》(GB50053-2013)中 6.4.3 中的规定,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。

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

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

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

(11) 该项目的第二类防雷建筑物应根据《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)中 4.3 的规定设置防雷设施。

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

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

(14) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014) 第 5.2.2 条规定, 爆炸性环境内危险区域为 2 区电气设备保护级别应分别选择 Ga、Gb 或 Gc;

(15) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014) 第 5.2.3 条规定, 防爆电气设备的级别和组别不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别, 并应符合下列规定:

1) 气体、蒸汽或粉尘分级与电气设备类别的关系应符合本规范表 5.2.3-1 规定, 当存在有两种以上可燃性物质形成的爆炸性混合物时, 应按照混合后的爆炸性混合物的级别和组别选用防爆设备, 无据可查又不能运行实验时, 可按危险程度较高的级别和组别选用防爆电气设备。

对于标准有适用于特定的气体、蒸汽的环境的防爆设备, 没有经过鉴定, 不得使用于其他的气体环境内。

表 5.2.3-1 气体、蒸气或粉尘分级与电气设备类别的关系

气体、蒸气或粉尘分级	设备类别
Ⅱ A	Ⅱ A、Ⅱ B 或 Ⅱ C
Ⅱ B	Ⅱ B 或 Ⅱ C
Ⅱ C	Ⅱ C
Ⅲ A	Ⅲ A、Ⅲ B 或 Ⅲ C
Ⅲ B	Ⅲ B 或 Ⅲ C
Ⅲ C	Ⅲ C

2) II 类电气设备的温度组别、最高表面温度和气体、蒸汽引燃温度之间的关系应符合本规范中表 5.2.3-2 的规定。

表 5.2.3-2 II 类电气设备的温度组别、最高表面温度和气体、蒸气引燃温度之间的关系

电气设备温度组别	电气设备允许最高表面温度(℃)	气体/蒸气的引燃温度(℃)	适用的设备温度级别
T1	450	>450	T1~T6
T2	300	>300	T2~T6
T3	200	>200	T3~T6
T4	135	>135	T4~T6
T5	100	>100	T5~T6
T6	85	>85	T6

(16) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)第 5.3.3 条规定,除本质安全电路线路外,爆炸性环境的电气线路和设备应装设过载、短路和接地保护,不可能产生过载的电气设备可不装设过载保护,爆炸性环境的电动机除按国家现行有关标准的要求装设必要的保护之外,均应装设断相保护。如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。

(17) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)第 5.5.2 条规定,爆炸性气体环境中应设置等电位联接要求。

(18) 应根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)第 3.2.1 条规定,划分爆炸性气体环境危险区域。

(19) 根据《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)中 4.3.1 条的规定,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。

(20) 根据《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010) 中 4.4.1 条的规定，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，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 $20\text{m} \times 20\text{m}$ 或 $24\text{m} \times 16\text{m}$ 的网格；当建筑物高度超过 60m 时，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。

(21) 根据《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010) 中第 5.4.7 条规定，防直击雷的专设引下线距出入口或人行道边沿不宜小于 3m。

(22) 建议设置消防等重要负荷专用配电母线，市电和柴油发电机电源经双电源自动/手动切换开关为专用母线供电。

(23) 依据《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116-2013) 第 3.1.2 条，配电室火灾自动报警系统应设有自动和手动两种触发装置。

(24) 依据《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116-2013) 6.1.1 条，配电室火灾报警控制器和消防联动控制器，应设置在消防控制室内或有人值守的房间内和场所。

(25) 依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014) 第 5.2.2 条，该项目装置区内的照明灯具应采用隔爆型。

(26) 依据《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB50016-2014) 第 10.3.3 条规定，该项目涉及的消防控制室、消防水泵房、自备发电机房、配电室、防排烟机房以及发生火灾时仍需要正常工作的消防设备房应设置备用照明，其作业面的最低照度不应低于正常照明的照度。

(27) 该项目处于盐雾腐蚀环境，依据《石油化工腐蚀环境电力设计规范》(SH/T3200-2018) 第 5.1.10 条，其各产品装置等用电设备采用腐蚀级别为 WF1 型。

(28) 依据《石油化工腐蚀环境电力设计规范》(SH/T3200-2018) 第 5.1.10 条规定，腐蚀环境的电气设施应根据环境类别，按表 5.1.10-1 和表 5.1.10-2 的规定进行选择：

表 5.1.10-1 户内腐蚀环境电气设施的选择

序号	名 称	腐蚀环境类别		
		0 类	1 类	2 类
1	配电装置及现场插座	—	F1 级防腐型	F2 级防腐型
2	控制装置（现场操作柱、控制箱等）	F1 级防腐型	F1 级防腐型	F2 级防腐型
3	电力变压器	—	F1 级防腐型	F2 级防腐型
4	电动机	—	F1 级防腐型	F2 级防腐型
5	灯具		WF1 级防腐型	WF2 级防腐型
6	电线	—		
7	电缆	—		
8	电缆桥架		F1 级防腐型	F2 级防腐型

注：由于自身已经具有防腐蚀能力并满足所在环境要求时，将不做特别要求，在表中以“—”表示。

表 5.1.10-2 户外腐蚀环境电气设施的选择

序号	名 称	腐蚀环境类别		
		0 类	1 类	2 类
1	配电装置及现场插座	W 级户外型	WF1 级防腐型	WF2 级防腐型
2	控制装置（现场操作柱、控制箱等）	WF1 级户外型	WF1 级防腐型	WF2 级防腐型
3	电力变压器	—	WF1 级防腐型	WF2 级防腐型
4	电动机	W 级户外型	WF1 级防腐型	WF2 级防腐型
5	灯具	防水防尘型	WF1 级防腐型	WF2 级防腐型
6	电线	—		
7	电缆	—		
8	电缆桥架	—	WF1 级防腐型	WF2 级防腐型

注：由于自身已经具有防腐蚀能力并满足所在环境要求时，将不做特别要求，在表中以“—”表示。

(29) 依据《石油化工腐蚀环境电力设计规范》(SH/T3200-2018) 第 6.2.2 条，地下敷设的电线及电缆，在穿出地坪处，应进行防护。穿越防腐及防渗地坪处，应进行防腐及防渗处理措施。

(30) 该项目涉及甲醇钠、乙醇钠属于可燃性粉尘，依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014) 第 4.1.4 条规定，在爆炸性粉尘环境中应采取下列防止爆炸的措施：

1) 防止产生爆炸的基本措施，应使产生爆炸的条件同时出现的可能性减小到最低程度；

2) 防止爆炸危险，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爆炸危险区域应设置有两个以上出入口，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，特别是由电气设备及线路产生的过热及火花。应防止粉尘进入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可适当增加物理的湿度，降低空气中粉尘的悬浮量。

(31) 依据《石油化工仪表供电设计规范》(SH/T3082-2019) 第 4.2.1 条规定，仪表及控制系统供电属于一级负荷中特别重要的负荷，应采用 UPS 电源。

(32) 依据《仪表供电系统设计规范》(SH/T3082-2019) 第 7.1.5 条，仪表交流供电系统应采用 TN-S 接地方式。

(33) 依据《仪表供电系统设计规范》(SH/T3082-2019) 第 7.1.6 条, 仪表交流供电系统防雷设计应符合 SH/T3164《石油化工仪表系统防雷设计规范》有关要求。

(34) 依据《仪表供电系统设计规范》(SH/T3082-2019) 第 6.1.4 条, 交流 UPS 输出侧应配隔离变压器, 隔离变压器输出端应采用 TN-S 接地方式。

(35) 依据《仪表供电系统设计规范》(SH/T3082-2019) 第 6.1.2 条, 仪表及控制系统的交流供电宜采用以下四种方案:

- 1) 单 UPS+GPS 双输出回路供电方案;
- 2) 双 UPS 双输出回路供电方案;
- 3) 双 UPS 多输出回路供电方案;
- 4) 多 UPS 多输出回路供电方案。

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

(37) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014) 的有关规定, 进行爆炸危险区域的划分, 根据释放源的级别和位置、可燃气物质的性质、通风条件等, 确定车间及库房的爆炸危险区域划分应为 2 区。

(38) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 11.4.3 条规定, 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。

8.4.3.2 控制系统

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 5.8.1 条规定, 应根据精细化工生产的特点与需要, 确定监控的工艺参数, 设置相应的仪表及自动控制系统。

(2) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 5.8.2 条规定, 火灾危险程度较高、安全生产影响较突出的工艺, 应设置与安全完整性等级评估结果相适应的安全仪表系统等安全防护设施。

(3) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 5.8.3 条规定, 精细化工自控设施的仪表选型、控制系统配置等应符合相关化工企业自控设计标准规定, 并采取合理的安全措施:

1) 存放可燃物质的设备, 应按工艺生产和安全的要求安装压力、温度、液位等检测仪表, 并根据操作岗位的设置配置现场或远传指示报警设施。

2) 有防火要求及火灾紧急响应的工艺管线控制阀, 应采用具有火灾安全特性的控制阀。

3) 有耐火要求的控制电缆及电缆敷设材料应采用具有耐火阻燃特性的材料。

4) 重要的测量仪表、控制阀及测量管线等辅助设施可采取隔热耐火保护措施。

(4) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 5.8.4 条规定, 使用或生产可燃气体或甲、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规范》GB 50493、《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 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。

(5) 依据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014) 第 5.6.2 条规定, 具有化学灼伤危害的作业应采用机械化、管道化和自动化, 并安装必要的信号报警、安全联锁和保险装置, 不得使用玻璃等易碎材料制成的管道、管件、阀门、流量计、压力计等。

(6) 依据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》(安监总管三〔2014〕116 号) 相关要求, 在设计阶段根据工艺过程危险和风险分析, 确定安全仪表功能, 依据 SIL 定级, 设计符合要求的安全仪表系统。

(7) 依据《石油化工仪表供电设计规范》(SH/T3082-2019) 第 4.2.1 条规定, 仪表及控制系统供电属于一级负荷中特别重要的负荷, 应采用 UPS 电源。

(8) 依据《石油化工仪表供气设计规范》(SH/T3020-2013) 第 4.1.1 条规定, 仪表气源应采用清洁、干燥的空气, 当采用氮气作为备用气源时, 封闭厂房应设置低氧检测报警等安全设施。

(9) 依据《石油化工仪表供气设计规范》(SH/T3020-2013) 第 4.1.2 条规定, 仪表气源在操作(在线)压力下的露点, 应比装置所在地历史上年(季)极端最低稳定至少低 10℃。

(10) 依据《石油化工仪表供气设计规范》(SH/T3020-2013) 第 4.1.3 条规定, 经净化后的仪表气源, 在气源装置出口处, 其含尘颗粒直径不应大于 3 μ m, 含尘量应小于 1mg/m³。

(11) 依据《石油化工仪表供气设计规范》(SH/T3020-2013) 第 4.1.5 条规定, 仪表气源中不应含易燃、易爆、有毒及腐蚀性气体或蒸汽。

(12) 该项目在设计阶段应根据 HAZOP 分析, 确定安全仪表功能; 应依据 SIL 定级, 设计符合要求的安全仪表系统。

(13) 依据《石油化工仪表供电设计规范》SH/T3082-2019, 控制系统

属于一级负荷中特别重要负荷。

8.4.3.3 采暖通风及空调

(1)根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 10.1.1 条规定,甲、乙类厂房(仓库)内严禁采用明火、电热散热器和燃气红外线辐射供暖。

(2)根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 10.1.2 条规定,在放散可燃气体、蒸气或粉尘的厂房(仓库)内,散热器表面最高温度应比放散物质的引燃温度至少低 20%,且不宜超过 70℃,热水供水温度不宜超过 130℃,水蒸气不宜超过 110℃。

(3)根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 10.1.3 条规定,供暖管道不得与输送可燃气体、腐蚀性气体或闪点不大于 120℃的可燃液体的管道在同一条管沟内敷设。

(4)根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 10.1.4 条规定,放散比室内空气重的可燃气体、蒸气的甲、乙类厂房,或放散可燃粉尘的厂房,供暖管道不应采用地沟敷设。必须采用时,应在地沟内填满细砂,并密封沟盖板。

(5)根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 10.3.3 条规定,设置正压送风系统的房间,送风量还应符合下列规定:

- 1) 应维持室内正压数值所需要的风量。
- 2) 应保证室内人员每人不小于 30m³/h 所需新风量。

(6)根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 10.3.4 条规定,为正压室及正压型电气设备送风的采气口应设在爆炸危险区域以外,距爆炸危险区域边界应至少 1m,且应保证进风清洁。

(7)根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 10.3.5 条规定,正压送风系统应设置备用通风机,且通风机应能自动切换,其供电

负荷等级不应低于工艺供电负荷等级。

(8) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 10.3.6 条规定,正压送风系统应与正压室内其他仪表、电气设备的电源设置程序连锁。应先开启正压送风系统,待室内正压值稳定及置换室内空气合格后方可接通电源。应在其他仪表、电气设备的电源切断后,方可关闭正压送风系统。正压送风系统的电气开关如设在正压室内,应采用防爆型。

(9) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 10.3.7 条规定,正压室内应设余压排风口,其安装位置应利于室内空气的置换,且宜面对常年最小频率的风向或采取防倒灌措施。

(10) 依据《化工采暖通风与空气调节设计规范》(HG/T20698-2009)第 4.6.1 条规定,热水和蒸汽采暖管道,应采用明装。有燃烧和爆炸危险的生产厂房和仓库,采暖管道不应设在地沟内;如必须设置在地沟内,地沟应采取填砂等防止可燃气体积聚的措施。

(11) 依据《化工采暖通风与空气调节设计规范》(HG/T20698-2009)第 4.6.2 条规定,采暖管道不得与输送可燃气体、腐蚀性气体或闪点低于及等于 120℃的可燃液体管道在同一管沟内敷设。

(12) 依据《化工采暖通风与空气调节设计规范》(HG/T20698-2009)第 5.6.1 条规定,可能突然大量放散爆炸危险气体的生产车间应设置事故通风系统,如甲类车间、甲类仓库等。

(13) 该项目醚化过程向釜里直接加料乙醇钠,环化过程向釜里直接加料甲醇钠,加料过程中为避免粉尘危害,应采取有效的局部通风、密闭加料方式或降尘措施。

(14) 根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》(HGT20698-2009)中第 5.6.4 条的要求,事故排风的排风口,不应布置在人员经常停留或通行

的地点，并距机械送风口 20m 以上，当水平距离不足 20m 时，必须高出进风口 6m 以上。

(15) 根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》(HGT20698-2009) 中第 4.6.3 条的要求，采暖管道不应穿过放散与之接触能引起燃烧或爆炸危险物质的房间。如必须穿过，采暖管道应采用不燃烧材料保温。

(16) 根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》(HGT20698-2009) 中第 4.6.3 条的要求，采暖管道不应穿过变压器室。

(17) 根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》(HGT20698-2009) 中第 5.4.1 条的要求，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件；
- 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。

(18) 根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》(HGT20698-2009) 中第 5.5.6 条的要求，排除、输送有燃烧或爆炸危险气体、蒸气和粉尘的排风系统，均应设置导除静电的接地装置。

(19) 根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》(HGT20698-2009) 中第 5.6.1 条的要求，可能突然大量放散有害气体或爆炸危险气体的生产房间应设计事故通风系统。

(20) 依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014) 第 3.2.4 条规定，当爆炸危险区域内通风的空气流量能使可燃物质很快稀释到爆炸下限值的 25% 以下时，可定位通风良好，通风良好的封闭区域，每平方米地板面积每分钟至少提供 0.3m^3 的空气或至少 1h 换气 6 次。

8.4.3.4 导热油系统

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 5.4.2

条规定，导热油炉及附属导热油储罐、导热油炉输送泵等设备周围，应设置防止导热油外溢的措施。

(2) 依据《导热油加热炉系统规范》(SY/T0524-2016) 第 5.1.15 条规定，导热油循环泵橇两侧宜留有大于循环泵宽度加 0.5m 的检修空间。

(3) 依据《导热油加热炉系统规范》(SY/T0524-2016) 第 5.1.16 条规定，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。

(4) 依据《导热油加热炉系统规范》(SY/T0524-2016) 第 5.1.17 条规定，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。

(5) 依据《导热油加热炉系统规范》(SY/T0524-2016) 第 8.1.6 条规定，膨胀罐上应安装液面计，但不应采用玻璃管液面计。

(6) 依据《导热油加热炉系统规范》(SY/T0524-2016) 第 8.1.7 条规定，膨胀罐上应安装压力表和安全阀。若膨胀罐与储油罐用溢流管连通，则可在储油罐上安装安全排放阀。

(7) 依据《导热油加热炉系统规范》(SY/T0524-2016) 第 11.1.2 条规定，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。

(8) 依据《导热油加热炉系统规范》(SY/T0524-2016) 第 11.1.3 条规定，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 台作为泵，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。

(9) 依据《导热油加热炉系统规范》(SY/T0524-2016) 第 12.2 条规定，注油泵的入口处应装设过滤器，且应定期清理。

(10) 依据《导热油加热炉系统规范》(SY/T0524-2016) 第 13.1.5 条规定，导热油换热单元应设有被加热介质出口温度和压力高报警、高高报警，

高高报警时应联锁关闭导热油进口阀。

(11) 依据《导热油加热炉系统规范》(SY/T0524-2016) 第 14.1.5 条规定, 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。

(12) 依据《导热油加热炉系统规范》(SY/T0524-2016) 第 14.1.5 条规定, 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。

(13) 依据《导热油加热炉系统规范》(SY/T0524-2016) 第 14.2.2 条规定, 控制柜及仪表应提供与站控系统连接的通信接口, 将系统的运行参数、状态、报警信号等数据传送到中心控制室, 并接受中心控制室的紧急停炉等信号。

8.4.3.5 气瓶搬运、装卸、储存和使用安全对策

(1) 本次扩建项目使用的氯甲烷和溴甲烷为瓶装气体, 依据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规程》(GB/T34525-2017) 第 7.2.6 条, 装卸作业时, 不应将阀门对准人身, 气瓶应直立转动, 不准脱手滚瓶或传接, 气瓶直立放置时应稳妥牢靠。

(2) 依据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》(GB/T34525-2017) 第 8.2.1 条规定, 气瓶储存应有专人负责管理。

(3) 依据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》(GB/T34525-2017) 第 8.2.4 条规定, 气瓶入库后, 应将气瓶加以固定, 防止气瓶倾倒。

(4) 依据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》(GB/T34525-2017) 第 8.2.9 条规定,发现气瓶漏气,首先应根据其他性质做好相应的人体保护,在保证安全的前提下,关紧瓶阀,如果瓶阀失控或漏气不在瓶阀上,应采取应急处置措施。

(5) 依据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》(GB/T34525-2017) 第 9.1 条规定,气瓶的使用单位和操作人员在使用气瓶时应做到:

1) 合理使用,正确操作,应按 8.1.1 的要求进行检查,符合要求后再进行使用。

2) 使用单位应做到专瓶专用,不应擅自更改气体的钢印和颜色标记。

3) 气瓶使用时,应立放,并应有防止倾倒的措施。

4) 近距离移动气瓶,可采用徒手倾斜滚动的方式移动,远距离移动时,可用轻便小车运送。不应抛滚、滑、翻。气瓶在工地使用时,应将其放在专用车辆上或将其固定使用。

5) 在安装减压阀或汇流排时,应检查卡箍或连接螺帽的螺纹完好。用于连接气瓶的减压器、接头、导管和压力表,应涂以标记,用在专一类气瓶上。

6) 开启或关闭瓶阀时,应用手或专用扳手,不应使用锤子、管钳、长柄螺纹扳手。

7) 开启或关闭瓶阀的转动速度应缓慢。

8) 发现瓶阀漏气或打开无气体或存在其他缺陷时,应将瓶阀关闭,并做好标识,返回气瓶充装单位处理。

9) 瓶内气体不应用尽,应留有余压。

10) 在可能造成回流的使用场合,使用设备上应配置防止倒灌的装置。

11) 不应将气瓶内的气体向其他气瓶倒装;不应自行处理瓶内的余气。

12) 气瓶使用场地应设有空瓶区、满瓶区,并有明显标识。

13) 不应敲击、碰撞气瓶。

14) 不应在气瓶上进行电焊引弧。

15) 不应用气瓶做支架或其他不适宜的用途。

(6) 依据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》的(GB/T34525-2017)第 9.2 条规定, 气瓶操作人员应保证气瓶在正常环境温度下使用, 防止气瓶意外受热:

1) 不应将气瓶靠近热源。安放气瓶的地点周围 10m 范围内, 不应进行有明火或可能产生火花的作业(高空作业时, 此距离为在地面的垂直投影距离);

2) 气瓶在夏季使用时, 应防止气瓶在烈日下暴晒;

3) 瓶阀冻结时, 应把气瓶移到较温暖的地方, 用温水或温度不超过 40℃ 的热源解冻。

(7) 依据《气瓶安全技术规程》(TSG23-2021) 第 9.4 条规定, 有下列情况之一的气瓶, 应当及时进行定期检验:

1) 有严重腐蚀、损伤, 或者对其安全可靠性有怀疑的;

2) 库存或者停用时间超过一个检验周期后投入使用的;

(8) 依据《气瓶安全技术规程》(TSG23-2021) 第 8.5.5 条规定, 使用单位应当在气瓶检验有效期届满前一个月, 向气瓶定期检验机构提出定期检验申请, 并且送检气瓶。

(9) 依据《气瓶安全技术规程》(TSG23-2021) 第 8.3 条规定,

1) 使用单位及其主要负责人对气瓶使用安全负责, 车用气瓶、非重复充装气瓶、呼吸器用气瓶的充装单位和产权单位按照气瓶产权归属情况以及使用环节各负其责;

2) 使用单位应当采购取得相应制造资质的单位制造的、经监检合格的气瓶以及气瓶阀门(采购的燃气气瓶还应当具有本使用单位的标志), 并且

按照《特种设备使用管理规则》的有关规定办理气瓶使用登记（呼吸器用气瓶、非重复充装气瓶以及其他特殊要求的气瓶不需要办理使用登记）、变更以及注销手续；车用气瓶的使用登记、变更和注销由产权单位办理；

3) 使用单位应当建立有关岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度，制定相关操作规程，保证气瓶安全使用；使用单位应当按照《特种设备使用管理规则》相应要求配备安全管理人员，并且负责开展有关气瓶安全使用的安全教育和技能培训；

4) 使用单位应当负责对本单位办理使用登记的气瓶进行日常维护保养，更换超过设计使用年限的瓶阀等安全附件，涂敷使用登记标志和下次检验日期；

(10) 依据《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG21-2016)第 7.1.1 条规定，压力容器使用单位应当对压力容器进行使用安全管理，设置安全管理机构，配备安全管理负责人，安全管理人员和作业人员，办理使用登记证，建立各项安全管理制度、制度操作规程，并且进行检查。

(11) 依据《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG21-2016)第 7.1.4 条规定，压力容器使用单位应建立压力容器装置巡检制度，并且对压力容器本体及其安全附件、装卸附件、安全保护装置、测量调控装置、附属仪器仪表进行经常性维护保养。对发现的异常情况及时处理并且记录，保证在用压力容器始终处于正常使用状态。

(12) 依据《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG21-2016)第 7.1.5.2 条规定，使用单位每年对所使用的压力容器至少进行 1 次年度检查，年度检查按照本规程的要求进行，年度检查工作完成后，应当进行压力容器使用安全状况分析，并且对年度检查中的隐患及时消除。年度检查工作可以由压力容器使用单位安全管理人员组织经过专业培训的作业人员进行，也可以委托有资质的特种设备检验机构进行。

8.4.3.6 氮气系统

(1) 对氮气通气管路和排放管路涂刷防腐层，防止因小孔腐蚀导致管路泄漏，造成窒息伤害。

(2) 对真空表、真空泵进行定期检测检验，防止读数不准。

8.4.3.7 其他

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 5.6.4 条规定，循环冷却水站宜设置在爆炸危险区域外。当位于爆炸危险区域以内时，其电气设备设计，应符合现行国家有关防爆标准的规定。

(2) 根据《工业循环水冷却设计规范》(GB/T50102-2014) 中第 2.1.32 条的规定，循环水厂的冷却塔应根据《工业循环水冷却设计规范》(GB/T50102-2014) 中第 2.1.32 条的规定设置防冻措施。

(3) 依据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014) 第 4.3.3 条规定，有火灾爆炸危险的化工装置、露天设备、储罐、电气设施和建构筑物应设计防直击雷装置，并应采取防止雷电感应的措施。

(4) 依据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014) 第 5.1.6 条，在液体毒性、腐蚀性危害严重的作业场所，应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，淋洗器、洗眼器的服务半径不应大于 15m。

(5) 依据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014) 第 4.2.4 条规定，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。

(6) 依据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014) 第 4.2.10 条规定，可能产生静电危害的工作场所，应配备个人防静电防护用品。重点防火、防爆作业区的入口，应设计人体导除静电装置。

(7) 依据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014) 第 5.6.5 条规定, 具有化学灼伤危险的作业场所, 应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施, 洗眼器、淋洗器的服务半径应不大于 15m。洗眼器、淋洗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》(GB5749) 的规定, 并应为不间断供水; 洗眼器、淋洗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。

(8) 根据《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010) 中 3.1.2 的规定: 装有防雷装置的建筑物在防雷装置与其他设施和建筑物内人员无法隔离的情况下应采取等电位连接。

(9) 依据《化工企业安全卫生设计规定》3.2.10 条的规定要求, 装卸区、产品包装车间等重点防火、防爆作业区的入口处, 应设计人体导除静电装置。

(10) 根据《防止静电事故通用导则》和《石油化工静电接地设计规范》第 4 节的规定, 爆炸危险区域内管道上的法兰连接螺栓少于 5 根时应用金属线跨接。平行敷设于地上或管沟的金属管道, 其净距小于 100mm 时, 应用金属线跨接。管道交叉点净距小于 100mm 时, 其交叉点应用金属线跨接。跨接是使其形成等电位, 防止相互之间存在电位差而产生火花放电。

(11) 根据《石油化工仪表接地设计规范》第 5.3.1 条的规定, 齐纳式安全栅的各接地汇流排可直接接到本机柜的工作接地汇流排, 再经工作接地干线接到工作接地汇总版。每个汇流排的接地线宜使用两根单独的导线。

(12) 根据《石油化工仪表接地设计规范》第 7.4 条的规定, 仪表及控制系统的接地连接电阻不应大于 1Ω 。

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

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

(15) 该项目的装置区应根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》的规定, 按装置的爆炸危险环境和火灾危险环境进行区域划分, 爆炸危险区域内的电气设备和仪表, 均应采用相应等级的防爆产品。所有带电设备均应做可靠接地, 并设置防雷防静电接地系统。不防爆的叉车等运输车辆严禁进入甲、乙类厂房作业。

(16) 依据《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB50016-2014) 第 3.6.2 条规定, 有爆炸危险的厂房或厂房内有爆炸危险的部位应设置泄压设施。

8.4.4 主要装置、设备与设施的布局

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 5.5.5 条规定, 甲、乙类生产设施内部布置, 应用道路将生产设施分割成占地面积不大于 10000m² 的设备、建筑物区。

(2) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 5.5.6 条规定, 在满足工艺要求的情况下, 工艺设备应紧凑布置, 限制和减小爆炸危险区域的范围。

(3) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 5.5.7 条规定, 生产设施内部的设备、管道等布置应符合安全生产、检修、维护和消防的要求。

(4) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 5.5.8 条规定, 有爆炸危险的甲、乙类工艺设备宜布置在厂房或生产设施区的一端或一侧, 并采取相应的防爆、泄压措施。

(5) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 5.5.9 条规定, 高危险度等级的反应工艺过程, 其反应器应采用防爆墙与其他区域

隔离，并设置超压泄爆设施，反应器系统必须设置远程操作设施。

(6) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 5.5.10 条规定，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。

(7) 根据《石油化工工艺装置布置设计规范》第 5.4.1 条，卧式容器平台的设置应便于人孔开启和液面的观察，当液面计的上部接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梯。

8.4.5 事故应急救援措施和器材、设备

8.4.5.1 事故应急救援措施

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

(2) 项目建成后，建设单位应制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位事故风险特点，应当至少每半年组织 1 次生产安全事故应急救援预案演练，并将演练情况报送所在地县级以上地方人民政府负有应急管理职责的部门。

(3) 建设单位应急预案演练结束后，应急预案演练组织单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见。

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

(5) 应当组织开展本单位的应急预案、应急知识、自救互救和避险逃生技能的培训活动，使有关人员了解应急预案内容，熟悉应急职责、应急处

置程序和措施。应急培训的时间、地点、内容、师资、参加人员和考核结果等情况应当如实记入本单位的安全生产教育和培训档案。

（6）依据《生产安全事故应急救援预案管理办法》（应急管理部 2 号令）第二十一条规定，矿山、金属冶炼企业和易燃易爆物品、危险化学品的生产、经营（带储存设施的，下同）、储存、运输企业，以及使用危险化学品达到国家规定数量的化工企业、烟花爆竹生产、批发经营企业和中型规模以上的其他生产经营单位，应当对本单位编制的应急预案进行评审，并形成书面评审纪要。

（7）依据《生产安全事故应急救援预案管理办法》（应急管理部 2 号令）第二十二条规定，生产经营单位的应急预案经评审或者论证后，由本单位主要负责人签署，向本单位从业人员公布，并及时发放到本单位有关部门、岗位和相关应急救援队伍。

（8）依据《生产安全事故应急救援预案管理办法》（应急管理部 2 号令）第三十三条规定，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，应当至少每半年组织一次生产安全事故应急预案演练，并将演练情况报送所在地县级以上地方人民政府负有安全生产监督管理职责的部门。

生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。

（9）依据《生产安全事故应急救援预案管理办法》（应急管理部 2 号令）第三十四条规定，应急预案演练结束后，应急预案演练组织单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见。

(10) 依据《生产安全事故应急救援预案管理办法》(应急管理部 2 号令)第三十六条规定,有下列情形之一的,应急预案应当及时修订并归档:

- 1) 依据的法律、法规、规章、标准及上位预案中的有关规定发生重大变化的;
- 2) 应急指挥机构及其职责发生调整的;
- 3) 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;
- 6) 编制单位认为应当修订的其他情况。

(11) 《生产安全事故应急条例》(国务院 708 号令)第十四条规定,危险化学品生产、储存单位应建立应急值班制度,配备应急值班人员。

(12) 《生产安全事故应急条例》(国务院 708 号令)第十五条规定,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。

(13) 《生产安全事故应急条例》(国务院 708 号令)第十七条规定,发生生产安全事故后,生产经营单位应当立即启动生产安全事故应急救援预案,采取下列一项或者多项应急救援措施,并按照国家有关规定报告事故情况:

- 1) 迅速控制危险源,组织抢救遇险人员;
- 2) 根据事故危害程度,组织现场人员撤离或者采取可能的应急措施后撤离;
- 3) 及时通知可能受到事故影响的单位和人员;
- 4) 采取必要措施,防止事故危害扩大和次生、衍生灾害发生;
- 5) 根据需要请求邻近的应急救援队伍参加救援,并向参加救援的应急救援队伍提供相关技术资料、信息和处置方法;

6) 维护事故现场秩序, 保护事故现场和相关证据;

7) 法律、法规规定的其他应急救援措施。

8.4.5.2 事故应急救援器材、设备

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

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

(3) 根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB30077-2023) 第 6 条的规定, 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或指定地点。作业场所应急物资配备应符合下表:

作业场所救援物资配备要求

序号	物资名称	技术要求或功能要求	配备	备注
1	正压式空气呼吸器	技术性能符合 GB/T18664 要求	2 套	
2	化学防护服	技术性能符合 AQ/T6107 要求	2 套	具有有毒、腐蚀性危险化学品的作业场所
3	过滤式防毒面具	技术性能符合 GB/T18664 要求	1 个/人	类型根据有毒有害物质确定, 数量根据当班人数确定
4	气体浓度检测仪	检测气体浓度	2 台	根据作业场所的气体确定
5	手电筒	易燃易爆场所, 防爆	1 个/人	根据当班人数确定
6	对讲机	易燃易爆场所, 防爆	4 台	
7	急救箱或急救包	物资清单见 GBZ1	1 包	
8	吸附材料或堵漏器材	处理化学品泄漏	*	以工作介质理化性质选择吸附材料, 常用吸附材料为干沙土 (具有爆炸危险性的除外)
9	洗消设施或清洗剂	洗消受污染或可能受污染的人员、设备和器材	*	在工作地点配备
10	应急处理工具箱	工作箱内配备常用工具或专业处置工具	*	防爆场所应配置无火花工具

注: “*”表示由单位根据实际需要进行配置, 本不作规定。

(3) 根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB30077-2023)

大连新鼎安全科技有限公司

第 7.1 条的规定，企业应急救援队伍应急救援人员的个人防护装备配备应符合 GB30077-2013 表 2 的要求。

表 2 应急救援人员个体防护装备配备要求

序号	名称	主要用途或技术要求	配备	备份比	备注
1	救援头盔	技术性能符合 GB/T 38305—2019 中第 4 章的要求	1 顶/人	4 : 1	头部、面部及颈部的安全防护
2	护目镜	技术性能符合 GB 14866 的要求	1 副/人	4 : 1	—
3	二级化学防护服	化学灾害现场作业时的躯体防护	1 套/10 人 至少 2 套	4 : 1	以值勤人员数量确定
4	一级化学防护服	重度化学灾害现场全身防护	1 套/10 人 至少 3 套	4 : 1	1) 涉及中等毒及以上、强腐蚀等危险化学品的企业配备； 2) 以值勤人员数量确定
5	灭火防护套装(灭火防护服、消防手套和灭火防护靴等)	灭火救援作业时的身体防护	1 套/人	3 : 1	指挥员可选配消防指挥服
6	隔热服	技术性能符合 GB 38453 的要求	1 套/人	3 : 1	强热辐射场所下配备
7	防静电套装	可燃气体、粉尘、蒸气等易燃易爆场所作业时的躯体防护	1 套/人	4 : 1	1) 低温场所应配备防低温背心、防寒服； 2) 包括防静电服、防静电工作帽、防静电内衣、防静电靴、防静电手套
8	化学品防护手套	手部及腕部防护,技术性能符合 GB 28881 的要求	2 副/人	—	带电区域需具备绝缘功能
9	防化靴	事故现场作业时的脚部和小腿部防护	1 双/人	4 : 1	易燃易爆场所应配备防静电靴,带电区域需具备绝缘功能
10	安全腰带	登梯作业和逃生自救	1 根/人	4 : 1	—
11	正压空气呼吸器	缺氧或有毒现场作业时的呼吸防护,技术性能符合 GB/T 16556—2007 中第 5 章的要求	1 具/人	5 : 1	1) 以值勤人员数量确定； 2) 备用气瓶按照正压空气呼吸器总量 1 : 1 备份
12	佩戴式防爆照明灯	单人作业照明	1 个/人	5 : 1	—
13	轻型安全绳	救援人员的救生、自救和逃生	1 根/人	4 : 1	—
14	消防腰斧	破拆和自救	1 把/人	4 : 1	—
15	应急呼叫器	技术性能符合 GB/T 26200—2010 中第 5 章的要求	1 个/人	—	在室内或室外使用,能发出应急呼叫信息(信号),易燃易爆场所

8.4.6 安全管理对策措施

(1) 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，开工应做好施工方案和事故应急救援预案，对外来施工人员必须进行安全教育和施工过程的监督管理。

(2) 防雷设施的设计应报当地县级以上地方气象主管机构审核。

大连新鼎安全科技有限公司

(3) 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》(安监总管三〔2013〕76 号)要求,该项目必须在基础设计阶段开展 HAZOP 分析。

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

(5) 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。

(6) 根据《特种设备使用管理规则》(TSG 08—2017) 3.1 条要求,对于整机出厂的特种设备,一般应当在投入使用前办理使用登记。

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

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

(9) 该项目应依据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》(安监总管三〔2014〕116 号)第十三条要求,本项目要开展安全仪表功能评估,设计符合要求的安全仪表系统。

(10) 依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016 年修正版),第五十二条规定,对危险废物的容器和包装物以及收集、贮存、运输、处置危险废物的设施、场所,必须设置危险废物标识标志。

(11) 依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016 年修正版),第六十二条规定,产生、收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的单位,应当制定意外事故的防范措施和应急预案,并向所在地县级以上地方

人民政府环境保护行政主管部门备案；环境保护行政主管部门应当进行检查。

(12) 危险废物产生者和危险废物贮存设施经营者均须做好危险废物情况的记录，记录上须做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。

(13) 贮存危险废物不得超过一年，超过一年报环保部门审批。

(14) 依据《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T12801-2008) 第 6.8.1 条规定，凡容易发生事故的地方，应按 GB2894 的要求设置安全标志，或在建（构）筑物及设备上按 GB2893 的要求涂安全色。

(15) 依据《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T12801-2008) 第 6.8.3 条，生产场所、作业点的紧急通道和出入口，应设置醒目的标志。

(16) 依据《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T12801-2008) 第 6.2.3 条，企业应当督促，教育从业人员正确佩戴和使用劳动防护用品。

(17) 依据《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-1999) 第 6.1.6 条规定，以操作人员的操作位置所在的平面为基准，凡高度在 2m 之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、飞轮、链轮、电锯等外露危险零部件及危险部位，都必须设置安全防护装置。

(18) 依据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 8 条规定：

建设项目必须由具备相应资质的单位负责设计、施工、监理。大型和采用危险化工工艺的装置，原则上要由具有甲级资质的化工设计单位设计。设计单位要严格遵守设计规范和标准，将安全技术与安全设施纳入初步设计方

案，生产装置设计的自控水平要满足工艺安全的要求；大型和采用危险化工工艺的装置在初步设计完成后要进行 HAZOP 分析。施工单位要严格按设计图纸施工，保证质量，不得撤减安全设施项目。企业要对施工质量进行全过程监督。

（19）依据《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅印发），危险化学品生产企业主要负责人、分管安全生产负责人必须具有化工类专业大专及以上学历和一定实践经验，专职安全管理人员至少要具备中级及以上化工专业技术职称或化工安全类注册安全工程师资格。

对涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施企业，新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全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及以上职称。

（20）依据《关于印发辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则的通知》（辽安监管三〔2016〕24 号）第八条，涉及重点监管危险化工工艺、重点监管危险化学品或者危险化学品重大危险源的建设项目，应当由具有石油化工医药行业等相应资质的设计单位设计。

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

（22）根据《危险化学品安全管理条例》第十四条的要求，生产、销售的危险化学品，应当对用户提供与危险化学品完全一致的化学品安全技术说明书，并在包装（包括外包装件）上加贴或者拴挂与包装内危险化学品完全一致的化学品安全标签。

（23）根据《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》的规定，应符合以下要求：

1) 涉及“两重点一重大”的化工装置或储运设施自动化控制系统装备率、重大危险源在线监测监控率均达到 100%。

2) 强化废弃危险化学品等危险废物监管。企业禁止违规堆存、随意倾倒、私自填埋危险废物，确保危险废物贮存、运输、处置安全。

(24) 依据《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）的有关规定，每年至少对化工和危险化学品企业主要负责人集中开展一次法律意识、风险意识和事故教训的警示教育，按照化工（危险化学品）企业主要负责人安全生产管理知识重点考核内容，对危险化学品企业主要负责人每年开展至少一次考核，考核和补考均不合格的，不得担任企业主要负责人。危险化学品企业按照高危行业领域安全技能提升行动计划实施意见，开展在岗员工安全技能提升培训，培训考核不合格的不得上岗，并按照新上岗人员培训标准离岗培训，2022 年底前从业人员中取得职业资格证书或职业技能等级证书的比例要达到 30%以上；严格从事危险化品特种作业岗位人员的学历要求和技能考核，考试合格后持证上岗。

(25) 依据《危废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）第 4.2 条规定，在常温常压下易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物必须进行预处理，使之稳定后贮存，否则，按易爆、易燃危险品贮存。

(26) 依据《危废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）第 4.5 条规定，禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装。

(27) 依据《危废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）第 4.7 条规定，装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100 毫米以上的空间。

(28) 依据《危废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）第 4.9 条规定，盛装危险废物的容器上必须粘贴符合本标准附录 A 所示的标签。

(29) 依据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 第 6.6.2 条规定, 危废贮存设计原则: 必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置; 6.2.3 条: 设施内要有安全照明设施和观察窗口; 6.2.4 条: 用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方, 必须有耐腐蚀的硬化地面, 且表面无裂隙; 6.2.5 条: 应设计堵截泄漏的裙脚, 地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一; 6.2.6 条: 不相容的危险废物必须分开存放, 并设有隔离间隔断。

(30) 依据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 第 7.7 条, 危险废物产生者和危险废物贮存设施经营者均须做好危险废物情况的记录, 记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。

(31) 依据文件《国务院进一步加强企业安全生产工作的通知》的实施意见(安监总管三〔2010〕186 号) 要求, 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大专以上学历, 有从事化工生产相关工作 2 年以上经历, 取得安全管理人员资格证书。

(32) 依据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南》第 7.3.13 条, 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。

8.4.7 易制毒化学品原料储存管理要求

该项目涉及易制毒化学品为盐酸和甲苯。其安全管理要求为:

(1) 建议参照《毒害性商品养护技术条件》(GB17916-2013) 有关规定进行管理。

(2) 依据《易制毒化学品安全管理条例》(国务院令 第 445 号, 2018 年 9 月 18 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第三次修正) 第五条,

禁止走私或者非法生产、经营、购买、转让、运输易制毒化学品；禁止使用现金或者实物进行易制毒化学品交易。但是，个人合法购买第一类中的药品类易制毒化学品药品制剂和第三类易制毒化学品的除外；生产、经营、购买、运输和进口、出口易制毒化学品的单位，应当建立单位内部易制毒化学品管理制度。

（3）依据《易制毒化学品安全管理条例》（国务院令 第 445 号，2018 年 9 月 18 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第三次修正）第十七条规定，购买第二类、第三类易制毒化学品的，应当在购买前将所需购买的品种、数量，向所在地的县级人民政府公安机关备案。

（4）依据《易制毒化学品安全管理条例》第二十条，跨设区的市级行政区域（直辖市为跨市界）或者在国务院公安部门确定的禁毒形势严峻的重点地区跨县级行政区域运输第一类易制毒化学品的，由运出地的设区的市级人民政府公安机关审批；运输第二类易制毒化学品的，由运出地的县级人民政府公安机关审批。经审批取得易制毒化学品运输许可证后，方可运输。

运输第三类易制毒化学品的，应当在运输前向运出地的县级人民政府公安机关备案。公安机关应当于收到备案材料的当日发给备案证明。

（5）依据《易制毒化学品安全管理条例》第二十条，申请易制毒化学品运输许可，应当提交易制毒化学品的购销合同，货主是企业的，应当提交营业执照；货主是其他组织的，应当提交登记证书（成立批准文件）；货主是个人的，应当提交其个人身份证明。经办人还应当提交本人的身份证明。

9 安全评价结论

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

9.1 建设项目所在地的安全条件和与周边的安全防护距离评价结果

（1）通过评价，该项目的主要生产设施与周边企业和公共设施的安全间距符合根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）的规定，该项目选址符合相关规定。

（2）该项目装置或设施不涉及爆炸物，不涉及毒性气体，涉及易燃气体和易燃液体，但设计最大量与其 GB18218 中规定的临界量的比值之和小于 1，经安全间距检测表可知，该项目设备、设施平面布置符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）和《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）的有关规定，因此该项目外部防护距离符合《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）标准规定。

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

9.2 建设项目危险、有害因素辨识结果

（1）该项目涉及的危险化学品的原辅料为：乳酸乙酯、氯乙酸乙酯、甲苯、乙醇钠、草酸二乙酯、甲基叔丁基醚、甲醇钠、盐酸、氢氧化钠、石

油醚、乙醇[无水]、溴甲烷、溴乙烷、氮气、氟利昂、氯甲烷。

(2) 该项目不涉及易制爆危险化学品。

(3) 该项目涉及易制毒化学品有盐酸和甲苯。

(4) 该项目不涉及剧毒和高毒危险化学品。

(5) 该项目涉及的重点监管危险化学品有甲苯和甲基叔丁基醚和氯甲烷（一氯甲烷）。

(6) 该项目呋喃酮、酱油酮在生产过程中涉及危险工艺有烷基化工艺。

(7) 该项目涉及的特别管控危险化学品为乙醇[无水]（管控措施只限于强化运输管理）。

(8) 该项目的生产系统应重点防范的主要危险有害因素有：火灾、爆炸、容器爆炸（反应釜）。其他危险有害因素有：灼烫、中毒和窒息、触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害、起重伤害、噪声、高温低温、粉尘。

9.3 定性、定量评价结果

(1) 大连来克精化有限公司化一车间和化三车间未构成危险化学品重大危险源场所。

(2) 通过采用预先危险性分析，评价结果表明，生产装置单元危险等级和公用工程及辅助生产单元危险等级分别属于III级（危险的）。

(3) 该项目处于松木岛化工产业开发区内，与周边企业设备设施的防火间距符合要求，见 9.2.3 描述。

依据 F2.2.3 章节，对甲苯精馏釜和皂化釜内烷基化模拟蒸气云爆炸事故后果分析可知，一旦甲苯精馏釜和皂化釜内烷基化发生蒸气云爆炸事故，会对 15.52m 范围内设施有影响。

(4) 该项目所在地为化工产业开发区，周边入驻企业性质均为同行业化工企业，如果发生火灾爆炸或泄漏事故，或周边规划道路上运输易燃易爆

危险物质的车辆发生火灾爆炸或泄漏事故，不会波及该项目。

(5) 通过采用危险度评价分析，该项目总的危险度为Ⅱ级（中度危险）。

经过评价组分析评价，大连来克精化有限公司 132 吨/年呋喃酮系列产品扩建项目符合国家和辽宁省、大连市政府产业政策与总体布局，符合当地政府区域规划，项目选址符合安全条件要求，装置平面布置满足要求，外部周边情况和自然条件满足项目要求，项目所采用的工艺技术和设备成熟可靠，安全配套设施能满足安全生产条件的要求，为确保项目建成后的安全运行，本次安全条件评价从不同方面提出了一些合理可行的安全对策措施，建议企业在项目设计、施工及装置运行过程中认真落实，以确保项目的本质安全程度。

综上所述，大连来克精化有限公司 132 吨/年呋喃酮系列产品扩建项目选址合理，装置布置具备符合规范要求条件的条件，采取了防止自然灾害的安全措施；采取的工艺、设备技术成熟；配套公用工程和辅助生产设施齐全；运行风险程度经安全对策措施补偿后处于可接受的范畴；因此，在落实了可研报告和本次安全评价报告提出的安全对策措施后，评价组认为大连来克精化有限公司 132 吨/年呋喃酮系列产品扩建项目从安全角度符合有关安全生产法律、法规、规章、标准规范的要求，具备项目设立的安全条件。

10 与建设单位交换意见的情况

评价组接到任务后到大连来克精化有限公司呋 132 吨/年呋喃酮系列产品扩建项目现场进行考察，与相关负责人进行交流和沟通，在评价过程中，多次通过电话咨询、电子邮件等方式就存在的一些不清楚的问题详细地与该公司项目负责人交换了意见。评价组将报告初稿交建设单位，就报告的主要内容和附件内容与该公司负责人交换了意见。经讨论，取得了一致意见，评价组对报告进行了完善和修改。

11 附件

F1 选用的安全评价方法简介

F1.1 安全检查表法

(1) 安全检查表法简介

安全检查表法是一种系统的定性评价方法。它根据已有的法律、法规、规章、标准等，针对要检查的项目，事先以提问的方式编制成各种各样的表格，可以对生产经营单位或新建项目的安全管理（组织、制度、安全行为）、工程设计布局、工艺和设备设施、作业和储存场所等可能导致危险的关键因素，进行局部或全方位的安全评价。

用安全检查表法进行评价直观明了，简明易懂；检查的内容系统、完整，不易发生疏忽和遗漏现象；实用方便、易于掌握。

(2) 安全检查表的格式及评价结果的确定

本次安全生产条件和设施综合分析安全检查表针对生产过程、生产装置和管理，依据法规、标准编制的检查内容逐条检查，对检查的内容进行记录，分析结果是根据现场实际检查，记录其符合（或不符合）的事实。对检查内容符合的项目在事实记录栏中标记“符合”或用“√”表示，对检查内容不符合的项目在事实记录栏中简要记录不符合的内容。结论栏中给出合格或不合格（或用“√”“×”表示）的评价结果。安全检查表的格式如表 F1-1。

表 F1-1 ××安全评价检查表

序号	检查项目	检查结果	依据法规标准	备注

F1.2 危险度评价法

“危险度评价法”是借鉴日本劳动省“化工厂安全评价六阶段法”的定量评价表，结合我国国家标准 GB50160-1992《石油化工企业设计防火标准

(2018 年版)》(GB50160-2008)、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险度评价分类》(HG20660-2017)等技术标准、规范,编制了“危险度评价取值表”(附件表 F1-2),规定了危险度由物质、容量、温度、压力和操作等 5 个项目共同确定,其危险度分为 A=10 分, B=5 分, C=2 分, D=0 分赋值记分,由 A、B、C、D 之和确定单元危险度。危险度分级见(附件表 F1-3)。

16 点以上为 I 级,属高度危险;

11~15 点为 II 级,与周围状况,其他设备联系起来进行评价;

1~10 点为 III 级,低度危险。

附件表 F1-2 危险度评价取值表

\分值 项目\	A(10 分)	B(5 分)	C(2 分)	D(0 分)
物质	1. 甲类可燃气体; 2. 甲 A 类可燃液体; 3. 甲类固体; 4. 极度危害介质。	1. 乙类可燃气体; 2. 甲 B、乙 A 类可燃液体; 3. 乙类固体; 4. 高度危害介质。	1. 乙 B、丙 A、B 类可燃液体; 2. 丙类固体; 3. 中、轻度危害介质。	不属于 A~C 项物质
单元容量	气体 1000m ³ 以上; 液体 100m ³ 以上。	气体 500~1000m ³ ; 液体 50~100m ³ 。	气体 100~500m ³ ; 液体 10~50 m ³ 。	气体<100m ³ , 液体<10m ³
温度	1000℃ 以上使用,其操作温度在燃点以上。	1. 1000℃ 以上使用,但其操作温度在燃点以下; 2. 在 250~1000℃ 使用,且其操作温度在燃点以上。	1. 在 250~1000℃ 使用,但其操作温度在燃点以下; 2. 在低于 250℃ 使用,但其操作温度在燃点以上。	2. 在低于 250℃ 使用,但其操作温度在燃点以下
压力	100MPa 以上	20~100MPa	1~20MPa	1MPa 以下。
操作	1. 临界放热和特别剧烈的放热反应操作; 2. 在爆炸极限范围内或其附近的操作。	1. 中等放热反应操作(如烷基化、酯化、聚合等反应); 2. 系统中进入空气等不纯物质就可能发生危险反应的操作; 3. 使用状态为粉状或雾状,且有可能发生粉尘爆炸的反应; 4. 单批次操作。	1. 轻微放热反应操作(如加氢、异构化、中和等反应); 2. 伴有化学反应的精制操作; 3. 单批次,但开始用机械进行程序操作的; 4. 有一定危险的操作。	无危险的操作

附件表 F1-3 危险度分级表

分值	危险程度	等级
≥16	高度危险	I

11-15	中度危险	II
1-10	低度危险	III

F1.3 预先危险性分析（PHA）

预先危险性分析（PHA）是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。其目的在于早期发现系统的潜在危险因素，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为事故，避免考虑不周所造成的损失。格式见附件表 F1-4。

附件表 F1-4 预先危险性分析表格式

事故	触发事件	形成事故的原因	影响	危险等级	措施

按危险、有害因素导致事故、危害的程度，将危险、有害因素划分为四个等级。见附件表 F1-5。

附件表 F1-5 危险等级划分表

危险等级	影响程度	定义
I 级	安全的	尚不能造成事故。
II 级	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡和财产损失，应予以排除或采取措施。
III 级	危险的	必然会造成人员伤亡和财产损失，要立即采取措施。
IV 级	破坏性的	会造成灾难性事故（伤亡严重、系统破坏），必须立即排除。

F1.4 定量风险评价法

（1）定量风险评价

个人风险计算中的危害辨识和评价单元选择、失效场景分析、失效后果分析、个人风险计算和社会风险计算可参照《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）中有关规定执行。其中设备设施的失效场景频率及修正可参照《基于风险检验的基础方法》（SY/T 6714-2008）中有关

规定执行。

（2）确定外部安全防护距离

根据本公告公布的可接受风险标准及《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），通过定量风险评价法得到生产、储存装置的个人可接受风险等值线及社会可接受风险图，以此确定该装置与防护目标的外部安全防护距离。

（3）计算方法

本报告采用南京安元科技有限公司推荐使用的定量风险评价法计算模型来计算该项目的外部安全防护距离。

F2 定性、定量分析危险、有害程度的过程

F2.1 危险、有害因素辨识、分析

F2.1.1 危险物质分析

附件表 F2-1~附件表 F2-16 为该项目所涉及主要危险化学品 MSDS

附件表 F2-1 2-羟基丙酸乙酯（1639）

第一部分：化学品名称

化学品中文名称：	2-羟基丙酸乙酯
化学品英文名称：	ethyl 2-hydroxypropanoate
中文名称 2：	乳酸乙酯
英文名称 2：	ethyl lactate;ethyl DL-lactate
CAS No.:	687-47-8
分子式：	C ₅ H ₁₀ O ₃
分子量：	118.13

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CAS No.
乳酸乙酯		687-47-8

第三部分：危险性概述

危险性类别：	易燃，体,类别 3 严重眼损伤/眼，激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次，触,类别 3（呼吸道刺激）
侵入途径：	吸入、食入、经皮吸收、眼睛接触。
健康危害：	吸入本品蒸气或雾对鼻、咽喉有刺激作用。蒸气对眼睛有刺激性；眼接触本品液体或雾可能造成灼伤。皮肤较长时间接触有刺激性。大量口服引起恶心、呕吐。
环境危害：	
燃爆危险：	本品易燃，具刺激性。

第四部分：急救措施

皮肤接触：	脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。
眼睛接触：	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入：	饮足量温水，催吐。就医。

第五部分：消防措施

危险特性：	易燃，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与强氧化剂，生反应，可引起燃烧。
有害燃烧产物：	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法：	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：抗溶性泡沫、雾状水、干粉、二氧化碳、砂土。

第六部分：泄漏应急处理

应急处理：	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。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。
-------	---

第七部分：操作处置与储存

操作注意事项：	密闭操作，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（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶耐油手套。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、碱类接触。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。倒空的容器可能残留有害物。
---------	--

储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
---------	---

第八部分：接触控制/个体防护

职业接触限值	
中国 MAC(mg/m ³):	未制定标准
前苏联 MAC(mg/m ³):	未制定标准
TLVTN:	未制定标准
TLVWN:	未制定标准
监测方法:	
工程控制:	生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	高浓度环境中，应该佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿防静电工作服。
手防护:	戴橡胶耐油手套。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。

第九部分：理化特性

主要成分:	纯品
外观与性状:	无色液体，略有气味。
pH:	7 (7.5)
熔点(°C):	-26
沸点(°C):	154
相对密度（水=1）:	1.02~1.04
相对蒸气密度（空气=1）:	4.07
饱和蒸气压（kPa）:	无资料
燃烧热（kJ/mol）:	2736.6
临界温度（°C）:	无资料
临界压力（MPa）:	无资料
辛醇/水分配系数的对数值:	无资料
闪点（°C）:	46
引燃温度（°C）:	400
爆炸上限%(V/V):	11.4
爆炸下限%(V/V):	1.5
溶解性:	与水混溶，可混溶于醇、芳烃、酯、烃类、油类。
主要用途:	用作纤维素酯、树脂、涂料等的溶剂，也用作香料。
其它理化性质:	

第十部分：稳定性和反应活性

稳定性:	稳定
禁配物:	强氧化剂、酸类、碱类。
避免接触的条件:	热、火焰和火花。避免温度超过闪点温度。
聚合危害:	
分解产物:	

第十一部分：毒理学资料

急性毒性:	LD ₅₀ : 2500 mg/ (g(小鼠经口)) LC ₅₀ : 无资料
-------	---

亚急性和慢性毒性:	
刺激性:	
致敏性:	
致突变性:	
致畸性:	
致癌性:	

第十二部分：生态学资料

生态毒理毒性:	
生物降解性:	
非生物降解性:	
生物富集或生物积累性:	
其它有害作用:	无资料。

第十三部分：废弃处置

废弃物性质:	
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。
废弃注意事项:	

第十四部分：运输信息

危险化学品序号:	1639
包装标志:	
包装类别:	III
包装方法:	安瓿瓶外普通木箱；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。
运输注意事项:	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。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以振荡震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。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。严禁用木船、水泥船散装运输。

第十五部分：法规信息

法规信息	危险化学品（全管理条例(2011 年 2 月 16 日国务院第 591 号令颁布，2011 年 12 月 1 日起施行)；《工作场所安全使用化学品规定》([1996]劳部发 423 号)等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；《危险化学品目录（2015 版）》该物质列为危险化学品。
------	--

附件表 F2-2 乙醇钠（2570）

第一部分：化学品名称

化学品中文名称：	乙醇钠
化学品英文名称：	sodium ethoxide
中文名称 2：	乙氧基钠
英文名称 2：	sodium ethylate
CAS No.：	141-52-6
分子式：	C ₂ H ₅ ONa
分子量：	68.05

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CAS No.
乙醇钠	16.5%-18.0%	141-52-6

第三部分：危险性概述

危险性类别：	，热物质和混合物,类别 1，皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严，眼损伤/眼刺激,类别 1
侵入途径：	吸入、食入、经皮吸收。
健康危害：	本品经呼吸道和消化道吸收，能腐蚀眼睛、皮肤和粘膜。接触后有刺激感、喉痛、咳嗽、呼吸困难、腹痛、腹泻、呕吐、肺水肿。皮肤及眼睛接触引起灼伤。
环境危害：	
燃爆危险：	本品易燃，具腐蚀性，可致人体灼伤。

第四部分：急救措施

皮肤接触：	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触：	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入：	用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。

第五部分：消防措施

危险特性：	与氧化剂能发生强烈反应。遇水迅速分解。在潮湿空气中着火。燃烧时放出有毒的刺激性烟雾。
有害燃烧产物：	一氧化碳、二氧化碳、氧化钠。
灭火方法：	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：干粉、二氧化碳、砂土。禁止用水和泡沫灭火。

第六部分：泄漏应急处理

应急处理：	隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴防尘口罩，穿全棉防腐服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，小心扫起，使用无火花工具。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。
-------	---

第七部分：操作处置与储存

操作注意事项：	密闭操作，局部排风。防止粉尘释放到车间空气中。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尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。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。避免产生粉尘。避免与氧化剂、酸类接触。尤其要注意避免与水接触。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项：	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。防止阳光直射。包

	装密封。应与氧化剂、酸类等分开存放，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。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
--	--

第八部分：接触控制/个体防护

职业接触限值	
中国 MAC(mg/m ³):	未制定标准
前苏联 MAC(mg/m ³):	未制定标准
TLVTN:	未制定标准
TLVWN:	未制定标准
监测方法:	
工程控制:	密闭操作，局部排风。
呼吸系统防护:	空气中粉尘浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿橡胶耐酸碱服。
手防护:	戴橡胶耐酸碱手套。
其他防护:	工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。

第九部分：理化特性

主要成分:	含量:16.5-18.0%;也有含乙醇钠 21%的乙醇溶液。
外观与性状:	白色或微黄色吸湿粉末。
pH:	
(点(°C):	>300
(点(°C):	无资料
相对(度(水=1):	0.868
相对蒸气(度(空气=1):	无资料
饱和蒸(压(kPa):	无资料
燃(热(kJ/mol):	无资料
临界(度(°C):	无资料
临界(力(MPa):	无资料
辛醇/水分配系数的对数值:	无资料
(点(°C):	无意义
引燃(度(°C):	无资料
爆炸上限%(V/V):	无资料
爆炸下限%(V/V):	无资料
溶解性:	溶于乙醇[无水]。
主要用途:	用于医药、农药，用作分析试剂和缩合剂。
其它理化性质:	1.3850

第十部分：稳定性和反应活性

稳定性:	稳定
禁配物:	强氧化剂、酸类、水。
避免接触的条件:	接触潮湿空气、明火和高温。
聚合危害:	不能发生
分解产物:	

第十一部分：毒理学资料

急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
-------	------------------------

亚急性和慢性毒性：	
刺激性：	
致敏性：	
致突变性：	
致畸性：	
致癌性：	

第十二部分：生态学资料

生态毒理毒性：	
生物降解性：	
非生物降解性：	
生物富集或生物积累性：	
其它有害作用：	该物质对环境有危害，应特别注意对水体和土壤的污染。

第十三部分：废弃处置

废弃物性质：	危险废物
废弃处置方法：	建议用控制焚烧法或安全掩埋法处置。若可能，重复使用容器或在规定的场所掩埋。
废弃注意事项：	

第十四部分：运输信息

危险化学品序号：	2570
包装标志：	腐蚀性物质
包装类别：	II
包装方法：	塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶；塑料袋外塑料桶（固体）；塑料桶（液体）；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；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱；镀锡薄钢板桶（罐）、金属桶（罐）、塑料瓶或金属软管外瓦楞纸箱。
运输注意事项：	起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、酸类、食用化学品等混装混运。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。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。

第十五部分：法规信息

法规信息	危险化（品）安全管理条例(2011 年 2 月 16 日国务院第 591 号令颁布，2011 年 12 月 1 日起施行)；《工作场所安全使用化学品规定》([1996]劳部发 423 号)等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；《危险化学品目录（2015 版）》该物质列为危险化学品。
------	---

第十六部分：其他信息

参考文献：	安全文化网 MSDS 数据库、沈联化学试剂玻璃仪器有限公司
填表时间：	
填表部门：	
数据审核单位：	
修改说明：	
其他信息：	
MSDS 修改日期：	

附件表 F2-3 甲苯（1014）

第一部分：化学品名称

化学品中文名称：	甲苯
化学品英文名称：	toluene
中文名称 2：	甲基苯；苯基甲烷
英文名称 2：	methylbenzene
CAS No.：	108-88-3
分子式：	C ₇ H ₈
分子量：	92.14

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CAS No.
甲苯		108-88-3

第三部分：危险性概述

危险性类别：	易燃液，类别 2 皮肤腐蚀/刺，类别 2 生殖毒，类别 2 特异性靶器官毒性-一次接，类别 3（麻醉效应） 特异性靶器官毒性-反复接，类别 2* 吸入危，类别 1 危害水生环境-急性危，类别 2 危害水生环境-长期危，类别 3
侵入途径：	
健康危害：	对皮肤、粘膜有刺激性，对中枢神经系统有麻醉作用。急性中毒：短时间内吸入较高浓度本品可出现眼及上呼吸道明显的刺激症状、眼结膜及咽部充血、头晕、头痛、恶心、呕吐、胸闷、四肢无力、步态蹒跚、意识模糊。重症者可有躁动、抽搐、昏迷。慢性中毒：长期接触可发生神经衰弱综合征，肝肿大，女工月经异常等。皮肤干燥、皲裂、皮炎。
环境危害：	对环境有严重危害，对空气、水环境及水源可造成污染。
燃爆危险：	本品易燃，具刺激性。

第四部分：急救措施

皮肤接触：	脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。
眼睛接触：	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入：	饮足量温水，催吐。就医。

第五部分：消防措施

危险特性：	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。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。
有害燃烧产物：	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法：	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。

第六部分：泄漏应急处理

应急处理：	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。
-------	------------------------------------

	建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。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。
--	--

第七部分：操作处置与储存

操作注意事项：	密闭操作，加强通风。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（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶耐油手套。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。避免与氧化剂接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。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。倒空的容器可能残留有害物质。
储存注意事项：	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，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。

第八部分：接触控制/个体防护

职业接触限值	
中国 MAC(mg/m ³):	100
前苏联 MAC(mg/m ³):	50
TLVTN:	OSHA 200ppm,754mg/m ³ ; ACGIH 50ppm,188mg/m ³
TLVWN:	未制定标准
监测方法:	气相色谱法
工程控制:	生产过程密闭，加强通风。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿防毒物渗透工作服。
手防护:	戴橡胶耐油手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。

第九部分：理化特性

主要成分:	纯品
外观与性状:	无色透明液体，有类似苯的芳香气味。
pH (	
熔点(℃):	-94 (9
沸点(℃):	110.6 (
相对密度(水=1):	0.87
(对蒸气密度(空气=1):	3.14
饱和蒸气压(kPa):	4.89(30℃ (
燃烧热(kJ/mol):	3905.0 (
临界温度(℃):	318.6 (
临界压力(MPa):	4.11
辛醇/水分配系数的对数值:	2. (9
闪点(℃):	4 (

引燃温度(°C):	535
爆炸上限%(V/V):	7.0
爆炸下限%(V/V):	1.2
溶解性:	不溶于水,可混溶于苯、醇、醚等多数有机溶剂。
主要用途:	用于掺合汽油组成及作为生产甲苯衍生物、炸药、染料中间体、药物等的主要原料。
其它理化性质:	

第十部分：稳定性和反应活性

稳定性:	
禁配物:	强氧化剂。
避免接触的条件:	
聚合危害:	
分解产物:	

第十一部分：毒理学资料

急性毒性:	LD50: 50 (0 mg/kg(大鼠经口); 121 (4 mg/kg(兔经皮) LC50: 20003m (/m3, 8 小时(小鼠吸入)
亚急性和慢性毒性:	
刺激性:	人经眼: 300ppm , 引起刺激。家兔经皮: 500mg, 中度刺激。
致敏性:	
致突变性:	
致畸性:	
致癌性:	

第十二部分：生态学资料

生态毒理毒性:	
生物降解性:	
非生物降解性:	
生物富集或生物积累性:	
其它有害作用:	该物质对环境有严重危害,对空气、水环境及水源可造成污染,对鱼类和哺乳动物应给予特别注意。可被生物和微生物氧化降解。

第十三部分：废弃处置

废弃物性质:	
废弃处置方法:	用焚烧法处置。
废弃注意事项:	

第十四部分：运输信息

危险化学品序号:	1014
包装标志:	
包装类别:	O52
包装方法:	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。
运输注意事项:	本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运,装运前需报有关部门批准。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。运输时所用的槽(罐)车应有接地链,槽振荡设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋,防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。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。严禁用木船、水泥船散装运输。

第十五部分：法规信息

法规信息	《化学危险物品安全管理条（《（国务院令第 591 号 2011 年 12 月 1 日起施行）；危险性类别依据《国家安监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）；《危险化学品目录（2015 版）》该物质列为危险化学品；《工作场所有害因素职业接触限值（化学有害因素）（GBZ2.1-2007）》。
------	--

第十六部分：其他信息

参考文献：	安全文化网 MSDS 数据库
填表时间：	
填表部门：	
数据审核单位：	
修改说明：	
其他信息：	
MSDS 修改日期：	

附件表 F2-4 甲基叔丁基醚（1148）

第一部分：化学品名称

化学品中文名称：	甲基叔丁基醚
化学品英文名称：	tert-butyl methyl ether
中文名称 2：	2-甲氧基-2-甲基丙烷；MTBE
英文名称 2：	2-methoxy-2-methylpropane;MTBE
CAS No.：	1634-04-4
分子式：	C ₅ H ₁₂ O
分子量：	88.2

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CAS No.
甲基叔丁基醚		1634-04-4

第三部分：危险性概述

危险性类别，	易燃液体,类别 2 ， 肤腐蚀/刺激,类别 2
侵入途径：	
健康危害：	本品蒸气或雾对眼睛、粘膜和上呼吸道有刺激作用，可引起化学性肺炎。对皮肤有刺激性。
环境危害：	对环境有危害。
燃爆危险：	本品易燃，具刺激性。

第四部分：急救措施

皮肤接触：	脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。
眼睛接触：	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入：	饮足量温水，催吐。就医。

第五部分：消防措施

危险特性：	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触猛烈反应。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。
有害燃烧产物：	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法：	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。

第六部分：泄漏应急处理

应急处理：	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。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。
-------	---

第七部分：操作处置与储存

操作注意事项：	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶耐油手套。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。避免与氧化剂接
---------	--

	触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。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。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，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。

第八部分：接触控制/个体防护

职业接触限值	
中国 MAC(mg/m ³):	未制定标准
前苏联 MAC(mg/m ³):	未制定标准
TLVTN:	ACGIH 40ppm,144mg/m ³
TLVWN:	未制定标准
监测方法:	
工程控制:	生产过程密闭，全面通风。
呼吸系统防护:	可能接触其蒸气时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿防静电工作服。
手防护:	戴橡胶耐油手套。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。工作完毕，淋浴更衣。

第九部分：理化特性

主要成分:	纯品
外观与性状:	无色，体，具有醚样气味。
pH:	
熔 (°C):	-10 (凝)
沸 (°C):	53~56
相对密 (水=1):	0.76
相对蒸气密 (空气=1):	3.1
饱和蒸气 (kPa):	31.9(20℃)
燃烧 (kJ/mol):	无资料
临界温 (°C):	无资料
临界压 (MPa):	无资料
辛醇/水分配系数的对数值:	无资料
闪 (°C):	-10
引燃温 (°C):	无资料
爆炸上限%(V/V):	15.1
爆炸下限%(V/V):	1.6
溶解性:	不溶于水。
主要用途:	用作汽油添加剂。
其它理化性质:	

第十部分：稳定性和反应活性

稳定性:	
禁配物:	强氧化剂。
避免接触的条件:	
聚合危害:	
分解产物:	

第十一部分：毒理学资料

大连新鼎安全科技有限公司

急性毒性:	LD50: 3030 mg (kg(大鼠经口); >7500 mg (kg(兔经皮) LC50: 85000mg/m3, (小时(大鼠吸入)
亚急性和慢性毒性:	
刺激性:	
致敏性:	
致突变性:	
致畸性:	
致癌性:	

第十二部分：生态学资料

生态毒理毒性:	
生物降解性:	
非生物降解性:	
生物富集或生物积累性:	
其它有害作用:	该物质对环境有危害，建议不要让其进入环境。

第十三部分：废弃处置

废弃物性质:	
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。
废弃注意事项:	

第十四部分：运输信息

危险化学品序号:	1148
UN 编号:	2398
包装标志:	
包装类别:	O52
包装方法:	小开口钢桶; 安瓿瓶外普通木箱; 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。
运输注意事项:	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。运输时所用的槽(罐)车应有接地链, 槽内可设孔隔板振荡少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。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。严禁用木船、水泥船散装运输。

第十五部分：法规信息

法规信息	《化学危险物品(全管理条例》(国务院令第 591 号 2011 年 12 月 1 日起施行); 危险性类别依据《国家安监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); 《危险化学品目录(2015 版)》该物质列为危险化学品; 《工作场所有害因素职业接触限值(化学有害因素)(GBZ2.1-2007)。
------	---

第十六部分：其他信息

参考文献:	安全文化网 MSDS 数据库
填表时间:	
填表部门:	
数据审核单位:	
修改说明:	
其他信息:	
MSDS 修改日期:	

附件表 F2-5 甲醇钠（1024）

第一部分：化学品名称

化学品中文名称：	甲醇钠
化学品英文名称：	sodium methoxide
中文名称 2：	甲氧基钠
英文名称 2：	sodium methoxide
CAS No.：	124-41-4
分子式：	CH ₃ ONa
分子量：	54.02

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CAS No.
甲醇钠		124-41-4

第三部分：危险性概述

危险性类别：	自热物质和混合物,类, 1 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B, 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
侵入途径：	
健康危害：	本品蒸气、雾或粉尘对呼吸道有强烈刺激和腐蚀性。吸入后,可引起昏睡、中枢抑制和麻醉。对眼有强烈刺激和腐蚀性,可致失明。皮肤接触可致灼伤。口服腐蚀消化道,引起腹痛、恶心、呕吐;大量口服可致失明和死亡。慢性影响:对中枢神经系统有抑制作用。
环境危害：	
燃爆危险：	本品易燃,具强腐蚀性、强刺激性,可致人体灼伤。

第四部分：急救措施

皮肤接触：	立即脱去污染的衣着,用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触：	立即提起眼睑,用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。
食入：	用水漱口,用水漱口,就医。

第五部分：消防措施

危险特性：	遇明火、高热易燃。与氧化剂接触猛烈反应。受热分解释出高毒烟雾。遇潮时对部分金属如铝、锌等有腐蚀性。
有害燃烧产物：	一氧化碳、二氧化碳、氧化钠。
灭火方法：	消防人员须戴好防毒面具,在安全距离以外,在上风向灭火。灭火剂:泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。禁止用水。

第六部分：泄漏应急处理

应急处理：	隔离泄漏污染区,限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿防酸碱工作服。用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。避免扬尘,小心扫起,转移至安全场所。若大量泄漏,用塑料布、帆布覆盖。收集回收或运至废物处理场所处置。
-------	---

第七部分：操作处置与储存

操作注意事项：	密闭操作,局部排风。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴防尘面具(全面罩),穿橡胶耐酸碱服,戴橡胶耐酸碱手套。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。避免产生粉尘。避免与酸类、氯代烃接触。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。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项：	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。相对湿度保持在

	75%以下。保持容器密封。应与酸类、氯代烃等分开存放，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。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
--	---

第八部分：接触控制/个体防护

职业接触限值	
中国 MAC(mg/m ³):	未制定标准
前苏联 MAC(mg/m ³):	未制定标准
TLVTN:	未制定标准
TLVWN:	未制定标准
监测方法:	
工程控制:	密闭操作，局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	可能接触其粉尘时，必须佩戴防尘面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿橡胶耐酸碱服。
手防护:	戴橡胶耐酸碱手套。
其他防护:	工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。

第九部分：理化特性

主要成分:	纯品
外观与性状:	白色无定形易流动粉末，无臭。
pH:	(
熔点(°C):	无资料 (
沸点(°C):	>450
(对密度(水=1):	1.3
相对(气密度(空气=1):	1.1
饱(蒸气压(kPa):	无资料
燃烧热(kJ/mol):	无资料
(界温度(°C):	无资料
(界压力(MPa):	无资料
辛醇/水分配系数的对数值:	无资料 (
闪点(°C):	无资料
(燃温度(°C):	无资料
爆炸上限%(V/V):	无资料
爆炸下限%(V/V):	无资料
溶解性:	溶于甲醇、乙醇。
主要用途:	主要用于医药工业，有机合成中用作缩合剂、化学试剂、食用油脂处理的催化剂等。
其他理化性质:	127

第十部分：稳定性和反应活性

稳定性:	
禁配物:	水、酸类、氯代烃。
避免接触的条件:	潮湿空气。
聚合危害:	
分解产物:	

第十一部分：毒理学资料

大连新鼎安全科技有限公司

急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
亚急性和慢性毒性:	
刺激性:	
致敏性:	
致突变性:	
致畸性:	
致癌性:	

第十二部分：生态学资料

生态毒理毒性:	
生物降解性:	
非生物降解性:	
生物富集或生物积累性:	
其它有害作用:	无资料。

第十三部分：废弃处置

废弃物性质:	
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。
废弃注意事项:	

第十四部分：运输信息

危险化学品序号:	1024
包装标志:	
包装类别:	
包装方法:	塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶；塑料袋外塑料桶（固体）；塑料桶（液体）；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；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱；镀锡薄钢板桶（罐）、金属桶（罐）、塑料瓶或金属软管外瓦楞纸箱。
运输注意事项:	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。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、氯代烃、食用化学品等混装混运。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。

第十五部分：法规信息

法规信息:	《化学危（物品）安全管理条例》(国务院令 591 号 2011 年 12 月 1 日起施行)；危险性类别依据《国家安监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）；《危险化学品目录（2015 版）》该物质列为危险化学品；《工作场所有害因素职业接触限值（化学有害因素）》（GBZ2.1-2007）。
-------	--

第十六部分：其他信息

参考文献:	安全文化网 MSDS 数据库
填表时间:	
填表部门:	
数据审核单位:	
修改说明:	
其他信息:	
MSDS 修改日期:	

附件表 F2-6 盐酸（2507）

第一部分：化学品名称

化学品中文名称：	盐酸
化学品英文名称：	hydrochloric acid
中文名称 2：	氢氯酸
英文名称 2：	muriatic acid;muriatic acid
CAS No.：	7647-01-0
分子式：	HCl
分子量：	36.46

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CAS No.
盐酸	36%	7647-01-0

第三部分：危险性概述

危险性类别：	皮肤腐蚀/，激,类别 1B 严重眼损伤/眼，激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次，触,类别 3（呼吸道刺激） 危害水生环境-急性，害,类别 2
侵入途径：	吸入、食入、经皮吸收。
健康危害：	接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。
环境危害：	对环境有危害，对水体和土壤可造成污染。
燃爆危险：	本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。

第四部分：急救措施

皮肤接触：	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触：	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入：	用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。

第五部分：消防措施

危险特性：	能与一些活性金属粉末发生，应，放出氢气。遇氧化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。
有害燃烧产物：	氯化氢。
灭火方法：	用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。

第六部分：泄漏应急处理

应急处理：	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用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。
-------	--

第七部分：操作处置与储存

操作注意事项：	密闭操作，注意通风。操作尽可能机械化、自动化。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)，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、胺类、碱金属接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
---------	---

储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与碱类、胺类、碱金属、易（可）燃物分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
---------	---

第八部分：接触控制/个体防护

职业接触限值	
中国 MAC(mg/m3):	15
前苏联 MAC(mg/m3):	未制定标准
TLVTN:	OSHA 5ppm,7.5[上限值]
TLVWN:	ACGIH 5ppm,7.5mg/m3
监测方法:	硫氰酸汞比色法
工程控制:	密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿橡胶耐酸碱服。
手防护:	戴橡胶耐酸碱手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。

第九部分：理化特性

主要成分:	含量: 工业级 36%。
外观与性状:	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。
pH:	(
熔点(℃):	-1 (4.8(纯) (
沸点(℃):	108.6(20%)
(对密度(水=1):	1.20
相对(气密度(空气=1):	1.26
饱和蒸气压(kPa):	30.66(21℃)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
(自燃温度(℃):	无意义
(分解压力(MPa):	无意义
辛醇/水分配系数的对数值:	无资料 (
闪点(℃):	无意义
(燃点(℃):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	与水混溶，溶于碱液。
主要用途:	重要的无机化工原料，广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业。
其它理化性质:	

第十部分：稳定性和反应活性

稳定性:	稳定
禁配物:	碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。
避免接触的条件:	潮湿空气。
聚合危害:	不聚合
分解产物:	

第十一部分：毒理学资料

急性毒性：	LD50：无资料 LC50：无资料
亚急性和慢性毒性：	
刺激性：	皮肤- 兔子- 引致灼伤。眼睛- 兔子- 腐蚀眼睛。
致敏性：	
致突变性：	性染色体缺失和不分离：黑腹果蝇吸入 100 ppm/24H。细胞遗传学分析：仓鼠卵巢 8 mmol/L。
致畸性：	
致癌性：	IARC 致癌性评论：组 3，现有的证据不能对人类致癌性进行分类。

第十二部分：生态学资料

生态毒理毒性：	半数致死浓度 LC50：0.282mg/l/96 ((鱼)
生物降解性：	
非生物降解性：	
生物富集或生物积累性：	
其它有害作用：	该物质对环境有危害，应特别注意对水体和土壤的污染。

第十三部分：废弃处置

废弃物性质：	危险废物
废弃处置方法：	用碱液—石灰水中和，生成氯化钠和氯化钙，用水稀释后排入废水系统。
废弃注意事项：	处置前应参阅国家和地方有关法规。与厂商或制造商联系，确定废弃物处置方法。将剩余的和未回收的危险废物交给有资质的处理公司。在规定场所掩埋空容器。

第十四部分：运输信息

危险化学品序号：	2507
包装标志：	腐蚀性物质
包装类别：	O52
包装方法：	耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱；玻璃瓶或塑料桶（罐）外普通木箱或半花格木箱；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱；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。
运输注意事项：	本品铁路运输时限使用有橡胶衬里钢制罐车或特制塑料企业自备罐车装运，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。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与碱类、胺类、碱金属、易燃物或可燃物、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。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。

第十五部分：法规信息

法规信息	危险化学品安全（理条例(2011 年 2 月 16 日国务院第 591 号令颁布，2011 年 12 月 1 日起施行)；《工作场所安全使用化学品规定》([1996]劳部发 423 号)等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；《危险化学品目录（2015 版）》该物质列为危险化学品。其它法规：合成盐酸安全技术规定 (HGA004-83)。
------	--

附件表 F2-7 氢氧化钠（1669）

第一部分：化学品名称

化学品中文名称：	氢氧化钠
化学品英文名称：	sodium hydroxide
中文名称 2：	苛性钠；烧碱
英文名称 2：	caustic soda;sodium hydrate
CAS No.：	1310-73-2
分子式：	NaOH
分子量：	40.01

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CAS No.
氢氧化钠	≥99.5%	1310-73-2

第三部分：危险性概述

危险性类别：	， 肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重， 损伤/眼刺激,类别 1
侵入途径：	
健康危害：	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。
环境危害：	对水体可造成污染。
燃爆危险：	本品不燃， 具强腐蚀性、强刺激性， 可致人体灼伤。

第四部分：急救措施

皮肤接触：	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触：	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入：	用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。

第五部分：消防措施

危险特性：	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢，。本品不会燃烧，遇水，水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。
有害燃烧产物：	可能产生有害的毒性烟雾。
灭火方法：	用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。

第六部分：泄漏应急处理

应急处理：	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。
-------	---

第七部分：操作处置与储存

操作注意事项：	密闭操作。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与酸类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留下有害物。稀释或制备溶液时，应把碱加入水中，避免沸腾和飞溅。
储存注意事项：	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库内湿度最好不大于 85%。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。

第八部分：接触控制/个体防护

职业接触限值	
中国 MAC(mg/m ³):	0.5
前苏联 MAC(mg/m ³):	0.5
TLVTN:	OSHA 2mg/m ³
TLVWN:	ACGIH 2mg/m ³
监测方法:	酸碱滴定法；火焰光度法
工程控制:	密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时，佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿橡胶耐酸碱服。
手防护:	戴橡胶耐酸碱手套。
其他防护:	工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作完毕，淋浴更衣。注意个人卫生。

第九部分：理化特性

主要成分:	含量: 工业品 一级≥99.5%；二级≥99.0%。
外观与性状:	白色不透明固体，易潮解。
pH:	
（点(°C):	318.4
（点(°C):	1390
相对（度(水=1):	2.12
相对蒸气（度(空气=1):	无资料
饱和蒸（压(kPa):	0.13(739°C)
燃（热(kJ/mol):	无意义
临界（度(°C):	无意义
临界（力(MPa):	无意义
辛醇/水分配系数的对数值:	无资料
（点(°C):	无意义
引燃（度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。
主要用途:	用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等。
其他理化性质:	

第十部分：稳定性和反应活性

稳定性:	稳定
禁配物:	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。
避免接触的条件:	潮湿空气。
聚合危害:	不聚合
分解产物:	可能产生有害的毒性烟雾。

第十一部分：毒理学资料

急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
亚急性和慢性毒性:	
刺激性:	家兔经眼：1%重度刺激。家兔经皮：50mg/24 小时，重度刺激。
致敏性:	

致突变性:	
致畸性:	
致癌性:	

第十二部分：生态学资料

生态毒理毒性:	由于呈碱性，对水体可造成污染，对植物和水生物应给予特别注意。
生物降解性:	
非生物降解性:	
生物富集或生物积累性:	
其它有害作用:	由于呈碱性，对水体可造成污染，对植物和水生生物应给予特别注意。

第十三部分：废弃处置

废弃物性质:	
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。中和、稀释后，排入废水系统。
废弃注意事项:	

第十四部分：运输信息

危险化学品序号:	1669
包装标志:	
包装类别:	O52
包装方法:	固体可装入 0.5 毫米厚的钢桶中严封，每桶净重不超过 100 公斤；塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶；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；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱；镀锡薄钢板桶（罐）、金属桶（罐）、塑料瓶或金属软管外瓦楞纸箱。
运输注意事项:	铁路运输时，钢桶包装的可用敞车运输。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。

第十五部分：法规信息

法规信息	危险化（品安全管理条例(2011 年 2 月 16 日国务院第 591 号令颁布，2011 年 12 月 1 日起施行)；《工作场所安全使用化学品规定》([1996]劳部发 423 号)等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；《危险化学品目录（2015 版）》该物质列为危险化学品。其它法规：隔膜法烧碱生产安全技术规定 (HGA001-83)；水银法烧碱生产安全技术规定 (HGA002-83)。
------	---

第十六部分：其他信息

参考文献:	安全文化网 MSDS 数据库、大连凯飞化工有限公司
填表时间:	
填表部门:	
数据审核单位:	
修改说明:	
其他信息:	
MSDS 修改日期:	

附件表 F2-8 石油醚（1965）

第一部分：化学品名称

化学品中文名称：	石油醚
化学品英文名称：	ligroine
中文名称 2：	石油精
英文名称 2：	low boiling point naphtha
CAS No.：	8032-32-4
分子式：	
分子量：	

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CAS No.
戊烷		109-66-0
己烷		110-54-3

第三部分：危险性概述

危险，类别：	易燃液体,类别 2, 生殖细胞致突变性,类别 1B 吸入危害，类别 1 危害水生环境-急性危害，类别 2 危害水生环境-长期危害，类别 2
侵入途径：	吸入、食入、经皮吸收。
健康危害：	其蒸气或雾对眼睛、粘膜和呼吸道有刺激性。中毒表现可有烧灼感、咳嗽、喘息、喉炎、气短、头痛、恶心和呕吐。本品可引起周围神经炎。对皮肤有强烈刺激性。
环境危害：	对环境有危害，对水体、土壤和大气可造成污染。
燃爆危险：	本品极度易燃，具强刺激性。

第四部分：急救措施

皮肤接触：	立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。
眼睛接触：	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入：	用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。

第五部分：消防措施

危险特性：	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。燃烧时产生大量烟雾。与氧化剂能发生强烈反应。高速冲击、流动、激荡后可因产生静电火花放电引起燃烧爆炸。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。
有害燃烧产物：	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法：	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。

第六部分：泄漏应急处理

应急处理：	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。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。
-------	---

第七部分：操作处置与储存

操作注意事项：	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶耐油手套。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。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项：	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 25℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，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。

第八部分：接触控制/个体防护

职业接触限值	
中国 MAC(mg/m ³):	未制定标准
前苏联 MAC(mg/m ³):	未制定标准
TLVTN:	OSHA 100ppm; ACGIH 300ppm,1370mg/m ³
TLVWN:	未制定标准
监测方法:	
工程控制:	生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿防静电工作服。
手防护:	戴橡胶耐油手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。

第九部分：理化特性

主要成分:	戊烷、己烷。
外观与性状:	无色透明液体，有煤油气味。
pH:	(
熔点(℃):	<-73 (
沸点(℃):	40~80
(对密度(水=1):	0.64~0.66
相对(气密度(空气=1):	2.50
饱(蒸气压(kPa):	53.32(20℃)
燃烧热(kJ/mol):	无资料
(界温度(℃):	无资料
(界压力(MPa):	无资料
辛醇/水分配系数的对数值:	无资料 (
闪点(℃):	<-20
(燃温度(℃):	280
爆炸上限%(V/V):	8.7
爆炸下限%(V/V):	1.1
溶解性:	不溶于水，溶于乙醇[无水]、苯、氯仿、油类等多数有机溶剂。
主要用途:	主要用作溶剂及作为油脂的抽提用。
其它理化性质:	

第十部分：稳定性和反应活性

稳定性:	稳定
禁配物:	强氧化剂。

避免接触的条件:	明火和高温。
聚合危害:	不能发生
分解产物:	

第十一部分：毒理学资料

急性毒性:	LD50: 40 (mg/kg(小鼠静脉)) LC50: 无资料
亚急性和慢性毒性:	
刺激性:	
致敏性:	
致突变性:	
致畸性:	
致癌性:	

第十二部分：生态学资料

生态毒理毒性:	
生物降解性:	
非生物降解性:	
生物富集或生物累积性:	
其它有害作用:	该物质对环境有危害，应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。

第十三部分：废弃处置

废弃物性质:	危险废物
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。
废弃注意事项:	

第十四部分：运输信息

危险化学品序号:	1965
包装标志:	易燃液体
包装类别:	O52
包装方法:	小开口钢桶；安瓿瓶外普通木箱；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。
运输注意事项:	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。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽振荡设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。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。严禁用木船、水泥船散装运输。

第十五部分：法规信息

法规信息	危险化学品安全管（条例(2011 年 2 月 16 日国务院第 591 号令颁布，2011 年 12 月 1 日起施行)；《工作场所安全使用化学品规定》([1996]劳部发 423 号)等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；《危险化学品目录（2015 版）》该物质列为危险化学品。
------	--

附件表 F2-9 乙醇[无水] (2568)

第一部分：化学品名称

化学品中文名称:	乙醇[无水]
化学品英文名称:	ethyl alcohol
中文名称 2:	无水酒精
英文名称 2:	alcohol anhydrous
CAS No.:	64-17-5
分子式:	C ₂ H ₆ O
分子量:	46.07

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CAS No.
乙醇	99.7%	64-17-5

第三部分：危险性概述

危险性类别:	， 燃液体,类别 2
侵入途径:	
健康危害:	本品为中枢神经系统抑制剂。首先引起兴奋，随后抑制。急性中毒：急性中毒多发生于口服。一般可分为兴奋、催眠、麻醉、窒息四阶段。患者进入第三或第四阶段，出现意识丧失、瞳孔扩大、呼吸不规律、休克、心力循环衰竭及呼吸停止。慢性影响：在生产中长期接触高浓度本品可引起鼻、眼、粘膜刺激症状，以及头痛、头晕、疲乏、易激动、震颤、恶心等。长期酗酒可引起多发性神经病、慢性胃炎、脂肪肝、肝硬化、心肌损害及器质性精神病等。皮肤长期接触可引起干燥、脱屑、皲裂和皮炎。
环境危害:	
燃爆危险:	本品易燃，具刺激性。

第四部分：急救措施

皮肤接触:	脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。
眼睛接触:	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。就医。
食入:	饮足量温水，催吐。就医。

第五部分：消防措施

危险特性:	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。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。
有害燃烧产物:	一氧化碳。
灭火方法:	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。

第六部分：泄漏应急处理

应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。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。
-------	---

第七部分：操作处置与储存

操作注意事项:	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），穿防静电工作服。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、碱金属、胺类接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属、胺类等分开存放，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。

第八部分：接触控制/个体防护

职业接触限值	
中国 MAC(mg/m ³):	未制定标准
前苏联 MAC(mg/m ³):	1000
TLVTN:	OSHA 1000ppm,1880mg/m ³ ; ACGIH 1000ppm,1880mg/m ³
TLVWN:	未制定标准
监测方法:	
工程控制:	生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。
眼睛防护:	一般不需特殊防护。
身体防护:	穿防静电工作服。
手防护:	戴一般作业防护手套。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。

第九部分：理化特性

主要成分:	纯品
外观与性状:	无色液体，有酒香。
pH:	
熔 (°C):	-114.1
沸 (°C):	78.3
相对密 (水=1):	0.79
相对蒸气密 (空气=1):	1.59
饱和蒸气 (kPa):	5.33(19°C)
燃烧 (kJ/mol):	1365.5
临界温 (°C):	243.1
临界压 (MPa):	6.38
辛醇/水分配系数的对数值:	0.32
闪 (°C):	12
引燃温 (°C):	363
爆炸上限%(V/V):	19.0
爆炸下限%(V/V):	3.3
溶解性:	与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂。
主要用途:	用于制酒工业、有机合成、消毒以及用作溶剂。
其它理化性质:	

第十部分：稳定性和反应活性

稳定性:	稳定
禁配物:	强氧化剂、酸类、酸酐、碱金属、胺类。
避免接触的条件:	
聚合危害:	不聚合
分解产物:	

第十一部分：毒理学资料

急性毒性：	LD50: 7060 mg (kg(兔经口)); 7430 mg (kg(兔经皮)) LC50: 37620 mg/m ³ , 1 (小时(大鼠吸入)) 动物急性毒性主要作用于中枢神经系统, 小剂量表现出神经兴奋, 随摄入量增加依次出现兴奋抑制、运动失调、嗜睡、衰竭、无力、麻醉以至死亡。急性吸入病理损伤主要为呼吸道病变, 如肺水肿、肺充血和支气管肺炎等。
亚急性和慢性毒性：	大鼠经口 10.2g/kg/天, 12 周, 体, 下降, 脂肪肝。
刺激性：	
致敏性：	
致突变性：	微生物致突变: 鼠伤(沙门氏)菌 11 ppH。显性致死试验: 小鼠经口 1~1.5g/kg/天, 2 周, 阳性。细胞遗传学分析: 人淋巴细胞 2.5ppH/24h。姐妹染色单体交换: 人淋巴细胞 500ppm/72h。DNA 抑制: 人淋巴细胞 220mmol/l。微核试验: 狗淋巴细胞, 400umol/l。
致畸性：	猴孕后 2-17 周经口给予最低中毒剂量 (TDL0) 32400mg/kg, 致中枢神经系统和颅面部 (包括鼻、舌) 发育畸形。大鼠、小鼠、豚鼠、家畜孕后不同时间经口、静脉内、腹腔内途径给予不同剂量, 致中枢神经系统、泌尿生殖系统、内分泌系统、肝胆管系统、呼吸系统、颅面部 (包括鼻、舌)、眼、耳发育畸形。雄性大鼠交配前 30 天经口给予 240g/kg, 致泌尿生殖系统发育畸形。
致癌性：	IARC 致癌性评论: 对动物致癌性证据有限。

第十二部分：生态学资料

生态毒理毒性：	半数致死浓度 LC50: 13480mg/l (96h(鱼)) 半数抑制浓度 LC50: 1450mg/l (72h(藻类))
生物降解性：	
非生物降解性：	
生物富集或生物积累性：	
其它有害作用：	该物质对环境可能有危害, 对水体应给予特别注意。

第十三部分：废弃处置

废弃物性质：	危险废物
废弃处置方法：	建议用焚烧法处置。
废弃注意事项：	处置前应参阅国家和地方有关法规。

第十四部分：运输信息

危险化学品序号：	2568
包装标志：	易燃液体
包装类别：	O52
包装方法：	小开口钢桶；小开口铝桶；安瓿瓶外普通木箱；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。
运输注意事项：	本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运, 装运前需报有关部门批准。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。运输时所用的槽（罐）车应有接地链, 槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱金属、胺类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。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。严禁用木船、水泥船散装运输。

第十五部分：法规信息

法规信息	危险化学品（安全管理条例(2011 年 2 月 16 日国务院第 591 号令颁布, 2011
------	---

	年 12 月 1 日起施行);《工作场所安全使用化学品规定》([1996]劳部发 423 号)等法规,针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定;《危险化学品目录(2015 版)》该物质列为危险化学品。其它法规:乙醇[无水]生产安全技术规定 (HGA011-83)。
--	--

第十六部分: 其他信息

参考文献:	安全文化网 MSDS 数据库、沈联化学试剂玻璃仪器有限公司
填表时间:	
填表部门:	
数据审核单位:	
修改说明:	
其他信息:	
MSDS 修改日期:	

附件表 F2-10 溴乙烷 (2435)

第一部分：化学品名称

化学品中文名称:	溴乙烷
化学品英文名称:	bromoethane
中文名称 2:	乙基溴; 溴代乙烷
英文名称 2:	ethyl bromide; monobromoethane
CAS No.:	74-96-4
分子式:	C ₂ H ₅ Br
分子量:	108.98

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CAS No.
溴乙烷	100%	74-96-4

第三部分：危险性概述

危险性类别:	易燃液, 类别 2
侵入途径:	吸入、食入、经皮吸收。
健康危害:	本品具有麻醉作用。对眼和呼吸道刺激较轻, 对肝、肾、心肌有损害。本品可由呼吸道和皮肤进入人体。急性中毒: 表现有头痛、眩晕、面部潮红、瞳孔散大、脉搏加速、四肢震颤、呼吸困难、紫绀、虚脱, 甚至呼吸麻痹。慢性中毒: 表现有头痛、头晕、四肢乏力和麻木、身体沉重感。随病情发展, 可有四肢无力加剧、肌力减退、行走困难、腱反射亢进。可发生语言障碍, 眼球、手指震颤, 流涎。
环境危害:	
燃爆危险:	本品极度易燃, 有毒, 具刺激性。

第四部分：急救措施

皮肤接触:	脱去污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。
眼睛接触:	提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
食入:	饮足量温水, 催吐。就医。

第五部分：消防措施

危险特性:	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火、高热可引起燃烧爆炸。受高热分解产生有毒的溴化物气体。受光照或火焰下易分解生成溴化氢和碳酰溴。与强氧化剂接触可发生化学反应。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳、溴化氢。
灭火方法:	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服, 在上风向灭火。灭火剂: 泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。

第六部分：泄漏应急处理

应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用活性炭或其它惰性材料吸收。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。
-------	---

第七部分：操作处置与储存

操作注意事项:	密闭操作, 局部排风。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(半面罩), 戴安全防护眼镜, 穿防毒物渗透工作服, 戴防化学手套。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、碱类接触。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。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。保持容器密封。应与氧化剂、碱类、食用化学品分开存放，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。

第八部分：接触控制/个体防护

职业接触限值	
中国 MAC(mg/m ³):	未制定标准
前苏联 MAC(mg/m ³):	5
TLVTN:	OSHA 200ppm,891mg/m ³ ; ACGIH 5ppm,22mg/m ³
TLVWN:	未制定标准
监测方法:	
工程控制:	密闭操作，局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。
眼睛防护:	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。
身体防护:	穿防毒物渗透工作服。
手防护:	戴防化学品手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。注意个人清洁卫生。

第九部分：理化特性

主要成分:	纯品
外观与性状:	无色易挥发液体。
p _K :	
熔点(°C):	-19
沸点(°C):	38.1
相对密度(水=1):	1.45
相对蒸气密度(空气=1):	3.76
饱和蒸气压(kPa):	53.32(21.1°C)
燃烧热(kJ/mol):	1423.1
临界温度(°C):	230.1
临界压力(MPa):	6.23
辛醇/水分配系数的对数值:	(资料)
闪点(°C):	-2
引燃温度(°C):	511
爆炸上限%(V/V):	11.3
爆炸下限%(V/V):	6.7
溶解性:	不溶于水，溶于乙醇、乙醚等大多数有机溶剂。
主要用途:	用于有机合成，合成医药、致冷剂等，也作溶剂。
其它理化性质:	

第十部分：稳定性和反应活性

稳定性:	稳定
禁配物:	强碱、强氧化剂、镁。
避免接触的条件:	光照、空气、明火和高温。
聚合危害:	不能发生

分解产物:	
-------	--

第十一部分：毒理学资料

急性毒性:	LD50: 1350 mg/k ((大鼠经口) LC50: 72386mg/m ³ , 1 小 ((小鼠吸入)
亚急性和慢性毒性:	
刺激性:	
致敏性:	
致突变性:	
致畸性:	
致癌性:	

第十二部分：生态学资料

生态毒理毒性:	
生物降解性:	
非生物降解性:	
生物富集或生物积累性:	
其它有害作用:	该物质对环境可能有危害, 在地下水中有蓄积作用。对水生生物应给予特别注意。还应注意对大气的污染。

第十三部分：废弃处置

废弃物性质:	危险废物
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。用焚烧法处置。与燃料混合后, 再焚烧。焚烧炉排出的氯化氢通过酸洗涤器除去。
废弃注意事项:	

第十四部分：运输信息

危险化学品序号:	2435
包装标志:	毒性物质
包装类别:	O52
包装方法:	小开口钢桶; 安瓿瓶外普通木箱; 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; 螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶(罐)外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。
运输注意事项:	运输前应先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。严禁与酸类、氧化剂、食品及食品添加剂混运。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。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。运输时所用的槽(罐)车应有接地链, 振荡可设孔隔板以减少震荡产生静电。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶。

第十五部分：法规信息

法规信息	危险化学品安(管理条例(2011 年 2 月 16 日国务院第 591 号令颁布, 2011 年 12 月 1 日起施行); 《工作场所安全使用化学品规定》([1996]劳部发 423 号)等法规, 针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定; 《危险化学品目录(2015 版)》该物质列为危险化学品。
------	--

第十六部分：其他信息

参考文献:	安全文化网 MSDS 数据库、大连汇东石油化工有限公司
填表时间:	
填表部门:	
数据审核单位:	
修改说明:	
其他信息:	

MSDS 修改日期:	
------------	--

附表 F2-11 二氯二氟甲烷（氟里昂）（528）

第一部分：化学品名称

化学品中文名称：	二氯二氟甲烷
化学品英文名称：	dichlorodifluoromethane
中文名称 2：	R12
英文名称 2：	Freon-12
CAS No.：	75-71-8
分子式：	CCl ₂ F ₂
分子量：	120.92

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CAS No.
二氯二氟甲烷	≥99.0%	75-71-8

第三部分：危险性概述

危险性类别：	加压气体 特异性靶器，毒性-反复接触,类，1 危害臭氧层,类别 1
侵入途径：	
健康危害：	是一种对心脏毒作用强烈而又迅速的物质。能引起动物心律不齐、室性心动过速、心动过缓、房室传导阻滞、急性心力衰竭、血压降低等心血管系统的改变。国外有大量吸入引起致命性心律紊乱、虚脱、心动骤停而死亡的病例报道。
环境危害：	对环境有危害，对水体、土壤和大气可造成污染，对大气臭氧层有极强破坏力。
燃爆危险：	本品不燃。

第四部分：急救措施

皮肤接触：	
眼睛接触：	
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。
食入：	

第五部分：消防措施

危险特性：	不燃。受高热分解，放出有毒的氟化物和氯化物气体。
有害燃烧产物：	一氧化碳、二氧化碳、氟化氢、氯化氢。
灭火方法：	本品不燃。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。

第六部分：泄漏应急处理

应急处理：	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，即时使用。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
-------	--

第七部分：操作处置与储存

大连新鼎安全科技有限公司

操作注意事项:	密闭操作,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(半面罩),戴化学安全防护眼镜。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、碱金属、碱土金属接触。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、碱金属、碱土金属、食用化学品分开存放,切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。

第八部分:接触控制/个体防护

职业接触限值	
中国 MAC(mg/m ³):	未制定标准
前苏联 MAC(mg/m ³):	3000
TLVTN:	OSHA 1000ppm,4950mg/m ³ ; ACGIH 1000ppm,4950mg/m ³
TLVWN:	未制定标准
监测方法:	
工程控制:	生产过程密闭,全面通风。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时,应该佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。
眼睛防护:	必要时,戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿一般作业防护服。
手防护:	戴一般作业防护手套。
其他防护:	避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业,须有人监护。

第九部分:理化特性

主要成分:	含量≥99.0%。
外观与性状:	无色无臭气体。
pH:	
熔 (°C):	-158
沸 (°C):	-29.8
相对密 (水=1):	1.46(-30℃)
相对蒸气密 (空气=1):	4.2
饱和蒸气 (kPa):	506.62(16.1℃)
燃烧 (kJ/mol):	无意义
临界温 (°C):	111.5
临界压 (MPa):	4.01
辛醇/水分配系数的对数值:	2.16
闪 (°C):	无意义
引燃温 (°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	不溶于水,溶于醇、醚。
主要用途:	用作致冷剂、气溶杀虫药发射剂。
其它理化性质:	

第十部分:稳定性和反应活性

稳定性:	
------	--

禁配物:	强氧化剂、碱金属、碱土金属、铝。
避免接触的条件:	
聚合危害:	
分解产物:	

第十一部分：毒理学资料

急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
亚急性和慢性毒性:	
刺激性:	
致敏性:	
致突变性:	
致畸性:	
致癌性:	

第十二部分：生态学资料

生态毒理毒性:	
生物降解性:	
非生物降解性:	
生物富集或生物积累性:	
其它有害作用:	该物质对环境有危害，应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染，对大气臭氧层有极强破坏力。

第十三部分：废弃处置

废弃物性质:	
废弃处置方法:	根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系，确定处置方法。
废弃注意事项:	

第十四部分：运输信息

危险化学品序号:	528
包装标志:	
包装类别:	O53
包装方法:	钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱。
运输注意事项:	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与氧化剂、碱金属、碱土金属、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

第十五部分：法规信息

法规信息	《化学危险物品（全管理条例）》(国务院令第 591 号 2011 年 12 月 1 日起施行)；危险性类别依据《国家安监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）；《危险化学品目录（2015 版）》该物质列为危险化学品；《工作场所有害因素职业接触限值（化学有害因素）》（GBZ2.1-2007）。
------	---

第十六部分：其他信息

参考文献:	安全文化网 MSDS 数据库
填表时间:	
填表部门:	
数据审核单位:	

修改说明:	
其他信息:	
MSDS 修改日期:	

附件表 F2-12 溴甲烷

一、标识

全球统一制度产品标识符：溴甲烷/ Methyl bromide。

其它标识办法：甲基溴

化学品使用建议和使用限制：本品用作杀虫熏蒸剂，农药、医药中间体。

供货商的详细情况：昌邑市化工厂 昌邑市柳疃镇 0536-7802210

紧急电话号码：0536-7800606

二、危险标识

物质或混合物的分类：

压缩气体、急性毒性（口服）第 3 类、急性毒性（吸入）第 3 类、皮肤腐蚀/刺激第 2 类、严重眼损伤/眼刺激第 2A 类、生殖细胞致突变性第 2 类、特定目标器官毒性——单次接触第 3 类（呼吸道刺激）、特定目标器官毒性——重复接触第 2 类、危害水生环境（急性）第 1 类、危害臭氧层第 1 类。

全球统一制度标签要素，包括防范说明：



信号词：危险。

危险说明：内装高压气体：遇热可能爆炸。吞咽会中毒。吸入会中毒。造成皮肤刺激。造成严重眼刺激。怀疑会导致遗传性缺陷。可能引起呼吸道刺激。长期或重复接触可能对器官造成损害。破坏高层中的臭氧，危害公共健康和环境。

防范说明：

预防：作业后彻底清洗。使用本产品时不要进食、饮水或吸烟。只能在室外或通风良好之处使用。戴防护手套/穿防护服/戴防护眼罩/戴防护面具。不要吸入粉尘/烟/气体/烟雾/蒸气/喷雾。使用前取得专用说明。在阅读并明了所有安全措施前切勿搬动。

反应：如误吞咽：漱口。立即呼叫解毒中心或医生。如误吸入：将受害人转移到空气新鲜处，保持呼吸舒适体位。呼叫解毒中心或医生。如皮肤沾染：用水充分清洗。如发生皮肤刺激：求医/就诊。脱掉沾染的衣服，清洗后方可重新使用。如进入眼睛：用水小心冲洗几分钟。如戴隐形眼镜并可方便地取出，取出隐形眼镜。继续冲洗。如仍觉眼刺激：求医/就诊。如接触到或有疑虑：求医/就诊。

贮存：防日晒。存放在通风良好的地方。存放处须加锁。保持容器密闭。

处置：处置内装物/容器。回收和循环使用情况，请征询制造商/供应商。

不导致分类的其他危险： /

三、组成/成分信息

化学名称	化学文摘社编号 (CAS No.)	成分
溴甲烷	74-83-9	>99%

四、急救措施

不同暴露途径的急救方法

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如病人无脉搏，需进行心肺复苏术。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

皮肤接触：立即脱去所有被污染的衣物，包括鞋袜。用流动清水（如果可能，用肥皂）冲洗皮肤和头发，如有刺激感，就医。如果发生冻伤：立即在冷水中浸泡受伤部位 10-15 分钟。如果可能，应完全浸没，不要去擦冻伤部位。禁止使用热水或辐射热。敷上干净、干燥的敷布。就医。

眼睛接触：立即提起眼睑，让物质蒸发。用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。禁止患者揉眼睛。禁止患者紧闭眼睛。禁止在未得到医生意见时对眼睛涂抹油脂或药膏。禁止用热水或温水冲洗。

摄入：请联系毒物信息中心或医生寻求建议。避免喂食牛奶或油脂。避免饮酒。

最重要的急性和延迟症状/效应： /

必要时注明立即就医及所需的特殊治疗： /

五、消防措施

适当的灭火剂：可用干粉、抗溶性泡沫、大量水雾、二氧化碳等灭火。

化学品产生的具体危险：受热时，容器可能会爆炸，破裂的容器可能会喷出内含物。物质能够燃烧，但太不容易着火。遇火会产生刺激性、毒性或腐蚀性的气体。物质有毒：如果吸入、食入或经皮吸收，能导致死亡。

消防人员的特殊防护行动：穿全身防护服，戴呼吸设备。在安全距离处、有充足防护的情况下灭火。如果安全，关掉电器设备，直至蒸气火灾危害被消除为止。喷水雾以控制火势，并冷却相邻区域。严禁接触怀疑为热的钢瓶。从安全防护场所喷水冷却接触火场的钢瓶。在安全的条件下，将钢瓶从火道中转移走。使用后，设备器材应进行彻底去污处理。

六、意外释放措施

人身防范、保护设备和应急程序：防止吸入蒸气，防止接触液体或气体。使用防护设备，包括呼吸器。禁止进入气体可能汇集的局限空间。增强通风。撤退区域内所有人员。只能在安全的情况下阻止泄漏。将泄漏的钢瓶转移到安全地带。在安全的控制条件下，打开钢瓶阀门，泄放压力。疏散场所内的所有人员，直至气体分散。

环境防范措施：隔离泄漏污染区，限制出入。

抑制和清洁的方法和材料：将泄漏的钢瓶或气罐转移至安全的地方。安装通风管道。在安全可控制的情况下，释放钢瓶压力。在通风管道出口处燃烧溢出气体。不准在阀门上施加过多压力；不准尝试去操作已损坏的阀门。

七、搬运与储存

安全搬运的防范措施：密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴防护口罩，戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴乳胶手套。搬运时轻装轻卸，防止包装破损。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。

安全存储的条件，包括任何不相容性：储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。防止阳光直射。包装必须密封，切勿受潮。应与氧化剂、易（可）燃物等分开存放，切忌混储。如果钢瓶阀门不能完全关闭，将钢瓶转移至通风良好处（如室外）。钢瓶排空后，打上“缺陷”标记，返回给供应商。进行修理之前，需要取得工作许可证。严禁试图在管线上进行修理工作，和对带压容器进行修理。泄漏发生后，空气经检测合格才能继续工作。不准将气体从一个钢瓶或气罐转到另一个。

八、接触控制/人身保护

控制参数：

职业接触限值：

来源	成分	物质名称	TWA	STEL	峰值	注解
中国工作场所有害因素职业接触限值	溴甲烷	Methyl bromide	2 mg/m ³	无	无	皮

紧急限制：

成分	物质名称	TEEL-1	TEEL-2	TEEL-3
溴甲烷	Methyl bromide; (Bromomethane)	9 ppm	无	无

适当的工程控制：储存钢瓶的区域需要良好的通风条件，如果是封闭区域，需要采用分立的/控制的排气通风设备。某些地方的法律可能规定需要采用次级控制设备和进行废气排放处理。工作场所内需要局部通风系统。考虑使用双层管道；用隔膜或风箱密封的软座阀；防回流设备；停闪设备和限制或监视流量的设备。

个人保护措施

防护眼罩/面具：佩戴化学护目镜、全面罩。

皮肤防护：当处理密封的容器时应戴布的或皮革手套。绝缘手套。

呼吸系统防护：紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。

高温危险： /

九、物理及化学性质

外观（物理状态、颜色等）	压缩气体。常温常压下为无色气体。在受压容器中或其沸点以下为无色澄清或淡黄色的液体。
气味	高浓度时有一种令人不爽的甜味。
气味阈值	/
pH 值	/
熔点/凝固点	-93.6℃。
初始沸点和沸腾范围	3.6℃。
闪点	/
蒸发速率	/
易燃性（固态、气态）	/
上下易燃极限或爆炸极限	爆炸上限：16%；爆炸下限：10%。
蒸气压力	191 @ 20 deg.℃。
蒸气密度	3.27（空气=1）。
相对密度	1.730（水=1）。
可溶性	混溶。
分配系数：正辛醇/水	/
自动点火温度	537℃。
分解温度	/
粘度	/

十、稳定及反应性

反应性： /

化学稳定性： 在常温下稳定。

危险反应的可能性： /

应避免的条件： 火种、静电、高温。

不相容材料： 易（可）燃物、强氧化剂。

危险分解产物： 一氧化碳（CO）、二氧化碳（CO₂）、溴化氢、有机物燃烧产生的其他典型热解产物。

十一、毒理学信息

暴露途径： 吸入，食入，经皮吸收，眼睛接触。

有关物理、化学和毒理学特点的症状： /

急性毒性效应：

吸入： 吸入本物质在正常生产过程中生成的蒸气或气溶胶（雾、烟），可对身体产生毒害作用。本物质能够对某些人造成呼吸道刺激。人体对该刺激的反应会造成进一步的肺损伤。吸入蒸气可能引起瞌睡和头昏眼花。可能伴随嗜睡、警惕性下降、反射作用消失、失去协调性并感到眩晕。

食入：由于产品的物理状态，一般没有危害。

经皮：皮肤接触本品可损害健康，吸收后可导致全身发生反应。

眼睛：本物质能刺激并损害某些人的眼睛。液体的蒸发会导致快速降温；接触可引起冻伤和冻疮。

慢性毒性或长期毒性效应：长期接触呼吸道刺激物可能导致气管疾病，包括呼吸困难和相关全身性疾病。有限的证据表明反复或长期职业接触可能会产生涉及器官或生化系统累积性的健康影响。

毒性的数值度量（如急性毒性估计值）：

吸入（半致死剂量）（野兔） LC₅₀: 28.9 mg/L/30M

吸入（小鼠） LC₅₀: 1.54 mg/L/2H

吸入（小鼠） LC₅₀: 1700 ppm/30M

吸入（鼠） LC₅₀: 2.25 mg/L/2H

吸入（鼠） LC₅₀: 2833 ppm/30M

吸入（鼠） LC₅₀: 302 ppm/8h

经口（半致死剂量）（鼠） LD₅₀: 214 mg/kgd

十二、生态信息

毒性：对水生物有剧毒。对臭氧层有危害。

持久性和降解性：水/土壤：低（半衰期 = 38 天）；空气：高（半衰期 = 680.29 天）。

生物累积潜力：低 (LogKOW = 1.19)。

在土壤中的流动性：低 (KOC = 14.3)。

其它有害效应： /

十三、处置考虑

处置方法：如果不能确定有合适的处理或废弃处置设备，联系制造商有关回收方法，或联系当地或地区的废物管理部门有关废弃方法。按如下方法废弃处理：在有许可证的填埋处进行掩埋或在有许可证的焚化场进行焚化（与适当的可燃物质混合后）。对空的容器进行去污处理。遵守所有的标注规定，直至容器被清洗或销毁为止。

十四、运输信息

联合国编号：1062。

联合国正式运输名称：溴甲烷。

运输危险分类：2.3。

包装类别（如果适用）： /

环境危险：海洋污染物。

用户的特殊防范措施： /

十五、管理信息

国内化学品安全法规：本化学品安全数据单遵照了以下相关国家标准：GB 16483-2008、GB 13690-2009、GB 6944-2012、GB/T 15098-2008、GB 18218-2009、GB 15258-2009、GB 190-2009、GB 191-2009、GB 12268-2008、GA 57-1993、GBZ 2-2007 以及相关法规：《铁路危险货物运输管理规则》《危险化学品安全管理条例》。

十六、其他信息

参考文献	联合国《关于危险货物运输的建议书·规章范本》 联合国《全球化学品统一分类和标签制度》
制表日期	2021-02-13

注 1：当产品为含有两种以上危险物质的混合物时，应依据其混合后的危险性，制作安全数据单。

注 2：制造商/供应商应根据实际情况确保安全数据单所含信息的正确性，并适时更新。

注 3：如由于产品特性而不存在或不可得某些信息时（如固体不存在沸点），应在表格中以“/”标识。

附表 F2-13 氮[压缩的或液化的]（172）

第一部分：化学品名称

化学品中文名称：	氮[压缩的或液化的]
化学品英文名称：	nitrogen
中文名称 2：	
英文名称 2：	
CAS No.：	7727-37-9
分子式：	N ₂
分子量：	28.01

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CAS No.
氮	≥99.5%	7727-37-9

第三部分：危险性概述

危险性类别：	加压气体
侵入途径：	
健康危害：	空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮酩酊”，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。潜水员深潜时，可发生氮的麻醉作用；若从高压环境下过快转入常压环境，体内会形成氮气气泡，压迫神经、血管或造成微血管阻塞，发生“减压病”。
环境危害：	
燃爆危险：	本品不燃。

第四部分：急救措施

皮肤接触：	
眼睛接触：	
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。
食入：	

第五部分：消防措施

危险特性：	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
有害燃烧产物：	氮气。
灭火方法：	本品不燃。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。

第六部分：泄漏应急处理

应急处理：	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
-------	--

第七部分：操作处置与储存

操作注意事项：	密闭操作。密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。
储存注意事项：	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备。

第八部分：接触控制/个体防护

职业接触限值	
--------	--

中国 MAC(mg/m ³):	未制定标准
前苏联 MAC(mg/m ³):	未制定标准
TLVTN:	ACGIH 窒息性气体
TLVWN:	未制定标准
监测方法:	
工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
呼吸系统防护:	一般不需特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于 18% 时, 必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。
眼睛防护:	一般不需特殊防护。
身体防护:	穿一般作业工作服。
手防护:	戴一般作业防护手套。
其他防护:	避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业, 须有人监护。

第九部分: 理化特性

主要成分:	含量: 高纯氮≥99.999%; 工业级 一级≥99.5%; 二级≥98.5%。
外观与性状:	无色无臭气体。
pH (	
熔点(°C):	-209 (8
沸点(°C):	-195.6 (
相对密度(水=1):	0.81(-196°C)
(对蒸气密度(空气=1):	0.97
饱和蒸气压(kPa):	1026.42(-173°C (
燃烧热(kJ/mol):	无意义 (
临界温度(°C):	-147 (
临界压力(MPa):	3.40
辛醇/水分配系数的对数值:	无 (料
闪点(°C):	无意义 (
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	微溶于水、乙醇。
主要用途:	用于合成氨, 制硝酸, 用作物质保护剂, 冷冻剂。
其它理化性质:	

第十部分: 稳定性和反应活性

稳定性:	
禁配物:	
避免接触的条件:	
聚合危害:	
分解产物:	

第十一部分: 毒理学资料

急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
亚急性和慢性毒性:	
刺激性:	
致敏性:	
致突变性:	
致畸性:	

致癌性:	
------	--

第十二部分：生态学资料

生态毒理毒性:	
生物降解性:	
非生物降解性:	
生物富集或生物积累性:	
其它有害作用:	无资料。

第十三部分：废弃处置

废弃物性质:	
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。废气直接排入大气。
废弃注意事项:	

第十四部分：运输信息

危险化学品序号:	172
包装标志:	
包装类别:	O53
包装方法:	钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱。
运输注意事项:	采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。

第十五部分：法规信息

法规信息	《化（危险物品安全管理条例）（国务院令 591 号 2011 年 12 月 1 日起施行）；危险性类别依据《国家安监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）；《危险化学品目录（2015 版）》该物质列为危险化学品；《工作场所有害因素职业接触限值（化学有害因素）（GBZ2.1-2007）》。
------	---

第十六部分：其他信息

参考文献:	安全文化网 MSDS 数据库
填表时间:	
填表部门:	
数据审核单位:	
修改说明:	
其他信息:	
MSDS 修改日期:	

附件表 F2-14 氯甲烷化学品安全技术说明书

产品名称：氯甲烷

按照 GB/T 16483、GB/T 17519 编制

修订日期：2025 年 3 月 11 日 版本：1.0

最初编制日期：2019 年 7 月 15 日

第 1 部分 化学品及企业标识

化学品中文名：氯甲烷

化学品英文名：Chloromethane

企业名称：chemicalbook

第 2 部分 危险性概述

紧急情况概述：

极端易燃气体。怀疑会致癌。长期或反复接触可能对器官造成伤害。

GHS 危险性类别：

加压气体 类别 液化气体

易燃气体 类别 1

致癌性 类别 2

特异性靶器官毒性 反复接触 类别 2

标签要素：



象形图：

警示词：危险

危险性说明：

H220 极端易燃气体

H351 怀疑会致癌

H373 长期或反复接触可能对器官造成伤害

防范说明：

预防措施：

- P210 远离热源/火花/明火/热表面。禁止吸烟。
- P201 使用前取得专用说明。
- P202 在阅读并明了所有安全措施 前切勿搬动。
- P280 戴防护手套/穿防护服/戴防护眼罩/戴防护面具。
- P260 不要吸入粉尘/烟/气体/烟雾/蒸气/喷雾。

事故响应：

- P377 漏气着火：切勿灭火，除非漏气能够安全地制止。
- P381 除去一切点火源，如果这么做 没有危险。
- P308+P313 如接触到或有疑虑： 求医/就诊。
- P314 如感觉不适，须求医/就诊。

安全储存：

- P410+P403 防日晒。存放于通风良好处。
- P403 存放在通风良好的地方。
- P405 存放处须加锁。

废弃处置：

—— P501 按当地法规处置内装物/容器。

物理和化学危险： 极端易燃气体。

健康危害： 怀疑会致癌。长期或反复接触可能对器官造成伤害。

环境危害： 无资料

组分	浓度或浓度范围（质量分数，%）	CAS No.
Chloromethane	100%	74-87-3

第 3 部分 成分/组成信息

第 4 部分 急救措施

急救：

吸入： 新鲜空气，休息，必要时进行人工呼吸，给予医疗护理。

皮肤接触： 冻伤时：用大量水冲洗，不要脱去衣服。给予医疗护理。

眼睛接触： 分开眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。立即就医。

食入： 漱口，禁止催吐。立即就医。

对保护施救者的忠告： 将患者转移到安全的场所。咨询医生。出示此化学品安全技术说明书给到现场的医生看。

对医生的特别提示： 无资料

第 5 部分 消防措施

灭火剂：

用水雾、干粉、泡沫或二氧化碳灭火剂灭火。

避免使用直流水灭火，直流水可能导致可燃性液体的飞溅，使火势扩散。

特别危险性：

易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。燃烧产生有毒的一氧化碳、氯化氢和光气

灭火注意事项及防护措施：

切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。消防人员须穿全身消防服，在上风向灭火。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。尽可能将容器从火场移至空旷处 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳

第 6 部分 泄漏应急处理

作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：

消除所有点火源。根据气体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。建议应急处理人员穿内置正压自给式呼吸器的全封闭防化服。如果是液化气体泄漏，还应注意防冻伤。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和限制性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽

环境保护措施： 收容泄漏物，避免污染环境。防止泄漏物进入下水道、地表水和地下水。

泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：

小量泄漏：尽可能将泄漏液体收集在可密闭的容器中。用沙土、活性炭或其他惰性材料吸收，并转移至安全场所。禁止冲入下水道。

大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。封闭排水管道。用泡沫覆盖，抑制蒸发。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。

第 7 部分 操作处置与储存

操作注意事项：

禁止明火、禁止火花，禁止吸烟。密闭系统、通风、防爆型电气设备和照明。使用无火花手工具。

操作人员应经过专门培训，严格遵守操作规程。

操作处置应在具备局部通风或全面通风换气设施的场所进行。

避免眼和皮肤的接触，避免吸入蒸汽。

个体防护措施参见第 8 部分。

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。

如需灌装，应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。

避免与氧化剂等禁配物接触（禁配物参见第 10 部分）。

搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

倒空的容器可能残留有害物。

使用后洗手，禁止在工作场所进行饮食。

配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

储存注意事项：

耐火设备（条件）。沿地面通风。

第 8 部分 接触控制/个体防护

职业接触限值：

中国：PC-TWA:60mg/m³[皮]；PC-STEL:120mg/m³[皮] 美国（ACGIH）：TLV-TWA:50ppm[皮]；TLV-STEL:100ppm[皮]

生物限制：

无资料

监测方法：

GBZ/T 160.1 ~ GBZ/T 160.81-2004 工作场所空气有毒物质测定（系列标准）， EN 14042 工作场所空气 用于评估暴露于化学或生物试剂的程序指南

工程控制：

严格作业环境管理！

作业场所建议与其他作业场所分开。

密闭操作，防止泄漏。

加强通风。

设置自动报警装置和事故通风设施。

设置应急撤离通道和必要的泻险区。

设置红色区域警示线、警示标识和中文警示说明，并设置通讯报警系统。

提供安全淋浴和洗眼设备。

个体防护装备：

呼吸系统防护：通风，局部排气通风或呼吸防护。

手防护：隔冷手套，防护服。

眼睛防护：护目镜，面罩，或眼睛防护结合呼吸防护。

皮肤和身体防护：穿防毒物渗透工作服。

第 9 部分 理化特性

外观与性状： 无色气体

pH 值： 无资料

沸点、初沸点和沸程（°C）： -23.7℃

闪点（°C）： -46℃

爆炸极限 [%（体积分数）]： 空气中 8.1%~17.4%（体积）

饱和蒸气压（kPa）： 506.62kPa (22℃)

相对密度（水以 1 计）： 0.92

气味阈值（mg/m³）： 无资料

溶解性： 微溶于水，溶于乙醇、氯仿、苯、四氯化碳、冰醋酸等

气味： 有醚样的微甜气味

熔点/凝固点（°C）： -97.5℃

自燃温度（°C）： 632℃

分解温度（°C）： 无资料

蒸发速率 [乙酸（正）丁酯以 1 计]： 无资料

易燃性（固体、气体）： 无资料

蒸气密度（空气以 1 计）： 1.8

n-辛醇/水分配系数（lg P）： 0.91

黏度： 无资料

第 10 部分 稳定性和反应性

稳定性： 正常环境温度下储存和使用，本品稳定。

危险反应： 与铝接触在空气中能形成自燃的物质。与镁、钠和钾金属接触会发生剧烈反应

避免接触的条件： 静电放电、热、潮湿等。

禁配物： 强氧化剂、镁、钠和钾及其合金

危险的分解产物： 无资料。

第 11 部分 毒理学信息

急性毒性：

经口： LD50 Rat oral 1800 mg/kg

吸入： LC50 Mouse inhalation 6300 mg/cu m/7 hr

经皮： 无资料

皮肤刺激或腐蚀： 无资料。

眼睛刺激或腐蚀： 无资料。

呼吸或皮肤过敏： 无资料。

生殖细胞突变性： 无资料。

致癌性： 无资料。

生殖毒性： 无资料。

特异性靶器官系统毒性——一次接触：

该液体可能造成冻伤。该物质可能对中枢神经系统造成影响。远高于职业接触限值接触能够造成肝、心血管系统和肾损伤。接触能够造成意识不清。需进行医疗观察。影响可能推迟显现。

特异性靶器官系统毒性——反复接触：

该物质可能对中枢神经系统有影响。可能导致采用行为测试才能判断出来的影响。动物实验表明，该物质可能对人类生殖产生毒性影响。

吸入危害：

容器漏损时，迅速达到空气中该气体的有害浓度。

第 12 部分 生态学信息

生态毒性：

鱼类急性毒性试验： LC50; Species: Lepomis macrochirus (/Bluegill)/; Conditions: static bioassay in fresh water at 23 deg C, mild aeration applied after 24 hr; Concentration: 550 ppm for 96 hr

溞类急性活动抑制试验： 无资料

藻类生长抑制试验： 无资料

对微生物的毒性： 无资料

持久性和降解性：

无资料。

生物富集或生物积累性：

无资料。

土壤中的迁移性：

无资料。

第 13 部分 废弃处置

废弃化学品：

尽可能回收利用。

如果不能回收利用，采用焚烧方法进行处置。

不得采用排放到下水道的方 式废 弃处置本品。

污染包装物：

将容器返还生产商或按照国家和地方法规处置。

废弃注意事项：

废弃处置前应参阅国家和地方有关法规。

处置人员的安全防范措施参见第 8 部分。

第 14 部分 运输信息

联合国编号危险货物编号（UN 号）： UN1063（仅供参考，请核实）

联合国运输名称： 甲基氯（制冷气体 R40）（仅供参考，请核实）

联合国危险性分类： 2.1（仅供参考，请核实）

包装类别： （仅供参考，请核实）

包装方法： 按照生产商推荐的方法进行包装，例如：开口钢桶。安瓿瓶外普通木箱。

螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱等。

海洋污染物（是/否）： 否

运输注意事项：

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。

严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。

装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置。

使用槽（罐）车运输时应有接地链，槽内可设孔隔板以减少振荡产生静电。

禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。

夏季最好早晚运输。

运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。

中途停留时应远离火种、热源、高温区。

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。

严禁用木船、水泥船散装运输。

运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。

第 15 部分 法规信息

下列法律、法规、规章和标准，对该化学品的管理作相应的规定：

组分 Chloromethane CAS: 74-87-3

中华人民共和国职业病防止法：

职业病危害因素分类目录（2015）：列入

危险化学品安全管理条例：

危险品化学品目录（2015）：列入

易制爆危险化学品名录（2017）：未列入

重点监管的危险化学品名录：

首批和第二批重点监管的危险化学品名录：列入

危险化学品环境管理登记办法（试行）：

重点环境管理危险化学品目录：未列入

麻醉药品和精神药品管理条例：

麻醉药品品种目录：未列入

精神药品品种目录：未列入

新化学物质环境管理办法：

中国现有化学物质名录（2013）：列入

第 16 部分 其他信息

编写和修订信息：

本版为第 1.0 版，按照 GB/T 16483-2008、GB/T 17519-2013、GB 30000 系列分类标准编制。

参考文献：

【1】国际化学品安全规划署：国际化学品安全卡（ICSC），网址：

<http://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.home>。

【2】国际癌症研究机构，网址：<http://www.iarc.fr/>。

【3】OECD 全球化学品信息平台，网址：

http://www.echemportal.org/echemportal/index?pageID=0&request_locale=en。

【4】美国 CAMEO 化学物质数据库，网址：

<http://cameochemicals.noaa.gov/search/simple>。

【5】美国医学图书馆：化学品标识数据库，网址：

<http://chem.sis.nlm.nih.gov/chemidplus/chemidlite.jsp>。

【6】美国环境保护署：综合危险性信息系统，网址：<http://cfpub.epa.gov/iris/>。

【7】美国交通部：应急响应指南，网址：

<http://www.phmsa.dot.gov/hazmat/library/erg>。

【8】德国 GESTIS-有害物质数据库，网址：<http://gestis-en.itrust.de/>。

缩略语和首字母缩写：

MAC：最高容许浓度（maximum allowable concentration），指工作地点、在一个工作日内、任何时间有毒化学物质均不应超过的浓度。

PC-TWA：时间加权平均容许浓度（permissible concentration-time weighted average），指以时间为权数规定的 8 h 工作日、40 h 工作周的平均容许接触浓度。

PC-STEL：短时间接触容许浓度（permissible concentration-short term exposure limit），指在遵守 PC-TWA 前提下允许短时间（15 min）接触的浓度。

其他信息：

中毒事件发生后，应给予中毒者仔细观察 48 小时。进入工作区域前，检验氧含量。

附件表 F2-15 氯乙酸乙酯

化学品安全技术说明书

第一部分 化学品及企业标识

化学品中文名称： 氯乙酸乙酯

化学品英文名称： ethyl chloroacetate

CAS No.： 105-39-5

企业名称： 禹城鸿源新材料有限公司

地 址： 山东省德州市禹城市国家高新技术开发区

邮 编： 251200

电子邮件地址： 18206300033@163.com

联系电话： 18206300033@163.com

企业应急电话： 0534-7635678

最新修订版日期： 2021/8/1

产品推荐用途： 溶剂、有机合成、军用毒气

产品限制用途： 无

第二部分 危险性概述

紧急情况概述：无色流动液体，有辛辣的刺激性气味。在热水或碱中分解。能与乙醇和乙醚混溶，不溶于水。易燃、高毒。其蒸气能强烈刺激眼睛，有催泪性。食入或吸入可致死。过量接触后需采取特殊急救措施和进行医疗随访。

GHS 危险性类别：根据 GB 30000-2013 化学品分类和标签规范系列标准（参阅第十六部分），该产品分类如下：易燃液体，类别 3；急毒性-口服，类别 3；皮肤腐蚀/刺激，类别 2；眼损伤/眼刺激，类别 1；急毒

性-吸入，类别 3；特定目标器官 毒性-单次接触：呼吸道刺激，类别 3；危害水生环境-急性毒性，类别 2。

标签要素：



警示词：危险

危险信息：易燃液体和蒸气，吞咽会中毒，造成皮肤刺激，造成严重眼损伤，吸入会中毒，可能造成呼吸道刺激，对水生生物有毒。

防范说明：工作场所严禁进食、饮水、吸烟。工作时佩戴好防护手套、眼镜或面罩、穿好防护服、耐酸鞋。储存在阴凉通风的库房或储罐内。远离碱性物质和火种。废弃物焚烧处理。

预防措施：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。现场备有冲洗眼及皮肤的设备。当可能接触其蒸气时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿连衣式胶布防毒衣，戴橡胶手套。紧急事态抢救或撤离时，佩戴氧气呼吸器。工作毕，彻底清洗。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。

事故响应：皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤，就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：饮足量温水，催吐，就医。灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服。灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。

安全储存：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、还原剂、酸类、碱类、食用化学品分开

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。

废弃处置：建议用焚烧法处置。与燃料混合后，再焚烧。焚烧炉排出的氯化氢通过酸洗涤器除去。防止废物流入沟、河。

物理化学危险： 无色流动液体，有辛辣的刺激性气味，高毒。其蒸气能强烈刺激眼睛，有催泪性。遇明火、高温、强氧化剂可燃；燃烧产生刺激烟雾。

健康危险： 对眼睛、皮肤、粘膜和呼吸道有强烈的刺激性作用。重者可引起肺水肿。对豚鼠皮肤有中度刺激性，可经皮肤吸收。

环境危害： 本品对水生生物有毒。请参阅 SDS 第十二部分。

第三部分 成分/组成信息

物质 ☒

混合物 ☐

危险组分	浓度，%	CAS No.
氯乙酸乙酯	99.5	105-39-5

第四部分 急救措施

皮肤接触： 脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤，就医。

眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。

吸入： 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

食入： 饮足量温水，催吐，就医。灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服。

接触该化学品的主要症状和对健康的影响： 有刺激性气臭味，眼睛流泪，皮肤有灼烧感、疼痛、红肿，甚至有泡，恶心、呕吐、咳嗽、气短、头疼等。

对施救者的忠告：进入事故现场应穿戴、配备好安全防护用品。清除所有火源，增强通风。避免接触皮肤和眼睛。避免吸入蒸气。

医生的特别提示：根据出现的症状进行针对性处理。注意症状可能会出现延迟。

及时的医疗护理和特殊的治疗：对症治疗

第五部分 消防措施

灭火方法及灭火剂：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服用耐酸泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火，避免用太强烈的水汽灭火，因为它可能会使火苗蔓延分散。

特别危险性：易燃，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。燃烧会分解出一氧化碳、二氧化碳、氯化氢。

特殊灭火方法： 无

保护消防人员的防护装备：消防人员必须佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或佩戴氧气呼吸器，穿全身消防服，在上风向灭火。

六部分 泄漏应急处理

作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序： 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。防止泄漏物进入下水道、排洪沟等限制性空间。

环境保护措施： 尽可能收容泄漏物，避免污染环境，防止泄漏物进入下水道、地表水和地下水。

泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料： 少量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸附或吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，

降低蒸气灾害。用泵转移至槽车或专用收集器中，回收或运至废物处理场所处置。

防止发生次生危害的预防措施： 用水冲洗降低浓度，远离火种，避免进入受限空间；所有应急救援人员必须佩戴好劳动防护用品。

第七部分 操作处置与储存

操作处置： 密闭操作，提供充分的局部排风。操作尽可能机械化、自动化。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，戴橡胶耐油手套。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、还原剂、酸类、碱类接触。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。倒空的容器可能残留有害物。

储存： 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、还原剂、酸类、碱类、食用化学品分开存放，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。

第八部分 接触控制和个体防护

职业接触限值： 无

监测方法： EN 14042 工作场所空气 用于评估暴露于化学或生物试剂的程序指南。GBZ/T 160.1~GBZ/T 160.81-2004 工作场所空气有毒物质测定（系列标准）。

生物限值： 0-100mg/L

工程控制方法： 密闭操作，提供充分的局部排风。操作尽可能机械化、自动化 保持充分的通风，特别在封闭区内。确保在工作场所附近有洗眼和

淋浴设施。使用防爆电器、通风、照明等设备。 设置应急撤离通道和必要的泄险区。

呼吸系统防护： 佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），或氧气呼吸器

手防护： 戴橡胶耐油手套

眼睛防护： 佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）

皮肤和身体防护： 穿胶布防毒衣

特殊防护措施： 无

第九部分 理化特性

外观与性状： 无色流动性液体 **气味：** 有辛辣刺激性臭味

pH 值： 5 **熔点/凝固点（℃）：** -26

沸点、初沸点和沸程（℃）： **闪点（℃）：** 54

沸点 143、沸程 144～146

爆炸上限%（V/V）： 上限 18.5 **爆炸下限%（V/V）：** 下限 7.5

蒸气压（KPa）： 1.33/38℃ **蒸气密度（空气=1）：** 4.3

相对密度（水=1）： 1.1498 **溶解性：** 水中溶解度 20 g/L
(20℃)，溶于乙醇、乙醚

辛醇/水分配系数： 无资料 **自燃温度（℃）：** 无资料

分解温度（℃）： 无资料 **气味阈值：** 无资料

蒸发速率： 无资料 **易燃性：** 无资料

临界温度（℃）： 无资料 **临界压力（MPa）：** 无资料

第十部分 稳定性和反应性

稳定性： 稳定

危险反应： 受高热分解、燃烧分解

应避免的条件： 明火、高热或与氧化剂、还原剂、酸类、碱类物质接触

不相容的物质：氧化剂、还原剂、酸类、碱类物质

危险的分解产物：有毒的腐蚀性烟气、一氧化碳、二氧化碳、氯化氢

预期用途：用作溶剂，也用于有机合成。军用毒气。

可预见的错误用途：无

第十一部分 毒理学信息

急性毒性：LD50：50mg/kg（大鼠经口）；230mg/kg（兔经皮）

LC50：无资料

皮肤刺激或腐蚀：造成皮肤刺激

眼睛刺激或腐蚀：眼- 兔子 250 微克/ 24 小时 重度

呼吸或皮肤过敏：无资料

生殖细胞突变性：无资料

致癌性：无资料

生殖毒性：无资料

特异性靶器官系统毒性——一次性接触：可能造成呼吸道刺激

特异性靶器官系统毒性——反复接触：无资料

吸入危害：无资料

毒代动力学、代谢和分布信息：无资料

第十二部分 生态学信息

生态毒性：无资料

持久性和降解性：无资料

潜在的生物累积性：无资料

土壤中的迁移性：无资料

第十三部分 废弃处置

废弃处置方法：尽可能回收利用，如不能利用，采用焚烧方法进行处置。不得采用排放到下水道的方

残余废弃物： 尽可能回收利用，如不能利用，采用焚烧方法进行处置。

不得采用排放到下水道的方​​式废弃处置本品。

受污染的容器和包装： 将容器返还生产商或按照国家和地方法规处置

废弃注意事项： 废弃处置前应参阅国家和地方有关法规。

第十四部分 运输信息

联合国危险货物编号（UN 号）： 1181

联合国运输名称： 氯乙酸乙酯

联合国危险性分类： 6.1+3

包装标志： 有毒品

包装类别： II 类

包装方法： 200L 增强聚乙烯桶包装 200kg/桶

海洋污染物（是/否）： 否

运输注意事项： 运输前应​​先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。严禁与酸类、氧化剂、碱类及食品、还原剂混匀；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。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少振荡产生静电。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶。

附件表 F2-16 草酸二乙酯

化学品安全技术说明书

第一部分 化学品及企业标识

化学品中文名称： 乙二酸二乙酯；草酸二乙酯

化学品中文别名： 草酸乙酯

化学品英文名称： Oxalic acid diethylester; Diethyl oxalate

化学品英文别名： Ethyl oxalate

企业名称： 淄博旭升化工有限公司

地 址： 淄博市张店区良乡工业园一路五号

修订日期： 2021 年 8 月 5 日

电子邮件地址： zhang@xushengchem.com

联系电话： 0533-2091567

传真号码： 0533-2091567

企业应急电话： 0533-2098188

产品代码： 2602131910

产品推荐用途： 主要用于苯巴比妥、巴基卡丙二酸酯、三乙胺、新诺明药物的中间体亦可作为二棉胶化染料、塑料的中间体和纤维、香料的溶剂及有机物的合成等。

产品限制用途： 无资料。

第二部分 危险性概述

物理化学危险： 无色油状液体，有芳香气味。可燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸，放出有毒气体。与乙醇、

乙醚、丙酮等常见溶剂混溶。微溶于水，并被水逐渐分解。与氧化剂发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。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。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

健康危害：具有刺激性，高浓度可损害黏膜、呼吸道、眼和皮肤。吸入后在机体内易水解为酸和醇而造成较强的腐蚀性和刺激性，其突出症状为呼吸紊乱和肌肉颤动。

环境危害：对水生物可能有害。

GHS危险性类别：根据《化学品分类和危险性公示通则》（GB 13690-2009）及化学品分类、警示标签和警示性说明规范系列标准，乙二酸二乙酯属于易燃液体，类别4；急性经口毒性，类别4；严重眼睛损伤/眼睛刺激性，类别2B。

标签要素：

象形图：



警示词：警告

危险信息：可燃液体；吞咽有害；引起眼睛刺激。

防范说明：

预防措施：密闭操作，局部排风；防止蒸气泄漏到工作场所空气中。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴防护口罩，戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴乳胶手套。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。防止蒸汽泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、碱类、水及含水物质等接触。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。

事故响应：发生火灾，用抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火。小量泄漏，用砂土、活性炭或其他惰性材料吸收。大量泄漏，构筑围堤或挖坑收容，用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。皮肤接触，脱去污染的衣着，用肥皂水和清水冲洗皮肤；就医。眼睛接触，提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗；就医。吸入，脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。呼吸困难，给输氧并就医。食入，饮足量温水催吐；就医。

安全储存：贮存于阴凉、通风库房；远离火种、热源；仓库温度不宜超过 60℃。保持容器密封；应与氧化剂、碱类、水及含水物质等分开存放，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。储存区应备有泄漏应急处理设施和合适的收容材料。

废弃处置：用焚烧法处置。

第三部分 成分/组成信息

物质 ☒

混合物 ☐

危险组分	含量， %	CAS No.
乙二酸二乙酯	≥ 98.5	95-92-1

第四部分 急救措施

皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水或大量流动清水彻底冲洗。

眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

食入：饮足量温水，催吐。就医。

接触该化学品的主要症状和对健康的影响：本品具有刺激性，高浓度可损害粘膜、呼吸道、眼和皮肤。吸入后在机体内易水解为酸和醇而造成较强的腐蚀性和刺激性，其突出症状为呼吸紊乱和肌肉颤动。

对施救者的忠告：如发生上述危害，施救者应按上述急救措施对患者进行急救，并及时就医，遵医嘱。

医生的特别提示：无资料。

及时的医疗护理和特殊的治疗：无资料。

第五部分 消防措施

灭火方法及灭火剂：可用抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土扑救。消防人员应身穿防火防毒服，从上风向进入火场，喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。如有液体流淌时，应筑堤拦截飘散流淌的易燃液体或挖沟导流。小面积（一般 50m² 以内）火灾，一般可用雾状水扑灭；也可以用砂土压盖；用抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳灭火一般更有效。大面积火灾，用水灭火无效。可用抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土扑救；最好用抗溶性泡沫扑救，用干粉扑救时，灭火效果要视燃烧面积大小和燃烧条件而定，也需用水冷罐壁，降低燃烧强度。如果管道阀门已损坏或是贮罐泄漏，应迅速准备好堵漏材料，然后先用抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳或雾状水等扑灭地上的流淌火焰，为堵漏扫清障碍，其次再扑灭泄漏口的火焰，并迅速采取堵漏措施。一次堵漏失败，可连续堵几次，只要用抗溶性泡沫覆盖地面，并堵住液体流淌和控制好周围着火源，不必点燃泄漏口的液体，但应用水冷却罐体。

特别危险性：本品可燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂发生强烈反应。流速过快，容易产生和

积聚静电。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。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

特殊灭火方法：无资料。

保护消防人员的防护装备：空气呼吸器、消防衣及防护手套，在掩蔽处操作。用水灭火无效，但须用水保持火场容器冷却。

第六部分 泄漏应急处理

作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：消除作业现场所有点火源。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。进行隔离，严格限制出入。建议泄漏应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。

环境保护措施：构筑围堰或挖坑收容防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。

泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：小量泄漏：应尽可能将溢漏液收集在密闭容器内，用砂土、活性炭或其他惰性材料吸收残液，余物用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用抗溶性泡沫覆盖，降低蒸气灾害。喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员。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。

防止发生次生危害的预防措施：尽可能切断泄漏源，防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。

第七部分 操作处置与储存

操作处置：密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操

作规程。建议操作人员佩戴防护口罩，戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴乳胶手套。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、碱类、水及含水物质等接触，灌装时要注意流速不要过高，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时轻装轻卸，防止包装破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。

储存：储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。防止阳光直射，贮存温度不得高于 60℃。包装必须密封，切勿受潮。应与氧化剂、碱类、水及含水物质等分开存放，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收容泄漏物。

第八部分 接触控制和个体防护

职业接触限值： 无资料。

生物限值： 无资料。

监测方法： 无资料。

工程控制方法： 密闭操作，局部排风；提供安全的淋浴和洗眼设备。

呼吸系统防护： 紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。

手防护： 佩戴防护乳胶手套。

眼睛防护： 佩戴化学安全防护眼镜。

皮肤和身体防护： 穿连衣式胶布防毒衣。

特殊防护措施： 工作现场禁止吸烟、进食和饮水，工作前避免饮用酒精性饮料，工作后彻底清洗。工作完毕，单独存放被污染的衣服，洗后备用。车间

应配备急救设备及药品。作业人员应学会自救互救。进行就业前和定期的体检。

第九部分 理化特性

外观与性状：无色透明液体。 气味： 芳香气味。

pH 值：中性，常因含草酸呈弱酸性。 熔点/凝固点（℃）： -41

沸点、初沸点和沸程（℃）： 185.7 闪点（℃）： 75

爆炸上限%（V/V）： 2.67 爆炸下限%（V/V）： 0.42

蒸气压（KPa）： 1.33（84℃） 蒸气密度（空气=1）： 5.04

相对密度（水=1）： 1.08 溶解性：微溶于水，并被水逐渐分解。

辛醇无资料水分配系数： 0.56 自燃温度（℃）： 无资料。

分解温度（℃）： 410 气味阈值： 无资料。

蒸发速率： 无资料。 易燃性： 可燃。

临界温度（℃）： 344.85 临界压力（MPa）： 3.09

第十部分 稳定性和反应性

稳定性：在常温下稳定。

危险反应：遇明火、高热能引起燃烧，放出有毒气体。

应避免的条件：明火、高热。

不相容的物质：氧化剂、碱类、水及含水物质等。

危险的分解产物：一氧化碳、二氧化碳。

预期用途：主要用于医药中间体亦可作为二棉胶化染料、塑料的中间体和纤维、香料的溶剂及有机物的合成等。

可预见的错误用途：无资料。

第十一部分 毒理学信息

大连新鼎安全科技有限公司

急性毒性：大鼠经口 LD_{50} 为 400 ~ 1600mg/kg。

皮肤刺激或腐蚀：豚鼠经皮，具有刺激性。

眼睛刺激或腐蚀：无资料。

呼吸或皮肤过敏：无资料。

生殖细胞突变性：无资料。

致癌性：无资料。

生殖毒性：无资料。

特异性靶器官系统毒性——一次性接触：无资料。

特异性靶器官系统毒性——反复接触：无资料。

吸入危害：无资料。

毒代动力学、代谢和分布信息：无资料。

第十二部分 生态学信息

生态毒性：甲壳类动物水蚤 24h 的 EC_{50} 为 590mg/L。

持久性和降解性：无资料。

潜在的生物累积性：无资料。

土壤中的迁移性：无资料。

第十三部分 废弃处置

废弃处置方法：

—残余废弃物：若可能应回收利用；若不能回收利用时，建议控制焚烧法处置；或直接交给废弃物处理企业处置；或与生产企业联系，返还给生产企业。

—受污染的容器和包装：建议与生产企业联系，将空的容器返还给生产企业。

废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规。严禁倒入下水道，注意防止二次污染。操作人员应穿戴适当的个体防护用品。

第十四部分 运输信息

联合国危险货物编号（UN 号）： 2525

联合国运输名称： 草酸乙酯

联合国危险性分类： 6.1

包装标志： 毒性物质

包装类别： III

包装方法： 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；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱；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；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱；

海洋污染物（是/否）： 否

运输注意事项： 运输车辆应有相应的危险货物运输资质，安装有危险货物运输标志，装有具有行驶记录功能的卫星定位装置，装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。用的槽（罐）车运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少振荡产生静电。非罐车运输时，起运时包装要完整，装载要稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、碱类、水及含水物质、食用化学品等混装混运。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。运输温度不得高于 60℃，运输途中应防潮、避雨、防暴晒、防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。公路运输时要按规定路线行驶。

F2.1.2 生产过程中危险、有害因素分析

本次扩建项目的三个产品：呋喃酮、酱油酮和菊苣酮在生产过程中共同使用同一条生产线，每次只生产一种产品，当切换另一种产品时，公用的各釜及管线全部清洗后重新投料。本次扩建项目的三种产品均不是危险化学品，其中呋喃酮和酱油酮生产涉及的烷基化属于危险化工工艺。在生产过程中主要的危险、有害因素有火灾爆炸、灼烫、中毒和窒息、触电、机械伤害、物体打击、高处坠落、容器爆炸、坍塌、车辆伤害、噪声与振动、高温低温。

(1) 火灾爆炸危险因素分析

车间内生产过程中的缩合反应釜、蒸馏釜等工艺设备存有易燃、可燃和自燃液体如果发生泄漏，其蒸气与空气混合物达到爆炸极限，遇明火、高热、电火花等点火源可引发火灾爆炸危险。加之有不少的易燃液体的电阻率较大（ $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上），在操作、运送时容易积聚静电，其能量足以引起燃烧与爆炸。

该生产装置涉及的危险化学品原料乳酸乙酯、氯乙酸乙酯、甲苯、甲基叔丁基醚、石油醚、乙醇[无水]、溴乙烷、氯甲烷。其危险特性如下：

易燃、可燃液体蒸汽或易燃气体与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热、静电极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。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。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

1) 生产过程中上述各物料经管道分别加入各加料釜，若管道阀门、法兰密封不严，可能造成物料泄漏，遇明火或点火源发生火灾爆炸风险。

2) 在环化工艺过程若氮气保护措施失效，可能因加入物料时，空气进入反应釜内，后续加入甲基叔丁基醚与甲醇钠，与空气形成爆炸性混合气体，遇明火或点火源发生火灾爆炸风险。

3) 在呋喃酮、酱油酮烷基化反应过程中，如果超温超压，可能因反应剧烈发生容器爆炸风险。

4) 甲苯和甲基叔丁基醚蒸馏、回收过程中, 可能因人员操作失误, 造成大量溶液倾洒, 遇明火或点火源发生火灾爆炸事故。

5) 废气的主要成份为甲基叔丁基醚, 经活性炭纤维吸附回收后排放, 若尾气中活性炭纤维吸附量超过设计裕量, 可能不能及时吸附甲基叔丁基醚, 遇明火或点火源发生火灾爆炸风险。若排放管道未设置阻火器, 可能因外界的明火进入排放管内发生火灾爆炸风险。

6) 易燃、可燃物料经泵、管线、计量罐等途径进入反应釜, 如果设备、阀门和管线密封不良, 可能造成物料泄漏, 若长时间不处理, 可能将易燃蒸汽挥发在车间内, 与空气形成爆炸性混合气体, 遇明火或点火源发生火灾爆炸风险。

发生泄漏的可能原因:

①设计方面: 本次扩建项目是反应釜、计量罐等设备加大体积, 其工艺和辅助设施不变, 如果反应釜、蒸馏釜及其附件(如接管法兰)的压力等级不够、选材欠妥、厚度不足、垫片材质和结构型式与原工程实际不匹配等方面存在问题, 造成反应产物泄漏并可能导致火灾爆炸事故等。

②制造施工方面: 没按设计图纸要求选用质材, 降低了用材的强度、高温韧性、耐腐蚀性。焊接没按焊接工艺要求采取合适的焊条、焊接结构、焊接环境(温度、湿度)和热处理, 造成热影响区出现粗晶体。焊缝未焊透、严重夹渣、偏析、严重错边造成壁厚严重减薄。安装时法兰面受创破坏了密封、法兰安装偏口、错边、强力组装造成接管应力集中或发生裂纹未被发现而投入使用, 留下隐患。法兰安装时使用的垫片、螺栓的材质、尺寸不符合设计的要求等方面存在的问题等。

③工艺操作方面: 由于操作失误, 造成反应釜、蒸馏釜抽瘪, 超出法兰、垫片、螺栓、阀门等所能承受的最高压力, 使这些部位的密封受到破坏发生了泄漏, 甚至引发火灾爆炸事故。在操作过程中, 如开停频繁、温度骤升骤降,

使螺栓发生松动、密封发生疲劳而出现泄漏，甚至发生火灾爆炸事故等。

④工艺技术管理方面：在投入运行时，没有更新符合工艺实际的工艺操作规程，使操作人员无章可循，操作混乱，出现超温、超压、超负荷，高温窜低温、高压窜低压，使低压系统出现泄漏、管道、接管发生爆裂，可燃气体（或蒸气）与空气混合形成爆炸性混合物，遇点火源发生爆炸火灾事故。没有按时巡回检查，不能及时发现并消除出现的一般泄漏，进而酿成火灾爆炸事故。对反应器、塔器出现的小型泄漏习以为常，不组织人员消除隐患，导致在工艺操作发生波动时酿成大量泄漏，并可能引发火灾爆炸事故等。

⑤设备管理方面：工程施工过程和完工后，没有按有关的施工与验收规范的要求认真对施工过程的质量检查和工程验收，导致不能发现换热设备在施工安装过程中埋下的隐患〔如螺栓、接管的材质、型号不符合设计要求，螺栓直径偏小、长度偏短（不满帽），接管厚度小于设计要求，没有做防静电接地、强力组对、没按规范要求进行检测检验等〕，没有组织有关工程技术人员认真检查压力试验的全过程，未能发现诸如超压试验、试验压力不足、稳压时间不足等问题。没有工艺更新安全操作规程，没有规定定期检测检验和检修维护的要求，不能及时发现反应釜、精馏釜、管道因腐蚀发生的壁厚减薄、裂纹，导致设备和管道的强度严重不足而发生破坏，介质大量泄漏并引发火灾爆炸事故。采用的压力表不符合工程实际，将低温用表安装在高温系统且无隔离液，使压力表簧管脱落而发生火灾爆炸事故。低压用表用在高压系统，使压力表簧管破裂，发生泄漏，并引发火灾爆炸事故。未能及时更换指示失灵的压力表，导致不能及时发现设备或管道严重超压而发生爆炸事故等。

⑥安全管理方面：没有执行防火的管理制度，防火设施在发生火情时不能投入使用，使火势扩大。随便停用可燃气体检测报警器，小的泄漏不能及时报警并消除，以至于泄漏量增大遇到点火源，发生爆炸火灾。没有执行动火管理制度或监督不力，使动火作业管理混乱，如反应釜、计量罐密封处的动火作业

没执行隔离、排料、吹扫、置换、检测、制定并落实安全措施、申请、审查、安排监护人、现场确定安全措施落实状况、批准的程序，导致窜料、跑料、着火、爆炸等事故。施工作业人员违反作业票（或动火证）规定的范围，拆卸、切割未经退料、吹扫等处理的换热系统的设备和管道，引起大量跑油自燃着火、爆炸事故等。

7) 电气火灾

①电气设备、输配电线路、电气元件等由于过流、过载或出现故障时，可能引起火灾事故，当电缆受潮、绝缘层老化、破损，电机与电缆接头松动、接触不良，电机超负荷运行、接地防护不好，短路、电阻增大引起过热起火。电缆因绝缘不良可能引起火灾。电缆的外皮是一种可燃物，其生产过程中受潮，接触不良，过负荷和短路等都可能導致火灾。

②如果危险液体为介质的机、泵、管道、容器贮罐没设导除静电的接地装置，法兰、阀门等有绝缘体连接处没做跨接处理，静电也可能引起火灾事故。

③临时用电不规范，动火作业的明火引燃周边的可燃物可能引发火灾事故。

④操作人员聚集场所，较容易发生火灾危险，引起火灾的原因主要有：使用不合格的电线和电气产品，私自设置线路，在使用中违反规定（比如用电热器、电暖器），特别是人离开时电气产品不关闭（不切断电源），吸烟等都有可能引起火灾。

⑤由于直击雷放电、二次放电、球雷侵入、雷电流转化的高温、冲击电压击穿电气设备绝缘而短路，可能引起电器设备爆炸、火灾、事故停电或设备、设施的毁坏等危险事故的发生。

⑥其他火灾：各类机械设备使用的润滑油，其火灾危险性为丙类，如果其持续受到高温、明火加热可燃烧造成火灾事故；车间内存放油抹布、可燃杂物、包装物等可燃物，遇高热、点火源均可能引起火灾事故；

（2）灼烫危险因素分析

- 1) 蒸馏和精馏过程温度较高，如果蒸汽管线、阀门、法兰等泄漏，高温的设备、管线无隔热措施或保温层破损，可能导致接触人员发生灼烫事故。
- 2) 生产过程中使用酸、碱、腐蚀物可导致接触人员发生灼烫事故。
- 3) 安装、检维修需要动火作业时，可能会发生灼烫事故。

（3）中毒和窒息

- 1) 化一车间和化三车间的釜、罐为有限空间，有限空间作业时未执行“先通风，后检测、再作业”的原则，操作人员可能发生中毒和窒息事故。
- 2) 环化操作中使用氮气，当氮气泄漏时，操作人员可能发生窒息事故。

（4）高处坠落危险因素分析

操作人员上班时注意力不集中，违章操作或操作失误，可能会不慎跌落。
不遵守有关登高作业的安全规定，未佩戴相应的防护用品，可能会造成高处坠落事故。

（5）物体打击危险因素分析

若设备巡检时或检修作业时，高处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不慎失落工具或设备零部件；或检修作业过程中物体受打击后边、角飞出；或正在转动的机器设备零部件因安装不牢而飞出，可能会造成对作业人员或周围人员的伤害。

（6）触电

- 1) 误碰带电设备、导线。主要是电气设备上工作的检修、试验人员，作业中安全措施不够完善，如应设临时遮拦或绝缘挡板而未设、应使用绝缘套而未采用、工作时监护不到位时发生触电；
- 2) 与带电体或带电设备安全距离不够而触电。电气工作人员对与带电设备之间应保持的安全距离不很清楚，未认真履行工作票制度和安全监护制度，存在侥幸心理而造成对检修设备和人身的触电；

3) 误送电、误带电造成触电。电气人员未执行《电气安全工作规程》规定,调度员误发令,值班员看错设备、走错间隔、漏停线路开关、误操作向检修设备合闸送电,以及二次设备上的工作该断电而未断,电气运行人员未严格验收,而导致他人触电。

(7) 机械伤害

该项目装置区设置了机泵等转动设备,若机泵的转动部位等外露,人员与其接触(包括肢体、衣物)或对转动的部件擦拭等,都可能发生绞碾等机械伤害事故。

釜检修时,搅拌电机意外启动可能引起机械伤害事故。

(8) 车辆伤害

车辆在进、出装置区时,因作业场所狭窄或通道无标示线,作业人员不遵守规定,车辆无警示音以及车速过快、转弯过急,照明不足、视线不清,司机瞭望不够或与工作人员指挥配合失误等,会导致车辆伤害事故。

(9) 坍塌

扩建后设备体积增加,重量加重,在原来设备的基础上安装新设备,如果基础不牢固,楼板的承重不足,可能发生坍塌事故。

(10) 噪声与振动

1) 该项目生产过程中泵、釜、风机等工作过程中产生的机械噪声,以及电气设备产生的电磁噪声

2) 该项目在生产过程中机泵开启时,带动连接的管道或设备振动,可能引起设备损坏。

(11) 高温、低温

高温危害:

该项目装置区内操作人员如长时间处于高温环境作业,可出现一系列生理功能的改变,对人体健康产生不良影响。

低温危害:

在生产劳动过程中,环化和结晶干燥工作温度平均气温等于或低于 5℃,因此,在巡检和检修过程中,人员可能受到低温危害。

F2.1.3 工艺过程风险

(1) 生产工艺风险分析

1) 醚化反应的物料甲苯为易燃、有毒、有腐蚀性质,在生产操作过程中可发生危险化学品泄漏,导致火灾、爆炸和中毒窒息事故。乙醇钠或甲醇钠为固体物料,在加入过程中有粉末产生,如果加料未使用密闭自动加料的方式,遇到点火源可能会引起粉尘爆炸事故。

2) 甲苯的蒸馏过程温度在 120-130℃,如果甲苯泄漏可发生火灾、爆炸、中毒和灼烫事故。

3) 在甲苯精馏过程中,温度在 180-200℃,甲基叔丁基醚蒸馏温度在 55-80℃,如果隔热设施失效,可能发生灼烫事故。蒸馏过程如果没有采用自动化控制系统,没有对液位、流量、压力、温度等参数进行自动控制,可能会导致物料泄漏、窜出、釜破裂等事故,如果物料泄漏达到爆炸极限遇到点火源,可发生火灾、爆炸和中毒事故。

4) 在酸化、皂化、脱羧反应过程中使用酸和碱溶液,如果物料泄漏,接触人员可能发生灼烫和腐蚀。

5) 呋喃酮、酱油酮的烷基化反应过程中,如果没有采用 DCS、SIS 和 GDS 系统进行控制,没有按危险工艺控制参数进行设置,生产过程中超温、超压造成物料窜出、泄漏,可发生火灾、爆炸、中毒和窒息事故。

6) 在结果干燥过程中,温度较低,如果防护措施失效,接触人员可发生冷冻灼伤事故。如果物料泄漏,乙醇和石油醚达到爆炸极限遇到点火源可发生火灾、爆炸事故。

(2) 固体投料风险

该项目在环化过程中需加入甲醇钠和乙醇钠固体物料，在加入过程中的粉末如果没有密闭加料，没有氮气保护，遇到点火源可能会发生粉尘爆炸。

（3）三种产品切换的危险性分析

呋喃酮、酱油酮和菊苣酮三种产品，每次只生产一种产品，产品置换时，系统内的物料泄漏或是置换清洗不彻底或未完全与系统隔绝（如未加盲板），导致系统中进入氧气和易燃气体，遇到高温或点火源可以发生火灾爆炸事故。

（4）检修过程的危险性分析

1）若未办理进入设备作业手续而进入设备内作业，若未佩戴有关防护用品或防护用品不符合标准要求，有引起检修人员中毒窒息的危险；进行施工、清扫等此类作业时，未进行吹扫或吹扫时间不足，人员进入罐内前未做空间内气体分析检验，人员进有限空间未佩戴防毒面具等劳保用品，有发生有害物质中毒、窒息的可能性。

2）设备检修过程中冷却降温不彻底，检修人员在设备外或进入设备内部未按规程实施检修作业，易造成高温烫伤；

3）检修过程操作者未按高处作业规定进行高处作业，操作失误易发生高处坠落；

4）检维修过程中上下交叉作业较多，未落实相关的安全防护措施，有造成物体打击的危险。

5）起重机械对机泵进行检修起重作业时，若违规操作或人员注意力不集中，可能会因此重物跌落、吊绳崩断等原因引起磕碰、挤压等起重伤害。

6）检修泵、釜时，转动设备突然启动可能发生机械伤害。

（5）蒸馏过程风险分析

蒸馏釜用途单一，只做蒸馏使用，在蒸馏过程中的风险如下：

1）蒸馏过程涉及的物料甲基叔丁基醚易燃，甲苯易燃、有毒和有腐蚀

性；在蒸馏过程中，还涉及系统（设备）内压力的变化。负压蒸馏过程如果压力升高或破空，蒸馏釜内易燃物质达到爆炸极限，控制不当极易引发火灾、爆炸、中毒、窒息、灼烫事故。

2) 蒸馏过程中，系统呈现气液共存状态，若易燃、易爆的物料外泄或吸入空气形成爆炸性气体混合物能引起燃烧爆炸。高温下蒸馏自燃点低的物料时，一旦高温物料泄漏，遇空气能发生自燃导致火灾事故。

3) 蒸馏易燃液体，特别是不易导电的液体时，物料在釜内、管道内流动能产生静电且易积聚，静电放电能引起火灾的可能性。

4) 蒸馏有毒或腐蚀性物料时，发生设备泄漏则容易引发中毒或化学灼伤事故。

5) 蒸馏大都在高温下进行，设备与管线等会出现金属疲劳，如选材不当，会引起高温蠕变破裂。

6) 含腐蚀性物料的蒸馏操作，易造成设备及管道的腐蚀穿孔、壁厚减薄、结焦速度加快，进而失去承载能力，可能发生泄漏酿成火灾。

7) 公用工程（供水、供配电、供汽（气）、供冷、通风等）突然停供，导致蒸馏操作的工艺条件改变，可能引发超压泄漏事故等。

（6）装置尾气排放风险分析

1) 来自车间高浓尾气以及车间收集无组织尾气，主要成分为甲基叔丁基醚，温度常温，由于风量大、浓度低，因此采用活性炭纤维吸附回收。如果引风机故障，尾气不能完全送入吸附装置，那泄漏的尾气如果易燃物达到爆炸极限，遇到点火源可发生火灾、爆炸事故。

2) 如果吸附碳没有及时更换，吸附能力饱和，尾气不能及时处理，多余的尾气在容器、车间内聚集达到爆炸极限，遇到点火源可发生火灾爆炸事故。

3) 如果物料有泄漏，尾气和车间无组织尾气量突然增大，尾气处理能力

不能满足尾气排放量，多余的尾气可能聚集达到爆炸极限，遇到点火源可发生火灾爆炸事故。

F2.1.4 扩建危险化学品建设的风险

（1）与现有装置相互影响的风险。

本次扩建项目涉及到多套现有装置或毗邻现有装置增加容积。工艺系统与现有装置上下游之间的设计压力、设计温度、设计能力如果不匹配，扩建装置的施工安装、投料开车与现有装置的生产运行及设备、管道连通时的相互影响，若设计或处置不当，都有可能导致物料泄漏、火灾、爆炸、中毒、安全事故发生。

在现有的厂房内增加部分设备的容积，工艺流程、设备布置及辅助设施不改变，在新设施安装、管线布置、仪表安装设置过程中，可能会发生空间不足、基础荷载强度不够，管线安装不匹配等问题，可能造成物料泄漏、操作不方便、坍塌事故发生。

（2）依托现有装置的风险。

本次扩建项目储存设施均依托现有储存设施，当现有储存设施难以满足新增危险化学品储量和品种要求时，可能导致储量不足、禁忌物混存、超量储存等风险。如果依托现有装置的公用工程条件，如电源、水源、蒸汽等，当现有装置余量不足或不能完全满足扩建项目开、停车等各种工况条件时，有可能因为公用工程条件故障引发事故。

依托现有装置的安全与应急系统，如尾气处理系统、溶剂蒸馏回收系统、消防系统、消防救援设施等，当现有系统或设施的能力不能同时满足扩建项目的需要时，有可能存在事故升级危险。

（3）利旧设备或利旧系统的风险。

利用旧设备（在役设备）、已有生产系统及原有的建筑物，存在能否满足重新使用要求的问题。如果已经使用过的设备或系统存在由于腐蚀或各种

原因造成的缺陷而没有被发现或被修复，可能成为扩建项目投产运行后的潜在事故隐患。如果改变原有建筑物使用功能，可能产生新的火灾、爆炸以及人员安全疏散等风险。因部分设备容积增大，设备本身重量增加，设备中的物料量也相应增加，原利旧建筑物承载能力如不能满足新增荷载要求，可能导致建筑物结构受损或设备坍塌事故发生。

（4）合法合规性风险。

现有装置应按照标准规范设计，在此基础上进行扩建的建设项目，设备增加容积后，由于受到现有场地和设备设施条件的限制，可能会出现不符合现行标准规范的问题。

（5）电气元器件兼容性风险。

电子元器件更新迭代周期短，扩建过程中新使用的电气元件，如仪表卡件、接口等与原系列不兼容，将导致工艺控制延迟或不准确的风险。

F2.1.5 作业场所其他危险因素分析

（1）标志不清

由于安全标志不清楚或不完备，造成误操作发生伤害事故，人员误入、误碰等发生人身伤害事故。

（2）护具不完备

若劳动保护用具及防护用具不完备，可能造成操作人员人身伤害事故。

（3）作业场所危险因素分析

1) 设备安装间距：若设备与设备间距，以及设备与墙、柱、垛的间距不够，减小了操作人员活动空间，影响操作人员安全。

2) 安全通道：若操作通道和安全通道窄或无安全通道，可能造成操作人员不慎挤伤。

3) 采光因素：若工作场地光线不良、照度不足、视线不清等影响视力，产生误操作，造成伤害事故。

4) 作业场所环境：若作业场所狭窄、杂乱或地面不洁、地面滑，以及道路、环境差等，造成伤害事故。

5) 防护用具：若不正确佩戴防护用具、防护用具质量不合格等，造成伤害事故。

6) 安全标志及安全色：对有关的作业场所和设备、设施，特别是有毒有害作业场所和特种设备，若没有按规定要求设置安全标志、信号或标志不规范，容易导致人员的判断错误、误操作，造成伤害事故的发生。

(4) 管理上危险因素分析

1) 由于没有制定相应的规章制度、无操作规程或操作规程不健全，职工无章可循所产生的事故危险因素。

2) 由于职工有章不循，不严格遵守规章制度和安全管理规定，不严格执行岗位或工种安全操作规程，违章作业和麻痹大意而酿下的事故危险因素。

3) 由于领导盲目指挥、违章指挥所产生的事故危险因素。

4) 由于劳动纪律松散，不坚守岗位，不坚持正常巡检，而未及时发现生产过程出现的事故隐患。

5) 由于职工未经安全技术和生产技术培训，或培训流于形式，以致工人不能熟练掌握生产和安全技能，出现乱干、蛮干。

F2.1.6 安全管理方面危险性分析

安全生产管理对规范人的不安全行为和纠正管理欠缺，防范危险和危害物质或能量的失控，防止事故发生起着重要作用，在整个生产过程中都应予以充分重视，以保证及时、有效地消除隐患，实现安全生产的既定目标。安全生产管理方面的危害因素如下：

(1) 安全组织机构不健全

如果企业安全生产体系不完善或安全体系没有保持持续改进，安全职能

没有理顺，会形成管理缺陷的危险因素，容易导致管理失误，最终导致发生伤害事故。建设单位若未按要求设置安全管理机构或配备专职安全管理人员专门负责企业的安全生产管理工作，或安全管理人员管理能力不够等可能造成企业存在较大的潜在危险。

（2）安全责任制未落实

安全责任制是整个安全管理工作的核心，若生产过程中未有效落实各类安全管理制度，也容易造成事故的发生。安全职责没有落实，安全教育没有进行、隐患没有及时整改等管理上的漏洞，会形成管理性危险因素，容易导致管理失误，最终导致发生伤害事故。

（3）安全管理制度不完善

规章制度不健全，操作规程不完善，容易导致误操作、违章作业，发生伤害事故。由于没有制定或没有完善危险作业场所安全责任制和有关作业程序文件或操作规程，作业人员不知危险所在，无章可循。由于不执行有关规章制度，对设备管理不当，操作中出现漏洞和失误。由于未按规定进行明火作业，明火作业现场未认真检查，未按要求将周围易燃物质彻底清理就盲目动火，往往导致火灾、爆炸事故的发生。

（4）组织培训不完善

安全教育是安全生产工作的重要一环，人员安全素养和技术水平与企业的安全生产状况息息相关。很多事故案例表明：往往因为作业人员不了解危险性情况，违规作业而导致群死群伤事故的发生。同时，在关键时刻由于管理人员指挥得当，或作业人员及时采取措施和急救方法，就能有效地避免事故的发生和扩大化。

技术培训水平低，职工操作不熟练，应变能力差，也容易导致误操作、违章作业，发生伤害事故。

作业人员及其相关管理人员，应当按照国家有关规定经安全监督管理部

门考核合格，取得作业资格证书，方可从事相应的作业或者管理工作。

劳动组织不合理，出现超负荷工作、过度疲劳时，容易造成配合失误，既影响作业效率，又易发生事故。

（5）安全设施“三同时”未得到有效落实

生产作业场所及建筑设计应符合劳动安全卫生方面的设计，特别是涉及到总平面布置、配电、消防及通风等方面，严格执行国家标准规范要求，避免出现缺陷或失误，应严格执行安全“三同时”制度。为了安全工作能得到落实、安全设施能及时到位，建设单位负责人应保证每年安排一定的资金用于安全生产投入，若不能有效保证安全投入，可能会造成安全生产得不到有效保证。

（6）安全资金投入不足

企业在项目建设的过程中，安全资金投入不足将直接导致必要的安全设施缺乏和安全防护不到位，其潜在的安全风险是非常大的，对发生生产安全事故的后果无法控制，往往扩大事故的影响范围。

（7）由于不正确的工作态度、技能或知识不足、健康或生理状态不佳和劳动条件（设施条件、工作环境、劳动强度和工作时间）影响等造成的不安全行为容易引起事故。

（8）“违章指挥、违章作业、违反劳动纪律”是导致事故发生的一个普遍因素。建设单位若未按照国家相关法律、法规和标准，制定并落实安全管理制度和安全操作规程，会存在安全问题。

（9）生产线采用四班运转倒班工作制，每天工作 24 小时，夜间工作人员容易导致瞌睡，若管理人员夜间值班、巡查制度不落实，执行不到位，容易引起安全事故。

F2.1.7 自然危险、有害因素分析

（1）地震

该项目所在地的基本地震烈度为 7 度，如未按《建筑抗震设计规范》（GB500113-2010）等规范的要求分类并设防，当发生地震灾害时，建设项目的设备、管线和建筑物可能遭受破坏，甚至引发次生灾害（火灾、中毒等），造成严重的后果。

（2）雷电

雷电可能引起人员伤亡、设施损坏和雷电火灾。生产车间、变配电室等有遭受雷击的可能。

（3）大风

飓风、台风可能造成地面建筑的破坏，也可能将指示标识、安全告知牌等吹落，可能会伤及员工。

（4）暴雨

暴雨可造成路基和设备设施的基础破损，导致建筑物破坏，也可能将埋地敷设的线路浸湿，出现电路故障。

（5）低温

大连市年平均最低气温为 -11.9°C ，极端最低气温 -28.2°C ，冻土较深，因此，对本工程的防凝防冻有不利影响，对埋地管道的防冻设计要求较高。若选用的传感、计量设施不满足防冻要求，可能造成管道泄漏和传感器和计量器失灵。

F2.2 定性、定量分析危险、有害过程

F2.2.1 用预先危险性分析法评价单元固有危险程度

F2.2.1.1 生产装置预先危险性分析

该项目生产过程中使用的设备主要有醚化釜、水洗釜、水洗甲苯接收釜、甲苯成品、计量罐、各设备之间连接的工艺管道和低压配电设备。

（1）罐类、反应器类设施预先危险性分析

该项目装置中存在甲醚计量罐、甲苯精馏釜、甲苯接收罐等设备内充满易燃液体，如果有空气进入，与可燃气体形成爆炸性混合气体，遇明火会在反应器或罐内产生爆炸，造成设备损坏。如果反应釜、计量罐、蒸馏釜、各类设备连接的管路或附件等设施发生泄漏，可燃液体或可燃气体泄漏遇明火会燃烧或造成空间爆炸，造成设备损坏人员受伤害。罐类、反应器类设施预先危险性分析结果见附件表 F2-17。

附件表 F2-17 罐类、反应釜类设施预先危险性分析

事故	触发事件	形成事故的原因	影响	危险等级	措施
火灾、爆炸	泄漏或空气进入	1. 设备加工选材不当，加工质量不好； 2. 附件损坏； 3. 安全装置失灵； 4. 设备超负荷运行； 5. 违章作业； 6. 电气设备不防爆。 7. 未设可燃气体自动检测报警系统。	设备损坏、人员伤亡	III	1. 反应釜、罐壁应采用防腐处理。 2. 选用有资质的生产制造单位的产品，确保其安全性能。 3. 定期巡检，及时更换或维修受损附件。 4. 气体检漏系统及报警系统。 5. 严格控制进料量。 6. 完善管理操作规程，及时发现问题。 7. 建立在线检测报警联锁装置。
灼烫	高温蒸汽泄漏、高温物料泄漏等	1. 超温、超压； 2. 阀门密封失效； 3. 隔热措施失效	人员伤害	II	1. 严格工艺纪律，操作规程；精心操作，避免发生撞击。 2. 严格按照要求选材。 3. 做好隔热措施
物体打击	高处有浮物等	高处设备区设施零件掉落砸中底层人员，或人机交叉作业，人员被掉落、倾倒或运动部件砸中。	人员伤亡	II	1. 合理设施布局，避免过多交叉作业； 2. 规范管理，按操作规程进行作业； 3. 高处不能有浮物，需要时应固定好； 4. 作业人员穿戴好安全帽及劳动保护用品。
高处坠落	操作人员从 2m 以上的操作平台坠落	1. 二层操作平台、扶梯无栏杆或栏杆缺立柱、缺横杆； 2. 操作平台未用防滑钢板； 3. 高处作业人员未使用安全带。	人员伤亡	II	1. 应按要求设置防护栏杆； 2. 应符合标准要求，操作钢平台地面应使用防滑钢板； 3. 应加强登高作业人员教育，作业时须系好安全带。
触电	电气、电线有电	1. 设备故障漏电 2. 电线破损带电 3. 临时用电不规范	人员伤亡	II	1. 定期检查，保护接地 2. 定期检查，排除隐患 3. 规范临时用电
坍塌	承重不足	1. 基础不牢 2. 楼板的承重不足	设备损坏	II	1. 基础加固 2. 评估承重荷载

分析结果：危险等级III级，危险程度“危险的”，必然会造成人员伤亡

和财产损失，要立即采取措施。危险等级Ⅱ级，危险程度“临界”，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡和财产损失，应予以排除或采取措施。

(2) 工艺管道预先危险分析

该项目装置中工艺管道在生产装置中四通八达，长度、管径不一，极易受到外力的作用而发生变形或破坏。管子自身的材质、焊接质量等不符合质量要求，超温超压或低温等都能使管子受到破坏。因法兰连接不符合要求、密封失效、连接螺栓松动、断折等导致介质泄漏。或因管道防腐失效腐蚀严重穿孔等也将造成介质泄漏。压力管线未经检测即投入使用，由于不符合压力管道使用规定发生的泄漏。因可燃气体检测报警器失效，泄漏的（液体蒸气）与空气混合达到爆炸极限，遇点火源而发生爆炸、火灾事故。具体分析见附件表 F2-18。

附件表 F2-18 工艺管道预先危险分析表

事故	触发事件	形成事故的原因	影响	危险等级	措施
火灾爆炸	物料泄漏且遇火源	1. 设计失误、压力等级不符； 2. 选材不当； 3. 高度不足或人员、车辆等违章操作，使管道受外力撞击； 4. 施工质量低劣，焊口开裂，连接点松脱； 5. 管架跨度过大或缺少涨缩补偿装置； 6. 超温、超压； 7. 法兰、连接螺栓松动； 8. 螺纹连接部分断裂； 9. 阀门密封失效； 10. 腐蚀穿孔； 11. 吹扫不彻底，动火作业； 12. 受外力碰撞； 13. 利用管架或管道作为吊物支撑点。	易燃液体蒸汽泄漏引发火灾、爆炸、中毒。人员伤亡、财产损失	III	1. 严格按照规范要求选择有资质的单位进行设计； 2. 应根据工艺特点、输送介质危险性选择符合国家规范要求的材质。 3. 对管廊进行保护，设置限高标志，严禁超高车辆入内。 4. 应选择有资质的施工单位进行施工。 5. 不准将管架支柱、管道作为起重工具使用，合理安装； 6. 设置超温、超压报警联锁装置； 7. 定期检查法兰、螺栓松紧情况 8. 应根据标准要求选取合适的螺栓与螺母 9. 严格按照操作规程检修阀门，按阀门后要检查气密性 10. 加强防腐管理，定期检测管壁厚度，定期检修更换； 11. 严格动火的管理、严格控制火源； 12. 工艺管道附近应有防碰撞措施 13. 严格执行操作规程，不应将工艺管道作为吊物的支撑点。

分析结果：工艺管道危险等级Ⅲ级，危险程度“危险的”，必然会造成人员伤亡和财产损失，要立即采取措施。

（3）防爆油炉预先危险性分析

化一车间设有两台防爆油炉，该设备采用电加热，将导热油加热到工艺温度，并通过高温油泵进行强制性液相循环，经热能输送给用热设备。有机热载体锅炉预先危险性分析见附件表 F2-19。

附件表 F2-19 导热油系统预先危险分析表

事故	触发事件	形成事故的原因	影响	危险等级	措施
火灾爆炸	防爆油炉受热面过热爆管介质泄漏	（1）局部过热发生热裂解。导热油超过其规定的最高使用温度便会局部过热，产生热分解和缩聚，析出碳，闪点下降，颜色变深，粘度增大，残碳含量升高，传热效率下降，结焦老化泄漏。 （2）氧化。导热油与空气中的氧气接触发生氧化反应，生成有机酸并缩聚成胶泥，使粘度增加，不仅降低介质的使用寿命，而且造成系统酸性腐蚀，影响安全运行。导热油的氧化速度与温度有关，在 70℃ 以下，氧化不明显，超过 100℃ 时，随着温度的升高，导热油氧化速度加快，并迅速失效。	设备损坏、人员伤亡、财产损失	II	（1）操作人员需要经过特种设备培训，操作过程中避免导热油超温。 （2）导热油应密闭、避光储存，避免与空气接触。
	法兰连接、焊接、质量密封问题	有机热载体炉元件之间应尽量采用焊接连接，以防止渗漏。一些产品仍然采用法兰连接。一些生产厂家对炉管的主焊缝仍采用手工电弧焊，难以保证焊接质量，而且焊缝外观形状、几何尺寸也较差，而且易发生泄漏事故。如果必须采用法兰连接，法兰连接处是泄漏的主要薄弱环节，密封不当会引起火灾、中毒事故。	设备损坏、人员伤亡、财产损失	II	定期检查元件、管线，发现隐患及时排除。
	超压	在启动过程中，随着有机热载体的加热，溶解在其中的其他气体或水分逐渐分离出来，可能造成超压和爆沸	设备损坏、人员伤亡、财产损失	II	定期组织专业人员进行油路清理，防止油路气塞、循环不畅

		事故。加入导热油中水分大量蒸发而造成油路气塞、循环不畅，引起爆沸事故。			
	安全附件缺、无、不齐、失灵	有的有机热载体炉没有按规定安装安全阀、液面计、自动保护装置，或已经按规定安装安全附件，但没有定期检验和检查，处于失灵状态，由此也曾酿成过爆炸和泄漏火灾事故。	设备损坏、人员伤亡、财产损失	II	应定期组织相关人员对安全阀、液位计进行检验、检测。

分析结果：危险等级 II 级，危险程度“临界”，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡和财产损失，应予以排除或采取措施。

（4）蒸馏釜预先危险性分析

该项目在工艺生产过程中多处用到蒸馏釜，其原理是根据馏分沸点的不同，通过加热时所要的馏分汽化，再通过冷凝收集，即可完成蒸馏。其蒸馏釜预先危险性分析见附件表 F2-20。

附件表 F2-20 蒸馏釜预先危险分析表

事故	触发事件	形成事故的原因	影响	危险等级	措施
火灾、爆炸	泄漏或空气进入	1. 设备加工选材不当；加工质量不好； 2. 附件损坏； 3. 安全装置失灵； 4. 设备超负荷运行； 5. 违章作业； 6. 电气设备不防爆。 7. 未设可燃气体自动检测报警系统。	设备损坏、人员伤亡	III	1. 蒸馏釜壁应采用防腐处理。 2. 选用有资质的生产制造单位的产品，确保其安全性能。 3. 定期巡检，及时更换或维修受损附件。 4. 气体检漏系统及报警系统。 5. 严格控制进料量。 6. 完善管理操作规程，及时发现问题。 7. 建立在线检测报警联锁装置。
容器爆炸	容器内压力升高	1. 容器质量存在缺陷； 2. 超温、超压 3. 未及时冷却反应器	设备损坏、人员伤亡	III	1. 找有资质的设计单位对容器进行设计 2. 对蒸馏釜进行冷却 3. 反应釜上设计高低温报警系统，及时发现问题。
灼烫	高温蒸汽泄漏、高温物料泄漏等	1. 超温、超压； 2. 阀门密封失效；	人员伤亡	II	1. 严格工艺纪律，操作规程；精心操作，避免发生撞击。 2. 严格按照要求选材。

分析结果：危险等级 III 级，危险程度“危险的”，必然会造成人员伤亡和财产损失，要立即采取措施。危险等级 II 级，危险程度“临界”，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡和财产损失，应予以排除或采取措

施。

F2.2.1.2 公用工程及辅助设施预先危险性分析

(1) 机泵设备预先危险性分析

该项目设有传送泵、溶液泵等，主要集中布置在车间中，由于机泵设备布置集中、操作频繁、最容易泄漏和散发可燃液体蒸汽的地方，电气设备不符合防爆要求；设备安装质量差、设备材质有缺陷及设备老化；设备振动、腐蚀；预热过快，机泵运转时间过长以及违章作业、违章动火等危险因素的情况下，极易发生火灾爆炸事故。另外，泵的超温超压运转，泵体、密封渗漏，泵壳与法兰连接处，阀门、轴密封处冲蚀严重，管线弯头发生泄漏，或人员操作失误等因素均有可能引起机泵泄漏、着火以及损坏等事故。因此，泵的安全运行是保证系统平稳生产和减少各类事故的一个重要的环节。泵类设备机泵预先危险性分析见附件表 F2-21。

附件表 F2-21 机泵预先危险性分析表

事故	触发事件	形成事故原因	影响	危险等级	措施
火灾爆炸	泵密封泄漏、阀门及法兰盘连接点泄漏	1、漏出的可燃气体、液体与空气混合遇明火。 2、电器设施不防爆。 3、静电接地损坏。 4、违章作业。	人员伤亡 财产受损	III	1、紧急停泵更换密封圈更换新垫圈。 2、设备或电器设施要定期检修更新、并设置防爆型。 3、设置可燃气体报警设施。 4、完善安全管理制度防止违章作业。
触电	电线裸露	工作人员触及裸露电线	人员伤亡	II	1. 电气系统应有保护接地。 2. 采用符合要求的电气产品，并按要求安装。
机械伤害	机泵转动部位外露	操作人员手套、衣物被风扇和外露机轴缠住，机泵不能停止。	人员伤亡	II	机泵转动的外露部位应设置防护罩。
噪声	车间门口处未设置噪声警示标识	操作人员未佩戴防护用品	人员伤亡	II	为车间人员配备耳塞等防护用品

分析结果：危险等级III级，危险程度“危险的”，必然会造成人员伤亡和财产损失，要立即采取措施。危险等级II级，危险程度“临界”，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡和财产损失，应予以排除或采取措

施。

(2) 变配电室预先危险性分析

该项目设有变配电室，如果管理不当，在其传送、控制驱动或检修等过程中都可能发生事故。电气事故常包括由电流短路、接地不良、漏电、雷击、静电等原因引起的电气火灾事故以及触电事故。尤其是触电事故在电气事故中占较多的事故。由于配电设备的危险性与用电过程中存在的不安全因素，导致配电室发生事故是该项目潜在的安全隐患之一。对配电室的预先危险性分析见附件表 F2-22。

附件表 F2-22 变配电设备预先危险性分析表

事故	形成事故原因事件	影响	危险等级	措施
火灾	1. 电气设备过载或短路。 2. 无避雷接地或接地电阻不符合要求。 3. 绝缘老化击穿放电或短路。 4. 小动物侵害电气设备，造成短路，引发火灾。 5. 电缆接头过多，接头破损造成短路引发火灾。 6. 电缆的阻燃、隔离防火安全措施不当。 7. 违章操作导致火灾。	人员伤亡、财产损失。	III	1. 严禁超负荷及超温运行电气设备。 2. 安装接地装置，按相关标准确定接地电阻。 3. 建立定期巡检、维修制度，及时更新老化电路。 4. 电气设备加设防小动物的防护网。 5. 电缆敷设严格按照规程、设计图纸和有关防火、阻燃技术要求去实施。电缆接头按工艺和质量标准施工，并定期进行测温检查。 6. 保持电缆沟的清洁，保证电缆阻燃、隔离防火安全措施的完善。 7. 严格执行电气方面安全技术操作规程。
触电	1. 接地系统不良。 2. 电缆、电气线路等电气设备绝缘损坏。 3. 与带电体的安全防护距离不够。 4. 电气设备未安装漏电保护装置或失灵。 5. 电气作业安全设施不完善。 6. 维修期间误送电。 7. 未穿戴绝缘防护用品。 8. 无遮护的裸导体离地面的距离不符合规定。 9. 插座的电源无防漏电保护器 10. 违章作业。	人员伤亡	III	1. 根据要求对用电设备做好保护接地 2. 保证电缆、电气线路等电气设备绝缘良好，定期检查发现有绝缘损坏现象及时维修。 3. 采取有效的遮拦、护罩等防护装置，将带电体与外界隔离，避免人员直接触电。 4. 用电设备电源侧应安设漏电保护装置。 5. 严格执行安全操作规程。 6. 严格停、送电操作程序，维修实行挂牌、确认制。 7. 穿戴好安全防护用具。 8. 无遮护的裸导体离地面的距离应符合规范要求。 9. 插座电源应设置防漏电保护器 10. 杜绝违章作业。

分析结果：危险等级III级，危险程度“危险的”，必然会造成人员伤亡

和财产损失，要立即采取措施。危险等级Ⅱ级，危险程度“临界”，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡和财产损失，应予以排除或采取措施。

(3) 制氮系统预先危险性分析

附件表 F2-23 制氮机预先危险性分析表

事故	形成事故原因事件	影响	危险等级	措施
窒息	设备管道阀门、法兰处密封不严；	人员伤亡	Ⅱ	找正规厂家设计，定期维护保养设备
容器爆炸	氮气储罐超压爆炸		Ⅲ	1、定期对氮气储罐进行检验检测，第三方出具合格的检测报告
噪声	1、制氮过程中氮气与管道之间冲撞产生的声音	人员伤亡	Ⅱ	1、进入制氮机区域设置噪声警示标识 2、人员应佩戴防噪声耳塞。

分析结果：危险等级Ⅲ级，危险程度“危险的”，必然会造成人员伤亡和财产损失，要立即采取措施。危险等级Ⅱ级，危险程度“临界”，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡和财产损失，应予以排除或采取措施。

F2.2.2 用危险度评价法评价单元固有危险程度

依据危险度评价取值赋分标准和危险度分级表，得出化一车间和化三车间装置危险度计算值和危险度等级，详见表 F2-24 和 F2-25。

附件表 F2-24 化三车间生产装置区危险度计算值表

项目 单元	危险化学品介质		设备容量		温度		压力		操作	总分值	危险等级
	名称	分值	m ³	分值	℃	分值	MPa	分值	分值		
环化釜	甲基叔丁基醚	5	3	0	0-5℃	0	常压	0	5	10	Ⅱ
	甲醇钠	10								15	
	草酸二乙酯	2								7	
酸化釜	盐酸溶液	0	4	0	常温	0	常压	0	2	2	Ⅲ

	氢氧化钠溶液	0								2	
皂化釜	溴甲烷(溴乙烷、氯甲烷)	10	3	0	<55	0	≤ 0.14 MPa	0	5	15	II
结晶釜	乙醇	5	0.7	0	-10℃	0	常压	0	5	10	III
	石油醚	5									

附件表 F2-25 化一车间生产装置区危险度计算值表

项目 单元	危险化学品介质		设备容量		温度		压力		操作	总分值	危险等级
	名称	分值	m ³	分值	℃	分值	MPa	分值	分值		
醚化釜	甲苯	5	4	0	15-40℃	0	常压	0	5	12	II
	乙醇钠	10	4	0						15	
	乳酸乙酯	5	4	0						12	
	氯乙酸乙酯	5	4	0						12	
甲苯精馏釜	甲苯	5	4	0	55-60℃	0	常压	0	5	10	III

F2.2.3 事故外部安全防护距离和事故后果分析

F2.2.3.1 采用南京安元科技有限公司的风险定量分析软件模拟化一车间甲苯精馏釜泄漏蒸汽云爆炸后果

(1) 个人风险可容许风险值

个人风险是指因危险化学品生产、储存装置各种潜在的火灾、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/年。通常用个人风险等值线表示。

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018，来克精化公司周边重要目标和敏感场所承受的个人风险应满足个人风险可容许标准中，在役装置的可容许风险值要求。

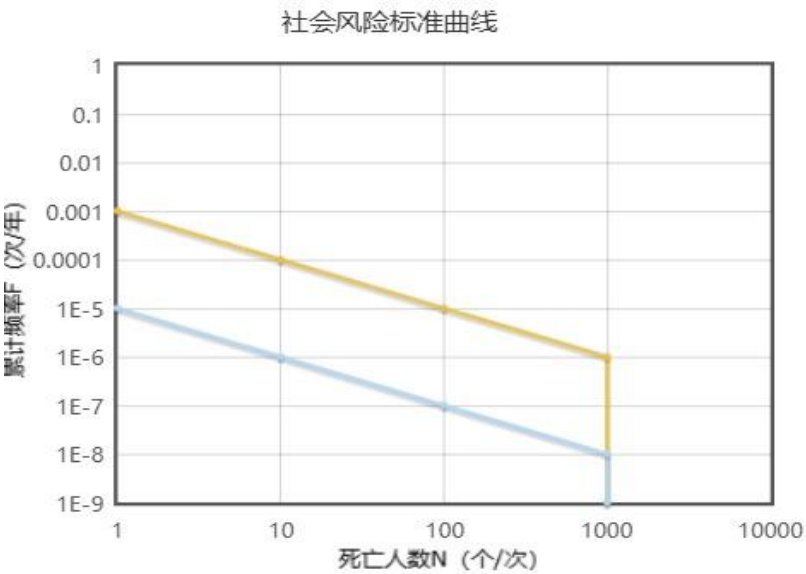
表 F2-26 个人风险可容许标准

防护目标	个人可接受风险标准 (概率值)		风险颜色
	新建装置 (每年)≤	在役装置 (每年)≤	
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-5}	红色
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-5}	黄色
一般防护目标中的一类防护目标	3×10^{-7}	3×10^{-6}	蓝色

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（通常每年）的死亡人数，常用社会风险曲线（F-N 曲线）表示。其中虚线部分代表社会风险标准曲线，介于两条虚线之间的区域为“尽可能降低区”，上方的区域为“不可接受区”，下方的区域为“可接受区”，实线表示该区域的实际社会风险分布情况。

标准名称：中国：《GB36894-2018》



社会风险标准曲线

气象条件

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	中等（白天日照）
大气稳定度	B
环境压力（pa）	101000

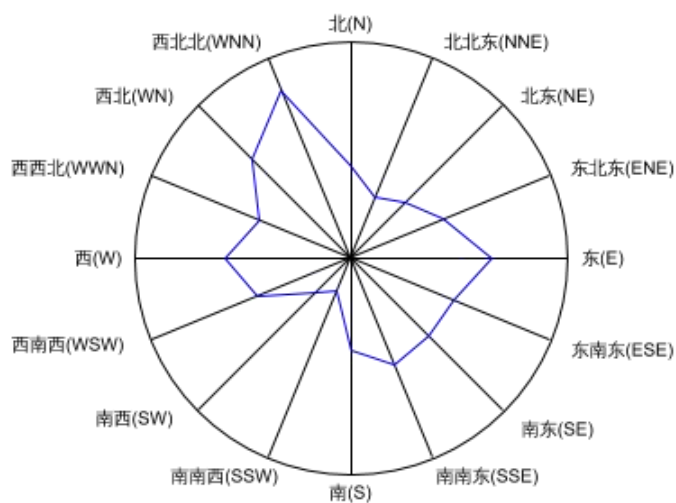
环境平均风速 (m/s)	2.0
环境大气密度 (kg/m ³)	1.293
环境温度 (K)	298
建筑物占地百分比	0.03

人口区域密度

区域人口密度 (个/m²) : 0.002

风向玫瑰图

风向玫瑰图所属地域: 大连



装置基本参数

(1) 精馏釜

装置编号: 01

装置坐标: 196.46, 704.66

物料名称: 甲苯

装置类型: 固定的常压容器和储罐

是否修正: 否

装置体积 (m³) : 4

泄漏模式: 泄漏到大气中-中孔泄漏, 泄漏到大气中-小孔泄漏

物料类型: 易燃液体

事故类型: 蒸气云爆炸, 池火灾

容器最大存量 (kg) : 1800

事故情景描述

泄漏模式	泄漏孔尺寸 (mm)	泄漏速率 (kg/s)	泄漏时间 (s)	泄漏总量 (kg)	事故类型
------	---------------	----------------	-------------	--------------	------

泄漏到大气中-小孔泄漏	5	0.054	30	1.62	池火灾, 蒸气云爆炸
泄漏到大气中-中孔泄漏	25	1.343	30	40.29	池火灾, 蒸气云爆炸

蒸气云爆炸

燃料燃烧热 (Kj/Kg) : 42438.68

泄漏模式	泄漏总量 (kg)	蒸气云质量 (kg)
泄漏到大气中-小孔泄漏	1.62	1.62
泄漏到大气中-中孔泄漏	40.29	15

池火灾

危险单元类型: 无防火堤

地面性质: 平整地面

液体密度 (kg/m³) : 870

燃料燃烧热 (Kj/Kg) : 42438.68

定压比热 (Kj/Kg.K) 66

液体蒸发潜热 (Kj/Kg) : 1792

液体常压沸点 (K) : 383.6

人员暴露时间 (s) : 20

泄漏模式	燃料泄漏量 (kg)
泄漏到大气中-小孔泄漏	1.62
泄漏到大气中-中孔泄漏	40.29

(2) 皂化釜

装置名称: 皂化釜

装置编号: 02; 装置坐标: 234.44, 640.04

物料名称: 溴甲烷; 装置类型: 固定的带压容器和储罐

是否修正: 否; 装置体积 (m³) : 3

泄漏模式: 小孔泄漏, 中孔泄漏

物料类型: 易燃液体; 事故类型: 蒸气云爆炸

容器最大存量 (kg) : 143; 物料名称: 溴甲烷

容器内液体密度 (kg/m³) : 1730

容器内介质绝对压力 (Pa) : 140000

泄漏孔上方液体高度 (m) : 1.5 泄漏孔上方液体质量: 10

测系统类型: 专门设计的仪器仪表, 用来探测系统的运行工况变化所造成的物质损失 (即压力损失或流量损失)

连锁切断系统类型：直接在工艺仪表或探测器启动，而无需操作者干预的切断或停机系统

(3) 装置名称：甲基叔丁基醚储罐 2

装置坐标：270.46, 300.86； 物料名称：甲基叔丁基醚

装置类型：固定的常压容器和储罐；装置体积 (m^3)：50

泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏

泄漏源强：连续泄漏源强 $<10\text{kg/s}$

事故类型：池火灾 (POOL FIRE)，蒸气云爆炸事故 (UVCE)

池火灾

危险单元类型：有防火堤； 燃料泄漏量 (Kg)：1555

修正后的燃料泄漏量 (Kg)：1244；液池面积 (m^2)：220

燃料燃烧热 (Kj/Kg)：7666.005

液体定压比热 (Kj/(Kg.K))：2.135

液体蒸发潜热 (Kj/Kg)：30.1； 液体常压沸点 (K)：328.2

人员暴露时间 (s)：60； 液池半径 (m)：8.37

蒸气云爆炸事故

物料类型：易燃液体； 液体密度 (kg/m^3)：740

气体密度 (kg/m^3)：3.1； 充装系数 ($0\sim 1$)：0.8

蒸气云质量占容器最大存量的比值 ($0\sim 1$)：0.005

燃料燃烧热 (Kj/Kg)：7666.005

(4) 装置名称：甲基叔丁基醚储罐 3

装置坐标：267.66, 295.66； 物料名称：甲基叔丁基醚

装置类型：固定的常压容器和储罐；装置体积 (m^3)：50

泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏；泄漏源强：连续泄漏源强 $<10\text{kg/s}$

事故类型：池火灾 (POOL FIRE)，蒸气云爆炸事故 (UVCE)

池火灾

危险单元类型：有防火堤； 燃料泄漏量 (Kg)：1555

修正后的燃料泄漏量 (Kg)：1244；液池面积 (m^2)：220

燃料燃烧热 (Kj/Kg)：7666.005； 液体定压比热 (Kj/(Kg.K))：2.135

液体蒸发潜热 (Kj/Kg)：30.1； 液体常压沸点 (K)：328.2

人员暴露时间 (s) : 60; 液池半径 (m) : 8.37

蒸气云爆炸事故

物料类型: 易燃液体

液体密度 (kg/m^3) : 740; 气体密度 (kg/m^3) : 3.1

充装系数 ($0\sim 1$) : 0.8;

蒸气云质量占容器最大存量的比值 ($0\sim 1$) : 0.004

燃料燃烧热 (Kj/Kg) : 7666.005

(5) 装置名称: 甲基叔丁基醚储罐 4

装置坐标: 275.7, 284.5; 物料名称: 甲基叔丁基醚

装置类型: 固定的常压容器和储罐; 装置体积 (m^3) : 20

泄漏模式: 泄漏到大气中-中孔泄漏; 泄漏源强: 连续泄漏源强 $<10\text{kg/s}$

事故类型: 池火灾 (POOL FIRE), 蒸气云爆炸事故 (UVCE)

池火灾

危险单元类型: 有防火堤; 燃料泄漏量 (Kg) : 1220

修正后的燃料泄漏量 (Kg) : 976; 液池面积 (m^2) : 220

燃料燃烧热 (Kj/Kg) : 7666.005; 液体定压比热 ($\text{Kj}/(\text{Kg}\cdot\text{K})$) : 2.135

液体蒸发潜热 (Kj/Kg) : 30.1; 液体常压沸点 (K) : 328.2

人员暴露时间 (s) : 60; 液池半径 (m) : 8.37

蒸气云爆炸事故

物料类型: 易燃液体

液体密度 (kg/m^3) : 740; 气体密度 (kg/m^3) : 3.1

充装系数 ($0\sim 1$) : 0.8;

蒸气云质量占容器最大存量的比值 ($0\sim 1$) : 0.008

(6) 装置名称: 乙醛储罐 5

装置编号: 05

装置坐标: 279.3, 287.5; 物料名称: 乙醛

装置类型: 固定的带压容器和储罐; 装置体积 (m^3) : 20

泄漏模式: 中孔泄漏; 泄漏源强: 连续泄漏源强 $<10\text{kg/s}$

事故类型: 池火灾 (POOL FIRE), 蒸气云爆炸事故 (UVCE)

池火灾

危险单元类型：有防火堤； 燃料泄漏量 (Kg)：5395
 修正后的燃料泄漏量 (Kg)：4316；液池面积 (m²)：149
 燃料燃烧热 (Kj/Kg)：26478.32； 液体定压比热 (Kj/(Kg.K))：1.92
 液体蒸发潜热 (Kj/Kg)：366.5； 液体常压沸点 (K)：293.8
 人员暴露时间 (s)：20； 液池半径 (m)：6.89
 蒸气云爆炸事故
 物料类型：易燃液体
 液体密度 (kg/m³)：780； 气体密度 (kg/m³)：1.52
 充装系数 (0~1)：0.8
 蒸气云质量占容器最大存量的比值 (0~1)：0.035
 燃料燃烧热 (Kj/Kg)：26478.32

(7) 装置名称：乙醛储罐 6

装置编号：06
 装置坐标：270.3, 277.3； 物料名称：乙醛
 装置类型：固定的带压容器和储罐； 装置体积 (m³)：20
 泄漏模式：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), 蒸气云爆炸事故 (UVCE)

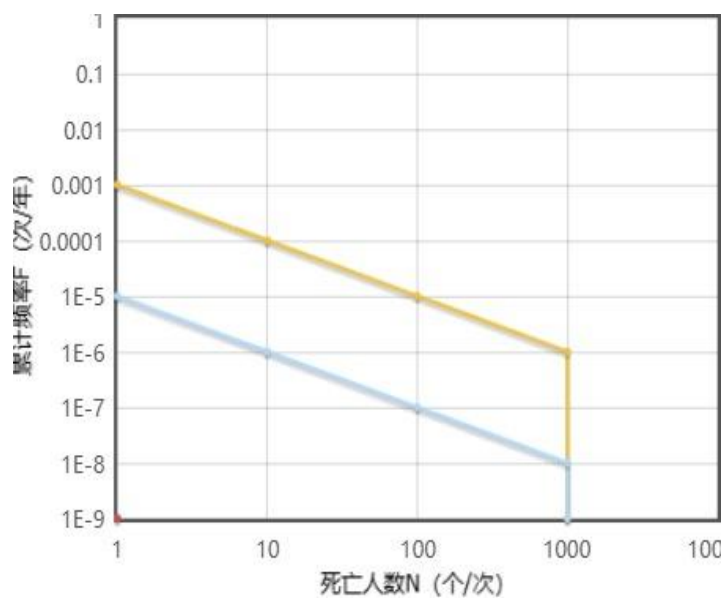
池火灾

危险单元类型：有防火堤； 燃料泄漏量 (Kg)：5395
 修正后的燃料泄漏量 (Kg)：4316；液池面积 (m²)：149
 燃料燃烧热 (Kj/Kg)：26478.32； 液体定压比热 (Kj/(Kg.K))：1.92
 液体蒸发潜热 (Kj/Kg)：366.5； 液体常压沸点 (K)：293.8
 人员暴露时间 (s)：20； 液池半径 (m)：6.89
 蒸气云爆炸事故
 物料类型：易燃液体
 液体密度 (kg/m³)：780； 气体密度 (kg/m³)：1.52
 充装系数 (0~1)：0.8
 蒸气云质量占容器最大存量的比值 (0~1)：0.035
 燃料燃烧热 (Kj/Kg)：26478.32

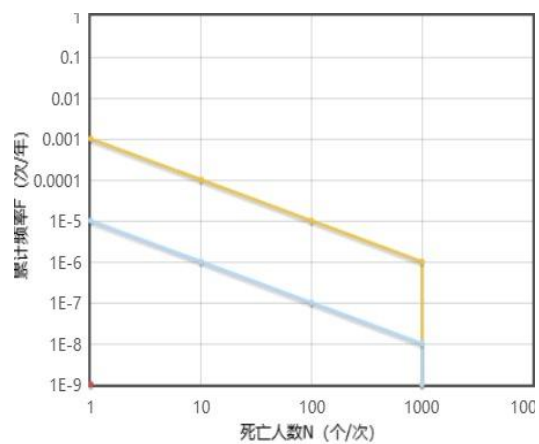
(8) 区域总体个人风险



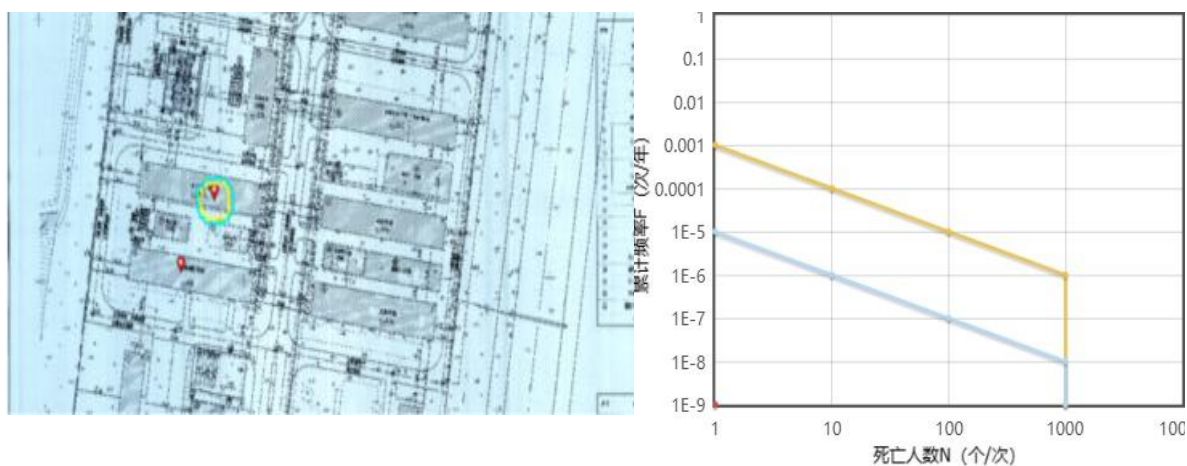
社会风险



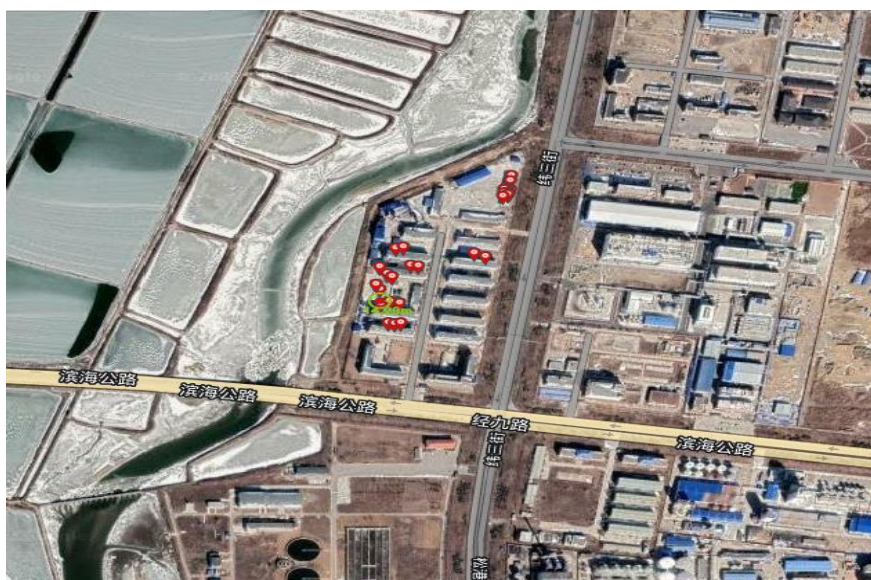
(9) 精馏釜 个人风险、社会风险



(10) 皂化釜（烷基化釜）个人风险、社会风险

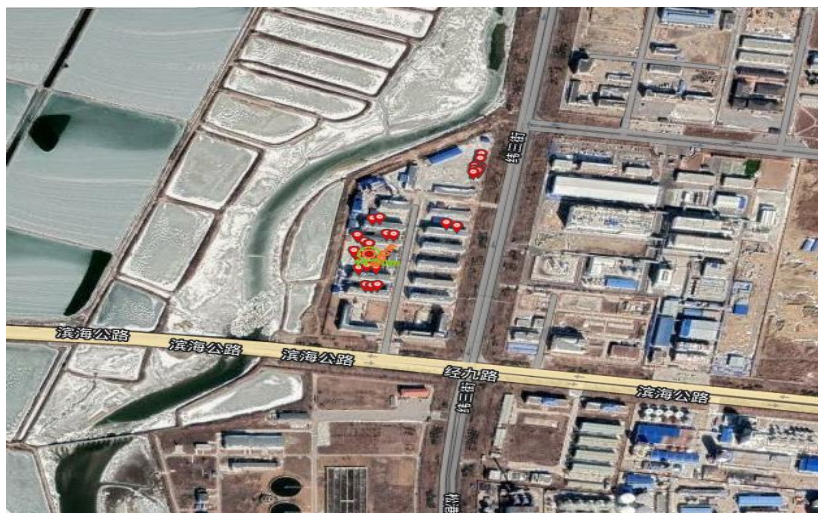


(11) 甲基叔丁基醚储罐池火灾事故后果模拟



死亡半径、重伤半径无法输出，轻伤半径 14.2m。

甲基叔丁基醚储罐蒸气云爆炸事故模拟结果



大连新鼎安全科技有限公司

序号	储罐名称	死亡半径	重伤半径	轻伤半径	财产损失半径
1	甲基叔丁基醚储罐 1	1.9	8.89	17.3	3.05
2	甲基叔丁基醚储罐 2	1.72	8.26	16.06	2.63
3	甲基叔丁基醚储罐 3	1.55	7.66	14.91	2.27

(12) 乙醛储罐池火灾事故后果模拟



死亡半径无法测出，重伤半径 8.6m，轻伤半径 14.9m。

(13) 乙醛储罐蒸气云爆炸事故后果模拟



储罐名称	死亡半径	重伤半径	轻伤半径	财产损失半径
乙醛储罐	5.34	19.27	37.47	14.31

(14) 区域总体外部安全防护距离

(1) 个人风险模拟

采用南京安元科技有限公司软件进行个人风险计算，计算结果：



1×10⁻⁵/年等值曲线(红色)范围未超过一般防护目标中的三类防护目标，符合表 4-1 的要求。

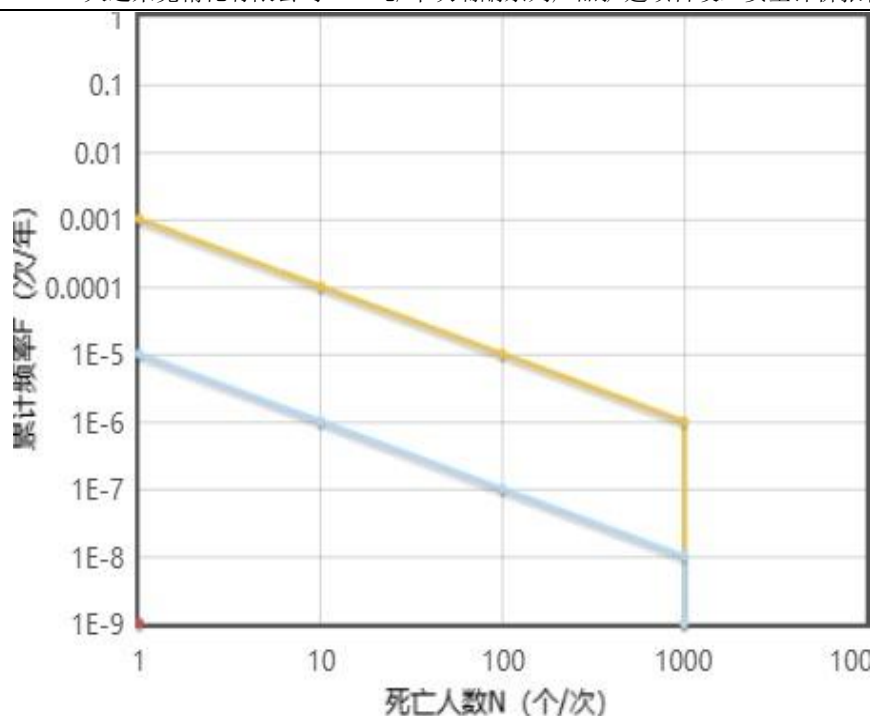
B、在 3×10⁻⁶/年等值曲线（黄色）范围未超过一般防护目标中的二类防护目标，符合表 4-1 的要求。

C、在 3×10⁻⁷/年等值曲线（蓝色）范围未超过高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标，符合要求。

经软件分析计算，该公司危险化学品生产装置和储存设施的个人风险符合《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）的规定要求。

(2) 社会风险模拟

采用南京安元科技有限公司软件进行社会风险计算，计算结果见下图



社会风险计算结果

社会风险结果分析：

该公司的社会风险使用南京安元科技有限公司开发的《安全无忧网公共服务平台软件》进行计算，由上图可知，该公司社会风险曲线为可接受区，因次该公司的社会风险是可以被接受的，该公司的危险化学品储存设施的社会风险满足《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）的要求。

综上，该公司在目前的条件下个人风险和社会风险满足《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）的要求。

F2.3 危险化学品重大危险源辨识及重大危险源分级过程

危险化学品重大危险源指：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：涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分生产单元和储存单元。

生产单元：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：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。

危险化学品临界量的确定方法：

（1）在表 1^①范围内的危险化学品，其临界量应按表 1^①确定；

（2）未在表 1^①范围内的危险化学品，应依据其危险性，按表 2 确定其临界量；若一种危险化学品具有多种危险性，应按其中最低的临界量确定。

注明：①此文中表 1 为《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）标准中的表 1

②此文中表 2 为《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）标准中的表 2

生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过表 1^①、表 2^②规定的临界值，即被定为重大危险源。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、储存单元内存在危险化学品为单一品种时，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、储存单元内存在危险化学品为多品种时，按式（1）计算，满足式（1），则定为重大危险源：

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+q_3/Q_3+\cdots+q_n/Q_n \geq 1 \text{--- (1)}$$

式中：S—辨识指标；

$q_1、q_2\cdots q_n$ —每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）；

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

因储存单元内物质的品种和数量不变，重大危险源不发生变化，因此的本项目的重大危险源分为两个单元，化一车间、化三车间。经辨识，化一车间的丙酸乙酯、丙醛、乙酸乙酯、乳酸乙酯、甲苯、氯乙酸乙酯，化三车间的甲基叔丁基醚、溴甲烷、乙醇、石油醚、氯甲烷、溴甲烷是构成重大危险

源的危险化学品范畴，对化一车间和化三车间进行重大危险源辨识情况见表 F2-26。

附表 F2-26 化一车间和化三车间重大危险源辨识表

序号	单元名称	危险化学品名称	投入量（吨）	临界量（吨）	q/Q	S	是否构成重大危险源
1.	化一车间	丙酸乙酯	0.27	1000	0.00027	0.0078	否
2.		丙醛	0.3	1000	0.0003		
3.		乙酸乙酯	0.18	500	0.00036		
4.		甲苯	3.248	500	0.006496		
5.		乳酸乙酯	1.07	5000	0.000214		
6.		氯乙酸乙酯	0.980	5000	0.000196		
7.	化三车间	石油醚	0.14	1000	0.00014	0.109	否
8.		氯甲烷	0.105	10	0.0105		
9.		溴乙烷	0.269	1000	0.000269		
10.		乙醇	0.32	500	0.00064		
11.		甲基叔丁基醚	0.8325	10	0.08325		
12.		溴甲烷	0.143	10	0.0143		
甲基叔丁基醚参与反应的温度是 0~60℃，高于其沸点 53-56℃，临界量取 10t。							

经分析，其 S 值小于 1，来克精化化一车间和化三车间未构成危险化学品重大危险源场所。

F3 依据的法律、法规、部门规章和标准

F3.1 依据的法律、法规

《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2002〕第七十号公布，〔2009〕第十八号第一次修改，〔2014〕第十三号第二次修改，2014 年 12 月 1 日起施行，中华人民共和国主席令[2021]第八十八号第三次修改，2021 年 9 月 1 日施行）

《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令〔2009〕第六号公布，〔2019〕第二十九号修改，2019 年 4 月 23 日起施行，根据中华人民共和国

和国主席令〔2021〕第八十一号修改，2021 年 4 月 29 日起施行）

《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令〔2014〕第四号公布，2014 年 1 月 1 日起施行）

《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令〔2011〕第五十二号第一次修改重新公布，〔2016〕第四十八号第二次修改，〔2017〕第八十一号第三次修改，〔2018〕第二十四号第四次修改，自 2018 年 12 月 29 日起施行）

《中华人民共和国防震减灾法》（中华人民共和国主席令〔1997〕第九十四号公布，〔2008〕第七号修改，2009 年 5 月 1 日起施行）

《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令第二十五号，2007 年 11 月 01 日施行，2024 年 6 月 28 日，中华人民共和国第十四届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订通过《中华人民共和国突发事件应对法》，自 2024 年 11 月 1 日起施行）

《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第九号，2015 年 01 月 01 日施行）；2014 年 4 月 24 日，第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订

《中华人民共和国大气污染防治法》（中华人民共和国主席令第十六号，根据 2018 年 10 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议第二次修正）

《国务院安委会办公室应急管理部关于加快推进危险化学品安全生产风险监测预警系统建设的指导意见》安委办〔2019〕11 号

《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 号公布，2004 年 2 月 1 日起施行）

《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 号修改重新公布，〔2013〕第 645 号修订，2013 年 12 月 7 日施行）

《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令〔2009〕第 549 号修正重新公布，2009 年 5 月 1 日起施行）

《危险化学品目录(2015 版)》(2022 年调整版)(安监总厅管三[2015]80 号)

《高毒物品目录》（2003 版）颁布时间 2003 年 6 月 10 日

《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》（公安部公告，2017 年 5 月 11 日实施）

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

《国家质检总局关于修订〈特种设备目录〉的公告》（国家质量监督检验检疫总局公告〔2014〕第 114 号）

《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令〔2005〕第 445 号公布，〔2014〕第 653 号第一次修改，〔2016〕第 666 号第二次修改，〔2018〕第 703 号第三次修改，2018 年 9 月 18 日起施行）

《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）

国务院办公厅关于同意将 N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》（国务院办公厅 国办函〔2017〕120 号）和《国务院办公厅关于同意将 α-苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国务院办公厅 国办函〔2021〕58 号）

关于将 4-（N-苯基氨基）哌啶、1-叔丁氧羰基-4-（N-苯基氨基）哌啶、N-苯基-N-（4-哌啶基）丙酰胺、大麻二酚、2-甲基-3-苯基缩水甘油酸及其酯类、3-氧-2-苯基丁酸及其酯类、2-甲基-3-[3,4-（亚甲二氧基）苯基]缩水甘油酸酯类列入易制毒化学品管理的公告，2024 年 9 月 1 日实施

《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 29 号，中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 49 号修订，2021 年 12 月 30 日实施）

《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（国家安全生产监督管理总局 安监总危化〔2007〕255 号，2007 年 12 月 12 日）

《国务院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）

《关于危险化学品企业贯彻落实〈国务院进一步加强企业安全生产工作的通知〉的实施意见》（安监总管三〔2010〕186 号）

《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）

《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（国家安全生产监督管理总局 安监总管三〔2014〕116 号，2014 年 11 月 13 日实施）

《关于全面加强危险化学品安全生产工作意见》（中共中央办公厅、国务院印发，2020 年 2 月 26 日）

《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3 号）

《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）

《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三〔2011〕142 号）

《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》（国家安监总局令 36 号，安监总局令 77 号修订）

《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》
(安监总管三〔2013〕12 号)

《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 45 号, 2015 年 5 月 27 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)

《国家安全生产监督管理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)

《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》(中共中央办公厅、国务院办公厅印发)

《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》的实施意见(安监总管三〔2010〕186 号)

《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)

《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)

《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)

《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》安监总厅管三〔2011〕142 号, 颁布时间 2011 年 7 月 1 日

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)

《特种设备行政许可有关事项的通知》2021 年第 41 号

《特种设备使用单位落实使用安全主体责任监督管理规定总局令第 74

号》自 2023 年 5 月 5 日起施行

《国务院安全生产委员会印发〈关于进一步强化安全生产责任落实坚决防范遏制重特大事故的若干措施〉的通知》安委〔2022〕6 号

《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南》（应急〔2022〕52 号）

《市场监管总局办公厅关于开展特种设备安全隐患排查整治的通知》市监特设发〔2023〕37 号

《转发国务院安全生产委员会关于印发涉及危险化学品安全风险的行业品种目录的通知》（辽安委办〔2016〕53 号，2016 年 8 月 1 日实施）

《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〔2009〕229 号公布，〔2017〕312 号修改，自 2017 年 12 月 20 日起施行）

《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（辽宁省人民政府令〔2011〕264 号公布，〔2013〕286 号第一次修改，〔2017〕311 号第二次修改，2021 年 5 月 18 日辽宁省人民政府令第 341 号第三次修正）

《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）

《生产安全事故应急条例》（国务院令〔2019〕708 号，自 2019 年 4 月 1 日起施行）

《辽宁省消防条例》（辽宁省第十一届人大常委会公告第 53 号，辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议修订，2020 年 3 月 30 日）

《大连市安全生产条例》（2017 年 5 月 25 日辽宁省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议通过，大连市人民代表大会常务委员会公告第七号，2017 年 7 月 1 日施行）

《大连市危险化学品禁止、限制和控制目录》（大连市第十七届人民政府第六十七次常务会议审议通过，2023 年 12 月 7 日施行）

F3.2 标准、规范

- 《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）
- 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）
- 《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）
- 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
- 《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）
- 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）
- 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
- 《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）
- 《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB/T13955-2017）
- 《建筑抗震设计标准（2016 年版）》（GB50011-2010）2024 年局部修订
- 《石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB50453-2008）
- 《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）
- 《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T50065-2011）
- 《建筑照明设计标准》（GB50034-2024）
- 《用电安全导则》（GB/13869-2017）
- 《石油化工装置电力设计规范》（SH/T3038-2017）
- 《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》（GB4053.1-2009）
- 《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》（GB4053.2-2009）
- 《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）
- 《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）
- 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）
- 《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）

- 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019)
- 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)
- 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB 36894-2018)
- 《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)
- 《化学品分类和危险性公示通则》(GB13690-2009)
- 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB17914-2013)
- 《危险货物运输包装类别划分方法》(GB/T15098-2008)
- 《危险化学品企业特殊作业安全规范》(30871-2022)
- 《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861-2022)
- 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)
- 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB30077-2023)
- 《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG 21-2016)
- 《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)
- 《石油化工静电接地设计规范》(SH/T3097-2017)
- 《化工采暖通风与空气调节设计规范》(HG/T20698-2009)
- 《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T3047-2021)
- 《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014)
- 《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》(GB 39800.1-2020)
- 《粉尘防爆安全规程》(GB15577-2018)
- 《石油化工腐蚀环境电力设计规范》SH/T3200-2021
- 《导热油加热炉系统规范》(SY/T0524-2016)
- 《石油化工仪表接地设计规范》SF/T3081-2019
- 《石油化工自动化仪表选型设计规范》SHT 3005-2016

《危险废物贮存污染控制标准》GB18597-2023

F3.3 相关文件

《危险化学品安全技术全书》（第二版）

《大连来克精化有限公司 132 吨/年呋喃酮系列产品扩建项目可行性研究报告》

大连来克精化有限公司与大连新鼎安全科技有限公司签订的《技术咨询合同》

大连来克精化有限公司提供的其他材料

F4 收集的文件、资料目录

F4.1 营业执照

F4.2 土地使用证

F4.3 大连市企业投资项目备案文件

F4.4 工艺风险评估报告

F4.5 评审会专家意见

F4.6 专家修改意见

F4.7 工艺流程图

F4.8 总平面布置图