

附件目录

F1 选用的安全评价方法简介	1
F1.1 安全检查表法	1
F1.2 危险度评价法	1
F1.3 预先危险性分析（PHA）	2
F1.4 定量风险评价法	3
F2 定性、定量分析危险、有害程度的过程	4
F2.1 危险、有害因素辨识、分析	4
F2.2 定性、定量分析危险、有害过程	61
F2.3 危险化学品重大危险源辨识及重大危险源分级过程	111
F3 依据的法律、法规、部门规章和标准	114
F3.1 依据的法律、法规	114
F3.2 标准、规范	117
F3.3 相关文件	119
F4 收集的文件、资料目录	121

F1 选用的安全评价方法简介

F1.1 安全检查表法

“安全检查表法”是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有技术经验的人员，事先对分析对象详尽分析和充分讨论，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求、各项赋值标准、评定系统安全等级标准等内容的表格。对系统进行评价、验收时，对照安全检查表逐项进行检查、赋分，从而评价出系统的安全等级。

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规范》（GB50160-2008）、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险度评价分类》（HG20660-2000）等技术标准、规范，编制了“危险度评价取值表”（附件表 1-2），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 1-3）。

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 1.2-1 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

中科催化新技术(大连)股份有限公司年产 50 吨综合生物质多元醇产品项目
设立安全评价报告附件

\分值 项目\	A(10 分)	B(5 分)	C(2 分)	D(0 分)
温度	1000°C以上使用,其操作温度在燃点以上。	1.1000°C以上使用,但其操作温度在燃点以下; 2. 在 250~1000°C使用,且其操作温度在燃点以上。	1. 在 250~1000°C使用,但其操作温度在燃点以下; 2. 在低于 250°C使用,但其操作温度在燃点以上。	2. 在低于 250°C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. 单批式操作。	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. 单批式,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 1.2-2 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成为事故, 避免考虑不周所造成的损失。格式见附件表 1.3-1。

附件表 1.3-1 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 1.3-2。

附件表 1.3-2 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 2.1.1-1~附件表 2.1.1-6 为该项目所涉及主要危险化学品 MSDS, 其他危化品 MSDS 见附件。

附件表 2.1.1-1 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：	sodiun 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：	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/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气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，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	

大连天籁安全风险管理技术有限公司

中科催化新技术(大连)股份有限公司年产 50 吨综合生物质多元醇产品项目
设立安全评价报告附件

	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。注意个人清洁卫生。

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:	
熔点(°C):	318.4
沸点(°C):	1390
相对密度(水=1):	2.12
相对蒸气密度(空气=1):	无资料
饱和蒸气压(kPa):	0.13(739°C)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度(°C):	无意义
临界压力(MPa):	无意义
辛醇/水分配系数的对数值:	无资料
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:	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。

大连天籁安全风险管理技术有限公司

中科催化新技术(大连)股份有限公司年产 50 吨综合生物质多元醇产品项目
设立安全评价报告附件

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: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
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 2.1.1-2 氢气（1648）

第一部分：化学品名称

化学品中文名称：	氢
化学品英文名称：	hydrogen
中文名称 2：	氢气
英文名称 2：	hydrogen
CAS No.：	133-74-0
分子式：	H ₂
分子量：	2.01

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CAS No.
氢	≥98.0%	133-74-0

第三部分：危险性概述

危险性类别：	易燃气体,类别 1 加压气体
侵入途径：	吸入
健康危害：	本品在生理学上是惰性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起窒息。在很高的分压下，氢气可呈现出麻醉作用。
环境危害：	
燃爆危险：	本品易燃。

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。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

大连天籁安全风险管理技术有限公司

中科催化新技术(大连)股份有限公司年产 50 吨综合生物质多元醇产品项目
设立安全评价报告附件

食入:	
-----	--

第五部分：消防措施

危险性:	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即爆炸。气体比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。氢气与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。
有害燃烧产物:	水。
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，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。

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。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。合理通风，加速扩散。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。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，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。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。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:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。应与氧化剂、卤素分开存放，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。

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:	密闭系统，通风，防爆电器与照明。
呼吸系统防护:	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴空气呼吸器。
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。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: 工业级≥98.0%; 高纯≥99.999%。
外观与性状:	无色无臭气体。
pH:	
熔点(°C):	-259.2
沸点(°C):	-252.8
相对密度(水=1):	0.07(-252°C)
相对蒸气密度(空气=1):	0.07
饱和蒸气压(kPa):	13.33(-257.9°C)
燃烧热(kJ/mol):	241.0
临界温度(°C):	-240
临界压力(MPa):	1.30
辛醇/水分配系数的对数值:	无资料
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	400
爆炸上限%(V/V):	74.1
爆炸下限%(V/V):	4.1
溶解性:	不溶于水，不溶于乙醇、乙醚。
主要用途:	用于合成氨和甲醇等，石油精制，有机物氢化及作火箭燃料。
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、卤素。
避免接触的条件:	光照。

中科催化新技术(大连)股份有限公司年产 50 吨综合生物质多元醇产品项目
设立安全评价报告附件

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:	对环境无害。

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:	1648
包装标志:	
包装类别:	O52
包装方法:	钢质气瓶。
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。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿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	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：氢气使用安全技术规程(GB 4962-2008)；工业氢气 (GB3634-2006)。
------	---

第十六部分：其他信息

参考文献:	安全文化网 MSDS 数据库、比欧西气体（天津）有限公司大连分公司
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 2.1.1-3 甲醇（1022）

第一部分：化学品名称

化学品中文名称:	甲醇
化学品英文名称:	methyl alcohol
中文名称 2:	木酒精
英文名称 2:	methanol
CAS No.:	67-56-1
分子式:	CH ₄ O

中科催化新技术(大连)股份有限公司年产 50 吨综合生物质多元醇产品项目
设立安全评价报告附件

分子量:	32.04
------	-------

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CAS No.
甲醇		67-56-1

第三部分：危险性概述

危险性类别:	易燃液体,类别 2 急性毒性-经口,类别 3* 急性毒性-经皮,类别 3* 急性毒性-吸入,类别 3* 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 1
侵入途径:	
健康危害:	对中枢神经系统有麻醉作用;对视神经和视网膜有特殊选择作用,引起病变;可致代谢性酸中毒。急性中毒:短时大量吸入出现轻度眼上呼吸道刺激症状(口服有胃肠道刺激症状);经一段时间潜伏期后出现头痛、头晕、乏力、眩晕、酒醉感、意识朦胧、谵妄,甚至昏迷。视神经及视网膜病变,可有视物模糊、复视等,重者失明。代谢性酸中毒时出现二氧化碳结合力下降、呼吸加速等。慢性影响:神经衰弱综合征,植物神经功能失调,粘膜刺激,视力减退等。皮肤出现脱脂、皮炎等。
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:	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。用清水或 1%硫代硫酸钠溶液洗胃。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、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。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,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、碱金属接触。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/m3):	50
前苏联 MAC(mg/m3):	5
TLVTN:	OSHA 200ppm,262mg/m3; ACGIH 200ppm,262mg/m3[皮]
TLVWN:	ACGIH 250ppm,328mg/m3[皮]
监测方法:	气相色谱法;变色酸分光光度法
工程控制:	生产过程密闭,加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	可能接触其蒸气时,应该佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时,建

中科催化新技术(大连)股份有限公司年产 50 吨综合生物质多元醇产品项目
设立安全评价报告附件

	议佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿防静电工作服。
手防护:	戴橡胶手套。
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。实行就业前和定期的体检。

第九部分: 理化特性

主要成分:	纯品
外观与性状:	无色澄清液体, 有刺激性气味。
pH:	
熔点(°C):	-97.8
沸点(°C):	64.8
相对密度(水=1):	0.79
相对蒸气密度(空气=1):	1.11
饱和蒸气压(kPa):	13.33(21.2°C)
燃烧热(kJ/mol):	727.0
临界温度(°C):	240
临界压力(MPa):	7.95
辛醇/水分配系数的对数值:	-0.82/-0.66
闪点(°C):	11
引燃温度(°C):	385
爆炸上限%(V/V):	44.0
爆炸下限%(V/V):	5.5
溶解性:	溶于水, 可混溶于醇、醚等多数有机溶剂。
主要用途:	主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂等。
其它理化性质:	

第十部分: 稳定性和反应活性

稳定性:	
禁配物:	酸类、酸酐、强氧化剂、碱金属。
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: 5628 mg/kg(大鼠经口); 15800 mg/kg(兔经皮) LC50: 83776mg/m ³ , 4 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:	1022
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

大连天籁安全风险管理技术有限公司

中科催化新技术(大连)股份有限公司年产 50 吨综合生物质多元醇产品项目
设立安全评价报告附件

运输注意事项:	箱。 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、食用化学品等混装混运。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。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《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录(2015 版)实施指南(试行)的通知》(安监总厅管三〔2015〕80 号);《危险化学品目录(2015 版)》该物质列为危险化学品;《工作场所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:	
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 2.1.1-4 乙酸丁酯(2657)

标识	中文名：乙酸丁酯		英文名：butyl acetate	
	分子式：C ₆ H ₁₂ O ₂		分子量：116.16	CAS 号：123—86—4
	危规号：32130			
理化性质	性状：无色透明液体，有果子香味。			
	溶解性：微溶于水，溶于醇、醚等多数有机溶剂。			
	熔点（℃）：－73.6	沸点（℃）：126.1	相对密度（水＝1）：0.88	
	临界温度（℃）：305.9	临界压力（MPa）：	相对密度（空气＝1）：4.1	
	燃烧热（KJ/mol）：3463.5	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（kPa）：2.00（25℃）	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃		燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点（℃）：22		聚合危害：不聚合	
	爆炸下限（%）：1.2		稳定性：稳定	
	爆炸上限（%）：7.5		最大爆炸压力（MPa）：	
	引燃温度（℃）：370		禁忌物：强氧化剂、酸类、碱类。	
	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，遇明火会引着回燃。			
	灭火方法：灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效，但可用水保持火场中容器冷却。			
毒性	LD ₅₀ 13100mg/kg（大鼠经口）； LC ₅₀ 9480mg/m ³ （大鼠经口）。			

中科催化新技术(大连)股份有限公司年产 50 吨综合生物质多元醇产品项目
设立安全评价报告附件

对人体危害	侵入途径：吸入、食入、经皮肤吸收。 健康危害：对眼及上呼吸道有强烈的刺激作用，有麻醉作用。吸入高浓度本品出现流泪、咽痛、咳嗽、胸闷、气短等，严重者出现心血管和神经系统的症状。可引起结膜炎、角膜炎，角膜上皮有空泡形成。皮肤接触可引起皮肤干燥。
急救	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。 眼镜接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗 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。
防护	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：可能接触其蒸气时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼睛。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴防苯耐酸手套。 其他防护：工作场所禁止吸烟。工作毕，淋浴更衣。注意个人卫生。
泄漏处理	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，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进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。
贮运	包装标志：7 UN 编号：1123 包装分类：II 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）外木板箱。 储运条件：储存在阴凉、通风的仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。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，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。定期检查是否有泄漏现象。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。

附件表 2.1.1-5 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/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激） 危害水生环境-急性危害,类别 2
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

中科催化新技术(大连)股份有限公司年产 50 吨综合生物质多元醇产品项目
设立安全评价报告附件

	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反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，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/m ³):	15
前苏联 MAC(mg/m ³):	未制定标准
TLVTN:	OSHA 5ppm,7.5[上限值]
TLVWN:	ACGIH 5ppm,7.5mg/m ³
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(°C):	-114.8(纯)
沸点(°C):	108.6(20%)
相对密度(水=1):	1.20
相对蒸气密度(空气=1):	1.26
饱和蒸气压(kPa):	30.66(21°C)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度(°C):	无意义
临界压力(MPa):	无意义
辛醇/水分配系数的对数值:	无资料
闪点(°C):	无意义

中科催化新技术(大连)股份有限公司年产 50 吨综合生物质多元醇产品项目
设立安全评价报告附件

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:	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/96h(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: 合成盐酸安全技术规定 (HGA004-83)。
------	---

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、吉林敖东集团大连药业有限公司
填表时间:	
填表部门:	
数据审核单位:	
修改说明:	
其他信息:	

中科催化新技术(大连)股份有限公司年产 50 吨综合生物质多元醇产品项目
设立安全评价报告附件

MSDS 修改日期:		
附件表 2.1.1-6 2,4-戊二酮（2170）		
第一部分：化学品名称		
化学品中文名称:	2,4-戊二酮	
化学品英文名称:	2,4-pentanedione	
中文名称 2:	乙酰丙酮	
英文名称 2:	acetylacetone	
CAS No.:	123-54-6	
分子式:	C ₅ H ₈ O ₂	
分子量:	100.11	
有害物成分	含量	CAS No.
2,4-戊二酮		123-54-6
第二部分：成分/组成信息		
第三部分：危险性概述		
危险性类别:	易燃液体,类别 3	
侵入途径:		
健康危害:	吸入、摄入或经皮肤吸收对身体有害。对眼睛和皮肤有刺激作用。中毒表现有头痛、恶心和呕吐。	
环境危害:	对环境有危害，对大气可造成污染。	
燃爆危险:	本品易燃，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，用大量流动清水冲洗。	
眼睛接触:	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。	
吸入:	脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难，给输氧。就医。	
食入:	饮足量温水，催吐。就医。	
第五部分：消防措施		
危险性:	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。与氧化剂可发生反应。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。	
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳。	
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。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：雾状水、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、还原剂、碱类、卤素接触。充装要控制流速，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。应与氧化剂、还原剂、碱类、卤素、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/m3):	未制定标准	

中科催化新技术(大连)股份有限公司年产 50 吨综合生物质多元醇产品项目
设立安全评价报告附件

前苏联 MAC(mg/m3):	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:	空气中浓度超标时, 必须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。
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。避免长期反复接触。

第九部分: 理化特性

主要成分:	纯品
外观与性状:	无色或微黄色液体, 有酯的气味。
pH:	
熔点(°C):	-23.2
沸点(°C):	140.5
相对密度(水=1):	0.98
相对蒸气密度(空气=1):	3.45
饱和蒸气压(kPa):	0.93/20°C
燃烧热(kJ/mol):	2574.5
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):	34
引燃温度(°C):	340
爆炸上限%(V/V):	11.4
爆炸下限%(V/V):	1.7
溶解性:	微溶于水, 溶于醇、氯仿、醚、苯、丙酮等多数有机溶剂。
主要用途:	用作醋酸纤维素的溶剂, 有机合成中间体, 金属络合剂, 涂料干燥剂, 润滑剂、杀虫剂。
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、卤素、强还原剂、强碱。
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: 590 mg/kg(大鼠经口); 810 mg/kg(兔经皮) 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, 应特别注意对大气的污染。

第十三部分: 废弃处置

废弃物质:	
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:	

中科催化新技术(大连)股份有限公司年产 50 吨综合生物质多元醇产品项目
设立安全评价报告附件

第十四部分：运输信息

危险化学品序号：	2170
包装标志：	
包装类别：	O53
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。
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，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、还原剂、碱类、卤素、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。
------	--

第十六部分：其他信息

参考文献：	安全文化网 MSDS 数据库、大连蕙阳进出口有限公司
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 2.1.1-7 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，

中科催化新技术(大连)股份有限公司年产 50 吨综合生物质多元醇产品项目
设立安全评价报告附件

	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/m3):	未制定标准
前苏联 MAC(mg/m3):	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: 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(℃):	-209.8
沸点(℃):	-195.6
相对密度(水=1):	0.81(-196℃)
相对蒸气密度(空气=1):	0.97
饱和蒸气压(kPa):	1026.42(-173℃)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度(℃):	-147
临界压力(MPa):	3.40
辛醇/水分配系数的对数值:	无资料
闪点(℃):	无意义
引燃温度(℃):	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。

中科催化新技术(大连)股份有限公司年产 50 吨综合生物质多元醇产品项目
设立安全评价报告附件

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	《化学危险物品安全管理条例》(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:	
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:	

F2.1.2 生产过程中危险、有害因素分析

F2.1.2.1 主要生产过程及其设备的危险、有害因素分析

该项目涉及的主要危险因素有：火灾、爆炸、容器爆炸、中毒与窒息、灼烫、触电、机械伤害、物体打击、车辆伤害、起重伤害、高处坠落、淹溺、坍塌等。具体分析如下：

1、火灾、爆炸危险有害因素分析

本项目中乙酸丁酯、氢气、甲醇火灾危险性为甲类，乙酰丙酮的火灾危险性为乙类。易燃易爆物料在输送、储存及生产过程如有泄漏，在空气中达到爆炸极限，可引起爆炸，对人身安全危害较大。

压力容器、压力管道因材质、制造、安装、工艺、操作等不符合要求，可能导致爆炸；压力容器、压力管道因超温、超压或泄压装置失灵有可能导致爆炸。

生产过程中若防雷、防静电设施损坏或失效，可能遭到雷击，导致火灾、爆炸事故。

生产装置中因工艺过程异常，存在因紧急停车处理失当，设备或管道不能承受突发事件的超温超压发生火灾爆炸的危险。

配电系统存在因超负荷、违规操作等因素而引发电器火灾事故。

生产过程中若突然停电、停水等，对反应过程有一定的影响，甚至发生物料泄漏，造成火灾爆炸事故。

易燃、可燃物料大量泄漏，遇明火、高热等激发能源，可能引起火灾、爆炸事故。

控制失灵：如阀门、仪表损坏或安全装置失效，使生产工艺过程失去控制，可能引起火灾、爆炸事故。

误操作：由于操作工的工作失误，造成物料跑损、泄漏；可能引起火灾、爆炸事故。

危险物质泄漏本项目使用的易燃、有毒的液体或气体危险化学物品，在储存、使用和输送中涉及的容器、管道、阀门很多，违反操作规程造成的操作事故或设备设计、施工遗留的缺陷、损伤等任何一种因素都可能引发严重的泄漏事故，泄漏事故可造成火灾、爆炸、中毒及其它事故的发生，造成人员伤亡和财产损失。

若氢气钢瓶、输送管线等设施，由于设备本身存在缺陷、连接密封不严或腐蚀失修导致泄漏，可造成火灾、爆炸事故。

生产过程中需要将氢气钢瓶搬运至车间附属的气瓶间使用，并需要接管操作，若操作人员误操作，未严格执行操作规程，造成接管接触不良造成软管脱落，导致氢气泄漏，泄漏的氢气造成周围人员火灾、爆炸事故。

若氢气钢瓶、反应器等压力容器安全附件缺失或失效，由于未定期检验而未及时发现容器腐蚀减薄等，在运行过程中均可导致容器爆炸的发生。

在投料过程中，操作人员如果没有严格按照操作规程进行操作，可能会导致加氢催化剂泄漏。例如，在开启或关闭阀门时操作不当，可能会使阀门损坏，导致催化剂泄漏；在添加催化剂时，如果一次性加入过多，可能会使催化剂溢出。操作人员在操作过程中如果不注意个人防护，也可能对设备造成损坏，引发泄漏。如在操作过程中不小心碰撞到管道或设备可能会导致管道破裂或阀门松动。

1) 原料与产品的火灾爆炸危险性分析

该项目在生产过程中所涉及的乙酸丁酯、氢气、甲醇、乙酰丙酮等易燃易爆气体和可燃液体，具有火灾易爆危险性。易燃易爆气体和可燃液体能与空气形成爆炸性混合气体，遇明火、高热、雷电、静电、电火花、电器短路、电气设备故障、摩擦撞击等点火源有引起燃烧、爆炸的危险。在生产过程中，如果发生泄漏、溢料容易形成爆炸性混合气体，形成火灾爆炸的危险源，最终导致火灾爆炸事故的发生，造成人员伤亡，财产损失。在使用乙酸丁酯、

氢气、甲醇、乙酰丙酮等危险性物质，如原料输送前系统内未经氮气吹扫，或生产过程中反应器等设备内混入空气，可形成爆炸性气体混合物，遇点火能，造成火灾、爆炸事故。在精馏时易燃液体如在管道中或进入（或流出）反应釜的过程中流速过快，可产生静电，而发生火灾、爆炸事故。因此，易燃易爆场所在作业过程中，应谨慎操作，高度重视防火防爆。

该项目生产、储存过程中存在有乙酸丁酯、氢气、甲醇、乙酰丙酮等易燃液体或易燃气体。在正常情况下，这些化工原料大部分是在密闭储罐和管道之间输送，极少发生泄漏。但在非正常情况下，如果由于管理和操作不当，在储存和输送溶剂时，发生储罐、泵、阀门等泄漏事故时，当遇有下列情况时，有可能发生火灾或爆炸：

①当电气设备短路、触头分离、外壳接地不良等原因引起弧光和火花，或电气设备发热部分超过最高允许温度；

②金属撞击引起火花；

③静电和雷电。

该项目原料储存在甲类库房中，如包装不符合安全标准、包装物破损渗漏、未按操作规程进行机械装卸等均可造成火灾、爆炸事故；如仓库通风不良，散发出的可燃气体体积聚遇到着火源（如明火、现场吸烟、机动车辆排烟喷火，焊接、切割动火作业等明火源或散发火花的地点过近时、电气设备缺陷及故障引起的电气火花、静电火花、摩擦碰撞产生的火花、雷击起火等）可引起火灾、爆炸事故。

该车间涉及的危险化学品有乙酸丁酯、氢气、甲醇、乙酰丙酮等，其危险特性如下：

氢气与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即爆炸。气体比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。氢气与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。

甲醇易燃，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。

乙酰丙酮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。与氧化剂可发生反应。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。

乙酸丁酯易燃，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。

2) 生产单元火灾、爆炸危险性分析

(1) 物料输送的危险性

危化品物料（气态、液态、固态、粉状）输送是借助于各种输送机械和设备实现的，生产中所输送的物料大多是易燃易爆和有毒有害的，因此，无论采用何种形式的输送，确保安全运行，防止事故发生是最重要的前提。管道和设备应有良好接地，以防静电聚积放电引起火灾。生产中被输送的液态物料种类繁多，性质各异，通常采用离心泵。离心泵的操作危险性体现在：因运转时产生机械振动造成法兰连接处松动和管路焊接处破裂，使危险化学品物料泄漏。设备吸入口的位置不适当，使吸入口产生负压，空气进入系统导致爆炸或抽瘪设备。

由于管内流速大于安全流速，而且没有可靠的接地措施，导致静电引起燃烧。泵超负荷运行，导致泵体轴承过热引起燃烧。由于电机的高速运转，联轴节处没有安装防护罩。泵和电机的联轴节处发生对人员的绞伤。

用于临时输送可燃液体的泵和管道连接处要紧密，牢固，以免脱落造成

危险。不得使用塑料管输送易燃液体，以防产生静电引发着火和爆炸。

固体或浆料介质的输送风险：主要来自设备和所输送物料的特性。由于输送的方式、设备及物料不同，所产生的危险也有差别。

输送固态物料的管道，特别是气流输送粉体、颗粒状物料的管道，应选用导电性能好的管材制作，并要设置良好的静电导除装置。操作中要严格控制风量和流速，防止因风速过小造成的沉积和堵塞。管道应密封严密，防止因泄漏造成的粉尘飞扬。

该项目生产中输送的原料乙酸丁酯、氢气、甲醇、乙酰丙酮等性质各异，如易燃易爆、可燃性和腐蚀性等。而且温度，压强和流量等输送条件也有较大的差别，输送易燃易爆、可燃物料时，要求管内介质流速小于安全流速，管道应安装可靠的接地装置，以防静电荷聚集，同时要避免空气进入系统发生爆炸。

易燃易爆、可燃物料本身具有带电性，因此，输送管道和设备以及泵，必须要有良好接地装置，以免产生静电发生事故。

避免泵内输送的物料过热，使不稳定液体蒸发或分解，在泵和管道内形成气塞，在流动液体的冲击下使压力上升而发生破裂导致爆炸。

用于输送可燃液体的泵和管道连接处要紧密，牢固，以免脱落造成危险。不得使用塑料管输送易燃液体，以防产生静电引发着火和爆炸。

（2）反应工序

该反应单元中存在反应器等设备，工作状态下反应器内充满易燃液体和易燃气体，如果有空气进入，遇明火会在反应器内产生爆炸，造成反应器损坏。如果反应器破裂，与反应器连接的管路或附件等设施发生泄露，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。

整个工艺过程为密闭过程，从投入到产出的介质属易燃物质，若设备、

管道、阀门、联接处、密封处发生泄漏，遇点火源有发生火灾、爆炸的危险。开车或停车检修时，若不进行彻底置换，管道或容器内有可能存在爆炸性混合气体，遇点火源会发生爆炸。

设备、管线等在长时间的反复加压与物料高速流动、摩擦过程中，金属壳体材料易出现金属疲劳。高温条件下操作引起温差应力破坏，高温蠕变破裂。高大的设备和管道易遭受外力如振动、风力、地基下沉和外加载荷等附加应力的作用而发生变形裂缝。

该项目涉及的加氢工艺为放热反应，一旦反应速率加快，可能造成热量集聚，热量不能及时带走，有可能造成喷料事故，同时可能造成大量溶剂泄漏，旦接触火花，可能发生火灾、爆炸。

该项目工艺涉及溶剂蒸馏工艺，高温蒸馏系统，应防止冷却水突然漏入金内，这将会使水迅速汽化，釜内压力突然增高而将物料冲出或发生爆炸。冷凝系统的冷却水应防止中断，否则未冷凝的易燃蒸汽逸出使局部吸收系统温度增高，或窜出遇明火而引燃。蒸馏操作时，若正常反应过程失控，反应热蓄积，反应体系的温度随之升高，反应速率加快，体系内压力增大，当内压急剧上升超过设备的耐压能力时，发生破裂，高压物料从破裂处喷出。由于温度的升高，反应物料还可能发生分解、燃烧，引发反应失控，引起火灾、爆炸事故。

酸性物质接触金属可产生氢气，氢气集聚有发生火灾、爆炸的可能。

生产系统的设备违反操作规程超温、超压操作，易造成物料泄漏，引发火灾爆炸事故。生产过程中的操作失误，造成大量物料泄漏，也存在发生火灾爆炸的可能。

加氢装置等反应条件为高温，大部分设备为承压设备。极易发生氢腐蚀。此外还存在冷换设备冷却水腐蚀、冷凝水露点腐蚀等。

生产装置系统加氢等涉氢设备如选材不当，在高温下易产生氢腐蚀，造

成设备、管线等泄漏，易燃易爆物料与空气混合达到爆炸极限，存在发生火灾、爆炸的可能。

在加氢反应等操作过程中，若投料速度过快、冷却水供应不良都会造成反应温度过高，导致爆炸事故发生。

加氢反应物料具有燃爆危险性，氢气的爆炸极限为 4%-75%，具有高燃爆危险特性。加氢反应催化剂再生和活化过程中易引发爆炸。

加氢为强烈的放热反应，氢气在高温高压下与钢材接触，钢材内的碳分子易与氢气发生反应生成碳氢化合物，使钢制设备强度降低，发生氢脆。

加氢反应尾气中有未完全反应的氢气和其它杂质在排放时易引发着火或爆炸。

在加氢反应系统中，氢气的泄空排放可能带来一些安全风险。如果氢气在空气中积聚，可能会引发燃烧甚至爆炸。此外，如果操作人员没有正确地执行泄空排放流程，也可能带来安全风险。

氢气具有很高的燃烧性和爆炸性，当其与空气混合并达到一定浓度时，遇到火源极易引发火灾或爆炸。因此，在排放过程中应确保现场无火源，并对排放速率进行严格控制，避免氢气在空气中积累。氢气的泄放可能对加氢反应系统的压力造成影响。过快的泄放可能导致系统压力迅速下降，影响反应条件和产品质量。因此，在泄放过程中应缓慢进行，并监控系统压力的变化，确保压力稳定。

装置运行过程中，当高压氢气串至低压系统时，由于设备、管线的压力差距较大(通常高压部位在 16MPa 等级以上，低压部分在 2~5MPa)，静密封点压力容器在超压情况下易出现氢气泄漏，含氢气体泄漏后，在一定范围内聚集，可能会导致闪爆、火灾等重大事故发生。

(3) 蒸精馏工序

在蒸馏易燃或可燃液体过程中。由于体系内始终呈现气液共存状态，如

果设备发生泄漏或吸入空气，均可与空气形成爆炸性气体混合物，达到极限遇明火即可发生爆炸。

减压蒸馏时设备密封损坏吸入空气进入蒸馏系统中，均可与空气形成爆炸性气体混合物，达到极限遇明火即可发生爆炸。

蒸馏过程某一操作指标或某一操作环节出现偏差，都会影响整个蒸馏系统的平衡而导致危险。若蒸馏温度过高，有超压、泛液、冲料、过热分解及自燃危险。相反，温度过低，则有淹塔危险。若加料量超负荷，会使釜式蒸馏造成沸溢性火灾，对塔式蒸馏可使气化量增大，使未冷凝的蒸气进入受液槽，导致槽体超压而爆炸。回流量增大，不但会降低体系内的操作温度，而且易出现淹塔致使操作失控，蒸馏设备的出口管道被凝结、堵塞、会使设备内压升高，发生爆炸。当在高温下操作时，冷却水或其他低沸点物质进入蒸馏设备内，会瞬间使大量液体气化造成设备内压力急骤上升而发生爆炸事故。减压蒸馏过程中，蒸馏温度控制不当，导致干锅引发事故；减压蒸馏易燃物质的排气管未安装阻火器，易燃物质遇到火星，发生火灾爆炸事故。

在对流式干燥过程中，由于气流携带粉状物料激烈旋转碰撞及摩擦，易产生静电火花，在设备及管道上设置静电接地装置，防止静电聚积，严格控制干燥气流的风速，控制和消除各种点火源，以防粉尘遇明火发生爆炸。

开车前，首先应清除冷凝器中的积液，再打开冷却水，然后通入高温物料。为保证不凝可燃气体安全排空，可充氮进行保护。

3) 机泵的火灾爆炸危险因素分析

机泵的操作的危险性体现在：因运转时产生机械振动造成法兰连接处松动和管路焊接处破裂，使危险化学品物料泄漏。设备吸入口的位置不当，使吸入口产生负压，空气进入系统导致爆炸或抽瘪设备。由于管内流速大于安全流速，而且没有可靠的接地措施，导致静电引起燃烧。泵超负荷运行，导致泵体轴承过热引起燃烧。由于电机的高速运转，联轴节处没有安装防护

罩。泵和电机的联轴节处发生对人员的绞伤。

4) 管道输送的火灾爆炸危险因素分析

(1) 泄漏引起火灾爆炸，在输送易燃易爆介质时，由于管道破裂泄漏时，泄漏的可燃介质遇点火源极易导致火灾和爆炸事故。

(2) 管道破裂泄漏的部位及原因

管道经常发生破裂泄漏的部位主要有：与设备连接的焊缝处；阀门密封垫片处；管段的变径和弯头处；管道阀门、法兰、长期接触腐蚀性介质的管段；输送机械等。

管道质量因素泄漏：如设计不合理，管道的结构、管件与阀门的连接形式不合理或螺纹制式不一致，未考虑管道受热膨胀问题；材料本身缺陷，管壁太薄、有砂眼，代材不符合要求；加工不良，冷加工时，内外壁有别伤；焊接质量低劣，焊接裂纹、错位、烧穿、未焊透、焊瘤和咬边等；阀门、法兰等处密封失效。管道工艺因素泄漏：如管道中高速流动的介质冲击与磨损；反复应力的作用；含氢氧化钠溶液等腐蚀性介质的腐蚀；长期在高温下工作发生蠕变；低温下操作材料冷脆断裂；老化变质。

外来因素破坏：如外来物抛射、与机器连接造成的振动、气流脉动引起振动、地震、地基下沉等。狂风等外力冲击；设备摇摆；施工造成破坏。

操作失误引起泄漏：如错误操作阀门使可燃物料漏出；超温、超压、超速、超负荷运转；维护不周，不及时维修，超期和带病运转等。

(3) 管道内形成爆炸性混合物

在停车检修和开车时，未对管道进行置换，或采用非惰性气体置换，或置换不彻底，空气混入管道内，形成爆炸性混合物；检修时在管道上未堵盲板，致使空气与可燃气体混合；负压管道吸入空气；操作阀门有误使管道中漏入空气，或使可燃气体与助燃气体混合，遇引火即发生爆炸。

(4) 管道内超压爆炸

管道的超压爆炸与反应容器的操作失误或反应异常有关，加热或冷却介质输送管道出现故障，导致介质供应不足或中断，使生产系统发生超温、超压的恶性循环，最终导致设备、管线发生超压爆炸事故。

连续输送流体的管道，尤其是排放气态物料的工艺管线，因输送速度降低等会导致设备内的物料不能及时排出，从而使设备发生超压爆炸事故。

（5）管道内堵塞爆炸

部分工艺介质易发生结晶而引起管道堵塞，会使系统压力急剧增大，导致爆炸破裂事故。

输送具有粘性或湿度较高的粉状、颗粒状物料的管道，易在供料处、转弯处粘附管壁最终导致堵塞。管道设计或安装不合理，如采用大管径长距离输送或管道管径突然增大，管道连接不同心，有障碍物处易堵塞；物料具有粘附物性，若不及时清理，发生滞留沉积等情况，可造成管道堵塞。

操作不当使管道前方的阀门未开启或阀门损坏卡死，或接受物料的容器已经满负荷，或流速过慢，突然停车等都会使物料沉积，发生堵塞。

（6）引火源

易燃易爆的危化品介质在管道中带压输送时，空气由泄漏点进入管道，很多操作可导致多种引火源的存在。如启闭管道阀门时，阀瓣与阀座的冲击、挤压，可成为冲击引火源。

易燃易爆的危化品介质输送管道周围存在摩擦撞击、明火、高温热体、电火花、雷击等多种外部点火源。

可燃物料从管道破裂处或密封不严处高速喷出时会产生静电，均可成为泄漏的易燃易爆危化品介质或周围可燃物的引火源。

（7）易成为火灾蔓延的通道

由于工艺管道连接着各种设备，管道发生火灾，不但影响管道系统的正常运行，而且还会使整个生产系统发生连锁反应，使事故迅速蔓延和扩大，

特别是管内介质为易燃、易爆、有毒危化品时，对人的生命威胁更大、在管道中传播的爆炸，一定条件下会发生由爆燃向爆轰的转变，对生产设备、厂房等建筑物造成严重的破坏。

5) 反应器火灾爆炸危险因素分析

(1) 反应器容器受热引起爆炸

由于反应器外部可燃物或周边其他设施设备起火，辐射热引起反应釜容器内温度急剧上升，蒸气压增大，发生冲料或爆炸。

(2) 反应器内形成爆炸性混合物

有易燃易爆物料的反应容器，空气的进入使反应釜容器内形成爆炸性混合物，反应釜容器内可燃气体或易燃液体蒸气未置换或置换不彻底，置换所用的氮气不合格，在线氧含量检测仪失效，也是形成爆炸性混合物的重要原因。

(3) 反应器密封不严，物料泄漏引起燃烧爆炸，反应器容器密封不严，物料冲出，遇明火燃烧爆炸。

(4) 反应器容器因设计制造缺陷引起爆炸反应釜容器设计不合理、结构形状不连续、焊缝布置不当等引起应力集中；设备材质选择不当、制造容器时焊接质量不合要求及热处理不当等使材料韧性降低；容器壳体受到介质的腐蚀、强度降低等可能使反应釜容器在生产过程中发生爆炸。

(5) 反应器容器泄放系统不合理引起事故：在物料泄放时，反应器泄放口位置、高度未按要求设置，排出的物料飘散流入室内，遇明火燃烧爆炸。

(6) 反应器容器进出物料不当引起事故：大多数烃类物料属绝缘物质，其导电性较差，进出反应容器时，物料高速流动，静电积累放电引起燃烧爆炸。反应器容器采用加压卸料，易使容器内气体或蒸气逸出，形成爆炸性混合气体。

(7) 反应器容器受热引起爆炸

由于反应器外部可燃物或周边其他设施设备起火，辐射热引起反应釜容器内温度急剧上升，蒸气压增大，发生冲料或爆炸。

反应釜和蒸馏釜是化学工业中最常用的设备之一，也是危险性较大、容易发生泄漏和火灾爆炸事故的设备。根据工艺要求的压力不同，可以在敞口、密闭常压、加压或负压等条件下进行化学反应。

(1) 物料：缩合反应釜、加氢反应釜等中物料大多属于危险化学品或具有易燃易爆特性。其中乙酸丁酯、氢气、甲醇等自燃点和闪点较低，一旦泄漏后，会与空气形成爆炸性混合物，遇到点火源(明火、火花、静电等)，可能引起火灾爆炸。

(2) 设备：若缩合反应釜、加氢反应釜等设计不合理、设备结构形状不连续、焊缝布置不当等，可能引起应力集中；材质选择不当，制造容器时焊接质量达不到要求，以及热处理不当等，可能使材料韧性降低；容器壳体受到腐蚀性介质的侵蚀，强度降低或安全附件缺失等，均有可能使容器在使用过程中发生爆炸。

(3) 操作过程：a)反应失控引起火灾爆炸：加氢反应等均为强放热反应，若反应失控或突遇停电、停水，造成反应热蓄积，反应釜内温度急剧升高、压力增大，超过其耐压能力，会导致容器破裂。物料从破裂处喷出，可能引起火灾爆炸事故；反应釜爆裂导致物料蒸气压的平衡状态被破坏，不稳定的过热液体会引起二次爆炸(蒸汽爆炸)：喷出的物料再迅速扩散，反应金周围空间被可燃液体的雾滴或蒸汽笼罩，遇点火源还会发生三次爆炸(混合气体爆炸)。导致反应失控的主要原因有：反应热未能及时移出，反应物料没有均匀分散和操作失误。b)反应容器中高压物料窜入低压系统引起爆炸：与反应容器相连的常压或低压设备，由于高压物料窜入，超过反应容器承压极限，从而发生物理性容器爆炸。c)水蒸气或水漏入反应容器发生事故：如果加热用的水蒸气，或冷却用的水漏入反应釜、蒸馏釜，可能与釜内的物料发生反

应，分解放热，造成温度压力急剧上升，物料冲出，发生火灾事故。d)蒸馏冷凝系统缺少冷却水发生爆炸：物料在蒸馏过程中，如果塔顶冷凝器冷却水中断，而釜内的物料仍在继续蒸馏循环，会造成系统由原来的常压或负压状态变成正压，超过设备的承受能力发生爆炸。e)容器受热引起爆炸事故：反应容器由于外部可燃物起火，或受到高温热源热辐射，引起容器内温度急剧上升，压力增大发生冲料或爆炸事故。f)物料进出容器操作不当引发事故：乙酸丁酯、氢气、甲醇等很多低闪点的易燃液体/气体通过液泵的办法从管道进入反应釜、蒸馏釜，这些物料大多数属绝缘物质，导电性较差，如果物料流速过快，会造成积聚的静电不能及时导除，发生燃烧爆炸事故。g)作业人员思想放松，没有及时发现事故苗头：反应釜一般在常压或敞口下进行反应，蒸馏釜一般在常压或负压下进行操作。有人认为，在常压、敞口或负压下操作危险性不大，往往在思想上麻痹松懈，不能及时发现和处置突发性事故的苗头，最终酿成事故。实际上常压或敞口的反应釜，其釜壁承受的压力要大于釜内承压的反应釜，危险性也更大一些。对于蒸馏釜，如果作业人员操作失误反应失控造成管道阀门系统堵塞，正常情况下的常压、真空状态变成正压，若不能及时发现处置，本身又无紧急泄压装置，很容易发生火灾爆炸事故。

6) 换热设备危险因素分析

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

各换热设备热补偿设计不合理，操作过程中温度升降速度太快等，可导致设备、管线破裂损坏，可燃物料泄漏可引发火灾和爆炸事故。

7) 安全附件失效导致设备超压爆炸的危险因素分析

因压力容器安全附件失效、未能及时发现压力容器、压力管道压力超过额定值，导致其超压爆炸。

(1) 安全阀：安全阀允许的开启压力过大、安全阀锈死、安全阀关闭等不能及时泄压导致受压设备爆炸。

(2) 压力表：压力容器及压力管道上的压力表表针无压力指示，压力表指针死位，易造成指示失真，造成误判断导致受压设备、管道爆炸。

(3) 液位计或液位指示仪：压力容器的液位计或液位指示仪安装位置不合适、无最低或最高液位指示、液位计无防护罩等易造成液位指示失真，导致误操作。

(4) 温度计：温度计指示失真导致误操作。

8) 压力容器爆炸的危险因素分析

生产使用的反应器等带压设备因下列原因会导致发生爆破：

(1) 压力容器若使用的材料质量低劣，会因材料质量问题产生的严重隐患，承受不了设计的操作压力而导致爆炸。

(2) 压力容器若不定期检验，未能及时发现设备被腐蚀减薄和使用疲劳等严重隐患，有发生爆破的危险。

(3) 压力容器若本身存在严重的虚焊、夹渣、裂纹、错边以及焊接方式不当等，会因焊接质量低劣、不符合焊接技术要求而导致爆炸。

(4) 压力容器在使用时受到撞击，或靠近热源、充装过量、超压，会导致设备内压升高而爆炸。

(5) 操作失误

若压力容器阀门开启过大，管道末端阀门关闭、管路堵塞等，会使管道的压力升高，导致管道爆破事故。

(6) 安全附件失效导致爆炸

压力容器等压力容器上的安全阀等安全附件允许的开启压力过大、安全阀锈死、安全阀关闭失效及压力表表针无压力指示，压力表指针死位，压力表指示失真等都会导致爆炸。

9) 检修过程危险因素分析

从化工企业事故统计资料来看，生产装置停工检维修过程中，经常发生的事故有火灾、爆炸、机械伤害、起重伤害、高处坠落、触电、中毒窒息和化学灼伤等，事故类型较多，危害较大。而违章检维修、安全知识欠缺、安全意识淡薄、风险辨识及防控措施不到位、是造成事故发生的重要原因。

(1) 动火作业

在动火作业前，不严格按规定办理《动火安全作业证》、动火项目负责人不到现场检查动火安全措施和物资落实情况；焊接作业氧气瓶和乙炔瓶间距不够；动火监护人责任心不强，监护期间擅离职守；没按规定进行动火前的分析化验等都会埋下安全隐患，存在引发火灾事故的危险。安全措施不完善、作业方法不合理、选用工具不正确等现象都会引发火灾、爆炸事故。检修中违章使用易燃品、违章动火、不严格执行安全规程和检修规程，是导致火灾、爆炸事故发生的主要原因；在有可燃气体存在的作业场所，使用产生火花的机械工具是产生火灾、爆炸事故的重要原因。

(2) 进入受限空间作业

受限空间内由于易燃液体蒸气散发或可燃气体聚集而形成爆炸性混合气体，如在反应釜、污水池等有限空间从事检维修作业，隔离措施、气体检测及安全防控措施不到位、作业人员违章作业，极易导致火灾、爆炸、中毒窒息事故的发生。

进入受限空间作业必须严格按规定办理《受限空间安全作业证》，项目负责人必须到现场落实安全措施情况，确认安全措施可靠并向作业负责人、作业执行人和作业监护人交代安全注意事项，作业人员必须在作业证上签字

确认。在受限空间进行高处作业必须同时办理《高处安全作业证》，进行动火作业必须同时办理《动火安全作业证》停止作业 30min 后必须重新分析化验，在有填料的塔、罐等设备内作业，经分析合格开始作业后，仍需每 2 小时分析一次。若不严格按照规定作业，存在发生火灾、爆炸或人员窒息的危险。

（3）高处作业

由于部分设备较高，检维修过程中，难以避免从事高处作业，由于防护措施不到位或未按 HSE 有关规定进行作业，存在施工作业人员发生高处坠落的危险性。

（4）吹扫作业

各类生产装置投产后，在检维修过程中，往往由于吹扫不彻底、置换不合格，导致检维修设备和管道内残留部分可燃或有毒气体，若不严格执行检维修规程，不及时排除隐患，极易导致火灾、爆炸或中毒事故。

（5）临时用电

维修过程的临时用电，因设备绝缘不良、线路老化、短路、防护缺陷、接地不符合要求、未正确使用劳保用品、无证上岗、违章作业、雨天作业等原因，都有可能引发触电或电气火灾事故。

2、灼烫危险有害因素分析

化学灼伤：该项目部分物料需要通过叉车运输方式运至生产厂房，该项目生产过程使用原料氢氧化钠、盐酸等化学品具有腐蚀性，可致人体灼伤。因此，若操作人员在搬运过程中因注意力不集中导致物料倾倒，泄漏的物料与人员皮肤接触，可能会引起人员皮肤发生化学灼伤事故。在操作中一旦不慎泄漏或未佩戴好劳动防护用品，可能发生化学性皮肤灼伤、眼灼伤等伤害。

该项目生产过程中多为高温工序，如果管道或设备保温失效或无保温，操作人员违章操作或防护失效、检维修过程中，就有可能导致发生人体高温灼伤

事故。

生产过程中使用高温介质进行加热，如生产设备或管道没有进行良好隔热，或使用加热介质的设备或管道发生泄漏，则操作人员接触后高温设备、管道或加热介质后会发生烫伤事故。

检维修等作业需要进行金属焊割，焊割时产生火焰、电弧，焊接后的焊缝温度很高，同时有熔渣飞溅现象，不小心有可能发生烫伤，另外，电焊过程中还可能被火焰烧伤。

冬季未采取防寒保温措施，人员会造成冻伤；未采取防滑措施，存在作业人员滑跌倒的危险。

3、中毒和窒息危险有害因素分析

该项目生产过程中涉及的有毒性的物料有甲醇等。若操作人员未佩戴相应的防护用品，可能导致操作人员中毒或窒息。

甲醇对中枢神经系统有麻醉作用；对视神经和视网膜有特殊选择作用，引起病变；可致代谢性酸中毒。急性中毒：短时大量吸入出现轻度眼上呼吸道刺激症状（口服有胃肠道刺激症状）；经一段时间潜伏期后出现头痛、头晕、乏力、眩晕、酒醉感、意识朦胧、谵妄，甚至昏迷。视神经及视网膜病变，可有视物模糊、复视等，重者失明。代谢性酸中毒时出现二氧化碳结合力下降、呼吸加速等。甲醇具有毒性，若反应釜、管道、阀门、泵等泄漏或使用、操作不当，使操作场所空气中浓度超标，作业人员防护不当，可能发生中毒事故。维修、检查工作中若不严格按照进设备作业的安全规定进行作业，在检修前未清洗、置换或容器内残留有毒蒸气，氧含量不符合要求时，会引起中毒或缺氧窒息事故。

氮气是无色、无臭、无味的惰性气体，相对密度 0.96737。氮本身无毒，但当作业环境中氮气浓度达到一定程度时，会引起单纯性窒息作用。当氮气分压高时，对中枢神经有麻醉作用。

装置开、停工使用氮气进行置换和吹扫时，有发生大量氮气泄漏，危险区域的作业人员有窒息的危险。

作业人员因工作需要进入设备容器内（受限空间作业）进行检修作业或清洗容器时，若设备没有清洗、置换，通风不良或缺氧，又未进行安全分析，或没有采取相应的安全防护措施，设备容器外也没有专人进行监护等，作业人员就贸然进入，均可造成窒息中毒事故。

1) 生产过程中若设备及管道密闭不严、设备及管道选材不当、人员违规操作，导致有毒物料泄漏，企业未为作业人员配备相应的防护用品或作业人员不按要求穿戴、使用劳动保护用品，可能造成人员中毒和窒息。

2) 停车检修时，设备和管道未置换或置换不合格即进行检修作业，进入容器作业时未采取安全措施，取样分析时作业人员站在下风向，均容易发生中毒窒息事故。

3) 设备、管道检修时，若被检修的设备、管道未加盲板与系统进行有效隔离，在检修过程中，作业人员误操作打开了阀门或阀门内漏，有毒物料泄漏，极易造成人员中毒。

4) 设备、机泵等检修或拆除前未切断物料来源，未进行置换、清洗，残留在设备或管线内的有毒物质大量泄漏，人员无防护吸入可造成中毒。

5) 装置中窒息性气体为氮气。停工检修有限空间作业时，常常需要用氮气置换易燃易爆性气体。如果容器存在死角，氮气滞留未被空气置换干净，人员作业防护不当，则会发生缺氧窒息事故。装置开工时系统要充装压力氮气，操作失误或系统密封失效时，氮气也可能造成人员窒息伤亡事故。

6) 对可燃有毒气体的置换，若置换和被置换介质的密度分析错误，从而置换和被置换介质的进出口和取样部位选择错误，可能导致置换不彻底，发生人员中毒窒息事故。

7) 进入到容器、罐等闭塞场所的有限空间作业，如涂漆、除垢、焊接

等。在作业过程中可能存在残存的令人窒息的物质，在作业中可能发生窒息事故。用惰性气体置换过的设备，在进罐作业前，若未用空气将惰性气体置换掉，可能发生人员窒息事故。

8) 若输送管线、反应釜等设施，由于设备本身存在缺陷、连接密封不严或腐蚀失修导致泄漏，可对作业人员眼、呼吸道粘膜产生刺激作用。

4、高处坠落危险有害因素分析

根据《高处作业分级》（GB3608-2008）的规定，凡是坠落高度高于基准面 2m 以上（含 2m）有可能坠落的高处进行的作业均称为高处作业。

该项目中的各种釜、装置平台等的高度通常较高，操作人员需要经常到平台进行操作、维护、调节、检查或分析采样等。这些距工作面 2m 以上高处作业的平台、扶梯、走道护梯、塔体等处，若损坏、松动、打滑或不符合规范要求等，当作业人员在操作或巡检时不慎、失去平衡时，均有可能造成高处坠落。

作业用的登高装置，如梯子、活动架、脚手架、吊笼、升降工作平台、动力工作平台等，可能由于存在登高装置自身的结构、基础、超载、碰撞、失衡等方面的原因和人为的不安全作业方式、不安全行为，有可能引发高空坠落伤害。

高处作业有洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落；梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落；高处人行道、塔杆、贮罐扶梯、管线架桥及护栏等锈蚀，或强度不够造成坠落；未穿防滑鞋或防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落；在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业，不慎跌落；吸入有毒、有害气体或氧气不足、身体不适造成跌落；作业时嬉戏打闹，都可能发生人员高处坠落伤害事故。

本项目在操作检修过程中涉及到高处作业，如果防护措施不完善或工人在操作检修作业中麻痹大意，违反高处作业规定或不执行安全操作规程或由

于设备腐蚀、防护栏损坏等，则有发生高处坠落事故的危险。

此外，为了设备检修作业时的需要，常常须临时搭设高处检修作业平台或脚手架，往往因搭设的检修作业平台或脚手架不符合有关安全要求，或高处作业人员没有遵守相应的安全规定等，而发生高处坠落事故。另外，使用的梯子不牢靠，梯子的上端没有挂勾，梯子的下端又没有固定好，或梯子没有人扶等，均有可能发生梯子滑动而造成人员坠落事故。在使用活动梯子时因没有固定好，又没有人扶梯，活动梯子就有可能发生倒塌使作业人员从高处坠落发生伤害。

有人扶等，均有可能发生梯子滑动而造成人员坠落事故。在使用活动梯子时因没有固定好，又没有人扶梯，活动梯子就有可能发生倒塌使作业人员从高处坠落发生伤害。

高处作业发生坠落事故在设备检修作业过程中属多发事故。

5、物体打击危险有害因素分析

物体打击指物体在重力或其他外力的作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故。

1) 生产、巡检过程中，因物体摆放不当或摆放过高及工具失手，有发生物体坠落砸伤人员的危险。

2) 在设备检修过程中，因工具、零部件存放不当，维修现场混乱，违章蛮干，而发生砸伤事故。

3) 高处作业现场没有监护人、没有设立警示牌，高处作业位置下有人员通过，存在高处作业人员失手造成工具等重物坠落，砸伤人员的危险。

4) 另外，装置区地面上有拌脚物和油污的存在，以及照明不良或无照明设施等，有发生摔倒、碰撞的危险。

5) 高处作业时工具材料上下投掷、交叉作业时，不设置牢固的隔离设施或明显标志等，容易发生物体打击伤害。

6) 如防护栏杆下部未按照《固定式工业防护栏杆安全技术》的要求设置挡板, 可能会使物件从底部滑落, 造成物体打击伤人事件。

7) 高处作业时作业人员从高处随意往下乱抛物体; 或堆放在高处脚手架上的物品与材料等堆放不稳发生塌落或滚动掉下; 或在检修作业过程中工器具安装不牢固及不慎脱落飞出; 或在检修作业过程中敲击物体后边、角飞溅; 或正在转动的机器设备另部件因安装不牢固而飞出, 这些乱抛的物体、坠落的物品与材料、飞出的工器具、飞出的零部件与飞溅边角等均可造成对作业人员及周围的人员的物体打击, 以至造成伤害, 甚至严重伤害。

8) 如摆放在平台上的工具、物件等被碰或自然掉落, 会发生人员被落物砸伤事故。物品摆放过高、失稳倾覆, 细高类物件失稳倒地、悬挂物坠落等, 都有可能发生物体打击事故。

9) 该项目在生产巡检、设备维修等过程中, 由于操作不当、违反操作规程、不戴安全帽等防护用品等原因易出现物体打击伤害事故。

6、触电危险有害因素分析

生产车间内的机泵电力线路破损或检维修过程中使用的电气线路破损, 人员接触可能引起触电事故。工艺设备管道阀门接地装置或防雷装置损坏, 雷电天气, 发生雷击伤亡事故。

电对人体的伤害主要表现为三种形式: 电击、电伤、电磁场生理伤害。日常所说的触电事故即指电击伤害, 它对人体的危害程度与电流强度、持续时间、电流频率、流经人体的途径、周围环境及人的身体状况有关。

电气伤害事故(含雷击), 以电击为主, 是电气伤害事故中发生最多, 后果最严重的事故, 常常导致人员死亡。

该项目配备有配电及用电设备和设施。在配电系统、用电设施和设备、电气维修作业以及临时用电工程等, 如防护不当, 会造成触电伤害事故。

(1)在配电系统中, 由于设计不合理、绝缘不可靠、屏护措施不当、安全

距离(安全间距)不够, 接地装置不符合要求, 没有配备必要的安全用具等, 容易发生触电(电击)事故。

(2)在配电系统中, 由于违反电业安全工作有关规程, 没有严格执行“两票、三制(即操作票、工作票; 交接班制度、巡回检查制度、定期试验切换制度)”导致误操作、误拉合刀闸开关、误入带电间隔、误登带电杆塔等违章作业原因, 容易发生触电(电击)事故。

(3)配电室由于管理不善, 门窗没有采取可靠的防止小动物(鼠、猫、鸟、蛇等)进入措施情况下, 当小动物进入变配电室并窜入变配电柜内时, 咬啮线路、设备有可能发生小动物触电造成电气短路, 引发电气火灾, 导致烧毁变配电室设备及伤及有关人员。

(4)各种电气设备和设施在运行使用过程中, 由于防(屏)护不当、接地(零)不良、容易发生触电(电击)事故。

(5)危险场所的用电设备没有使用安全电压和配备漏电保护器, 导致触电(电击)事故。

(6)由于错误接线, 导致设备意外带电, 如灯线、插头错误接线, 由相线和保护线(PE 线)接错导致的触电事故。

(7)由于开关、线路、插头、接线处破损、导线老化龟裂等使绝缘失效, 导致的触电事故。

(8)违章临时用电导致的触电事故。在某些需要临时用电场所, 当未按临时用电规定办理审批手续或临时用电线路系统接装不符合规定要求, 也容易发生触电(电击)事故。

(9)本项目涉及到的电气设备和电缆, 包括动力设备及电缆、照明电气及电缆等, 当操作人员意外接触到电机或其他电气设备的带电部位时, 有触电的危险。

(10)在工作过程中, 若操作人员不按照电气工作安全操作规程进行操

作或缺乏安全用电常识，以及设备本身故障等原因，均可能导致触电事故的发生。

7、机械伤害危险有害因素分析

机械伤害事故是机械设备运转时造成人员伤害的主要事故类型。实际工作中，往往指运动的机械、机械部件、工件，人体一旦进入则可能受到伤害。

机械设备运动（静止）部件或加工件、工具直接与人体接触可能引起夹击、碰撞、卷入、绞、割、刺等伤害，主要发生情况为：

该项目的机械伤害事故危险源有机泵等，如果机械转动部件外露，防护措施和必要的安全装置不完善，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。

项目内使用的机泵、转动轴，在运行中，一旦防护装置失效、设备故障、人员操作失误、操作不当等，人体或人体的一部分进入运行的机械部件内，就有可能受到伤害，甚至造成人员死亡。

反应釜搅拌器若未设置防护措施，可能导致人员在向反应釜投料过程中，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。

该项车间设置了大量机泵等转动设备，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。

在生产中的机械设备暴露在外的转动、传动部分，如果没有防护罩、网进行防护，作业人员作业时，存在受到机械伤害的危险。

各种转动设备检修时，电气开关按钮没有悬挂“禁止启动”警示牌或未将开关封锁，没有专人守候，检修人员在检修时，其他人员不慎启动开关，会造成检修人员受到机械伤害的危险。

设备自身缺少安全防护装置或安全装置不完善、安全性能差、不灵敏也

会引起人员的机械伤害。

操作工人由于加班等过度疲劳、身体有疾病或在过度悲伤和过度兴奋的情绪下进行生产和操作，都容易发生机械伤害。

生产过程若机械设备运转部分缺少防护罩、防护屏，没有限速等安全保护装置，机械设备运动部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等都可能導致机械伤害事故的发生。在检修过程中，也可能因为各种工具使用不当造成机械伤害。

8、车辆伤害危险有害因素分析

本项目的原材料运输主要以车辆运输为主，频繁的进出增加了车辆伤害的可能性；原材料、产品、仓库存储、工程建设中设备的装卸、安装、运输以及员工的上下班接送等，需要经常使用车辆，若厂内道路、车辆管理、车辆状况、驾驶人员素质等方面存在缺陷，可能引发车辆伤害事故。

在原料的运输进厂和产品的运输出厂过程中，需要汽车进行运输。运输车辆 在厂区内行驶中可能引起人体坠落和物体倒塌、飞落、挤压伤亡事故。

该项目主要原料和产品都是靠汽车运输入厂和出厂，因此有车辆伤害事故发生的 可能性。

（1）车辆在进、出生产车间、原料库及成品库或倒车、转向时，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。

（2）因驾驶速度过快或因道路宽度、转弯半径不符合要求，通道不畅、回车空间狭窄，遇有雨、雾、霜、雪天路面湿滑等路况不好，易导致车辆打滑、调头而发生事故。

（3）如果方向盘失灵、刹车装置失效、转向灯无显示等车况缺陷，有可能发生撞车、挤压、轧碾等车辆伤害事故。

(4) 因装车物件摆放不稳, 使载重量偏移, 导致车辆运行侧翻或前倾等, 造成车辆碰撞事故。

(5) 在物料运输、设备转运及安装等过程中, 需要经常使用各种车辆, 若厂内道路、车辆管理、车辆状况、驾驶人员素质等方面存在缺陷, 可引发车辆伤害事故或交通事故。

(6) 车辆在行驶过程中有可能发生人体坠落、物体倒塌、下落、挤压伤亡事故。易燃易爆及毒性物料在车辆伤害事故中极有可能引发重大事故。

9、淹溺危险有害因素分析

该项目依托现有厂区事故水池、消防水池、循环水池等, 若四周未设置完善的防护装置, 未张贴危险警示告知牌, 人员违章经过或靠近时, 巡检人员或作业人员意外坠入易发生人员淹溺事故。

10、坍塌危险有害因素分析

(1) 建(构)筑物、各类储罐、反应釜等的基础若未设计缺陷、建设质量、使用时间较长、大风、地震等因素或未按标准要求进行施工建设、安装, 有可能导致坍塌事故。

(2) 建、构筑物地基处理、基础选型未充分考虑地质情况, 上部建、构筑物型式、荷载大小及抗震能力不足, 可能会导致地基沉降、房屋坍塌。

(3) 建筑物内排水不畅、地下设施防渗透处理不当, 建筑物长期受水浸泡, 易造成坍塌事故。

(4) 企业建设、施工过程中, 工程未做防渗漏、土质较松等、地面土石的破坏、开挖时土石塌方等会引起坍塌。

(5) 未经作业负责人审批进入有限空间进行施工、检修、清理作业, 发生垮塌造成人身伤亡事故。

(6) 储罐区设计不是有设计资质的单位进行设计, 存在设计有缺陷, 储罐区地基处理、基础选型未充分考虑地质情况, 上部建、构筑物形式、荷

载大小及抗震能力不足，可能会导致地基沉降、坍塌事故。储罐区内排水不畅、地下设施防渗透处理不当，储罐基础长期受水浸泡，易造成坍塌事故。

11、起重伤害危险有害因素分析

在车间内采用起重机等，若防坠安全器的不灵敏、安全开关失去功效、由于附墙架与标准节连接之间存在的问题以及对于基础围栏的联锁装置安设的缺失，指挥、操作人员配合失误等，可能引发物料坠落、物体打击等起重伤害事故。

在项目运营过程中大小维修、设备吊装等过程中要使用起重设备，因此，该项目存在起重伤害的可能。

12、腐蚀危险有害因素分析

1、该项目膜处理设备清洗废液（含氯化钠）的腐蚀性风险如下：部分橡胶、塑料等非金属材料虽有一定耐腐蚀性，但长期接触含氯化钠废液，也会发生溶胀、老化、龟裂等现象，影响其密封性和结构完整性，降低设备性能。

2、氢气除了具有易燃易爆的特性外，还会对管道、设备造成应力腐蚀。临氢设备和管线会产生氢损伤，主要是脱碳、氢腐蚀和氢脆。氢气在高温状态下会从合金中除去碳，从而使那些依赖间隙碳或碳化物沉淀而加强的合金的抗拉强度降低，延性和蠕变速度增高，造成设备破坏。氢气也会在高温状态下与合金中的组分发生反应，产生氢腐蚀，引起设备或管线破裂，造成危害。

将伴热管线和氢气管线敷设在一起，可能会引发以下腐蚀风险：

（1）氢脆：氢气与管道材料发生反应，导致管道材料的机械性能下降，从而引发管道的脆化或开裂。

（2）电化学腐蚀：如果伴热管线的材质与氢气管线的材质不同，两者之间可能会形成电位差，引发电化学腐蚀。

(3) 温度影响：伴热管线在运行过程中会发热，这可能会加速周围环境中的化学反应或引起管道材料的热疲劳，从而增加腐蚀的风险。

(4) 应力腐蚀：在某些情况下，伴热管线与主工艺氢气管线之间的热膨胀系数不同，可能会导致应力集中或产生微裂纹，进而引发应力腐蚀。

13、作业事故场所其它危险因素分析

(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。

14、尾气吸收系统危险有害因素分析

该项目所排放的工艺废气中含少量可燃气体（蒸汽），废气排放处置不当或工艺过程失控造成可燃气体（蒸汽）浓度增加达到爆炸极限，遇点火源可能造成火灾爆炸事故。此外，尾气吸收系统中酸洗、碱洗液均具有一定的腐蚀性，液体外漏可对作业人员眼睛、裸露皮肤接触造成化学灼伤。

15、压缩空气储罐爆炸的危险有害因素分析

生产使用的压缩空气储罐因下列原因会导致发生爆破：

a 空气储罐若使用的材料质量低劣，会因材料质量问题产生的严重隐患，承受不了设计的操作压力而导致爆炸。

b 空气储罐若不定期检验，未能及时发现设备被腐蚀减薄和使用疲劳等严重隐患，有发生爆破的危险。

c 空气储罐若本身存在严重的虚焊、夹渣、裂纹、错边以及焊接方式不当等，会因焊接质量低劣、不符合焊接技术要求而导致爆炸。

d 空气罐在使用时受到撞击，或靠近热源、充装过量、超压，会导致设备内压升高而爆炸。

e 操作失误

若空气储罐阀门开启过大，管道末端阀门关闭、管路堵塞等，会使管道的压力升高，导致管道爆破事故。

f 安全附件失效导致爆炸

压缩空气储罐等压力容器上的安全阀等安全附件允许的开启压力过大、安全阀锈死、安全阀关闭失效及压力表表针无压力指示，压力表指针死位，压力表指示失真等都会导致爆炸。

F2.1.2.2 主要储运过程及其设备的危险、有害因素分析

1、依托仓库一（甲类）储存及作业过程的危险性分析

该项目依托原有仓库一（甲类）储存新增危险化学品品种有乙酰丙酮、乙酸丁酯、盐酸、甲醇等。主要危险因素有火灾爆炸、中毒窒息、触电、物体打击、车辆伤害、灼烫等。

（1）火灾爆炸危险因素分析

该库房存有易燃易爆原料有乙酰丙酮、乙酸丁酯、甲醇。其危险特性如下：

乙酰丙酮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。与氧化剂可发生反应。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。

乙酸丁酯易燃，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。

甲醇易燃，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。

(2) 中毒窒息危险因素分析

库房二储存的甲醇，本品有毒性，若人员在操作过程中未佩戴防护用品，长时间与其接触，可能发生人员中毒事故。

对中枢神经系统有麻醉作用；对视神经和视网膜有特殊选择作用，引起病变；可致代谢性酸中毒。急性中毒：短时大量吸入出现轻度眼上呼吸道刺激症状（口服有胃肠道刺激症状）；经一段时间潜伏期后出现头痛、头晕、乏力、眩晕、酒醉感、意识朦胧、谵妄，甚至昏迷。视神经及视网膜病变，可有视物模糊、复视等，重者失明。代谢性酸中毒时出现二氧化碳结合力下降、呼吸加速等。若作业现场通风不良或作业人员未按规定佩戴防护用具，可能引发中毒窒息事故。

(3) 车辆伤害危险因素分析

该项目原料通过叉车或电瓶车运至仓库，若叉车或电瓶车在行驶过程中，因转弯速度过快，可能导致人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故。

(4) 物体打击危险因素分析

若仓库中存放的原料因摆放不稳，从高处重力作用下落下造成人员伤亡。

在检修维修灯具时，维修工具从高处落下，造成地面人员砸伤，造成物体打击危险。

(5) 触电

在仓库内违规使用电器，可能因操作人员失误造成触电事故，甲类仓库内的灯具开关破损或损坏，可能造成人员触电事故。

(6) 灼烫

该仓库内存有腐蚀性化学品乙酰丙酮、乙酸丁酯、盐酸、甲醇，若员工在搬运物料过程中，导致物料倾倒，与皮肤接触，可能造成化学灼烫事故。

若采购的原料外包装破损，人员在搬运过程中，物料可能与人员皮肤接

触，可能导致化学灼烫事故。

(7) 本项目依据《危险化学品仓库储存通则》(GB15603-2022)第 4.4.3 条规定，根据储存危险化学品的特性及其化学品安全技术说明书的要求，实行分库、分区、分类储存，不存在禁忌物品同库储存情况。

2、库房六（丙类）储存及作业过程的危险性分析

该项目库房六（丙类）储存危险化学品品种有液碱（食品级）等。主要危险因素有触电、物体打击、车辆伤害、灼烫等。

(1) 车辆伤害危险因分析

该项目原料通过叉车或电瓶车运至仓库，若叉车或电瓶车在行驶过程中，因转弯速度过快，可能导致人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故。

(2) 物体打击危险因素分析

若仓库中存放的原料因摆放不稳，从高处重力作用下落下造成人员伤亡。

在检修维修灯具时，维修工具从高处落下，造成地面人员砸伤，造成物体打击危险。

(3) 触电

在仓库内违规使用电器，可能因操作人员失误造成触电事故，甲类仓库内的灯具开关破损或损坏，可能造成人员触电事故。

(4) 灼烫

该仓库内存有腐蚀性化学品液碱，若员工在搬运物料过程中，导致物料倾倒，与皮肤接触，可能造成化学灼烫事故。

若采购的原料外包装破损，人员在搬运过程中，物料可能与人员皮肤接触，可能导致化学灼烫事故。

(5) 本项目依据《危险化学品仓库储存通则》(GB15603-2022)第 4.4.3 条规定，根据储存危险化学品的特性及其化学品安全技术说明书的要求，实

行分库、分区、分类储存，不存在禁忌物品同库储存情况。

3、罐区危险有害因素分析

罐区共有4座储罐，储存的品种为（32%）氢氧化钠溶液。

（1）灼烫危险因素分析

该项目储罐存有一定的腐蚀品。在装卸过程中若操作人员未带防护用品，导致装卸物料与皮肤接触，可能发生化学灼烫危险。

（2）触电

电气线路：电气线路绝缘老化、破损，带电体裸露，乱拉私接临时电线，错接电源线造成串电，接头无绝缘处理，可造成触电危害。

电气设备：电气设备和设施绝缘损坏，使用不合格或有缺陷的电气设备、设施，配电箱设计、安装不合理，电气设施罩、盖、壳、插头等安全防护破损，导致人员直接接触带电体。

用电设备：用电设备，导线裸露、接线不规范、接线磨损等，导致操作人员接触带电体触电。

电动工具：手持电动工具等移动电气设备绝缘不好，绝缘工具不合格，使用非电工绝缘工具或未按照规定在电源侧加装漏电保护器，易造成触电伤害。

（3）机械伤害

若机泵等高速旋转的电机、泵的外露部分（如轴、联轴器、风扇等），如果没有采用防护设施或设施失效，或工作人员未按规定着装，违反操作规程（如停机擦拭机泵等）都可能导致发生机械伤害。

（4）物体打击

在储罐罐顶操作平台等场所进行高处作业时，如果上层的设施、工具、物件、杂物未摆放在指定位置或摆放不稳固而发生坠落、碰落或设备上的附件固定不牢掉落，或上下抛扔工具、零件等，没有采取必要的安全防护措施，

可能造成操作工被落物砸伤。

(5) 车辆伤害

行车遇有雨天、雾天，路面湿滑，视线不好，发生车辆伤害可能性大。在上下班时间，车间、道路上走动人员较多，人车混杂时，易发生车辆伤害事故。

(6) 高处坠落

操作人员在罐顶进行检尺作业，或在 2m 以上的设施上进行巡检、操作时，若未设置操作平台、走台、栏杆等，或平台等存在缺陷、遭损坏，人员未采取佩戴防护用品，发生高空坠落可能性大。

(7) 本项目依托的液碱储罐（D-108A/B）周转频次增加，长期频繁操作对罐体密封性的影响如下：

①密封材料受损

腐蚀老化:液碱对橡胶、塑料等常用密封材料有较强腐蚀性。频繁装卸液碱过程中，密封材料持续接触液碱，会加速其化学腐蚀和老化进程，使其弹性下降、变硬变脆，出现裂纹、破损等情况，导致密封性能降低。比如，普通橡胶垫片在长期接触液碱后，可能在较短时间内就失去密封作用。

磨损:频繁操作时，罐体的阀门、法兰等连接部位会因不断开启和关闭而产生相对运动，这会使密封材料与相邻部件之间发生摩擦和磨损。随着磨损程度加剧，密封材料的厚度逐渐减小，最终无法有效填充缝隙，造成泄漏。

②罐体结构变形

温度应力:液碱装卸过程中，罐内液碱的温度变化较大。热胀冷缩效应会使罐体产生温度应力，长期频繁的温度变化会导致罐体结构发生变形。当罐体变形超出一定范围时，会使密封部位的间隙发生改变，破坏原有的密封状态，导致密封失效。

压力波动:频繁的装卸操作会引起罐内压力的频繁波动。当压力突然升高

或降低时，罐体承受的压力变化会对罐壁产生冲击力，可能导致罐体局部变形。这种变形会影响密封件的安装精度和密封效果，增加泄漏的风险。

③焊接部位受损

疲劳损伤:频繁操作使罐体承受反复的压力变化和振动,焊接部位容易出现疲劳损伤。随着操作次数的增加,焊接处的金属疲劳裂纹可能逐渐扩展,导致焊接接头强度下降,最终出现泄漏现象。

腐蚀加剧:液碱可能会在焊接部位积聚,由于焊接处可能存在微观缺陷,这些部位的腐蚀速率会比其他部位更快。长期频繁接触液碱会加速焊接部位的腐蚀,破坏焊接结构的完整性,影响罐体的密封性。

④密封结构松动

振动影响:在液碱装卸过程中,泵、管道等设备的运行会产生振动。长期频繁的振动会使罐体上的螺栓、螺母等连接件逐渐松动导致密封结构的预紧力下降。预紧力不足会使密封材料与密封面之间的贴合不紧密,从而降低密封效果。

安装误差累积:每次开启和关闭罐体阀门、法兰等部件时,都可能存在一定的安装误差。长期频繁操作会使这些误差不断累积导致密封结构的对中性变差,密封面不能完全贴合,进而影响密封性能。

4、氢气钢瓶间危险有害因素分析

氢气钢瓶选材或焊接质量不符合要求,安全附件损坏,腐蚀失修,超量充装等,可导致物料泄漏,与空气混合形成爆炸性混合物,遇明火、高热引起燃烧爆炸。

氢气钢瓶属于压力容器,若压力容器选材或焊接质量不符合要求,安全附件缺失,超量充装、超限使用、腐蚀失修、野蛮装卸钢瓶等,均可引发容器爆炸事故。

以下是关于氢气钢瓶储存场所危险有害因素的分析:

(1) 火灾和爆炸：氢气是一种易燃易爆的气体，当氢气与空气或氧气发生接触时，可能会引发火灾和爆炸。如果储存场所存在明火、火花或其他点火源，或者氢气发生泄漏并遇到这些点火源，都可能导致火灾和爆炸。

(2) 化学反应：氢气与其他物质发生化学反应，可能产生高温和压力，这可能会导致钢瓶爆炸或引发其他危险情况。

(3) 泄漏：如果氢气钢瓶存在裂缝、连接松动或其他原因导致的泄漏，可能会导致氢气释放到空气中，增加火灾和爆炸的风险。

(4) 窒息：如果储存场所通风不良，大量氢气泄漏可能导致人员窒息。

(5) 紫外线辐射：储存场所的紫外线辐射可能会引起氢气钢瓶的老化，从而降低其强度和安全性。

(6) 物理冲击：如果氢气钢瓶受到物理冲击，例如跌落、撞击等，可能会引起破裂或爆炸。

(7) 其他化学品：如果储存场所还存有其他化学品，可能会与氢气发生反应，导致危险情况。

F2.1.2.3 生产过程中有害因素分析

该项目生产过程有害因素有：噪声与振动、高温与低温、粉尘。

1、噪声与振动

本装置噪声源主要来自各种机泵、放空口等。噪声主要是这些转动设备产生的。这些噪声源产生的噪声有机械性噪声和流体动力性噪声，一般属于高频噪声。有的场所噪声强度较高，有的场所噪声强度虽不高，但持续时间长，对作业人员同样构成危害。装置的高噪声区主要在压缩机、加热炉、机泵区，操作工人在进行现场操作、巡检、维修过程中均接触不同程度的噪声危害。

生产过程中由于机械的撞击、摩擦、转运等运动而引起的机械性噪声以及由于气流的起伏运动或气动力引起的空气动力性噪声，最大噪声值约为

80~100dB(A)。若不采取防护措施,长期在强烈的噪声环境中从事生产活动,将会损伤操作人员的听觉、对神经、心脏、及消化系统将会产生不良影响,而且还会使职工的情绪烦躁,降低工作效率,甚至还会引起事故。

2、高温与低温

(1) 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。

(2) 低温危害

在生产劳动过程中,其工作地点平均气温等于或低于 5℃的作业为低温作业。由于该项目所在地冬季较严寒,最冷月平均温度为-5.3℃,绝对最低温度为-21.1℃,因此,在巡检和检修过程中,人员可能受到低温危害。

3、粉尘

本项目生产过程装卸固体催化剂时,作业人员可能会接触到粉尘,如果在粉尘作业环境中长时间工作吸入粉尘,可能会引起肺部组织纤维化、硬化,丧失呼吸功能,导致肺病;尘肺病是无法治愈的职业病,粉尘还会引起刺激性疾病、急性中毒或癌症。

粉尘直径在 0.5~5μm时对人的危害最大。该项目生产过程中,如混料及装卸等均存在一定的粉尘危害,作业人员若缺乏必要的劳动防护,长期吸入大量粉尘可引发职业病。

F2.1.3 工艺过程风险分析

1、加氢工艺

1)待加氢聚合物、氢气具有燃爆危险性,氢气的爆炸极限为 4%~75%,具有高燃爆危险特性。

2) 加氢反应为强烈的放热反应,氢气在高温高压下与钢材接触,钢材内的碳分子易与氢气发生反应生产碳氢化合物,使钢制设备强度降低,发生

氢脆。

3) 加氢反应尾气中有未完全反应的氢气和其他杂质，在排放时，可能引发着火或爆炸。

4) 加氢反应为高压反应，如超压操作或反应失控，有造成物理爆炸的危险发生物理爆炸，将引发氢气等易燃、易爆物质发生更为严重的化学爆炸。

5)加氢过程的原料、产品均为可燃物料，并且处在高温、高压、临氢的条件下，生产过程有明显的火灾爆炸危险性，物料一旦泄漏便有可能发生自燃，并诱发火灾爆炸事故。

6) 加氢过程中，氢气压缩机控制单元故障，导致压缩机持续加压，导致加氢反应器内压力持续升高，当压力超过设计压力的 1.2-1.5 倍后，加氢反应金及附属管道薄弱环节处可能发生泄漏，泄漏的物料与空气形成爆炸性混合物，遇点火源发生火灾、爆炸事故。

7) 加氢原料进料管线上的单向阀故障或被人为拆除，导致氢气反应器内高压气体反串入催化剂管线、聚合产物管线及相关设备，上述设备无法承受反应器内高压，可能引发物料泄漏，进而导致火灾、爆炸事故。

2、蒸馏工艺

1) 该工艺过程涉及蒸馏操作，蒸馏过程中，由于塔内物料处于沸腾状态体系内始终呈现气一液共存状态，若因设备破裂或操作失误，使物料外泄或吸入空气，或由于冷凝、冷却不足，使大量蒸气经贮槽等部位逸出，可形成爆炸性气体混合物，遇点火源就会发生容器内或外的爆炸燃烧。

2) 蒸馏操作是一种复杂的过程，精馏塔的辅助设备多，如进料泵、加热的再沸器、气相冷凝冷却器、回流罐、顶出料、底出料系统等，精馏过程某一指标或某一环节出现偏差，都会干扰整个蒸馏系统的平衡，导致事故发生。例如精馏控制温度过高，易出现超压爆炸、泛液、冲料的危险，甚至使操作失控而引起爆炸。高温的精馏设备内，若冷水或其他低沸点物质进入，

瞬间会大量气化，因内压骤升而出现火灾爆炸。

3)操作中若控制温度过高，有造成超压爆炸、泛液、冲料、过热分解及自燃的危险甚至使操作失控而引起爆炸。若温度过低，则有淹塔的危险。加料量超负荷，可是汽化量增大，使未冷凝的蒸汽进入受液槽，导致槽体超压爆炸。操作中回流量增大，不但会降低体系内的操作温度，而且容易出现淹塔以至操作失控；回流量小，冷凝上升蒸汽的液体变少，可能造成釜内温度升高，回流比小还会使分离能力变差。当冷凝冷却器的冷却剂量不足或中断时，可是冷凝液体温度过高，且夹带大量蒸汽进入受液槽，增压爆炸。当在高温下操作的蒸馏设备内，进入冷水或其他低沸点物质，瞬间会引起大量汽化造成设备内压力骤升的爆炸、火灾。蒸馏设备的出口管道被凝结、堵塞，会造成设备内压力升高，发生火灾、爆炸。

4) 蒸馏设备塔底的残留物，通常是高沸点、高粘度及高温下容易分解或发生聚合反应的成分复杂的混合物，极易在高温下发生热分解、自聚或积热自燃当残留物中含有高温热敏性、燃烧爆炸性物质时，火灾、爆炸危险性更大。

5)蒸馏设备与管线等在长时间的反复加压与物料高速流动、摩擦过程中金属壳体材料已出现金属疲劳，在高温操作条件下会引起温差应力破坏，高温蠕变破裂。高大的塔设备和高架管道易遭受外力如振动、风力、地基下沉和外加载荷等附加应力的作用发生变形操作，易造成设备及管道的腐蚀穿孔、壁厚减薄、结焦速度加快，进而失去承载能力或发生泄漏，酿成火灾、爆炸。

F2.1.4 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缺欠，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。

建筑设计上的缺陷主要体现在建（构）筑物布局不尽合理，防火间距不够，防火防爆等级达不到要求，防火及消防设施不配套，作业流程不合理，安全防护装置和职业卫生防尘防毒措施不到位等。厂房及建筑设计上的缺陷或失误有可能导致发生潜在的伤害事故和职业病。

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，会存在着安全问题。

9) 生产线采用四班三运转，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。

F2.1.5 自然危险、有害因素分析

1) 雷电危害

直击雷电造成的电效应、热效应和机械力效应危害、间接雷电引起的静电感应和电磁感应危害、雷电波侵入危害及防雷装置上的高电压对建筑物的反击作用，都有可能造成易燃、易爆物品爆炸或着火。

2) 地震危害

发生地震时设备、管道等遭到破坏，引起火灾等次生灾害；建、构筑物倒塌，可能会造成严重的人员伤亡。

3) 低温

大连市年平均最低气温为-11.9℃，极端最低气温-28.2℃，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。

4) 污闪

在雾、雨、雪等不良气候条件下，电力设备外绝缘表面因环境污染积污而可能发生污闪事故。

5) 盐雾

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

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容器类、反应釜类、换热器设备、机泵类设备、各设备之间连接的工艺管道和配电设备。

1) 反应釜类设施预先危险性分析

该项目装置中存在缩合反应釜、加氢釜等反应釜设备，工作状态下反应釜内充满易燃液体和易燃气体，如果有空气进入，遇明火会在反应釜内产生爆炸，造成反应釜损坏。如果反应釜破裂，与反应釜连接的管路或附件等设施发生泄露，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。反应釜设施预先危险性分析结果见附件表 F2.2.1.1-1。

附件表 F2.2.1.1-1 反应器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。 8.减压蒸馏时设备密封损坏吸入空气进入蒸馏系统中； 9.减压蒸馏时误开空气阀门破空，导致空气进入蒸馏系统中。	设备损坏、人员伤亡	IV	1.反应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.建立在线检测报警连锁装置。 8.定期巡检，及时检查、更换或维修设备受损密封附件。 9.减压蒸馏时应开启氮气阀门破空。
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	IV	1.找有资质的设计单位对容器进行设计 2.对反应釜进行冷却 3.反应釜上设计高低温报警系统，及时发现问题。
烫伤	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。
物体打击	高出有浮物等	二层设备区除设施零件掉落砸中塔底人员，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	III	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.高出不能有浮物，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。

中科催化新技术(大连)股份有限公司年产 50 吨综合生物质多元醇产品项目
设立安全评价报告附件

事故	触发事件	形成事故的原因	影响	危险等级	措施
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.冬天下雪结冰； 4.高处作业人员未使用安全带。	人员伤亡	III	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. 冬天要及时清扫积雪，作业时穿戴防滑鞋； 4. 应急登高作业人员教育，作业时须系好安全带。
中毒和窒息	危险物料泄漏	1、危险物料浓度过高； 2、气体检测装置失灵或未安装。	人员受伤	II	设置通风设施，配置便携式可燃气体检测仪。

分析结果：危险等级IV级，危险程度“破坏性的”，会造成人员重大伤亡和系统严重破坏，必须予以果断排除并进行重点防范。

2) 罐类设施预先危险性分析

该项目装置中存在的罐类设备有乙酰丙酮计量罐、缩合产物缓存罐以及储罐区等，工作状态下塔内或罐内充满易燃液体和易燃气体，如果有空气进入，遇明火会在罐内产生爆炸，造成罐损坏。如果罐破裂，与罐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。罐类设施预先危险性分析结果见附件表 F2.2.1.1-2。

附件表 F2.2.1.1-2 罐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	IV	1.塔壁、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.建立在线检测报警连锁装置。
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	IV	1.进行容器设计单位资质应符合要求。 2.对反应釜进行冷却。 3.反应釜上设计高低温报警系统，及时发现问题。
烫伤	高温蒸汽泄漏	1.超温、超压； 2.阀门密封失效；	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。

事故	触发事件	形成事故的原因	影响	危险等级	措施
物体打击	高处有浮物	高处检修作业，零件掉落砸中塔底人员，或人机交叉作业，人员被掉落、倾倒或运动部件砸中。	人员伤害	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.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.冬天下雪结冰； 4.高处作业人员未使用安全带。	人员伤亡	III	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.冬天要及时清扫积雪，作业时穿戴防滑鞋； 3.应急强登高作业人员教育，作业时必须系好安全带。

分析结果：危险等级IV级，危险程度“破坏性的”，会造成人员重大伤亡和系统严重破坏，必须予以果断排除并进行重点防范。

3) 换热器类预先危险性分析

该项目生产过程中为控制作业温度或节约能源的需要采用了各种换热器、冷却器。介质多为易燃、易爆的液体，存在的危险隐患较大，换热设备发生事故的原因主要有设备安装质量不高，焊口、焊道处理不好，材质有缺陷或因热应力腐蚀等，这些原因致使冷换设备封头、法兰、进出口阀门、管线泄漏，会发生火灾、爆炸事故。换热器内管路如果发生破裂，造成反应釜内漏，而极有可能引起火灾、爆炸事故。换热器类预先危险性分析见附件表 F2.2.1.1-3。

附件表 F2.2.1.1-3 换热器类预先危险性分析表

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	介质泄漏	1.工艺设计有缺陷。 2.材质选择不当。 3.焊接质量差，安装质量不合格。 4.操作条件不稳定。	设备损坏、财产受损，人员伤亡	III	1.选用有资质的设计单位。 2.选用有资质的生产制造单位的产品，确保其安全性能； 3.选用有资质的单位进行设计安装。 4.消除热应力，平稳操作。 5.设置围堰。

中科催化新技术(大连)股份有限公司年产 50 吨综合生物质多元醇产品项目
设立安全评价报告附件

事故	触发事件	形成事故的原因	影响	危险等级	措施
灼烫	高温介质泄漏	1.阀门密封失效; 2.防腐处理不符合规范。 3.设计缺陷; 4.安全装置失灵; 5.设备维护管理缺陷。	人员伤亡	II	1.根据温度、压力和介质特性,严格按照要求合理选材。 2.按照相关规范要求对装置做防腐保护。 3.选用有资质的设计单位。 4.为作业人员配备必要的安全防护用品。 5.应对定期对设备进行维护、出现泄漏及时维修。

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。

4) 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，泄漏的可燃气体（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 F2.2.1.1-4。

附件表 F2.2.1.1-4 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
----	------	---------	----	------	----

中科催化新技术(大连)股份有限公司年产 50 吨综合生物质多元醇产品项目
设立安全评价报告附件

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。	可燃气体泄漏引发火灾、爆炸、中毒。人员伤亡、财产损失	IV	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； 6. 严格工艺纪律，操作规程。精心操作，避免发生撞击； 7. 严格按可燃气体、液化气体要求选材； 8. 加强防腐管理，定期检测管壁厚度，定期检修更换； 9. 严格动火的管理、严格控制火源； 10. 严格管道维修前处理要求，吹扫、检测办理检修作业证。 11. 应设气体检漏系统及报警系统。

分析结果：危险等级IV级，危险程度“破坏性的”，会造成人员重大伤亡和系统严重破坏，必须予以果断排除并进行重点防范。

F2.2.1.2 公用工程及辅助设施预先危险性分析

1) 泵类设备预先危险性分析

该项目设有多台泵，主要集中布置在泵房和车间中，由于机泵设备布置集中、操作频繁、最容易泄漏和散发可燃气体的地方，在出现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 2.2.1.2-1。

附件表 F2.2.1.2-1 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 财产损失	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。 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	工做人员触及裸露电线	人员伤害	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位，机泵不能停止。	人员伤害	III	机泵转动的外露部位应设置防护罩。

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。

2) 配电系统预先危险性分析

该项目依托现有变配电室，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不安全隐患之一。对配电室的预先危险性分析见附件表 2.2.1.2-2。

附件表 F2.2.1.2-2 配电设备预先危险性分析表

危险 危害 因素	形成事故原因事件	结果	危险等级	措施
----------------	----------	----	------	----

中科催化新技术(大连)股份有限公司年产 50 吨综合生物质多元醇产品项目
设立安全评价报告附件

危险 危害 因素	形成事故原因事件	结果	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	II	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。

3) 给排水及消防子单元预先危险性分析

该项目给排水及消防对可能出现的事故类型进行预先风险性分析，具体如下。

附件表 F2.2.1.2-3 给排水及消防子单元的预先危险性分析

危险 因素	触发事件	形成事故的原因	事故 后果	危险 程度	对策措施
火灾 爆炸	易燃燃爆物质泄漏、废液中的易燃易爆物质积聚等。	1.阀门、管道破损,管、阀、流量计、仪表等连接处损坏,管、阀等因加工、材质、焊接等质量不好或安装不当而泄漏; 2.泵破裂或转动设备密	人员伤亡 财产损失	III	1.控制与消除火源,严禁吸烟、火种和穿带钉皮鞋进入易燃易爆区; 2.严格执行动火证制度,并加强防范措施; 3.易燃易爆场所一律使用防爆型电气设备; 4.严禁钢性器具敲击、抛掷,应使

中科催化新技术(大连)股份有限公司年产 50 吨综合生物质多元醇产品项目
设立安全评价报告附件

		封处泄漏； 3.撞击或人为损坏造成容器、管道、阀门、仪表等泄漏； 4.超温、超压造成破裂、泄漏； 5.安全阀、防爆膜等安全附件失灵、损坏或操作不当造成泄漏； 6.操作不当、通风不良积聚。 7.未能密闭操作，可燃物浓度增高； 8.明火、火花等。			用无火花工具； 5.按标准装置避雷防静电设施； 6 送物料的机动车辆必须正确行驶，不能发生任何故障和车祸； 7.设备及电气按规范和标准采购、安装，定期检修，保持完好状态； 8.管道及其仪表要定期检验、检测、试压； 9.对设备、管线、泵、阀门、报警器监测仪表定期检、保、修； 10.严格工艺管理，防止易燃、易爆物料的跑、冒、滴、漏，确保安全生产 11.安全设施（包括消防设施、遥控装置等）保持齐全完。
火灾扩大	1.无消防水； 2.消防泵损坏； 3.通信系统不畅； 4.移动式灭火器不足或失效； 5.消防通道堵塞等。	1.火灾检测报警系统故障； 2.消防泵供电出现故障。 3.未按规定设置泡沫灭火系统。 4.未按规定设置储罐氮封系统和工艺管线氮气吹扫系统。 5.无消防水池或消防水池容积不能满足消防设计要求等。 6.现场人员不会使用消防器材。 7.没有使用阻燃电缆。 8. 穿孔处没有用阻燃材料封阻等。	设备损坏 人员伤亡	II	1.对消防设施定期进行检查和及时维护，建立制度并落实到人； 2.正确装设监测、报警系统；定期检查监测、报警系统的可靠性能；坚持对检测、报警系统的日常维护，确保其完好； 3.优化配置通信系统；定期检查通信系统的可靠性能；强化对通信系统的日常维护，确保信息畅通； 4.按规范并结合实际情况设置齐备可靠的消防设施；火灾危险场所应有足够的消防器材；每天检查消防设施和器材的完好有效性； 5.道路要通畅。 6.加强人员的防火教育和培训工作，坚持进行演练。 7.使用合格的阻燃电缆。 8.各穿孔处都用阻燃材料封阻。 9. 按规范设置泡沫站。 10. 按规范设置氮气保护措施和工艺管线氮气吹扫系统，并严格执行有关操作规程。 11.按规范设置消防水池，总有效容积应，满足火灾发生 6 小时的供水量。
高处坠落	水池、事故水池防护措施失效等。	1.作业人员身体状况不好。 2.污水池安全防护栏杆未设、不符合要求或损坏。 3.照明情况不好。 4.其他违章作业等。	人员伤亡	II	1.禁止患有禁忌症和身体状况不佳的人员进行作业。 2.在事故水池等有高处坠落危险的场所应设安全防护栏杆。 3.严格遵守有关安全制度和操作规程等。
中毒窒息	受限空间作业。	1.检修、抢修作业时接触有毒或窒息性物料场所。人员在有毒环境中	人员伤亡	III	1.定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，设备、容器、管道等必须彻底清洗干净并检测有毒有

中科催化新技术(大连)股份有限公司年产 50 吨综合生物质多元醇产品项目
设立安全评价报告附件

		工作； 4.违章作业。 5. 排风系统故障； 6.操作人员在进入事故水池等密闭空间或半密闭空间作业时未置换空气和佩戴防护用品，无人监护等。			害物质浓度及氧含量，合格后方可作业； 2.作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护，并有抢救后备措施，保证通风良好； 3.严格执行安全操作规程和监护制度； 4.完善通风设备，加强通风； 5. 严格控制设备及其安装质量； 6.严格工艺管理，防止易燃、易爆物料的跑、冒、滴、漏； 7.安全设施保持齐全、完好； 8.操作人员正确配戴完好有效防毒面具等劳保用品等。
机械伤害	1.设备安全防护装置不全； 2.场地照明不良； 3.踏板或地面不洁； 4.人员操作失误（误启动）等。	1.安全操作规程不健全； 2.安全管理不严； 3.机械设备安全防护未达到标准要求； 4.在生产、检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳、碾、挤等； 5.工作时注意力不集中； 6.劳动防护用品未正确穿戴； 7.违章作业等。	人员伤亡	II	1.作业人员严格按操作规程作业； 2.加强管理，严格工艺纪律； 3.确保设备连锁系统灵敏可靠，交接班时严格检查，有问题及时检修； 4.工作时注意力要集中，要注意观察； 5.正确穿戴好劳动防护用品； 6.设备转动部分设置防护罩（如外露轴等）； 7.危险运动部位的周围应设置防护栅栏； 8.机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态等。
触电	1.设备漏电； 2.保护器失效等。	1.设备制作缺陷； 2.接地不良； 3.漏电保护器故障等。	人员伤亡	II	1.选用本质安全设备； 2.执行电气安全规程等。
起重伤害	1.操作失误 2.起重控制系统失灵	1.违章操作 2.设备未进行安全检查	人员伤亡 财产损失	II	1.按操作规程操作； 2.定期对设备进行检修，不使用不合格产品； 3.不起吊超载重物； 4.加强人员安全意识。
淹溺	1 人员掉入池中； 2 设备、管道大量泄漏； 3 管道破裂； 4 排水设施堵塞等。	1. 水池安全防护栏杆未设、不符合要求或损坏。 2.照明情况不好。 3. 人员安全意识差，人员违章翻越栏杆等。 4.运行或检修操作规程不健全； 5.管道、设备腐蚀泄漏； 6.重物长期压迫。	人员伤亡	II	1.有高处坠落危险的场所应设安全防护栏杆。 2.事故水池附近有良好的照明。 3.遵守有关安全制度和安全操作规程等。 4.健全水池防护设施； 5.加强安全教育工作； 6.管道、设备按有关规范要求进行防腐处理等。
噪声与振动	各类水泵、轴流风机等故障运行缺乏个体防护用品（如护耳器	1.作业人员在噪声强度大的场所作业； 2.设备故障运行等。 3.装置未设置减振、降噪措施。	听力损伤	II	1.采取隔声、吸声、消声等降噪措施； 2.设置减振装置； 3.佩戴适宜的护耳器； 4.实行时间防护，即事先做好充分准

等)。	4.未戴个体护耳品:①嫌麻烦不用护耳器;②无个体护耳器;③因故未戴。 5.护耳器无效:①护耳器失效;②选型不当;③使用不当。			备,尽量减少不必要的停留时间; 5.选择噪声小的设备。 6.单独设立操作室。
-----	---	--	--	--

分析结果:给排水及消防单元主要危险有害因素是火灾爆炸、火灾扩大、中毒窒息,其危险等级为III级(危险的);其次是高处坠落、机械伤害、触电、起重伤害、淹溺、噪声与振动等,其危险等级为II级(临界的)。

4) 蒸汽、氮气、空气子单元预先危险性分析

该项目蒸汽、氮气、空气对可能出现的事故类型进行预先风险性分析,具体如下。

附件表 F2.2.1.2-4 蒸汽、氮气、空气供应子单元预先危险性分析

危险因素	触发事件	形成事故的原因	事故后果	危险程度	对策措施
容器爆炸	超温超压,违章操作等。	1.氮气、空气储罐、蒸汽分配台等压力容器及压力管道质量不符合工艺要求; 2.安全阀、压力表等安全附件失灵,超压运行; 3.操作失误,违章作业或紧急情况处理不当; 4.压力容器没有定期检验,或使用检验不合格的产品。	人员伤亡设备损坏	III	1. 加强设备的检查维修,及时消除隐患; 2.严禁野蛮操作违章操作; 3.压力容器按要求进行检测,不合要求不能使用; 4.控压装置应保证质量合格。及时维修保养; 5.安全阀按要求检验,保证安全阀质量合格; 6.健全岗位安全操作规程,杜绝违章操作;
中毒窒息	氮气泄漏积聚等。	1.设备或管件部件隐患、材质老化泄漏; 2.检修、抢修作业时接触窒息性场所; 3.违章操作; 4.作业人员无防护或防护失效; 5.通风不良等。	人员伤亡	II	1.按要求进行设备检查维护和保养,保证其处于完好状态; 2. 按时巡检,对关键设备和主要操作点要认真观察; 3.加强通风; 4. 严格遵守各种规章制度、操作规程; 5. 检修时,应与其它设备或管道隔断,彻底清洗干净,并检测有毒有害物质浓度、含氧量(18~22%),合格后方可作业; 6.作业时,穿戴劳动防护用品,有人监护并有抢救后备措施等。

中科催化新技术(大连)股份有限公司年产 50 吨综合生物质多元醇产品项目
设立安全评价报告附件

机械伤害	机械转动、传动、往复运动，人员接触。	1.转动设备转动部位无防护措施； 2. 在生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳、碾、挤等； 3.衣物等被绞入转动设备； 4. 旋转、往复、滑动物体撞击伤人 5.作业人员违章作业。	人员伤亡	II	1.工作时注意力要集中，要注意观察； 2.正确穿戴好劳动防护用品； 3.作业过程中严格遵守操作规程； 4.设备转动部分设置防护罩（如外露轴等）； 5.危险运动部位的周围应设置防护栅栏； 6.机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态。
噪声危害	噪声超标	1.空压机噪声大，消声、隔声措施不力。 2.人员未戴耳塞等。	人员受伤	II	1.加强消声措施。 2.设隔离室，工作人员适时休息。 3.实行轮换班制度，工作时操作人员佩戴耳塞等防护用品等。
触电	安全防护措施和劳动保护措施不完备及违章作业等。	1.电机无保护接地； 2.电线、电机腐蚀严重； 3.没有电工资格证工人从事电工作业； 4.违章操作或违章指挥。	人员受伤	II	1.做好电机和电器设备的保护接地； 2.做好设备维护与保养； 3.正确穿戴劳动防护用品； 4.聘用有电工资格的人员从事电气作业； 5.严格按照规程操作； 6.加强职工的教育和培训。
灼烫	1.蒸汽管网爆裂。 2.蒸汽管道等高温设备、管道表面隔热措施失效。 3.人员操作失误。	1.安全管理制度不健全，职工安全防护意识差； 2.保温隔热层损坏； 3.设备不定期检查，发现问题不及时解决，造成蒸汽泄漏； 4.操作失误； 5.设备有故障或防护设施不健全或无防护设施；	人员受伤	II	1.设备、管道符合工艺和技术规范要求。 2.选用合格保热材料、定期检查维护保温材料。 3.杜绝违章操作。

分析结果：蒸汽、氮气、空气供应单元主要危险有害因素是容器爆炸，其危险等级为Ⅲ级（危险的）；其次是中毒窒息、机械伤害、噪声危害、触电、灼烫等，其危险等级为Ⅱ级（临界的）。

F2.2.1.3 物料储存设施子单元预先危险性分析

该项目物料储存设施对可能出现的事故类型进行预先风险性分析，具体如下。

附件表 F2.2.1.3-1 物料储存预先危险性分析表

单元	事故类型	形成事故原因	事故后果	危险等级	预防对策与措施
----	------	--------	------	------	---------

中科催化新技术(大连)股份有限公司年产 50 吨综合生物质多元醇产品项目
设立安全评价报告附件

仓库	火灾爆炸	1.禁忌物混存; 2.未设置防晒措施; 3.防雷接地不良引起雷击; 4.人员在仓库中使用明火设备; 5.在仓库内使用铁制工具; 6.管理疏忽,摆放不稳,物料泄漏; 7.电气设备不防爆; 8.消防器材配备不足或配备的消防器材不符合要求。	设备 受 损 人 员 受 伤	IV	按照《危险化学品仓库储存通则》(GB 15603-2022)要求储存危险化学品; 设置防晒措施; 定期进行防雷检测; 仓库内应设置禁烟禁火标志; 仓库内检维修时使用铜制工具; 物料在摆放过程中不宜摆放过高; 仓库内应采用防爆电气设备; 根据仓库内存放物料的理化性质,配备相应的消防器材。
	灼烫	1.物料搬运过程中操作人员未佩戴相应防护用品; 2.腐蚀性物料未设置安全告知卡。	人 员 受 伤	III	1.给员工定期配备防护用品,严格监督搬运人员佩戴; 2.仓库内物料应设置相应的安全警示标志。
	中毒窒息	1.存放有毒物料泄漏; 2.作业人员不了解现场物料危险特性; 3.人员未配备防护用具。	人 员 伤 亡	II	1.选用适宜的材质、管道接口应采用焊接; 2.作业人员进行岗前培训,并经考核合格后上岗; 3.作业时佩戴好防护器具。
	车辆伤害	1.厂内缺少行车道指示; 2.司机违规行驶; 3.厂内道路设置交叉,转弯半径不满足车型。	人 员 伤 亡 财 产 受 损	II	1.厂内设置行车道及指示标识; 2.所有员工经过培训合格后上岗; 3.按照道路使用要求设置路宽、转弯半径。
	物体打击	仓库中的物料摆放过高,或摆放不稳; 仓库中物料未按堆垛摆放,摆放混乱。	人 员 伤 亡	III	仓库中物料不宜摆放过高; 严格执行操作规程,按照标准要求摆放物料。

分析结果:危险等级IV级,危险程度“破坏性的”,必然会造成人员伤亡和财产损失,要立即采取措施。

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,得出该项目装置各评价单元的危险度计算值和危险度等级。

附件表 F2.2.2-1 玻色因车间危险度计算值表

项目 单元	主要介质		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		
缩合反应釜	乙酰丙酮	5	5	0	20-70	0	常压	0	2	7	III
原料 D 暂存罐	乙酸丁酯	5	10	2	常温	0	常压	0	2	9	III

中科催化新技术(大连)股份有限公司年产 50 吨综合生物质多元醇产品项目
设立安全评价报告附件

二次蒸馏釜	甲醇	5	1	0	70	0	-0.1	0	2	7	III
甲醇计量罐	甲醇	5	5	0	常温	0	常压	0	2	7	III
加氢釜	氢气	10	2	0	100	0	3.5	2	2	14	II
	甲醇	5		0	100	0	3.5	2	2	9	III

F2.2.3 采用定量分析法计算该项目的的外部安全防护距离

F2.2.3.1 个人风险基准

1) 防护目标分类

防护目标设施或场所实际使用的主要性质，分为高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标。

(1) 高敏感防护目标包括下列设施或场所：

文化设施。包括：综合文化活动中心、文化馆、青少年宫、儿童活动中心、老年活动中心等设施。

教育设施。包括：高等院校、中等专业学校、体育训练基地、中学、小学、幼儿园、业余学校、民营培训机构及其附属设施，包括为学校配建的独立地段的学生生活场所。

医疗卫生场所。包括：医疗、保健、卫生、防疫、康复和急救场所；不包括：居住小区及小区级以下的卫生服务设施。

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

其他在事故场景下自我保护能力相对较低群体聚集的场所。

(2) 重要防护目标包括以下设施或场所：

公共图书展览设施。包括：公共图书馆、博物馆、档案馆、科技馆、纪念馆、美术馆、展览馆、会展中心等设施。

文物保护单位。

宗教场所。包括：专门用于宗教活动的庙宇、寺院、道观、教堂等场所。

城市轨道交通设施。包括独立地段的城市轨道交通地面以上部分的线

路、站点。

军事、安保设施。包括：专门用于军事目的的设施，鉴于、拘留所设施。

外事场所：包括：外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。

其他具有保护价值的或事故场景下人员不便撤离的场所。

(3) 一般防护目标根据其规模分为一类防护目标、二类防护目标和三类防护目标。一般防护目标的分类规定参照附件表 2.2.3.1-1。

附件表 2.2.3.1-1 一般防护目标分类

防护目标类型	一般防护目标	二类防护目标	三类防护目标
住宅及相应服务设施 住宅包括：农村居民点、低层住区、中层和高层住宅建筑等。 相应服务设施包括：居住小区及小区级以下的幼托、文化、体育、商业、卫生服务、养老助残设施，不包括中小学。	居住户数 30 户以上，或居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以上，或居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以下，或居住人数 30 人以下
行政办公设施 包括：党政机关、社会团体、科研、事业单位等综合楼及其相关设施	县级以上党政机关以及其他办公人数 100 人以上的行政办公建筑	办公人数 100 人以下的行政办公建筑	
体育场馆 不包括：学校等机构专用的体育设施	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 5000m ² 以下的	
商业、餐饮业等综合性商业服务建筑 包括：以零售功能为主的商铺、商场、超市、市场类商业建筑或场所；以批发功能为主的农贸市场；饭店、餐厅、酒吧等餐饮业场所或建筑。	总建筑面积 5000m ² 以上的建筑，或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以上 300 人以下的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所
旅馆住宿业建筑 包括：宾馆、旅店、招待所、服务型公寓、度假村等建筑。	床位数 100 张以上的	床位数 100 张以下的	
金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性上午办公建筑	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	
娱乐、康体类建筑或场所 包括：剧院、音乐厅、电影院、歌舞厅、网吧以及大型游乐等娱乐场所建筑；赛马场、高尔夫、溜冰场、跳伞场、摩托车场、射击场等康体场所	总建筑面积 3000m ² 以上的建筑，或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所	
公共设施营业网点		其他公用设施营业网点。包括电信、邮政、供水、燃气、供电、供热等其他公	加油加气站营业网点

中科催化新技术(大连)股份有限公司年产 50 吨综合生物质多元醇产品项目
设立安全评价报告附件

防护目标类型	一般防护目标	二类防护目标	三类防护目标
		用设施营业网点	
其他非危险化学品工业企业		企业中当班人数 100 人以上的建筑	企业中当班人数 100 人以下的建筑
交通枢纽设施 包括：铁路客运站、公路长途客运站、港口客码头、机场、交通服务设施（不包括交通指挥中心、交通队）等	旅客最高聚集人数 100 人以上	旅客最高聚集人数 100 人以下	
城镇公园广场	总占地面积 5000m ² 以上的	总占地面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	总占地面积 1500m ² 以下的
注 1：低层建筑（一层至三层住宅）为主的农村居民点、低层住区以整体为单元进行规模核算，中层（四层至六层住宅）及以上建筑以单栋建筑为单元进行规模核算。其他防护目标未单独说明的，以独立建筑为目标进行分类。 注 2：人员数量核算时，居住户数和居住人数按照常住人口核算，企业人员数量按照最大当班人数核算。 注 3：具有兼容性的综合建筑按其主要类型进行分类，若综合楼使用的主要性质难以确定时，按底层使用的主要性质继续归归类。 注 4：表中“以上”包括本数，“以下”不包括本数			

2) 防护目标个人风险基准

危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过附件表 2.2.3.1-2 中个人风险基准的要求。

附件表 2.2.3.1-2 个人风险基准

防护目标	个人风险基准/（次/年）≤	
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存设施	危险化学品在役生产装置和储存设施
高敏感防护目标 重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	3×10^{-7}	3×10^{-6}
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-5}
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-5}

3) 个人风险标准选择

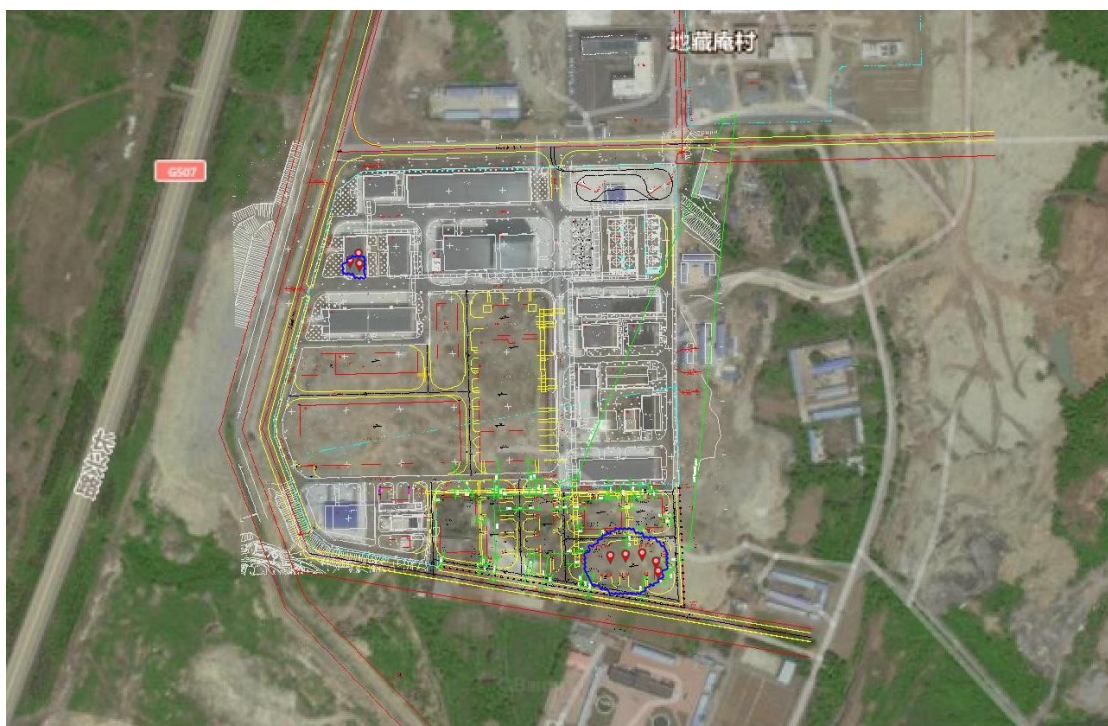
附件表 2.2.3.1-3 个人风险标准详细配置（单位：次/年）

风险等级	风险值	风险颜色
一级风险	1.00E-05	

二级风险	3.00E-06	
三级风险	3.00E-07	

4) 个人风险模拟结果

本报告在分别对缩合反应釜、加氢釜等设备失效场景分析、失效后果分析的基础上,采用安全评价软进行个人风险计算、个人风险等值曲线的追踪与绘制,模拟该项目个人风险曲线图。该项目的个人可接受风险曲线如下附件图 2.2.3.1-1。



附件图 2.2.3.1-1 个人风险模拟曲线图（提示：一级风险，二级风险，三级风险曲线重合）

（1） 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，符合附件表 2.2.3.1-1 的要求。

（2）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，符合附件表 2.2.3.1-1 的要求。

（3）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，符合附件表 2.2.3.1-1 的要求。

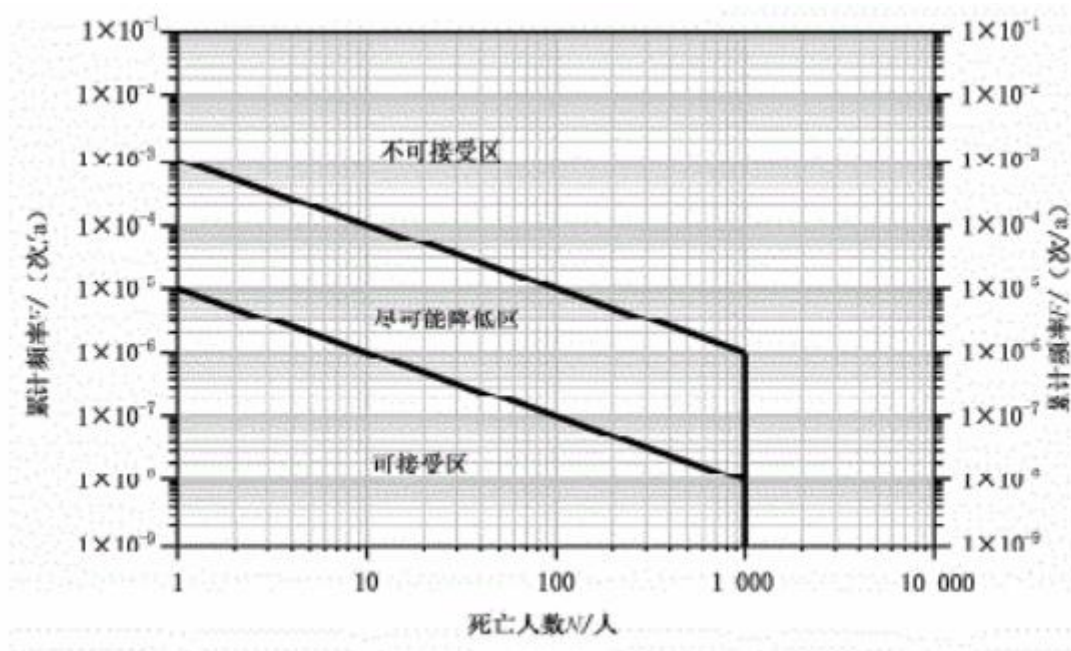
F2.2.3.2 社会风险基准

通过两条风险分界线将社会风险划分为 3 个区域，即：不可接受区、尽可能降低区和可接受区。具体分界线位置见附件图 2.2.3.2-1。

1) 若风险曲线进入不可接受区，则应立即采取安全改进措施降低社会风险。

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

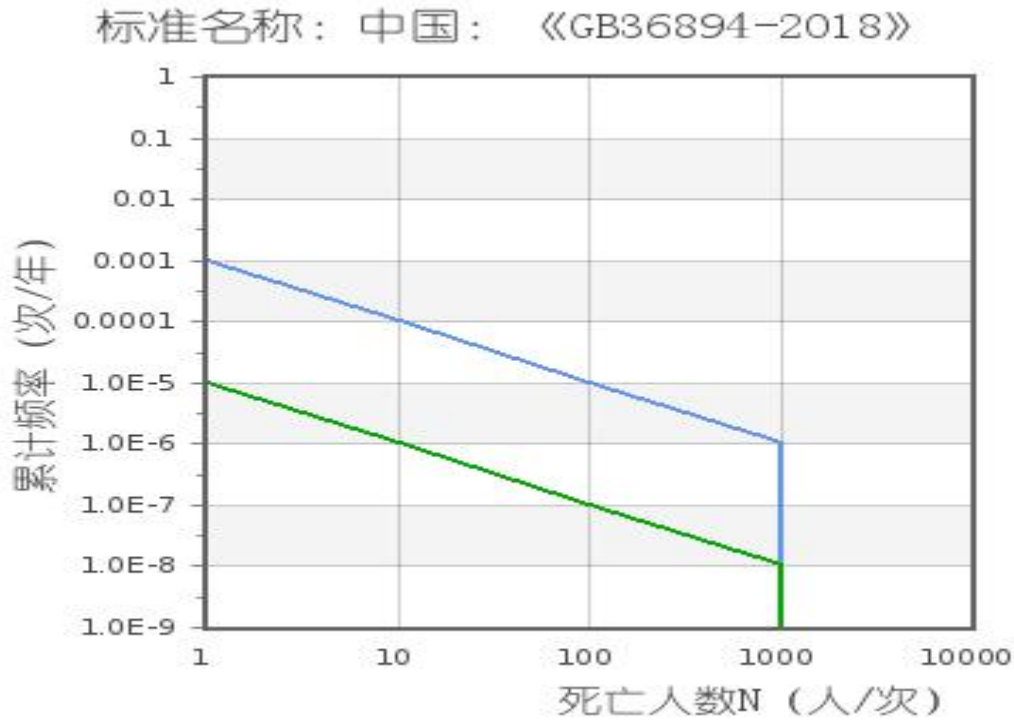
3) 若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受。



附件图 2.2.3.2-1 社会可接受风险标准图

4) 社会风险模拟结果

通过定量风险评价软件计算，得到该项目的社会风险曲线如下图。



附件图 2.2.3.2-2 社会风模拟曲线图

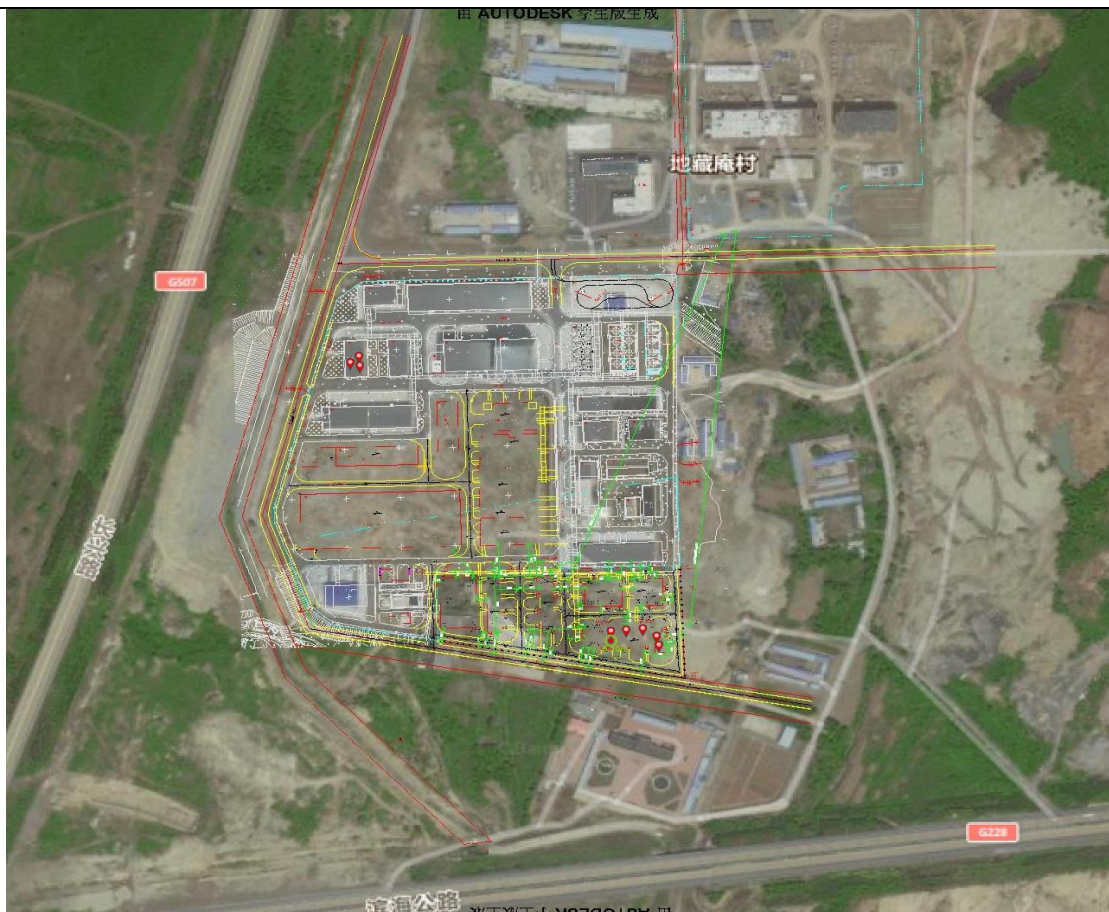
由上图可知，该项目社会风险未显示，社会风险曲线（红色）在可接受区，因次该项目的社会风险是可以被接受的。

F2.2.3.3 事故后果分析

利用事故后果评价软件，对该项目事故后果进行模拟计算，结果如下：

1 缩合反应釜事故后果模拟(输出距离是距离装置原点的距离)

(1) 池火灾事故后果模拟



事故后果分析结果

死亡半径：在 20 秒的人员暴露时间下，不会达到标准规定下的死亡热通量。无法输出死亡半径。

重伤半径：在 20 秒的人员暴露时间下，不会达到标准规定下的重伤热通量。无法输出重伤半径。

轻伤半径：5.1

财产损失半径：未达到热通量,故无法输出距离

(2) 蒸气云爆炸事故事故后果模拟



事故后果分析结果

死亡半径：1.8

重伤半径：8.55

轻伤半径：16.63

财产损失半径：2.82

2 原料 D 暂存罐事故后果模拟(输出距离是距离装置原点的距离)

(1) 池火灾事故后果模拟



事故后果分析结果

死亡半径：在 20 秒的人员暴露时间下，不会达到标准规定下的死亡热通量。无法输出死亡半径。

重伤半径：在 20 秒的人员暴露时间下，不会达到标准规定下的重伤热通量。无法输出重伤半径。

轻伤半径：23.5

财产损失半径：未达到热通量,故无法输出距离

(2) 蒸气云爆炸事故事故后果模拟



事故后果分析结果

死亡半径：2.5

重伤半径：10.92

轻伤半径：21.24

财产损失半径：4.6

3 甲醇计量罐事故后果模拟(输出距离是距离装置原点的距离)

(1) 池火灾事故后果模拟



事故后果分析结果

死亡半径：在 20 秒的人员暴露时间下，不会达到标准规定下的死亡热通量。无法输出死亡半径。

重伤半径：14.2

轻伤半径：21.5

财产损失半径：未达到热通量,故无法输出距离

(2) 蒸气云爆炸事故事故后果模拟



事故后果分析结果

死亡半径：1.74

重伤半径：8.35

轻伤半径：16.24

财产损失半径：2.69

4 加氢釜-氢气事故后果模拟(输出距离是距离装置原点的距离)

(1) 喷射火灾事故后果模拟



事故后果分析结果

死亡半径：5.42

重伤半径：6.65

轻伤半径：10.04

财产损失半径：16.08

(2) 蒸气云爆炸事故事故后果模拟



事故后果分析结果

死亡半径：0.16

重伤半径：1.42

轻伤半径：2.76

财产损失半径：未达到热通量,故无法输出距离

5 气瓶间-氢气事故后果模拟(输出距离是距离装置原点的距离)

(1) 喷射火灾事故后果模拟



事故后果分析结果

死亡半径：1.6

重伤半径：1.96

轻伤半径：2.95

财产损失半径：7.84

(2) 蒸气云爆炸事故事故后果模拟



事故后果分析结果

死亡半径：未达到热通量,故无法输出距离

重伤半径：0.66

轻伤半径：1.29

财产损失半径：未达到热通量,故无法输出距离

6 仓库一（乙酰丙酮）事故后果模拟(输出距离是距离装置原点的距离)

（1）池火灾事故后果模拟



事故后果分析结果

死亡半径：在 20 秒的人员暴露时间下，不会达到标准规定下的死亡热通量。无法输出死亡半径。

重伤半径：在 20 秒的人员暴露时间下，不会达到标准规定下的重伤热通量。无法输出重伤半径。

轻伤半径：4.7

财产损失半径：未达到热通量,故无法输出距离

(2) 蒸气云爆炸事故事故后果模拟



事故后果分析结果

死亡半径：0.43

重伤半径：2.92

轻伤半径：5.69

财产损失半径：0.33

7 仓库一（乙酸丁酯）事故后果模拟(输出距离是距离装置原点的距离)

(1) 池火灾事故后果模拟



事故后果分析结果

死亡半径：在 20 秒的人员暴露时间下，不会达到标准规定下的死亡热通量。无法输出死亡半径。

重伤半径：在 20 秒的人员暴露时间下，不会达到标准规定下的重伤热通量。无法输出重伤半径。

轻伤半径：3.7

财产损失半径：未达到热通量,故无法输出距离

(2) 蒸气云爆炸事故事故后果模拟



事故后果分析结果

死亡半径：0.43

重伤半径：2.96

轻伤半径：5.77

财产损失半径：0.34

8 仓库一（甲醇）事故后果模拟(输出距离是距离装置原点的距离)

（1）池火灾事故后果模拟



事故后果分析结果

死亡半径：在 20 秒的人员暴露时间下，不会达到标准规定下的死亡热通量。无法输出死亡半径。

重伤半径：在 20 秒的人员暴露时间下，不会达到标准规定下的重伤热通量。无法输出重伤半径。

轻伤半径：5.3

财产损失半径：未达到热通量,故无法输出距离

(2) 蒸气云爆炸事故事故后果模拟



事故后果分析结果

死亡半径：0.41

重伤半径：2.86

轻伤半径：5.55

财产损失半径：0.31

F2.2.3.4 多米诺效应

一、多米诺影响范围图

1 缩合反应釜

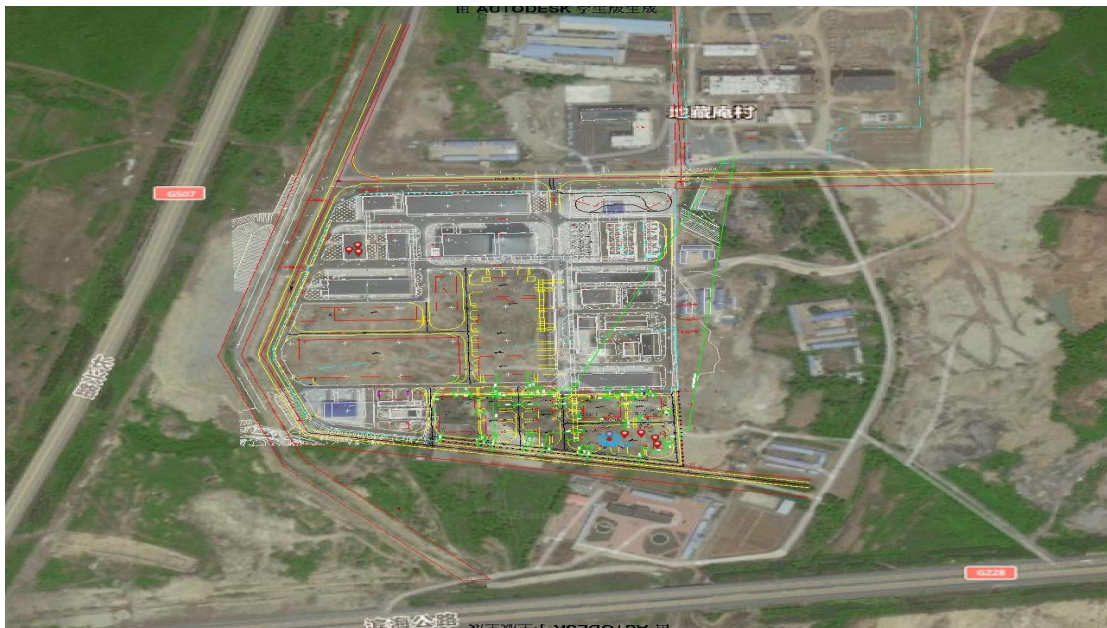
1.1 当目标装置类型为常压容器时半径为 13.7388 米，模拟图如下



1.2 当目标装置类型为压力容器时半径为 16.6105 米，模拟图如下



1.3 当目标装置类型为长型设备时半径为 10.7729 米，模拟图如下



1.4 当目标装置类型为小型设备时半径为 9.5589 米，模拟图如下



2 原料 D 暂存罐

2.1 当目标装置类型为常压容器时半径为 20.2276 米，模拟图如下



2.2 当目标装置类型为压力容器时半径为 21.221 米，模拟图如下



2.3 当目标装置类型为长型设备时半径为 13.7631 米，模拟图如下



2.4 当目标装置类型为小型设备时半径为 12.2121 米，模拟图如下



3 甲醇计量罐

3.1 当目标装置类型为常压容器时半径为 14.007 米，模拟图如下



3.2 当目标装置类型为压力容器时半径为 16.2262 米，模拟图如下



3.3 当目标装置类型为长型设备时半径为 10.5237 米，模拟图如下



3.4 当目标装置类型为小型设备时半径为 9.3377 米，模拟图如下



4 加氢釜-氢气

4.1 当目标装置类型为常压容器时半径为 54.2102 米，模拟图如下



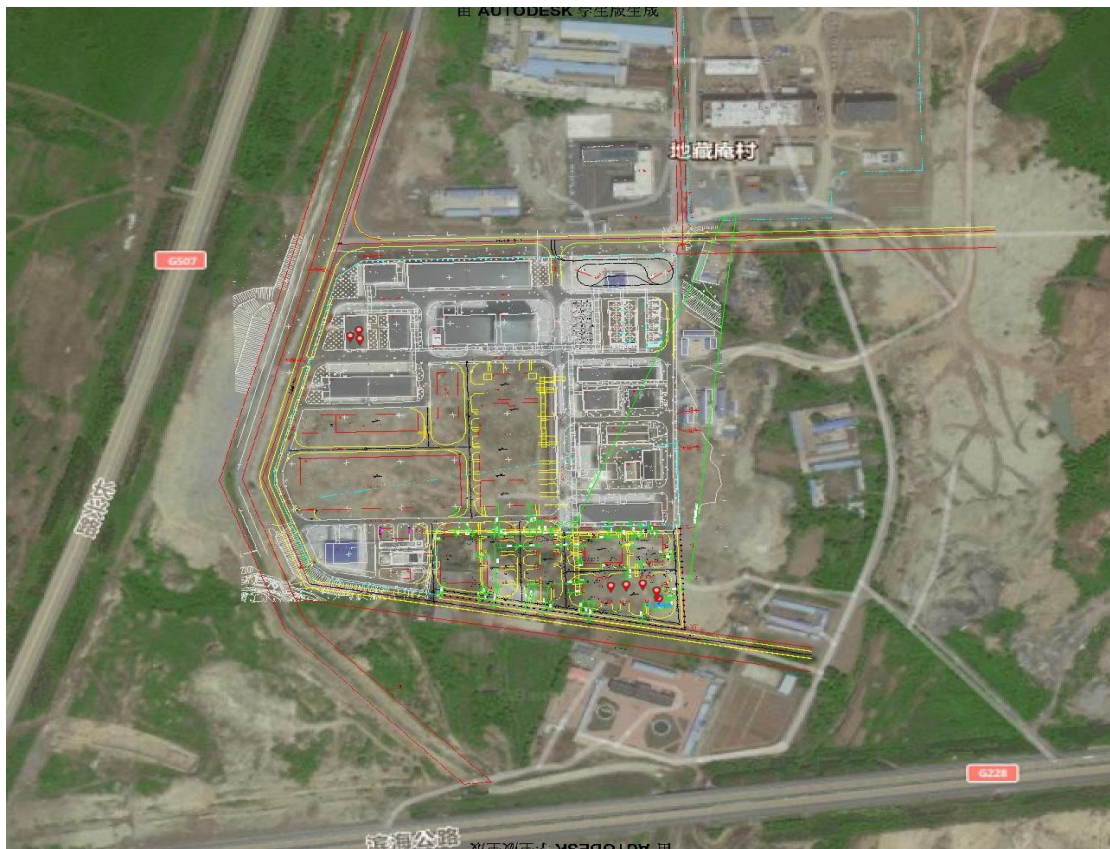
4.2 当目标装置类型为压力容器时半径为 29.6921 米，模拟图如下



4.3 当目标装置类型为长型设备时半径为 1.7887 米，模拟图如下



4.4 当目标装置类型为小型设备时半径为 1.5871 米，模拟图如下



5 气瓶间-氢气

5.1 当目标装置类型为常压容器时半径为 54.2102 米，模拟图如下



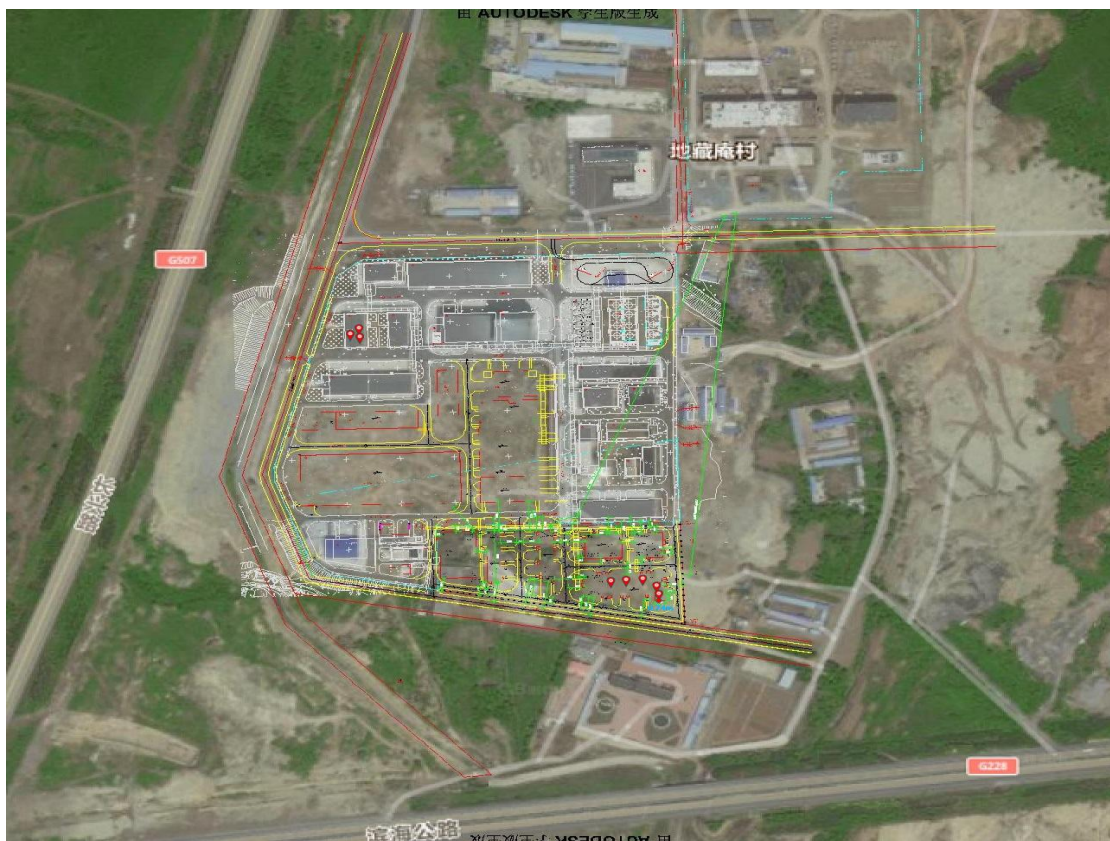
5.2 当目标装置类型为压力容器时半径为 29.6921 米，模拟图如下



5.3 当目标装置类型为长型设备时半径为 0.8353 米，模拟图如下

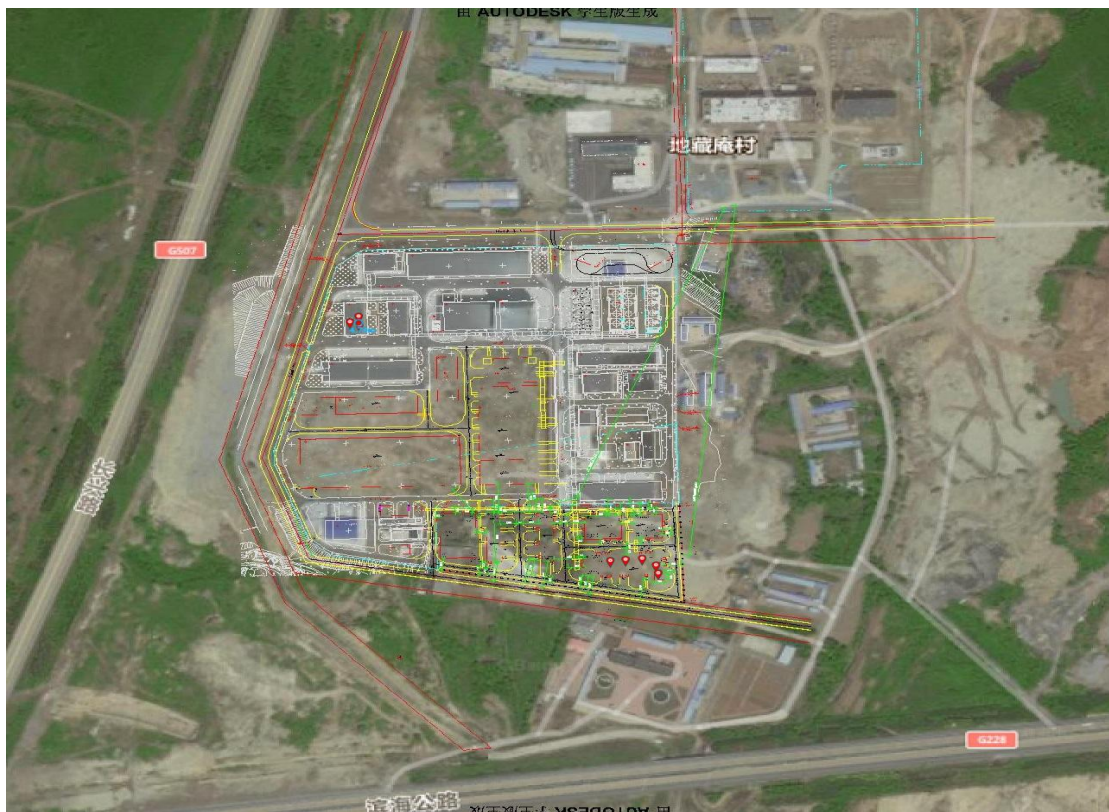


5.4 当目标装置类型为小型设备时半径为 0.7412 米，模拟图如下



6 仓库一（乙酰丙酮）

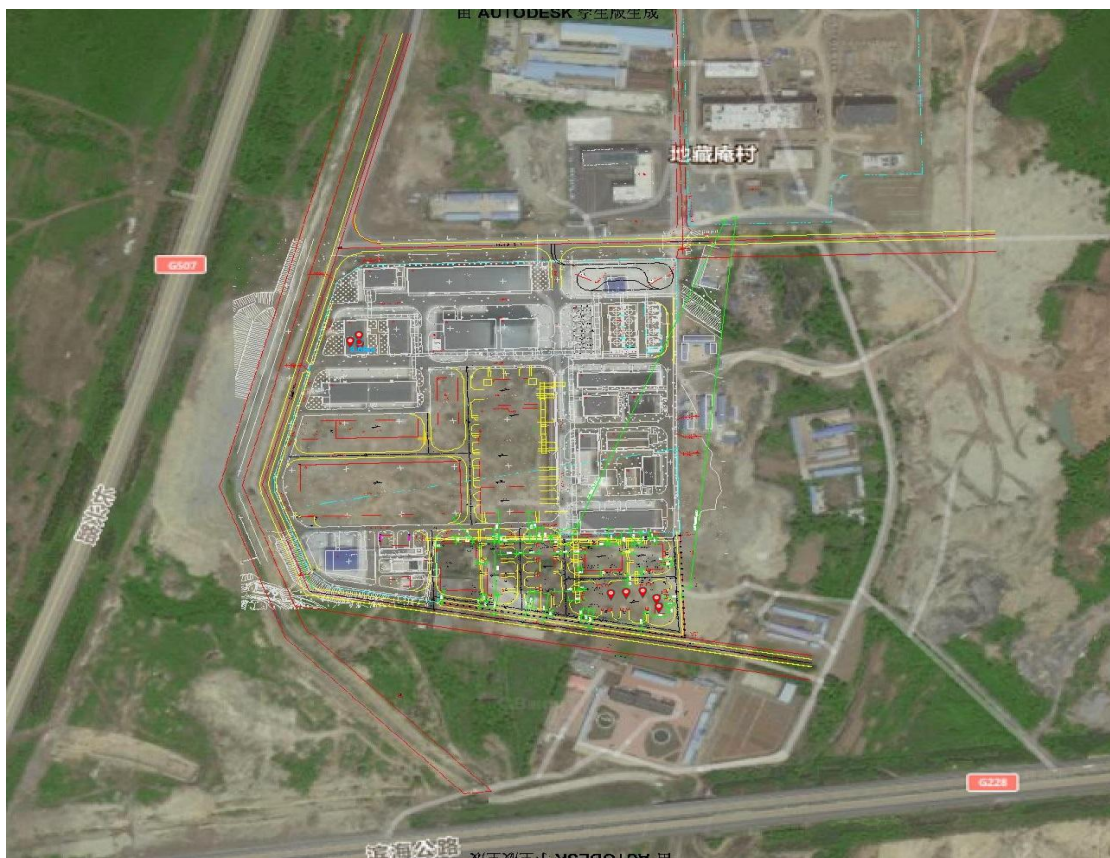
6.1 当目标装置类型为常压容器时半径为 4.6986 米，模拟图如下



6.2 当目标装置类型为压力容器时半径为 5.6807 米，模拟图如下



6.3 当目标装置类型为长型设备时半径为 3.6843 米，模拟图如下



6.4 当目标装置类型为小型设备时半径为 3.2691 米，模拟图如下



7 仓库一（乙酸丁酯）

7.1 当目标装置类型为常压容器时半径为 4.7644 米，模拟图如下



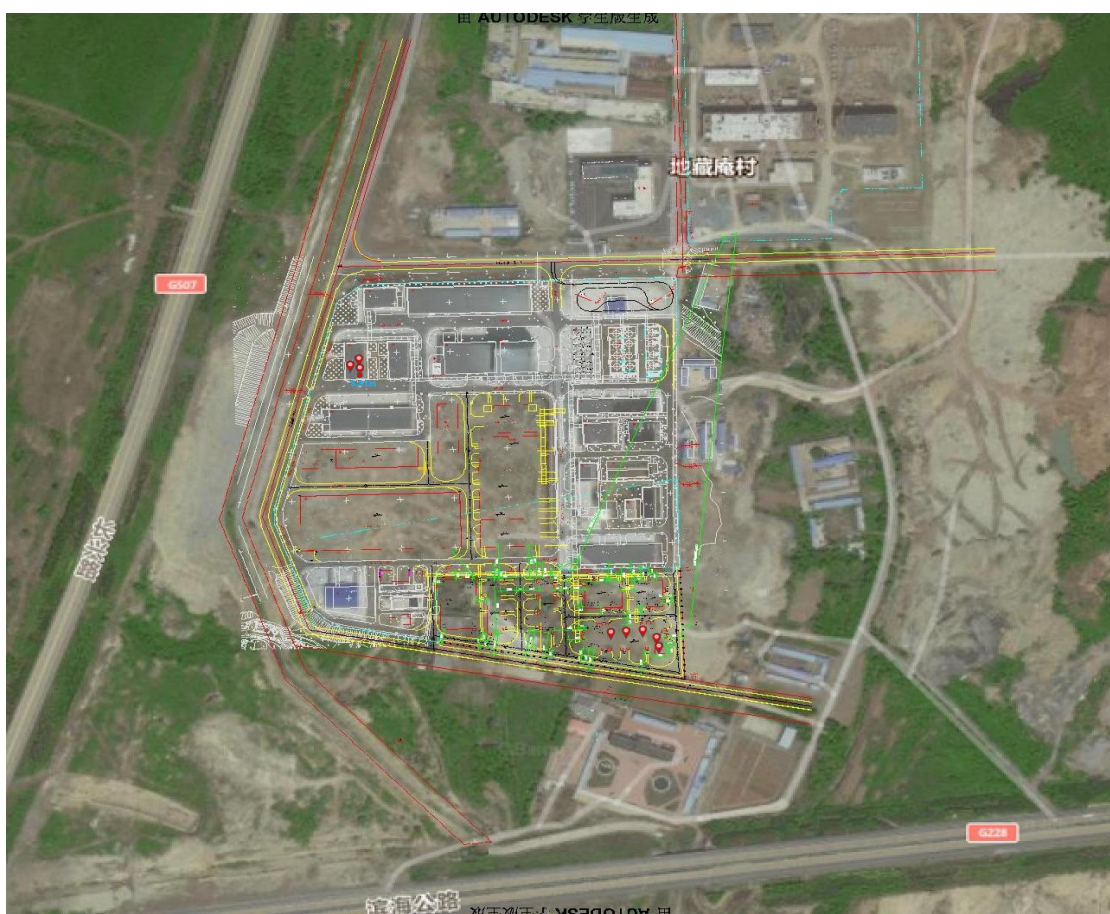
7.2 当目标装置类型为压力容器时半径为 5.7603 米，模拟图如下



7.3 当目标装置类型为长型设备时半径为 3.7359 米，模拟图如下



7.4 当目标装置类型为小型设备时半径为 3.3149 米，模拟图如下



8 仓库一（甲醇）

8.1 当目标装置类型为常压容器时半径为 4.5899 米，模拟图如下



8.2 当目标装置类型为压力容器时半径为 5.5493 米，模拟图如下



8.3 当目标装置类型为长型设备时半径为 3.599 米，模拟图如下



8.4 当目标装置类型为小型设备时半径为 3.1935 米，模拟图如下



二、多米诺效应分析

以上数据为计算机模拟事故后果得出的结论，依据该结论，以上各装置发生事故时，装置之间会产生多米诺效应，容易引起连锁事故发生。多米诺效应不会影响到厂外其他设施，仅在厂区内部，符合国家相关标准的要求。

F2.3 危险化学品重大危险源辨识及重大危险源分级过程

F2.3.1 重大危险源辨识

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。

生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过规定的临界值，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：

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+q_3/Q_3\ldots+q_n/Q_n\geq 1\text{---- (1)}$$

式中：

S— 辨识指标;

$q_1、q_2……q_n$ — 每种危险化学品实际存在量, 单位为吨 (t);

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

该项目涉及到的储存单元为现有仓库一, 涉及到的生产单元为玻色因 A 车间。对生产单元和储存单元进行重大危险源辨识情况如下:

(1) 仓库一重大危险源辨识结果如下附件表 2.3.1-1:

附件表 2.3.1-1 仓库一主要危险化学品最大存量和临界量

序号	仓库名称	贮存介质	最大贮存量 (t)	临界量 (t)	Q/q	备注
1	仓库一	铝溶胶	50	-	-	原有
2		磷酸	30	-	-	原有
3		DCC 催化剂	2	-	-	原有
4		产品包装袋	1000	-	-	原有
5		DMTO 催化剂	200	-	-	原有
6		正硅酸乙酯	80	5000	0.016	原有
7		乙酰丙酮	15	5000	0.003	新增
8		乙酸丁酯	10	5000	0.002	新增
9		加氢催化剂(铂碳贵金属系列)	1	-	-	新增
10		甲醇	32	500	0.064	新增
11		盐酸	30	-	-	新增
总计 S 值					0.085	

经分析, S 值为 0.085, S 值小于 1。因此, 仓库一构成危险化学品重大危险源场所。

(2) 玻色因 A 车间重大危险源辨识结果如下表 2.3.1-2:

附件表 2.3.1-2 玻色因 A 车间主要危险化学品最大存量和临界量

序号	设备名称	容积 /m ³	介质	数量	存在量	临界量 t	q/Q	备注
1	乙酰丙酮计量罐	1	乙酰丙酮	1	0.98	5000	0.000196	
2	缩合反应釜	2	乙酰丙酮	2	0.12	5000	0.000024	
3	缩合反应釜	5	乙酰丙酮	1	0.24	5000	0.000048	
4	回用原料 D 计量罐	2	乙酸丁酯	1	1.76	5000	0.000352	
5	原料 D 计量罐	2	乙酸丁酯	1	1.76	5000	0.000352	
6	原料 D 暂存罐	10	乙酸丁酯	1	5	5000	0.001	
7	原料 D 回用罐	5	乙酸丁酯	1	2	5000	0.0004	
8	一次萃取罐	5	乙酸丁酯	1	0.4	5000	0.00008	
9	二次萃取罐	5	乙酸丁酯	1	0.4	5000	0.00008	
10	三次萃取罐	5	乙酸丁酯	1	0.4	5000	0.00008	
11	二次蒸馏釜	1	甲醇	2	1	10	0.1	高于沸点

中科催化新技术(大连)股份有限公司年产 50 吨综合生物质多元醇产品项目
设立安全评价报告附件

12	二次蒸馏产物缓存罐	2	甲醇	1	1	10	0.1	高于沸点
13	甲醇计量罐	5	甲醇	1	3.95	500	0.0079	
14	加氢配料罐	2	甲醇	1	1	50	0.02	涉及危险化工工艺
15			氢气		0.012	10	0.0012	
16	加氢釜	2	甲醇	2	1	10	0.1	高于沸点
17			氢气		0.012	5	0.0024	
18	甲醇蒸馏罐	1	甲醇	1	0.5	500	0.001	
19	甲醇蒸馏釜	2	甲醇	1	0.1	10	0.01	高于沸点
20	气瓶间	40L	氢气	25 瓶	0.0125	5	0.0025	
合计							0.345	

经分析，玻色因 A 车间生产过程中涉及到的主要危险化学品如上述所列，其 S 值小于 1。因此，玻色因 A 车间未构成危险化学品重大危险源场所。

综上所述，仓库一、玻色因 A 车间均未构成重大危险源。

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]第八十八号第一次修改）

《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）

《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）》（安监总厅管三[2015]80 号）

《特种设备目录》（质检总局关于修订[2014]第 114 号,2014 年 10 月 30

日实施)

《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）

《国家安全监管总局关于印发<危险化学品建设项目安全设施目录（试行）>》（安监总危化〔2007〕225 号）

《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）

《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号，2010 年 7 月 19 日）

《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）

《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）

《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）

《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令〔2011〕第 40 号公布，〔2015〕第 79 号修正，自 2015 年 7 月 1 日起施行）

《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令〔2012〕第 45 号公布，〔2015〕第 79 号修正，自 2015 年 7 月 1 日起施行）

《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）

《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〕第 229 号公布，〔2017〕第 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〕第 264 号公布，〔2013〕第 286 号第一次修改，〔2017〕第 311 号第二次修改，2017 年 11 月 29 日起施行）

《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〕第 708 号，自 2019 年 4 月 1 日起施行）

《国家安全监管总局关于印发<危险化学品建设项目安全设施目录（试行）>和<危险化学品建设项目安全设施设计专篇编制导则（试行）>的通知》（安监总危化[2007]225 号，2007 年 11 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)

《转发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的通知》（大安委办[2019]11 号）

《化工园区安全风险排查治理导则（试行）》

《应急管理部、国家发展改革委、工业和信息化部、市场监管总局关于印发“危险化学品生产建设项目安全风险防控指南(试行)”的通知》（应急〔2022〕52 号）

《建设工程抗震管理条例》（中华人民共和国国务院令，第 744 号，2021 年 9 月 1 日起施行）

《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（原国家安全生产监督管理总局 安监总管三〔2017〕1 号，2017 年 1 月 5 日发布）

《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录的（第一批）》（应急厅〔2020〕38 号）

《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》（应急厅[2024]86 号）

《应急管理部办公厅关于印发<危险化学品企业安全分类整治目录的（2020 年）>的通知》（应急厅〔2020〕84 号，2020 年 10 月 31 日施行）

《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号）

《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，大政办发〔2023〕39 号，自 2023 年 12 月 11 日起施行）

F3.2 标准、规范

《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）

- 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）
- 《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）
- 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
- 《中国地震动参数区划图》GB18306-2015
- 《石油化工安全仪表系统设计规范》GB/T50770-2013
- 《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）
- 《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306-2015)
- 《建筑抗震设计规范（2016 年版）》(GB50011-2010)
- 《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》（GB50034-2013）
- 《用电安全导则》（GB/13869-2017）
- 《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）
- 《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）

《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）

《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）

《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSG D0001-2009）

《石油化工装置防雷设计规范（2022 版）》（GB50650-2011）

《石油化工静电接地设计规范》（SH/T3097-2017）

《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）

《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）

《工业循环水冷却设计规范》（GB/T50102-2014）

《高压电力用户用电安全》（GB/T 31989-2015）

《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T50062-2008）

《石油化工仪表供电设计规范》（SH/T3082-2019）

《石油化工仪表接地设计规范》（SH/T3081-2019）

《石油化工仪表供气设计规范》（SH/T3020-2013）

《石油化工仪表及管道伴热和绝热设计规范》（SH/T3126-2013）
《工业电视系统工程设计标准》（GB50115-2019）
《危险化学品企业紧急切断阀设置和使用规范》（T/CCSAS023-2022）
《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）
《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB50779-2022）
《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）
《压缩空气站设计规范》（GB50029-2014）
《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）
《化工企业腐蚀环境电力设计规程》（HG/T 20666-1999）
《控制室设计规范》（HG20508-2014）
《危险化学品储存通则》（GB15603-2022）
《危险场所电气防爆安全规范》（AQ 3009-2007）
《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）
《氢气使用安全技术规程》（GB4962-2008）
《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）
《氢系统安全的基本要求》（GB/T29729-2022）

F3.3 相关文件

《中科催化新技术(大连)股份有限公司年产 50 吨综合生物质多元醇产品及中试实验基地项目（一期）可行性研究报告》

中科催化新技术(大连)股份有限公司与大连天籁安全风险管理技术有限公司签订的《技术咨询合同》

中科催化新技术(大连)股份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 项目立项文件

F4.3 土地证

F4.4 首次工艺论证报告封皮、结论页、专家意见及修改说明

F4.5 平面布置图