

## 目 录

非常用的术语、符号及代号说明 .....	1
<b>1.概述 .....</b>	<b>2</b>
1.1 前期准备情况 .....	2
1.2 评价目的 .....	3
1.3 评价对象和范围 .....	3
1.4 评价程序 .....	4
<b>2.建设项目概况 .....</b>	<b>6</b>
2.1 建设项目采用的主要技术、工艺和国内、外同类建设项目水平对比情况 .....	错误！未定义书签。
2.2 地理位置、用地面积和生产或储存规模 .....	7
2.3 主要原辅材料和品种名称、数量和储存 .....	错误！未定义书签。
2.4 工艺流程、主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系 .....	错误！未定义书签。
2.5 配套和辅助工程名称、能力（或者负荷）、介质（或者物料）来源	错误！未定义书签。
2.6 主要装置（设备）和设施及特种设备 .....	错误！未定义书签。
2.7 安全生产管理机构和劳动定员 .....	14
<b>3.危险、有害因素的辨识结果及根据说明 .....</b>	<b>15</b>
3.1 化学品理化性能指标 .....	错误！未定义书签。
3.2 危险化学品的包装、储存、运输技术要求 .....	错误！未定义书签。
3.3 生产过程中的危险、有害因素辨识结果 .....	15
3.4 “两重点、一重大”分析 .....	15
<b>4.安全评价单元的划分结果及理由说明 .....</b>	<b>16</b>

<b>5.采用的安全评价方法及理由说明 .....</b>	<b>17</b>
<b>6.定性、定量分析危险、有害程度的结果 .....</b>	<b>18</b>
6.1 生产过程中的危险、有害因素辨识结果 .....	18
6.2 固有危险程度分析结果 .....	19
6.3 风险程度评价结果 .....	21
<b>7.安全条件分析 .....</b>	<b>27</b>
7.1 外部情况 .....	27
7.2 外部安全条件 .....	29
7.3 主要技术工艺、设备、设施及其安全可靠性的 .....	32
7.4 事故案例分析 .....	35
<b>8.安全对策措施建议与评价结论 .....</b>	<b>38</b>
8.1 本评价补充对策措施 .....	38
8.2 生产装置 .....	38
8.3 储运系统 .....	55
8.4 公辅工程 .....	59
8.5 事故应急救援措施和器材、设备及其安全管理 .....	74
<b>9.项目设立安全评价结论 .....</b>	<b>81</b>
9.1 主要危险、有害因素评价结果 .....	81
9.2 应重视的安全对策措施 .....	82
9.3 总体结论 .....	82
<b>10.与建设单位交换意见的情况结果 .....</b>	<b>83</b>
<b>附录 A.安全评价过程涉及的图表 .....</b>	<b>84</b>

A.0.1 周边环境示意图 .....	84
A.0.2 平面布置示意图 .....	85
<b>附录 B 选用的安全评价方法简介 .....</b>	<b>86</b>
B.0.1 安全检查表法 .....	86
B.0.2 预先危险性分析（PHA）方法 .....	86
B.0.3 定量风险计算（QRA） .....	87
<b>附录 C.定性、定量分析危险、有害程度的过程 .....</b>	<b>89</b>
C.0.1 主要物料危险、有害因素 .....	89
C.0.2 生产过程中的危险、有害因素 .....	103
C.0.3 重大危险源辨识 .....	116
C.0.4 建设项目的的外部安全防护距离 .....	119
C.0.5 安全检查表法分析评价 .....	138
C.0.6 预先危险性分析法 .....	140
<b>附录 D 评价根据 .....</b>	<b>144</b>
D.0.1 国家有关法律、法规 .....	144
D.0.2 规章及文件 .....	146
D.0.3 标准规范 .....	150
D.0.4 参考资料 .....	154
<b>附件 被评价单位提供的原始资料目录 .....</b>	<b>155</b>

## 非常用的术语、符号及代号说明

DCS——分散控制系统；

GDS——可燃有毒气体检测系统；

UPS——不间断电源；

EPS——应急电源；

HAZOP——危险与可操作性分析；

SIL——安全完整性等级；

MSDS——化学品安全说明书；

PC-TWA——时间加权平均容许浓度，以时间为权数规定的 8h 工作日、40h 工作周的平均容许接触浓度。

## 1.概述

### 1.1 前期准备情况

沈阳中化新材料科技有限公司（以下简称“沈阳中化新材料”）位于沈阳市经济技术开发区化学工业园，属于沈阳化工研究院全资子公司，公司拟在其厂内投资建设年产 100 吨聚酰亚胺单体、1000 吨内层胶、2 吨光甘草定生产线建设项目。

沈阳中化新材料科技有限公司年产 100 吨聚酰亚胺单体、1000 吨内层胶、2 吨光甘草定生产线建设项目中包含聚酰亚胺单体、内层胶、光甘草定 3 种产品，由于市场形势及公司规划发生调整，本次评价只包含年产 1000 吨内层胶、2 吨光甘草定（以下简称该项目）。

按照《危险化学品目录（2015 版）》，该项目的产品内层胶（胶液）属于危险化学品，且涉及甲苯、丙酮、甲醇、石油醚、乙酸乙酯、二氯甲烷等危险化学品溶剂回收，根据《中华人民共和国安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》、《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》的有关规定，该项目属于新建危险化学品生产建设项目。其在可行性研究阶段，建设单位应当委托有相应资质的安全评价机构对建设项目进行安全评价。为此，沈阳中化新材料委托大连天籁安全风险管理技术有限公司对该项目进行设立安全评价。

大连天籁安全风险管理技术有限公司在接受沈阳中化新材料委托后，与其签订项目的技术合同后，随即成立评价项目组，全面开展沈阳中化新材料科技有限公司年产 100 吨聚酰亚胺单体、1000 吨内层胶、2 吨光甘草定生产线建设项目设立安全评价工作，并按照《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》等规范的要求编制完成《沈阳中化新材料科技有限公司年产 100 吨聚酰亚胺单体、1000 吨内层胶、2 吨光甘草定生产线建设项目设立安全评

价报告》。

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

## 1.2 评价目的

设立安全评价是贯彻“安全第一、预防为主，综合治理”的安全生产方针，应用安全系统工程原理和方法，对建设项目可能存在的危险、有害因素进行辨识与分析，判断其发生事故的可能性及严重程度，提出相应的对策措施，从而为建设项目初步设计提供科学根据，实现其安全措施和设施与主体工程“三同时”，确保其建成投产后的安全生产、经济运行。同时，也为应急管理部门实施建设项目安全条件审查提供技术支撑。

## 1.3 评价对象和范围

根据沈阳中化新材料科技有限公司提供的相关资料，并经双方共同协商确定本次评价对象和范围。

本次设立评价的对象：沈阳中化新材料科技有限公司年产 100 吨聚酰亚胺单体、1000 吨内层胶、2 吨光甘草定生产线建设项目。

评价范围：在先进材料合成车间二（甲类）内布置内层胶（简称 SY-2）、光甘草定 2 种产品的生产线；调整储存方案，对厂区原有库房（库棚）进行改造，增加相关安全设施；利旧综合楼内的总控制室，在其中增设 2 台操作站；利旧南区域配电间，在其中增设 2 台机柜；新增 1 台循环水冷却塔。

评价内容：总平面布置、生产工艺、设备设施、公辅工程以及安全管理等。

需要说明的是，该项目所在的车间，先进材料合成车间二原为沈阳中化新材料科技有限公司二期工程项目的建设内容，该车间由河北英科石化工程有限公司进行设计，为 3 层建筑，耐火等级为一级，火灾危险性为甲类。由于公司业务发生调整，原定建于先进材料合成车间二内的产品生产线全部取消，只建设了车间的主体结构框架和部分外墙，便停止了建设。该项目在此基础上继续建设，后续设计阶段会对该车间从荷载承重、耐火等级、防火分区、泄压泄爆、安全疏散等多个方面进行重新设计，并根据新建项目的工艺情况对车间进行调整，以满足安全相关要求。先进材料合成车间二在本次评价范围内。

该项目依托甲类仓库二，该仓库已经过验收，且储存的物料品种、最大储存量未发生变化。甲类仓库二不在本次评价范围内。

该项目公用工程设施及其他依托厂区原有的相关内容均不在本次评价范围内，仅对依托设施的满足性进行说明。

## 1.4 评价程序

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



图 1.4-1 设立安全评价程序

## 2.建设项目概况

沈阳中化新材料科技有限公司成立于 2016 年 2 月 1 日，法定代表人为尉宏伟。位于辽宁省沈阳经济技术开发区细河七北街 10 号，注册资本为 24713 万元人民币，公司类型为有限责任公司。

项目名称：沈阳中化新材料科技有限公司年产 100 吨聚酰亚胺单体、1000 吨内层胶、2 吨光甘草定生产线建设项目。

建设单位：沈阳中化新材料科技有限公司。

项目地址：辽宁省沈阳经济技术开发区细河七北街 10 号，沈阳中化新材料科技有限公司厂区内。

项目性质：新建危险化学品生产建设项目。

项目投资：5643.00 万元，安全投资约 220 万元，占比 4%。

项目备案：《关于<沈阳中化新材料科技有限公司年产 100 吨聚酰亚胺单体、1000 吨内层胶、2 吨光甘草定生产线建设项目>项目备案证明》（沈开审批备〔2024〕15 号，2024 年 2 月 4 日）

### （一）项目建设内容：

该项目主要建设内容，见表 2-1。

表 2-1 项目建设内容一览表

序号	装置	建、构筑物名称	主要新建（改造）内容	备注
1	内层胶、光甘草定 2 种产品的生产线。	先进材料合成车间二	完成先进材料合成车间二的建设，车间共分为 2 个防火分区，东侧防火分区内北部布置内层胶生产线，南部布置光甘草定生产线。	原车间按照甲类车间设计并建设，只建设了车间的主体结构框架和部分外墙，该项目在此基础上继续建设，后续设计阶段会对该车间从荷载承重、耐火等级、防火分区、泄压泄爆、安全疏散等多个方面进行重新设计，并根据新建项目的工艺情况对车间进行调整，以满足安全相关要求。
2	甲类仓库	甲类仓库（利旧）	在甲类仓库的 2#间中增设石油醚、二氯甲烷、固化剂 A、固化	甲类仓库已于 2025 年 1 月 20 日通过安全设施竣工验收。

沈阳中化新材料科技有限公司年产 100 吨聚酰亚胺单体、1000 吨内层胶、2 吨光甘草定生产线建设项目  
设立安全评价报告

			剂 B 的储存位置，并配套设置相关安全设施。	
3	甲类料棚	甲类料棚 (利旧)	在甲类料棚中增设内层胶（胶粉）的储存位置及相关安全设施。	甲类料棚已于 2025 年 1 月 20 日通过安全设施竣工验收。
4	乙类仓库	乙类仓库 (利旧)	在乙类仓库中增设柱层析硅胶的储存位置及相关安全设施。	乙类仓库已于 2025 年 1 月 20 日通过安全设施竣工验收。
5	丙类仓库	丙类仓库 (利旧)	在丙类仓库中增设六亚甲基二异氰酸酯、环氧树脂、光甘草定成品、光甘草定粗品的储存位置及相关安全设施。	丙类仓库已于 2025 年 1 月 20 日通过安全设施竣工验收。
6	控制室	综合楼内总控制室 (利旧)	在控制室内新增 2 台操作站。	综合楼已于 2019 年 12 月 27 日通过安全设施竣工验收。
7	机柜间	南区域配电间 (利旧)	在机柜间中新增 2 台机柜。	南区域配电间已于 2019 年 12 月 27 日通过安全设施竣工验收。
8	循环水冷却塔	公用工程南楼 (利旧)	在公用工程南楼室外设备区新增 1 台玻璃钢冷却塔。	公用工程南楼已于 2019 年 12 月 27 日通过安全设施竣工验收。

## (二) 产品方案

该项目产品方案，见表 2-2。

表 2-2 产品方案情况表

序号	产品名称	形式	物态	生产规模 (t/a)	火灾危险类别	生产车间	备注
1	内层胶 (SY-2)	胶液	液态	1000	甲 <sub>B</sub>	先进材料合成 车间二	改性聚烯烃 15%，丁酮 17%，环己烷 68%
2		胶粉	固态		丙		改性聚烯烃 99%
3		固化剂 A	液态		甲 <sub>B</sub>		50%异氰酸酯+50%乙酸乙酯
4		固化剂 B	液态		甲 <sub>B</sub>		50%环氧树脂+50%乙酸乙酯
5	光甘草定		固态	2	丙	先进材料合成 车间二	

注：根据客户需求，外售的内层胶分为 6 种形式：1、胶液；2、胶粉；3、胶液+固化剂 A；4、胶液+固化剂 B；5、胶粉+固化剂 A；6、胶粉+固化剂 B。固化剂 A、固化剂 B 仅与胶液或胶粉配套销售，不单独销售。

## 2.2 地理位置、用地面积和生产或储存规模

### 2.2.1 地理位置及周边环境

沈阳新材料位于沈阳市经济技术开发区化学工业园，其东侧为细河七北街，隔路为沈阳三新实业有限公司（非同类企业）和沈阳帝乐管业有限公司（非同类企业）；北侧为沈西六东路，隔路为灌溉沟渠、友谊化工（同类企业）、百盛化工（同类企业）、盛达惠发化工（同类企业）和天峰生物制药有限公司（同类企业）；南侧为沈阳农帝生物科技有限公司（同类企业）和后马村；西侧为空地，再西侧为细河九北街；细河七北街的西侧和沈西六东路的北侧各有一架空电力线，杆高分别为 21m 和 24m。

沈阳新材料具体地理位置见图 2.2-1，其周边情况如图 2.2-2 所示，所涉间距，见表 2.2-1。



图 2.2-1 地理位置图

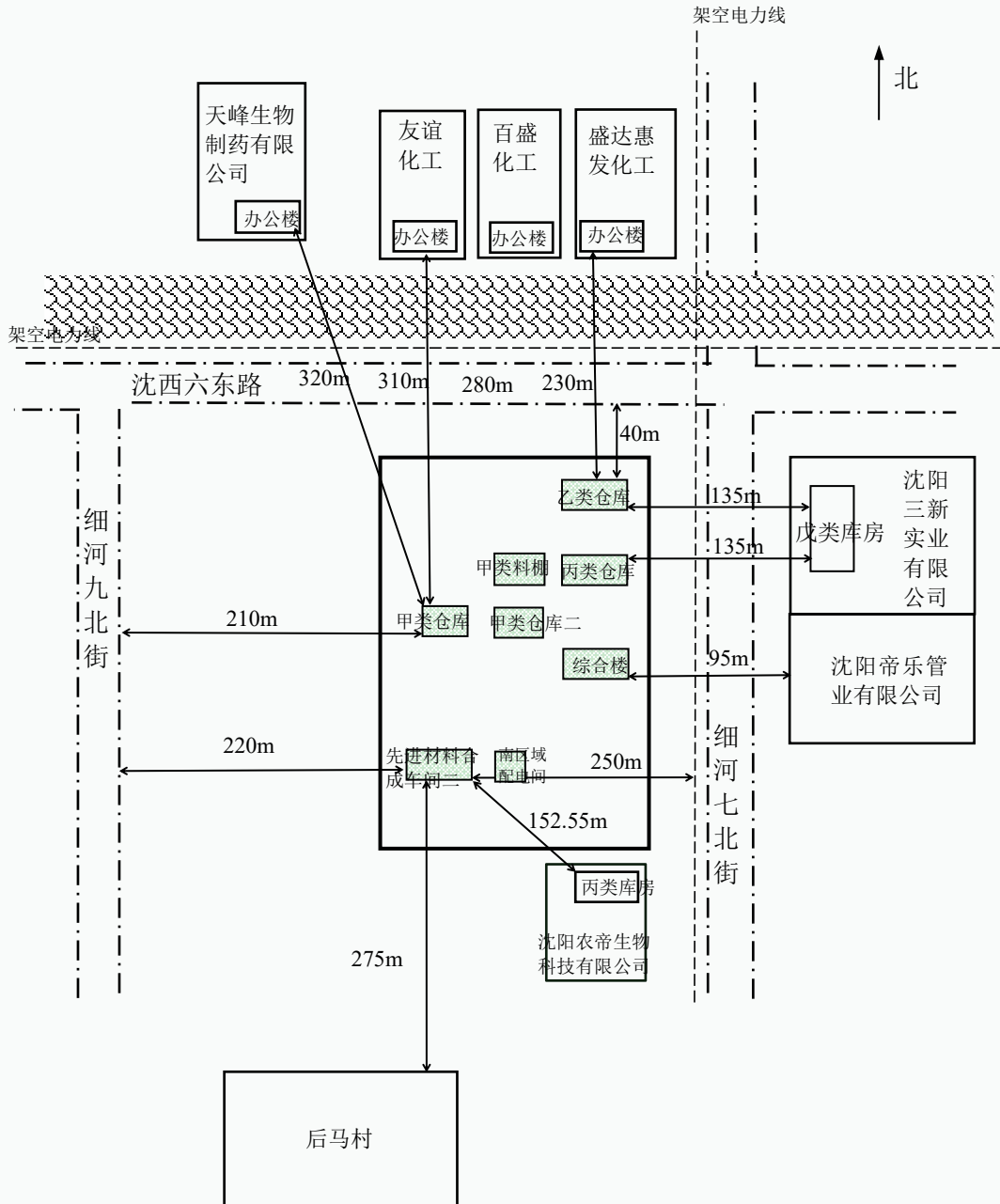


图 2.2-2 周边环境示意图

表 2.2-1 该建设项目与周边设施距离表 (m)

周边情况 (起止点)	方位	该项目所涉内容	规范要求	实际距离	结论	备注
架空电力线 (杆高 21m)		先进材料合成车间二 (甲类)	31.5	250	符合	①
沈阳帝乐管业有限公司 (相邻工厂)	东	综合楼 (全厂性重要设施)	40	95	符合	①
沈阳三新实业有限公司戊类库房		丙类仓库	10	135	符合	②
	乙类库房	10	135	符合	②	
沈阳农帝生物科技有限公司丙类库房 (同类企业)	南	先进材料合成车间二 (甲类)	12	152.55	符合	②

后马村			50	275	符合	①
细河九北街（其他公路）	西		15	220	符合	①
天峰生物制药有限公司办公楼（同类企业）	北	甲类仓库（第 1、2、5、6 项 >10t）	20	230	符合	③
友谊化工办公楼（同类企业）			30	320	符合	③
盛达惠发化工办公楼（同类企业）			30	310	符合	③
沈西六东路（其他公路）		乙类仓库	25	230	符合	②
			20	40	符合	②
注：①依据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 4.1.5 条； ②依据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）3.5.2 条； ③依据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）3.5.1 条；						

### 2.2.2 用地面积

先进材料合成车间二的占地面积 1626.76m<sup>2</sup>，甲类仓库的占地面积 741.82m<sup>2</sup>，甲类料棚占地面积 2552m<sup>2</sup>，乙类仓库的占地面积 2527.07m<sup>2</sup>，丙类仓库的占地面积 3042.9m<sup>2</sup>，综合楼占地面积 1562.46m<sup>2</sup>，南区域配电间占地面积 339.09m<sup>2</sup>。

### 2.4.2 主要设备、设施布局

该项目新建先进材料合成车间二位于厂区西南部，三层钢框架结构，占地面积 1626.76m<sup>2</sup>，建筑面积 4880.28m<sup>2</sup>，分为东、西两个防火分区，东、西侧防火分区面积均为 2440.14m<sup>2</sup>，每个防火分区均设 2 个以上安全出口，车间的火灾危险性类别为甲类，耐火等级为一级。

车间东侧防火分区内北部布置内层胶（SY-2）生产线，东侧防火分区内南部布置光甘草定生产线；车间西侧防火分区为预留区域。车间三层布置 VOC 尾气处理设施，车间外北侧布置 3 座污水池（丁）。

该项目平面布置情况，见图 2.4-1；所涉间距情况，见表 2.4-3；所涉建筑物情况，见表 2.4-4。

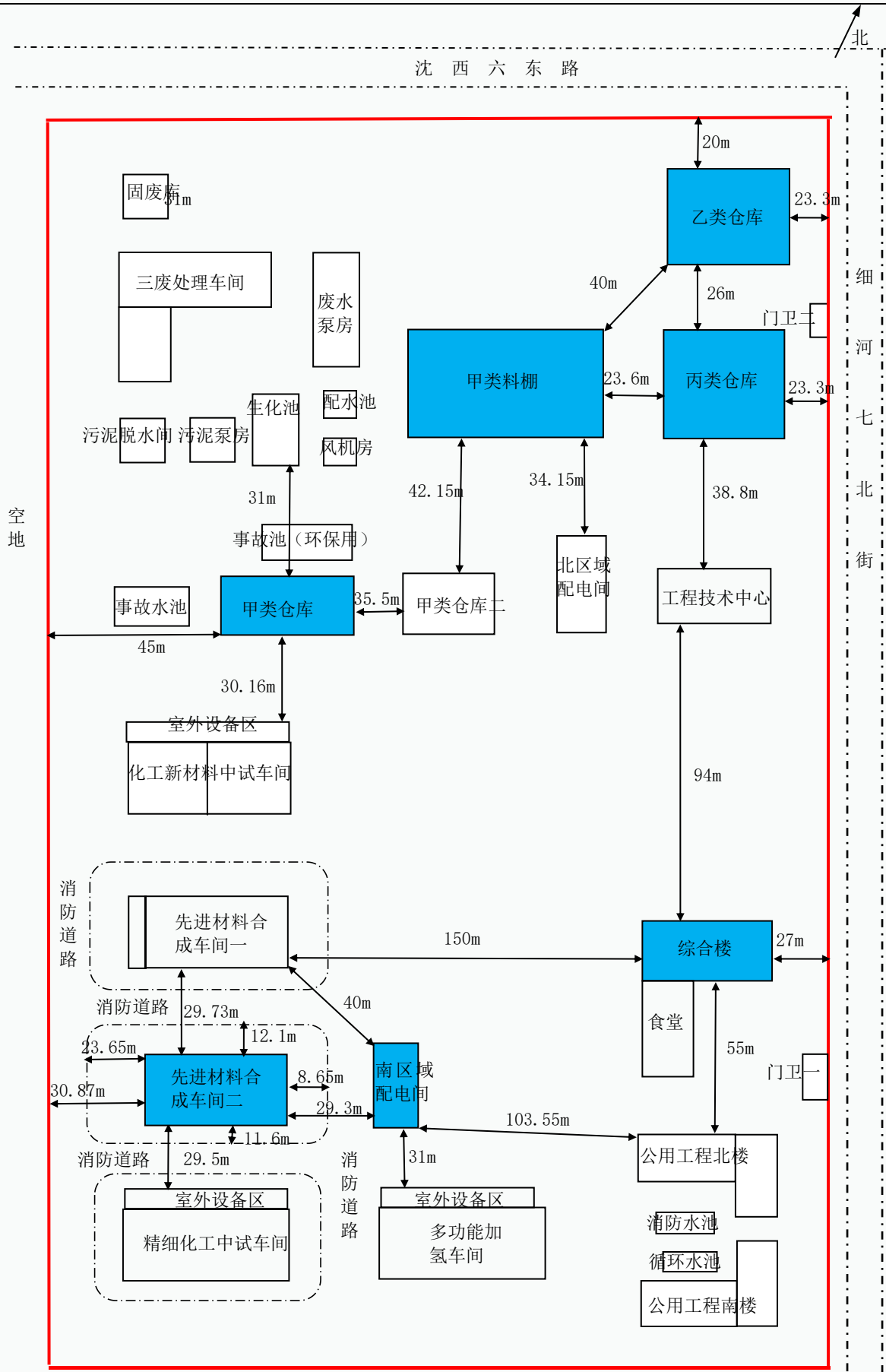


图 2.4-1 总平面布置示意图

表 2.4-4 总平面布置间距情况表

序号	厂房、设施名称	相对方位	相邻设施名称	标准要求的间距(m)	实际距离(m)	是否符合要求	备注
1	先进材料合成车间二(甲类)	西	用地红线	15	30.87	符合	①
2			消防道路(次要道路)	5	23.65	符合	②
3		东	南区配电间	15	29.3	符合	①
4			消防道路(次要道路)	5	8.65	符合	②
5		北	先进材料合成车间一(甲类)	12	29.73	符合	①
6			消防道路(次要道路)	5	12.1	符合	②
7		南	精细化工中试车间(甲类)	12	29.5	符合	①
8			消防道路(次要道路)	5	11.6	符合	②
9	南区域配电间(丁类)	西	先进材料合成车间二(甲类)	15	30	符合	①
10		东	公用工程北楼(丁类)	10	103.55	符合	①
11		北	先进材料合成车间一(甲类)	15	40	符合	①
12		南	多功能加氢车间(甲类)	15	31	符合	①
13	综合楼(含控制室)	西	先进材料合成车间一(甲类)	25	150	符合	①
14		东	用地红线	5	27	符合	⑤
15		北	工程技术中心(含化验楼)	/	94	/	/
16		南	公用工程北楼(丁类)	10	55	符合	①
17	甲类仓库	西	用地红线	15	45	符合	①
18		东	甲类仓库二	20	35.5	符合	①
19		北	生化池(含可燃液体的污水处理设施)	20	31	符合	①
20		南	化工新材料中试车间(甲类)	15	30.16	符合	①
21	丙类仓库	西	甲类料棚(第 1、2、5、6 项>10t)	15	23.6	符合	③
22		东	用地红线	5	23.3	符合	⑥
23		北	乙类仓库	10	26	符合	④
24		南	工程技术中心(民建)	10	38.8	符合	④
25	乙类仓库	东	用地红线	5	23.3	符合	⑥
26		北	用地红线	5	20	符合	⑥

沈阳中化新材料科技有限公司年产 100 吨聚酰亚胺单体、1000 吨内层胶、2 吨光甘草定生产线建设项目  
设立安全评价报告

27		南	丙类仓库	10	26	符合	④
28			甲类料棚（第 1、2、5、6 项 >10t）	15	40	符合	③
29	甲类料棚（第 1、2、5、6 项 >10t）	西	废水泵房（戊）	/	21.13	/	/
30		东	丙类仓库	15	23.6	符合	③
31		北	乙类仓库	15	40	符合	③
32		南	甲类仓库二	20	42.15	符合	①
33			北区域配电间	15	34.15	符合	①
注：①依据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 4.2.9 条； ②依据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 4.3.2 条； ③依据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 3.5.1 条； ④依据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 3.5.2 条； ⑤依据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 3.4.12 条； ⑥依据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 3.5.5 条；							

表 2.4-5 主要构筑物一览表

序号	建（构）筑物名称	层数	高度（m）	结构形式	占地面积（m <sup>2</sup> ）	建筑面积（m <sup>2</sup> ）	火灾危险性	耐火等级	抗震设防类别
1	先进材料合成车间二	3	23.65	钢框架结构	1626.76	4880.28	甲	一级	乙
2	南区域配电间	2	11.1	钢框架结构	339.09	678.18	丁	二级	丙
3	综合楼（含控制室）	4	20.25	钢框架结构	1562.46	5166.85	丁	二级	丙
4	甲类仓库	1	6	钢框架结构	741.82	741.82	甲	二级	乙
5	甲类料棚	/	6.55	/	2552	/	甲	/	/
6	丙类仓库	1	7	钢框架结构	3042.9	3042.9	丙	二级	丙
7	乙类仓库	1	8.975	钢框架结构	2527.07	2527.07	乙	二级	乙

### 2.4.3 上下游生产关系

该项目各产品之间不存在上下游关系。库房中储存的原料通过叉车转运至车间进行生产，车间生产的产品通过叉车返回到库房进行储存。该项目上下游关系如下图 2.4-2 所示：

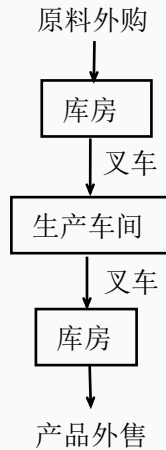


图 2.4-2 上下游关系示意图

## 2.7 安全生产管理机构和劳动定员

### 2.7.1 安全生产管理机构

项目实施后，全厂总人数约为 197 人，专职安全管理机构为 HSE 部，配有 5 名专职安全生产管理人员，其中注册安全工程师 3 人。

### 2.7.2 生产班制和定员

该项目不增加劳动定员，利用公司原有人员，劳动定员中生产人员 16 人，管理人员 1 人。生产班制采取“四班三运转”制，每班工作时间 8h，年生产 300d。

### 3.危险、有害因素的辨识结果及根据说明

#### 3.3 生产过程中的危险、有害因素辨识结果

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《生产安全事故分类与编码》的有关规定，将该项目的危险、有害因素分为以下 15 类：火灾、容器爆炸、管道爆炸、可燃液体蒸气爆炸、粉尘爆炸、中毒、窒息、泄漏、灼烫、物体打击、机械致害、高处坠落、跌落、触电、坍塌。

#### 3.4 “两重点、一重大”分析

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号），该项目涉及的甲醇、甲苯、乙酸乙酯为重点监管的危险化学品。

根据国家安全监管总局关于公布《首批重点监管的危险化工工艺目录》（安监总管三〔2009〕116 号）及《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），该项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

根据《危险化学品重大危险源辨识》及附件 C 关于重大危险源的辨识过程，该项目未构成危险化学品重大危险源。

## 4.安全评价单元的划分结果及理由说明

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

根据该项目的实际情况，拟划分成如下 5 个评价单元，具体划分情况，见表 4-1。

表 4-1 评价单元划分表

序号	评价单元	内容	备注
1	总平面布置	总平面布置	
2	生产装置	先进材料合成车间二（内层胶生产线、光甘草定生产线）	
3	储运系统	甲类仓库、甲类料棚、乙类仓库、丙类仓库	
4	公辅工程	给排水、供配电、防雷防静电、采暖通风、供热、供风、供氮、冷冻、控制系统、消防系统、电信系统等	
5	安全管理	安全生产管理机构、岗位安全生产责任制、操作规程、管理制度、事故应急预案	

## 5. 采用的安全评价方法及理由说明

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

表 5-1 安全评价方法及理由说明

序号	评价方法	应用单元	评价对象	选取理由
1	安全检查表法	总平面布置	总平面布置	符合性检查。采用检查表法确定该项目的总图布置与规范的符合性。
2	定量风险计算 (QRA)	生产装置单元 储运系统单元	先进材料合成车间二、甲类仓库、甲类料棚、乙类仓库、丙类仓库	对工艺装置、储存设施进行事故模拟计算，通过事故后果模拟分析建设项目的个人风险及社会风险是否在可接受范围内
3	预先危险性分析	生产装置单元	生产设施	对系统存在的各种危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析，其目的是早期发现系统中存在的潜在危险因素，确定系统的危险等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故。

## 6.定性、定量分析危险、有害程度的结果

### 6.1 生产过程中的危险、有害因素辨识结果

该项目存在的主要危险、有害因素为火灾、容器爆炸、管道爆炸、可燃液体蒸气爆炸、粉尘爆炸、中毒、窒息、泄漏、灼烫、触电、物体打击、机械致害、高处坠落、跌落、坍塌。危险、有害因素存在的部位及危险程度识别结果见表 6.1-1。

表 6.1-1 生产过程中危险有害因素识别结果

序号	事故类别	事故后果	危险部位或场所	危险程度	发生频率
1	火灾	设备损坏、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	先进材料合成车间二、甲类仓库、甲类料棚、乙类仓库、丙类仓库	高	低
2	容器爆炸	设备损坏、人员伤亡、停产	压力容器附近	高	低
3	管道爆炸	设备损坏、人员伤亡、停产	压力管道附近	高	低
4	可燃液体蒸气爆炸	设备损坏、人员伤亡、停产	各反应釜附近	高	低
5	粉尘爆炸	设备损坏、人员伤亡、停产	干燥包装工序	高	低
6	中毒	人员伤亡	管道、设备、储罐焊缝开裂或出现气孔而导致泄漏，阀门、法兰及密封件等密封性能不良而导致泄漏	高	低
7	窒息	人员伤亡	使用氮气吹扫、置换的设备设施附近；废气处理岗位	高	低
8	泄漏	设备损坏、人员伤亡	管道、设备、储罐焊缝开裂或出现气孔而导致泄漏，阀门、法兰及密封件等密封性能不良而导致泄漏	低	中
9	灼烫	人员伤害、设备损坏	各涉及腐蚀性物料的场所；使用蒸汽进行加热的设备，高温物料存在的部位、高温（外表温度>60℃）的设备及管道	低	中
10	触电	人员伤亡	配电设施及用电场所；可能产生静电的场所；可能被雷击的建（构）筑物	低	中
11	物体打击	人员伤害	操作平台下	低	中
12	机械致害	人员伤亡	泵类等转动设备附近	低	中

13	高处坠落	人员伤亡	高于基准面 2m 以上（含 2m）的作业场所	低	低
14	跌落	人员伤害	地面有油污、积水、杂物，巡检通道不平整、无警示标识；设备之间通道狭窄，操作人员行走时易碰撞跌倒	低	中
15	坍塌	人员伤亡	建筑物、构筑物（如储罐、框架结构、仓库、脚手架）或堆置物（如原料堆、成品堆），在外力、重力或环境作用下，发生塌落、倾倒	高	低

## 6.2 固有危险程度分析结果

### 6.2.1 定量分析建设项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度、状态和所在的作业场所及其状况

该项目不涉及爆炸性危险化学品，涉及的可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力），见表 6.2-1。

表 6.2-1 具有可燃性、毒性、腐蚀性的化学品统计表

名称	数量/t	浓度	存在场所	状态	状况	备注
甲醇	0.58	99.5%	甲醇收集罐	液	常温，-0.09MPa	可燃性
甲苯	0.23	99%	反应釜	液	155℃，0.4MPa	可燃性
	3.7	99%	回收甲苯接收罐	液	20℃，常压	
过氧化二叔丁基	0.011	98.5%	反应釜	液	155℃，0.4MPa	可燃性
丙酮	0.097	99.5%	分散釜	液	60℃，常压	可燃性
	10	99.5%	回收丙酮接收罐	液	20℃，常压	
丁酮	0.255	99.5%	溶解釜	液	60℃，常压	可燃性
环己烷	1.02	99.5%	溶解釜	液	60℃，常压	可燃性
内层胶（胶液）	1.5	15%	溶解釜	液	60℃，常压	可燃性
石油醚	0.066	99%	配置釜	液	常温，常压	可燃性
	4	99%	甲类仓库	液	常温，常压	
乙酸乙酯	0.23	99.5%	固化剂配置釜	液	常温，常压	可燃性
固化剂 A	1	50%+50%	甲类仓库	液	常温，常压	可燃性

固化剂 B	1	50%+50%	甲类仓库	液	常温，常压	可燃性
-------	---	---------	------	---	-------	-----

### 6.2.2 定性分析建设项目作业场所的固有危险程度

根据附录 C.0.6 预先危险性分析的评价结果，该项目总的和各个作业场所的固有危险程度，见表 6.2-2。

表 6.2-2 各个作业场所的固有危险程度

场所	主要危险因素	危险等级
先进材料合成车间二	火灾	Ⅲ级（危险的）
先进材料合成车间二	可燃液体蒸气爆炸	Ⅲ级（危险的）
先进材料合成车间二	容器爆炸	Ⅱ级（临界的）
先进材料合成车间二	管道爆炸	Ⅱ级（临界的）
先进材料合成车间二	粉尘爆炸	Ⅱ级（临界的）
先进材料合成车间二	中毒	Ⅱ级（临界的）
先进材料合成车间二	窒息	Ⅱ级（临界的）
甲类仓库	火灾	Ⅲ级（危险的）
甲类料棚	火灾	Ⅲ级（危险的）
乙类仓库	火灾	Ⅱ级（危险的）
丙类仓库	火灾	Ⅱ级（危险的）
整个项目		Ⅲ级（危险的）

**项目总的危险程度：**各个作业场所中最大的危险等级可作为整个项目总的固有危险度，即该项目总的危险程度为Ⅲ级（危险的）。

### 6.2.3 定量分析建设项目安全评价范围内和各个评价单元的固有危险程度

#### （一）可燃性物质的固有危险程度

表 6.2-3 可燃性物质的固有危险程度情况表

所在场所 （部位）	物质名称	数量(t)	物质燃烧热 (kJ/kg)	燃烧后释放的热量 (kJ)
甲醇收集罐	甲醇	0.58	$2.268 \times 10^4$	$1.31 \times 10^7$
反应釜	甲苯	0.23	$4.244 \times 10^4$	$9.78 \times 10^6$
反应釜	过氧化二叔丁基	0.011	$3.65 \times 10^4$	$4.01 \times 10^5$

分散釜	丙酮	0.097	$3.089 \times 10^4$	$2.99 \times 10^6$
溶解釜	丁酮	0.255	$3.392 \times 10^4$	$8.65 \times 10^6$
溶解釜	环己烷	1.02	$4.653 \times 10^4$	$4.746 \times 10^7$
溶解釜	内层胶	1.5	$2.19 \times 10^4$	$3.285 \times 10^7$
配置釜	石油醚	0.066	$1.238 \times 10^5$	$8.17 \times 10^6$
甲类仓库	石油醚	4	$1.238 \times 10^5$	$4.952 \times 10^8$
固化剂配置釜	乙酸乙酯	0.23	$2.19 \times 10^4$	$5.03 \times 10^6$
甲类仓库	固化剂 A	1	$2.19 \times 10^4$	$2.19 \times 10^7$
甲类仓库	固化剂 B	1	$2.19 \times 10^4$	$2.19 \times 10^7$

### 6.3 风险程度评价结果

#### 6.3.1 建设项目出现具有可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

危险物质的泄漏是引发相关危险源发生火灾、爆炸事故的概率根源，即事故发生的概率首先取决于工艺过程装置本身的失效概率，也就是泄漏概率。泄漏的孔径不同，泄漏概率也不尽相同。典型泄漏孔径的概率需要根据孔径大小来确定。如果阀门、贮槽和管道的法兰、密封等部位泄漏，机泵零部件及管道疲劳断裂，均可产生泄漏。根据设备（设施）的基础泄漏概率计算公式：

$$[F_{\text{totAI}}=3.7 \times 10^{-5} (1+1000D^{-1.5}) d^{0.74}+3 \times 10^{-6}]$$

阀门或管线泄漏事故的最大可信事故风险概率为  $(2 \sim 4) \times 10^{-4}$ ，属于可接受但期望减少的范畴。

表 6.3-1 危险源定量风险评价基础泄漏概率表

序号	部件类型	泄漏模式	泄漏概率	数据来源
1	容器	泄漏孔径 1mm	$5.00E-4a^{-1}$	DNV
		泄漏孔径 10mm	$1.00E-5a^{-1}$	Crossthaite et AI
		泄漏孔径 50mm	$5.00E-6a^{-1}$	Crossthaite et AI
		整体破裂	$1.00E-6a^{-1}$	Crossthaite et AI

沈阳中化新材料科技有限公司年产 100 吨聚酰亚胺单体、1000 吨内层胶、2 吨光甘草定生产线建设项目  
设立安全评价报告

		整体破裂（压力容器）	$6.50E-5a^{-1}$	COVO Study
2	内径 $\leq 50\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径 1mm	$5.70E-5 (m \cdot a^{-1})$	DNV
		全管径泄漏	$8.80E-7 (m \cdot a^{-1})$	COVO Study
3	50mm $\leq$ 内径 $\leq 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径 1mm	$2.00E-5 (m \cdot a^{-1})$	DNV
		全管径泄漏	$2.60E-7 (m \cdot a^{-1})$	COVO Study
4	内径 $>150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径 1mm	$1.10E-5 (m \cdot a^{-1})$	DNV
		全管径泄漏	$8.80E-8 (m \cdot a^{-1})$	COVO Study
5	离心式泵体	泄漏孔径 1mm	$1.80E-3 (a^{-1})$	DNV
		整体破裂	$1.00E-5 (a^{-1})$	COVO Study
6	往复式泵体	泄漏孔径 1mm	$2.70E-2 (a^{-1})$	DNV
		整体破裂	$1.00E-5 (a^{-1})$	COVO Study
7	内径 $>150\text{mm}$ 手动 阀门	泄漏孔径 1mm	$5.50E-2 (a^{-1})$	COVO Study
		泄漏孔径 50mm	$4.20E-8 (a^{-1})$	DNV

表 6.3-2 项目出现化学品泄漏的可能性

物质名称	泄漏的可能性	可能泄漏位置（点）
危险物质气体或 蒸气	可能发生泄漏	(1) 蒸馏塔、罐及其相关设备、管线、阀门、法兰破损等造成泄漏； (2) 设备、管道、阀等因加工、材质、焊接等质量不好或安装不当而泄漏； (3) 撞击或人为损坏造成设备、管道、阀门、仪表等泄漏； (4) 基础设计错误，如地基下沉，造成容器发生裂缝，或设备变形、错位等； (5) 设备焊接处质量不良或腐蚀造成泄漏； (6) 人为操作失误等； (7) 生产工艺装置区设备、管道及其附件失效。
危险物质液体	可能发生泄漏	(1) 反应釜、中间储罐、包装桶、产品容器等装置及其相关设备、管线、阀门、法兰破损等造成泄漏； (2) 设备、管道、阀等因加工、材质、焊接等质量不好或安装不当而泄漏； (3) 撞击或人为损坏造成设备、管道、阀门、仪表等泄漏； (4) 基础设计错误，如地基下沉，造成容器发生裂缝，或设备变形、错位等； (5) 设备焊接处质量不良或腐蚀造成泄漏； (6) 人为操作失误等； (7) 生产工艺装置区设备、管道及其附件失效。
固体物质	可能发生泄漏	(1) 原料、产品包装箱（桶、袋）破损； (2) 搬运、加料等操作失误。

综合分析：

(1) 由于生产装置区存在易燃、易爆化学品，因此存在火灾、爆炸危

险性。

(2) 项目部分设备的操作温度较高，若发生泄漏，人员接触可能发生灼伤事故。

(3) 项目部分反应釜、中间罐体积较大，检修时可能需要人员进入受限空间作业，若作业时通风不良、设备未清洗吹扫合格，可能发生中毒和窒息事故。

### 6.3.2 出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

#### (一) 事故发生的条件

造成爆炸事故应同时具备下述三个条件：a、场所具有可燃性气体；b、上述可燃气体与空气（或其他氧化剂）混合并维持在一定的浓度范围；c、有激发能源。

造成火灾事故也必须同时具备下述三个条件：a、场所具有可燃性物质；b、同时还要有助燃性物质；c、有点火源。

该项目涉及的可燃性物料有：甲醇、甲苯、过氧化二叔丁基、丙酮、丁酮、环己烷、内层胶（胶液）、石油醚、乙酸乙酯、固化剂 A、固化剂 B 等危险化学品。若可燃物泄漏，与空气混合，则会形成爆炸性混合气体，这些爆炸性气体在遇到足够的点火能量，如明火、机械火花、静电火花、电气火花、雷电火花等情况下，将发生火灾或爆炸事故。造成爆炸的条件首先是混合气体维持在可燃物的爆炸极限内，其次是遇激发能源。造成火灾的条件是可燃物处在有助燃性物质（常见的是空气）的环境中，遇点火源。

#### (二) 需要的时间

该项目生产装置涉及的爆炸性和可燃性危险物料，一旦泄漏遇点火源容易发生火灾爆炸事故。装置潜在点火源有：电气火花、静电火花、雷电以及设备泄漏后造成自燃等。

分析具有可燃性的化学品泄漏后具备造成火灾事故的条件和所需的时间，应从分析造成燃烧的三要素分析入手，燃烧三要素为可燃物、助燃物和引燃能量。可燃物为生产储存装置泄漏过程中逸散的危险物料，助燃物为氧气，火灾事故的重点应是分析潜在的引燃能量（点火源）。

点火分为立即点火和延迟点火。立即点火和延迟点火的点火概率分别如下：

### 1) 立即点火

立即点火的点火概率与装置类型、物质种类及泄漏（释放）有关。固定装置可燃物质泄漏后，立即点火概率见表 6.3-3。

表 6.3-3 固定装置可燃物质泄漏后立即点火概率

物质分类	连续释放	瞬时释放	立即点火概率
类别 1	任意速率	任意量	0.065
类别 2	任意速率	任意量	0.01
类别 3, 4	任意速率	任意量	0

### (二) 延迟点火

延迟点火的点火概率应考虑点火源特性、泄漏物特性以及泄漏发生时点火源存在的概率，可按下式计算：

$$P(t) = P_{\text{present}} (1 - e^{-\omega t})$$

式中：

$P(t)$  --0~t 时间内发生点火的概率；

$P_{\text{present}}$ -----点火源存在的概率；

$\omega$ -----点火效率， $s^{-1}$ ，与点火源特性有关；

$t$ -----时间，s。

点火效率可根据点火源在某一段时间内的点火概率计算得出，不同点火源在 1min 内的点火概率见表 6.3-4。

表 6.3-4 点火源在 1min 内的点火概率

点火源	1min 内的点火概率
点源	
机动车辆	0.4
火焰	1.0
人口活动	
工人	0.01/人

### 6.3.3 具有毒性的化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间

《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》给出了各物料的最高容许浓度（指工作地点、在一个工作日内、任何时间均不应超过的有毒化学物质的浓度）、短时间接触容许浓度（指一个工作日内，任何一次接触不得超过 15 分钟时间加权平均的容许接触水平）、时间加权平均容许浓度（指以时间为权数规定的 8h 工作日的平均容许接触水平），见表 6.3-5。

表 6.3-5 涉及具有毒性化学品的职业接触限值

序号	具有毒性 化学品名称	所在场所 (部位)	职业接触限值 mg/m <sup>3</sup>		
			最高容许浓度 MAC	时间加权平均容 许浓度 PC-TWA	短时间接触容许浓 度 PC-STEL
1	甲醇	甲醇收集罐	-	25	50
2	甲苯	反应釜	-	50	100
3	丙酮	分散釜	-	300	450
4	丁酮	溶解釜	-	300	600
5	环己烷	溶解釜	-	250	-
6	乙酸乙酯	固化剂配置釜	-	200	300
7	二氯甲烷	分散釜	-	200	-
8	马来酸酐	反应釜	-	1	2
9	六亚甲基二异 氰酸酯	固化剂配置釜	-	0.03	-

### 6.3.4 出现火灾、爆炸、中毒事故造成人员伤亡的范围

运用南京安元科技有限公司的《安全评价与风险分析软件》对该项目所

涉装置进行重大事故后果模拟分析。

计算过程详见附录 C.0.4，计算结果，见 C.0.4.3 节。

## 7.安全条件分析

### 7.1 外部情况

#### 7.1.1 周边 24 小时内生产经营活动和居民生活的情况

距离该企业最近的居民区为后马村，位于企业南方，距离该企业 180m。

该企业厂区西侧北侧为友谊化工、百盛化工、盛达惠发化工和天峰生物制药有限公司，南侧为沈阳农帝生物科技有限公司；东侧为沈阳三新实业有限公司和沈阳帝乐管业有限公司。

根据定性定量评价结果，该项目发生事故时可能会影响到上述 6 家企业，但不会影响到后马村的居民。

#### 7.1.2 自然条件

沈阳市地处中纬度北温带季风型半湿润大陆性气候区。年平均气温 8.5℃，其中 1 月份平均气温最低-11.1℃；七月份平均气温最高 24.6℃。年降水量 690.4mm，多集中在 7、8 两月，年平均降雨日数 89.3d，平均雷暴日数为 23.4d。年平均气压 1011.2hPa。年平均相对湿度 63.1%。

区域内常年主导风向为 SSW 风，次导风向为 SW，非采暖期主导风向为 SSW，次导风向为 S，采暖期主导风向为 N，次导风向为 S。平均风速 2.80m/s，4 月份平均风速为 3.90m/s，8 月份平均风速为 2.40m/s。

各气象数据如下：

年均气温	8.5℃
最冷月均温度	-17.3℃
最热月均温度	29.2℃
年降雨量	690.4mm
最高温度：	38.3℃
最低温度：	-30.6℃

最热月相对湿度： 78%  
最冷月相对湿度： 64%  
平均风速： 2.8m/s  
最大冻土深度： 148cm  
抗震设防设计烈度： 7 度

水文地质：该地区地下水主要为第四系孔隙潜水和孔隙承压水。孔隙潜水主要赋存在全新统砂砾石层中，根据抽水资料，地下水水位埋深 12m 左右，主要接受大气降水、地表水体的渗透补给，水位随季节性变化，变幅达 2m 左右。含水层渗透系数 80~100m/d，孔隙承压水主要赋存在中更新统砂砾石混土地层中和上更新统砂砾石中。

建设项目所在的沈阳化学工业园地处浑河冲积平原北侧，属浑河新冲积扇近前缘部位，地势平坦开阔，地貌单一，平均海拔为 30.34m，地形变化总趋势为北高南低、东高西低，由东北向西南略微倾斜。地貌类型为浑河高漫滩。

沈阳经济技术开发区化学工业园区所在地区地层主要由第四纪的杂填土、粘性土、砂类土和碎石类土及第三纪泥砾岩和基底混合花岗岩组成，项目场地主要由砂土、圆砾为主。水文地质条件特点是含水层厚度较大，一般含水层厚度 18.0~30.0m，粉质粘土层及下部泥砾层含水微弱，粉质粘土层厚且稳定。在地震带划分上处于郯庐断裂带北端，地震活动水平低，在区域地震危险性分析上，计算烈度为 6.58 级，属于中国地震烈度区域划分 7 度区的范畴。

### 7.1.3 危险化学品生产装置和重大危险源与下列场所、区域的距离情况

根据《危险化学品重大危险源辨识》及附录 C 关于重大危险源的辨识过程，该项目生产装置、储存设施均未构成重大危险源。

所在区域附近没有学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；供水水源、水厂及水源保护区；没有车站、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）、机场以及铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口；没有基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；没有河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区及军事禁区、军事管理区；没有法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

## 7.2 外部安全条件

### 7.2.1 建设项目对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

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

采用池火灾、蒸气云爆炸事故后果模型模拟，其中回收丙酮接收罐影响范围最大，轻伤半径 37.2m，重伤半径 24m，死亡半径 18.5m。

本评价采用南京安元科技有限公司开发的定量分析评价软件，对该项目进行定量风险计算，可知该项目发生池火灾、蒸气云爆炸事故造成人员伤亡的影响范围除西侧超出场外 5m 外，其余方向上均位于厂内，企业西侧为空地，不会对周边企业内当班工作人员及居民区人员造成影响。外部安全防护距离内无高敏感防护目标、重要防护目标及一般防护目标，外部防护距离符合《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）的相关要求。

根据装置多米诺半径模拟结果可知，各装置多米诺影响区域内无可能厂外相继发生事故的危险源，与相邻化工企业之间不会产生多米诺效应。

### 7.2.2 建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目投入生产或者使用后的影响

该项目东侧为沈阳三新实业有限公司和沈阳帝乐管业有限公司；北侧为友谊化工、百盛化工、盛达惠发化工和天峰生物制药有限公司；南侧为沈阳农帝生物科技有限公司。相邻企业区域内建筑多为甲类、乙类等火灾危险类别较高设施，虽然企业之间相关设施防火间距符合现行规范要求，但事故状态下，不排除火灾事故、有毒气体泄漏事故会对该项目产生一定的影响。

该项目位于化工园区内部，周边均为化工企业，最近的居民区距项目 260m，居民区距项目较远，居民活动不会对项目造成影响。

### 7.2.3 自然条件对建设项目的影晌分析

根据该项目所在地自然、地质条件等资料，从生产特点和所涉及物料的危险特性，乃至事故危害及影响等因素综合考虑，必须对夏季高温时使用、生产危险物质的安全性以及寒冷季节保温的有效性予以充分的考虑，对诸如汛期、雷雨天气和地震等自然灾害极有可能造成设备设施移位，管线断裂，阀门损坏，物料外溢，火灾、爆炸、中毒及环境污染等更大的危害予以充分重视。地震和雷电灾害后果较为严重，其对项目的影晌分析如下：

#### 1) 地震

地震灾害的特点是突发性强，破坏性大，社会影响大，防御难度大。

地震灾害分为直接灾害和次生灾害。

直接灾害对该项目造成的灾害是地震波引起的强烈震动、地震断层的错动和地面变形等所造成的灾害，主要表现为断裂、隆起、平移或凹陷等形式。这些现象对该项目的建筑物、地面造成破坏，对相关设施如交通、通讯、供水、排水、供电等造成破坏。

次生灾害是由于地震时酿成的管线破裂，危险物料泄漏，以致酿成重大火灾爆炸、中毒事故，造成人员伤亡，公路等交通中断，影响生产经营和日常生活。

该项目所在地区地震基本烈度为 7 度，先进材料合成车间二按 8 度进行

抗震设防，由地震而引发的直接灾害及次生灾害所造成的影响能降至最低水平。

## 2) 雷电

雷电是自然界中的声、光、电现象，它给人类生活和生产活动带来很大的影响。该项目所在地年平均雷暴日数为 23.4d，雷电次数较多，如果防雷设置不当，可能发生雷电灾害。

由于雷电具有电流很大、电压很高、冲击性很强的特点，一旦被雷电击中，不但可能损坏有关设备和设施，造成大规模停电，而且还会导致火灾和爆炸，造成人员伤亡事故。

该项目建设的先进材料合成车间二拟按照第二类防雷工业建筑物进行防雷设计。在各建筑物屋面设避雷带及避雷网格，做防直击雷保护，雷电带来的影响可以降至可接受的状态。

## 3) 风频的影响

沈阳地区春季大风较多，风沙、浮尘多。如果大风天气人员到高处检修、施工、巡检，防护不当可能导致作业人员高处坠落；大风时可能将周围设施吹翻而导致砸伤操作人员；如果管道被吹移位，可能造成管道断裂而导致物料泄漏，从而引发火灾、爆炸事故。在浮尘天气，会造成操作人员视线模糊，造成操作失误引发事故，易造成施工事故。大气中可吸入的颗粒物增加，大气污染加剧，对人的健康造成了多方面的损害。浮尘天气设备可能进沙，运行的设备进沙会加速磨损，短时间内就会造成设备损坏，甚至报废。

因该项目无土建方面的高大建筑物，各类储罐等对其基础均考虑了加固措施，风频条件对建设项目的影晌可以接受。

## 4) 降水和排涝的影响

工程可行性研究中判定地下水对混凝土无腐蚀作用。本评价收集的资料显示，本工程场地的地下水对砼无腐蚀性，在干湿交替作用下，对钢筋混凝

土结构中的钢筋具有中等腐蚀性；对钢结构具中等腐蚀性，腐蚀介质为氯化物和硫酸盐。另在以往沈阳地区的评价经验，该地区地下潜水对混凝土有一定的腐蚀性，如不采取一定的安全措施，可能会影响建设结构设计寿命。

### 5) 温度和湿度的影响

沈阳地区极端最高温度 38.3℃，极端最低温度-30.6℃。夏季高温会使循环水的温度升高，对生产控制造成一定的影响，增加循环水的流量和增加降温措施会有效地解决问题。

冬季的低温会对装置的防凝防冻有不利影响，也给工作人员的操作和检修带来不安全因素，对设备、管道、仪表等的运行带来不利影响，极端低温天气容易出现仪表参数检测故障、仪表风带液等问题，造成测量仪表不准确，冬季低温会导致循环水系统等产生冻堵现象，影响正常生产，项目在设计过程中充分考虑了低温对项目的影响，在设备、仪表选型时充分考虑极端低温影响，选择合适的仪表和设备材质，对设备及管道、阀门等设置保温、伴热、排液等设施 and 措施，埋地管道采取了冻土层以下埋设并采取相应的保温措施。因此，温度和湿度对该项目的影响是可接受的。

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

## 7.3 主要技术工艺、设备、设施及其安全可靠性的

### 7.3.1 主要工艺技术、设备可靠性分析

#### (一) 工艺技术可靠性

该项目所涉及产品内层胶、光甘草定为沈阳化工研究院自主研发技术，

经过首次工艺论证，工艺安全可靠。

经查阅《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，该项目工艺技术不属于限制类及淘汰类，不涉及《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75 号）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安监总科技〔2016〕137 号）、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（国家安全生产监督管理总局、中华人民共和国科学技术部、中华人民共和国工业和信息化部公告〔2017〕19 号）、《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》（应急厅〔2020〕38 号）、《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》（应急厅〔2024〕86 号）中的淘汰落后技术装备。

项目符合国家产业政策，未采用和使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备，工艺技术成熟可靠。

## （二）自动控制水平

该项目自动控制采用集中监控和就地仪表显示相结合，集中监控采用 DCS 控制系统，对该项目各生产单元实现监控。同时，总控室内设置火灾自动报警系统、可燃气体报警系统。

### 7.3.2 主要装置、设施与危险化学品生产储存过程匹配情况分析

该项目的装置和设备都是按照各产品生产规模进行选型和配套，生产规模可以满足产能需求。

该企业设有 2 座甲类库、1 个甲类库棚、1 座乙类库、1 座丙类仓库，该项目原料、产品依托、利旧上述设施储存，原料、产品周转天数合理，符合规范要求及生产需要，各库房内储存物料无禁忌、禁存情况，能够满足正常生产、储存的要求。

### 7.3.3 配套和辅助工程满足安全生产情况分析

### (一) 公用工程及辅助设施的配套情况

该项目配套和辅助工程的需求和供应情况，见表 7.3-1。

表 7.3-1 配套和辅助工程的需求和供应情况统计表

序号	配套和辅助工程名称	需求情况	供应情况	是否满足生产要求
1	新鲜水	新增用水量 23.7m <sup>3</sup> /h	该企业水源为园区自来水，供水压力为 0.3MPa，引入管径为 DN200，给水能力为 100m <sup>3</sup> /h，原有生产装置和生活最大时用水量为 26.3m <sup>3</sup> /h，则富余量为 73.7m <sup>3</sup> /h，富余水量可以满足该项目生产用水所需水量的要求。	符合
	循环冷却水	该项目最大循环用水量为 280m <sup>3</sup> /h	该项目依托厂区现有循环水系统，供水压力 0.40MPaG，供水温度 33℃，回水温度 43℃。厂区现有循环水系统的供水规模为 600m <sup>3</sup> /h，新建 1 座冷却塔，处理能力为 600m <sup>3</sup> /h，原厂区总循环水用量为 500m <sup>3</sup> /h，增加冷却塔后富余量为 700m <sup>3</sup> /h，循环水量及水温能满足项目需求。	符合
2	排水	事故排水量： $V = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5 = 15 + 432 - 0 + 0 + 1045.87 = 1492.87\text{m}^3$ ，该项目建、构筑物化工新材料中试车间最大事故水量为 1492.87m <sup>3</sup> 。因此，厂区原有事故水池（2970m <sup>3</sup> ）能够满足该项目事故水收纳的需求。		符合
3	供电	设备总用电负荷容量约为 785.83kVA	该项目配电依托南区控制、配电间。原厂区项目用电负荷容量约为 3200kVA，富余量为 2374kVA，供电负荷满足项目需求。	符合
4	消防	先进材料合成车间二次灭火所用总的消防水量最大，为 432m <sup>3</sup>	厂区设有消防水池有效水容积 V=1000m <sup>3</sup> 。	符合
5	压气	该项目压缩空气用量为 31.4Nm <sup>3</sup> /h、仪表空气用量为 125.6Nm <sup>3</sup> /h	该项目使用的空气由厂区内公用工程间内压缩空气设备提供，设置仪表气（压缩空气）设备一套，同时设有仪表空气过滤、干燥设备。仪表气（压缩空气）供气能力为 960Nm <sup>3</sup> /h。富余能力为 437.6Nm <sup>3</sup> /h，	符合
6	氮气	该项目氮气用量为 74.94Nm <sup>3</sup> /h	该项目使用的氮气由厂区内公用工程间内空氮设备提供，设置氮气制备设施一套。氮气供应压力为 0.4MPa，供气质量要求：干燥无油，压力露点：-40℃，纯度：99%；车间各使用点根据需要自行安装减压器。氮气供应能力 200Nm <sup>3</sup> /h。富余能力为 105.14Nm <sup>3</sup> /h，可以满足该项目需求。	符合
7	制冷	该项目需制冷量 500kW	该项目在先进材料合成车间二内设置冷冻机组一套，包括螺杆制冷机组、冷冻水箱、冷冻水泵，制冷机设备型号：SFWW-150BDBMT，制冷量：	符合

			1291.6kW（名义工况），工作介质为乙二醇水溶液，设计进水温度-7℃，出水温度-15℃，可以满足该项目需求。	
--	--	--	--	--

该项目给排水、供配电、消防、供风供氮、冷冻设施等配套与辅助工程的供应量均可以满足生产装置的需求量，匹配情况较好。

## （二）与周边社区、生活区的衔接情况

沈阳中化新材料科技有限公司厂区位于辽宁省沈阳经济技术开发区细河七北街 10 号（沈阳市经济技术开发区化学工业园），厂区周边为道路或生产企业，距离沈阳市中心约 7km，与周边社区、生活区的衔接较好。

## 7.4 事故案例分析

### 7.4.1 兴化化工公司甲醇储罐爆炸燃烧事故

#### 1) 事故经过

2008 年 8 月 2 日上午 10 时 2 分，贵州兴化化工有限责任公司甲醇储罐区一精甲醇储罐发生爆炸燃烧，引发该罐区内其他 5 个储罐相继发生爆炸燃烧。该储罐区共有 8 个储罐，其中粗甲醇储罐 2 个（各为 1000 立方米）、精甲醇储罐 5 个（3 个为 1000 立方米、2 个为 250 立方米）、杂醇油储罐 1 个（250 立方米），事故造成 5 个精甲醇储罐和杂醇油储罐爆炸燃烧（爆炸燃烧的精甲醇约 240 吨、杂醇油约 30 吨）。2 个粗甲醇储罐未发生爆炸、泄漏。事故发生后，政府及相关部门立即开展事故应急救援工作，控制了事故的进一步蔓延，但该事故发生在奥运前夕，影响十分恶劣。

#### 2) 事故原因

贵州兴化公司因进行甲醇罐惰性气体保护设施建设，委托湖北省昌业锅炉设备安装有限公司进行储罐的二氧化碳管道安装工作（据调查该施工单位施工资质已过期）。

2008 年 7 月 30 日，该安装公司在处于生产状况下的甲醇罐区违规将精

甲醇 C 储罐顶部备用短接打开，与二氧化碳管道进行连接配管，管道另一端则延伸至罐外下部，造成罐体内部通过管道与大气直接连通，致使空气进入罐内，与甲醇蒸汽形成爆炸性混合气体。

8 月 2 日上午，因气温较高，罐内爆炸性混合气体通过配管外泄，使罐内、管道及管口区域充斥爆炸性混合气体，由于精甲醇 C 罐旁边又在违规进行电焊等动火作业(据初步调查，动火作业未办理动火证)，引起管口区域爆炸性混合气体燃烧，并通过连通管道引发罐内爆炸性混合气体爆炸，罐底部被冲开，大量甲醇外泄、燃烧，使附近地势较低处储罐先后被烈火加热，罐内甲醇剧烈汽化，又使 5 个储罐相继发生爆炸燃烧。

此次事故是一起因严重违规违章施工作业引发的责任事故，而且发生在奥运会前期，教训十分深刻，暴露出危险化学品生产企业在安全管理上存在的一些突出问题。

### 3) 事故反映出的问题

(1) 施工单位缺乏化工安全的基本知识，施工中严重违规违章作业。施工人员在未对储罐进行必要的安全处置的情况下，违规将精甲醇 C 罐顶部备用短接打开与二氧化碳管道进行连接配管，造成罐体内部通过管道与大气直接连通。同时又严重违规违章在罐旁进行电焊等动火作业，没有严格履行安全操作规程和动火作业审批程序，最终引发事故。

(2) 企业安全生产主体责任不落实。对施工作业管理不到位，在施工单位资质已过期的情况下，企业仍委托其进行施工作业；对外来施工单位的管理、监督不到位，现场管理混乱，生产、施工交叉作业没有统一的指挥、协调，危险区域内的施工作业现场无任何安全措施，管理人员和操作人员对施工单位的违规违章行为熟视无睹，未及时制止、纠正；对外来施工单位的培训教育不到位，施工人员不清楚作业场所危害的基本安全知识。

### 4) 防范措施

(1) 切实加强对危险化学品生产、储存场所施工作业的安全监管，对施工单位资质不符合要求、作业现场安全措施不到位、作业人员不清楚作业现场的危害以及存在严重违规违章行为的施工作业要立即责令立即停工整顿并进行处罚。

(2) 加强对外来施工单位的管理，确保对外来施工单位的教育培训到位；危险区域施工现场的管理、监督到位；交叉作业的统一管理到位；动火、入罐、进入受限空间作业等危险作业的票证管理制度落实到位；危险区域施工作业的各项安全措施落实到位。

(3) 企业应加强对从业人员的安全培训工作，增强员工安全意识，安全知识，以及应急能力。

(4) 加强对外来施工人员的培训教育工作，选择有资质的施工单位来进行施工作业，严格外来施工单位资质审查。

## 8.安全对策措施建议与评价结论

### 8.1 本评价补充对策措施

根据该企业提供的相关资料，及对其拟建场地进行现场勘察后，本评价根据《精细化工企业工程设计防火标准》等相关技术标准、规范的要求，针对该项目选址及总平面布置单元编制了安全检查表，评价结果均符合要求。根据该项目的实际情况，提出如下安全对策措施：

(1) 根据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 8.1.3 条，管线综合布置，应在满足生产、安全、检修的条件下节约集约用地。当条件允许、经技术经济比较合理时，应采用共架、共沟布置。

(2) 根据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 8.1.6 条，各种工艺管道及含可燃液体的污水管道不应沿道路敷设在路面下或路肩上下。

(3) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 4.3.2 条，原料、产品的运输道路应布置在爆炸危险区域之外。

(4) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 7.1.1 条，全厂性工艺、热力及公用工程管道宜与厂内道路平行架空敷设，循环水及其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；

### 8.2 生产装置

#### 8.2.1 工艺、设备安全措施

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 5.1.1 条，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。

(2) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 5.1.11 条,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规范》GB 50160 执行,其耐火极限尚应符合下列规定:

①露天生产设施支撑设备的钢构(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。

(3) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 5.2.2 条,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。

(4) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 5.5.10 条,开停工或检修时可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置高度不低于 150mm 的围堰和导液设施。

(5) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 5.8.2 条,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。

(6) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 5.8.3 条,精细化工自控设施的仪表选型、控制系统配置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;

(7) 根据《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1-2010)第 6.2.1.1 条,应

优先采用先进的生产工艺、技术和原材料，工艺流程的设计宜使操作人员远离热源，同时根据其具体条件采取必要的隔热、通风、降温等措施，消除高温职业危害。

(8) 根据《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1-2010) 第 6.2.1.10 条，高温作业，应根据工艺、供水和室内微小气候等条件采用有效的隔热措施。工作人员经常停留或靠近高温地面或高温壁板，其表面平均温度不应  $> 40^{\circ}\text{C}$ ，瞬间最高温度也不宜  $> 60^{\circ}\text{C}$ 。

(9) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 第 3.3.7 条，具有危险和有害因素的设备、设施、生产原材料、产品和中间产品应防止工作人员直接接触。

(10) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014) 第 5.2.3 条，化工装置内的各种散发热量的设备和管道应采取有效的隔热措施。

(11) 根据《石油化工设备和管道涂料防腐设计标准》(SH/T 3022-2019) 第 4.2.10 条，地上设备和管道防腐的使用寿命应与装置的检修周期相适应，且不宜少于 5 年。

(12) 根据《石油化工工艺装置布置设计规范》(SH 3011-2011) 第 5.7.3 条，卧式容器平台的设置应便于人孔开启和液面计的观察。当液面计上部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直梯。

(13) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 7.1.4.2 条，设备、机泵、管道、管件等易于发生物料泄漏的部位应采取可靠的密封方式。设备和管线的排放口、采样口的排放阀处宜采取加装盲板、双阀等措施。

(14) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025) 第 7.2.2.1 条，建设项目应优先选用过滤、淋洗、干燥一体化设备。企业涉及易燃易爆、

有毒物料时，不应采用敞开式真空抽滤设备及敞开式离心分离机，涉及易燃易爆介质的离心分离机系统应按 GB 19815 的规定设置惰性气体保护，在线氧含量检测报警联锁系统等设施。

(15) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025) 第 7.2.2.3 条，蒸馏(精馏)设备应设置具有远传和超限报警功能的温度、压力在线监测装置，设备底部温度应与进料量和热媒流量联锁，加压蒸馏(精馏)设备还应设置超压泄放及其处置设施。

(16) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025) 第 7.2.2.5 条，蒸馏(精馏)脱溶剂设备应设置两套独立的温度测量仪表，其中应至少有 1 套具有远传功能，并确保能检测到最低液位时物料的温度。

(17) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025) 第 7.2.2.6 条，涉及甲、乙类易燃介质的减压(真空)蒸馏(精馏)、干燥设备，应设置惰性气体破真空。真空泵入口应设置止回阀或缓冲罐等防止空气倒流的设施。

(18) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025) 第 7.2.2.8 条，干燥设备应根据被干燥介质的分解温度、闪点等安全信息设置温度、压力检测、报警和联锁、泄放设施。

(19) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025) 第 7.2.2.12 条，危险化学品包装应优先选用自动化包装设施，减少现场作业人员数量。产生扬尘的固体包装过程应利用吸尘罩捕集生产过程产生的粉尘，并采用除尘设备分离处理。可燃性粉尘的除尘设备还应按照 GB15577、GB/T17919 的相关规定进行防爆设计。

## 8.2.2 管道布置安全对策措施

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 7.1.5 条，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。

(2) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 7.2.1 条,可燃介质不宜采用非金属管道输送。当局部采用非金属软管输送可燃介质时,应在连接时保证静电的导通性。

(3) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 7.2.2 条,进出生产设施的可燃气体、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。

(4) 根据《工业金属管道设计规范(2008 年版)》(GB50316-2000)第 4.1.1 条,管道材料的选用必须依据管道的使用条件(设计压力、设计温度、流体类别)、经济性、耐腐蚀性、材料的焊接机加工等性能,同时应符合本规范所提出的材料韧性要求及其他规定。

(5) 根据《石油化工管道设计器材选用规范》(SH/T3059-2012)第 6.1.2 条,受压元件(螺栓除外)用材料应有足够的强度、塑性和韧性,在最低使用温度下应具备足够的抗脆性断裂能力。当采用延伸率低于 14%的脆性材料时,应采取必要的安全防护措施。

(6) 根据《石油化工管道设计器材选用规范》(SH/T3059-2012)第 6.1.11 条,输送极度危害介质、高度危害介质及液化烃的压力管道应采用优质钢制造。

(7) 根据《石油化工金属管道布置设计规范》(SH3012-2011)第 10.1.1 条,阀门应布置在容易接近、便于操作和检修的地方。成排管道上的阀门应集中布置,并设置操作平台及梯子。

(8) 根据《石油化工金属管道布置设计规范》(SH3012-2011)第 10.1.8 条,阀门相邻布置时,手轮间的净距不应小于 100mm。

(9) 根据《安全色和安全标志》(GB 2894-2025)第 4 节、第 5 节,刷涂相应的颜色,设置相应的安全标志。

(10) 根据《钢制管法兰用紧固件 (PN 系列)》第 5.0.3 条, 有毒、可燃介质或剧烈循环等场合, 应选用专用级全螺纹螺柱和 II 型六角螺母。

### 8.2.3 机械设备安全措施

(1) 根据《生产过程安全基本要求》(GB12801-2025) 第 5.4.1 条, 生产设备转动、传动部位等应设置防护罩、防护网或防护栏杆等安全防护装置。

(2) 根据《生产过程安全基本要求》(GB12801-2025) 第 5.4.2 条, 存在飞出物、物料喷溅、工件弹出等可造成人身伤害的部位或场所应设置防护挡板等安全防护装置。

(3) 以操作人员所站立平面为基准, 凡高度在 2m 以内的所有传动带(链)、明齿轮、联轴器、电机、带轮、飞轮和转轴等外露危险零部件及危险部位, 都必须设置安全防护装置, 并应符合现行国家标准《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造 一般要求》(GB/T 8196-2018) 的要求。

(4) 根据《化工装置设备布置设计规定》(HG/T 20546-2009) 第 4.1.1 条, 在生产中需要操作和经常维修的场所应设置平台和梯子。仅在检修期间操作距地面 3m 高度范围内的人孔、仪表及阀门可采用带有直梯或斜梯的活动平台。

(5) 根据《化工装置设备布置设计规定》(HG/T 20546-2009) 第 4.1.3 条, 平台周围应设栏杆, 除平台的入口处外, 平台边缘及平台开孔的周围应设踢脚板。

(6) 根据《石油化工工艺装置布置设计规范》(SH3011-2011) 第 5.9.2 条, 成排布置的泵应按防火要求、操作条件和物料特性分组布置。

(7) 根据《石油化工工艺装置布置设计规范》(SH3011-2011) 第 5.9.15 条, 泵的基础面应高出地面 100mm, 在泵吸入口前安装过滤器时, 泵基础高度应满足过滤器芯的检修要求。

(8) 根据《粉尘防爆安全规程》(GB 15577-2018) 第 6.2.2 条, 与粉尘直接接触的设备或装置(如电机外壳、传动轴、加热源等), 其表面最高允许温度应低于相应粉尘的最低着火温度。

(9) 根据《粉尘防爆安全规程》(GB 15577-2018) 第 6.4.1 条, 粉尘爆炸危险场所设备和装置应采取防止发生摩擦、碰撞的措施。

#### 8.2.4 泄压排放安全对策措施

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

(2) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 5.7.4 条, 安全泄放装置类型应根据泄放介质性质、超压工况特征以及安全泄放装置性能确定。

(3) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 7.1.3.1 条, 具有超压危险的设备和管道应设置安全阀、爆破片等泄压设施, 并应根据工艺过程分析设置紧急排放系统。

#### 8.2.5 防中毒的安全对策措施

(1) 根据《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1-2010) 第 6.1.1.2 条, 对产生毒物的生产过程和设备, 应优先采用机械化和自动化, 避免直接人工操作。为防止物料跑、冒、滴、漏, 其设备和管道应采取有效的密闭措施, 密闭形式应根据工艺流程、设备特点、生产工艺、安全要求及便于操作、维修等因素确定, 并结合生产工艺采取通风和净化措施。

(2) 根据《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1-2010) 第 6.1.7 条, 可能存在或产生有毒物质的工作场所应根据有毒物质的理化特性和危害特点配备现场急救用品, 设置冲洗喷淋设备、应急撤离通道、必要的泄险区以及风向标。泄险区应低位设置且有防透水层, 泄漏物质和冲洗水应集中纳入工业废水处理系统。

(3) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014) 第 5.1.6 条, 在毒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、洗眼器的服务半径应不大于 15m。

(4) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 8.2.1.2 条, 易产生极度危害或高度危害的物料应采用密闭采样器, 密闭采样器的安装位置应便于使用。

(5) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 8.2.1.6 条, 存在有毒物质生产建筑物的通风及空气调节设施应符合 SH/T 3004 和 GBZ1 的有关规定。

(6) 根据《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1-2010) 第 6.1.5 条, 防毒设施应依据车间自然通风风向、扬尘和逸散毒物的性质、作业点的位置和数量及作业方式等进行设计。经常有人来往的通道(地道、通廊), 应有自然通风或机械通风, 并不宜敷设有毒液体或有毒气体的管道。

(7) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014) 第 3.3.7 条, 具有危险和有害因素的设备、设施、生产原材料、产品和中间产品应防止工作人员直接接触。

#### 8.2.6 防高处坠落、物体打击

(1) 根据《固定式金属梯及平台安全要求 第 3 部分: 工业防护栏杆及平台》(GB 4053.3-2025) 第 4.1 条, 工作平台和梯间平台应水平设置, 通行平台与水平面的倾角应不超过  $10^{\circ}$ 。

(2) 根据《固定式金属梯及平台安全要求 第 3 部分: 工业防护栏杆及平台》(GB 4053.3-2025) 第 4.2.1 条, 当平台或工作面敞开边缘的临空高度不小于 1200mm 时, 敞开边缘应设置防护栏杆。

(3) 根据《固定式金属梯及平台安全要求 第 3 部分: 工业防护栏杆及平台》(GB 4053.3-2025) 第 4.2.2 条, 当平台或工作面敞开边缘相邻设施存

在可能垮塌或容易导致人员受到伤害等风险时，或相邻设施不能起到防护栏杆的防护作用时，该处敞开边缘应设置防护栏杆。

(4) 根据《固定式金属梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及平台》（GB 4053.3-2025）第 4.2.3 条，防护栏杆应设置踢脚板。

(5) 根据《固定式金属梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及平台》（GB 4053.3-2025）第 4.7.2 条，平台及防护栏杆的设计应使其积存水和湿气最小，以减少锈蚀和腐蚀。

(6) 根据《固定式金属梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及平台》（GB 4053.3-2025）第 5.2.1 条，防护栏杆高度应根据平台、工作面或通行区的临空高度确定,并满足以下要求：①临空高度小于 2m 时，防护栏杆高度应不低于 900mm；②临空高度大于或等于 2m 且小于 20m 时，防护栏杆高度应不低于 1050mm；③临空高度不小于 20m 时，防护栏杆高度应不低于 1200mm。

(7) 根据《固定式金属梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及平台》（GB 4053.3-2025）第 6.2 条，平台上方的净空高度  $h$  应不小于 2000mm，当作为疏散通道时，应不小于 2100mm。

(8) 根据《固定式金属梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及平台》（GB 4053.3-2025）第 6.3.1 条，平台板应采取防滑凸纹、喷防滑涂层、铺设防滑垫、加防滑棱等防滑措施。

(9) 根据《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 4.6.1 条，化工装置内有发生坠落危险的操作岗位时应按规定设计便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台围栏等附属设施。

(10) 根据《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 4.6.2 条，高速旋转或往复运动的机械零部件应设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏。

(11) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 第 4.6.4 条, 埋设于建构筑物上的安装检修设备或运输物料用吊钩、吊梁等, 设计时应考虑必要的安全系数, 并在醒目处标出许吊的极限载荷量。

(12) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 7.3.2.1 条, 距坠落基准面高差超过 2m 且有坠落危险的操作、巡检和维修作业的场所, 应设计扶梯、平台、栏杆等附属设施。

(13) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 7.3.2.2 条, 扶梯、平台和栏杆的设计应符合 GB 4053 的规定。

### 8.2.7 防腐蚀

(1) 根据《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1-2010) 第 6.1.2 条, 产生或可能存在毒物或酸碱等强腐蚀性物质的工作场所应设冲洗设施; 高毒物质工作场所墙壁、顶棚和地面等内部结构和表面应采用耐腐蚀、不吸收、不吸附毒物的材料, 必要时加设保护层; 车间地面应平整防滑, 易于冲洗清扫; 可能产生积液的地面应做防渗透处理, 并采用坡向排水系统, 其废水纳入工业废水处理系统。

(2) 根据《工业建筑防腐蚀设计标准》(GB/T 50046-2018) 第 4.3.11 条, 钢柱柱脚应置于混凝土基础上。经常用水清理冲洗地面的场地, 基础顶面宜高出地面不小于 300mm。当腐蚀性等级为强时, 钢柱柱脚及钢柱宜采用 C25 细石混凝土包裹, 混凝土厚度不小于 60mm, 包裹高度不小于 800mm, 顶面 30°外坡。

(3) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 第 5.6.2 条, 具有化学灼伤危害作业应采用机械化、管道化和自动化, 并安装必要的信号报警、安全连锁和保险装置, 禁止使用玻璃管道、管件、阀门、流量计、压力计等仪表。

(4) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 第 5.6.5

条，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，淋洗器、洗眼器的服务半径应不大于 15m。

(5) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 7.1.5.1 条，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。

(6) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 7.1.5.2 条，储存或输送腐蚀性物料的设备、管道及与其接触的仪表等，应根据介质的特殊性采取防腐蚀、防泄漏措施。输送腐蚀性物质的管道不宜埋地敷设。

(7) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 7.1.5.5 条，腐蚀性介质的测量仪表管线，应有相应的隔离、冲洗、吹扫等防护措施。

(8) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 7.1.5.6 条，强腐蚀液体的排放阀门宜设双阀。

(9) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 11.5.1 条，生产过程中有可能接触到刺激性毒物、高腐蚀性物质或易经皮肤吸收毒物的场所应设置紧急冲淋器及洗眼器。紧急冲淋系统的设计应符合 SH/T 3205 的规定。

(10) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 11.5.2 条，紧急冲淋器或洗眼器的位置应满足在事故状况下使用人员能在 10s 内到达，且距相关设备不超过 15m。紧急冲淋器或洗眼器应与危险操作地点处于同一平面，中间不应有障碍物。

(11) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 11.5.3 条，紧急冲淋设施周围的照度设计应符合 SH/T 3027 的规定。

(12) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021)

第 11.5.4 条，紧急冲淋设施的声光报警信号宜送至控制室。

(13) 根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》(HG/T2666-1999) 第 5.0.4 条，在爆炸危险和化学腐蚀环境中的电气设备应选用户内或户外防爆防腐型产品。

(14) 根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》(HG/T2666-1999) 第 5.0.5 条，腐蚀环境中使用的风机、泵等成套设备，其配套电动机和现场控制设备应依据腐蚀环境类别选用相应的防腐型电动机和防腐型控制设备。

(15) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 第 5.6.4 条，具有酸碱性腐蚀的作业区中的建(构)筑物的地面、墙壁、设备基础，应进行防腐处理。

#### 8.2.8 防噪声危害

(1) 根据《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》(GBZ 2.1-2019) 第 6.3.1.3 条，设备选择宜选用噪声较低的设备。

(2) 根据《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》(GBZ 2.1-2019) 第 6.3.1.4 条，在满足工艺流程要求的前提下，宜将高噪声设备相对集中，并采取相应的隔声、吸声、消声、减振等控制措施。

(3) 根据《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》(GBZ 2.1-2019) 第 6.3.1.6 条，产生噪声的车间，应在控制噪声发生源的基础上，对厂房的建筑设计采取减轻噪声影响的措施，注意增加隔声、吸声措施。作业区噪声应不大于 85dB，超过标准时必须采取降噪声措施。

(4) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 8.4.1 条，宜选用低噪声的工艺和设备，高噪声及强振动设备应进行基础减振，压力管道应进行减振降噪设计。

(5) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 8.4.2 条，高噪声设备宜相对集中布置，高噪声区域与其他区域间应采取

隔声措施。

(6) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 8.4.3 条, 作业场所噪声与消音振动控制应符合 GB/T 50087、SH/T 3146 等有关规定。

### 8.2.9 采样

(1) 根据《石油化工金属管道布置设计规范》(SH3012-2011) 第 7.2.3 条, 极度危害和高度危害的介质应采取密闭循环取样系统。

(2) 根据《石油化工金属管道布置设计规范》(SH3012-2011) 第 7.2.4 条, 取样口不得设在有振动的设备或管道上, 否则应采取减振措施。

### 8.2.10 建筑

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 8.1.1 条, 甲、乙、丙类厂房(仓库)、全厂性重要设施的耐火等级不应低于二级。

(2) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 8.1.2 条, 厂房(仓库)柱间支撑、水平支撑构件的燃烧性能和耐火极限不应低于表 8.1.2 的规定, 厂房(仓库)其他构件的燃烧性能和耐火极限应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 确定。

(3) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 8.1.3 条, 甲、乙类厂房(仓库)以及设有人员密集场所的其他厂房(仓库), 外墙保温材料的燃烧性能等级应为 A 级。

(4) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 8.1.4 条, 厂房内有可燃液体设备的楼层时, 分隔防火分区之间的楼板应采用钢筋混凝土楼板或复合楼板, 耐火极限不应低于 1.50h, 并应采取防止可燃液体流淌的措施。

(5) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 8.1.5 条, 钢结构厂房(仓库)的钢构件耐火极限应按现行国家标准《建筑设计防

火规范》GB 50016 执行。

(6) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 8.1.6 条, 厂房内设备构架的承重结构构件应采用不燃烧体。当可燃气体、助燃气体和甲、乙、丙类液体的设备承重构架、支架、裙座及管廊(架)采用钢结构时, 应采取耐火极限不低于 1.50h 的保护措施。

(7) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 8.1.7 条, 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。

(8) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 8.1.8 条, 钢结构抗火设计、防火保护措施及防火保护工程施工质量与验收应符合现行国家标准《建筑钢结构防火技术规范》GB 51249 的有关规定。

(9) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 8.2.1 条, 厂房的高度、层数和每个防火分区的最大允许建筑面积应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

(10) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 8.2.5 条, 受工艺特点或自然条件限制必须布置在封闭式厂房内的多层构架设备平台, 若各层设备平台板采用格栅板时, 该格栅板平台可作为操作平台或检修平台, 该平台面积可不计入所在防火分区的建筑面积内, 并应符合下列规定: ①有围护结构的无人员操作的辅助功能房间形成的封闭区域所占面积应小于该楼层面积的 5%; ②操作人员总数应少于 10 人; ③各层应设置自动灭火系统, 并宜采用雨淋自动喷水灭火系统; ④各层设备平台疏散要求应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定; ⑤格栅板透空率不应低于 50%; ⑥屋顶宜设易融性采光带, 采光带面积不宜小于屋面面积的 15%; 外墙面应设置采光带或采光窗, 任一层外墙室内净高度的 1/2 以

上设置的采光带或采光窗有效面积应大于该层四周外墙体总表面面积的 25%。外墙及屋顶采光带或采光窗应均匀布置。

(11) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 8.3.2 条, 厂房(仓库)的外墙上应设置可供消防救援人员进入的窗口, 并应符合下列规定: ①供消防人员进入的窗口的净高度和净宽度均不应小于 1.0m, 其下沿距室内地面不应大于 1.2m; ②每层每个防火分区不应少于 2 个, 各救援窗间距不宜大于 24m; ③应急击碎玻璃应采用厚度不大于 8mm 的单片钢化玻璃或组合的钢化中空玻璃, 有爆炸危险的厂房(仓库)采用钢化玻璃门窗时, 其玻璃厚度不应大于 4mm; ④室外设置易于识别的明显标志。

(12) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 8.4.1 条, 爆炸危险区域范围内的疏散门, 开启方向应朝向爆炸危险性较小的区域一侧; 爆炸危险场所的外门口应为防滑坡道, 且不应设置台阶。

(13) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 8.4.3 条, 有爆炸危险的甲、乙类生产部位, 宜集中布置在厂房靠外墙的泄压设施附近, 并满足泄压计算要求。除本标准另有规定外, 与其他区域的隔墙应采用耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙。防火隔墙上开设连通门时, 应设置防护门斗, 门斗使用面积不宜小于 4.0m<sup>2</sup>, 进深不宜小于 1.5m。防护门斗上的门应为甲级防火门, 门应错位设置。

(14) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 8.5.2 条, 封闭式厂房、半敞开式厂房内的楼梯, 应设置楼梯安全警示装置。

(15) 根据《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014) 第 3.2.9 条, 甲、乙类厂房和甲、乙、丙类仓库内的防火墙, 其耐火极限不应低于 4.00h。

(16) 根据《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014) 第

3.2.15 条，一、二级耐火等级厂房（仓库）的上人平屋顶，其屋面板的耐火极限分别不应低于 1.50h 和 1.00h。

（17）根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）第 3.6.3 条，泄压设施宜采用轻质屋面板、轻质墙体和易于泄压的门、窗等，应采用安全玻璃等在爆炸时不产生尖锐碎片的材料。泄压设施的设置应避开人员密集场所和主要交通道路，并宜靠近有爆炸危险的部位。作为泄压设施的轻质屋面板和墙体的质量不宜大于  $60\text{kg/m}^2$ 。屋顶上的泄压设施应采取防冰雪积聚措施。

（18）根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）第 3.7.6 条，甲、乙、丙类多层厂房的疏散楼梯应采用封闭楼梯间或室外楼梯。

（19）根据《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）第 2.1.9 条，建筑中散发较空气轻的可燃气体、蒸气的场所或部位，应采取防止可燃气体、蒸气在室内积聚的措施；散发较空气重的可燃气体、蒸气炸危险性的场所或部位，应符合下列规定：①楼地面应具有不发火花的性能，使用绝缘材料铺设的整体楼地面面层应有防止发生静电的性能；②场所内设置地沟时，应采取措施防止可燃气体、蒸气、在地沟内积聚，并防止火灾通过地沟与相邻场所的连通处蔓延。

（20）根据《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）第 2.2.3 条，除有特殊要求的建筑和甲类厂房可不设置消防救援口外，在建筑的外墙上应设置便于消防救援人员出入的消防救援口，并应符合下列规定：①沿外墙的每个防火分区在对应消防救援操作面范围内设置的消防救援口不应少于 2 个；②无外窗的建筑应每层设置消防救援口，有外窗的建筑应自第三层起每层设置消防救援口；③消防救援口的净高度和净宽度均不应小于 1.0m，当利用门时，净宽度不应小于 0.8m；④消防救援口应易于从室内和室外打开或破拆，采用玻璃窗时，应选用安全玻璃；⑤消防救援口应设置可在室内和室外识别的永

## 久性明显标志

(21) 根据《建筑防火通用规范》(GB 55037-2022) 第 3.7.1 条, 厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层, 其相邻 2 个安全出口最边缘之间的水平距离不应小于 5m。

(22) 根据《建筑防火通用规范》(GB 55037-2022) 第 4.2.8 条, 使用和生产甲、乙、丙类液体的场所中, 管、沟不应与相邻建筑或场所的管、沟相通, 下水道应采取防止含可燃液体的污水流入的措施。

(23) 根据《建筑防火通用规范》(GB 55037-2022) 第 6.1.1 条, 防火墙应直接设置在建筑的基础或具有相应耐火性能的框架、梁等承重结构上, 并应从楼地面基层隔断至结构梁、楼板或屋面板的底面。防火墙与建筑外墙、屋顶相交处, 防火墙上的门、窗等开口, 应采取防止火灾蔓延至防火墙另一侧的措施。

(24) 根据《建筑防火通用规范》(GB 55037-2022) 第 6.1.2 条, 防火墙任一侧的建筑结构或构件以及物体受火作用发生破坏或倒塌并作用到防火墙时, 防火墙应仍能阻止火灾蔓延至防火墙的另一侧。

(25) 根据《建筑防火通用规范》(GB 55037-2022) 第 6.1.3 条, 防火墙的耐火极限不应低于 3.00h。甲、乙类厂房和甲、乙、丙类仓库内的防火墙, 耐火极限不应低于 4.00h。

(26) 根据《建筑防火通用规范》(GB 55037-2022) 第 6.3.4 条, 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。

(27) 根据《建筑防火通用规范》(GB 55037-2022) 第 6.4.2 条, 下列部位的门应为甲级防火门: ①设置在耐火极限要求不低于 3.00h 的防火隔墙上的门; ②疏散楼梯间连通的门;

(28) 根据《石油化工建(构)筑物抗震设防分类标准》(GB 50453-2008) 第 3.0.3 条, 石油化工各类建(构)筑物的抗震设防标准, 应符合下列要求:

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

(29) 根据《粉尘防爆安全规程》(GB 15577-2018) 第 5.2 条, 存在粉尘爆炸危险场所的建筑物应设置符合 GB50016 等要求的泄爆面积。

(30) 根据《粉尘防爆安全规程》(GB 15577-2018) 第 5.3 条, 如厂房内有粉尘爆炸危险的工艺设备, 宜设置在建筑物内较高的位置, 并靠近外墙。

(31) 根据青岛康安保化工安全咨询有限公司出具的《沈阳中化新材料科技有限公司控制室爆炸风险评估》, 建议南区域配电间面向甲类车间侧的门窗洞口进行封堵。

(32) 在设计过程中应对生产车间的荷载进行校核, 明确车间现有结构是否能满足新增产品生产线的需求。

## 8.3 储运系统

### 8.3.1 库房

(1) 根据《危险化学品仓库储存通则》(GB 15603-2022) 第 5.2 条, 应选择符合危险化学品的特性, 防火要求及化学品安全技术说明书中储存要求的仓储设施进行储存。

(2) 根据《危险化学品仓库储存通则》(GB 15603-2022) 第 5.4 条, 危险化学品储存应满足危险化学品分类、包装、储存方式及消防要求。

(3) 根据《危险化学品仓库储存通则》(GB 15603-2022) 第 6.2.2 条, 除 200L 及以上的钢桶、气体钢瓶外, 其他包装的危险化学品不应直接与地面接触, 垫底高度不应小于 10cm。

(4) 根据《危险化学品仓库储存通则》(GB 15603-2022) 第 6.2.3 条, 堆码应符合包装标志要求; 包装无堆码标志的危险化学品堆码高度应不超过 3cm (不含托盘等的高度)。

(5) 根据《危险化学品仓库储存通则》(GB 15603-2022) 第 6.2.4 条, 采用货架存放时, 应置于托盘上并采取固定措施。

(6) 根据《危险化学品仓库储存通则》(GB 15603-2022) 第 6.2.5 条, 仓库堆垛间距应满足以下要求: a) 主通道大于或等于 200cm; b) 墙距大于或等于 50cm; c) 柱距大于或等于 30cm; d) 垛距大于或等于 100cm (每个堆垛的面积不应大于 150m<sup>2</sup>); e) 灯距大于或等于 50cm。

(7) 根据《危险化学品仓库储存通则》(GB 15603-2022) 第 11.2.1 条, 储存危险化学品的仓库和作业场所应设置明显的安全标志, 并符合 GB 2894、AQ 3047 的规定。

(8) 根据《危险化学品仓库储存通则》(GB 15603-2022) 第 11.2.2 条, 库区内严禁吸烟和使用明火。

(9) 根据《危险化学品仓库储存通则》(GB 15603-2022) 第 11.2.3 条, 应对进入库区的人员进行登记及安全告知。

(10) 根据《危险化学品仓库储存通则》(GB 15603-2022) 第 11.2.5 条, 危险化学品仓库的应急救援物资配备, 应符合 GB 30077 的要求。

(11) 根据《危险化学品安全管理条例》第二十一条, 生产、储存危险化学品的单位, 应当在其作业场所设置通信、报警装置, 并保证处于适用状态。

(12) 根据《危险废物收集 贮存 运输 技术规范》(HJ 2025-2012) 第 6.3 条, 危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施和消防设施。

(13) 根据《危险废物收集 贮存 运输 技术规范》(HJ 2025-2012) 第 6.4 条, 贮存危险废物时应按危险废物的种类和特性进行分区贮存, 每个贮

存区域之间宜设置挡墙间隔，并应设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。

(14) 根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB 17914-2013) 第 4.2.1 条，该项目储存易燃性液体的仓库应干燥、易于通风、密闭和避光，并应安装避雷装置；仓库内可能散发（或泄漏）可燃气体、可燃蒸汽的场所应安装可燃气体检测报警装置。

(15) 根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB 17914-2013) 第 4.3.1 条，商品应避免阳光直射、远离火源、电源、热源及产生火花的环境。

(16) 根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB 17914-2013) 第 4.4.1 条，仓库周围应无杂草和易燃物。

(17) 根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB 17914-2013) 第 4.4.2 条，仓库内地面应无漏洒商品，保持地面与货垛的清洁卫生。

(18) 根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB 17914-2013) 第 7.1.1 条，仓库内应设置温湿度表，按规定时间观测和记录。

(19) 根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB 17914-2013) 第 8.1 条，作业人员应有操作易燃易爆商品的上岗作业资格证书。

(20) 根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB 17914-2013) 第 8.3 条，操作中轻搬轻放，防止摩擦和撞击。汽车出入库要戴好防火罩，排气管不应直接对准仓库门。

(21) 根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB 17914-2013) 第 8.4 条，各项操作不应使用能产生火花的工具。

(22) 根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB 17914-2013) 第 8.5 条，仓库内不应进行分类、改装、开箱、开桶、验收等，以上活动应在仓库外进行。

(23) 根据《毒害性商品储存养护技术条件》(GB 17916-2013) 第 4.2.4

条，商品避免阳光直射、暴晒、远离热源、电源、火源，在库区固定和方便的位置配备与毒害性商品性质相匹配的消防器材、报警装置和急救药箱。

(24) 根据《毒害性商品储存养护技术条件》(GB 17916-2013) 第 4.3 条，库区和库房内保持整洁，对散落的毒害性商品应按照其安全技术说明书提供的方法妥善收集处理，库区的杂草及时清除，用过的工作服、手套等用品应放在库外安全地点，妥善保管并及时处理，更换储存毒害性产品品种时，要将库房清扫干净。

(25) 根据《毒害性商品储存养护技术条件》(GB 17916-2013) 第 6.2.1 条，货垛下应有防潮设施，垛底距地面距离不应小于 15cm。

(26) 根据《毒害性商品储存养护技术条件》(GB 17916-2013) 第 6.2.2 条，货垛应牢固、整齐、通风，垛高不应超过 3m。

(27) 根据《毒害性商品储存养护技术条件》(GB 17916-2013) 第 8.1 条，作业人员应持有毒害性商品养护上岗作业资格证书。

(28) 根据《毒害性商品储存养护技术条件》(GB 17916-2013) 第 8.2 条，作业人员应佩戴手套和相应的防毒口罩或面具，穿防护服。

(29) 根据《毒害性商品储存养护技术条件》(GB 17916-2013) 第 8.3 条，作业中不应饮食，不应用手擦嘴、脸、眼睛。每次作业完毕，应及时用肥皂(或专用洗涤剂)洗净面部、手部，用清水漱口，防护用具应及时清洗，集中存放。

(30) 根据《毒害性商品储存养护技术条件》(GB 17916-2013) 第 8.4 条，操作时应轻拿轻放，不应碰撞、倒置，防止包装破损，商品泄漏。

(31) 根据《工业建筑防腐蚀设计标准》(GB/T 50046-2018) 第 5.1.1 条，地面面层材料应根据腐蚀性介质的类别及作用情况、防护层使用年限和使用过程中对面层材料耐腐蚀性能和物理力学性能的要求，结合施工维修的条件，按本规范表 5.1.1 选用。

(32) 根据《腐蚀性商品储存养护技术条件》(GB 17915-2013) 第 5.2.2.1 条, 货垛下应有隔潮设施, 货架与库房地面距离一般不低于 15cm。

(33) 根据《危险化学品仓库储存通则》(GB15603-2022) 第 5.2 条, 应选择符合危险化学品的特性, 防火要求及化学品安全技术说明书中储存要求的仓储设施进行储存。

(34) 根据《危险化学品仓库储存通则》(GB15603-2022) 第 5.4 条, 危险化学品储存应满足危险化学品分类、包装、储存方式及消防要求。

(35) 根据《危险化学品仓库储存通则》(GB15603-2022) 第 6.1.3 条, 应使用防爆叉车搬运装卸爆炸物及其他易发生燃烧爆炸的危险化学品。

(36) 根据《危险化学品安全管理条例》第二十一条, 生产、储存危险化学品的单位, 应当在其作业场所设置通信、报警装置, 并保证处于适用状态。

## 8.4 公辅工程

### 8.4.1 给排水

(1) 根据《化学工业给水排水管道设计规范》(GB 50873-2013) 第 3.2.8 条, 给水排水管道的下列位置应设置计量及监测仪表: ①生产、生活给水系统的总管道应设置计量仪表, 并宜设置压力监测仪表; 接入装置(单元)的支管道上应设置计量仪表; ②消防给水管道系统应设置压力监测仪表; ③循环冷却供水总管及各单元生产装置进、出口干管应设置流量、温度、压力仪表; 循环冷却回水总管应设温度和压力仪表, 宜设流量仪表; 循环冷却水补充水管道、排污水管道、旁流水管道应设计量仪表; ④排出装置(单元)的生产污水管道宜设置计量和取样设施, 工厂排水口管道应根据当地环保部门的要求, 设置计量仪表、在线检测仪表和取样设施。

(2) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 7.3.8

条，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。

（3）设计单位需核对该项目的循环冷却水、低温冷却水、氮气的供量是否满足项目需求。

#### 8.4.2 供配电

（1）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 11.2.3 条，电缆沟通入变配电所、控制室的墙洞处应填实、密封；生产设施区内电缆引至用电设备的开孔部位，应采用电缆防火封堵材料封堵，其防火封堵组件的耐火极限不应低于被贯穿物的耐火极限。

（2）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 11.2.4 条，可能散发比空气重的甲类气体生产设施内的电缆应采用阻燃型，并宜架空敷设或直接埋地敷设。电气线路宜在有爆炸危险的建（构）筑物墙外敷设。电力电缆及控制电缆应避免在高温泵区附近穿行，当无法有效避免时，明敷电缆槽盒应采取透气型式的防火措施。

（3）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 11.2.5 条，爆炸危险环境电力装置设计应按现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 执行。

（4）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 11.3.2 条，火灾发生时应正常工作的房间，消防作业面的最低照度不应低于正常照明的照度，连续供电时间应满足火灾时工作的需要，且不应少于 3.0h。

#### 8.4.3 防雷防静电

（1）根据《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）第 4.1.1 条，防雷建筑物应设防直击雷的外部防雷装置，并应采取防闪电电涌侵入的措施。

(2) 根据《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-2010) 第 4.1.2 条, 防雷建筑物应设内部防雷装置, 并应符合下列规定: 1) 在建筑物的地下室或地面层处, 以下物体应与防雷装置做防雷等电位连接: 2) 建筑物金属体; 3) 金属装置; 4) 建筑物内系统; 5) 进出建筑物的金属管线。

(3) 根据《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-2010) 第 4.3.3 条, 第二类防雷建筑的防雷措施: 专设引下线不应少于 2 根, 并应沿建筑物四周和内庭院四周均匀对称布置, 其间距沿周长计算不宜大于 18m。当建筑物的跨度较大, 无法在跨距中间设引下线, 应在跨距两端设引下线并减小其他引下线的间距, 专设引下线的平均间距不应大于 18m。

(4) 根据《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-2010) 第 4.4.3 条, 第三类防雷建筑的防雷措施: 专设引下线不应少于 2 根, 并应沿建筑物四周和内庭院四周均匀对称布置, 其间距沿周长计算不宜大于 25m。当建筑物的跨度较大, 无法在跨距中间设引下线时, 应在跨距两端设引下线并减小其他引下线的间距, 专设引下线的平均间距不应大于 25m。

(5) 根据《石油化工静电接地设计规范》(SH/T 3097-2017) 第 3.1.1 条, 在生产加工、储运过程中, 设备、管道、操作工具及人体等, 有可能产生和积聚静电而造成静电危害时, 应采取静电接地措施。

(6) 根据《石油化工静电接地设计规范》(SH/T 3097-2017) 第 4.1.1 条, 固定设备(塔、容器、机泵、换热器、过滤器等)的外壳, 应进行静电接地。

(7) 根据《石油化工静电接地设计规范》(SH/T 3097-2017) 第 4.1.2 条, 直径大于或等于 2.5m 及容积大于或等于 50m<sup>3</sup> 的设备, 其接地点不应少于两处, 接地点应沿设备外围均匀布置, 其间距不应大于 30m。

(8) 根据《石油化工静电接地设计规范》(SH/T 3097-2017) 第 4.1.3 条, 有振动性能的固定设备, 其振动部件应采用截面不小于 6mm<sup>2</sup> 的铜芯软

绞线接地，严禁使用单股线。有软连接的几个设备之间应采用铜芯软绞线跨接。

(9) 根据《石油化工静电接地设计规范》(SH/T 3097-2017) 第 4.1.4 条，转动物体的接地，可采用导电润滑脂或专用接地设施(如:在无爆炸、无火灾危险环境内可采用滑环和电刷等)进行接地，但类似于阀杆、轴承转动部分可不必进行上述连接。容易积聚电荷的皮带或传送带，宜采用导电橡胶制品。

(10) 根据《石油化工静电接地设计规范》(SH/T 3097-2017) 第 4.1.5 条，皮带传动的机组及其皮带的防静电接地刷、防护罩，均应接地。

(11) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 第 4.2.10 条，可能产生静电危害的工作场所，应配置个人防静电防护用品。重点防火、防爆作业区的入口处，应设计人体导除静电装置。

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

(13) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 11.4.2 条，爆炸危险的露天钢质封闭气罐，当高度不大于 60m，顶板厚度不小于 4mm 时，可不设接闪杆、线保护，但必须设防雷接地。其接地点不应少于两处，接地点应沿设备外围均匀布置，其间距不应大于 18m。

(14) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 11.4.3 条，爆炸危险环境内，电气设备金属外壳、金属管线、铠装电缆的金属外皮等均应采用专业的接地线可靠接地，包括安装在已接地的金属结构上的电气设备及金属管线。

(15) 根据《可燃性粉尘除尘系统防爆安全规范》(GB17919-2025) 第 4.17 条，除尘系统金属管道以及支架、构件、除尘器本体，采用金属材料制

作的收尘容器（桶），应采取防静电接地措施。

#### 8.4.4 供热、采暖、通风

（1）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 5.3.2 条，生产车间布置散热器应符合下列规定：1）散热器宜安装在外墙窗台下；2）两道外门之间的门斗内不应设置散热器；3）楼梯间的散热器宜布置在底层或按一定比例分配在下部各层。

（2）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 5.3.3 条，生产车间内的散热器应明装。确实需要暗装时，装饰罩应有合理的气流通道、足够的通道面积，并应方便维修。

（3）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 5.8.2 条，散热器供暖系统的供水、回水、供汽和凝结水管道在热力入口处与下列系统宜分开设置：①通风、空气调节系统；②热风供暖和热空气幕系统；③地面辐射供暖系统；④生产供热系统；⑤生活热水供应系统；⑥其他需要单独热计量的系统。

（4）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 5.8.19 条，穿过建筑物基础、变形缝的供暖管道，以及埋设在建筑构造里的管道，应采取预防由于建筑物下沉而损坏管道的措施。

（5）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 5.8.20 条，当供暖管道确需穿过防火墙时，在管道穿过处应采取防火封堵措施，并应在管道穿过处采取使管道可向墙的两侧伸缩的固定措施。

（6）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.1 条，对可能突然放散大量有毒气体、有爆炸危险气体的场所，应根据工艺设计要求设置事故通风系统。

（7）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.4 条，事故排风的吸风口应设在有毒气体或爆炸危险性物质放散量可能最大或聚集最

多的地点。对事故排风的死角处应采取导流措施。

(8) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.5 条, 事故排风的排风口应符合下列规定: ①不应布置在人员经常停留或经常通行的地点; ②排风口与机械送风系统的进风口的水平距离不应小于 20m; 当水平距离不足 20m 时, 排风口应高于进风口, 并不得小于 6m。③当排气中含有可燃气体时, 事故通风系统排风口距可能火花溅落地点应大于 20m。④排风口不得朝向室外空气动力阴影区和正压区。

(9) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.6 条, 工作场所设置有有毒气体或有爆炸危险气体监测及报警装置时, 事故通风装置应与报警装置连锁。

(10) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.7 条, 事故通风的通风机应分别在室内及靠近外门的外墙上设置电气开关。

(11) 根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》第 5.1.6 条, 稀释通风量应根据有害物的放散量和国家卫生标准规定的车间空气中有害物质的容许浓度。

(12) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.8 条, 设置有事故排风的场所不具备自然进风条件时, 应同时设置补风系统, 补风量宜为排风量的 80%, 补风机应与事故排风机连锁。

(13) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.9.8 条, 设置有事故排风的场所不具备自然进风条件时, 应同时设置补风系统, 补风量宜为排风量的 80%, 补风机应与事故排风机连锁甲、乙类厂房、仓库及其他有燃烧或爆炸危险的单独房间或区域, 其送风系统的进风口应与其他房间或区域的进风口分设, 其进风口和排风口均应设置在室外无火花溅落的安全处。

(14) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 11.1.1 条, 供

暖、通风与空气调节系统监测与控制的功能宜包括参数检测、参数与设备状态显示、自动调节与控制、工况自动转换、设备联锁、自动保护与报警、能量计量以及中央监控与管理等。

(15) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 11.1.6 条，就地系统宜具备下列功能：1) 可按满足工艺要求的时间间隔和精度对需要测量的参数进行检测；2) 可对代表性参数的数值进行显示；3) 可根据设定值自动调节相关装置的动作；4) 可进行手动、自动工作模式切换；5) 可根据预定的时间表或根据节能控制程序，自动进行系统或设备的启停；6) 应设置操作者权限、访问控制等安全机制；7) 应有参数越限报警、事故报警，并宜设有系统或设备故障诊断功能；8) 设置可与其他弱电系统通信的接口。

(16) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 11.1.7 条，供暖通风与空气调节设备设置联动、联锁等安全保护措施时应符合下列规定：1) 采用集中监控系统时，联动、联锁等安全保护状态宜在集中监控系统的人机界面上显示；2) 采用就地自动控制系统时，联动、联锁等安全保护状态宜在就地自控系统的人机界面上显示；3) 未设置自动控制系统时，应采取专门联动、联锁等安全保护措施。

(17) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 10.2.1 条，甲、乙类厂房和处在爆炸危险区内的辅助建筑物送风系统的室外进风口位置，应设在无火花溅落的安全地点，并应符合下列规定：1) 设在爆炸危险区域以外；2) 厂房内设施均采取防爆措施后，甲、乙类厂房送风系统的进风口可设在爆炸危险区域 2 区内，但应符合下列规定：①应设在室外空气较清洁的地点，且机械通风送入车间的空气中可燃气体、蒸气的含量，应小于其爆炸下限值的 10%，可燃粉尘的含量应小于其爆炸下限值的 25%。当超过时，应从清洁地区取风或设置空气净化装置；②应设在排风口的上风侧且低于排风口；③进风口的底部距室外地坪不宜小于 2m，当设在绿化地带时，不宜小于 1m；④

应避免进风、排风短路。

(18) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 10.4.4 条，用于无窗密闭房间的事故排风系统应设置机械补风系统，补风量宜为排风量的 80%，事故排风系统应与补风系统联锁。

#### 8.4.5 供氮、制冷

(1) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 8.3.1 条，设有氮气吹扫管线的地下泵房、密闭厂房、仓库等场所，应设置氧浓度分析仪及低氧量报警。

(2) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 8.3.2 条，氮气与空气系统之间不宜固定连接。临时氮气吹扫管线应采用软管连接。

(3) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 8.3.3 条，氮气放空口应远离操作人员巡检路线和检维修场所。

(4) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 8.3.3 条，氮气放空口应远离操作人员巡检路线和检维修场所。

(5) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 7.1.3 条，氮压机运转后，应对机后出口氮气进行分析，纯度合格后方可送入管网。主要氮气用户入口处宜建立完善的纯度监测和保护系统。

(6) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 7.1.7 条，氮气宜高空排放。氮气排放口附近应挂警示牌。

(7) 根据《制冷系统及热泵 安全与环境要求》（GB/T 9237-2017）第 9.2.1 条，制冷系统管道连接的设计应保证它们不会由于外部水结冰而损坏。连接应适合于管道、管道材料、压力、温度和流体。

(8) 根据《制冷系统及热泵 安全与环境要求》（GB/T 9237-2017）第 9.2.2 条，用于隔离的阀在关闭后应能阻止流体在任一方向上的流动。

(9) 根据《制冷系统及热泵 安全与环境要求》（GB/T 9237-2017）第

10.2.3.9 条，制冷系统管理应采取措施避免过度振动或脉动。特别注意防止噪声或振动直接传到或传过支撑结构。

(10) 根据《制冷系统及热泵 安全与环境要求》(GB/T 9237-2017) 第 10.2.3.11 条，制冷系统管路安装位置应为管路的保温提供足够的空间。

(11) 根据《制冷系统及热泵 安全与环境要求》(GB/T 9237-2017) 第 10.2.4.1 条，制冷系统应装有足够的隔离阀，以尽量减少制冷剂的危险及损失，特别是在检修和/或维护过程中。

(12) 根据《制冷系统及热泵 安全与环境要求》(GB/T 9237-2017) 第 13.4.3 条，设计时应考虑在电源故障的情况下阀门能被关闭，如采用弹簧回复式电磁阀。在产生制冷剂泄漏的情况下，制冷回路的阀门应能切断故障管路制冷剂的流动，同时不影响其他管路的正常运行。

#### 8.4.6 控制系统

(1) 根据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》(安监总管三〔2014〕116 号) 第五条，规范化工安全仪表系统的设计。严格按照安全仪表系统安全要求技术文件设计与实现安全仪表功能。通过仪表设备合理选择、结构约束(冗余容错)、检验测试周期以及诊断技术等手段，优化安全仪表功能设计，确保实现风险降低要求。要合理确定安全仪表功能(或子系统)检验测试周期，需要在线测试时，必须设计在线测试手段与相关措施。详细设计阶段要明确每个安全仪表功能(或子系统)的检验测试周期和测试方法等要求。

(2) 根据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》(安监总管三〔2014〕116 号) 第十一条，严格按照相关标准设计和实施有毒有害和可燃气体检测保护系统，为确保其功能可靠，相关系统应独立于基本过程控制系统。

(3) 根据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导

意见》（安监总管三〔2014〕116 号）第十三条，从 2018 年 1 月 1 日起，所有新建涉及“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施要设计符合要求的安全仪表系统。其他新建化工装置、危险化学品储存设施安全仪表系统，从 2020 年 1 月 1 日起，应执行功能安全相关标准要求，设计符合要求的安全仪表系统。

（4）根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 3.5 条，安全仪表系统应设计成故障安全型。

（5）根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 3.6 条，安全仪表系统应具有硬件和软件诊断和测试功能。

（6）根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 3.7 条，安全仪表系统构成应使中间环节最少。

（7）根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 3.11 条，当多个单元的保护功能在一套安全仪表系统内完成时，其共用部分应符合最高安全等级要求。

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

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

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

（11）根据《石油化工控制室设计规范》第 7.8 条，对于有爆炸危险的石油化工装置，现场机柜室建筑物的建筑、结构应根据抗爆强度计算、分析结果分析。

（12）根据《精细化工企业设计防火标准》第 11.5.3 条，火灾自动报警

系统的交流电源应采用消防电源，其主电源应优先选用不间断电源。直流备用电源宜采用火灾报警控制器自带的专用蓄电池。

(13) 根据《精细化工企业设计防火标准》第 11.5.4 条，火灾探测器的选型应根据燃烧物体的燃烧特性确定。

(14) 根据《精细化工企业设计防火标准》第 11.5.4 条，甲、乙类生产设施外围疏散道路边应设置手动报警按钮，且其间距不应大于 100m。

(15) 应在设计阶段对综合楼（含控制室）进行抗爆计算，以确定综合楼是否需要抗爆加固。

#### 8.4.7 消防系统

(1) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 8.3.7 条，消防给水系统的室内外消火栓、阀门等设置位置，应设置永久性固定标识。

(2) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 6.1.2 条的要求，消火栓、灭火器、灭火桶、火灾报警器等消防用具以及严禁人员进入的危险作业区的护栏采用红色。

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

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

(5) 根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第 6.1 条，在危险化学品单位作业场所，应急救援物资应存放在应急救援器材专用柜或指定地点。作业场所应急物资配备标准应符合表 1 的要求。

(6) 根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第 9.2 条，应急救援物资应明确专人管理；严格按照产品说明书要求，对应急救援物资进行日常检查、定期维护保养；应急救援物资应存放在便于取用的固定场所，摆放

整齐，不得随意摆放、挪作他用。

(7) 根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第 9.3 条，应急救援物资应保持完好，随时处于备战状态；物资若有损坏或影响安全使用的，应及时修理、更换或报废。

(8) 根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第 9.4 条，应急救援物资的使用人员，应接受相应的培训，熟悉装备的用途、技术性能及有关使用说明资料，并遵守操作规程。

#### 8.4.8 尾气

(1) 根据《大气污染防治工程技术导则》第 4.12 条，大气污染防治工程应按照《污染源自动监控管理办法》的规定安装大气污染物排放连续监测装置，并与环保部门监控中心联网。连续监测装置应符合 HJ/T76 的规定，运行和维护应符合 HJ/T75 的规定，排放监测的样品采集方法应符合 GB/T16157 的规定。

(2) 根据《大气污染防治工程技术导则》第 5.1.5 条，吸气点的排风量应按防止有害气体扩散到周围环境空间为原则确定。

(3) 根据《大气污染防治工程技术导则》第 5.2.13 条，输送污染气体的管道应设置测试孔和必要的操作平台。

(4) 根据《大气污染防治工程技术导则》第 5.3.5 条，排气管的出口直径应根据出口流速确定，流速宜取 15 m/s 左右。当采用钢管烟囱且高度较高时或烟气量较大时，可适当提高出口流速至 20-25m/s。

(5) 根据《大气污染防治工程技术导则》第 5.3.9 条，非防雷保护范围的排气筒，应装设避雷设施。

(6) 根据《大气污染防治工程技术导则》第 9.2.2 条，大气污染防治工程的防火、防爆设计应符合 GB 50016、GB 50058、GB 15577 的要求。

(7) 根据《大气污染防治工程技术导则》(HJ 2000-2010) 第 9.2.7 条，

处理易燃易爆气体时，除控制处理气体的浓度、温度之外，在管道系统的适当位置，应安装符合相关规定的阻火装置。

(8) 根据《大气污染防治工程技术导则》第 9.2.8 条，电除尘器的壳体应可靠接地，接地电阻应不大于  $2\Omega$ 。

(9) 根据《大气污染防治工程技术导则》第 9.2.9 条，输送、处理高温气体的管道和设备应设置保温层或安全防护距离，防止烫伤。

(10) 根据《大气污染防治工程技术导则》第 9.2.10 条，外表面温度高于  $60^{\circ}\text{C}$  的管道，其外表面之间及与建筑物之间应按规定设计安全距离。

(11) 根据《化工工艺有机废气处理装置技术规范》第 4.2.2 条，废气处理装置及配套设施宜靠近废气排放源布置。当多个排放源产生的废气集中处理时，应兼顾辅助工程、配套工程。

(12) 根据《化工工艺有机废气处理装置技术规范》第 4.3.1 条，废气处理装置及配套设施的电气设备及仪表的防爆等级应不低于现场防爆区域划分要求。

(13) 根据《化工工艺有机废气处理装置技术规范》第 4.4.1 条，排放源压力较低，不能满足废气处理装置的进气要求时，应设置引风机进行升压。引风机宜设置在靠近排放源端。

(14) 根据《化工工艺有机废气处理装置技术规范》第 4.4.2 条，连锁切断阀宜设置在靠近处理设施处。

#### 8.4.9 电信系统

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

(2) 根据《火灾自动报警系统设计规范》第 6.3.2 条，手动火灾报警按

钮应设置在明显和便于操作的部位，当采用壁挂方式安装时，其底边距地高度宜为 1.3m~1.5m。且应有明显的标志。

(3) 根据《火灾自动报警系统设计规范》第 8.1.5 条，可燃气体报警控制器发出报警信号时，应能启动保护区域的火灾声光报警器。

(4) 根据《火灾自动报警系统设计规范》第 8.1.6 条，可燃气体报警系统保护区域内有联动和警报要求时，应有可燃气体报警控制器或消防联动控制器联动实现。

(5) 根据《火灾自动报警系统设计规范》第 11.2.2 条，火灾自动报警系统的供电线路、消防联动控制线路应采用耐火铜芯电线电缆，报警总线、消防应急广播和消防专用电话等传输线路应采用阻燃或阻燃耐火电线电缆。

(6) 根据《消防应急照明和疏散指示系统》第 6.3.1.2 条，系统的应急工作时间不应小于 90min，且不应小于灯具本身标称的应急工作时间。

(7) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 3.0.3 条，可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警；可燃气体二级报警信号、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。

(8) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 3.0.4 条，控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警；现场区域警报器宜根据装置占地的面积、设备及建构物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置，现场区域警报器应有声、光报警功能。

(9) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 3.0.5 条，可燃气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证和消防产品型式检验

报告；参与消防联动的报警控制单元应采用按专用可燃气体报警控制器产品标准制造并取得检测报告的专用可燃气体报警控制器；国家法规有要求的有毒气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书。安装在爆炸危险场所的有毒气体探测器还应取得国家指定机构或其授权检验单位的防爆合格证。

(10) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 3.0.7 条，进入爆炸性气体环境或有毒气体环境的现场工作人员，应配备便携式可燃气体和（或）有毒气体探测器。进入的环境同时存在爆炸性气体和有毒气体时，便携式可燃气体和有毒气体探测器可采用多种传感器类型。

(11) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 4.1.1 条，可燃气体和有毒气体探测器的检测点，应根据气体的理化性质、释放源的特性、生产场地布置、地理条件、环境气候、探测器的特点、检测报警可靠性要求、操作巡检路线等因素进行综合分析，选择可燃气体及有毒气体容易积聚、便于采样检测和仪表维护之处布置。

(12) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 4.1.3 条，下列可燃气体和（或）有毒气体释放源周围应布置检测点：①气体压缩机和液体泵的动密封；②液体采样口和气体采样口；③液体（气体）排液（水）口和放空口；④经常拆卸的法兰和经常操作的阀门组。

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

(14) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 4.2.2 条，释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的

半敞开厂房内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m，有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。

(15) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 5.1.3 条，可燃气体或有毒气体检测信号作为安全仪表系统的输入时，探测器宜独立设置，探测器输出信号应送至相应的安全仪表系统，探测器的硬件配置应符合现行国家标准《石油化工安全仪表系统设计规范》(GB/T 50770-2013) 有关规定。

(16) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 6.1.2 条，检测比空气重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜距地坪(或楼地板)0.3m~0.6m；检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内。检测比空气略重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源下方 0.5m~1.0m；检测比空气略轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜高出释放源 0.5m~1.0m。

(17) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 6.2.1 条，可燃气体或有毒气体检测报警系统人机界面应安装在操作人员常驻的控制室等建筑物内。

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

## 8.5 事故应急救援措施和器材、设备及其安全管理

### 8.5.1 事故应急救援措施和器材、设备

(1) 本项目投入生产后可能发生的主要事故为火灾。结合项目的生产

工艺过程和危险物质，对公司原有综合应急预案体系进行修订，并编制相应的生产安全事故专项应急预案及现场处置方案等。预案编制符合《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》（应急管理部令第 2 号，2019 年 9 月 1 日起实施）、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）的要求，应具备该导则规定的关键要素。

（2）应急救援预案的核心要素及基本内容为：①企业的应急方针、政策；②企业的应急策划，包括危险分析、资源分析、法律法规要求、应急能力评估等；③企业的应急准备，包括应急机构与职责、应急设备、设施与物资、应急人员培训、预案演练、公众教育、互助协议等；④应急响应，包括现场指挥与控制、预警与通知、警报系统与紧急通告、通讯、事态监测、人员疏散与安置、警戒与治安、医疗与卫生服务、应急人员安全、公共关系、资源管理（消防\泄漏处理）等；⑤现场恢复（事故调查）；⑥预案管理与改进。

（3）根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023），应按实际情况对企业类别进行划分，并按要求配备应急物资。

（4）根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）第 6 节，应急救援物资应存放在应急救援器材专用柜或指定地点。

（5）根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）第 9.2 条，应急救援物资应明确专人管理；严格按照产品说明书要求，对应急救援物资进行日常检查、定期维护保养；应急救援物资应存放在便于取用的固定场所，摆放整齐，不得随意摆放、挪作他用。

（6）根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）第 9.3 条，应急救援物资应保持完好，随时处于备战状态；物资若有损坏或影响安全使用的，应及时修理、更换或报废。

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

第 9.4 条，应急救援物资的使用人员，应接受相应的培训，熟悉装备的用途、技术性能及有关使用说明资料，并遵守操作规程。

(8) 根据《安全色和安全标志》(GB2894-2025) 第 7.3.1 条，安全标志牌应设在醒目位置。照明条件差的场所应采用逆向反光材料和自发光材料制作安全标志图形。

(9) 该项目涉及的重点监管危险化学品应按《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》要求补充完善泄漏应急处置方式。

### 8.5.2 安全管理

(1) 生产经营单位应当具备本项目的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。(《中华人民共和国安全生产法》第二十条)

(2) 特种作业人员应当依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证书。其他从业人员应当按照国家有关规定，经安全教育培训合格。

(3) 本项目应当有相应的职业危害防护设施，并为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。(《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》，第十条)

(4) 根据《建设工程安全生产管理条例》第十三条，设计单位应当按照法律、法规和工程建设强制性标准进行设计，防止因设计不合理导致生产安全事故的发生。同时，应全面落实安全设施设计的内容。

(5) 设计单位应当考虑施工安全操作和防护的需要，对涉及施工安全的重点部位和环节在设计文件中注明，并对防范生产安全事故提出指导意见。

(6) 根据《建设工程安全生产管理条例》第二十条，施工单位从事建设工程的新建、扩建、改建和拆除等活动，应当具备国家规定的注册资本、专业技术人员、技术装备和安全生产等条件，依法取得相应等级的资质证书，并在其资质等级许可的范围内承揽工程。

(7) 根据《建设工程安全生产管理条例》第二十六条、第三十七条和第四十九条，开工前应做好施工方案和事故应急救援预案，对外来施工人员必须进行安全教育和施工过程的监督管理。

(8) 建设单位应结合本项目的实际情况完善本单位安全生产责任制、安全生产规章制度；组织制定本项目的操作规程；保证本单位安全生产投入的有效实施。督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患；组织制定并实施本项目的生产安全事故应急预案；及时、如实报告生产安全事故。

(9) 建设单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。

(10) 建设单位主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力，并经考核合格后方可任职。特种作业人员应按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得特种作业操作资格证书，方可上岗作业。

(11) 建设单位应当按照国家规定提取与安全生产有关的费用，并保证安全生产所必需的资金投入。

(12) 加强对主要装置、设备（设施）的日常检查和维护保养，对检查中发现问题，要及时解决，确保生产装置的安全运行。

(13) 根据《安全生产法》第七十九条，危险物品的生产、经营、储存、

运输单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当配备必要的应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。

(14) 根据《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76号），建设单位在建设项目设计合同中应主动要求设计单位对设计进行危险与可操作性（HAZOP）审查，并派遣有生产操作经验的人员参加审查，对 HAZOP 审查报告进行审核。涉及“两重点一重大”和首次工业化设计的建设项目，必须在基础设计阶段开展 HAZOP 分析。

(15) 根据《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76号），建设项目的设计单位必须取得原建设部《工程设计资质标准》（建市〔2007〕86号）规定的化工石化医药、石油天然气（海洋石油）等相关工程设计资质。

(16) 根据《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76号），涉及重点监管危险化工工艺、重点监管危险化学品和危险化学品重大危险源（以下简称“两重点一重大”）的大型建设项目，其设计单位资质应为工程设计综合资质或相应工程设计化工石化医药、石油天然气（海洋石油）行业、专业资质甲级。

(17) 根据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116号），从 2018 年 1 月 1 日起，所有新建涉及“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施要设计符合要求的安全仪表系统。其他新建化工装置、危险化学品储存设施安全仪表系统，从 2020 年 1 月 1 日起，应执行功能安全相关标准要求，设计符合要求的安全仪表系统。

(18) 本项目施工和监理单位均应具有化工行业资质。

(19) 根据《个体防护装备配备规范第 2 部分：石油、化工、天然气》

（GB 39800.2-2020）第 6.1 条，用人单位应根据辨识的作业场所危害因素和危害评估结果，选择相应的个体防护装备。

（20）根据《个体防护装备配备规范第 2 部分：石油、化工、天然气》（GB 39800.2-2020）第 6.3 条，用人单位应按照 GB/T 18664 进行呼吸防护用品的配备及管理。

（21）根据《个体防护装备配备规范第 2 部分：石油、化工、天然气》（GB 39800.2-2020）第 6.4 条，用人单位应考虑地域温度的差异，为作业人员配备适宜的头部防护、防护服装、手部防护和足部防护等个体防护装备。

（22）根据《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督管理总局令 第 30 号）第五条，特种作业人员必须经过专门的安全技术培训并考核合格，取得《中华人民共和国特种作业操作证》（以下简称特种作业操作证）后，方可上岗作业。

（23）根据《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令 第 3 号）第二十二条，生产经营单位应当建立健全从业人员安全生产教育和培训档案，由生产经营单位的安全生产管理机构以及安全生产管理人员详细、准确记录培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况。

（24）企业需要对安全培训效果进行评估和改进，评估内容包括学员满意度、知识掌握程度、行为改变等。通过评估发现的问题需制定改进措施，确保培训满足安全生产需求。

（25）根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062-2025）第 9.1.16 条，企业生产运行和作业过程中现场人员的数量符合下列要求：①危险化学品生产厂房（装置）、储存场所不应有与相关操作、作业无关的人员进入；②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（装置）的最大人数（包括交接班时）不应超过 9 人。

（26）根据《基于人员定位系统的人员聚集风险监测预警功能建设应用

指南（试行）》第 4.1 条，人员聚集风险模型所需的数据采集间隔不大于 10 秒、延时不超过 5 秒、模型计算周期不大于 30 秒，定位精度误差不大于 5 米。企业人员定位系统应满足上述技术要求。

## 9.项目设立安全评价结论

根据对该项目危险、有害因素分析和定性、定量评价结果，大连天籁安全风险管理技术有限公司对沈阳中化新材料科技有限公司年产 100 吨聚酰亚胺单体、1000 吨内层胶、2 吨光甘草定生产线建设项目设立安全评价结论如下：

### 9.1 主要危险、有害因素评价结果

该项目涉及的甲醇、甲苯、马来酸酐、过氧化二叔丁基、丙酮、丁酮、环己烷、内层胶（胶液）、石油醚、乙酸乙酯、二氯甲烷、六亚甲基二异氰酸酯属于危险化学品。

上述危险化学品中，甲醇、甲苯、乙酸乙酯为重点监管的危险化学品；不涉及剧毒化学品；不涉及易制爆危险化学品；甲苯、丙酮、丁酮为易制毒化学品；甲醇为特别管控危险化学品；无高毒物品、监控化学品。

该项目的主要危险、有害因素为火灾、容器爆炸、管道爆炸、可燃液体蒸气爆炸、粉尘爆炸、中毒、窒息、泄漏、灼烫、物体打击、机械致害、高处坠落、跌落、触电、坍塌。

通过安全检查表法进行符合性检查，该项目的选址及总平面布置符合要求。

本评价采用南京安元科技有限公司开发的定量分析评价软件，对该项目进行定量风险计算，可知该项目外部安全防护距离西侧超出厂界 2m，其余方向上均未超出厂界，外部安全防护距离内无高敏感防护目标、重要防护目标及一般防护目标，外部防护距离符合国家现行标准的相关要求。

## 9.2 应重视的安全对策措施

针对该项目的危险有害因素，建设单位和设计单位应重视本报告中提出的安全对策措施，确保工艺设备设施符合要求；应急设施配备齐全并能达到防护和救援要求，切实做到安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，确保项目安全运行。

## 9.3 总体结论

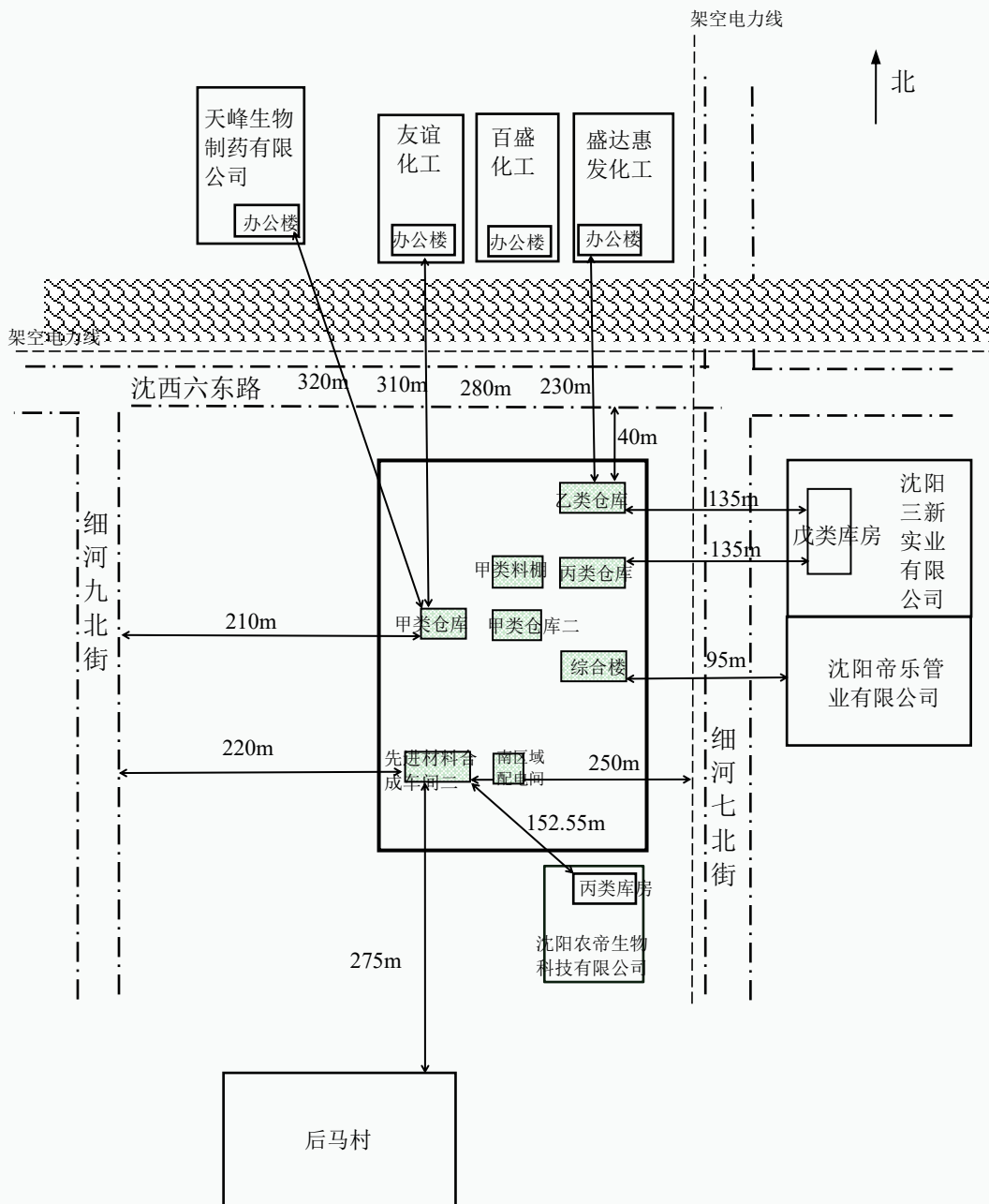
根据《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范（2018 年版）》、《化工企业安全卫生设计规范》等国家及行业相关技术标准的要求，对沈阳中化新材料科技有限公司年产 100 吨聚酰亚胺单体、1000 吨内层胶、2 吨光甘草定生产线建设项目进行了全面分析和评价。本评价认为：该项目生产工艺成熟、可靠，潜在的风险是可以接受的，且符合国家产业政策，其选址及总平面布置符合国家及行业有关技术标准的规定，与周边企业的防火间距符合设立安全条件，可以确保安全运行。

## 10.与建设单位交换意见的情况结果

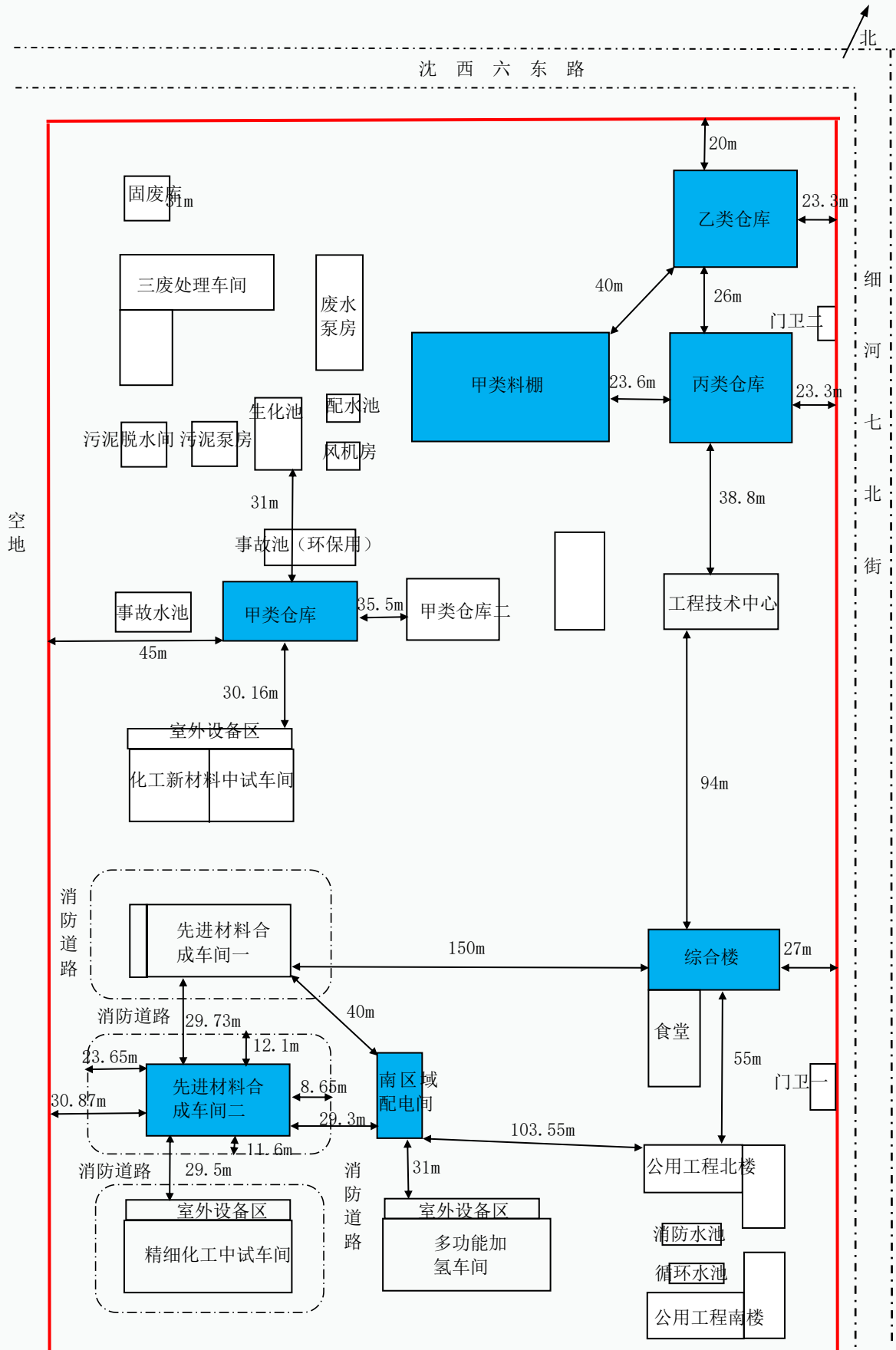
在本次评价过程中多次与建设单位联系，从各个方面互通情况，充分商讨、研究、交换意见，对提出的一些建设性的意见，建设单位均引起了足够重视，协调解决。本报告编制完成后发给企业进行确认核实，本报告内容及评价结论均得到了企业认同。

## 附录 A.安全评价过程涉及的图表

### A.0.1 周边环境示意图



### A.0.2 平面布置示意图



## 附录 B 选用的安全评价方法简介

### B.0.1 安全检查表法

安全检查表法分析，即为了查找工程、系统中各种设备设施、物料、工件、操作、管理和组织措施中的危险、有害因素，事先把检查对象加以分解，将大系统分割成若干小的子系统，以提问或打分的形式，将检查项目列表逐项检查，避免遗漏，通常将这种评价方法称为安全检查表分析法。

### B.0.2 预先危险性分析（PHA）方法

预先危险性分析（Preliminary Hazard Analysis，简称PHA）是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）之前，对系统存在的各种危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全分析方法。其目的是早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成事故，避免考虑不周所造成的损失。属定性评价。即：讨论、分析、确定系统存在的危险、有害因素，及其触发条件、现象、形成事故的原因事件、事故类型、事故后果和危险等级，有针对性地提出应采取的安全防范措施。

在“预先危险性分析”中，按危险、有害因素导致的事故、危害的危险（危害）程度，将危险、有害因素划分为四个危险等级。

危险性等级划分

级别 危险程度 可能导致的后果

I级 安全的 可以忽略

II级 临界的 处于事故边缘状态，暂时尚不能造成人员伤亡和财产损失，应予排除或采取控制措施。

III级 危险的 会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取措施

IV级 破坏性的 会造成灾难性事故，必须立即排除

其评价步骤如下：

(1) 对分析系统的生产目的、工艺过程以及操作条件和周围环境进行充分的调查了解；

(2) 收集以往的经验 and 同类生产中发生过的事故情况，判断所要分析对象中是否也会出现类似情况，查找能够造成系统故障、物资损失和人员伤亡的危险性；

(3) 根据经验、技术诊断等方法确定危险源；

(4) 识别危险转化条件，研究危险因素转变成事故的触发条件；

(5) 进行危险性分级，确定危险程度，找出应重点控制的危险源；

(6) 制定危险防范措施。

分析的结果最终以表格的形式表示。

### B.0.3 定量风险计算 (QRA)

定量风险分析方法 (Quantitative Risk Assessment, 简称QRA)，也称概率风险评价方法，是采用量化的概率风险值如个人风险和社会风险对系统的危险性进行描述的风险评价方法。

个人风险是指区域内某一固定位置的人员，因区域内各种潜在事故施加于其的个人死亡的概率（或者特定的伤害水平），体现为不同水平的风险等值线。

社会风险是指能够引起大于等于N人死亡的所有事故的累积频率 (F)。社会风险与区域内的人口密度密切相关，通常用社会风险曲线 (F-N曲线) 表示。

按照《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) 进行风险值和外部安全防护距离计算。

通过外部安全防护距离计算结果, 结合项目周边环境情况, 确定该项目危险化学品储存设施周边防护目标所承受的个人风险是否在可接受范围内。

## 附录 C.定性、定量分析危险、有害程度的过程

### C.0.1 主要物料危险、有害因素

根据《危险化学品目录（2015 版）》，通过危险化学品的理化性能对主要危险、有害物质危险特性的分析，该项目涉及的甲醇、甲苯、马来酸酐、过氧化二叔丁基、丙酮、丁酮、环己烷、内层胶（胶液）、石油醚、乙酸乙酯、二氯甲烷、固化剂 A、固化剂 B、六亚甲基二异氰酸酯属于危险化学品。

以下对生产中所涉及物料的危险有害因素进行详细分析。

表 C.0.1-1 甲醇危险、有害因素识别表

特别警示	有毒液体，可引起失明、死亡。
理化特性	无色透明的易挥发液体，有刺激性气味。溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、酮类、苯等有机溶剂。分子量 32.04，熔点-97.8℃，沸点 64.7℃，相对密度（水=1）0.79，相对蒸气密度（空气=1）1.1，临界压力 7.95MPa，临界温度 240℃，饱和蒸气压 12.26kPa(20℃)，折射率 1.3288，闪点 11℃，爆炸极限 6%~36%(体积比)，自燃温度 464℃，最小点火能 0.215mJ。主要用途：主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂、溶剂等。
危害信息	<p><b>【燃烧和爆炸危险性】</b> 高度易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。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。</p> <p><b>【健康危害】</b> 易经胃肠道、呼吸道和皮肤吸收。 急性中毒：表现为头痛、眩晕、乏力、嗜睡和轻度意识障碍等，重者出现昏迷和癫痫样抽搐，直至死亡。引起代谢性酸中毒。甲醇可致视神经损害，重者引起失明。 慢性影响：主要为神经系统症状，有头晕、无力、眩晕、震颤性麻痹及视觉损害。皮肤反复接触甲醇溶液，可引起局部脱脂和皮炎。 解毒剂：口服乙醇或静脉输乙醇、碳酸氢钠、叶酸、4-甲基吡唑。 职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m<sup>3</sup>)，25(皮)；PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m<sup>3</sup>)：50(皮)。</p>
安全措施	<p><b>【一般要求】</b> 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，防止泄漏，加强通风。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。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套，建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。 储罐等压力设备应设置压力表、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、酸类、碱金属接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。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。</p> <p><b>【特殊要求】</b> <b>【操作安全】</b> (1) 打开甲醇容器前，应确定工作区通风良好且无火花或引火源存在；避免让释出的蒸</p>

	<p>气进入工作区的空气中。生产、贮存甲醇的车间要有可靠的防火、防爆措施。一旦发生物品着火，应用干粉灭火器、二氧化碳灭火器、砂土灭火。</p> <p>(2) 设备罐内作业时注意以下事项： ——进入设备内作业，必须办理罐内作业许可证。入罐作业前必须严格执行安全隔离、清洗、置换的规定。做到物料不切断不进入；清洗置换不合格不进入；行灯不符合规定不进入；没有监护人员不进入；没有事故抢救后备措施不进入； ——入罐作业前 30 分钟取样分析，易燃易爆、有毒有害物质浓度及氧含量合格方可进入作业。视具体条件加强罐内通风；对通风不良环境，应采取间歇作业； ——在罐内动火作业，除了执行动火规定外，还必须符合罐内作业条件，有毒气体浓度低于国家规定值，严禁向罐内充氧。焊工离开作业罐时不准将焊（割）具留在罐内。</p> <p>(3) 生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后才可排放。</p> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>(1) 储存于阴凉、通风良好的专用库房或储罐内，远离火种、热源。库房温度不宜超过 37℃，保持容器密封。</p> <p>(2) 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。在甲醇储罐四周设置围堰，围堰的容积等于储罐的容积。储存区应有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p>(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。</p> <p><b>【运输安全】</b></p> <p>(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。</p> <p>(2) 甲醇装于专用的槽车(船)内运输，槽车(船)应定期清理；用其他包装容器运输时，容器须用盖密封。严禁与氧化剂、酸类、碱金属等混装混运。运输时运输车辆应配备 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。运输途中应防暴晒、防雨淋、防高温。不准在有明火地点或人多地段停车，高温季节应早晚运输。</p> <p>(3) 在使用汽车、手推车运输甲醇容器时，应轻装轻卸。严禁抛、滑、滚、碰。严禁用电磁起重机和链绳吊装搬运。装运时，应妥善固定。</p> <p>(4) 甲醇管道输送时，注意以下事项： ——甲醇管道架空敷设时，甲醇管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上；在已敷设的甲醇管道下面，不得修建与甲醇管道无关的建筑物和堆放易燃物品； ——管道消除静电接地装置和防雷接地线，单独接地。防雷的接地电阻值不大于 10Ω，防静电的接地电阻值不大于 100Ω； ——甲醇管道不应靠近热源敷设； ——管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志； ——甲醇管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB 7231) 的规定； ——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。</p>
<p>应 急 处 置 原 则</p>	<p><b>【急救措施】</b></p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>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。</p> <p>灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。</p>

	<p><b>【泄漏应急处置】</b> 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：用砂土或其它不燃材料吸收。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。用抗溶性泡沫覆盖，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。喷雾状水驱散蒸气、稀释液体泄漏物。 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，在初始隔离距离的基础上加大下风向的疏散距离。</p>
--	--

表 C.0.1-2 甲苯危险、有害因素识别表

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	<p>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℃，饱和蒸气压 3.8kPa(25℃)，折射率 1.4967，闪点 4℃，爆炸极限 1.1%~7.1%（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。</p>
危害信息	<p><b>【燃烧和爆炸危险性】</b> 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。 <b>【健康危害】</b> 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/m<sup>3</sup>)，50（皮）；PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m<sup>3</sup>)，100（皮）。</p>
安全措施	<p><b>【一般要求】</b> 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、限制性空间或其它高浓度区作业，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。 <b>【特殊要求】</b> <b>【操作安全】</b> (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</p>

沈阳中化新材料科技有限公司年产 100 吨聚酰亚胺单体、1000 吨内层胶、2 吨光甘草定生产线建设项目  
设立安全评价报告

	<p>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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(5) 充装时使用万向节管道充装系统，严防超装。</p> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(4) 生产装置重要岗位如罐区设置工业电视监控。</p> <p>(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。</p>
<p>应 急 处 置 原 则</p>	<p><b>【急救措施】</b></p> <p>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。</p> <p>食入：饮足量温水，催吐。就医。</p> <p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>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。</p> <p>灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，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：用砂土或其它不燃材料吸收。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。</p> <p>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。</p>

表 C.0.1-3 马来酸酐的危险、有害识别表

<p>标识</p>	<p>中文名：马来酸酐</p>	<p>危险化学品目录序号：1565 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 呼吸道致敏物，类别 1 皮肤致敏物，类别 1</p>
<p>理化特性</p>	<p>外观与性状：无色针状结晶。 溶解性：溶于水、丙酮、苯、氯仿等多数有机溶剂。</p>	

沈阳中化新材料科技有限公司年产 100 吨聚酰亚胺单体、1000 吨内层胶、2 吨光甘草定生产线建设项目  
设立安全评价报告

	<p>主要用途：制造聚合物、共聚物，也用于合成树脂、涂料、农药。</p> <p>pH 值： 熔点(°C)： 52.8</p> <p>相对密度(水=1)： 1.48 沸点(°C)： 202</p> <p>相对密度(空气=1)： 3.38 闪点(°C)： 103.3</p> <p>辛醇/水分配系数： 引燃温度(°C)： 447</p> <p>爆炸下限(v%)： 1.4 临界温度(°C)：</p> <p>爆炸上限(v%)： 7.1 临界压力(MPa)：</p> <p>饱和蒸汽压(KPa)： 0.02</p>
危害信息	<p><b>【燃烧和爆炸危险性】</b></p> <p>遇明火、高热可燃。与强氧化剂接触可发生化学反应。受高热分解放出有毒的气体。</p> <p><b>【健康危害】</b></p> <p>本品毒性比酚大。成人误服 1g，即可出现头痛、头晕、耳鸣、面色苍白、紫绀、恶心、呕吐、腹痛、窒息感、呼吸困难、心动过速、震颤、肌肉抽搐、惊厥、谵妄和虚脱。严重者可出现呕血、血尿和溶血性黄疸。尿呈青色或棕绿色。皮肤可因原发性刺激和变态反应而致皮炎，可引起皮肤色素脱失。眼部接触本品粉尘或蒸气，可有结膜和角膜炎。</p>
安全措施	<p><b>操作注意事项：</b> 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、还原剂、酸类接触。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。</p> <p><b>存储注意事项：</b> 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、还原剂、酸类、食用化学品等混装混运。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。</p>
应急处置原则	<p><b>应急处理：</b> 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面具（全面罩），穿防酸碱工作服。用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中，转移至安全场所。若大量泄漏，收集回收或运至废物处理场所处置。</p>

表 C.0.1-4 过氧化二叔丁基的危险、有害识别表

特别警示	<p>加热可引起燃烧。</p>
理化特性	<p>水白色透明液体，不溶于水，溶于酮、烃类。分子量 146.2，熔点 29°C，相对密度（水=1）0.794，相对蒸气密度（空气=1）5.03，临界压力 7.95MPa，临界温度 240°C，饱和蒸气压 2.59kPa(20°C)，闪点 6°C。</p> <p>主要用途：用于合成树脂引发剂、光聚合敏化剂、橡胶硫化剂、柴油点火促进剂，也用于有机合成。</p>
危害信息	<p><b>【燃烧和爆炸危险性】</b></p> <p>易燃。受撞击、摩擦，遇明火或其他点火源极易爆炸。</p> <p><b>【健康危害】</b></p> <p>高浓度吸入本品蒸汽对鼻、喉和肺有轻度刺激性。对眼睛和皮肤有轻度刺激性。口服刺激消化道。</p>
安全措施	<p><b>【一般要求】</b></p> <p>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，防止泄漏，加强通风。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。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套，建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。</p> <p>储罐等压力设备应设置压力表、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，</p> <p>避免与还原剂、催化剂、有机物、可燃物料等接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。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。</p> <p><b>【特殊要求】</b></p>



沈阳中化新材料科技有限公司年产 100 吨聚酰亚胺单体、1000 吨内层胶、2 吨光甘草定生产线建设项目  
设立安全评价报告

	<p>喉有刺激性。口服后，先有口唇、咽喉有烧灼感，后出现口干、呕吐、昏迷、酸中毒和酮症。慢性影响表现为长期接触该品出现眩晕、灼烧感、咽炎、支气管炎、乏力、易激动等。皮肤长期反复接触可致皮炎。</p>
安全措施	<p>【禁忌物】强氧化剂、强还原剂、碱。</p> <p>【包装要求】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。</p> <p>【操作安全】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。</p> <p>【储存安全】储存于阴凉、通风良好的专用库房内，远离火种、热源。库温不宜超过 29℃，保持容器密封。应与氧化剂、还原剂、碱类分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p>【运输安全】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、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。</p>
应急处置原则	<p>【急救措施】皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底冲洗。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水彻底冲洗。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：误服者给饮大量温水，催吐，就医。</p> <p>【灭火方法】用抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土灭火。</p> <p>【泄漏应急处置】小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。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，用飞尘或石灰粉吸收大量液体，用抗溶性泡沫覆盖，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。喷雾状水驱散蒸气、稀释液体泄漏物。</p>

表 C.0.1-6 丁酮的危险、有害识别表

特别警示	危险
理化特性	<p>外观与性状：无色液体，有似丙酮的气味。</p> <p>主要用途：用作溶剂、脱蜡剂，也用于多种有机合成，以及作为合成香料和医药的原料。</p> <p>熔点(℃)： -85.9 ， 沸点(℃)： 79.6</p> <p>饱和蒸气压(kPa)： 9.49(20℃)</p> <p>闪点(℃)： -9</p> <p>引燃温度(℃)： 404</p>
危害信息	<p>【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。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。</p> <p>【健康危害】对眼、鼻、喉、粘膜有刺激性。长期接触可致皮炎。本品常与己酮同-[2]混合应用，能加强己酮-[2]引起的周围神经病现象，但单独接触丁酮未发现有周围神经病现象。</p>
安全措施	<p>【禁忌物】强氧化剂、碱类、强还原剂。</p> <p>【包装要求】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。</p> <p>【操作安全】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</p>

沈阳中化新材料科技有限公司年产 100 吨聚酰亚胺单体、1000 吨内层胶、2 吨光甘草定生产线建设项目  
设立安全评价报告

	<p>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。</p> <p>【储存安全】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、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。</p> <p>【运输安全】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、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。</p>
<p>应急处置原则</p>	<p>【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。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p>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。</p> <p>食入： 饮足量温水，催吐。就医。</p> <p>【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。</p> <p>【泄漏应急处置】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。</p>

表 C.0.1-7 环己烷的危险、有害识别表

<p>特别警示</p>	<p>危险</p>
<p>理化特性</p>	<p>外观与性状：无色至淡黄色液体或低熔点固体，有类似汽油气味，易挥发。</p> <p>沸点、初沸点、沸程(°C)： 81°C/760mmHg</p> <p>密度/相对密度(水=1)： ρ(20)0.777-0.781g/mL</p> <p>蒸汽密度(空气=1)： 2.9</p> <p>蒸汽压(kPa)： 12.7 (20°C)</p> <p>燃烧热(kJ/mol)： 3919.6</p> <p>分解温度： 280.4</p> <p>临界压力： 4.05</p> <p>辛醇/水分配系数的对数值： 3.44</p> <p>闪点(°C)： -20°C</p> <p>自燃温度(°C)： 245</p> <p>爆炸上限% (V/V)： 8</p> <p>溶解性：能与乙醇、乙醚、丙酮、苯和四氯化碳混溶，溶于甲醇，不溶于水。</p> <p>爆炸下限% (V/V)： 1.3</p>
<p>危害信息</p>	<p>【危险特性】高度易燃液体和蒸气。</p> <p>【健康危害】吞咽及进入呼吸道可能致命。皮肤接触可能有害。造成皮肤刺激。可能造成昏昏欲睡或眩晕。</p>
<p>安全措施</p>	<p>【禁忌物】强氧化剂、强酸、强碱、卤素。</p> <p>【包装要求】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。</p>

沈阳中化新材料科技有限公司年产 100 吨聚酰亚胺单体、1000 吨内层胶、2 吨光甘草定生产线建设项目  
设立安全评价报告

	<p><b>【操作安全】</b>避免接触皮肤和眼睛。避免吸入蒸气或雾滴。切勿靠近火源。一严禁烟火。采取措施防止静电积聚。</p> <p><b>【储存安全】</b>贮存在阴凉处。容器保持密闭，储存在干燥通风处。</p> <p><b>【运输安全】</b></p>
应急处置原则	<p><b>【急救措施】</b>吸入：如果吸入，请将患者移到新鲜空气处。如呼吸停止，进行人工呼吸。请教医生。</p> <p>皮肤接触：立即脱掉被污染的衣服和鞋。用肥皂和大量的水冲洗。立即将患者送往医院。请教医生。</p> <p>眼睛接触：用大量水彻底冲洗并请教医生。</p> <p>食入：禁止催吐。切勿给失去知觉者从嘴里喂食任何东西。用水漱口。请教医生。</p> <p><b>【灭火方法】</b>火灾时：使用二氧化碳、砂粒、灭火粉末灭火。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b>作业人员的防护措施、防护设备和应急处置程序：使用个人防护装备。避免吸入蒸气、气雾或气体。保证充分的通风。消除所有火源。将人员疏散到安全区域。注意蒸气积累达到可爆炸的浓度，蒸气可蓄积在地面低洼处。</p>

表 C.0.1-8 内层胶（胶液）的危险、有害识别表

特别警示	易燃，具有刺激性。
理化特性	<p>无色透明或半透明溶液。不溶于水，酮、氯仿等有机溶剂。沸点 80°C，相对密度（水=1）0.8，闪点-9°C，爆炸极限 1.7%~11.4%（体积比），引燃温度 404°C。</p> <p>主要用途：用于金属、皮革、橡胶、塑料等的粘合。</p>
危害信息	<p><b>【燃烧和爆炸危险性】</b></p> <p>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。</p> <p><b>【健康危害】</b></p> <p>对眼、鼻、喉、粘膜有刺激性。长期接触可致皮炎。本品常与己酮-[2]混合应用，能加强己酮-[2]引起的周围神经病现象，但单独接触丁酮未发现周围神经病现象。</p>
安全措施	<p><b>【一般要求】</b></p> <p>操作人员必须经过专门培训，应具有防火、防爆、防静电事故和预防职业病的知识和操作能力，严格遵守操作规程。</p> <p>生产过程密闭，全面通风。防止泄漏到工作场所空气中，设置可燃气体检测报警仪，并与应急通风连锁。禁止接触高温和明火。可能接触其蒸气时，应佩戴自吸过滤式防毒面具，穿防静电工作服。戴乳胶手套。工作现场禁止吸烟。工作毕，沐浴更衣。注意个人清洁卫生。紧急事态抢救或撤离时，应佩戴正压自给式空气呼吸器。戴化学安全防护眼镜。提供安全淋浴和洗眼设备。</p> <p>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。</p> <p>避免与强氧化剂、碱类、强还原剂接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。进入作业场所时，应去除身体携带的静电。</p> <p><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b></p> <p>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。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。</p> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。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</p>

沈阳中化新材料科技有限公司年产 100 吨聚酰亚胺单体、1000 吨内层胶、2 吨光甘草定生产线建设项目  
设立安全评价报告

	<p>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。</p> <p><b>【运输安全】</b> 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、碱类、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。</p>
应急处置原则	<p><b>【急救措施】</b> 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。 皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。注意患者保暖并保持安静。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗。</p> <p><b>【灭火方法】</b> 采用抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土灭火。用水灭火无效，但可用水保持火场中容器冷却。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b> 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。</p>

表 C.0.1-9 石油醚的危险、有害识别表

特别警示	易燃，具有强刺激性。
理化特性	<p>无色透明液体，有煤油气味。不溶于水，溶于无水乙醇、苯、氯仿、油类等多数有机溶剂。沸点 40-80℃，相对密度（空气=1）2.5，相对密度（水=1）0.65，闪点-20℃，爆炸极限 1.1%~8.7%（体积比），饱和蒸气压（kPa）53.32（20℃），引燃温度 280℃。</p> <p>主要用途：主要用作溶剂或油脂的抽提用。</p>
危害信息	<p><b>【燃烧和爆炸危险性】</b> 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。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，遇明火会引着回燃。</p> <p><b>【健康危害】</b> 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。</p>
安全措施	<p><b>【一般要求】</b> 操作人员必须经过专门培训，应具有防火、防爆、防静电事故和预防职业病的知识和操作能力，严格遵守操作规程。 生产过程密闭，全面通风。防止泄漏到工作场所空气中，设置可燃气体检测报警仪，并与应急通风连锁。禁止接触高温和明火。可能接触其蒸气时，应佩戴自吸过滤式防毒面具，穿防静电工作服。戴乳胶手套。工作现场禁止吸烟。工作毕，沐浴更衣。注意个人清洁卫生。紧急事态抢救或撤离时，应佩戴正压自给式空气呼吸器。戴化学安全防护眼镜。提供安全淋浴和洗眼设备。 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。</p>

沈阳中化新材料科技有限公司年产 100 吨聚酰亚胺单体、1000 吨内层胶、2 吨光甘草定生产线建设项目  
设立安全评价报告

	<p>避免与强氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。进入作业场所时，应去除身体携带的静电。</p> <p><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b> 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。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。</p> <p><b>【储存安全】</b> 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。</p> <p><b>【运输安全】</b> 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、碱类、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。</p>
<p>应急 处置 原则</p>	<p><b>【急救措施】</b> 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：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。 皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，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。</p> <p><b>【灭火方法】</b> 采用抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土灭火。用水灭火无效，但可用水保持火场中容器冷却。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b> 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。</p>

表 C.0.1-10 乙酸乙酯的危险、有害识别表

<p>特别 警示</p>	<p>高度易燃，对眼、鼻、咽喉有刺激作用。</p>
<p>理化 特性</p>	<p>无色澄清液体，有芳香气味，易挥发。微溶于水，溶于醇、酮、醚、氯仿等多数有机溶剂。分子量 88.10，熔点-83.6℃，沸点 77.2℃，相对密度(水=1)0.90，相对蒸气密度(空气=1)3.04，饱和蒸气压 10.1kPa(20℃)，燃烧热 2244.2kJ/mol，临界温度 250.1℃，临界压力 3.83MPa，辛醇/水分配系数 0.73，闪点-4℃，引燃温度 426.7℃，爆炸极限 2%~11.5%（体积比）。主要用途：用途很广，主要用作溶剂，及用于染料和一些医药中间体的合成。</p>
<p>危害 信息</p>	<p><b>【燃烧和爆炸危险性】</b> 高度易燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。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。</p>

沈阳中化新材料科技有限公司年产 100 吨聚酰亚胺单体、1000 吨内层胶、2 吨光甘草定生产线建设项目  
设立安全评价报告

	<p><b>【健康危害】</b> 对眼、鼻、咽喉有刺激作用。高浓度吸入可引起进行性麻醉作用，急性肺水肿，肝、肾损害。持续大量吸入，可致呼吸麻痹。误服者可产生恶心、呕吐、腹痛、腹泻等。有致敏作用，因血管神经障碍而致牙龈出血；可致湿疹样皮炎。 慢性影响：长期接触本品有时可致角膜混浊、继发性贫血、白细胞增多等。 职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m<sup>3</sup>): 200；PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m<sup>3</sup>): 300。</p>
安全措施	<p><b>【一般要求】</b> 操作人员必须经过专门培训，应具有防火、防爆、防静电事故和预防职业病的知识和操作能力，严格遵守操作规程。 生产过程密闭，全面通风。防止乙酸乙酯蒸气泄漏到工作场所空气中；在有乙酸乙酯存在或使用乙酸乙酯的场所，设置可燃气体检测报警仪，并与应急通风连锁。禁止接触高温和明火。可能接触其蒸气时，应佩戴自吸过滤式防毒面具，穿防静电工作服。戴乳胶手套。工作现场禁止吸烟。工作毕，沐浴更衣。注意个人清洁卫生。紧急事态抢救或撤离时，应佩戴正压自给式空气呼吸器。戴化学安全防护眼镜。提供安全淋浴和洗眼设备。 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。 避免与强氧化剂、酸类、碱类接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。进入作业场所时，应去除身体携带的静电。</p> <p><b>【特殊要求】</b> <b>【操作安全】</b> (1) 乙酸乙酯挥发性极强，在大量存在乙酸乙酯的区域或使用乙酸乙酯作业的人员，应配备便携式可燃气体检测报警仪。 (2) 灌装时控制管道内流速小于 3m/s，且有良好接地装置，防止静电积聚。 (3) 避免将容器置于高温环境中，以免发生泄漏和爆炸。 (4) 生产装置中宜采用微负压操作，以免蒸汽泄漏。</p> <p><b>【储存安全】</b> (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、酸类、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。库房内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在室外。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。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p><b>【运输安全】</b> (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。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。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、酸类、碱类、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，勿在居民区和人口稠密区停留。高温季节最好早晚运输。</p>
应急处置原则	<p><b>【急救措施】</b> 吸入：将患者移到空气新鲜处。保持呼吸道通畅，如果呼吸困难，给氧。若呼吸、心跳停止、给予心肺复苏。就医。 食入：饮足量温水，催吐。尽快就医。 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。</p> <p><b>【灭火方法】</b> 采用抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土灭火。用水灭火无效，但可用水保持火场中容器</p>

沈阳中化新材料科技有限公司年产 100 吨聚酰亚胺单体、1000 吨内层胶、2 吨光甘草定生产线建设项目  
设立安全评价报告

	<p>冷却。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b> 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：用砂土或其它不燃材料吸收。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。喷雾状水驱散蒸气、稀释液体泄漏物。</p> <p>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。</p>
--	--

表 C.0.1-11 二氯甲烷危险、有害因素识别表

特别警示	<p>吞咽有害，造成皮肤刺激，可能引起昏昏欲睡或眩晕。</p>
理化特性	<p>无色透明液体，有芳香气味。微溶于水，溶于乙醇、乙醚。分子量 84.93，熔点-95℃，沸点 39.8℃，相对密度（水=1）1.33，相对蒸气密度（空气=1）2.93，饱和蒸气压（20℃）46.5kPa，临界压力 6.08MPa，临界温度 237℃，爆炸极限 14%~22%（体积比）。</p> <p>主要用途：用作树脂及塑料工业的溶剂。</p>
危害信息	<p><b>【燃烧和爆炸危险性】</b> 可燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物</p> <p><b>【活性反应】</b> 在常温常压下稳定，与碱金属、水等禁配物发生反应。</p> <p><b>【健康危害】</b> 本品有麻醉作用，主要损害中枢神经和呼吸系统。急性中毒：轻者可有眩晕、头痛、呕吐以及眼和上呼吸道粘膜刺激症状；较重者则出现易激动、步态不稳、共济失调、嗜睡，可引起化学性支气管炎。重者昏迷，可有肺水肿。血中碳氧血红蛋白含量增高。慢性影响：长期接触主要有头痛、乏力、眩晕、食欲减退、动作迟钝、嗜睡等。对皮肤有脱脂作用，引起干燥、脱屑和皲裂等。</p>
安全措施	<p><b>【一般要求】</b> 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。 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。</p> <p><b>【特殊要求】</b> <b>【操作安全】</b> 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。建议操作人员佩戴直接式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴防化学品手套。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。避免与碱金属接触。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。</p> <p><b>【储存安全】</b> 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%。保持容器密封。应与碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p>

沈阳中化新材料科技有限公司年产 100 吨聚酰亚胺单体、1000 吨内层胶、2 吨光甘草定生产线建设项目  
设立安全评价报告

	<p><b>【运输安全】</b> 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。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶。</p>
<p>应急 处 置 原 则</p>	<p><b>【急救措施】</b> 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。</p> <p><b>【灭火方法】</b> 消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。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、砂土。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b> 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：用砂土或其它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内，回收或运至废物处理场所处置。</p>

## C.0.2 生产过程中的危险、有害因素

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《生产安全事故分类与编码》等的有关规定，将该项目的危险有害因素分为：火灾、容器爆炸、管道爆炸、可燃液体蒸气爆炸、粉尘爆炸、中毒、窒息、泄漏、灼烫、物体打击、机械致害、高处坠落、跌落、触电、坍塌。

### C.0.2.1 火灾

本项目车间生产过程中涉及的物料均包含甲类火灾危险性物质，多具有可燃性。因此，具有火灾危险性。

#### （一）装置火灾危险性类别及爆炸危险环境分区

该项目涉及的先进材料合成车间二火灾危险性类别为甲类；在生产过程中，工艺设备所处理的物料中包含甲类（甲苯、过氧化二叔丁基、丙酮、丁酮、环己烷、甲醇、乙酸乙酯、石油醚）火灾危险性物质，一旦出现泄漏，其蒸气会在作业环境的空气中形成爆炸性混合物。因此，车间内属于爆炸危险环境。

#### （二）火灾爆炸事故致因分析

发生火灾爆炸事故的三个必要条件为：可燃物、着火源和空气。泄漏使可燃物与空气直接接触，当达到爆炸极限范围，又存在着火源且达到最小点火能时，则会引发火灾爆炸事故。

##### （1）泄漏原因分析

泄漏是由于设备损坏或操作失误引起的，泄漏与火灾爆炸事故是紧密相连的，是火灾爆炸事故的前提。设备、管线、阀门、仪表等，在生产过程中均有可能发生泄漏事故。类比同类项目生产实际，结合该项目工艺过程进行分析，人的不安全行为、设备设施的质量缺陷或故障，以及外部因素的不利影响等，是可能造成泄漏的三个主要原因。

## 1) 设备设施的质量缺陷或故障

设备设施的质量缺陷可能存在于设备设施的设计、选材、制造及现场安装等各个阶段，设备设施的故障则是出现在投产运营之后。

### a.设计不合理

工程设计上的缺陷或失误通常体现在：建（构）筑物布局不尽合理，防火间距不够，防火防爆等级达不到要求，防火及消防设施不配套，工艺流程不合理等。工程设计上的缺陷或失误有可能引起泄漏扩散和火灾爆炸事故的发生，更主要的是会导致火灾爆炸事故的扩大和蔓延，增大危险危害性。

### b.选材不当

储罐、设备、管线及仪表等与相应连接材质不匹配，导致材料断裂、介质泄漏。

### c.阀门劣质、密封不良

阀门劣质、密封不良包括：材质不良（耐压、耐腐蚀不够等）、法兰盘面易变形、阀片易破裂、密封部件易破损、偏摆等。

### d.施工安装问题

主要表现为管道焊接质量差，生产系统多起重大事故都与工程的施工质量特别是焊接质量差有直接关系。

### e.检测、控制失灵

储罐、设备的各种工艺参数，如液位、温度、压力、流量等，都是通过现场的一次仪表或控制室的二次仪表读出的，这一套安全监测系统若出现故障，如出现测量、计量仪表错误指示，或失效、失灵等现象，则容易造成介质跑、冒、串及泄漏事故。

## 2) 人的不安全行为

人的不安全因素主要表现为两个方面：

a.作业人员违章作业。主要表现在：阀门未关、关不严或未进行检查；

违章违纪，擅离岗位或在岗睡觉；作业时，注意力不集中，思想麻痹大意。

b.安全管理不善。主要表现在：未能制定严格、完整的安全管理规章制度或执行力度不够；对物料的性质(理化性质、危险特性)缺乏了解；对生产设备、设施及工艺系统的安全可靠性缺乏认真地检验分析和评估；对生产设备设施没有及时检查维修，检验不到位，未及时修复。

### 3) 外部因素的不利影响

雷击、大风、地震等自然灾害，也有可能引起泄漏事故，虽然可能性很小，但事故一旦发生，后果往往相当严重；地基不均匀沉降，会导致储罐倾斜、管道破裂、泄漏。

## (2) 着火源分析

该项目生产过程中，着火源主要包括焊接、切割动火作业、明火和机动车辆排烟喷火、电气设备产生的点火源（如短路打火）、静电、雷击及杂散电流、机械摩擦和撞击火花等。

### 1) 明火

明火主要是设备、设施维修过程中的焊接及切割动火作业、机动车辆排烟带火等。

### 2) 静电放电

作业人员的人体易产生和携带静电，如不能及时消除，静电电位就会上升。当静电电位上升到一定程度时，就会发生静电放电现象，并产生火花。

### 3) 电气设备设施缺陷及故障

a.电气设备设施设计、选型不当，防爆性能不符合要求以及设备本身存在缺陷等条件下易引发火灾爆炸事故。防爆电气安装不符合要求，设备安装未按要求进行安装。

b.当电气设备的正常运行遭到破坏，发热量增加形成电气热表面，易引发电气设备火灾。

c.配电设备没有防护措施，或爆炸危险区域设置无防护的电气设备，在正常工作状态及事故状态下产生电火花或电弧而引发火灾爆炸事故。

d.没有定期对防爆电气性进行检测、检验。

#### 4) 雷击及杂散电流

防雷设施不齐全或失效，有可能在雷雨天气因雷击而发生火灾爆炸事故。杂散电流窜入危险场所也是火灾爆炸事故发生的原因之一。

#### 5) 其它点火源

其它点火源主要包括金属碰撞火花等。

### (三) 火灾爆炸危险因素分析

该项目生产过程中均涉及甲类火灾危险性物质，且各步反应过程的操作温度大多超过所用物料的闪点，从而增大了其发生火灾、爆炸事故的危险性。

该项目生产过程中，若发生人员操作失误，或防静电措施未处于有效状态（包括未按规定穿着防静电工作服或法兰跨接不符合要求等），遇到火星等引火源可导致火灾爆炸事故的发生。

#### C.0.2.2 容器爆炸

该项目生产中使用的反应釜、储罐等压力容器，因质量缺陷、使用不当、维护不善等原因，内部压力超过容器设计极限，引发爆炸事故，容器碎片易造成二次伤害，泄漏的可燃物料还会引发后续火灾、爆炸等事故。

可能原因：①工艺参数失控：反应釜超温超压、物料反应剧烈，未及时开启泄压装置；②设备缺陷：压力容器制造质量不达标、壁厚腐蚀减薄、安全阀等安全附件失效；③操作不当：违规超压、超温操作，未按规定定期进行压力容器检验检测；④维护保养不到位：容器内壁结垢、腐蚀未及时处理，导致结构强度下降。

防控重点：严格执行压力容器安全监察规程，定期开展检验检测，确保设备合格；完善安全阀、泄压阀等安全附件，定期校验确保灵敏可靠；优化

工艺控制，设置超温超压联锁停车装置，规范操作人员操作流程；加强设备腐蚀监测与维护，及时处理缺陷。

### C.0.2.3 管道爆炸

该企业内化工原料等物料的管道，因腐蚀、老化、压力过高、焊接缺陷等原因发生破裂爆炸，导致物料泄漏，进而引发火灾、爆炸等连锁事故，多发生于管廊、管道密集区域。

可能原因：①管道腐蚀：内腐蚀（物料腐蚀）、外腐蚀（环境腐蚀、土壤腐蚀）导致管道壁厚减薄；②压力失控：管道内物料流量、压力突变，超过管道设计压力；③施工缺陷：管道焊接质量不达标、安装不当，存在裂纹、接口松动等问题；④维护不当：管道未定期巡检、防腐层破损未及时修复，长期运行导致疲劳损坏。

防控重点：建立管道腐蚀监测体系，定期开展管道壁厚检测、防腐层检查；优化管道输送参数，避免压力、流量突变；严格管道施工质量管控，确保焊接、安装符合规范；定期开展管道巡检维护，及时排查裂纹、破损等隐患，配备管道堵漏设备。

### C.0.2.4 可燃液体蒸气爆炸

甲醇、甲苯、乙酸乙酯等可燃液体泄漏后，快速挥发形成可燃蒸气，与空气混合达到爆炸极限，遇点火源引发的爆炸事故，常伴随池火，易造成周边设备设施损毁。

可能原因：①可燃液体泄漏：储罐溢流、管道破裂、阀门渗漏、装卸鹤管脱落等导致液体泄漏；②环境因素影响：高温、日晒导致可燃液体挥发速度加快，蒸气浓度快速升高；③点火源管控不到位：违规动火、电气火花、静电放电等引发点火；④安全防护缺失：储罐区防火堤破损、防渗层失效，泄漏液体扩散范围扩大，增加爆炸风险。

防控重点：完善储罐区防渗、防溢流设施，定期检查防火堤完整性；控

制可燃液体储存温度，避免高温环境暴晒；加强装卸作业管理，规范操作流程，防止液体泄漏；在挥发区域安装可燃蒸气检测报警器，强化点火源管控。

#### C.0.2.5 粉尘爆炸

内层胶（胶粉）为可燃粉尘，在生产、储存、输送过程中，粉尘浓度达到爆炸极限，遇点火源引发的爆炸事故，多发生于粉碎、干燥、筛分、输送等环节，易造成设备损毁和人员伤亡。

可能原因：①粉尘积聚：生产过程中粉尘未及时清理，在设备内部、车间地面、管道内壁积聚，浓度达到爆炸极限；②点火源存在：电气火花、静电放电、动火作业、设备摩擦撞击等引发点火；③通风不良：粉尘产生区域通风设施失效，粉尘无法及时排出，浓度持续升高；④设备防护缺失：粉碎、输送设备未设置防爆、泄爆装置，粉尘爆炸后压力无法释放。

防控重点：加强粉尘收集与清理，定期对设备、车间进行清扫，避免粉尘积聚；优化通风系统，确保粉尘产生区域通风良好，降低粉尘浓度；规范点火源管控，设备选用防爆型，强化静电接地；在粉尘爆炸风险区域设置防爆、泄爆装置，定期校验确保有效。

#### C.0.2.6 中毒

该项目危险物料均在密闭管道、储罐及设备内运行，在正常作业情况下，作业场所的毒性气体污染较少。但如果管道、设备、储罐焊缝开裂或出现气孔而导致泄漏，阀门、法兰及密封件等密封性能不良而导致泄漏，超压操作引发的泄漏，都可导致装卸作业现场受到一定的污染，如果作业场所没有报警设施或报警设施失灵、失效，作业人员没有穿戴必要的劳动保护用品等，都有可能对人员造成中毒。

该项目可能泄漏的部位有：管道、设备、储罐、安全附件及仪表、控制阀门等。设备设施的质量缺陷或故障、人的不安全行为，以及外部因素的不利影响等，是可能造成泄漏的三个主要原因。

### 1) 设备、设施的质量缺陷或故障

设备更换、维修时，设备、泵或管道与相应连接材质不匹配，导致材料断裂、介质泄漏。阀门劣质、密封不良包括：材质不良（耐压、耐腐蚀不够等）、法兰盘面易变形、阀片易破裂、密封部件易破损、偏摆等。设备安装时，主要表现为设备、管路连接质量差，设备、管路之间连接应力较大，化工系统多起重大事故都与工程的施工质量特别是连接质量差有直接关系。设备设施的各种工艺参数，如温度等，都是通过现场的一次仪表或二次仪表读出的，这一套安全监测系统若出现故障，如出现测量、计量仪表错误指示，或失效、失灵等现象，则容易造成介质跑、冒、串及泄漏事故。

### 2) 人的不安全行为

人的不安全因素主要表现为两个方面：

#### (1) 作业人员违章作业。

主要表现在：阀门未关、关不严或未进行检查；违章违纪，擅离岗位或在岗睡觉；作业时，注意力不集中，思想麻痹大意。

#### (2) 安全管理不善。

主要表现在：未能制定严格、完整的安全管理规章制度或执行力度不够；对储存物质的性质（理化性质、危险特性）以及安全知识缺乏了解；对相关生产设备、设施及工艺系统的安全可靠性缺乏认真的检验分析和评估；对有关设备设施没有及时检查，检查不到位，未及时修复。

### C.0.2.7 窒息

操作人员因缺氧（如受限空间内氧气被惰性气体置换、可燃/有毒气体挤占氧气空间），导致窒息伤亡的事故，多发生于储罐、反应釜等受限空间作业场景，易与中毒事故叠加发生。

可能原因：①受限空间氧气不足：受限空间内进行惰性气体置换后未彻底通风，氧气浓度低于 19.5%；②气体挤占氧气空间：可燃、有毒气体泄漏

后在受限空间内积聚，挤占氧气空间，导致氧气浓度下降；③违规作业：未办理受限空间作业许可证，未检测氧气浓度即进入作业；④应急救援不当：盲目进入缺氧受限空间救援，导致救援人员窒息伤亡。

防控重点：严格执行受限空间作业管理规定，作业前必须检测氧气浓度、可燃气体浓度、有毒气体浓度，合格后方可作业；受限空间作业过程中持续通风、持续检测，配备应急救援器材（如空气呼吸器）；加强操作人员及应急救援人员培训，明确作业流程及救援规范，严禁盲目救援。

#### C.0.2.8 泄漏

该项目在生产、储存、输送过程中，可燃、有毒物料因设备故障、操作不当等原因，发生泄漏事故，泄漏本身可能造成设备腐蚀、环境污染，若泄漏物料为可燃、有毒物质，还会引发火灾、爆炸、中毒等连锁事故，是行业各类事故的重要诱因。

可能原因：①设备设施缺陷：储罐、反应釜、管道、阀门、泵等设备密封失效、腐蚀破损、接口松动；②操作不当：物料装卸、输送过程中违规操作，如阀门开启过快、装卸鹤管未对接到位；③维护保养不到位：设备未定期巡检、维护，密封件老化未及时更换，腐蚀问题未及时处理；④外力冲击：车辆撞击、施工破坏等外力导致管道、设备破损，引发泄漏。

防控重点：建立设备全生命周期管理体系，定期开展设备巡检、维护，及时更换老化密封件、处理腐蚀缺陷；规范物料装卸、输送操作流程，加强操作人员培训；在关键泄漏风险点安装泄漏检测装置，设置围堰、防渗层等防护设施，防止泄漏物料扩散；配备堵漏器材，制定泄漏应急处置预案，定期开展演练。

#### C.0.2.9 灼烫

##### (1) 化学腐蚀

该项目涉及的腐蚀性物质，这些物质在生产过程中，由于人员误操作及

腐蚀性液体喷溅等原因，都可能对设备和操作人员造成腐蚀和化学灼伤伤害。

## （2）高温灼烫

该项目工艺过程中存在高温环境，处置不当会引起烫伤事故。部分设备使用蒸汽，温度较高，如果连接的管道法兰接口或焊口因腐蚀或材质等原因出现破裂或密封垫片损坏时，会造成高温物料喷出，危及操作人员生命和装置安全生产，这种事故发生概率虽然很小，但危害十分严重。另外，该项目存在高温设备，又有蒸汽、温度较高的物料存在于管道及储罐中。如果设备、管道保温不好或破裂或没有采取个人劳动防护措施，操作人员可能受到热力灼伤。

### C.0.2.10 物体打击、

物体打击是指物体在重力或其他外力的作用下产生运动，打击人体造成伤害事故。

在正常生产或设备维修时，由于防护栏失效、无挡板、操作平台上的工具掉落等原因均可能出现物体打击事故。

### C.0.2.11 机械致害、

机械伤害主要指机械设备运动（静止）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、刺等对人体产生的伤害。

该项目所涉及的各种泵类、风机等设备的转动部位如防护措施不到位或防护存在一定的缺陷，或在事故及检修等状况下都存在机械伤害的可能。因此，在生产过程中存在着机械伤害危险性。发生机械伤害的原因很多，但违规操作机械设备和工人缺乏自我保护意识是主要原因。

（1）造成机械伤害事故的原因主要是操作人员未按操作规程操作机械设备和工人未按规定穿戴劳动保护用品、自我保护意识不强造成的。

## （2）机械设备不符合人机学原理

机械设备不符合人机学原理主要表现在以下几个方面：

- ①控制器件设置的位置不当。
- ②控制状态设置不当。
- ③操作手轮、手柄操纵力过大。
- ④操纵器件安装高度不当。
- ⑤不适当的工作面照明。

(3) 机械设备由于安全措施错误或不正确的定位产生的危险

- ①防护装置的联锁的可靠性。
- ②各类有关安全装置。
- ③各类防护装置。
- ④启动和停机装置。
- ⑤安全信号和装置。
- ⑥各类信息和报警装置。
- ⑦安全调整和维修的主要设备和附件。

(4) 机械伤害具体的表现形式和存在的场所为：

- ①转动部分未设防护罩，人员靠近易发生卷入伤人事故；
- ②各类机械设施安装、调试或使用不当，均可能造成人员伤亡和财产损失。

③在成品的运输、加工中，存在各类运动、旋转设备，其操作、保养、维修、清扫、巡检，均有工人在周围活动。若防护设施不良或防护不当，有可能造成机械伤害。

④在各类机械检修及日常维护操作中，由于存在旋转的机械设备、物体的飞溅等因素，因此在这些场所内存在机械伤害。

⑤在安装、运行、维修中涉及的机械设备非常多，某些设备的快速转动部件、快速移动部件、摆动部件、啮合部件等若缺乏良好的防护设施，有可

能伤及操作人员身体。

#### C.0.2.12 高处坠落

根据《高处作业分级》的规定，凡在坠落高度基准面 2m 以上（含 2m）有可能坠落的高处进行的作业均称为高处作业。

该项目在操作平台进行生产、维修作业时为高处作业，作业过程中可能由于防护栏设计不周、保护失效、行走或操作不慎，可造成高处坠落伤害事故。

#### C.0.2.13 跌落

指非高处作业时，操作人员坠落或跌倒至非液体基准面造成的伤亡事故，多发生于车间地面、设备操作平台（低于 2 米）、巡检通道等区域，易被忽视但发生率较高。

可能原因：①地面环境不良：车间地面有油污、积水、杂物，巡检通道不平整、无警示标识；②设备布局不合理：设备之间通道狭窄，操作人员行走时易碰撞跌倒；③操作人员因素：操作人员疲劳作业、注意力不集中，或违规奔跑、追逐打闹；④防护措施缺失：操作平台无防滑垫、警示标识，楼梯无扶手或扶手损坏。

防控重点：定期清理车间地面油污、积水、杂物，保持地面平整、通道畅通；合理布局设备，预留足够的巡检、操作通道；加强操作人员管理，严禁疲劳作业、违规奔跑；在易跌倒区域设置防滑垫、警示标识，完善楼梯扶手等防护设施。

#### C.0.2.14 触电

根据项目的工艺和设备情况，将该项目的主要电气危险因素划分为：触电、雷电、静电危害三个部分。

##### （1）触电危险

触电是电能作用于人体造成的伤害，电气伤害事故以触电伤害最为常

见。触电事故的伤害是由电流的能量造成。触电可分为电击和电伤两种情况。

电击：分布在配电线路以及在生产过程中使用的各种电气拖动设备、移动电气设备、照明线路及照明、生活电器等，上述环节均存在直接接触电击及间接接触电击的可能。电击危险因素的产生原因：

①电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损害等隐患；

②没有设置必要的安全技术措施（如保护接零、漏电保护、安全电压、等电位联结等），使安全措施失效；

③电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善；没有必要的安全组织措施；

④专业电工或机电设备操作人员的操作失误，或违章作业等。

电伤：分布在变配电所、配电线路、配电柜、开关等。电伤危险因素的产生原因：

①带负荷（特别是感性负荷）拉开裸露的开关；

②误操作引起短路；

③线路短路、开启式熔断器熔断时，炽热的金属微粒飞溅；

④人体过于接近带电体等。

（2）雷电危险：该项目的建构筑物为第二类工业防雷建构筑物。

防雷建筑物在雷雨天存在被直接雷击和感应雷击的危险。从雷电防护的角度分析，雷电危险因素的产生原因主要有：

①防雷装置设计不合理；

②防雷装置安装存在缺陷；

③防雷装置失效，防雷接地体接地电阻不符合要求；

④缺乏必要的人身防雷安全知识等。

### (3) 静电危害

生产过程中，物料的流速过快、搅拌易产生静电，静电荷积聚到一定程度就会产生静电、火花，有可能引起火灾；以及无防静电设施、未设置静电接地或防静电设施未起作用等，都有可能产生静电，并积聚形成引燃源。

#### C.0.2.15 坍塌

建筑物、构筑物（如储罐、框架结构、仓库、脚手架）或堆置物（如原料堆、成品堆），在外力、重力或环境作用下，超过自身强度极限或结构稳定性破坏，发生塌落、倾倒造成的人员伤亡、设备损坏事故。

可能原因：①结构缺陷：建筑物、构筑物设计不合理、施工质量不达标，结构强度不足；②维护不当：储罐、框架结构等长期使用，腐蚀、老化导致结构稳定性下降；③外力影响：地震、暴雨、大风等自然灾害，或车辆撞击、施工破坏等外力作用；④堆置物违规堆放：原料、成品堆放过高、过密，重心不稳，导致坍塌。

防控重点：严格把控建筑物、构筑物施工质量，定期开展结构检测、维护，及时处理腐蚀、老化缺陷；加强自然灾害防范，完善防护措施；规范堆置物堆放，控制堆放高度、密度，确保重心稳定；定期开展坍塌风险排查，及时消除隐患。

### C.0.3 重大危险源辨识

#### C.0.3.1 重大危险源介绍

对重大危险源的辨识主要是根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）。

危险化学品重大危险源是长期的或临时地生产、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。危险化学品重大危险源的辨识根据是危险化学品的危险特性及其数量。

生产单元：危险化学品的生产、加工及使用等装置及设施，当装置及设施之间有切断时，以切断阀作为分隔界限划分的独立单元。

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，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

重大危险源的辨识指标有两种情况：

（1）单元内存在的危险物质为单一品种，则该物质的数量即为单元内危险物质的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

（2）单元内存在的危险物质为多品种时，则按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

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

式中  $q_1$ 、 $q_2$ ...， $q_n$  为每种危险物质实际存在量，t。

$Q_1$ 、 $Q_2$ ... $Q_n$  为与各危险物质相对应的临界量，t。

#### C.0.3.2 重大危险源辨识

查《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），该项目列入重大危险源辨识的物质及其临界量见表 C.0.3-1。

表 C.0.3-1 该项目危险化学品临界量情况表

序号	物质名称	临界量 (吨)	确定根据 (GB18218-2018)	
1	甲醇	500	表 1	/
2	甲醇 (蒸馏)	10	表 2	W5.1
3	甲苯	500	表 1	/
4	甲苯 (蒸馏)	10	表 2	W5.1
5	过氧化二叔丁基 (DTBP)	50	表 2	W7.2
6	丙酮	500	表 1	/
7	丙酮 (蒸馏)	10	表 2	W5.1
8	丁酮	1000	表 2	W5.3
9	环己烷	500	表 1	/
10	内层胶 (胶液)	1000	表 2	W5.3
11	石油醚	1000	表 2	W5.3
12	石油醚 (蒸馏)	10	表 2	W5.1
13	乙酸乙酯	500	表 1	/
14	乙酸乙酯 (蒸馏)	10	表 2	W5.1
15	固化剂 A	1000	表 2	W5.3
16	固化剂 B	1000	表 2	W5.3

根据《危险化学品重大危险源辨识》，将该项目分为先进材料合成车间二、甲类仓库、甲类料棚、乙类仓库、丙类仓库共计 5 个辨识单元。其中甲类料棚、乙类仓库、丙类仓库中新增物料未列入重大危险源辨识，根据《沈阳中化新材料科技有限公司物资仓储工程项目安全设施竣工验收安全评价报告》（2025 年 1 月 20 日），物料储存量不变，原重大危险源辨识结果不变，未构成重大危险源。

本评价仅对先进材料合成车间二、甲类仓库这 2 个辨识单元进行辨识，涉及的危险化学品的临界量及计算结果如下：

表 C.0.3-2 该项目危险化学品临界量和实际量对比表

序号	危化品名称	危险品存在量 $q_i$ (t)	临界量 $Q_i$ (t)	$q_i/Q_i$	辨识结果 S
----	-------	------------------	---------------	-----------	--------

沈阳中化新材料科技有限公司年产 100 吨聚酰亚胺单体、1000 吨内层胶、2 吨光甘草定生产线建设项目  
设立安全评价报告

一	先进材料合成车间二				
1	甲醇	0.58	500	0.00116	$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n=0.1406<1$ 未构成重大危险源
2	甲醇（蒸馏）	0.05	10	0.005	
3	甲苯	3.7	500	0.074	
4	甲苯（蒸馏）	0.23	10	0.023	
5	过氧化二叔丁基	0.011	50	0.00022	
6	丙酮	10	500	0.02	
7	丙酮（蒸馏）	0.097	10	0.0097	
8	丁酮	0.255	1000	0.000255	
9	环己烷	1.02	500	0.00204	
10	内层胶（胶液）	1.5	1000	0.0015	
11	石油醚	0.066	1000	0.00066	
12	石油醚（蒸馏）	0.006	10	0.0006	
13	乙酸乙酯	0.23	500	0.00046	
14	乙酸乙酯（蒸馏）	0.02	10	0.002	
二	甲类仓库				
1	石油醚	4	1000	0.004	$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n=0.92<1$ 未构成重大危险源
2	固化剂 A	1	1000	0.001	
3	固化剂 B	1	1000	0.001	
4	环己烷	4.8	500	0.0096	
5	甲醇	43.2	500	0.0864	
6	乙酸乙酯	95.04	500	0.19	
7	二乙胺	1.12	1000	0.00112	
8	三乙胺	0.64	1000	0.00064	
9	氯乙烷	6.27	10	0.627	
注：甲类仓库为利旧建筑，根据《沈阳中化新材料科技有限公司物资仓储工程项目安全设施竣工验收安全评价报告》（2025 年 1 月 20 日）中的辨识结果，在其中增加石油醚、固化剂 A、固化剂 B。					

经计算：

该项目先进材料合成车间二、甲类仓库未构成危险化学品重大危险源。

## C.0.4 建设项目的 外部安全防护距离

### C.0.4.1 个人风险标准和可容许社会风险标准参数情况

#### (一) 个人可接受风险

个人风险容许标准 (LSIR)：表明危险源附近的目标人群是否可暴露于某一风险水平以上。通常给出可容许风险的上限和下限值。上限是可容许基准，风险值高于可容许基准，必须进行整改；下限是可忽略基准，风险值低于可忽略基准，则无需进行任何改善，接受此风险；若风险值介于两者之间，则可根据事件的优先顺序进行改善。个人风险容许标准的确定主要基于目标人群的聚集程度、对风险的敏感性、暴露的可能性、撤离的难易程度等，不同目标人群的可接受风险不同。

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018) 的相关规定，危险化学品单位周边重要目标和敏感场所承受的个人风险应满足表 C.0.4-1 中可容许风险标准要求。

表 C.0.4-1 危险化学品单位周边重要目标和敏感场所类别可容许个人风险标准

防护目标	个人可接受风险标准 (概率值)	
	新建装置 (每年) ≤	在役装置 (每年) ≤
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：	$3 \times 10^{-7}$	$3 \times 10^{-6}$
一般防护目标中的二类防护目标：	$3 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-5}$
一般防护目标中的三类防护目标：	$1 \times 10^{-5}$	$3 \times 10^{-5}$

#### (二) 社会风险标准

社会风险是指能够引起大于等于 N 人死亡的事故累积频率 (F)，也即单位时间内 (通常为年) 的死亡人数。通常用社会风险曲线 (F-N 曲线) 表示。

可容许社会风险标准采用 ALARP (As Low As Reasonable Practice) 原则作为可接受原则。

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：

①若社会风险曲线落在不可容许区，则应立即采取安全改进措施降低社会风险。

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

③若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受。

通过定量风险评价，危险化学品重大危险源产生的社会风险应满足图 C.0.4-1 中可容许社会风险标准要求。

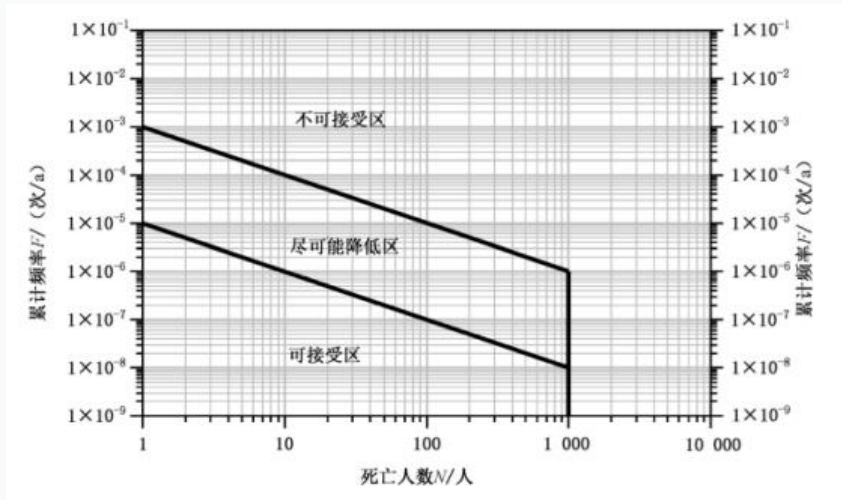


图 C.0.4-1 可容许社会风险标准 (F-N) 曲线

### C.0.4.2 个人风险和社会风险值评估

本评价采用南京安元科技有限公司开发的定量分析评价软件对该项目生产装置及储存设施进行个人风险和社会风险值的评估计算。

#### (一) 气象条件

表 C.0.4-2 区域环境参数表

参数名称	参数取值
所在区域	沈阳
地面类型	村落、分散的树林
辐射强度	中等(白天日照)

沈阳中化新材料科技有限公司年产 100 吨聚酰亚胺单体、1000 吨内层胶、2 吨光甘草定生产线建设项目  
设立安全评价报告

大气稳定度	B
环境压力 (pa)	101000
环境平均风速 (m/s)	2.8
环境大气密度 (kg/m <sup>3</sup> )	1.29
环境温度 (K)	293
建筑物占地百分比	0.03

(二) 风向玫瑰图所属地域：沈阳

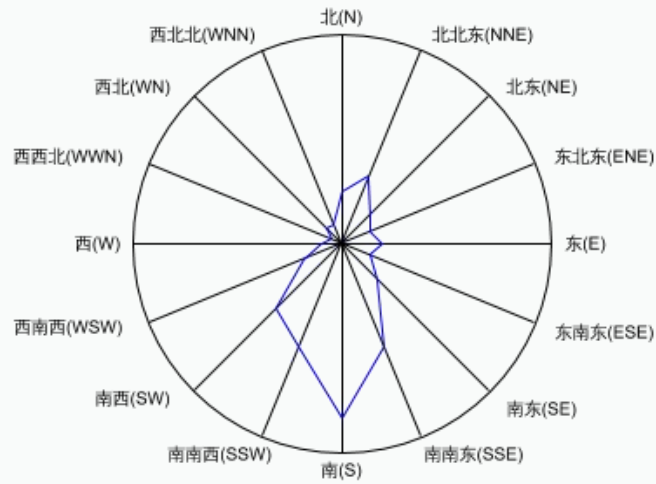


图 C.0.4-2 所在区域风向图

(三) 装置参数

1) 回收丙酮接收罐

(1) 装置基本信息

物料名称：丙酮

装置类型：固定的常压容器和储罐

装置体积 (m<sup>3</sup>)：15

泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏，泄漏到大气中-小孔泄漏，泄漏到大气中-大孔泄漏，泄漏到大气中-完全破裂

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)：10000

## (2) 事故情景描述

物料名称：丙酮

容器最大存量：10000

容器内液体密度(kg/m<sup>3</sup>): 789.9

容器内介质绝对压力 (Pa) : 102000

泄漏孔上方液体高度 (m) : 1

泄漏孔上方液体质量：5000

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	0.044	1200	52.8	池火灾, 蒸气云爆炸
泄漏到大气中-中孔泄漏	25	1.112	600	667.2	池火灾, 蒸气云爆炸
泄漏到大气中-大孔泄漏	100	17.794	300	5000	池火灾, 蒸气云爆炸
泄漏到大气中-完全破裂	200	/	/	10000	池火灾, 蒸气云爆炸

## (3) 事故类型

蒸气云爆炸

燃料燃烧热 (Kj/kg) : 30797.176

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	52.8	5
泄漏到大气中-中孔泄漏	667.2	50
泄漏到大气中-大孔泄漏	5000	100
泄漏到大气中-完全破裂	10000	200

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/m<sup>3</sup>) : 800

燃料燃烧热 (Kj/kg) : 30797.176

定压比热 (Kj/(kg.K)) : 1.28

液体蒸发潜热 (Kj/kg) : 501.1

液体常压沸点 (K) : 329.5

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	52.8
泄漏到大气中-中孔泄漏	667.2
泄漏到大气中-大孔泄漏	5000
泄漏到大气中-完全破裂	10000

## 2) 配置釜

### (1) 装置基本信息

物料名称: 乙酸乙酯

装置类型: 固定的常压容器和储罐

装置体积 (m<sup>3</sup>) : 7

泄漏模式: 泄漏到大气中-中孔泄漏, 泄漏到大气中-小孔泄漏, 泄漏到大气中-大孔泄漏, 泄漏到大气中-完全破裂

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) : 36

### (2) 事故情景描述

物料名称: 乙酸乙酯

容器最大存量: 36

容器内液体密度(kg/m<sup>3</sup>): 900

容器内介质绝对压力 (Pa) : 102000

泄漏孔上方液体高度 (m) : 0.5

泄漏孔上方液体质量: 36

沈阳中化新材料科技有限公司年产 100 吨聚酰亚胺单体、1000 吨内层胶、2 吨光甘草定生产线建设项目  
设立安全评价报告

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	0.037	1200	36	池火灾, 蒸气云爆炸
泄漏到大气中-中孔泄漏	25	0.934	600	36	池火灾, 蒸气云爆炸
泄漏到大气中-大孔泄漏	100	14.943	300	36	池火灾, 蒸气云爆炸
泄漏到大气中-完全破裂	200	/	/	36	池火灾, 蒸气云爆炸

(3) 事故类型

蒸气云爆炸

燃料燃烧热 (Kj/kg) : 23518.729

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	36	3.6
泄漏到大气中-中孔泄漏	36	3.6
泄漏到大气中-大孔泄漏	36	3.6
泄漏到大气中-完全破裂	36	3.6

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/m<sup>3</sup>) : 900

燃料燃烧热 (Kj/kg) : 23518.729

定压比热 (Kj/(kg.K)) : 1.92

液体蒸发潜热 (Kj/kg) : 369.2

液体常压沸点 (K) : 350.2

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	36
泄漏到大气中-中孔泄漏	36

泄漏到大气中-大孔泄漏	36
泄漏到大气中-完全破裂	36

以下仓储信息来自《沈阳中化新材料科技有限公司物资仓储工程项目安全设施竣工验收安全评价报告》

### 3) 甲类仓库（甲醇桶）

#### (1) 装置基本信息

物料名称：甲醇

装置类型：仓库

泄漏模式：火灾

物料类型：易燃液体

事故类型：池火灾

#### (2) 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
火灾	/	/	/	180	池火灾

#### (3) 事故类型

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/m<sup>3</sup>)：790

燃料燃烧热 (Kj/kg)：22565.543

定压比热 (Kj/(kg.K))：2.51

液体蒸发潜热 (Kj/kg)：1105.1

液体常压沸点 (K)：337.7

人员暴露时间 (s)：20

泄漏模式	燃料泄漏量 (kg)
------	------------

火灾	180
----	-----

#### 4) 甲类仓库二 (甲苯桶)

##### (1) 装置基本信息

物料名称: 甲苯

装置类型: 仓库

泄漏模式: 火灾

物料类型: 易燃液体

事故类型: 池火灾

##### (2) 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
火灾	/	/	/	180	池火灾

##### (3) 事故类型

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/m<sup>3</sup>): 870

燃料燃烧热 (Kj/kg): 42438.68

定压比热 (Kj/(kg.K)): 1.1266

液体蒸发潜热 (Kj/kg): 363.3

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)
火灾	180

#### 5) 甲类料棚 (DMF)

##### (1) 装置基本信息

物料名称：N，N-二甲基甲酰胺

装置类型：仓库

泄漏模式：火灾

物料类型：易燃液体

事故类型：池火灾

### (2) 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
火灾	/	/	/	160	池火灾

### (3) 事故类型

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/m<sup>3</sup>) : 950

燃料燃烧热 (Kj/kg) : 26315.068

定压比热 (Kj/(kg.K)) : 2.14

液体蒸发潜热 (Kj/kg) : 350

液体常压沸点 (K) : 426

人员暴露时间 (s) : 20

泄漏模式	燃料泄漏量 (kg)
火灾	160

### 6) 乙类仓库 (乙二酸桶)

#### (1) 装置基本信息

物料名称：乙二酸

装置类型：仓库

泄漏模式：火灾

物料类型：易燃液体

事故类型：池火灾

(2) 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
火灾	/	/	/	170	池火灾

(3) 事故类型

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/m<sup>3</sup>)：1900

燃料燃烧热 (Kj/kg)：2727.677

定压比热 (Kj/(kg.K))：2.3

液体蒸发潜热 (Kj/kg)：580

液体常压沸点 (K)：658.1

人员暴露时间 (s)：20

泄漏模式	燃料泄漏量 (kg)
火灾	170

7) 丙类仓库 (乙二醇桶)

(1) 装置基本信息

物料名称：乙二醇

装置类型：仓库

泄漏模式：火灾

物料类型：易燃液体

事故类型：池火灾

(2) 事故情景描述

沈阳中化新材料科技有限公司年产 100 吨聚酰亚胺单体、1000 吨内层胶、2 吨光甘草定生产线建设项目  
设立安全评价报告

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
火灾	/	/	/	200	池火灾

(3) 事故类型

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/m<sup>3</sup>) : 1110

燃料燃烧热 (Kj/kg) : 19109.07

定压比热 (Kj/(kg.K)) : 2.35

液体蒸发潜热 (Kj/kg) : 790

液体常压沸点 (K) : 470.3

人员暴露时间 (s) : 20

泄漏模式	燃料泄漏量 (kg)
火灾	200

(四) 风险模拟结果

1) 个人风险模拟

个人风险模拟结果，见图 C.0.4-3。



图 C.0.4-3 个人风险等值线图

大连天籁安全风险管理技术有限公司

从图 C.0.4-3 可以看出：

①可容许风险  $1 \times 10^{-5}$  确定的范围内没有一般防护目标的三类防护目标；  
（图中红色线条所围区域）

②可容许风险  $3 \times 10^{-6}$  确定的范围内没有一般防护目标的二类防护目标。  
（图中黄色线条所围区域）

③可容许风险  $3 \times 10^{-7}$  确定的范围内没有高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标的一类防护目标。（图中蓝色线条所围区域）

本评估按照《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）中的个人风险基准，绘制危险化学品生产装置和储存设施周围的风险等值线，经判定，各风险等值线内没有 GB36894 中要求的不同类型防护目标，外部安全防护距离满足相关要求。

## 2) 社会风险分析

将该项目产生的个人风险与区域人口密度及分布相结合，绘制出整体社会风险曲线，根据社会风险标准确定风险的可接受程度。社会风险计算的主要目的是评估危险源能够引起重特大事故的潜在可能性和危害程度，也即引起 N 人（包括 N 人）以上死亡的事故的可能性。社会风险计算充分考虑了企业及周边的人员分布。根据社会风险曲线形状的不同，将社会风险划为三种类型，即曲线进入不可容许区、进入 ALARP 区、可容许区。

社会风险 F/N 曲线图，见图 C.0.4-4。

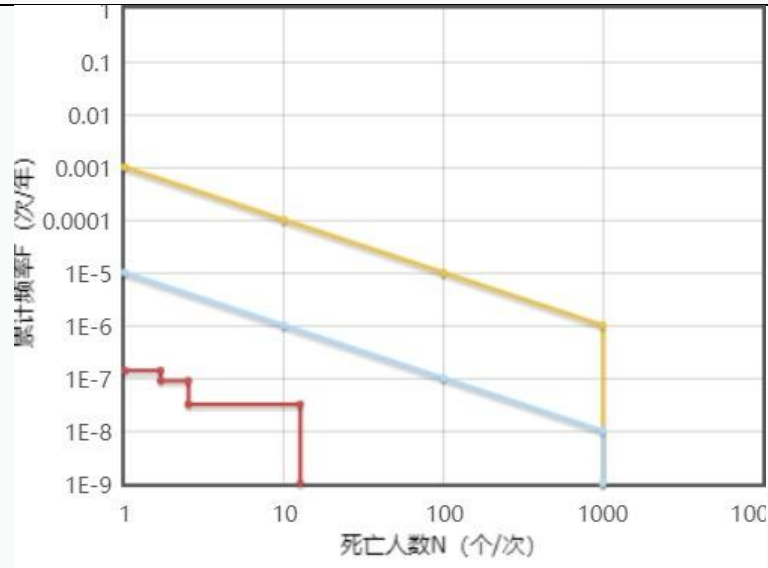


图 C.0.4-4 社会风险 F/N 曲线图

上述计算结果可知：

该项目整体社会风险曲线均处于可接受范围内。

### C.0.4.3 事故后果模拟

回收丙酮接收罐、配置釜池火灾、蒸汽云爆炸后果模拟。

表 C.0.4-3 池火灾、蒸汽云爆炸后果模拟情况表

装置名称	泄漏模式	泄漏频率	事故类型	事故后果 (m)		
				死亡半径	重伤半径	轻伤半径
回收丙酮接收罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	0.00004	池火灾	未达到热通量，故无法输出距离	1.30	2.40
			蒸气云爆炸	0.77	4.56	8.87
	泄漏到大气中-中孔泄漏	0.0001	池火灾	未达到热通量，故无法输出距离	5.40	9.30
			蒸气云爆炸	2.17	9.83	19.12
	泄漏到大气中-大孔泄漏	0.00001	池火灾	12.70	16.50	26.30
			蒸气云爆炸	2.96	12.38	24.09
泄漏到大气中-完全破裂	0.00002	池火灾	18.50	24.00	37.20	
		蒸气云爆炸	4.03	15.60	30.35	
配置釜	泄漏到大气中-小孔泄漏	0.00004	池火灾	未达到热通量，故无法输出距离	未达到热通量，故无法输出距离	1.40
			蒸气云爆炸	0.59	3.74	7.27

	泄漏到大气中-中孔泄漏	0.0001	池火灾	未达到热通量，故无法输出距离	未达到热通量，故无法输出距离	1.40
			蒸气云爆炸	0.59	3.74	7.27
	泄漏到大气中-大孔泄漏	0.00001	池火灾	未达到热通量，故无法输出距离	未达到热通量，故无法输出距离	1.40
			蒸气云爆炸	0.59	3.74	7.27
	泄漏到大气中-完全破裂	0.00002	池火灾	未达到热通量，故无法输出距离	未达到热通量，故无法输出距离	1.40
			蒸气云爆炸	0.59	3.74	7.27

#### C.0.4.4 各装置的多米诺半径模拟结果图

多米诺效应影响的主要形式有三种：①火灾发生时的热辐射效应；②爆炸的冲击波；③爆炸抛射物；该企业相关装置的多米诺半径模拟结果，见表 C.0.4-4。

表 C.0.4-4 各装置的多米诺半径模拟结果

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径 (m)
回收丙酮接收罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	7.32
回收丙酮接收罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	8.85
回收丙酮接收罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	5.74
回收丙酮接收罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	5.10
回收丙酮接收罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	常压容器	1.36
回收丙酮接收罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	压力容器	1.36
回收丙酮接收罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
回收丙酮接收罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
回收丙酮接收罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	15.78
回收丙酮接收罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	19.08

沈阳中化新材料科技有限公司年产 100 吨聚酰亚胺单体、1000 吨内层胶、2 吨光甘草定生产线建设项目  
设立安全评价报告

回收丙酮接收罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	12.37
回收丙酮接收罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	10.98
回收丙酮接收罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	5.76
回收丙酮接收罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	4.56
回收丙酮接收罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
回收丙酮接收罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
回收丙酮接收罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	19.88
回收丙酮接收罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	24.03
回收丙酮接收罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	15.59
回收丙酮接收罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	13.84
回收丙酮接收罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	常压容器	17.62
回收丙酮接收罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	压力容器	12.32
回收丙酮接收罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
回收丙酮接收罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
回收丙酮接收罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	25.05
回收丙酮接收罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	30.28
回收丙酮接收罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	19.64
回收丙酮接收罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	17.43
回收丙酮接收罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	常压容器	25.47
回收丙酮接收罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	压力容器	17.37
回收丙酮接收罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
回收丙酮接收罐	泄漏到大气中-完	池火灾	小型设备	0.00

沈阳中化新材料科技有限公司年产 100 吨聚酰亚胺单体、1000 吨内层胶、2 吨光甘草定生产线建设项目  
设立安全评价报告

	全破裂			
配置釜	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	6.00
配置釜	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	7.25
配置釜	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	4.71
配置釜	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	4.18
配置釜	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	常压容器	1.08
配置釜	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	压力容器	1.08
配置釜	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
配置釜	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
配置釜	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	6.00
配置釜	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	7.25
配置釜	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	4.71
配置釜	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	4.18
配置釜	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	1.08
配置釜	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	1.08
配置釜	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
配置釜	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
配置釜	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	6.00
配置釜	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	7.25
配置釜	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	4.71
配置釜	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	4.18
配置釜	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	常压容器	1.08

配置釜	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	压力容器	1.08
配置釜	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
配置釜	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
配置釜	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	6.00
配置釜	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	7.25
配置釜	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	4.71
配置釜	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	4.18
配置釜	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	常压容器	1.08
配置釜	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	压力容器	1.08
配置釜	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
配置釜	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	小型设备	0.00

小结：根据多米诺半径模拟结果可知，各危险源的多米诺半径未超出场外，与相邻化工企业之间不会产生多米诺效应。但本项目涉及的丙酮、乙酸乙酯等属于易燃液体，一旦泄漏可能会导致火灾、爆炸等事故，可能对周边的设备设施产生影响。企业应给予高度重视，建议定期检验可燃气体报警器；检维修作业时，人员应佩戴便携式可燃气体探测器；加强应急演练，使操作人员充分了解本项目的危险特性。

#### C.0.4.5 外部安全防护距离

根据该项目外部安全防护距离示意图，可知该项目外部安全防护距离西侧超出厂界 2m，北侧、南侧、东侧未超出厂界，外部安全防护距离内无高敏感防护目标、重要防护目标及一般防护目标，外部防护距离符合《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）的相关要求。外部安全防护距离情况，见图 C.0.4-5；各风向上一、二、三级

风险对应的外部安全防护距离情况，见表 C.0.4-5；总体外部安全防护距离与防护目标的距离情况，见表 C.0.4-6。

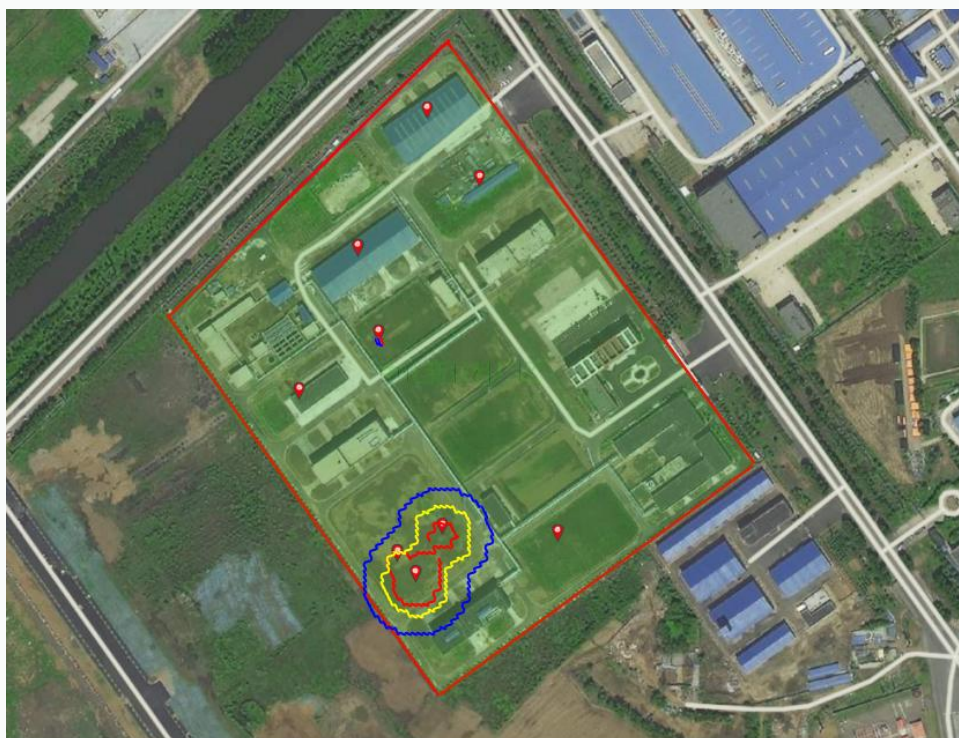


图 C.0.4-5 外部安全防护距离情况示意图

表 C.0.4-5 整体外部安全防护距离表（以厂区围墙为边界）

方向	外部安全防护距离 (m)		
	一级风险	二级风险	三级风险
东北东 (ENE)	0	0	0
北东 (NE)	0	0	0
北北东 (NNE)	0	0	0
北 (N)	0	0	0
西北北 (WNN)	0	0	0
西北 (WN)	0	0	0
西西北 (WWN)	0	0	0
西 (W)	0	0	1
西南西 (WSW)	0	0	2
南西 (SW)	0	0	1
南南西 (SSW)	0	0	0
南 (S)	0	0	0

沈阳中化新材料科技有限公司年产 100 吨聚酰亚胺单体、1000 吨内层胶、2 吨光甘草定生产线建设项目  
设立安全评价报告

南南东(SSE)	0	0	0
南东(SE)	0	0	0
东南东(ESE)	0	0	0
东(E)	0	0	0

表 C.0.4-6 总体外部安全防护距离与防护目标的距离情况检查表

序号	方位	防护目标名称	防护目标分类	风险等级	对应的安全防护距离 (m)	与厂区围墙的实际距离 (m)	结论
1	东	沈阳帝乐管业有限公司办公楼	一般防护目标中的三类防护目标	一级风险	0	80	符合
2		九豪管业集团办公楼	一般防护目标中的三类防护目标	一级风险	0	180	符合
3	南	后马村	一般防护目标中的一类防护目标	三级风险	0	180	符合

厂区周边的防护目标与沈阳中化新材料的实际距离均大于对应的外部安全防护距离，从上表可以看出，整体外部安全防护距离符合 GB36894 的要求。

### C.0.5 安全检查表法分析评价

采用安全检查表法对该项目选址与总平面布置以及生产单元进行符合性检查。有关评价的具体情况见下表。

表 C.0.5-1 选址与总平面布置单元安全检查表

序号	检查内容	检查根据	可研情况	结论
<b>选址</b>				
1	散发有害物质的企业厂址宜位于邻近居民区或城镇全年最小频率风向的上风侧，且不应位于窝风地段。有较高洁净度要求的企业，当不能远离有严重空气污染区时，则应位于其最大频率风向的上风侧，或全年最小频率风向的下风侧。	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.1.3 条	最近的居民区距厂区 180m，且企业厂址位于居民区上风侧。	符合
2	下列地段和地区不应选为厂址：①发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区；②有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段；③采矿陷落（错动）区地表界限内；④爆破危险界限内；⑤坝或堤决溃后可能淹没的地区；⑥有严重放射性物质污染影响区；⑦生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其他需要特别保护的区域；⑧对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内；⑨很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段；⑩具有开采价值的矿藏区；	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.14 条	该项目厂区建设所在地非此类不良地段	符合
<b>总平面布置</b>				
3	全厂性重要设施应布置在爆炸危险区范围以外，宜统一、集中设置，并位于散发可燃气体、蒸气的厂房（生产设施）全年最小频率风向的下风侧	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.2 条	全厂性重要设施布置在爆炸危险区范围以外，重要设施集中布置在厂区西南方向	符合
4	事故水池可与污水处理设施集中布	《精细化工企业工	事故水池与污水处	符合

沈阳中化新材料科技有限公司年产 100 吨聚酰亚胺单体、1000 吨内层胶、2 吨光甘草定生产线建设项目  
设立安全评价报告

	置。事故水池距明火地点的防火间距不应小于 20m	程设计防火标准》第 4.2.6 条	理设施集中布置, 厂 区无明火地点	
5	采用架空电力线路进出厂区的变配电所, 应靠近厂区边缘布置	《精细化工企业工 程设计防火标准》第 4.2.7 条	变配电所布置在厂 区边缘	符合
6	具有可燃性、爆炸危险性及其有毒性介质的管道, 不应穿越与其无关的建筑物、构筑物、生产装置、辅助生产及仓储设施等	《化工企业总图运 输设计规范》第 7.1.4 条	除进出本工艺装置 或设施管线穿越建 筑物外墙, 无其他管 线穿越建筑物	符合
7	生产区与非生产区分开设置, 并符合国家标准或者行业标准规定的距离	《辽宁省危险化学 品生产企业安全生 产许可证实施细则》 第十条 (四)	厂区内生产区与非 生产区分开设置, 防 火间距符合《精细化 工企业工程设计防 火规范》、《建筑设 计防火规范 (2018 年版)》要求	符合
8	危险化学品生产装置和储存设施之间及其与建 (构) 筑物之间的距离符合有关标准规范的规定	《辽宁省危险化学 品生产企业安全生 产许可证实施细则》 第十条 (五)	生产厂房、仓库与周 边建构筑物防火间 距符合《精细化工企 业工程设计防火规 范》、《建筑设计防 火规范 (2018 年版)》 要求	符合

小结: 周边环境、总平面布置、利旧设施单元共设 8 项检查内容, 经检查均符合要求。

### C.0.6 预先危险性分析法

运用预先危险性分析法对生产单元可能存在的危险、有害因素进行了分析评价，详见附表 C.0.6-1。

附表 C.0.6-1 生产储存装置预先危险性分析

潜在事故	危险因素	触发事件 (一)	触发事件 (二)	后果	危险等级	防范措施
火灾	甲苯、过氧化二叔丁基、丙酮、丁酮、环己烷、甲醇、乙酸乙酯、石油醚等	1、反应器、中间罐等容器液位超标，物料溢出； 2、物料投料过程中容器、管道损坏导致物料泄漏； 3、超压，安全阀未启动； 4、缺陷或材质劣化造成容器承压能力降低	1、明火：①火星飞溅；②违章动火；③外来人员带入火种；④物质过热引发；⑤点火吸烟；⑥他处火灾蔓延；⑦其它火源。 2、火花：①金属撞击；②电气火花；③线路老化，引燃绝缘层；④短路电弧；⑤静电；⑥雷击；⑦进入车辆未戴阻火器等（一般要禁止驶入） 3、违章操作； 4、安全附件未定期检验； 5、设备锈蚀导致承压能力降低； 6、管理不善，操作人员脱岗、违反劳动纪律	财产损失、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	III	1、控制与消除火源。 2、严格控制设备质量及安装质量；定期检查、保养、维修。 3、定期委托有资质单位对压力容器及其安全附件进行检验，确保设备、设施完好； 4、加强操作人员的培训、教育、增强操作技能和安全意识、责任心； 5、加强安全管理，严格劳动纪律、严格执行安全操作规程和规章制度。 6、加强监视、防止超压； 7、安全阀定期进行手动校验，防止锈蚀失灵； 8、锈蚀严重的压力容器应及时报废
窒息	氮气	缺氧	1、通风不良；2、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识；3、不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 4、未正确使用防护用品；5、防护用品选型不当或使用不当；6、救护不当；	人员中毒窒息	II	1、严格控制设备质量和安装质量； 2、按规定定期检修、维护保养设备设施； 3、按照劳动保护用品使用规定正确使用劳动保护用品； 4、加强职工教育与培训，要求职工严格执行规章制度和操作规程，加强劳动纪律； 5、保证通风系统运行正常。
灼烫	高温设	1、高温、腐蚀	1、生产、储存设施跑、	人员	II	1、采用质量合格管线、容

沈阳中化新材料科技有限公司年产 100 吨聚酰亚胺单体、1000 吨内层胶、2 吨光甘草定生产线建设项目  
设立安全评价报告

	备管道、具有腐蚀性化学品等	<p>性物料泄漏；</p> <p>2、设备、管道、阀门、泵等连接处密封不良或腐蚀造成物料喷出；</p> <p>3、密封件损坏，紧固件松动；</p> <p>4、反应容器、管道等破损</p>	<p>冒、滴、漏；</p> <p>2、未按工艺规程操作导致高温物料喷出；</p> <p>3、作业人员缺乏泄漏物料的危险、危害特性及其应急预防方法的知识；</p> <p>4、无（或失效）相应的防护服、防护手套、防护镜、口罩及其他有关的防护用品</p>	伤亡		<p>器等，并精心安装；</p> <p>2、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性；</p> <p>3、定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、槽、器、管阀完好；</p> <p>4、涉及腐蚀物料的作业，必须穿戴相应防护用品，如防护服、手套及防护眼镜等；</p> <p>5、设立救护点，并配备器材和急救药品；</p> <p>6、设立警示标志</p>
触电	用电设备、电气线路、供电设施等	<p>1、设备漏电；</p> <p>2、安全距离不够（如室内线路、配电设备、用电设备及检修时安全距离等）；</p> <p>3、绝缘损坏、老化；</p> <p>4、保护接地、接零不良；</p> <p>5、工具选用不当，疏于管理；</p> <p>6、建构筑物未做到“五防一通”（即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风不良）</p>	<p>1、手持金属物体及带电体，或因安全距离不够，造成空气击穿；</p> <p>2、使用的电器设备漏电、绝缘损坏、老化（如电焊机无良好的保护措施，外壳漏电、接线头裸露，接线板和导线绝缘损坏，更换焊条时人体接触焊钳等）；</p> <p>3、在潮湿环境、金属容器中、夏季出汗情况下使用手持电动工具或进行电焊作业时不注意、无人监护；</p> <p>5、电工违章作业，非电工违章进行电气作业；酒后作业；无证上岗；</p> <p>6、雷击（直接雷、感应雷、雷电波侵入）等；</p> <p>7、维修时电源未切断、未挂警示牌</p>	人员伤亡	II	<p>1、配电建构筑物、装置、线路要严格按有关电气规程执行；</p> <p>2、按规定对设备、线路采用与电压相符、与使用环境和运行条件相适应的绝缘，并定期检查、维修，保持完好；</p> <p>3、使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮拦、护罩（盖）、箱体等防护装置以及确保安全间距，将带电体同外界隔绝，防止人体接近或触及带电体；</p> <p>4、室内线路、配电设备、用电设备、检修作业，应按规定有一定的安全距离；</p> <p>5、根据要求做好保护接地和保护接零；</p> <p>6、在金属容器内或潮湿环境中进行检修作业，应采用 12V 电气设备，并要有人监护；</p> <p>7、电焊作业前检查电焊机，正确穿戴防护用品，确保安全，特殊环境下作业要有人监护，并有抢救后备措施；</p> <p>8、加强电气安全教育，掌握触电急救方法；</p> <p>9、定期进行安全检查，杜绝“三违”作业；</p>

沈阳中化新材料科技有限公司年产 100 吨聚酰亚胺单体、1000 吨内层胶、2 吨光甘草定生产线建设项目  
设立安全评价报告

						10、对静电接地、防雷装置定期检查、检测，做到完好有效
机械 致害	泵等机 械设备	1、在生产、检查、维修设备时，不慎被碰、戳、碾等； 2、衣物被绞入转动设备； 3、旋转、往复、滑动物撞击人体； 4、机械旋转部分缺少防护罩。 5、操作不当、个人安全防护用品失效	1、工作现场狭小； 2、工作时注意力不集中； 3、违章作业； 4、劳动防护用品穿戴不正确或未穿戴劳动防护用品； 5、机器设备防护装置不完善； 6、作业人员身体不适或有精神问题	人员 伤亡	II	1、工作时集中注意力，注意观察； 2、正确穿戴好劳动防护用品； 3、按照操作规程进行作业； 4、采用防护罩等固定、半固定防护装置； 5、当运动部件不能使用防护罩时，应设传动联锁保护装置； 6、危险运动部件的周围应设置防护栅栏； 7、机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态； 8、作业地面清洁、防滑； 9、加强对作业人员安全培训、教育，杜绝违章作业、违章指挥、违反劳动纪律
高处 坠落	高处作 业	1、高处作业场所所有洞无盖、临边无栏；无脚手架、板 2、梯子无防滑、强度不够、人字梯无拉绳等造成坠落； 3、高空人行道、屋顶、生产车间楼梯及护栏等锈蚀损坏，强度不够造成坠落； 4、未穿防滑鞋或防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 5、恶劣天气等条件下登高作业，不慎跌落； 6、吸入有毒气体或氧气不足或身体不适造	1、无脚手架和防坠落措施，踩空或支撑物倒塌； 2、高处作业面下无安全网； 3、未系安全带或安全带挂接不可靠，损坏等； 4、违反“高处作业安全管理制度”； 5、违章指挥，违章作业，违反劳动纪律等。	高处 坠下 造成 人员 伤亡 或严 重伤 害	II	1、登高作业人员必须严格执行“高处作业安全管理制度”； 2、登高作业人员必须戴好安全帽、系挂好安全带、穿好防滑鞋、紧身工作服； 3、登高作业要事先搭设好脚手架等防坠落措施； 4、在高空人行道、屋顶以及其它危险的高处临时作业，要装设防护栏杆或安全网； 5、入罐工作时要检测分析毒物浓度、含氧量等，以确定可否进入工作，并要有现场监护； 6、上、下层同时进行立体交叉作业时，中间必须搭设严密牢固的中间隔板、罩棚等隔离设施； 7、临边、洞口要做到“有洞必有盖、有边必有栏”，以防坠落；

沈阳中化新材料科技有限公司年产 100 吨聚酰亚胺单体、1000 吨内层胶、2 吨光甘草定生产线建设项目  
设立安全评价报告

		成跌落				<p>8、对平台、栏杆、护墙以及安全带、安全网等要定期检查，确保完好；</p> <p>9、六级以上大风、暴雨、雷电、下雪、大雾等恶劣天气应停止高处作业；</p> <p>10、可以在平地做的作业，尽量不要拿到高处去做，即“高处作业平地做”；</p> <p>11、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作，严禁违章；</p> <p>12、杜绝“三违”。</p>
物体打击	物体坠落	<p>1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落；</p> <p>2、工具、器具等上下抛掷；</p> <p>3、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律</p>	<p>1、未戴好安全帽；</p> <p>2、在起重或高处作业区域行进、停留；</p> <p>3、在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留</p>	人员伤亡	II	<p>1、避免在高空作业区和其他有坠落危险区域通过和停留；</p> <p>2、高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠；</p> <p>3、及时清除、加固可能倒塌的设施；</p> <p>4、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”；</p> <p>5、进入现场的作业及其他人员，应穿戴必要的防护用品，特别是安全帽。</p>

## 附录 D 评价根据

主要根据国家有关的法律、法规、标准、规范和相关文献资料如下。

### D.0.1 国家有关法律、法规

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令第八十八号，2021 年 9 月 1 日起实施）
- (2) 《中华人民共和国危险化学品安全法》（国家主席令第六十四号，2026 年 5 月 1 日起施行）
- (3) 《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令第四号，2014 年 1 月 1 日实施）
- (4) 《中华人民共和国消防法》（国家主席令第 6 号，2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修改）
- (5) 《中华人民共和国防震减灾法》（国家主席令第七号，2009 年 5 月 1 日实施）
- (6) 《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令第九号，2015 年 1 月 1 日实施）
- (7) 《中华人民共和国气象法》（国家主席令第十四号，2014 年 8 月 31 日实施，根据 2016 年 11 月 7 日中华人民共和国主席令第 57 号<全国人民代表大会常务委员会关于修改<中华人民共和国对外贸易法>等十二部法律的决定>第三次修正）
- (8) 《中华人民共和国劳动法》（国家主席令第二十八号，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议<关于修改等七部法律的决定>第四次修正，2018 年 12 月 29 日实施）
- (9) 《中华人民共和国职业病防治法》（国家主席令第五十二号，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议<关于修改等七部法律的决定>

定>第四次修正，2018 年 12 月 29 日施行)

(10) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(国家主席令第五十八号，第十二届全国人民代表大会常务委员会第十四次会议修订，2015 年 4 月 24 日实施)

(11) 《中华人民共和国大气污染防治法》(国家主席令第三十一号，2016 年 1 月 1 日实施)

(12) 《中华人民共和国突发事件应对法》(国家主席令第六十九号，2024 年 6 月 28 日修订)

(13) 《中华人民共和国劳动合同法》(国家主席令第六十五号，第十一届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议修订，2013 年 7 月 1 日实施)

(14) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(国家主席令第七十二号，2003 年 1 月 1 日实施)

(15) 《易制毒化学品管理条例》(国务院令 445 号，根据 2018 年 9 月 18 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第三次修订)

(16) 《特种设备安全监察条例》(国务院令 549 号，2009 年 5 月 1 日实施)

(17) 《气象灾害防御条例》(国务院令 570 号，2010 年 4 月 1 日实施)

(18) 《工伤保险条例》(国务院令 586 号，国务院第 136 次常务会议修订，2011 年 1 月 1 日实施)

(19) 《危险化学品安全管理条例》(国务院令 591 号，国务院令 645 号修订，2013 年 12 月 7 日实施)

(20) 《生产安全事故应急条例》(国务院令 708 号，2019 年 4 月 1 日起施行)

## D.0.2 规章及文件

(1) 《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全生产监督管理总局等十部门 2015 年第 5 号，2015 年 5 月 1 日实施）

(2) 《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 日国家安全监管总局令第 79 号修订）

(3) 《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，2022 年 6 月）

(4) 《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令 第 3 号，2015 年 5 月 29 日国家安全生产监督管理总局令第 80 号修订，2015 年 7 月 1 日实施）

(5) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令 第 16 号，2008 年 2 月 1 日起实施）

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

(7) 《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》（应急管理部令 第 2 号，2019 年 9 月 1 日起实施）

(8) 《应急管理部关于印发〈化工园区安全风险排查治理导则（试行）〉和〈危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则〉的通知》（应急〔2019〕78 号，2019 年 8 月 12 日起实施）

(9) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督管理总局令 第 30 号，2015 年 5 月 29 日国家安全生产监督管理总局令第 80 号修订，2015 年 7 月 1 日实施）

(10) 《关于进一步规范重点行业工业投资项目监管加强事中事后监管工作的通知》（辽发改工业〔2020〕636 号）

(11) 《关于进一步规范全省化工项目准入管理工作的通知》（辽发改

工业〔2024〕66号)

(12) 《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》(辽宁省安全生产监督管理局辽安监管三〔2016〕24号, 2016年12月1日发布)

(13) 《关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通知》(国家安全生产监督管理总局 国家环境保护总局 安监总危化〔2006〕10号, 2006年1月24日发布)

(14) 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》(国家安全生产监督管理总局安监总管三〔2009〕116号, 2009年6月12日发布)

(15) 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》(国家安全生产监督管理总局安监总管三〔2011〕95号, 2011年7月1日发布)

(16) 《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》(国家安全生产监督管理总局安监总管三〔2011〕142号, 2011年7月1日发布)

(17) 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》(国家安全生产监督管理总局 安监总管三〔2013〕3号, 2013年1月15日发布)

(18) 《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》(国家安全生产监督管理总局 安监总管三〔2013〕88号, 2013年7月29日实施)

(19) 《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)

(20) 《国家安全监管总局关于印发<化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)>和<烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)>的通知》(国家安全生产监督管理总局 安监总管三〔2017〕121 号, 2017 年 11 月 13 日)

(21) 《国务院安委会办公室关于全面排查整治危险化学品和烟花爆竹企业安全隐患的通知》(安委办〔2011〕26 号, 2011 年 8 月 11 日发布)

(22) 《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录(2015 版)实施指南(试行)的通知》(安监总厅管三〔2015〕80 号, 2015 年 8 月 19 日发布)

(23) 《国家安全监管总局关于印发企业安全生产责任体系五落实五到位规定的通知》(安监总办〔2015〕27 号, 2015 年 3 月 16 日发布)

(24) 《国家安监总局关于印发化工(危险化学品)企业安全检查重点指导目录的通知》(安监总管三〔2015〕113 号, 2015 年 12 月 14 日实施)

(25) 《淘汰落后安全技术工艺、设备目录(2016 年)》(安监总科技〔2016〕137 号, 2016 年 12 月 16 日发布)

(26) 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录(2015 年第一批)的通知》(安监总科技〔2015〕75 号, 2015 年 7 月 17 日)

(27) 《国家安全监管总局关于印发遏制危险化学品和烟花爆竹重特大事故工作意见的通知》(安监总管三〔2016〕62 号, 2016 年 6 月 23 日实施)

(28) 《危险化学品生产、储存装置个人可接受风险标准和社会可接受风险标准(试行)》(国家安全生产监督管理总局 公告 2014 年第 13 号, 2014 年 5 月 7 日起实施)

(29) 《关于印发危险化学品生产储存企业安全风险评估诊断分级指南(试行)的通知》(应急〔2018〕19 号, 2018 年 5 月 10 日起实施)

(30) 《关于贯彻落实<危险化学品重大危险源监督管理暂行规定>的指导意见》(辽宁省安全生产监督管理局辽安监管三〔2012〕158 号, 2012 年 9 月 27 日发布)

(31) 《辽宁省安全生产条例》(辽宁省人大常委会公告第 64 号, 根据 2022 年 4 月 21 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议《关于修改〈辽宁省食品安全条例〉等 10 件地方性法规的决定》第二次修正)

(32) 《辽宁省突发事件应对条例》(2009 年 7 月 31 日辽宁省第十一届人民代表大会常务委员会第十次会议通过, 根据 2020 年 3 月 30 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改<辽宁省出版管理规定>等 27 件地方性法规的决定》修正)

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

(34) 《辽宁省雷电灾害防御管理规定》(辽宁省人民政府令第 180 号, 2005 年 4 月 10 日实施, 2018 年 11 月 15 日辽宁省第十三届人民政府第 28 次常务会议审议通过修订)

(35) 《辽宁省企业安全生产主体责任规定》(辽宁省人民政府令第 264 号, 2012 年 2 月 1 日实施; 2021 年 4 月 28 日, 辽宁省第十三届人民政府第 118 次常务会议审议通过修订)

(36) 《辽宁省安全生产监督管理局关于规范全省危险化学品和烟花爆竹企业安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制建设工作的通知》(辽安监危化〔2018〕21 号, 2018 年 9 月 3 日发布)

### D.0.3 标准规范

- (1) 《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）
- (2) 《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）
- (3) 《精细化工反应安全风险评估规范》（GB/T 42300-2022）
- (4) 《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062-2025）
- (5) 《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）
- (6) 《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）
- (7) 《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）
- (8) 《石油化工企业建筑物分类标准》（SH/T 3196-2017）
- (9) 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB 4387-2008）
- (10) 《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》（SH/T 3221-2023）
- (11) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）
- (12) 《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）
- (13) 《化工企业定量风险评价导则》（AQ/T 3046-2013）
- (14) 《建筑抗震设计标准（2024 年版）》（GB/T 50011-2010）
- (15) 《建筑工程抗震设防分类标准》（GB 50223-2008）
- (16) 《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB 50914-2013）
- (17) 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）
- (18) 《石油化工装置防雷设计规范（2022 年版）》（GB 50650-2011）
- (19) 《石油化工仪表系统防雷设计规范》（SH/T 3164-2021）
- (20) 《石油化工仪表接地设计规范》（SH/T 3081-2025）
- (21) 《石油化工静电接地设计规范》（SH/T 3097-2017）
- (22) 《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T 50046-2018）
- (23) 《石油化工建（构）筑物防腐蚀设计规范》（SH/T 3233-2024）

- (24) 《石油化工涂料防腐蚀工程施工及验收规范》(SH/T 3548-2024)
- (25) 《化工企业腐蚀环境电力设计规程》(HG/T 20666-1999)
- (26) 《石油化工紧急冲淋系统设计规范》(SH/T3205-2019)
- (27) 《室外给水设计标准》(GB50013-2018)
- (28) 《室外排水设计标准》(GB50014-2021)
- (29) 《石油化工给水排水系统设计规范》(SH/T 3015-2019)
- (30) 《供配电系统设计规范》(GB 50052-2009)
- (31) 《电气设备安全设计导则》(GB/T 25295-2010)
- (32) 《石油化工装置电力设计规范》(SH/T 3038-2017)
- (33) 《重要电力用户供电电源及自备应急电源配置技术规范》(GB/T 29328-2018)
- (34) 《低压配电设计规范》(GB50054-2011)
- (35) 《20kV 及以下变电所设计规范》(GB 50053-2013)
- (36) 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》(GB/T 50062-2008)
- (37) 《石油化工仪表供电设计规范》(SH/T 3082-2019)
- (38) 《石油化工企业供配电系统自动装置设计规范》(SH/T 3209-2020)
- (39) 《石油化工安全仪表系统设计规范》(GB/T 50770-2013)
- (40) 《过程工业安全仪表系统在线监视要求》(GB/T 44988-2024)
- (41) 《石油化工装置安全泄压设施工艺设计规范》(SH/T3210-2020)
- (42) 《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》(SH 3009-2013)
- (43) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014)
- (44) 《危险场所电气防爆安全规范》(AQ 3009-2007)
- (45) 《建筑照明设计标准》(GB/T 50034-2024)

- (46) 《建筑采光设计标准》 (GB 50033-2013)
- (47) 《石油化工装置照明设计规范》 (SH/T 3192-2017)
- (48) 《室外作业场地照明设计标准》 (GB 50582-2010)
- (49) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 (GB50019-2015)
- (50) 《控制室设计规范》 (HG/T 20508-2014)
- (51) 《建筑防火封堵应用技术标准》 (GB/T51410-2020)
- (52) 《消防设施通用规范》 (GB 55036-2022)
- (53) 《消防给水及消火栓系统技术规范》 (GB 50974-2014)
- (54) 《消防安全标志设置要求》 (GB 15630-1995)
- (55) 《固定消防炮灭火系统设计规范》 (GB 50338-2003)
- (56) 《建筑灭火器配置设计规范》 (GB50140-2005)
- (57) 《火灾自动报警系统设计规范》 (GB50116-2013)
- (58) 《工业电视系统工程设计标准》 (GB/T 50115-2019)
- (59) 《石油化工电信设计规范》 (SH/T 3153-2021)
- (60) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB/T 50493-2019)
- (61) 《作业场所环境气体检测报警仪器通用技术要求》 (GB 12358-2024)
- (62) 《化学品分类和标签规范第 1 部分：通则》 (GB30000.1-2024)
- (63) 《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》 (HG/T20660-2017)
- (64) 《危险货物品名表》 (GB 12268-2025)
- (65) 《危险货物分类和品名编号》 (GB6944-2025)
- (66) 《化学品安全标签编写规定》 (GB15258-2009)
- (67) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 (GB/T 13861-2022)

- (68) 《工业企业设计卫生标准》 (GBZ1-2010)
- (69) 《化工企业安全卫生设计规范》 (HG 20571-2014)
- (70) 《生产设备安全卫生设计总则》 (GB 5083-2023)
- (71) 《石油化工企业职业安全卫生设计规范》 (SH/T 3047-2021)
- (72) 《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》  
(GBZ2.1-2019)
- (73) 《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分：物理有害因素》  
(GBZ2.2-2007)
- (74) 《工作场所职业病危害警示标识》 (GBZ158-2003)
- (75) 《呼吸防护装备的选择、使用和维护》 (GB 18664-2025)
- (76) 《危险化学品仓库储存通则》 (GB15603-2022)
- (77) 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》 (GB 17914-2013)
- (78) 《腐蚀性商品储存养护技术条件》 (GB 17915-2013)
- (79) 《毒害性商品储存养护技术条件》 (GB 17916-2013)
- (80) 《危险化学品重大危险源辨识》 (GB18218-2018)
- (81) 《化工设备安全管理规范》 (GB/T44958-2024)
- (82) 《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置的设计与制造一  
般要求》 (GB/T8196-2018)
- (83) 《安全色和安全标志》 (GB 2894-2025)
- (84) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 (GB/T  
29639-2020)
- (85) 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》 (GB30077-2023)
- (86) 《安全评价通则》 (AQ8001-2007)
- (87) 《固定式金属梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及平  
台》 (GB 4053.3-2025)

- (88) 《工业管道安全技术规程》 (TSG31-2025)
- (89) 《石油化工建筑物抗爆评估技术标准》 (SH/T3237-2025)
- (90) 《石油化工建筑物抗爆设计标准》 (GB/T50779-2022)
- (91) 《石油化工生产建筑设计规范》 (SH/T3017-2025)
- (92) 《工作场所毒物危害程度分级标准》 (GBZ/T230-2025)
- (93) 《石油化工控制室设计规范》 (SH/T3006-2024)
- (94) 《防止静电事故通用要求》 (GB12158-2024)
- (95) 《消防应急照明和疏散指示系统》 (GB17945-2024)
- (96) 《特种设备重大事故隐患判定准则》 (GB45067-2024)
- (97) 《生产过程安全基本要求》 (GB12801-2025)
- (98) 《危险货物运输车辆安全技术条件》 (GB21668-2025)
- (99) 《危险化学品企业雷电安全规范》 (GB15599-2025)
- (100) 《粉尘爆炸危险场所用收尘器防爆导则》 (GB/T 17919-2008)
- (101) 《粉尘防爆安全规程》 (GB 15577-2018)
- (102) 《粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范》(AQ4273-2016)
- (103) 《可燃性粉尘除尘系统防爆安全规范》 (GB17919-2025)
- (104) 《机械安全局部排气通风系统安全要求》 (GB/T35077-2025)
- (105) 《生产安全事故分类与编码》 (GB6441-2025)
- (106) 《石油化工过程风险定量分析标准》 (SH/T3226-2024)

#### D.0.4 参考资料

- (1) 《安全评价》 煤炭工业出版社
- (2) 《危险化学品安全技术全书》 化学工业出版社
- (3) 《新编危险物品安全手册》 化学工业出版社
- (4) 《化工安全技术与管理》 化学工业出版社

## 附件 被评价单位提供的原始资料目录

- 1、营业执照
- 2、土地证
- 3、备案证明
- 4、建设工程规划许可证
- 5、内层胶（SY-2）MSDS
- 6、抗爆计算报告结论
- 7、气体混合风险论证
- 8、首次工艺论证报告结论
- 9、车间二排放气体混合风险论证
- 10、总平面布置图