江苏恒峰精细化学股份有限公司

生产安全事故应急救援预案

风险辨识与评估报告

江苏恒峰精细化学股份有限公司

2020年2月

目 录

**[第一章 事故风险评估说明 1](#_Toc1052)**

**[第二章 企业概况 2](#_Toc7608)**

**[第三章 危险源与风险描述 3](#_Toc12505)**

[3.1 物料的危险有害因素 3](#_Toc7494)

[3.1.1 危险化学品 3](#_Toc21891)

[3.1.2 化学品的危险有害性识别及应急处置 6](#_Toc10098)

[3.1.3 危险化学品重大危险源辨识 20](#_Toc10273)

[3.1.4 主要化学品的危险有害因素分析小结 21](#_Toc20305)

[3.2 生产工艺过程危险有害因素分析 21](#_Toc30713)

[3.2.1 聚丙烯酰胺乳液生产过程的危险有害因素分析 22](#_Toc5517)

[3.2.2 聚丙烯酰胺粉剂生产过程危险、有害因素分析 23](#_Toc24478)

[3.2.3 自动控制导致故障和偏差 25](#_Toc7347)

[3.2.4 生产工艺过程存在的其它危险、有害因素 25](#_Toc18568)

[3.3 生产装置的危险有害因素分析 26](#_Toc15606)

[3.3.1 静设备的危险有害因素分析 26](#_Toc21592)

[3.3.2 特种设备的危险有害因素分析 27](#_Toc23264)

[3.3.3 电气设备的危险有害性分析 28](#_Toc8491)

[3.3.4 工艺管道的危险有害性分析 30](#_Toc16594)

[3.3.5 自动控制装置的危险有害因素分析 31](#_Toc18867)

[3.3.6 生产装置的其它危险有害性分析 31](#_Toc31043)

[3.4 储存过程危险有害因素分析 32](#_Toc18156)

[3.4.1 仓库所储物料危险有害因素分析 32](#_Toc22547)

[3.4.2 罐区储存危险有害因素分析 33](#_Toc18601)

[3.5 辅助系统的主要危险有害因素分析 34](#_Toc4983)

[3.5.1 空压系统 34](#_Toc842)

[3.5.2 供氮系统的危险有害因素分析 34](#_Toc4425)

[3.5.3 制冷机 34](#_Toc9303)

[3.5.4 机动车辆危险有害因素分析 35](#_Toc29626)

[3.5.5 循环水及冷却设施危险有害因素分析 35](#_Toc27869)

[3.5.6 消防设施 35](#_Toc2235)

[3.5.7 污水处理系统 35](#_Toc10171)

[3.5.8 软水制备设施危险有害因素分析 36](#_Toc6559)

[3.6 维护检修作业危险有害因素分析 36](#_Toc9021)

[3.7 作业环境危险有害因素分析 36](#_Toc17591)

[3.8 自然条件危险有害因素分析 37](#_Toc20668)

[3.9 平面布局、周边环境危险有害因素分析 38](#_Toc6403)

[3.10 安全管理危险有害因素分析 38](#_Toc543)

[3.11 危险有害因素辨识结论 39](#_Toc11302)

**[第四章 风险评估 44](#_Toc15466)**

[4.1 生产单元定性、定量分析结果 44](#_Toc25921)

[4.1.1 危险度分析 44](#_Toc4033)

[4.1.2 评价单元划分 45](#_Toc19299)

[4.1.3 评价单元打分 45](#_Toc10376)

[4.1.4 危险度评价结果 46](#_Toc28611)

[4.2 作业条件危险性评价 46](#_Toc21005)

[4.2.1 评价方法 46](#_Toc580)

[4.2.2 赋分标准 46](#_Toc24846)

[4.2.3 生产、储存、维修过程作业条件危险性评价 48](#_Toc22609)

[4.2.4 作业条件危险性分析结果 49](#_Toc20950)

[4.3 固有危险程度及风险程度分析评价 49](#_Toc14542)

[4.3.1 危险、有害物质的分布情况 49](#_Toc29952)

[4.3.2 各评价单元的固有危险程度 50](#_Toc27147)

[4.4 仓库火灾危险性分析评价（古斯塔夫评价方法） 52](#_Toc22329)

[4.4.1　火灾危险度GR分析 52](#_Toc3891)

[4.4.2 库房火灾危险性分析 56](#_Toc599)

[4.4.3 库房火灾危险性分析评价 57](#_Toc13073)

[4.5 公用工程单元危险有害程度的定性定量分析 57](#_Toc6065)

[4.5.1 半定量故障等级划分法 57](#_Toc28437)

[4.5.2 变压器及变配电装置故障类型、影响分析评价及措施 58](#_Toc23566)

[4.5.3 冷冻系统故障类型和影响分析评价及措施 59](#_Toc29414)

[4.5.4 空压系统故障类型、影响分析评价及措施 60](#_Toc12164)

[4.5.5 评价结果 61](#_Toc26347)

**[第五章 风险防范措施 62](#_Toc26334)**

[5.1 安全技术对策措施 62](#_Toc27326)

[5.1.1 防火、防爆安全对策措施 62](#_Toc12645)

[5.1.2 工艺过程安全对策措施 62](#_Toc3661)

[5.1.3 特种设备使用安全对策措施 63](#_Toc11757)

[5.1.4 仓库管理对策措施 63](#_Toc4405)

[5.1.5 安全防护对策措施 63](#_Toc12625)

[5.1.6 防雷安全对策措施 63](#_Toc467)

[5.1.7 消防安全对策措施 64](#_Toc4543)

[5.1.8 职业健康对策措施 64](#_Toc25040)

[5.2 安全管理对策措施 64](#_Toc9611)

[5.2.1 健全各项安全管理制度 65](#_Toc22874)

[5.2.2 加强安全培训和教育 65](#_Toc14735)

[5.2.3 加强监督与日常检查 65](#_Toc8420)

[5.2.4 加强安全警示标志的管理 65](#_Toc16314)

[5.2.5 加大安全投入 66](#_Toc24232)

[5.2.6 加强安全标准化管理 66](#_Toc25025)

**[第六章 评估结果 67](#_Toc570)**

[6.1 评估结果 67](#_Toc1840)

[6.1.1 安全评估结果汇总 67](#_Toc23068)

[6.1.2 可接受程度结论 69](#_Toc15644)

# 第一章 事故风险评估说明

根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2013）以及《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部第2号令）等有关规定，按照我公司实际情况，对我公司危险源辨识依据进行分析、评定和查找潜在危险因素，分析可能造成事故的发生条件，公司成立事故风险评估小组，制定《江苏恒峰精细化学股份有限公司生产安全事故应急救援预案风险评估报告》，在应急预案编制前，对各类事故的类型、原因、事故易发生的场所、事故发生的征兆和防范措施进行分析评估。

风险评估小组：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 姓名 | 签字 | 备注 |
| 陈树华 |  |  |
| 周维宏 |  |  |
| 赵银根 |  |  |
| 丁鑫 |  |  |
| 吴光猛 |  |  |
| 黄志祥 |  |  |
| 陈平 |  |  |
| 巫玉华 |  |  |
| 刘立新 |  |  |
| 许春华 |  |  |
| 王素兰 |  |  |
| 丛星星 |  |  |

# 企业概况

江苏恒峰精细化学股份有限公司成立于2008年12月，位于江苏省如东县沿海经济开发区洋口化工园区（二期）内，占地65亩，公司位于海滨四路南侧、通海一路东侧。江苏恒峰年产聚丙烯酰胺乳液6000吨、聚丙烯酰胺粉剂10000吨项目于2008年8月12日经南通市发展和改革委员会核准、批复，其文号为：通发改投资【2008】614号；2012年12月通过一期（年产5000吨聚丙烯酰胺粉剂、6000吨聚丙烯酰胺乳液）项目竣工验收，其文号为：通危化项目验字【2013】7号，2018年9月二期（年产5000吨聚丙烯酰胺粉剂）项目及配套设施完成自主竣工验收。公司及周边企业基本情况参见表2.1和表2.2。

**表2-1 公司基本情况表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **单位名称** | 江苏恒峰精细化学股份有限公司 | | | | | | | **法定代表人** | | | 陈文锋 | |
| **企业性质** | 有限公司 | | | | **注册资金** | 6500万 | | **成立时间** | | | 2008年12月 | |
| **详细地址** | 如东县沿海经济开发区海滨四路35号 | | | | | | | 电话： | | | 0513-84818999 | |
| 传真： | | | 0513-81903098 | |
| 邮编： | | | 226407 | |
| **企业有关证照代码** | 统一社会信用代码 | | | | 613206006835069820 | | | | | | | |
| **生产安全标准化证书编号** | | | | 苏AQBHGⅡ201700096 | | | | | | | |
| **企业性质** | 危险化学品生产企业 | | | | √未构成重大危险源 | | | | **监管级别** | | | □一级 □二级 □三级  □四级 |
| √一般化学品生产企业 | | | | □已构成重大危险源 | | | |
| **企业规模** | 从业人员数 | | | 124 | 上年销售额 | 33700 万元 | | | 资产总额 | | | 18816万元 |
| 占地面积 | | | 43333.3m2 | | 建筑面积 | | | 12773㎡ | | | |
|  | | | | | | | | | | | | |
| **主要产品生产能力建设现状** | | 产品名称 | | | | | 产能(t/a) | | | 建设现状 | | |
| 1 | 聚丙烯酰胺粉剂 | | | | 10000 t/a（2条生产线） | | | 已验收 | | |
| 2 | 聚丙烯酰胺乳液 | | | | 6000t/a | | | 已验收 | | |

**表2-2 厂区周边企业情况表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 要素 | 企业名称 | 方位 | 距离（m） | 规模及功能 | |
| 周边企业 | 南通博亿化工有限公司 | E | 相邻 | 中小型 | 约100人 |
| 江苏长青农化 | W | 相邻 | 大型 | 约500人 |
| 新兴农化工（南通）有限公司 | E-N | 相邻 | 在建 | 约100人 |
| 南通玖富新材料有限公司 | W-N | 500 | 中小型 | 约80人 |

# 第三章 危险源与风险描述

## 3.1 物料的危险有害因素

**3.1.1 危险化学品**

公司产品为聚丙烯酰胺粉剂和聚丙烯酰胺乳液，不属于危险化学品，但在生产过程中使用危险化学品丙烯酰胺、丙烯酸（稀）、液碱、氮气、过硫酸铵、过硫酸钠、亚硫酸氢钠、磷酸、柴油，涉及的主要危险化学品的危险特性见表3-1，涉及的危险物质存储情况见表3-2。

表3-1 危险物质的理化性质及毒性毒理

| 类别 | 名称 | 分子式及分子量 | 理化性质 | 危险货物  编号 | 毒理毒性 | 火险  分类 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 原  辅  料 | 丙烯酸(稀） | C3H4O2  72.06 | 无色有刺激性气味的液体。熔点13℃；沸点：141℃；与水混溶，可混溶于丙烯酸、乙醚；相对密度(水=1)1.05；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；有较强的腐蚀性,中等毒性。 | 81617(酸性腐蚀品) | LD50：2520 mg/kg(大鼠经口)；LC50：5300mg/m3，2小时(小鼠吸入) | 丙类 |
| 液碱 | NaOH  40.01 | 白色透明液体，易潮解。蒸汽压：0.13kPa(739℃)；熔点：318.4℃；沸点：1390℃；易溶于水、丙烯酸、甘油，不溶于丙酮；相对密度(水=1)2.12；稳定。 | 82001  (碱性腐蚀品) | / | 戊类 |
| 丙烯酰胺（30%） | C3H5NO  71.08 | 无色液体，无气味。蒸汽压：0.21kPa(84.5℃)；熔点：84.5℃；沸点：125℃/3.33kPa；溶于水、丙烯酸、乙醚、丙酮，不溶于苯；相对密度(水=1)1.12；相对密度(空气=1)2.45；水中溶解度：215.5 g/100 ml/30℃；性质稳定。 | 61740  (毒害品) | 毒性：中等毒类。  LD50 ：150～180mg/kg(大鼠经口) | 丙类 |
| 过硫酸铵 | (NH4)2S2O8  228.20 | 外观与性状：无色单斜晶体，有时略带浅绿色，有潮解性。熔点(℃)：120(分解)，密度1.98，易溶于水。 | 51504 | LD50 ：820mg/kg(大鼠经口) | 乙类 |
| 过硫酸钠 | Na2S2O8  238.1 | 外观是白色晶状粉末，能溶于水 。能逐渐分解，潮湿和高温能使分解加速。相对密度2.400 (堆积密度:**0.7**)。有氧化性和刺激性。 | 51504 | 最小致死量(兔，静脉)178mg/kg | 乙类 |
| 亚硫酸  氢钠 | NaHSO3  104.06 | 白色结晶性粉末，有**[二氧化硫](http://baike.so.com/doc/2658400-2807224.html" \t "http://baike.so.com/doc/_blank)**的气味，相对密度 1.48g/cm3 ，易溶于水，微溶于醇。有刺激性。 | 81510(酸性腐蚀品) | 低毒，半数致死量(大鼠，经口)2000mg/kg。 | 戊类 |
| 白 油 |  | 无色透明液体，密度（g/mL 25ºC）：0.877；不溶于水、甘油、冷丙烯酸，溶于苯、乙醚、氯仿、二硫化碳、热丙烯酸，与除**[蓖麻油](http://baike.so.com/doc/4987600.html" \t "http://baike.so.com/doc/_blank)**外大多数脂肪油能任意混合。 | 非危险  化学品 | / | 丙类 |
| 阳离子单体DAC | C8H16NO2CL  193.67 | 黄色透明液体，含量80%；密度 1.132 ；闪点 >230 °F。 | 非危险  化学品 | / | 丙类 |
| 氮气 | N2  28 | 通常状况下是一种无色无味的**[气体](http://baike.so.com/doc/5894600-6107487.html" \t "http://baike.so.com/doc/_blank)**，不燃，相对密度（水） ：0.81；熔点：-209.8℃；沸点：-195.6℃ | 22006 | / | 戊类 |
| 磷酸 | H3PO4  97.97 | 无色粘稠液体,无臭，具有酸味，相对密度（水） ：1.87（纯晶）；熔点：42.4℃（纯晶）；沸点：260℃ | 81501 | LD50：1530mg/kg(大鼠经口)；2740mg/kg(兔经皮)。 | 丁类 |
| 柴油 |  | 棕色液体，相对密度（水） ：0.87-0.9；沸点：282-338℃；自燃温度：257℃ | 33648 | / | 丙类 |
| 产品 | 聚丙烯酰胺粉剂 | (C3H5NO)n | 为白色粉状物，密度为1.32g(23C),玻璃化温度为188℃,软化温度近于210℃,是一种线状的有机高分子聚合物，同时也是一种高分子水处理絮凝剂[产品](http://baike.so.com/doc/409015.html" \t "http://baike.so.com/doc/_blank)，可以吸附水中的悬浮颗粒，在颗粒之间起链接架桥作用，使细颗粒形成比较大的絮团，并且加快了沉淀的速度。聚丙烯酰胺能以各种百分比溶于水。 | 非危险  化学品 | / | 丙类 |
| 聚丙烯酰胺乳液 | (C3H5NO)n | 白色或淡黄色液体，粘度：2.0-15.0 mpa.s是一种高分子水处理絮凝剂[产品](http://baike.so.com/doc/409015.html" \t "http://baike.so.com/doc/_blank)，可以吸附水中的悬浮颗粒，在颗粒之间起链接架桥作用，使细颗粒形成比较大的絮团，并且加快了沉淀的速度。聚丙烯酰胺能以各种百分比溶于水。 | 非危险  化学品 | / | 丙类 |

表3-2 危险物质存储情况表

| 序号 | 化学物质名称 | 化学文摘号（CAS、危规号） | 储存场所及最大储存量（吨） | | 储存方式 | 规格(%) | 来源 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 丙烯酰胺 | 79-06-1 | 丙类罐区 | 110 | 罐装 | 30 | 原料 |
| 2 | 丙烯酸 | 79-10-7 | 丙类罐区 | 37.8 | 罐装 | 15 | 原料 |
| 3 | 氢氧化钠 | 1310-73-2 | 丙类罐区 | 40 | 罐装 | 32 | 原料 |
| 4 | 过硫酸铵 | 7727-54-0 | 丙类仓库 | 0.1 | 瓶装 | 98 | 催化剂 |
| 5 | 过硫酸钠 | 7775-27-1 | 丙类仓库 | 0.1 | 瓶装 | 98 | 催化剂 |
| 6 | 亚硫酸氢钠 | 7631-90-5 | 丙类仓库 | 0.2 | 瓶装 | 98 | 催化剂 |
| 7 | 氮气 | 7727-37-9 | 液氮贮罐 | 20 | 罐装 | 工业级 | 除氧用 |
| 8 | 磷酸 | 7664-38-2 | 危险品仓库 | 2 | 桶装 | 工业级 | 调节PH值 |
| 9 | 柴油 | [68334-30-5](http://www.chemmade.com/assistant/chemdic/casDetail-68334-30-5.html) | 危险品仓库 | 5 | 桶装 | 工业级 | 叉车用 |
| 10 | 危险固废 | - | 仓库 | 30 | 桶装 | - | 危险  固废 |

**3.1.2 化学品的危险有害性识别及应急处置**

**丙烯酸（稀）危险、有害识别及应急处置表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 标  识 | 中文名：丙烯酸 | 英文名：Acrylic acid | |
| 分子式：C3H4O2 | 分子量：72.06 | UN编号： |
| 危规号： | RTECS号：201-177-9 | CAS号：79-10-7 |
| 危险性类别： 第8.1类酸性腐蚀品 | 化学类别： | |
| 理化性质 | 性状： 无色液体，有刺激性气味 | | |
| 熔点/℃：13℃ | 溶解性：与水混溶，可混溶于乙醇、乙醚 | |
| 沸点/℃：141℃ | 相对密度（水=1）：2.45 | |
| 饱和蒸气压/kPa： | 相对密度（空气=1）：2.45 | |
| 临界温度/℃： | 燃烧热（kJ·mol-1）：-1366.9 | |
| 临界压力/Mpa： -1366.9 | 最小点火能/mJ： | |
| 燃烧爆炸危险性 | 燃烧性/％：可燃 | 燃烧分解产物： 一氧化碳、二氧化碳 | |
| 闪点/℃：69 | 聚合危害： 放出热量而引起容器破裂和爆炸事故 | |
| 爆炸极限%(V/V)：：4～8 | 稳定性： | |
| 引燃温度/℃：无资料 | 禁忌物：强氧化剂、强碱 | |
| 危险特性：可燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热引起燃烧爆炸。与氧化剂发生反应。若遇高热，可发生聚合反应，放出大量热量引起容器破裂和爆炸事故。遇热、[光](http://baike.baidu.com/view/9162.htm" \t "_blank)、[过氧化物](http://baike.baidu.com/view/143973.htm" \t "_blank)及铁质易自聚放热。 | | |
| 灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳 | | |
| 毒性 | 毒性分级：本品有较强的腐蚀性,中等毒性。其水溶液或高浓度蒸气会刺激皮肤和黏膜。大鼠口服LD50为590mg/kg。注意不得与丙烯酸溶液或蒸汽接触,操作时要佩戴好工作服和工作帽、防护眼镜和胶皮手套。生产设备应密闭。工作和贮存场所要具有良好的通风条件。 | | |
| 对人体危害 | 健康危害：该品对皮肤、眼睛和呼吸道有强烈刺激作用。  燃爆危险：该品易燃，具腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。  皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少15分钟。就医。  眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。  有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳。 | | |
| 急救 | 吸入：迅速脱离至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难，输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。  食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。 | | |
| 防护 | 消防人员须戴好防毒面具，在安全距离以外，在上风向灭火。用水喷射逸出液体，使其稀释成不燃性混合物，并用雾状水保护消防人员。 | | |
| 泄漏 处理 | 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿[防酸碱工作服](http://baike.baidu.com/view/3856033.htm" \t "_blank)。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。 | | |
| 储运 | 通常商品加有阻聚剂。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过5℃（装于受压容器中例外）。库内湿度最好不大于85%。与氧化剂、碱类分开存放，切忌混储。不宜大量储存或久存。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。 | | |

**丙烯酰胺危险、有害识别及应急处置表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 标识 | 中文名：丙烯酰胺，2-丙烯酰胺;丙烯醯胺050-01[6]; 丙烯酰胺水合液; AM;2-丙烯酰胺 | 英文名：Acrylic acid | |
| 分子式：C3H5NO | 分子量：70.08 | UN编号：2074 |
| 危规号：61740 | EINECS号：201-173-7 | CAS号：79-06-1 |
| 危险性类别：6.1类 | 化学类别： | |
| 理化性质 | 性状：30%水溶液，结晶后为白色结晶固体，无气味 | | |
| 熔点/℃：82-86 °C | 溶解性：溶于水、乙醇、乙醚、丙酮，不溶于苯 | |
| 沸点/℃：125 °C | 相对密度（水=1）：1.12 | |
| 饱和蒸气压/kPa：0.21 | 相对密度（空气=1）：2.45 | |
| 临界温度/℃： | 燃烧热（kJ·mol-1）： | |
| 临界压力/Mpa： | 最小点火能/mJ： | |
| 燃烧爆炸危险性 | 燃烧性/％：可燃 | 燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳 | |
| 闪点/℃：138 °C | 聚合危害：放出热量而引起容器破裂和爆炸事故 | |
| 爆炸极限%(V/V)：20.6 | 稳定性：稳定 | |
| 引燃温度/℃：无资料 | 禁忌物：强氧化剂、酸类、碱类 | |
| 可燃性危险特性：遇明火、高热或与氧化剂接触有引起燃烧的危险。若遇高热可发生聚合  反应，放出热量而引起容器破裂和爆炸事故。 | | |
| 灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳 | | |
| 毒性 | 毒性分级：急性毒性试验结果表明，大鼠、小鼠、豚鼠和兔的丙烯酰胺经口LD50为150-180 mg/kg，属中等毒性物质。 | | |
| 对人体危害 | 容易通过皮肤和黏膜被人体吸收和累积，引起神经系统的症状，皮肤出现红斑、脱皮；呕吐，腹痛。中毒者肌动电流图和脑电图异常。工作场所空气中有毒物质时间加权平均容许浓度为0.3mg/m3;短时间接触容许浓度为0.9mg/m3。 | | |
| 急救 | 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。  食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。 | | |
| 防护 | 消防人员须戴好防毒面具，在安全距离以外，在上风向灭火。用水喷射逸出液体，使其稀释成不燃性混合物，并用雾状水保护消防人员。 | | |
| 泄漏处理处理 | 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿[防酸碱工作服](http://baike.baidu.com/view/3856033.htm" \t "_blank)。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。 | | |
| 储运 | 1.本品用胶合板桶、塑料桶或纤维板桶内衬塑料袋包装，每桶20kg或25kg。贮存于20～30℃阴凉干燥通风处，严防雨淋和日晒。保存期一年，按有毒化学品规定运输。  2.储存注意事项[28] 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。不宜大量储存或久存。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有合适的材料收容泄漏物。 | | |

**聚丙烯酰胺危险、有害识别及应急处置表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 标  识 | 中文名：聚丙烯酰胺 | 英文名：Poly acrylamide | |
| 分子式： | 分子量： | UN编号： |
| 危规号： | RTECS号： | CAS号： |
| 危险性类别： 非危险化学品 | 化学类别： 螯合剂型聚合物 | |
| 理化  性质 | 性状： 白色粒状固体（粉剂）或淡黄色液体（乳液） | | |
| 熔点/℃： | 溶解性：不溶于水. | |
| 沸点/℃： | 相对密度（水=1）： | |
| 饱和蒸气压/kPa： | 相对密度（空气=1）： | |
| 临界温度/℃： | 燃烧热（kJ·mol-1）： | |
| 临界压力/Mpa： | 最小点火能/mJ： | |
| 燃烧爆炸危险性 | 燃烧性/％： | 燃烧分解产物： 一氧化碳、二氧化碳、氮氧化物 | |
| 闪点/℃： | 聚合危害： | |
| 爆炸极限%(V/V)： | 稳定性： 稳定 | |
| 引燃温度/℃：无资料 | 禁忌物： | |
| 可燃性危险特性：可然 | | |
| 灭火剂： 雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳 | | |
| 毒性 | 毒性分级：无毒 | | |
| 对人体危害 | 对人无毒 | | |
| 急救 | 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。 | | |
| 防护 | 无特别要求 | | |
| 泄漏  处理 | 颗粒遇水后变滑，避免人员滑倒摔伤 | | |
| 储运 | 储存于阴凉、通风的库房 | | |

**白油危险、有害识别及应急处置表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 标  识 | 中文名：白油，别名石蜡油、白色油、矿物油 | 英文名： | |
| 分子式：混合物 | 分子量： | UN编号： |
| 危规号： | RTECS号： | CAS号： |
| 危险性类别： 第3.3类 | 化学类别： | |
| 理化性质 | 性状： 无色透明液体 | | |
| 熔点/℃：＜-10 | 溶解性：不溶于水，易溶于笨、二硫化碳、醇、脂肪 | |
| 沸点/℃：290-370 | 相对密度（水=1）：0.8-0.85 | |
| 饱和蒸气压/kPa： | 相对密度（空气=1）：4 | |
| 临界温度/℃： | 燃烧热（kJ·mol-1）： | |
| 临界压力/Mpa： | 最小点火能/mJ： | |
| 燃烧爆炸危险性 | 燃烧性/％：可燃 | 燃烧分解产物： | |
| 闪点/℃：202.7ºC | 聚合危害： | |
| 爆炸极限%(V/V)：1.5-4.5 | 稳定性： | |
| 引燃温度/℃：无资料 | 禁忌物： | |
| 可燃性危险特性：可燃 | | |
| 灭火剂： 抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳 | | |
| 毒性 | 毒性分级：无资料 | | |
| 对人体危害 | 矿物油在人体肠道不被吸收或消化，同时能妨碍水份的吸收医学上将其作为润滑性泻药使用，治疗老年人或儿童的便秘。大量摄入可致便软、腹泻；长期摄入可导致消化道障碍，影响脂溶性维生素A、D、K和钙、磷等的吸收。对人体极其有害，它会将人体的脂溶性维生素全部带出，使他们无法被人体吸收，食用矿物油会导致人体维生素A、D、E、K的严重缺乏，产生一系列的病变。 | | |
| 急救 | ·皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底清洗。  ·眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少15分钟。就医。  ·吸入：脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。  ·食入：误服者立即漱口，饮足量温水，尽快洗胃，就医。 | | |
| 泄漏 处理 | 疏散人员至安全区，禁止无关人员进入污染区；切断电源、火源；在确保安全情况下堵漏；用活性炭等吸收后收集于干燥洁净有盖的容器中，运至废物处理场所；大量泄漏时利用围堤收容，然后收集、转移、回收或作无害化处理。 | | |
| 储运 | 远离火种、热源，保持容器密封。 | | |

**氢氧化钠危险、有害识别表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 标  识 | 中文名：氢氧化钠、烧碱 | 英文名：Sodiun hydroxide、Caustic soda | |
| 分子式：NaOH | 分子量：40.01 | UN编号：1823 |
| 危险化学品目录序号：1669 | RTECS号：WB4900000 | CAS号：1310-73-2 |
| 危险性类别：第8.2类 碱性腐蚀品 | 化学类别： | |
| 理  化  性  质 | 性状：白色不透明固体，易潮解 | | |
| 熔点/℃：318.4 | 溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮 | |
| 沸点/℃：1390 | 相对密度（水=1）：2.12 | |
| 饱和蒸气压/kPa：0.13/739℃ | 相对密度（空气=1）：无资料 | |
| 临界温度/℃： | 燃烧热（kj·mol-1）： | |
| 临界压力/MPa： | 最小点火能/Mj： | |
| 燃  烧  爆  炸  危  险  性 | 燃烧性：不燃 | 燃烧分解产物：可能产生有害的毒性烟雾 | |
| 闪点/℃：无意义 | 聚合危害：不聚合 | |
| 爆炸极限（体积分数）/％：无意义 | 稳定性：稳定 | |
| 自燃温度/℃：无意义 | 禁忌物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水 | |
| 危险特性：本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。 | | |
| 灭火方法：雾状水、砂土。 | | |
| 毒  性 | 接触限值：中国MAC：2mg/m3；苏联MAC：未制定标准；美国TWA：OSHA 2mg/m3；ACGIH 2mg/m3[上限值]；美国STEL：未制定标准。 | | |
| 对  人  体  危  害 | ·侵入途径：吸入、食入。  ·健康危害：本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。 | | |
| 急  救 | ·皮肤接触：立即用水冲洗至少15分钟。若有灼伤，就医治疗。  ·眼睛接触：立即提起眼脸，用流动清水或生理盐水冲洗至少15分钟。或用3%硼酸溶液冲洗。就医。  ·吸入：脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。  ·食入：患者清醒时立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。 | | |
| 防  护 | ·工程控制：密闭操作。  ·呼吸系统防护：必要时佩带防毒口罩。  ·眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。  ·手防护：戴橡皮手套。  ·身体防护：穿工作服(防腐材料制作)。  ·其它：工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。 | | |
| 泄  漏  处  理 | 隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用洁清的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。 | | |
| 储  运 | 储存于高燥清洁的仓间内。注意防潮和雨水侵入。应与易燃、可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。 | | |

**氢氧化钠（32%）危险、有害识别表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 标  识 | 中文名：氢氧化钠、烧碱 | 英文名：Sodiun hydroxide、Caustic soda | |
| 分子式：NaOH | 分子量：40.01 | UN编号：1823 |
| 危险化学品目录序号：1669 | RTECS号：WB4900000 | CAS号：1310-73-2 |
| 危险性类别：第8.2类碱性腐蚀品 | 化学类别： | |
| 理  化  性  质 | 性状：无色液体 | | |
| 熔点/℃： | 溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮 | |
| 沸点/℃： | 相对密度（水=1）：1.33 | |
| 饱和蒸气压/kPa：0.13/739℃ | 相对密度（空气=1）：无资料 | |
| 临界温度/℃： | 燃烧热（kj·mol-1）： | |
| 临界压力/MPa： | 最小点火能/Mj： | |
| 燃  烧  爆  炸  危  险  性 | 燃烧性：不燃 | 燃烧分解产物：可能产生有害的毒性烟雾 | |
| 闪点/℃：无意义 | 聚合危害：不聚合 | |
| 爆炸极限（体积分数）/％：无意义 | 稳定性：稳定 | |
| 自燃温度/℃：无意义 | 禁忌物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水 | |
| 危险特性：本品不会燃烧，与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。 | | |
| 灭火方法：雾状水、砂土。 | | |
| 毒  性 | 接触限值：中国MAC：2mg/m3；苏联MAC：未制定标准；美国TWA：OSHA 2mg/m3；ACGIH 2mg/m3[上限值]；美国STEL：未制定标准。 | | |
| 对  人  体  危  害 | ·侵入途径：吸入、食入。  ·健康危害：本品有强烈刺激和腐蚀性。皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。 | | |
| 急  救 | ·皮肤接触：立即用水冲洗至少15分钟。若有灼伤，就医治疗。  ·眼睛接触：立即提起眼脸，用流动清水或生理盐水冲洗至少15分钟。或用3%硼酸溶液冲洗。就医。  ·吸入：脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。  ·食入：患者清醒时立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。 | | |
| 防  护 | ·工程控制：密闭操作。  ·呼吸系统防护：必要时佩带防毒口罩。  ·眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。  ·手防护：戴橡皮手套。  ·身体防护：穿工作服(防腐材料制作)。  ·其它：工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。 | | |
| 泄  漏  处  理 | 隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用洁清的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。 | | |
| 储  运 | 与易燃、可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。 | | |

**氮危险、有害识别表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 标  识 | 中文名：氮；氮气 | 英文名：Nitrogen | |
| 分子式：N2 | 分子量：28.01 | UN编号：1066 |
| 危险化学品目录序号：172 | RTECS号：QW9700000 | CAS号：7727-37-9 |
| 危险性类别：第2.2类 不燃气体 | 化学类别： | |
| 理  化  性  质 | 性状：无色无臭气体。 | | |
| 熔点/℃：-209.8 | 溶解性：微溶于水、乙醇。 | |
| 沸点/℃：-195.6 | 相对密度（水=1）：0.81／-196℃ | |
| 饱和蒸气压/kPa：1026.42／-173℃ | 相对密度（空气=1）： 0.97 | |
| 临界温度/℃：-147 | 燃烧热（kj·mol-1）： | |
| 临界压力/MPa：3.40 | 最小点火能/Mj： | |
| 燃  烧  爆  炸  危  险  性 | 燃烧性：不燃 | 燃烧分解产物：氮气 | |
| 闪点/℃：无意义 | 聚合危害：不能出现 | |
| 爆炸极限（体积分数）/％：无意义 | 稳定性：稳定 | |
| 自燃温度/℃：无意义 | 禁忌物： | |
| 危险特性：惰性气体，有窒息性，在密闭空间内可将人窒息死亡。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 | | |
| 灭火方法：不燃。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。 | | |
| 毒  性 | 接触限值：中国MAC：未制定标准；苏联MAC：未制定标准；美国TWA：ACGIH 窒息性气体；美国STEL：未制定标准。 | | |
| 对  人  体  危  害 | ·侵入途径：吸入。  ·健康危害：氮气过量，使氧分压下降，会引起缺氧。大气压力为392kPa表现爱笑和多言，对视、听和嗅觉刺激迟钝，智力活动减弱；在980kPa时，肌肉运动严重失调。潜水员深潜时，可发生氮的麻醉作用；上升时快速减压，可发生“减压病”。 | | |
| 急  救 | ·吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。 | | |
| 防  护 | ·工程控制：密闭操作。提供良好的自然通风条件。  ·呼吸系统防护：高浓度环境中，佩带供气式呼吸器。  ·眼睛防护：一般不需特殊防护。  ·手防护：必要时戴防护手套。  ·身体防护：穿工作服。  ·其它：避免高浓度吸入。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。 | | |
| 泄  漏  处  理 | 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿相应的工作服。切断气源，通风对流，稀释扩散。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。 | | |
| 储  运 | 不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。 | | |

**过硫酸铵危险、有害识别表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 标  识 | 中文名：过硫酸铵 | 英文名：Ammonium persulfate | |
| 分子式：(NH4)2S2O8 | 分子量：228.2 | UN编号：1444 |
| 危险化学品目录序号：851 | RTECS号：SE0350000 | CAS号：7727-54-0 |
| 危险性类别：第5.1类 氧化剂 | 化学类别： | |
| 理  化  性  质 | 性状：无色单斜晶体，有时略带浅绿色，有潮解性。 | | |
| 熔点/℃：分解 | 溶解性：易溶于水。 | |
| 沸点/℃：分解 | 相对密度（水=1）：1.98 | |
| 饱和蒸气压/kPa：无资料 | 相对密度（空气=1）：7.9 | |
| 临界温度/℃：分解温度(℃)：120 | 燃烧热（kj·mol-1）： | |
| 临界压力/MPa： | 最小点火能/Mj： | |
| 燃  烧  爆  炸  危  险  性 | 燃烧性：助燃 | 燃烧分解产物：氧化氮、氧化硫。 | |
| 闪点/℃：无意义 | 聚合危害：不能出现 | |
| 爆炸极限（体积分数）/％：无意义 | 稳定性：稳定 | |
| 自燃温度/℃：无意义 | 禁忌物：强还原剂、活性金属粉末、水、硫、磷。 | |
| 危险特性：有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物，急剧加热时可发生爆炸。 | | |
| 灭火方法：雾状水、砂土。 | | |
| 毒  性 | 接触限值：中国MAC：未制定标准；苏联MAC：未制定标准；美国TWA：ACGIH 5mg[S2O8]/m3；美国STEL：未制定标准。  毒性：LD50：820mg／kg(大鼠经口)。 | | |
| 对  人  体  危  害 | ·侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。  ·健康危害：对皮肤粘膜有刺激性和腐蚀性。吸入后引起鼻炎、喉炎、气短和咳嗽等。眼及皮肤接触可引起强烈刺激、疼痛甚至灼伤。口服引起腹痛、恶心和呕吐。长期皮肤接触可引起变应性皮炎。 | | |
| 急  救 | ·皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗15分钟。若有灼伤，就医治疗。  ·眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少15分钟。就医。  ·吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。必要时进行人工呼吸。就医。  ·食入：误服者立即漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。 | | |
| 防  护 | ·工程控制：密闭操作，局部排风。  ·呼吸系统防护：空气中浓度超标时，应该佩带防毒面具。  ·眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。  ·手防护：戴防化学品手套。  ·身体防护：穿相应的防护服。  ·其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，彻底清洗。注意个人清洁卫生。  ·避免接触的条件：接触潮湿空气。 | | |
| 泄  漏  处  理 | 隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触，用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集加入水中(3％)，用硫酸调节pH值至2，再逐渐加入过量的亚硫酸氢钠，待反应完后废弃。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。 | | |
| 储  运 | 储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃、可燃物，还原剂、硫、磷等分开存放。切忌混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。禁止震动、撞击和摩擦。 | | |

**过硫酸钠危险、有害识别表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 标  识 | 中文名：过硫酸钠 | 英文名：Sodium persulfate | |
| 分子式：Na2S2O8 | 分子量：238.13 | UN编号：1505 |
| 危险化学品目录序号：858 | RTECS号：SE0525000 | CAS号：7775-27-1 |
| 危险性类别：第5.1类 氧化剂 | 化学类别： | |
| 理  化  性  质 | 性状：白色结晶性粉末，无臭。 | | |
| 熔点/℃：无资料 | 溶解性：溶于水 | |
| 沸点/℃：无资料 | 相对密度（水=1）：无资料 | |
| 饱和蒸气压/kPa：无意义 | 相对密度（空气=1）：无资料 | |
| 临界温度/℃： | 燃烧热（kj·mol-1）： | |
| 临界压力/MPa： | 最小点火能/Mj： | |
| 燃  烧  爆  炸  危  险  性 | 燃烧性：助燃 | 燃烧分解产物：氧化硫 | |
| 闪点/℃：无意义 | 聚合危害：不能出现 | |
| 爆炸极限（体积分数）/％： | 稳定性：稳定 | |
| 自燃温度/℃：无意义 | 禁忌物：强还原剂、活性金属粉末、强碱、醇类、水、硫、磷 | |
| 危险特性：与有机物、还原剂、易燃物如硫、磷等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险。急剧加热时可发生爆炸。 | | |
| 灭火方法：雾状水、砂土、泡沫。 | | |
| 毒  性 | 接触限值：中国MAC：未制定标准；苏联MAC：未制定标准；美国TWA：ACGIH 5mg[S2O8]/m3；美国STEL：未制定标准。  毒性：LD50：226mg/kg(小鼠腔膜内)。 | | |
| 对  人  体  危  害 | ·侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。  ·健康危害：本品对眼、上呼吸道和皮肤有刺激性。某些敏感个体接触本品后，可能发生湿疹和(或)哮喘。 | | |
| 急  救 | ·皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗。  ·眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少15分钟。就医。  ·吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。必要时进行人工呼吸。就医。  ·食入：误服者立即漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。 | | |
| 防  护 | ·工程控制：生产过程密闭，加强通风。  ·呼吸系统防护：作业工人应戴口罩。  ·眼睛防护：戴安全防护眼镜。  ·手防护：必要时戴防执手套。  ·身体防护：穿相应的防护服。  ·其它：工作后，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。 | | |
| 泄  漏  处  理 | 隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触，将地面洒上苏打灰，然后收集加入水中(3％)，用硫酸调节Ph值至2，再逐渐加入过量的亚硫酸氢钠，待反应完后废弃或用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。 | | |
| 储  运 | 储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与易燃、可燃物，还原剂、硫、磷等分开存放。切忌混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。禁止震动、撞击和摩擦。 | | |

**亚硫酸氢钠危险、有害识别表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 标  识 | 中文名：亚硫酸氢钠；酸式亚硫酸钠 | | 英文名：Sodium bisulfite；Hydrogen sulfite sodium | |
| 分子式：NaHSO3 | | 分子量：104.06 | UN编号：2693 |
| 危险化学品目录序号：2455 | | RTECS号：VZ2000000 | CAS号：7631-90-5 |
| 危险性类别：第8.1类 酸性腐蚀品 | | 化学类别： | |
| 理  化  性  质 | 性状：白色结晶粉末，有二氧化硫的气味。 | | | |
| 熔点/℃：(分解) | 溶解性：易溶于水，微溶于醇、乙醚 | | |
| 沸点/℃： | 相对密度（水=1）：1.48(20℃) | | |
| 饱和蒸气压/kPa： | 相对密度（空气=1）： | | |
| 临界温度/℃： | 燃烧热（kj·mol-1）： | | |
| 临界压力/MPa： | 最小点火能/Mj： | | |
| 燃  烧  爆  炸  危  险  性 | 燃烧性：不燃 | 燃烧分解产物：氧化硫、氧化钠 | | |
| 闪点/℃： | 聚合危害：不能出现 | | |
| 爆炸极限（体积分数）/％： | 稳定性：稳定 | | |
| 自燃温度/℃： | 禁忌物：强氧化剂、强酸、强碱 | | |
| 危险特性：具有强还原性。有腐蚀性。接触酸或酸气能产生有毒气体。受高热分解，放出有毒的烟气。 | | | |
| 灭火方法：雾状水、二氧化碳、砂土。 | | | |
| 毒  性 | 接触限值：中国MAC：未制订标准；前苏联MAC：未制订标准；美国TLV-TWA：5mg/m3；美国TLV-STEL：未制订标准。  毒性：LD50：2000mg/kg(大鼠经口)。 | | | |
| 对  人  体  危  害 | ·侵入途径：吸入、食入。  ·健康危害：对眼睛、皮肤和粘膜有腐蚀性。误服会中毒。有致敏作用。资料报道有致突变作用。能散发出有毒的二氧化硫气体。 | | | |
| 急  救 | ·皮肤接触：用肥皂水及清水彻底冲洗。就医。  ·眼睛接触：拉开眼睑，用流动清水冲洗15分钟。就医。  ·吸入：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：误服者，口服牛奶、豆浆或蛋清，就医。 | | | |
| 防  护 | ·工程控制：密闭操作，局部排风。  ·呼吸系统防护：作业工人应该佩戴防尘口罩。空气中浓度较高时，建议佩戴自给式呼吸器。  ·眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。  ·手防护：戴橡胶手套。  ·身体防护：穿防腐工作服。  ·其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作前后不饮酒，用温水洗澡。工作服不要带到非作业场所，单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。注意个人清洁卫生。 | | | |
| 泄  漏  处  理 | 储存于阴凉、隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收，收集运至废物处理场所。用水刷洗泄漏污染区，对污染地带进行通风。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。 | | | |
| 储  运 | 通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光曝晒。保持容器密封，勿与空气接触，防止氧化变质。应与碱类、酸类等分开存放。不宜久存，以免变质。操作现场不得吸烟、饮水、进食。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。 | | | |

**磷酸危险、有害识别表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 标  识 | 中文名：磷酸 | 英文名：Phosphoric acid；Orthophosphoric acid | |
| 分子式：H3PO4 | 分子量：98 | UN编号：1805 |
| 危险化学品目录序号：1805 | RTECS号：TB6300000 | CAS号：7664-38-2 |
| 危险性类别：第8.1类 酸性腐蚀品 | 化学类别： | |
| 理  化  性  质 | 性状：纯磷酸为无色结晶，无臭，具有酸味。 | | |
| 熔点/℃：42.4(纯品) | 溶解性：与水混溶，可混溶于乙醇。 | |
| 沸点/℃：260 | 相对密度（水=1）：1.87(纯晶) | |
| 饱和蒸气压/kPa： 0.67／25℃(纯) | 相对密度（空气=1）：3.38 | |
| 临界温度/℃： | 燃烧热（kj·mol-1）： | |
| 临界压力/MPa： | 最小点火能/Mj： | |
| 燃  烧  爆  炸  危  险  性 | 燃烧性：助燃 | 燃烧分解产物：氧化磷。 | |
| 闪点/℃： | 聚合危害：不能出现 | |
| 爆炸极限（体积分数）/％： | 稳定性：稳定 | |
| 自燃温度/℃： | 禁忌物：强碱、活性金属粉末、易燃或可燃物。 | |
| 危险特性：有腐蚀性。受热分解产生剧毒的氧化磷烟气。 | | |
| 灭火方法：泡沫、二氧化碳、砂土、干粉。 | | |
| 毒  性 | 接触限值：中国PC-TWA：1mg/m3，PC-STEL：3mg/m3；苏联MAC：未制定标准；美国TWA：OSHA 1mg/m3；ACGIH 1mg/m3；美国STEL：ACGIH 3mg/m3。  毒性：LD50：1530mg/kg(大鼠经口)；2740mg/kg(兔经皮)。 | | |
| 对  人  体  危  害 | ·侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。  ·健康危害：蒸气或雾对眼、鼻、喉有刺激性。液体可致皮肤或眼灼伤。慢性影响：鼻粘膜萎缩，鼻中隔穿孔。长期反复皮肤接触，可引起皮肤刺激。 | | |
| 急  救 | ·皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底冲洗。若有灼伤，按酸灼伤处理。  ·眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少15分钟。就医。  ·吸入：脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。  ·食入：误服者立即漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。 | | |
| 防  护 | ·工程控制：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。  ·呼吸系统防护：空气中浓度超标时，必须佩带防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。  ·眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。  ·手防护：戴橡皮手套。  ·身体防护：穿工作服(防腐材料制作)。  ·其它：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。 | | |
| 泄  漏  处  理 | 疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集转移到安全场所或以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。 | | |
| 储  运 | 储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与碱类、H发泡剂等分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。 | | |

**柴油危险、有害识别表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 标  识 | 中文名：柴油 | 英文名：Diesel oiL | |
| 成份：烷烃、芳烃、稀烃等，十六烷值不小于45. | 分子量：224 | UN编号： |
| 危险化学品目录序号： | RTECS号： | CAS号：68334-30-5 |
| 危险性类别：3.3类 | 化学类别： | |
| 理  化  性  质 | 性状：稍有粘性的浅黄至棕色液体。 | | |
| 熔点/℃：-35～20 | 自燃点/℃：350～380 | |
| 沸程/℃：280～370 | 相对密度（水=1）：0.87～0.9 | |
|  |  | |
| 燃  烧  爆  炸  危  险  性 | 燃烧性：易燃、可燃液体 | 燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳 | |
| 闪点/℃：不小于55 | 禁忌物：强氧化剂、卤素 | |
| 危险特性：遇明火、高热度或接触氧化剂，有可引起燃烧爆炸的危险；遇高热时，容器内压力增大，有开裂和爆炸的危险。 | | |
| 灭火方法：消防人员佩戴防护用品，在上风向方向灭火，尽可能将容器从火场移到空旷处，喷水保持容器冷却，直到火被扑灭。  灭火剂：泡沫、二氧化碳、砂土、干粉。 | | |
| 毒  性 | 接触限值：中国MAC及美国TLV—TWA均未制定标准  毒性：具有刺激作用。 | | |
| 对  人  体  危  害 | ·侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。  ·健康危害：吸入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油蒸汽可引起眼、鼻刺激症状、头晕及头痛，皮肤接触可引起接触性皮炎、油性痤疮。 | | |
| 急  救 | ·皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底清洗。  ·眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少15分钟。就医。  ·吸入：脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。  ·食入：误服者立即漱口，饮足量温水，尽快洗胃，就医。 | | |
| 泄  漏  处  理 | 疏散人员至安全区，禁止无关人员进入污染区；切断电源、火源；在确保安全情况下堵漏；喷水雾可减少蒸发；用活性炭等吸收后收集于干燥洁净有盖的容器中，运至废物处理场所；大量泄漏时利用围堤收容，然后收集、转移、回收或作无害化处理。 | | |
| 储  运 | 阴凉、通风罐、仓；远离火种、热源，防止阳光直射；保持容器密封，并与氧化剂分开存放；储运设施电气、照明采用防爆型；禁止使用易产生火花的机械、工具；装卸时要控制流速；采取防静电措施。 | | |

**丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵危险、有害识别及应急处置表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 标  识 | 中文名：丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵 | 英文名： | |
| 分子式：C8H16ClNO2 | 分子量：193.67 | UN编号： |
| 危规号： | RTECS号： | CAS号：[44992-01-0.mol](http://www.chemicalbook.com/CAS/mol/44992-01-0.mol" \o "44992-01-0) |
| 危险性类别： 非危险化学品 | 化学类别： | |
| 理化  性质 | 性状： 淡黄色液体 | | |
| 熔点/℃： | 溶解性：不溶于水. | |
| 沸点/℃： | 相对密度（水=1）：1.132 | |
| 饱和蒸气压/kPa： | 相对密度（空气=1）： | |
| 临界温度/℃： | 燃烧热（kJ·mol-1）： | |
| 临界压力/Mpa： | 最小点火能/mJ： | |
| 燃烧爆炸危险性 | 燃烧性/％： | 燃烧分解产物： | |
| 闪点/℃：>110 | 聚合危害：放出热量而引起容器破裂和爆炸事故 | |
| 爆炸极限%(V/V)： | 稳定性： 稳定 | |
| 引燃温度/℃：无资料 | 禁忌物： | |
| 可燃性危险特性：不燃 | | |
| 灭火剂： 雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳 | | |
| 毒性 | 毒性分级：无资料 | | |
| 对人体危害 | 刺激呼吸系统和皮肤。皮肤接触可能致敏。 | | |
| 急救 | 不慎与眼睛接触后，请立即用大量清水冲洗并征求医生意见。 | | |
| 防护 | 穿戴适当的防护服、手套和护目镜或面具。 | | |
| 泄漏  处理 | 疏散人员至安全区，禁止无关人员进入污染区；在确保安全情况下堵漏；用活性炭等吸收后收集于干燥洁净有盖的容器中，运至废物处理场所；大量泄漏时利用围堤收容，然后收集、转移、回收或作无害化处理。 | | |
| 储运 | 储存于阴凉、通风罐、仓；远离火种、热源，防止阳光直射；保持容器密封，并与氧化剂分开存放。 | | |

除了以上化学品以外，公司还使用少量的一般化学品尿素和氯化钠，还存在危险固废：聚丙烯酰胺乳液滤渣、污水处理污泥、废包装袋、废机油，危险固废中主要是滤渣中残留的丙烯酰胺，容易通过皮肤和黏膜被人体吸收和累积，引起神经系统的症状，皮肤出现红斑、脱皮；呕吐，腹痛，中毒者肌动电流图和脑电图异常。进行滤渣、污泥、废包装袋或废机油收集贮存时，穿戴适当的防护用品，万一接触到眼睛，应立即用大量水冲洗，如有不适，就医诊治。

**3.****1.3 危险化学品重大危险源辨识**

重大危险源是指长期地或临时地生产、加工、搬运、使用或储存危险物质，且危险物质的数量等于或超过临界量的单元。单元指涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

生产单元是指危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。

储存单元是指用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立区域，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。

1）重大危险源辨识物质

企业涉及辨识范围的物质有丙烯酸、丙烯酰胺、过硫酸铵、过硫酸钠和柴油，有关物质的临界量见下表。

涉及的危险化学品类别及其临界量

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **类别** | **危险化学品名称** | **危险性说明** | **临界量（t）** |
| 1 | 氧化性固体 | 过硫酸铵 | 类别2、类别3 | 200 |
| 2 | 过硫酸钠 | 200 |
| 3 | 易燃液体 | 柴油 | 不属于W5.1或W5.2的其他类别3 | 5000 |
| 4 | 丙烯酸 | 类别3 | 5000 |
| 5 | 急性毒性 | 丙烯酰胺 | 类别3 | 500 |

2）辨识指标

判断标准：单元内存在的危险化学品为单一品种，则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

当单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足下式条件，则定为重大危险源。

q1/Q1+q2/Q2+…+qn/Qn≥1

式中：q1，q2，…，qn—每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）；

Q1，Q2，…，Qn—与各危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

3）辨识单元划分

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）标准中划分单元的依据及公司的实际情况，将公司划分为3个辨识单元：①聚丙烯酰胺生产车间；②甲类仓库③丙类罐区。

4）单元内的物质量

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **单元名称** | **物质名称** | **评价单元实际存在量（t）** | **临界量（t）** |
| 聚丙烯酰胺生产车间单元 | 过硫酸铵 | 0.0052 | 200 |
| 过硫酸钠 | 0.0052 | 200 |
| 丙烯酸 | 0.582 | 5000 |
| 丙烯酰胺 | 8.802 | 500 |
| 甲类仓库单元 | 过硫酸铵 | 0.1 | 200 |
| 过硫酸钠 | 0.1 | 200 |
| 柴油 | 5 | 5000 |
| 丙类罐区单元 | 丙烯酸 | 5.67 | 5000 |
| 丙烯酰胺 | 33 | 500 |

5）辨识过程

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **单元名称** | **物质名称** | **qi评价单元实际存在量（t）** | **Qi临界量（t）** | **qi/Qi** | | **比较** |
| 聚丙烯酰胺生产车间单元 | 过硫酸铵 | 0.0052 | 200 | 0.000026 | 0.0177724 | ＜1 |  |
| 过硫酸钠 | 0.0052 | 200 | 0.000026 |  |
| 丙烯酸 | 0.582 | 5000 | 0.0001164 |  |
| 丙烯酰胺 | 8.802 | 500 | 0.017604 |
| 甲类仓库单元 | 过硫酸铵 | 0.1 | 200 | 0.0005 | 0.002 | ＜1 | |
| 过硫酸钠 | 0.1 | 200 | 0.0005 |
| 柴油 | 5 | 5000 | 0.001 |
| 丙类罐区单元 | 丙烯酸 | 5.67 | 5000 | 0.001134 | 0.067134 | ＜1 | |
| 丙烯酰胺 | 33 | 500 | 0.066 |

经计算，聚丙烯酰胺生产车间单元、甲类仓库单元、丙类罐区单元的qi/Qi均小于1，根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识，**本公司三个评价单元的危险化学品存在量均不构成危险化学品重大危险源。**

**3.1.4 主要化学品的危险有害因素分析小结**

通过以上分析可以看出，公司使用的原辅料以及产品等物质存在火灾、爆炸、中毒、腐蚀、灼烫等职业危险、有害因素。

3.2 生产工艺过程危险有害因素分析

**3.2.1 聚丙烯酰胺乳液生产过程的危险有害因素分析**

**1、配料、中和**

丙烯酸为酸性腐蚀品，液碱为碱性腐蚀品，如接触而未采取防护措施或防护不当，可能造成化学灼伤等事故。

丙烯酰胺溶液为中度毒性危害品，丙烯酸溶液为低度毒性危害品，如不小心接触人体或吸入，易造成人员中毒。

使用的丙烯酸（15%）、丙烯酰胺、DAC、DMC、白油、表面活性剂等为丙类火灾危险性物质，遇明火、高热等能引起火灾事故。

丙烯酰胺、丙烯酸具有自聚性，若遇高热，可能发生聚合反应，出现大量放热现象，引起容器破裂和爆炸事故。

配料使用冷媒为乙二醇水溶液，在冷却过程中存在冻伤的可能。

配料釜使用搅拌机，如操作不当或传动设备未设保护罩，存在机械伤害、物体打击、触电、噪声等危险。

**2、聚合**

公司的聚合反应为水溶性单体的溶液聚合，单体浓度、引发剂的选择及加入量、反应热的导除均对反应有影响。若单体浓度过高、引发剂加入过量、反应热导除不畅，会引发爆聚，造成反应器内温度和内压迅速升高，可导致爆炸事故，同时伴随物体打击、化学灼伤、高温烫伤、中毒、窒息等伤害。

聚合反应过程中，需通氮气置换聚合釜内空气，如氮气大量泄漏，作业环境通风不良，致使环境中氧含量过低，作业人员有窒息的危险。

在聚合反应过程中，使用的稀丙烯酸、丙烯酰胺水剂、DAC、白油、表面活性剂等为丙类火灾危险性物质，遇明火、高热等能引起火灾事故。

聚丙烯酰胺生产时聚合反应为常温、常压反应，不属于危险工艺，但属于放热反应，如引发剂加入过量，或因冷却水不足、突然断水等原因使反应放热不能及时释放，造成物料温度剧烈升高、内压升高等因素均会发生冲料，导致火灾、爆炸及中毒事故的发生。

丙烯酰胺为高度危害品，丙烯酸为中度危害品，液碱、聚丙烯酰胺为轻度危害品，如不小心接触人体或吸入，会造成人员中毒。

保温阶段聚合釜内温度较高（85℃），可因操作不慎或高温管道、反应釜保温破损，高温设备接触人体，造成高温灼烫伤害。

**3、包装**

包装过程主要存在机械伤害、物体打击等危险、有害因素。

**3.2.2 聚丙烯酰胺粉剂生产过程危险、有害因素分析**

**1、配料、中和**

在配料过程中，使用的丙烯酸为酸性腐蚀品，液碱为碱性腐蚀品，如接触而未采取防护措施或防护不当，可能造成化学灼伤等事故。

在配料过程中，使用的丙烯酰胺溶液为中度毒性危害品，丙烯酸溶液为低度毒性危害品，如不小心接触人体或吸入，易造成人员中毒。

在配料过程中，使用的丙烯酸（15%）、丙烯酰胺、DAC、DMC、助剂等为丙类火灾危险性物质，遇明火、高热等能引起火灾事故。

丙烯酸和丙烯酰胺具有自聚性，若遇高热，可能发生聚合反应，出现大量放热现象，引起容器破裂和爆炸事故。

配料温度为0～3℃，使用冷媒为乙二醇冷冻液，在冷却过程中存在冻伤的可能。

配料釜使用搅拌机，如操作不当或传动设备未设保护罩，存在机械伤害、物体打击、触电、噪声等危险。

2、聚合

聚合反应为水溶性单体的溶液聚合，单体浓度、引发剂的选择及加入量、反应热的导除均对反应有影响。若单体浓度过高、引发剂加入过量、反应热导除不畅，会引发爆聚，造成反应器内温度和内压迅速升高，可导致爆炸事故，同时伴随物体打击、化学灼伤、高温烫伤、中毒、窒息等伤害。

聚合反应过程中，需通氮气置换聚合釜内空气，如氮气大量泄漏，作业环境通风不良，致使环境中氧含量过低，作业人员有窒息的危险。

在聚合反应过程中，稀丙烯酸、丙烯酰胺水剂、DAC、助剂及生成的聚丙烯酰胺等为丙类火灾危险性物质，遇明火、高热等能引起火灾事故。

聚丙烯酰胺生产时聚合反应为常温、常压反应，不属于危险工艺，但属于放热反应，如引发剂加入过量，或因冷却水不足、突然断水等原因使反应放热不能及时释放，造成物料温度剧烈升高、内压升高等因素均会发生冲料，导致火灾、爆炸及中毒事故的发生。

丙烯酰胺为高度危害品，丙烯酸为中度危害品，液碱、聚丙烯酰胺为轻度危害品，如不小心接触人体或吸入，会造成人员中毒。

保温阶段聚合釜内温度较高（90℃），可因操作不慎或高温管道、反应釜保温破损，高温蒸汽、高温设备接触人体，造成高温灼烫伤害。

3、拌合、造粒

聚丙烯酰胺及分散剂白油为丙类火灾危险性物质，遇明火、高热等能引起火灾事故。

拌合机及造粒机如防护设施不到位，作业人员肢体进入机内，会造成机械伤害。

拌合造粒过程中还存在物体打击、触电、噪声等危险因素。

人员接触或吸食使用的片碱，将产生中毒或灼烫伤害。

4、干燥

干燥过程使用热空气，若操作不慎或高温管道、保温破损，高温热空气、高温设备接触人体，造成高温灼烫伤害。

干燥过程中，如设备密封不良、正负压不平衡或除尘不良，聚丙烯酰胺粉尘泄漏出来，会造成粉尘伤害。聚丙烯酰胺为无毒物质，其中含有的单体丙烯酰胺为高度危害物质，长期接触或吸入，会造成中毒伤害。

聚丙烯酰胺为丙类火灾危险性物质，遇明火、高热等能引起火灾事故。

在干燥过程中还存在机械伤害、物体打击、机械伤害、高处坠落、触电、噪声等危险因素。

5、粉碎、筛分

粉碎过程中，如设备密封不良，作业环境通风不好，聚丙烯酰胺粉尘泄漏出来，会造成粉尘伤害。粉尘刺激上呼吸道，对敏感个体可引起哮喘，可致支气管炎。聚丙烯酰胺为无毒物质，其中含有的单体丙烯酰胺为高度危害物质，长期接触或吸入，会造成中毒伤害。

聚丙烯酰胺为丙类火灾危险性物质，如泄漏，遇明火、高热等能引起火灾事故。

粉碎、筛分过程中还存在物体打击、机械伤害、高处坠落、触电、噪声等危险因素。

6、包装

包装过程中会产生少量粉尘，如作业环境通风不良、个人防护不到位，有粉尘的危害。

聚丙烯酰胺为丙类火灾危险性物质，如遇明火、高热等能引起火灾事故。

**3.2.3 自动控制导致故障和偏差**

生产控制采取DCS自动控制模式，但即使再先进、再成熟的自动控制装置，疏于检查维护，操作人员，检查维护人员水平参差不齐，也难保证自控系统的安全控制，甚至会盲目依赖自控系统酿成重大危险后果。

**1、操作等维护人员责任**

自动控制系统要求操作人员具备操作、维护的一定素质、熟悉对系统的维护、检查、修理和善于从自动控制的报警状态判断出故障原因，在最短时间内应对处置，这不仅要求所有生产一线员工具备较高专业知识，还应具备良好的责任，能做到班中集中精力不分神，遇事冷静处置果断，如果不同班次的作业人员水平相差较大，一旦班中发生故障，难以正确处置，往往影响下班正常控制，会给生产安全造成影响。

**2、配置条件**

DCS自动控制系统除需配设不间断电源，气动元件的空气质量也直接影响到系统控制，若不设空压干燥装置和过滤设施，仪表动力气管中可因产生冷凝水杂质封堵，突发性断电等，导致系统停机，甚至误动作，不动作的隐患，可能对运行系统导致超压，误泄压排放等后果。

**3、误控事故**

自控装置的主控阀门均配应急手动控制旁通管，在突发事故或故障时，由现场监控人员采取手动应急处置，若作业技能不高的从业人员应对紧急处置，在判断不确定时，心理压力加大，一旦手动处置发生错误，可能产生适得其反的破坏性结果。

**3.2.4 生产工艺过程存在的其它危险、有害因素**

1、生产装置中防雷、静电保护接地、漏电保护装置或上述保护装置失灵，或防雷、防静电装置设置不规范，易发生火灾、爆炸危险。

2、安全电压值和设施不符合规定要求可导致触电事故的发生。生产场所设置的电气装置，若不按规范设置防漏电保护装置，操作人员直接接触作业中可发生触电伤害。

3、各类机泵、传动设备等安全防护罩、防护屏配置齐全，如在检修（或检查）等情况下，将防护装置移走使之失效，可能造成人员伤害。

4、生产装置的尾气塔、储罐等高度较高，有些作业平台超过1.2m，生产巡回检查过程爬梯、作业平台以及护栏扶手损坏，预留孔洞不及时采取封堵措施，易发生高处坠落事故。

5、采用叉车运输原料及产品，存在碰撞设备、管道、建（构）筑物以及人员等危险因素，行驶中若超重、超高、超宽、超速违章运输，易发生货物坍塌坠落产生的车辆伤害事故。

6、生产装置场所设置提升机垂直输送原料，若不严格按起重机械管理提升机，可发生提升机超载、堆放不稳导致坠落伤人或引发其它事故的可能。

7、应急电源故障，在事故状态下不能保证照明、消防、疏散用电及应急用电、火灾报警系统用电，将会造成严重的事故后果。

8、生产场所灭火装置失效，一旦火灾发生不能在第一时间内扑灭，可能导致事故后果的扩大化。

3.3 生产装置的危险有害因素分析

主要生产装置及设备的危险有害因素，最常见的是设备缺陷危害，设备缺陷导致泄漏事故的发生，泄漏引发火灾、爆炸、中毒、灼烫等事故的发生，具有很大的危险性。

**3.3.1 静设备的危险有害因素分析**

生产装置的静设备主要有聚合釜、储罐、冷凝器、计量罐等，生产过程存在以下危险有害因素：

**1、釜设备**

聚合釜主要使用的材质为不锈钢，如设备运行中未定期检修、维护，使设备的安全性降低，可造成事故的发生。不锈钢聚合釜的使用、维修过程，金属硬物掉入设备内、温度骤冷骤热、酸碱物料交替使用都易导致釜体损坏，使设备受腐蚀，降低使用寿命，导致重大事故发生。

聚合釜配设的工艺控制阀门、工艺参数显示元件、安全附件一旦失灵、失控，易引起爆炸等事故。

**2、储罐**

储罐在运行过程中存在以下危险：

连接部位因振动而松弛引起泄漏，槽体受腐蚀洞穿，受腐蚀壁厚减薄承压力下降，非金属容器长期日晒夜露老化等均可导致火灾、爆炸、中毒、灼烫等事故的发生。

储罐的防雷、防静电设施失效或过期未检等，可能因雷电、静电火花引发火灾、爆炸事故。

**3、冷却设备**

施工安装的质量对热交换设备的安全运行影响很大。特别是焊接接头处未焊透，又未进行焊缝探检查、爆破试验，导致焊接接头处泄漏或产生疲劳断裂，进而物料溢出，可能引发火灾、爆炸。

由于腐蚀，耐压强度下降，发生穿孔使水窜入系统，可能因汽化膨胀，导致设备管线破裂或发生“冲塔”事故。腐蚀还可能导致严重泄漏，引发火灾事故。

换热器管束的内外壁都可能结垢，垢层的热阻将导致换热能力迅速下降，严重时将会使换热介质的流道堵塞，引起物料过热分解或胀管泄漏等事故。

**4、泵类设备**

泵选型不当或使用介质不当会造成火灾、爆炸、灼烫、中毒等事故的发生；泵的密封不良会导致物料泄漏，导致事故的发生；泵设备润滑不良不但泵发热输送可燃物料时导致火灾、爆炸事故的发生，而且会产生较强的噪声。

**5、粉碎机**

粉碎机在运行过程中发生堵塞故障时，如没有停机就进行处理作业人员容易发生机械伤害事故，粉碎过程中处理的物料过大时容易从破碎空间挤出造成物体打击事故。

粉碎机的传动部位若没有安装防护装置容易造成机械伤害和物体打击等事故，传动部位若润滑不良，造成设备温度过高而发生灼烫、设备损坏等事故。另外，粉碎机在使用和维修的过程中，如有金属硬物掉入设备内容易损坏粉碎机，易造成停车事故。

**6、拌合、造粒机**

在运行过程中存在粉尘危害、机械伤害、触电等危害、有害因素。

**7、振动流化干燥床**

生产中使用的振动流化床，若密封不良导致产品粉尘的泄漏会产生职业危害。烘干过程，振动流化床还存在噪声、机械伤害、触电等危险因素。

**3.3.2 特种设备的危险有害因素分析**

生产装置中空压系统储气罐、氮气储罐、叉车等均为特种设备，存在以下危险有害因素：

**1、压力容器**

压力容器在使用过程中，使用维护不当、安全防护装置失效或其它原因而发生早期失效，导致容器破裂、爆炸，低温窒息性介质喷出，可导致灼伤及窒息事故的发生，此外爆炸飞出的碎片可砸伤、砸死作业人员，爆炸冲击波会致人伤亡，建、构筑物受损。

**2、压力管道**

若压力管道超温超压运行，可导致管道破裂、高温介质、低温介质、可燃物料、有毒物料的泄漏导致灼烫、火灾、爆炸、中毒、腐蚀等事故的发生；若压力管道的阀门、法兰安装不当、支架不牢靠，受力不均可导致管道破裂而引起事故的发生；若压力管道上安全阀、温度计、压力表，减压阀等安全附件或安全附件失效会导致管道超温超压运行进而导致事故的发生。

**3、厂内机动车辆（叉车）**

叉车由于提升重物太快，超速驾驶，突然刹车，碰撞障碍物，在已有重物时使用前铲，在车辆有重载时下斜坡横穿斜坡或斜坡上转弯、卸载，在不合适的路面或支撑条件下运行等都可导致翻车；叉车与建筑物、管道、堆积物及其他车辆之间发生碰撞；由于起动、制动器、操作机构等故障，运输中突然抛描，造成货物抛、滚、压伤人员；行驶中违章带人，车铲上站人等造成挤伤、损伤等事故；若行驶速度过快等原因，可造成厂内交通事故；叉车在爆炸和火灾危险环境下运行若未戴阻火器可导致火灾、爆炸事故的发生。

**3.3.3 电气设备的危险有害性分析**

公司设有500kVA、800kVA、1600kVA三台变压器及变配电设施，在生产车间及辅助生产场所均使用大量电气设备，可由于运行中过载而产生触电和电气火灾等危险。

**1、变配电系统**

（1）变压器长时间过电压，涡流损耗和磁损耗增加而过热，造成变压器铁芯绝缘损坏、引起着火。

（2）变压器运行中如通风道堵塞，散热不良，造成过热引发火灾。

（3）变压器在运行中，绝缘老化变质等，失去绝缘能力，引起短路，小动物、鸟类进入变配电室造成短路，产生热量使温度急剧上升而引起燃烧和火灾。

（4）过载时的电流强度大，接触不良，接触处的电阻大，会导致过热而引发电气火灾。

（5）触电保护装置失灵，或操作不当，违章作业造成触电事故的发生。

**2、电气设备**

（1）下列因素易引发电气火灾：

①因电气短路，使电器、电线温度急剧上升引起火灾。

②电气过载导致绝缘材料过热起火。

③接触不良、打火，导致接触电阻过高，接头过热起火。

（2）电气设备若触电保护、漏电保护、短路保护、过载保护、绝缘、电气隔离、屏保、电气安全距离不足，会引起触电事故的发生。

（3）若不根据作业环境和条件选择安全电压，或安全电压和设施不符合规定要求可导致触电事故的发生。

**3、雷电的危害**

雷电的危害是多方面的，按其破坏因素可归纳为4类，突出表现在雷电放电时所出现的各种物理效应和作用。

（1）电性质破坏。雷电放电产生极高的冲击电压，可击穿电气设备的绝缘，损坏电气设备和线路，会引起短路，导致火灾或爆炸事故，二次反击的放电火花也能引起火灾和爆炸事故。

（2）热性质破坏。强大的电流通过导体时，产生的高温会造成可燃物燃烧，而引起火灾和爆炸事故。

（3）雷电侵入波。雷电在架空线路、金属管道上产生冲击电压，使雷电波沿线路和管道迅速传播，若使电气设备、线路引起短路，会导致火灾或爆炸事故。

（4）防雷装置上的高电压对建筑物的反击作用。受雷电时的接闪器引下线和接地上部与相邻的电气设备、线路之间会产生放电，引起易燃易爆品的着火与爆炸。

另外，雷电还会通过机械性质的破坏、雷电感应、电磁感应而产生破坏性及对人的危害。

**4、静电的危害**

低电导率的可燃液体在生产、储存、运输过程中都可能因静电而导致燃烧爆炸，液体在储运、生产过程中的相对运动引起电荷的分离、积累和放电，而成为一种引火源，在实践中，如设计、操作不当，液体静电将形成一种潜在的火灾隐患。

（1）液体静电产生方式。液体与固体、液体与气体、液体与另一种不相溶的液体之间，由于搅拌等接触与分离的相对运动会形成双电层而产生静电。静电的积累对生产、储运时有很大的危害，静电能量虽然不大，但其放电电压很高，可能作为引火源导致燃烧爆炸。液体容易产生静电的工序和工作状态有：流送、过滤、搅拌、喷射、飞溅等。

（2）静电放电是消失静电电能的主要途径之一，其放电形式主要是电晕放电、刷形放电、火花放电等。在有可燃液体的作业场所，可能由液体静电引起火灾；在有蒸气爆炸性混合物的场所，可能由液体静电引起爆炸。

**3.3.4 工艺管道的危险有害性分析**

生产装置的管道及其相应的连接件法兰、阀门、垫片等，会因泄漏导致火灾、爆炸、中毒、灼烫等事故的发生，造成工艺配管泄漏的主要原因如下：

**1、设计失误**

（1）工艺管道支撑地基下沉，造成管道断裂、变形、错位等。

（2）选材不当，如强度不够、耐腐蚀性能差、规格不符等。

（3）布置不合理，因管道没有弹性连接，振动而使管道破裂。

（4）管道设计中，因未按规定加膨胀节，造成管道温度变化时因热胀冷缩而破裂。

**2、安装使用原因**

（1）管道连接不严密。

（2）安装质量差，擅自采用代用材料。

（3）长期使用后未定期检修，检修质量差。

（4）长期使用后材质变质、腐蚀或破裂。

（5）地下管道地沟和排水沟相通，被水浸泡，腐蚀严重而发生断裂，承受外载力过大致使管道破裂。

**3、管理原因**

（1）没有制定完善的安全操作规程。

（2）对安全漠不关心，已发现的问题不及时解决。

（3）没有执行定期检查制度。

**4、人为失误**

（1）误操作，违反操作规程。

（2）判断错误，记错阀门位置而开错阀门。

**3.3.5 自动控制装置的危险有害因素分析**

生产工艺控制过程中聚合工艺过程采用DCS的自动控制方式，自控装置的稳定性、可靠性直接影响到系统的安全运行，它们存在以下危险有害因素：

1、自动控制方案设计前未组织工艺技术人员、化工专家对关键工艺控制点和自控要求进行充分的分析论证，使工艺控制正常参数、极限控制量设置不当或设定错误，反而会导致生产事故发生。

2、自动控制设计方案只考虑了操作的自动化，未能考虑设置工艺安全保证功能，当出现了工艺、设备状况异常对生产安全构成危险的情况时，不能采取有效的报警和连锁控制措施；当操作人员发出错误的指令可能导致发生危险时采取拒绝执行错误指令的提示及措施。操作人员盲目依赖自控装置，导致重大的事故发生。

3、自动控制设计和施工单位不具备应有的化工自动控制设计资质和施工资质，设计、施工、元器件质量低劣，致使项目实施后自动控制装置不能正常投入运行或不能起到自动运行、安全连锁和报警作用，贻误了处置时机，导致不应有的事故发生。

4、自控控制装置是一个复杂的系统，计算机、一次仪表、传感器、通讯线路、执行机构以及供电源、供气源的正常稳定是自动控制正常运行的基本保证。如果缺少对自动控制系统的正常的维护、检修、保养，当自控系统出现故障或带病运行时则不能起到应有的自动化和安全保证作用，甚至可能引起生产事故。

5、自动控制装置的操作人员需要具有相应的化工专业基础并经过必要的自动控制知识培训。如果自控操作人员学历素质过低或未经必要的技术培训，匆忙上岗操作，则不能正确掌握操作要领，出现异常情况缺乏判断能力甚至做出错误的判断，导致重大事故发生。

**3.3.6 生产装置的其它危险有害性分析**

生产装置还可能存在因安全设施的缺失或失效等带来的危险。

1、传动设备未设置安全防护罩，或设备检修后防护设施不能恢复原状，存在机械伤害、物体打击等危险有害性。

2、与生产装置配套的钢平台、防护栏杆、钢梯等制造，安装缺陷或因腐蚀损坏等原因，存在高处坠落等危险有害性。

3、本项目使用的腐蚀性物质较多，生产装置的设备、设施、管道未采取良好的防腐措施，可因腐蚀使设备、设施、管道腐蚀导致物料泄漏引发二次事故。

4、本项目生产过程中通氮除氧尾气通过活性炭过滤器处理后排空，工艺尾气中可能含有丙烯酰胺等蒸汽，排放过程中可能在管道中凝结，长时间积聚可能导致管道堵塞，可能导致生产系统超压引发事故。

3.4 储存过程危险有害因素分析

**3.4.1 仓库所储物料危险有害因素分析**

1、桶袋装危险化学品在运输过程中可因叉车故障、气候状况差、路况差造成包装物运输过程损坏等发生泄漏，存在导致火灾、爆炸、毒物和污染环境。

2、可燃物质在储存过程中遇明火、高热容易引起火灾事故，受热、燃烧会分解出有毒气体。腐蚀性化学品在储存过程中可能会因为包装损坏、碰撞等原因发生泄漏，从而造成对建筑物、设备的腐蚀，和对人员的灼伤事故。

3、物质在存储过程中可由于储存管理不当、蒸发、泄漏、相互作用、通风不良、遭遇明火或雷击等原因，容易引发火灾、中毒、腐蚀等事故。

4、储存堆放不合理，禁忌物未隔离分开堆放，可因包装损坏、物质泄漏混合，造成接触反应放热或释放有毒气体，也可能引起火灾和中毒事故。

5、桶、袋装化学品堆垛过高，可能因失稳造成坍塌引发物体打击事故。

6、桶装可燃液体在运输过程产生静电积聚，在储存、厂内输送过程一旦发生跌落，撞击泄漏，可因释放静电荷，与爆炸性气体接触而引发火灾、爆炸。

7、叉车在厂内运输产品和原材料时，可因行驶速度过快、车辆带病运行、路面障碍、视线不良等原因造成物件坠落、包装损坏、物料泄漏，引发车辆伤害、火灾、中毒和其它事故。

8、仓库内采用人工堆垛、运输，可因库内道路过狭、堆垛过高、操作不慎等原因造成碰撞包装物，有可能引起堆垛坍塌、高处物件坠落、包装物破损导致人员伤害事故。

9、库房堆放货物时，如果不分区、分品种、分包装，保持叉车运输行驶间距进行分类储存，不仅增加进出库运输工作量，还可因叉车运输困难引发车辆伤害事故。

**3.4.2 罐区储存危险有害因素分析**

设置的储存装置主要有丙烯酰胺储罐、丙烯酸储罐、DAC储罐、液碱罐、白油罐及去离子水储罐，其存在以下危险、有害因素：

**1、罐区储运过程中主要有以下危险性**

（1）储罐液位装置失灵或自动控制系统失灵（高液位报警等），自控元件故障造成满罐，引发火灾、爆炸、中毒事故。

（2）由于储罐的焊缝经风、空气中湿气的长期侵蚀、锈蚀、腐蚀等原因造成罐体焊缝泄漏，引发事故。丙烯酸、烧碱等腐蚀性液体的贮槽运行过程一旦泄漏会流淌，可引起中毒、腐蚀等事故。

（3）输送管道连接法兰、阀门等由于焊接缺陷或安装质量不符合规范要求，而造成泄漏引发事故。

（4）由于灌装时接头脱落，管道连接处及垫片破损而造成泄漏引发事故。

（5）静电接地失效或取样速度过快而产生静电火花，引燃可燃液体，而发生火灾、爆炸事故。

（6）由于输送泵轴封磨损而造成可燃液体、腐蚀性液体泄漏，而造成火灾、腐蚀等事故发生。

（7）储罐区电气设备的电气线路老化，产生电火花易发生火灾、爆炸事故。

（8）丙烯酰胺、丙烯酸属具有自聚特性的危险化学品，若遇高热，可能发生聚合反应，出现大量放热现象，引起储罐破裂和爆炸事故。

（9）储罐区设置的防火堤上开孔后不及时阻塞、一旦可燃液体泄漏可导致可燃液体流散，极易导致火灾事故的发生。周围消防通道不畅，一旦发生火灾、爆炸事故难以实施救援。此外，罐区管理不善，未经常检查、巡查，未及时发现隐患有引发事故的危险。

（10）可燃液体储罐若防雷、防静电接地措施失效，可能因雷击，静电和电火花导致事故的发生。

**2、物料输送设施**

本工程项目中的危险化学品在管道输送过程中有泄漏甚至发生火灾、爆炸事故的危险性，造成上述危险化学品泄漏的主要危险因素有：

（1）泵或管道系统由于超压运转、泵体、轴封不好、旁通阀、安全阀、润滑系统缺陷、操作失误，会造成危险化学品泄漏，引起火灾、腐蚀、中毒事故的发生和环境污染。

（2）管道破裂、法兰、阀门密封不好、焊接缺陷，会造成危险化学品的泄漏。

（3）管道、管件、阀门和紧固件严重腐蚀、变形、移位和破裂均可发生危险化学品的泄漏。

（4）物体打击、重物碰撞、车辆撞击也可能导致管道、阀门、法兰损坏造成泄漏被引燃。

（5）液体原料采用槽罐车运送，车辆进入厂区后因速度过快、车辆故障、路面障碍、视线不清、恶劣天气影响等，有可能发生碰撞、侧翻等车辆伤害事故，并引起可燃、腐蚀物质泄漏，导致火灾、爆炸、中毒事故的发生。

3.5 辅助系统的主要危险有害因素分析

**3.5.1 空压系统**

压缩空气站的主要危险是物理爆炸，压缩系统的压缩机组和储气罐系统工作压力为0.7MPa，在带压运行状况下，由于设备本身可能存在的各种缺陷（材料、制造、安装）以及安全附件可能发生失灵，或者作业人员发生误操作，均可能引起系统超压运行，以致发生物理爆炸，造成人员伤害及设备损坏。

其它可能产生的危险有害因素有触电、机械伤害及噪声危害。

**3.5.2 供氮系统的危险有害因素分析**

公司设有4.6m3氮气储罐1台，30m3液氮储罐1台，在带压运行状况下，由于设备本身可能存在的各种缺陷（材料、制造、安装）以及安全附件可能失灵，或者作业人员发生误操作，均可能引起系统超压运行，以致发生压力容器物理爆炸事故，造成人员伤害及设备损坏，还可能发生且存在触电、噪声危害和机械伤害等危险、有害因素。

**3.5.3 制冷机**

氟利昂冷冻机组为系统提供冷却水，一般常用的压缩冷冻机由压缩机、冷凝器、蒸发器和膨胀阀等四个基本部分组成，存在以下危险、有害因素。

（1）在压缩机出口气缸与排气管道上的安全装置失效，在压力升高时不能及时泄压，会导致爆炸事故的发生。

（2）若制冷机及管路长期使用后设备材质性能降低，耐压性能差，可导致设备、管路裂纹，致制冷剂泄漏，导致事故的发生。

（3）压缩机的润滑油选择不当，低温下冻结或与制冷剂发生化学反应，不仅不能起到润滑作用，还可导致事故的发生。

（4）操作不当，会造成冷冻机气缸“液击”，严重时可发生爆炸。

（5）冷冻机还可导致触电、噪声、机械伤害事故的发生。

**3.5.4 机动车辆危险有害因素分析**

公司生产区域范围较大，使用的原材料及产出的成品数量较大，生产、储存区域内的有运输车辆和厂内机动车辆通行，在运输作业中，如机动车辆行驶速度过快、人流物流交错、或车辆带故障行驶以及其它不当驾驶行为，有可能发生车辆对人员的伤害事故。

叉车属于厂内机动车辆，可因制造质量问题、年久失修、安全装置失灵、违章操作等原因引发车辆伤害事故。

**3.5.5 循环水及冷却设施危险有害因素分析**

公司使用的循环冷却水系统采用玻璃钢圆型逆流冷却塔，机械通风，如未按规范在循环水池四周设置防护栏，人员进入循环水池作业区，不小心滑入、跌入，可能会发生淹溺事故。另外，还存在机械伤害、物体打击、高处坠落、听力损伤等危险、危害。

**3.5.6 消防设施**

如果消防设施的品种、数量未按照规定配备，当发生初期火灾时就难以及时、有效地扑灭，演变为较大的或严重的火灾、爆炸事故。

在灭火中如果消防器材使用不当，消防用水或灭火剂与生产中的化学原料存在禁忌，则可能导致更为严重的爆炸、中毒事故发生。

在生产储存场所，消防设施设置位置不当或被物体阻挡，消防设施未能得到日常的维护发生腐蚀、故障，在发生事故时就不能发挥应有的作用。

如果仓库内的消防设施缺乏正常管理，发生翻倒、泄漏等情况，可能使某些原料受潮、发热、自燃导致火灾、爆炸事故。

**3.5.7 污水处理系统**

危险有害物质在污水处理系统中流动时产生的附壁效应（径向流动），长时间积聚后，一旦遇到火源有火灾、爆炸的危险，人员接触后有引起中毒、窒息的危险，当工艺装置生产运行不正常或发生事故时，如装置中的工艺物料发生泄漏，并随污水进入污水处理系统时，在污水处理系统存在中毒、爆炸、火灾的危险。

污水处理系统使用大量的机械、电气设备，存在触电、机械伤害、物体打击等危险、危害；污水池如未按规范设置防护栏或警示标志，人员进入污水池作业区，有发生人员中毒、窒息事故的可能；人员不小心滑入、跌入或清理水池、地下沟渠时，可能会发生淹溺、中毒、窒息等事故。

**3.5.8 软水制备设施危险有害因素分析**

生产选用过滤膜式软水制备装置1套，该装置在运行操作中存在触电、机械伤害等危险。

**3.6 维护检修作业危险有害因素分析**

1、登高维护、检修作业过程，由于爬梯、护栏存在结构方面的缺陷、隐患，或选择不够安全的作业方式，或未采取必要的防护措施，也可因吊装过程结构失效或因负重登高、平衡失调、劳护用品使用不当等，造成高处坠落事故发生。

2、进入容器内作业，若容器内未作彻底清洗，未按规定采取可靠的安全措施，会造成人员中毒、灼伤。检修用电设备的电压过高或裸露，会造成触电事故，进入容器的梯子未安放好，会造成作业人员滑跌等。

3、动火作业时，若罐内或作业环境存在易燃物料或可燃物料，会发生火灾、爆炸事故，动火设备电线裸露会造成触电、火灾。检修设备与其它设备联接电焊时放弧引起火灾、爆炸。高处动火、登高，器械因固定不牢会发生坠落事故，动火结束后，动火区域高温焊渣清理不净会引起火灾、爆炸事故。

4、检修更换设备时需使用起重机械，作业过程由于方案有误、吊装机械索具存在隐患或违章指挥、违章作业等，有可能引起起重伤害事故。

3.7 作业环境危险有害因素分析

1、生产过程使用和产生的有毒有害物质主要有丙烯酸、丙烯酰胺、液碱等。这类危险化学品泄漏在空气中或在加热条件下释放有毒气体，若作业环境通风不良、工艺控制不严，有毒气体浓度超过国家卫生标准，在作业环境中浓度超标的有毒蒸气可通过呼吸道、皮肤吸收进入人体，造成急慢性中毒。长时间在有毒作业环境作业，有毒物质进入人体积累造成职业病，作业环境有毒物质浓度超标，造成作业人员中毒。

2、生产使用的输送泵、空压机、制氮机、风机、真空泵、冷冻机组以及其它传动机械，运转过程产生较强的噪声，长时间在超过噪声限值的作业环境，会遭受噪声危害，引发职业性耳聋、神经衰弱、心血管疾病及消化系统等疾病。遭受噪声危害的作业人员易产生操作失误，严重时将导致事故的发生。

3、使用的丙烯酸、烧碱、亚硫酸氢钠等腐蚀品，对人的皮肤、眼睛、呼吸道等均可产生刺激，甚至造成中毒，对设备可造成腐蚀、缩短使用寿命，甚至导致其它事故的发生，作业环境的空气质量直接影响到人员健康和生产安全。

4、粉状物料投料及聚丙烯酰胺粉剂烘干过程中会有粉尘产生，生产作业场所粉尘超标对作业人员有较大伤害，严重的会造成尘肺等职业病。

5、干燥系统采用蒸汽加热，若绝热不良，生产场所产生较强的热幅射，作业人员可因高温影响体温调节、水盐代谢及循环系统、消化系统、泌尿系统等。当作业人员的热调节发生障碍时，轻者影响劳动能力，重者可引起别的病变或中暑。水盐代谢失衡可导致血液浓缩、尿液浓缩、尿量减少，增加心脏和肾脏的负担。严重时引起循环衰竭和热痉挛，长期在高温环境作业，高血压发病率增加，高温还会抑制人的中枢神经系统，使人注意力分散、肌肉工作内能力降低，有导致工伤事故的危险。

3.8 自然条件危险有害因素分析

1、公司所在地夏季极端最高气温达40.7℃，如不采取相应的技术补偿措施，夏季高温、冷却水量不足可因温度升高可使反应设备、工艺管线、储罐等内部物料温度上升、体积膨胀，造成破裂泄漏以致于发生火灾、爆炸事故。

2、公司所在地会发生龙卷风、台风、洪涝、潮水的可能，强台风会破坏生产装置、工艺管道并导致火灾、爆炸事故的发生，风还可加速泄漏物料的扩散，洪涝、潮水也会引起危险、危害。

3、公司所在地春夏季雷雨多发，若避雷装置失效可能因雷击而引起事故的发生。雨季雨量大而且降水集中，若排水系统不畅或地基过低会对项目带来一定的不安全因素。

4、公司所在地冬季最低气温为-10.8℃，有可能因温度降低使储槽、工艺管线等内部物料凝固或结冰，体积膨胀，造成破裂、然后泄漏以至于发生火灾、中毒等事故。

5、本区域地震烈度为7度，存在地震灾害的可能性。

3.9 平面布局、周边环境危险有害因素分析

1、公司总平面布置合理，建筑物、储罐之间的防火间距、消防通道等符合规范要求，但是企业在生产过程中，若将消防通道堵塞、任意搭建室外设施等，都将改变企业的平面布置现状，带来安全隐患。

2、公司总平面布置中尚有预留用地，若后期工程建设中未能遵循原有的功能区划分，甚至发生功能区交叉、混区，可能发生物流与人流混行或平交，造成厂内车辆伤害事故，或因各功能区之间相互影响导致事故的发生。

3、公司原料与储存罐区尚有预留位置，若后期建设的储罐未考虑与现有储罐内储存的物质相互禁忌、应急处置方式不统一、罐与罐之间的安全间距等问题，可能增加罐区发生次生安全事故的几率。

4、生产中使用腐蚀性介质丙烯酸、氢氧化钠、亚硫酸氢钠、过硫酸钠等，若生产场所建（构）筑物未按《工业建筑防腐蚀设计规范》的要求定期进行防腐处理，建（构）筑物将会受到腐蚀介质的侵蚀，降低使用寿命甚至会导致重大事故的发生。

3.10 安全管理危险有害因素分析

企业生产过程中因配设能力的改变、调度的失误以及其它事件，可引起重大事故的发生。

1、如未按检测周期对压力容器、压力管道、防雷防静电接地装置、各种计量控制仪器仪表检测校验，产生事故隐患仍继续使用。

2、如人事安排不合理、负荷超限、无必要的监督和联络、禁忌作业等，安全监控不到位。

3、安全动火管理控制不严格，维修，特别是动火作业现场管理失控。

4、从业人员不能按防护要求穿戴齐全符合规定的防护用品从事作业。

5、从业人员未经安全培训考核，或未参加定期安全培训，安全意识淡薄。

6、对物（含作业环境）性能控制的缺陷，如设计、监测和不符合处置方面的缺陷。

7、工艺过程、作业程序的缺陷，如工艺、技术错误或不当，无作业程序或作业程序有错误。

8、对来自相关方（供应商、承包商等）的风险管理的缺陷，如合同签订、采购等活动中忽略了安全、健康方面的要求。

9、违反安全人机工程原理，如使用的机器不适合人的生理或心理特点，此外，一些客观因素，如温度、湿度、风雨雪、照明、视野、噪声、振动、通风换气、色彩等也会引起设备故障或人员失误，是导致危险有害物质和能量失控的间接因素。

10、安全管理系统包括机构、制度（生产安全责任、生产安全管理制度、安全操作规程或安全作业手册、事故预案等）、人员、设施、信息资料等多方面，更包括整个安全管理系统有效的运转。

该单位现有安全管理系统较为完善，但若因多方面的原因而不能有效的运行，则火灾、爆炸、中毒、窒息等恶性事故的发生是有可能的。

3.11 危险有害因素辨识结论

通过以上对危险、有害因素初步辨识和分析，公司存在火灾、爆炸、中毒、窒息、灼烫、机械伤害、物体打击、高处坠落、起重伤害、车辆伤害、触电、粉尘危害、淹溺、腐蚀、噪声、高温等多种危险、有害因素，其中主要的危险、有害因素是火灾、爆炸、中毒事故，其结果可造成人员伤亡，设备、厂房遭破坏等财产的损失。

**危险、有害因素分布情况及后果一览表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **危险、有害因素** | **造成后果** | **生产车间** | **罐区** | **仓库区** | **公用工程** |
| 火灾、爆炸 | 人员伤亡、财产损失 | √ | √ | √ | — |
| 中毒、窒息 | 人员伤亡、职业病 | √ | √ | √ | √ |
| 灼 烫 | 人员伤亡 | √ | √ | √ | √ |
| 机械伤害 | 人员伤亡 | √ | — | — | √ |
| 物体打击 | 人员伤亡 | √ | √ | √ | — |
| 触 电 | 人员伤亡 | √ | √ | √ | √ |
| 高处坠落 | 人员伤亡 | √ | √ | — | — |
| 车辆伤害 | 人中伤亡或设备损坏 | — | √ | √ | — |
| 噪声危害 | 职业病 | √ | — | — | √ |
| 粉尘危害 | 职业病 | √ | — | √ | — |
| 淹 溺 | 人员伤亡 | — | — | — | √ |

危险、有害因素辨识结论

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **风险点（单元）名称** | **所在位置** | **存在的主要危险（有害）因素** | **易发生的事故类型** | **备注** |
| 1 | DCS控制室 | 车间DCS控制岗位 | 1.擦地后地面过湿，造成人员滑倒摔伤；控制室的电脑、复印机等电磁辐射，造成人员伤害。 2.控制室的各种插座漏电，电源线破损易造成人员触电；点灯、空调开关漏电造成人员触电、火灾事故。 | 触电、其它伤害、火灾 |  |
| 2 | 配料反应 | 粉剂配料反应岗位 | 1. 配料过程中，接触丙烯酰胺、丙烯酸（稀）、液碱等危害品，存在机械伤害、物体打击、触电、中毒、灼烫等危险。 2.在配料过程中，配料温度为0～3℃，使用冷媒为乙二醇冷冻液，在冷却过程中存在冻伤可能。涉及到丙烯酰胺、丙烯酸（稀），遇明火、高热等能引发火灾事故危险。   3.反应过程中，接触丙烯酰胺、丙烯酸钠、DAC等危害品，使用泵抽料，电动阀门等，存在机械伤害、物体打击、触电、中毒等危险。  4.在反应过程中，使用氮气，存在氮气泄漏，可造成作业人员窒息。保温阶段反应釜内温度较高（90℃），若操作不慎或保温层破损，高温设备接触人体，造成高温灼烫伤害。 | 机械伤害、物体打击、中毒与窒息、其它伤害、触电、火灾、灼烫 |  |
| 3 | 造粒干燥 | 粉剂造粒、干燥岗位 | 1.聚丙烯酰胺为丙类火灾危险性物质，遇明火、高热等能引起火灾事故。  2.搅拌机及造粒机如防护设施不到位，作业人员肢体进入机内，会造成机械伤害。  3.搅拌造粒过程中还存在物体打击、触电等危险因素。  4.干燥过程使用热空气，若操作不慎或高温管道、保温破损，高温热空气、高温设备接触人体，造成高温灼烫伤害。  5.在干燥过程中还存在机械伤害、触电等危险因素。 | 机械伤害、物体打击、触电、灼烫、其它伤害、火灾 |  |
| 4 | 粉碎包装 | 粉碎包装  岗位 | 1. 聚丙烯酰胺为丙类火灾危险性物质，如泄漏，遇明火、高热等能引起火灾事故。 2.粉碎、筛分过程中使用机械设备，存在物体打击、机械伤害、触电等危险因素。   3.运输过程中使用叉车，存在车辆伤害等危险因素 | 机械伤害、物体打击、触电、其它伤害、火灾、车辆伤害 |  |
| 5 | 乳液包装 | 乳液包装  岗位 | 岗位主要进行产品聚丙烯酰胺乳液过滤称重装桶、入库，由于误操作或设备缺陷，造成物料泄漏、设备损坏，因此存在：火灾、车辆伤害、触电、噪声等危险有害因素 | 车辆伤害、触电、火灾 |  |
| 6 | 乳液配料反应 | 乳液配料反应岗位 | 1. 配料、反应过程中，接触丙烯酰胺、丙烯酸（稀）、液碱等危害品，因操作不当，造成人员中毒、化学灼伤等，釜使用搅拌机，如操作不当或传动设备未设置保护罩，存在机械伤害、物体打击、触电等危险。  2.在配料过程中，配料温度为0～3℃，使用冷媒为乙二醇冷冻液，在冷却过程中存在冻伤可能。涉及到丙烯酰胺、丙烯酸，遇明火、高热等能引发火灾事故。  3.在反应过程中，使用氮气，存在氮气泄漏，可造成作业人员窒息。加热过程温度较高，若操作不慎或保温层破损，高温设备接触人体，造成高温灼烫伤害。   4.岗位存在丙烯酰胺、丙烯酸钠、过硫酸钠、亚硫酸氢钠、过硫酸铵、氮气、白油等物料及用冷冻水降温，由于误操作或设备缺陷，造成物料泄漏、设备损坏，因此存在：火灾、中毒、窒息、机械伤害、物体打击、触电、低温冻伤、噪声等危险有害因素。 | 机械伤害、物体打击、中毒与窒息、其它伤害、触电、火灾、灼烫 |  |
| 7 | 配电站 | 配电站 | 1.变压器长时间过电压，涡流损耗和磁损耗增加而过热，造成变压器铁芯绝缘损坏、引起着火。 2.变压器及各配电屏运行中如通风道堵塞，散热不良，造成过热引发火灾。  3.变压器及电气设备在运行中，绝缘老化变质等，失去绝缘能力，引起短路，小动物、鸟类进入变配电室造成短路，引起燃烧和火灾。  4.过载时的电流强度大，接触不良，接触处的电阻大，会导致过热而引发电气火灾。  5.触电保护装置失灵，或操作不当，违章作业造成触电事故的发生。 | 火灾、触电 |  |
| 8 | 公用工程 | 公用工程 | 主要提供车间用的空气、氮气、冷冻水、纯水，由于操作失误或安全附件失灵，造成容器爆炸，因此存在：容器爆炸、火灾、触电、中毒与窒息、低温冻伤、噪声等危险有害因素 | 容器爆炸、火灾、触电、其它伤害、中毒与窒息 |  |
| 9 | 丙类罐区 | 贮罐区 | 1.运送液体原料的槽罐车，存在车辆伤害。使用泵等运转设备，存在机械伤害、物体打击、触电等危险因素。 2.储罐区电气线路老化，产生电火花存在火灾危险因素。 3.储罐区管道、管件、自动控制系统等失效，存在火灾、爆炸、泄漏、中毒、灼烫等危险因素。  4.可燃液体储罐防雷、防静电接地装置失效，可能因雷击、静电和电火花引发火灾事故。  5.贮罐区管理不善，日常巡查不到位，未及时发现隐患，造成事故的发生。 6.人员操作不当，诱发事故。 | 火灾、爆炸、中毒和窒息、机械伤害、物体打击、触电、灼烫、车辆伤害 |  |
| 10 | 甲类仓库 | 甲类仓库 | 1.药品在储存过程中遇明火、高热容易引起火灾事故，受热、受潮、燃烧会分解出有毒气体。  2.柴油遇明火、高热可能发生爆炸事故。 3.操作不当导致的车辆伤害 | 火灾、其它爆炸、中毒和窒息、车辆伤害、其它伤害 |  |
| 11 | 消防水池 | 消防泵房、循环水池 | 1.人员进入循环水池作业区，不小心滑入池中，可能发生淹溺事故。 2.临时用电作业，可能造成触电事故。  3.高处作业，可能造成高处坠落事故。 | 淹溺、触电、高处坠落、其他伤害 |  |
| 12 | 污水处理站 | 污水  处理站 | 1.使用酸、碱调节PH值，存在灼烫危险。 2.污水作业不慎滑入水池，可能发生淹溺事故。 3.高处作业，可能造成高处坠落事故。 4.临时用电作业，可能造成触电，电气设备缺陷，造成短路、发热引发火灾事故。 | 火灾、触电、灼烫、淹溺 |  |
| 13 | 维修车间 | 各岗位及  维修组 | 1.进入容器内作业，会造成人员中毒与窒息、机械伤害、火灾等危害因素。检修用电设备的电压过高或裸露，会造成触电事故。 2.动火作业时，可能发生火灾、爆炸事故，动火设备电线裸露会造成触电、火灾。  3.检修更换设备时需使用吊装，作业过程有可能引起起重伤害事故。  4.临时用电作业，可能造成触电事故。  5.高处作业，可能造成高处坠落事故。 | 火灾、爆炸、触电、灼烫、中毒和窒息、机械伤害、物体打击、高处坠落 |  |
| 14 | 仓库 | 丙类仓库一、二、三 | 1. 产品或原料在储存过程中遇明火、高热容易引起火灾事故，受热、燃烧会分解出有毒气体。  2.桶、袋装化学品堆垛过高，可能因失稳造成坍塌事故。  3.叉车在厂内运输产品和原材料时，可因行驶速度过快、车辆带病运行、路面障碍、视线不良等原因造成物件坠落、包装损坏、物料泄漏，引发车辆伤害、火灾、中毒和其它事故。   4.打包过程中使用绕膜机，可能存在触电危险。 | 坍塌、触电、其它伤害、火灾、车辆伤害、中毒和窒息 |  |
| 15 | 办公楼 | 办公楼 | 1.擦地后地面过湿，造成人员滑倒摔伤；办公室的电脑、复印机等电磁辐射，造成人员伤害。 2.办公室的各种插座漏电，电源线破损易造成人员触电；点灯、空调开关漏电造成人员触电、火灾事故。 | 触电、其它伤害、火灾 |  |

# 风险评估

通过第三章危险有害因素的初步分析，评价组认为本公司的物质具有易燃、易爆性、氧化性、毒性、腐蚀性，存在的主要危险有害因素可导致的事故类型是火灾、爆炸、中毒、腐蚀灼烫。公司所选择的工艺、设备及配套设施，在生产过程中存在的危险有害因素可导致的事故类型是火灾、爆炸、机械伤害、物体打击、触电、高处坠落、车辆伤害、噪声等。

本章将针对公司现有生产的固有危险有害程度以及风险程度进行定性、定量分析，进一步确定本公司危险有害因素可能引发事故伤害的严重程度和可能性，通过分析事故发生的可能性和严重程度来综合评价公司的危险有害程度，并采取有效措施，来降低危险发生的严重性和可能性。

## 4.1 生产单元定性、定量分析结果

### 4.1.1 危险度分析

借鉴日本劳动省“六阶段法”的定量评价表，结合我国《石油化工企业设计防火规范》、《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险度分类》（HG20660-2000）等有关标准、规程，编制了“危险度评价取值表”（见下表），规定单元危险度由物质、容量、温度、压力和操作5个项目共同确定，其危险度分别按A=10分、B=5分、C=2分、D=0分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。

**危险度评价取值表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **分值**  **项目** | **（A）10分** | **（B）5分** | **（C）2分** | **（D）0分** |
| 物质（系指单元中危险、有害程度最大之物质） | ①甲类可燃气体\*1；  ②甲A类物质及液态羟类；  ③甲类固体；  ④极度危害介质\*2 | ①乙类可燃气体；  ②甲B、乙A类可燃液体；  ③乙类固体；  ④高度危害介质 | ①乙B、丙A、丙B类可燃液体；  ②丙类固体；  ③中、轻度危害介质 | 不属左述之A、B、C项之物质 |
| 容量\*3 | ①气体1000m3以上；  ②液体100m3以上 | ①气体500～1000m3；  ②液体50～100m3 | ①气体100～500m3；  ②液体10～50m3 | ①气体＜100m3；  ②液体＜10m3 |
| 温 度 | 1000℃以上使用，其操作温度在燃点以上 | ①在1000℃以上使用，但操作温度在燃点以下；  ②在250～1000℃使用，其操作温度在燃点以上 | ①在250～1000℃使用，但操作温度在燃点以下；  ②在低于250℃时使用，操作温度在燃点以上 | 在低于250℃时使用，操作温度在燃点以下 |
| 压 力 | 100MPa | 20～100MPa | 1～20MPa | 1MPa以下 |
| 操 作 | ①临界放热和特别剧烈的放热反应操作；  ②在爆炸极限范围内或其附近的操作 | ①中等放热反应（如酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反应）操作；②系统进入空气或不纯物质，可能发生的危险、操作；  ③使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作；④单批式操作 | ①轻微放热反应（如加氢、水合、异构化、磺化、中和等反应）操作；②在精制过程中伴有化学反应；③单批式操作，但开始使用机械等手段进行程序操作；④有一定危险的操作 | 无危险的  操作 |

**注：※1．见《石油化工企业设计防火规范》中可燃物质的火灾危险性分类；**

**※2．见《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类》（HG20660-2000）表1、表2、表3；**

**※3．①有触媒的反应，应去掉触媒层所占空间；**

**②气液混合反应，应按其反应的形态选择上述规定。**

按上表中所列的物质、容量、温度、压力、操作等五个危险度的取值，分别得出评估单元的分值，填入单元危险度评价汇总表，进行五项累计，通过对照危险度分级表，综合确定单元及其装置的危险度。

**危险度分级表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **总 分 值** | ≥16分 | 11～15分 | ≤10分 |
| **等 级** | I | II | III |
| **危险程度** | 高度危险 | 中度危险 | 低度危险 |

**4.1.2 评价单元划分**

根据公司现有生产系统的布局，结合各种物料的危险特性、物质的数量以及具体的工艺条件，将整个生产储存系统划分为5个单元（区域）进行分析评价。

**4.1.3 评价单元打分**

**公司生产系统主要单元危险度评价表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **系统** | **评价单元** | **主要物质** | **物质**  **评分** | **容量**  **评分** | **温度**  **评分** | **压力**  **评分** | **操作**  **评分** | **总**  **分** | **危险**  **等级** |
| 1 | 聚丙烯酰胺乳液生产  单元 | 配料单元 | 丙烯酰胺、丙烯酸、白油、DAC、碱等 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | Ⅲ |
| 2 | 乳化单元 | 丙烯酰胺、丙烯酸、白油、DAC、碱等 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | Ⅲ |
| 3 | 聚合单元 | 丙烯酰胺、丙烯酸、白油、DAC、碱等 | 2 | 0 | 0 | 0 | 5 | 7 | Ⅲ |
| 4 | 阳离子聚丙烯酰胺粉剂生产单元 | 配料单元 | 丙烯酰胺、阳离子单体等 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | Ⅲ |
| 5 | 聚合单元 | 丙烯酰胺、阳离子单体等 | 2 | 0 | 0 | 0 | 5 | 7 | Ⅲ |
| 6 | 造粒单元 | 阳离子聚丙烯酰胺 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | III |
| 7 | 干燥单元 | 阳离子聚丙烯酰胺 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | III |
| 8 | 粉碎、包装  单元 | 阳离子聚丙烯酰胺 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | III |
| 9 | 阴离子聚丙烯酰胺粉剂生产单元 | 配料单元 | 丙烯酰胺、丙烯酸、氢氧化钠等 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | Ⅲ |
| 10 | 聚合单元 | 丙烯酰胺、丙烯酸、氢氧化钠等 | 2 | 0 | 0 | 0 | 5 | 7 | Ⅲ |
| 11 | 造粒单元 | 阴离子聚丙烯酰胺 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | III |
| 12 | 干燥单元 | 阴离子聚丙烯酰胺 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | III |
| 13 | 粉碎、包装  单元 | 阴离子聚丙烯酰胺 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | III |
| 14 | 罐区单元 | 罐区单元 | 丙烯酸、丙烯酰胺、氢氧化钠等 | 2 | 5 | 0 | 0 | 2 | 9 | III |
| 15 | 仓库 | 丙类仓库 | 聚丙烯酰胺、阳离子单体等 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | III |

4.1.4 危险度评价结果

评价结果显示，本公司生产系统的15个主要生产、储存单元的危险度等级均为III级，属低度危险。

## 4.2 作业条件危险性评价

**4.2.1 评价方法**

作业条件的危险性评价法是一种简单易行的评价人员在具有潜在危险性环境中作业时的半定量评价方法，影响作业条件危险性的因素是L（事故发生的可能性）、E（人员暴露于危险环境的频繁程度）和C（一旦发生事故可能造成的后果），用这三个因素分值的乘积D=L×E×C来评价作业条件的危险性，D值越大、作业条件的危险性也越大。

**4.2.2 赋分标准**

**（1）事故发生的可能性（L）**

事故发生的可能性（L）定性表达了事故发生概率。必然发生的事故概率为1，规定对应的分值为10；绝对不发生的事故的概率为0，而生产作业中不存在绝对不发生事故的情况，故规定实际上不可能发生事故的情况对应的分值为0.1；以此为基础规定其它情况相对应的分值，见下表。

**事故发生可能性分值L**

|  |  |
| --- | --- |
| **分值** | **事故发生可能性** |
| 10  6  3  1  0.5  0.2  0.1 | 完全会被预料到  相当可能  可能，但不经常  完全意外，很少可能  可以设想，很不可能  极不可能  实际上不可能 |

**（2）人员暴露于危险环境的频繁程度（E）**

人员暴露在危险环境中时间越多，受到伤害的可能性越大，相应的危险性也越大，规定人员连续出现在危险环境的分值为10，最小的分值为0.5，分值0表示人员根本不暴露危险环境中情况没有实际意义，具体打分的标准见下表。

**暴露于危险环境的频繁程度分值（E）**

|  |  |
| --- | --- |
| **分数值** | **暴露于危险环境的频繁程度** |
| 10  6  3  2  1  0.5 | 连续暴露  每天工作时间暴露  每周一次或偶然暴露  每月暴露一次  每年几次暴露  非常罕见地暴露 |

**（3）发生事故可能造成的后果（C）**

由于事故造成人员的伤害程度的范围很大，规定把需要治疗的轻伤对应分值为1，许多人同时死亡对应的分值为100，其它情况打分标准见下表，并可依据事故后果严重程度应用插分法取值赋分。

**事故造成的后果分值C**

|  |  |
| --- | --- |
| **分数值** | **事故造成的后果** |
| 100  40  15  7  3  1 | 十人以上死亡  数人死亡  一人死亡  严重伤残  有伤残  轻伤，需救护 |

**（4）危险性等级划分标准**

根据经验，规定危险性分值在20以下为低危险性，比日常骑车上班的危险性略低；在70～160之间，有显著的危险，需要采取措施整改；在160～320之间，有高度危险性，必须立即整改；大于320时，有异常危险性，应立即停止作业，彻底整改，按危险性分值划分危险性等级的标准见下表。

**危险性等级划分标准**

|  |  |
| --- | --- |
| **危险性分值（D）** | **危险程度** |
| ≥320  160～320  70～160  20～70  ＜20 | 极度危险，不能继续作业  高度危险，需要立即整改  显著危险，需要整改  比较危险，需要注意  稍有危险，可以接受 |

**4.2.3 生产、储存、维修过程作业条件危险性评价**

根据作业条件的危险性评价法，对公司的生产、储存、维修过程中的主要作业进行分析评价：

**作业条件危险性评价结果汇总表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **单元** | **作业名称** | **L** | **E** | **C** | **D=L×E×C** | **危险等级** |
| 1 | 乳液生产  单元 | 配料作业 | 1 | 6 | 3 | 18 | 稍有危险 |
| 2 | 聚合控制作业 | 1 | 3 | 15 | 45 | 比较危险 |
| 3 | 乳化作业 | 1 | 3 | 3 | 9 | 稍有危险 |
| 4 | 包装作业 | 1 | 6 | 3 | 18 | 稍有危险 |
| 5 | 粉剂生产  单元 | 配液作业 | 1 | 6 | 3 | 18 | 稍有危险 |
| 6 | 聚合控制作业 | 1 | 3 | 15 | 45 | 比较危险 |
| 7 | 造粒作业 | 1 | 6 | 3 | 18 | 稍有危险 |
| 8 | 干燥作业 | 1 | 6 | 3 | 18 | 稍有危险 |
| 9 | 粉碎、包装作业 | 1 | 6 | 3 | 18 | 稍有危险 |
| 10 | 罐区单元 | 可燃液体装卸保管作业 | 1 | 3 | 3 | 9 | 稍有危险 |
| 11 | 腐蚀品装卸保管作业 | 1 | 3 | 3 | 9 | 稍有危险 |
| 12 | 仓库单元 | 成品进出库装卸作业 | 1 | 3 | 3 | 9 | 稍有危险 |
| 13 | 原辅材料进出库装卸  作业 | 1 | 3 | 3 | 9 | 稍有危险 |
| 14 | 辅助单元 | 变配电作业 | 1 | 3 | 7 | 21 | 比较危险 |
| 15 | 电气维修作业 | 1 | 3 | 15 | 45 | 比较危险 |
| 16 | 机械使用与维修作业 | 1 | 3 | 3 | 9 | 稍有危险 |
| 17 | 起重作业 | 1 | 6 | 7 | 42 | 比较危险 |
| 18 | 动火作业 | 1 | 3 | 15 | 45 | 比较危险 |
| 19 | 高处作业 | 1 | 3 | 15 | 45 | 比较危险 |
| 20 | 污水处理作业 | 1 | 6 | 1 | 6 | 稍有危险 |
| 21 | 车辆运输作业 | 1 | 6 | 7 | 42 | 比较危险 |
| 22 | 制冷作业 | 1 | 3 | 3 | 9 | 稍有危险 |
| 23 | 液氮装卸作业 | 1 | 3 | 3 | 9 | 稍有危险 |

**4.2.4 作业条件危险性分析结果**

评价结果显示，本项目总计评价作业条件23项，其中8项作业（粉剂生产单元、乳液生产单元的聚合控制作业、变配电作业、电气维修作业、起重作业、动火作业、高处作业、车辆运输作业）属于比较危险，需要注意；其余15项作业稍有危险，可以接受，对属于比较危险的8项作业应引起安全管理工作的重视，切实防止各类事故的发生。

比较危险的作业占评价作业总数的35%、稍有危险的作业占评价作业总数的65%。

## 4.3 固有危险程度及风险程度分析评价

**4.3.1**  **危险、有害物质的分布情况**

公司生产过程使用、储存、产出的物质中涉及到可燃性、毒性、腐蚀性的危险物质，在这些物料储存、使用、生产中因其所在场所存在的状况不同，存在着不同程度的危险、有害性，具有可燃易爆、毒性、腐蚀性的物质所在场所（装置部位）、数量、浓度及状况（温度、压力）情况见下表：

**危险、有害物质分布情况表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **存在场所** | **物料名称** | **数量**  **（kg）** | **含量**  **（%）** | **状态** | **温度（℃）**  **压力（MPa）** | **备注** |
| 聚丙烯酰胺  车间 | DAC | 2000 | 80 | 液体 | 常温、常压 | 原料 |
| 丙烯酸 | 3000 | 15 | 液体 | 常温、常压 | 原料 |
| 丙烯酰胺 | 5000 | 30 | 液体 | 常温、常压 | 原料 |
| 液碱 | 2000 | 30 | 液体 | 常温、常压 | 原料 |
| 氮 | — | 99.9 | 气体 | 常温、常压 | 置换用气 |
| 白油 | 3000 | 98 | 液体 | 常温、常压 | 原料 |
| 聚丙烯酰胺 | 20000 | 90 | 固体 | 常温、常压 | 成品 |
| 储罐 | 丙烯酸 | 37800 | 15 | 液体 | 常温、常压 | 原料 |
| 丙烯酰胺 | 110000 | 30 | 液体 | 常温、常压 | 原料 |
| 液碱 | 40000 | 30 | 液体 | 常温、常压 | 原料 |
| 白油 | 60000 | 98 | 液体 | 常温、常压 | 原料 |
| DAC | 40000 | 80 | 液体 | 常温、常压 | 原料 |
| 丙类仓库 | 聚丙烯酰胺粉剂 | 800000 | 88 | 固体 | 常温、常压 | 成品 |
| 聚丙烯酰胺乳液 | 400000 | 40 | 液体 | 常温、常压 | 成品 |
| 亚硫酸氢钠 | 200 | 95 | 固体 | 常温、常压 | 引发剂 |
| 甲类仓库 | 过硫酸铵 | 100 | 95 | 固体 | 常温、常压 | 引发剂 |
| 过硫酸钠 | 100 | 95 | 固体 | 常温、常压 | 引发剂 |
| 磷酸 | 2000 | 83 | 液体 | 常温、常压 | 调PH值 |
| 柴油 | 5000 | 工业级 | 液体 | 常温、常压 | 叉车用 |

**注：表中出现的数量、含量及温度均为可能出现的最大值计。**

**4.3.2 各评价单元的固有危险程度**

对照公司有关物质的危险性分类，计算固有危险程度。

**1、可燃性物质燃烧后放出的热量及发生爆炸后相当于TNT的当量**

**可燃性物质燃烧热及爆炸TNT当量**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **评价单元** | **物质名称** | **燃烧热**  **（kj/kg）** | **质量**  **（kg）** | **燃烧后放出的**  **热量（kj）** | **折TNT当量（kg）** | **备注** |
| 聚丙烯酰胺车间 | 丙烯酸（稀） | 18969 | 3000 | 8.54×106 | 75.5 | — |
| 罐区 | 丙烯酸（稀） | 18969 | 37800 | 1.08×108 | 954.8 | — |

**注：按照总释放热量的4%，折TNT当量。**

**2、具有毒性、腐蚀性的化学品的浓度及质量**

**生产中有毒性、腐蚀性化学品 的浓度及质量表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **评价单元** | **物质名称** | **浓度**  **（%）** | **质量**  **（kg）** | **主要危险特性** | **备注** |
| 聚丙烯酰胺  车间 | 丙烯酸 | 15 | 3000 | 中度危害、酸性腐蚀性 | — |
| 丙烯酰胺 | 30 | 5000 | 高度危害 | — |
| 液碱 | 30 | 2000 | 轻度危害、碱性腐蚀性 | — |
| 氮 | 99.9 | — | 窒息性 | — |
| 聚丙烯酰胺 | 98 | 20000 | 轻度危害 | — |
| 丙类仓库 | 亚硫酸氢钠 | 95 | 200 | 轻度危害、碱性腐蚀性 | — |
| 聚丙烯酰胺粉剂 | 88 | 800000 | 轻度危害 |  |
| 聚丙烯酰胺乳液 | 40 | 400000 | 轻度危害 |  |
| 丙类罐区 | 丙烯酸 | 15 | 37800 | 中度危害、酸性腐蚀性 | — |
| 丙烯酰胺 | 30 | 110000 | 高度危害 | — |
| 液碱 | 30 | 40000 | 碱性腐蚀性 | — |
| 甲类仓库 | 过硫酸铵 | 95 | 100 | 中度危害 | — |
| 过硫酸钠 | 95 | 100 | 中度危害 | — |
| 磷酸 | 83 | 2000 | 中度危害、酸性腐蚀性 | — |
| 柴油 | — | 5000 | 可燃性 | — |

**3、具有毒性物质接触限值及急性毒性**

聚丙烯酰胺生产过程中使用的物质部分属于有毒、有害物质，如发生泄漏或生产过程中发生外溢，都有可能造成作业人员不同程度的毒害危险，根据《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2.1-2007）中化学因素相关限值要求，生产过程中涉及到的物质的接触限值如下表所示：

**生产中有毒物质接触限值及急性毒性数值表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **物质名称** | **GBZ2.1-2007中的相关限值** | **LD50或LC50值** |
| 丙烯酸 | 中国PC-TWA：6mg/m3[皮] | LD50：2520mg/kg（大鼠经口）；950mg/kg（兔  经皮LC50：5300mg/m3 2小时（小鼠吸入） |
| 丙烯酰胺 | 中国PC-TWA：0.3mg/m3[皮，G2A] | LD50：150～180mg/kg（大鼠经口） |
| 过硫酸铵 | — | LD50：820mg/kg（大鼠经口） |
| 过硫酸钠 | — | LD50：226mg/kg（小鼠腹腔内） |
| 亚硫酸氢钠 | — | LD50：2000mg/kg（大鼠经口） |
| 氢氧化钠 | 中国MAC：2mg/m3 | LD50：40mg/kg（小鼠腹腔） |

## 4.4 仓库火灾危险性分析评价（古斯塔夫评价方法）

公司设置的丙类仓库，储存产品及部分原料，物质的火灾危险类别为丙类。

**4.4.1　火灾危险度GR分析**

根据古斯塔夫（Gustav Purt）提出的有关公式，GR可用下式计算：



式中：Qm—可移动的火灾负荷因子；

C—易燃性因子；

Qi—固定的火灾负荷因子；

B—火灾区域及位置因子；

L—灭火延迟因子；

W—建筑物耐火因子；

Ri—危险度减小因子。

下面分别对各个因子的取值进行讨论。

Qm表示建筑物室内可移动的燃烧物对GR的影响，家具、衣物等都归入此类，通常采用折合标准木材的方法来表示，表1给出了移动可燃物与Qm的关系。

**表1 移动可燃物与Qm的关系**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **移动可燃物量/（kg·m-2）** | **0～15** | **16～30** | **31～60** | **61～120** | **121～240** |
| **Qm** | 1.0 | 1.2 | 1.4 | 1.6 | 2.0 |
| **移动可燃物量/（kg·m-2）** | **241～480** | **481～960** | **961～1920** | **1921～3840** | **＞2840** |
| **Qm** | 2.4 | 2.8 | 3.4 | 3.9 | 4.0 |

C表示可燃物的易燃性能，依据易燃性能分成4个等级，每一等级对应一个C的取值，表2给出了C的取值。

**表2 易燃性能C取值**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **可燃物等级** | **可燃物名称（举例）** | **C** |
| 1 | 黄油、花生油、润滑油、切削油、醋酸纤维素等 | 1.0 |
| 2 | 柴油、沥青、原棉、木材、活性炭、甲酸、樟脑等 | 1.2 |
| 3 | 乙醇、粉末铝、地板蜡、冰醋酸、丁醇、油漆等 | 1.4 |
| 4 | 汽油、烷烃、碱金属、无水氨、纯乙醇、丙酮等 | 1.6 |

当可燃物混合存在时，C确定原则见表3。

**表3 混合可燃物C确定准则**

|  |  |
| --- | --- |
| **混合材料中高危险等级材料含量/%** | **相应的危险等级** |
| ＜10 | 由质量占90%以上的可燃物决定 |
| 10～25 | 由质量占75%以上材料的危险等级加1决定 |
| ＞25～50 | 由质量占25%以上材料的危险等级加1决定 |

Qi表示建筑物构件中的可燃材料，一般也用折合木材量表示，表4给出相应木材量Qi的取值关系及其相应的建筑物特点。

**表4 Qi的取值**

|  |  |
| --- | --- |
| **可燃物量/（kg·m2）** | **Qi** |
| 0～20 | 0 |
| 21～45 | 0.2 |
| 46～70 | 0.4 |
| 71～100 | 0.6 |

B表示建筑物火灾区域对灭火活动难易程度的影响，一般分为4级，表5给出特征因素对B取值的影响。

**表5 B的取值**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **等级** | **建筑物特征** | B |
| 1 | 火灾区域小于1500m2，层数小于3层，高度小于10m | 1.0 |
| 2 | 火灾区域1500～3000m2，层数4～8层，高度10m～25，地下1层 | 1.6 |
| 3 | 火灾区域3000～10000m2，层数大于8层，高度大于25m，地下2层以上 | 1.8 |
| 4 | 火灾区域大于10000m2 | 2.0 |

L表示灭火设施以及其它和人力有关的因素，见表6。

**表6 L的取值依据**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **等级** | **消防队性质** | **距消防队直线距离** | | | |
| **1km** | **1～6km** | **6～11km** | **＞11km** |
| 1 | 职业消防队、职工消防队 | 1.0 | 1.1 | 1.3 | 1.5 |
| 2 | 预备消防队、职工消防队 | 1.1 | 1.2 | 1.4 | 1.6 |
| 3 | 预备消防队 | 1.2 | 1.3 | 1.6 | 1.8 |
| 4 | 有后备队的乡镇消防队 | 1.3 | 1.4 | 1.7 | 1.9 |
| 5 | 无后备队的乡镇消防队 | 1.4 | 1.7 | 1.8 | 2.0 |

W指建筑的耐火能力，根据耐火时间长短分为7级，表7给出耐火等级与W的取值表。

**表7 W与耐火等级**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **耐火**  **等级** | **耐火时间**  **（min）** | **墙壁材料** | **天花板材料** | **火灾荷载**  **（kg·m2）** | W |
| 1 | ＜30 | 无防护木质、钢结构墙 | 无防护的木结构、钢结构天花板 | — | 1 |
| 2 | 30 | 有石灰水泥防护层的木质及砖墙 | 有石棉保护层的木质天花板或钢板 | 37 | 1.3 |
| 3 | 60 | 无防护的钢筋混凝土墙及侧抹灰墙 | 1.5cm厚的混凝土天花板 | 60 | 1.5 |
| 4 | 90 | 3cm厚石棉防护或水泥石灰层的钢墙 | 有2.5cm厚石棉层的混凝土天花板 | 80 | 1.6 |
| 5 | 120 | 12cm厚烧砖土制墙 | — | 115 | 1.8 |
| 6 | 180 | 18cm厚烧硅土制墙 | — | 155 | 1.9 |
| 7 | 240 | 25cm厚烧砖土制墙 | — | 180 | 2.0 |

上述6个因子计算出来的最大危险度，实际要考虑使火灾危险度下降的因素Ri，可参考表8取值。

**表8 Ri的参考值**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **等级** | **主要状态** | **Ri** |
| 1 | 可燃物多、易于着火、堆放松散、面积大，对火蔓延有利 | 1 |
| 2 | 可燃物较多、着火性一般、堆放松散 | 1.3 |
| 3 | 可燃物品难以着火、散热条件好、面积小于3000m2 | 1.6 |
| 4 | 货物存放在容器中，包装紧凑、不易着火 | 2.0 |

**2、建筑物内火灾危险度IR分析**

根据古斯塔夫建议的有关公式，IR的计算采用如下公式：



式中：H—人员危险因子；D—财产危险因子；F—烟气因子。

H的取值受人员多少、对建筑物疏散通道的熟悉程度、出口位置及数量等因素影响，概括起来由表9给出。

**表9 H的取值依据**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **等级** | **危险程度** | **L** |
| 1 | 对人员的生命没有危险 | 1 |
| 2 | 对人员生命有危险，但不限制人员的活动（能自救） | 2 |
| 3 | 对人员生命有危险，限制了人员活动（不能自救） | 3 |

D的取值受财产本身的价值、数量、易损情况等条件影响，见表10。

**表10 D的取值依据**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **等级** | **危险程度** | **D** |
| 1 | 建筑物内的财产不易损坏或价值不大 | 1 |
| 2 | 建筑物内的财产密度较大 | 2 |
| 3 | 建筑物内的财产价值很高，损坏后无法赔偿 | 3 |

F为烟气因子，主要考虑烟气的毒性、烟气浓度、哪些材料容易产生烟、烟的各种间接腐蚀性等，取值依据见表11。

**表11 烟气因子F的取值范围**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **等级** | **给定状态** | **F** |
| 1 | 烟气的危害性不大 | 1 |
| 2 | 可燃物总量的20%在燃烧时放出浓烟及有毒气体，建筑物内通风条件不好 | 1.5 |
| 3 | 可燃物总量的50%在燃烧时放出浓烟或有毒气体，或可燃物总量的20%在燃烧时放出严重污染性浓烟 | 2.0 |

GR

IR

2

4

8

16

6

12

18

A

C

B

D

自动灭火

不需保护

双重保护

自动报警

**火灾危险度分布图**

对GR和IR计算完成后，可绘制建筑物火灾危险度分布图，如上图所示。GR和IR不同的区域，其防火措施是不同的，当GR较大时，建议该区域采用自动灭火系统，以加强建筑物的自救能力；当IR较大时，建议采用火灾早期报警系统；当两者都较大时，应采取双重保护系统。

4.4.2 库房火灾危险性分析

**仓库火灾危险度GR分析取值**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **取值因子代号** | **丙类仓库** | |
| **取值等级** | **取值** |
| Qm | 121～240 | 2.0 |
| C | 2 | 1.2 |
| Qi | 0～20 | 0 |
| B | 2 | 1.6 |
| L | 1 | 1.1 |
| W | 6 | 1.9 |
| Ri | 4 | 2.0 |

**仓库火灾危险度IR分析取值**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **取值因子代号** | **丙类仓库** | |
| **取值等级** | **取值** |
| H | 1 | 1 |
| D | 2 | 2 |
| F | 3 | 2.0 |

**计算丙类仓库GR和IR值:**

GR=

IR=H×D×F=1×2×2=4

4.4.3 库房火灾危险性分析评价

根据对丙类仓库火灾危险度取值计算，仓库的GR值小于4，IR值小于6，按照建筑火灾分布图，火灾危险值相交点在A区，库房防火设防不需设置自动报警和自动灭火等措施，可按常规防火条件设防。

项目仓库耐火等级二级，在仓库周边设置环形消防通道，保持安全防火间距，周边设置消火栓，库房配设消防器材，库房进行有效的防火分隔，可达到仓库消防安全条件.

## 4.5 公用工程单元危险有害程度的定性定量分析

公司公用工程主要是配电系统、空气系统、冷冻系统，采用故障类型和影响分析（FMEA）方法来辨识单一设备和系统的故障模式及每种故障模式对系统和装置造成的影响。

4.5.1 半定量故障等级划分法

依据损失的严重程度、故障的影响范围、故障的发生频率、防止故障的难易程度和工艺设计等情况来确定半定量等级（见下表）。

**故障类型分级表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **故障等级** | **影响程度** | **可能造成的危害或损失** |
| 一级 | 致命性 | 可能造成死亡或系统损失 |
| 二级 | 严重性 | 可能造成严重伤害、严重职业病或主系统损坏 |
| 三级 | 临界性 | 可能造成轻伤、轻职业病或次要系统损坏 |
| 四级 | 可忽略性 | 不会造成伤害和职业病，系统也不会受损 |

4.5.2 变压器及变配电装置故障类型、影响分析评价及措施

**表1 变压器及变配电装置故障类型、影响分析及措施**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **设备**  **或元件**  **名称** | **故障**  **类型** | **发生**  **时间** | **故障原因**  **分 析** | **故障影响分析** | | **故障**  **等级** | **措 施** |
| **对系统**  **本 身** | **故障**  **后果** |
| 变压器 | 火灾 | 运  行 | 1、长期过载引起线圈发热，加速绝缘老化，造成砸间短路、相间短路或对地短路，导致变压器着火或爆炸。  2、接触不良，如螺栓松动、焊接不牢或分接开关接点损坏等原因，都会产生局部过热破坏绝缘，发生短路或断路而引起事故。  3、接地不良。当三相负载不平衡时，零线上就会出现电流。如果该电流过强，接地点接触电阻又较大时，接地点就会出现高温，引燃可燃物。 | 烧坏  变压器，  丧失运行能力 | 引燃  可燃物  造成  火灾  影响  生产  正常  运行 | Ⅱ  ～  Ⅲ  级 | 1、严禁超负荷运行。  2、定期停车检查各连接处螺栓。  3、定期检测接地线电阻，检查接地情况。 |
| 真空断路器 | 火灾、  爆炸 | 开  停  车 | 1、操纵失误，未断开真空断路器，产生相间短路，引发火灾。  2、电弧灼伤作业人员。 | 烧坏  设备 | 影响  正常  生产 | Ⅲ级 | 1、操纵时按作业票证的要求作业。  2、加强作业监护。  3、安装联锁保护装置。 |
| 配电屏 | 火灾、  爆炸 | 开  停  车  检  修 | 1、小动物进入配电屏，引起相间短路。  2、检修时误触带电体。  3、检修前未放电、验电。 | 系统跳闸，烧坏  设备 | 影响  正常  生产 | Ⅲ级 | 1、变配电室做到“五防”防止小动物进入。  2、带电部分用栅栏遮拦。  3、检修电容前应进行放电。 |
| 电缆 | 漏电 | 运  行 | 1、外力伤害：重物挤压、尖锐物品刺割、机械伤害。  2、腐蚀破坏，化学腐蚀，外保护层破坏。  3、接头处理不好。 | 电流  过大  引起  跳闸 | 可造成  触电  生产  停顿 | Ⅲ级 | 1、暗敷时沿电缆隧道敷设。  2、通过道路或马路时，必须加以保护。  3、定期检查电缆运行情况。 |

4.5.3 冷冻系统故障类型和影响分析评价及措施

**表2 冷冻系统故障类型、影响分析及措施**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **系统**  **名称** | **故障类型** | **阶段** | **故障原因分析** | **故障影响分析** | | **故障**  **等级** | **对策措施** |
| **对系统** | **对人员** |
| 主机 | 物理爆炸  压缩机气缸爆炸 | 运行 | 1、系统温度过低，运行压力超高。  2、温度调节失灵，压力表、安全阀失灵。  3、系统毛细管、膨胀阀门有堵塞现象。  4、氟利昂添加过量。 | 由于冷冻中断，反应热不能及时降温，引发二次事故；设备损坏。 | 造成  人员伤亡 | Ⅲ级 | 1、根据系统温度确定运行负荷。  2、氟利昂添加适量。  3、温控调节保持正常,压力表、安全阀确保正常使用。  4、系统维修及氟利昂添加保持清洁,防止进水，毛细管膨胀阀确保通畅。 |
| 主机 | 压缩机无法加载 | 运行 | 1.环境温度过低，润滑油粘度过高。  2.毛细管、容调电磁阀阻塞或卡住。 | 由于冷冻中断，反应热不能及时降温，引发二次事故。 | 造成  人员伤亡 | Ⅲ级 | 1.运行前油加热器至少通电加热8小时以上，油温最低达到23℃以上。  2.清除毛细管、电磁阀内杂物或检查油路过滤器是否阻塞。 |
| 主机 | 压缩机无法卸载 | 运行 | 1.容调活塞卡住或磨损导致气密失效，冷媒进入容调活塞缸中。  2.润滑油量不足。 | 设备不能自控，容易损坏 | 造成  人员伤亡 | Ⅲ级 | 1.检查容调活塞。  2.检查润滑油量，不足则加注。 |
| 主机 | 异常震动或噪音 | 运行 | 1、固定螺钉松动。  2、轴承损坏。  3、连接部件松动或磨损。  4、润滑不良。  5、压缩机液压现象  6、容调阀脉动共振 | 造成生产停顿、设备损坏 | 噪声危害存在引发机械伤害因素 | Ⅱ级 | 1、检查紧固螺钉。  2、定期检修保养，更换零部件。  3、正常添加润滑油。  4、提高冷却水温度，热力膨胀阀关小。  5、检查容调电磁阀有无异常。 |
| 主机 | 外壳带电 | 运行 | 1、接地松动；  2、相线松动脱落；  3、电机运转部件异常擦碰金属导线。 | 造成生产停顿 | 人员伤亡 | Ⅲ级 | 1、定期检查电气接触和接地；  2、定期检查电机运行状况。 |

4.5.4 空压系统故障类型、影响分析评价及措施

**表3 空气****压缩机系统故障类型、影响分析及措施**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **系统**  **名称** | **故障**  **类型** | **发生**  **时间** | **故障原因分析** | **故障影响分析** | | **故障**  **等级** | **防范措施** |
| **对系统** | **对人员** |
| 主机 | 压力低 | 运行 | 压力达不到设定值 | 压力低，气动阀门打不开，影响生产需要 | 可能引发其它事故 | Ⅲ级 | 1、伺服阀调整不正确,重新对伺服阀压力进行调整。  2、冷凝水电磁阀堵塞,  消除堵塞。  3、进气的过滤器损坏或堵塞,必要时更换该过滤器。  4、可能是压缩空气管路损坏或漏气。 |
| 润滑油消耗过大 | 运行 | 1. 回油阀过滤器损坏或堵塞。   2、气油分离器滤芯损坏或严重堵塞。  3、回油阀严重堵塞或损坏。 | 设备  损坏，不能供气，影响生产 | 人员  伤亡 | Ⅲ级 | 1、更换回油过滤器。  2、检查分离器滤芯,必要时更换。  3、对回油阀进行应清洗或更换。 |
| 温度高 | 运行 | 1、空压机散热器堵塞或脏或损坏导致散热效果不佳,可致空压机温度过高。  2、电机轴承出现严重磨损。 | 设备  损坏，不能供气，影响生产 | 人员  伤亡 | Ⅲ级 | 1. 对散热器清洗,除尘，如果散热器损坏则应更换。 2. 维修更换轴承。 |
|  | 伺服阀出现大量跑油或喷油 | 运行 | 1、伺服阀的阀芯密封破损 | 主机损坏、停运不能供气，影响生产 | 人员  伤亡 | Ⅲ级 | 1、检查伺服阀的阀芯,若破损，对其更换。 |
| 主机 | 运行噪声加剧,噪声音调尖锐 | 运行 | 1. 空压机冷却器的风扇。 2. 空压机电机。 3. 压缩空气的顺序排放噪声。   4、电机的轴承缺少润滑或已经出现磨损。 | 主机损坏、停运不能供气，影响生产 | 可忽略 | Ⅲ级 | 1、检查更换风扇。  2、检查维修电机。  3、检查加注轴承润滑脂或更换轴承。 |

4.5.5 评价结果

通过对变配电、冷冻机系统及空压机系统故障类型和影响的分析，得到以下结果：

变电系统运行过程可能发生故障为4类11种，故障等级为Ⅱ级（严重的）～Ⅲ级（临界的）；冷冻系统运行过程可能发生故障为5类17种，故障等级为Ⅱ级（严重的）～Ⅲ级（临界的）；空压机运行过程可能发生故障为5类11种，总体影响后果不严重，均为Ⅲ级（临界的）。

# 第五章 风险防范措施

根据风险评估的有害性分析，做好风险防范工作，落实风险防范措施，减少事故的发生。

**5.1 安全技术对策措施**

**5.1.1 防火、防爆安全对策措施**

1. 车间作业场所严禁带入火种，严禁穿带钉的鞋子，严禁穿、脱易产生静电火花的化纤工作服、帽等，使用不易产生火星的工具。
2. 严格明火管理制度。设备、工艺管线动火检修前必须彻底清理、置换和气体分析，落实相应防范措施，严格动火证审批手续。

3、防雷、防静电接地装置及可燃气体泄漏报警装置应定期请有资质部门的检测。

**5.1.2 工艺过程安全对策措施**

1、教育职工严格执行安全技术操作规程并加强监督检查。

2、生产过程中应通风良好，定期检测车间有毒物质的浓度，保证有毒物质浓度在允许接触限值以下。

3、在生产过程中应加强对各类设备的日常检查、保养，确保设备状态良好。

4、设备应密闭，在生产过程中应加强对各类设备的日常检查、保养，确保设备状态良好。生产装置所配备的各种温度计、安全阀、报警器等仪表必须齐全灵敏可靠。检测报警系统必须加强维护保养，保证安全可靠，而且应24小时有维护人员值班。

5、在物料输送时，输送系统管道应保持良好的密封性，其管道应接地良好，并能导除静电。

6、生产过程中使用了腐蚀性物质，应对有腐蚀性物质的设备和容器进行经常检查、检测，发现腐蚀现象，应按规定及时处理，操作平台、操作栏杆等也应定期防腐处理。

7、加强各类仪表、自动检测及报警设施的维护保养，定期进行校验，确保其灵敏可靠、性能稳定。

8、车间吸风口滤网应及时清洗更换。

**5.1.3 特种设备使用安全对策措施**

1、定期对特殊种设备进行检测检验和维护保养，防止因设备腐蚀造成失效。

2、在使用过程中加强特种设备安全附件的维护，使之保持齐全、灵敏和可靠，并定期进行检查、更换、校验。

3、更换特种设备时，特种设备必须由有设计、制造、安装资质的单位设计、制造、安装；在投入使用前，应按《压力容器使用登记管理规则》的要求，到安全监察机构或授权的部门逐个办理使用登记手续，取得使用证后方可使用。

4、对特种操作的作业人员，应定期参加专业培训和安全教育。

**5.1.4 仓库管理对策措施**

1、严格执行《常用化学危险品贮存通则》（GB15603-1995）的规定，定期检查、严格管理，严禁禁忌物混存。

2、化学品库内应保持通风良好。

3、凡危险化学品的运输车辆进入生产或储存区域必须配备阻火器；必须熄火装卸，易燃物品装卸必须小心轻放，并使用不产生明火的器具。

**5.1.5 安全防护对策措施**

1、车间作业平台的安全防护栏杆、扶梯应保持安全可靠。安全防护栏杆常有腐蚀现象，应及时采取除锈防腐措施，增设警示、提示标志，防止高处坠落事故。

2、有关设备的传动皮带防护罩要保持完好，检修后应及时归位。

3、车间内部分管道敷设在地面上、部分空间管道易被碰撞，这类管道应设有防撞等警示标志及防护措施。

4、腐蚀品储存场所应增设安全周知卡及应急冲淋洗眼装置。

**5.1.6** **防雷安全对策措施**

公司所在地属夏季雷雨多发地区，每年雷雨季节到来前，要委托防雷中心检测防雷设施，其接地电阻不大于10Ω。

**5.1.7 消防安全对策措施**

1、公司的建构筑已经消防部门审核、验收，公司各部门要加强安全管理，建立并执行安全巡回检查制度，发现安全隐患，及时整改。

2、消防器材应放置在醒目、便于取拿的位置，周边无杂物。

3、加强对消防设施的维护、保养，消防栓应定期启闭，防止锈蚀。

4、定期检查灭火器的完好状况，定期换药。

**5.1.8 职业健康对策措施**

1、在停车检修和非正常生产时需进釜入罐工作，必须严格按照密闭空间作业管理要求，做好设备的空气置换，防止残留的有害物质造成人员伤害。

2、在有毒物浓度超标且自然通风不能满足要求时，应在上述使用场所设置必要的机械通风排毒、净化（排放）装置，使工作场所有毒物质浓度降到规定的最高容许浓度值以下。

3、对有毒有害作业岗位的作业人员定期进行防毒教育、中毒急救抢救训练，进厂前进行健康体检，建立个人健康档案，并定期进行职防体检。

4、生产现场应悬挂毒物周知卡或化学品安全技术说明书等，使操作工了解中毒的预防和急救措施。

5、吸入有毒气体时，应迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道畅通。如呼吸困难，给予输氧；如呼吸停止，立即进行人工呼吸、就医。

6、在使用腐蚀品的现场应冲洗设施，且每只冲淋洗眼装置的保护半径为15m，应急设施前不得有阻挡。

７、在正常生产期间，委托职业卫生管理部门对作业场所职业卫生状况定期进行检测。

8、严格劳动防护用品的发放、使用管理，规范员工正确使用劳护用品的安全行为。

9、有毒有害危险化学品作业岗位应加强通风措施。粉碎作业岗位应加强除尘、防噪措施，作业人员应佩戴好劳动防护用品。

**5.2 安全管理对策措施**

安全管理对策措施与安全技术措施同等重要，安全管理对策措施通过一系列管理手段将公司的安全生产工作整合、完善、优化，将人、机、料、法、环境等涉及安全生产工作中的各个环节发挥最大的作用。

**5.2.1 健全各项安全管理制度**

1、对公司目前已建立的以安全生产责任制为中心的各项管理制度不断完善，使之更切合实际，更便于执行和考核。

2、公司应根据自身生产工艺的特点，规范、完善操作规程，上墙的操作规程不清晰的应及时更换。

**5.2.2 加强安全培训和教育**

1、公司主要负责人和安全管理人员须每年参加应急管理部门组织的安全培训教育，进行再培训，不断提高安全意识，提高安全管理水平。

2、特种作业人员需经培训取得特种作业资格证书才能上岗作业，应及时参加复训。

3、生产、使用、储存化学品场所应设置醒目的安全标签，应定期对从业人员应进行安全知识、安全操作技能的教育。

4、加强对新职工的安全教育、专业培训和考核，必须经过“三级”安全教育和专业培训，经考核合格后才能上岗操作。

5、对员工要加强职业培训，使员工具有高度安全责任心，不断提高预防事故和职业危害的知识和能力，以及事故发生时的自救、互救的能力。

**5.2.3 加强监督与日常检查**

1、安全管理的动态表现就是日常监督和检查，通过检查（季、月、周、日、重点、专项），查找并整改安全隐患，使各类规章制度和责任制落到实处。

2、对防雷、防静电装置、安全防护设施必须定期进行检测，防止失效。

3、对检查中发现的隐患和问题，及时整改，消除事故隐患。

**5.2.4 加强安全警示标志的管理**

1、根据生产特点及其危险危害性，对生产区域场所或部位，设立警示标志：

（1）禁止烟火区域。

（2）高压、高频带电设备和易于触电的场所。

（3）有毒、有害及可能造成严重伤害的场所。

（4）高速运动超过5m/s的运动件周围。

（5）外露的高速运转和移动的设备周围。

（6）露出地面的管道及架设在半空中，人员容易碰撞的管道。

（7）厂区道路交通。

2、重视安全警示标志的作用，加强对原有标志的管理、更新，使警示标志更清晰、醒目。

**5.2.5 加大安全投入**

进一步增强风险意识，建立健全安全生产投入的长效保障机制，要从资金和设施等方面保证安全生产工作的正常进行。

１、日常运行过程中应该向公司申请安排用于安全生产专项资金进行安全生产方面的技术改造，增加安全设施、设备以及个体防护用品。

2、配备安全管理、检查的设备、设施，配备安全教育的设备和场所。

3、按照财政部、国家安监总局《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财企【2012】16号）的规定，每年足额提取安全生产费用。

**5.2.6 加强安全标准化管****理**

公司虽已通过安全标准化二级考核，但仍要积极完善安全标准化工作，体现全员、全过程、全方位、全天候的安全监督管理原则，通过有效方式实现信息的交流和沟通，不断提高安全意识和安全管理水平，持续改进公司的安全绩效，实现安全生产长效机制。

# 第六章 评估结果

## 6.1 评估结果

6.1.1 安全评估结果汇总

1、公司不属危险化学品生产企业，产品不属于危险化学品、也不副产危险化学品，但是生产过程使用的丙烯酸（危险化学品目录序号145）、丙烯酰胺（危险化学品目录序号154）、氢氧化钠（危险化学品目录序号1669）、氮（危险化学品目录序号172）、过硫酸铵（危险化学品目录序号851）、过硫酸钠（危险化学品目录序号858）、亚硫酸氢钠（危险化学品目录序号2455）、磷酸（危险化学品目录序号2790）、柴油均属于危险化学品。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识结果，公司不构成危险化学品重大危险源。

2、经对公司生产系统危险有害因素辨识和分析可知，在产品的生产过程中，可能发生的事故类型有火灾、爆炸、中毒、腐蚀灼烫，此外还存在着触电、机械伤害、物体打击、粉尘危害、噪声危害、车辆伤害、高处坠落等事故类型。

3、危险度评价分析结果显示，公司15个主要操作、储存单元中生产单元的危险度等级均为Ⅲ级，属低度危险。

4、评价作业条件23项，其中8项作业（粉剂生产单元、乳液生产单元的聚合控制作业、变配电作业、电气维修作业、起重作业、动火作业、高处作业、车辆运输作业）属于比较危险，比较危险的作业占评价作业总数的35％，被评定为比较危险作业集中在聚合反应和装置维修过程，说明运行过程依靠集中自动控制可降低作业危险程度，对系统检修作业应严格制订安全检修规程和检修前进行针对性采取安全检修防护措施，严格执行检修规程。

5、故障类型和影响的分析评价结果

通过对变配电、冷冻机系统及空压机系统的分析评价，得到以下结果：变电系统运行过程可能发生故障为4类11种，故障等级为Ⅱ级（严重的）～Ⅲ级（临界的）；冷冻系统运行过程可能发生故障为5类17种，故障等级为Ⅱ级（严重的）～Ⅲ级（临界的）；空压机运行过程可能发生故障为5类11种，总体影响后果不严重，均为Ⅲ级（临界的）。

6、库房火灾危险性分析结果

根据对仓库火灾危险度取值计算，仓库的GR值小于4，IR值小于6，按照建筑火灾分布图，火灾危险值相交点在A区，库房防火设防不需设置自动报警和自动灭火等措施，可按常规防火条件设防。

7、定量固有危险程度分析结果

（1）可燃化学品的质量及燃烧放出的热量

车间生产装置可燃化学品的质量及燃烧放出的热量见下表：

**可燃性物质燃烧热及爆炸TNT当量一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **评价单元** | **物质名称** | **燃烧热**  **（kj/kg）** | **质量**  **（kg）** | **燃烧后放出的热量（kj）** | **折TNT当量**  **（kg）** | **备注** |
| 聚丙烯酰胺  车间 | 丙烯酸 | 18969 | 3000 | 8.54×106 | 75.5 | — |
| 罐区 | 丙烯酸 | 18969 | 37800 | 1.08×108 | 954.8 | — |

（2）毒性、腐蚀性化学品情况

公司生产装置毒性、腐蚀性化学品情况见下表：

**毒性、腐蚀性物质浓度及质量一览表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **场所或产品** | **物质名称** | **浓度**  **（%）** | **质量**  **（kg）** | **主要危险特性** | **备注** |
| 聚丙烯酰胺  车间 | 丙烯酸 | 15 | 3000 | 中度危害、酸性腐蚀性 | — |
| 丙烯酰胺 | 30 | 5000 | 高度危害 | — |
| 液碱 | 30 | 2000 | 轻度危害、碱性腐蚀性 | — |
| 氮 | 99.9 | — | 窒息性 | 置换用气 |
| 聚丙烯酰胺 | 30-88 | 20000 | 轻度危害 | — |
| 丙类仓库 | 亚硫酸氢钠 | 95 | 200 | 轻度危害、碱性腐蚀性 | — |
| 聚丙烯酰胺粉剂 | 88 | 800000 | 轻度危害 |  |
| 聚丙烯酰胺乳液 | 40 | 400000 | 轻度危害 |  |
| 丙类罐区 | 丙烯酸 | 15 | 37800 | 中度危害、酸性腐蚀性 | — |
| 丙烯酰胺 | 30 | 110000 | 高度危害 | — |
| 液碱 | 30 | 40000 | 碱性腐蚀性 | — |
| 甲类仓库 | 过硫酸铵 | 95 | 100 | 中度危害 | — |
| 过硫酸钠 | 95 | 100 | 中度危害 | — |
| 磷酸 | 83 | 2000 | 中度危害、酸性腐蚀性 | — |
| 柴油 | - | 5000 | 可燃性 | — |

从公司的整个危险有害程度评估结果来看，发生火灾、毒物泄漏事故的后果较大，会造成一定的人员伤亡和财产损失，但采取相应的安全措施，可使风险降至可接受的范围内。

6.1.2 可接受程度结论

根据对各评价单元分析评价的结果，评估组认为公司虽然生产过程中涉及多种危险化学品，危险有害因素是客观存在的，但是生产过程中采用DCS自动控制，固有危险程度相对不大，在现有的安全措施的基础上，各个评价单元危险程度均不大，根据安全评价结果，评估组认为公司的风险程度属于可接受范围。但如果放松安全管理，安全措施不落实到位，仍有发生人身伤害、财产损失的可能，因此，日常工作中仍要进一步加强生产安全管理，不断提高企业的本质安全度，做到生产安全，减少和杜绝事故的发生。

江苏恒峰精细化学股份有限公司

2020年2月25日