



抚顺市鑫龙化工有限公司  
危险化学品重大危险源  
安全评估报告  
(备案稿)

辽宁诺诚安全科技有限公司  
资质证书编号：APJ-（辽）-021  
完成日期：2026 年 06 月 05 日

抚顺市鑫龙化工有限公司  
危险化学品重大危险源  
安全评估报告

法定代表人：孙同辉

技术负责人：林存广

评价项目负责人：佟城城

完成日期：2026年06月05日

（安全评价机构公章）

## 前 言

抚顺市鑫龙化工有限公司（以下简称抚顺鑫龙）成立于 2010 年 07 月 08 日，厂址位于辽宁省抚顺市东洲区兰山乡金家村，主要从事许可项目：危险化学品生产；新化学物质生产；有毒化学品进出口；危险化学品经营；道路货物运输（不含危险货物）。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）

抚顺鑫龙生产的主要产品为聚丙烯酰胺和丙烯酰胺，其中聚丙烯酰胺年生产量为 30000t，丙烯酰胺年产生量为 10000t，生产装置均正常生产。

抚顺鑫龙属于危险化学品生产企业，其使用的原辅料中的丙烯腈、丙烯酸、氢氧化钠、盐酸，产品丙烯酰胺属于危险化学品。

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号），丙烯腈、丙烯酸属于国家首批重点监管的危险化学品。根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令[2005]第 445 号，国务院令[2014]第 653 号修订），盐酸为易制毒化学品。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018），丙烯腈、丙烯酸属于重大危险源辨识范畴内的危险化学品，故需要对涉及上述危险化学品的生产和储存单元进行分级评估。

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的规定，抚顺鑫龙特委托辽宁诺诚安全科技有限公司对其生产、储存场所进行危险化学品重大危险源辨识和评估分级，并编制危险化学品重大危险源安全评估报告。

在此，辽宁诺诚安全科技有限公司向抚顺市鑫龙化工有限公司相关领导及负责人表示衷心的感谢，感谢其给予本次危险化学品重大危险源安全评估的大力支持及信任！



## 目 录

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 1 安全评估依据 .....                | 1  |
| 1.1 安全评估目的 .....              | 1  |
| 1.2 安全评估依据 .....              | 1  |
| 1.3 安全评估对象和范围 .....           | 9  |
| 1.4 安全评估程序 .....              | 9  |
| 2 重大危险源基本情况 .....             | 11 |
| 2.1 企业基本情况 .....              | 11 |
| 2.2 重大危险源基本情况 .....           | 12 |
| 2.3 生产装置与储运系统 .....           | 16 |
| 2.4 生产工艺、生产设备及主要建（构）筑物 .....  | 19 |
| 2.5 公辅工程 .....                | 33 |
| 2.6 危险化学品重大危险源安全管理情况 .....    | 49 |
| 3 事故发生的可能性及危害程度 .....         | 54 |
| 3.1 物料的危险、有害因素分析 .....        | 54 |
| 3.2 “两重点”辨识结果 .....           | 57 |
| 3.3 工艺过程主要危险性分析 .....         | 57 |
| 4 危险化学品重大危险源辨识、分级的符合性分析 ..... | 75 |
| 4.1 辨识依据 .....                | 75 |
| 4.2 辨识过程 .....                | 78 |
| 5 个人风险和社会风险 .....             | 80 |
| 5.1 风险模拟结果 .....              | 83 |
| 5.2 事故后果模拟 .....              | 85 |
| 5.3 基于风险的外部安全防护距离 .....       | 87 |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 5.4 分析结果汇总 .....              | 88  |
| 6 可能受事故影响的周边场所、人员情况 .....     | 89  |
| 6.1 周边场所 .....                | 89  |
| 6.2 可能发生事故及可能影响的人员 .....      | 89  |
| 7 重大危险源安全管理措施、安全技术和监控措施 ..... | 92  |
| 7.1 管理措施 .....                | 92  |
| 7.2 安全技术和监控措施 .....           | 96  |
| 7.3 符合性检查 .....               | 101 |
| 7.4 小结 .....                  | 120 |
| 8 事故应急措施 .....                | 134 |
| 8.1 事故应急预案 .....              | 134 |
| 8.2 应急措施和应急救援器材配备符合性评价 .....  | 136 |
| 8.3 小结 .....                  | 137 |
| 9 评估结论及建议 .....               | 138 |
| 9.1 危险化学品重大危险源的级别 .....       | 138 |
| 9.2 定量评估结论 .....              | 138 |
| 9.3 安全管理、安全技术、监控措施的评估结果 ..... | 139 |
| 9.4 应急措施的情况 .....             | 139 |
| 9.5 建议 .....                  | 139 |
| 9.6 综合评估结论 .....              | 140 |
| 附录 A 危险化学品理化性质及危险特征 .....     | 141 |
| 附件 .....                      | 152 |

## 1 安全评估依据

### 1.1 安全评估目的

本次安全评估的目的：一是为企业服务，对危险化学品重大危险源进行辨识和分级，完善重大危险源安全管理措施、安全技术和监控措施；对危险化学品重大危险源的个人风险和社会风险进行分析，对超出可接受风险限值的部分提出安全措施，降低风险；为当地安全生产监督管理部门日常监管提供依据，以实现消除隐患，确保安全生产。

### 1.2 安全评估依据

#### 1.2.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第八十八号，2021 年 9 月 1 日实施）

(2) 《中华人民共和国危险化学品安全法》（中华人民共和国主席令第六十四号，2026 年 5 月 1 日实施）

(3) 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第四号，2014 年 1 月 1 日实施）

(4) 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第六号，国家主席令第八十一号修订，2021 年 4 月 29 日实施）

(5) 《中华人民共和国生态环境法典》（中华人民共和国主席令第七十号，2026 年 8 月 15 日实施）

(6) 《中华人民共和国气象法》（中华人民共和国主席令第五十七号，2016 年 11 月 7 日第实施）

(7) 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令第二十四号，2018 年 12 月 29 日实施）

(8) 《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令第二十五号，2024 年 11 月 1 日施行）

(9) 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令第二十四号，2018 年 12 月 29 日施行）

(10) 《中华人民共和国防震减灾法》（中华人民共和国主席令第七号，2009 年 5 月 1 日实施）

(11) 《气象灾害防御条例》（国务院令 第 687 号，2017 年 10 月 7 日实施）

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

(13) 《工伤保险条例》（国务院令 第 586 号，2011 年 01 月 01 日施行）

(14) 《国务院关于加强企业安全生产工作的通知》（国发[2010]23 号，2010 年 7 月 19 日实施）

(15) 《生产安全事故应急条例》（国务院令 第 708 号，2018 年 12 月 5 日国务院第 33 次常务会议通过，2019 年 4 月 1 日起施行）

(16) 《辽宁省人民代表大会常务委员会关于修改<辽宁省出版管理规定>等 27 件地方性法规的决定》（辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议于 2020 年 3 月 30 日实施）

(17) 《辽宁省突发事件应对条例》（辽宁省第十一届人大常委会公告第 17 号，辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议，2020 年 3 月 30 日修正）

(18) 《辽宁省消防条例》（辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议修订，2022 年 11 月 9 日起施行）

### 1.2.2 部门规章、文件

(1) 《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）》（应

急厅[2021]12 号，2021 年 2 月 4 日施行）

（2）《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令 40 号，2015 年 3 月 23 日国家安全生产监督管理总局令第 79 号修订，2015 年 7 月 1 日实施）

（3）《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》（公安部公告 2017 年 05 月 11 日施行）

（4）《易制毒化学品的分类和品种目录》2021 版

（5）《特别管控危险化学品目录》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部 公告 2020 年第 1 号，2020 年 5 月 30 日起施行）

（6）《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公告 2015 第 5 号，2015 年 5 月 1 日实施）

（7）《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 日实施）

（8）《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 年国家安全生产监督管理总局令 80 号修订，2015 年 7 月 1 日实施）

（9）《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理通知》（安监总管三[2014]68 号，2014 年 7 月 11 日实施）

（10）《安全生产培训管理办法》（国家安全生产监督管理总局令 44 号，2015 年国家安全监管总局令第 80 号修正，2015 年 7 月 1 日实施）

（11）《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）

（12）《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）

(13) 《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 2 号令, 2019 年 9 月 1 日起施行)

(14) 《工作场所职业卫生监督管理规定》(国家安全生产监督管理总局令[2012]47 号, 2012 年 6 月 1 日实施)

(15) 《关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》(辽宁省人民政府 辽政发[2010]36 号, 2010 年 10 月 31 日实施)

(16) 《辽宁省安全生产监督管理规定》(辽宁省人民政府令第 178 号, 辽宁省人民政府令第 308 号修订, 2016 年 11 月 19 日起实施)《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 1 日实施)

(17) 《辽宁省企业安全生产主体责任规定》(辽宁省人民政府令第 341 号, 2021 年 5 月 18 日辽宁省人民政府令第 341 号第三次修正, 2021 年 5 月 18 日起施行)

(18) 《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, 2011 年 6 月 21 日实施)

(19) 《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》(安监总厅管三[2011]142 号, 2011 年 7 月 1 日实施)

(20) 《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》(国家安全生产监督管理总局 安监总管三[2013]12 号, 2013 年 2 月 5 日发布)

(21) 《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]第 116 号, 2009 年 6 月 12 日发布)

(22) 《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)

29639-2020)

(63) 《生产安全事故应急演练基本规范》(YJ/T 9007-2019)

(64) 《安全评价通则》(AQ 8001-2007)

#### 1.2.4 其他依据

《抚顺市鑫龙化工有限公司安全评价报告》(沈阳奥思特安全技术服务有限公司, 2023 年 09 月)

抚顺市鑫龙化工有限公司提供的有关资料、文件、数据。

### 1.3 安全评估对象和范围

本次安全评估的对象为抚顺市鑫龙化工有限公司。

评估范围为构成危险化学品重大危险源的生产单元和储存单元, 如下(括号内为企业内部简称):

(1) 生产单元: 催化水合车间内丙烯腈, 聚合车间内丙烯酸, 共计 2 个生产单元。

催化水合车间内丙烯腈进入反应釜后立即生成丙烯酰胺, 聚合车间内丙烯酸进入反应釜后生成聚丙烯酰胺, 丙烯腈及丙烯酸只有管线内有存量, 分别约 30kg。

(2) 储存单元: 丙烯腈罐区( $1000\text{m}^3 \times 2$ )及丙烯酸罐区( $200\text{m}^3 \times 2$ ), 共计 2 个储存单元。

本次安全评估的内容主要为危险化学品重大危险源安全管理措施、安全技术和监控措施以及其与国家相关法律、标准、文件的符合性。

### 1.4 安全评估程序

辽宁诺诚安全科技有限公司在与抚顺市鑫龙化工有限公司签署技术服务合同后, 立即组织专业人员对其厂区及相关证照等法律文书等资料进行调

查核实，并对其危险化学品重大危险源进行辨析，明确危险化学品重大危险源等级，对可能出现的主要事故类型和事故等级进行确认，提出安全对策措施，并编制安全评估报告。具体评估程序，见图 1.4-1。

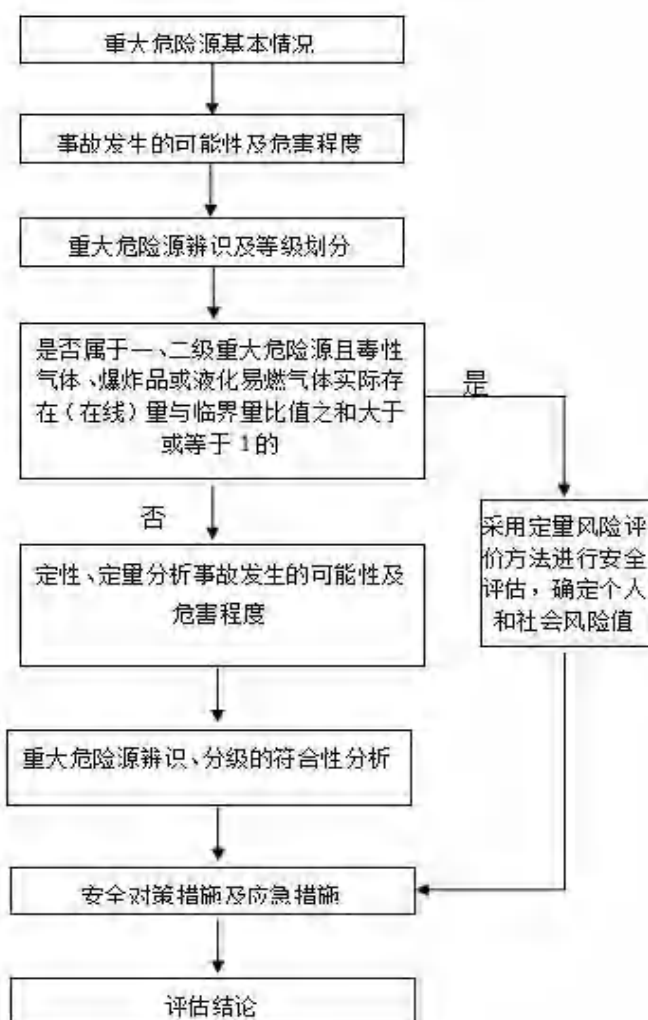


图 1.4-1 危险化学品重大危险源评估程序

## 2 重大危险源基本情况

### 2.1 企业基本情况

#### 2.1.1 公司简介

抚顺市鑫龙化工有限公司位于辽宁省抚顺市东洲区兰山乡金家村，法定代表人袁冬玉，占地面积 67000m<sup>2</sup>，该公司已于 2023 年 09 月 11 日取得了危险化学品安全生产许可证。企业产品为聚丙烯酰胺和丙烯酰胺。安全许可范围为丙烯酰胺。

企业生产规模为 3 万吨/年聚丙烯酰胺、1 万吨/年丙烯酰胺。

企业基本情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 企业基本情况表

|        |                                                                                                                                                                                                                                                          |                             |                        |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| 企业名称   | 抚顺市鑫龙化工有限公司                                                                                                                                                                                                                                              |                             |                        |
| 注册地址   | 辽宁省抚顺市东洲区兰山乡金家村                                                                                                                                                                                                                                          |                             |                        |
| 联系电话   | 024-58586999                                                                                                                                                                                                                                             | 邮政编码                        | 113000                 |
| 企业类型   | 有限责任公司                                                                                                                                                                                                                                                   |                             |                        |
| 登记机关   | 抚顺市东洲区市场监督管理局                                                                                                                                                                                                                                            | 统一社会信用代码：91210403558161356T |                        |
| 法定代表人  | 袁冬玉                                                                                                                                                                                                                                                      | 主要负责人                       | 袁冬玉                    |
| 安全管理人员 | 4 人                                                                                                                                                                                                                                                      | 注册资本                        | 壹亿元人民币                 |
| 企业定员   | 183 人                                                                                                                                                                                                                                                    | 成立日期                        | 2010-07-08             |
| 占地面积   | 67000 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                     | 建筑面积                        | 15802.08m <sup>2</sup> |
| 生产制度   | 四班三运转，全年 300 天                                                                                                                                                                                                                                           |                             |                        |
| 经营范围   | 许可项目：危险化学品生产；新化学物质生产；有毒化学品进出口；危险化学品经营；道路货物运输（不含危险货物）。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：专用化学产品制造（不含危险化学品）；专用化学产品销售（不含危险化学品）；化工产品生产（不含许可类化工产品）；化工产品销售（不含许可类化工产品）；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；农作物栽培服务。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动） |                             |                        |

### 2.1.2 自上次重大危险源备案后生产装置及配套系统的主要变化情况

自 2023 年 08 月 03 日抚顺鑫龙完成重大危险源备案后，直至本次评价期间，企业危险化学品重大危险源没有变化，其生产装置不涉及新、改、扩建项目，储存设施新增 2 座 200m<sup>3</sup> 丙烯酸储罐，于 2024 年 1 月 5 日完成安全设施竣工验收。

### 2.1.3 近三年周边环境变化情况

在本次评估周期内，抚顺市鑫龙化工有限公司周边环境未发生改变。

### 2.1.4 安全生产事故情况

自 2023 年 08 月至本次评估期间，抚顺市鑫龙化工有限公司的生产状况平稳，未发生人员伤亡的安全生产事故。

## 2.2 重大危险源基本情况

### 2.2.1 地理位置及周边环境

#### （一）地理位置

抚顺市鑫龙化工有限公司位于抚顺市东洲区兰山乡金家村（抚顺市东洲区兰山精细化工园区内），厂区地理位置见图 2.2-1。

## 2.2.2 所在地自然条件

### (1) 气象条件

抚顺地区属中温带东亚大陆季风气候区，气候寒冷而湿润。四季：春季（3～5月）气温回升快、降水少，多偏南风；夏季（6～8月）高温、湿润、降水集中；秋季（9～10月）降温快、秋霜早、降水少、晴天多，冷暖交替时间短；冬季（11～次年2月）寒冷而漫长，雨雪较少，气候干燥，盛行偏北风，基本上是冻霜期。

|          |          |
|----------|----------|
| 地区常年主导风向 | 东北风      |
| 年平均气温    | 6.6℃     |
| 最热月平均气温  | 24.8℃    |
| 最冷月平均气温  | -18.2℃   |
| 极端最高气温   | 37.3℃    |
| 极端最低气温   | -37.7℃   |
| 地面冻层深度   | 1.2～1.4m |
| 最大风速     | 21m/s    |
| 年平均风速为   | 2.6m/s   |
| 年平均降水量   | 767.9mm  |
| 年降雨平均日数为 | 100d     |
| 年降雪平均日数为 | 24d      |
| 年平均蒸发量   | 1450mm   |
| 年均相对湿度   | 68%      |
| 雷暴日      | 28.3d    |

年平均雾日为 25 天，最多 41 天，多发生在 1～2 月，对大气污染影响较大的逆温层发生在冬季。

### (2) 地形地貌

厂区地貌为低山丘陵地貌，场地总体上呈东高西低缓坡状，钻孔处地表标高 134.71~147.04m，相对高差 12.33m。

场区表层为人工回填土，其下为第四系冲、洪积成因的粗砂、粉质粘土等，下伏基岩为太古代混合岩。

### （3）工程地质及水文地质

根据钻探揭露，场区内地下水埋藏类型为第四系松散层孔隙潜水，主要含水层为粗砂层，天然条件下主要接受大气降水补给，以蒸发排泄及向邻区地下迳流排泄为主。地下水埋藏深度为 20.2~23.3m，稳定水位标高 111.00~121.89m。稳定水位年变化幅度在 1.5m 左右。

根据《岩土工程勘察规范》关于水质腐蚀性评价的相关要求。场地所处的环境地质条件为湿润区直接临水，其场地环境类型为Ⅱ类；场地处一月份平均温度低于-4℃，属冰冻区；若采用桩基础时，一般延伸至地下水位以下，其地下水位具有一定的变幅，存在干湿交替现象。根据临近场地所取水样的水质分析报告书，并将检测结果资料与规范标准进行对比，场地土对混凝土结构具有弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具有弱腐蚀性。

### （4）地震烈度

根据《建筑抗震设计标准（2024 年版）》（GB/T 50011-2010），本场地抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计分组为第一组。

## 2.3 生产装置与储运系统

抚顺鑫龙厂区的生产装置包括聚丙烯酰胺车间、水合车间、种子发酵车间等。

储存单元包括丙烯腈罐区、丙烯酸罐区。

抚顺鑫龙的生产装置和储存设施平面布置见下图 2.3-1。

预过滤器和种子罐空气精过滤器通入种子罐。

水的精制：来自界区的自来水首先进入到沉降罐中进行初级处理后进入泥沙罐，主要去除颗粒性杂质等无机物，经过处理后的一级处理水进入到活性炭吸附罐，对有机物进行吸附处理，处理后的水通过反渗透膜再次过滤后进入一级水罐。一级水罐中的水通过阴阳树脂对水中的重金属进行处理，然后进入到二级水罐，完成水精制。精制过程用盐酸调节 PH 值。

在种子罐内加入氢氧化钠、葡萄糖、酵母膏、氯化钠、无机盐和精制后的水，通入蒸汽加热至 120℃消毒。消毒完毕冷却到 28℃，常压条件。用无菌接种法接入菌种室配制的菌种，通入无菌压缩空气进行一次发酵。一次发酵后的细胞液进入到发酵罐中继续进行二次发酵操作，达到发酵指标后，用无菌压缩空气压至水合工序。

### ③水合工序（直接细胞催化反应）

发酵液通过细胞分离装置进行分离，将发酵液中的大部分水、无机盐、剩余培养基去除，所得的细胞液泵入反应釜。加入定量水，丙烯腈经管线通过流量计流加到反应釜内，丙烯腈进入到釜内立即跟发酵液反应，生成丙烯酰胺水溶液，整个流程完全密闭和自动化，控制一定的反应温度 15-23℃，常压条件下，反应结束后，反应釜中的丙烯酰胺水溶液由泵送入反应液分离装置分离，除去大部分杂质、细胞体和可溶性蛋白质后，进入丙烯酰胺储槽。

其中一部分直接用于下游聚丙烯酰胺生产工段。

### （4）物料平衡

表 2.4-1 物料平衡表

| 投入   |     |       | 产出          |     |       |
|------|-----|-------|-------------|-----|-------|
| 物料名称 | 单位  | 数量    | 物料名称        | 单位  | 数量    |
| 丙烯腈  | t/a | 68850 | 丙烯酰胺溶液（32%） | t/a | 96000 |
| 氯化钠  | t/a | 1290  | 废水          | t/a | 2145  |
| 葡萄糖  | t/a | 405   |             |     |       |
| 氢氧化钠 | t/a | 645   |             |     |       |
| 无机盐  | t/a | 2100  |             |     |       |

|      |     |       |    |     |       |
|------|-----|-------|----|-----|-------|
| 反渗透水 | t/a | 24855 |    |     |       |
| 合计   | t/a | 98145 | 合计 | t/a | 98145 |

## （二）聚丙烯酰胺工艺流程

（1）由于聚丙烯酰胺用途及产品规格不同，该公司聚丙烯酰胺生产工艺分为四种，①一种是经单体丙烯酰胺生产，②一种是均聚后水解阴离子聚丙烯酰胺，③一种是加碱共水解聚合工艺，④一种是丙烯酰胺与丙烯酸共聚。

### ①第一种：

以丙烯腈为原料，采用微生物法腈水合酶催化水合工艺生产丙烯酰胺(AM)单体，将丙烯酰胺和其他单体及助剂加入聚合釜中，在常压无氧条件下，经引发剂引发聚合得到聚丙烯酰胺胶体，胶体再经一次造粒，加热水解、二次造粒、干燥、粉碎、筛分得到固体聚丙烯酰胺（成品）。

### ②第二种：

工艺过程特点是先均聚成非离子聚丙烯酰胺，在造粒后加入氢氧化钠水解，最后通过干燥得到粉状聚合物产品。将计量好的丙烯酰胺泵入储罐以配制预聚液（0~20℃），在聚合釜内加入配制好的预聚液并在氮气保护下引发聚合（最高温度 90℃），聚合后利用压缩空气将聚合物从釜中压出，进入一次造粒机造粒，造粒后将胶粒输送至水解器，在水解器内加入片碱进行水解反应。水解后的胶粒送至缓冲料箱，然后经二次造粒，用送料风机输送至振动流化床干燥器干燥（物料最高加热温度 80℃），得到含水≤12%的聚丙烯酰胺。最后将粉碎、筛分、包装后得成品。

### ③第三种：

采用丙烯酰胺和碳酸钠两种主要原料。这种工艺技术与其它工艺的主要区别是在聚合溶液制备过程中加入碳酸钠，在进行聚合反应的同时进行水解反应，聚合和水解在同一反应釜内完成，在熟化过程中使水解反应更加完全。聚合反应可根据所需产品的相对分子质量，既可在较低的引发温度条件下开始，生产较高相对分子质量的产品，也可采用在较高的温度下引发，生产中

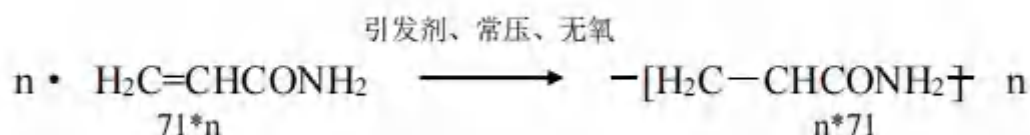
低相对分子质量产品。经聚合反应和熟化过程得到聚丙烯酰胺胶体，经切割、造粒、干燥等过程得到粉状阴离子聚丙烯酰胺产品。

#### ④第四种：

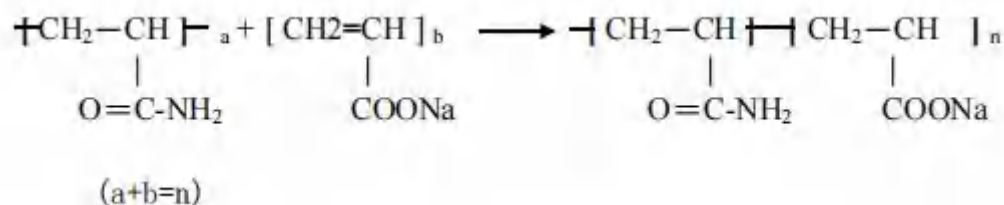
采用丙烯酰胺和丙烯酸两种聚合单体在较低的引发温度条件下，由引发体系作用，进行共聚合反应，聚合得到的胶体经切割、造粒、干燥等过程得到粉状阴离子聚丙烯酰胺产品。

反应方程式如下：

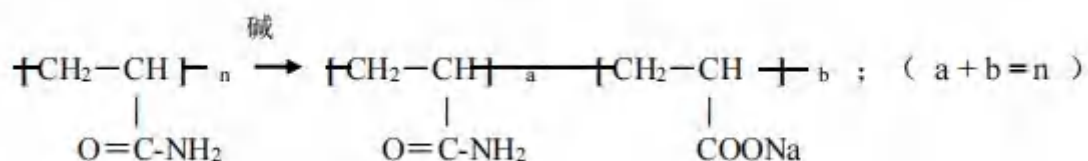
##### 1、聚合



##### 2、共聚



##### 3、水解



#### (2) 项目工艺流程叙述

##### ①聚合

根据不同的产品性能，将对应的丙烯酰胺溶液打入聚合釜，溶液为一次性加入，采用各自的引发体系将丙烯酰胺聚合，合成出不同性能的聚丙烯酰胺胶体。

聚合起始温度控制在 0-10℃，最高温度在 70-90℃之间，压力为常压。

将聚丙烯酰胺胶体放出并且进行造粒，然后将胶粒打入捏合机，加入尿

素、表面活性剂进行加热捏合。

## ②干燥

聚丙烯酰胺胶粒经上述处理后，将其打入双质体流化床，胶粒在流化床内在热空气及流化床振动双重作用下，成流化状态，胶粒内的水份呈气态排入大气，胶粒经一段时间作用后得到干燥，成为半成品的颗粒状态。热风温度控制在 60-140℃ 之间。此过程中热风的热量由生物质锅炉提供。

## ③粉碎包装

聚丙烯酰胺颗粒通过输料风机输入粉碎机组和筛分机组，经过循环粉碎和循环筛分获得所要的颗粒度产品，由于产品中加入很多表面活性剂以增加溶解性，所以，产品在粉碎过程中粉尘及时收集，不易形成粉尘。产品经粉碎后，再称重、取样、分析、包装。包装设备位于聚丙烯酰胺车间一北侧，干燥粉碎设备末端。

## （三）小结

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三[2009]第 116 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三[2013]3 号），该企业不涉及重点监管危险化工工艺。

## 2.4.2 生产设备

主要设备设施该项目危险化学品生产涉及的主要设备设施，见下面各表。

表 2.4-6 主要设备一览表

| 序号 | 设备名称  | 规格                         | 材质  | 操作条件                                                  | 数量 | 备注 |
|----|-------|----------------------------|-----|-------------------------------------------------------|----|----|
| 1. | 无热再生器 | 空气流量=25m <sup>3</sup> /min | 组合件 | 含水量：0.1195g/m <sup>3</sup> ，残油：0.01 ppm，固态杂质含量：0.01um | 1  |    |

| 序号  | 设备名称     | 规格                             | 材质   | 操作条件                                                           | 数量 | 备注 |
|-----|----------|--------------------------------|------|----------------------------------------------------------------|----|----|
| 37. | 粗 AM 储罐  | Φ2800×3800                     | 304  | 容积: 20m <sup>3</sup> , 工作介质: 丙烯酰胺水溶液, 工作温度: 常温, 工作压力: 常压       | 3  |    |
| 38. | 粗 AM 料泵  | Q=28m <sup>3</sup> /h, H=33m   | 304  | 类型: 离心式, 工作介质: 丙烯酰胺水溶液, 使用温度: 常温                               | 4  |    |
| 39. | 回收水罐     | Φ2800×4000                     | 304  | 容积: 25m <sup>3</sup> , 工作介质: 丙烯酰胺水溶液, 工作温度: 常温, 工作压力: 常压       | 2  |    |
| 40. | 回收水中转泵   | Q=28m <sup>3</sup> /h, H=33m   | 304  | 类型: 离心式, 工作介质: 丙烯酰胺水溶液, 使用温度: 常温                               | 2  |    |
| 41. | 阳柱       | Φ1000×4000                     | 碳钢衬胶 | 容积: 3.5m <sup>3</sup> , 工作介质: 丙烯酰胺、酸、碱, 工作温度: 常温, 工作压力: 0.3MPa | 3  |    |
| 42. | 阴柱       | Φ1000×4000                     | 碳钢衬胶 | 容积: 3.5m <sup>3</sup> , 工作介质: 丙烯酰胺、酸、碱, 工作温度: 常温, 工作压力: 0.3MPa | 3  |    |
| 43. | 混柱       | Φ1000×4000                     | 碳钢衬胶 | 容积: 3.5m <sup>3</sup> , 工作介质: 丙烯酰胺、酸、碱, 工作温度: 常温, 工作压力: 0.3MPa | 3  |    |
| 44. | 碱洗液槽     | Φ2500×3300                     | 304  | 容积: 15m <sup>3</sup> , 工作介质: 碱液, 工作温度: 常温                      | 1  |    |
| 45. | 酸洗液槽     | Φ2500×3300                     | 304  | 容积: 15m <sup>3</sup> , 工作介质: 酸液, 工作温度: 常温                      | 1  |    |
| 46. | 阳柱回收水槽   | Φ2500×3300                     | 304  | 容积: 10m <sup>3</sup> , 工作介质: 酸液, 工作温度: 常温                      | 1  |    |
| 47. | 阴、混柱回收水槽 | Φ2500×3300                     | 304  | 容积: 10m <sup>3</sup> , 工作介质: 碱液, 工作温度: 常温                      | 1  |    |
| 48. | 酸洗液泵     | Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=20m | 组合件  | 类型: 离心式, 工作介质: 酸液, 使用温度: 常温                                    | 1  |    |
| 49. | 碱洗液泵     | Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=20m | 组合件  | 类型: 离心式, 工作介质: 碱液, 使用温度: 常温                                    | 1  |    |
| 50. | 阳柱回收水泵   | Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=20m | 组合件  | 类型: 离心式, 工作介质: 酸液, 使用温度: 常温                                    | 1  |    |
| 51. | 阴、混柱回收水泵 | Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=20m | 组合件  | 类型: 离心式, 工作介质: 碱液, 使用温度: 常温                                    | 1  |    |
| 52. | 配酸槽      | Φ2500×3300                     | 304  | 工作温度: 常温                                                       | 1  |    |
| 53. | 配碱槽      | Φ2500×3300                     | 304  | 工作温度: 常温                                                       | 1  |    |
| 54. | 配酸泵      | Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=20m | 组合件  | 类型: 离心式, 使用温度: 常温                                              | 1  |    |
| 55. | 配碱泵      | Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=20m | 组合件  | 类型: 离心式, 使用温度: 常温                                              | 1  |    |
| 56. | 冷料罐      | Φ4500×5000                     | 304  | 常温, 常压                                                         | 2  |    |
| 57. | 冷料泵      | Q=59m <sup>3</sup> /h, H=25m   | 304  | 磁力泵, 功率: 11kw                                                  | 2  |    |

爆炸性气体的 1 区内电缆线路严禁有中间接头，爆炸性气体的 2 区内不应有中间接头。

电气线路与电气设备连接处采用挠性连接管连接。

### （三）供氮、制冷、空压

#### （1）制氮

企业动力车间内设置的制氮机，氮气压力 0.6MPa，纯度可以达到 99%，氮气流量 500Nm<sup>3</sup>/h，生产所需氮气 460Nm<sup>3</sup>/h，满足该项目需求。

#### （2）制冷

企业工艺装置所需低温水依托厂区制冷机房。供水温度为-5℃，回水温度为 0℃。

制冷剂采用氟利昂 R22 制冷，载冷剂采用乙二醇溶液，乙二醇溶液的质量浓度为 40%。

在制冷机房设置制冷机组，供应冷水量 255.4 万 Kcal/h，企业需冷水量 238.9 万 Kcal/h，冷水量满足项目需求。

制冷机房的制冷能力可以满足项目生产用冷需求。

#### （3）空压系统

动力车间内设置的空气压缩机 6 台，空压机工艺风 1 台 13.92m<sup>3</sup>/min，发酵生产压缩风 3 台 16m<sup>3</sup>/min，仪表风 2 台 6.5m<sup>3</sup>/min，供应能力满足生产需求。

### （四）供热、采暖、通风、空气调节

#### （1）供热

锅炉房内设置两台 10t 生物质锅炉，蒸汽总管道 DN300，设计压力为 1.0MPa，蒸汽供应能力为 20t/h，最大蒸汽用量 16t/h，两台 10t 生物质锅炉可满足生产用汽要求。

#### （2）采暖

企业采暖热媒为锅炉房提供的热水，经厂区供热管网送到各建筑物的采

暖入口装置。除仓库外，其余建筑物均设置集中供暖。

采暖形式为设置集中采暖的公共建筑和生产及辅助建筑物，采用上供下回式同程双管明装敷设系统，散热器采用钢串片散热器。控制室采用恒温恒湿风冷柜机进行采暖和通风。

### （3）通风

排除余热及其他有害气体的通风系统，采用非绝缘材料制造的边墙轴流风机。事故通风系统与安全检测报警系统联锁，同时具有手动启停开关。手动开关设于室内外便于操作的地点。

综合办公楼卫生间设置换气扇。控制室设置风冷热泵型柜式空调机。

通风设备表见下表。

表 2.5-1 通风设备表

| 序号 | 安装位置          | 通风设备规格型号                                                         | 数量<br>(台) | 设备    |
|----|---------------|------------------------------------------------------------------|-----------|-------|
| 1  | 变配电室的机柜间      | V=500m <sup>3</sup> /h, H=90Pa, U=220v, P=90W                    | 4         | 排气扇   |
| 2  | 种子发酵车间、催化水合车间 | WEX-250EX4-0.12, V=1400m <sup>3</sup> /h, H=60Pa, U=380v, P=120W | 10        | 边墙排风机 |
| 3  | 锅炉房           | WEX-250EX4-0.12, V=1400m <sup>3</sup> /h, H=60Pa, U=380v, P=120W | 3         | 边墙排风机 |

催化水合车间等属于爆炸和火灾危险的场所，采用防爆排风机，生产车间机械通风量不低于每小时 8 次换气，变配电室的机柜间、车间配电室机械通风量不低于每小时 3 次换气，事故排风量不低于每小时 12 次换气，且换气不受阻碍。

### （4）空气调节

控制室设置空气调节措施，采用分体空调为配电设备降温。空调设备为风冷热泵（电辅型）空调机，室内机放在房间内，室外机安装在外墙上。设计方案温度为冬季 18~20℃，夏季 25~30℃，湿度均为 40~70%。

### （五）消防

#### （1）消防给水系统

企业消防水源均取自厂区内有效容积为 950m<sup>3</sup> 的消防水池，消防水池

## (4) HAZOP、SIL 定级、SIL 验算情况

企业委托青岛翊馨康泰安全技术咨询有限公司于 2020 年 01 月编制了《抚顺市鑫龙化工有限公司 3 万吨/年聚丙烯酰胺、1 万吨/年丙烯酰胺装置安全仪表功能的 SIL 验证报告》。

企业委托山东鸿运工程设计有限公司于 2021 年 9 月编制了《抚顺市鑫龙化工有限公司 3 万吨/年聚丙烯酰胺、1 万吨/年丙烯酰胺装置危险与可操作性分析 (HAZOP) 报告》。

HAZOP 分析建议：本次 HAZOP 分析为抚顺市鑫龙化工有限公司 3 万吨/年聚丙烯酰胺、1 万吨/年丙烯酰胺装置提出 11 项建议措施，这些建议措施都是关于生产、安全和改进的，将会降低潜在的安全或者可操作性问题。建议项汇总如下：

| 序号 | 节点 | 节点中序号 | PID               | 参数              | 偏差   | 原因                                    | 后果        | 风险分析 |     |      | 保护措施                                 | 风险分析 |     |        | 建议措施                   | 风险分析 |     |        | 备注 | 业主意见                                                                           | 责任方 |
|----|----|-------|-------------------|-----------------|------|---------------------------------------|-----------|------|-----|------|--------------------------------------|------|-----|--------|------------------------|------|-----|--------|----|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
|    |    |       |                   |                 |      |                                       |           | 严重性  | 可能性 | 固有风险 |                                      | 严重性  | 可能性 | 剩余风险 1 |                        | 严重性  | 可能性 | 剩余风险 2 |    |                                                                                |     |
| 1  | 2  | 23    | HG20HY26-2-PID-07 | 求合釜 R-0204 A 组分 | 氧含量高 | 在冲洗反应釜过程中空气进入反应釜在釜顶积聚，与 AN 形成爆炸性混合气体。 | 发生火灾爆炸。   | 4    | 4   | 中    | 1. AN 采用减压下加料方式；<br>2. 严格控制 AN 进料流量。 | 4    | 3   | 中      | 建议水合釜增加氮气管线，加料前进行氮气置换。 | 4    | 2   | 低      |    | 内桶底部为 30% 浓度，非饱和溶液，釜内气相空间内的气体分压丙烯酰胺蒸汽浓度可以忽略，气相空间为空气和水蒸气。因此不需要氮气置换，丙烯酰胺液下进入反应釜。 | 业主  |
| 2  | 2  | 35    | HG20HY26-2-PID-11 | 冷冻水管线压力         | 压力低  | 冷冻水总管压力低。                             | 影响装置正常使用。 | 2    | 5   | 中    |                                      | 2    | 5   | 中      | 建议冷冻水管线增设压力显示及低报警。     | 2    | 4   | 低      |    | 同意。                                                                            | 业主  |
| 3  | 2  | 36    | HG20HY26-2-PID-11 | 冷冻水管线温度         | 温度高  | 冷冻水总管来水温度高。                           | 影响装置正常使用。 | 2    | 5   | 中    |                                      | 2    | 5   | 中      | 建议冷冻水管线增设温度显示及报警。      | 2    | 4   | 低      |    | 同意。                                                                            | 业主  |
| 4  | 2  | 41    | HG20HY26-2-PID-12 | 低温水管线压力         | 压力低  | 低温水总管压力低。                             | 影响装置正常使用。 | 2    | 5   | 中    |                                      | 2    | 5   | 中      | 建议低温水管线增设压力显示及低报警。     | 2    | 4   | 低      |    | 同意。                                                                            | 业主  |

养，保证系统的正常运行，目前运行稳定。

## （二）包保责任制落实情况

组织建立重大危险源安全包保责任制并指定对重大危险源负有安全包保责任的技术负责人、操作负责人；

组织制定重大危险源安全生产规章制度和操作规程，并采取有效措施保证其得到执行；

组织对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全技能培训；

保证重大危险源安全生产所必需的安全投入；

督促、检查重大危险源安全生产工作；

组织制定并实施重大危险源生产安全事故应急救援预案；

组织通过危险化学品登记信息管理系统填报重大危险源有关信息，保证重大危险源安全监测监控有关数据接入危险化学品安全生产风险监测预警系统。

## （三）监测监控系统的管理(检测、检验以及维护保养)

重大危险源现场有明显安全须知和安全标志牌；

重大危险源现场消防通道畅通无阻；

重大危险源现场使用防爆设备设施；

操作人员要严格执行操作规程，严防误操作事故发生；

公司及车间定期对操作人员进行安全培训并考试合格；

危险源周围的消防器材、防护器材要完好备有，并定期检查；

危险源的防雷、防静电设施要完好备用，定期检测并存有档案；

按照规定定期对安全阀、压力容器等设施进行检验并将结果存档；

可燃气体报警装置完好备用，定期检测并将结果存档；

灭火装置要完好备用，定期检测并将结果存档。

## （四）安全检查与事故隐患排查

公司级综合安全、消防、职业卫生检查，每年均不少于四次，每次检查

由公司主管安全的经理组织，安全部门、生产、保卫、公司办公室、行政部等职能部门参加，检查主要内容查思想、查纪律、查制度、查领导，查隐患。

车间(部门)级综合安全、消防、职业卫生检查，每月不少于一次，由单位负责人组织，车间(部门)副职、安全员、班组长参加。

#### （五）安全培训

新入厂职工(包括新工人，合同工，临时工和外单位调入本厂培训学习人员)均经过公司、车间，班组三级安全教育。

#### （六）安全标志

凡容易发生事故危及生命安全的场所和设备，按《安全色和安全标志》的规定设置有安全标志或警示牌。

#### （七）重大危险源告知

重大危险源处设置了重大危险源告知牌和重大危险源包保责任制标牌。

#### （八）重大危险源档案管理

公司每三年进行一次重大危险源的安全评估工作。评估工作由有资质的机构进行，按要求进行备案。

每年由公司组织开展定期重大危险源的检查工作，各分管单位不定期自查，对检查中发现的问题，按要求及时整改。

#### （九）变更管理

本次重大危险源备案周期内，不存在重大变更，企业制定有变更管理制度，制定有变更申请表及变更验收表，涉及生产工艺参数调整、设备更换等，已按管理制度要求履行变更程序。

#### （十）检维修作业

通过现场检查企业动火作业票，动火作业按照动火管理制度进行，符合《化学品生产单位特殊作业安全规范》（GB30871-2022）要求。

## 2.6.4 重大危险源安全包保责任制履行情况

### （1）主要负责人：

1) 组织建立了重大危险源安全包保责任制并确定了重大危险源技术负责人、操作负责人，见表 2.6-1；

表 2.6-1 重大危险源安全包保负责人

| 负责人   | 姓名  | 岗位    | 电话          |
|-------|-----|-------|-------------|
| 主要负责人 | 袁冬玉 | 法定代表人 | 13904138802 |
| 技术负责人 | 张振  | 生产副总  | 18040219991 |
| 操作负责人 | 山显亮 | 车间主任  | 15041328558 |

2) 组织制定了重大危险源安全生产规章制度和操作规程，并采取有效措施保证其得到执行，详见附件；

3) 组织了对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全技能培训；

4) 保证了重大危险源安全生产所必需的安全投入；

5) 督促、检查了重大危险源安全生产工作；

6) 组织制定并实施了重大危险源生产安全事故应急救援预案；

7) 组织通过危险化学品登记信息管理系统填报了重大危险源有关信息，保证了重大危险源安全监测监控有关数据接入危险化学品安全生产风险监测预警系统。

### （2）技术负责人：

1) 组织实施了重大危险源安全监测监控体系建设，完善控制措施；

2) 定期对安全设施和监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证有效、可靠运行；

3) 对重大危险源，组织采取了相应的降低风险措施；

4) 审查了涉及重大危险源的外来施工单位及人员的相关资质、安全管理等情况；

5) 每季度组织了对重大危险源进行安全风险、隐患排查，制定了管控

措施和 治理方案并监督落实；

6) 组织演练了重大危险源专项应急预案和现场处置方案。

(3) 操作负责人：

1) 督促检查了各岗位执行重大危险源安全生产规章制度和操作规程情况；

2) 对涉及重大危险源的特殊作业、检维修作业等进行了监督检查，督促落实了作业安全管控措施；

3) 每周组织了一次重大危险源安全风险隐患排查。

### 3 事故发生的可能性及危害程度

#### 3.1 物料的危险、有害因素分析

根据《危险化学品目录（2015 版）》，抚顺鑫龙涉及的危险化学品为丙烯腈、丙烯酸、氢氧化钠、盐酸、丙烯酰胺、柴油、氮气。

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），丙烯腈、丙烯酸属于国家首批重点监管的危险化学品。

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令[2005]第 445 号，国务院令[2014]第 653 号修订），盐酸为易制毒化学品。

危险化学品的危险、有害因素辨识结果，见表 3.1-1。

3) 在清罐时使用铁质器具、非防爆灯具、避雷设施不符合要求或避雷设施损坏,又逢雷雨天而产生静电火花、电气火花、雷电火花或明火。罐内残余的易燃物质气遇静电、电气、雷电火花或明火后,均有可能发生燃烧爆炸事故。

4) 易燃物质输送管线如果发生泄漏事故,产生静电火花、电气火花、雷电火花、明火等因素,皆可引发燃烧、爆炸事故。

#### (4) 仓库

企业原料葡萄糖等均储存在仓库内,库房内如通风不畅通、可燃物质包装袋泄漏遇明火、仓库未设置防雷防静电接地设施、禁配物质储存在一起等均可能发生火灾事故。

原料尿素储存在仓库内,在常温下尿素不燃,但当发生火灾等高温时可能引起尿素分解生成氨气外逸,与空气混合形成爆炸性气体造成火灾爆炸,尿酸分解温度 160℃。

#### (5) 锅炉房

煤粉尘、生物质粉尘易引起火灾爆炸事故。煤仓、落煤管内的粉尘在与足够的空气混合后,并在一定的火源作用下,任何超细固体燃料粉尘都会发生爆炸。而且,空气中悬浮的粉状可燃物完全可能发生扩散型二次爆炸。一般粉尘颗粒越小,越易发生燃烧。

锅炉炉体爆炸是由于锅炉设备材料质量问题,受压元件强度不够或者严重缺水,持续加热等因素造成的爆炸事故。炉体爆炸主要由以下因素造成:

a.锅炉设计制造方面:设计不合理造成锅炉结构上的缺陷;材料不符合要求;焊接质量粗糙;受压元件强度不够等,这些因素也是引起锅炉爆炸的重要因素。

b.锅炉内水被烧空造成爆炸:在锅炉运行时,其中的水会被加热慢慢减少,当锅炉内的水过少甚至烧空时,可燃物质燃烧所释放的热能直接加热锅炉设备本身,造成炉体过热,发生爆炸事故。

c.安全阀、压力表等安全保护装置不可靠或未设置，造成锅炉运行压力超过锅炉承受压力从而导致爆炸等。

#### （6）公用工程分析

厂区内工艺设施的工作状况对整个装置的安全操作有重要影响，如电、水、蒸汽、氮气、制冷系统等，若突然停止供应，有可能酿成事故。

#### （7）其他

1) 设备、储罐及管道由于材质差、制造缺陷、腐蚀减薄等使强度下降；当超量充装、防爆膜、安全阀泄放装置失灵等意外情况时导致罐体发生超压，在其薄弱处可能发生物理爆破，同时可能发生二次事故。如果设施、设备存在缺陷（包括强度不够、刚度不够、密封不良、应力集中、外形缺陷、外露运动件、操作器缺陷、制动器缺陷或控制器缺陷等）可能引起泄漏、火灾、爆炸或中毒事故。

2) 如果设备没有相应的安全附件、安全防护装置或其失效（如安全阀、温度计、液压计等），则可能引起泄漏、火灾、爆炸或中毒等事故。

3) 如果设备未设置相关安全技术措施，如故障报警、异常报警、事故切断等，可能导致火灾、爆炸事故。

4) 运输原料和产品的汽车，在进出时排气管未按规定安装阻火帽，可能引发可燃液体发生火灾爆炸事故。

5) 在检修、焊割作业时若用火制度执行不严，擅自动火，有引起火灾的可能。

6) 电气绝缘破损、短路、私拉乱接、超负荷用电、过载、接线不规范、发热、电气使用管理不当等易引起电缆着火。生产现场人员吸烟或违章动火，导致明火产生。

7) 装置、设备的静电接地不良，法兰未跨接等，引发静电积聚，有引发火灾爆炸的可能性。

8) 开工过程中，装置设备（管道）要引入各种工艺介质进行吹扫、置

换，工艺介质的温度、压力也要逐步从常温、常压提到规定的指标值。开工过程中操作繁杂、步骤多、操作参数变化大、要求高、环节多、时间长，包括设备（管线）吹扫、置换、送气、设备（管道）升温、升压操作等。如果操作不当，极易发生事故。

9) 装置检修过程中动火作业、入罐作业等置换不合格、未使用不发火花设备等可能引发火灾爆炸事故。

10) 三废处理过程中，如果废液、废气和废渣中含有易燃易爆物质，遇高热或可燃物，可能引发火灾甚至爆炸事故。

## （8）变配电站火灾

### 1) 变压器火灾

变压器内部绕组存在缺陷或进入空气、水，将使变压器绝缘性能降低，在操作过电压或大气过电压的情况下，可能使变压器绝缘损坏，引起短路，引发变压器火灾。

### 2) 高、低压配电装置火灾

引发高、低压配电装置火灾的主要原因：①安装、检修及装配工艺不好，操作机构调整不良、部件失灵，合闸接触不良，以及断路器失灵、操作机构卡涩、跳（合）闸线圈烧毁等；②断路器连接部分发热、闪弧，使其相间、对地短路，甚至爆炸着火，断路器内部绝缘强度降低引起短路事故；③操作电源故障，操作电源电压降低，熔断器熔断，辅助接点接触不良，造成断路器故障而拒动，引起火灾。

### 3) 电缆火灾

引发电缆火灾的主要原因：①电缆制造时存在缺陷或长期过负荷运行、过热等原因使电缆老化，绝缘强度降低，电缆击穿短路而引发火灾；如果电缆夹层、电缆隧道等未设感温电缆，将会使初期火情得不到及时报警和控制。

10) 未办理进罐证。

(3) 抽堵盲板作业

盲板抽堵是指在设备检修及抢修中，设备、管道内存有物料（气、液、固态）及一定温度、压力情况下的作业。

- 1) 盲板不符合要求；
- 2) 进行抽堵盲板时管道内压力过高；
- 3) 作业人员未做好个人防护；
- 4) 作业现场爬梯、平台、盖板不结实；
- 5) 检修用的盲板混乱不清楚；
- 6) 未办理盲板抽堵作业证。

(4) 设备维修

设备维修过程中，会受到很多种不确定因素的影响，人、机、物各种因素都有可能导致事故的发生，主要包括以下几种情况。

- 1) 检修工具未检查，不符合要求；
- 2) 没有断电措施；
- 3) 检修使用的防护器材不合格；
- 4) 检修现场爬梯、平台、盖板不结实；
- 5) 检修用的盲板混乱不清楚；
- 6) 移动式电气工具无漏电保护装置；
- 7) 有腐蚀性介质的现场无冲洗用水；
- 8) 检修现场不平，无标志；
- 9) 现场易燃物品及杂物较多；
- 10) 现场消防通道、行车通道不畅通；
- 11) 作业人员未穿戴防护用品。

(5) 其他作业

除上述危险作业外，还包括高处作业、临时用电、吊装作业等，如果企业在进行相关作业前，未制定检维修计划，未对检维修作业进行风险分析，或者未对检维修人员进行相关业务培训，就会存在对检维修作业涉及的物

料、设备情况不了解，增大发生事故的风险。如下：

1) 检修过程中由于原有有毒有害物料未排净，拆卸管道、设备时，有毒、腐蚀性物料泄漏使检修人员中毒、化学灼伤。

2) 检修过程中，由于施工脚手架、防护栏等设施不全，或由于检修人员安全带、安全绳等设施佩戴不全，可能发生高处坠落事故。

3) 检修过程中，由于起重吊装设备不安全，或高处设施放置不合理，可能导致物体打击事故。

4) 检修过程中，检修人员缺乏防护意识，未佩戴个人防护用品或佩戴不规范，盲目进入含有毒、有害物质的限制区域而导致中毒、窒息事故。

5) 检修过程中由于违章指挥、违章操作，可能导致中毒、高处坠落等人身安全事故。

涉及危险化学品设备的检修过程中容易发生火灾爆炸事故，体现在以下几个方面：

1) 容易产生爆炸。该企业危险化学品大多具有易燃易爆、有毒和腐蚀的特性，该企业中涉及的部分化工物料的爆炸极限下限较低，在检修时容易出现化学危险物品泄漏或在设备管道中残存，在开车阶段则可能在设备中残存或混入空气，容易形成爆炸性混合气体，一旦有静电及火花等着火源，容易引起爆炸发生。

2) 易产生静电及火花等着火源。化工设备管道多采用金属材料，检修过程离不开动火、敲打。有时还需要作业人员进入槽、罐内或上下立体交错作业，极易产生静电及火花，大大增加了检修的火灾危险性。

3) 检修的防火安全制度不够健全。如：有的企业没有针对建设和检修作业内容、范围提出的专门防火规定，施工要求也不明确。有的企业甚至在检修中无抽堵盲板、置换、清洗的规定。

通过上述分析，检维修作业过程中的为危险有害因素包括火灾、爆炸、物体打击、高处坠落、起重伤害、腐蚀、灼烫等。

## 4 危险化学品重大危险源辨识、分级的符合性分析

### 4.1 辨识依据

#### （一）危险化学品重大危险源辨识

对重大危险源的辨识主要是依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）。

危险化学品重大危险源是长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。危险化学品重大危险源的辨识依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、加工及使用等的装置及设施，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。

#### （二）危险化学品重大危险源分级

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的要求，对抚顺鑫龙重大危险源进行分级。

### (1) 分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在量（储罐及其他容器、设备、仓储区按照设计最大量计）与其在《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218）中规定的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和  $R$  作为分级指标。

### (2) $R$ 的计算方法

$$R_2 = R_1 \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_6$$

式中：

$q_1, q_2, \dots, q_n$  — 每种危险化学品实际存在量（单位：吨）；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$  — 与各危险化学品相对应的临界量（单位：吨）；

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$  — 与各危险化学品相对应的校正系数；

$\alpha$  — 该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

### (3) 校正系数 $\beta$ 的取值

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数 $\beta$ 值，见下表 4.1-1。

表 4.1-1 校正系数 $\beta$ 取值表

| 类别    | 符号   | $\beta$ 校正系数 |
|-------|------|--------------|
| 急性毒性  | J1   | 4            |
|       | J2   | 1            |
|       | J3   | 2            |
|       | J4   | 2            |
|       | J5   | 1            |
| 爆炸物   | W1.1 | 2            |
|       | W1.2 | 2            |
|       | W1.3 | 2            |
| 易燃气体  | W2   | 1.5          |
| 气溶胶   | W3   | 1            |
| 氧化性气体 | W4   | 1            |
| 易燃液体  | W5.1 | 1.5          |
|       | W5.2 | 1            |

## 7.2 安全技术和监控措施

### 7.2.1 安全技术措施

#### （一）防火防爆措施

火灾和爆炸是破坏性最大的突发性事故，其危害后果十分严重。

在爆炸性环境中防止产生爆炸采取的措施有：

（1）使产生爆炸的条件同时出现的可能性减少到最小程度，产生爆炸的条件必须同时存在于可燃气体的浓度在其爆炸极限范围内；足以点燃的火花、电弧或高温。在爆炸气体环境内防止出现点火源。

（2）消除或减少可燃物质的产生及积聚的措施：

1）工艺流程中对尽可能减少可燃物质的外逸，如敞口容器加盖等。

2）工艺装置布置时尽可能限制和缩小爆炸危险区域的范围，并尽可能将不同等级的爆炸危险区或爆炸危险区与非爆炸危险区分隔在各自的厂房或界区内。

（3）防止爆炸性气体混合物的形成，或缩短爆炸性气体混合物滞留时间，采取了下列措施：储罐区采取露天布置；对区域内易形成和积聚爆炸性气体混合物的地点设置自动测量仪表装置可燃气体报警仪。

（4）在爆炸危险区域内采取消除或控制电气设备线路产生火花、电弧或高温的措施。

#### （二）防中毒

生产过程中对于防止中毒事故采取的措施有：

（1）为操作工人配备齐全的劳动保护用品，如防毒面具、护目镜等。

（2）制定完善的安全操作规程。

#### （三）安全用电措施

（1）危险区域电气设备及线路选型、安装，必须符合用电区域防爆等级要求，工作接地、保护接地完好有效；

- (2) 增强安全用电意识，严格执行电业管理部门安全用电管理规定；
- (3) 电工应持证上岗，作业中应严格执行安全用电操作规程；
- (4) 用电警示标志醒目，防护用具完好、有效；
- (5) 电气设备和线路，应参照有关规程做好适时修理和报废工作；
- (6) 认真做好接地装置的测试和检查工作；
- (7) 认真做好电气设备运行和检查、测试记录；
- (8) 在停电情况下，应使用防爆安全照明灯（器）具。

#### (四) 防雷措施

企业催化水合车间、丙烯腈罐组和罐区泵房具有爆炸性气体存在的建构筑物按二类防雷进行设计；其它建构筑物按第三类防雷进行设计。

工作人员在日程经营管理过程中重点强化防雷防静电装置（包括接地和跨接）的维护与保养，指定专人定期进行检查，尤其做好雷雨季节的接地阻值的检测校验工作，如若发现其阻值偏高，及时上报，并采取有效的措施积极进行整改。每半年请有资质的检验检测机构对站区防雷、防静电设施进行检测，合格后方可使用。

#### (五) 防坠落伤害

(1) 加强岗前或作业前的安全教育与培训，增强岗位自我安全保护意识，根据现场工作需要按规定适时穿着或佩戴劳动防护用品，杜绝违章作业；

(2) 安全防护和照明设施完备，警示标志明显，施工或作业场所清洁无杂物，便于施工作业和人员疏散；

(3) 严格执行施工作业劳动纪律和操作规程，物料器材摆放整齐、合理、安全可靠，检（维）修用工具不得随意置放罐顶等高处，必须放入工具袋（箱）中；

(4) 加强安全防护措施的检、维修，发现问题及时整改，确保其完备好用；

(5) 六级以上大风等恶劣天气严禁上罐或其他高处等进行施工或作业。

## （六）防噪声、振动伤害

（1）噪声主要来源于泵类等机械设备，在设备选型时尽量选用低噪声设备，并采取有效的降噪、减振措施。

（2）高噪声设备尽量集中布置，在建筑结构上采用隔声、吸声措施。

（3）在高噪声作业区工作的操作人员配备防噪耳塞。

## （七）防机械伤害

机械设备转动部位的突出部分应设防护罩，并满足《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》的规定。

## （八）防车辆伤害

厂区道路在运输危险化学品时应满足《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》的有关规定。所有运输车辆要符合危险品运输的有关规定，车上除设置“危险品”、“严禁烟火”等警告标志外，厂区内要设置交通标志，注意避让行人或建（构）筑物；对重车或加长超高的车辆要加强引导，防止发生意外事故。

## （九）防自然灾害

厂区认真做好地震、洪汛、冻灾、风灾等自然灾害的防范工作。

在防自然灾害的实际工作中，必须严格贯彻“预防为主，防救结合”、“以防为主，防重于抢”、“预防为主，平震结合，常备不懈”等防灾、防汛和防震工作方针，建立健全救灾组织，制定防自然灾害工作预案，加强防灾、救灾知识的宣传与演练，适时增加驻库值班、值宿人员和巡检次数，加强通讯联系，落实防灾措施，切实做好自然灾害的预防工作。

### （1）抗震

①在地震设防地区建造装置和储罐，必须按国家现行的有关抗震设计规范、标准设计，满足当地抗震设防的要求；对已建工程全面进行抗震鉴定，做好抗震加固工作；

②使用一定年限的储罐（一般5年左右）要进行罐壁测厚，掌握罐壁的

|             |                                                                                                                                                                                                                                           |       |      |      |  |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|------|--|
| 废弃物性质       | 无资料                                                                                                                                                                                                                                       |       |      |      |  |
| 废弃处置方法      | 用焚烧法处置。焚烧炉排出的氮氧化物通过洗涤器除去。                                                                                                                                                                                                                 |       |      |      |  |
| 14. 运输信息    | Transport Information                                                                                                                                                                                                                     |       |      |      |  |
| 危险货物编号      | 61740                                                                                                                                                                                                                                     | UN 编号 | 2074 | 包装标志 |  |
| 包装方法        | 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。                                                                                                                                                                     |       |      |      |  |
| 运输注意事项      | 铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输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。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。                                                                                                                   |       |      |      |  |
| 15. 法规信息    | Regulatory Information                                                                                                                                                                                                                    |       |      |      |  |
| 国内化学品安全管理法规 | 《中华人民共和国安全生产法》(国家主席令[2014]第 13 号)；《中华人民共和国职业病防治法》(国家主席令[2011]第 52 号)；《中华人民共和国环境保护法》(国家主席令[1989]第 22 号)；《危险化学品安全管理条例》(国务院令[2011]第 591 号)；《安全生产许可证条例》(国务院令[2004]第 397 号)；《化学品分类和危险性公示通则》(GB13690-2009)；工作场所有害因素职业接触限值 (GBZ2.1-2007)；危险化学品名录 |       |      |      |  |

表 A4 氢氧化钠

|                                                                             |              |           |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|
| 第一部分 化学品及企业标识                                                               |              |           |
| 化学品中文名称：氢氧化钠；苛性钠；烧碱                                                         |              |           |
| 化学品英文名称：sodiun hydroxide；caustic soda                                       |              |           |
| 分子式：NaOH                                                                    | 相对分子质量：40.00 |           |
| 第二部分 危险性概述                                                                  |              |           |
| 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，黏膜糜烂、出血和休克        |              |           |
| 环境危害：对环境有害                                                                  |              |           |
| 燃爆危险：不燃，无特殊燃爆特性                                                             |              |           |
| 第三部分 成分/组成信息                                                                |              |           |
|                                                                             | 纯品√          | 混合物       |
| 有害物成分                                                                       | 浓度           | CAS No.   |
| 氢氧化钠                                                                        |              | 1310-73-2 |
| 第四部分 急救措施                                                                   |              |           |
| 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗20～30min。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10～15min。如有不适感，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。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医                      |              |           |
| 食入：用水漱口，禁止催吐。给饮牛奶或蛋清。就医                                                     |              |           |
| 第五部分 消防措施                                                                   |              |           |
| 危险特性：与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热， 形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性 |              |           |
| 有害燃烧产物：无意义                                                                  |              |           |
| 灭火方法：本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火                                                   |              |           |
| 灭火注意事项：消防人员必须穿全身耐酸碱消防服、佩戴空气呼吸器灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场冷却，直至灭火结束             |              |           |

## 第六部分 泄漏应急处理

应急行动：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘口罩，穿防酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。用塑料布覆盖泄漏物，减少飞散。勿使水进入包装容器内。用洁净的铲子收集泄漏物，置于干净、干燥、盖子较松的容器中，将容器移离泄漏区

## 第七部分 操作处置与储存

操作注意事项：密闭操作。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与酸类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时，应把碱加入水中，避免沸腾和飞溅。

储存注意事项：储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库温不超过35℃，相对湿度不超过80%。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物

## 第八部分 接触控制/个体防护

最高容许浓度：

中国MAC (mg/m<sup>3</sup>)：2

美国 (ACGIH) TLV-C (mg/m<sup>3</sup>)：2

监测方法：火焰原子吸收光谱法

工程控制：密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备

呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时佩戴空气呼吸器

眼睛防护：戴化学安全防护眼镜

身体防护：穿橡胶耐酸碱服

手防护：戴橡胶耐酸碱手套

其他防护：工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生

## 第九部分 理化特性

外观与性状：纯品为无色透明晶体，吸湿性强

Ph值：12.7 (1%溶液)

熔点(℃)：318.4

相对密度(水=1)：2.13 (30%为1.37)

沸点(℃)：1390

相对蒸气密度(空气=1)：无资料

饱和蒸气压 (kPa)：0.13 (739℃)

临界压力 (MPa)：25

闪点(℃)：无意义

爆炸上限[% (V/V)]：无意义

爆炸下限[% (V/V)]：无意义

引燃温度(℃)：无意义

溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮、乙醚

主要用途：广泛用作中和剂，用于制造各种钠盐、肥皂、纸浆，整理棉织品、丝、粘胶纤维，橡胶制品的再生，金属清洗，电镀，漂白等

## 第十部分 稳定性和反应活性

稳定性：稳定

禁配物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水

避免接触的条件：潮湿空气

聚合危害：不聚合

分解产物：氧化钠

## 第十一部分 毒理学资料

急性毒性：

LD<sub>50</sub>：40mg/kg (小鼠腹腔)

LC<sub>50</sub>：无资料

刺激性：

家兔经皮：50mg (24h)，重度刺激

家兔经眼：1%，重度刺激

其他：LDLo：1.57mg/kg (人经口)

## 第十二部分 生态学资料

生态毒性:

LC<sub>50</sub>: 180ppm (24h) (鲤鱼)

TLm: 125ppm (96h) (食蚊鱼);

99mg/L (48h) (蓝鳃太阳鱼)

生物降解性: 无资料

非生物降解性: 无资料

其他有害作用: 由于呈碱性, 对水体可造成污染, 对植物和水生生物应给予特别注意

## 第十三部分 废弃物处置

废弃物性质: 危险废物

废弃处置方法: 中和、稀释后, 排入废水系统

废弃注意事项: 处置前应参阅国家和地方有关法规。把倒空的容器归还厂商或在规定的场所掩埋

## 第十四部分 运输信息

UN编号: 1823

包装类别: II

包装标志: 腐蚀品

包装方法: 固体可装入0.5 毫m厚的钢桶中严封, 每桶净重不超过100 公斤; 塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶(罐)外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱; 镀锡薄钢板桶(罐)、金属桶(罐)、塑料瓶或金属软管外瓦楞纸箱

运输注意事项: 铁路运输时, 钢桶包装的可用敞车运输。起运时包装要完整, 装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备

## 第十五部分 法规信息

《中华人民共和国安全生产法》(国家主席令[2014]第 13 号); 《中华人民共和国职业病防治法》(国家主席令[2011]第 52 号); 《中华人民共和国环境保护法》(国家主席令[1989]第 22 号); 《危险化学品安全管理条例》(国务院令[2011]第 591 号); 《安全生产许可证条例》(国务院令[2004]第 397 号); 《化学品分类和危险性公示通则》(GB13690-2009); 工作场所有害因素职业接触限值(GBZ2.1-2007); 危险化学品目录

## 第十六部分 其它信息

填表部门:

填表时间:

数据审核单位:

修改说明:

表 A5 盐酸

|        |                                                                  |                        |                   |
|--------|------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------|
| 标识     | 中文名: 盐酸                                                          | 英文名: hydrochloric acid | 危险货物编号: 81013     |
|        | 分子式: HCl                                                         | 分子量: 36.46             | CAS 编号: 7647-01-0 |
| 理化性质   | 性状: 无色或微黄色发烟液体, 有刺鼻的酸味。                                          | 溶解性: 与水混溶, 溶于碱液。       | 相对密度(水=1): 1.19   |
|        | 熔点(°C): -114.2                                                   | 沸点(°C): -85            | 相对密度(空气=1): 1.27  |
|        | 临界温度(°C): 51.4                                                   | 临界压力(Mpa): 8.26        | 爆炸上限(V: V%): —    |
| 燃烧爆炸危险 | 燃烧性: —                                                           | 燃烧产物: 氯化氢              | 爆炸下限(V: V%): —    |
|        | 闪点(°C): —                                                        | 火灾危险性分类: 戊             | 引燃温度(°C): —       |
| 危险特性   | 能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应, 并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。 |                        |                   |
| 消防措施   | 用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。                                  |                        |                   |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 操作处置  | 密闭操作，注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、胺类、碱金属接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。                                                                                                                                                               |
| 健康危害  | 接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。                                                                                                                                                                                                                                             |
| 急救措施  | 皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。<br>眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。<br>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2~4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。<br>食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。                                                                                                                                                                      |
| 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，禁止向泄漏物直接喷水，更不要让水进入包装容器内。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。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，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。                                                                                                                                                               |
| 包装与储运 | 包装方法：耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱；玻璃瓶或塑料桶（罐）外普通木箱或半花格木箱；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。<br>储运注意事项：本品铁路运输时限使用有橡胶衬里钢制罐车或特制塑料企业自备罐车装运，装运前须报有关部门批准。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与碱类、胺类、碱金属、易燃物或可燃物、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。 |

表 A6 氮气

|         |                         |                                                                                                                                                                     |            |         |                 |      |
|---------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------|-----------------|------|
| 标识      | 中文名：氮[压缩的]；氮气           |                                                                                                                                                                     |            |         | 危险货物编号：22005    |      |
|         | 英文名：nitrogen，compressed |                                                                                                                                                                     |            |         | UN 编号：1066      |      |
|         | 分子式：N <sub>2</sub>      |                                                                                                                                                                     | 分子量：28.01  |         | CAS 号：7727-37-9 |      |
| 理化性质    | 外观与性状                   | 无色无味压缩或气体。                                                                                                                                                          |            |         |                 |      |
|         | 熔点（℃）                   | -209.8                                                                                                                                                              | 相对密度(水=1)  | 0.81    | 相对密度(空气=1)      | 0.97 |
|         | 沸点（℃）                   | -195.6                                                                                                                                                              | 饱和蒸汽压（kPa） |         | 1026.42/-173℃   |      |
|         | 溶解性                     | 微溶于水、乙醇。                                                                                                                                                            |            | 临界温度（℃） |                 | -147 |
| 毒性及健康危害 | 侵入途径                    | 吸入。                                                                                                                                                                 |            |         |                 |      |
|         | 毒性                      | LD50： <div>LC50：</div>                                                                                                                                              |            |         |                 |      |
|         | 健康危害                    | 空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时，患者最初感到胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮酩酊”，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。潜水员深替时，可发生氮的麻醉作用；若从高压环境下过快转入常压环境， |            |         |                 |      |

|                 |           |                                                                                                                          |          |    |      |     |
|-----------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----|------|-----|
|                 |           | 体内会形成氮气气泡，压迫神经、血管或造成微血管阻塞，发生“减压病”。                                                                                       |          |    |      |     |
|                 | 急救方法      | 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术，就医。皮肤、眼睛与液体接触发生冻伤时，用大量水冲洗，就医治疗。                               |          |    |      |     |
| 燃烧<br>爆炸<br>危险性 | 燃烧性       | 不燃                                                                                                                       | 燃烧分解物    |    | 氮气   |     |
|                 | 闪点(℃)     | /                                                                                                                        | 爆炸上限（v%） |    | /    |     |
|                 | 引燃温度(℃)   | /                                                                                                                        | 爆炸下限（v%） |    | /    |     |
|                 | 危险特性      | 不燃，但在日光暴晒下，或搬运时猛烈摔甩，或者遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。                                                                              |          |    |      |     |
|                 | 建规火险分级    | 戊                                                                                                                        | 稳定性      | 稳定 | 聚合危害 | 不聚合 |
|                 | 禁忌物       | ———                                                                                                                      |          |    |      |     |
|                 | 储运条件与泄漏处理 | 储运条件：储存储气罐，阴凉、通风。<br>泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。 |          |    |      |     |
|                 | 灭火方法      | 不燃，切断气源。用雾状水保持火场中容器冷却，可用雾状水喷淋加速液态蒸发，但不可使水枪射至液氮。                                                                          |          |    |      |     |

## 附件

- (1) 营业执照
- (2) 安全生产许可证
- (3) 危险化学品登记证
- (4) 土地证
- (5) 消防验收意见书
- (6) 主要负责人及安全管理人员任命文件
- (7) 主要负责人及安全管理人员资格证书
- (8) 注册安全工程师证书
- (9) 特种作业人员台账及资格证
- (10) 重大危险源备案告知书
- (11) 应急预案备案登记表
- (12) 应急演练记录
- (13) 安全管理制度、安全生产责任制、操作规程目录清单
- (14) 安全阀校验报告
- (15) 可燃、有毒气体报警器检定证书
- (16) 压力表检定证书
- (17) 压力管道检验报告
- (18) 安全生产责任险缴费证明
- (19) 总平面布置示意图
- (20) 整改确认报告