

南通通富微电子有限公司
超大尺寸 2.5D 先进封装技术研发及产
线建设（重新报批）项目
环境风险专项评价

南通通富微电子有限公司

2023 年 11 月

目 录

| | |
|-----------------------------|-----------|
| 1 总论 | 4 |
| 1.1 项目由来 | 4 |
| 1.2 编制依据 | 5 |
| 1.3 评价因子 | 6 |
| 1.4 评价范围 | 8 |
| 2 风险评价 | 9 |
| 2.1 风险调查 | 9 |
| 2.2 环境风险潜势初判 | 11 |
| 2.3 环境风险识别 | 18 |
| 2.4 风险事故情形分析 | 24 |
| 2.5 风险预测与评价 | 26 |
| 3 环境风险管理 | 39 |
| 3.1 大气环境风险防范措施 | 错误！未定义书签。 |
| 3.2 事故废水环境风险措施 | 错误！未定义书签。 |
| 3.3 地下水环境风险防范措施 | 错误！未定义书签。 |
| 3.4 风险监控及应急监测系统 | 错误！未定义书签。 |
| 3.5 环境风险防范措施依托可行性 | 错误！未定义书签。 |
| 3.6 建立与园区对接、联动的风险防范体系 | 错误！未定义书签。 |
| 3.7 应急预案 | 错误！未定义书签。 |
| 4 结论和建议 | 64 |
| 4.1 评价结论 | 64 |
| 4.2 要求与建议 | 64 |

1 总论

1.1 项目由来

近年来，国内封装技术领先企业，包括长电科技、通富微电和华天科技均在先进封装领域取得较大突破，先进封装的产业化能力基本形成，但在 2.5D/3D IC 等高性能封装方面，中国大陆封装企业与国际先进水平仍有一定差距。目前，在国内 2.5D 先进封装技术产业化领域中，仅有盛合晶微和通富微电进行了研发和产业化布局。而且，仅通富微电可以提供 2.5D 封装技术平台全套封装技术工艺链解决方案，包括 Bumping, Backside via reveal (BVR), Chip on wafer (CoW) 和 FCBGA 等。目前，通富微电 2.5D 封装技术平台已具有较强的研发和小批量生产能力，多个客户产品正在按照既定计划进行开发。

2.5D 封装技术表现出如下特征与发展趋势：（1）多芯片集成，封装尺寸不断变大，以满足高性能计算、数据中心等对器件算力的要求。（2）封装密度高，工艺加工更加精细化。高性能计算、数据中心等快速地发展，使得其对高带宽、高传输速率的追求与日俱增。为满足上述要求，处理芯片和存储芯片的 I/O 密度不断地增加，用于芯片与外界连接的 C4 焊球，也将被尺寸/间距更小的 Micro Bump 所取代，最终向 Cu-Cu 间的混合键合发展，以实现器件连接密度最高、性能最优的目标。（3）封装形式的边界越来越模糊。随着先进封装技术的发展，不同维度的封装结构间的界限将变得模糊，将其集成为一个系统级封装会变得普遍，封装结构也更加复杂，可以实现对器件性能极致的追求，同时，封装结构也出现多样化，以满足不同器件的组合。

近年来，通富微电集团在 2.5D 先进封装技术领域不断投入，加码发力，攻克了多项技术难题，对各制程工艺能力进行先期的开发，缩小与业内先进水平的差距。为成功实现产品开发，引入了多项全新工艺，包括：晶圆边缘削边，临时键合/解键合，化学机械抛光，干法蚀刻，等离子增强化学气相沉积等。整个 2.5D 先进封装技术工艺线的整合。

2023 年，企业拟投资 79870 万元，建设超大尺寸 2.5D 先进封装技术研发及产线建设项目，于 2023 年 3 月 3 日通过江苏南通苏锡通科技产业园区行政审批局的审批（通苏锡通环复（表）【2023】10 号），该项目未建设。

由于企业布局及设备调整，原计划利用厂房 1 和厂房 2 进行建设，现将该项目超大尺寸 2.5D 系列生产规划至三期厂房，同时对生产设备、污染防治措施进行调整，新增纯水制备、地下储罐、锅炉、化学品库、危废仓库、特气站等公用工程，对照《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函[2020]688 号），本项目属于重大变化，根据《中华人民共和国环境影响评价法》、环办环评函〔2020〕688 号的有关规定：建设项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素中的一项或一项以上发生重大变动，且可能导致环境影响显著变化（特别是不利环境影响加重）的，界定为重大变动。建设项目存在重大变动的，建设单位应当按照现有审批权限重新报批环境影响评价文件。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，分析企业厂区主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等，企业涉及天然气、氨、硫酸、导电胶、电镀槽液等风险物质，储存量超过临界量，对照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中表 1 专项评价设置原则表，本项目应设置环境风险专项评价，编制本报告。

1.2 编制依据

1.2.1 法规及政策

（1）《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令第 9 号），2014.4.24 通过，2015.1.1 施行；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年修订，2018 年 10 月 29 日起实行；

（3）《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起实施；

（4）《建设项目环境影响评价分类管理名录》，（2021 年版）；

（5）关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发[2012]77 号；

（6）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发[2012]98 号；

（7）《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》，环

境保护部，环发[2015]4号；

(8) 《省生态环境厅关于印发江苏省环境影响评价文件环境应急相关内容编制要点的通知》（苏环办[2022]338号）；

(9) 省生态环境厅关于印发《全省生态环境安全与应急管理“强基提能”三年行动计划》的通知（苏环发[2023]5号）；

(10) 《环境应急资源调查指南（试行）》（生态环境部办公厅2019年3月1日）。

1.2.2 技术规范

(1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(2) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

(3) 《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）

(4) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）；

(5) 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）；

(6) 《企事业单位和工业园区突发环境事件应急预案编制导则》（DB32/T 3795-2020）；

(7) 《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》。

1.2.3 项目依据

(1) 项目技术合同；

(2) 建设方提供的原辅料用量等相关技术资料。

1.3 评价因子

在本项目工程概况和环境概况分析的基础上，通过对各环境要素影响的初步分析，评价因子筛选矩阵，详见表 1.3-1。

表1.3-1 评价因子筛选矩阵

| 环境识别 | 污染因子 | 施工期 | 运营期 | 服务期满 | 备注 |
|------|------------------|-----|-----|------|----------------------|
| 风险 | 氨 | -- | ● | — | ●表示项目各环节有影响的 评价因子 |
| | N ₂ O | | ● | — | |
| | PI 清洗液 | | ● | — | |
| | PI 显影液 | | ● | — | |
| | 光刻胶 | | ● | — | |
| | Cu 电镀液 | | ● | — | |

| | | | | |
|--|-----------|--|---|---|
| | Ni 电镀液 | | ● | — |
| | SnAg 电镀液 | | ● | — |
| | Au 电镀液 | | ● | — |
| | 去胶液 | | ● | — |
| | 铜腐蚀液 | | ● | — |
| | Ti 腐蚀液 | | ● | — |
| | 键合胶 | | ● | — |
| | CMP 研磨液 | | ● | — |
| | CMP 清洗液 | | ● | — |
| | 干法刻蚀后清洗液 | | ● | — |
| | 清洗液 | | ● | — |
| | 异丙醇 | | ● | — |
| | 甲酸 | | ● | — |
| | 药水 | | ● | — |
| | 硫酸 | | ● | — |
| | 磷酸 | | ● | — |
| | 氯化镍 | | ● | — |
| | 铜及其化合物 | | ● | — |
| | 镍及其化合物 | | ● | — |
| | 银及其化合物 | | ● | — |
| | 油类物质 | | ● | — |
| | 危废（危废仓库区） | | ● | — |
| | 危废（地下储罐区） | | ● | — |
| | 工作槽槽液 | | ● | — |
| | 天然气（甲烷） | | ● | — |

在本项目工程概况和环境概况分析的基础上，通过对各环境要素影响的进一步分析，根据工程特征、污染物排放特征、污染物的毒性、污染物环境标准和评价标准。确定本工程的环境现状评价因子、环境影响预测因子和总量控制因子，确定评价因子见下表 1.3-2。

表1.3-2 项目评价因子一览表

| 环境要素 | 现状评价因子 | 影响评价因子 | 总量控制因子 | 总量考核因子 |
|------|--------|------------------|--------|--------|
| | | 运营期 | | |
| 风险 | / | 氨 | / | / |
| | | N ₂ O | | |
| | | PI 清洗液 | | |
| | | PI 显影液 | | |
| | | 光刻胶 | | |
| | | Cu 电镀液 | | |

| | | | |
|--|-----------|--|--|
| | Ni 电镀液 | | |
| | SnAg 电镀液 | | |
| | Au 电镀液 | | |
| | 去胶液 | | |
| | 铜腐蚀液 | | |
| | Ti 腐蚀液 | | |
| | 键合胶 | | |
| | CMP 研磨液 | | |
| | CMP 清洗液 | | |
| | 干法刻蚀后清洗液 | | |
| | 清洗液 | | |
| | 异丙醇 | | |
| | 甲酸 | | |
| | 药水 | | |
| | 硫酸 | | |
| | 磷酸 | | |
| | 氯化镍 | | |
| | 铜及其化合物 | | |
| | 镍及其化合物 | | |
| | 银及其化合物 | | |
| | 油类物质 | | |
| | 危废（危废仓库区） | | |
| | 危废（地下储罐区） | | |
| | 工作槽槽液 | | |
| | 天然气（甲烷） | | |

1.4 评价范围

根据建设项目污染物排放特点及当地气象条件、自然环境状况确定评价范围见表 1.4-1。

表 1.4-1 评价范围表

| 评价要素 | 评价范围 |
|------|---|
| 环境风险 | 大气：以建设项目为中心，边长 5km 范围，地表水：污水处理厂尾水排放口上游 500m 处至下游 2.0km，东侧小河，地下水：建设项目边界周边 6km ² 范围内 |

2 风险评价

2.1 风险调查

2.1.1 建设项目风险源调查

建设项目建成后所涉及的危险物质数量和分布情况具体见下表 2.1-1。

表 2.1-1 建设项目涉及的危险物质最大存在总量及储存方式

| 物质名称 | 物质形态 | 储存单元最大储存量 (t) | 储存位置 |
|------------------|------|---------------|---------------|
| N ₂ O | 气态 | 0.010 | 特气站 |
| 氨 | 液态 | 0.039 | |
| PI 清洗液 | 液态 | 1.2 | 化学品仓库 2 及生产车间 |
| PI 显影液 | 液态 | 0.13 | |
| 光刻胶 | 液态 | 0.05 | |
| Cu 电镀液 | 液态 | 0.04 | |
| Ni 电镀液 | 液态 | 0.43 | |
| SnAg 电镀液 | 液态 | 0.07 | |
| Au 电镀液 | 液态 | 0.09 | |
| 去胶液 | 液态 | 0.5 | |
| 铜腐蚀液 | 液态 | 0.2 | |
| Ti 腐蚀液 | 液态 | 0.2 | |
| 键合胶 | 液态 | 0.2 | |
| CMP 研磨液 | 液态 | 0.05 | |
| CMP 清洗液 | 液态 | 0.1 | |
| 干法刻蚀后清洗液 | 液态 | 1.2 | |
| 清洗液 | 液态 | 0.5 | |
| 异丙醇 | 液态 | 1.5434 | |
| 甲酸 | 液态 | 0.05 | |
| 药水 | 液态 | 0.15 | |
| 硫酸 | 液态 | 0.010 (折合) | |
| 磷酸 | 液态 | 0.015 (折合) | |
| 氯化镍 | 液态 | 0.0025 (折合) | |
| 氨气 | 气态 | 0.0038 | |
| 铜及其化合物 | 液态 | 0.01288 (折合) | |
| 镍及其化合物 | 液态 | 0.0285 (折合) | |
| 银及其化合物 | 液态 | 0.0118 (折合) | |
| 油类物质 | 液态 | 0.5 | |
| 危废 (危废仓库区) | 液态 | 30.493 | 危废仓库 |
| 危废 (地下储罐区) | 液态 | 17.638 | 地下储罐 |

| | | | |
|---------|----|--------|------|
| 工作槽液 | 液态 | 72.062 | 生产车间 |
| 天然气（甲烷） | 气态 | 0.34 | 管道 |

2.1.2 环境敏感目标调查

本项目环境风险保护目标详见表 2.1-2。

表 2.1-2 环境风险保护目标

| 类别 | 环境保护目标 | 规模 | 位置及距离 (m) | 环境功能 |
|----------|--------------|---------|--------------|--------------------------------|
| 大气 环境 | 星苏花园一期 | 40 人 | E, 485 | 《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二类 |
| | 星苏花园一期 | 3370 人 | E, 501 | |
| | 星苏花园二期 | 3290 人 | NE, 600 | |
| | 桃李新村 | 140 人 | ES, 570 | |
| | 江海街道办事处 | 30 人 | E, 740 | |
| | 苏锡通实验中学 | 1000 人 | E, 990 | |
| | 健康新村 | 3880 人 | E, 920 | |
| | 腾飞新村 | 3430 人 | E, 1293 | |
| | 江海花园 | 680 人 | E, 1430 | |
| | 星港湾 | 1520 人 | ES, 1780 | |
| | 滨江花苑 | 480 人 | ES, 1425 | |
| | 金科城 | 2280 人 | ES, 2540 | |
| | 廊桥水岸 | 400 人 | ES, 2110 | |
| | 南通大学附属医院苏通分院 | 500 人 | ES, 2035 | |
| | 云锦雅苑 | 100 人 | ES, 2690 | |
| | 海上传奇 | 2400 人 | ES, 2240 | |
| | 恒大林语郡 | 100 人 | ES, 1970 | |
| | 南通诺德安达学校 | 400 人 | ES, 2225 | |
| | 九溪源著 | 150 人 | ES, 2005 | |
| | 恒大林溪郡 | 120 人 | ES, 2450 | |
| | 白鹭湾 | 200 人 | ES, 2225 | |
| | 江景雅园 | 280 人 | ES, 3090 | |
| | 云景华庭 | 210 人 | ES, 3815 | |
| | 江景瑞园 | 170 人 | ES, 2960 | |
| | 雍锦澜湾 | 160 人 | ES, 3220 | |
| | 振华重工宿舍楼 | 500 人 | ES, 4355 | |
| | 红湾国际 | 150 人 | ES, 1130 | |
| | 南通惠立学校 | 500 人 | ES, 3170 | |
| | 星竹花园 | 250 人 | N, 4910 | |
| | 南通市竹行小学 | 200 人 | N, 4990 | |
| 南通市竹行中学 | 500 人 | N, 4835 | | |
| 星辰花园 | 300 人 | N, 4920 | | |

| | | | | |
|-----|-------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------------|
| | 瑞兴花园 | 300 人 | N, 4950 | |
| | 大安村 | 70 人 | EN, 4410 | |
| | 八字桥村 | 1500 人 | EN, 4860 | |
| | 安东村 | 200 人 | EN, 4360 | |
| | 莫愁新村 | 2800 人 | E, 1450 | |
| | 腾飞社区 | 2400 人 | E, 1340 | |
| | 苏锡通园区管委会 | 2200 人 | ES, 1320 | |
| | 振华佳苑 | 200 人 | WN, 3127 | |
| | 南通海光芯创科技有限公司 | 50 人 | E, 65 | |
| | 江苏美能膜材料科技有限公司 | 38 人 | E, 65 | |
| | 江苏增达试验科技有限公司 | 78 人 | E, 65 | |
| | 普洛斯南通苏通物流园 | 100 人 | W, 100 | |
| | 宇培南通物流园 | 80 人 | W, 100 | |
| | 周边企业 | 15000 人 | E、W、S、N, 500~5000 | |
| 地表水 | 通六河 | 小河 | E、205 | 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002） III 类 |
| | 苏一河 | 小河 | W、63 | |
| | 通七河 | 小河 | S、605 | |
| | 苏七河 | 小河 | E、15 | |
| | 长江 | 大河 | S、5900 | |
| 地下水 | 本项目污水站及化学品库所在位置下游 | 20km ² 范围 | / | / |

2.2 环境风险潜势初判

2.2.1 危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当内存在多种危险物质时，按下式物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n;$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

表 2.2-1 危险物质设计储量及临界量指标

| 物质名称 | 最大储存量 q(t)* | 临界量 Q (t) | q/Q |
|------------------|-------------|-----------|----------|
| 液氨 | 0.039 | 10 | 0.0039 |
| 氨气 | 0.0038 | 5 | 0.0076 |
| N ₂ O | 0.010 | 0.5 | 0.02 |
| PI 清洗液 | 1.2 | 50 | 0.024 |
| PI 显影液 | 0.13 | 50 | 0.0026 |
| 光刻胶 | 0.05 | 50 | 0.001 |
| Cu 电镀液 | 0.04 | 50 | 0.0008 |
| Ni 电镀液 | 0.43 | 50 | 0.0086 |
| SnAg 电镀液 | 0.07 | 50 | 0.0014 |
| Au 电镀液 | 0.09 | 50 | 0.0018 |
| 去胶液 | 0.5 | 50 | 0.01 |
| 铜腐蚀液 | 0.2 | 50 | 0.004 |
| Ti 腐蚀液 | 0.2 | 50 | 0.004 |
| 键合胶 | 0.2 | 50 | 0.004 |
| CMP 研磨液 | 0.05 | 50 | 0.001 |
| CMP 清洗液 | 0.1 | 50 | 0.002 |
| 干法刻蚀后清洗液 | 1.2 | 50 | 0.024 |
| 清洗液 | 0.5 | 50 | 0.01 |
| 异丙醇 | 1.5434 | 50 | 0.030868 |
| 甲酸 | 0.05 | 10 | 0.005 |
| 药水 | 0.15 | 50 | 0.003 |
| 硫酸 | 0.010（折合） | 10 | 0.001 |
| 磷酸 | 0.015（折合） | 10 | 0.0015 |
| 氯化镍 | 0.0025（折合） | 0.25 | 0.01 |
| 铜及其化合物 | 0.01288（折合） | 0.25 | 0.05152 |
| 镍及其化合物 | 0.0285（折合） | 0.25 | 0.114 |
| 银及其化合物 | 0.0118（折合） | 0.25 | 0.0472 |
| 油类物质 | 0.5 | 2500 | 0.0002 |
| 危废（危废仓库区） | 30.493 | 50 | 0.60986 |
| 危废（地下储罐区） | 17.638 | 50 | 0.35276 |
| 工作槽槽液 | 4.5 | 50 | 0.09 |
| 天然气（甲烷） | 0.34 | 10 | 0.034 |
| 合计 | | | 1.474768 |

*：氨气量按照 1d 废气产生量核算。液氨、N₂O 根据密度进行换算。

由上表可见本项目危险物质数量与临界量比值 $Q=1.474768$ ， $1 \leq Q < 10$ 。

2.2.2 行业及生产工艺（M）

按照表 1.4-2 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和，将 M 划分为（1） $M>20$ ；（2） $10<M\leq 20$ ；（3） $5<M\leq 10$ ；（4） $M=5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 2.2-2 行业及生产工艺（M）

| 行业 | 评估依据 | 分值 | 本项目情况 | 项目得分 |
|--|--|-------|-----------|------|
| 石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等 | 涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺 | 10/每套 | 不涉及 | 10 |
| | 无机酸制酸工艺、焦化工艺 | 5/每套 | 不涉及 | 0 |
| | 其他高温或高压、且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区 | 5/每套 | 不涉及 | 0 |
| 管道、港口/码头等 | 涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等 | 10 | 不涉及 | 0 |
| 石油天然气 | 石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线） | 10 | 不涉及 | 0 |
| 其他 | 涉及危险物质使用、贮存的项目 | 5 | 涉及危险化学品存储 | 5 |
| a: 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ； | | | | / |
| b: 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。 | | | | |
| 合计 | | | | 5 |

分析项目所属行业及生产特点评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1） $M>20$ ；（2） $10<M\leq 20$ ；（3） $5<M\leq 10$ ；（4） $M=5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

本项目属于电子行业，厂区涉及电镀液、腐蚀液、银浆等危险物质使用、储存，确定 $M=5$ （M4）。

2.2.3 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M）确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 2.2-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

| 危险物质数量与临界量比值（Q） | 行业及生产工艺（M） | | | |
|-----------------|------------|----|----|----|
| | M1 | M2 | M3 | M4 |
| $Q\geq 100$ | P1 | P1 | P2 | P3 |

| | | | | |
|-------------------|----|----|----|----|
| $10 \leq Q < 100$ | P1 | P2 | P3 | P4 |
| $1 \leq Q < 10$ | P2 | P3 | P4 | P4 |

根据本项目危险物质数量与临界量比值（Q） $1 \leq Q < 10$ ，行业及生产工艺（M）M4 判断得出：本项目危险物质及工艺系统危险性等级（P）为 P4。

2.2.4 环境敏感程度（E）的分级确定

1、大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，大气环境分级见表 2.2-4。

表 2.2-4 大气环境敏感程度分级

| 分级 | 大气环境风险受体 |
|----|--|
| E1 | 企业周边 5km 范围内居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关等机构人口总数大于 5 万人以上，或其他需要特殊保护区域；或周边 500 米范围内人口总数大于 1000 人，油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人 |
| E2 | 企业周边 5km 范围内居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500 米范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人，油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人 |
| E3 | 企业周边 5km 范围内居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500 米范围内人口总数小于 500 人，油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人 |

对照表 2.2-4，本项目周边 5km 范围内人口总数为 52746 人，大于 5 万人，因此大气环境敏感程度属于环境中度敏感区（E1）。

2、地表水环境

根据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 2.2-5。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级见表 2.2-6 及表 2.2-7。

表 2.2-5 地表水环境敏感程度分级

| 环境敏感目标 | 地表水功能敏感性 | | |
|--------|----------|----|----|
| | F1 | F2 | F3 |
| S1 | E1 | E1 | E2 |
| S2 | E1 | E2 | E3 |
| S3 | E1 | E2 | E3 |

表 2.2-6 地表水功能敏感性分区

| 敏感性 | 地表水环境敏感特征 |
|--------|--|
| 敏感 F1 | 排放点进入地表水水域环境功能为 II 类及以上，或海水水质分类第一类；或发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的 |
| 较敏感 F2 | 排放点进入地表水水域环境功能为 III 类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的 |
| 低敏感 F3 | 上述地区之外的其他地区 |

表 2.2-7 环境敏感目标分级

| 分级 | 环境敏感目标 |
|----|---|
| S1 | 发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水方向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域 |
| S2 | 发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水方向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域 |
| S3 | 排放点下游（顺水方向）10 km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标 |

本项目发生事故时，污染物随雨水排入地表水水域环境功能 III 类的苏一河，且危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内不涉跨国界、省界；发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水方向）约 2.5km 处涉及老洪港应急水源保护区、老洪港湿地公园等生态红线区域。

综上所述，地表水环境敏感程度为 E1。

3、地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 2.2-8。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 2.2-9 和表 2.2-10。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 2.2-8 地下水环境敏感程度分级

| 包气带防护性能 | 地下水功能敏感性 | | |
|---------|----------|----|----|
| | G1 | G2 | G3 |
| D1 | E1 | E1 | E2 |
| D2 | E1 | E2 | E3 |

| | | | |
|----|----|----|----|
| D3 | E2 | E3 | E3 |
|----|----|----|----|

表 2.2-9 地下水功能敏感性分区

| 敏感性 | 地下水环境敏感特征 |
|--------|--|
| 敏感 G1 | 集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区 |
| 较敏感 G2 | 集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a |
| 不敏感 G3 | 上述地区之外的其他地区 |

a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

本项目不属于集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以及准保护区以外的补给径流区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区，其地下水环境敏感性为 G3 不敏感。

表 2.2-10 包气带防污性能分级

| 分级 | 包气带岩土渗透性能 |
|----|---|
| D3 | $Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 |
| D2 | $0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定 |
| D1 | 岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件 |

Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。

本项目场地基础之下第一岩土层不属于 D2 和 D3，因此包气带防污性能分级为 D1。

对照 2.2-8，本项目地下水环境敏感程度分级为 E2。

2.2.5 环境风险潜势判定

环境风险潜势判定详见表 2.2-11。

表 2.2-11 大气环境风险潜势判定

| 环境敏感程度(E) | 危险物质及工艺系统危险性(P) | | | |
|-------------|-----------------|----------|----------|----------|
| | 极高危害(P1) | 高度危害(P2) | 中度危害(P3) | 轻度危害(P4) |
| 环境高度敏感区(E1) | IV ⁺ | IV | III | III |
| 环境中度敏感区(E2) | IV | III | III | II |

| | | | | |
|-------------|-----|-----|----|---|
| 环境低度敏感区(E3) | III | III | II | I |
|-------------|-----|-----|----|---|

注：IV+为极高环境风险。

表 2.2-12 地表水环境风险潜势判定

| 环境敏感程度(E) | 危险物质及工艺系统危险性(P) | | | |
|-------------|-----------------|----------|----------|----------|
| | 极高危害(P1) | 高度危害(P2) | 中度危害(P3) | 轻度危害(P4) |
| 环境高度敏感区(E1) | IV+ | IV | III | III |
| 环境中度敏感区(E2) | IV | III | III | II |
| 环境低度敏感区(E3) | III | III | II | I |

注：IV+为极高环境风险。

表 2.2-13 地下水环境风险潜势判定

| 环境敏感程度(E) | 危险物质及工艺系统危险性(P) | | | |
|-------------|-----------------|----------|----------|----------|
| | 极高危害(P1) | 高度危害(P2) | 中度危害(P3) | 轻度危害(P4) |
| 环境高度敏感区(E1) | IV+ | IV | III | III |
| 环境中度敏感区(E2) | IV | III | III | II |
| 环境低度敏感区(E3) | III | III | II | I |

注：IV+为极高环境风险。

本项目危险物质及工艺系统危险性等级判定为 P4，各要素环境风险潜势判定如下：

- ①大气环境敏感程度为 E1，环境风险潜势为 III。
- ②地表水环境敏感程度为 E1，环境风险潜势为 III。
- ③地下水环境敏感程度为 E2，环境风险潜势为 II。

2.2.6 评价工作等级划分

评价工作等级划分详见表 2.2-14。

表 2.2-14 评价工作等级划分

| 环境风险潜势 | IV、IV+ | III | II | I |
|--------|--------|-----|----|--------|
| 评价工作等级 | 一 | 二 | 三 | 简单分析 a |

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

本项目各要素评价工作等级判定如下：

- ①大气环境风险潜势为 III，大气环境风险评价工作等级为二级。
- ②地表水环境风险潜势为 III，地表水环境风险评价工作等级为二级。
- ③地下水环境风险潜势为 II，地下水环境风险评价工作等级为三级。

2.3 环境风险识别

2.3.1 物质危险性识别

物质危险性识别，包括主要原辅材料、燃料、中间产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，对本项目所涉及的主要化学物质进行危险性识别。本项目危险物质主要为天然气、氨、硫酸、导电胶、危险废物以及火灾伴生/次生物 SO₂、NO_x 等，其易燃易爆、有毒有害危险特性以及厂区内分布详见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目主要物质风险识别结果表

| 物质名称 | 理化性质 | | | 毒性 | | 危险类别 | 主要涉及场所 |
|------------------|------|--------|---------|------------------------------|------------------------------|--------|-------------|
| | 闪点°C | 沸点°C | 熔点°C | LD ₅₀ (经口, mg/kg) | LC ₅₀ (吸入, mg/kg) | | |
| 氨 | / | -33.6 | -77.7 | 350(大鼠) | 1390(大鼠吸入, 4h) | 有毒气体 | 生产区、化学品仓库 2 |
| N ₂ O | / | 21 | -11 | / | 126(大鼠吸入, 4h) | 有毒气体 | |
| 硫酸 | / | 337 | 10.371 | 2140 | / | 强腐蚀性液体 | |
| 磷酸 | / | 260 | 42.4 | 1530(大鼠经口) | / | 腐蚀性液体 | |
| 异丙醇 | 11.7 | 82.5 | -89.5 | 5000(大鼠经口) | / | 有毒气体 | |
| 氯化镍 | / | / | 80 | 175(大鼠经口) | / | 有毒固体 | |
| 甲酸 | 69 | 100.6 | 8.2-8.4 | / | 175(蓝鳃太阳鱼, 24h) | 有毒液体 | |
| 一氧化二氮 | / | -88.48 | -90.8 | / | / | 易燃气体 | 特气站 |
| 天然气 | -188 | -161.5 | -182.5 | / | / | 易燃气体 | 管道 |
| 废油 | / | / | / | / | / | 易燃液体 | 危废仓库 |
| 废液 | / | / | / | / | / | 有毒液体 | 地下储罐 |
| 一氧化碳 | <-50 | -191.4 | -199.1 | / | 2069(大鼠吸入, 4h) | 易燃气体 | 火灾次/伴生过程 |
| 二氧化硫 | / | -10 | -75.5 | / | 6600(大鼠吸入, 1h) | 有毒气体 | |
| 二氧化氮 | / | 22.4 | -9.3 | / | 126(大鼠吸入, 4h) | 有毒气体 | |

2.3.2 生产系统危险性识别

生产系统风险识别范围包括：主要生产装置、贮运设施、公用工程和辅助生产设施，

以及环保设施等。

1、危险单元划分

根据拟建项目工艺流程和平面布置功能区划，结合物质危险性识别，拟将全厂划分为 4 个危险单元，详见表 2.3-2。厂区风险物质分布见附图 9。

表 2.3-2 危险单元划分

| 序号 | 危险单元 | 风险系统 |
|----|--------|-------------------|
| 1 | 危废仓库 | 危废暂存 |
| 2 | 特气站 | 特殊气体贮存 |
| 3 | 化学品仓库2 | 化学品存储 |
| 4 | 生产车间 | 表面处理槽、干法刻蚀、化学气相沉积 |
| 5 | 天然气管道 | 天然气贮存 |
| 6 | 地下储罐区 | 废液贮存 |
| 7 | 废气处理装置 | 废气处理 |
| 8 | 污水处理站 | 废水处理 |

2、危险单元内危险物质最大存在量

危险单元内各危险物质最大存在量详见表 2.3-3。

表 2.3-3 危险单元内各危险物质最大存在量

| 序号 | 危险单元 | 危险物质名称 | 最大存在总量 (t) |
|----|--------|----------|------------|
| 1 | 特气站 | 氨 | 0.039 |
| | | 一氧化二氮 | 0.010 |
| 2 | 化学品仓库2 | PI 清洗液 | 1.2 |
| | | PI 显影液 | 0.13 |
| | | 光刻胶 | 0.05 |
| | | Cu 电镀液 | 0.04 |
| | | Ni 电镀液 | 0.43 |
| | | SnAg 电镀液 | 0.07 |
| | | Au 电镀液 | 0.09 |
| | | 去胶液 | 0.5 |
| | | 铜腐蚀液 | 0.2 |
| | | Ti 腐蚀液 | 0.2 |
| | | 键合胶 | 0.2 |
| | | CMP 研磨液 | 0.05 |
| | | CMP 清洗液 | 0.1 |
| | | 干法刻蚀后清洗液 | 1.2 |
| | | 清洗液 | 0.5 |
| | | 异丙醇 | 1.5434 |
| 甲酸 | 0.05 | | |

| | | | |
|---|--------|---------------|-------------|
| | | 药水 | 0.15 |
| | | 硫酸 | 0.010（折合） |
| | | 磷酸 | 0.015（折合） |
| | | 氯化镍 | 0.0025（折合） |
| | | 铜及其化合物 | 0.01288（折合） |
| | | 镍及其化合物 | 0.0285（折合） |
| | | 银及其化合物 | 0.0118（折合） |
| | | 油类物质 | 0.5 |
| 3 | 危废仓库 | 危险废物 | 30.493 |
| 4 | 地下储罐区 | 废液 | 17.638 |
| 5 | 生产车间 | 电镀液、酸碱溶液、有机溶液 | 4.5 |
| | | 氨气 | 0.0038 |
| 6 | 天然气管道 | 天然气（甲烷） | 0.34 |
| 7 | 废气处理装置 | 非甲烷总烃、硫酸雾等 | / |
| 8 | 污水处理站 | 生产废水 | / |

3、生产系统、公用工程危险性识别

本项目生产系统、公用工程危险性识别详见表 2.3-4。

表 2.3-4 本项目生产系统、公用工程危险性识别

| 危险单元 | 潜在风险源 | 危险物质 | 危险性 | 存在条件、转化为事故的触发因素 | 是否为重点风险源 |
|--------|-------------|------------------|----------|-----------------|----------|
| 特气站 | 气体贮存 | 氨、一氧化二氮 | 火灾、爆炸 | 与可燃物接触 | 是 |
| 化学品仓库2 | 化学品存储 | 硫酸、异丙醇等 | 毒性、腐蚀性 | 包装材料破裂 | 是 |
| 危废仓库 | 危险固废暂存 | 危险固废 | 危险燃烧性、毒性 | 防渗材料破损，误操作等 | 是 |
| 地下储罐区 | 废液贮存 | 表面处理废液、显影废液、含镍废液 | 毒性、腐蚀性 | 储罐破损，误操作等 | 是 |
| 生产车间 | 表面处理工艺 | 电镀液、酸碱溶液、有机溶液 | 毒性、腐蚀性 | 槽体破损、泄漏 | 否 |
| | 干法刻蚀、化学气相沉积 | 氨气 | 火灾、爆炸 | 与可燃物接触 | 是 |
| 废水处理站 | 生产废水 | 重金属、酸碱废水 | 毒性、腐蚀性 | 废水处理站设备故障 | 否 |
| 废气处理装置 | 活性炭 | 活性炭 | 火灾 | 高温、火源 | 否 |

本项目涉及的危险废物主要委托有资质单位处置，如果危险废物储存和运输过程中操作不当、防渗材料破裂、贮存容器破损，都将导致危废的泄漏，带来严重的土壤、地表水、地下水等环境污染。

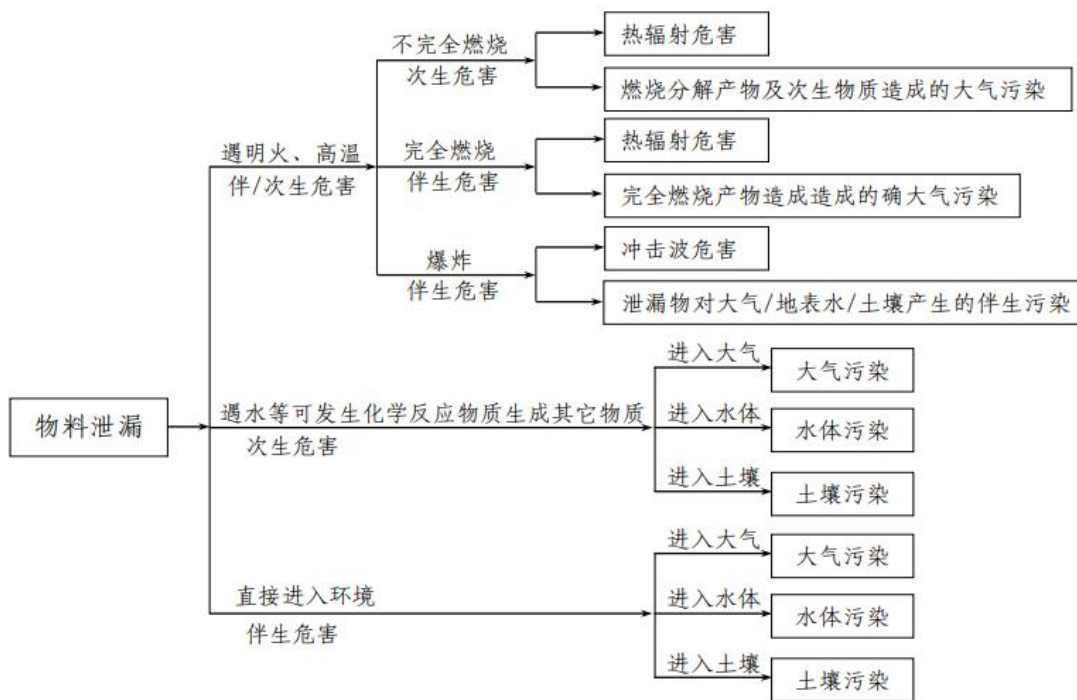
2.3.3 伴生/次伴生影响识别

本项目生产所用天然气、氨、硫酸、异丙醇、危险废物等在泄漏后或火灾爆炸事故中燃烧、遇水、遇热或与其它化学品接触会产生伴生和次生的危害。

物料发生大量泄漏时，极有可能引发火灾爆炸和环境空气污染事故。为防止火灾爆炸和环境空气污染事故，一般采用消防水对泄漏区进行喷淋冷却，采用此法将直接导致泄漏的物料转移至消防水，若消防水从雨水排口外排，会对周围水环境造成污染。

为避免事故状况下泄漏的有毒物质及火灾爆炸期间消防污水污染水环境，企业必须制定严格的排水规划，设置消防污水收集池、管网、切换阀和监控池等，使消防水排水处于监控状态，严禁事故废水排出厂外，次生危害造成水体污染。

伴生、次生危险性分析见图 2.3-1。



拟建项目涉及的风险物质事故状况下的伴生/次生危害具体见表 2.3-5。

表 2.3-5 本项目风险物质事故状况下的伴生/次生危害一览表

| 化学品名称 | 条件 | 伴生和次生事故及产物 | 危害后果 | | |
|-------|-----|--|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| | | | 大气污染 | 水污染 | 土壤、地下水污染 |
| 硫酸 | 遇金属 | 还原成SO ₂ , S, H ₂ S或金属硫化物 | 有毒物质自身和次生的有毒物质以气态形式挥发进入大气，产生的 | 有毒物质经雨水管网混入消防水、雨水中，经厂区排水管线流 | 有毒物质自身和次生的有毒物质进入土壤、地下水，产生的伴生/次生危害， |
| 异丙醇 | 燃烧 | 一氧化碳 | | | |

| | | | | | |
|------|--------|-------------------|-----------------|---------------|-------------|
| 氨 | 燃烧 | 氮气、一氧化氮、二氧化氮、氮氧化物 | 伴生/次生危害,造成大气污染。 | 入地表水体,造成水体污染。 | 造成土壤、地下水污染。 |
| 天然气 | 燃烧 | 一氧化碳、二氧化碳 | | | |
| 油类物质 | 遇明火、高热 | 引起燃烧爆炸 | | | |

物料发生大量泄漏时，极有可能引发火灾爆炸和环境空气污染事故。为防止火灾爆炸和环境空气污染事故，一般采用消防水对泄漏区进行喷淋冷却，采用此法将直接导致泄漏的物料转移至消防水，若消防水从雨水排口外排，会对周围水环境造成污染。

为避免事故状况下泄漏的有毒物质及火灾爆炸期间消防污水污染水环境，企业必须制定严格的排水规划，设置事故应急池、管网、切换阀和监控池等，使消防水排水处于监控状态，严禁事故废水排出厂外，次生危害造成水体污染。

伴生、次生危险性分析见图 2.3-2。

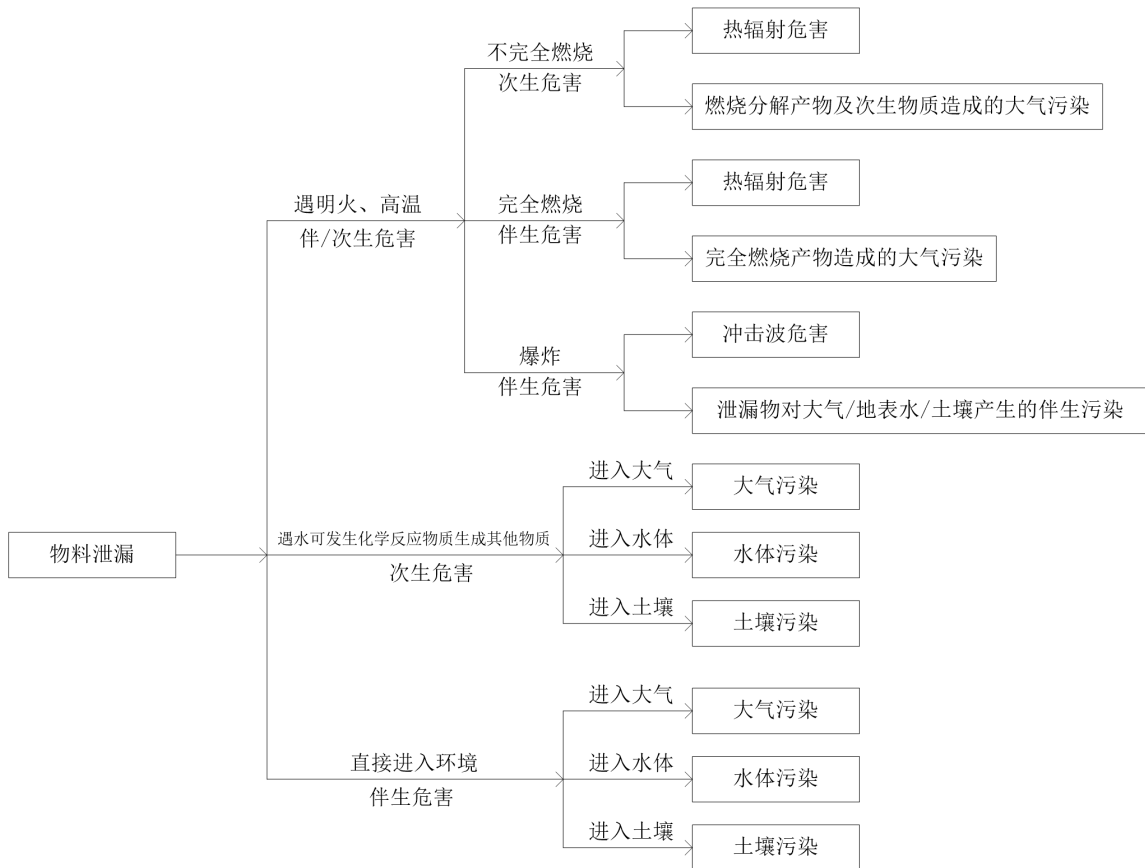


图 2.3-2 事故状况伴生和次生危险性分析

2.3.4 危险物质环境转移途径识别

根据可能发生突发环境事件的情况下，污染物的转移途径如表 2.3-6。

表 2.3-6 本项目风险物质事故状况下的伴生/次生危害一览表

| 事故类型 | 事故位置 | 事故危害形式 | 危害后果 | | |
|------------------|----------------------|--------|------|-----------------|--------|
| | | | 大气 | 地表水 | 土壤、地下水 |
| 泄露 | 生产车间、化学品仓库2、危废仓库、污水站 | 气态 | 扩散 | / | / |
| | | 液态 | / | 漫流 | 渗透、吸收 |
| | | | / | 雨水、消防废水 | 渗透、吸收 |
| 火灾引发的次伴生污染 | 化学品仓库2 | 毒物蒸发 | 扩散 | / | / |
| | | 烟雾 | 扩散 | / | / |
| | | 伴生毒物 | 扩散 | / | / |
| | | 消防废水 | / | 雨水、消防废水 | 渗透、吸收 |
| | 废气处理装置 | 烟雾 | 扩散 | / | / |
| 爆炸引发的次伴生污染 | 化学品仓库2、锅炉房 | 毒物逸散 | 扩散 | / | / |
| | | 伴生毒物 | 扩散 | / | / |
| | | 消防废水 | / | 雨水、消防废水 | 渗透、吸收 |
| 环境风险防控设施失灵或非正常操作 | 事故池 | 气态 | / | / | / |
| | | 液态 | / | 物料、生产废水、雨水、消防废水 | 渗透、吸收 |
| | | 固态 | / | / | 渗透、吸收 |
| 非正常工况 | 生产装置储存系统 | 气态 | 扩散 | / | / |
| | | 液态 | / | 雨水、消防废水 | 渗透、吸收 |
| 污染治理设施非正常运行 | 废气处理系统 | 废气 | 扩散 | / | / |
| | 废水处理系统 | 废水 | / | 生产废水 | 渗透、吸收 |
| | 危废仓库 | 固废 | / | / | 渗透、吸收 |
| | 地下储罐 | 废液 | / | 雨水、消防废水 | 渗透、吸收 |
| 运输系统故障 | 储存系统 | 热辐射 | 扩散 | / | / |
| | | 毒物蒸发 | 扩散 | / | / |
| | | 烟雾 | 扩散 | / | / |
| | | 伴生毒物 | 扩散 | / | / |
| | 输送系统 | 气态 | 扩散 | / | / |
| | | 液态 | / | 雨水、消防废水 | / |
| | | 固态 | / | / | 渗透、吸收 |

2.3.5 风险识别结果

本项目风险识别结果见下表。危险单元分布见表 2.3-7。

表 2.3-7 本项目环境风险识别表

| 序号 | 危险单元 | 风险源 | 主要危险物质 | 环境风险类型 | 环境影响途径 | 可能受影响的环境敏感目标 |
|----|--------|--------|---------|--------|-------------|----------------------|
| 1 | 化学品仓库2 | 化学品存储 | 硫酸、异丙醇等 | 泄露 | 扩散、漫流、渗透、吸收 | 企业周边居民点、周边企业员工；周边地下水 |
| 2 | 危废仓库 | 危险固废暂存 | 危险固废 | 泄露 | 扩散、漫流、渗透、吸收 | |

| | | | | | | |
|---|--------|------------------|---------------------|-----------------|-----------------|-------|
| 3 | 地下储罐 | 废液贮存 | 表面处理废液、显影废液、含镍废液 | 泄露 | 扩散、漫流、渗透、吸收 | 及地表水等 |
| 4 | 生产车间 | 表面处理、化学气相沉积、干法刻蚀 | 表面处理槽液、酸碱溶液、有机溶液、氨气 | 火灾引起的次生污染物排放 | 扩散、漫流、渗透、吸收 | |
| | | | | 泄露 | 扩散、漫流、渗透、吸收 | |
| 5 | 废气处理装置 | 活性炭吸附 | 活性炭 | 火灾引起的次生污染物排放 | 扩散，消防废水漫流、渗透、吸收 | |
| 6 | 污水处理站 | 未经处理或处理未达标的废水 | COD、SS、氨氮、总氮、总镍、总银等 | 泄露 | 扩散，消防废水漫流、渗透、吸收 | |
| 7 | 天然气管道 | 天然气 | 天然气 | 火灾、爆炸引起的次生污染物排放 | 扩散，消防废水漫流、渗透、吸收 | |

2.4 风险事故情形分析

2.4.1 最大可信事故设定

在前面风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定为风险事故情形，并按照环境要素进行分类设定，具体见表 2.4-1。

表 2.4-1 生产运营过程主要危险和危害因素

| 危险环节 | 危险表现形式 | 监控 | 危害 |
|------|---|--------------------------|----------------------|
| 原料贮存 | 危险化学品泄漏，可燃，具刺激性；对粘膜、眼部和皮肤等组织有腐蚀性；异丙醇泄漏火灾、中毒风险 | 定期巡检仓库，做好防火工作，仓库设禁烟标识牌 | 可能发生泄漏，造成生态环境破坏和人员伤害 |
| 生产过程 | 生产过程原料、槽液泄漏、中毒风险 | 各岗位设置专人负责，每天清理，定期检查线路并维护 | 大气、水体、土壤 |
| | 生产过程泄漏、中毒风险 | | |
| | 火灾、爆炸事故 | | |
| 环保工程 | 废气 | 各岗位设置专人负责，定期巡检设备，定期维护 | 废气超标排放 |
| | 废水 | 定期检查及检测 | 废水泄漏下渗或超标排放 |
| | 危废 | 设置消防物资、定期处置危险废物 | 火灾事故 |

最大可信事故指事故所造成的危害在所有预测事故中最严重，并且发生此事故的概率不为零。

2.4.2 源项分析

泄露事故类型如容器、管道、泵体、压缩机、装卸臂和装卸软管的泄露和破裂等泄露频率采用风险导则（HJ169-2018）附录 E.1，详见表 2.4-2。

表 2.4-2 泄露频率表

| 部件类型 | 泄漏模式 | 泄漏频率 |
|------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| 反应器/工艺储罐 /气体储罐/塔器 | 泄漏孔径为 10mm 孔径 | $1.00 \times 10^{-4}/a$ |
| | 10min 内储罐泄漏完 | $5.00 \times 10^{-6}/a$ |
| | 储罐全破裂 | $5.00 \times 10^{-6}/a$ |
| 常压单包容储罐 | 泄漏孔径为 10mm 孔径 | $1.00 \times 10^{-4}/a$ |
| | 10min 内储罐泄漏完 | $5.00 \times 10^{-6}/a$ |
| | 储罐全破裂 | $5.00 \times 10^{-6}/a$ |
| 常压双包容储罐 | 泄漏孔径为 10mm 孔径 | $1.00 \times 10^{-4}/a$ |
| | 10min 内储罐泄漏完 | $1.25 \times 10^{-8}/a$ |
| | 储罐全破裂 | $1.25 \times 10^{-8}/a$ |
| 常压全包容储罐 | 储罐全破裂 | $1.00 \times 10^{-8}/a$ |
| 内径 ≤ 75 mm 的管道 | 泄漏孔径为 10%孔径 | $5.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$ |
| | 全管径泄漏 | $1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$ |
| 75mm<内径 ≤ 150 mm 的管道 | 泄漏孔径为 10%孔径 | $2.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$ |
| | 全管径泄漏 | $3.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$ |
| 内径>150mm 的管道 | 泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） | $2.40 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$ |
| | 全管径泄漏 | $1.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$ |
| 泵体和压缩机 | 泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） | $5.00 \times 10^{-4}/a$ |
| | 泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏 | $1.00 \times 10^{-4}/a$ |
| 装卸臂 | 装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） | $3.00 \times 10^{-7}/h$ |
| | 装卸臂全管径泄漏 | $3.00 \times 10^{-8}/h$ |
| 装卸软管 | 装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） | $4.00 \times 10^{-5}/h$ |
| | 装卸软管全管径泄漏 | $4.00 \times 10^{-6}/h$ |

表 2.4-3 拟建项目风险事故情形设定一览表

| 危险单元 | 潜在风险源 | 危险物质 | 环境风险类型 | 环境影响途径 | 统计概率 | 是否预测 |
|---------------|-------|-----------|--------------|-----------------|------------------------|------|
| 南通通富微电子有限公司全厂 | 危险品仓库 | 硫酸、异丙醇等 | 火灾引发次伴生 | 扩散,消防废水漫流、渗透、吸收 | $1.5 \times 10^{-7}/a$ | 是 |
| | | | 泄露 | 漫流、渗透、吸收 | $1.0 \times 10^{-4}/a$ | 是 |
| | 生产车间 | 硫酸、槽液、氨气等 | 火灾、爆炸引发次伴生事故 | 扩散,消防废水漫流、渗透、吸收 | $1.5 \times 10^{-7}/a$ | 否 |
| | | | 泄漏 | 扩散、漫流、 | $1.5 \times 10^{-7}/a$ | 否 |

| | | | | | | |
|------------|-------------------|-------------|-------------|------------------------|---|--|
| | | | | 渗透、吸收 | | |
| 危废仓库、地下储罐 | 危险固废 | 泄露 | 扩散、漫流、渗透、吸收 | $1.2 \times 10^{-7}/a$ | 否 | |
| 生产车间废气治理措施 | 非甲烷总烃、硫酸雾、氨气、氟化物等 | 污染治理设施非正常运行 | 扩散 | $1.2 \times 10^{-7}/a$ | 是 | |
| 污水处理站 | 生产废水 | 泄露 | 漫流、渗透、吸收 | $1.2 \times 10^{-7}/a$ | 是 | |

由于事故触发因素具有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，但通过具有代表性的事故情形分析可为风险管理提供科学依据。

最大可信事故设定：

本项目原料硫酸、异丙醇及槽液泄漏，会对环境空气及地表水、地下水、土壤造成影响，企业在选择、设计及建设和后期运营过程中采取防渗、设置可燃监控报警等风险防范设施，避免危险化学品泄漏，但因地质条件或池底和边坡防渗设施破损，危险化学品发生泄漏，原料经泄漏挥发到大气或进入地下水中，将会对大气及地下水造成污染；因而，选取硫酸、异丙醇泄漏、槽液泄漏事故作为最大可信事故进行定量预测。

本项目风险事故情形设定为：

1、本项目硫酸主要为 3.6L 桶装，异丙醇为 20L 桶装，按照 1 个桶全部泄漏核算泄漏量，硫酸泄漏量为 0.0066 吨，异丙醇泄漏量为 0.0157 吨。

2、车间一个含铜电镀储存槽被腐蚀，槽液中硫酸铜，折合铜离子 0.022t，导致电镀储存槽底部破损直径为 10mm 的小孔，10 min 内含铜槽液全部漏完。

3、车间一个含镍电镀储存槽被腐蚀，槽液中含氨基磺酸镍，折合镍 0.0275t，导致电镀储存槽底部破损直径为 10mm 的小孔，10 min 内含镍槽液全部漏完。

设计风险情形中铜、镍，经计算泄漏速率分别为 0.037kg/s、0.046kg/s。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。

2.5 风险预测与评价

2.5.1 有毒有害物质在大气中的扩散

（1）蒸发速率计算

本项目泄漏物质在常温常压下为液态，当发生泄漏时，物料以液体形式泄漏到围堰内形成液池，在地面表面气流作用下发生质量蒸发现象，从而扩散进入大气。

根据导则附录 F.1，液体质量蒸发速率可以由以下公式计算而得：

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中：Q₃—质量蒸发速度，kg/s；

a，n—大气稳定度系数，按环境风险评价导则表 F.3 选取，a 取值 5.285×10⁻³、n 取值 0.3；

p—液体表面蒸气压，Pa，异丙醇取值 5985Pa，硫酸取值 1500Pa；

R—气体常数，J/mol·k，数值为 8.314；

M—气体分子量，kg/mol，异丙醇摩尔质量为 0.060kg/mol，硫酸摩尔质量为 0.098kg/mol；

T₀—环境温度，k，本项目取常温 298K；

u—风速，m/s，取值 1.5m/s；

r—液池半径，m，取 1.5m。

经计算，在最不利气象条件下，蒸发的异丙醇量为 0.002kg，蒸发的硫酸量为 0.0009kg。

（2）后果计算

①预测模型筛选

采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录G中G.2推荐的理查德森数进行判定，具体判定结果见下表2.5-1。

表 2.5-1 预测模型筛选判定表

| 风险物质 | 异丙醇 | 硫酸 |
|--------------------------|------------|------------|
| 事故源经度 (°) | 120.980453 | 120.980453 |
| 事故源纬度 (°) | 31.853589 | 31.853589 |
| 事故源类型 | 泄露后扩散 | 泄露后扩散 |
| 大气稳定度 | F | F |
| 环境温度 (°C) | 25 | 25 |
| 相对湿度 (%) | 50 | 50 |
| 地表粗糙度/m | 0.03 | 0.03 |
| 是否考虑地形 | 是 | 是 |
| 地形数据精度/m | 90 | 90 |
| 初始气团密度 kg/m ³ | 1.1785 | 1.2 |
| 环境空气密度 kg/m ³ | 1.1854 | 1.1854 |
| 初始的烟团宽度，即源直径 m | 3.5 | 3.5 |
| 10m 高处风速 m/s | 1.5 | 1.5 |
| 理查德森数 Ri | Ri<1/6 | Ri<1/6 |
| 判定 | 轻质气体 | 轻质气体 |
| 模型选用 | AFTOX 模式 | AFTOX 模式 |

②预测结果

主要选有风（1.5m/s）条件下预测异丙醇、硫酸泄漏事故时主导风向（东南风）下风向的地面浓度，并分析在各自不利风向下对厂区及周边地区的影响。异丙醇、硫酸在有风条件下的扩散和泄漏事故分析见表2.5-2~2.5-7。

表 2.5-2 有风（1.5m/s）条件下泄漏后的影响范围（异丙醇）

| 大气稳定度 | F | | |
|-------|-------|-------------|--------------------------|
| | 距离（m） | 浓度出现时间（min） | 高峰浓度(mg/m ³) |
| | 10 | 0.11 | 0.01 |
| | 20 | 0.22 | 1.48 |
| | 30 | 0.33 | 3.47 |
| | 40 | 0.44 | 4.06 |
| | 50 | 0.56 | 3.90 |
| | 60 | 0.67 | 3.52 |
| | 70 | 0.78 | 3.10 |
| | 80 | 0.89 | 2.72 |
| | 90 | 1.00 | 2.38 |
| | 100 | 1.11 | 2.10 |
| | 110 | 1.22 | 1.86 |
| | 210 | 2.33 | 0.74 |
| | 310 | 3.44 | 0.40 |
| | 410 | 4.56 | 0.25 |
| | 510 | 5.67 | 0.18 |
| | 610 | 6.78 | 0.13 |
| | 710 | 7.89 | 0.10 |
| | 810 | 9.00 | 0.08 |
| | 910 | 12.11 | 0.07 |
| | 1010 | 13.22 | 0.06 |
| | 1110 | 14.33 | 0.05 |
| | 1210 | 15.44 | 0.04 |
| | 1310 | 16.56 | 0.04 |
| | 1410 | 17.67 | 0.03 |
| | 1510 | 19.78 | 0.03 |
| | 1610 | 20.89 | 0.03 |
| | 1710 | 22.00 | 0.03 |
| | 1810 | 23.11 | 0.02 |

| | | |
|---------------------------|-------|------|
| 1910 | 24.22 | 0.02 |
| 2010 | 25.33 | 0.02 |
| 2110 | 26.44 | 0.02 |
| 2210 | 27.56 | 0.02 |
| 2310 | 29.67 | 0.02 |
| 2410 | 30.78 | 0.02 |
| 高峰浓度 (mg/m ³) | 4.06 | |
| 浓度出现时间 (min) | 0.44 | |
| 高峰浓度出现距离 (m) | 40 | |

表 2.5-3 各阈值的廓线对应的位置一览表

| 阈值 (mg/m ³) | X 起点 (m) | X 终点 (m) | 最大半宽 (m) | 最大半宽对应 X (m) |
|-------------------------|---|----------|----------|--------------|
| 29000 | 此阈值及以上, 无对应位置, 因计算浓度均小于此阈值, 浓度没有大于给定的阈值, 不能画图 | | | |
| 4800 | | | | |

表 2.5-4 事故源项及事故后果基本信息表

| 风险事故情形分析 | | | | | |
|-------------|-----|------------|-------|----------|-------------------------|
| 代表性风险事故情形描述 | | 异丙醇泄漏 | | | |
| 环境风险类型 | | 泄漏挥发 | | | |
| 泄漏设备类型 | 原料桶 | 操作温度/°C | 常温 | 操作压力/MPa | 常压 |
| 泄漏危险物质 | 异丙醇 | 最大存在量/kg | 15.7 | 泄漏孔径/mm | / |
| 泄漏速率/(kg/s) | / | 泄漏时间/min | 10 | 泄漏量/kg | 15.7 |
| 泄漏高度/m | / | 泄漏液体蒸发量/kg | 0.002 | 泄漏频率 | 1.5*10 ⁻⁷ /a |

事故后果预测

| 危险物质 | 大气环境影响 | | | |
|------|------------|-----------------------|------------|------------------------|
| | 指标 | 浓度值/mg/m ³ | 最远影响距离/m | 到达时间/min |
| 大气 | 大气毒性终点浓度-1 | 29000 | / | / |
| | 大气毒性终点浓度-2 | 4800 | / | / |
| | 敏感目标名称 | 超标时间/min | 超标持续时间/min | 最大浓度/mg/m ³ |
| | 星苏花园一期 | 未出现 | 未出现 | 0.19 |
| | 星苏花园二期 | 未出现 | 未出现 | 0.13 |
| | 桃李新村 | 未出现 | 未出现 | 0.14 |
| | 江海街道办事处 | 未出现 | 未出现 | 0.09 |
| | 苏锡通实验中学 | 未出现 | 未出现 | 0.06 |
| | 健康新村 | 未出现 | 未出现 | 0.07 |

在发生泄漏事故时, 有风条件下异丙醇泄漏最大落地浓度未达到毒性终点浓度, 大气环境风险影响较小。

表 2.5-5 有风 (1.5m/s) 条件下泄漏后的影响范围 (硫酸)

| | |
|-------|---|
| 大气稳定度 | F |
|-------|---|

| 距离 (m) | 浓度出现时间 (min) | 高峰浓度(mg/m ³) |
|---------------------------|--------------|--------------------------|
| 10 | 0.11 | 2.58 |
| 20 | 0.22 | 1.41 |
| 30 | 0.33 | 0.76 |
| 40 | 0.44 | 0.48 |
| 50 | 0.56 | 0.35 |
| 60 | 0.67 | 0.27 |
| 70 | 0.78 | 0.22 |
| 80 | 0.89 | 0.19 |
| 90 | 1.00 | 0.17 |
| 100 | 1.11 | 0.15 |
| 110 | 2.22 | 0.06 |
| 210 | 3.33 | 0.03 |
| 310 | 4.44 | 0.02 |
| 410 | 5.56 | 0.01 |
| 510 | 6.67 | 0.01 |
| 610 | 7.78 | 0.01 |
| 710 | 8.89 | 0.01 |
| 810 | 10.00 | 0.01 |
| 910 | 13.11 | 0.00 |
| 1010 | 14.22 | 0.00 |
| 1110 | 15.33 | 0.00 |
| 1210 | 16.44 | 0.00 |
| 1310 | 17.56 | 0.00 |
| 1410 | 19.67 | 0.00 |
| 1510 | 20.78 | 0.00 |
| 1610 | 21.89 | 0.00 |
| 1710 | 23.00 | 0.00 |
| 1810 | 24.11 | 0.00 |
| 1910 | 25.22 | 0.00 |
| 2010 | 26.33 | 0.00 |
| 2100 | 27.44 | 0.00 |
| 2210 | 29.56 | 0.00 |
| 2310 | 30.67 | 0.00 |
| 2410 | 31.78 | 0.00 |
| 高峰浓度 (mg/m ³) | 2.58 | |

| | |
|--------------|------|
| 浓度出现时间 (min) | 0.11 |
| 高峰浓度出现距离 (m) | 10 |

表 2.5-6 各阈值的廓线对应的位置一览表

| 阈值 (mg/m ³) | X 起点 (m) | X 终点 (m) | 最大半宽 (m) | 最大半宽对应 X (m) |
|-------------------------|---|----------|----------|--------------|
| 8.7 | 此阈值及以上, 无对应位置, 因计算浓度均小于此阈值, 浓度没有大于给定的阈值, 不能画图 | | | |
| 160 | | | | |

表 2.5-7 事故源项及事故后果基本信息表

| 风险事故情形分析 | | | | | |
|-------------|-----|------------|--------|----------|-------------------------|
| 代表性风险事故情形描述 | | 硫酸泄漏 | | | |
| 环境风险类型 | | 泄漏挥发 | | | |
| 泄漏设备类型 | 原料桶 | 操作温度/°C | 常温 | 操作压力/MPa | 常压 |
| 泄漏危险物质 | 硫酸 | 最大存在量/kg | 6.6 | 泄漏孔径/mm | / |
| 泄漏速率/(kg/s) | / | 泄漏时间/min | 10 | 泄漏量/kg | 6.6 |
| 泄漏高度/m | / | 泄漏液体蒸发量/kg | 0.0009 | 泄漏频率 | 1.5*10 ⁻⁷ /a |

事故后果预测

| 危险物质 | 大气环境影响 | | | |
|------|------------|-----------------------|------------|------------------------|
| | 指标 | 浓度值/mg/m ³ | 最远影响距离/m | 到达时间/min |
| 大气 | 大气毒性终点浓度-1 | 8.7 | / | / |
| | 大气毒性终点浓度-2 | 160 | / | / |
| | 敏感目标名称 | 超标时间/min | 超标持续时间/min | 最大浓度/mg/m ³ |
| | 星苏花园一期 | 未出现 | 未出现 | 0.01 |
| | 星苏花园二期 | 未出现 | 未出现 | 0.01 |
| | 桃李新村 | 未出现 | 未出现 | 0.01 |
| | 江海街道办事处 | 未出现 | 未出现 | 0.01 |
| | 苏锡通实验中学 | 未出现 | 未出现 | 0 |
| | 健康新村 | 未出现 | 未出现 | 0 |

在发生泄漏事故时, 有风条件下硫酸泄漏最大落地浓度未达到毒性终点浓度, 大气环境风险影响较小。

预测结果表明, 泄漏事故发生所造成的影响与风速、大气稳定度均有很大关系。当发生泄漏时, 应当通知厂区内及周边敏感目标相关人员及时疏散、撤离, 确保健康, 尽快启动应急预案, 最大限度降低人身及财产损失。

2.5.2 有毒有害物质在地表水、地下水环境中的运移扩散

(1) 地表水

发生事故时, 有害物质总镍、总铜等可以通过雨水管网进入附近苏一河, 进而影响周边水环境。本项目地表水环境风险评价等级为二级, 选用零维数序模型中河流均匀混

合模型预测地表水环境风险。

河流均匀混合模型：

$$C = (C_p Q_p + C_h Q_h) / (Q_p + Q_h)$$

式中：C—污染物浓度，mg/L；

C_p—污染物排放浓度，mg/L；

Q_p—污水排放量，m³/s；

C_h—河流上游污染物浓度，mg/L；

Q_h—河流流量，m³/s。

表 2.5-4 计算参数一览表

| 污染物 | C _p (mg/L) | Q _p | C _h (mg/L) | Q _h (m ³ /s) |
|-----|-----------------------|----------------|-----------------------|------------------------------------|
| 总镍 | 96.8[1] | 0.16[2] | 0.001[3] | 85 |
| 总铜 | 77[1] | 0.16[2] | 0.001[3] | 85 |

注：[1]南通市年降水量 1325.9mm，年降水 128 天，平均 20min 降水 0.14mm（平均日降水量 10.36mm），泄漏区集水面积约为 0.1352hm²，计算得到 30min 雨水量为 283.92L；进入雨水管道，镍量为 0.0275kg（27.5kg×0.001），铜量为 0.022kg（22kg×0.001），据此得到液氨、总银、总镍、总铜源强；[2]雨水管道直径约 400mm，流速约 2m/s，管道充满度为 0.65；[3]本项目未监测苏一河上游总银、总镍、总铜的污染物浓度，其上游无同类污染源，设浓度均为 0.001mg/L。

得到 C_{总镍}=0.183mg/L，C_{总铜}=0.146mg/L，氨氮超出《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III标准（≤1.0 mg/L）。预测结果表明总镍、总铜发生泄漏事故时扩散到苏一河，对苏一河水环境质量影响较小。发生事故时，应通过及时切断雨水排放口阀门，将受污染雨水引入事故池暂存，待事故结束后，对事故池内废水进行检测分析，根据水质情况拟定相应处理、处置措施，防止污染物扩散到周围水体，减小对周边地表水环境的影响。

（2）地下水

本项目地下水风险评价等级为三级，根据导则要求，采用解析法进行地下水影响分析。

厂区潜水环境影响预测采用《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）推荐的一维稳定流动一维水动力弥散问题，概化条件为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界。其解析解为：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：x—预测点距污染源强的距离，m；

t—预测时间，d；

C—t 时刻 x 处的污染物浓度，mg/L；

C0—地下水污染源强浓度，mg/L；

u—水流速度，m/d；

DL—纵向弥散系数，m²/d；

erfc ()—余误差函数。

计算参数根据含水层中砂砾石颗粒大小、颗粒均匀度和排列情况类比取得的水文地质参数，如表所示。

表 2.3-4 地下水含水层参数

| | 渗透系数 (m/d) | m 指数 | 弥散度 | 水力坡度 (%) | 孔隙度 |
|----------|------------|------|------|----------|-------|
| 项目建设区含水层 | 0.2678 | 1.07 | 16.3 | 1.5 | 0.475 |

表 2.3-5 含水层弥散度类比取值表

| 粒径变化范围 (mm) | 均匀度系数 | m 数 | 弥散度 |
|-------------|-------|------|------|
| 0.4-0.7 | 1.55 | 1.09 | 3.96 |
| 0.5-1.5 | 1.85 | 1.1 | 5.78 |
| 1-2 | 1.6 | 1.1 | 8.8 |
| 2-3 | 1.3 | 1.09 | 13.0 |
| 5-7 | 1.3 | 1.09 | 16.7 |
| 0.5-2 | 2 | 1.08 | 3.11 |
| 0.2-5 | 5 | 1.08 | 8.3 |
| 0.1-10 | 10 | 1.07 | 16.3 |
| 0.05-20 | 20 | 1.07 | 70.7 |

地下水实际流速和弥散系数的确定按下列方法取得：

$$U = K \times I/n$$

$$DL = aL \times Um$$

其中：U—地下水实际流速，m/d；

K—渗透系数，m/d；

I—水力坡度；

n—孔隙度；

DL—纵向弥散系数，m²/d；

aL—纵向弥散度；

m—指数。

假设雨水管网破裂，进入雨水管网的总镍、总铜渗入土壤。选择本项目典型的特征污染物总镍、总铜作为预测因子，污染物源强考虑最不利情况，取液氨、总镍、总银、总铜浓度最大值，计算参数结果如下。

表 2.3-6 计算参数一览表

| 项目建设区含水层 | 污染物 | 地下水实际流速 (m/d) | 弥散系数 D (m ² /d) | 源强 C0 (mg/L) |
|----------|-----|-----------------------|-------------------------------|--------------|
| | 总镍 | 8.46×10^{-4} | 0.0138 | 0.220[1] |
| | 总铜 | 8.46×10^{-4} | 0.0138 | 0.176[1] |

注：[1] 南通市年降水量 1325.9mm，年降水 128 天，平均 20min 降水 0.14mm（平均日降水量 10.36mm），厂区内集水面积约为 5.94hm²，计算得到 30min 雨水量为 12474L，由土壤渗透入地下水镍量为 0.00275kg（27.5kg×0.0001），铜量为 0.0022kg（22kg×0.0001），据此得到总镍、总铜源强。

本次预测时长为 1d、10d、100d、1000d。

表 2.3-7 总镍运移范围预测结果表 (mg/L)

| 距离 (m) | 1d | 10d | 100d | 1000d |
|--------|----------|----------|----------|----------|
| 0 | 2.20E-01 | 2.20E-01 | 2.20E-01 | 2.20E-01 |
| 1 | 3.99E-10 | 1.29E-02 | 1.24E-01 | 1.92E-01 |
| 2 | 0 | 3.29E-05 | 5.34E-02 | 1.64E-01 |
| 3 | 0 | 2.73E-09 | 1.71E-02 | 1.36E-01 |
| 4 | 0 | 7.11E-15 | 3.99E-03 | 1.10E-01 |
| 5 | 0 | 0 | 6.70E-04 | 8.69E-02 |
| 10 | 0 | 0 | 5.25E-10 | 1.69E-02 |
| 15 | 0 | 0 | 0 | 1.48E-03 |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 5.65E-05 |
| 25 | 0 | 0 | 0 | 9.13E-07 |
| 30 | 0 | 0 | 0 | 6.16E-09 |
| 35 | 0 | 0 | 0 | 1.72E-11 |
| 40 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 45 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 50 | 0 | 0 | 0 | 0 |

续表 2.3-7 总铜运移范围预测结果表 (mg/L)

| 距离 (m) | 1d | 10d | 100d | 1000d |
|--------|----------|----------|----------|----------|
| 0 | 1.76E-01 | 1.76E-01 | 1.76E-01 | 1.76E-01 |
| 1 | 8.84E-09 | 1.52E-02 | 1.06E-01 | 1.56E-01 |
| 2 | 0 | 1.04E-04 | 5.09E-02 | 1.35E-01 |
| 3 | 0 | 4.32E-08 | 1.93E-02 | 1.14E-01 |
| 4 | 0 | 1.01E-12 | 5.66E-03 | 9.50E-02 |
| 5 | 0 | 0 | 1.27E-03 | 7.71E-02 |
| 10 | 0 | 0 | 1.11E-08 | 1.90E-02 |

| | | | | |
|----|---|---|---|----------|
| 15 | 0 | 0 | 0 | 2.46E-03 |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 1.62E-04 |
| 25 | 0 | 0 | 0 | 5.27E-06 |
| 30 | 0 | 0 | 0 | 8.45E-08 |
| 35 | 0 | 0 | 0 | 6.58E-10 |
| 40 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 45 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 50 | 0 | 0 | 0 | 0 |

本次评价无法获得总镍、总铜终点浓度，直接根据预测结果分析。从表中可以看出，总镍、总铜 1 天扩散到 1 米，10 天扩散到 4 米，100 天扩散到 10 米，1000 天将扩散到 35 米。项目拟建地周边居民生活用水已由自来水管网供给，不属于本项目的地下水保护目标及敏感点，污染物扩散不会对其产生明显影响；项目建设区处在贫水区渗透性能较差，弥散系数较小，水力坡度较缓；场地地下水初见水位标高为 2.60m 左右，地下水稳定水位在标高为 2.80m 左右，因此，若总镍、总铜一旦发生泄漏且无防渗措施下渗，10 天内对周围地下水可造成一定影响，100 天、1000 天内对周围地下水可造成较大影响，但通过切实落实地下水污染防治措施后，其影响是可以接受的。

本项目环境风险评价自查表内容见表 2.5-9。

表 2.5-12 环境风险评价自查表

| 工作内容 | | 完成情况 | | | | | | | | | |
|------------|--|--|-------|--|--|---|---|---|--|--------|--|
| 风险调查 | 危险物质 | 名称 | 液氨 | N ₂ O | PI 清洗液 | 光刻胶 | Cu 电镀液 | Ni 电镀液 | SnAg 电镀液 | Au 电镀液 | |
| | | 存在总量 t | 0.039 | 0.010 | 1.2 | 0.05 | 0.04 | 0.43 | 0.07 | 0.09 | |
| | | 名称 | 铜腐蚀液 | Ti 腐蚀液 | 去胶液 | 键合胶 | CMP 研磨液 | CMP 清洗液 | 干法刻蚀后清洗液 | 药水 | |
| | | 存在总量 t | 0.2 | 0.2 | 0.5 | 0.2 | 0.05 | 0.1 | 1.2 | 0.15 | |
| | 名称 | 清洗液 | 磷酸 | 氯化镍 | 铜及其化合物 | 镍及其化合物 | 银及其化合物 | 油类物质 | 硫酸 | | |
| | 存在总量 t | 0.5 | 0.015 | 0.0025 | 0.01288 | 0.0285 | 0.0118 | 0.5 | 0.010 | | |
| | 名称 | 异丙醇 | 甲酸 | 危废 | 工作槽槽液 | 天然气 | 废液 | 氨气 | PI 显影液 | | |
| | 存在总量 t | 1.5435 | 0.05 | 30.493 | 4.5 | 0.34 | 17.638 | 0.0038 | 0.13 | | |
| 环境敏感性 | 大气 | 500m 范围内人口数 386 人 | | | | | 5km 范围内人口数 52746 人 | | | | |
| | | 每段管段周边 200m 范围内 | | | | | | | ___/___人 | | |
| | 地表水 | 地表水功能敏感性 | | | F1 <input type="checkbox"/> | | F2 <input checked="" type="checkbox"/> | | F3 <input type="checkbox"/> | | |
| | | 环境敏感目标分级 | | | S1 <input checked="" type="checkbox"/> | | S2 <input type="checkbox"/> | | S3 <input type="checkbox"/> | | |
| 地下水 | 地下水功能敏感性 | | | G1 <input type="checkbox"/> | | G2 <input type="checkbox"/> | | G3 <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| | 包气带防污性能 | | | D1 <input checked="" type="checkbox"/> | | D2 <input checked="" type="checkbox"/> | | D3 <input type="checkbox"/> | | | |
| 物质及工艺系统危险性 | Q 值 | Q < 1 <input type="checkbox"/> | | | 1 ≤ Q < 10 <input checked="" type="checkbox"/> | | 10 ≤ Q < 100 <input type="checkbox"/> | | Q ≥ 100 <input type="checkbox"/> | | |
| | M 值 | M1 <input type="checkbox"/> | | | M2 <input type="checkbox"/> | | M3 <input type="checkbox"/> | | M4 <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| | P 值 | P1 <input type="checkbox"/> | | | P2 <input type="checkbox"/> | | P3 <input type="checkbox"/> | | P4 <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 环境敏感程度 | 大气 | E1 <input checked="" type="checkbox"/> | | | E2 <input type="checkbox"/> | | | E3 <input type="checkbox"/> | | | |
| | 地表水 | E1 <input checked="" type="checkbox"/> | | | E2 <input type="checkbox"/> | | | E3 <input type="checkbox"/> | | | |
| | 地下水 | E1 <input type="checkbox"/> | | | E2 <input checked="" type="checkbox"/> | | | E3 <input type="checkbox"/> | | | |
| 环境风险潜势 | IV ⁺ <input type="checkbox"/> | IV <input type="checkbox"/> | | | III <input checked="" type="checkbox"/> | | II <input type="checkbox"/> | | I <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 评价等级 | 一级 <input type="checkbox"/> | | | 二级 <input checked="" type="checkbox"/> | | 三级 <input type="checkbox"/> | | 简单分析 <input type="checkbox"/> | | | |
| 风险识别 | 物质危险性 | 有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | 易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/> | | | | |
| | 环境风险类型 | 泄漏 <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | 火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/> | | | | |
| | 影响途径 | 大气 <input checked="" type="checkbox"/> | | | | 地表水 <input checked="" type="checkbox"/> | | 地下水 <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| 事故情形分析 | 源强设定方 | 计算法 <input checked="" type="checkbox"/> | | | 经验估算法 <input type="checkbox"/> | | | 其它估算法 <input type="checkbox"/> | | | |

| | | 法 | | | | |
|----------------------|--|--|--|--------------------------------|-----------------------------|--|
| 风险 预测 与 评价 | 大气 | 预测模型 | SLAB <input checked="" type="checkbox"/> | AFTOX <input type="checkbox"/> | 其他 <input type="checkbox"/> | |
| | | 预测结果 | 大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>0</u> m | | | |
| | | | 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>0</u> m | | | |
| | | 预测结果 | 大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>/</u> m | | | |
| | 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>/</u> m | | | | | |
| | 地表水 | 最近环境敏感目标 <u> </u> ，到达时间 <u> </u> h | | | | |
| 地下水 | 下游厂区边界到达时间 <u> </u> d | | | | | |
| | 最近环境敏感目标 <u> </u> ，到达时间 <u> </u> d | | | | | |
| 重点 风险 防范 措施 | <p>(1) 化学品仓库 2</p> <p>①仓库应保持阴凉、通风、门外开启，设高侧窗、采取防雨水，防雷电保护措施；储存温度应控制在 30℃以下，确保安全。</p> <p>②必须按规范标准要求装设防爆电气。</p> <p>③化学品贮存应按《常用化学危险品贮存通则》（GB15603-1995）标准执行；严格按照规定的垛距、墙距、顶距、柱距进行堆放，库房内货架式垛座应坚固、不晃动、不碰撞。架与架、垛与垛之间应有 2~3 米通道，架式垛距墙及柱的距离应不小于 0.7 米，货底层或垛座应离地 0.3 米。固体物料底部应加防潮垫板。</p> <p>④仓库储存的危险化学品应设置品名标牌；</p> <p>⑤在仓库明显处设立标明化学危险品性能及灭火方法的说明和应急措施。</p> <p>⑥仓库内设置灭火器，严禁一切烟火。</p> <p>⑦仓库内危险品应做到分类存放，互为禁忌化学品应隔开贮存。固体不宜与液体混放，液体储存仓库应设置防止液体流散的设施。</p> <p>⑧易燃液体在储运过程中还要特别注意防止遇高热、明火或与氧化剂混合引发燃烧爆炸事故。</p> <p>(2) 危废仓库</p> <p>危险废物具有有毒有害危险性，存在泄漏风险，建设单位在液态危险废物贮存容器下方设置不锈钢托盘，或在危废暂存场所设置地沟等，发生少量泄漏应立即将容器内剩余溶液转移，并收集托盘、地沟内泄漏液体，防止泄漏物料挥发到大气中，同时应在危废贮存间内设置禁火标志，并布置灭火器、沙包等消防物资，防止火灾的发生和蔓延。</p> <p>(3) 建设项目实施雨污分流制，厂区雨水管网事故废水收集池相连，并设置 1 个控制闸阀；雨水总排口设置 1 个控制闸阀。平时关闭总排口和事故废水收集池控制闸阀，发生事故时，关闭雨水总排闸阀，打开事故废水收集池闸阀，杜绝事故情况下泄漏物料或事故废水经雨水管外排。企业在厂区建设 1540m³ 事故废水应急池，设置后可满足消防废水及事故情况下废水储存之用。</p> <p>(4) 建设项目废气处理系统风险防范措施如下：</p> <p>①对废气处理系统进行定期的监测和检修，如发生腐蚀、设备运行不稳定的情况，需对设备进行更换和修理，确保废气处理装置的正常运行。</p> <p>②对处理可燃性气体的装置和排气筒应设置可燃性气体的浓度监测装置和报警系统，并设置阻燃器，防治可燃性气体处理和排放处理系统发生燃爆事故。为了防范事故和减少危害，项目从污染治理系统运行机制、水环境的防范措施、事故废水收集截断措施、风险处理应急措施、等方面编制了详细的风险防范措施。目前企业尚未编制环境突发事件应急救援预案，应根据有关规定尽快完成制定，定期进行演练。出现事故</p> | | | | | |

| | |
|----------------------------|---|
| | 时，要采取紧急的应急措施，如有必要，要采取社会应急措施，以控制事故和减少对环境造成的危害。 |
| 评价结论与建议 | 在各环境风险防范措施落实到位的情况下，将可大大降低建设项目的环境风险，最大程度减少对环境可能造成的危害。在企业落实本评价提出的各项风险防范措施后，项目对环境的风险影响可接受。 |
| 注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项 | |

3 环境风险管理

3.1 环境风险管理及减缓措施

（1）风险管理

根据相关要求，通过对污染事故的风险评价，各有关企业单位应加强安全生产管理，制订重大环境事故发生的应急工作计划，消除事故隐患的实施及突发性事故应急办法等。

风险管理制度方面的主要措施有：

①强化安全、消防和环保管理，建立管理机构，制订各项管理制度，加强日常监督检查。必须落实“安全第一、预防为主”的安全生产方针，管生产必须管安全，安全促进生产，建立岗位安全责任制，把责、权、利统一起来，达到分工明确，责权统一，机构精干，形成网络，有利于协作的目的。

②危险化学品应按性质分别贮放，并设置明显的标志，各贮存区应设立管理岗位，严格看管检查制度，防止危险品泄漏。

③各类危险化学品应计划采购、分期分批入库，严格控制贮存量。

④项目所涉及的危险品种类较多，必须从运输、贮存、管理、使用、监测、应急各个方面全时段、多角度的做好防范措施。

⑤设立厂内急救指挥小组，并和当地事故应急救援部门建立正常联系，一旦出现事故能立刻采取有效救援措施。

⑥安全培训教育。包括以下 4 个方面的内容：a.生产安全法规教育，包括国家颁布的与本项目有关的法令、法规、国家标准及结合本项目自身特点而制定的安全规程；b.生产安全知识教育，让员工了解一般生产技术，一般安全技术和专业安全技术；c.生产安全技能教育，通过对作业人员各种技能的训练，使其安全技能、实际操作能力有所提高；d.安全态度教育，提高生产人员安全意识，加强员工对生产过程中使用原料的认识，杜绝事故发生的可能性。

⑦做好生产安全检查工作。其基本程序如下：a.检查准备阶段，建立一个适应检查工作需要的组织领导，适当配备检查力量，集中培训安全检查人员，明确检查步骤和路径，分析可能会遇到的疑难问题及其处理方法；b.检查实施阶段，深入检查现场，按要求逐项逐条、逐个设备、逐个场所进行检查，并做好检查记录，检查中发现的问题应和被检查人员交换意见，指出隐患和问题所在，并告诉他们怎样才正确及处理意见；c.检

查结束阶段，根据检查的结果，及时编写出检查报告，对检查发现的问题，应尽快限期整改，并要明确整改负责人的责任。

⑧建立健全防火安全规章制度并严格执行。根据一些地区的经验，防火安全制度主要有以下几种：**A.安全员责任制度**，主要把每个工作人员在业务上、工作上与消防安全管理上的职责、责任明确。**B.防火防爆制度**，是对各类火种、火源和有散发火花危险的机械设备、作业活动，以及可燃、易燃物品等的控制和管理。**C.用火审批制度**，在非固定点进行明火作业时，必须根据用火场所危险程度大小以及各级防火责任人，规定批准权限。**D.安全检查制度**，各类储存容器、输送设备、安全设施、消防器材，进行各种日常的、定期的、专业的防火安全检查，并将发现的问题定人、限期落实整改。**E.其他安全制度**，如外来人员和车辆入库制度，临时电线装接制度，夜间值班巡逻制度，火险、火警报告制度，安全奖惩制度等。

⑨规范操作，减少人为事故的发生。制定各种操作规范，加强监督管理，严格分流废水进行处理，避免事故的发生。取用危险化学品后必须关紧容器，如果操作工人不能很好地完成这种情况，容易发生泄漏事故；电镀液的配制和使用过程必须规范，由专人负责，杜绝因人工操作不当或事故排放而导致电镀液对员工、周围人群和环境造成影响的可能性。因此，制定各种操作规范，加强监督管理，严格各槽罐的看管检查制度，避免事故的发生。

（2）风险减缓措施

风险事故的发生往往是由于管理不当、操作失误等引起的。因此，要从管理、操作方面着手防范事故的发生，建立健全的制度，采取各种措施，设立报警系统，杜绝事故发生。本项目首先是生产运营、贮存、运输等系统自身要从安全设计、设备制造、建设施工、生产管理等方面坚决落实，这是减少环境风险的基础。其次，加强原辅材料的监控和限制。

表 3.1-1 预防风险工程防治对策

| 事故类型 | 工程防治对策 | |
|------------|---------------|---------------------------|
| 泄漏 | 生产车间、 储存系统 | 1.了解熟悉各种物料的性能，将其控制在安全条件内 |
| | | 2.采取通风手段，并加强监测，使物料控制在爆炸下限 |
| | | 3.各类原料罐的布置必须符合相关设计标准 |
| | | 4.设置有毒气体报警装置、可燃气体报警装置 |
| 火灾引发的次伴生污染 | 生产车间、 储存系统 | 1.控制高温物体着火源、电气着火源及化学着火源 |
| | | 2.设立防爆检测和报警系统 |

| | | |
|------------------|-----------|--|
| | | 3.建立完善的消防系统 |
| | | 4.在爆炸危险区域内的照明、电机等电力装置的选型设计，结合其所在区域的防爆等级，严格按照《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-92）的要求进行 |
| 爆炸引发的次伴生污染 | 生产车间、储存系统 | 1.控制高温物体着火源、电气着火源及化学着火源 |
| | | 2.设立防爆检测和报警系统 |
| | | 3.建立完善的消防系统，建立消防废水池 |
| | | 4.在爆炸危险区域内的照明、电机等电力装置的选型设计，结合其所在区域的防爆等级，严格按照《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-92）的要求进行 |
| 环境风险防控设施失灵或非正常操作 | 环境风险防控设施 | 厂区总平面布置要符合防范事故要求，设置应急救援设施及救援通道、应急疏散及避难场所 |
| 非正常工况 | 生产车间、储存系统 | 1.根据规定对设备进行分级 |
| | | 2.按分级要求确定检查频率，保存记录以备查 |
| 污染治理设施非正常运行 | 污水处理系统 | 1.严格规章制度，专人负责制度 |
| | | 2.定期监测，出现超标，立即停止排放 |
| | | 3.设置废水收集池，其容量至少能容纳一班的排水量 |
| | 废气处理系统 | 1.碱喷淋塔 pH 在线控制系统 |
| 2.自动加药系统 | | |
| 运输系统故障 | 储存系统、输送系统 | 1.需要其它供应商供货的，应要求其提供资质证明 |
| | | 2.使用合格运输工具及聘请有资质的运输人员 |
| | | 3.了解熟悉各种物料的性能，将其控制在安全条件内 |
| | | 4.采取通风手段，并加强监测，使物料控制在爆炸下限 |
| | | 5.各类原料储存的布置必须符合相关设计标准 |
| | | 6.设置有毒气体报警装置、可燃气体报警装置 |

车间使用的危险化学品发生事故的主要原因是违反操作规程、设备事故以及缺少必要的职业卫生防护知识，企业应减少各种职业伤害要：

①加强职业卫生管理措施：制订职业安全卫生管理制度、操作规程、有关职业卫生防护办法和应急救援方案，同时开展职业卫生的培训和宣传工作，加强职业卫生工作的检查，做到安全生产，文明生产。

②设备技术的措施：对生产工艺进行改造、对生产场所进行必要的隔离封闭和通风排毒等。

③卫生保健措施：开展健康监护、做好个人防护等。

④急性中毒的现场抢救：重点加强急救知识的培训和演练。

3.2 事故风险防范措施

3.2.1 大气环境风险防范措施

当废气处理设施发生故障情况，硫酸雾、非甲烷总烃等生产废气未经处理即排入大

气环境，对周围环境会产生一定影响。

(1) 废气污染事故防范措施

建设单位应认真做好设备的保养，定期维护、保修工作，使处理设施达到预期效果。为确保不发生事故性废气排放，建议建设单位采取一定的事故性防范保护措施：

①各生产环节严格执行生产管理的有关规定，加强设备的检修及保养，提高管理人员素质，并设置机器事故应急措施及管理制度，确保设备长期处于良好状态，使设备达到预期的处理效果。

②现场作业人员定时记录废气处理状况，如对废气处理设施的循环水系统、抽风机等设备进行点检工作，并派专人巡视，遇不良工作状况立即停止车间相关作业，维修正常后再开始作业，杜绝事故性废气直排，并及时呈报单位主管。待检修完毕再通知生产车间相关工序。

(2) 废气事故排放的防范措施

一旦造成废气事故排放时，就可能对车间的工人及周围环境产生影响。建设单位必须严加管理，杜绝事故排放事故的发生。本评价认为建设单位在建设期应充分考虑通风换气口位置的设置，避免事故排放而对工人造成影响，建议如下：

①预留足够的强制通风口机设施，车间正常换气的排风口通过风管经预留烟道引至楼顶排放。

②治理设施等发生故障，应及时维修，如情况严重，应停止生产直至系统运作正常。

③定期对废气排放口的污染物浓度进行监测，加强环境保护管理。

(3) 基本保护措施和防护方法：

呼吸系统防护：疏散过程中应用衣物捂住口鼻，如条件允许，应该佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。

眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。

身体防护：尽可能减少身体暴露，如有可能穿毒物渗透工作服。

手防护：戴橡胶耐酸碱手套。

其他防护：根据泄漏影响程度，周边人员可选择在室内避险，关闭门窗，等待污染影响消失。

(4) 疏散方式、方法

事故状态下，根据气象条件及交通情况，选择向远离泄漏点上风向风向疏散。疏散过程中应注意交通情况，有序疏散，防治发生交通事故及踩踏伤害。

①保证疏散指示标志明显，应急疏散通道出口通畅，应急照明灯能正常使用。

②明确疏散计划，由应急指挥部发出疏散命令后，应急消防组按负责部位进入指定位置，立即组织人员疏散。

③应急消防组用最快速度通知现场人员，按疏散的方向通道进行疏散。积极配合好有关部门（公安消防大队）进行疏散工作，主动汇报事故现场情况。

④事故现场有被困人员时，疏导人员应劝导被困人员，服从指挥，做到有组织、有秩序地疏散。

⑤正确通报、防止混乱。疏导人员首先通知事故现场附近人员进行疏散，然后视情况公开通报，通知其他区域人员进行有序疏散，防止不分先后，发生拥挤影响顺利疏散。

⑥口头引导疏散。疏导人员应使用镇定的语气，劝导员工消除恐惧心里，稳定情绪，使大家能够积极配合进行疏散。

⑦广播引导疏散。利用广播将发生事故的部位，需疏散人员的区域，安全的区域方向和标志告诉大家，对已被困人员告知他们救生器材的使用方法，自制救生器材的方法。

⑧事故现场直接威胁人员安全，应急消防队人员采取必要的手段强制疏导，防止出现伤亡事故。在疏散通道的拐弯、叉道等容易走错方向的地方设疏导人员，提示疏散方向，防止误入死胡同或进入危险区域。

⑨对疏散出的人员，要加强脱险后的管理，防止脱险人员对财产和未撤离危险区的亲友生命担心而重新返回事故现场。必要时，在进入危险区域的关键部位配备警戒人员。

⑩专业救援队伍到达现场后，疏导人员若知晓内部被困人员情况，要迅速报告，介绍被困人员方位、数量。

（5）紧急避难场所

①选择厂区大门前空地及停车场区域作为紧急避难场所。

②做好宣传工作，确保所有人了解紧急避难场所的位置和功能。

③紧急避难场所必须有醒目的标志牌。

④紧急避难场所不得作为他用。

（6）周边道路隔离和交通疏导办法

发生较大突发环境事件时，为配合救援工作开展需进行交通管制时，警戒维护组应配合交警进行交通管制。

①设置路障，封锁通往事故现场的道路，防止车辆或者人员再次进入事故现场。警戒区域的边界应设警示标志，并有专人警戒。

②配合好进入事故现场的应急救援小队，确保应急救援小队进出现场自由通畅。

③引导需经过事故现场的车辆或行人临时绕道，确保车辆行人不受危险物质的伤害。

3.2.2 事故废水环境风险防范措施

(1) 废水收集与输送管网事故预防措施

①废水收集与输送管道应采用防腐管、耐酸碱材料，并充分考虑管道的抗击、抗震动以及地面沉降等要求，管线全部采用明管或者架空管路，以方便事故的发现和检修，同时可防止地面沉降对污水输送管网的影响。如需埋地管道在地面上应作标记，以免其它施工开挖破坏管道，在适当位置设置管道截止阀，并定期检查其性能；建立压力事故关闭系统，如果管道压力变化，报警会启动，并开始阀门关闭步骤；加强对管网运行情况的日常监测监控，一旦发现管网有沉降或破裂苗头，及时处理，防患于小处，防止发生泄漏事故。

②重要部位的阀门，如管道接头处阀门、安全阀、进出口管道上阀门等，应采用耐腐蚀、安全系数高，性能优良的阀门，并加强检查、防护。管道应定期进行水静压试验；应用超声及磁力检漏设备定期检漏；准备好管道紧急维修的设备和配件。对不能满足输送要求或老化、破裂的管道，应及时更换修补，以免在高速高压输送或高温条件下管道发生胀裂，泄漏事故。

③定期对管道进行检查，保养。

④一旦发生管道泄漏时，厂区污水站管理方立即通知厂区生产线立即停产。

(2) 生产废水事故排放预防措施

污水处理系统的稳定安全与管网的维护关系密切。建设单位应重视管网的维护及管理，注意防止泥沙沉积堵塞而影响管道的过水能力。管道淤塞时及时疏浚，保证管道通畅，管网干管和支管设计时，选择了适当小设计流速，防止污泥沉积。对于厂区污水处理站建设单位应设有专人负责，加强对机械设备的维护，污水管道制定严格的维修制度，一旦厂区污水处理站发生事故，建设单位应先将废水外排的阀门关闭，将生产废水排入项目生产废水事故水池中暂存。生产废水暂存在事故水池中，待废水处理系统正常后再进行处理，不得直接外排。

发现车间相关槽液泄漏排入废水池时，建设单位应立即停止生产线的运行，启动废水处理系统的预警应急机制，并根据废液的性质立即把厂区对应的类别废水口切换至厂区内对应分成的各类废水暂存池内暂存，确保槽液事故泄漏不会对基地污水处理系统造成严重影响。

①事故池设计可行性分析

本项目污水处理风险防范措施为事故池，以应对可能存在的废水排放事故。根据中石化建标[2006]43 号文《关于印发“水体污染防控紧急措施设计导则”的通知》及《化工建设项目环境保护工程设计标准（GB/T50483-2019）》指出，事故排水流量应考虑物料泄漏量、消防水流量、雨水流量等，公式如下：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

注： $(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

V_1 —收集系统范围内发生事故的储罐或装置的物料量；

V_2 —发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

V_3 —发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ；

V_4 —发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V_5 —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 。

V_1 ：为收集系统范围内发生事故的 1 个罐组或者 1 套装置的物料量，储存相同物料的罐组按 1 个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的 1 台反应器或中间储罐计，本项目涉及有机废液储罐（ 20m^3 ）等， V_1 取最大储量 20m^3 ；

V_2 ：企业最大建筑物为生产厂房，生产厂房为丙类建筑物，最大车间总体积为 $558946\text{m}^3 > 50000\text{m}^3$ 。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）及参照《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）相关要求，室外消火栓设计流量为 40L/s ，同一时间内发生火灾次数一次，按照最大设计流量为 40L/s 。生产厂房高度小于 24m ，则室内消火栓设计流量为 20L/s ，持续时间 3h ，则消防废水量为 $648\text{m}^3/\text{次}$ 。

V_3 ：发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量（ V_3 ）：发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，单位为 m^3 ； $(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$ 为对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值；本项目 $V_3 = 0\text{m}^3$ ；

V_4 ：按照一天 $1819.02\text{m}^3/\text{d}$ 废水排放量，则每小时排水 75.8m^3 ，发生事故时立即停产，按仍有 0.5 小时的生产废水需排入事故池考虑，故 V_4 取 37.9m^3 ；

V_5 ：发生事故时可能进入该收集系统的降雨量按项目所在地年平均降雨量按 1102.5mm 计，年降雨天数 120 天，本项目事故发生时必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积以南通通富以及通富科技生产装置区域或罐区的占地面积大值来计算，约 6.9hm^2 ，则本项目必须收集的雨水约为 512m^3 。

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5 = 20 + 648 + 37.9 + 512 = 1217.9\text{m}^3$$

全厂应设置有效容积至少为 1217.9m³ 事故池，目前厂区设置了 1540m³ 容积的事故应急池，可满足要求，依托可行。

② 废水事故应急方案

本项目雨水、污水排口设置切换装置，事故发生后应第一时间切断雨水、污水外排排口，使事故废水、雨水等全部收集到事故池，待事故结束后排入污水处理设施处理达标后排放。

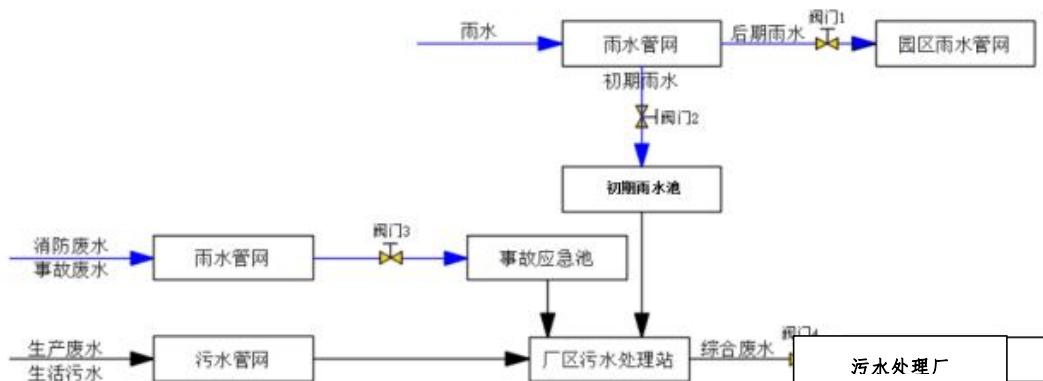


图 3.2-1 防止事故水进入外环境控制、封堵系统示意图

③ 防止事故废水进入外环境的控制、封堵系统

I、由上述分析可知，企业全厂消防废水可通过污水管沟→雨水管网→事故池→雨水管网→事故池或雨水管网→事故池等的形式，做到有效收集和暂存。

II、厂区四周均设置围墙，可控制可能漫流的废水在厂界内，不出厂。

④ 其他注意事项

I、消防废水应根据火灾发生的具体物料及消防废水监测浓度，将消防废水及时引入厂内废水处理站处理，做到达标排放，厂内无法处理该废水时，委托其他单位处理。

II、如厂区污水处理站发生风险事故，可将超标废水引入事故池，待污水处理站风险事故处理后，可将事故废水按照一定地比例泵入污水处理系统重新进行处理达标后排放，厂内无法处理该废水达标时，委托其他单位处理。

III、如事故废水超出厂区，流入周边河流，应进行实时监控，启动相应的园区/区域突发环境事件应急预案，减少对周边河流的影响，并进行及时修复。

(3) 构筑环境风险三级（单元、厂区和园区）应急防范体系：

① 第一级防控体系的功能主要是将事故废水控制在事故风险源所在区域单元，该体

系主要是由车间内废水收集池以及收集沟和管道等配套基础设施组成，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染；

生产区应按槽液类型分设物料泄漏收集槽及围堰，各类酸贮桶（槽）及其它液体原料贮存区必须设立必要的围堰及收集沟；同时厂内应贮足必要的石灰、片碱、硫酸亚铁等碱性及还原性药剂，以防酸性及氧化性物质泄漏时的应急处理之需。

②第二级防控体系必须建设厂区应急事故水池、拦污坝及其配套设施（如事故导排系统），防止单个电镀槽较大事故泄漏物料和消防废水造成的环境污染；

事故应急池应在突发事故状态下拦截和收集厂区范围内的事故废水，避免其危害外部环境致使事故扩大化，因此事故应急池被视为企业的关键防控设施体系。事故应急池应必需具备以下基本属性要求：专一性，禁止他用；自流式，即进水方式不依赖动力；池容足够大；地下式，防蚀防渗。

③第三级水环境风险防控体系是针对企业厂内防范能力有限而导致事故废水可能外溢出厂界的应急处理。可根据实际情况实现企业自身事故池与园区公共事故应急池连通，或与其他临近企业实现资源共享和救援合作，增强事故废水的防范能力。

3.2.3 地下水环境风险防范

（1）加强源头控制，做好分区防渗。厂区各类废物做好循环利用的具体方案，减少污染排放量；工艺、管道设备、污水储存及处理构筑物采取有效的污染控制措施，将污染物跑冒滴漏降到最低限。

参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）和《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）的要求做好分区防控，一般情况下应以水平防渗为主，对难以采取水平防渗的场地，可采用垂直防渗为主，局部水平防渗为辅的防控措施。

（2）加强地下水环境的监控、预警。建立地下水环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现问题，采取措施。应按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）的相关要求于建设项目场地、上下游各布设 1 个地下水监测点位，分别作为地下水环境影响跟踪监测点、背景值监测点和污染扩散监测点。

（3）加强环境管理。加强厂区巡检，对跑冒滴漏做到及时发现、及时控制；做好厂区危废堆场、装置区地面防渗等的管理，防渗层破裂后及时补救、更换。

（4）制定事故应急减缓措施，首先控制污染源、切断污染途径，其次，对受污染的地下水根据污染物种类、受污染场地地质构造等因素，采取抽提技术、气提技术、空气吹脱技术、生物修复技术、渗透反应墙技术、原位化学修复等进行修复。

3.2.4 贮存、运输设施物料泄露防范措施

本项目应按照化学品的特性与危险性分类设置储存仓库。库房应有良好的通风条件，设置防止液体流散的设施，并配备必要的灭火器材，仓库的耐火等级、防火距离应符合《建筑设计防火规范》要求。

①原辅料储存在阴凉仓库内，仓库须设置防渗、防漏设施，并设置围堰和事故排水系统，设置防雨设施。

②危险废物储存场所必须严格按照规范和标准进行设置，并定期清运，定期巡查，减少固废在厂区内的储存时间。

③装置区应按槽液类型分设物料泄漏收集槽及围堰，各类酸贮桶（槽）及其它液体原料贮存区必须设立必要的围堰及收集沟；同时厂内应贮足必要的石灰、片碱、硫酸亚铁等碱性及还原性药剂，以防酸性及氧化性物质泄漏时的应急处理之需。

（1）危险化学品运输、储存、使用风险措施

根据《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令 591 号）规定：危险化学品安全管理，应当坚持安全第一、预防为主、综合治理的方针，强化和落实企业的主体责任。在使用、贮存安全、运输等过程所采取的措施如下：

①化学危险品的申购严格按照化学危险品的申购程序，填写气体或化工产品申请表。剧毒品从业单位到安监、公安部门进行备案。

②危险物品用后的包装箱、纸袋、瓶、桶等必须严加管理，物流部门要统一回收，登记造册，专人负责管理。

③按照《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令 591 号）的要求，加强对危险化学品的管理，并制定企业内部剧毒品、危险化学品操作使用规程。

（2）其他化学品运输、储存、使用风险措施

①化学危险品的申购严格按照化学危险品的申购程序，填写气体或化工产品申请表。

②化学危险品的使用：车间应根据生产需要，规定危险物品的存放时间、地点和最高允许存放量。生产备料性质相抵触的物料不得放在同一区域，必须分隔清楚。

③使用化学危险物品的操作人员，应根据安全需要配备必要的劳动防护用品和用具，如工作服、鞋、帽、手套；防护眼镜及防毒面具；氧气呼吸器；可供冲洗的清洁水源；医疗急救用品等。

④装卸运输：危险物品的装卸运输人员，应认真学习该物质安全数据表，按装运危险物品的性质，佩戴相应的防护用品，装卸时必须轻装轻卸，严禁摔拖、重压和磨擦，

不得损毁包装容器，并注意标志，堆放稳妥。

⑤报废处理：剧毒物品用后的包装箱、纸袋、瓶、桶等必须严加管理，物流部门要统一回收，登记造册，专人负责管理。

⑥化学危险品的储存：物流部应指派责任心强，经培训考核，并熟知危险品物品特性和安全防护知识的人员管理危险物品。

⑦化学危险品的储存参见《仓库、储罐区安全管理规定》（HSE-01-005）。

（3）管道风险防范措施

①严格按照设计规范来设计和建设管道的走向，并请专业单位进行管道设计和安装。

②不得将液体管道置于人流量较大的厂内道路两侧；在管道沿线设定一定的安全距离，此范围内不得建设办公楼、值班室、盥洗间等人员容易停留的地方，以防范可能带来的环境风险。

③液体管线等应有专业化设计及施工，且根据工艺要求选择合适的防腐材料；槽液等输送料泵均采用密封防泄漏驱动泵以避免物料泄漏。合理设计阀门，防止发生液体泄漏事故，在通过厂区道路时，应合理设计管线的走向。

④对管道、管线、阀门等进行定期巡查和检测，确保不发生“跑、冒、滴、漏”等污染事故。

（4）汽运的风险防范措施

①运输人员应有较强责任心和较好的综合素质，严格遵守交通规则。

②严格遵守《危险化学品安全管理条例》规定：对危险运输品打上明显标记，合理规划运输路线及运输时间，危险品的装运应做到定车、定人等。汽车运输时应严格按照《危险货物运输规则》。

③运输危险化学品的驾驶员、装卸人员和押运人员必须了解所运载的危险化学品的性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输危险化学品，必须配备必要应急处理器材和防护用品。

3.2.5 生产车间的风险防范措施

根据项目车间功能分区布置，全厂生产装置区及原料贮存区等地面应根据需要做相应防腐防渗处理；车间构筑物均按火灾危险等级要求进行设计实施；车间四周应设多个直通室外的出口，保证紧急疏散通道。

（1）生产车间与其它生产、生活建（构）筑物、贮桶区的安全距离应符合防火规范的要求。

(2) 在物料输送的岗位安装电视监控装置，安装废气报警仪。当监控仪器报警时，控制中心的监测监控系统也同时报警；依据监控装置实现沿线的全过程监控。

(3) 对于生产装置区，应按照相关设计规范的要求进行设计，各装置区的地面应硬化，并设置防渗防漏等设施；为防止生产装置发生事故时对水环境的影响，建设单位应在车间及厂区设置排水管道和消防尾水收集系统，将泄漏产生的酸性液体或消防尾水引入事故池内。

(4) 项目生产车间接触有毒有害物料工作岗位应设置安全皮肤淋浴/洗眼器，配有必要数量的专用个人防护设施，如空气呼吸器、过滤式防毒面具、安全眼镜、防护手套等。

(5) 对于可能发生泄漏的生产装置，每天均应安排专人对定时巡视，实施定期检测、修缮制度，并记录。

3.2.6 风险监控及应急监测系统

(1) 风险监控

①紧急停车系统；安全泄放系统；可燃和有毒气体检测报警装置等。南通通富目前已在生产区域、贮存区域已分别设置有毒气体报警仪 25 个，精准监控厂区内存在有毒有害气体泄漏概率的各点位。

②车间安装可燃气体报警仪等，南通通富目前已在可能发生气体、液体化学品泄漏区域，设置 CO 探测器、可燃气体探测器等监测终端；

③地下水设置监测井进行跟踪监测；

④全厂配备视频监控等。

(2) 应急监测系统

公司应配备应急监测仪器主要有 COD 测定仪、pH 计、可燃气体检测仪等，其他监测均委托专业监测机构，当监测能力均无法满足监测需求时应当及时向专业监测机构寻求帮助，做到对污染物的快速应急监测、跟踪。

应急监测人员做好安全防护措施，应该配备必要的防护器材，如防毒面具、空气呼吸器、阻燃防护服、气密型化学防护服、安全帽、耐酸碱鞋靴、防护手套、防腐蚀液护目镜以及应急灯等。

环境应急监测：环境空气：根据事故类型和排放物质确定。企业的大气事故因子主要包括：HCl、非甲烷总烃、硫酸雾、氰化氢、甲醛、碱雾、氟化物、臭气浓度。

地表水：根据事故类型和排放物质确定。本项目的地表水事故因子主要为：pH、

COD、SS、氨氮、TN、TP、镍、银、铜、锌、氰化物、氟化物。

事故现场监测因子应根据现场事故类型和排放物质确定。

（1）监测区域

水应急监测：厂区污水排口设置采样点，监测因子为 pH、COD、SS、氨氮、TN、TP、镍、银、铜、锡、氟化物等。

大气应急监测：厂界、厂界上风向和下风向敏感目标设置采样点，监测因子为非甲烷总烃、硫酸雾、氟化物、氨、臭气浓度等。

（2）监测频率

环境空气：事故初期，采样 1 次/30min；随后根据空气中有害物质浓度降低监测频率，按 1h、2h 等时间间隔采样。

地表水：采样 1 次/30min。

（3）监测报告

事故现场的应急监测机构负责每小时向苏锡通生态环境局等提供分析报告，由苏锡通环境监测站负责完成总报告和动态报告的编制、发送。

值得注意的是，事故后期应对可能受污染的土壤和地下水进行环境影响评估和修复。

（3）应急物资和人员要求

公司根据事故应急抢险救援需要，配备消防、堵漏、通讯、交通、工具、应急照明、防护、急救等各类所需应急抢险装备器材。建立健全厂区环境污染事故应急物资装备的储存、调拨和紧急配送系统，确保应急物资、设备性能完好，随时备用。应急结束后，加强对应急物资、设备的维护、保养以及补充。加强对储备物资的管理，防止储备物资被盗用、挪用、流散和失效。必要时，可依据有关法律、法规，及时动员和征用社会物资。

应配备完善的厂区应急队伍，做好人员分工和应急救援知识的培训，演练。与周边企业建立了良好的应急互助关系，在较大事故发生后，相互支援。厂区需要外部援助时可第一时间向开发区环保分局、开发区公安局求助，还可以联系开发区环保、消防、医院、公安、交通、安监局以及各相关职能部门，请求救援力量、设备的支持。

3.2.7 固体废物管理风险防范措施

（1）一般固废管理风险防范措施

本项目一般工业固废利用一般固废仓库进行贮存，因此，厂区一般工业固废的储存和管理应在以下方面加强管理措施：

①厂区内一般固废仓库必须严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求设置和管理；

②一般固废仓库应建有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚要用坚固的防渗材料建造；应有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施；

③一般固废仓库应采用耐腐蚀的硬化地面，地面无裂缝；衬层上需建有渗漏液收集清除系统；

④不同种类性质的固体废物应分区贮存，并设置固废识别标志，明确每种固废的来源、性质，以及处置利用去向；

⑤加强日常管理，厂内制定《固体废物专项应急预案》，并配备相关应急物资，有效预防突发环境污染事故。

（2）危险废物管理风险防范措施

由于含重金属污泥和废液危险性较高，属于国家严格控制的危险固体废物，建设单位存放干污泥和废液的场所及设施应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中规定的要求进行管理。建设单位应加强废渣、污泥管理，并做好存放场所的防渗透和泄漏措施，避免污染周边环境。

本项目危险废物利用危废暂存场所进行储存，因此，厂区危险废物的储存和管理在现有风险防范措施的基础上应加强以下措施：

①厂区内危险废物暂存场地必须严格按照《危险废物贮存污染控制》（GB18597-2023）的要求设置和管理；

②建立危险废物台账管理制度，跟踪记录危险废物在公司内部运转的整个流程，与生产记录相结合，建立危险废物台账；

③对危险废物的容器和包装物以及收集、贮存、运输、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志；

④禁止将性质不相容而未经安全性处置的危险废物混合收集、贮存、运输、处置，禁止将危险废物混入非危险废物中贮存、处置；

⑤必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；

⑥运输危险废物必须根据废物特性，采用符合相应标准的包装物、容器和运输工具；

⑦收集、贮存、运输、处置危险废物的场所、设施、设备、容器、包装物及其他物品转作他用时，必须经过消除污染的处理，并经检测合格；

⑧危险废物堆放场所应安装危废在线监控系统，即在危废贮存区内、外及厂区门口安装危废监控视频，并与当地生态环境部门联网。

3.2.8 建立与园区对接、联动的风险防范体系

公司环境风险防范应建立与苏锡通科技产业园区对接、联动的风险防范体系。可从以下几个方面进行建设：

（1）公司应建立厂内各生产车间的联动体系，并在预案中予以体现。一旦某车间发生燃爆等事故，相邻车间乃至全厂可根据事故发生的性质、大小，决定是否需要立即停产，是否需要切断污染源、风险源，防止造成连锁反应，甚至多米诺骨牌效应。

（2）建设畅通的信息通道，使公司应急指挥部必须与周边企业、园区管委会保持 24 小时的电话联系。一旦发生风险事故，可在第一时间通知相关单位组织居民疏散、撤离。

（3）公司所使用的危险化学品种类及数量应及时上报园区救援中心，并将可能发生的事故类型及对应的救援方案纳入园区风险管理体系。

（4）园区救援中心应建立入区企业事故类型、应急物资数据库，一旦区内某一家企业发生风险事故，可立即调配其余企业的同类型救援物资进行救援，构筑“一家有难，集体联动”的防范体系。

（5）极端事故风险防控及应急处置应结合所在园区/区域环境风险防控体系统筹考虑，按分级响应要求及时启动园区/区域环境风险防范措施，实现厂内与园区/区域环境风险防控设施及管理有效联动，有效防控环境风险。

3.3 事故应急预案

1、突发环境事件应急预案的编制、修订和备案

企业应根据建设单位应按照《企事业单位和工业园区突发环境事件应急预案编制导则》（DB32/T3795-2020）、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）、《省生态环境厅关于印发江苏省环境影响评价文件环境应急相关内容编制要点的通知》（苏环办[2022]338 号）等文件的要求编制应急预案。

同时根据《企事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）第十二条规定，企业结合环境应急预案实施情况，至少每三年对环境应急预案进行一次回顾性评估。有下列情形之一的，及时修订：①面临的环境风险发生重大变化，需要重新进行环境风险评估的；②应急管理组织指挥体系与职责发生重大变化的；③环境应急监测预警及报告机制、应对流程和措施、应急保障措施发生重大变化的；④重要应急资源发生重大变化的；⑤在突发事件实际应对和应急演练中发现问题，需要对

环境应急预案作出重大调整的；⑥其他需要修订的情况。

公司一旦发生火灾、污染事故，应立即照会相关企业和附近居民，以迅速做好应急准备和防护措施，避免波及，避免事故影响扩大、影响人数增多。

2、事故状态下的特征污染因子和应急监测能力

由于公司无监测能力，须委托专门机构负责对事故现场进行现场应急监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。为了掌握事故发生后的污染程度、范围及变化趋势，需要实时进行连续的跟踪监测。

根据主要的危险目标，以及危险目标发生事故的类型，确定应监测的项目，具体见下文。

现场处置人员应根据不同类型环境事件的特点，配备相应的专业防护装备，采取安全防护措施，严格执行应急人员出入事发现场规定。现场监测、监察和处置人员根据需要配备过滤式或隔绝式防毒面具，在正确、完全配戴好防护用具后，方可进入事件现场，以确保自身安全。

3、环境风险应急及事故防范措施

（1）危险物质泄漏应急处理方法

1) 泄漏处理注意事项

物料泄漏根据泄漏物料的理化性质采取相应的措施，若泄漏必须严禁火种同时注意救援人员的个人防护并且需要通知下风向村民撤离等。

进入泄漏现场进行处理时，注意以下几项：

- ①进入现场人员必须配备必要的个人防护用具。
- ②判别泄漏物料性质，采取相应的措施，防止次生事故发生；
- ③应急处理时严禁单独行动，要有监护人，必要时用水枪、水炮掩护。
- ④从上风、上坡处接近现场，严禁盲目进入。

1) 泄漏事故控制措施

一般分为泄漏源控制和泄漏物处置两部分，具体措施如下：

①泄漏源控制措施

可通过控制化学品的溢出或泄漏来消除化学品的进一步扩散。方法如下：

容器泄漏：企业各原材料采用桶装/袋装。

管路系统泄漏：泄漏严重时，关闭阀门或系统，切断泄漏源，然后修理或更换失效、损坏的部件。

发生泄漏后，采取措施修补和堵塞裂口，制止化学品的进一步泄漏。堵漏成功与否取决于几个因素：接近泄漏点的危险程度、泄漏孔的尺寸、泄漏点处实际的或潜在的压力、泄漏物质的特性。

② 泄漏物处置

泄漏被控制后，要及时将现场泄漏进行覆盖、收容、稀释、处理使泄漏物得到安全可靠处置，防止二次事故的发生。

(2) 火灾、爆炸事故应急措施

一旦发生火灾、爆炸时，做到立即报警，并且充分发挥整体组织功能，在人身确保安全的前提下，扑灭初起火灾，将灾害减到最低程度，避免火势扩大殃及周围危险场所，避免造成重大人员伤亡。

表 3.3-1 易燃物质泄露引发火灾爆炸事故应急措施

| 步骤 | 处置 |
|---------------------|--|
| 发现异常 | 工作人员发现火灾爆炸事故的征兆（火灾报警器） |
| 报警 | 工作人员通知车间组长 |
| | 车间组长向副总指挥汇报现场情况 |
| | 副总指挥安排操作人员到事故区域现场检查 |
| 应急处置 | 立即停机，通知现场及附近人员紧急撤离事故现场，并视风向或泄漏扩散范围大小通知附近工厂员工进行撤离 |
| | 现场警戒，封闭周边通道，并立即关闭相关阀门，切断现场所有电源开关，扑救火灾 |
| | 现场人员就近用干粉灭火器、二氧化碳灭火器扑灭，也可用砂土灭火，灭火时人员须站在上风口，佩戴好防毒口罩和防护用品 |
| | 消防人员必须使用自给式呼吸器、化学安全防护眼镜及橡胶手套、穿防静电工作服。火场中的密闭容器必须用水冷却。切勿让灭火后产生的物质流入下水道或排水管 |
| | 查看有无人员烫伤、中毒，若有人员烫伤、中毒，严重者应立即送医院治疗 |
| | 组织人员进行火源查找，查明事故原因 |
| 救援接应 | 准备拟设的广播系统待命 |
| 应急扩大（应急处置失败或人员伤亡扩大） | 安排人员切断所有电源，进行全厂疏散 |
| 现场恢复 | 灾扑灭，报警解除 |

(3) 固废堆场泄漏应急措施

厂区固体废物储存在暂存场所内，危废暂存场所按照《危险废物贮存污染控制标准》

（GB18597-2023）中的相关规定和要求建设，企业危险废物暂存间地面环氧地坪防渗；设置围堰用于收集泄漏的液体危险废物。发生固体废物泄漏事故时，泄漏的固体废物储存在暂存场所内，应立即用工具将泄漏的固体废物清理至包装桶内，并对固体废物暂存场所进行清理，清理的残液和废水也一并收集作为固体废物委托处置。

4、环境应急物资装备配备能力

企业除了根据《环境应急资源调查指南（试行）》（环办应急〔2019〕17号文）、《江苏省环境影响评价文件环境应急相关内容编制要点》（苏环办〔2022〕338号）配备相应的环境应急资源外，还需统计好区域内可供应急使用的物资，并保存相应负责人的联系方式，厂内一旦发生事故，机动调配外界可供使用的应急物资，最短时间内控制事故，减小环境影响。环境应急设施包括：

①消防设备

包括有消防水箱系统、灭火器、消防砂等，各项设备均有固定明显且方便取用的放置点，并作定期维护。

②急救设备

包括有创口贴、红药水、止血带、脱脂棉、酒精棉等。

③人员防护装备

包括有防毒面具和防护服、安全帽、护目镜、口罩、安全靴等。

④去污净化设备

包括有冲洗设备、化学品处理剂等。

⑤通讯设备

厂内设有有线电话，可与外界电话通信联络。

表 3.3-2 企业现有消防装备及应急物资情况

| 应急物资 | 性能与类型 | 数量 | 存放位置 |
|--------|--|-----|--------|
| 空气呼吸器 | 佩戴时要保证与面部的密闭（要求工作压力 $\geq 180\text{bar}$ ，遇报警音，必须立即离开现场，换气瓶） | 2 | 供气系统区域 |
| 灭火器 | 手提式、推车式： 首先将保险销抽出，手握住胶管前端，手按下手柄，对准火焰根部灭火 | 180 | 厂房区域 |
| | | 9 | 供气系统区域 |
| | | 14 | 库区 |
| 气体灭火系统 | 灭火剂：七氟丙烷，自动报警，自动喷射，可手动操作 | 4 | 厂房区域 |
| 急救药品 | 急救药箱内含创口贴、红药水、止血带、脱脂棉、酒精棉、烫伤药等 | 5 | 厂房区域 |
| | | 1 | 供气系统区域 |
| | | 2 | 库区 |

| 应急物资 | 性能与类型 | 数量 | 存放位置 |
|--------------------|---|-------|--------|
| 应急喷淋 (洗眼器) | 应急淋浴与洗眼器合二为一，要求连续冲洗 15 分钟以上，本器具应急使用，不代替治疗 | 5 | 厂房区域 |
| | | 2 | 供气系统区域 |
| | | 3 | 库区 |
| 气体应急 监测设备 | 便携式 CO、H ₂ S 报警仪（固定式仅视作日常监测用） | 5 | 厂房区域 |
| | | 10 | 供气系统区域 |
| | | 5 | 库区 |
| 对讲机 | 应急联络 应急生产设备 | 8 | 安保 |
| 备品备件 | | | |
| 主要废水 应急监测 仪器 | COD 测量仪 | 1 | 总排口 |
| | 氨氮测量仪 | 1 | 总排口 |
| | pH 仪 | 1 | 总排口 |
| | 流量计 | 1 | 总排口 |
| 应急抽水 设施 | 抽水泵 | 3 | 三废值班室 |
| 应急围堵 物资 | 吸油毡、吸油棉 | 40 公斤 | 厂房区域 |
| | | 40 公斤 | 厂房区域 |
| | 黄沙 | 1 吨 | 作业区各部门 |

5、突发环境事件隐患排查

根据《企业突发环境事件隐患排查和治理工作指南(试行)》(环境保护部公告(2016)74号)开展企业突发环境事件隐患排查工作，从环境应急管理和突发环境事件风险防控措施两大方面排查可能直接导致或次生突发环境事件的隐患。

企业应当综合考虑企业自身突发环境事件风险等级、生产工况等因素合理制定年度工作计划，明确排查频次、排查规模、排查项目等内容。

根据排查频次、排查规模、排查项目不同，排查可分为综合排查、日常排查、专项排查及抽查等方式。企业应建立以日常排查为主的隐患排查工作机制，及时发现并治理隐患。

综合排查是指企业以厂区为单位开展全面排查，一年应不少于一次。

日常排查是指以班组、工段、车间为单位，组织的对单个或几个项目采取日常的、巡视性的排查工作，其频次根据具体排查项目确定。一月应不少于一次。

专项排查是在特定时间或对特定区域、设备、措施进行的专门性排查。其频次根据实际需要确定。

企业可根据自身管理流程，采取抽查方式排查隐患。

在完成年度计划的基础上，当出现下列情况时，应当及时组织隐患排查：（1）出现不符合新颁布、修订的相关法律、法规、标准、产业政策等情况的；（2）企业有新建、改建、扩建项目的；（3）企业突发环境事件风险物质发生重大变化导致突发环境

事件风险等级发生变化的；（4）企业管理组织应急指挥体系机构、人员与职责发生重大变化的；（5）企业生产废水系统、雨水系统、清净下水系统、事故排水系统发生变化的；（6）企业废水总排口、雨水排口、清净下水排口与水环境风险受体连接通道发生变化的；（7）企业周边大气和水环境风险受体发生变化的；（8）季节转换或发布气象灾害预警、地质地震灾害预报的；（9）敏感时期、重大节假日或重大活动前；（10）突发环境事件发生后或本地区其他同类企业发生突发环境事件的；（11）发生生产安全事故或自然灾害的；（12）企业停产后恢复生产前。

6、环境风险应急培训与演练

在风险识别的基础上，建设单位还将进行环境风险应急培训与演练，主要内容如下：

（1）应急培训计划

为了确保事故状态下能够迅速组织和实施应急响应计划，建设单位将开展应急培训教育工作，对应急救援人员、公司员工以及周边人员进行培训和教育。

1) 对应急救援人员的教育

防火培训要覆盖如下内容：

- ①防止火灾等灾害事故所应遵守的事项；
- ②灾害发生初期的处理措施；
- ③防灾管理机构以及从业人员的任务和职责；
- ④引导外来人员疏散等。
- ⑤对使用危险化学品的从业人员的教育项目；
- ⑥所使用的危险化学品的性能、物理化学特性及对健康的危害等；
- ⑦所使用的危险化学品的搬运、使用等操作方法；
- ⑧所使用的危险化学品的安全管理和灾害防止对策以及防灾设备、器具等的使用方法；
- ⑨紧急事态发生时的通报方法；
- ⑩灾害发生时的疏散及救护方法；
- ⑪事故发生时切断事故源、缓减废水、废气排放的流程和方法；
- ⑫危险化学品使用时其他必须的注意事项。
- ⑬各救援队伍应适时组织训练和培训，每年不少于一次。

2) 员工应急响应的培训

管理者不仅要自己参加消防部门或其他有关机构举办的各种培训班、信息发布会，

同时也要让其他有关的从业人员积极参加，以努力提高整体的消防意识和技术。

3) 对社区或周边人员应急响应知识的宣传

主要内容是向周边企业和人员进行风险应急响应的宣传，确保在事故状态下能够引导周边人员顺利撤离。

(2) 演练计划

建设单位为能防范灾害于未然，安排适当的训练及演练，以提高员工对危险化学品危害的认识，并加强员工处理发生危险化学品意外事故的能力。

对于演练部分，建设单位依作业特性，将危害较大的灾害状况，如储罐泄漏、中间管路破裂泄漏、生产装置各工艺阶段作业时引起火灾等状况，列为训练、演练的重点。

1) 演练准备、范围与演练组织

由演练组织根据演练内容安排适当的时间、地点以及演练人员，配备相应的演练物资，按照一定的程序进行；每年进行一次演练；演练组织由应急救援小组负责担任，并报应急救援组织机构同意；办公室负责演练计划安排，并对演练进行检查和监督，并将演练结果记录。

2) 演练内容

总经理要组织实施以下有关内容的消防演习，如果认为有必要时，可以邀请有关部门或机构参与并给予指导。

综合演习：实施灭火等灾害措施、通报、疏散引导、救护等项目的综合演习；

通报联络演习：灾害发生时的通报要领训练；

初期灭火演习：灭火器、消防栓的基本操作和使用方法的训练；

疏散引导演习：假设灾害发生的规模，部分疏散或整体疏散训练；

急救演习：应急和救援要领的训练；

环境减缓措施演习：事故发生情况下的废气、废水处理流程训练；

消防战术演习。

(3) 公众教育和信息

对工厂临近地区开展公众安全和风险防范教育、培训和发布有关信息。主要包括如下内容：

了解周围环境有哪些危险源点及危险性；

各种信号的意义；

防护用具的使用和自制防护用具的方法。

7、标识标牌

企业应设置环境风险防范设施及环境应急处置卡标识标牌。

8、台账制度

厂内需完善记录制度和档案保存制度，有利于环境管理质量的追踪和持续改进；记录和台帐包括应急培训与演练、公众教育、应急物资及其他应急管理信息，妥善保存所有记录、台帐及污染物排放监测资料、环境管理档案资料等。台账应当按照纸质储存和电子化储存两种形式同步管理，台账保存期限不得少于 3 年。

9、应急管理制度

为加强对环境风险的防控，有效提升企业的环境安全水平，避免或减少突发环境事件的发生，同时确保我企业发生突发环境事件时，能快速有效处置，避免发生重大环境污染事故，南通通富已针对日常生产、污染防治、内部监督等方面制定了各项管理制度，包括企业环境保护责任制度、环境污染治理设施岗位巡查制度、污染治理设施岗位责任制度、环保内部监督检查制度、有机废液管理制度、危险废物污染防治责任制度、表面处理废泥管理制度、易燃易爆危险物品安全管理制度、化学危险品应急处理措施等。

企业已编制了《南通通富微电子有限公司环境应急管理制度》，为企业有效、快速应急环境污染、保障区域环境安全提供了保障。

10、与区域环境风险应急预案的衔接

一、风险应急预案的衔接

发生危险事故时，应及时上报苏锡通科技产业园区管委会，并逐步上报地方政府部门，启动应急预案，然后按照应急方案的流程操作，根据园区及上级部门对风险管理的措施要求，及时通报给周边企业及保护目标内的人群，制定应急预案。

报警通知方式：事故报警的及时与正确是能否及时实施应急救援的关键。当发生突发性危险化学品泄漏或火灾爆炸事故时，事故单位或现场人员，除了积极组织自救外，必须及时将事故向有关部门报告。报警内容应包括事故时间、地点及单位；化学品名称和泄漏量；事故性质（外溢、爆炸、火灾）；危险程度及有无人员伤亡；报警人姓名及联系电话。

交通保障、管制：根据事故情况，建立警戒区域，危险区边界警戒线,为黄黑带，警戒哨佩带臂章，救护车鸣灯。事故发生后，应根据物质泄漏的扩散情况或火焰辐射热所涉及到的范围建立警戒区，警戒区一般设定以事故源为中心，半径由具体泄漏物和泄漏量而定。并在通往事故现场的主要干道上实行交通管制。

二、风险防范措施的衔接

（1）污染治理措施的衔接

当风险事故废水超过全厂能够处理范围后，应及时向苏锡通科技产业园区、崇川区人民政府请求援助，帮助收集事故废水，以免风险事故发生扩大。

（2）消防及火灾报警系统的衔接

厂内消防站、消防车辆与苏锡通科技产业园区消防站配套建设；厂内采用电话报警，火灾报警信号报送至厂内消防站，必要时报送至苏锡通科技产业园区消防站。

9、“三级”防控体系

针对企业生产原料、产品的特点，建立三级防控措施，防止重大生产事故泄漏物料和消防废水造成的环境污染。具体的三级防控措施设置要求及措施如下：（1）一级防控措施，危废仓库及其周围保持干燥，且危废仓库门口设置慢坡，仓库、车间内设置收集池，发生事故时可以收集事故废水。生产区域废水收集槽应设置为环形，事故沟、车间地面以及围墙采用防腐、防渗涂层。事故沟通过专管连接至事故应急池，事故废水、受污染消防废水能够通过事故沟排入事故应急池，不会进入雨水管网。

（2）二级防控体系必须建设应急事故水池及其配套设施（如事故导排系统），防止单套生产装置（罐区）较大事故泄漏物料和消防废水造成的环境污染；本项目事故应急池收集系统为 1540m³，确保事故情况下危险物质不污染水体，可满足一次性事故废水量。总排污口及雨水排污口处设置应急阀门，一旦发生事故，紧急关闭，避免事故废水外排，污染环境。

（3）三级防控体系必须与园区其他企业形成联动，当本项目出现重特大事故时，厂区内设置的事故应急池容量已无法容纳事故泄漏物料和消防废水，可考虑使用附近其他企业应急系统收集事故废水、消防废水，杜绝事故废水、消防废水直接排放的情况，避免对纳污水体造成污染。

3.4 现有环境风险防范措施依托可行性

（1）现有环境风险防范措施

本项目风险防范措施依托厂区现有，详见表 3.4-1。

表 3.4-1 扩建项目风险防范措施和应急预案与现有项目依托关系

| 序号 | 项目风险防范措施及应急预案 | 依托关系及可行性 |
|----|---------------|----------|
| | | |

| | | |
|----|---|--|
| 1 | 按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）中相应防火等级和建筑防火间距要求来设置本项目各生产装置与厂区现有建构筑物之间的防火距离 | 本项目依托现有的厂房，厂区内建构筑物的防火间距依托现有，装置与建构筑物间的防火距离需执行相关防火设计规范 |
| 2 | 可燃、有毒、有害气体报警仪 | 依托现有 |
| 3 | 生产装置区地面硬化，并设置防渗防漏等设施；表面处理车间、化学品库、危废仓库等设置导流沟和消防尾水收集系统 | 依托现有车间，如部分风险防范设施有损坏，需及时修整 |
| 5 | 厂区生产线控制系统、电视监控设施 | 依托现有 |
| 6 | 固体废物管理风险防范措施 | 依托现有 |
| 7 | 消防及火灾报警系统 | 依托通富微电现有 |
| 8 | 事故应急池 | 依托现有 1000m ³ 事故应急池，同时新建一座 540m ³ 事故应急池 |
| 9 | 消防废水防范措施：沙包 | 依托现有 |
| 10 | 建立与苏锡通科技产业园区对接、联动的风险防范体系 | 依托现有 |
| 11 | 应急组织机构、应急装备等 | 适当新增各类应急物资 |
| 12 | 危险化学品压力容器火灾爆炸救援措施、燃爆事故应急处理、环保事故应急预案及演练 | 依托现有 |
| 13 | 应急监测 | 应急监测设备、人员等依托现有。 |

3.5 竣工验收

风险防治措施竣工验收及“三同时”一览表见表 7.3-1。

表 7.3-1 本项目“三同时”竣工验收一览表

| 类别 | 措施 |
|----------------|--|
| 事故应急措施 | 540m ³ 事故应急池，新建设施储备一定数量应急物资，修编突发环境事件应急预案 |
| 环境管理（机构、监测能力等） | 厂区内需要设置专门环境管理机构和专职环保人员 1-2 名，负责环境保护监督管理工作。本工程运营期的环境保护和防治污染设施由建设单位实施，环保监督部门为当地环保主管部门。 |

4 结论和建议

4.1 评价结论

在严格落实评价提出的各项风险防范措施和应急预案后，本项目可能出现的风险概率将减小，其最大可信事故所造成的环境影响范围和后果也将减小，能将事故的环境风险降到最低，该项目的风险水平是可防控的。

4.2 要求与建议

（1）建设单位要采取有效措施防止发生各种事故，应强化风险意识，完善应急措施，对具有较大危险因素的生产岗位进行定期检修和检查，制定完善事故防范措施和计划，确保职工劳动安全不受项目建设影响。

（2）建设单位在工程设计中根据实际产生废水和废气的情况，合理确定废水、废气处理工艺及设计参数，以确保达标排放，建议企业开展工艺设备、污染治理系统等的安全专项评价

（3）加强全厂职工的安全生产和环境保护知识的教育。配备必要的环境管理专职人员，落实、检查环保设施的运行状况，配合当地生态环境局做好本厂的环境管理、验收、监督和检查工作。