

前 言

本项目建设单位为合肥乾锐科技有限公司（以下简称乾锐公司），成立于 2021 年 5 月。

在新能源汽车及储能技术的快速发展推动下，锂电池行业迎来了前所未有的增长机遇。近年来随着市场行情变化，对电池的快速补能能力提出了更高的要求，乾锐公司积极响应市场变化的要求，积极推进电解液产品的创新和研发，满足市场的战略需求。为适应市场需求、产能释放、制程质量控制、制造执行智能化、产品储存，需要对公司的公用工程系统、储存设施、装卸设施等系统进行改造。

本项目产品电解液属于危险化学品，因此，本项目属于危险化学品建设项目。根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 45 号，2015 年 5 月 总局令第 79 号修正）等规定，本项目应进行安全条件评价。为此，合肥乾锐科技有限公司委托我公司为本项目进行安全条件评价。

自评价合同签订后，我公司组成了评价项目组，在合肥乾锐科技有限公司大力支持下，经过努力，现已完成评价报告的编制。本报告根据《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》进行编制，报告力求做到内容详实，客观公正。

术语、符号和代号说明

- | | | |
|-----------------------|----|-------------|
| 1、 DMC | —— | 碳酸二甲酯 |
| 2、 DEC | —— | 碳酸二乙酯 |
| 3、 EMC | —— | 碳酸甲乙酯 |
| 4、 FEC | —— | 氟代碳酸乙烯酯 |
| 5、 TMSP | —— | 三（三甲基硅烷）磷酸酯 |
| 6、 VC | —— | 碳酸亚乙烯酯 |
| 7、 EA | —— | 乙酸乙酯 |
| 8、 EP | —— | 丙酸乙酯 |
| 9、 LiFsi | —— | 双氟磺酰亚胺锂盐 |
| 10、 DTD | —— | 硫酸乙烯酯 |
| 11、 PC | —— | 碳酸丙烯酯 |
| 12、 LiPF ₆ | —— | 六氟磷酸锂 |
| 13、 EC | —— | 碳酸乙烯酯 |

目 录

第一章 安全评价工作经过	1
1.1 前期准备	1
1.2 评价对象、范围	1
1.3 评价依据	3
1.4 评价工作经过和程序	4
第二章 建设项目概况	5
2.1 建设单位基本情况	5
2.2 建设项目概况	6
2.3 自然条件	48
第三章 危险、有害因素辨识结果	52
3.1 危险化学品理化性能指标	52
3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求	55
3.3 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险有害因素及其分布	57
3.4 可能造成作业人员伤亡的其它危险有害因素及其分布	61
3.5 重大危险源辨识	66
第四章 安全评价单元划分结果及理由说明	69
第五章 采用的安全评价方法及理由说明	70
第六章 定性、定量分析危险、有害程度的结果	71
6.1 固有危险程度分析	71
6.2 单元事故后果分析结果	73
6.3 事故案例	78
第七章 安全条件分析结果	83
7.1 建设项目的安全条件	83
7.2 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性的	97
第八章 安全对策与建议 and 结论	102
8.1 安全对策与建议	102
8.2 结论	118

第九章 与建设单位交换意见的情况结果.....	120
附件 1 附图.....	121
附件 2 安全评价方法简介和重大危险源分级.....	124
附件 3 危险、有害程度的定性、定量分析过程.....	128
附件 4 安全评价依据.....	137
附件 5 收集的文件资料目录.....	147
附件 6 其它附件.....	148

第一章 安全评价工作经过

1.1 前期准备

安全条件评价的目的是贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”方针，为建设项目安全许可及安全设施设计提供科学依据，为企业在项目建成投产后组织安全生产提供决策信息，为应急管理部门实施国家安全监察和管理提供技术支持，以提高建设项目本质安全程度。

为实施好本项目安全条件评价，接到建设单位委托后，我公司根据项目特点组建了评价项目组，在认真消化项目可行性研究报告等资料的基础上，着手收集相关法律法规、标准规范及同类项目的情况；在资料收集准备的基础上，评价项目组到现场进行调研，对项目选址周边的情况和场地进行实地考察，对项目依托的公用工程及辅助设施进行调查并采集了现场影像资料。完成了本次评价的前期准备。

1.2 评价对象、范围

评价对象：合肥乾锐科技有限公司合肥乾锐快充型电解液配套项目

评价范围：合肥乾锐科技有限公司合肥乾锐快充型电解液配套项目的外部安全条件、总平面布置、主要生产装置以及配套的公用工程和辅助设施。

具体的工程内容包括：

1.由于部分产品铁锂型电解液变更为快充型铁锂型电解液（原 7 万吨/年铁锂型电解液变更为 1.8 万吨/年快充型铁锂型电解液和 5.2 万吨/年普通铁锂型电解液），配料发生变化（新增溶剂乙酸乙酯和丙酸乙酯），固变更罐区储存物料种类，新增乙酸乙酯和丙酸乙酯的储存。罐区具体变化情况如下：

1）原三（三甲基硅烷）磷酸酯储罐变更为乙酸乙酯储罐，三（三甲基硅烷）磷酸酯使用量降低，改为危废仓库，铁桶储存；

2）原回收碳酸二乙酯储罐变更为丙酸乙酯储罐，原工艺中使用碳酸甲乙

酯或碳酸二乙酯洗釜，洗釜液通过管道送至罐区回收碳酸甲乙酯/回收碳酸二乙酯储罐，现仅使用碳酸甲乙酯洗釜，取消碳酸二乙酯洗釜，故取消回收碳酸二乙酯储罐，变更为丙酸乙酯储罐；

3) 由于产品需要，将原有两个液盐储罐变更为产品电解液储罐；

4) 由于碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯用量减少，在保证储存周期的前提下，为降低罐区风险，停用 1 台碳酸二乙酯储罐（200m³）和 1 台碳酸甲乙酯储罐（200m³）；

5) 根据实际生产情况，1 台回收电解液储罐可满足实际需要，为降低罐区风险，停用 1 台回收电解液储罐（100m³）；

6) 液盐储罐主要为锂盐和溶液预溶后临时中转用，实际生产中部分液盐储罐冗余，为降低罐区风险，停用 1 台六氟磷酸锂储罐（200m³）、1 台液体硫酸乙烯酯储罐（50m³）、1 台双氟磺酰亚胺锂储罐（200m³）；

7) 根据使用溶剂调整相应的储罐储存物质（六氟磷酸锂预溶于碳酸二甲酯，储存于 2 个 70m³的储罐内，其他锂盐预溶于碳酸甲乙酯，储存于 3 个 200m³、1 个 100m³储罐、1 个 50m³储罐内）。

2. 由于客户需要，部分产品的包装由吨桶变更为槽罐车，故对罐区进行改造，增加槽罐车灌装的卸车鹤位、卸车泵及相应管道改造，相应新增泵区罩棚面积。

3. 罐区部分区域装卸泵改造。

4. 由于本项目新增的快充型电解液需冷藏，对现有 1#乙类仓库进行改造，增加恒温间（仓库原有恒温间，位于仓库东侧，现在仓库西侧另新增恒温间）。

5. 在公用工程增加 2 台氮气增压机和 2 台氮气缓冲罐，用于平稳满负荷状态下物料输送用氮气的供给（氮封用氮气依托厂区原有的氮气缓冲罐）。

本次评价范围包括：

1. 生产装置：厂区原有的预溶车间（使用原辅材料变化）、配制车间（产

品变化，使用原辅材料变化）、洗桶车间（无变化）；

2.储存设施：罐区（储存介质变更）、危废仓库（储存介质变更）、乙类仓库一（新增恒温间）、乙类仓库二（无变化）、丁类仓库（无变化）；

3.公辅工程：控制室（主体无变化，新增相应的 DCS 控制）、动力站（新增氮压机、氮气缓冲罐）、辅房（无变化）、污水处理站（无变化）、办公楼（无变化）。

若后期工程、装置内容发生变化，不在本次评价范围。

1.3 评价依据

本次评价所依据的国家现行有关安全生产法律、行政法规、部门规章、地方性法规规章以及标准规范见附件 4。

1.4 评价工作经过和程序

本次安全条件评价的工作程序，列于表 1.4-1。

表 1.4-1 安全条件评价工作程序

序号	评价工作程序	内 容
1	前期准备	明确被评价的对象和范围；进行现场调查 收集国内外相关法律法规、技术标准及建设项目的有关资料
2	辨识与分析危险、有害因素	根据建设项目周边环境、生产工艺流程或场所的特点，识别和分析其潜在的危險、有害因素
3	划分评价单元	在危险、有害因素识别和分析的基础上，根据评价的需要，将建设项目分成若干个相对独立、且具有明显特征界限的评价单元。划分评价单元着重考虑的原则是：生产工艺功能的特点，生产设施、设备的相对空间位置，危险、有害因素的类别，可能发生的事故范围等
4	选择评价方法	根据评价对象的特点，选择适用的定性与定量的评价方法
5	定性、定量分析危险有害程度	根据选择的评价方法，对危险、有害因素导致事故发生的可能性和严重程度进行定性、定量的分析评价，确定事故可能发生的部位、频次、严重程度等级及相关结果，从而为制定安全对策措施提供科学依据
6	安全条件分析	依据国家相关标准和规范，对建设项目的选址、总平面布局、安全间距、与周边的相互影响、自然条件的影响、工艺技术及装备设施的安全可靠性等条件行安全分析
7	提出安全对策措施建议	根据定性、定量的评价结果，在可研报告提出的安全对策措施与建议的基础上，进一步提出消除或减弱危险、有害因素影响的有关技术和管理方面的措施及建议
8	做出评价结论	概括评价结果，给出评价对象在评价时的条件下与国家有关法律法规、标准、规章、规范的符合性结论；给出危险、有害因素引发各类事故的可能性及其严重程度的预测性结论；作出评价对象是否符合规定的安全条件的结论
9	编制安全条件评价报告	安全条件评价报告作为在建设过程中或实施过程中的安全技术性指导文件，报告文字要求简洁、准确，可同时采用图表和照片，以使评价过程和结论 清楚、明确，利于阅读和审查

第二章建设项目概况

2.1 建设单位基本情况

2.1.1 企业基本情况

合肥乾锐科技有限公司于 2021 年 5 月注册成立，注册资本贰亿肆仟万元整，法人代表：梁大字。系合肥国轩高科动力能源有限公司配套的上游材料生产企业，经营范围：新材料技术；推广服务：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；化工产品生产（不含许可类化工产品）；基础化学原料制造（不含危险化学品等许可类化学品的制造）；资源再生利用技术研发；新材料技术研发（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）。

合肥乾锐科技有限公司基本情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 建设单位基本情况一览表

序号	项目	内容
1	单位地址	合肥肥东化工园区
2	企业法定代表人	梁大字
3	企业成立日期	2021 年 5 月 17 日
4	经济类型	其他有限责任公司
5	职工人数	86（厂区原有，本项目不新增）
6	注册资金	20000 万元
7	主要负责人	梁大字
8	安全总监	温雄
9	安全部门/负责人	安环部/吴泽凯
10	专职安全管理人员	张伟、黄义龙

2.1.2 企业现有项目情况

合肥乾锐科技有限公司厂区内现有“电解液（一期）项目”和“吨桶自动清洗线机配套工程技改项目”。两个项目均履行了安全设施“三同时”的手续。其中“电解液（一期）项目”已经过安全设施竣工验收，现处于正常生产状态。

1.该项目产能：7 万吨/年的铁锂型电解液、3 万吨/年的三元型锂电池电解

液；

2.该项目“两重点一重大”情况：该项目不涉及重点监管的危险化学品，不涉及危险化工工艺，各单元均未构成危险化学品重大危险源；

3.安全生产许可情况：该项目于 2024 年 8 月 9 日取得了安全生产许可证。许可证编号：（皖 A）WH 安许证字〔2024〕G62 号。许可范围：7 万吨/年的铁锂型电解液、3 万吨/年的三元型锂电池电解液。

“吨桶自动清洗线机配套工程技改项目”已进行了安全预评价，现处于设计阶段。

1.该项目产能：年清洗包装吨桶 100000 个；

2.该项目“两重点一重大”情况：该项目不涉及重点监管的危险化学品，不涉及危险化工工艺，各单元均未构成危险化学品重大危险源；

3.安全生产许可情况：该项目不涉及安全生产许可。

2.1.3 企业现有安全管理情况

1.安全管理机构及人员：合肥乾锐科技有限公司设置了安环部作为安全管理机构；配备了 2 名专职安全生产管理人员。

2.安全生产事故应急救援预案情况：合肥乾锐科技有限公司于 2023 年 3 月 28 日在肥东县应急管理局进行了应急救援预案的备案（备案号：34012220230032），后于 2025 年 4 月 23 日在肥东县应急管理局重新进行了备案（备案号：34012220250029）。

3.危险化学品登记情况：合肥乾锐科技有限公司于 2024 年 1 月进行了危险化学品登记，证书编号：34012400045。

2.2 建设项目概况

2.2.1 项目基本情况

1.项目背景

在新能源汽车及储能技术的快速发展推动下，锂电池行业迎来了前所未

有的增长机遇。近年来随着市场行情变化，对电池的快速补能能力提出了更高的要求，公司积极响应市场变化的要求，积极推进电解液产品的创新和研发，满足市场的战略需求。为适应市场需求，产能释放、制程质量控制、制造执行智能化、产品储存，需要对公司的公用工程系统、储存设施、装卸设施等系统进行改造。

为提升产品竞争力，扩大市场影响，合肥乾锐科技有限公司拟在厂区现有范围内建设“合肥乾锐快充型电解液配套项目”（以下简称“本项目”）。

2.建设项目基本情况

建设项目名称：合肥乾锐科技有限公司合肥乾锐快充型电解液配套项目。

建设内容：本项目主要包括以下几方面内容：

（1）由于产品铁锂型电解液变更为快充型铁锂型电解液，配料发生变化，固变更罐区储存物料种类，新增乙酸乙酯和丙酸乙酯的储存。罐区具体情况如下：

1）原三（三甲基硅烷）磷酸酯储罐变更为乙酸乙酯储罐，三（三甲基硅烷）磷酸酯使用量降低，改为危废仓库，铁桶储存；

2）原回收碳酸二乙酯储罐变更为丙酸乙酯储罐，原工艺中使用碳酸甲乙酯或碳酸二乙酯洗釜，洗釜液通过管道送至罐区回收碳酸甲乙酯/回收碳酸二乙酯储罐，现仅使用碳酸甲乙酯洗釜，取消碳酸二乙酯洗釜，故取消回收碳酸二乙酯储罐，变更为丙酸乙酯储罐；

3）由于产品需要，将原有两个液盐储罐变更为产品电解液储罐；

4）由于碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯用量减少，在保证储存周期的前提下，为降低罐区风险，停用 1 台碳酸二乙酯储罐（200m³）和 1 台碳酸甲乙酯储罐（200m³）；

5）根据实际生产情况，1 台回收电解液储罐可满足实际需要，为降低罐区风险，停用 1 台回收电解液储罐（100m³）；

6）液盐储罐主要为锂盐和溶液预溶后临时中转用，实际生产中部分液盐

储罐冗余，为降低罐区风险，停用 1 台六氟磷酸锂储罐（200m³）、1 台液体硫酸乙烯酯储罐（50m³）、1 台双氟磺酰亚胺锂储罐（200m³）；

7) 根据使用溶剂调整相应的储罐储存物质（六氟磷酸锂预溶于碳酸二甲酯，储存于 2 个 70m³的储罐内，其他锂盐预溶于碳酸甲乙酯，储存于 3 个 200m³、1 个 100m³储罐、1 个 50m³储罐内）。

罐区储罐的具体变化情况见图 2.2-1。

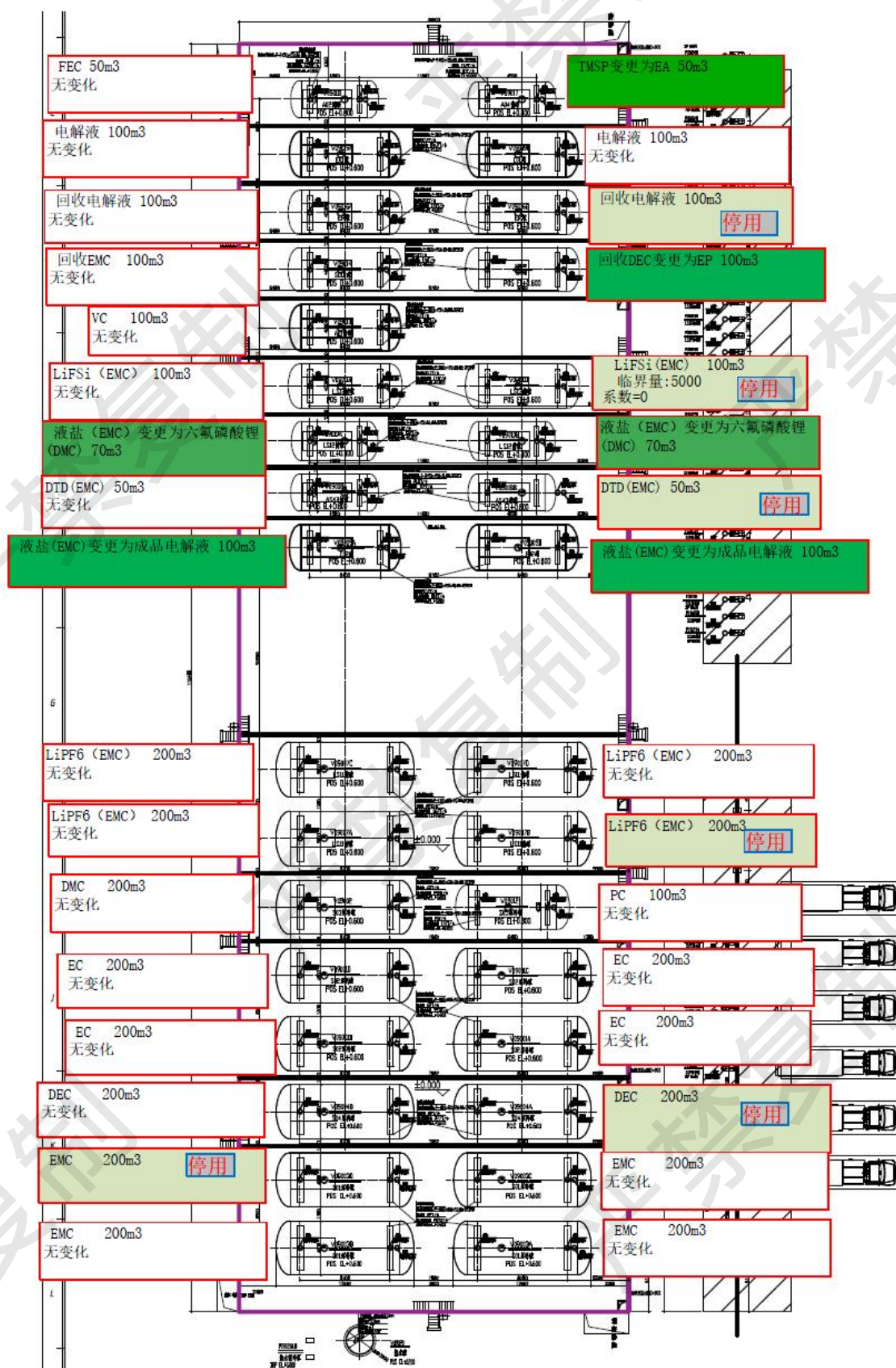


图 2.2-1 罐区储罐布置图

(2) 由于客户需要, 产品的包装由吨桶变更为槽罐车, 固对罐区进行改

造，增加槽罐车灌装的卸车鹤位、卸车泵及相应管道改造，相应新增泵区罩棚面积。

(3) 罐区部分区域装卸泵改造。

(4) 由于本项目新增的快充型电解液需冷藏，对现有 1#乙类仓库进行改造，增加恒温间（仓库原有恒温间，位于仓库东侧，现在仓库西侧另新增恒温间）。

(5) 为满足在满负荷状态下氮气的稳定供给，在公用工程新增氮气缓存罐。增加氮气增压机可以避免制氮系统在用氮气高峰的不足，又能避免在用氮气低谷是制氮系统的超压危险和制氮机频繁的开停车不安全因素。

建设项目的基本情况列于表 2.2-1。

表 2.2-1 建设项目基本情况表

序号	项目	内容
1	项目名称	合肥乾锐科技有限公司合肥乾锐快充型电解液配套项目
2	项目总投资	700.46 万元
3	投资单位及出资比例	合肥乾锐科技有限公司 100%出资
4	生产规模	本项目不新增产能，将原有的铁锂型电解液产能由 7 万吨/年普通铁锂型电解液变更为 52000 吨/年普通铁锂型电解液和 18000 吨/年快充型铁锂型电解液。
5	从业定员	86 人（依托原有，本项目不新增从业人员）
6	建设地点	合肥肥东化工园区（合肥乾锐科技有限公司公司原有厂区内）
7	项目性质	技改
8	主要原材料	本项目主要对部分铁锂型电解液的配方进行变更（具体变化情况见表 2.2-4）
9	产品、副产品	产品：铁锂型电解液（原有 7 万吨/年普通铁锂型电解液变更为 52000 吨/年普通铁锂型电解液和 18000 吨/年快充型铁锂型电解液）
10	涉及安全生产许可的危险化学品及产能	本项目涉及的安全生产许可品种和产能均未发生变化（乾锐公司原安全生产许可品种和产能为：7 万吨/年铁锂型电解液和 3 万吨/年三元锂电液，仅原 7 万吨/年普通铁锂型电解液变更为 52000 吨/年普通铁锂型电解液和 18000 吨/年快充型铁锂型电解液）
11	可行性研究报告编制单位及资质	安徽英特力工业工程技术有限公司，工程咨询单位乙级资信证书
12	项目备案文件	已在合肥市发展与改革委员会备案，详见附件

3.项目国家产业政策符合性辨识

依据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会

令 第 7 号），本项目不属于淘汰类和限制类，符合产业政策要求。

依据《合肥市危险化学品禁止、限制和控制目录》（合安办〔2024〕69 号）和《合肥肥东化工园区危险化学品禁止、限制和控制目录》（合循安〔2024〕12 号）辨识，本项目的产品不涉及合肥市或肥东县限制和控制危险化学品，本项目的原料或产品不涉及合肥市或肥东县禁止的危险化学品，但本项目涉及的原料氟苯属于合肥市和肥东县限制和控制的危险化学品。合肥循环经济示范园管理中心已做出同意乾锐公司使用氟苯的回复，相关回复文件见附件 F6.6。

依据《巢湖流域禁止和限制的产业目录》，本项目为“电解液（一期）项目”的生产技改项目，电解液项目不属于巢湖流域禁止和限制的产业目录中的产业。

依据《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75 号）、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（2017 年）》辨识，该项目不涉及淘汰落后安全技术装备。

依据《淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）》（原安监总局安监总科技〔2016〕137 号）辨识，该项目不涉及淘汰落后的安全技术、设备。

依据《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》（应急厅〔2020〕38 号）、《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》（应急厅〔2024〕86 号）辨识，该项目不涉及淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备。

4.项目规划选址符合性辨识

本项目拟建于肥东化工园区乾锐公司原有厂区内，该化工园区属于安徽省应急厅于 2021 年 2 月 4 日发布“关于安徽省化工园区（第一批）名单的公示”中首批认定的省级化工园区。见附件 F6.1。依据《关于贯彻实施《危险化学品建设项目安全监督管理办法》的意见》（原皖安监三〔2012〕34 号）：“新

设危险化学品企业须在化工园区或化工集中区域内建设”的规定，本项目选址符合当地政府规划要求。

5.危险工艺辨识

依据《关国家安监总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（原安监总管三（2009）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》（原安监总管三（2013）3号），本项目主要生产工艺为物理混配工艺，不涉及重点监管危险化工工艺。

6.重点监管的危险化学品辨识

依据《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》（原安监总管三（2011）95号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》（原安监总管三（2013）12号），本项目涉及重点监管的危险化学品乙酸乙酯。

2.2.2 主要技术、工艺水平比较

该项目生产工艺主要为物理复配过程，通过将各种锂盐溶解在碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯等溶剂中制成成品，生产过程中不涉及化学反应。配制过程全程通氮气保护，低温隔绝水、氧，不涉及高温、高压等特殊工况条件。电解液作为锂电池四大主材之一，其配制工艺成熟稳定，安全可靠。类似工艺已在国内外多家企业长时间稳定运行，国内主要生产企业有天赐材料(股票代码 002709)、比亚迪(002594)、杉杉股份(600884)、多氟多(002407)、新宙邦(300037)、江苏国泰(002091)、石大胜华(603026)、中化蓝天、台塑三井等，国外厂家有三菱化工、中央硝子、韩国 Enchem 等。

本项目涉及产品配方的变更，新增工艺配方来自于台塑三井精密化学有限公司（以下简称三井公司）。乾锐公司与三井公司于 2022 年 3 月签订了相应的技术转让协议，三井公司提供的工艺包中包括厂区原有的铁锂型电解液

（普通型）、三元型电解液以及本项目涉及的铁锂型电解液（快充型）的相配配方、工艺信息等内容。技术转让协议见附件 F6.5。

2.2.3 地理位置、用地面积、生产或储存规模

1.地理位置

该项目位于安徽省合肥肥东化工园区，该园区位于合肥东郊 30km 处，地处肥东县境内，规划用地范围东起合马路和淮南铁路，西至店忠路以东 1km 处，北邻排灌渠，南到排灌渠向南 5km 处，位于撮镇和桥头集镇交汇的区域，规划总用地面积 35km²。该项目所在区域位置见附图 1。

该项目位于园区石泉路和乳泉路的东北侧，项目东侧和南侧目前均为空地（东侧有园区铁路线），东北侧为安徽巡鹰新材料科技有限公司，西北侧为马钢集团，北侧为安徽锦邦机电设备有限公司，西侧为合肥国轩新材料科技有限公司 5 万吨/年锂电池负极材料项目。

厂区四邻图见附图 2（含企业与周边区域防火间距）。

2.用地面积

本项目依托厂区原有建构筑物，不新增用地。

3.生产规模

本项目不新增产能，建成后乾锐公司的生产规模见表 2.2-2。

表 2.2-2 生产规模一览表

序号	产品	生产能力	是否涉及安全生产许可	备注
1	铁锂型电解液	70000t/a	是（乾锐公司已在“电解液项目（一期）中取得相应安全生产许可”，原安全生产许可种类和产能未发生变化，本项目不涉及安全生产许可变更）	本项目变更为 52000 吨/年普通铁锂型电解液和 18000 吨/年快充型铁锂型电解液
2	三元型锂电池电解液	30000t/a		厂区原有，未变化

2.2.4 主要原辅材料和产品

本项目涉及的原辅材料、回收产品、副产品和产品的储存、运输等情况

列于表 2.2-3。

表 2.2-3 乾

序号	物料名称	浓度 /%	物态	火险类别	备注
一	铁				
1	碳酸丙烯酯	> 99	液	丙 B	
					无变化
		> 99	固		无变化
4	碳酸二乙酯	> 99	液	甲 B	年用量减少 2600t
5	三（三甲基硅烷）磷酸酯	> 99	液	甲 B	年用量减少 300t，由罐区储存变更为危废库储存
6	碳酸乙烯酯	> 99	液	丙 B	无变化
7	碳酸甲乙酯	> 99	液	甲 B	年用量减少 2100t，最大储存量减少 202t
8	碳酸二甲酯	> 99	液	甲 B	无变化
9	硫酸乙烯酯	> 99	固	丙	无变化
10	六氟磷酸锂盐	> 99	固	丁	无变化
11	乙酸乙酯	> 99	液	甲 B	本项目新增
12	丙酸乙酯	> 99	液	甲 B	本项目新增
13	氟苯	> 99	液	甲 B	本项目新增，危废仓库储存
14	活性炭	/	固	丙	无变化
15	滤芯	/	固	丙	无变化

序号	物料名称	浓度 /%	物 态	火险 类别
二				
1	碳酸亚乙烯酯	> 99	液 固	丙 _A
2	碳酸二乙酯	> 99	液	甲 _B
3	碳酸乙烯酯	> 99	液	丙 _B
4	碳酸甲乙酯	> 99	液	甲 _B
5	碳酸二甲酯	> 99	液	甲 _B
6	硫酸乙烯酯	> 99	固	丙
7	双氟磺酰亚胺锂盐	> 99	固	丁
8	二氟磷酸锂	> 99	固	丁
9	二氟草酸硼酸锂	> 99	固	丁
10	六氟磷酸锂	> 99	固	丁
11	活性炭	/	固	丙
12	滤芯	/	固	丙

2.2.5 工艺流程、主要装置和设施的布局及其上下游关系

2.2.5.1 生产工艺

一、自动控制

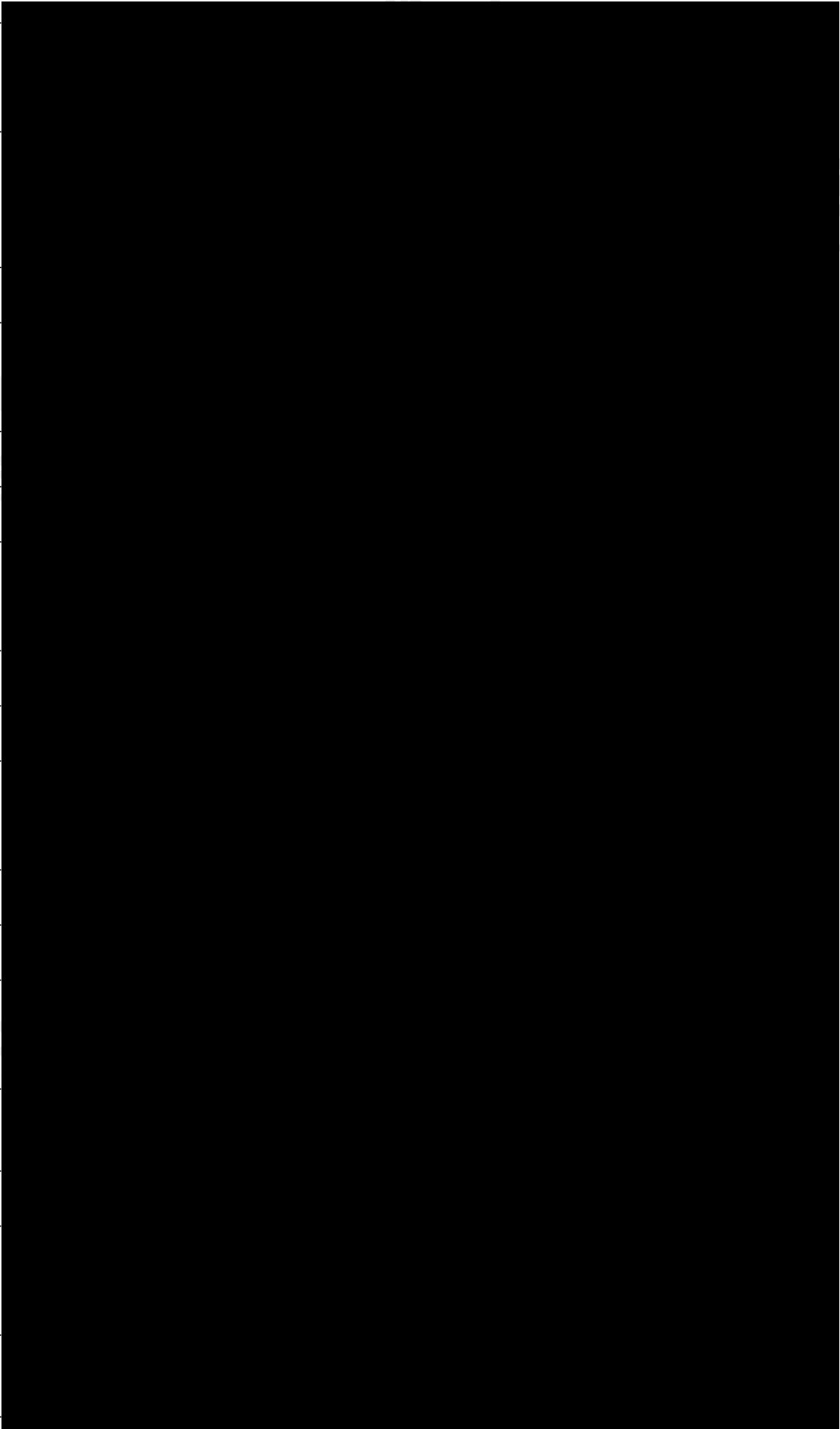
本项目依托厂区原有自控系统。

1) 控制系统

该项目控制系统接入厂区控制室。控制系统采用（DCS）集散控制系统，完成各装置的基本过程控制、操作、监视及管理；设置气体检测 GDS 系统。该项目采用现场仪表和远传仪表相结合的方式对生产过程实现监控，对关键工艺点采用显示、联锁、报警、切断、调节等控制方式，以提升装置安全可靠程度和自动化控制程度。远传信号接至控制室，实现远程监控。对生产过程对产品质量、收率或对劳动安全等有重要影响的参数实行自动调节并在控制室内集中显示或记录、报警、联锁，对生产过程中的一般性控制参数就地显示，现场控制。自控仪表电源采用 UPS 电源，保证自控仪表电源供应。乾锐公司厂区主要装置现有控制系统的具体控制参数见表 2.2-4。

		液位
3	R0203 配制釜	温度
		压力
		液位
4	R0204 配制釜	温度
		压力
		液位
5	R0205 配制釜	温度
		压力
		液位
6	R0206 配制釜	温度
		压力
		液位
7	R0207 配制釜	温度

		压力
		液位
8	R0301 预溶釜	温度
		压力
		液位
9	R0302 预溶釜	温度
		压力
		液位
10	R0303 预溶釜	温度
		压力
		液位
11	R0304 预溶釜	温度
		压力
		液位
12	R0305 预溶釜	温度
		压力
		液位



13	R0306 预溶釜	温度
		压力
		液位
14	R0307 预溶釜	温度
		压力
		液位
15	V09001A ~D 碳酸乙烯酯储罐	温度
		压力
		液位
16	V09002 碳酸二甲酯储罐	温度
		压力
		液位
17	V09003A ~D 碳酸甲乙酯储罐	压力

		液位
18	V09004 A/B 碳酸 二乙酯 储罐	压力 液位
19	V09007 A~D 六 氟磷酸 锂储罐	温度 压力 液位
20	V09008A /B 硫酸 乙烯酯 储罐	温度 压力 液位
21	V09009A /B 液盐	温度

	储罐	压力
		液位
22	V09010A /B 二氟 草酸硼 酸锂储 罐	压力
		液位
23	V09011A /B 双氟 磺酰亚 胺锂储 罐	压力
		液位
24	V09012 碳酸丙 烯酯储 罐	压力
		液位
25	V09013 碳酸亚 乙烯酯 储罐	温度
		压力
		液位
26	V09014 回收碳 酸甲乙 酯储罐	压力
		液位
27	V09015 回收碳 酸二乙 酯储罐	压力
		液位
28	V09016 回收电 解液储 罐	压力
		液位
29	V09017 三(三甲	压力

	基硅烷 磷酸酯) 储罐	液位
30	V09018 氟代碳 酸乙烯 酯储罐	温度
		压力
		液位
31	V09019A /B 电解 液储罐	温度
		压力
		液位
32	V09020 热水罐	温度
33	氮气总 管	压力
34	仪表空 气总管	压力

本项目涉及工艺为物理混配工艺，与厂区原有生产工艺相比未发生变化（反应温度、压力等参数均未变化），仅变更部分使用的溶剂（未新增乙酸乙酯、丙酸乙酯的储存设施，为厂区原有罐区储罐改造，变更储存介质），原有自动控制参数基本可满足本项目的需要。另由于本项目新增乙酸乙酯、丙酸乙酯的管道等设施，配套新增了相应的切断阀等设备，故需新增相应的自动控制。

2) 控制室

本项目依托厂区原有的控制室。该公司的控制室为单层抗爆控制室。布置在厂区东南侧，采用抗爆结构设计。设置有 DCS 系统柜、DCS 电源柜、DCS 辅助柜、GDS 柜等，接收来自本装置区的所有现场仪表信号；操作室设置操作员站、工程师站、打印机等。

二、生产工艺流程描述

本次技改是在原有生产工艺基础上调整了配方，增加配料乙酸乙酯、丙

酸乙酯和氟苯，其余生产过程工艺保持不变，优化装卸车工艺。

1.技改新增工艺流程：

(1) 新增乙酸乙酯/丙酸乙酯（EA/EP）储存工艺流程说明

装乙酸乙酯/丙酸乙酯（EA/EP）的槽车通过金属软管和除磁器，再经过乙酸乙酯/丙酸乙酯（EA/EP）卸车泵增压后通过过滤器过滤后进入对应的乙酸乙酯/丙酸乙酯（EA/EP）储罐。

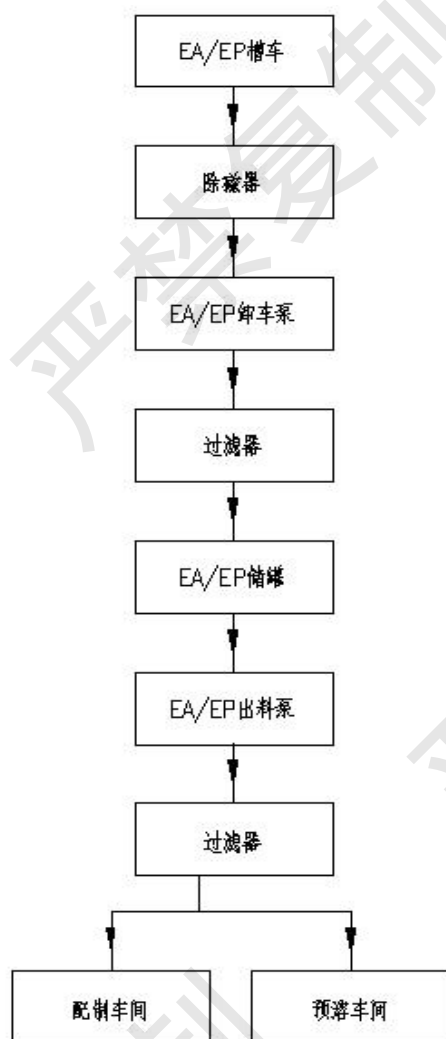
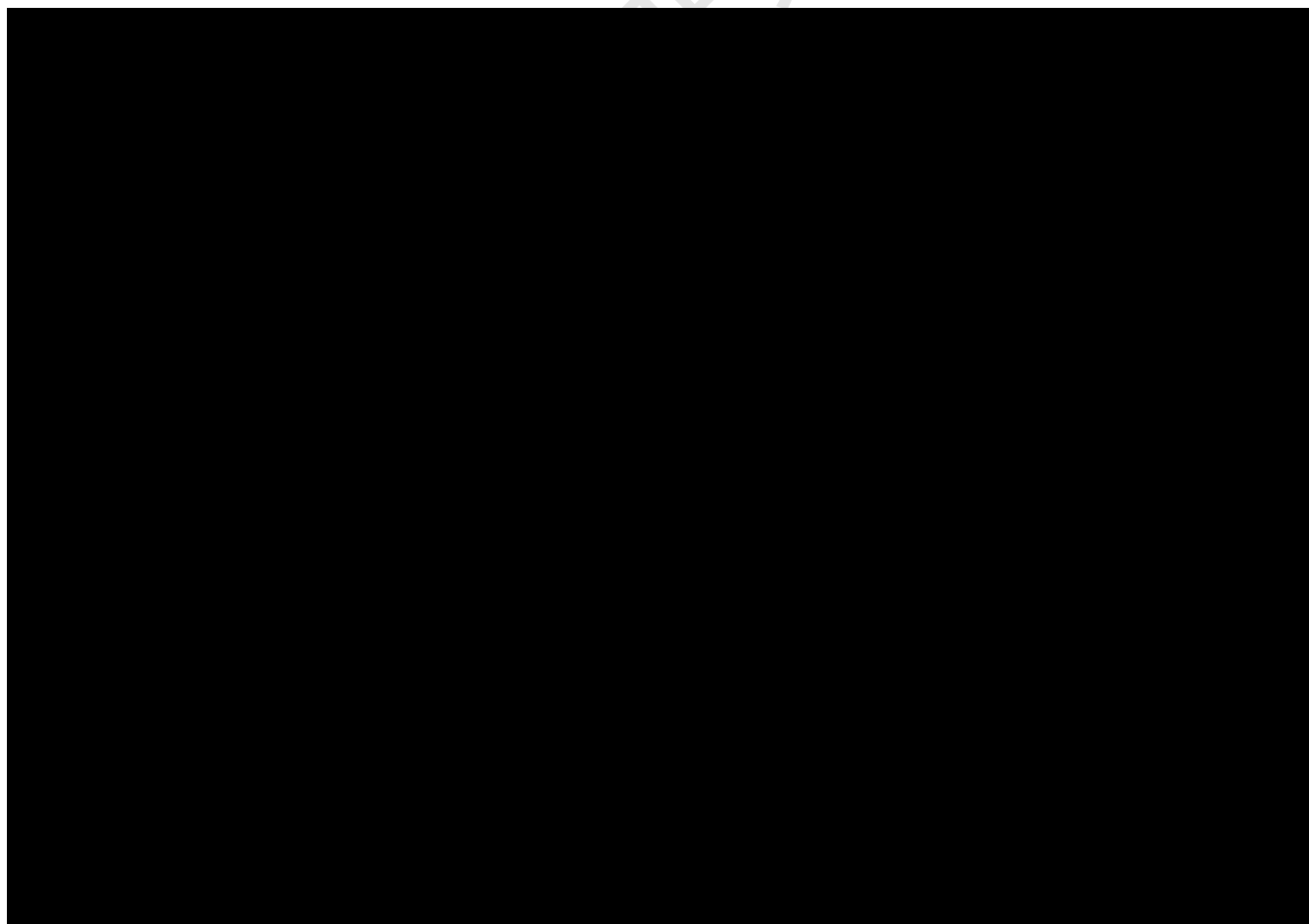


图 2.2-2 新增 EA/EP 储存工艺流程图

(2) 槽罐车罐装卸车及相应管道改造工艺流程说明



工艺流程简图见图 2.2-3。

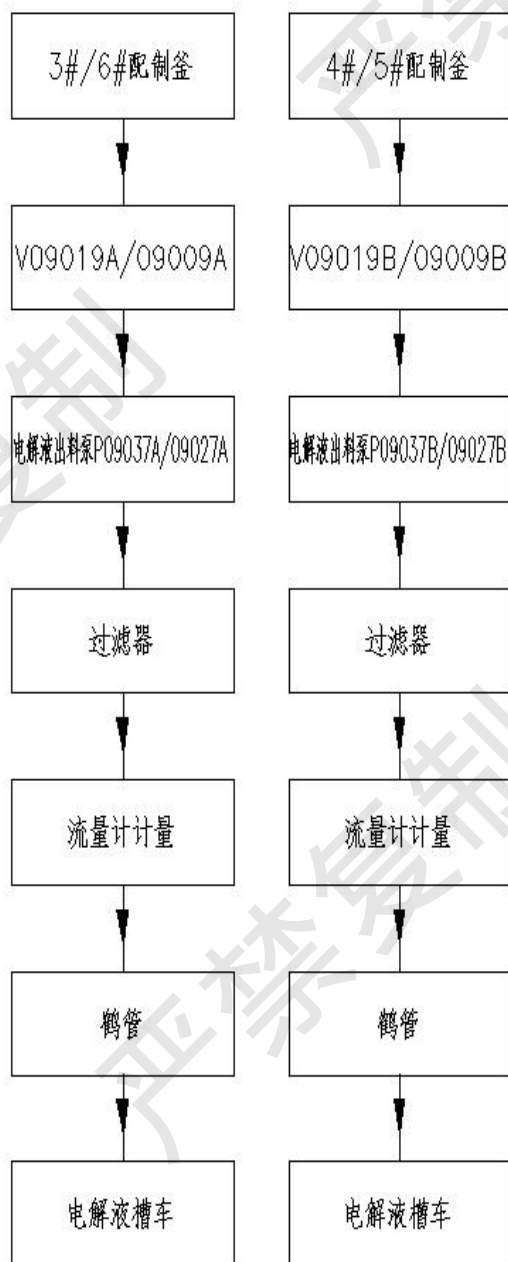


图2.2-3 槽罐车罐装卸车及相应管道改造工艺流程简图

（3）罐区部分区域装卸泵改造工艺流程说明

在原有设计上，结合卸车区域实际遇到的问题，对卸车区域缺少的液盐 DMC 液盐 DTD、VC、FEC、液盐 EMC、液体 LiFSi 原料的卸车泵进行布置、安装，消除卸车区域在设计方面的安全隐患。

各物料槽车通过金属软管和除磁器，再经过卸车泵增压后通过过滤器过滤后进入对应的储罐。

工艺流程简图见图 2.2-4。



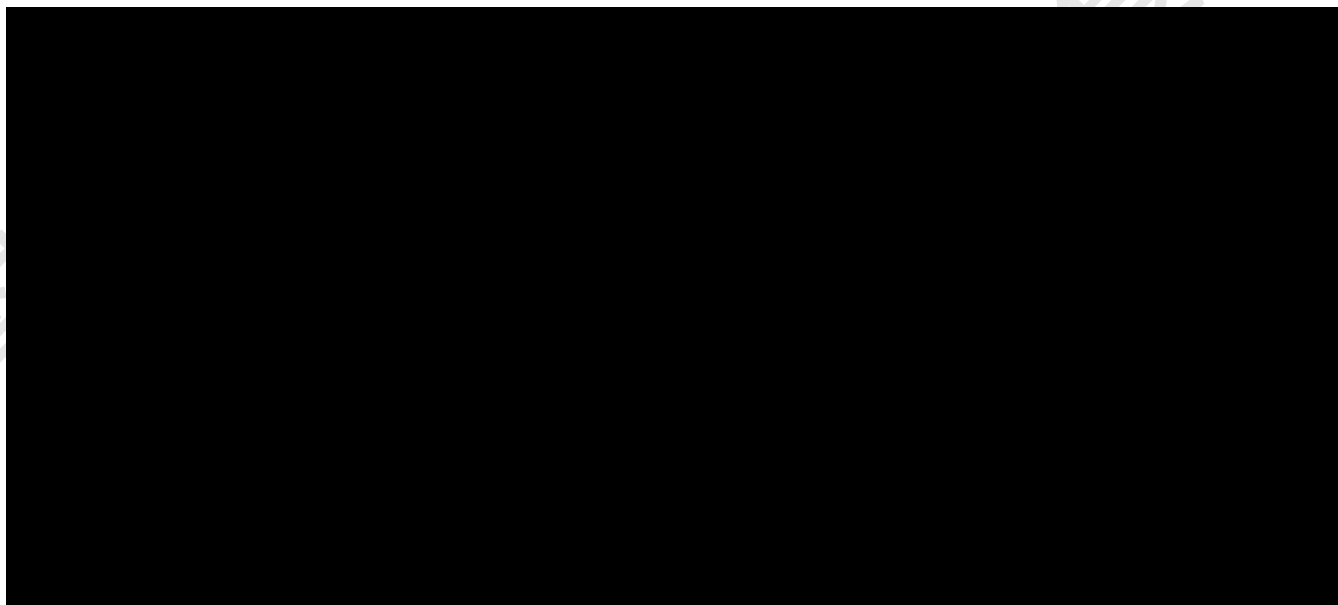
图2.2-4 罐区部分区域装卸泵改造工艺流程简图

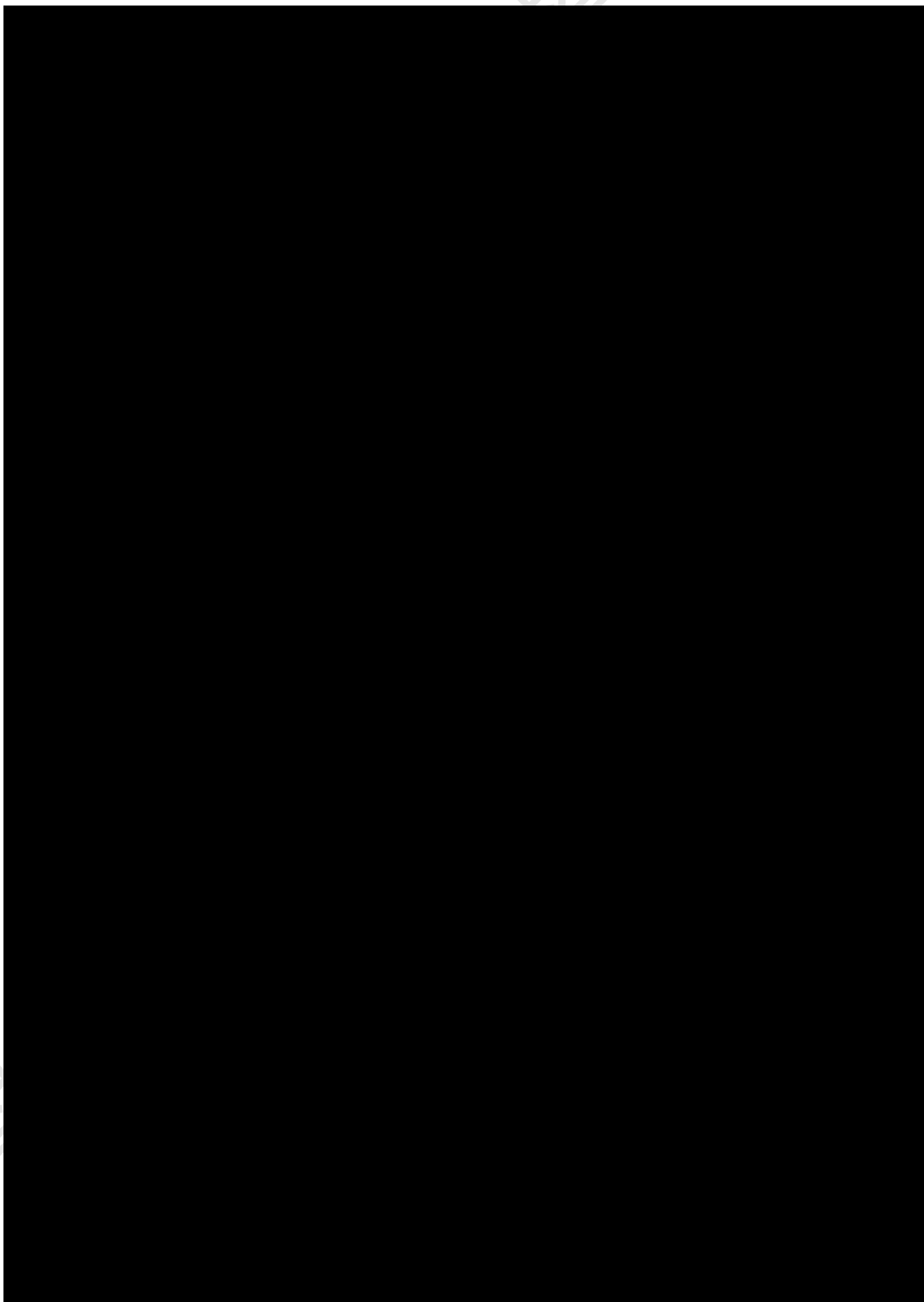
2.厂区原有的工艺流程技改后的情况如下：

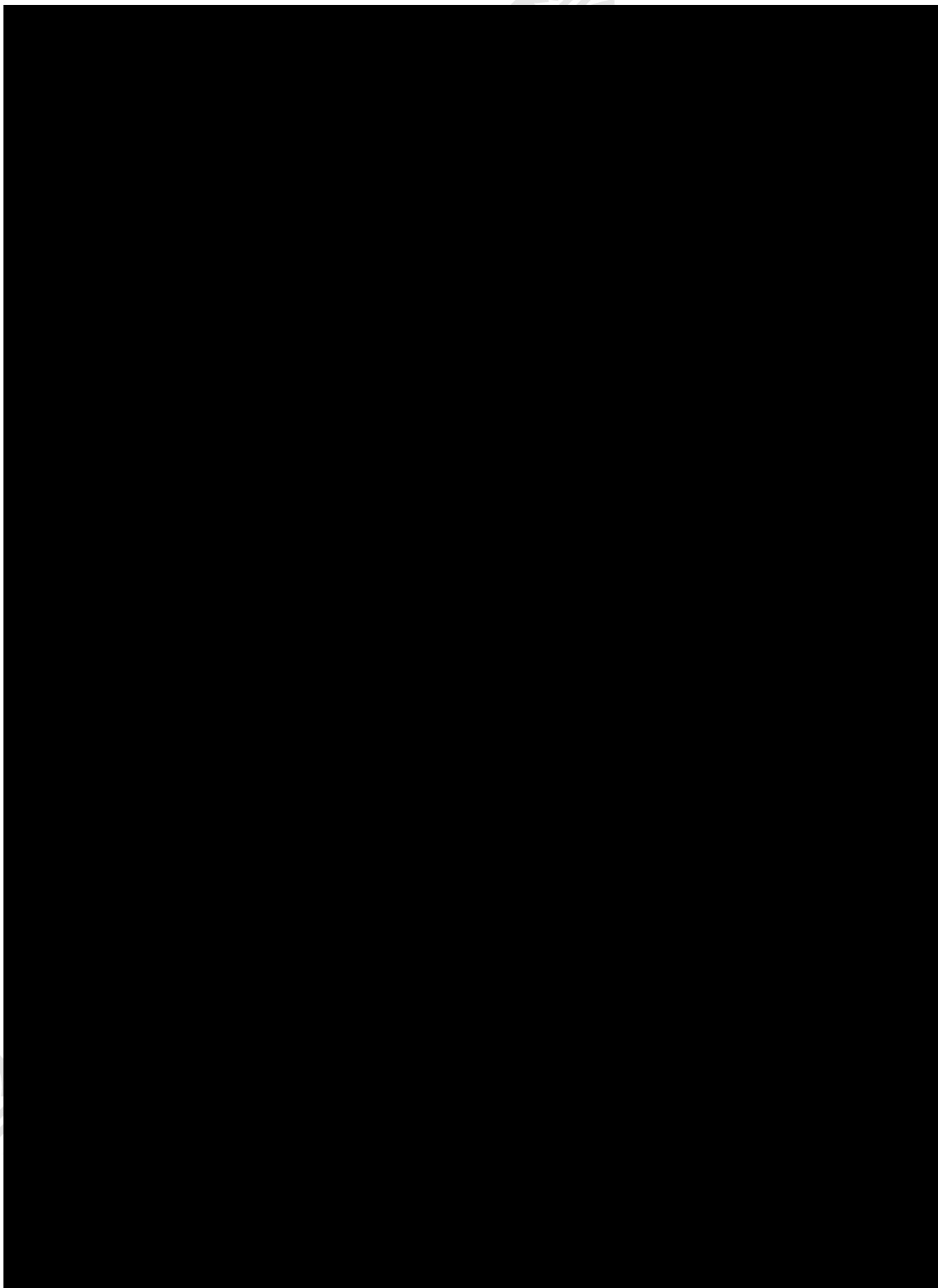
（1）主生产工艺

本项目产品仅配方不同，具体生产工艺相同，控制参数相同，共线生产。

1) 主生产工艺流程简述







2) 主生产工艺流程简图

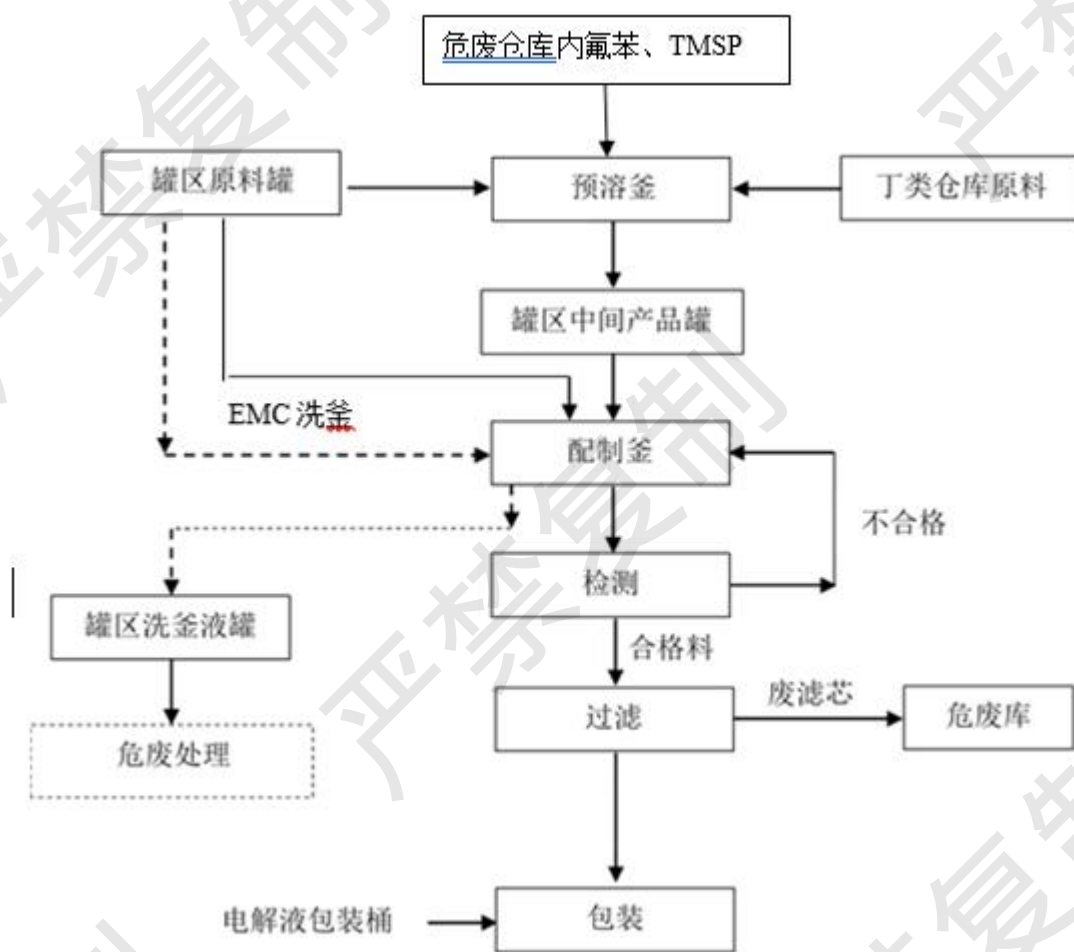
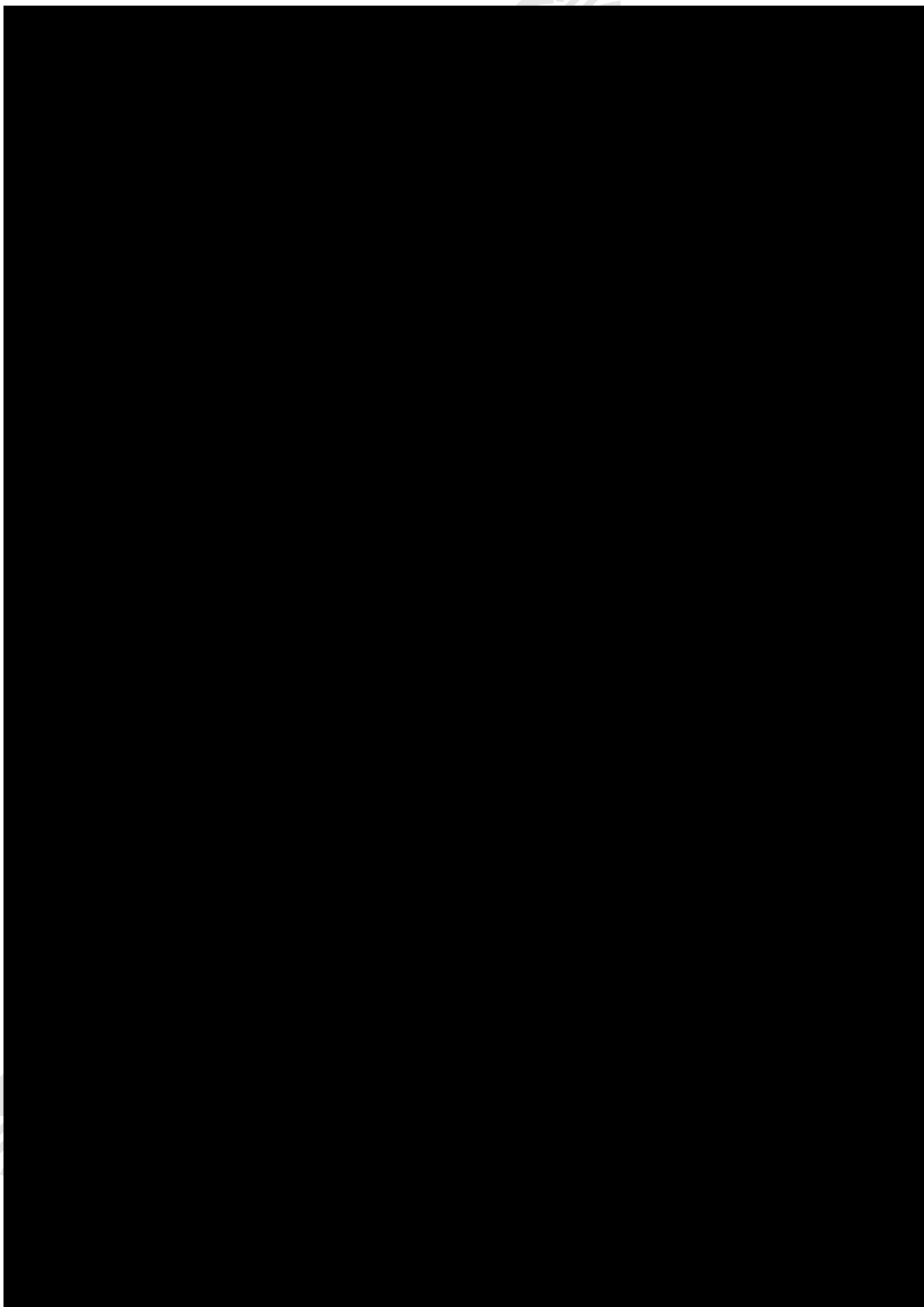


图 2.2-5 主生产工艺流程简图

(2) 洗桶工艺流程

1) 洗桶工艺流程简述



洗桶工艺在乾锐公司“吨桶自动清洗线及配套工程技改项目”中变更为水洗，由于该项目目前处于设备安装阶段，尚未正式投产（预计 10 月投入使用），本报告中洗桶工艺为厂区现有的溶剂洗桶工艺描述。洗桶工艺流程在本项目技改后未发生变化。

2) 洗桶工艺流程图

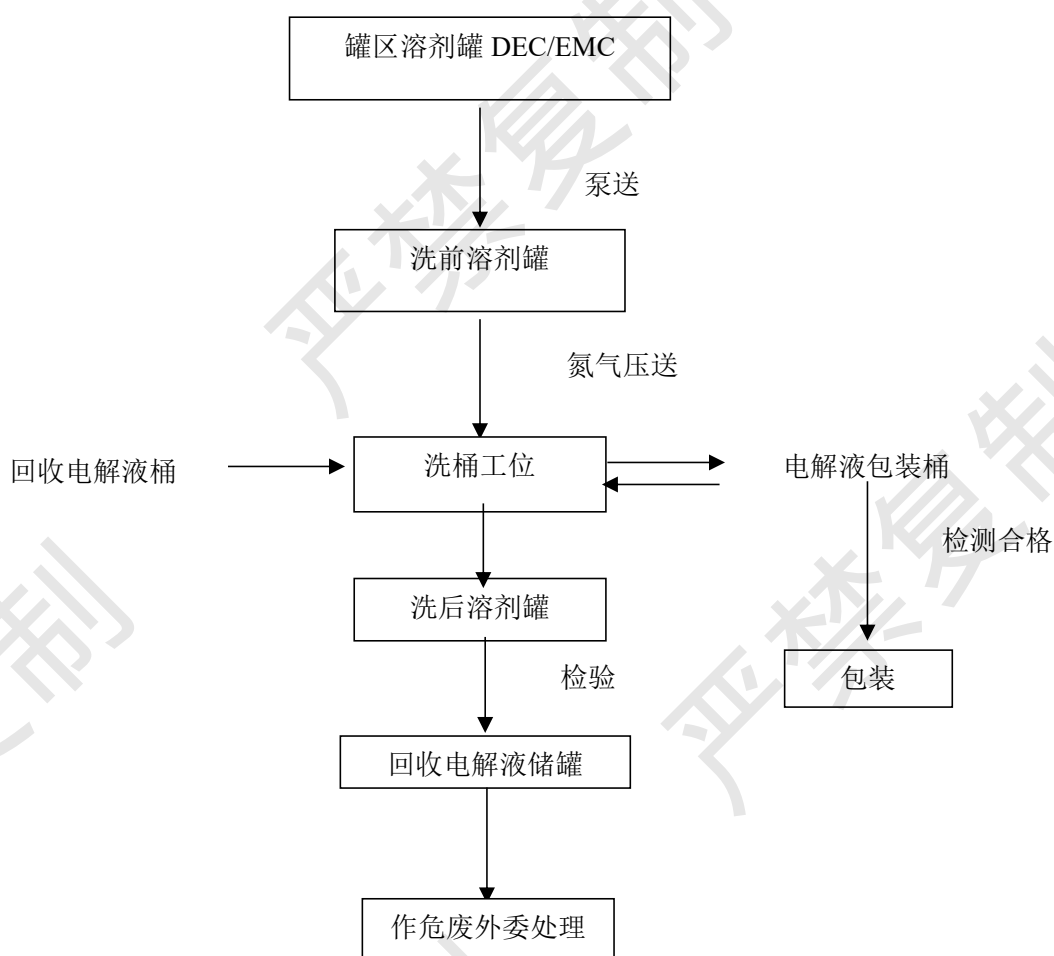


图 2.2-6 洗桶工艺流程简图

(3) 废水处理工艺

1) 废水处理工艺流程简述

电解液生产过程中产生的废水通过管道进入调节池中，由于生产过程中废水成份的复杂与不稳定性，所以设置调节池进行水质调节，同样调节池也具有将废水中的大的固体物进行过滤以保证后期对污水处理的稳定性和安全性。

经过均质后的废水通过防腐泵提升至气浮机进行处理，气浮机是溶气系统在水中产生大量的微细气泡，使空气以高度分散的微小气泡形式附着在悬浮物颗粒上，造成密度小于水的状态，利用浮力原理使其浮在水面。进入气浮机废水去除污水中处于乳化状态的油或密度接近于水的微细悬浮颗粒状杂质，从而实现固—液分离，气浮浮渣排入污泥池。

气浮机处理后，废水再进入一级混凝反应池，通过加入碱、混凝剂、助凝剂、吸附剂并控制 pH 进行混凝反应，沉淀污泥排入污泥池，沉淀上清液流入芬顿反应器氧化处理，芬顿氧化法是在酸性条件下， H_2O_2 在 Fe^{2+} 存在下生成强氧化能力的羟基自由基 ($\cdot\text{OH}$)，并引发更多的其他活性氧，以实现有机物的降解，其氧化过程为链式反应。其中以 $\cdot\text{OH}$ 产生为链的开始，而其他活性氧和反应中间体构成了链的节点，各活性氧被消耗，反应链终止。其反应机理较为复杂，这些活性氧仅供有机分子并使其矿化为 CO_2 和 H_2O 等无机物。

芬顿处理后的废水将会进入二次沉淀，二次沉淀作用主要是将芬顿对水中有机物降解后的废水，进行泥、水、气三相混合体的分离。并在此处进行 PH 调节，已达到超滤反渗透设备的净水要求。

经过二次沉淀后的废水采用超滤+反渗透设备采用膜分离技术，将水中的溶解盐类、胶体、微生物、有机物等过滤，以达到对溶液的净化、分离、提纯、浓缩的目的，废水经处理达标后排放至市政污水管网。

气浮机刮渣系统分离下来的浮渣和沉淀池污泥，芬顿氧化、混凝反应和沉淀池污泥排入污泥池，经污泥泵泵送到污泥压滤机内进行压干和超滤反渗

透设备运行过程中会产生浓缩的污水，委托有资质单位处理。

废水处理工艺在本项目技改后未发生变化，本项目依托厂区原有的污水处理系统。

2) 废水处理工艺流程简图

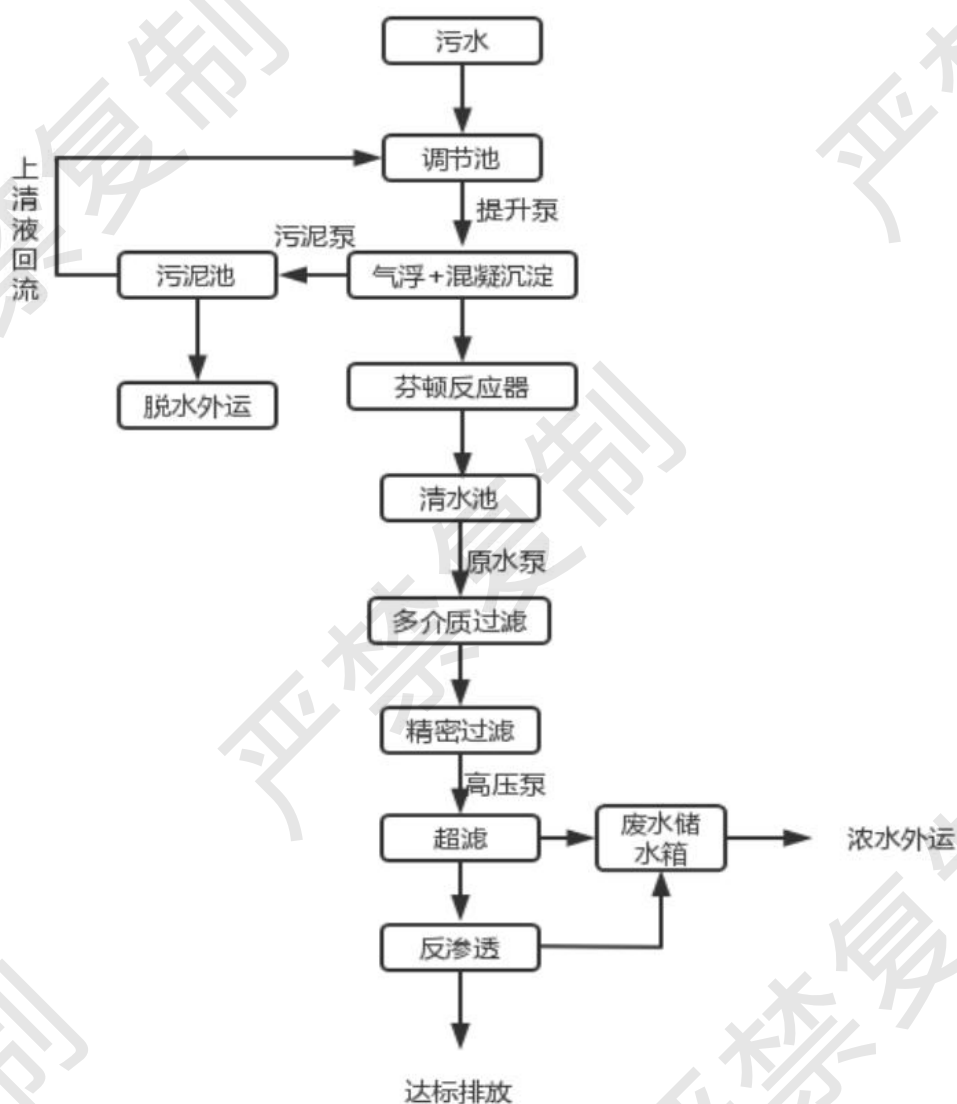


图 2.2-7 废水处理工艺流程简图

(4) 废气处理工艺

1) 废气处理工艺简述

综合废气经管道分别进入冷凝回收机组。一级冷凝回收 15°C（用于回收碳酸亚乙烯酯及氟代碳酸乙烯酯），二级冷凝回收 5°C（用于回收三（三甲基硅烷）磷酸酯），三级冷凝回收 -15°C（用于回收碳酸丙烯酯及碳酸二乙酯）。

回收后的物料作为危废送外单位处理。残余废气经两级活性炭吸附（处理效率 $\geq 98\%$ ）净化后高空排放。

废气处理工艺在本项目技改后未发生变化，本项目依托厂区原有的废气处理系统。

2) 废气处理工艺简图

废气处理工艺流程简图如下：

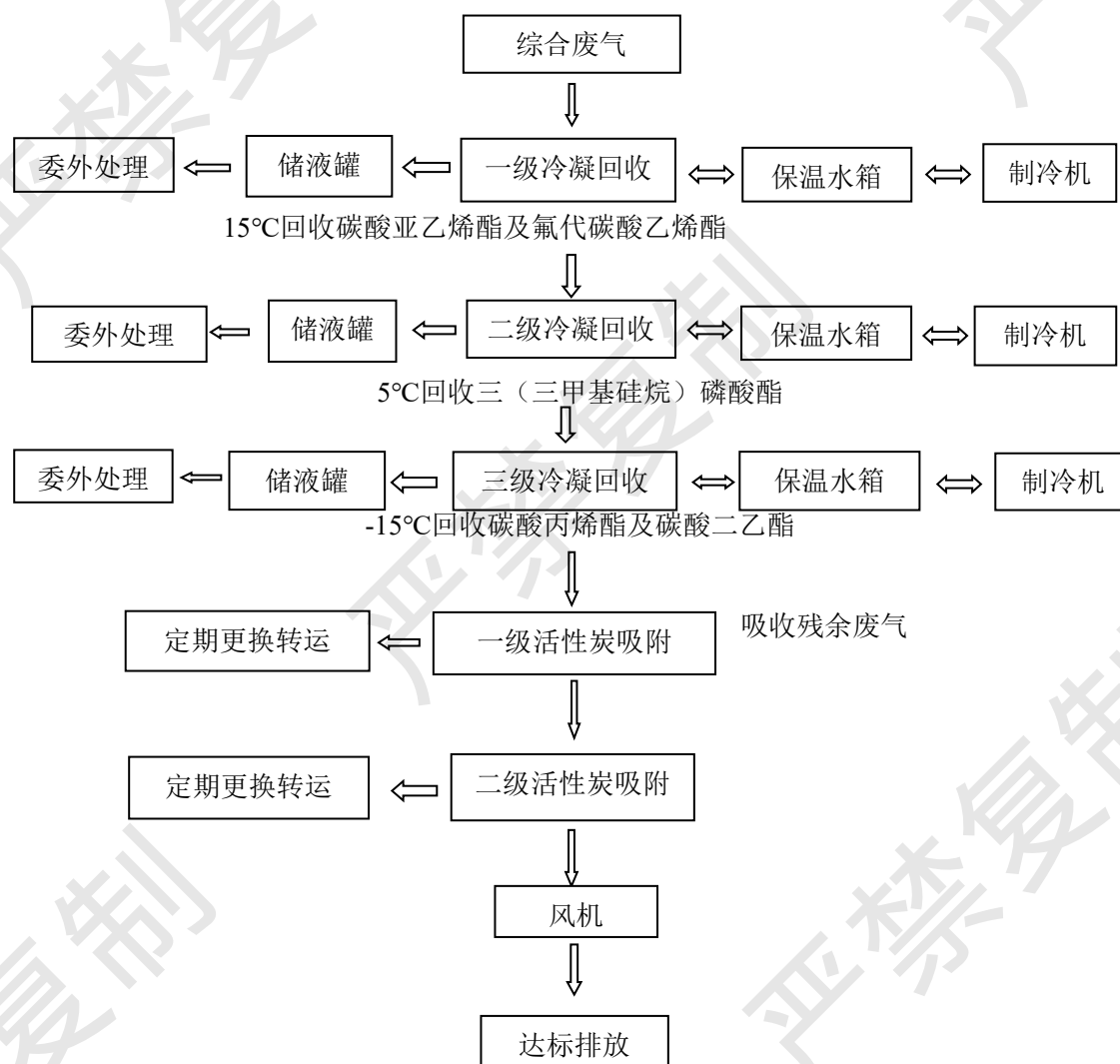


图 2.2-8 废气处理工艺流程简图

(5) 纯水处理工艺简述

原水经预处理后，通过反渗透装置去除水中的带电离子、无机物、胶体微粒、细菌及有机物质，进入中间水箱暂存，再经过 EDI 装置进一步去除阴

阳离子后制得纯化水，进入纯化水箱储存，后经紫外杀菌再通过抛光混床混匀后再经精密过滤器过滤后送入各用水设备，工艺情况如下。

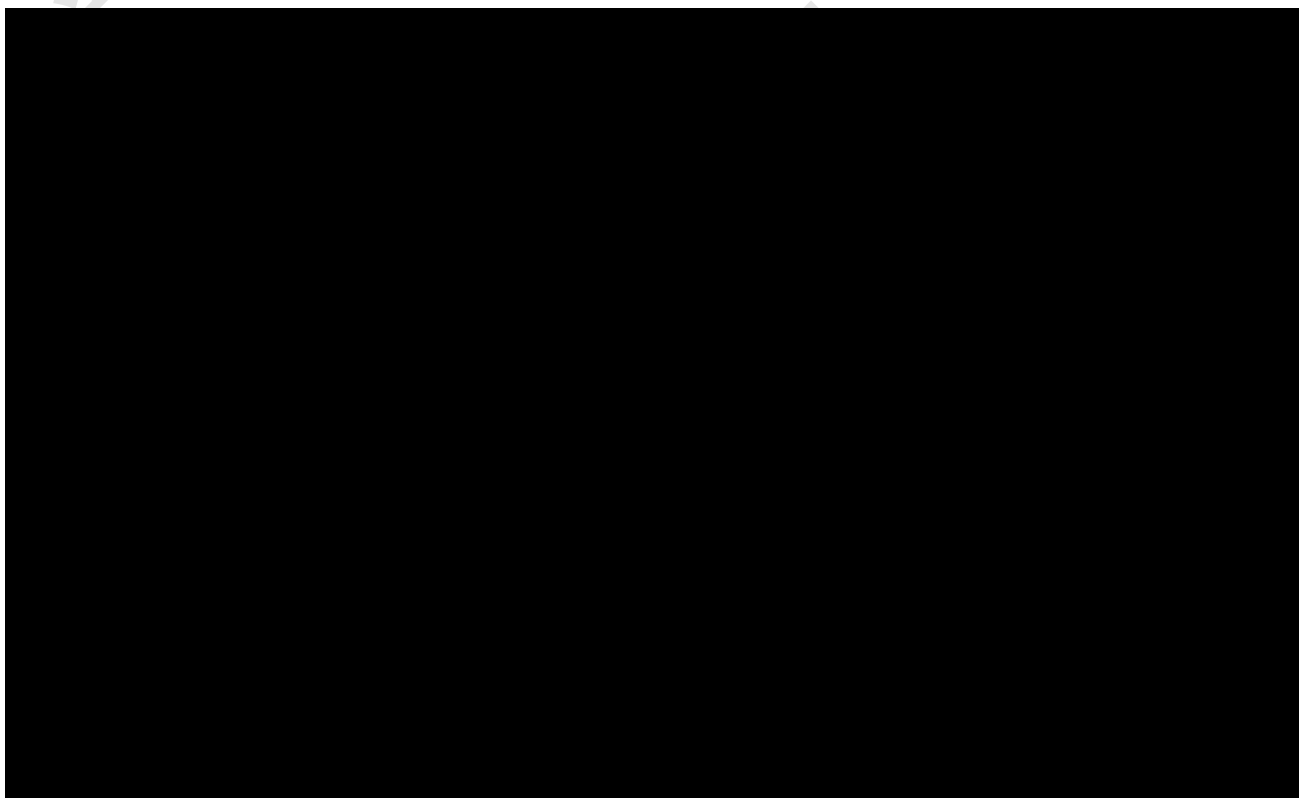
原水预处理→反渗透→中间水箱→水泵→EDI 装置→纯化水箱→纯水泵→紫外线杀菌器→抛光混床→0.2 μm 精密过滤器→用水设备。

纯水处理工艺在本项目技改后未发生变化。本项目依托厂区原有的纯水系统。

3.铁锂型电解液物料平衡

本项目涉及的铁锂型电解液的物料平衡如下（由于本项目主要为铁锂型电解液变更，三元型电解液无变化，故未列出三元型电解液相应物料平衡）：

（1）铁锂型电解液（普通型）物料平衡



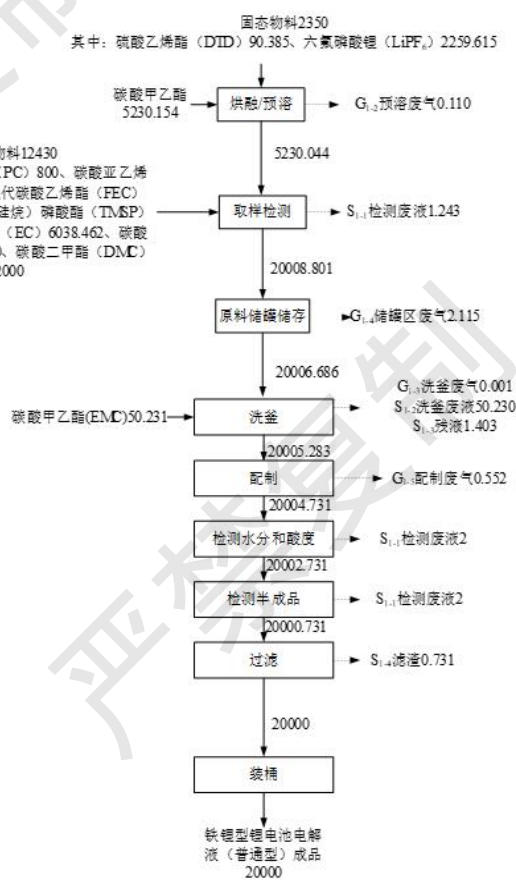


图 2.2-8 铁锂型电解液（普通型）物料平衡图 单位：kg/批

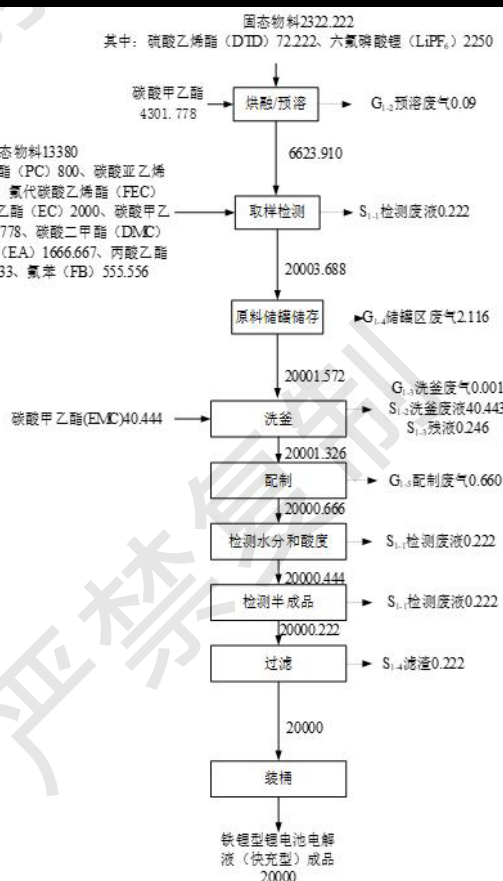


图 2.2-9 铁锂型电解液（快充型）物料平衡图 单位：kg/批

2.2.5.2 主要装置（设施）布局及其上下游关系

1.总平面布局

本项目主要依托厂区原有建构筑物，新增了一个氮气储罐和罐区相应的物料泵、装车鹤管等设施，未新增建筑物。

该项目主要装置和设施为：预溶车间（设 7 台预溶釜等设备）、配制车间（设 8 台配制釜及配套的过滤器等设备）、洗桶车间、1#乙类仓库（用于存放该项目的产品）、2#乙类仓库（用于存放该项目的产品）、丁类仓库（用

于存放该项目的固体原料锂盐及碳酸亚乙烯酯、氟代碳酸乙烯酯、硫酸乙烯酯等）、固废库（用于存放该项目尾气处理使用的废活性炭及过滤后的废滤芯等）、原料罐区（用于存放该项目使用的液体物料、预溶后的物料以及洗桶、洗釜后的废液）、控制室、动力站（包括空压、制氮、配电、地下消防水池、地下消防泵房等）、污水处理站、事故水池、初期雨水池等。详见附件总平面布置图

该项目厂区总体分为生产区、辅助生产区和非生产区，厂区中部和北部为生产区，以西向东布置原料仓库、洗桶车间、罐区、配制车间、危废库和污水处理站，西南侧为非生产区，布置有办公楼，东南侧为辅助生产区，布置有控制室、维修车间、动力站和辅房。

厂区布置环形消防通道，各装置间设置环形消防通道。厂区西侧设置 1 处物流出入口；南侧设置 1 处人流出入口和 1 处物流出入口。

该项目总平面布置情况详见附件总平面布置图。

2.主要生产装置上下游关系

该项目外来槽车将物料卸料至罐区储存，桶装料运输至乙类仓库、丁类仓库或危废仓库内储存；罐区内物料经加压送至预溶车间、配制车间及洗桶车间；预溶车间生产的中间产品经加压至罐区暂存，再经加压送至配制车间，生产合格产品经叉车转运至 1#乙类仓库、2#乙类仓库储存；洗釜、洗桶用溶剂自罐区分别泵送至配制车间、洗桶车间，产生的废液均返回至罐区；洗桶产生的不合格废液做危废处理。

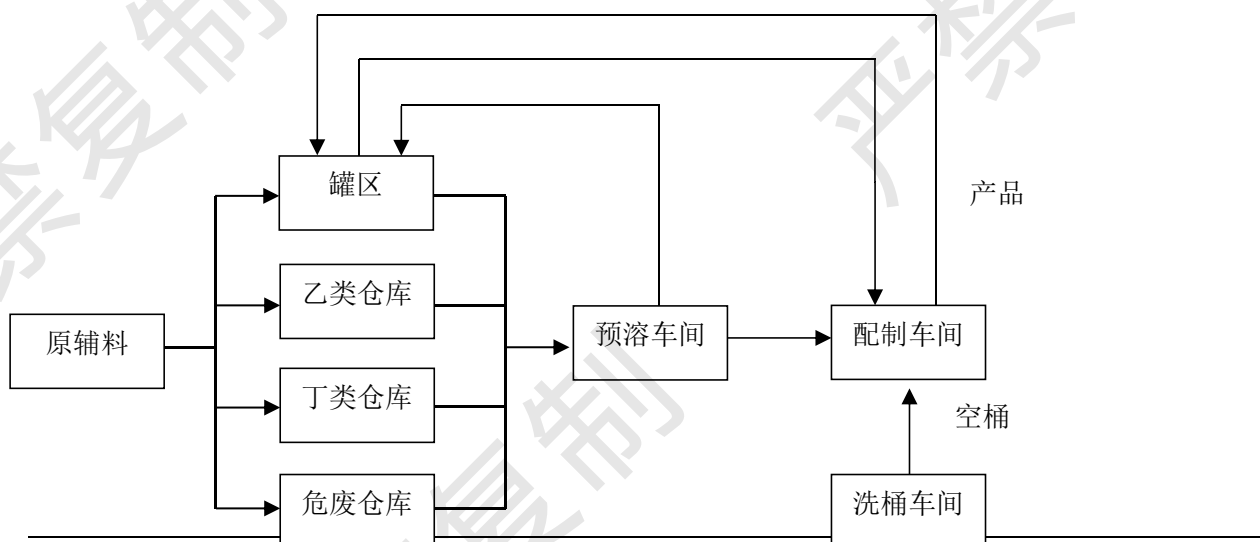


图 2.2-10 主要生产装置上下游关系简图

2.2.6 配套和辅助工程

本项目配套和辅助工程主要包括供配电、给排水、消防、供热、供冷、供气、废气处理等，内容列于表 2.2-7。

表 2.2-7 配套和辅助工程

序号	工程名称	能力或负荷	介质及来源	基本概况
1	供配电	新增用电量 170.5kW	电来自园区电站	1) 电源: 由肥东县石泉变 110kV 变电站#2、#3 两路主变各取一路 10kV 进线, 在厂区动力站房内设总变配电站, 共 2 路 10KV 电源进线, 10KV 电缆埋地引至厂区总变配电站, 两个 10kV 电源进线互为备用。 2) 厂区现有项目装机容量约 4132kw, 本项目新增设备装机容量约 170.5KW, 项目投入后总装机容量约 4300kw 依托厂区现有的两台 2500kVA 的 10kV/0.4kV 低损耗动力变压器, 可满足该项目的需要。 3) 该项目工艺设备控制系统、DCS、部分实验室设备、可燃气体和有毒气体检测系统的气体报警器, 报警控制器及现场报警器为一级负荷中特别重要负荷, 采用双电源供电, 分别从变电所两路变压器低压配电各引一路电源至现场低压配电柜, 末端切换, 另由设备自带 UPS 电源提供电源切换时用电。火灾报警主机、防排烟、消防水泵、应急照明等消防设备为二级负荷采用双回路电源供电, 分别从变电所两路变压器低压配电屏各引一路电源至现场低压配电柜, 末端切换, 满足消防负荷需求。其它用电负荷属三级负荷, 均采用单电源供电。
2	消防	消防水	消防站	乾锐公司同一时间火灾处数为 1 处, 火灾时的消防供水量最大地点为配制车间(甲类), 最大消防用水量为 55L/s, 其中室外消防用水量为 35L/s, 室内消防用水量为 20L/s, 一次火灾延续时间为 3h, 一次火灾最大消防用水量为 594m³, 该项目设一个总有效容积 1630 m³的消防水池, 分隔为两座有效容积为 815m³的水池。同时设一个有效容积 18m³的高位消防水箱(预溶车间楼顶)。 厂区设 2 台消防泵(1 台电动消防泵和 1 台柴油消防泵, Q=70L/s, H=70m); 2 台消防稳压泵(Q=1L/s, H=40m); 2 台喷淋泵(1 台电动喷淋泵和 1 台柴油喷淋泵, Q=60L/s, H=70m); 1 台喷淋稳压泵(Q=1L/s, H=40m); 2 台消防炮加压泵(1 台电动泵和 1 台柴油泵, Q=120L/s, H=120m); 2 台消防炮稳压泵(Q=1L/s, H=112m)。 本项目不新增建筑物, 消防水可满足该项目的需要。
3	给水	用水总量 289.97m ³ /h (厂区原有, 本项目不新增)	水源来自市政供水管网	厂区给水系统包括生产给水系统、生活给水系统、消防给水系统等。该项目供水由市政供水管网接入。本厂区从乳泉路引入 1 路 DN200 的自来水管在厂区内成环, 市政水压按 0.25MPa 计, 供水能力大于 150t/h。厂区原有自来水用量为 789.97t/d, 主要用于生产用水、生活用水等。其中生产用水为检测玻璃器皿清洗用水(0.5 t/d), 研发实验玻璃器皿清洗用水(0.1 t/d), 包装桶洗桶用水(10.67 t/d), 循环冷却水定期补水(265.2 t/d); 生活用水量约为 12.5 t/d。 本项目不新增自来水用量, 原有供水管网可满足本项目的需要。

序号	工程名称	能力或负荷	介质及来源	基本概况
4	排水	排水 8.54 m ³ /d (厂区原有, 本项目不新增)	污水	1) 厂区采取雨污分流制, 初期雨水、生活排水、检测玻璃器皿清洗、研发实验玻璃器皿清洗用水、包装桶外表擦拭用水、循环冷却水排水等, 排放量约 8.54t/d, 进入厂区综合废水站处理后一并纳管排放, 然后排入当地污水处理厂进一步处理。排水能够满足要求。 2) 事故状态下, 最大排水约 1549m³。厂区内建有一座有效容积 1600m³的事故水池。 本项目不新增排水, 原有污水处理能力可满足本项目的需要。
5	供热	蒸汽用量 50t/h (厂区原有, 本项目不新增)	蒸汽 (来自中盐红四方)	厂区从中盐红四方接出一根 DN300 管道, 经减压接入该项目界区内, 蒸汽品质为压力 2.0MPa (G), 温度 220℃; 最大输送能力: 50t/h, 项目罐区热水罐需要用蒸汽, 在去热水罐的支管上用自力式调节阀降到 1.0MPa, 进热水罐盘管的蒸汽量通过温度连锁调节阀控制流量。热水罐通过蒸汽内盘管 1.0MPa 蒸汽加热后, 通过热水泵 (P09020) 供给至需要保温的储罐外盘管 (热水管上温度检测报警仪 (TICAS2101) 与蒸汽调节阀 (TV2101) 连锁自控, 设置温度为 80℃)。厂区原有蒸汽用气量 1.4t/h, 本项目不新增蒸汽用量, 原有蒸汽管网可满足本项目的需要。
6	供冷	新增-5℃冷冻水用冷量 981.2kW, 5℃冷冻水用冷量 23.4kW	依托厂区原有制冷机组	厂区原有-5℃冷冻水总冷量为 104.23KW, 选用冷冻机组制冷量为 1700KW, 冷水机组制冷剂采用 R124a (一氯四氟乙烷), 冷媒为 25% 的乙二醇溶液。本项目新增恒温间用冷量 973.6KW, 厂区原有-5℃制冷机组可满足本项目要求。 厂区原有一期项目-5℃冷冻水已使用总冷量为 104.23kW, 本项目新增恒温间用冷量 973.6kW、新增工艺物料管道需要盘管和夹套降温用冷量 7.6kW、本项目新增-5℃冷冻水总冷量为 981.2kW。厂区原有一期项目 5℃冷冻水已使用总冷量为 800kW, 本项目新增乙酸乙酯储罐和丙酸乙酯储罐用冷量 12.1kW、新增工艺物料管道需要盘管和夹套降温用冷量 11.3kW、本项目新增 5℃冷冻水总冷量为 23.4kW 厂区原有-5℃冷冻水已使用总冷量为 104.23 kW, 本项目建成后-5℃冷冻水总用量约 1080 kW, 厂区现有-5℃冷冻机组制冷量为 1758 kW, 冷水机组制冷剂采用 R124a (一氯四氟乙烷), 冷媒为 25% 的乙二醇溶液。厂区原有-5℃冷冻机组可满足本项目的需要。 厂区原有 5℃冷冻水已使用总冷量为 800kW, 本项目建成后 5℃冷冻水总用量约 823.4kW, 厂区现有 5℃冷冻机组制冷量 2500kW, 厂区原有 5℃冷冻机组可满足本项目的需要。
7	压缩空气	新增仪表用气 5Nm ³ /min	依托厂区原有空压装置	该项目在动力站设置空压机房, 供仪表用气、其他动力用气以及维修吹扫用空气。设置空压机 (3 台, 2 用 1 备) 供气压力: 0.8MPa, 供气量: 25Nm³/min。配备 2 台 20m³ 压缩空气缓冲罐。一期仪表用气 15Nm³/min, 本项目新增仪表用气 5 Nm³/min, 压缩空气可满足该项目需要。
8	氮气	氮气用量 2100Nm ³ /h (厂区原有, 本项目不新增)	依托厂区原有制氮机组	乾锐公司厂区空压机房内设置有制氮机 (2 台), 供气压力: 0.8MPa, 供气量: 1200Nm³/h, 配备 2 台 15m³ 氮气储罐, 厂区原有装置氮气耗气量约为 2100Nm³/h, 本项目不新增氮气用量。厂区原有制氮机组可满足该项目需要。 由于原有氮气缓冲罐在生产高峰时期供氮能力不稳定, 本项目增加 2 台氮气增压机和 2 台氮气缓冲罐 (30m³, 1.5Mpa), 用于稳定在生产高峰期的物料输送用氮气供给。厂区储罐、配制釜等设备的氮封用氮气依托厂区原有的氮气缓冲罐。

序号	工程名称	能力或负荷	介质及来源	基本概况
9	纯水	纯水用量 1.8m ³ /h(厂区原有, 本项目不新增)	依托厂区原有纯水装置	该项目依托乾锐公司原有纯水装置。纯水装置设置于动力站内, 制纯水能力 2m ³ /h。 厂区原有设施纯水用量约 1.8m ³ /h, 本项目不新增纯水用量, 原有纯水装置可满足本项目的需要。
10	废气处理	新增废气量约 400 m ³ /h	依托厂区原有废气处理装置	厂内已建 2 套废气处理设施处理能力为 10000m ³ /h 和 18000m ³ /h 的三级冷凝+碳纤维吸附+活性炭吸附装置处置后排放, 排放量约为 0.64 吨/年。10000m ³ /h 的三级冷凝+碳纤维吸附+活性炭吸附装置是处理预溶车间、配制车间、洗桶车间的废气, 其实际流量为 7000~8000m ³ /h。18000m ³ /h 的三级冷凝+碳纤维吸附+活性炭吸附装置是处理洗罐、储罐“小呼吸”、储罐放空的废气, 其实际流量为 10000~11000m ³ /h, 还有余量 7000~8000m ³ /h 的处理能力。 本项目主要装卸车产生 100m ³ /h 的废气, 乙酸乙酯和丙酸乙酯的储罐“小呼吸”、储罐放空的 300m ³ /h 废气, 经管道进入原有尾气处理装置净化后高空排放。 厂区原有废气处理装置可满足本项目的需要。

2.2.7 主要装置（设备）和设施

本项目主要生产装置（设备）和设施见表 2.2-8。

表 2.2-8 本项目主要设备设施一览表

序号	设备名称
一	
1	EC（碳酸乙烯酯）储罐
2	DMC（碳酸二甲酯）储罐
3	EMC（碳酸甲乙酯）储罐
4	DEC（碳酸二乙酯）储罐
5	锂盐（六氟磷酸锂、碳酸二甲酯溶液）储罐
6	六氟磷酸锂（EMC 溶液）储罐

12	回收 EMC(碳酸甲乙酯) 储罐
13	丙酸乙酯储罐
14	回收电解液储罐
15	乙酸乙酯储罐
16	FEC 液体氟代碳酸乙烯酯储罐
17	电解液溶液储罐
18	EC (碳酸乙烯酯) 卸车泵
19	DMC (碳酸二甲酯) 卸车泵
20	EMC (碳酸甲乙酯) 卸车泵
21	DEC (碳酸二乙酯) 卸车泵
22	EC (碳酸乙烯酯) 出料泵
23	DMC (碳酸二甲酯) 出料泵
24	EMC (碳酸甲乙酯) 出料泵

序号	设备名称
25	DEC（碳酸二乙酯）出料泵
26	LiPF ₆ （六氟磷酸锂）出料泵
27	DTD（硫酸乙烯酯）出料泵
28	电解液出料泵
29	六氟磷酸锂（EMC溶液）出料泵
30	LiFSI（双氟磺酰亚胺锂）出料泵
31	PC（碳酸丙烯酯）出料泵
32	VC（碳酸亚乙烯酯）出料泵
33	回收 EMC（碳酸甲乙酯）出料泵
34	乙酸乙酯出料泵
35	回收电解液出料泵
36	丙酸乙酯出料泵
37	FEC 液体氟代碳酸乙烯酯出料泵
38	电解液溶液出料泵
39	VC 卸车泵
40	FEC 卸车泵
41	液盐（DMC）卸车泵
42	液体 DTD 卸车泵
43	液体 LiFSI 卸车泵

序号	设备名称
44	液盐（EMC）卸车泵
45	EA 卸车泵
46	EP 卸车泵
47	电解液装车鹤管
二	
1	1#~3#预溶釜
2	4#~5#预溶釜
3	6#~7#预溶釜
4	手套箱
5	包装台秤
三	
1	1#~7#配制釜
2	包装台秤
四	
1	洗前溶剂罐
2	洗后溶剂罐

序号	设备名称							
3	电解液回收罐							
五								
1	气浮机+混凝沉淀							
2	芬顿氧化池							
3	超滤+反渗透							
4	水箱							
5	污水箱							
6	调节池							
7	板框压滤机							
8	污泥泵（气动隔膜）							
六	废气处理系统							
1	储液罐	ø1200*4000mm， 配套磁板液位计， 防爆排液泵	304L 不 锈钢	4	/	常温	常压	厂区原有，无变化
2	冷凝机组	(1200+380) *1780*4900mm	组合件	6	/	/	/	厂区原有，无变化
3	活性炭吸附箱	2700*1600*2050 mm	组合件	2	/	/	/	厂区原有，无变化
4	制冷机 1	SCY30W，配套循 环泵、降温水塔等	组合件	1	/	/	/	厂区原有，无变化
5	制冷机 2	SCY60WL，配套 循环泵、降温水 塔、保温水箱等	组合件	1	/	/	/	厂区原有，无变化
6	制冷机 3	SCY150WDL，配 套循环泵、降温水 塔、保温水箱等	组合件	1	/	/	/	厂区原有，无变化
7	主排风机	6C 30kw 电机防 爆变频	组合件	1	/	/	/	厂区原有，无变化
8	除霜风机	3.6A 3kw 电机防 爆	组合件	2	/	/	/	厂区原有，无变化
五	公用工程							
1	纯水机	2t/h	组合键	1	/	/	/	厂区原有，无变化
2	变频空压机	0.85MPa， 43.2m³/min	组合件	1	/	/	/	厂区原有，无变化
3	工频空压机	0.85MPa， 43.2m³/min	组合件	2	/	/	/	厂区原有，无变化
4	冷干机	55Nm³/h	组合件	3	/	/	/	厂区原有，无变化
5	吸干机	55Nm³/h	组合件	3	/	/	/	厂区原有，无变化
6	制氮机组	600Nm³/h	组合件	2	氮气	/	/	厂区原有，无变化
7	储气罐	C-4/10kg	Q235	2	氮气	常温	0.8	厂区原有，无变化
8	压缩空气存储罐	C-20/10kg	Q235	1	/	常温	0.8	厂区原有，无变化
9	压缩空气存储罐	C-15/10kg	Q235	1	/	常温	0.8	厂区原有，无变化
10	氮气缓冲罐	C-20/10kg	SUS304	1	氮气	常温	0.8	厂区原有，无变化
11	氮气缓冲罐	C-6/10kg	SUS304	2	氮气	常温	0.8	厂区原有，无变化
12	氮气压缩机	流量：300Nm³/h 出口压力：1.6MPa	/	2	氮气	/	/	本项目新增

序号	设备名称	规格型号	材质	数量	工作介质	工作温度/℃	工作压力 MPa	备注
13	氮气缓冲罐	30m ³	SUS304	2	氮气	常温	1.5	本项目新增
14	冷冻水循环泵	碳钢	组合件	12	/	/	/	厂区原有, 无变化
15	制冷机组	制冷量 2500kW, 制冷剂 R134a	组合件	1	/	5-7	/	厂区原有, 无变化
16	制冷机组	制冷量 1700kW, 制冷剂 R134a	组合件	1	/	-5-0	/	厂区原有, 无变化
17	冷冻水储槽	不锈钢组合型	SUS304	2	/	/	/	厂区原有, 无变化
18	冷却塔	冷却量: 650m ³ /h	组合件	1	/	/	/	厂区原有, 无变化
19	冷却塔	冷却量: 650m ³ /h	组合件	1	/	/	/	厂区原有, 无变化
20	冷库	208 m ²	组合件	1	/	5-15	/	厂区原有, 无变化
21	冷库	156 m ²	组合件	1	/	5-15	/	厂区原有, 无变化
22	卸货平台	动载荷 8t	组合件	13	/	/	/	厂区原有, 无变化
23	提升机	载荷 450Kg	组合件	2	/	/	/	厂区原有, 无变化
24	平衡重式叉车	/	组合件	1	/	/	/	厂区原有, 无变化
25	防爆蓄电池平衡重式叉车	/	组合件	2	/	/	/	厂区原有, 无变化
26	防爆堆垛车	/	组合件	2	/	/	/	厂区原有, 无变化
27	电动葫芦	2t	组合件	10	/	/	/	厂区原有, 无变化

2.2.8 主要特种设备

本项目特种设备主要有压力容器和压力管道, 主要特种设备参数见表

2.2-9。

表 2.2-9 主要特种设备一览表

序号	设备名称	型号规格	数量/ 台	操作条件		所在 场所	类型	备注
				温度/℃	压力/MPa			
1	压缩空气缓冲罐	20m³	1	常温	0.8	公用工程	压力容器	厂区原有,无变化
2	压缩空气缓冲罐	15m³	1	常温	0.8			厂区原有,无变化
3	压缩空气存储罐	4m³	2	常温	0.8			厂区原有,无变化
4	氮气缓冲罐	20m³	1	常温	0.8			厂区原有,无变化
5	氮气缓冲罐	6m³	2	常温	0.8			厂区原有,无变化
6	氮气缓冲罐	30m³	2	常温	1.5			本项目新增
7	1#~3#预溶釜	V=25m³, ∅ 3000*3400	3	<18	0-0.4	预溶车间		厂区原有,无变化
8	4#/5#预溶釜	V=10m³, ∅ 2200*2800	2	<18	0-0.4			厂区原有,无变化
9	6#/7#预溶釜	V=5m³, ∅ 1800*1800	2	<18	0-0.4			厂区原有,无变化
10	配制釜	V=25m³	7	<20	0-0.4	配制车间		厂区原有,无变化
11	洗前溶剂罐	5m³, ∅ 1500*3000	1	常温	0-0.4	洗桶车间		厂区原有,无变化
12	洗后溶剂罐	5m³,	1	常温	0-0.4			厂区原有,无

序号	设备名称	型号规格	数量/ 台	操作条件		所在 场所	类型	备注
				温度/℃	压力/MPa			
		∅ 1500*3000						变化
13	电解液回收罐	5m ³ , ∅ 1500*3000	1	常温	0-0.4			厂区原有,无变化
14	平衡重式叉车	/	1	/	/	厂区内	场(厂)内专用车辆	厂区原有,无变化
15	防爆蓄电池平衡重式叉车	/	2	/	/			厂区原有,无变化
16	防爆堆垛车	/	2	/	/			厂区原有,无变化
17	输送可燃、易爆液体的管道	DN≥50mm	/	/	≥0.1	厂区内	压力管道	本项目新增乙酸乙酯、丙酸乙酯、电解液等物料的输送管道
18	蒸汽管道	DN≥50mm	/	/	≥0.1	厂区内	压力管道	厂区原有,无变化

2.2.9 主要建、构筑物

本项目依托厂区原有的建构筑物，未新增建筑物，厂区原有主要建、构筑物及其参数见表 2.2-10。

表 2.2-10 主要建、构筑物一览表

序号	建构筑物	火险类别	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	耐火等级	层数	建筑高度 (m)	结构型式	备注
1	配制车间	甲类	2972	2972	二级	1	16.6	排架结构	1 个防火分区
2	洗桶车间	甲类	2972	2972	二级	1	9.6	排架结构	1 个防火分区
3	预溶车间	甲类	2539	5108	一级	2	16.3	框架结构	2 个防火分区，单防火分区面积 2539 m ²
4	1#乙类仓库	乙类	1920	1920	二级	1	10.4	排架结构	2 个防火分区，每个防火分区面积 960 m ² ，配备自动喷淋设施。仓库原有一个 216 m ² 的恒温间，本项目另新增一个 298 m ² 的恒温间
5	2#乙类仓库	乙类	1760	1760	二级	1	10.4	排架结构	2 个防火分区，每个防火分区

序号	建构筑物	火险类别	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	耐火等级	层数	建筑高度 (m)	结构型式	备注
									面积 880 m ² , 配备自动喷淋设施
6	丁类仓库	丁类	2884.4	5768.8	二级	2	17.4	排架结构	2 个防火分区, 每个防火分区面积 2884.4 m ²
7	危废仓库	甲类	384	384	二级	1	6	排架结构	2 个防火分区, 每个防火分区面积 192 m ² , 南侧防火分区变更为存放本项涉及的氟苯和三(三甲基硅烷)磷酸酯, 北侧防火分区用于存放危废
8	维修车间	丁类	660	660	二级	1	7.3	框架结构	1 个防火分区
9	控制室	/	616	616	一级	1	7.6	框架结构	全厂一类重要设施, 1 个防火分区, 抗爆结构
10	罐区	甲类	4096.7	/	二级	/	/	/	新增泵区罩棚 96 m ²
11	办公楼	/	2150.85	5788.65	二级	3	17.6	框架结构	全厂一类重要设施
12	动力站	/	1230	1640	二级	-1 / 1	3.6	框架结构	全厂一类重要设施
13	辅房	/	220	220	二级	1	3.6	框架结构	全厂一类重要设施, 设置有地磅房、消防控制室
14	污水处理站	丁类	150	150	二级	1	3.6	框架结构	/
15	门卫	民建	105	105	二级	1	3.3	框架结构	/

2.3 自然条件

1. 地址、地貌

肥东县属江淮丘陵地区, 境内起伏变化明显, 东部有“条带”状的低山丘陵, 北部有“屋脊”状的江淮分水岭, 南部为沿湖低洼圩区, 中部则为波状起伏地形。总的地貌特征是北高南低, 地势由北向南递减倾斜。

肥东县境内地层由上太古界、下元古界、上侏罗纪、白垩系，下第三系和第四系组成。表面地层除东南部低山丘陵区外，全县几乎均被第四系所覆盖。厚度大体是高处薄，低处厚，北部地区薄，南部地区厚。下、中更新纪分布于东部丘陵边缘的狭长地带，表面地层除东南部低山丘陵区外，全县几乎均被第四系所覆盖。上更新纪广布于起伏岗地，由棕黄色亚砂土、亚粘土组成，在江淮分水岭构成标高 80~90m 的二级阶地。全新纪分布于现代河流两侧属近代堆积物，下部为亚砂土和砂砾，上部为亚粘土，组成河漫滩和一级阶地。境内大地构造以池河（定远县—西山驿）深断裂为界，分别属淮阳古陆及合肥盆地的范畴。

该建场地地基土构成层序自上而下依次为：

①层素填土（Qml）——层厚 0.70~3.70 米，层底标高 10.97~13.85 米。杂色，湿，松散~稍密状态，主要以粘性土组成为主，含植物根茎、有机质、少量建筑垃圾等，局部底部夹有少量淤泥。此层土属于高压缩性土。

②层粉质粘土（Q4al+pl）——层厚 0.70~1.80 米，层底标高 11.00~12.85 米。灰褐、灰黄色，湿，可塑状态，含少量氧化铁，摇振无反应，切面光滑，干强度中等，韧性中等。其静探比贯入阻力 P_s 值一般为 1.658~2.058MPa，平均为 1.791MPa。实测标准贯入试验锤击数一般为 7~8 击/30cm，平均为 7.5 击/30cm。此层土属于中等压缩性土。

③层粘土（Q3al+pl）——层厚 0.50~3.00 米，层底标高 10.37~11.30 米。褐、褐黄色，湿，硬塑状态，含高岭土、氧化铁等，无摇震反应，切面光滑，干强度高，韧性强。其静探比贯入阻力 P_s 值一般为 2.598~3.207MPa，平均为 2.962MPa。实测标准贯入试验锤击数一般为 10~11 击/30cm，平均为 10.3 击/30cm。此层土属于中等压缩性土。

④层粘土（Q3al+pl）——此层未钻穿，最大钻遇厚度为 17.10 米。褐黄、黄褐色，湿，硬塑~坚硬状态，含高岭土、铁锰质氧化物、铁锰质结核等，局部夹粉质粘土、钙质结核、少量砾石等，无摇震反应，切面光滑，干强度高，韧性强。其静探比贯入阻力 P_s 值一般为 4.934~5.484MPa，平均为 5.159MPa。实测标准贯入试验锤击数一般为 13~18 击/30cm，平均为 15.5 击

/30cm。此层土属于中等偏低压缩性土。

2.地震条件

根据《建筑抗震设计标准》（GB50011-2010）（2024 年版），该项目建设所在区域合肥市肥东县的抗震设防烈度为 7 度。设计地震基本加速度值为 0.1g。

3.气象、水温

合肥地区属北亚热带季风气候，四季分明，气候温和，雨量适中。年平均气温 16.5℃，历史最高气温 41.0℃，极端最低气温-13.2℃。年平均降雨量为 1035.3mm。合肥地区主要气象、气候特征见表 2.3-1。

表 2.3-1 合肥地区主要气象、气候特征

序号	项目		数量及单位
1	气温	年平均气温	16.5℃
		极端最高气温	41.0℃
		极端最低气温	-13.2℃
2	湿度	年平均相对湿度	78%
		年平均绝对湿度	15.6kpa
3	降水	年平均降水量	1035.3mm
		历年年最大降水量	1463.5mm
		历年年最小降水量	525.5mm
		日最大降水量	238.4mm
4	积雪	最大积雪深度	51cm
		基本雪压	0.60kN / m ²
5	气压	年最高气压	104.5 kPa
		年最低气压	98.9 kPa
		年平均气压	101.25 kPa
6	风速	年平均风速	3.2 m/s
		年最大风速	39 m/s（西北风）
7	风向	冬季主导风向：偏北风 夏季主导风向：东南风	
		最大风荷载：	0.35kN / m ²
		静风频率	22%
8	雷天	年平均雷暴日	31.5天
9	冻土	土壤最大冻土深度	0.11m

4.水文条件

合肥地区水流分两大水系，江淮分水岭以南有南淝河、店埠河、滁河和巢湖等，属长江水系。分水岭以北主要有池河，属淮河水系。该项目属长江水系。位于巢湖支流-店埠河。

地下水：该项目场地局部分布有一层地下水，属上层滞水，水量小，受大气降水和地表水补给。水位随季节变化无规律性，整个场地无统一地下水，该项目场地地下水位埋深 0.6-1.1 米。地下水、土对混凝土无腐蚀性。

地表水：地表水主要来源于降雨。

项目所在巢湖岸边分别设有巢湖闸、忠庙、塘西水位站。巢湖闸水位站位于巢湖市西南巢湖通裕溪河口处，历年最高水位建闸前为 12.93m（黄海高程，下同）（1954 年），建闸后为 12.71m（1991 年）；最低水位 6.47m（1978 年）；多年平均水位 8.41m。年平均水位系列年内变化规律为：最高水位出现在 8 月份，最低水位出现在 2 月份，二者相差 1.52m。巢湖流域的总体防洪标准为 20 年一遇，相应巢湖设计水位为 12.5m。5 年、10 年和 100 年一遇巢湖洪水位分别为 10.8、11.6 和 13.36m。该项目用地自然高程为 25m（黄海高程）以上，除极端条件，不受洪水影响。

第三章 危险、有害因素辨识结果

3.1 危险化学品理化性能指标

本项目存在的物料主要有**原辅物料**：碳酸丙烯酯、碳酸亚乙烯酯、氟代碳酸乙烯酯、碳酸二乙酯、三（三甲基硅烷）磷酸酯、碳酸乙酯、碳酸甲乙酯、碳酸二甲酯、乙酸乙酯、丙酸乙酯、氟苯、硫酸乙酯、双氟磺酰亚胺锂盐、二氟磷酸锂、二氟草酸硼酸锂、六氟磷酸锂、氮气、柴油（柴油消防泵使用）。**产品**：铁锂型电解液、三元型锂电池电解液。

根据《危险化学品目录》（2022 调整版），上述物料中属于危险化学品的有：碳酸二乙酯、碳酸二甲酯、三（三甲基硅烷）磷酸酯、碳酸甲乙酯、乙酸乙酯、丙酸乙酯、氟苯、氮气、柴油（柴油消防泵使用）以及产品铁锂型电解液、三元型锂电池电解液等。该项目不涉及剧毒化学品。

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 445 号，国务院令 703 号第三次修订，2018 年），该项目不涉及易制毒化学品。

根据《各类监控化学品名录》（工信部令 第 52 号），该项目物料不涉及第一类、第二类、第三类监控化学品。

根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），该项目物料不涉及易制爆危险化学品。

根据《原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》（原安监总管三〔2011〕95 号）、《原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》（原安监总管三〔2013〕12 号），该项目涉及重点监管的危险化学品乙酸乙酯。

根据《特别管控危险化学品目录》（2020 年）第一版，上述物料中不涉及特别管控危险化学品。

爆炸危险性：依据《国家安全监管总局办公厅关于具有爆炸危险性危险化学品建设项目界定标准的复函》（安监总厅管三函〔2014〕5 号）的有关要求，碳酸二乙酯、碳酸二甲酯、碳酸甲乙酯、乙酸乙酯、丙酸乙酯、氟苯、铁锂型电解液、三元型锂电池电解液等危险化学品具有燃爆性，因此，本项

目属于具有爆炸危险性的建设项目。

根据《危险化学品分类信息表》和《危险化学品安全技术全书》（第三版），本项目涉及的危险化学品危险特性指标列于表 3.1-1。

表 3.1-1 危险化学品理化性能指标

序号	化学品名称	目录中序号	化学品理化性能和毒性指标					火灾危险性	危险类别
			状态	闪点(℃)	爆炸极限(%)	毒 性			
						LD ₅₀ (mg/kg)	LC ₅₀ (mg/m ³)		
1	碳酸二乙酯	2111	液态	25	1.4~11.0	4876（大鼠经口）	1268（大鼠吸入）	甲 _B	易燃液体，类别3
2	碳酸二甲酯	2110	液态	16	4.22~12.87	5000（大鼠经口）	5360（大鼠吸入）	甲 _B	易燃液体，类别2
3	三(三甲基硅烷)磷酸酯	/	液态	13	无资料	3440（大鼠经口）	无资料	甲 _B	易燃液体，类别2
4	碳酸甲乙酯	/	液态	23.9	5.5~44.0	5000（大鼠经口）	17600（大鼠吸入）	甲 _B	易燃液体，类别3
5	乙酸乙酯	2651	液态	7.2	2.2~11.5	5620（大鼠经口）	200（大鼠吸入）	甲 _B	易燃液体，类别2
6	丙酸乙酯	130	液态	12.2	1.8~11.0	8732（大鼠经口）	无资料	甲 _B	易燃液体，类别2
7	氟苯	737	液态	-15	1.6~9.1	4399（大鼠经口）	26908（大鼠吸入）	甲 _B	易燃液体，类别 2
8	铁锂型电解液（普通型）	2828	液态	37	无资料	无资料	无资料	乙 _A	易燃液体，类别3
9	铁锂型电解液（快充型）	2828	液态	32.0	无资料	无资料	无资料	乙 _A	易燃液体，类别3
9	三元型锂离子电解液	2828	液态	33	无资料	无资料	无资料	乙 _A	易燃液体，类别3

序号	化学品名称	目录中序号	化学品理化性能和毒性指标					火灾危险性	危险类别
			状态	闪点(℃)	爆炸极限(%)	毒 性			
						LD ₅₀ (mg/kg)	LC ₅₀ (mg/m ³)		
10	柴油	1674	液态	38	无资料	无资料	无资料	乙 A	易燃液体，类别3
11	氮气（压缩的）	172	气态	/	/	无资料	无资料	戊	加压气体

注：1、铁锂型电解液和三元型锂离子电解液的闪点数据来自建设单位提供的闪点测试报告，详见附件。根据《危险化学品目录》（2022 调整版），其危险性类别为：易燃液体，类别 3；

2、碳酸甲乙酯闪点 23.9℃，根据《危险化学品目录》（2022 调整版），其危险性类别为：易燃液体，类别 3；

3、三（三甲基硅烷）磷酸酯闪点 13℃，根据《危险化学品目录》（2022 调整版），其危险性类别为：易燃液体，类别 2。

其他化学品性质的理化性能见表 3.1-2。

表 3.1-2 其他化学品理化性能指标

序号	名称	理化性质
1	碳酸丙烯酯	CAS 号：16606-55-6。无色无臭的易燃液体。与乙醚、丙酮、苯、氯仿、醋酸乙烯等互溶，溶于水和四氯化碳。对二氧化碳的吸收能力很强，性质稳定。闪点 132℃，沸点：240℃，相对密度 1.189g/cm ³ （温度 25℃）。
2	碳酸亚乙烯酯	CAS 号：872-36-6。无色的可燃液体，常温常压下稳定，避免氧化物、还原剂、酸碱接触。闪点 96.9℃，沸点：237℃，相对密度 1.188g/cm ³ （温度 25℃）。
3	氟代碳酸乙烯酯	CAS 号：114435-02-8。蜡状，熔点 18~23℃，闪点 >102.2℃，沸点：212℃，相对密度 1.485g/cm ³ 。
4	碳酸乙烯酯	CAS 号：114435-02-8。透明无色液体(>35℃)，室温时为浅黄色结晶固体。接触皮肤可能有害，造成严重眼刺激。熔点 34~37℃，闪点 150℃，爆炸极限 3.6~16.1%，沸点：246.7℃，相对密度 1.321g/cm ³ 。
5	硫酸乙烯酯	CAS 号：1072-53-3。白色晶体或结晶性粉末，不纯时带浅棕色或褐色。在潮湿空气中易吸水水解并显示强酸性，对热不稳定。熔点 95~97℃，闪点 93.5℃。
6	双氟磺酰亚胺锂盐	CAS 号：171611-11-3。固体，在正常环境温度下储存和使用，本品稳定。直接接触有明显刺激作用，并引起灼伤。直接接触会损伤眼睛。熔点 124~128℃。
7	二氟磷酸锂盐	CAS 号：24389-25-1。白色或微黄色固体粉末，熔点 340℃。一种腐蚀性物质，接触皮肤和眼睛会引起刺激和灼伤，需要避免接触。当加热或暴露于高温时，二氟磷酸锂可能分解产生有毒或刺激性气体。

8	二氟草酸硼酸锂盐	CAS 号：409071-16-5。白色粉末，造成皮肤刺激和严重眼刺激。熔点 265~271℃。
9	六氟磷酸锂盐	CAS 号：244-334-7。白色结晶或粉末。白色结晶或粉末，相对密度 1.50。潮解性强；易溶于水、还溶于低浓度甲醇、乙醇、丙酮、碳酸酯类等有机溶剂。暴露空气中或加热时分解。暴露空气中或加热时六氟磷酸锂在空气中由于水蒸气的作用而迅速分解，放出 PF ₅ 和 HF。

3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求

3.2.1 危险化学品包装、储存、运输条件

本项目所涉及的危险化学品包装、储存、运输技术要求及实际情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 危险化学品包装、储存、运输技术条件

序号	名称	包装要求	储存要求	运输要求
1	碳酸二乙酯	包装类别：III。 包装方法：开口钢桶。安瓿瓶外普通木箱。螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱等。按照生产商推荐的方法进行包装。 该项目碳酸二乙酯采用钢制储罐包装。	保持容器密闭。储存在干燥、阴凉和通风处。远离热源、火花、明火和热表面。存储于远离不相容材料和食品容器的地方。 该项目碳酸二乙酯储存于罐区储罐内。	装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、食品及食品添加剂等混装混运。严禁用木船、水泥船散装运输。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输前应检查包装容器是否完整、密封。运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。 该项目碳酸二乙酯委托具资质的单位使用汽车进行运输。
2	碳酸二甲酯	包装类别：II。 包装方法：开口钢桶。安瓿瓶外普通木箱。螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱等。 该项目碳酸二甲酯采用钢制储罐包装。	储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。远离火种、热源。库温不宜超过 10℃。保持容器密封。应与氧化剂、还原剂、酸类分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。 该项目碳酸二甲酯储存于罐区储罐内。	装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、食品及食品添加剂等混装混运。严禁用木船、水泥船散装运输。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输前应检查包装容器是否完整、密封。运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。 该项目碳酸二甲酯委托具资质的单位使用汽车进行运输。
3	碳酸甲乙酯	包装类别：II。 包装方法：开口钢桶。安瓿瓶外普通木箱。螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶	储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。远离火种、热源。库温不宜超过 10℃。保持容器密封。应与氧化剂、还原剂、酸类分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设	装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、食品及食品添加剂等混装混运。严禁用木船、

序号	名称	包装要求	储存要求	运输要求
		(罐)外普通木箱等。 该项目碳酸甲乙酯采用钢制储罐包装。	备和工具。储区应有泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。 该项目碳酸甲乙酯储存于罐区储罐内。	水泥船散装运输。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输前应先检查包装容器是否完整、密封。运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。 该项目碳酸甲乙酯委托具资质的单位使用汽车进行运输。
4	三(三甲基硅烷)磷酸酯	包装类别: II。 包装方法: 开口钢桶。安瓿瓶外普通木箱。螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱等。 该项目三(三甲基硅烷)磷酸酯采用不锈钢桶包装。	储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。远离火种、热源。库温不宜超过 10℃。保持容器密封。应与氧化剂、还原剂、酸类分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应有泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。 该项目三(三甲基硅烷)磷酸酯储存于危废仓库。	装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置,禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输途中应防曝晒、雨淋,防高温。运输时所用的槽(罐)车应有接地链,槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、食品及食品添加剂等混装混运。严禁用木船、水泥船散装运输。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输前应先检查包装容器是否完整、密封。运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。 该项目三(三甲基硅烷)磷酸酯委托具资质的单位使用汽车进行运输。
5	乙酸乙酯	包装类别: O52 包装方法: 小开口钢桶;安瓿瓶外普通木箱;螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱。 该项目乙酸乙酯采用钢制储罐包装。	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 37℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 该项目乙酸乙酯储存于罐区储罐内。	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链,槽内可设孔隔板以减少震荡产生的静电。严禁与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋,防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置,禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶,勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。 该项目乙酸乙酯委托具资质的单位使用汽车进行运输。
6	丙酸乙酯	包装类别: O52 包装方法: 小开口钢桶;安瓿瓶外普通木箱;螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱。 该项目丙酸乙酯采用钢制储罐包装。	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 37℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 该项目丙酸乙酯储存于罐区储罐内。	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链,槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋,防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置,禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶,勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。 该项目丙酸乙酯委托具资质的单位使用汽车进行运输。
7	氟苯	包装类别: O52 包装方法: 安瓿瓶外普通木箱;螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 37℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。 运输时所用的槽(罐)车应有接地链,槽内可设孔隔板以减少震荡产生的静电。严禁与氧化剂等混装混运。运输途中应防

序号	名称	包装要求	储存要求	运输要求
		属桶（罐）外普通木箱。 该项目采用氟苯采用铁桶包装。	备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 该项目氟苯储存于危废仓库。	曝晒、雨淋,防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置,禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶,勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输 该项目氟苯委托具资质的单位使用汽车进行运输。

3.2.2 本项目涉及仓库储存物料禁忌性分析

本项目氟苯、三（三甲基硅烷）磷酸酯储存于危废仓库南侧独立防火分区内。以上两种物料均为易燃液体，根据《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）、《危险化学品管理条例》（国务院令第 591 号，2013 年国务院令第 645 号修改）等相关要求，不涉及禁忌性物料的混存。

3.3 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危險有害因素及其分布

3.3.1 危險有害因素分析

一、火灾、爆炸

1) 该项目生产装置为甲类生产场所，涉及的原辅料有易燃易爆的碳酸二甲酯、碳酸二甲酯、碳酸甲乙酯、三（三甲基硅烷）磷酸酯、乙酸乙酯、丙酸乙酯、氟苯以及产品铁锂型电解液、三元型锂电池电解液等，这些易燃易爆的危险化学品遇明火、高热能引起燃烧、爆炸事故；其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。其他原料碳酸丙烯酯、碳酸亚乙烯酯、氟代碳酸乙烯酯、碳酸乙烯酯等，也具有可燃性，遇明火等点火源可引起火灾事故。

2) 该项目如尾气处理装置发生泄漏，装置内存在的可燃气体散发至空气中，遇点火源可能发生火灾事故。

3) 该项目危废库中存放的废活性炭、废滤芯中含有一定量的可燃物质（生产中散发的碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯等），如遇点火源可能发生火灾、爆炸等事故。

4) 该项目控制系统接入厂区控制室（抗爆结构），若控制室通风不畅，

人员疏散通道堵塞，易对控制室人员产生严重影响。

5) 该项目生产过程自动化拟采用技术先进、可靠的集中控制系统(DCS)，插件是 DCS 系统重要的配套元器件，从系统、分系统、机柜、印刷电路板到每一个可更换的各独立单元。任何一个插件故障都将导致整个 DCS 系统或某一控制设备无法正常工作或停止，DCS 系统发生事故的可能原因如下：

(1) 接触不良：由于接触件结构设计不合理、材料选用不当、机械加工尺寸超差、表面粗糙，热处理、胶接及表面处理等工艺不合理，以及贮存使用环境恶劣和操作使用不当等原因，都会在接插件的接触部位和端接部位造成接触不良；

(2) 绝缘不良：如果绝缘体表面或内部存在金属多余物、表面尘埃、焊剂以及长霉、绝缘材料老化等缺陷，都会出现短路、漏电、击穿、绝缘电阻降低等绝缘不良现象；

(3) 固定不良：固定不良，轻者影响可靠接触而造成瞬间断开，重者会使插件在插合状态下，由于材料、设计、工艺等原因，在振动、冲击等环境条件下导致插头与插座之间、绝缘体与壳体之间或插针与插孔之间的不正常分离，造成控制信号的抖动丢失或中断。

6) 生产过程的管道和反应釜等设备之间因盲板抽堵错误，用阀门代替盲板或误操作会造成系统串气，遇点火源易发生爆炸。

7) 压力容器、压力管道安全附件失效、超压运行、密封失效、质量缺陷、安装不符合规范要求、制造或安装单位无相应资质、安装投用前未办理相关登记、检验手续均可能发生爆炸事故。

8) 物料碳酸二乙酯、碳酸二甲酯、碳酸甲乙酯、三（三甲基硅烷）磷酸酯、乙酸乙酯、丙酸乙酯以及产品铁锂型电解液、三元型锂电池电解液均是通过管道进行输送的，如因流速过快、超压、误操作、管道材料缺陷或安全附件失效等原因，可能导致物料以高速喷出，产生静电，极易发生火灾爆炸，或大量泄漏的物料在遇到明火或静电等，易发生火灾爆炸事故。

9) 易燃液体在使用、输送过程中可能产生静电，建筑物、设备、管道、金属护栏（或平台）、电气设备外壳等防静电接地不完备、操作人员和进入

危险区域的人员未充分消除人体静电，也会产生静电。若静电的产生、积聚、火花放电且其能量又足以点燃爆炸性混合物时，将导致火灾、爆炸事故的发生。静电不仅引起电力系统火灾爆炸事故，人体也可能因静电电击引起精神紧张、摔倒、坠落，造成二次事故。

10) 生产车间为爆炸危险区域，电气设备选型错误，或者不符合防爆等级的要求；电气设备线路绝缘损坏、线路短路，或没有按规定设置漏电保护器或保护装置失灵，均可能产生电器火花而引起火灾爆炸事故。电力电缆、配电箱、照明设施不符合防爆等级的要求或安装时未进行穿管、未采用防爆泥密封等可能导致电缆或导线的失爆。

11) 防爆区域内违章动火、违章带压作业，容易引起火灾、爆炸事故。

12) 车间与室外生产装置的防雷设施失效，可能导致雷击事故，造成大量的财产损失和人员伤亡，具体表现为：雷电可能引发易燃易爆物料的火灾、爆炸事故；同时，雷电还可能导致供配电系统跳闸、停电,对正常的安全生产造成影响。

13) 本项目涉及罐区储存物料变更，其中三（三甲基硅烷）磷酸酯储罐变更为乙酸乙酯储罐，乙酸乙酯属于重点监管的危险化学品，易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物；遇明火、高热能引起燃烧爆炸；与氧化剂接触会猛烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。回收碳酸二乙酯储罐变更为丙酸乙酯储罐，碳酸二乙酯为易燃液体，类别 3，丙酸乙酯为易燃液体，类别 2，更换后的物料闪点降低（碳酸二乙酯闪点 25℃，丙酸乙酯闪点 12.2℃），如物料逸散至空气中，发生蒸气云闪爆事故的可能性增大。

二、中毒、窒息

中毒：该项目原料碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯、氟苯等均具有一定的毒害性，一旦具有毒害性的危险化学品发生大量泄漏，会造成人员中毒事故。

该项目涉及的部分物料，如双氟磺酰亚胺锂盐、二氟磷酸锂、二氟草酸硼酸锂等遇水可能放出氟化氢气体，导致人员中毒。

窒息：该项目采用氮气作为氮封，若氮气大量泄露，人员若吸入高浓度

氮气，可迅速出现昏迷、呼吸心跳停止而致死亡。

在作业人员巡检或检维修时，由于受限空间作业环境情况复杂（如受限空间狭小，通风不畅、照明、通信不畅、设备内危险化学品未处理干净或与设备相连的管道未进行有效隔离、产生有害气体的环境、设备内搅拌设备电源若没有有效切断并挂牌，搅拌意外启动、作业使用电器漏电）、危险性大，一旦发生事故往往造成严重后果、容易因盲目施救造成伤亡扩大。这些设备连接的有许多管道、阀门，倘若安全措施不落实，未打盲板，阀门内漏，置换、通风不彻底，氧浓度不合格，往往给有害物质和窒息性气体以可乘之机，滞留在受限空间内致使作业人员窒息。

三、灼烫

1. 人员可触及的高温设施的表面温度超过 60℃时，可对人员造成高温烫伤伤害。该项目存在高温设备设施，若保温层破损，极易发生高温烫伤事故。

2. 该项目涉及的物料双氟磺酰亚胺锂盐可能导致人体灼伤，另硫酸乙烯酯、二氟磷酸锂和六氟磷酸锂遇水易潮解，生成酸性物质，导致人体灼伤。化学性灼伤的灼伤度较深，灼伤处经久不愈，易形成很大的疤痕，使功能受到抑制。如灼伤面积过大，严重时会导致死亡。溅入眼内可导致角膜穿孔，甚至失明。

3.3.2 分布情况

可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险、有害因素分布情况，列于下表 3.3-1。

表 3.3-1 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险、有害因素分布

序号	事故类型	危险、有害因素物质/设备	危险、有害因素分布
1	火灾、爆炸	碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯、三（三甲基硅烷）磷酸酯、碳酸丙烯酯、碳酸亚乙烯酯、氟代碳酸乙烯酯、碳酸乙酯、乙酸乙酯、丙酸乙酯、氟苯、产品电解液等物料泄漏达到点火能（火灾）	涉及易燃物质的预溶车间内预溶釜、尾气处理装置等；配制车间内配制釜等设备；洗桶作业区；乙类仓库、危废仓库、储罐区。
		焊机等明火设备产生火花遇可燃物	维修车间
		原料储罐、仪表空气储罐等（容器爆炸）	罐区、动力站等
2	中毒、窒息	碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯、氟苯、双氟磺酰亚胺锂盐、二氟磷酸锂、二氟草酸硼酸锂等毒性物质以及氮气等窒息性物质	预溶车间、配制车间、洗桶车间、乙类仓库、丁类仓库、罐区、污水处理站、动力站（制氮间）等
3	灼烫	双氟磺酰亚胺锂盐以及硫酸乙烯酯、二氟磷酸锂和六氟磷酸锂等遇水会分解出酸性气体的物质、高温设备、管道	蒸汽管道、预溶车间烘房、罐区、丁类仓库等

3.4 可能造成作业人员伤亡的其它危险有害因素及其分布

3.4.1 危险有害因素分析

1. 触电

1) 该项目生产装置用电设备的漏电，往往会造成人员触电伤亡。用电设施自身的设计缺陷与安全缺陷是发生漏电的直接原因。如：电器设备选用不当、安装不规范、电气设备的安全距离不够；电气设备、线路存在缺陷。

2) 电气设备的防雷、接地、防静电，触电保护、漏电保护、短路保护、过载保护、绝缘、电气隔离、屏护、电气安全距离，安全电压设置，事故状态下的照明、消防、疏散用电及应急措施用电等安全措施如不规范可靠，均有导致电气事故的危险。

3) 电气设备未按规定要求对电缆接头进行密封，电缆线路因容量与负荷不匹配造成过流、过热，电缆因线路破损、绝缘失效而发生短路，将导致电缆“放炮”事故。不严格遵守安全操作规程，带负荷拉闸，带地线合闸，有电挂接地线，检修时电缆、电容放电不完全等，均有可能造成触电伤害。一些电气设备若带电导体裸露在外，防护措施不完善，作业人员会有触电危险。

4) 该项目电缆沟、电缆夹层等处的所有电缆孔洞和门下的缝隙（含电缆穿墙套管与电缆之间缝隙）若未采用合格的不燃或阻燃材料封堵，将会发生小动物侵入，有造成电气设备或线路短路的危险。

5) 生产系统中的电机、机械设备外壳未有效接地、室外电机未采取防雨淋措施、电气线路破损或受潮，将存在漏电、触电危险。

6) 由于电气设备长期使用，易出现电气绝缘老化，导线裸露，插座盖子损坏等。电气设备缺乏正常检修和维护，一旦漏电，将造成严重后果。

2. 机械伤害

该项目使用的各类机械、泵的高速旋转部件、快速移动部件、快速摆动部件、啮合运动部件等，在缺乏良好的防护设施时，都极有可能对人员造成夹击、剪切、卷入、拉碾或碰撞等各种不同类型的机械伤害。

带式运输机的安全设施损坏（如延迟启动警示信号损坏，故障急停、防

偏、防打滑、防撕裂、轴温过热报警装置损坏、失灵）、走道太窄、路面太滑、信号装置位置设置不当或数量不足、紧急停车开关故障或间距太大、照明不好、没有正确穿戴防护用品、跨越皮带机的扶梯有缺陷、运行及检修时没有正确执行安全操作规程、设备有故障、操作人员违章等，均可能导致皮带机伤人事故的发生。

3.高处坠落

该项目高处作业场所较多，各反应釜/塔以及各类高大设备在设备运行、维护保养、检查修理过程中，存在大量的高处作业环境。各类登高固定式钢梯、平台、防护栏杆、脚手架等的设计、制造、安装缺陷，不良气候条件下（如雨、雪、风、雾天气）梯子平台防滑性能下降、扶手滑湿，照明不良、思想麻痹、注意力不集中等，都可能导致作业人员高处坠落或坠物伤人事故的发生。

4.物体打击

高处作业时作业人员从高处随意往下乱抛物体；或放在高处脚手架上的物品与材料等堆放不稳发生塌落或滚动掉下；或在检修作业过程中工器具安装不牢固及不慎脱落飞出；堆放的货物倒塌，货物搬运过程中掉落，倾覆、滚动均可造成对作业人员及周围人员的造成伤害甚至严重伤害。

高处作业时作业人员从高处随意往下乱抛物体；或放在高处脚手架上的物品与材料等堆放不稳发生塌落或滚动掉下；或在检修作业过程中工器具安装不牢固及不慎脱落飞出；堆放的货物倒塌，货物搬运过程中掉落，倾覆、滚动均可造成对作业人员及周围人员的造成伤害甚至严重伤害。

5.坍塌

据案例统计，工厂企业中建、构筑物坍塌事故是时有发生。尤其在化工企业，建、构筑物的坍塌，将会导致化学品泄漏或工艺失控，从而引发火灾爆炸等各类事故，造成人员伤亡、设备损坏的严重后果。建筑物发生坍塌的情况有两种，一是基础工程设计施工问题造成不均匀沉降或断裂，二是承重构件超过其设计受力极限，或钢构件无防火涂层，发生火灾时，整体框架坍塌。坍塌事故将会造成人员伤亡、设备损坏的严重后果。

6. 淹溺

该项目厂区建有消防水池、事故池等，若安全防护缺失、缺陷或防护栏杆损坏等可能导致人员淹溺事故。

7. 职业危害

根据《职业病危害因素分类目录》等标准规范，该项目生产过程中存在的主要职业病危害因素包括粉尘类（活性炭粉尘）、化学物质类（氟及其无机化合物、碳酸丙烯酯、碳酸亚乙烯酯、氟代碳酸乙烯酯、碳酸二乙酯、三（三甲基硅烷）磷酸酯、碳酸乙烯酯、碳酸甲乙酯、碳酸二甲酯、乙酸乙酯、丙酸乙酯、氟苯）、物理因素（高温、噪声）等。

8. 其它伤害

1) 腐蚀危害：该项目涉及的物料中，双氟磺酰亚胺锂盐有一定的腐蚀性，二氟磷酸锂和六氟磷酸锂等遇水会分解出酸性气体的物质，因此存在较腐蚀性危害。安全生产的一个主要措施是力求设备、管道的密闭化，而腐蚀作用则会给密闭措施带来相反的后果。腐蚀作用的影响主要表现为：

（1）降低设备的使用寿命，引起有害物质泄漏。

（2）室内外地坪、基础、地沟、池槽等会受到液相腐蚀，引发地坪腐蚀、钢筋混凝土构件裂缝、砖墙粉化、面层剥落、基础削弱、建筑物不均匀沉陷等严重后果，而墙、柱、梁、顶棚、钢梯、平台、支架、钢结构件等则会受到化学介质的气相腐蚀。经过一定时间后，这些建、构筑物的强度会受到影响，给安全生产带来隐患。

（3）系统内的电气设备、照明灯具、电源开关、导线电缆、接地装置等也会受到腐蚀性介质的侵蚀，从而引发各类电气故障。

2) 夜间作业时能见度受到限制，因此夜间工作比白天工作具有更高的危险性，若缺少防护措施，如照明不良，作业人员疲劳作业均可使得各类事故发生的可能性、严重程度和事故后果比白天作业大。

3) 极端天气（强风、大雾、雷电、雨雪、地震等）对该项目安全生产影响较大。

（4）本项目恒温间使用-5℃乙二醇溶液进行降温，如人员误触冷冻水管

道或冷冻水管道发生泄漏，可能对人员造成冻伤。

3.4.2 分布情况

可造成人员伤亡的其它危险有害因素分布情况，列于表 3.4-1。

表 3.4-1 可造成人员伤亡的其它危险、有害因素分布

序号	事故类型	危险、有害因素物质/设备	危险、有害因素分布
1	机械伤害	电机驱动的设备等	电机驱动设备所在区域
2	触电	电	变配电所，预溶车间、洗桶车间、配制车间、动力站等区域泵等用电设备
3	车辆伤害	原料、成品运输车辆以及场内专用机动车辆等	厂区内部道路
4	高处坠落	车间、仓库等建构筑物及高 2m 以上的设备设施	高处作业等（屋顶、管廊、槽顶等）
5	物体打击	高处设备或者维修工具等	高处维修作业区域（屋顶、管廊、槽顶等）
6	坍塌	钢平台、临时脚手架、原料和成品堆放等	各生产车间、仓库、钢平台、临时脚手架等
7	淹溺	水	消防水池、地下消防事故池、循环水池等
8	职业危害	粉尘类（活性炭粉尘）、化学物质类（氟及其无机化合物、碳酸丙烯酯、碳酸亚乙烯酯、氟代碳酸乙烯酯、碳酸二乙酯、三（三甲基硅烷）磷酸酯、碳酸乙烯酯、碳酸甲乙酯、碳酸二甲酯乙酸乙酯、丙酸乙酯、氟苯等）、物理因素（高温、噪声）	各生产车间、仓库
9	其他危害	腐蚀性物质、极端天气、冷冻水	厂区作业场所

3.4.3 施工期间危险、有害因素分析

该项目建设是在厂区原有生产环境中进行，施工过程中主要存在火灾、物体打击、机械伤害、起重伤害、车辆伤害、触电、灼烫、坍塌、高处坠落等危险有害因素。主要危险有害因素分析如下：

（1）火灾爆炸

施工中若对地下工艺管线、地下电缆等未能确认，一旦损坏，遇到火源，极有可能造成火灾爆炸事故，同时还会殃及临近的生产装置或罐区；电气焊等明火可能引燃易燃材料发生火灾；由于接线不正确，或乱拉线、设备调试过程中，电缆负载过大，也会发生电缆火灾；现场管理不严，员工吸烟及焊接的高温焊渣，也会成为火灾的隐患。

（2）中毒

设备、管道、桥架等需要涂刷油漆等防护，作业人员不穿戴防护用品或穿戴不正确等，长期接触油漆有发生中毒事故的危险。

（3）物体打击

在施工过程中，由于不小心造成的高处建筑材料坠落、以及运转中的机械设备卡装不牢甩出物体等，容易发生物体打击伤害。

（4）机械伤害

在施工过程中会用到大量的机械设备，这些机械设备在运转过程中若安全防护装置不完善有可能造成机械伤害。

（5）起重伤害

起重伤害是指各种起重作业（包括起重机安装、检修、试验）中发生地挤压、物体坠落（吊具、吊物）事故。在施工过程中，高处材料的运输，可能要用到吊车，由于操作者的违章操作、捆绑不牢、钢丝绳断裂等易造成起重伤害。

（6）车辆伤害

建筑材料和设备的运输不可避免的会用到车辆，因此，有可能发生车辆伤害。

（7）触电

施工过程中将使用很多的电气设备，这些电气设备一旦发生漏电就有可能发生触电伤害；乱拉线，易造成线路短路、断路或与其他物体搭接；另外安装好的设备也要调试，也有可能发生触电事故。

（8）灼烫

施工、安装过程中可能有许多焊接作业，焊接过程中散发的火花、高温焊渣和焊后的高温焊缝，不小心接触有可能发生灼烫伤害。

（9）坍塌

若深坑的地基边墙没有固定好或搭的施工架不牢固，以及使用的建筑材料不合格，造成建（构）筑物是豆腐渣工程，都有可能发生坍塌的垮塌事故。

（10）高处坠落

高处坠落是指作业人员在高处作业中发生坠落造成的伤亡事故，如从设

备上、电杆上、房顶上、高处平台坠落下来。该企业施工时设有操作平台、爬梯扶手等，如果这些设施不符合国家有关规定，护栏缺少、腐蚀损坏或设计高度不足、没有使用防滑板、没有设置踢脚板等，或维护不及时，或是在冬季因积水结冰，作业人员不小心摔倒，都极易发生高处坠落伤害事故。另外，作业人员高空作业时，没有佩带安全带、绳等安全器具，作业时精力不集中，操作不慎也有可能发生高处坠落的危险。

3.5 重大危险源辨识

1. 辨识依据

依据①：《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

2. 单元（系统）划分

“依据①”第 3.5 条：“生产单元是危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单位”。配制车间、预溶车间、洗桶车间、动力站分别作为独立的单元进行辨识、分级。

“储存单元是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，仓库以独立的库房（独立建筑）为界限划分为独立的单元”。罐区、1#乙类仓库、2#乙类仓库、丁类仓库分别作为独立的单元进行辨识、分级。

3. 辨识过程

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），根据单元划分依据，各单元及其涉及的危险化学品见表 3.5-1，各单元危险化学品临界量取值及其理由见表 3.5-2。危险化学品重大危险源辨识表见 3.5-3。

表 3.5-1 各单元涉及的主要危险化学品

序号	单元	单元类型	涉及的危险化学品	属于《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的危险化学品
1	配制车间	生产单元	碳酸二乙酯、碳酸二甲酯、三（三甲基硅烷）磷酸酯、碳酸甲乙酯、乙酸乙酯、丙酸乙酯、氟苯、铁锂型电解液、三元型锂电池电解液	碳酸二乙酯、碳酸二甲酯、三（三甲基硅烷）磷酸酯、碳酸甲乙酯、乙酸乙酯、丙酸乙酯、氟苯、铁锂型电解液、三元型锂电池电解液

2	预溶车间	储存单元	碳酸甲乙酯	碳酸甲乙酯
3	洗桶车间		碳酸二甲酯、碳酸甲乙酯	碳酸二甲酯、碳酸甲乙酯
4	罐区		碳酸二乙酯、碳酸二甲酯、三（三甲基硅烷）磷酸酯、碳酸甲乙酯、乙酸乙酯、丙酸乙酯铁锂型电解液、三元型锂电池电解液	碳酸二乙酯、碳酸二甲酯、三（三甲基硅烷）磷酸酯、碳酸甲乙酯、乙酸乙酯、丙酸乙酯铁锂型电解液、三元型锂电池电解液
5	1#乙类仓库		铁锂型电解液、三元型锂电池电解液	铁锂型电解液、三元型锂电池电解液
6	2#乙类仓库		铁锂型电解液、三元型锂电池电解液	铁锂型电解液、三元型锂电池电解液
7	危废仓库		电解液、氟苯、三（三甲基硅烷）磷酸酯	电解液、氟苯、三（三甲基硅烷）磷酸酯
8	丁类仓库	公用工程单元	不涉及	不涉及
9	动力站		氮气	不涉及
10	消防泵房		柴油	柴油

表 3.5-2 危险化学品临界量一览表

序号	危险化学品	危害特性	是否表 1 中物质	临界量
1	碳酸二乙酯	易燃液体，类别 3	否	5000
2	碳酸二甲酯	易燃液体，类别 2	否	1000
3	三（三甲基硅烷）磷酸酯	易燃液体，类别 2	否	1000
4	碳酸甲乙酯	易燃液体，类别 3	否	5000
5	乙酸乙酯	易燃液体，类别 2	是	500
6	丙酸乙酯	易燃液体，类别 2	否	1000
7	氟苯	易燃液体，类别 2	否	1000
8	电解液	易燃液体，类别 3	否	5000
9	柴油	易燃液体，类别 3	否	5000

表 3.5-3 危险化学品重大危险源辨识表

单元名称	危险化学品	临界量 Q (t)	物质数量 q (t)	$\Sigma q/Q$	具体说明	判定
生产单元	预溶车间 碳酸甲乙酯	5000	$(30 \times 3 + 14 \times 2 + 6 \times 2) \times 1.01 = 131.3$	$0.026 < 1$	预溶使用溶剂为碳酸甲乙酯，本次评价以预溶釜内均为碳酸甲乙酯计，不取装料系数。	否
	配制车间 乙酸乙酯	500	$1.67 \times 7 = 11.69$	$0.074 < 1$	本项目涉及三种产品，由于铁锂型电解液（快充型）	否

单元名称		危险化学品	临界量 Q（t）	物质数量 q （t）	Σq/Q	具体说明	判定
洗桶 车间		丙酸乙酯	1000	3.33*7=23.31		使用溶剂品种相对较多，同时使用的乙酸乙酯、丙酸乙酯等物料危险性相对较大，本次评价以配制车间所有设备均生产铁锂型电解液（快充型）计。同时由于电解液生产为复配，釜内物料混合后即为电解液，本次评价不重复计算釜内电解液量。	
		碳酸甲乙酯	5000	6.83*7=47.81			
		碳酸二甲酯	1000	2*7=14			
		氟苯	1000	0.56*7=3.92			
	洗桶 车间	碳酸甲乙酯	5000	17	0.006<1	/	否
		碳酸二乙酯	5000	8			
		回收电解液	5000	4			
储存单元	罐区	碳酸二甲酯	1000	200*1.069+140*0.7*1.069=318.6	0.901<1	储罐储存的物质的量按照储罐容积计算而来，不取装料系数（六氟磷酸锂预溶于碳酸二甲酯内，其他锂盐预溶于碳酸甲乙酯内，本次评价各锂盐储罐内介质均以相应溶剂计，预溶后储罐内溶液比例70%，锂盐比例30%）。	否
		碳酸二乙酯	5000	195			
		碳酸甲乙酯	5000	（600+100）*1.01+（600+200）*0.7*1.01=1272.6			
		回收电解液	5000	110			
		电解液	5000	440			
		乙酸乙酯	500	45.1			
		丙酸乙酯	1000	88.8			
	1#乙类仓库	电解液	5000	1200	0.24<1	乙类仓库内电解液储存量按0.7t/m ² 计。	否
	2#乙类仓库	电解液	5000	1133	0.2266<1		否
	危废仓库	电解液（检测废液）	5000	5.4	0.033<1	/	否
		氟苯	1000	22			
		三（三甲基硅烷）磷酸酯	1000	10			
公用工程单元	消防泵房	柴油	5000	0.9	0.0002<1	3台柴油泵配套柴油罐，容积分别为200L、300L、500L，柴油密度以0.9t/m ³ 计	否

4.重大危险源辨识结论

经辨识，本项目各单元均不构成危险化学品重大危险源。

第四章 安全评价单元划分结果及理由说明

本次评价将整个评价对象划分为 5 个评价单元，具体评价单元的划分及理由说明见表 4-1。

表 4-1 评价单元划分及理由说明

序号	单元名称	子单元名称	单元内容	理由说明
1	外部安全条件	/	项目选址、周边环境、自然条件、外部防火间距	外部安全条件与平面布置专项检查
2	总平面布置	/	厂区平面布置、内部防火间距	
3	生产系统	控制系统	控制室	生产工艺流程、装置设施可明显区分并布置在单独区域
		生产车间	预溶车间、洗桶车间、配制车间	
4	储运系统	罐区	罐区	储存设施与生产装置功能不同，具有明显界限
		仓库	1#乙类仓库、2#乙类仓库、丁类仓库、危废仓库	
5	公辅工程单元	/	变配电、供热、制冷、循环水、压缩空气、氮气、消防、污水处理等	该项目配套公辅工程

第五章 采用的安全评价方法及理由说明

选定的评价方法及理由说明列于表 5-1。

表 5-1 确定的评价方法及理由说明

序号	单元名称	子单元	评价方法	理由说明
1	外部安全条件	/	安全检查表	可以对项目选址与总体布置的合法性进行直观的定性评价
2	总平面布置	/	安全检查表	
3	生产系统	控制系统	预先危险性分析	针对各单元不同岗位可能存在的火灾、爆炸、中毒、腐蚀、灼烫、车辆伤害等危险有害因素，采用预先危险性分析、危险度评价、故障数和 PHAST 量化风险分析法等方法进行定性、定量分析，力求更准确反映单元危险等级，并提出安全对策措施
		生产车间	1) 预先危险性分析 2) 危险度评价 3) 事故后果定量分析 (PHAST 软件)	
4	储运系统	罐区	1) 预先危险性分析 2) 危险度评价 3) 事故后果定量分析 (PHAST 软件)	
		仓库	预先危险性分析	
5	公辅工程	/	安全检查表	针对本单元可能存在的火灾、爆炸、中毒危险有害因素，采用安全检查表法对装置运行情况进行检查

第六章 定性、定量分析危险、有害程度的结果

6.1 固有危险程度分析

6.1.1 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品分布情况

本项目具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力），化学品及其分布见表 6.1-1。

6.1-1 化学品分布一览表

序号	化学品名称	数量(吨)	浓度(%)	状态	所在场所	温度(°C)	压力(MPa)	危险特性
1	碳酸二甲酯	213.8	70-99	液	罐区碳酸二甲酯储罐	常温	常压	爆炸性 可燃性
		104.8			罐区六氟磷酸锂储罐	15	常压	
		14			配制车间	10~20	0.4	
2	碳酸二乙酯	1.4	99	液	配制车间	10~20	0.4	爆炸性 可燃性
		7.98			洗桶车间	常温	0.4	
		195			罐区碳酸二乙酯储罐	常温	常压	
3	碳酸甲乙酯	606	70-99	液	罐区碳酸甲乙酯储罐	常温	常压	爆炸性 可燃性
		101			罐区回收碳酸甲乙酯储罐	常温	常压	
		565.6			罐区预溶锂盐储罐	常温	常压	
		131.3			预溶车间	10~18	0.4	
		8.85			洗桶车间	常温	0.4	
		47.81			配制车间	10~20	0.4	
4	乙酸乙酯	45.1	99	液	罐区乙酸乙酯储罐	常温	常压	爆炸性 可燃性
		11.69			配制车间	10~20	0.4	
5	丙酸乙酯	88.8	99	液	罐区乙酸乙酯储罐	常温	常压	爆炸性 可燃性
		23.32			配制车间	10~20	0.4	
6	氟苯	3.92	99	液	配制车间	10~20	0.4	爆炸性 可燃性
		22			危废仓库	常温	常压	
7	三(三甲基硅烷)磷酸酯	0.27	99	液	配制车间	10~20	0.4	爆炸性 可燃性
		10			危废仓库	常温	常压	
8	铁锂型电解液/三元型锂电池电解液	4	/	液	洗桶车间	常温	常压	爆炸性 可燃性
		231			配制车间	10~20	0.4	
		2333.3			1#乙类仓库、2#乙类仓库	常温	常压	
		550			罐区电解液储罐、回收电解液储罐	常温	常压	
9	检测废液(电解液)	5.4	/	液	危废仓库	常温	常压	爆炸性 可燃性

6.1.2 单元固有危险程度定性分析结果

本节针对生产系统、储运系统和公辅系统进行固有危险程度分析，结果见表 6.1-2，分析过程见附件 3（F3.1）。

表 6.1-2 建设项目固有危险程度定性分析结果

序号	单元	分析内容	分析结果	备注
1	外部安全条件		项目选址条件检查 11 项，全部符合标准规范要求；企业与外部建构筑物防火间距均进行了检查，共 18 项，全部符合相关标准要求，项目选址条件符合要求	见 表 7.1—1 表 7.1—2
2	总平面布置		项目平面布置共检查 11 项，全部符合标准规范要求；项目内部建筑物之间防火间距全部进行了检查，共 70 项，全部符合相关标准要求	见 表 7.1—3 表 7.1—4
3	主要作业场所危险度评价		生产单元中配制和预溶等作业场所危险度等级为Ⅱ级，中度危险；储存单元中丙酸乙酯储罐等作业场所危险度等级为Ⅱ级，中度危险；乙酸乙酯储罐作业场所危害等级为Ⅲ级，低度危害。	见附表 F3.1-1
4	生产系统	通讯、自动控制系统故障事故	危险等级：Ⅱ～Ⅲ级；事故后果：引发突发事件和重大事故	见附表 F3.1-2
		生产装置火灾、爆炸事故	危险等级：Ⅳ级；事故后果：人员伤亡、财产损失	见附表 F3.1-3
		压力容器及管道爆炸事故	危险等级：Ⅲ级；事故后果：设备损坏、经济财产损失、人员伤亡	见附表 F3.1-4
		生产装置腐蚀危害事故	危险等级：Ⅱ～Ⅲ级；事故后果：人体被化学灼伤设备、地坪、建构筑物等受腐蚀，火灾、爆炸	见附表 F3.1-5
5	储运系统	危险品罐组火灾爆炸、车辆伤害事故	火灾、爆炸事故危险等级：Ⅳ级；事故后果：人员伤亡、财产损失； 车辆伤害事故危险等级：Ⅲ级；事故后果：人员伤亡、财产损失	见附表 F3.1-6
		仓库火灾、爆炸事故	危险等级：Ⅳ级；事故后果：人员伤亡、火灾爆炸，财产损失	见附表 F3.1-7
6	本项目	触电事故	危险等级：Ⅲ级；事故后果：漏电而导致操作人员触电，造成伤亡	见附表 F3.1-9
		电缆火灾事故	危险等级：Ⅱ级；事故后果：电缆局部起火后可能迅速蔓延，严重时会引起人员中毒、伤亡和设备损坏	见附表 F3.1-10

6.1.3 单元固有危险程度定量分析结果

各个单元的固有危险程度相关计算结果见表 6.1-3。

表 6.1-3 单元固有危险程度定量分析结果

单元	化学品名称	爆炸性化学品		可燃性化学品		毒性化学品		腐蚀性化学品	
		质量(t)	相当于 TNT 当量/t	质量(t)	燃烧放出热量(Kj)	质量(t)	浓度(%)	质量(t)	浓度(%)

单元	化学品名称	爆炸性化学品		可燃性化学品		毒性化学品		腐蚀性化学品	
		质量(t)	相当于TNT当量/t	质量(t)	燃烧放出热量(Kj)	质量(t)	浓度(%)	质量(t)	浓度(%)
预溶车间	碳酸甲乙酯	131.3	/	131.3	/	/	/	/	/
洗桶车间	碳酸甲乙酯	8.85	/	8.85	/	/	/	/	/
	碳酸二乙酯	7.98	2.93	7.98	1.8×10^8	/	/	/	/
	回收电解液	4	/	4	/	/	/	/	/
配制车间	碳酸甲乙酯	47.81	/	47.81	/	/	/	/	/
	碳酸二甲酯	14	4.93	14	3.1×10^8	/	/	/	/
	碳酸二乙酯	1.4	0.51	1.4	3.2×10^7	/	/	/	/
	乙酸乙酯	11.69	4.4	11.69	2.7×10^8	/	/	/	/
	丙酸乙酯	23.32	/	23.32	/	/	/	/	/
	氟苯	3.92	2.04	3.92	1.3×10^8	/	/	/	/
	三(三甲基硅烷)磷酸酯	0.27	/	0.27	/	/	/	/	/
	电解液	231	/	231	/	/	/	/	/
罐区	碳酸二甲酯	318.6	112.15	318.6	7.0×10^9	/	/	/	/
	碳酸二乙酯	195	71.52	195	4.5×10^9	/	/	/	/
	碳酸甲乙酯	1272.6	/	1272.6	/	/	/	/	/
	乙酸乙酯	45.1	16.97	45.1	1.1×10^9	/	/	/	/
	丙酸乙酯	88.8	/	88.8	/	/	/	/	/
	回收电解液	110	/	110	/	/	/	/	/
	电解液	440	/	440	/	/	/	/	/
乙类仓库	电解液	2333.3	/	2333.3	/	/	/	/	/
危废库	氟苯	22	11.4	22	9.0×10^8	/	/	/	/
	三(三甲基硅烷)磷酸酯	10	/	10	/	/	/	/	/
	检测废液(电解液)	5.4	/	5.4	/	/	/	/	/

注：1.碳酸二乙酯燃烧热 22921.7kj/kg，碳酸二甲酯燃烧热 22000kj/kg；乙酸乙酯燃烧热 23513.39kj/kg；氟苯燃烧热 32500.5kj/kg；
2.碳酸甲乙酯、三(三甲基硅烷)磷酸酯、丙酸乙酯、电解液燃烧热无资料。

6.2 单元事故后果分析结果

6.2.1 出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

本项目具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品主要有碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯、三(三甲基硅烷)磷酸酯、乙酸乙酯、丙酸乙酯、氟苯、电解液等，这些化学品在生产、输送过程中均有发生泄漏的可能性。定性方面判定，常温静密封状态下物料泄漏的可能性较小，高温高压下动密封状态下物料泄漏的可能性较大，尤其是在操作条件苛刻的条件下，加上人

为操作失误等因素，泄漏的可能性会较大。

化学品泄漏主要有设备、管道和阀门泄漏等情况，其发生的可能性如表 6.2-1。

表 6.2-1 可燃性、爆炸性、毒性、腐蚀性化学品泄漏的可能性

序号	危险物质	危险性	作业场所	泄漏状态	可能性	理由说明
1	碳酸二甲酯	爆炸性、可燃性	生产车间、罐区	管道、阀门、储罐连续泄漏	C 偶尔发生	采用 DCS 控制系统,管道、阀门临时故障,偶尔发生
2	碳酸二乙酯	爆炸性、可燃性	生产车间、罐区	管道、阀门、储罐连续泄漏	C 偶尔发生	采用 DCS 控制系统,管道、阀门临时故障,偶尔发生
3	碳酸甲乙酯	爆炸性、可燃性	生产车间、罐区	管道、阀门、储罐连续泄漏	C 偶尔发生	采用 DCS 控制系统,管道、阀门临时故障,偶尔发生
4	三(三甲基硅烷)磷酸酯	爆炸性、可燃性	生产车间、罐区	管道、阀门、储罐连续泄漏	C 偶尔发生	采用 DCS 控制系统,管道、阀门临时故障,偶尔发生
5	乙酸乙酯	爆炸性、可燃性	生产车间、罐区	管道、阀门、储罐连续泄漏	C 偶尔发生	采用 DCS 控制系统,管道、阀门临时故障,偶尔发生
6	丙酸乙酯	爆炸性、可燃性	生产车间、罐区	管道、阀门、储罐连续泄漏	C 偶尔发生	采用 DCS 控制系统,管道、阀门临时故障,偶尔发生
7	氟苯	爆炸性、可燃性	生产车间	管道、阀门、储罐连续泄漏	C 偶尔发生	采用 DCS 控制系统,管道、阀门临时故障,偶尔发生
8	电解液	爆炸性、可燃性	生产车间、罐区	管道、阀门、储罐连续泄漏	C 偶尔发生	采用 DCS 控制系统,管道、阀门临时故障,偶尔发生

注 1：连续泄漏：泄漏时间持续 10min 以上；瞬时泄漏：泄漏时间不超过 30s；（依据国家安全生产监督管理总局《安全评价》修订版）

注 2：事故发生可能性分级：A 经常发生 B 容易发生 C 偶尔发生 D 很少发生 E 不易发生 F 极难发生；（依据张景林、崔国璋主编的高等学校安全工程专业教材《安全系统工程》2002 年出版）

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

燃烧必须在可燃物质、氧化剂和着火源这三个基本条件同时具备并且相互作用形成一个燃烧系统时，燃烧才会产生。而可燃物质的化学性爆炸必须同时具备下列三个条件才能发生：1）存在可燃物质，包括可燃气体、蒸气或粉尘；2）可燃物质与空气（或氧气）混合；3）混合物浓度达到爆炸极限。

该项目将涉及易燃易爆、有毒的危险化学品输入到《CASST-QRA 重大危险源区域定量风险评价软件 V2.1》进行计算。

根据上述可知该项目导致火灾、爆炸事故发生需要的时间：

- 1.最小时间为瞬间，即泄漏后被点燃或大量泄漏后浓度达到爆炸极限引发爆炸；
- 2.最大时间为无限长，即泄漏被发现且控制，泄漏物被收集、转移、处理，从而使得火灾爆炸事故不再发生。

6.2.3 出现具有毒性化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间

把本项目新增的乙酸乙酯、丙酸乙酯等物料的相关数据输入中国安全生产科学研究院的 CASST-QRA 进行计算，未计算出中毒的伤亡范围。

6.2.4 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

由中国安全生产科学研究院的 CAS-STQRA 软件进行了定量计算，模拟计算事故后果影响范围及示意图见表 6.2-2 至表 6.2-6。

表 6.2-2 乙酸乙酯储罐整体破裂池火灾事故最大影响范围及示意图

事故模式	乙酸乙酯储罐整体破裂池火灾事故影响距离/m			多米诺半径/m
	死亡区	重伤区	轻伤区	
	11	15	21	/
乙酸乙酯储罐整体破裂池火灾事故模拟示意图	CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理 文件E 信息管理D 风险评估C 图层显示管理 帮助H 中国安全生产科学研究院 当前项目: D:\Program Files (x86)\化工园区风险评估与管理\乾锐电解液 China Academy Of Safety Science And Technology x=1672.040m y=1816.081m 事故后果图选择输出 选择企业名称: 合肥乾锐科技有限公司 选择当前危险源: 9->乙酸乙酯储罐 选择当前事故情景: 容器整体破裂 选择当前灾害模式: 池火 后果范围 划线颜色 是否绘制? 死亡区 红色 是 ☒ 重伤区 蓝色 是 ☒ 轻伤区 绿色 是 ☒ 多米诺影响区 青色 否 ☐ 绘制后果图 导出后果图 清理地图 关闭			

表 6.2-3 丙酸乙酯儲罐整體破裂池火災事故最大影響範圍及示意圖

[illegible]

表 6.2-4 配制釜（乙酸乙酯）完全破裂池火灾事故最大影响范围及示意图

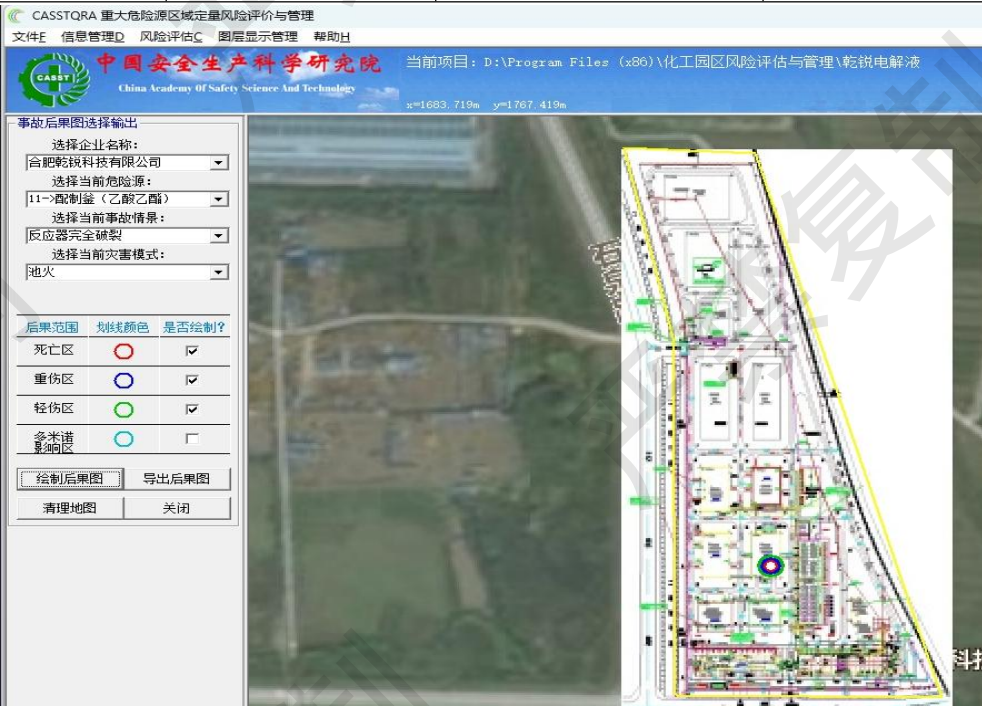
事故模式	配制釜（乙酸乙酯）完全破裂池火灾事故影响距离/m			多米诺半径/m														
	死亡区	重伤区	轻伤区															
	11	15	21	/														
配制釜（乙酸乙酯）完全破裂池火灾事故模拟示意图																		
	CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理 文件E 信息管理I 风险评估C 图层显示管理 帮助H  中国安全生产科学研究院 China Academy Of Safety Science And Technology 当前项目: D:\Program Files (x86)\化工园区风险评估与管理\乾锐电解液 x=1683.719m y=1767.419m 事故后果图选择输出 选择企业名称: 合肥乾锐科技有限公司 选择当前危险源: 11-配制釜(乙酸乙酯) 选择当前事故情景: 反应器完全破裂 选择当前灾害模式: 池火 <table> <tr> <th>后果范围</th> <th>危险线颜色</th> <th>是否绘制?</th> </tr> <tr> <td>死亡区</td> <td></td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td>重伤区</td> <td></td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td>轻伤区</td> <td></td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td>多米诺影响区</td> <td></td> <td>☐</td> </tr> </table> 绘制后果图 导出后果图 清理地图 关闭				后果范围	危险线颜色	是否绘制?	死亡区		☒	重伤区		☒	轻伤区		☒	多米诺影响区	
后果范围	危险线颜色	是否绘制?																
死亡区		☒																
重伤区		☒																
轻伤区		☒																
多米诺影响区		☐																

表 6.2-5 配制釜（丙酸乙酯）完全破裂池火灾事故最大影响范围及示意图

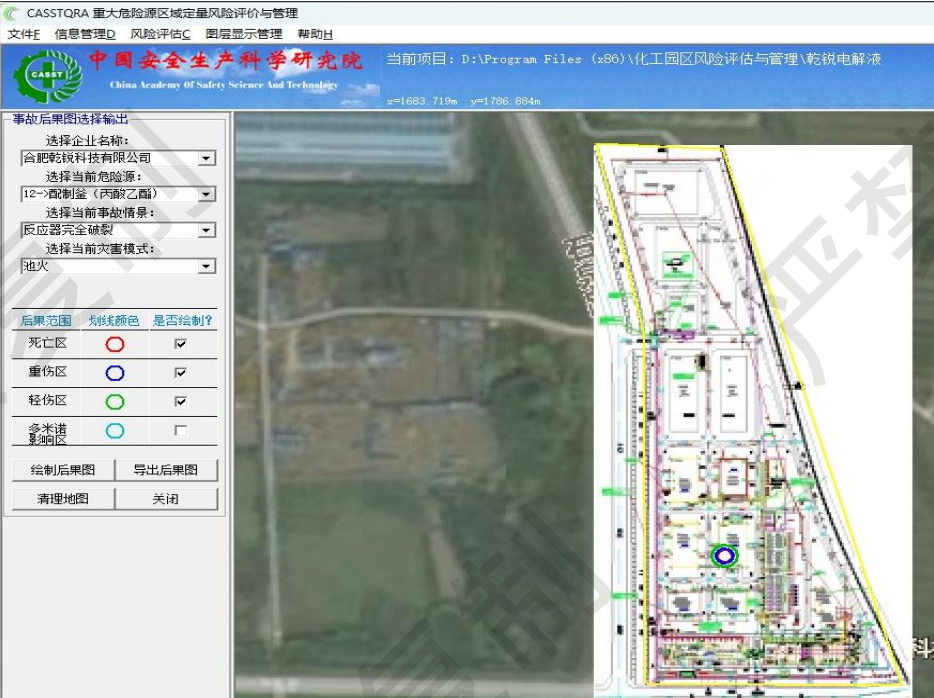
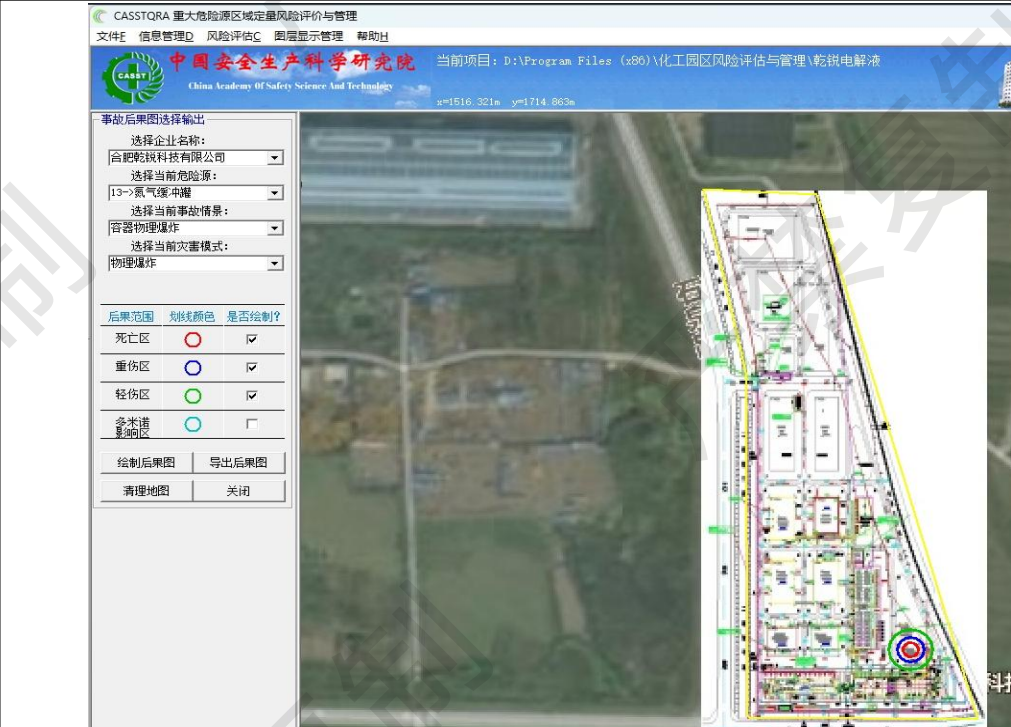
事故模式	配制釜（丙酸乙酯）完全破裂池火灾事故影响距离/m			多米诺半径/m
	死亡区	重伤区	轻伤区	
	14	16	23	/
配制釜（丙酸乙酯）完全破裂池火灾事故模拟示意图				

表 6.2-6 氮气缓冲罐容器物理爆炸事故最大影响范围及示意图

事故模式	氮气缓冲罐容器物理爆炸事故影响距离/m			多米诺半径/m
	死亡区	重伤区	轻伤区	
	15	26	45	21
氮气缓冲罐 容器物理爆炸事故模拟示意图				

事故后果分析目的在于定量地描述可能发生的重大事故对工厂、厂内职工、厂外居民，甚至对环境造成危害的严重程度。分析结果可为企业或主管部门提供关于重大事故后果的信息，为企业决策者和设计者提供关于决策采取何种防护措施的信息，如防火系统、报警系统或减压系统等信息，达到减轻事故影响的目的。

火灾、爆炸、中毒是常见的事故，经常造成人员的严重伤亡和财产的巨大损失，影响社会稳定。正确分析泄漏扩散规律，预测危害区域，对有关部门在制定事故预案和事故应急处理方面提供依据，同时对减少人员伤亡及财产损失具有重要意义。

应当指出的是：理论计算的火灾爆炸事故和毒物伤害范围是在一定的条件下的分析结果，当发生事故时，受工艺上量的变化、泄漏孔径的大小不同、风向及风速的不同、障碍物、人员所处位置的不同等多种因素的影响，其伤害范围、后果是不同的。本评价计算伤害范围仅供企业在生产、检修、应急救援和安全监控管理时参考，以最大限度的减少和减轻事故对人身的伤害。

6.2.5 多米诺效应分析

在工业生产过程中，任何从一个设备或者装置单元传播到另一个设备或者单元的事故，或者从一个位置传播到另一个位置的事故都归类为多米诺事故。

根据相关研究资料和以往工业事故案例表明，当火灾和爆炸产生的能量足够大，其危害波及范围内存在其他危险源时，就可能发生重大事故的多米诺效应。多米诺效应主要是由于火灾、爆炸冲击波以及爆炸产生碎片撞击三种方式引发的。火灾主要靠强烈的热辐射作用对人和设备产生危害，常用热负荷表征。爆炸则主要是靠冲击波、抛射破片及热负荷的作用。另外对于一个初级事故可能同时产生爆炸冲击波、热辐射及碎片而引发多米诺事故，如 BLEVE 事故。

(1) 火灾引发的多米诺事故

火灾是化工厂中常见的事故，它是可燃物质在空气中剧烈氧化产生大量热的现象。火灾引发多米诺事故主要通过两种方式，一种是火焰直接包围或

接触目标设备而引发事故，另一种是火灾的热辐射造成目标设备失效而引发多米诺事故。池火灾是易燃液体形成液池后遇到火源而被点燃的火灾。根据有关文献的统计池火灾引发的多米诺事故次数仅次于爆炸事故，占到 44%。根据相关研究，当被目标设备与火焰直接接触的情况，则大都会引发多米诺事故。热辐射造成设备破坏则需要一定辐射强度和时间。包含易燃气体或闪蒸液体的压力容器或管道发生泄漏后，点燃后可能导致喷射火。喷射火是湍流火，由于很高的喷射动能，在泄漏方向上会产生有很长距离。由于事故发生频率较高和较大的危害半径，因此喷射火也很容易导致多米诺事故。火球一般是易燃液化气体瞬时泄漏后，立即点燃的结果。火球的特征为几乎为球状的燃料气，蒸气浓度在火球内部要高于可燃极限上限，基本上是湍流式从外向内燃烧。蒸气的燃烧导致球体浮动上升，火球的体积在逐渐增大。易燃液体压力容器发生沸腾液体扩展蒸气爆炸（BLEVE）后往往会产生火球。火球燃烧过程不会产生冲击波，但是燃烧过程中高强度的热辐射带来极大的危险。但火球事故的持续时间一般不长。闪火一般表现为低速燃烧，其持续时间一般从几微秒到几秒，比目标设备受热辐射失效时间可以低几个数量级。因此闪火一般不会引起多米诺事故。

（2）爆炸冲击波引发的多米诺事故

在化工厂中爆炸比其他事故更容易引发多米诺效应。爆炸是能量剧烈快速释放的过程，同时伴随着由近及远传播的冲击波。在绝大多数爆炸事故中这种在空气中传播的强冲击波是造成附近建筑物、设备等破坏以及人员伤亡的重要原因。因此一旦发生爆炸事故，可能由于其产生的冲击波对附近的危险源造成破坏从而引发多米诺事故发生。爆炸冲击波事故引发多米诺效应比较复杂，不仅与爆炸事故产生的超压大小有关，而且受冲击波反射、阻力效应、与目标设备的相对位置以及目标设备的机械特性等因素所影响。对于冲击波引发多米诺效应在工业中最常见的初级事故场景包括凝聚相爆炸、蒸气云爆炸、物理爆炸、沸腾液体扩展蒸汽爆炸等。

（3）碎片引发的多米诺事故

当设备发生物理爆炸或 BLEVE 时，除了产生冲击波外，设备会破裂，产

生碎片飞出。这种碎片的飞行速度、飞行距离以及穿透能力很大，可能会造成较远距离的建筑物、设备等破坏，从而导致多米诺事故的发生。碎片数目、形状和重量主要与设备的特性相关，抛射距离主要与初始碎片速度、最初抛射方向、角度以及碎片的阻力系数相关。最初抛射速度主要由碎片质量和爆炸能量转化为动量的比例来决定，阻力系数与碎片几何以及质量相关。由于碎片引发多米诺效应与火灾和爆炸冲击波相比相对较少，而且碎片抛射距离可到达数百米以上，因此在工厂选址、布置很难考虑对碎片引发的多米诺效应的预防，故本报告多米诺效应分析不考虑碎片引发的多米诺效应。

进行多米诺效应后果评价首先要确定在什么情况下目标设备会破坏。为简化分析，一般取表征破坏效应的相关物理参数的阈值作为是否会引发多米诺事故的判定准则。确定多米诺效应的破坏阈值，一般也与目标设备的性质相关，不同类型的设备，破坏阈值也不相同。另外考虑到目标设备的所存危险物质的性质，

下表给出火灾、爆炸冲击波引发多米诺效应的破坏阈值。

表 6.2-7 各类初级事故场景下的多米诺效应阈值

事故场景	破坏方式	设备类型		阈值
火球	火焰接触	常压容器		火球半径
喷射火 池火灾	火焰接触	所有设备		必定发生
	热辐射	常压容器		$I > 15 \text{ kW/m}^2$ 10 分钟以上
		压力容器		$I > 40 \text{ kW/m}^2$ 10 分钟以上
爆炸	冲击波超压	常压容器		$P > 22 \text{ kPa}$
		压力容器		$P > 16 \text{ kPa}$
		长型设备	易燃	$P > 31 \text{ kPa}$
			有毒	$P > 16 \text{ kPa}$
		小型设备	易燃	不会发生
			有毒	$P > 37 \text{ kPa}$

根据风险模拟结果，本项目新增的氮气缓冲罐以及厂区原有的压缩空气储罐和氮气缓冲罐属于压力容器，可能发生容器爆炸事故，事故最大多米诺半径为 21 米，影响范围内主要为本项目的公用工程房以及罐区的氟代碳酸乙烯酯储罐、乙酸乙酯储罐和电解液储罐等，不会对周边企业形成影响。

6.3 事故案例

本节选择与本项目危险物质、生产工艺相同或相似的生产或存储装置发生过的危化品事故进行分析，列举的事故案例汇总见表 6.3-1。

表 6.3-1 事故案例分析

序号	事故案例	
1	事故名称	电解液爆炸事故
	概况	2023 年 8 月 15 日，中蓝新能源公司一车间 R3801 配制釜进行锂一次电池电解液的配制。9 时 53 分至 10 时 11 分配制灌装工陈涛依次加入碳酸丙烯酯，乙二醇二甲醚，1,3-二氧戊环；10 时 19 分开配制釜搅拌和冷冻，陈涛计划向配制釜加入高氯酸锂；依次连接高氯酸锂投料金属软管、氮气吹扫管，并对投料管道进行氮气吹扫。 10 时 41 分陈涛通知中控开加盐气动阀，中控告知不能完全打开，陈涛 3 次开启高氯酸锂桶出口阀，并多次插拔氮气软管，同时中控也多次开关加盐气动阀，仍无法正常投料。11 时 18 分关闭加盐气动阀，离开现场。 12 时 17 分陈涛连接金属软管氮气吹扫管，12 时 27 分卫寿宏（当班副班长）、杨俊（当班二次装置灌装人员）、李宏（当班二次装置灌装人员）陆续进入现场。12 时 29 分陈涛、卫寿宏、杨俊、李宏等 4 名员工用橡皮锤、铜质扳手等工具持续从外部敲击配制釜加盐气动阀，疏通失败后，12 时 38 分关闭加盐气动阀，现场 4 名员工陆续离开现场。 12 时 47 分陈涛、杨俊、李宏携带工具返回现场，陈涛、杨俊开始拆除加盐气动阀与金属软管的连接法兰，李宏用黑色塑料袋收集金属软管内的高氯酸锂。12 时 51 分陈涛、杨俊使用工具持续通过凿、刮、挖等危险作业方式，清理残留在加盐气动阀阀心圆球表面和阀体内表面吸附有机溶剂的高氯酸锂，12 时 58 分至 12 时 59 分间杨俊将凿碎的高氯酸锂刮入黑色塑料袋中，13 时 00 分唐胜豪（当班副班长）进入现场并停留在 R3802 釜和 R3803 釜之间通道处。 13 时 00 分 52 秒，杨俊凿击过程中，R3801 配制釜加盐气动阀处发生爆炸。李宏、杨俊、陈涛、唐胜豪受爆炸冲击波倒地，随后被送至医院抢救。
	后果	2023 年 8 月 15 日 13 时许，位于浙江省湖州市长兴县和平镇城南工业园区的浙江中蓝新能源材料有限公司发生一起爆炸事故，造成 3 人死亡，1 人受伤，直接经济损失 703 万元。
	原因	事故联合调查组经过现场勘验、调查询问、查阅资料，排除了容器爆炸、可燃性蒸气与空气混合形成爆燃性气体混合物爆炸的可能因素。经过综合分析后，认定事故的直接原因是：因固体原料高氯酸锂堵塞加盐气动阀，当班操作工采用工具凿、刮、挖等危险作业方式进行疏通，导致吸附有机溶剂的高氯酸锂发生爆炸。
	对策措施	（一）牢固树立安全发展理念，树牢安全生产红线意识和底线思维； （二）严格落实企业主体责任； （三）深入开展安全生产大排查大整治巩固提升工作； （四）压紧压实监管责任。
2	事故名称	乙酸乙酯火灾事故
	概况	2025 年 1 月 11 日 20 时许，涂布车间操作工卢某新与胡某华着静电防护服开始上班，从事涂布生产用料准备工作； 12 日 06 时许，卢某新与胡某华接到工作任务，需调配涂布用料溶剂 72 公斤； 06 时 25 分许，两人准备进行涂布生产用料准备工作，胡某华接到涂布车间工作人员卢某平的微信消息，需要将一辆推车送到涂布三线、四线所在车间，遂离开调配房。卢某新推着手推车进入调配车间调配房，手推车上装着盛有半桶涂布原料的不锈钢桶； 06 时 26 分，卢某新将手推车停放在调配房内侧配料间 3#搅拌机旁，拧开靠西面外墙摆放的 200L 装乙酸乙酯溶剂桶盖，提起挂在墙上的气动泵抽料装置，通过多次旋转解开缠绕在一起的动力压缩空气管与接地线，将气动泵不锈钢进料管插入乙酸乙酯溶剂桶内，左手抓住出料软管放于接料桶上方，右手握着气动泵操作手柄并启动气动泵抽料至原料接料桶中； 06 时 26 分 33 秒，卢某新在分装过程中产生静电，在静电积聚到一定程度时引起火花，引燃接料桶内乙酸乙酯等有机溶剂及挥发的可燃蒸汽，然后发生爆炸

序号	事故案例	
	后果	事故造成 1 人死亡；依据《企业职工伤亡事故经济损失统计标准》（GB6721-1986）统计，核定事故造成直接经济损失约 263.87 万元。
	原因	1.员工 （1）违规作业。卢某新未按照《防止静电事故通用要求》以及公司有关安全操作规程的规定作业，未将原料接料桶连接静电接地装置，导致泵料过程产生的静电无法导除、静电积聚，未做好安全防范措施。 （2）专业知识与安全防范意识缺失。卢某新通过多次旋转解开缠绕在一起的动力压缩空气管与接地线并采取喷溅式放料方式作业，在作业过程中容易产生静电积聚。 2.事故单位 （1）未按规定履行安全生产主体责任。安全生产管理架构不清，安全生产管理人员在贝斯特公司、玖美公司、华鼎兴公司等多家任职；未对派遣到华鼎兴公司厂房作业的员工进行安全生产管理，完全交由华鼎兴公司代管；调配车间岗位操作规程不完善，对抽放料作业等规定不严格、不明确。 （2）未按规定执行安全生产教育培训。从业人员安全生产教育培训岗位操作内容不完善，安全生产教育培训、安全生产会议及岗位操作规程均未提及抽放料操作等有关要求，未能保证从业人员具备必要的安全生产知识和操作技能。 （3）未落实生产安全事故隐患排查治理制度。未能及时发现并消除气动泵出料软管内部导静电金属丝未与气泵端紧密连接、气动泵接地线与气泵端连接处断开等事故隐患，气动泵静电接地措施失效未能保证作业安全。
	对策措施	（一）落实企业主体责任，防范化解重大安全风险。 （二）压实压紧监管责任，深入开展安全生产治本攻坚三年行动。 （三）强化安全宣传培训和监管执法，提升企业本质安全水平。

第七章 安全条件分析结果

7.1 建设项目的安全条件

7.1.1 项目选址条件

1.检查内容：本项目采用安全检查表法对项目选址条件进行评价，评价内容列于表 7.1-1；企业与外部建构筑物防火间距检查见表 7.1-2，项目区域位置见附图 1，厂区四邻图见附图 2。

表 7.1-1 项目选址条件检查表

序号	检查内容	依据	检查情况	检查结果
1	地方人民政府组织编制城乡规划，应当根据本地区的实际情况，按照确保安全的原则，规划适当区域专门用于危险化学品的生产、储存	《危险化学品安全管理条例》（国务院令 第 344 号公布，根据国务院令 第 591 号、国务院令 第 645 号修订）第 11 条	本项目位于合肥肥东化工园区（化工园区的批复见附件），属于危险化学品生产、储存专用区域。	符合
2	危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施，与下列场所、设施、区域的距离应当符合国家有关规定：①居住区以及商业中心、公园等人员密集场所；②学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；③饮用水源、水厂以及水源保护区；④车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口；⑤基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；⑥河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区；⑦军事禁区、军事管理区；⑧法律、行政法规规定的其他场所、设施、区	《危险化学品安全管理条例》（国务院令 第 344 号公布，根据国务院令 第 591 号、国务院令 第 645 号修订）第 19 条	本项目周边 200m 内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域；无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；非供水水源、水厂及水源保护区；非基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；非河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区；非军事禁区、军事管理区。	符合

序号	检查内容	依据	检查情况	检查结果
	域			
3	厂址选择应同时满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.4 条	厂址能够满足交通、动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。	符合
4	厂址应具有方便和经济的交通运输条件	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.6 条	厂址具有方便和经济的交通运输条件。	符合
5	厂址应有充足、可靠的水源和电源，且应满足企业发展需要	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.7 条	本项目水源、电源来自合肥肥东化工园区，有充足、可靠的水源和电源，能够满足企业发展需要。	符合
6	厂址应位于城镇或居住区的全年最小频率风向的上风侧	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.8 条	厂区周边 500 米无城镇和重要居住区。	符合
7	事故状态泄漏或散发有毒、有害、易燃、易爆气体工厂的厂址，应远离城镇、居住区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河海港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.10 条	本项目位于合肥肥东化工园区，生产、储存装置周边 300m 内无城镇、居住区、公共设施、村庄、国家和省级干道、机场等人员密集场所和国家重要设施，与四周距离均符合要求。	符合
8	事故状态泄漏有毒、有害、易燃、易爆液体工厂的厂址，应远离江、河、湖、海、供水水源防护区	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.11 条	本项目远离江、河、湖、海、供水水源防护区。	符合
9	厂址不应选择下列地段或地区： 1) 地震断层及地震基本烈度高于 9 度的地震区；2) 工程地质严重不良地段；3) 重要矿床分布地段及采矿陷落(错动)区；4) 国家或地方规定的风景区、自然保护区及历史文物古迹保护区；5) 对飞机起降、电台通信、电视传播、雷达导航和天文、气象、地震观测以及军事设施等有影响的地区； 6) 供水水源卫生保护区； 7) 易受洪水危害或防洪工程量很大的地区；	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.13 条	本项目位于合肥肥东化工园区，1) 地震基本烈度 7 度；2) 工程地质良好；3) 不位于重要矿床分布地段及采矿陷落(错动)区；不存在左侧所列区域。	符合

序号	检查内容	依据	检查情况	检查结果
	8) 不能确保安全的水库, 在库坝决溃后可能淹没的地区; 9) 在爆破危险区范围内; 10) 大型尾矿库及废料场(库)的坝下方; 11) 有严重放射性物质污染影响区; 12) 全年静风频率超过 60% 的地区			
10	化工企业之间、化工企业与其它工矿企业、交通线站、港埠之间的防火间距应满足现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008)、《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014)等规范要求	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014 第 3.1.5 条	本项目与周边其它生产企业的防火间距符合标准要求。	符合
11	厂区应与当地现有和规划的交通线路、车站、港口进行顺捷合理的联结。厂前区尽量临靠公路干道, 铁路、索道和码头应在厂后、侧部位, 避免不同方式的交通线路平面交叉。	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014 第 3.1.7 条	厂区临靠石泉路, 道路顺捷, 交通便利。	符合

表 7.1-2 外部防火间距/安全间距一览表

序号	方位	检查项目	依据条款	标准间距(m)	实际间距(m)	检查结果
1	北	预溶车间(甲类)—马钢集团用地边界	A4.1.9	50	>200	符合
		洗桶车间(甲类)—马钢集团用地边界	A4.1.9	50	>200	符合
		罐区(甲类)—马钢集团用地边界	A4.1.9	70	>200	符合
		预溶车间(甲类)—安徽锦邦机电设备有限公司机修车间	A4.1.9	50	>200	符合
		洗桶车间(甲类)—安徽锦邦机电设备有限公司机修车间	A4.1.9	50	>200	符合
		罐区(甲类)—安徽锦邦机电设备有限公司机修车间	A4.1.9	70	>200	符合
2	西	洗桶车间(甲类)—合肥国轩新材料科技有限公司厂区边界	A4.1.9	50	>100	符合
		1#乙类仓库—合肥国轩新材料科技有限公司厂区边界	A4.1.9	50	>100	符合
		1#乙类仓库—架空电力线	A4.1.9	$1.5 \times 16 = 24$	36	符合

序号	方位	检查项目	依据条款	标准间距（m）	实际间距（m）	检查结果
3	东	办公楼（一类重要设施）—合肥国轩新材料科技有限公司厂区边界	A4.1.9	70	>100	符合
		罐区（甲类）—合肥国轩新材料科技有限公司厂区边界	A4.1.9	70	>150	符合
		洗桶车间（甲类）—石泉路	A4.1.9	20	78	符合
		1#乙类仓库—石泉路	A4.1.9	20	73	符合
		罐区—安徽巡鹰新材料科技有限公司厂区边界	A4.1.9	70	>100	符合
		罐区（甲类）—园区铁路线	A4.1.9	35	87	符合
		预溶车间（甲类）—园区铁路线	A4.1.9	30	101	符合
		配制车间（甲类）—园区铁路线	A4.1.9	30	130	符合
		危废仓库（甲类）—园区铁路线	A4.1.9	30	53	符合

注：1、A 为《石油化工企业设计防火标准》（2018 年版）（GB50160-2008）

2.检查结果

项目选址条件检查 11 项，全部符合标准规范要求；企业与外部建构筑物防火间距均进行了检查，共 18 项，全部符合相关标准要求，项目选址条件符合要求。

7.1.2 外部安全防护距离

1.个人风险和社会风险

定量风险评估（简称 QRA）是对某一设施或作业活动中发生事故的频率和后果进行表达的系统方法，也可以讲它是一种对风险极小量化管理的技术手段。定量风险评估的核心量化指标为个人风险和社会风险。个人风险是指重大危险源产生在某一固定位置的人员的个体死亡概率，体现为风险等值线。

社会风险为重大危险源能够引起大于等于 N 人死亡的所有事故的累积频率（F）。社会风险与重大危险源周围的人员密度密切相关，用社会风险曲线（F-N 曲线）表示。F-N 曲线（F 为频率，N 为伤亡人员数）表示可接受的风险水平频率与事故引起的人员伤亡数目之间的关系。当曲线的曲率与“等风险”线不相一致时，F-N 曲线可能反映在诸如含多重致死性的事故仅考虑了一些主

要事故。

依据：《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）第 4.3 条：“涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离”。当企业存在上述装置和设施时，应将企业内所有危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确保外部安全防护距离。因此，对整个厂区存在的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行确定外部安全防护距离。

2. 个人风险基准

个人风险是指假设人员长期处于某一危险场所且无保护，由于发生危险化学品事故而导致的死亡频率，单位为次/年。系统根据预设的个人风险标准，采用个人风险等值线填充的形式来进行模拟分析。危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过表 7.1-3。

表 7.1-3 个人风险基准

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

3. 社会风险基准

社会风险是指群体（包括周边企业员工和公众）在危险区域承受某种程度伤害的频发程度，通常表示为大于或等于 N 人死亡的事故累计频率（F），以累计频率和死亡人数之间关系的曲线图（F-N 曲线）来表示，见图 7.1-1。通过两条风险分界线将社会风险划分为 3 个区域，即：不可接受区、尽可能降低区和可接受区。1）若社会风险曲线进入不可接受区，则应采取安全改进措施降低社会风险。2）若社会风险曲线进入尽可能降低区，应在可实现范围内，尽可能采取安全改进措施。3）若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受。

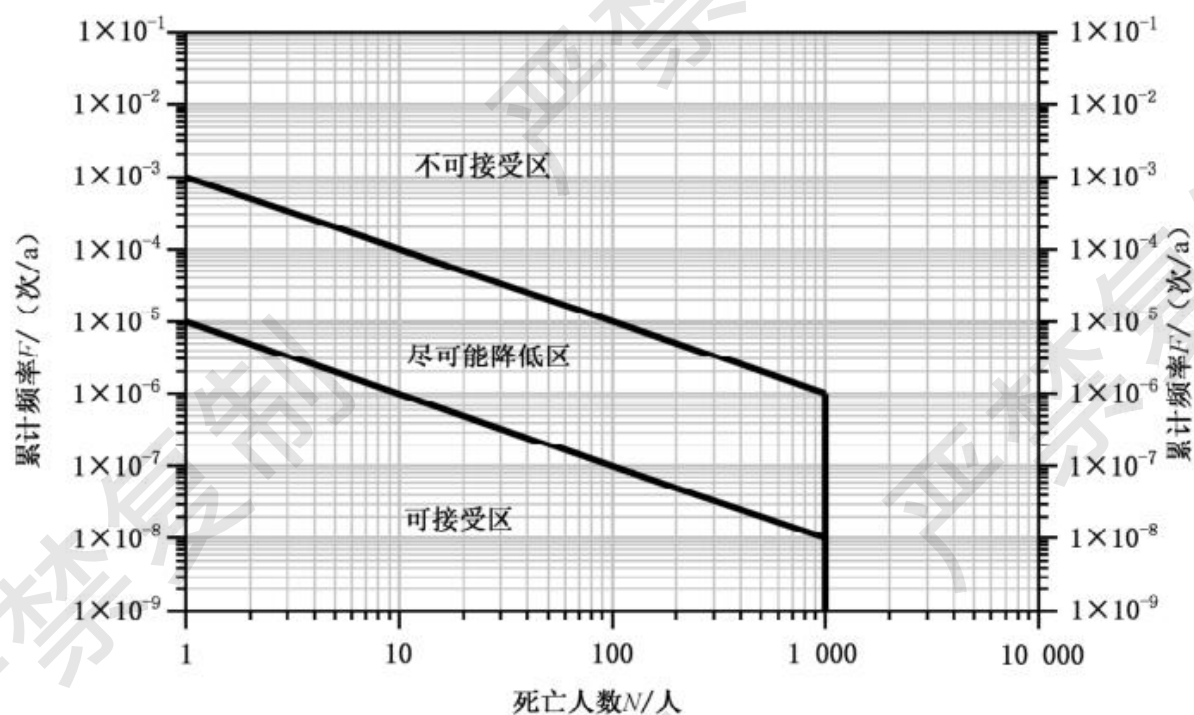


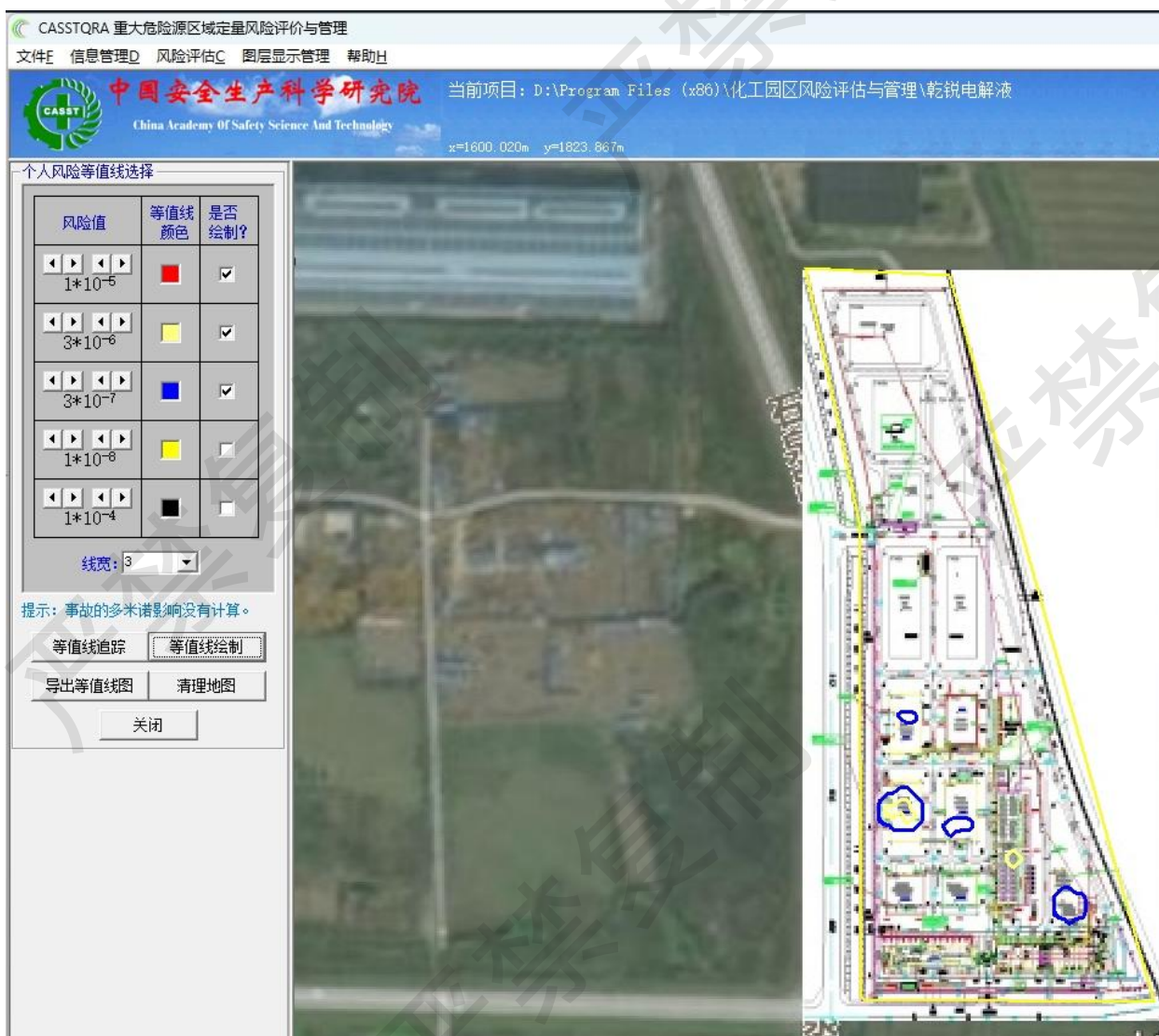
图 7.1-1 社会风险基准

4. 个人风险模拟分析

个人风险计算采用中国安全生产科学研究院编制的重大危险源区域定量风险评价软件 V2.1 进行。将计算所需数据输入区域定量风险评价软件，即可自动完成个人风险的计算、等值线的追踪和绘制。

(1) 个人风险模拟

依据个人风险基准参照《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB 36894-2018) 危险化学品新建生产装置和储存设施计算，个人风险等值线图见图 7.1-2。



注: 蓝线为 3×10^{-7} 线, 粉色线为 3×10^{-6} 线, 红色线为 1×10^{-5} 线。

图 7.1-2 个人风险等值线

小结:

1、由图可知在小于个人可接受风险标准（概率值） 3×10^{-7} 的范围内未见以下高敏感防护目标:

- (1) 高敏感防护目标;
- (2) 重要防护目标;
- (3) 一般防护目标中的一类防护目标。

2、由图可知在小于个人可接受风险标准（概率值） 3×10^{-6} 的范围内未见一般防护目标中的二类防护目标。

3、由图可知在小于个人可接受风险标准（概率值） 1×10^{-5} 的范围内未见一般防护目标中的三类防护目标。

小结：个人可接受风险标准（概率值） 1×10^{-5} （红色线）、 3×10^{-6} （黄色线）和 3×10^{-7} （蓝色线）的范围内未见以上列出的场所，乾锐公司全厂区的个人风险可接受。

5. 社会风险分析

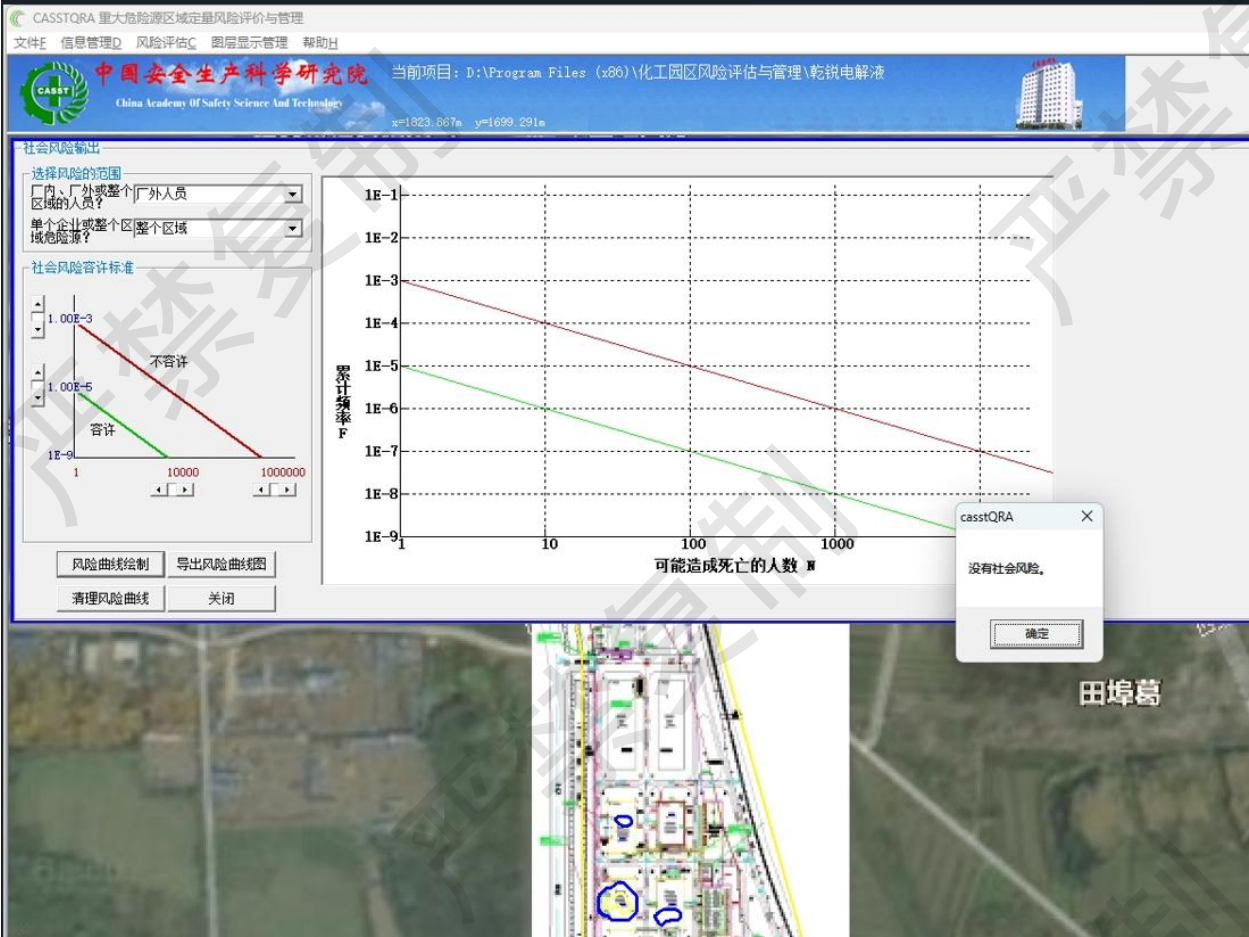


图 7.1-3 社会风险曲线图

(1) 由图 5.1-3 可知，乾锐公司全厂区的社会风险模拟曲线位于可接受区域

5. 事故后果模拟结果

整个厂区事故后果模拟结果见表 7.1-4。厂区装置事故后果多米诺效应分析见 7.1.4 节和 7.1.5 节。

表 7.1-4 整个厂区事故后果模拟结果

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	多米诺半径(m)
合肥乾锐科技有限公司：氮气缓冲罐	容器物理爆炸	物理爆炸	15	26	45	21
合肥乾锐科技有限公司：配制釜（丙酸乙酯）	反应器完全破裂	池火	14	16	23	/

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径(m)	重伤半径(m)	轻伤半径(m)	多米诺半径(m)
合肥乾锐科技有限公司：压缩空气储存罐	容器物理爆炸	物理爆炸	12	21	35	17
合肥乾锐科技有限公司：配制釜（碳酸二乙酯）	反应器完全破裂	池火	11	/	17	/
合肥乾锐科技有限公司：电解液包装桶	容器整体破裂	池火	11	/	17	/
合肥乾锐科技有限公司：配制釜（乙酸乙酯）	反应器完全破裂	池火	11	15	21	/
合肥乾锐科技有限公司：乙酸乙酯储罐	容器整体破裂	池火	11	15	21	/
合肥乾锐科技有限公司：丙酸乙酯储罐	容器整体破裂	池火	11	16	22	/
合肥乾锐科技有限公司：碳酸二乙酯储罐	容器整体破裂	池火	11	/	17	/
合肥乾锐科技有限公司：碳酸二乙酯储罐	容器中孔泄漏	池火	11	/	17	/
合肥乾锐科技有限公司：丙酸乙酯储罐	容器中孔泄漏	池火	11	15	21	/
合肥乾锐科技有限公司：乙酸乙酯储罐	容器中孔泄漏	池火	10	14	19	/
合肥乾锐科技有限公司：电解液包装桶	容器中孔泄漏	池火	8	/	11	/
合肥乾锐科技有限公司：溶剂回收罐	容器物理爆炸	物理爆炸	6	11	20	9
合肥乾锐科技有限公司：洗后溶剂罐	容器物理爆炸	物理爆炸	6	11	20	9
合肥乾锐科技有限公司：洗前溶剂罐	容器物理爆炸	物理爆炸	6	11	20	9

7.1.3 总平面布置和企业内部防火间距

1. 检查内容：

采用安全检查表法对本项目总平面布置进行评价，评价内容列于表 7.1-5，内部设施防火间距安全检查见表 7.1-6；内部设施防火间距见附图 3 项目平面布置图。

表 7.1-5 总平面布置检查表

序号	检查内容	依据	检查情况	结果
1	总平面布置，应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、厂区发展等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定。	GB50187-2012 第 5.1.1 条	总平面布置方案经综合比较后择优确定。	符合
2	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用率。布置时应符合下列要求： 1 在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置； 2 应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度； 3 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整； 4 功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	GB50187-2012 第 5.1.2 条	该项目主要生产车间集中布置，道路宽度 8 米，建构筑物外形规整，厂区功能分区明确。	符合

序号	检查内容	依据	检查情况	结果
3	总平面布置的预留发展用地，应符合下列要求： 1 分期建设的工业企业，近远期工程应统一规划。近期工程应集中、紧凑、合理布置，并应与远期工程合理衔接； 2 远期工程用地宜预留在厂区外，当近、远期工程建设施工期间间隔很短，或远期工程和近期工程在生产工艺、运输要求等方面密切联系不宜分开时，可预留在厂区内。其预留发展用地内，不得修建永久性建筑物、构筑物等设施； 3 预留发展用地除应满足生产设施发展用地外，还应预留辅助生产、动力公用、交通运输、仓储及管线等设施的发展用地。	GB50187-2012 第 5.1.3 条	建设单位近期工程集中、紧凑、合理布置于厂区南侧，预留用地位于厂区北侧。	符合
4	总平面布置应根据当地气象条件和地理位置等，使建筑物具有良好的朝向和自然通风条件。生产有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。	GB50489-2009 第 5.1.9 条	总平面布置考虑了气象条件和地理位置等，建筑物采光、通风条件良好。	符合
5	运输路线的布置，应使物流顺畅、短捷，并应避免或减少折返迂回。人流、货流组织应合理，并应避免运输繁忙的路线与人流交叉。	GB50489-2009 第 5.1.13 条	运输路线的布置充分考虑人流、货流的要求。	符合
6	需要大宗原料、燃料的生产设施，宜与其原料、燃料的储存及加工设施靠近布置。生产大宗产品的设施宜靠近其产品储存和运输设施布置。	GB50489-2009 第 5.2.9 条	该项目罐区靠近主要的原料使用场所（配制车间）。	符合
7	原料、燃料、材料、成品及半成品的仓库、堆场及储罐，应根据其储存物料的性质、数量、包装及运输方式等条件，按不同类别相对集中布置，并宜靠近相关装置和运输路线，且应符合防火、防爆、安全、卫生的规定。	GB50489-2009 第 5.4.1 条	原料、成品等储存考虑了物料性质等因素，按不同类别相对集中布置。	符合
8	厂区出入口的位置及数量，应符合下列要求： ①出入口的位置和数量，应根据工厂规模、厂区用地面积和当地规划要求等因素综合确定，不宜少于 2 个。②人流、货流出入口应分开设置。③主要人流出入口，应设在工厂主干道通往居住区和城镇的一侧；主要货流出入口，应位于主要货流方向，并应靠近运输繁忙的仓库、堆场，同时应与厂外运输路线连接方便。	GB50489-2009 第 5.6.4 条	出入口设置 2 个，人流、货流出入口分开设置。货流出入口与厂外运输路线连接方便。	符合
9	变、配电所不应设置在甲、乙类厂房内或贴邻建造，且不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。	GB50016-2006 第 3.3.14 条	变配电单独设置，不在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。	符合
10	压缩空气站的布置应符合下列要求：①宜布置在空气洁净的地段，并应避免靠近散发爆炸性、腐蚀性和有毒有害气体及粉尘的场所，同时应位于散发爆炸性、腐蚀性和有毒有害气体及粉尘场所全年最小频率风向的下风侧。②压缩空气站的朝向，应结合地形和气象条件，保证有良好的通风和采光，并应避免西晒。③宜靠近负荷中心。	GB50489-2009 第 5.3.7 条 GB50187-2012 第 5.3.4 条	空压布置在动力站内，符合要求。	符合
11	厂区道路应根据交通、消防和分区的要求合理布置，力求畅通。危险场所应为环形，路面宽度按交通密度及安全因素确定，保证消防、急救车辆畅行无阻。	HG20571-2014 第 3.2.6 条	厂区道路拟按规范要求设置。道路为环形，宽度 8 米，转弯半径 12 米。	符合

表 7.1-6

项目内部防火间距检查汇总表

序号	建（构）筑物名称		依据标准条款	标准间距（m）	实际/规划间距（m）	检查结果
一	办公楼（全厂一类重要设施）					
1	东	控制室	A 表 3.5.2	10	31.7	符合
2	南	厂区围墙	A3.4.12	5	23	符合
3	西	厂区围墙	A3.4.12	5	24	符合
4	北	乙类仓库	B 表 4.2.12	33.75	41.7	符合
二	控制室（全厂一类重要设施）					
1	东	维修车间（丁、戊类）	A 表 3.4.1	4	8.1	符合
2	南	厂区围墙	A3.4.12	5	24.7	符合
3	北	罐区(碳酸二甲酯储罐)	B 表 4.2.12	40	45.5	符合
		甲 _B 类液体（碳酸二甲酯）汽车装卸站	B 表 4.2.12	40	47	符合
三	维修车间（明火点）					
1	东	动力站（全厂一类重要设施）	A 表 3.4.1	10	18.3	符合
2	南	厂区围墙	A3.4.12	5	24.7	符合
3	北	危废仓库（甲类）	B 表 4.2.12	30	54	符合
		罐区(碳酸二甲酯储罐)	B 表 4.2.12	25	46.1	符合
		甲 _B 类液体（碳酸二甲酯）汽车装卸站	B 表 4.2.12	25	44.3	符合
四	动力站（全厂一类重要设施）					
1	东	辅房（全厂一类重要设施）	A 表 3.4.1	10	10.5	符合
2	南	厂区围墙	A3.4.12	5	24.8	符合
3	西	维修车间	A 表 3.4.1	10	18.3	符合
4	北	危废仓库（甲类）	B 表 4.2.12	45	45.5	符合
5	西北	甲 _B 类液体（碳酸二甲酯）汽车装卸站	B 表 4.2.12	40	59.7	符合
		罐区（甲类）	B 表 4.2.12	40	71.2	符合
五	辅房（全厂一类重要设施）					
1	东	厂区围墙	A3.4.12	5	25.6	符合
2	南	危废仓库（甲类）	B 表 4.2.12	45	68.1	符合
3	西北	厂区围墙	A3.4.12	5	6.9	符合
六	1#乙类仓库					
1	东	2#乙类仓库	A 表 3.5.2	10	29.6	符合
2	西	厂区围墙	B 表 4.2.12	11.25	20.3	符合
3	北	洗桶车间（甲类）	B 表 4.2.12	22.5	34.2	符合
七	2#乙类仓库					
1	东	罐区(甲类)	B 表 4.2.12	15	35.3	符合
2	北	配制车间（甲类）	B 表 4.2.12	22.5	34	符合
八	罐区					
1	东	甲 _B 类液体（碳酸二甲酯）汽车装卸站	B5.3.5	10	12	符合
2	南	物料运输道路边缘	B 表 4.2.12	20	28.1	符合
3	西	配制车间（甲类）	B 表 4.2.12	25	38.3	符合
		厂区次要道路边缘	A 表 4.2.9	10	13.6	符合
4	东北	厂区围墙	B 表 4.2.12	25	39.2	符合
5	/	单排储罐之间	B 表 6.2.8	0.8	1.2	符合
6	/	两排储罐之间	B6.2.10	3	≥3.3	符合
7	/	储罐与防火堤	B6.2.13	3	≥3.3	符合
8	/	电解液（乙类）装车鹤管与物料泵之间	B6.4.4	8	11.3	符合
9	/	电解液（乙类）装车鹤管与鹤管之间	B6.4.2	4	4.5	符合
10	/	液盐（EMC）储罐（乙类）与物料泵之间	B5.3.5	10	11	符合
九	甲 _B 类液体（碳酸二甲酯）汽车装卸站					
1	东	危废仓库（甲类）	B 表 4.2.12	25	47.4	符合
2	南	控制室	B 表 4.2.12	40	47	符合

序号	建（构）筑物名称		依据标准条款	标准间距（m）	实际/规划间距（m）	检查结果
		维修车间	B 表 4.2.12	25	44.3	符合
十	危废仓库（甲类）					
1	南	物料运输道路边缘	B 表 4.2.12	10	27.3	符合
2	西	物料运输道路边缘	B 表 4.2.12	10	10.5	符合
十一	洗桶车间（甲类）					
1	东	配制车间（甲类）	B 表 4.2.12	30	38.8	符合
		物料运输道路边缘	B 表 4.2.12	15	15.3	符合
2	南	物料运输道路边缘	B 表 4.2.12	15	15.7	符合
3	西	物料运输道路边缘	B 表 4.2.12	15	16.6	符合
		厂区围墙	B 表 4.2.12	25	26.6	符合
4	北	丁类仓库	A 表 3.4.1	12	30.6	符合
		物料运输道路边缘	B 表 4.2.12	15	15.6	符合
十二	配制车间（甲类）					
1	东	物料运输道路边缘	B 表 4.2.12	15	16.9	符合
2	南	物料运输道路边缘	B 表 4.2.12	15	15.5	符合
3	西	物料运输道路边缘	B 表 4.2.12	15	15.5	符合
4	北	预溶车间（甲类）	B 表 4.2.12	30	39.3	符合
		物料运输道路边缘	B 表 4.2.12	15	15.6	符合
十三	丁类仓库					
1	东	预溶车间（甲类）	A 表 3.4.1	12	40.5	符合
2	西	厂区围墙	A3.4.12	5	24.6	符合
十四	预溶车间					
1	东	物料运输道路边缘	B 表 4.2.12	15	15.4	符合
2	东南	罐区（甲类）	B 表 4.2.12	25	65.5	符合
3	南	物料运输道路边缘	B 表 4.2.12	15	15.4	符合
4	西	物料运输道路边缘	B 表 4.2.12	15	16.8	符合
5	北	物料运输道路边缘	B 表 4.2.12	15	16.5	符合
十五	氮气缓冲罐（本项目新增，丁戊类装置，2 台）					
1	东	电解液（乙类）装车鹤位（汽车装卸站）	A 表 3.4.1	10	12.1	符合
2	南	乙酸乙酯储罐（甲类）	A 表 3.4.1	10	22.3	符合
3	西	配制车间	A 表 3.4.1	12	35.9	符合
		预溶车间	A 表 3.4.1	12	45	符合
4	/	氮气缓冲罐-氮气缓冲罐	C 表 3.1.2	1.5	2.2	符合
十六	电解液（乙类）装车鹤位（本项目新增）					
1	东	物料运输道路边缘	B 表 4.2.12	10	31	符合
2	南	乙酸乙酯储罐（甲类）	B 表 4.2.12	10	10.6	符合
3	西	预溶车间（甲类）	B 表 4.2.12	25	66.6	符合
		配制车间（甲类）	B 表 4.2.12	25	54	符合
		氮气缓冲罐（本项目新增）	A 表 3.4.1	10	12.1	符合
注：1、A 为《建筑设计防火规范》（2018 年版）（GB50016-2014）；B 为《石油化工企业设计防火标准》（2018 版）（GB50160-2008）；C 为《化工装置设备布置设计规定》（HG/T20546-2009）						
2、依据《石油化工企业设计防火标准》（2018 版）（GB50160-2008）中表 4.2.12 注 8，该项目乙类仓库与其他设施的防火间距减少 25%。						

2.检查结果：

项目平面布置共检查 11 项，全部符合标准规范要求；项目内部建筑物之间防火间距全部进行了检查，共 72 项，全部符合相关标准要求。

7.1.4 建设项目对周边的影响

该项目位于合肥肥东化工园区内，项目周边 100 米范围内无重要公共建构筑物、基本农田保护区、自然保护区、军事禁区及管理区等法律、行政法规予以保护的区域；与周边村庄、道路等防护距离符合标准要求。正常生产状况下，该项目对周边影响不大。由于该项目具有火灾、爆炸等主要危险有害因素。事故状态下，可能造成周边环境造成财产损失、人员伤亡等事故。

根据表 7.1-6 可知，该项目各设备（厂区原有动力站内的压缩空气储存罐；系统车间的溶剂回收罐、洗前溶剂罐、洗后溶剂罐；本项目新增的氮气缓冲罐）整体破裂发生事故的多米诺半径影响范围均在合肥乾锐科技有限公司厂区内，不会对周边企业产生多米诺效应，无需提出减少、降低多米诺影响的对策措施。

7.1.5 周边对建设项目的影

该项目厂址位于合肥肥东化工园区石泉路和乳泉路的东北侧，项目东侧和南侧目前均为空地（东侧有园区铁路线），东北侧为安徽巡鹰新材料科技有限公司，西北侧为马钢集团，北侧为安徽锦邦机电设备有限公司机修车间，西侧为合肥国轩新材料科技有限公司 5 万吨/年锂电池负极材料项目。周边 100 米范围内无重要公共建构筑物、基本农田保护区、自然保护区、军事禁区及管理区等法律、行政法规予以保护的区域；与周边村庄、道路等安全距离符合标准要求。正常情况下，周边环境不会对该项目的安全生产构成影响。

根据《合肥肥东化工园区整体性安全风险评估报告》（安徽实华工程技术股份有限公司，2024 年 8 月），合肥肥东化工园区各企业多米诺效应均未影响到合肥乾锐科技有限公司厂区范围，各企业如发生火灾、爆炸事故，事故范围均未覆盖到合肥乾锐科技有限公司用地范围，周边对该项目不会产生多米诺效应，无需提出减少、降低多米诺影响的对策措施。

7.1.6 自然条件对本项目的影

强风可能引起高大设备的晃动、倾覆，使与设备相连的管线断裂，物料泄漏，引起火灾等危害；强风对建筑物受风面积大的建构筑物会产生较大的

风压，结构不牢固的建构筑物有可能在强大的风压下倾倒。同时，强风会对室外作业产生较大影响。

2.大雾

大雾会造成户外工作时的视线障碍。同时，大雾水汽会引起电气绝缘体拉弧短路事故。本地区湿度较大（年平均最高相对湿度 78%），大雾天气较多。大雾会造成原料装卸、转运作业的视线障碍，导致危险状态难以发现，影响及时处置，从而引发事故。

3.雷雨雪

雨天（或雪天）作业易发生人员滑跌，同时也增加了车辆行驶的危险性。此外，雨天多伴有雷电发生。雷电对大建（构）筑物有较大影响，如防雷设施失效或接地电阻不合格，有可能因雷击放电而导致火灾爆炸事故的发生。本工程必须采取各种切实可行的防雷措施以防止直击雷、雷电波和雷电感应等危害。

4.洪水、内涝

厂区所在地的年最高洪水位为 13.36m。根据相关资料可知，生产装置和仓库地坪标高 25 米，均在厂区所在地的年平均水位以上。但是，当发生特大洪水时，会对项目的正常生产产生一定影响。在暴雨天气下，如排水系统被挖断、堵塞、运行不畅等原因，均可能造成厂区内涝，对装置、设备和厂房造成危害。

5.地震

肥东地区地震设防烈度为 7 度，虽然生产车间等建筑物抗震设防烈度按 8 度设防，但当地震发生时，建筑物或生产设施遭到破坏，将会导致易燃、有毒液体泄漏，引发“次生灾害”，对厂区人员和周边造成新的伤害事故。

7.2 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠

7.2.1 主要技术、工艺和装置、设备、设施安全可靠

本项目的技术、工艺和装置、设备、设施安全可靠分析详见表 7.2-1。

表 7.2-1 主要技术、工艺和装置、设备设施安全可靠分析

序号	基本情况	安全可靠
一、技术工艺总体安全可靠		
1	生产工艺	本项目为物理混配工艺，不涉及化学反应。生产过程采取 DCS 自动控制系统以及独立的气体检测 GDS 系统。本项目依托厂区原有的工艺装置，原工艺装置已经进行了安全设施“三同时”工作，且已通过安全设施竣工验收，工艺技术安全可靠。
二、主要装置、设施安全可靠		
1	主要生产装置	本项目主要设备为不锈钢，材质具有优良的耐腐蚀性、稳定性和强度，同时也具有良好的绝缘性，耐冲击、抗压能力强。国产化常规生产设备，生产设备经有资质的生产设备企业提供，生产设备安全可靠较高。
2	自动控制	本项目控制系统、控制机柜设置在已建的抗爆结构的区域控制室，控制系统采用集中型控制系统（DCS），完成各装置的基本过程控制、操作、监视及管理；设置独立的气体检测 GDS 系统，自控系统安全可靠。
3	可燃、有毒气体检测报警系统	在本项目所涉及的各作业区域，根据物料泄漏的位置，均按规范要求增设了可燃、有毒气体检测报警器，可燃、有毒气体的检测报警系统独立于 DCS 系统。设置在已建的抗爆结构的控制室。
4	火灾报警系统	在生产车间、危险品库等场所设置火灾自动探测器，与可燃气体检测报警仪联动，同时设置有手动报警按钮，报警信号引入中心控制室内，一旦火警确认后，相关工作人员应立即按本公司消防预案，切断相关区域内非消防电源，打开排烟窗，启动消防水泵，组织消防人员按规定要求扑救火源和紧急处理。
分析结论：技术、工艺成熟、先进，安全可靠良好，装置、设备设施安全可靠		

7.2.2 主要装置、设备或设施与危险化学品生产或储存过程的匹配情况

本项目的装置、设备或设施与危险化学品生产或储存过程的匹配情况见表 7.2-2。

表 7.2-2 主要装置、设备设施与危化品生产、储存过程匹配情况

序号	装置名称	生产或储存过程	匹配情况
一、生产装置			
1	生产车间	生产	本项目不新增产能，主要为生产品种和配方的变更。各生产装置的尺寸、数量等均按照 70000t/a 铁锂型电解液、30000t/a 三元型电解液进行配置和调整，生产装置与 70000t/a 铁锂型电解液、30000t/a 三元型电解液生产能力相适应。
二、储存设施			

序号	装置名称	生产或 储存过程	匹配情况
1	原料仓库	储存	用于存放本项目中使用的各类固态原料，如硫酸乙烯酯、双氟磺酰亚胺锂盐、二氟磷酸锂、二氟草酸硼酸锂、六氟磷酸锂等。 原料仓库建筑面积合计 2894 m ² ，按照 0.7t/m ² ，储存能力 1447 吨。 本项目不新增各固态原料的存放，实际最大原料储存量碳酸亚乙烯酯 39t，硫酸乙烯酯 26.4t、双氟磺酰亚胺锂盐 26.4t、二氟磷酸锂 18.2t、二氟草酸硼酸锂 18.2t、六氟磷酸锂 540.9t，合计 669.1t，可满足实际需要（2 周的使用量）。
2	危废仓库	储存	该危废仓库为厂区原有甲类仓库，用于存放 1、2、5、6 项甲类物质，设有两个防火分区。该危废仓库原设计用于存放乾锐公司厂区原有“电解液项目（一期）”涉及的废活性炭、废滤芯、检测废液、废包装桶等危废。乾锐公司实际生产中产生的危废均存放于北侧防火分区内，南侧防火分区空置。由于厂区缺少甲类仓库，为保证本项目中三（三甲基硅烷）磷酸酯和氟苯等甲类易燃液体物料储存的合规性，现拟将危废仓库南侧防火分区用于存放三（三甲基硅烷）磷酸酯和氟苯。 危废仓库为 II 类防雷建筑，设计室内温度≤35℃，泄压面积 175 m ² ，设有 4 个安全出口（每个防火分区 2 个）。本项目使用的南侧防火分区（库 2）设有 8 个可燃气体检测报警仪和 9 个有毒气体（氟化氢）检测报警仪，另设有 2 台轴流风机（防腐防爆，7000m ³ /h），可满足本项目需要。 技改后危废仓库内各物质的储存情况如下： 三（三甲基硅烷）磷酸酯和氟苯储存于南侧防火分区内（192 m ² ），按照单位面积储存量 0.7 t/m ² ，该防火分区最大储存量为 134.4t，本项目三（三甲基硅烷）磷酸酯储存量 10t，氟苯储存量 22t，可满足实际需要（三（三甲基硅烷）磷酸酯储存周期 33d，氟苯储存周期 2 周）。 危废合计年产生量约 63t，储存于危废仓库北侧防火分区内，按照单位面积储存量 0.7 t/m ² ，该防火分区最大储存量为 134.4t，可满足危废储存的实际需要。
3	乙类仓库	储存	乙类仓库用于存放本项目的电解液产品。 本项目不新增产能，依托厂区原有的 2 个乙类仓库。1#乙类仓库建筑面积 1920 m ² ，2#乙类仓库建筑面积 1760 m ² 。拟建项目电解液产品使用 1000L 不锈钢桶包装，按照单位面积储存量 0.7 t/m ² ，两个乙类仓库的储存能力 2576t。实际电解液储存量 2333t（一周的产量），可满足实际需要。
4	罐区	储存	用于存放本项目涉及的危险化学品原料碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯、乙酸乙酯、丙酸乙酯等。 碳酸二甲酯储存于 1 个 200m ³ 储罐内，最大储存量 213.8t，可满足实际生产 10 天的需要； 碳酸二乙酯储存于 1 个 200m ³ 储罐内，最大储存量 195t，可满足实际生产 25 天的需要； 碳酸甲乙酯储存于 3 个 200m ³ 储罐内，最大储存量 606t，可满足实际生产 5 天的需要； 乙酸乙酯储存于 1 个 50m ³ 储罐内，最大储存量 45.1t，可满足实际生产 10 天的需要； 丙酸乙酯储存于 1 个 100m ³ 储罐内，最大储存量 88.8t，可满足实际生产 10 天的需要。
分析结论： 主要生产、储存设施与对应的危险化学品生产、储存过程相匹配			

7.2.3 配套和辅助工程安全可靠

本项目的配套辅助工程安全可靠分析列于表 7.2-3

表 7.2-3 配套辅助工程安全可靠分析

序号	工程名称	能力或负荷	介质及来源	基本概况
1	供配电	新增用电量 170.5kW	电来自园区电站	1) 电源: 由肥东县石泉变 110kV 变电站#2、#3 两路主变各取一路 10kV 进线, 在厂区动力站房内设置总变电站, 共 2 路 10KV 电源进线, 10KV 电缆埋地引至厂区总变电站, 两个 10kV 电源进线互为备用。 2) 厂区现有项目装机容量约 4132kw, 本项目新增设备装机容量约 170.5KW, 项目投入后总装机容量约 4300kw 依托厂区现有的两台 2500kVA 的 10kV/0.4kV 低损耗动力变压器, 可满足该项目的需要。 3) 该项目工艺设备控制系统、DCS、部分实验室设备、可燃气体和有毒气体检测系统的气体报警器, 报警控制器及现场报警器为一级负荷中特别重要负荷, 采用双电源供电, 分别从变电所两路变压器低压配电各引一路电源至现场低压配电柜, 末端切换, 另由设备自带 UPS 电源提供电源切换时用电。火灾报警主机、防排烟、消防水泵、应急照明等消防设备为二级负荷采用双回路电源供电, 分别从变电所两路变压器低压配电屏各引一路电源至现场低压配电柜, 末端切换, 满足消防负荷需求。其它用电负荷属三级负荷, 均采用单电源供电。
2	消防	消防水	消防站	乾锐公司同一时间火灾处数为 1 处, 火灾时的消防供水最大地点为配制车间(甲类), 最大消防用水量为 55L/s, 其中室外消防用水量为 35L/s, 室内消防用水量为 20L/s, 一次火灾延续时间为 3h, 一次火灾最大消防用水量为 594m³, 该项目设一个总有效容积 1630 m³的消防水池, 分隔为两座有效容积为 815m³的水池。同时设一个有效容积 18m³的高位消防水箱(预溶车间楼顶)。 厂区设 2 台消防泵(1 台电动消防泵和 1 台柴油消防泵, Q=70L/s, H=70m); 2 台消防稳压泵(Q=1L/s, H=40m); 2 台喷淋泵(1 台电动喷淋泵和 1 台柴油喷淋泵, Q=60L/s, H=70m); 1 台喷淋稳压泵(Q=1L/s, H=40m); 2 台消防炮加压泵(1 台电动泵和 1 台柴油泵, Q=120L/s, H=120m); 2 台消防炮稳压泵(Q=1L/s, H=112m)。 本项目不新增建筑物, 消防水可满足该项目的需要。
3	给水	用水总量 289.97m ³ /h (厂区原有, 本项目不新增)	水源来自市政供水管网	厂区给水系统包括生产给水系统、生活给水系统、消防给水系统等。该项目供水由市政供水管网接入。本厂区从乳泉路引入 1 路 DN200 的自来水管在厂区内成环, 市政水压按 0.25MPa 计, 供水能力大于 150t/h。厂区原有自来水用量为 789.97t/d, 主要用于生产用水、生活用水等。其中生产用水为检测玻璃器皿清洗用水(0.5 t/d), 研发实验玻璃器皿清洗用水(0.1 t/d), 包装桶洗桶用水(10.67 t/d), 循环冷却水定期补水(265.2 t/d); 生活用水量约为 12.5 t/d。 本项目不新增自来水用量, 原有供水管网可满足本项目的需要。
4	排水	排水 8.54 m ³ /d (厂区原有, 本项目不新增)	污水	1) 厂区采取雨污分流制, 初期雨水、生活排水、检测玻璃器皿清洗、研发实验玻璃器皿清洗用水、包装桶外表擦拭用水、循环冷却水排水等, 排放量约 8.54t/d, 进入厂区综合废水站处理后一并纳管排放, 然后排入当地污水处理厂进一步处理。排水能够满足要求。 2) 事故状态下, 最大排水约 1549m³。厂区内建有一座有效容积 1600m³的事故水池。 本项目不新增排水, 原有污水处理能力可满足本项目的需要。

序号	工程名称	能力或负荷	介质及来源	基本概况
5	供热	蒸汽用量 50t/h(厂区原有,本项目不新增)	蒸汽 (来自中盐红四方)	厂区从中盐红四方接出一根 DN300 管道,经减压接入该项目界区内,蒸汽品质为压力 2.0MPa (G), 温度 220℃; 最大输送能力: 50t/h, 项目罐区热水罐需要用蒸汽,在去热水罐的支管上用自力式调节阀降到 1.0MPa, 进热水罐盘管的蒸汽量通过温度连锁调节阀控制流量。热水罐通过蒸汽内盘管 1.0MPa 蒸汽加热后,通过热水泵 (P09020) 供给至需要保温的储罐外盘管 (热水管上温度检测报警仪 (TICAS2101) 与蒸汽调节阀 (TV2101) 联锁自控, 设置温度为 80℃)。厂区原有蒸汽用气量 1.4t/h, 本项目不新增蒸汽用量, 原有蒸汽管网可满足本项目的需要。
6	供冷	新增-5℃冷冻水用冷量 981.2kW, 5℃冷冻水用冷量 23.4kW	依托厂区原有制冷机组	厂区原有-5℃冷冻水总冷量为 104.23KW, 选用冷冻机组制冷量为 1700KW, 冷水机组制冷剂采用 R124a (一氯四氟乙烷), 冷媒为 25% 的乙二醇溶液。本项目新增恒温间用冷量 973.6KW, 厂区原有-5℃制冷机组可满足本项目要求。 厂区原有一期项目-5℃冷冻水已使用总冷量为 104.23kW, 本项目新增恒温间用冷量 973.6kW、新增工艺物料管道需要盘管和夹套降温用冷量 7.6kW、本项目新增-5℃冷冻水总冷量为 981.2kW。厂区原有一期项目 5℃冷冻水已使用总冷量为 800kW, 本项目新增乙酸乙酯储罐和丙酸乙酯储罐用冷量 12.1kW、新增工艺物料管道需要盘管和夹套降温用冷量 11.3kW、本项目新增 5℃冷冻水总冷量为 23.4kW 厂区原有-5℃冷冻水已使用总冷量为 104.23 kW, 本项目建成后-5℃冷冻水总用量约 1080 kW, 厂区现有-5℃冷冻机组制冷量为 1758 kW, 冷水机组制冷剂采用 R124a (一氯四氟乙烷), 冷媒为 25% 的乙二醇溶液。厂区原有-5℃冷冻机组可满足本项目的需要。 厂区原有 5℃冷冻水已使用总冷量为 800kW, 本项目建成后 5℃冷冻水总用量约 823.4kW, 厂区现有 5℃冷冻机组制冷量 2500kW, 厂区原有 5℃冷冻机组可满足本项目的需要。
7	压缩空气	新增仪表用气 5Nm ³ /min	依托厂区原有空压装置	该项目在动力站设置空压机房, 供仪表用气、其他动力用气以及维修吹扫用空气。设置空压机 (3 台, 2 用 1 备) 供气压力: 0.8MPa, 供气量: 25Nm ³ /min。配备 2 台 20m ³ 压缩空气缓冲罐。一期仪表用气 15Nm ³ /min, 本项目新增仪表用气 5 Nm ³ /min, 压缩空气可满足该项目需要。
8	氮气	氮气用量 2100Nm ³ /h (厂区原有, 本项目不新增)	依托厂区原有制氮机组	乾锐公司厂区空压机房内设置有制氮机 (2 台), 供气压力: 0.8MPa, 供气量: 1200Nm³/h, 配备 2 台 15m³ 氮气储罐, 厂区原有装置氮气耗气量约为 2100Nm³/h, 本项目不新增氮气用量。厂区原有制氮机组可满足该项目需要。 由于原有氮气缓冲罐在生产高峰时期供氮能力不稳定, 本项目增加 2 台氮气增压机和 2 台氮气缓冲罐 (30m³, 1.5Mpa), 用于稳定在生产高峰期的物料输送用氮气供给。厂区储罐、配制釜等设备的氮封用氮气依托厂区原有的氮气缓冲罐。
9	纯水	纯水用量 1.8m ³ /h (厂区原有, 本项目不新增)	依托厂区原有纯水装置	该项目依托乾锐公司原有纯水装置。纯水装置设置于动力站内, 制纯水能力 2m³/h。 厂区原有设施纯水用量约 1.8m³/h, 本项目不新增纯水用量, 原有纯水装置可满足本项目的需要。

序号	工程名称	能力或负荷	介质及来源	基本概况
10	废气处理	新增废气量约 400 m ³ /h	依托厂区原有废气处理装置	厂内已建 2 套废气处理设施处理能力为 10000m³/h 和 18000m³/h 的三级冷凝+碳纤维吸附+活性炭吸附装置处置后排放，排放量约为 0.64 吨/年。10000m³/h 的三级冷凝+碳纤维吸附+活性炭吸附装置是处理预溶车间、配制车间、洗桶车间的废气，其实际流量为 7000~8000m³/h。18000m³/h 的三级冷凝+碳纤维吸附+活性炭吸附装置是处理洗罐、储罐“小呼吸”、储罐放空的废气，其实际流量为 10000~11000m³/h，还有余量 7000~8000m³/h 的处理能力。 本项目主要装卸车产生 100m³/h 的废气，乙酸乙酯和丙酸乙酯的储罐“小呼吸”、储罐放空的 300m³/h 废气，经管道进入原有尾气处理装置净化后高空排放。 厂区原有废气处理装置可满足本项目的需要。
结论：本项目公辅工程安全可靠，可满足实际需要。				

7.3 事故应急救援

公司针对本项目生产过程中可能发生的各类事故，制定了《合肥乾锐科技有限公司生产安全事故应急预案》，经专家评审通过后，于 2025 年 4 月 23 日在肥东县应急管理局进行了备案（备案编号：34012220250029）。

依据《合肥乾锐科技有限公司电解液项目（一期）安全设施竣工验收评价报告》合肥乾锐科技有限公司事故排水总量为 1549m³，厂区建有一座有效容积 1600m³的事故池。事故池的布置位置能够确保所有事故排放或泄漏的液体能自流至事故池。厂区事故池布置以及容积均能够满足该项目事故状态下的要求。

本项目未新增建筑物，原有事故池可满足本项目的需求。

第八章安全对策与建议结论

8.1 安全对策与建议

8.1.1 可行性研究报告中采取的安全对策措施

项目可行性研究报告中采取的安全对策措施见表 8.1-1。

表 8.1-1 可研报告中采取的安全对策措施汇总表

序号	安全对策措施与建议
一	自动控制
1	本项目控制系统采用分散型控制系统（DCS），对温度、压力、流量、液位等参数进行监控，完成各装置的基本过程控制、操作、监视和管理。
2	在装置内有可能泄漏并形成释放源的区域，设置相应的可燃、有毒气体检测报警器，其信号送入可燃/有毒气体检测报警系统（GDS），以实现监控及必要的报警、联锁，确保人身和生产装置的安全。
二	危险化学品
3	本项目生产过程中涉及的乙酸乙酯、丙酸乙酯、氟苯、电解液属于危险化学品，应采取以下安全技术措施和对策措施： 密闭操作，防止泄漏，加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 在生产、使用场所设置相应的可燃/有毒气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套，建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。生产、储存区域或可能发生泄漏的场所应设置安全警示标志。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 储罐等压力设备应设置压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。液体灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。

8.1.2 补充的安全对策措施

根据报告安全评价结果，本节就主要技术、工艺和装置设施，配套辅助工程，主要装置、设备、设施的布局，事故应急救援，安全管理等 5 个方面提出安全对策措施。由于本项目位于肥东化工园区合肥乾锐科技有限公司原有厂区内，不涉及新增建筑物，选址、建筑物设计等内容已在“电解液项目（一期）”中进行了设计并已竣工验收，本次评价不针对以上内容提出相应的补充措施。

8.1.2.1 主要技术、工艺和装置、设备、设施

项目主要技术、工艺和装置、设备、设施安全对策措施与建议见表 8.1-2。

表 8.1-2 主要技术、工艺和装置、设备、设施安全对策措施与建议

序号	依据	对策措施与建议
1	《加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94号）（五）	优化设计以预防和控制泄漏。在设计阶段，要全面识别和评估泄漏风险，从源头采取措施控制泄漏危害。要尽可能选用先进的工艺路线，减少设备密封、管道连接等易泄漏点，降低操作压力、温度等工艺条件。在设备和管线的排放口、采样口等排放阀设计时，要通过加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施，减少泄漏的可能性，对存在剧毒及高毒类物质的工艺环节要采用密闭取样系统设计，有毒、可燃气体的安全泄压排放要采取密闭措施设计。
2	《加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94号）（六）	优化设备选型。企业要严格按照规范标准进行设备选型，属于重点监控范围的工艺以及重点部位要按照最高标准规范要求选择。设计要考虑必要的操作裕度和弹性，以适应加工负荷变化的需要。要根据物料特性选用符合要求的优质垫片，以减少管道、设备密封泄漏。新建和改扩建装置的管道、法兰、垫片、紧固件选型，必须符合安全规范和国家强制性标准的要求；压力容器与压力管道要严格按照国家标准要求进行检验。选型不符合现行安全规范和强制性标准要求的已建成装置，泄漏率符合规定的，企业要加强泄漏检测，监护运行；泄漏率不符合要求的，企业要限期整改。
3	《加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94号）（八）	完善自动化控制系统。涉及重点监管危险化工工艺和危险化学品的生产装置，要按安全控制要求设置自动化控制系统、安全联锁或紧急停车系统和可燃及有毒气体泄漏检测报警系统。紧急停车系统、安全联锁保护系统要符合功能安全等级要求。危险化学品储存装置要采取相应的安全技术措施，如高、低液位报警和高高、低低液位联锁以及紧急切断装置等。
4	《加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94号）（十八）	完善化工装置泄漏报警系统。企业要按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB50493）和《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》（GBZ/T223）等标准要求，在生产装置、储运、公用工程和其他可能发生有毒有害、易燃易爆物料泄漏的场所安装相关气体监测报警系统，重点场所还要安装视频监控设备。要将法定检验与企业自检相结合，现场检测报警装置要设置声光报警，保证报警系统的准确、可靠性。
5	《关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（安监总管三〔2014〕68号）（一）	完善化学品罐区监测监控设施。根据规范要求设置储罐高低液位报警，采用超高液位自动联锁关闭储罐进料阀门和超低液位自动联锁停止物料输送措施。确保易燃易爆、有毒有害气体泄漏报警系统完好可用。
6	《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）	5.0.2 安全仪表系统的工程设计应兼顾可靠性、可用性、可维护性、可追溯性和经济性，应防止设计不足或过度设计。 5.0.4 安全仪表系统的功能应根据过程危险及可操作性分析，人员、过程、设备及环境的安全保护，以及安全完整性等级要求确定。 5.0.6 安全仪表系统应符合安全完整性等级要求。安全完整性等级可采用计算安全仪表系统的失效概率的方法确定。 5.0.8 安全仪表系统应独立于基本过程控制系统，并应独立完成安全仪表功能。 5.0.9 安全仪表系统不应介入或取代基本过程控制系统的工作。 5.0.10 基本过程控制系统不应介入安全仪表系统的运行或逻辑运算 5.0.11 安全仪表系统应设计成故障安全性。当安全仪表系统内部产生故障时，安全仪表系统应按设计预订方式，将过程转入安全状态。 5.0.15 安全仪表系统应根据国家现行有关防雷标准的规定实施系统防雷工程。

序号	依据	对策措施与建议
7	《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)	本项目涉及重点监管危险化学品有乙酸乙酯：结合本项目实际情况，建议在下一步设计时至少设计安全控制措施如下： 【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，应具有防火、防爆、防静电事故和预防职业病之知识和操作能力，严格遵守操作规程。 生产过程密闭，全面通风。防止乙酸乙酯蒸气泄漏到工作场所空气中；在有乙酸乙酯存在或使用乙酸乙酯的场所，设置可燃气体检测报警仪，并与应急通风连锁。禁止接触高温和明火。可能接触其蒸气时，应佩戴自吸过滤式防毒面具，穿防静电工作服。戴乳胶手套。工作现场禁止吸烟。工作毕，沐浴更衣。注意个人清洁卫生。紧急事态抢救或撤离时，应佩戴正压自给式空气呼吸器。戴化学安全防护眼镜。提供安全淋浴和洗眼设备。 储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录 and 报警功能的安全装置。 避免与强氧化剂、酸类、碱类接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。进入作业场所时，应去除身体携带的静电。 【特殊要求】 【操作安全】 (1) 乙酸乙酯挥发性极强，在大量存在乙酸乙酯的区域或使用乙酸乙酯作业的人员，应配备便携式可燃气体检测报警仪。 (2) 灌装时控制管道内流速小于 3m/s，且有良好接地装置，防止静电积聚。 (3) 避免将容器置于调温环境中，以免发生泄漏和爆炸。 (4) 生产装置中宜采用微负压操作，以免蒸气泄漏。 【储存安全】 (1) 储存于阴凉，通风的库房。远离火种，热源。库房内温度不宜超过 30℃。保持容器密封。 (2) 应与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。库房内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在室外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。定期检查是否有泄漏现象。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 【运输安全】 (1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2) 运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防爆晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区，勿在居民区和人口稠密区停留。高温季节最好早晚运输。
8	《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB 50160 -2008) 5.1.1	工艺设备（以下简称设备）、管道和构件的材料应符合下列规定： 1. 设备本体（不含衬里）及其基础，管道（不含衬里）及其支、吊架和基础应采用不燃烧材料，但储罐底板垫层可采用沥青砂； 2. 设备和管道的保温层应采用不燃烧材料，当设备和管道的保冷层采用阻燃型泡沫塑料制品时，其氧指数不应小于 30。
9	《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB 50160 -2008) 5.1.2、5.2.7、5.2.25	设备和管道应根据其内部物料的火灾危险性和操作条件，设置相应的仪表、自动连锁保护系统或紧急停车措施。 布置在爆炸危险区的在线分析仪表间内设备为非防爆型时，在线分析仪表间应正压通风。建筑物的安全疏散门应向外开启，甲、乙、丙类房间的安全疏散门不应少于两个；面积小于等于 100m² 的房间可只设 1 个。

序号	依据	对策措施与建议
10	《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB 50160 -2008) 6.2.24 6.2.25	储罐的进料管应从罐体下部接入;若必须从上部接入,宜延伸至距罐底 200mm 处。储罐的进出口管道应采用柔性连接。
11	《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB 50160 -2008) 7.1.5、7.1.6	距散发比空气重的可燃气体设备 30m 以内的管沟应采取防止可燃气体窜入和积聚的措施。各种工艺管道及含可燃液体的污水管道不应沿道路敷设在路面下或路肩上下。
12	《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB 50160 -2008) 7.2.1	可燃液体的金属管道除需要采用法兰连接外,均应采用焊接连接。公称直径等于或小于 25mm 的可燃气体、液化烃和可燃液体的金属管道和阀门采用锥管螺纹连接时,除能产生缝隙腐蚀的介质管道外,应在螺纹处采用密封焊。
13	《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB 50160 -2008) 9.1.4	装置内的电缆沟应有防止可燃气体积聚或含有可燃液体的污水进入沟内的措施。电缆沟通入变配电所、控制室的墙洞处,应填实、密封。
14	《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB 50160 -2008) 9.1.5、9.1.6	距散发比空气重的可燃气体设备 30m 以内的电缆沟、电缆隧道应采取防止可燃气体窜入和积聚的措施。 在可能散发比空气重的甲类气体装置内的电缆应采用阻燃型,并宜架空敷设。
15	《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB 50160 -2008) 9.3.1、9.3.3	对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道,均应采取静电接地措施。 可燃气体、液化烃、可燃液体的管道在下列部位应设静电接地设施:1.进出装置或设施处;2.爆炸危险场所的边界;3.管道泵及泵入口永久过滤器、缓冲器等。
16	《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 4.1.1	具有火灾、爆炸危险的化工生产过程中的防火、防爆设计应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》(BG 50160)和《建筑设计防火规范》(GB 50016)等规定的规定,火灾和爆炸危险场所的电气装置的设计应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058)。
17	《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 4.1.8	化工生产装置区内应按现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)的要求划分爆炸和火灾危险区域,并设计和选用相应的仪表、电气设备。
18	《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 4.2.4	化工生产装置在爆炸、火灾危险场所内可能产生静电的金属设备、管道等应设置静电接地,不允许设备及设备内部件有与地绝缘的金属体。非导体设备、管道等应采用间接接地或采用静电屏蔽方法,屏蔽体应可靠接地。
19	《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 4.6.1	化工装置内有发生坠落危险的操作岗位时,应设计便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等附属设施。扶梯、平台和栏杆应符合现行国家标准《固定式钢梯及平台安全要求》GB4053 的规定。
20	《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 4.6.2、4.6.4	高速旋转或往复运动的机械零部件位置应设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏。埋设于建(构)筑物上的安装检修设备或运送物料用吊钩、吊梁等,设计时应考虑必要的安全系数,并在醒目处标出许吊的极限荷载量。
21	《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 6.1	化工装置安全色应符合现行国家标准《安全色》GB 2893 的规定。消火栓、灭火器、灭火桶、火灾报警器等消防用具以及严禁人员进入的危险作业区的护栏采用红色。车间内安全通道、太平门等应采用绿色,工具箱、更衣柜等应为绿色。

序号	依据	对策措施与建议
22	《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 6.2	化工装置安全标志应按现行国家标准《安全色和安全标志》GB 2894 执行规定。化工装置区、油库、罐区、化学危险品仓库等危险区应设置永久性“严禁烟火”标志。在有毒有害的化工生产区域, 应设置风向标。
23	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB 50493-2019) 3.0.4 3.0.8~3.0.10	报警信号应发送至现场报警和有人值守的控制室, 并且进行声光报警。可燃气体或有毒气体场所的检(探)测器应采用固定式。可燃气体或有毒气体场所检测报警系统宜独立设置。便携式可燃气体或有毒气体检测报警器的配备, 应根据生产装置的场地条件、介质毒性和操作人员的数量等综合确定。
24	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB 50493-2019) 6.1.1	检测比重大于空气的可燃气体检(探)测器, 其安装高度应距地坪(或楼地板)0.3~0.6m。检测比重大于空气的有毒气体检测器, 应靠近泄漏点, 其安装高度应距地坪(或楼地板)0.3~0.6m。
25	《特种设备安全监察条例》(国务院令第549号)第二十八条	本项目特种设备有压力容器、压力管道等, 特种设备使用单位应当按照安全技术规范的定期检验要求, 在安全检验合格有效期届满前 1 个月向特种设备检验检测机构提出定期检验要求, 未经定期检验或者检验不合格的特种设备, 不得继续使用。
26	《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG 21-2016) 9.1.4.5、9.2.1	安全阀校验合格后, 校验单位应当出具校验报告书并且对校验合格的安全阀加装铅封。 压力表的校验和维护应当符合国家计量部门的有关规定, 压力表安装前应当进行校验, 在刻度盘上应当划出指示工作压力的红线, 注明下次校验日期。压力表校验后应当加铅封。
27	《安全色和安全标志》(GB 2894-2025 第 8 条)	工业管道的识别符号应包含但不限于物质名称和流向。
28	《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023) 4.2、5.1	生产设备(包括零部件), 应有符合产品安全性能的力学特性、稳定性和可靠性。在按规定条件制造、运输、储存、安装、使用和拆除时, 不应对人造成危害。 在规定的设计使用年限内, 生产设备应满足使用环境要求, 特别是满足防腐蚀、耐磨损、抗疲劳、抗老化、防变形和其他抵御失效的要求。
29	《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023) 5.6.2.20	当动力源发生异常时, 控制装置应保证生产设备不会造成危险。危险性较大的生产设备控制装置应能自动切换到备用动力源或备用设备系统。重要的控制和调节装置应设蓄能器, 使其在失去动力源时, 能回到安全位置。
30	《生产设备安全卫生设计总则》(GB 5083-2023) 5.6.2.4	危险性较大的生产设备及其安全系统, 应配置监控和报警装置。与生产工艺及生产安全相关参数的预警和报警限值应满足标准和生产设备的运行要求。
31	《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023) 5.7.1	生产设备上供人员作业的操作位置应安全可靠, 并应满足人机交互功能的要求。其工作空间应保证作业人员的身体各部位在作业中可正常活动。危险作业点应留有安全退避空间。
32	《生产设备安全卫生设计总则》(GB 5083-2023) 6.1.5	以操作人员的操作位置所在平面为基准, 凡高度在 2m 之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮、飞轮、链轮、电锯等外露危险零部件及危险部位, 都必须设置安全卫生防护装置。

序号	依据	对策措施与建议
33	《生产设备安全卫生设计总则》(GB 5083-2023) 6.4.1	生产、使用、处理、储存或运输易燃易爆介质(包括可能导致火灾、爆炸的粉尘、废水、废气或危险废物)的生产设备,应根据易燃易爆介质的引燃温度、闪点、爆炸极限等不同性质采取相应的防护措施,包括但不限于: -实行密闭; -严禁跑、冒、滴、漏; -配置监测报警、防爆泄压装置; -防止摩擦撞击; -消除接近引燃温度、闪点的高温因素: 消除电火花和静电积聚; -设置惰性气体(氮气、水蒸气等)置换及保护系统; -易燃易爆介质的管道设置消除静电装置、阻火器和水封等安全卫生防护装置; -采取防晒、降温、紧急冷却、安全联锁和紧急切断等安全卫生防护装置或泄爆、抑爆等措施; -设置相应的灭火保护设施。
34	《生产设备安全卫生设计总则》(GB 5083-2023) 6.4.2	爆炸危险场所使用的生产设备,其电气部分应按 GB50058 的规定执行,配套使用的仪器、仪表应满足相应的防爆性能要求。
35	《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB 50160 -2008) 6.4.2	1.可燃液体的汽车装卸站应符合下列规定:装卸站的进、出口宜分开设置;当进、出口合用时,站内应设回车场; 2.装卸车场应采用现浇混凝土地面; 3.装卸车鹤位与缓冲罐之间的距离不应小于 5m,高架罐之间的距离不应小于 0.6m; 4.甲 B、乙 A 类液体装卸鹤位与集中布置的泵的防火间距不应小于 8m; 甲 B、乙 A 类液体装卸鹤位及集中布置的泵与油气回收设备的防火间距不应小于 4.5m; 5.站内无缓冲罐时,在距装卸车鹤位 10m 以外的装卸管道上应设便于操作的紧急切断阀; 6. 甲 B、乙、丙 A 类液体的装卸车应采用液下装卸车鹤管; 7. 甲 B、乙、丙 A 类液体与其他类液体的两个装卸车栈台相邻鹤位之间的距离不应小于 8m; 8. 装卸车鹤位之间的距离不应小于 4m;双侧装卸车栈台相邻鹤位之间或同一鹤位相邻鹤管之间的距离应满足鹤管正常操作和检修的要求。
36	《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB 50160 -2008) 9.3.1、9.3.3	对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道,均应采取静电接地措施。 可燃气体、液化烃、可燃液体、可燃固体的管道在下列部位应设静电接地设施: 1.进出装置或设施处; 2.爆炸危险场所的边界; 3.管道泵及泵入口永久过滤器、缓冲器等。
37	《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 4.4	正常不带电而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分, 均应按现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065 的要求设置接地装置。移动式电气设备应采用漏电保护装置。凡应采用安全电压的场所, 安全电压标准应按现行国家标准《低压电压(ELV)限值》GB/T 3805 的规定执行。
38	《冷库安全规程》(GB28009-2011) 5.1.2、5.1.3	制冷压缩机应设置压力、电机过载等安全保护装置; 制冷压缩机联轴器或传动皮带应设置安全保护装置。
39	《冷库安全规程》(GB28009-2011) 5.1.5	制冷剂、油、水泵等外露的转动部位,均应设置安全保护装置

序号	依据	对策措施与建议
40	《冷库安全规程》 (GB28009-2011) 5.2.1	制冷剂分配站应安装压力指示装置。
41	《冷库安全规程》 (GB28009-2011) 5.2.2、5.2.3	压力表应采用制冷剂专用压力表,且应有制造厂的合格证 5.2.3 力表量程应不小于最大工作压力的 1.5 倍,不大于最大工作压力的 3 倍。
42	《冷库安全规程》 (GB28009-2011) 5.2.5	压力表应安装在便于操作和观察的位置,须防冻和防振动。
43	《冷库安全规程》 (GB28009-2011) 6.3	库房内应具备应急逃生设施。
44	《冷库安全规程》 (GB28009-2011) 7.2	制冷机房应装有事故排风装置。当制冷系统发生事故而被切断电源时,应能保证事故排风装置的可靠供电。
45	《石油化工物料汽车 装卸设施设计标准》 (SH/T3221-2023) 4.6	汽车装卸应设置流量控制和计量设施,并应符合下列规定: 1 装车宜采用定量装车的控制方式; 2 物料的交接计量宜采用流量计或汽车衡计量; 3 每台装车设备上应设置能够控制物料装车流量的设施; 4 当采用泵卸车时,卸车流速应满足泵的吸入要求;当采用气相增压卸车时,应采取控制卸车流量的措施。
46	《石油化工物料汽车 装卸设施设计标准》 (SH/T3221-2023) 4.7、4.8、4.9、4.10、 4.11	汽车装卸设施内的设备和管道宜设置排气、放凝、吹扫置换设施;与装卸设备连接的管道上应设置切断设施。 汽车装卸设施应具备防止装卸设备拉脱泄漏的安全保护装置或措施。 可燃气体、可燃液体和液化烃装卸设施的爆炸危险区域内,应采取防静电危害措施。 汽车装卸设施应采取防止装卸过程中出现流速、液位、压力和温度等超限的措施,并宜具有对超装、超压运输设备进行处理的设施。 可燃气体、可燃液体、液化烃及极度和高度危害物料的装卸设施应具备事故状况下的切断、停车等应急功能,有回火可能的管道系统应设置防回火设施。
47	《石油化工物料汽车 装卸设施设计标准》 (SH/T3221-2023) 6.1.7	当采用压缩机、气化器、惰性气体增压等方式装卸车时,应符合下列规定: a) 压缩机的选型不应影响装卸物料的质量;采用气化器气化增压装卸车时,宜采用装卸物料作为气化介质,同时加热介质不应造成装卸物料的物理、质量等产生变化; b) 压缩机、气化器的数量和排气能力应满足同时最多装卸车数的运行需要; c) 压缩机、气化器和惰性气体系统的排气流量宜可以调节; d) 压缩机进口应设置分液和过滤设施,压缩机出口应设置止回阀和安全阀,并宜采取稳定排出压力和防止设备及管道振动的措施; e) 气化器应设置安全泄压设施,并宜设置液位检测和控制设施; f) 压缩机、气化器进口和出口应设置温度、压力检测及压力超限的报警和联锁保护设施; g) 压缩机、气化器与装卸设备之间应设置切断阀; h) 压缩机进、出口,气化器出口管道应采取避免凝液积聚的措施; i) 惰性气体注入管道应设置压力检测设施,气源的操作压力不宜大于运输设备最大允许操作压力;当气源的操作压力大于运输设备最大允许操作压力时应设置减压设施及安全泄压设施。

序号	依据	对策措施与建议
48	《国家安全生产监督管理总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》 (安监总管三〔2013〕88号)第(五)条	对涉及重点监管危险化学品、重点监管危险化工工艺和危险化学品重大危险源(以下统称“两重点一重大”)的生产储存装置进行风险辨识分析,要采用危险与可操作性分析(HAZOP)技术,一般每3年进行一次。对其他生产储存装置的风险辨识分析,针对装置不同的复杂程度,选用安全检查表、工作危害分析、预危险性分析、故障类型和影响分析(FMEA)、HAZOP技术等方法或多种方法组合,可每5年进行一次。企业管理机构、人员构成、生产装置等发生重大变化或发生生产安全事故时,要及时进行风险辨识分析。企业要组织所有人员参与风险辨识分析,力求风险辨识分析全覆盖。 本项目由于使用原有设备进行扩产,涉及设备变更、充装系数增加,应重新进行HAZOP分析,并根据精细化工反应安全风险评估、SIL定级情况及生产工艺要求重新对原有DCS系统的控制参数进行补充、变更。
49	《安徽省应急管理厅关于加强化工和危化品企业防爆电气安全工作的通知》(皖应急函〔2023〕763号)	防爆电气在投用前应进行检测,投用后应定期检测(不超过3年)。
50	《危险化学品生产单位特殊作业安全规范》(GB30871-2022)	本项目在合肥乾锐科技有限公司原有项目基础上进行技改,涉及设备改造,在改造过程中以及日常检维修中涉及到动火作业、受限空间作业、盲板抽堵、临时用电等特殊作业,应按照相关标准规范作业。
51	《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T3007-2014)3.5	可燃液体储罐的操作压力应按下述原则确定: 低压储罐和压力储罐的操作压力,应为液体在最高储存温度下的饱和蒸气压或工艺操作所支需要的最高压力; 采用氮气密封保护的储罐,其操作压力宜为0.2kPa~0.5kPa。其他设置有呼吸阀的储罐其操作压力宜为1kPa~1.5kPa; 其他储罐的操作压力宜为常压。
52	《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T3007-2014)5.1.5	采用氮气或其他惰性气体密封保护系统的储罐应设事故泄压设备,并应符合下列规定: a) 事故泄压设备的开启压力应高于呼吸阀的排气压力并应小于或等于储罐的设计正压力; b) 事故泄压设备应满足氮封或其他惰性气体密封管道系统或呼吸阀出现故障时保障储罐安全的通气需要; c) 事故泄压设备可直接通向大气; d) 事故泄压设备宜选用直径不小于 DN500 的紧急放空人孔盖或呼吸人孔。
53	《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T3007-2014)5.1.9	下列储罐通向大气的通气管或呼吸阀上应安装阻火器: a) 储存甲B、乙、丙A类液体的固定顶储罐和地上卧式储罐; b) 储存甲B、乙类液体的覆土卧式储罐; c) 采用氮气或其他惰性气体密封保护系统的储罐; d) 内浮顶储罐罐顶中央通气管。
54	《石油化工储运系统罐区设计规范》第7.1	石油化工储罐和管道应根据 SH/T 3022 的规定,采取防腐蚀措施。
55	《石油化工企业设计防火标准(2018版)》GB50160第5.1.3条	在使用或产生甲类气体或甲、乙^类液体的工艺装置、系统单元和储运设施区内,应按区域控制和重点控制相结合的原则,设置可燃气体报警系统。
56	《石油化工企业设计防火标准(2018版)》GB50160第6.2.19条	甲乙类液体的固定顶罐应设阻火器和呼吸阀;对于采用氮气或其他气体气封的甲”乙类液体的储罐还应设置事故泄压设备。

序号	依据	对策措施与建议
57	《石油化工企业设计防火标准（2018版）》GB50160 第 6.2.23 条	可燃液体的储罐应设液位计和高液位报警器、必要时可设自动联锁切断进料设施;并宜设自动脱水器。
58	《压力管道定期检验规则-工业管道》(TSG D7005-2018) 1.6.1	管道一般在投入使用后 3 年内进行首次定期检验。以后的检验周期由检验机构 根据管道安全状况等级, 按照以下要求确定: (1)安全状况等级为1级、2级的, GC1、GC2级管道一般不超过6年检验一次, GC3 级管道不超过9年检验一次; (2)安全状况等级为3级的, 一般不超过3年检验一次, 在使用期间内, 使用单位应当对管道采取有效的监控措施; (3)安全状况等级为4级的, 使用单位应当对管道缺陷进行处理, 否则不得继续使用。
59	《压力管道监督检验规则》(TSGD7006-2020) 1.3	压力管道监检, 是在受检单位自检合格的基础上, 由承担监检工作的检验机构(以下简称监检机构), 依据本规则对压力管道元件制造或者压力管道施工[以下简称制造 (施工)]过程实施的监督和满足基本安全要求的符合性验证。监检机构和受检单位应当签订监检合同, 明确双方的责任和义务。监检不能代替受检单位的自检。应当进行监检而未经监检或者监检不合格的压力管道元件和压力管道, 不得投入使用。
60	《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T50779-2022) 3.0.1	抗爆建筑物的抗爆要求、爆炸冲击波峰值入射超压及正压作用时间应通过爆炸安全性评估确定。
61	《设备及管道绝热技术通则》(GB/T4272-2024)	具有下列工况之一的设备、管道及其附件应保冷: a)为减少冷介质及载冷介质在生产和输送过程中冷损失的; b)为防止或降低冷介质及载冷介质在生产和输送过程中温度升高或气化的; c) 为防止273K(0℃) 以上常温以下的设备或管道外表面凝露的; d)与保冷设备或管道相连的仪表及其附件; e)工艺生产中不需保冷的设备、管道及其附件, 但其外表面温度低于273K(0℃)且无法采取其他措施防止引起冻伤的部位。
62	《石油化工企业设计防火标准（2018版）》GB50160 第 9.2.1 条	工艺装置内建筑物、构筑物的防雷分类及防雷措施应按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057的规定执行。
63	《石油化工企业设计防火标准（2018版）》GB50160 第 9.3.1 条	对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道,均应采取静电接地措施。
64	《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014) 5.1.3-5.1.6	对可能逸出含毒气体的生产过程,应采用自动化操作,并设计排风和净化回收装置,作业环境和排放的有害物质浓度应符合现行国家标准《工作场所有害因素职业接触限值》GBZ2的规定。 对于毒性危害严重的生产过程和设备,应设计事故处理装置及应急防护设施。 尘毒危害严重的厂房和仓库等建(构)筑物的墙壁、顶棚、地面均应光滑和便于清扫,必要时可设计防水、防腐等特殊保护层及专门清洗设施。 在液体毒性危害严重的作业场所,应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施,淋洗器、洗眼器的服务半径应不大于 15m。

8.1.2.3 拟为生产或者储存过程配套和辅助工程

本项目拟为生产或者储存过程配套和辅助工程安全对策措施与建议见表

8.1-3。

表 8.1—3

拟为生产或者储存过程配套和辅助工程安全对策措施与建议

序号	依据	对策措施与建议
1	《低压配电设计规范》 (GB 50054—2011) 6.1.1、7.6.1	配电线路应装设短路保护和过负荷保护。电缆路径的选择,应符合下列规定:(1)应使用电缆不易受到机械、震动、化学、地下电流、水锈蚀、热影响、蜂蚁和鼠害等损伤;(2)应便于维护;(3)应避开场地规划中的施工用地或建设用地;(4)应使电缆路径较短。
2	《低压配电设计规范》 (GB50054—2011) 7.6.6	支承电缆的构架,采用钢制材料时,应采取热镀锌或其他防腐措施;在有较严重腐蚀的环境中,应采取向适应的防腐措施。
3	《低压配电设计规范》 (GB 50054—2011) 7.6.24、7.6.30	电缆沟应采取防水措施,其底部排水沟的坡度不应小于 0.5%,并应设集水坑,积水可经集水坑用泵排出。当有条件时,积水可直接排入下水道。电缆沟盖板宜采用钢筋混凝土盖板或钢盖板。钢筋混凝土盖板的重量不超过 50kg,钢盖板的重量不宜超过 30kg。
4	《低压配电设计规范》 (GB 50054—2011) 7.6.38	电缆通过下列地段应穿管保护,穿管内径不应小于电缆外径的 1.5 倍: (1)电缆通过建筑物和构筑物的基础,散水坡、楼板和穿过墙体等处; (2)电缆通过铁路、道路处和可能受到机械损伤的地段;(3)电缆引出地面 2m 至地下 200mm 处的部分;(4)电缆可能受到机械损伤的地方。
5	《交流电气装置的接地设计规范》(GB 50065-2011)	正常不带电而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分,均应按现行国家标准的要求设置接地装置。
6	《20kV 及以下变电所设计规范》(GB 50053-2013) 3.1.4	电气设备的接地应符合现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50065 和《低压电气装置》(或《建筑物电气装置》)GB/T16895 系列标准的有关规定。
7	《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》(GB/T50062-2008)	2.0.1 电力设备和线路应装设反应短路故障和异常运行的继电保护和自动装置。5.1.18 条 电缆敷设应排列整齐,不宜交叉,加以固定,并装设标志牌。7.0.2 条 在电缆穿过墙壁、楼板或进入电气盘、柜的孔洞处,用防火堵料密实封堵。8.0.1 条 电缆支架、槽盒、保护管等的金属部件防腐层应完好,接地应良好。
8	《危险化学品仓库储存通则》(GB 15603-2022)4.2	应建立危险化学品储存信息管理系统*按照储存量大小进行分层次要求,实时记录作业基础数据,包括但不限于: a) 危险化学品出入库记录,包括但不限于:时间、品种、品名、数量; b) 识别化学品安全技术说明书中要求的灭火介质、应急、消防要求以及危险特性、理化性质、搬运、储存注意事项和禁忌等,以及可能涉及安全相容矩阵表; c) 库存危险化学品品种、数量、库内分布、包装形式等信息; d) 库存危险化学品禁忌配存情况; e) 库存危险化学品安全和应急措施。
9	《危险化学品仓库储存通则》(GB 15603-2022)5.3	应根据危险化学品仓库的设计和经营许可要求,严格控制危险化学品的储存品种、数量。
10	《危险化学品仓库储存通则》(GB 15603-2022)5.4	危险化学品储存应满足危险化学品分类、包装、储存方式及消防要求。
11	《危险化学品仓库储存通则》(GB 15603-2022)6.1.3	应使用防爆叉车搬运装卸爆炸物及其他易发生燃烧爆炸的危险化学品。

序号	依据	对策措施与建议
12	《危险化学品仓库储存通则》(GB 15603-2022)11.1.1	应建立设施、设备、器具检查和维护制度以及仓储日常操作、控制指标等运行制度。
13	《危险化学品仓库储存通则》(GB 15603-2022)11.1.3	应建立风险评估制度，并定期进行风险评估。
14	仓储场所消防安全管理通则 (XF1131-2014)6.10c	甲、乙类物品的包装应牢固、密封，发现破损、残缺、变形和物品变质、分解等情况时，应及时进行安全处理，防止跑、冒、滴、漏。
15	仓储场所消防安全管理通则 (XF1131-2014)7.6	甲、乙类物品在装卸过程中，应防止震动、撞击、重压、摩擦和倒置，操作人员应穿戴防静电的工作服，不应使用易产生火花的工具，对能产生静电的装卸设备应采取静电消除措施。

8.1.2.4 建设项目中主要装置、设备、设施的布局（包括总平面布置）

本项目主要装置、设备、设施的布局（包括总平面布置）安全对策措施与建议见表 8.1-4。

表 8.1—4 主要装置、设备、设施的布局（包括总平面布置）安全对策措施与建议

序号	依据	对策措施与建议
1	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》(GB 50160-2008) 4.2.12 5.2.1	生产车间、仓库、罐区、公用工程之间的防火间距满足《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》(GB 50160-2008) 和《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014) 的标准要求，建设时应予以落实。
2	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》(GB 50160-2008) 7.1.2	管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m。在跨越道路的可燃气体、液化烃和可燃液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。
3	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》(GB 50160-2008) 7.1.3、7.1.4	可燃气体、液化烃、可燃液体的管道横穿道路时应敷设在管涵或套管内。永久性的地上、地下管道不得穿越或跨越与其无关的工艺装置、系统单元或储罐组；在跨越罐区泵房的可燃气体、液化烃和可燃液体的管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。
4	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》(GB 50160-2008) 7.2.2、7.2.4	可燃气体、液化烃和可燃液体的管道不得穿过与其无关的建筑物。可燃气体、液化烃和可燃液体的管道应架空或沿地敷设。必须采用管沟敷设时，应采取防止可燃气体、液化烃和可燃液体在管沟内积聚的措施，并在进、出装置及厂房处密封隔断；管沟内的污水应经水封井排入生产污水管道。
5	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》(GB 50160-2008) 7.2.16	进、出装置的可燃气体、液化烃和可燃液体的管道，在装置的边界处应设隔断阀和 8 字盲板，在隔断阀处应设平台，长度等于或大于 8m 的平台应在两个方向设梯子。
6	《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009) 4.1.5	化工区中的生产、辅助生产、公用工程、交通运输、仓储等设施，应统一规划、合理布局。分期建设时，应以近期为主、近远期结合、一次规划、分期实施，并应根据生产的发展趋势及具体建设条件留有发展余地。

序号	依据	对策措施与建议
7	《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009) 5.2.7 条 1 项	装置区的管廊和设备布置, 应与相关的厂区管廊、运输路线相互协调、衔接顺畅。
8	《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009) 6.1.4 9.1.9	分期建设的工程, 近远期的竖向设计应相互协调, 运输设计应统一规划、近期布置集中、远期发展合理。
9	《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009) 7.1.1	管线综合布置应与工厂总平面布置、竖向设计和绿化布置相结合, 并应统一规划。管线之间、管线与建筑物、构筑物、道路、铁路等之间在平面及竖向上应相互协调、紧凑合理、有利厂容。
10	《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009) 7.1.5	分期建设的工厂, 管线带布置应全面规划、近期管线集中、远近期结合。近期管线穿越远期用地时, 不得妨碍远期用地的使用。新建厂区的管线带内, 应预留中远期管线的用地, 余量宜为 10%~20%。
11	《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009) 7.1.2 7.1.3	管线敷设方式, 可根据管道内介质的性质、地形、生产安全、交通运输、施工、检修等因素综合确定。管线综合布置应符合下列要求: 1) 应满足生产、安全、施工和检修要求。2) 管线应敷设在规划的管线带内, 管线带应平行于相邻的道路布置。3) 宜减少管线与铁路、道路交叉。必须交叉时, 交叉角不应小于 45°。4) 地下干管应布置在其用户较多的道路一侧, 也可将干管分类布置在道路两侧。5) 装置内部管廊及地下管线的布置, 应与主管廊及地下干管在平面及竖向上合理连接, 并应有效利用装置内管廊下方空间, 布置有关设施。
12	《建筑与市政工程防水通用规范》(GB55030-2022) 4.4.3	屋面排水坡度应根据屋顶结构形式、屋面基层类别、防水构造形式、材料性能及使用环境等条件确定, 并符合相关规定。
13	《建筑与市政工程防水通用规范》(GB55030-2022) 4.4.4	屋面应设置独立的雨水收集或排水系统。
14	《建筑与市政工程防水通用规范》(GB55030-2022) 4.6.2	室内墙面防水层不应少于 1 道。
15	《建筑与市政工程防水通用规范》(GB55030-2022) 4.6.3	有防水要求的楼地面应设排水坡, 并应坡向地漏或排水设施, 排水坡度不应小于 1.0%。

8.1.2.5 事故应急救援措施和器材、设备

本项目事故应急救援措施和器材、设备安全对策措施与建议见表 8.1-5。

表 8.1-5 事故应急救援措施和器材、设备安全对策措施与建议

序号	依据	对策措施与建议
1	《安全生产法》(主席令第 88 号) 第八十二条	企业应当配备必要的应急救援器材、设备和物资, 并进行经常性维护、保养, 保证正常运转。
2	《职业病防治法》(主席令第 52 号) 第二十三条	对可能发生急性职业损伤的有毒、有害工作场所, 用人单位应当设置报警装置, 配置现场急救用品、冲洗设备、应急撤离通道和必要的泄险区。

序号	依据	对策措施与建议
3	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第2号,2019年）第三十三条	生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，应当至少每半年组织一次生产安全事故应急预案演练，并将演练情况报送所在地县级以上地方人民政府负有安全生产监督管理职责的部门；每半年至少组织一次现场处置方案演练。
4	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第2号,2019年）第三十四条	应急预案演练结束后，应急预案演练组织单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见。
5	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第2号,2019年）第三十五条	应急预案编制单位应当建立应急预案定期评估制度，对预案内容的针对性和实用性进行分析，并对应急预案是否需要修正作出结论。企业应当每三年进行一次应急预案评估。应急预案评估可以邀请相关专业机构或者有关专家、有实际应急救援工作经验的人员参加，必要时可以委托安全生产技术服务机构实施。
6	《危险化学品单位应急救援物资配备标准》（GB30077-2023）8.1	危险化学品单位，除作业场所和应急救援队伍外的其它部门应根据应急响应过程中所承担的职责配备有关的应急救援物资。

8.1.2.6 安全管理

本项目安全管理安全对策措施与建议见表 8.1-6。

表 8.1—6 安全管理安全对策措施与建议

序号	依据条款	采用的安全对策与建议
1	《安全生产法》（国家主席令第13号,2021年根据国家主席令第88号修订）第二十八条	对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。生产经营单位应当建立安全生产教育和培训档案。
2	《安全生产法》（国家主席令第13号,2021年根据国家主席令第88号修订）第三十条	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格方可上岗作业。
3	《安全生产法》（国家主席令第13号,2021年根据国家主席令第88号修订）第三十一条	生产经营单位新建、改建、扩建工程项目（以下统称建设项目）的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。
4	《生产安全事故应急预案管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第88号，应急管理部第2号修订）第三十三条	公司应每半年组织一次生产安全事故应急预案演练，并将演练情况报送所在地县级以上地方人民政府负有安全生产监督管理职责的部门。
5	《生产安全事故应急预案管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第88号，应急管理部第2号修订）第三十六条、第三十七条	企业应结合自身情况及时修订应急预案并归档；应急预案修订涉及组织指挥体系与职责、应急处置程序、主要处置措施、应急响应分级等内容变更的，修订工作应当参照本办法规定的应急预案编制程序进行，并按照有关应急预案报备程序重新备案。
6	《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016, 2021年修订）第7.1.4条	压力容器使用单位应当建立压力容器装置巡检制度，并且对压力容器本体及其安全附件、装卸附件、安全保护装置、测量调控装置、附属仪器仪表进行经常性维护保养，对发现的

序号	依据条款	采用的安全对策与建议
		异常情况及时处理并且记录, 保证在用压力容器始终处于正常使用状态。
7	《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG 21-2016, 2021 年修订)第 7.1.5.1 条 第 7.1.5.2 条	压力容器使用单位按照相关要求对使用的压力容器每月进行 1 次月度检查, 每年至少进行 1 次年度检查。
8	《中华人民共和国消防法》(国家主席令第 81 号, 2021 年修订)第二十四条	消防产品必须符合国家标准;没有国家标准的, 必须符合行业标准。禁止生产、销售或者使用不合格的消防产品以及国家明令淘汰的消防产品。
9	《中华人民共和国消防法》(国家主席令第 81 号, 2021 年修订)第二十八条	任何单位、个人不得损坏、挪用或者擅自拆除、停用消防设施、器材, 不得埋压、圈占、遮挡消火栓或者占用防火间距, 不得占用、堵塞、封闭疏散通道、安全出口、消防车通道。人员密集场所的门窗不得设置影响逃生和灭火救援的障碍物。
10	《关于危险化学品企业贯彻落实<国务院进一步加强企业安全生产工作的通知>的实施意见》(原安监总管三〔2010〕186 号)	切实按照五项 22 条加强管理 强化安全生产体制、机制建设, 建立健全企业全员安全生产责任体系; 强化工艺过程安全管理, 提升本质化安全水平; 加强作业过程管理, 确保现场作业安全; 实施规范化安全培训管理, 提高全员安全意识和操作技能; 加强应急管理, 提高应急响应水平。
11	《有限空间作业安全指导手册》 应急厅函〔2020〕299 号 第 4.1 条	有限空间作业安全管理措施: 1.建立健全有限空间作业安全管理制度 2.辨识有限空间并建立健全管理台账 3.设置安全警示标志或安全告知牌 4.开展相关人员有限空间作业安全专项培训 5.配置有限空间作业安全防护设备设施 6.制定应急救援预案并定期演练 7.加强有限空间发包作业管理
12	《有限空间作业安全指导手册》 (应急厅函〔2020〕299 号) 第 4.2 条	有限空间作业过程风险防控应严格遵守作业审批、作业准备、安全作业、作业完成等相应规定。
13	《有限空间作业安全指导手册》 (应急厅函〔2020〕299 号) 第 4.3 条	存在有限空间作业的单位应严格落实各项安全防控措施, 定期开展排查并消除事故隐患。
14	《安徽省有限空间作业安全管理与监督暂行规定》皖安办〔2020〕75 号)第六条	存在有限空间作业的生产经营单位应当建立下列安全生产制度和规程:(一)有限空间作业安全责任制度;(二)有限空间作业风险辨识评估制度;(三)有限空间作业审批制度;(四)有限空间作业现场安全管理制度;(五)有限空间作业现场负责人、监护人员、作业人员、应急救援人员安全培训教育制度;(六)有限空间作业应急救援预案编制及演练制度;(七)有限空间作业安全操作规程。
15	《安徽省有限空间作业安全管理与监督暂行规定》(皖安办〔2020〕75 号)第七条	生产经营单位应当对从事有限空间作业的现场负责人、监护人员、作业人员、应急救援人员进行专项安全培训。专项安全培训应当包括下列内容:(一)有限空间作业的危险有害因素和安全防范措施;(二)有限空间作业的安全操作规程;(三)检测仪器、劳动防护用品的正确使用;(四)紧急情况下的应急处置措施。安全培训应当有专门记录, 并由参加培训的人员签字确认。

序号	依据条款	采用的安全对策与建议
16	《安徽省有限空间作业安全管理与监督暂行规定》(皖安办(2020)75号)第八条	生产经营单位应当对本生产经营单位的有限空间进行辨识,确定有限空间的数量、位置以及危险有害因素等基本情况,建立有限空间管理台账,并及时更新。
17	《安徽省有限空间作业安全管理与监督暂行规定》(皖安办(2020)75号)第二十一条	生产经营单位有限空间作业还应当符合下列要求:(一)保持有限空间出入口畅通;(二)设置明显的安全警示标志和警示说明;(三)作业前清点作业人员和工器具;(四)作业人员与外部有可靠的通讯联络;(五)监护人员不得离开作业现场,并与作业人员保持联系;(六)存在交叉作业时,采取避免互相伤害的措施;(七)易燃易爆场所或者环境下,严禁使用机械切割、破拆,防止引发爆燃、爆炸等。
18	《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿工作的通知》(皖应急〔2021〕74号)	涉及爆炸危险性、甲类乙类火灾危险性、有毒气体和窒息危险性的生产、储存装置区原则上除巡检人员外,不应配备其他现场作业人员,必须配备的,独栋厂房(装置)内现场作业人员总数不得超过9人。 加强高危作业过程风险管控。企业实施开停车、检维修作业前,根据实际情况制定作业方案并组织本企业相关专业技术人员或省市级专家进行论证,论证通过后方可组织实施。系统性检维修时,同一作业平台不得超过9人,同一受限空间内原则上不得超过3人,确需超过3人的,不得超过9人;临时性检维修时,同一作业平台或同一受限空间内原则上不得超过3人。规范动火、进入受限空间等特殊作业管理,严格落实特殊作业审批制度,以零容忍态度严格查处特殊作业违法违规行为;企业应建立并严格执行承包商评估考核和淘汰制度,实行统一安全管理,承包商不得独自审批和实施特殊作业。 企业要按照《危险化学品企业重点人员安全资质达标导则(试行)》要求,开展专职安全管理和高风险岗位操作两类重点人员安全资质达标提升行动,并建立管理清单。对新入职人员严把达标关。危险化学品企业应支持员工在职提升化工安全相关学历水平,建立完善激励机制,吸引和稳定安全技术技能人员队伍。企业现有主要负责人、分管安全生产负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人等人员安全资质条件过渡政策和达标管理的原则,参照《危险化学品企业重点人员安全资质达标导则(试行)》相关要求执行。
19	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》(安监总管三〔2017〕121号)	1、危险化学品生产、经营单位主要负责人和安全生产管理人员应依法经考核合格; 2、特种作业人员应持证上岗。 3、涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所应按国家标准设置检测报警装置,爆炸危险场所应按国家标准安装使用防爆电气设备。 4、化工生产装置应按国家标准要求设置双重电源供电,自动化控制系统应设置不间断电源。 5、安全阀、爆破片等安全附件应正常投用。 6、应建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制,并制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。 7、应制定操作规程和工艺控制指标。 8、应按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度,并确保制度有效执行。
20	《危险化学品仓库储存通则》(GB15603-2022)	1、危险化学品仓库管理人员应具备危险化学品储存管理范围相关的安全知识和管理能力。

序号	依据条款	采用的安全对策与建议
	第 12.2、12.3 条	2、危险化学品仓库从业人员应能理解化学品安全技术说明书的内容并掌握风险防范措施,掌握岗位操作技能。
21	《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》	自 2020 年 5 月起,对涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施的企业,新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称,新入职的涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员必须具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平,新入职的涉及爆炸危险性化学品的生产装置和储存设施的操作人员必须具备化工类大专及以上学历;不符合上述要求的现有人员应在 2022 年底前达到相应水平。危险化学品企业要按规定配备化工相关专业注册安全工程师。
22	《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见的通知》(安监总管三[2013]88 号)	作业安全管理: 1) 建立危险作业许可制度。企业要建立并不断完善危险作业许可制度,规范动火、进入受限空间、动土、临时用电、高处作业、断路、吊装、抽堵盲板等特殊作业安全条件和审批程序。实施特殊作业前,必须办理审批手续。 2) 落实危险作业安全管理责任。实施危险作业前,必须进行风险分析、确认安全条件,确保作业人员了解作业风险和掌握风险控制措施、作业环境符合安全要求、预防和控制风险措施得到落实。危险作业审批人员要在现场检查确认后签发作业许可证。现场监护人员要熟悉作业范围内的工艺、设备和物料状态,具备应急救援和处置能力。作业过程中,管理人员要加强现场监督检查,严禁监护人员擅离现场。
23	《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见的通知》(安监总管三[2013]88 号)	变更管理: 1) 建立变更管理制度。企业在工艺、设备、仪表、电气、公用工程、备件、材料、化学品、生产组织方式和人员等方面发生的所有变化,都要纳入变更管理。变更管理制度至少包含以下内容:变更的事项、起始时间,变更的技术基础、可能带来的安全风险,消除和控制安全风险的措施,是否修改操作规程,变更审批权限,变更实施后的安全验收等。实施变更前,企业要组织专业人员进行检查,确保变更具备安全条件;明确受变更影响的本企业人员和承包商作业人员,并对其进行相应的培训。变更完成后,企业要及时更新相应的安全生产信息,建立变更管理档案。 2) 严格变更管理。 工艺技术变更。设备设施变更。主要包括设备设施的更新改造、非同类型替换(包括型号、材质、安全设施的变更)、布局改变,备件、材料的改变,监控、测量仪表的变更,计算机及软件的变更,电气设备的变更,增加临时的电气设备等。管理变更。主要包括人员、供应商和承包商、管理机构、管理职责、管理制度和标准发生变化等。 3) 变更管理程序。申请。按要求填写变更申请表,由专人进行管理。 审批。变更申请表应逐级上报企业主管部门,并按管理权限报主管负责人审批。实施。变更批准后,由企业主管部门负责实施。没有经过审查和批准,任何临时性变更都不得超过原批准范围和期限。验收。变更结束后,企业主管部门应对变更实施情况进行验收并形成报告,及时通知相关部门和有关人员。相关部门收到变更验收报告后,要及时更新安全生

序号	依据条款	采用的安全对策与建议
		产信息，载入变更管理档案。
24	《特种设备安全法》第三十二条	应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。
25	《特种设备安全法》第三十三条	应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。
26	《特种设备安全法》第五十四条	应当按照安全技术规范的要求向特种设备检验、检测机构及其检验、检测人员提供特种设备相关资料和必要的检验、检测条件，并对资料的真实性负责。
27	《特种设备安全法》第六十九条	应当制定特种设备事故应急专项预案，并定期进行应急演练。
28	《特种设备安全法》第七十条	特种设备发生事故后，事故发生单位应当按照应急预案采取措施，组织抢救，防止事故扩大，减少人员伤亡和财产损失，保护事故现场和有关证据，并及时向事故发生地县级以上人民政府负责特种设备安全监督管理的部门和有关部门报告。

8.2 结论

8.2.1 建设项目选址的安全条件

本项目位于合肥肥东化工园区合肥乾锐科技有限公司原有厂区内，符合当地政府的产业布局和当地政府规划；项目所在地的地质、地震、水文等自然条件较好，周边无重要公共建筑、基本农田保护区、自然保护区、军事禁区及管理区等法律、行政法规予以保护的区域，本项目与外部安全防火间距符合标准要求。项目选址条件符合要求。

8.2.2 总平面布置

本项目未对厂区的总平面布置进行变动，合肥乾锐科技有限公司总平面布置考虑了所在地区的具体条件和厂区周边情况，能够根据企业的性质、规模、工艺流程布置建构筑物及有关生产设施，做到将厂区按功能分区，并符合工艺流程需要。设计确定的主要装置、建构筑物内部防火距离符合要求，与其他项目衔接、防火间距等符合要求，总平面布置合理。

8.2.3 主要技术、工艺和装置、设备的安全可靠性

本项目的生产规模、主要工艺技术条件，符合国家相关产业政策要求。采用的技术、工艺与设备成熟、安全可靠性论证。生产过程设有 DCS 控制系

统，以及独立的气体检测 GDS 系统。主要技术、工艺和装置、设备安全可靠，符合要求。

8.2.4 结论意见

本项目符合国家产业政策，设备选型性能可靠，工艺流程顺畅、生产工艺技术成熟，生产过程采用 DCS 自动控制、可燃有毒气体检测报警系统，总体布局合理。经分析本项目存在火灾、爆炸、机械伤害等主要危险、有害因素。本项目各单元均不构成危险化学品重大危险源。

本项目符合国家现行有关安全生产的法律、行政法规、部门规章、技术标准要求，具备《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 45 号，2015 年 5 月 总局令第 79 号修正）规定的安全条件，符合要求。

第九章 与建设单位交换意见的情况结果

本项目在评价过程中，对以下内容与合肥乾锐科技有限公司技术人员、管理人员交换意见并协调一致。

- 1.关于工艺流程、原辅材料的种类、储存数量、设备变化情况，双方进行了多次对接与分析。
- 2.本项目依托的公辅工程情况经双方多次沟通确认。
- 3.报告初稿后交该企业征求意见。
- 4.本项目依托的供配电、给排水、供气、供热等经双方多次沟通确认。

附件 1 附图

附图 1 区域位置图

