建设项目环境影响报告表

（污染影响类）

项目名称：瓦司特钠储能设备研发制造生产线新建项目

建设单位（盖章）：天津瓦司特钠科技研发有限公司

编制日期：2024 年 10 月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号：1729481527000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	43hgi1
建设项目名称	瓦司特钠储能设备研发制造生产线新建项目
建设项目类别	45--098专业实验室、研发（试验）基地
环境影响评价文件类型	报告表
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	天津瓦司特钠科技研发有限公司
统一社会信用代码	91120111MAD8BWQ6XM
法定代表人（签章）	李鑫
主要负责人（签字）	赵跃文
直接负责的主管人员（签字）	赵跃文
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	天津欣国环环保科技有限公司
统一社会信用代码	91120116MA05JDW55T
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
赵晓光	[redacted]	BH001812	

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
赵晓光	建设项目基本情况、建设项目工程分析、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准、主要环境影响和保护措施、环境保护措施监督检查清单、结论。	BH001812	

资格证书
MOHRSS
人力资源和社会保障部

环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，具有环境影响评价工程师的职业水平和能力。

姓　　名：赵晓光

证件号码：[redacted]

性　　别：男

出生年月：1988年06月

批准日期：2017年05月21日

管 理 号：[redacted]

中华人民共和国
人力资源和社会保障部

中华人民共和国
环　境　保　护　部

仅限[illegible]司[illegible]储能设备研发制造生产线新建项目使用

天津市社会保险参保证明（单位职工）

单位名称：天津欣国环环保科技有限公司　　校验码：WMA05JDW5520240805090914

组织机构代码：MA05JDW55　　查询日期：202401至202408

序号	姓名	社会保障号码	险种	参保情况		本单位实际缴费月数
				起始年月	截止年月	
1	赵晓光	[redacted]	基本养老保险	202401	202407	7
			失业保险	202401	202407	7
			工伤保险	202401	202407	7

备注：1.如需鉴定真伪，请在打印后3个月内登录http://hrss.tj.gov.cn，进入“证明验证真伪”，录入校验码进行甄别。

2.为保证信息安全,请妥善保管缴费证明。

打印日期:2024年08月05日

统一社会信用代码

91120116MA05JDW55T

营业执照

（副 本）

扫描二维码登录“电子营业执照系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息

仅限瓦司特纳储能设备研发制造生产线新建项目使用

名　　称　天津欣国环环保科技有限公司

类　　型　有限责任公司

法定代表人　项铁丽

经营范围　一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；环保咨询服务；工程管理服务；环境保护监测；水利相关咨询服务；水土流失防治服务；水环境污染防治服务；土壤污染治理与修复服务；大气环境污染防治服务；噪声与振动控制服务；节能管理服务；工程和技术研究和试验发展；生态资源监测；碳减排、碳转化、碳捕捉、碳封存技术研发；环境保护专用设备销售；专业设计服务；地理遥感信息服务；环境监测专用仪器仪表销售；会议及展览服务；五金产品批发。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）许可项目：建设工程施工。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）

注册资本　壹仟万元人民币

成立日期　二0一六年四月八日

住　　所　天津滨海高新区华苑产业区海泰发展五道16号B2楼-3-202-1室

登记机关　天津滨海高新技术产业开发区市场监督管理局

2024 年 07 月 08 日

国家企业信用信息公示系统网址：http://www.gsxt.gov.cn

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	瓦司特钠储能设备研发制造生产线新建项目		
项目代码	2405-120111-89-05-923314		
建设单位联系人	代克化	联系方式	[redacted]
建设地点	天津市西青区学府工业园盛驰创新产业园 6 号厂房		
地理坐标	（117 度 4 分 40.509 秒，39 度 2 分 47.492 秒）		
国民经济行业类别	3849 其他电池制造	建设项目行业类别	三十五、电气机械和器材制造业 38 电池制造 384，其他（仅分割、焊接、组装的除外；年用非溶剂型低 VOCs 含量涂料 10 吨以下的除外）； 四十五、研究和试验发展 98 专业实验室、研发（试验）基地，其他（不产生实验废气、废水、危险废物的除外）。
建设性质	☑新建（迁建） ☐改建 ☐扩建 ☐技术改造	建设项目申报情形	☑首次申报项目 ☐不予批准后再次申报项 ☐超五年重新审核项目 ☐重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	天津市西青区行政审批局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	10000	环保投资（万元）	80
环保投资占比（%）	0.8%	施工工期	4 个月
是否开工建设	☑否 ☐是：	用地（用海）面积（m^2）	1413.30
专项评价设置情况	1）大气：本项目厂界外500m范围内有环境空气保护目标。但本项目废气不涉及含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气，因此无须设置大气评价专项评价；		

	2）地表水：本项目无新增工业废水直排，因此无需设置地表水专项评价； 3）环境风险：本项目Q值为0.341556，危险物质数量与临界量比值Q＜1，无需设置环境风险专项评价； 4）地下水：本项目不涉及集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，无需设置地下水专项评价； 5）生态：本项目无取水口，无需设置生态评价专章； 6）海洋：本项目不属于直接向海排放污染物的海洋工程建设项目，无需设置海洋评价专章。
规划情况	2009年，天津市人民政府在《关于同意天津海河科技园区等三十一个区县示范科技园区总体规划的批复》(津政函[2009]148号)中同意将天津西青学府工业区作为第一批区县示范工业园区之一，并在《关于同意天津东丽区航空产业区等十六个工业区园区为区县示范工业园区的批复》(津政函[2009]121号)中同意了包括天津西青学府工业区在内的16个区县示范工业园区总体规划。 2009年，园区取得西青区人民政府《关于同意<天津西青学府工业区规划(2009-2020年)>的批复》(西青政函[2009192号)，以及《关于同意<天津西青学府工业区产业发展规划>的批复》(西青政函[2009196号)。
规划环境影响评价情况	2010年园区报审了《天津西青学府工业区规划环境影响报告书》，并取得天津市环保局《关于对<天津西青学府工业区规划环境影响报告书>审查意见的复函》(津环保管函[2010]175号) 2017年园区报审了《天津西青学府工业区规划调整补充环境影响报告书》，并取得了天津市西青区环境保护局《关于天津西青学府工业区规划调整补充环境影响报告书的复函》(西青环保管函[2017]02号)。
规划及规划环境影响评价符	**1.规划符合性分析** 根据《天津华明工业区等三十一个区县示范工业园区总体规划》

合性分析	中《天津西青学府工业区规划(2009~2020 年)》可知：天津西青学府工业区选址于天津市西青区精武镇，规划面积 10.16 平方公里，规划范围为北至华苑产业园区，宾水西道延长线南侧，南至精武镇区，西至赛达大道，东至天津市第三高教区。起步区范围为东至大学城、南至津涞路西至赛达大道北至津沧快速路，规划起步区占地面积约 5.4 平方公里。规划重点发展外向型、科技型、综合加工型的企业，优先引进节水节能和高附加值项目。学府工业区定位为依托微电子信息技术，搞好上、下游产品的衔接，完善区域电子信息产业链，形成新的区域优势，工业区将充分发挥区位优势，为周边区域提供优化组合的服务功能，规划建成以电子信息产业、高科技数字产品创新与技术输出、电子物流为主导的工业区。 本项目位于西青区学府工业园盛驰创新产业园6号厂房，主要进行钠离子电池正极材料和储能设备研发，以及储能设备的组装生产，通过金属离子掺杂和表面包覆合成层状氧化物正极材料，力求解决正极材料在高电压区域出现的不可逆相变和空气稳定性差等问题，力求提高材料的加工性能、空气稳定性、倍率性能和循环性能，本项目具有良好的应用前景，且在研发过程中资源、能源消耗较少，项目建设符合该区域用地规划及产业定位要求。项目与园区规划相对位置关系见附图2。 **2 .规划环境影响评价符合性分析** 根据园区规划环境影响报告书以及规划调整补充环境影响报告书:“主导产业为新一代信息技术、生物医药与健康、新材料、高端服务业等。同时提出了入区企业环境准入条件： (1)不满足《产业结构调整指导目录(2024 年本》以及《市发展改革委关于印发天津市国内招商引资产业指导目录及实施细则的通知》(津发改区域[2013]330 号)等文件相关要求和有关行业准入条件的项目。 (2)不符合规划区产业定位和准入要求的项目。

	(3)禁止新建、改建、扩建化学制浆造纸制革、化工、印染、电镀、酿造等污染严重的项目。不得引进采用落后的生产工艺或生产设备，高水耗、高物耗、高能耗，清洁生产达不到国内先进水平的项目。不得引进工艺废气含有难处理的、有毒有害物质或生产废水含难降解有机污染物、“三致”污染物的项目。不引进涉及铅、汞、镉、铬、砷五类重金属污染物排放的建设项目。原则上不得引进其他与园区产业定位不符的项目，污染较小且污染物经处理可以达标排放的除外。不得引进法律、法规、规章明令禁止的以及国家和地方产业政策中禁止的项目，以及存在严重污染且不能达标排放的项目。 (4)不符合用地性质的项目。 本项目位于西青区学府工业园盛驰创新产业园6号厂房，项目用地为工业用地，主要进行钠离子电池正极材料和储能设备研发，以及储能设备的组装生产，属于主导产业中新材料产业，满足《产业结构调整指导目录(2024年本》以及《市发展改革委关于印发天津市国内招商引资产业指导目录及实施细则的通知》(津发改区域[2013]330号)等文件相关要求和有关行业准入条件，本项目具有良好的应用前景，且在研发过程中资源、能源消耗较少，污染物产生量较少，产生的废气、废水、噪声均能达标排放，固体废物处置合理，项目建设符合该区域用地规划及产业定位要求。综上所述，本项目建设符合规划环评的要求。
其他符合性分析	**1.产业政策符合性分析** 依据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于鼓励类建设项目。根据《市场准入负面清单（2022年版）》，本项目不属于禁止类项目，因此本项目的建设内容符合国家及天津市的产业政策要求。 **2.与“三线一单”符合性分析** **2.1 与天津市“三线一单”符合性分析** 根据《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9号），可知全市共划分优先保护、重点管控、

一般管控三类311个生态环境管控单元（区），其中陆域生态环境管控单元281个，近岸海域生态环境管控区30个。

本项目位于西青区学府工业区，属于重点管控单元。根据意见中管控要求，以产业高质量发展和环境污染治理为主，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。其中，中心城区、城镇开发区应重点深化生活、交通等领域污染减排，加快推进城区雨污分流工程，全部实行雨污分流，建成区污水管网全覆盖产业园区严格落实天津市及各区工业园区(集聚区)围城问题治理工作实施方案，以及“散乱污”企业治理工作要求，按期完成工业园区及“散乱污”企业整治工作；持续推动产业结构优化，淘汰落后产能，严格执行污水排放标准。沿海区域要严格产业准入，统筹优化区域产业与人口布局:强化园区及港区环境风险防控；严格岸线开发与自然岸线保护。

根据本评价后续分析预测章节可知，本项目运营期间产生的废气、废水、噪声均能实现达标排放，固体废物能够得到妥善处置，上述环境因子均不会对周边环境产生较大影响，同时本评价针对项目存在的环境风险进行了详细分析，并在此基础上提出了相应的风险防范措施，项目环境风险可控。综上所述,本项目建设符合《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(津政规[2020]9 号)中的相关要求，项目与天津市环境管控单元分布相对位置关系见附图3-1。

2.2 与《西青区环境管控单元生态环境准入清单》符合性分析

本项目位于天津西青学府工业区，根据《西青区环境管控单元生态环境准入清单》规定，本项目属于重点管控单元（ZH12011120006），本项目与西青区学府工业园重点管控单元准入清单符合性分析见下表：

表 1-1 本项目与西青区学府工业园重点管控单元准入清单符合性分析

文件要求	本项目	符合性
空间布局约束		
在靠近敏感目标距离较近的工业用地上严禁布置高污染、高噪声的企业，在工业园区与环保目标之间设置一定	本项目不属于高污染、高噪声企业，与环保目标之间有一定的安全距离	符合

	安全防护距离		
	污染物排放管控		
	1.根据国家排污许可相关管理制度，强化对雨水排放口管控，提出日常监管要求，全面推动排污单位“雨污分流”，严格监管通过雨水排放口偷排漏排污染物行为 2.执行《环境空气质量标准(GB3095-2012)》二级标准，实施污染物总量控制 3.禁止新建燃煤工业锅炉或其他用途65 蒸吨/时以下燃煤锅炉燃气锅炉进行低氮改造 4.通过源头替代与末端改造同步，行业升级与园区监管结合，点源治理与面源管控并重等方式，全面提升挥发性有机物污染防治水平 5.严把建设项目生态环境准入关，现有及新建项目严格落实国家大气污染物特别排放限值要求。新建、改建、扩建项目严格落实二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物等污染物排放总量倍量替代 6.完善重污染响应机制，持续细化企业“一厂一策”，保障应急减排措施可操作、可核查 7.深化挥发性有机物污染防治。严格落实国家及我市工业涂装及包装印刷行业原辅料替代要求。大力推广使用低 VOCs 含量涂料油墨、胶粘剂，在技术成熟的家具、集装箱、整车生产、船舶制造、机械设备制造、包装印刷等行业进一步推动低 VOCs 含量原辅材料和产品。落实汽车原厂涂料、木器涂料、工程机械涂料、工业防腐涂料即用状态下 VOCs 含量限值要求 8.建立固废回收协调机构，推行固体废物分类收集、处置机制，提高固体废物资源化水平 9.加强危险废物的管理，不得随意丢弃、堆放，保证实现危险废物的无害化处理处置	本项目采用雨污分流制，雨水经厂区雨水管道收集后排入市政雨水管道。本项目废水排入园区污水管，最终进入咸阳路污水厂（新厂）集中处理； 本项目无燃煤工业锅炉及燃气锅炉，严格落实污染物总量核准制度，新建设项目实行主要污染物排放倍量替代； 一般固体废物合理收集，交回收单位利用。危险废物暂存于危废暂存柜，交由有资质单位回收处置。	符合
	环境风险防控		
	1.防范建设用 地新增污染， 强化空间布局管控 2.加 强污染源监管，严控土壤重点行业企业污染，减少生活污染	本项目位于西青学府工业区布局合理 。企业将加强污染源监管，严控土壤污染	符合

资源利用效率		
1.园区工业企业取水定额执行天津市地方标准《工业产品 取水定额》（DB12/T 697—2016）	本项目取水定额执行天津市 地方标准《工业产品 取水定额》（DB12/T 697—2016）。	符合

综上所述，本项目符合《西青区环境管控单元生态环境准入清单》中相关管控要求，项目与天津市西青区学府工业园环境管控单元相对位置关系见附图 3-2。

3. 与生态保护红线符合性分析

根据《天津市人民政府关于发布天津市生态保护红线的通知》（津政发[2018]21号），天津市划定陆域生态保护红线面积 1195km^2；海洋生态红线区面积219.79km^2；自然岸线合计18.63km。本项目位于天津西青学府工业区，项目租赁天津市西青区学府工业园盛驰创新产业园6号厂房不涉及占用、穿（跨）越生态保护红线，距离本项目最近的为独流减河生态保护红线，最近距离为4.4km。项目与天津市生态保护红线的位置关系详见附图4。

4.与《大运河天津段核心监控区国土空间管控细则（试行）》的符合性分析

根据天津市人民政府关于《大运河天津段核心监控区国土空间管控细则(试行)》的批复(津政函[2020]58号)和《大运河文化保护传承利用规划纲要》，将京杭大运河和浙东运河主河道及隋唐大运河等具备条件的有水河道两岸各 2000 米内的核心区范围划定为核心监控区，严格自然生态环境和传统历史风貌保护，突出世界文化遗产保护。

本项目与大运河天津段核心监控区最近距离约为6km，不在大运河天津段核心监控区国土空间管理范围内。本项目与大运河天津段核心监控区位置关系详见附图5。

5.与现行环境保护政策符合性分析

根据《天津市生态环境保护“十四五”规划的通知 》（津政办发[2022]2 号）等文件要求进行相关政策符合性分析，具体内容见下表。

表1-2 环境保护政策符合性分析

序	与《天津市生态环境保护“十四五”规划	本项目情况	符合

	号	**的通知》（津政办发[2022]2 号）符合性分析**		**性**
		要求		
	1	一、深化工业源污染治理。实施重点行业 NOx 等污染物深度治理。开展钢铁、水泥行业超低排放改造，实施石化、铸造、平板玻璃、垃圾焚烧、橡胶、制药等行业深度治理，严格控制物料储存、输送及生产工艺过程无组织排放。实施锅炉、工业炉窑深度治理，全面开展锅炉动态排查，推进燃气锅炉烟气再循环系统升级改造，整改或淘汰排放治理设施落后无法稳定达标的生物质锅炉，建立并动态更新全口径炉窑清单，推进重点行业实施“一炉一策”精细化管控。	本项目不涉及锅炉	符合
	2	二、强化系统治理，提升水生态环境质量。深化水污染治理。涉水重点排污单位全部安装自动在线监控装置。	本项目生活污水经园区废水总排口排入市政污水管网，最终排入咸阳路污水处理厂（新厂）集中处理。项目无需安装自动在线监控装置。	符合
	序号	**《关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战 2024 年工作计划的通知（2024 年 3 月 15 日》（津污防攻坚指[2024]2 号）**	**本项目情况**	**符合性**
		要求		
	1	持续深入打好蓝天保卫战。坚持把蓝天保卫战作为攻坚战的重中之重，以 PM2.5 控制为主线，以结构调整为重点，坚持移动源、工业源、燃煤源、扬尘源、生活源“五源同治”，强化区域协同、多污染物协同治理，大幅减少污染排放。	本项目所用能源为电能，大幅 减少污染排放。	符合
	2	持续推荐工业源深度治理。以化工、建材、有色、铸造、工业涂装企业为重点，全面排查治理低效失效治理设施。持续实施臭氧污染治理，制定低（无）挥发性有机物（VOCs）含量原辅材料替代推广工作方案，开展涉挥发性有机物（VOCs）无组织排放改造治理。	注液、封口过程产生的少量有机废气经手套箱中自带的活性炭吸附装置处理后于实验室内无组织排放。	符合
	3	持续深入打好碧水保卫战。突出“人水和谐”，坚持水资源、水环境、水生态“三水统筹”，“一河一策”治理重点河流，稳定提升地表水优良水体比例，充分发挥河湖长制作用，基本消除城乡黑臭水体并形成长效机制，加快创建美丽河湖、美丽海湾。强化生活污染治理，加强工业污染防治，强化工	本项目生活污水经园区废水总排口排入市政污水管网，最终排入咸阳路污水处理厂集中处理。	符合

		业直排企业、工业园区、污水处理厂等污染源监管。		
	4	持续深入打好净土保卫战。坚持源头防控、风险防范“两个并重”，防止新增污染土壤，确保受污染耕地和重点建设用地安全利用。强化源头防控。动态更新土壤重点监管单位名录，定期开展重点监管单位周边土壤地下水环境监测，推动全面落实隐患排查、 自行监测等法定义务。 推进地下水污染防治。更新发布地下水污染防治重点排污单位名录，推动全面落实自行监测、隐患排查等法定义务。持续推动地下水污染防治重点区划定，落实环境准入、隐患排查、风险防控措施。 推进固体废物污染防治。持续开展危险废物环境专项整治系列行动。加大塑料污染全链条治理力度，推动落实《天津市塑料污染治理 2023-2025 年重点工作安排》要求，组织开展塑料染治理联合专项行动。	（1）本项目坚持源头防控、风险防范“两个并重”，建立分区防渗措施 （2）一般固废经集中收集后交由物资部门回收；危险废物交由资质单位回收处置	符合
	序号	**与《天津市人民政府办公厅关于印发天津 市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案的通知》（津政办发[2023]21号）符合性分析要求**	**本项目情况**	**符合性**
	1	加快推动重点行业绿色转型。钢铁行业短流程电炉炼钢产能、产量达到国家要求，开展重点工序、工艺深度治理改造，达到重污染天气绩效 A 级水平。落实国家产业结构调整指导目录要求。编制火电、垃圾焚烧发电等重点行业重污染天气绩效分级技术指南，健全完善地方绩效分级指标体系，开展水泥、平板玻璃、石化等重点行业企业创建重污染天气绩效 A 级行动。	本项目不属于钢铁、水泥、平板玻璃、石化等 行业。	符合
	2	推进工业园区水环境问题排查整治。全面调查评估工业废水收集、处理情况，对排查出的问题开展整治。加强工业企业、工业园区废水排放监管，确保工业废水稳定达标排放。组织开展工业园区污水管网老旧破损、混接错接排查整治。石化、化工等重点行业企业和化工园区按照规定加强初期雨水排放控制。推进电子行业企业工业废水分质处理。	本项目生活污水经园区废水总排口排入市政污水管网，最终排入咸阳路污水处理厂集中处理。	符合
	3	探索建立夏秋季臭氧污染应对机制，深入推进氮氧化物和挥发性有机物协同治	本项目研发采用电能，不涉及燃煤、燃气工序。本项目	符合

			理。推动煤电机组升级改造、重点行业深度治理或超低排放改造，降低污染物排放浓度、单位产品排放强度。推进挥发性有机物系统治理，完善源头替代、过程减排、末端治理全过程全环节挥发性有机物控制体系，严格新改扩建项目挥发性有机物新增排放量倍量替代，建立排放源清单，持续实施有组织排放源低效治理设施升级改造，加强无组织排放源排查整治。	为新建项目，本项目运营期气流粉碎工序产生的粉尘经气流粉碎机自带的脉冲除尘器收集除尘后通过排气筒 DA001 达标排放； 投料、放料工序产生的粉尘经移动式烟尘净化装置处理后于实验室内无组织排放； 涂布、烘干产生的有机废气经 NMP 喷淋塔吸收处理后，通过排气筒 DA001 达标排放； 注液、封口废气经手套箱中自带的活性炭吸附装置处理后于实验室内无组织排放。 新增 VOCs 总量的进行倍量替代，符合要求。	
		4	实施水污染治理基础设施补短板行动，工业园区（集聚区）全部实现污水集中收集处理，新建扩建一批污水处理厂、污泥处理设施，基本实现建成区污水管网全覆盖，有条件的排水片区全部实现雨污分流。	厂区实施雨污分流，本项目生活污水经园区废水总排口排入市政污水管网，最终排入咸阳路污水处理厂集中处理。	符合
		5	动态调整土壤污染重点监管单位名录，实施分级分类管理，预防新增土壤污染。严格土壤污染状况调查与风险评估，动态更新建设用地土壤污染风险管控和修复名录。	本项目不涉及地下水、土壤环境污染途径。	符合
		6	建立健全地下水环境监测评价体系，加强地下水环境状况调查评估。划定地下水污染防治重点区域，加强水土环境风险协同防控，强化地下水、地表水污染协同防治。	本项目不涉及地下水、土壤环境污染途径。	符合
		7	严格企业突发环境事件应急预案备案制度，加强环境应急物资储备。	本项目建成后企业需及时进行突发环境事件应急预案备案，并在运营过程中加强环境应急物资储备。	符合

二、建设项目工程分析

建设内容

1.项目背景

天津瓦司特钠科技研发有限公司（简称“瓦司特钠”）成立于 2024 年 01 月 11 日，注册地址位于天津市西青区精武镇学府中路与创源道交口科创服务中新 1 号楼，主要从事钠离子电池正极材料及储能系统的研发、储能设备的制造和销售。

作为新能源领域的重要组成部分，近两年，钠离子电池产业发展迅速，已成为制造领域新的投资焦点，为抓住市场机遇，提前掌握稳定的钠离子电池材料制造技术，瓦司特钠拟投资 10000 万元租赁天津市西青区学府工业园盛驰创新产业园 6 号厂房新建“瓦司特钠储能设备研发制造生产线新建项目”，本项目建成后：①主要从事钠离子电池层状氧化物正极材料的研发，根据综合测试结果不断优化实验配方，确定正材料性能及后续加工特点，最终获得研发所需的配方；储能设备的研发主要为图纸设计。②外购储能柜柜体、电池组及其他配件进行储能柜的人工组装生产。

2.工程内容

本项目租赁天津市西青区学府工业园盛驰创新产业园 6 号厂房（钢筋混凝土结构，共三层）新建钠离子电池层状氧化物正极材料的研发实验线，主要包括 1 座层氧正极材料前处理室、1 座层氧材料后处理室、1 座箱式电炉间、1 座材料分析化验室、1 座电极制备室、1 座纽扣半电池组装测试室、1 间软包电池装配实验室和 1 间电池测试实验室；新建 2 座储能制造生产车间，主要进行储能柜人工组装生产，本项目建成后预计年生产储能柜 300 套。

项目主要建设内容见表 2-1。

表 2-1 项目主要建设内容表

项目名称			项目建设内容及规模
主体工程	正材料研发	层氧正极材料前处理室	位于三层，建筑面积 51 m²，主要进行层氧正极材料前处理，包含混料、装钵工序。
		层氧正极材料后处理室	位于三层，建筑面积 32 m²，主要进行层氧正极材料后处理，包含破碎、粉碎、过筛、批混、真空包装工序。
		箱式电炉间	位于三层，建筑面积 61 m²，主要进行层氧正极材料的烧结。
		材料分析化验室	位于三层，建筑面积 33 m²，主要进行层氧正极材料物理性能表征分析化验。

		电极制备室	位于三层，建筑面积 53 m²，主要进行正、负电极的制备，含混料、搅拌、涂布烘干、冲片、压片、辊压、模切等工序。
		纽扣半电池组装测试室	位于三层，建筑面积 52 m²，主要进行纽扣半电池的试制及测试，含电池组装、注液、封装、电池测试等工序。
		软包电池装配实验室	位于三层，建筑面积 78m²，主要进行软包电池的试制，含叠片、极耳焊接、铝塑成型、顶侧封、注液、化成等工序。
		电池测试实验室	位于三层，建筑面积 48m²，主要对软包电池进行充放电测试。
	储能柜制造	储能制造车间	位于一层和二层，总建筑面积 2826.6 m²，主要进行储能柜组装和储存。
辅助工程		办公区	位于三层。
公用工程		给水	由市政供水管网提供。
		排水	通过园区废水总排口排入市政污水管网。
		供电	由市政供电网提供。
		供热、制冷	正极材料实验室及办公区冬季采暖和夏季制冷采用空调。
储运工程		原辅料仓库	位于三层，建筑面积 4 m²，用于原辅材料的贮存。
		成品仓库	位于三层，建筑面积 4 m²，用于正极材料样品和钠离子电池的贮存。
		一般固废暂存间	位于三层，建筑面积 5m² ，用于暂存一般固体废物。
环保工程		废气	气流粉碎工序产生的粉尘经气流粉碎机自带的脉冲除尘器收集除尘后通过排气筒 DA001 达标排放； 投料、放料工序产生的粉尘经移动式烟尘净化装置处理后于实验室内无组织排放； 涂布、烘干产生的有机废气经 NMP 喷淋塔吸收处理后，通过排气筒 DA001 达标排放； 注液、封口废气经手套箱中自带的活性炭吸附装置处理后于实验室内无组织排放。
		废水	厂区实施雨污分流，项目仅排放生活污水，生活污水经园区废水总排口排入市政污水管网，最终排入咸阳路污水处理厂（新厂）集中处理。
		噪声	选用低噪设备，基础减振，合理布局，墙体隔声。
		固体废物	一般固废暂存一般固废暂存间，NMP 废液由供货厂家回收，其他一般固废由物资回收部门回收利用；危险废物暂存于位于厂房三层东北侧 2 个危废暂存柜，定期交由有资质单位回收处置，每台废暂存柜面积为 2m²。

表 2-2 本项目建筑物情况一览表

建构筑物		建筑面积（m²）	厂房高度（m）	结构	功能
一层、二层	储能柜组装车间	2826.6	21.3	钢筋混凝土	储能柜组装、测试
三层	层氧正极材料前处理室	51			层氧正极材料前处理

	层氧材料后处理室	32			层氧正极材料后处理
	箱式电炉间	61			层氧正极材料的烧结
	材料分析化验室	33			层氧正极材料物理性能表征分析化验
	电极制备室	53			正、负电极的制备
	纽扣半电池组装测试室	52			电池的组装及分析检测
	软包电池装配实验室	78			电池的组装
	电池测试实验室	48			电池测试
	原辅料仓库	4			原料存储
	成品仓库	4			样品存储
	一般固废暂存间	5			暂存一般固废
	办公区	1337.18			职工办公
合计		4584.78			/

3.实验方案及规模

本项目研发的目的是根据初步设定的实验配方去研发正极材料，每批次研发的正极材料进行相关参数的测试，根据综合测试结果不断调整、优化正极材料实验配方，确定正极材料性能及后续加工特点，最终获得研发需要的实验配方。

层状氧化物正极材料单批次研发量受混料设备影响，混料设备一次混料量最佳值为 20~25kg；受箱式炉影响，最佳烧结量在 20~25kg，本项目层状氧化物正极材料单批次实验量保守考虑按 25kg//批次计。根据建设单位提供的信息及本行业研发经验，本项目层状氧化物正极材料研发批次为 100 批次/年，研发周期为 3 年，具体实验方案如下：

①研发的正极材料每批次抽取 0.1kg 样品进行外观、水分、pH、粒度、振实密度等参数的初步测试，当单批次研发试制的正极材料未通过初步测试时，本批次实验终止，并根据测试结果指导正极材料实验配方的初次调整、优化，直至研发的正极材料通过初步测试；当单批次研发试制的正极材料通过初步测试时，剩余合格的正极材料与外购的钠片制成纽扣半电池。

②根据建设单位提供的信息及本行业研发经验，年研发 100 个批次的层状氧化物正极材料中，预计通过初步测试合格研发的正极材料约 80 个批次，剩余 20 个批次研发的正极材料作为危废处置。从通过初步测试合格研发的正极材料中每批次抽取 0.03kg 与外购的钠片试制成纽扣半电池，每批次可试制 18 个纽扣半电池，单个纽扣半电池重量约 3.6g。

将试制的纽扣半电池进行压实密度、电流、电压、容量、充放电次数、充放电温度、阻抗等参数的测试，当同批次试制的正极材料（通过初步测试合格剩余的正极材料）未通过纽扣半电池测试时，本批次实验终止，并根据测试结果指导正极材料实验配方的二次调整、优化，直至研发的正极材料通过纽扣半电池测试；当同批次试制的正极材料通过纽扣半电池测试时，剩余合格的正极材料与外购的原辅料制成软包电池。

③根据实验研发经验，通过初步测试合格的正极材料中，预计通过纽扣半电池测试合格研发的正极材料约 30 个批次，剩余 50 个批次研发的正极材料作为危废处置。从通过纽扣半电池测试合格研发的正极材料中选取 10 个批次与外购的原辅料制成软包电池（每批次抽取 2.5kg 与外购的原辅料制成软包电池，每批次可试制 16 个软包电池，单个软包电池重量约 75g），剩余 20 个批次的正极材料外送第三方检测公司进行平行测试。

将试制的软包电池进行电流、电压、容量、充放电次数、充放电温度、阻抗等参数的测试，根据综合测试结果（含外送第三方检测公司反馈的数据）不断调整、优化正极材料实验配方，确定正极材料性能及后续加工特点，最终获得研发需要的实验配方。

本项目实验方案及规模详见下表。

表 2-3 本项目实验方案及规模

名称	研发/批次	单批次实验量	配方研发	检验参数	研发目的	去向
层状氧化物正极材料	100 批/年	25kg/批次	研究相同反应条件下，物料配比、烧结时间、温度等	外观、水分、pH、粒度、振实密度	根据综合测试结果不断优化实验配方，确定正材料性能及后续加工特点，最终获得研发配方	部分层状氧化物正极材料外送第三方检测公司测试及制备电池，剩余层状氧化物正极材料全部作为危废外委处置。
纽扣半电池	80 批/年	0.0648kg/批次		电流、电压、容量、充放电次数、充放电温度、阻抗		作为危废外委处置
软包电池	10 批/年	1.2kg/批次				作为危废外委处置

4.产品方案及规模

本项目外购储能柜柜体、电池组及其他配件进行储能柜的人工组装生产，预计年组装生产储能柜 300 套。

表 2-4 本项目储能柜生产规模

名称	型号	产品规模	产量	去向
储能柜	VASTSIB-60/100-F-A	100kW·h	100 套/年	外售
	VASTSIB-60/100-F-B	100kW·h	100 套/年	
	VASTSIB-125/250-F-B	250kW·h	100 套/年	

5.原辅材料

5.1 实验原辅材料

本项目实验原辅料情况见下表。

表 2-5 主要实验原辅材料一览表

名称	年用量	描述	用途	最大储存量	储存方式	包装规格	储存位置
钠离子电池层状氧化物正极材料实验所需原辅材料							
镍铁锰铜氢氧化物	2.0t	外购原料	制备层状氧化物	0.1t	铝箔袋密封	25 Kg/袋	原辅料仓库
碳酸钠	1.17t	外购辅料	制备层状氧化物	0.1t	铝箔袋密封	5 Kg/袋	原辅料仓库
纽扣半电池实验所需原料							
层氧化物正极材料	2.4kg	研发的正极材料	制备电极	5kg	铝箔袋密封	5 Kg/袋	电极制备室干燥柜
硬炭负极材料	0.9kg	外购的负极材料	制备电极	5kg	铝箔袋密封	5 Kg/袋	电极制备室干燥柜
乙炔黑	2kg	外购辅料	制备电极	5kg	铝箔袋密封	1 Kg/袋	电极制备室干燥柜
PVDF	2kg	外购辅料	制备电极	5kg	铝箔袋密封	1 Kg/袋	电极制备室干燥柜
NMP	5kg	外购辅料	制备电极	10kg	塑料瓶密封	1 kg/瓶	电极制备室干燥柜
碳纳米管浆料	5kg	外购辅料	制备电极	10kg	塑料瓶密封	1 kg/瓶	电极制备室干燥柜
铝箔	5kg	外购辅料	制备电极	5kg	塑料袋包装	5kg/卷	电极制备室干燥柜
电解液	2kg	外购辅料	制备纽扣半电池	1kg	铝瓶密封	1kg 瓶	电池制备室手套箱
草酸	500g	外购辅料	制备电极	500g	塑料瓶密封	500g/瓶	电极制备室干燥柜
玻璃纤维隔膜	6m^2	外购辅料	组装电池	2m^2	塑料袋包装	1 m^2/袋	纽扣半电池制备室手套箱
钠片	1440 个	外购辅料	组装电池	1000 个	玻璃瓶密封	200 个/瓶	纽扣半电池制备室手套箱

电池壳	1440 组	外购辅料	组装电池	1000 组	塑料袋包装	1000 组/包	纽扣半电池制备室手套箱
软包电池实验所需原料							
层氧化物正极材料	25kg	研发的正极材料	制备软包电池	25kg	铝箔袋密封	5 Kg/袋	电极制备室干燥柜
硬碳负极材料	25kg	外购的负极材料	制备软包电池	25kg	铝箔袋密封	5Kg/袋	电极制备室干燥柜
乙炔黑	4kg	外购辅料	制备软包电池	5kg	铝箔袋密封	1 Kg/袋	电极制备室干燥柜
PVDF	4kg	外购辅料	制备软包电池	5kg	铝箔袋密封	5 Kg/袋	电极制备室干燥柜
NMP	15kg	外购辅料	制备软包电池	10kg	玻璃瓶密封	1 kg/瓶	电极制备室干燥柜
电解液	5kg	外购辅料	制备软包电池	1kg	铝瓶密封	1kg 瓶	电池制备室手套箱
碳纳米管浆料	30kg	外购辅料	制备软包电池	5kg	塑料瓶密封	1kg/瓶	电极制备室干燥柜
草酸	1kg	外购辅料	制备软包电池	500g	塑料瓶密封	500g/瓶	电极制备室干燥柜
铝箔	15kg	外购辅料	制备软包电池	5kg	塑料袋包装	5kg/卷	电池制备室干燥柜
聚乙烯隔膜	70m^2	外购辅料	制备软包电池	20 m^2	塑料袋包装	10 m^2/卷	电池制备室干燥柜
电池铝塑膜	200 套	外购辅料	制备软包电池	50 套	塑料袋包装	50 套/包	电池制备室干燥柜
极耳	300 个	外购辅料	制备软包电池	100 个	塑料袋包装	100 个/包	电池制备室干燥柜
专用绿胶	4 卷	外购辅料	制备软包电池	5 卷	常温放置	1 卷	电池制备室干燥柜
丁苯乳胶	0.8kg	外购辅料	制备软包电池	500g	塑料瓶密封	500g/瓶	电极制备室干燥柜
羧甲基纤维素	0.8kg	外购辅料	制备软包电池	500g	塑料瓶密封	500g/瓶	电极制备室干燥柜
去离子水	0.325t	外购辅料	浆料制备、冷水机补水	20kg	塑料桶密封	20 Kg/桶	原辅料仓库

表 2-6 主要原辅料理化性质一览表

名称	理化性质
混合前驱体	化学通式为： $Ni_aFe_bMn_cCu_d(OH)_2$，采用镍铁锰铜的氢氧化物作为前驱体材料，镍铁锰铜的比例 a:b:c:d 可以根据实际需要调整。按 0.26:0.33:0.34:0.07 计，则分子量约 90.9194，混合物前驱体中镍的含量约 16.78%。
碳酸钠	分子式为 Na_2CO_3，白色无臭粉末，分子量 105.988，熔点 851℃，密度 2.53g/cm^3，闪点 169.8℃，沸点 1600℃。易溶于水，有吸湿性。高温可分解，生成氧化钠和二氧化碳。 急性毒性：4090mg/kg（大鼠经口），LC50：2300mg/m^3，2 小时（大鼠吸入）。吸入对呼吸道有刺激作用，出现咳嗽和呼吸困难，对眼有轻度刺激作用，引起眼疼痛和流泪。
乙炔黑	乙炔黑是由碳化钙法或石脑油（粗汽油）热解时副产气分解精制得到的纯度 99%以上的乙炔,经连续热解后得到的炭黑。外观为黑色极细粉末，相对密度 1.95(氮置换法)。表观密度 0.2～0.3g/cm^3。平均粒径 30～45nm。比表面积 55～70m^2/g。吸碘值 60～80gI2/kg。乙炔炭黑纯度很高，含碳量大于 99.5%，氢含量小于 0.1%，氧含量 0.07%～0.26%。pH 值 5～7。电阻率极低，具有优良的导电性、导热性和抗静电效果。

	PVDF（聚偏氟乙烯）	分子式：$C_2H_2F_2$，分子量 64，白色粉末状结晶性聚合物。密度 1.75-1.78g/cm^3。玻璃化温度-39℃，脆化温度-62℃，熔点 170℃，热分解温度 350℃左右，长期使用温度-40～150℃，具有优良的耐化学腐蚀性、耐高温色变性、耐氧化性、耐磨性、柔韧性以及很高的耐冲击性强度。 PVDF 是最常见的正极粘结剂，突出的特点是抗氧化还原能力强，热稳定性好，易于分散，但缺点是需要使用 N 甲基吡咯烷酮（NMP）作溶剂。
	NMP（N-甲基吡咯烷酮）	物理性质：分子式 C_5H_9NO，分子量 99，无色透明液体，稍有氨味，相对密度 1.026，水溶解性≥10g/100mLat20℃，易溶于水（体积比为 10%），熔点-24.4℃，沸点 203℃，闪点 90℃，燃点 346℃，燃烧热 3010kJ/mol，蒸汽压 1.33kpa(78~79℃)，是一种选择性强和稳定性好的极性溶剂，能与水、醇、醚、酯、酮、卤代烃、芳烃互溶，对皮肤有轻度刺激作用。 毒理学： ①急性毒性： 小鼠口经 LC_{50}：5130mg/kg；大鼠口经 LD_{50}：3914mg/kg 小鼠腹腔 LC_{50}：3050mg/kg；大鼠腹腔 LD_{50}：2472mg/kg 小鼠静脉 LC_{50}：54500μg/kg；大鼠静脉 LD_{50}：80500μg/kg 大鼠吸入 LD_{50}：1mg/m^3 ②刺激数据：眼-兔子 100 毫克中度。 ③虽然毒性低，但不能内服。用量为 0.25mg/kg 时对大鼠和兔的神经、血液无毒害。皮肤涂敷，蒸气吸入试验表明毒性低。
	柠檬酸	柠檬酸（CA），又名枸橼酸，分子式为 $C_6H_8O_7$，是一种重要的有机弱酸，为无色晶体，无臭，溶于水、乙醇、乙醚，不溶于苯，微溶于氯仿。熔点 153-159 ℃，沸点 309.6±42.0 ℃（760 mmHg）蒸气密度 7.26（vs 空气），蒸气压<0.1 hPa（20 ℃），折射率 1.493~1.509，闪点 155.2±24.4℃。在潮湿空气中有吸湿性，加热可以分解成多种产物，可与酸、碱、甘油等发生反应。
	葡萄糖	分子式 $C_6H_{12}O_6$。无色结晶或白色结晶性或颗粒性粉末；无臭，味甜，有吸湿性，易溶于水，微溶于乙醇，不溶于乙醚，在碱性条件下加热易分解，密度 1.581g/cm^3，熔点 146℃，沸点 527.1℃ at 760 mmHg，闪点 286.7℃，折射率 1.362，储存条件 2-8℃。
	电解液	电解液主由有机溶剂和无机盐组成。有机溶剂为 DMC（碳酸二甲酯），DEC（碳酸二乙酯），EC（碳酸乙烯酯），EMC（碳酸甲乙酯），PC（碳酸丙烯酯）；无机盐是 $NaPF_6$。其中，$NaPF_6$ 暴露空气中或加热时分解。暴露空气中或加热时六氟磷酸钠在空气中由于水蒸气的作用而迅速分解放出氟化物。
	玻璃纤维隔膜	玻璃纤维隔膜是一种重要的隔膜材料,广泛应用于电池、电容器燃料电池等领域。其主要成分为玻璃纤维和树脂。玻璃纤维是一种由硅酸盐、氧化铝等物质组成的纤维材料，具有高强度、高量、耐腐蚀等优良性能。而树脂则是一种粘合剂，一般采用聚酯树脂、环氧树脂等。其作用是将玻璃纤维与其他材料黏合在一起，形成坚固的隔膜结构。此外，玻璃纤维隔膜还常添加一些辅助材料，如硅油、钛白粉等，以提高其性能或改善外观。
	草酸	草酸是一种有机物，化学式为 $H_2C_2O_4$，无色单斜片状或棱柱体结晶或白色粉末，可与碱反应，可以发生酯化、酰卤化、酰胺化反应。也可以发生还原反应，受热发生脱羧反应。无水草酸有吸湿性。草酸能与许多金属形成溶于水的络合物。150～160℃升华。在高热干燥空气中能风化。1 g 溶于 7 mL 水、2 mL 沸水、2.5 mL 乙醇、1.8 mL 沸乙醇、100 mL 乙醚、5.5 mL 甘油，不溶于苯、氯仿和石油醚。0.1 mol/L 溶液的 pH 为 1.3。相对密度（水=1）1.653。熔点 189.5℃。[3]低毒，半数致死量（兔，经皮）2000 mg/kg^3
	聚乙烯隔膜	白色蜡状材料，无色、无臭、无毒、半透明固体物质，密度 0.89～0.91g/cm^3，熔点 189℃，155℃左右软化,使用温度范围为-30～140℃。易燃，无毒。 隔膜在电池中作阻隔正负极用，防止两极接触造成短路，但不阻隔离子的自由交换。隔膜在电解液中保持长期的稳定性，在强氧化和强还原的条件下，

	不与电解液和电极物质发应。
专用绿胶	绿胶是由聚酯薄膜和矽利康胶系所构成，是一种应用在印刷电路板和皮膜接合用的胶带，不仅在电镀金手指时能符合 PCB 生产厂商的需求，即使运用在各式薄膜、合成皮膜、纸类接合时，也能满足使用者的需要。适用于 PCB 电镀金的保护；各式薄膜、合成皮、纸类之接合；耐热性佳；不脱胶。
丁苯乳胶（SBR）	SBR 是 1，3-丁二烯（CH_2=CH-CH=CH_2）和苯乙烯（$C_6H_5C_2H_3$）在低温下进行自由基乳液聚合而制得的弹性体，是一种合成橡胶。常温下为白色透明无悬浮物的液体，密度 1.02g/cm^3，pH 值 3-7，机械稳定性（5min）1.0%，耐油性能差，节电性能较好，耐磨性、耐自然老化、耐水性、气密性较好，是一种综合性能较好的橡胶。主要成分去离子水 45-55%，苯乙烯、1，3-丁二烯聚合物 40-50%。 丁苯乳胶（SBR）是一种水性粘结剂，一种高分子材料具有良好的耐水和耐老化性能。SBR 粘结剂的固含量一般为 49%~51%，极易溶于水和极性溶剂中，具有很高的粘结强度以及良好的机械稳定性和可操作性，用在电池业作为粘结剂，粘结剂效果良好，质量稳定。
羧甲基纤维(CMC)	分子式为[$C_6H_7O_2(OH)_2CH_2COONa$]n，CMC 是纤维素的羧甲基化衍生物，分子量从几千到百万。白色或微黄纤维状粉末，无嗅无味，无毒，不易燃。吸湿性强、易溶于冷热水和极性溶剂中成为透明粘稠性溶液，溶液为中性或微碱性；不溶于乙醇、乙醚、丙酮等有机溶剂。对光热稳定，变色温度 227℃，炭化温度 252℃。 在制作电极浆料的时候加入 CMC，能提高浆料粘度和防止浆料沉淀。CMC 对于负极石墨的分散能够起到很好的作用。CMC 胶液与金属箔有良好的粘结性，且具有导电性能。CMC 胶液粘度会随着温度的升高而降低，容易吸潮，弹性较差。溶液在 pH 为 2-10 时稳定，低于 2 时有固体析出，高于 10 时粘度降低。 与 SBR 胶乳和其他材料配合使用具有良好的相容性。

本项目按照单批次最大研发量计算镍元素平衡量，则项目年研发 2.46t 层状氧化物正极材料，镍元素平衡见表 2-7。

表 2-7 镍元素平衡表　　单位：t/a

投入			产出		
序号	名称	投入量	序号	名称	产出量
1	混合前驱体中镍元素含量	0.3356[a]	1	外送第三方测试的正极材料中镍元素含量	0.06779562[b]
			2	废正极材料中镍元素含量	0.26376776[b]
			3	有组织、无组织排放的粉尘中镍元素含量	0.00001375[a]
			5	废电池、废包装物、废匣钵、废无尘布、废滤芯、废滤袋沾染镍元的含量	0.00402287[a、b]
合计		0.3356	合计		0.3356
注 a：混合前驱体（$Ni_{0.27}Fe_{0.33}Mn_{0.34}Cu_{0.07}(OH)_2$），镍的含量约 16.78%，含镍折重约 0.3356t/a，b：正极材料（$NaNi_{0.27}Fe_{0.33}Mn_{0.34}Cu_{0.07}O_2$）中镍的含量约 13.63%					

5.2 储能柜生产原辅材料

本项目储能柜生产原辅料情况见下表。

表 2-8 储能柜生产主要原辅材料一览表

名称	年用量	描述	用途	最大储存量	储存方式	包装规格	储存位置
储能柜（300 套）							
储能变流器	300 个	外购配件	生产储能设备	20 个	纸箱	1 个/箱	车间配件区
EMS 控制器	300 个	外购配件	生产储能设备	20 个	纸箱	1 个/箱	车间配件区
BMS 控制器	300 个	外购配件	生产储能设备	20 个	纸箱	1 个/箱	车间配件区
钠离子电池模组	300 组	外购配件	生产储能设备	20 组	纸箱	1 个/箱	车间配件区
工业空调	300 个	外购配件	生产储能设备	20 个	纸箱	1 个/箱	车间配件区
UPS 电源	300 个	外购配件	生产储能设备	20 个	纸箱	1 个/箱	车间配件区
DC-DC 变换器	300 个	外购配件	生产储能设备	20 个	纸箱	1 个/箱	车间配件区
线束、开关、电表等元器件	300 组	外购配件	生产储能设备	20 组	纸箱	1 组/箱	车间配件区
柜体	300 个	外购配件	生产储能设备	20 个	纸箱	1 个/箱	车间配件区

6.主要设备

6.1 主要实验及辅助设备

本项目主要实验及辅助设备见下表。

表 2-9 本项目主要实验及辅助设备一览表

设备名称	规格型号	数量	所用工序
层状氧化物正极材料实验及测试设备			
自动电位滴定仪	/	1	滴定
层氧厢式炉	/	1	烧结
机械磨	/	1	破碎
旋轮磨	/	1	破碎
防爆柜	CXI-045 45 加仑-170 升	1	储存
恒温箱	MHW-200	1	控温
振动筛	/	1	过筛
电子天平	SQP QUINTIX35-1CN	1	称量
箱式电阻炉	SX-G04123	4	烧结
实验型高混机	SMB-10L	1	混料
颚式破碎机	MT-10Y	1	破碎
气流粉碎机	/	1	粉碎
真空包装机	YF-880	1	包装
实验型批混机	/	1	混料
加热式水分仪	ZDJ-600S	1	加热
温湿度计	WT308A	1	测温

真空干燥箱	RSC-ZKX-3M	1	干燥
激光粒度仪	BT-9300ST	1	测试
pH 计	PHS-3E	1	测试
振实密度仪	BT-313	1	测试
水分测定仪	/	1	测试
纽扣半电池实验及测试装备			
手套箱	Universal/2400/1000/900	1	制备电池
纽扣封口机	MSK-E110	1	封口
纽扣半电池测试仪	10mA-5V	30	测试
冲片机	MSK-T10	1	冲片
涂覆机	MSK-AFA-HC100	1	涂布
浆料混合机	ARE-310/	1	混料
压片机	Lab Press 15T	1	压片
防爆柜	CXI-045 45 加仑-170 升	1	储存
软包电池实验及测试装备			
除湿机	DH60EIA1B(WIFI)	5	控制湿度
电池测试仪	RSC-JC5V10A	20	测试
恒温箱	MHW-200	2	控温
水冷机	QLK250SC/UU	1	降温
手套箱	Universal/2400/1000/900	1	制备电池
电子天平	SQP QUINTIX35-1CN	1	称量
行星式搅拌机	RSC-PVMB-5L	2	制备浆料
浆料过滤除磁机	RSC-FTM-5L	2	过滤浆料
间歇涂布机	RSC-RTCA-300	2	制备极片
离心搅拌机	ARE-310	1	制备浆料
行星式真空搅拌机	MSK-SFM-16	2	制备浆料
电池电压内阻测试仪	RSC-20V-2000	1	测试电池
顶侧封装机	RSC-HS-200	1	制备电池
真空静置预封机	RSC-HSFD-200	1	制备电池
半自动铝塑膜成型机 全电池充壳机模具	RSC-CF-200	1	制备电池
超声波极耳金属点焊机	RSC-DH800	2	制备电池
三层真空烘箱	RSC-ZKX-3M	1	制备电池
自动叠片机	RSC-SKMC-200	1	制备电池
刮细度板	QXD 型 单槽 0-150um	1	测试
粘度计	NDJ-5S 数显	1	测试
剥离力测试仪	带数显 1025 手动/自动插电型	1	测试
防爆柜	CXI-045 45 加仑-170 升	1	储存
环境治理设备			
NMP 回收处理系统	RSC-NMP-2	1	控制环境
移动式烟尘净化装置	/	1	控制环境
危废暂存柜	$2m^2$/个	2	储存

6.2 储能柜组装及测试设备

本项目储能柜组装及辅助设备见下表。

表 2-10 本项目储能柜组装及测试设备一览表

设备名称	规格型号	数量	所用工序
储能柜组装机测试设备			
充放电测试仪	/	1	测试

7.公用工程

（1）供电

本项目用电由市政供电网提供。

（2）给水

本项目用水主要包括员工生活用水、NMP 水喷淋塔用水、冷水机补水、软包电池负极浆料制备用水，其中生活用水、NMP 水喷淋塔用水由市政供水管网提供，冷水机补水、软包电池负极浆料制备用水为外购去离子水。

1）生活用水

本项目新增劳动定员 40 人，用水量参照《建筑给排水设计规范》（GB50015-2019）按 50L/人·d 计，则生活用水日用量为 2m^3/d，每年工作 300d，年用水量为 600m^3。

2）NMP 水喷淋塔用水

涂布烘干产生的含 NMP 废气收集后引至 NMP 喷淋塔处理，实验室正极浆料涂布消耗 NMP 约 0.02t/a，喷淋塔 NMP 吸收效率按 90%计，吸收量约 0.018t/a。根据建设单位提供的经验资料，吸收 1t 的 NMP 约需要 13t 水，故实验室 NMP 废气吸收需消耗自来水约 0.23m^3/a；本项目 NMP 水喷淋塔水箱容积为 0.2m^3，水箱单次加水量为 0.15m^3，水箱内喷淋用水每小时蒸发量约占单次加水量的 0.1%，NMP 水喷淋塔年运行 1500h，则喷淋用水年蒸发补水量为 0.22m^3，水箱内喷淋用水每 4 个月补水一次，每次补水量为 0.15m^3，年补水量为 0.45m^3，故 NMP 水喷淋塔年用水量 0.45m^3。

3）冷水机补水

项目烧结采用冷却水间接冷却，通过循环水管道进入冷却腔内，不经过炉膛内部，不与物料直接接触，而是经过炉膛外壁与炉体外壳之间形成冷却，从而降低炉膛内部的温度。本项目共计 1 台厢式电炉（每台年工作 300 天），每台箱式

炉均配备冷水机，每台冷水机循环水量均为 0.1m³/h，每日蒸发损耗量按循环量的 1%计，则 1 台冷水机年蒸发损耗的补水量为 0.3m³ /a。间接冷却水循环使用，不排放。

4）软包电池负极浆料制备用水

软包电池负极浆料制备年用去离子水 0.025m³，经涂布烘干工序全部蒸发，去离子水外购。

因此，本项目年用水量为 600.775m³/a（其中自来水 600.45m³/a，外购去离子水 0.325m³/a）。

（3）排水

本项目外排废水主要为员工生活污水。

本项目员工生活污水排水系数按 90%计，则本项目生活污水产生量为 540m³/a，生活污水经园区废水总排口排入市政污水管网，最终排入咸阳路污水处理厂（新厂）集中处理。

本项目水平衡详见图 2-1。

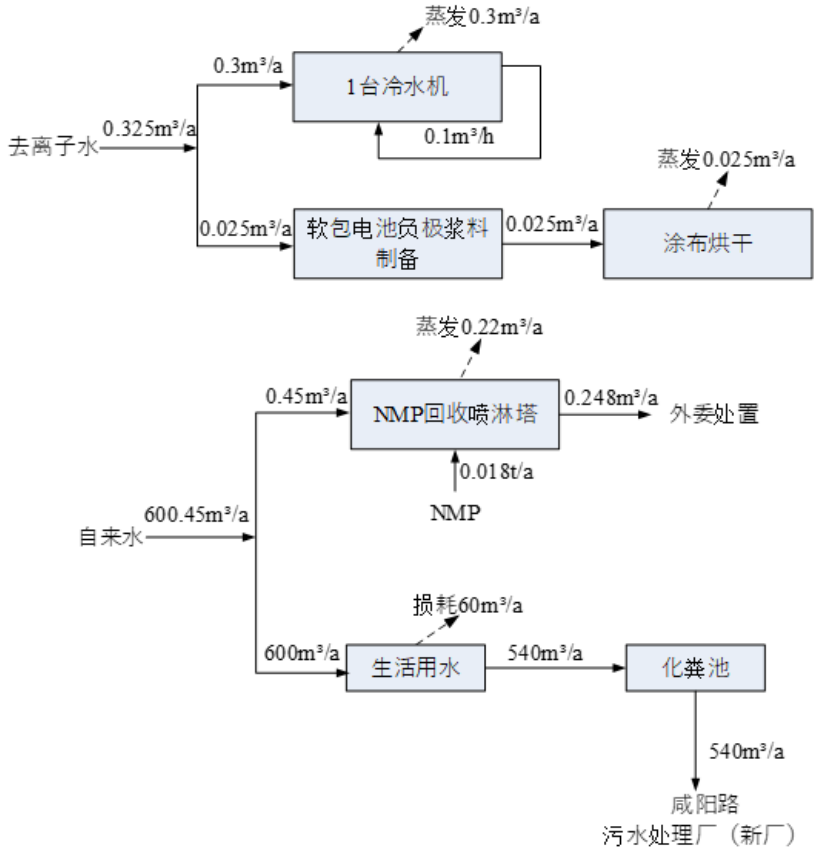
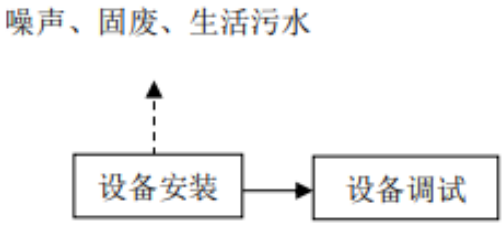


图 2-1 本项目水平衡图（单位：m³/a）

	（4）供暖与制冷 本项目生活供暖由市政供暖提供，夏季办公区域空调制冷。 （5）食宿 本项目不设食堂，由员工自行解决。 （6）压缩空气 本项目实验室设置 1 台空压机，用于气流粉碎工序。 **8.劳动定员与工作制度** 本项目新增劳动定员 40 人，年工作时长 300 天，每天工作 8 小时。
工艺流程和产排污环节	**1.施工期** 本项目租赁闲置厂房进行实验，施工期仅为设备安装，不涉及土建工程。项目施工期流程及排污节点如下图：  **图 2-2 施工期工艺流程及产排污示意图** 工艺流程说明： （1）安装设备：根据实验工艺的需求及维修、技术安全、工序连接等方面的要求将实验设备安装到位，此过程会有噪声、生活污水及固废产生； （2）设备调试：最后，由专人负责将安装好的设备试运转配合调试，保证各实验设备正常的运转生产，此过程会产生噪声。 施工期影响轻微。随着设备安装调试完毕，影响将随之消失。 **2.运营期** **2.1 正极材料研发实验** 本项目实验流程见图 2-3。

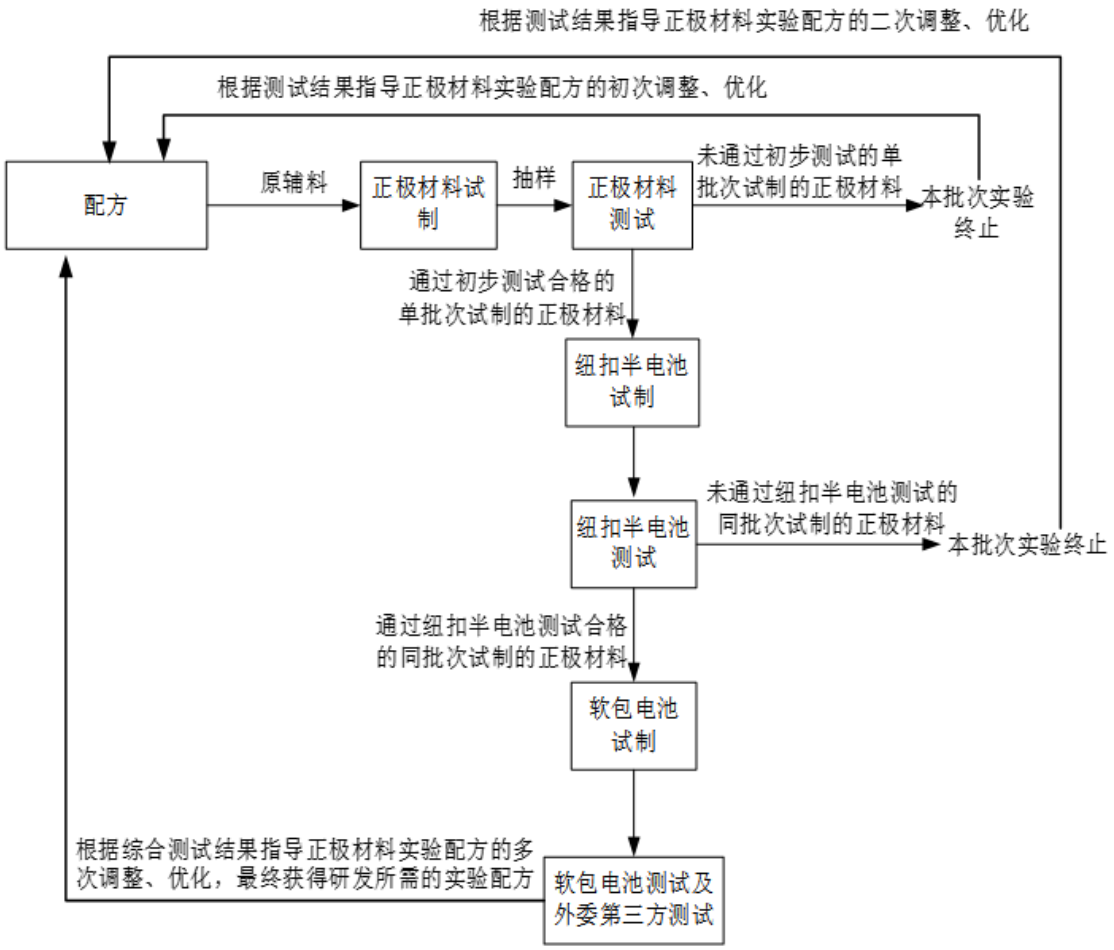


图 2-3 本项目实验流程图

项目主要实验流程如下：

（1）配方设计

①固定烧结条件（烧结温度、烧结时间等），通过设定不同物料重量及配比，在相同的烧结条件下进行烧结，最后得到层状氧化物正极材料，再通过分析测试得到层状氧化物正极材料实验参数，进行研究。

②固定物料重量及配比，通过设定不同的烧结条件（烧结温度、烧结时间等），在不同的烧结条件下进行烧结，最后得到层状氧化物正极材料，再通过分析测试得到层状氧化物正极材料实验参数，进行研究。

（2）正极材料试制

根据初步的配方方案进行层状氧化物正极材料的试制，层状氧化物正极材料单批次研发量受混料设备影响，混料设备一次混料量最佳值为 20~25kg；受箱式炉影响，最佳烧结量在 20~25kg，本项目层状氧化物正极材料单批次实验量保守

考虑按 25kg//批次计。根据建设单位提供的信息及本行业研发经验，本项目层状氧化物正极材料研发批次为 100 批次/年。层状氧化物正极材料的试制工艺流程和产排污环节具体见图 2-4。

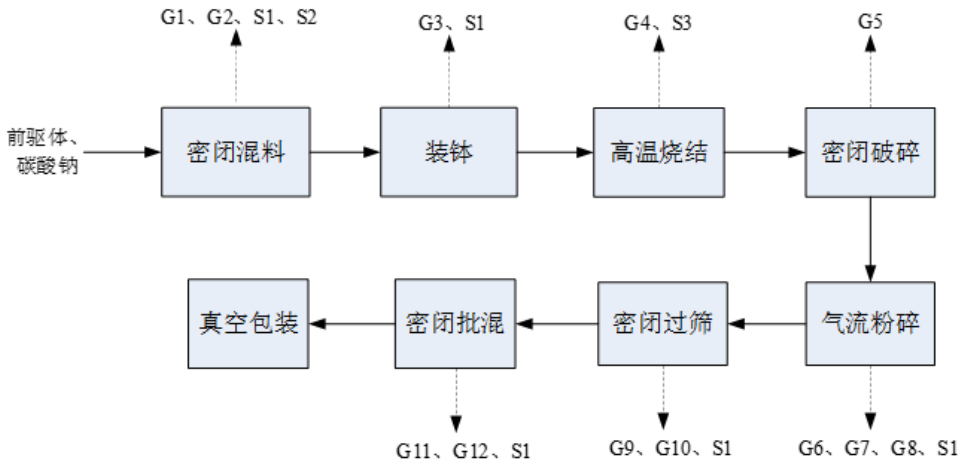


图 2-4 层状氧化物正极材料试制工艺流程及产排污示意图

本项目层状氧化物正极材料试制过程中，各工序物料投加方式，放料过程基本一致，故进行统一介绍。

1）拆包、投料过程

密闭混料、装钵、气流粉碎、密闭过筛、密闭批混工序均采用人工投料的方式，人工拆开原料包装或料袋，使用不锈钢勺将物料多次少量的转移至高混机、匣钵、破碎机、筛分机及批混机，拆包、投料过程会产生少量的粉尘，拆包、投料粉尘经移动式烟尘净化装置收集处理后于实验室内无组织排放，移动式烟尘净化装置的万向罩吸风范围可以覆盖原料拆包区及各设备投料口。

2）放料、转料过程

密闭混料、密闭破碎、气流粉碎、密闭过筛、密闭批混工序均采用人工放料的方式，将料袋套在高混机、破碎机、气流粉碎机、筛分机及批混机下方的放料口，采用密封条扣紧料袋与放料口的连接处，打开放料阀进行放料，放料结束后将料袋密封保存，并使用移动推车送至下一个工序投料区。放料过程会产生少量放料粉尘，放料粉尘经移动式烟尘净化装置收集处理后于实验室内无组织排放，移动式烟尘净化装置的万向罩吸风范围可以覆盖各设备放料口。

层状氧化物正极材料试制工艺流程说明如下：

①密闭混料

称取前驱体和碳酸钠（物料配比根据配方方案设定），高混机单次投料量约0.1kg，共计投料 25kg/批次，投料完成后关闭高混机投料口机盖，启动高混机开始密闭搅拌混料，搅拌过程缓慢，不会产生粉尘。混料结束后进行放料。拆包、投料过程会产生少量的拆包、投料粉尘（G1）、含镍废包装袋（S1）和普通废包装物（S2），放料过程会产生少量的放料粉尘（G2）。

②装钵

将混合后的物料送至装钵区，要求按指定位置放钵，每个匣钵投料量约3.125kg（共 8 个匣钵），且均匀分布在钵内，装钵后的物料（加盖）通过炉窑外辊道送至炉窑内高温烧结。拆包、装钵过程会产生少量的拆包、投料粉尘（G3）和含镍废包装袋（S1）。

③高温烧结

装填装物料后的匣钵人工转移至箱式炉进行高温烧结（烧结反应条件根据配方方案设定），烧结前设置好相应的烧结程序以及通气流量。烧结采用电加热，经过升温段、反应段发生烧结反应，烧结温度在 800~1000℃，烧结时间约18~22h，烧结过程在干燥空气气氛下进行。烧结完成后，匣钵通过经过冷水机冷却水间接冷却匣钵至 60℃。

前驱体（$Ni_aFe_bMn_cCu_d(OH)_2$）和碳酸钠碳（混合物料密度 1.0~1.5g/cm^3）在高温条件下与氧气进行转晶，最终获得烧结物（$NaNi_aFe_bMn_cCu_dO_2$），炉膛内设计压力为标准大气压，炉膛的横截面较小，炉膛压力较小，物料比重较大，在匣钵内部相对静止，且物料约占匣钵高度的 70%，炉膛内部气流速度缓慢，气流扰动较小，烧结过程基本不会产生粉尘。但烧结过程会产生少量的烧结废气（G4，主要为二氧化碳和高温水蒸汽），烧结废气排气量较小，通过设备排气口于车间内无组织排放，烧结会产生废匣钵（S3）。

④密闭破碎

将烧结后的物料用不锈钢铲子转移至鄂式破碎机，单次投料量约 0.1kg，共计投料 2kg/批次，物料经高温烧结后结块较为紧密，因此投料过程无粉尘产生。投料完成后关闭投料口机盖并进行破碎，破碎时设备均保持密闭，因此破碎过程无粉尘逸散。破碎结束后进行放料。放料过程会产生少量放料粉尘

（G5）。

⑤气流粉碎

使用不锈钢勺将破碎后的的物料投入气流粉碎机中，单次投料量约 0.1kg，共计投料 2kg/批次，投料完成后关闭投料口机盖，压缩空气经过滤干燥后，通过喷嘴高速喷射入粉碎腔，在多股高压气流的交汇点处物料被反复碰撞、磨擦、剪切而粉碎，粉碎后的物料在风机抽力作用下随上升气流运动至分级区，在高速旋转的分级涡轮产生的强大离心力作用下，使粗细物料分离，符合粒度要求的细颗粒通过分级轮进入气流粉碎机自带覆膜聚酯滤袋的脉冲除尘器收集作为半成品进入下一道实验工序，未达到细度的粗颗粒下降至粉碎区继续粉碎，粉碎结束后进行放料。拆包、投料过程会产生少量的拆包、投料粉尘（G6）和含镍废包装袋（S1）；放料过程会产生少量放料粉尘（G7）；气流粉碎过程会产生粉碎粉尘（G8），粉碎粉尘经气流粉碎机自带覆膜聚酯滤袋的脉冲除尘器收集后，通过与设备直接相连的管道经 1 根高 28m 排气筒 DA001 达标排放。

⑥密闭过筛

将粉碎后的物料使用不锈钢勺投放至筛分机，单次投料量约 50g，共计投料 2kg/批次。留存在筛分机上层的筛上物收集后重新回到粉碎工序进行粉碎，过筛时设备均保持密闭，因此过筛时无粉尘逸散，过筛结束后进行放料。拆包、投料过程会产生少量的拆包、投料粉尘（G9）和含镍废包装袋（S1）；放料过程会产生少量放料粉尘（G10）。

⑦密闭批混

为了保证物料的均匀性，将粉碎后的物料使用不锈钢勺转移至批混机进行搅拌混合，单次投料量约 0.1kg，共计投料量约 10-25kg/批次，批混过程在密闭批混机中进行，搅拌过程缓慢，因此批混工序无粉尘逸散。混合完成后进行放料，最终获得研发所需的层状氧化物正极材料。拆包、投料过程会产生少量的拆包、投料粉尘（G11）和含镍废包装袋（S1）；放料过程会产生少量放料粉尘（G12）。

⑧真空包装

对批混完成的层状氧化物正极材料采用铝塑膜包装袋进行真空包装，包装规格暂定为 5kg/袋。该工序采用自动真空包装机，真空包装机使用吸入式除尘

器，将产生的粉尘吸入料袋后全部回收，最后随成品（层状氧化物正极材料）分装保存，因此包装过程无粉尘逸散。真空包装的目的是为了防止正极材料受潮，影响后续测试。

此外，移动式烟尘净化装置除尘时会产生收集尘（S4）和废滤芯、废滤袋（S5）；使用吸尘器对原料拆包区、高混机、鄂式破碎机、气流粉碎机、筛分机、批混机等区域的地面进行吸尘清洁，吸尘过程会产生废滤芯（S5）。

（2）正极材料测试

经上述试制的层状氧化物正极材料每批次抽取 0.1kg 样品进行外观、水分、pH、粒度、振实密度等参数的测试，采用目测法观察材料外观，使用水分测定仪测量材料水分，使用激光粒度计测试材料粒度、使用 pH 计测量材料 pH，使用振实密度仪测量材料振实密度。此过程无废气、废水产生，但会产生含镍废包装袋（S1）及废正极材料（S6）。根据测试结果指导实验配方的初次调整、优化，直至研发的正极材料满足纽扣半电池的试制要求。

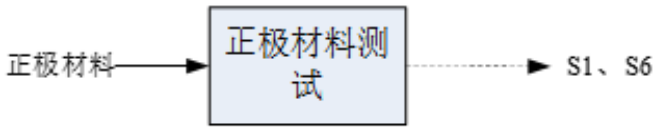


图 2-5 层状氧化物正极材料测试流程及产排污示意图

（3）纽扣半电池试制

根据建设单位提供的信息及本行业研发经验，预计满足纽扣半电池试制要求的层状氧化物正极材料约 80 批次/年，每批次抽取 0.03kg 样品与外购的钠片试制成纽扣半电池进行压实密度、电流、电压、容量、充放电次数、充放电温度、阻抗等参数的测试，每批次可试制 18 个纽扣半电池（单个纽扣半电池重量约 3.6g）。根据测试结果指导实验配方的二次调整、优化，直至研发的层状氧化物正极材料满足软包电池的试制及外送第三方测试的要求。 纽扣半电池试制工艺流程和产排污环节具体见图 2-6。

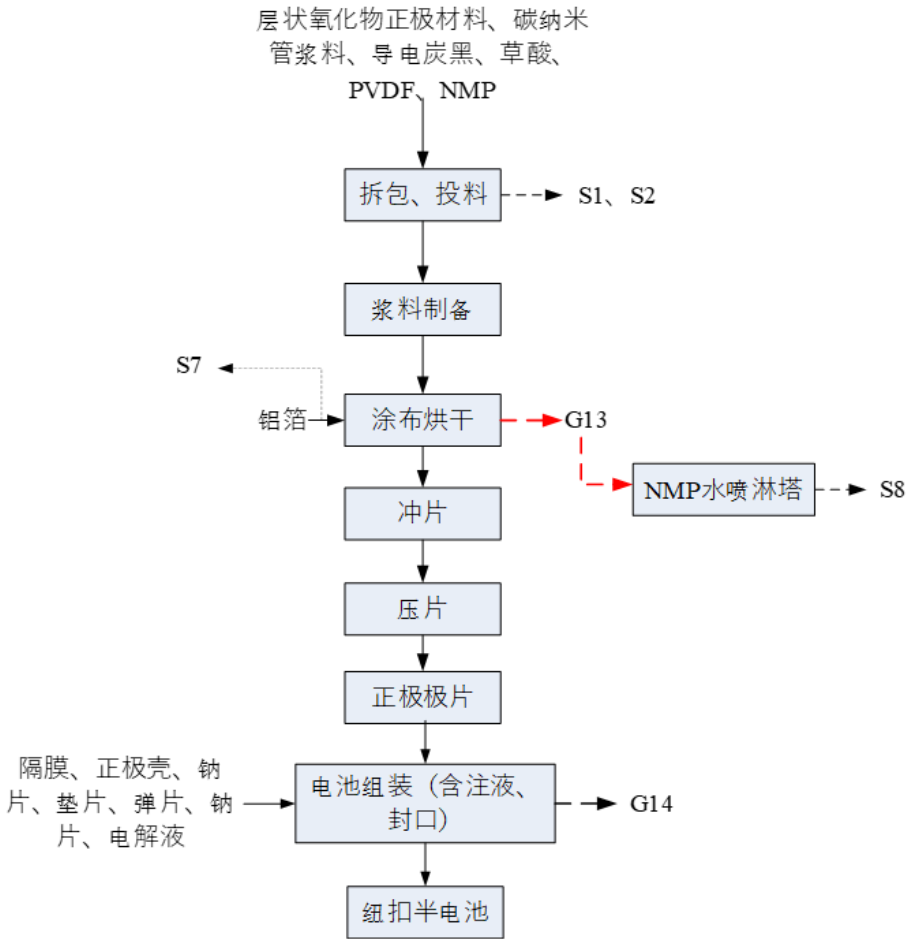


图 2-6 纽扣半电池实验流程及产排污示意图

①拆包、投料

称取定量正极粘结剂（PVDF），使用不锈钢勺将正极粘结剂（PVDF）加入混合脱泡机的搅拌罐中，再将溶剂 N-甲基吡咯烷酮（NMP）按比例定量加入其中，进行胶液制备，使用药品勺将研发试制的层状氧化物正极材料及外购的导电炭黑（乙炔黑）、碳纳米管浆料投入混合脱泡机的搅拌罐搅拌，根据实验需求加入草酸降低浆料中残碱，适量加入 NMP，进行粘度调节。本项目正极粘结剂（PVDF）、试制的层状氧化物正极材料、导电炭黑（乙炔黑）均采用铝箔袋包装，单次投料量较少（投放层状氧化物正极材料 0.01kg/次、硬炭负极材料 0.01kg/次、正极粘结剂（PVDF）0.004kg/次、乙炔黑 0.004kg/次），因此物料在拆包、投料过程基本不会产生粉尘。拆包、投料过程会产生含镍废包装袋（S1）和普通废包装物（S2）。

②正极浆料制备

保持搅拌罐恒温，待浆料充分混合均匀后开启搅拌机搅拌，充分即制成正极浆料（呈黑色粘稠状），浆料制备过程为物理机械过程，不改变原有物料化学物质结构，不发生化学反应，搅拌完成后的物料贮存于中转罐为涂布机原料使用。整个搅拌过程在密闭搅拌罐中完成，无粉尘产生。

③涂布、烘干

在浆料搅拌过程中，选取所需的集流体（铝箔），使用裁纸刀裁取宽约10.5cm 的集流体（铝箔）；采用涂布烘干一体机，通过张力传感器连接电池极片活性物质的涂覆、烘干。将集流体覆盖在涂布机的平板上，打开涂布机并保持抽真空状态，使集流体平整的吸附在涂布机上，并用胶带固定；选取合适的涂膜器并调整涂膜厚度，放置在涂布机一侧，将浆料倒在涂膜器前的集流体上；启动涂布机，使其匀速的推动浆料到平板的另一侧，观察涂布状态，拍照留存。启动加热按钮直至烘干极片；极片目视完全烘干后，立即关闭加热和真空按钮，拍照留存后取下极片，进行下一步。不可将极片在环境中久置。裁取集流体（铝箔）会产生废铝箔（S7）

涂布机自身带有烘箱（电加热），极片烘干温度为 90~110℃。

正极烘干主要为去除制浆过程中吸入的溶剂（NMP），烘干时压力比常压约小 5pa~10pa，可保证烘干过程中有机气体不外泄。极片在涂布和烘干过程均会产生涂布、烘干废气（G13，以非甲烷总烃、TRVOC 计），主要成分为 NMP（说明：正极粘合剂聚偏氟乙烯（PVDF）的热分解温度在 350℃左右，涂布机温度控制在 200℃以内，因此不考虑有含氟废气产生和排放）。涂布机为全密封设备，同时在涂布机处设置 NMP 水喷淋塔，喷淋吸收塔 NMP 吸收率为 90%。未被吸收的 NMP 废气经过 1 根高 28m 排气筒 DA001 达标排放。喷淋塔会产生 NMP 废液（S8）。

④冲片

将涂布后的正极片放入冲片机进行冲片。

⑤压片

将正极极片使用压片机压实到合乎要求的厚度、压实密度。这样在保证电池容积的同时，可以放入最大限度的电极材料，提高电池体积利用率。

⑥电池组装（含注液、封口）

电池的组装在充满氩气的手套箱（水含量＜0.01ppm，氧含量＜0.01ppm）中手套箱中进行；以制备的正极极片作为纽扣半电池的正极，外购的钠片作为纽扣半电池的对电极，玻璃纤维作为隔膜，选择合适的电解液，单个纽扣半电池组装总电解液量不超过 70 μL（电解液中含有 $NaPF_6$，该物质接触空气中的水汽会导致分解，影响电池的性能，因此注液工序采取在封闭式手套箱内完成，并在手套箱内充入高纯氩气干燥气体，不会与空气中的水汽接触，则电解液中的 $NaPF_6$ 不会发生分解释放氟化物废气）。按照正极壳→电解液→正极极片→电解液→隔膜→电解液→钠片→垫片→弹片→负极壳的顺序组装，最后将电池放在扣式电池封装机上进行封口密封，形成完整电池（每个纽扣半电池重量约 3.6g）。

整个组装过程均在密闭手套箱内操作，会产生极少量的注液废气（G14，以非甲烷总烃、TRVOC 计）。手套箱自带活性炭吸附装置，活性炭填充量为 2kg，注液废气经活性炭吸附处理后通过排气口与管道连接经 1 根高 26m 排气筒 DA001 达标排放。

（4）纽扣半电池测试

使用纽扣半电池测试仪对纽扣半电池进行压实密度、电流、电压、容量、充放电次数、充放电温度、阻抗等参数的测试，根据测试结果指导实验配方的二次调整、优化，直至研发的层状氧化物正极材料满足软包电池的试制及外送第三方测试的要求，测试过程会产生废电池（S9）。纽扣半电池试测试流程和产排污环节具体见图 2-7。

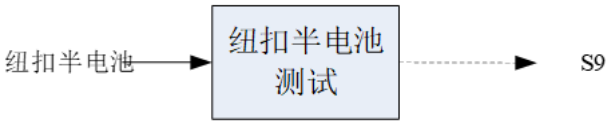


图 2-7 纽扣半电池测试流程及产排污示意图

（5）软包电池试制

根据实验研发经验，预计满足软包电池测试要求的层状氧化物正极材料约 30 个批次（其中 10 个批次每批次抽取 2.5kg 样品与外购的负极材料组成软包电池进行电流、电压、容量、充放电次数、充放电温度、阻抗等参数的测试，每批次可试制 16 个软包电池，剩余 20 个批次层状氧化物正极材料外送第三方检测公司进行平行测试）。软包电池试制工艺流程及产排污环节具体见图 2-8。

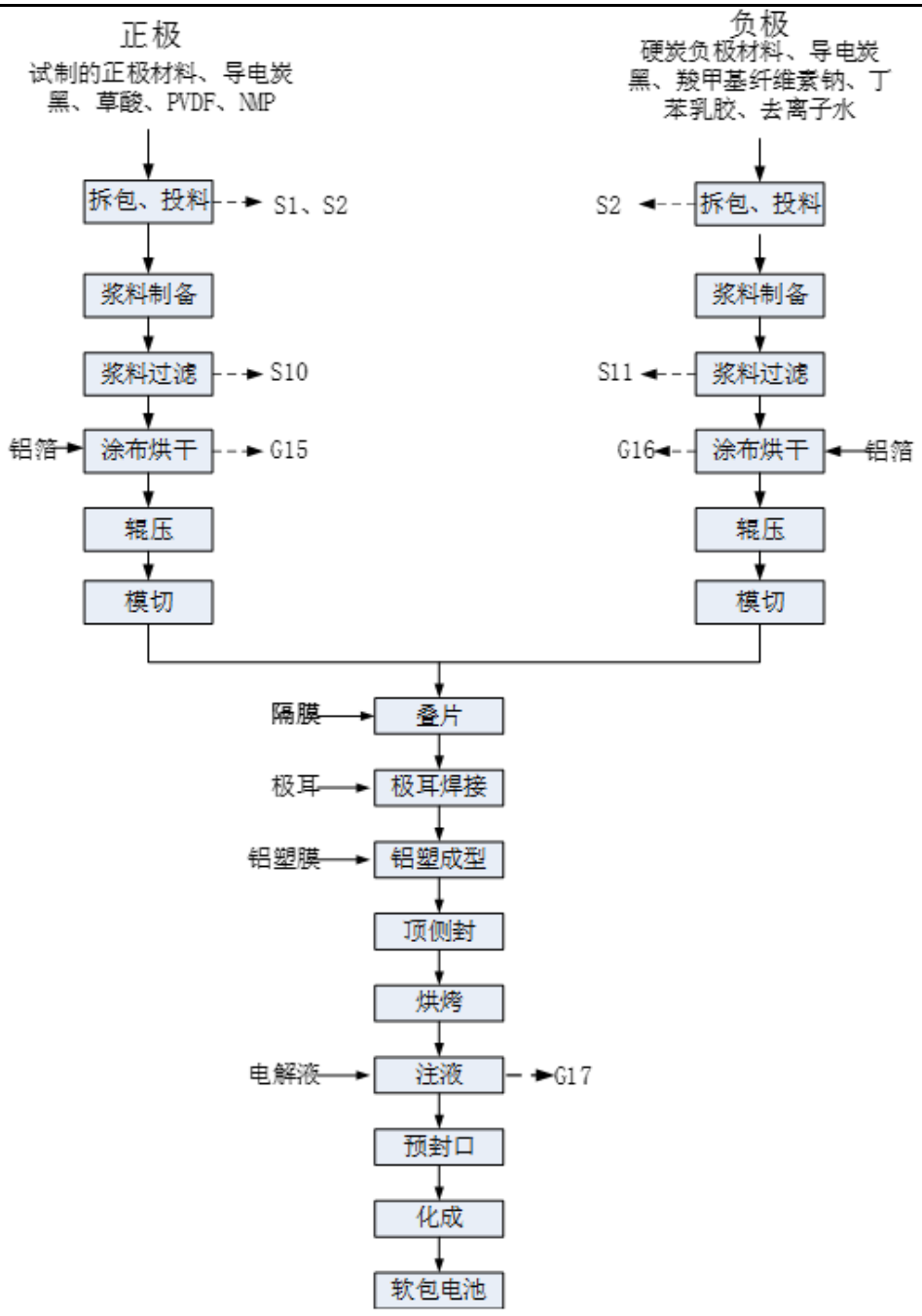


图 2-8 软包电池试制工艺流程及产排污示意图

①正极浆料制备原辅料拆包、投料

本项目正极粘结剂（PVDF）、层状氧化物正极材料、导电炭黑（乙炔黑）均采用铝箔袋包装，使用剪刀剪开铝箔袋，用不锈钢勺将试制的层状氧化物正极材料及外购的导电炭黑（乙炔黑）、碳纳米管浆料、正极粘结剂（PVDF）加入混合脱泡机的搅拌罐中，再将溶剂 N-甲基吡咯烷酮（NMP）按比例定量加入混合脱泡机的搅拌罐搅拌进行胶液制备，根据实验需求加入草酸降低浆料中残碱，

在加入适量 NMP 进行粘度调节。层状氧化物正极材料单次投料量为 0.1kg，正极粘结剂（PVDF）单次投料量为 0.01kg，导电炭黑（乙炔黑）单次投料量为 0.01kg，因此物料在拆包、投料过程不会产生粉尘。拆包、投料过程会产生含镍废包装袋（S1）和普通废包装物（S2）。

②负极浆料制备原辅料拆包、投料

外购的硬碳负极材料、导电炭黑（乙炔黑）采用铝箔袋包装，羧甲基纤维（CMC）、丁苯乳胶（SBR）为瓶装，使用剪刀剪开铝箔袋，用不锈钢勺将硬碳负极材料、导电炭黑（乙炔黑）、羧甲基纤维（CMC）和丁苯乳胶（SBR）加入搅拌罐中，再将负极溶剂去离子水加入真空搅拌机内。硬炭负极材料单次投料量为 0.1kg，导电炭黑（乙炔黑）单次投料量为 0.01kg，丁苯乳胶单次投料量为 0.02kg，因此物料在拆包、投料过程不会产生粉尘。拆包、投料过程会产普通废包装物（S2）。

③正、负极浆料制备

将物料加入搅拌罐中后，保持搅拌罐恒温，待浆料充分混合均匀后开启搅拌机搅拌，充分即制成正极浆料（呈黑色粘稠状），浆料制备过程为物理机械过程，不改变原有物料化学物质结构，不发生化学反应，搅拌完成后的物料贮存于中转罐为涂布机原料使用。整个搅拌过程在密闭搅拌罐中完成，无粉尘产生。

④正、负极浆料过滤

上述物料调制成浆料后，由于在匀浆过程中，各个极性不相同的物质相互混合，必然会有颗粒的团聚，会影响浆料的涂覆质量，因此需要在涂布前对浆料进行过滤处理。过滤浆料除铁过滤机将浆料中的固体颗粒通过过滤器分离出来，以获得更纯净的液体（理想的电极浆料是分散均匀、稳定性高的悬浮液）。

过滤后带磁性的固体颗粒会被吸附在过滤机的磁架上，过滤完之后用无尘布对磁力架及过滤滤网进行擦拭即可，该过程会产生含镍废无尘布（S10）和普通废无尘布（S11）。

⑤涂布、烘干

采用涂布烘干一体机，通过张力传感器连接电池极片活性物质的涂覆、烘干。分别将制备好的正、负极浆料分别加入正、负极涂布机贮料罐中，使用时通过不锈钢杯取料并加入涂布机隔板上，涂布机涂辊通过刀口间隙使浆料均匀的分

布在涂辊上，再将浆料按设定尺寸分别均匀的涂在各自的涂布基片（铝箔）。浆料涂覆后进入烘箱进行烘干，然后收卷。

正、负极涂布工序分开独立作业，涂布机自身带有烘箱（电加热），极片烘干温度为 90~110℃。

正极烘干主要为去除制浆过程中吸入的溶剂（NMP），烘干时压力比常压约小 5pa~10pa，可保证烘干过程中无有机气体外泄。极片在涂布和烘干过程均会产生涂布废气（G15，以非甲烷总烃、TRVOC 计），涂布废气主要成分为 NMP（正极粘合剂聚偏氟乙烯（PVDF）的热分解温度在 350℃左右，涂布机温度控制在 200℃以内，因此无含氟废气产生和排放）。涂布机为全密封设备，同时在涂布机处设置 NMP 水喷淋塔，喷淋吸收塔 NMP 吸收率为 90%。未被的 NMP 废气经过 1 根高 28m 排气筒 DA001 达标排放。喷淋塔会产生 NMP 废液（S8）。

负极烘干主要去除制浆过程中吸入的水分，烘干温度约 100℃，常压操作。另外，负极材料中由于采用丁苯乳胶（SBR）粘结剂含有苯乙烯单体，在烘干过程中会产生极少量烘干废气（G16，苯乙烯及臭气浓度），于实验室内无组织排放。

⑥辊压

将涂布后的正、负极片放入辊压机，经对转的滚轴将极片压实，将极片辊压成合乎要求的厚度、压实密度。这样在保证电池容积的同时，可以放入最大限度的电极材料，提高电池体积利用率。辊压使正/负极片活性物质与集流体结合紧密，使颗粒间接触更加紧密，降低极片内阻，同时提高单位体积内电芯能量密度。

⑦模切

在电极极片制作过程中，涂布、辊压工序中使用的都是定宽成卷的片料，而单个电池中使用的极片尺寸较小，因此需将极片裁制成适用于电池生产的尺寸。将辊压好的成卷极片根据所需的长度横向裁成定长的大片，然后将电极极片按照所需宽度模切，即成单个电池生产所需尺寸的极片。

⑧叠片

在正负极片中间加入隔膜纸（聚乙烯隔膜），按照正极片-隔膜-负极片-隔膜

的顺序叠放在一起，通过自动叠片机叠成一个长方体的叠片，其中两边最外层为单负料极片（即内侧一面涂覆负极料），形成电池电芯叠片体。

⑨极耳焊接

将正、负极极耳焊接在相应的电芯叠片体上。此工序使用的焊机均为超声波点焊机，不使用任何助剂，使金属直接相连。超声波焊接是新型焊接技术，其焊接过程是没有相变的从固态到固态的焊接过程，由于没有熔融过程，因此是没有任何熔渣、没有飞溅、没有废气的环保型的焊接新技术。

⑩铝塑成型

将铝塑膜放置在半自动铝塑膜成型机上，将上板与下板（凹模）铝塑膜夹紧，保持一定的压力，凸模以平缓的速度向下运行，使铝塑膜达到要求的深度。

⑪顶侧封装

根据电池容量，将不同数量的叠片装入铝壳中，将包裹了铝塑外壳的极片放置在顶侧封装机上进行顶部、侧部封装。

⑫烘烤

将装有卷芯的铝壳放入电真空烤箱内进行约 24h 的烘烤，去除叠片在制作过程中吸入的微量水分，确保极片干燥，烘烤温度为 120℃。此工序为封口式烘烤。烘烤过程中会产生水蒸气，直接排出。

⑬注液

将烘干好的电芯放到注液系统密闭的注液模块内，使用注射机将电解液定量注入电芯。注液是通过全自动注液机完成，首先对电芯抽真空形成负压，再通过注液孔向电芯内自动注液，整个过程均在密闭手套箱内进行。完成注液后，手套箱会进行真空、加压、注入高纯氩气；高、低真空度循环抽真空静置 30min，直到电解液完全渗入极芯，单个软包电池组装总电解液量不超过 18ml（电解液中含有 $NaPF_6$，该物质接触空气中的水汽会导致分解，影响电池的性能，因此注液工序采取在封闭式手套箱内完成，并在手套箱内充入高纯氩气干燥气体，不会与空气中的水汽接触，则电解液中的 $NaPF_6$ 不会发生分解释放氟化物废气）。

注液、抽真空过程会产生极少量的注液废气（G17，以非甲烷总烃、TRVOC 计）。手套箱自带活性炭吸附装置，活性炭填充量为 2kg，注液废气经活性炭吸附处理后通过排气口与管道连接经 1 根高 26m 排气筒 DA001 达标排

放。

⑭预封口

将注液口所在边进行预封口。该工序主要是通将铝塑膜压制封边，完成封口。

⑮化成

化成是注液后的电池的首次充放电，通过化成可对电池正、负极活性物质进行激活。其原理是通过恒流充电—搁置—恒流放电循环，使电池的正负极活性物质的电化学活性“激活”，并通过采用阶梯式充放电的方法，使负极炭材料表面形成均匀的 SEI 膜，对炭负极起到保护作用。通过化成，使电池容量接近额定电容，此时将形成完整的电池（每个软包电池重量约 75g）。

各实验设备采用无尘布进行擦拭清洁，擦拭清洁过程会产生含镍废无尘布（S10）和普通废无尘布（S11），手套箱会产生废活性炭（S12）。

（6）软包电池测试及外委第三方测试

使用电池测试仪对试制的软包电池进行电流、电压、容量、充放电次数、充放电温度、阻抗等参数的测试，软包电池测试过程会产生废电池（S9）。

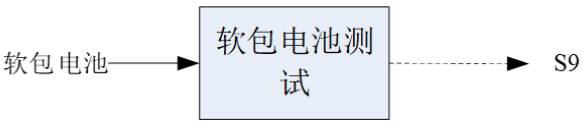


图 2-9 软包电池测试流程及产排污示意图

满足软包电池试制的层状氧化物正极材料外委第三方进行平行测试，根据软包电池及外委第三方综合测试结果不断优化实验配方，确定层状氧化物正极材料性能及后续加工特点，最终获得研发需要的实验配方。研发的层状氧化物正极材料无需进行脱密处置。

2.2 储能柜组装

储能柜组装工艺流程及产排污环节具体见图 2-10。

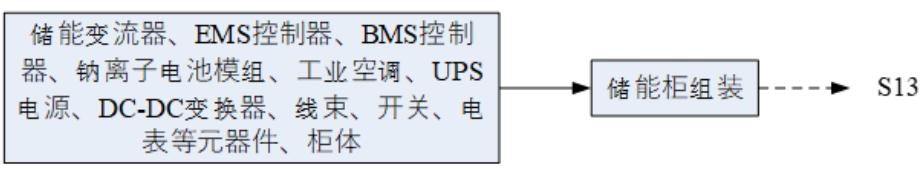


图 2-10 储能柜组装工艺流程及产排污示意图

本项目储能柜组装不涉及焊接等工艺，只进行螺丝组装，储能柜钠离子电池及其他所有配件均为外购，储能柜组装过程无废气、废水产生，储能柜配件拆包、组装过程时会产生废零器件及包装物（S13）。

设备维修保养过程会产生废机油（S14）、废油桶（S15）和含油抹布及手套（S16），职工生活会产生生活垃圾（S17）。

3.产排污环节分析

项目主要产排污环节分析见表 2-11。

表 2-11 本项目产排污情况汇总表

类别	实验单元	污染源/工艺名称		编号	主要污染因子
废气	层状氧化物正极材料试制	密闭混料	拆包、投料	G1	颗粒物、镍及其化合物
			放料	G2	颗粒物、镍及其化合物
		装钵	拆包、投料	G3	颗粒物、镍及其化合物
		烧结		G4	烧结废气（二氧化碳和高温水蒸汽）
		密闭破碎	放料	G5	颗粒物、镍及其化合物
		气流粉碎	拆包、投料	G6	颗粒物、镍及其化合物
			放料	G7	颗粒物、镍及其化合物
			粉碎	G8	颗粒物、镍及其化合物
		密闭过筛	拆包、投料	G9	颗粒物、镍及其化合物
			放料	G10	颗粒物、镍及其化合物
		密闭批混	拆包、投料	G11	颗粒物、镍及其化合物
			放料	G12	颗粒物、镍及其化合物
	纽扣半电池试制	涂布、烘干		G13	非甲烷总烃、TRVOC
		电池组装（含注液、封口）		G14	非甲烷总烃、TRVOC
	软包电池试制	涂布、烘干	正极	G15	非甲烷总烃、TRVOC
			负极	G16	苯乙烯、臭气浓度
		注液		G17	非甲烷总烃
废水	职工生活	生活污水		W1	pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、NH_3-N、总氮、石油类
噪声	各实验室	各研发设备及配套的风机等辅助设施运行		N1	等效连续 A 声级
固体废物	层状氧化物正极材料试制及测试	物料拆包		S1	含镍废包装袋
				S2	普通废包装物
		烧结		S3	废匣钵
		层状氧化物正极材料测试		S1	含镍废包袋
				S6	废正极材料
	纽扣半电池试制及测试	原辅料拆包		S1	含镍废包袋
				S2	普通废包装物
		截取集流体		S7	废铝箔
		纽扣半电池测试		S9	废电池
	软包电池	正、负极原辅料拆包		S1	含镍废包装袋

	试制		S2	普通废包装物
		正极浆料过滤	S10	含镍废无尘布
		负极浆料过滤	S11	普通废无尘布
		软包电池测试	S9	废电池
	废气处理	移动式烟尘净化装置	S4	收集尘
		NMP 水喷淋塔	S8	NMP 废液
		手套箱	S12	废活性炭
		气流粉碎机脉冲除尘器	S5	废滤芯、废滤袋
	储能柜	储能柜组装	S13	废零器件及包装物
	地面及设备清洁	地面清洁	S5	废滤芯
		设备清洁	S10	含镍废无尘布
			S11	普通废无尘布
	设施维修保养	设施保养维修	S14	废机油
			S15	废油桶
			S16	含油废抹布及手套
	生活	职工生活	S17	生活垃圾

与项目有关的原有环境污染问题

本项目为新建项目，租赁天津市西青区学府工业园盛驰创新产业园 6 号闲置厂房拟建设本项目。

因此，无与本项目有关的原有环境污染问题。

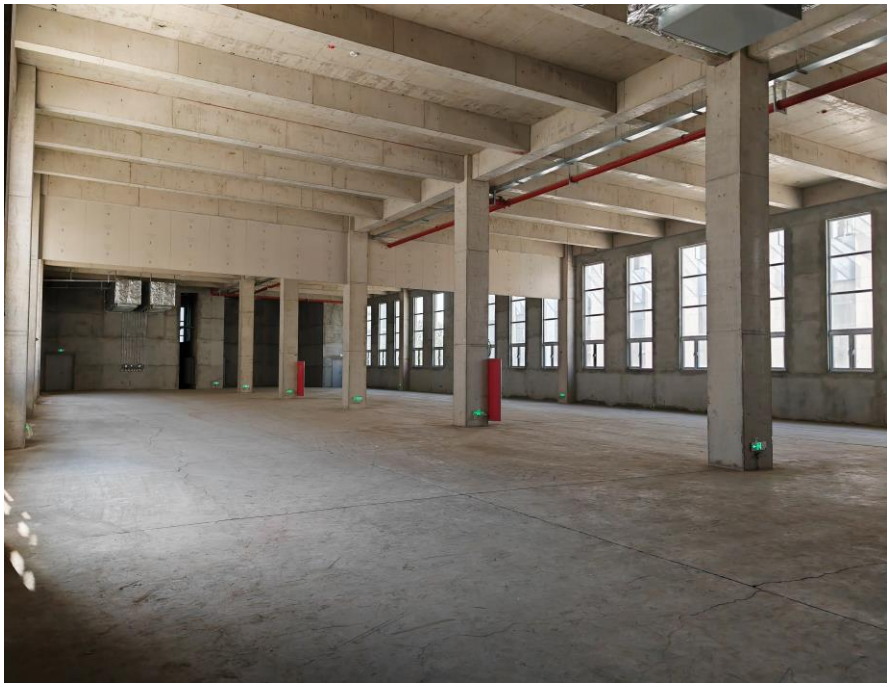


图 2-9 厂房内部现状图

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境质量现状

1.环境空气质量现状

1.1 基本污染物环境空气质量现状调查与评价

天津市西青区学府工业园盛驰创新产业园 6 号厂房，根据大气功能区划，本项目所在地为二类功能区，环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单要求。

为了解项目所在地的环境空气质量现状，本项目引用天津市生态环境局官方网站公布的《2023 年天津市生态环境状况公报》中西青区环境空气质量监测数据，监测结果见下表。

表 3-1 西青区环境空气质量统计表

污染物	年评价指标	现浓度	标准值	占标率	达标情况
PM_{10}（μg/m³）	年平均质量浓度	81	70	115.71%	不达标
$PM_{2.5}$（μg/m³）	年平均质量浓度	44	35	125.71%	不达标
SO_2（μg/m³）	年平均质量浓度	8	60	13.33%	达标
NO_2（μg/m³）	年平均质量浓度	35	40	87.50%	达标
CO（mg/m³）	24 小时平均质量浓度	1.2	4	30.00%	达标
O_3（μg/m³）	8 小时平均质量浓度	182	160	113.75%	不达标
注：SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 4 项污染物为年浓度均值，CO 为 24 小时平均浓度第 95 百分位数，O_3 为日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数。					

由上表可知，项目所在区域环境空气中六项基本污染物没有全部达标，因此本项目所在区域为不达标区域。大气污染物 SO_2、NO_2、CO 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单（2018 年 9 月 1 日起实施）要求，$PM_{2.5}$、PM_{10} 的年均值和 O_3 第 95 百分位数 8h 平均浓度值均未达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单（2018 年 9 月 1 日起实施）中要求。

根据《关于印发天津市深入打好蓝天、碧水、净土三个保卫战行动计划的通知》（津污防攻坚指[2022]2 号），到 2025 年，全市 $PM_{2.5}$ 浓度控制在 38 微克/立方米以内，空气质量优良天数比率达到 72.6%，全市及各区重度及以上污染天数比率控制在 1.1%以内；NO_X 和 VOCs 排放总量均下降 12%以上。随着行动计划的实施，通过控制扬尘污染、削减燃煤总量、控制机动车污染、严控工业

企业污染等方面的行动，项目所在区域环境空气质量将进一步得到改善。

1.2 大气特征污染物环境质量现状调查与评价

本项目排放的特征污染物为非甲烷总烃，为进一步了解项目所在地区环境空气中非甲烷总烃现状，本项目引用天津市产品质量监督检测技术研究院于2023年2月4日至2023年2月10日对西门子（天津）传动设备有限责任公司厂区的非甲烷总烃监测结果（报告编号：TQT07-0437-2023，详见附件 5）进行评价，监测频次为连续7天，每天4次，经核实，该监测点位距离本项目选址西北侧 4.2km 处，监测时间距今未满三年，满足《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中“排放国家、地方环境空气质量标准中有标准限值要求的特征污染物时，可引用建设项目周边 5km 范围内近 3 年的现有监测数据”要求，引用可行，具体监测数据结果见下表。

表 3-2 非甲烷总烃污染物环境质量监测结果统计表

采样点名称	采样时间	检测项目	检测结果（mg/m³）			
			第一频次	第二频次	第三频次	第四频次
厂区东北侧	2023-02-04	非甲烷总烃	0.52	0.58	0.32	0.62
	2023-02-05	非甲烷总烃	0.52	0.46	0.51	0.41
	2023-02-06	非甲烷总烃	0.30	0.31	0.32	0.33
	2023-02-07	非甲烷总烃	0.35	0.39	0.41	0.40
	2023-02-08	非甲烷总烃	0.44	0.46	0.44	0.44
	2023-02-09	非甲烷总烃	1.11	1.03	1.00	0.94
	2023-02-10	非甲烷总烃	0.28	0.26	0.19	0.26

根据监测结果可知，项目所在区域非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中非甲烷总烃的标准（2.0mg/m³），本项目与环境空气监测点位位置关系图见附图 8。

2.声环境质量现状调查

本项目位于天津市西青区学府工业园盛驰创新产业园，根据《天津市声环境功能区划(2022 年修订版)》声环境属于 3 类标准适用区。本项目厂界外周边50m范围内的无声环境保护目标，不进行声环境质量现状调查。

3.生态环境

本项目位于工业园区内，不新增占地，不开展生态现状调查。

4.地下水、土壤环境

本项目研发设备、原辅料、产品均存放于地面上方，不涉及贮存和储运有毒有害物质的液体物料、固废浸出液等污染物的地下、半地下各类池体、罐体等设施和地下管线，不开展地下水、土壤环境现状调查。

环境保护目标

1.大气环境保护目标

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》，大气环境评价范围为厂界外 500m，大气环境保护目标详见下表。项目与大气环境保护目标相对位置见附图 7。

表 3-3 本项目大气环境保护目标一览表

序号	名称	保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址位置	相对厂界距离（m）
1	人才公寓	居民区	大气	大气二类区	东	290
2	安馨公寓	居民区	大气	大气二类区	西北	163
3	小卷子村	居民区	大气	大气二类区	东南	349

2.声环境保护目标

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》，噪声评价范围为厂界外 50m，本项目厂界外周边 50m 范围内的无声环境保护目标。

3.生态环境

本项目位于工业园区内，不新增用地，无生态环境保护目标。

4.地下水

本项目厂界外 500 米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水温泉等特殊地下水资源。

污染物排放控制标准

1.废气排放标准

本项目主要进行钠离子电池正极材料和钠离子电池的试制与研发，钠离子电池研发过程中会产生非甲烷总烃、TRVOC，《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中无钠离子电池非甲烷总烃、TRVOC、颗粒物、镍及其化合物排放限值要求，《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中“锂离子/锂电池”非甲烷总烃的排放限值为 50mg/m³，《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 中“电子元器件、平板显示器、电真空及光电子器件、电子专用材料、电子终端产品”非甲烷总烃的排放限值为 20mg/m³，综合评价本项目排气筒 DA001 排放的非甲烷总烃及 TRVOC 排放浓度、排放速率执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 中“电子元器件、平板显示器、电真空及光电子器件、电子专用材料、电子终端产品”排放限值；排气筒 DA001 排放的颗粒物、镍及其化合物排放浓度和排放速率执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）标准限值要求；厂界颗粒物、镍及其化合物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）标准限值要求，苯乙烯及臭气浓度排放执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）中的周界环境空气浓度限值。

表 3-4 废气污染物排放执行标准限值

排放形式	污染物名称	标准速率（kg/h）	标准浓度（mg/m³）	执行标准
有组织	非甲烷总烃	6.78*	20	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）
	TRVOC	10.2*	40	
	颗粒物	14.27*	120	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）（其它）
	镍及其化合物	0.522*	4.3	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
无组织	颗粒物	/	1.0	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	镍及其化合物	/	0.04	
	苯乙烯	/	1.0	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）
	臭气浓度	/	20（无量纲）	

*注:本项目排气筒高度为 28m，根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）关于排气筒高度要求，排气筒高度应不低于 15m，排气筒周围半径 200m 范围内有建筑物时，排气筒高度还应高出最高建筑物 5m 以上。本项目排气筒 200m 范围内最高建筑物为东侧的天津盛驰精工有限公司办公楼，建筑高度为 22.3m，故排气筒 DA001 的高度满足相关要求。根据内插法计算有组织废气最高允许排放速率。

2.废水排放标准

本项目外排废水主要为员工生活污水，无研发废水产生。本项目使用吸尘器和无尘布对实验室地面及设备进行清洁，无地面及设备清洗废水产生。生活污水经园区废水总排口排入市政污水管网，最终排入咸阳路污水处理厂集中处理。综上分析，本项目废水排放执行《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准，具体标准值见表 3-5。

表3-5 污染物排放标准一览表

污染物	pH（无量纲）	SS	COD	BOD_5	氨氮	总磷	总氮	石油类
标准值（mg/L）	6~9	400	500	300	45	8	70	15

3.噪声排放标准

本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），标准限值见下表。

表 3-6 建筑施工场界环境噪声排放限值单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

根据天津市生态环境局关于印发《天津市声环境功能区划(2022 年修订版)》的通知，本项目区域为声环境 3 类功能区，本项目运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类区标准限值，详见下表。

表 3-7 工业企业厂界环境噪声排放标准单位：dB（A）

类别	声环境功能区	标准	
		昼间	夜间
运营期	3 类	65	55

	4.固体废物 项目运营期研发过程中产生的一般工业固体废物贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)。 危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)中的相关规定。 生活垃圾执行《天津市生活垃圾管理条例》(2020 年 7 月 29 日)中相关要求。
总量控制指标	**1. 总量控制指标确定** 根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》环发[2014]197 号及《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）的通知》（津政办规〔2023〕1 号）并结合本项目实际污染物排放情况，本项目总量控制因子为废水中的 COD、氨氮，废气中的 VOCs。 **2. 总量控制分析** **2.1 废气** （1）预测排放量 VOCs=0.7mg/m^3×1000m^3/h×3000h×10^{-9}=0.002t/a 颗粒物=0.25mg/m^3×1000m^3/h×600h×10^{-9}=0.00015t/a （2）依排放标准限值核算排放量 VOCs=40mg/m^3×1000m^3/h×3000h×10^{-9}=0.12/a 颗粒物=120mg/m^3×1000m^3/h×600h×10^{-9}=0.1t/a **2.2 废水** 本项目营运期产生的废水主要为生活污水，生活污水经园区废水总排口排入市政污水管网，最终排入咸阳路污水处理厂集中处理。本项目污水排放量为540m^3/a。 （1）按预测水质计算 按照预测水质（COD400mg/L、氨氮 35mg/L、总磷 4mg/L、总氮 60mg/L），核算本项目预测排放总量指标为： COD=540m^3/a×400mg/L×10^{-6}=0.216t/a

氨氮=540m^3/a×35mg/L×10^{-6}=0.019t/a

总磷=540m^3/a×4mg/L×10^{-6}=0.002t/a

总氮=540m^3/a×60mg/L×10^{-6}=0.032t/a

（2）按标准值计算

按照《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准（COD500mg/L、氨氮 45mg/L、总磷 8mg/L、总氮 70mg/L）计算，则排放量为：

COD=540m^3/a×500mg/L×10^{-6}=0.27t/a

氨氮=540m^3/a×45mg/L×10^{-6}=0.024t/a

总磷=540m^3/a×8mg/L×10^{-6}=0.004t/a

总氮=540m^3/a×70mg/L×10^{-6}=0.038t/a

（3）按照污水处理厂出水标准计算

本项目污水最终排入咸阳路污水处理厂（新厂），其出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）A 标准（COD30mg/L、氨氮 1.5mg/L（3.0mg/L）、总磷 0.3mg/L、总氮 10mg/L）计算，则排放量为：

COD=540m^3/a×30mg/L×10^{-6}=0.016t/a

氨氮=540m^3/a×(7/12)×1.5mg/L×10^{-6}+540m^3/a×(5/12)×3mg/L×10^{-6}=0.0011t/a

总磷=540m^3/a×0.3mg/L×10^{-6}=0.00016t/a

总氮=540 m^3/a×10mg/L×10^{-6}=0.0054t/a

3.总量控制指标

综上，本项目建成后，全厂污染物排放总量汇总见下表。

表 3-8 污染物预测排放总量一览表

类别	污染物	预测排放量（t/a）	核定排放总量（t/a）	排入环境总量（t/a）
废水	水量（m^3/a）	540	540	540
	COD	0.216	0.27	0.216
	氨氮	0.019	0.024	0.019
	总磷	0.002	0.004	0.002
	总氮	0.032	0.038	0.032
废气	VOCs	0.002	0.12	0.002
	颗粒物	0.00015	0.1	0.00015

	由上表可知本项目实施后全厂 VOCs 排放量为 0.002t/a，COD 排放量为 0.216t/a，氨氮排放量为 0.019t/a。 根据《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）的通知》（津政办规[2023]1 号）等要求，应对 VOCs、COD、氨氮排放实行分类倍量替代。

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	本项目不新建构筑物，主要进行隔断与装修，同时对设备进驻与安装、调试等。施工期主要产生的污染物为设备安装噪声、施工人员产生的少量生活污水及装修垃圾。 **1.施工期废水** 施工期废水主要是指施工人员产生的生活污水，产生量较少，就近排入园区污水管网，不会对周围水环境造成明显不利影响。 **2.施工期噪声** **2.1 噪声影响** 本项目施工期主要为室内装修及实验设备安装，不涉及大型施工机械，装修及设备安装等工程产生的施工噪声由于墙体的隔音，对外环境的影响较小，且随着施工期的结束而结束。通过采取限制行驶速度、禁鸣喇叭等措施，运输车辆对外环境影响很小。 **2.2 噪声控制措施** 根据天津市人民政府令第 6 号《天津市环境噪声污染防治管理办法》（2020 年修订），为进一步预防和减轻施工噪声对周围环境的影响，应做好如下防治噪声污染工作： （1）工程措施 根据《天津市环境噪声污染防治管理办法》（2020 年修订）规定，应做好如下防治噪声污染工作： ①尽量采用低噪声设备，动力机械设备应进行定期维修、养护，以保证其在正常工况下工作； ②合理安排施工进度，尽量缩短工期； ③施工中禁止采用联络性鸣笛等产生噪声污染的施工方式； ④合理制定施工作业计划，一定要严格控制和管理产生噪声设备的使用时间，尽可能避免在同一区段安排大量强噪声设备同时施工；

⑤现场装卸管道、设备机具时，应轻装慢放，不得随意乱扔发出巨响；

⑥施工现场合理布局，以避免局部声级过高，尽可能将施工阶段的噪声影响减至最小；

⑦施工时间安排在白天，禁止夜间施工，如因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府制定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

⑧根据《天津市环境噪声污染防治管理办法》要求，建筑施工噪声超过建筑施工场界噪声限值的，确因技术条件所限，不能通过治理消除环境噪声污染的，必须采取有效措施，把噪声污染减少到最低程度。

（2）管理措施

①施工期间必须加强管理，合理布局施工设备。

②进出厂院的物料运输车辆需限制行驶速度，并禁鸣喇叭。

③装修阶段噪声大，应严禁在夜间施工，尽可能利用房子门窗的隔声来降低环境噪声，施工单位应先做好门窗，然后做其他的装修工作，可在一定程度上降低噪声对周边环境的影响。

采取以上措施可以将因项目施工产生的噪声对周围环境的影响降到最小。

3.施工期固体废物

装修过程中产生的废装修材料，如碎砖块、废木料等，应分类回收、集中堆放，废木料及时由城管委清运；其他建筑垃圾集中收集后及时清运到当地管理部门指定的建筑废渣专用堆放场堆放，防止露天长期堆放可能产生的二次污染。通过加强管理，及时清运，施工期固体废物不会对环境产生显著影响。

综上所述，本项目施工期工程量不大，装修时间较短，施工结束后对周边环境的影响也随之消除。本项目建设单位应严格按照相关要求，自觉加强对施工现场的监督管理，并采取有效的防护措施，减轻对周边环境带来的不利影响。

运营期环境影响和保护措施

本项目保守考虑各正负极材料按单批次最大研发量计算废气、废水及固体废物的产生量。层状氧化物正极材料研发量每批次以 25kg 计，共 100 批次；纽扣半电池研发每批次以 0.0648kg 计，共 80 批次；软包电池研发每批次以 1.2kg 计，共 10 批次。

1.废气

1.1 废气源强核算及产排情况

项目废气污染源强核算结果及相关参数汇总见表 4-1。

表 4-1 实验室废气污染源源强核算结果及相关参数汇总表

序号	产污环节		污染物种类	产生量(kg/a)	收集治理设施		排放形式	末端治理设施				污染物排放			排放口编号
					收集方式	收集率		治理设施名称	处理效率	处理能力(m^3/h)	是否为可行技术	排放量(kg/a)	浓度(mg/m^3)	速率(kg/h)	
1	层氧正极材料研发	拆包、投料、放料	颗粒物	1.36	万向罩	75%	无组织	移动式烟尘净化装置	95%	/	可行	0.391	/	0.0004	/
			镍及其化合物	0.16								0.046	/	0.000046	
2		粉碎	颗粒物	2.9274	管道直连	100%	有组织	脉冲除尘器	95%	1000	可行	0.15	0.25	0.00025	DA001
			镍及其化合物	0.40								0.02	0.03	0.00003	
3	纽扣半	涂布、烘干	非甲烷总烃	5	管道直	100%	有组织	NMP 喷淋塔	90%	1000	可行	0.5	0.8	0.0008	
			TRVOC	5								0.5	0.8	0.0008	

	4	电池	注液、封口	非甲烷总烃	0.006	连			活性炭	60%		可行	0.0024	0.004	0.000004	
				TRVOC	0.006								0.0024	0.004	0.000004	
	5	软包电池	涂布、烘干	非甲烷总烃	15				NMP喷淋塔	90%		可行	1.5	2	0.002	
				TRVOC	15								1.5	2	0.002	
	6		注液	非甲烷总烃	0.015				活性炭	60%		可行	0.006	0.007	0.000007	
				TRVOC	0.015								0.006	0.007	0.000007	

运营期环境影响和保护措施	**（1）正极材料试制废气源强核算** 根据前述工艺分析，层状氧化物正极材料试制过程主要产污环节为拆包、投料、放料、烧结、气流粉碎工序，产生的主要污染物为粉尘、粉尘中含镍及其化合物。 ①拆包、投料粉尘 密闭混料、装钵、气流粉碎、密闭过筛、密闭批混工序均采用人工投料的方式，拆包、投料过程会产生少量的粉尘，该粉尘中含镍及其化合物，拆包、投料粉尘经移动式烟尘净化装置收集处理后于实验室内无组织排放。由于《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》尚未出台关于开袋、投料工序粉尘产生系数，因此参考类比美国俄亥俄州环境保护局和污染工程分公司编制的《逸散性工业粉尘控制技术》，粉尘产生系数取 0.12kg/t，本项目密闭混料、装钵过程中碳酸钠和前驱体材料（均为粉料）年投料量为 3.17t，密闭混料、装钵过程中拆包、投料时间为 100h/a，则密闭混料、装钵工序中拆包、投料粉尘产生量为 0.38kg/a。 项目消耗混合前驱体（镍铁锰铜氢氧化物）2t/a，混合前驱体（镍铁锰铜氢氧化物）化学式通式 $Ni_aFe_bMn_cCu_d(OH)_2$，式中 a:b:c:d 按 0.27:0.33:0.34:0.07 考虑，即 $Ni_{0.27}Fe_{0.33}Mn_{0.34}\ Cu_{0.07}\ (OH)_2$，镍的含量约 16.78%，含镍折重约 0.3356t/a，镍在原材料中占比约 10.59%，因此计算密闭混料、装钵过程拆包、投料产生的粉尘中含镍及其化合物约 0.04kg/a。 物料经密闭混料、装钵过程后进入烧结工序，根据物料衡算，烧结过后产生的烧结物为 2.46t/a，则气流粉碎、密闭过筛、密闭批混工序投料量为 2.46t/a，拆包、投料时间为 400h/a，粉尘产生系数参考《逸散性工业粉尘控制技术》，粉尘产生系数取 0.12kg/t，则气流粉碎、密闭过筛、密闭批混工序拆包、投料粉尘产生量为 0.30kg/a。 烧结物（$NaNi_{0.27}Fe_{0.33}Mn_{0.34}\ Cu_{0.07}\ O_2$）中镍的含量约 13.63%，则气流粉碎、密闭过筛、密闭批混工序拆包、投料粉尘中含镍及其化合物约 0.04kg/a。 综上所述，本项目各工序拆包投料、投料粉尘产生量为 0.68kg/a，镍及其化合物产生量为 0.08kg/a。

各工序拆包、投料粉尘经 1 台移动式烟尘净化装置收集处理后于车间内无组织排放，移动式烟尘净化装置的万向罩吸风范围可以覆盖原料拆包区及各设备投料口。粉尘收集效率按 75%计，除尘效率按 95%计，则粉尘排放量为 0.0255kg/a，含镍及其化合物 0.003kg/a；未被收集的粉尘约 0.17kg/a，含镍及其化合物 0.02kg/a。则各工序拆包、投料粉尘排放量约 0.1955kg/a，镍及其化合物排放量约 0.023kg/a。

表 4-2 拆包、投料粉尘产生及排放情况 单位：kg/a

产污环节	污染因子	产生量	排放量
拆包、投料	颗粒物	0.68	0.1955
	镍及其化合物	0.08	0.023

②放料粉尘

密闭混料、密闭破碎、气流粉碎、密闭过筛、密闭批混工序均采用人工放料的方式，放料过程会产生少量的粉尘，该粉尘中含镍及其化合物，放料粉尘经移动式烟尘净化装置收集处理后于实验室内无组织排放。放料粉尘产生系数参考《逸散性工业粉尘控制技术》，粉尘产生系数取 0.12kg/t。出于保守考虑，计算各工序放料粉尘时放料量与投料量相同，本项目密闭混料工序中碳酸钠和前驱体材料（均为粉料）年投料量为 3.17t，放料时间为 100h/a，则密闭混料工序放料过程中粉尘产生量为 0.38kg/a，产生速率为 0.0038kg/h。根据前述分析，镍在原材料中占比约 10.59%，则混料工序放料粉尘中含镍及其化合物约 0.04kg/a。

根据物料衡算，烧结过后产生的烧结物为 2.46t/a，出于保守考虑，密闭破碎、气流粉碎、密闭过筛、密闭批混工序放料量按 2.46t/a 计，放料时间为 400h/a，粉尘产生系数参考《逸散性工业粉尘控制技术》，粉尘产生系数取 0.12kg/t，则密闭破碎、气流粉碎、密闭过筛、密闭批混工序放料粉尘产生量为 0.30kg/a。

烧结物（$NaNi_{0.27}Fe_{0.33}Mn_{0.34}\ Cu_{0.07}\ O_2$）中镍的含量约 13.63%，则密闭破碎、气流粉碎、密闭过筛、密闭批混工序放料粉尘中含镍及其化合物约 0.04kg/a。

综上所述，本项目各工序放料粉尘产生量为 0.68kg/a，镍及其化合物产生

量为 0.08kg/a。

各工序放料粉尘经 1 台移动式烟尘净化装置收集处理后于车间内无组织排放，移动式烟尘净化装置的万向罩吸风范围可以覆盖各设备放料口。粉尘收集效率按 75%计，除尘效率按 95%计，则粉尘排放量为 0.0255kg/a，含镍及其化合物 0.003kg/a；未被收集的粉尘约 0.17kg/a，含镍及其化合物 0.02kg/a。则拆包、投料工序粉尘排放量约 0.1955kg/a，镍及其化合物排放量约 0.023kg/a。

表 4-3 放料粉尘产生及排放情况 单位：kg/a

产污环节	污染因子	产生量	排放量
拆包、投料	颗粒物	0.68	0.1955
	镍及其化合物	0.08	0.023

③烧结废气

烧结时氧气参与高温固相转晶，预计消耗氧气约 0.18t/a，物料烧结过程中会产生烧结废气（主要为二氧化碳和水蒸气）。根据物料衡算，原材料中的碳酸钠和混合前驱体（镍铁锰铜氢氧化物）烧结时产生烧结物（$NaNi_{0.27}Fe_{0.33}Mn_{0.34}Cu_{0.07}O_2$）约 2.46t/a，二氧化碳约 0.48t/a、水约 0.4t/a，由于烧结废气产生量较小，释放出二氧化碳和水蒸汽经箱式炉排气口于实验室内无组织排放。

④粉碎工序粉尘

粉碎工序物料投料量约 2.46t/a，粉碎工序运行时间为 600h/a，参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》-3099 其他非金属矿物制品制造行业系数手册-粉磨工艺，颗粒物产污系数为 1.19kg/t 产品，则气流粉碎工序粉尘产生量为 2.9274kg/a，产生速率为 0.005kg/h，其中镍的含量约占物料的 13.63%，则镍及其化合物产生量为 0.40kg/a，产生速率为 0.0007kg/h。

粉碎粉尘经气流粉碎机自带覆膜聚酯滤袋的脉冲除尘器收集后，通过与设备直接相连的管道经 1 根 28m 高排气筒 DA001 排放，除尘效率按 95%计，则气流粉碎粉尘排放量约 0.15kg/a，粉尘排放速率为 0.00025kg/h；镍及其化合排放量为 0.02kg/a，排放速率为 0.00003kg/h。

表 4-4 粉碎工序粉尘产生及排放情况 单位：kg/a

产污环节	污染因子	产生量	排放量
投料、放料	颗粒物	2.9274	0.15
	镍及其化合物	0.40	0.02

（2）纽扣半电池试制废气源强核算

根据前述工艺分析，纽扣半电池研发主要产污环节为涂布、烘干、注液、封口等工序，产生的主要污染物为非甲烷总烃。

①涂布、烘干废气

正极浆料涂布、烘干过程均会产生 NMP 废气，主要污染物为 NMP（说明：正极粘合剂聚偏氟乙烯（PVDF）的热分解温度在 350℃左右，涂布机温度控制在 200℃以内，因此不考虑有含氟废气产生和排放）。

项目采用涂布烘干一体机，为全密封设备。NMP 挥发主要在涂布机设备的铝箔进出口位置产生以及烘干过程产生。涂布烘干机顶端设有排风口，通过集气装置可将烘箱内的 NMP 废气直接引至 NMP 水喷淋塔。根据工艺设计，NMP 回收工艺采用水喷淋吸收，吸收效率约 90%，未被吸收的 NMP 废气经 1 根 28m 高排气筒 DA001 达标排放。

纽扣半电池正极涂布 NMP 使用量约 5kg/a，按全部挥发计，则产生 NMP 废气（以非甲烷总烃、TRVOC 计）约 5kg/a。经过 NMP 喷淋吸收塔吸收效率按 90%计，则每年有 4.5kg NMP 被回收形成废液，0.5kg/a 未被回收，则非甲烷总烃、TRVOC 排放量为 0.5kg/a，纽扣半电池实验工序年运行 600h，非甲烷总烃、TRVOC 排放速率约 0.0008kg/h。

表 4-5 涂布烘干工序废气产生及排放情况 单位：kg/a

产污环节	污染因子	产生量	排放量
涂布烘干	非甲烷总烃	5	0.5
	TRVOC	5	0.5

②电池组装（注液、封口）废气

纽扣半电池整个组装过程均在密闭手套箱内操作，注液、封口会产生极少量的注液及封口废气（G6，以非甲烷总烃、TRVOC 计）。手套箱自带单级活

性炭吸附装置，活性炭填充量为 2kg，电池组装（注液、封口）废气经活性炭吸附处理后经管道连接通过 1 根 28m 高排气筒 DA001 达标排放。纽扣半电池组装测试室电解液预计消耗量约 2kg/a，电池组装（注液、封口）废气产生量按电解液用量的 0.3%计，则电池组装（注液、封口）非甲烷总烃、TRVOC 产生量为 0.006kg/a，活性炭吸附效率按 60%计，则非甲烷总烃、TRVOC 排放量为 0.0024kg/a，纽扣半电池实验工序年运行 600h，电池组装（注液、封口）非甲烷总烃、TRVOC 排放速率约 0.000004kg/h。

表 4-6 电池组装（注液、封口）废气产生及排放情况 单位：kg/a

产污环节	污染因子	产生量	排放量
电池组装	非甲烷总烃	0.006	0.0024
	TRVOC	0.006	0.0024

（3）软包电池废气源强核算

软包电池研发主要产污环节为涂布、烘干、注液工序，产生的主要污染物为非甲烷总烃、苯乙烯及臭气浓度。

①正极浆料涂布、烘干废气

正极浆料涂布、烘干过程均会产生 NMP 废气，主要污染物为 NMP（说明：正极粘合剂聚偏氟乙烯（PVDF）的热分解温度在 350℃左右，涂布机温度控制在 200℃以内，因此不考虑有含氟废气产生和排放）。

项目采用涂布烘干一体机为全密封设备。NMP 挥发主要在涂布机设备的铝箔进出口位置以及烘干过程产生。涂布烘干机顶端设有排风口，通过集气装置可将烘箱内的 NMP 废气直接引至 NMP 喷淋吸收塔。根据工艺设计，NMP 回收工艺采用水喷淋吸收，NMP 吸收效率约 90%，未被回收的 NMP 废气经 1 根高 28m 排气筒 DA001 达标排放。

软包电池正极涂布 NMP 使用量约 15kg/a，按全部挥发计，则产生 NMP 废气（以非甲烷总烃、TRVOC 计）约 15kg/a。经过 NMP 喷淋吸收塔吸收后，则有 18kg/a 被回收形成废液，13.5kg/a 未被回收。则非甲烷总烃、TRVOC 排放量为 1.5kg/a，软包电池实验工序年运行 900h，非甲烷总烃、TRVOC 排放速率约 0.002kg/h。

表 4-6 正极浆料涂布、烘干工序废气产生及排放情况 单位：kg/a

产污环节	污染因子	产生量	排放量
涂布、烘干	非甲烷总烃	15	1.5
	TRVOC	15	1.5

②负极浆料涂布、烘干废气

负极材料中由于采用丁苯乳胶（SBR）粘结剂含有苯乙烯单体，在烘干过程中会产生极少量涂布、烘干废气（苯乙烯及臭气浓度），涂布、烘干废气于实验室内无组织排放。

实验室采用丁苯乳胶（SBR）作为负极材料粘结剂。参考《羧基丁苯乳胶中的残余单体》（上海高桥巴斯夫分散体有限公司，上海浦东，200137）资料，丁苯乳胶中残余单体含量在 200ppm 以下。本项目丁苯乳胶中苯乙烯等单体按 0.02%计，密度约 1.02g/cm^3，计算丁苯乳胶中 VOC 含量约 0.204g/L，符合《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB33372-2020）中 VOCs 含量限值要求（≤50g/L）。

项目实验室预计消耗丁苯乳胶（SBR）约 0.8kg/a，丁苯乳胶中苯乙烯含量极少（苯乙烯含量约 0.00016kg/a），负极浆料涂布及烘干废气中苯乙烯及臭气浓度产生量极小，故本次环评不做定量分析。

③软包电池注液废气

注液过程均在密闭手套箱内操作，注液会产生极少量的注液废气（以非甲烷总烃、TRVOC 计）。手套箱自带单级活性炭吸附装置，活性炭填充量为 2kg，注液废气经活性炭吸附处理后经管道连接通过 1 根 28m 高排气筒 DA001 达标排放。软包电池电解液预计消耗量约 5kg/a，非甲烷总烃、TRVOC 产生量按电解液用量的 0.3%计，则非甲烷总烃、TRVOC 产生量约 0.015kg/a。活性炭吸附效率为按 60%计，则非甲烷总烃、TRVOC 排放量为 0.006kg/a，软包电池实验注液工序年运行 900h，非甲烷总烃、TRVOC 排放速率约 0.000007kg/h。

表 4-7 软包电池注液废气产生及排放情况 单位：kg/a

产污环节	污染因子	产生量	排放量
注液	非甲烷总烃	0.015	0.006
	TRVOC	0.015	0.006

项目实验室有组织废气产生、排放情况见下表。

表 4-8 有组织废气产生、治理及排放情况一览表

排气筒	产污环节	污染物种类	污染物产生量（kg/a）	治理措施	风量（m^3/h）	运行时间（h/a）	污染物排放情况		
							排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）	排放量（kg/a）
DA001	气流粉碎	颗粒物	2.9274	覆膜聚酯滤袋的脉冲除尘器（收集效率100%，除尘效率95%）	1000	600	0.25	0.00025	0.15
		镍及其化合物	0.40			600	0.03	0.00003	0.02
	纽扣半电池涂布、烘干	非甲烷总烃	5	NMP水喷淋塔（收集效率100%，处理效率90%）	1000	600	0.8	0.0008	0.5
		TRVOC	5			600	0.8	0.0008	0.5
	纽扣半电池组装	非甲烷总烃	0.006	活性炭吸附效（收集效率100%，吸附效率60%）		600	0.004	0.000004	0.0024
		TRVOC	0.006			600	0.004	0.000004	0.0024

	软包电池涂布烘干	非甲烷总烃	15	NMP水喷淋塔（收集效率100%，处理效率90%）		900	2	0.002	1.5
		TRVOC	15			900	2	0.002	1.5
	软包电池注液	非甲烷总烃	0.015	活性炭吸附效（收集效率100%，吸附效率60%）		900	0.007	0.000007	0.006
		TRVOC	0.015			900	0.007	0.000007	0.006
合计		非甲烷总烃	20.021	/	/	3000	0.7	0.0007	2.0084
		TRVOC	20.021	/	/	3000	0.7	0.0007	2.0084
		颗粒物	2.9274	/	/	600	0.25	0.00025	0.15
		镍及其化合物	0.40	/	/	600	0.03	0.00003	0.02

项目实验室无组织废气产生、排放情况见下表。

表 4-9 无组织废气产生、治理及排放情况一览表

污染工艺		污染因子	污染物产生量（kg/a）	治理措施	污染物无组织排放量（kg/a）	年运行时间（h）	排放速率（kg/h）
层状氧化物正极材料试制	拆包、投料、	颗粒物	0.68	移动式烟尘净化装置，收集效率为75%，处理效率为95%	0.1955	500	0.0004
		镍及其化合物	0.08		0.023	500	0.000046
	放料	颗粒物	0.68		0.1955	500	0.0004
		镍及其化合物	0.08		0.023	500	0.000046
合计		颗粒物	1.36	/	0.391	1000	0.0004

	镍及其化合物	0.16	/	0.046	1000	0.000046

将本项目实验室视为无组织面源，正极材料前处理室建筑面积为 51m^2，高度为 5.4m，正极材料前处理室容积 275.4m^3，正极材料后处理室建筑面积为 32m^2，高度为 5.4m，正极材料后处理室容积 172.8m^3，参考《室内空气污染与自然通风条件下换气次数估算方法》（洪燕 峰、窦燕生、沈少林，中国预防医学科学院环境卫生与卫生工程研究所，北京 100050），正极材料实验室设计机械排风，实验室整体属于非静态，换气次数按 5 次/h 计算，故正极材料前处理室换风量为 1377m^3/h，正极材料后处理室换风量为 864m^3/h，将纽扣半电池组装测试室与软包电池装配实验室作为一个整体实验室，则换风量为 2241 m^3/h。

表 4-10 无组织排放废气污染物厂界浓度预测情况一览表

污染物	产生速率（kg/h）	实验室换风量（m^3/h）	排放浓度（mg/m^3）
颗粒物	0.0004	2241	0.18
镍及其化合物	0.000046		0.02

1.2 排气筒高度合理性分析

本项目排气筒 DA001 高 28m，根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）关于排气筒高度要求，排气筒高度应不低于 15m，排气筒周围半径 200m 范围内有建筑物时，排气筒高度还应高出最高建筑物 5m 以上。本项目排气筒 200m 范围内最高建筑物为东侧的天津盛驰精工有限公司办公楼，建筑高度为 22.3m，故排气筒 DA001 的高度满足相关要求。

1.3 污染物达标排放分析

本项目有机和无机废气经处理后通过排气筒 DA001 排放，排气筒 DA001 颗粒物、镍及其化合物排放浓度、排放速率合并前满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中标准限值要求，非甲烷总烃、TRVOC 排放浓度及排放速率合并前满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中标准要求；厂界无组织颗粒物、镍及其化合物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）标准限值要求，各类废气污染物排放均

可做到达标排放。本项目各工序废气排气筒排放污染物情况详见下表。

表 4-11 污染物达标排放情况

排放形式		污染物名称	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m^3）	标准速率（kg/h）	标准浓度（mg/m^3）	执行标准
有组织	DA001	颗粒物	0.00025	0.25*	14.27**	120	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）（其它）
		镍及其化合物	0.00003	0.03*	0.522**	4.3	
		非甲烷总烃	0.0007	0.7*	6.78**	20	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）
		TRVOC	0.0007	0.7*	10.2**	40	
无组织		颗粒物	/	0.18	/	1.0	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
		镍及其化合物	/	0.02	/	0.04	
*注: 废气合并前排放浓度。 **注:排气筒高度为 28m，根据内插法计算有组织废气最高允许排放速率。							

表 4-12 大气排放口基本情况

序号	编号	名称	类型	污染物种类	排放口地理坐标		高度	出口内径	排气温度
					经度	纬度			
1	DA001	实验室废气排放口	一般排放口	非甲烷总烃、颗粒物、镍及其化合物	117°4′41.224″	39°2′47.272″	28m	0.25m	~25℃

1.4 废气治理设施可行性分析

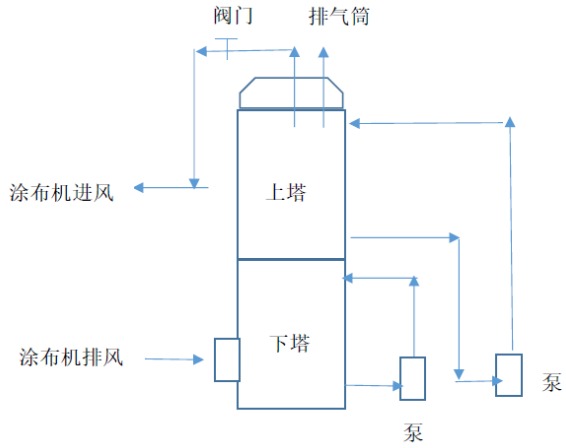
本项目采取的废气治理设施均属于《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018）中所规定的可行技术，以下仅对各废气治理设施做简要介绍。

（1）NMP 水喷淋塔

本项目产生的 NMP 废气进入水喷淋塔（共 1 套），以自来水作为吸收剂对 NMP 进行吸收，最终输送到 NMP 吸收液储罐。

喷淋塔的主要作用原理为：含 NMP 热空气（约 120℃）经离心风机抽送至热回收器与第二吸收塔顶，经 NMP 处理合格且低温除湿后的循环空气进行热交换，冷却后（约 65℃）的空气进入 NMP 吸收塔底部，与第一吸收塔顶循环

液逆流接触，吸收其中绝大部分 NMP 后浓缩形成 NMP 吸收液，最终输送到 NMP 吸收液储罐。同时，塔底富含 NMP 的水溶液与吸收塔冷却系统（空冷器或循环水冷却系统）换热后成为低温循环吸收液，再经下塔循环泵输送至第一吸收塔上部循环利用。吸收塔顶含少量 NMP 空气进入洗涤塔，与塔顶低温循环液（约 32℃）逆流接触，对含有微量 NMP 的气体进行洗涤。本项目为实验室项目，NMP 用量小，通过充分利用 NMP 与水以任意比例互溶的物理特性，让 NMP 废气通过多层逐层吸收，从而达到吸收 NMP 的目的，参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》-384 电池制造行业系数手册-锂离子电池制造行业采用冷凝法处理挥发性有机物处理效率为 99.5%，本项目 NMP 有机废气设计处理效率为 90%。NMP 水喷淋塔结构示意图如下。



经上述设施处理后，排放废气中非甲烷总烃可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）相关标准要求，废气治理设施具备可行性。

（2）移动式烟尘净化装置

本项目使用的移动式烟尘净化装置为滤筒除尘器，动烟尘净化器结构由吸尘管道、沉降室、灰斗、滤筒、专用吸尘风机及电控装置组成，工作原理为：

①通过风机引力作用粉尘经万向吸尘置吸入设备进风口，设备进风口处设有阻火器，火花经阻火器被阻留，烟尘气体进入沉降室，利用重力与上行气流，首先将粗粒尘直接降至灰斗，微粒烟尘被滤芯捕集在外表面；

②采用滤芯式净化方式高效德国进口高精度(PTFE)覆膜滤材，净化效率高，耗材成本低，无需频繁更换，节约环保。废气经滤芯过滤净化后经出风口

达标排出。

③使用万向吸气臂可在悬停于三维空间的任意位置，360 度轻松灵活到达任意方位发尘点，在额定处理风量下，烟尘去除率≥95%，处理后排出的废气可以直接在实验室内排放。

经上述设施处理后，无组织排放颗粒物、镍及其化合物可做到达标排放，上述废气处理设施具有可行性。

（3）活性炭装置

活性炭是一种多孔性的含炭物质，它具有高度发达的孔隙构造，活性炭的多孔结构为其提供了大量的表面积，能与气体（杂质）充分接触，从而赋予了活性炭所特有的吸附性能，使其非常容易达到吸收收集杂质的目的。就象磁力一样，所有的分子之间都具有相互引力。活性炭孔壁上的大量的分子可以产生强大的引力，从而达到将有害的杂质吸引到孔径中的目的。由于固体表面上存在着未平衡和未饱和的分子引力或化学键力，当此固体表面与气体接触时，就能吸引气体分子，使其浓聚并保持在固体表面，此现象称为吸附。利用固体表面的吸附能力，使废气与大表面的多孔性固体物质相接触，废气中的污染物被吸附在固体表面上，使其与气体混合物分离，达到净化目的。活性炭吸附箱运行过程主要特点为：运行过程不产生二次污染；设备投资少，运行费用低，性能稳定、可同时处理多种混合气体；采用新型活性碳吸附材料作为吸附剂，具有阻力低、寿命长、净化效率高等优点；全密闭型，室内外皆可使用；根据工程实际需要，可采用自动化控制运转设计，操作简易、安全；设备构造紧凑，占地面积小，维护管理简单方便，运转成本低。

本项目共设置 2 台手套箱，每台手套箱均有一套活性炭吸附箱，每台活性炭箱活性炭填充量为 2kg，活性炭截面积为 0.04m^2，活性炭箱风量为 10m^3 /h，截面风速为 0.07m/s，截面风速碘值均满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）“采用蜂窝状吸附剂时，气体流速宜低于 1.2m/s”的要求。根据《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013），活性炭吸附设计处理效率为 90%，处理效率随着其饱和程度增加而降低；参照《工业固定源挥发性有机物治理技术效果研究》（资源节约与环保，2020 年第 1

期），单级活性炭吸附法治理有机废气净化效率为 61.8%~73%，保守考虑本项目对有机废气的综合处理效率以 60%计。

根据沈秋月 2007 年 3 月 1 日发表的《活性炭吸附 VOCS 及其脱附规律的研究》，每吸附 0.3kgVOC_S 约需要消耗 1kg 活性炭，本项目手套箱内有机废气产生量约 0.021kg/a，废气收集效率为 100%，净化效率为 60%，预计年处理挥发性有机废气共计 0.021×100% ×60%≈0.0126kg，预计需要活性炭 0.0126÷0.3≈0.042kg。

活性炭箱活性炭每年更换 1 次，则本项目废活性炭的产生量为 2+2+0.042=4.042kg/a（约 0.004t/a）。废活性炭暂存于危废暂存柜，定期交由有资质单位回回收处置，活性炭更换频次及废活性炭处置方式可行。

综上所述，本项目采用的废气治理措施可行。

1.5 非正常工况排放情况

本项目非正常排放的情况为环保设施设备故障，环保设备应有专人负责，以便出现运转异常时可立即停产检修，待环保设施恢复正常后再投入实验研发。在非正常工况下，本项目相关工序可在 1h 内立即停止运行和排污，此故障发生的可能性低。则非正常情况下，污染物排放情况见下表。

表 4-13 污染源非正常排放量核算表

污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率（kg/h）	非正常排放浓度（mg/m^3）	非正常排放量（kg/a）	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
DA001	NMP 喷淋塔喷淋水系统故障	非甲烷总烃	0.008	8	0.008	1	1	及时停工检修
		TRVOC	0.008	8	0.008			
	气流粉碎机除尘器损坏失灵	颗粒物	0.005	5	0.005			
		镍及其化合物	0.0007	0.7	0.0007			

NMP 喷淋系统出现异常后，NMP 系统会及时停机，与之联动的涂布机也会停机，避免 NMP 气体逸散。气流粉碎机除尘器损坏失灵时，气流粉碎机及时关停。设为提升企业的环保水平，建设单位应加强日常的环保管理，密切关注废气处理 装置的运行情况。在项目运营期间，建设单位应定期检测废气净化

设备的净化效率， 确保环保设施的正常高效运行，将废气对大气环境的影响降到最低。建设单位应在每日开工前检查 NMP 喷淋塔及气流粉碎机并确保其能够正常运行的前提下再运行实验设备，最大程度地避免在废气处理装置失效情况下废气的非正常工况排放。另外，加强对环保设备的日常保养和维护，委派专人负责环保设备的日常维护，确保环保设备的正常运行，一旦废气处理装置出现故障，应立即停止实验线的研发，待维修正常后重新开启。

1.6 废气监测计划

根据项目研发特征和污染物排放特点，根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）制定废气监测计划，监测工作可委托有资质的监测单位来承担。本项目建成后废气监测计划见下表。

表 4-14 本项目建成后全厂废气监测计划一览表

监测点位	监测因子	监测频次	执行标准	实施单位
合并前有机废气支管	非甲烷总烃	1 次/半年	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》	委托有资质单位进行监测
	TRVOC	1 次/年		
合并前颗粒物废气支管	颗粒物	1 次/年	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	
	镍及其化合物	1 次/年		
四侧厂界	颗粒物	1 次/年	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	
	镍及其化合物	1 次/年		
	苯乙烯	1 次/年	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）	
	臭气浓度	1 次/年		

1.7 大气环境影响评价结论

本项目有组织、无组织废气合并前均能达标排放，且污染物排放量较小，采取的污染防治措施可行，不会对周边大气环境造成显著影响。

2.废水

2.1 废水源强核算

本项目营运期产生的废水主要为生活污水，生活污水经园区废水总排口排入市政污水管网，最终排入咸阳路污水处理厂（新厂）集中处理。本项目污水

排放量为 540t/a（1.8t/d）。

本项目生活污水产生量为 540t/a，参考《排水工程》(第四版中国建筑工业出版社，孙慧修主编)第九章中城镇生活污水水质数据，预测生活污水中污染物排放浓度为：pH6~9（无量纲）、COD_{Cr}400mg/L、SS250mg/L、$BOD_5$250mg/L、氨氮 35mg/L、总氮 60mg/L、总磷 4mg/L、石油类 5mg/L。

表 4-15 废水水量、水质产生情况一览表

污染物	pH（无量纲）	SS	COD	BOD_5	氨氮	总磷	总氮	石油类
排放浓度（mg/L）	6~9	250	400	250	35	4	60	5
排放量（t/a）	/	0.135	0.216	0.135	0.0189	0.00216	0.0324	0.0027

2.2 废水排放口基本情况

表 4-16 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量（t/a）	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）A 标准
1	DW001	117°4'38.250"	39°2'52.074"	540	咸阳路污水处理厂（新厂）	间断排放	/	咸阳路污水处理厂（新厂）	pH	6~9
									COD	30
									BOD_5	6
									SS	5
									氨氮	1.5（3.0）
									总磷	0.3
									总氮	10
									石油类	0.5

2.3 外排废水达标排放分析

表 4-17 外排废水污染物排放浓度及达标情况 单位：mg/L（pH 除外）

污染物	pH（无量纲）	SS	COD	BOD_5	氨氮	总磷	总氮	石油类
排放浓度	6~9	250	400	250	35	4	60	5
标准值	6~9	400	500	300	45	8	70	15
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由上表可知，本项目总排口排放污水水质能够满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准要求。

2.4 依托污水处理厂可行性分析

本项目产生的生活污水经园区废水总排口排入市政污水管网，最终排入咸阳路污水处理厂集中处理。

咸阳路污水处理厂（新厂）隶属于天津创业环保集团股份有限公司，天津市西青区独流减河与陈台子排水河交口西北侧，占地面积 32.91ha。2017 年 11 月动工，2019 年 8 月正式投产运行，设计近期处理规模 45 万 m^3/d，远期 60 万 m^3/d。污水处理采用“曝气沉砂池＋速沉池＋多级 AO 生物反应池＋矩形周进周出沉淀池＋反硝化生物滤池+高密度澄清池+V 型滤池＋臭氧高级催化氧化＋紫外线消毒”处理工艺，进水水质按《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准设计，出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）A 标准。经咸阳路污水厂（新厂）处理后的出水排放至陈台子排水河或独流减河。

本项目位于收水范围内，废水排放量为 2.52t/d，远小于污水处理厂的处理能力，不会对污水处理厂处理工艺产生冲击，项目建成后全厂废水最终排放去向合理可行。

根据“天津市污染源监测数据管理与信息共享平台”中公布的 2024 年 5 月 20 日咸阳路污水处理厂（新厂）出口“自动监测数据”及“手工监测数据”统计结果，咸阳路污水处理 厂（新厂）出口水质监测结果见下表。

表 4-18 咸阳路污水处理厂（新厂）监督性监测结果

污染物	水质（mg/L，pH 除外）						
	pH	COD	氨氮	总磷	总氮	BOD_5	石油类
排放浓度	7.605	16.2	0.0389	0.25	9.038	4.8	0.08
标准值	6-9	30	1.5（3.0）	0.3	10	6	0.5
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

综上所述，本项目污水水质符合污水处理厂的收水水质要求，排放的废水水量和水质不会对污水处理厂的运行产生明显影响，执行的排放标准可涵盖本项目排放的特征水污染物。咸阳路污水处理 厂（新厂）具备接纳本项目废水的能力。本项目污水排放去向合理可行。

2.5 废水监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）制定废水监测计划，监测工作可委托有资质的监测单位来承担。本项目运行期废水监测计划如下表。本项目废水监测计划详见下表。

表 4-19 排放口监测要求

监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
DW001	pH、COD、BOD_5、SS、氨氮、总磷、总氮、石油类	1 次/季度	《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准

2.6 废水排放情况结论

本项目产生的生活污水经园区废水总排口排入市政污水管网，最终排入咸阳路污水处理厂集中处理。

根据预测分析，本项目外排废水中各污染因子能够满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）中的三级标准限值要求，废水达标排放。

3.噪声

3.1 噪声源强分析

本项目噪声源主要为振动筛、颚式破碎机、气流粉碎机、NMP 喷淋吸收塔、空压机以及室外排气筒风机等。

其中室内声源等效室外声源源强计算方法为：

①计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级：

$$L_{p1} = L_w + 10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R}\right)$$

式中： L_{p1}——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_w——点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Q——指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，*Q*=1；当放在一面墙的中心时，*Q*=2；当放在两面墙夹角处时，*Q*=4；当放在三面墙夹角处时，*Q*=8；

R——房间常数；R=Sα/（1-α），S 为房间内表面面积，m^2；α 为平

均吸声系数。根据《环境工程手册 环境噪声控制卷》（郑长聚主编，高等教育出版社，2000 年），本项目窗户玻璃处平均吸声系数 α=0.18。

r——声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

②所有室内声源在围护结构处产生的 i 被频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10\lg\left(\sum_{j=1}^{N} 10^{0.1L_{p1ij}}\right)$$

式中：L_{p1i}（T）——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{p1ij}——室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N——室内声源总数。

③在室内近似为扩散声场时，靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}（T）= L_{p1i}（T）-（TL_i+6）$$

式中：L_{p2i}（T）——靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{p1i}（T）——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i——围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

由以上公式计算得设备噪声源强及治理情况如下表所示。

运营期环境影响和保护措施

表 4-20 本项目室内主要噪声源强一览表

序号	位置	声源名称	单台设备声源源强**** 声压级/距声源距离 dB（A）/m	设备数量	复合源强 dB(A) 声压级/距声源距离 dB（A）/m		*空间相对位置/m X	Y	Z	距室内边界距离/m	室内边界声级/dB（A）**	运行时段	建筑物插入损失/ dB（A）***	建筑物外噪声 声压级/ dB（A）	建筑物外距离/m
1	层氧正极材料后处理室	振动筛	70/1	1	70/1	选用低噪声设备、基础减振、建筑隔声	19	15	7.5	东：37	39	9:00-18:00	15	24	东 1m
										西：19	44			29	西 1m
										南：6	54			39	南 1m
										北：15	46			31	北 1m
2		气流粉碎机	70/1	1	70/1		20	15	7.5	东：36	39			24	东 1m
										西：20	44			29	西 1m
										南：6	54			39	南 1m
										北：15	46			31	北 1m
3		颚式破碎机	75/1	1	75/1		22	15	7.5	东：34	44			29	东 1m
										西：22	48			33	西 1m
										南：6	59			44	南 1m
										北：15	51			36	北 1m
4		空压机	75/1	1	75/1		21	15	7.5	东：35	44			29	东 1m
										西：21	48			33	西 1m
										南：6	59			44	南 1m
										北：15	51			36	北 1m
5	电极制备室	NMP 喷淋吸收塔	75/1	1	75/1		32	15	7.5	东：24	47			32	东 1m
										西：32	45			30	西 1m
										南：6	59			44	南 1m
										北：15	51			36	北 1m

注*：以厂房西南角为坐标原点。
**：指向性因数 Q 取 2。
***：房间四侧均设有门窗，故建筑物插入损失取值一样。
****：单台设备噪声源强已考虑基础减振的降声量。

表 4-21 本项目室外主要噪声源强一览表

序号	声源名称	空间相对位置/m			单台设备声源源强*	设备数量	复合源强 dB(A)	声源控制措施	声压级/dB（A）	运行时段
		X	Y	Z	声压级/距声源距离 dB（A）/m		声压级/距声源距离 dB（A）/m			
1	排气筒 DA001 引风机	32	15	21	75/1	1	75/1	选用低噪声设备、基础减振、风机位于楼顶隔声间削减 25dB(A)）	50	24h/d

2）噪声预测结果及评价

本评价采用噪声距离衰减模式和噪声叠加公式计算噪声源对厂界的噪声影响值。

（a）点声源噪声距离衰减模式

$$L_p(r)=L_p(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$——预测点处声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$——参考位置 r_0 处的声压级，dB(A)；

r ——预测点距声源的距离，取 m；

r_0——参考位置距声源的距离，取 r_0=1m；

（b）噪声叠加模式

运营期环境影响和保护措施

$$L_{叠加}=10\lg\sum_{i=1}^{n}10^{p_i/10}$$

式中：L 叠加—叠加后的声级，dB(A)；

Pi—第 i 个噪声源的声级，dB(A)；

n—噪声源的个数。

依照各噪声源所处位置，通过上述公式进行计算，对拟建项目噪声对厂界的影响进行分析，具体结果详见下表。

表 4-22 本项目噪声厂界预测结果 噪声单位：dB(A)

预测点位	噪声源	建筑物外噪声 dB(A)	距厂界距离 m	本项目贡献值	执行标准	是否达标
东侧厂界	振动筛	24	1	50	昼间 65，夜间 55	达标
	气流粉碎机	24	1			
	颚式破碎机	29	1			
	空压机	29	1			
	NMP 喷淋吸收塔	32	1			
	排气筒 DA001 引风机	50	24			
南侧厂界	振动筛	39	1	53	昼间 65，夜间 55	
	气流粉碎机	39	1			
	颚式破碎机	44	1			
	空压机	44	1			
	NMP 喷淋吸收塔	44	1			
	排气筒 DA001 引风机	50	20			
西侧厂界	振动筛	29	1	50	昼间 65，夜间 55	
	气流粉碎机	29	1			
	颚式破碎机	33	1			
	空压机	33	1			
	NMP 喷淋吸收塔	30	1			
	排气筒 DA001 引风机	50	32			
北侧厂界	振动筛	31	1	50	昼间 65，夜间 55	
	气流粉碎机	31	1			
	颚式破碎机	36	1			
	空压机	36	1			
	NMP 喷淋吸收塔	36	1			
	排气筒 DA001 引风机	50	1			

由预测结果可知，项目实施后东、南、西、北侧厂界昼、夜间噪声贡献值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准限值。

本项目采取的主要噪声防治措施为：

（1）从设备选型方面，选用性能优良、运行噪声小的设备，同时在设备安装过程中作必要的基础隔振处理，借助建筑物的遮挡及距离衰减作用减轻对环境的影响。

（2）振动大的设备采用厂房隔音，并设减震底座；厂房外环保设施风机采用基础减振，安装隔声间。

（3）加强设备维护、保养，长时间使用后要定期更换易产生较大振动的机器元件。

本项目采取的噪声防治措施，是根据噪声源—传播—易感人群的噪声作用机理为依据，分别从源头、传播等环节进行噪声防治的，上述措施是可行的，也是可靠的。

3.2 噪声监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），项目运行期噪声监测计划见下表。

表 4-23 噪声监测方案

监测点	监测因子	监测频率	执行排放标准
厂界四周	等效连续 A 声级（L_{eq}）	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准

4.固体废物

4.1 固体废物产生情况影响分析

本项目运营期产生的固体废物主要包括含镍废包装袋、普通废包装物、废匣钵、收集尘、废滤芯和废滤袋、废正极材料、废铝箔、NMP 废液、废电池、含镍废无尘布、普通废无尘布、废活性炭、废滤芯及滤袋、废零器件及包装物、废机油、废油桶、含油废抹布及手套、生活垃圾。

（1）含镍废包装袋（S1）

混合前驱体（镍铁锰锌铜氢氧化物）拆包使用会产生沾染镍的废包袋，项目预计年消耗混合前驱体 2t，包装规格均为 25kg/袋，则产生废包装袋 80 个；层氧正极材料分析检测、纽扣半电池及软包电池正极浆料制备拆包也会产生含镍的废包装物，项目年研发层氧正极材料 2.46t，包装规格均为 5kg/袋，则产生

废包装袋 500 个，单个包装袋重平均按 0.02kg 计，则含镍废包装袋产生量约 0.018t/a。含镍废包装袋暂存于危废暂存柜，定期交由有资质单位回收处置。

（2）普通废包装物（S2）

普通废包装物主要来自原辅料拆包、产品包装过程产生的废铝箔袋、废塑料袋、、废包装瓶、废纸箱等，产生量约 0.058t/a。普通废包装物暂存于一般固废暂存间，由物资回收部门回收利用。

（3）废匣钵（S3）

层氧正极材料烧结过程会产生废匣钵。匣钵使用寿命约 40~60 次，根据企业提供信息，年产生废匣钵 50 个计，废匣钵沾染镍，每个匣钵平均重 5kg，则产生废匣钵约 0.25t/a。废匣钵暂存于危废暂存柜，定期交由有资质单位回收处置。

（4）收集尘（S4）

移动式烟尘净化装置收集粉尘会产生废收集尘，根据废气源强分析可知，本项目收集尘产生量约 0.001t/a。收集尘含镍，使用塑料桶收集后暂存于危废暂存柜，定期交由有资质单位回收处置。

（5）废滤芯、滤袋（S5）

实验室配备 1 台移动式烟尘净化装置和吸尘器，移动式烟尘净化装置和吸尘器过滤滤芯需定期更换，每次更换量滤芯 1 只，移动式烟尘净化装置滤芯每只约 3kg，按半年更换一次计，则预计产生废滤芯约 0.006t/a；吸尘器滤芯重量约 2kg，按每半年更换一次计，则预计产生废滤芯约 0.004t/a，则本项目共产生废滤芯 0.01t/a；实验室 1 台气流破碎粉机尘均采用脉冲除尘器，滤袋需要定期更换，保证其除尘效果，约半年更换一次，每次更换量 2 个，每个平均重约 2kg，则预计产生废滤袋 0.008t/a。废滤芯、废滤袋中均含有镍，收集后暂存于危废暂存柜，定期交由有资质单位回收处置。

（6）废正极材料（S6）

本项目研发的正极材料共 100 批次，研发量为 25kg/批次，根据实验方案和物料衡算，本项目共产生废正极材料约 1.76t/a，废正极材料暂存于危废暂存柜，定期交由有资质单位回收处置。

（7）废铝箔（S7）

本项目年消耗约 0.02t/a，纽扣半电池试正极极片制备过程会产生废铝箔，根据建设单位提供的信息，废铝箔预计产生量约 0.005t/a。废铝箔暂存于一般固废暂存间，由物资回收部门回收利用。

（8）NMP 废液（S8）

本项目正极浆料涂布消耗 NMP 约 0.02t/a，利用 NMP 水溶性高的特点，采用水喷淋工艺对排放的 NMP 废气进行吸收。吸收效率按 90%计，吸收量约 0.018t/a。回收后的 NMP 废液由管道输送至 NMP 废液回收包装桶。根据建设单位提供的经验资料，吸收 1 吨的 NMP 约需要 13 吨水，因此预计 NMP 废液产生量约 0.234t/a。

根据国家环境保护总局《关于 N-甲基吡咯烷酮是否属于危险化学品事项的答复》（环信复字[2007]3 号）：“一、N-甲基吡咯烷酮（NMP）未列入《危险化学品名录（2002）》，目前在我国不属于危险化学品。经营 NMP 无需领取危险化学品相关许可证。二、废弃 NMP 未列入《国家危险废物名录》，且有关危险废物毒性标准中未将 NMP 列入相关指标中，废弃 NMP 不属于危险废物，经营废弃 NMP 无需领取危险废物相关许可证”。目前虽然《危险化学品目录》和《国家危险废物名录》均已更新，但 NMP 仍然未列入危险化学品名录，废 NMP 也未列入《国家危险废物名录》（2021 版），因此项目产生的 NMP 回收液不属于危险废物，收集后暂存于一般固废暂存间，由供货厂家回收。

（9）废电池（S9）

本项目共计试制纽扣半电池 1440 个，单个纽扣半电池重量约 3.6g；共计试制软包电池 160 个，单个软包电池重量约 75g，本项目试制的纽扣半电和软包电池经测试后均做固废处理，废电池产生量约 0.02t/a，废电池含镍，废电池暂存于危废暂存柜，定期交由有资质单位回收处置。

（10）含镍废无尘布（S10）

正极浆料过滤、实验室设备需要使用无尘布进行擦拭清洁，擦拭过程会沾染实验过程产生的含镍物料，预计产生量约 0.002t/a。含镍废无尘布暂存于危

废暂存柜，定期交由有资质单位回收处置。

（11）普通废无尘布（S11）

负极浆料过滤、实验室设备需要使用无尘布进行擦拭清洁，擦拭过程会沾染实验过程产生的普通物料，预计产生量约 0.001t/a。普通废无尘布收集后暂存于一般固废暂存间，由物资回收部门回收利用。

（12）废活性炭（S12）

根据前述分析可知，本项目废活性炭的产生量约 0.004t/a。废活性炭暂存于危废暂存柜，定期交由有资质单位回收处置。

（13）废零器件及包装物（S13）

储能柜配件拆包、组装过程时会产生废零器件及包装物，根据建设单位提供的信息，废零器件及包装物产生量约 0.1t/a，废零器件及包装物收集后暂存于一般固废暂存间，由物资回收部门回收利用。

（14）废机油（S14）

项目设备维护保养过程中会产生废机油。根据建设单位提供的资料，预计废机油产生量约 0.02t/a。废机油暂存于危废暂存柜，定期交由资质单位回收处置。

（15）废油桶（S15）

本项目废油桶主要来自机油包装，机油包装规格为 20kg/桶，预计年产生量约 1 个，单个重量按 2kg 计，则预计废油桶产生量约 0.002t/a。废油桶暂存于危废暂存柜，定期交由资质单位回收处置。

（16）含油废抹布及手套（S16）

项目日常研发及设备维护会产生含油废抹布及手套，预计产生量约 0.002t/a。含油废抹布及手套暂存于危废暂存柜，定期交由资质单位回收处置。

（17）生活垃圾（S17）

本项目劳动定员 40 人，人均日产垃圾量以 0.5kg 计，年工作时间 300 天，则生活垃圾产生量为 6t/a，由环卫部门清运。

表 4-24 固体废物污染源产生及处置信息一览表

序号	名称	固废属性	废物代码	主要成分	形态	危险特性	产生量/(t/a)	去向

S1	含镍废包装袋	危险废物	HW49，900-041-49	塑料（沾染镍）	固态	T	0.018	交由有资质单位回收处置
S2	普通废包装物	一般固废	900-003-S17，900-005-S17	塑料、纸等	固态	/	0.058	物资回收部门回收利用
S3	废匣钵	危险废物	HW49，900-041-49	陶瓷（沾染镍）	固态	/	0.25	交由有资质单位回收处置
S4	收集尘	危险废物	HW46，261-087-46	粉料（含镍）	固态	T	0.001	
S5	废滤芯、废滤袋	危险废物	HW49，900-041-49	沾染镍	固态	T	0.018	
S6	废正极材料	危险废物	HW46，261-087-46	粉料（含镍）	固态	T	1.76	
S7	废铝箔	一般固废	900-003-S62	箔材	固态	T	0.005	物资回收部门回收利用
S8	NMP 废液	一般固废	900-099-S17	NMP	液态	/	0.234	供货厂家回收
S9	废电池	危险废物	HW49，900-047-49	含镍	固态	T，I	0.02	交由有资质单位回收处置
S10	含镍废无尘布	危险废物	HW49，900-047-49	布（沾染镍）	固态	T，I	0.002	
S11	普通废无尘布	一般固废	900-007-S17	布	固态	T	0.001	物资回收部门回收利用
S12	废活性炭	危险废物	HW49，900-039-49	废活性炭	固态	/	0.004	交由有资质单位回收处置
S13	废零器件及包装物	一般固废	900-003-S17，900-005-S17，900-013-S17	铁、纸箱、塑料	固态	/	0.1	物资回收部门回收利用
S14	废机油	危险废物	HW08，900-249-08	矿物油	液态	T，I	0.02	交由有资质单位回收处置
S15	废油桶	危险废物	HW08，900-249-08	矿物油、塑料	固态	T，I	0.002	
S16	废油抹布及手套	危险废物	HW49，900-041-49	油脂、布	固态	T	0.002	
S17	生活垃圾	一般固废	900-099-S64	生活垃圾	固态	/	6	环卫部门清运

4.2 一般固体废物储存管理要求

一般工业废物应参考执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)中的有关要求，各类废物可分类收集、定点堆放在厂区内专设区域。应符合如下要求：

① 不相容的一般工业固体废物应设置不同的分区进行贮存。

②危险废物和生活垃圾不得进入一般工业固体废物贮存场及填埋场。

③一般固废暂存间的环境保护图形标志应符合 GB15562.2 的规定，并应定期检查和维护。

④易产生扬尘的一般固废暂存间应采取分区作业、覆盖、洒水等有效抑尘措施防止扬尘污染。

根据《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》，企业在一般固废的管理过程中需建立一般固废管理台账，应满足以下要求：

①一般工业固体废物管理台账实施分级管理。

②台账表中需记录固体废物在产废单位内部的贮存、利用、处置等信息。

③产废单位填写台账记录表时，应当根据自身固体废物产生情况，选择对应的固体废物种类和代码，并根据固体废物种类确定固体废物的具体名称。

④产废单位应当设立专人负责台账的管理与归档，一般工业固体废物管理台账保存期限不少于 5 年。

本项目拟设一般固废暂存间面积 5m^2，位于厂区三楼东侧，以每平米能贮存 1t 固废计，最大可容纳至少 5t 一般工业固体废物，本项目建成后一般工业固废共计 0.398t/a，一般固废暂存间能满足暂存要求。根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》GB18599-2020)要求，一般工业固废贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋，防扬尘等环境保护要求。一般固废遵循优先综合利用原则，不能综合利用的委托相关单位处理。

4.3 危险废物暂存场所管理要求

本项目危废贮存柜按照《危险废物贮存污染控制标准》设置，具体要求如下:

a.贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

b.贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。硬质容器

和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏：柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏：使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当导致容器渗漏或永久变形：容器和包装物外表面应保持清洁贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。

c.贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

d.贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施：表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层(渗透系数不大于 10^{-7}cm/s),或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料(渗透系数不大于 10^{-10}cm/s)，或其他防渗性能等效的材料。

e.同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺(包括防渗、防腐结构或材料)，防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

f.在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施废液采用塑料桶收集，设置托盘防止泄露，并配备应急空桶。

g.贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。企业须严格执行《环境保护图形标志固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995)及《危险废物识别标志技术规范》 (HJ1276-2022)要求设置标志牌、包装识别标签和视频监控，配备通讯设备、照明设施和消防设施;在出入口、设施内部、危险废物运输车辆通道等关键位置按照危险废物贮存设施视频监控布施要求设置视频监控。应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物。

本项目拟设置 2 台危废暂存柜，每台暂存柜面积均为 $2m^2$，根据危废产生情况分类储存。

表 4-25 项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

贮存设施名称	位置	贮存面积	贮存周期	危险废物名称	危废类别、代码	产生量/(t/a)	最大暂存量/(t/a)
1#危废暂存柜	厂房三层东北侧	2m²	3 个月	废机油	HW08，900-249-08	0.02	0.005
			3 个月	废油桶	HW08，900-249-08	0.002	0.0005
			3 个月	废油抹布及手套	HW49，900-041-49	0.002	0.0005
			1 个月	废活性炭	HW49，900-039-49	0.004	0.004
2#危废暂存柜	厂房三层东北侧	2m²	3 个月	含镍废包装袋	HW49，900-041-49	0.018	0.0045
			3 个月	废匣钵	HW49，900-041-49	0.25	0.0625
			3 个月	废正极材料	HW46，261-087-46	1.75	0.4375
			3 个月	收集尘	HW46，261-087-46	0.001	0.00025
			3 个月	废电池	HW49，900-047-49	0.02	0.005
			3 个月	含镍废无尘布	HW49，900-047-49	0.002	0.0005
			3 个月	废滤芯、废滤袋	HW49，900-041-49	0.018	0.0045

4.4 危险废物处置管理要求

项目危险废物均委托给有相应处置资质的单位处置。建设方按照国家有关险废物的处置规定对危险废物进行处置。主要做好以下几点要求：

a.按国家有关规定申报登记产生危险废物的种类、数量、处置方法。

b.在危险废物的收集和转运过程中采取相应的防火、防爆、防中毒、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施。贮存的地方有水泥基底，以免污染土壤和地下水，同时具有遮避风雨的设施及特殊排水设施。所有贮存危险废物的容器定期检查。

c.在危险废物的容器和包装物以及收集、贮存危险废物的设施、场所设置危险废物识别标志。

综上，本项目建成后，一般固废暂存一般固废暂存间，NMP 废液由供货厂家回收，其他一般固废由物资回收部门回收利用；危险废物统一收集后暂存于危险废物暂存柜，由具有相应处置资质的单位进行回收处置。生活垃圾由环卫

部门定期清运处理。项目固体废物处理可行、贮存合理，不会对环境造成二次污染。

5.地下水、土壤

本项目各实验设施、物料均置于室内，且各污染物产生量较小，按要求做好相关收集处理措施后对周边环境影响较小。本项目要求根据污染控制难易程度及污染物特性，将厂区划分为重点防渗区、简单防渗区、一般防渗区。厂房一层为重点防渗区；厂房二层、三层办公区为简单防渗区，厂房三层各实验室、原辅料仓库、成品仓库和一般固废仓库、危废暂存柜放置区为一般防渗区。按防渗技术要求进行防渗处理。针对厂区工作区特点和岩土层情况，提出相应的分区防渗要求见下表。

表 4-26 企业各功能单元分区防渗要求

分区	厂内分区	防渗等级
一般防渗区	厂房三层各实验室、原辅料仓库、成品仓库和一般固废仓库、危废暂存柜放置区	Mb≥1.5m，渗透参数 $K\leq1\times10^{-7}$cm/s
重点防渗区	厂房一层	参照 GB18598 执行
简单防渗区	厂房二层、三层办公区	一般地面硬化

在企业做好分区防渗等措施的情况下，对周围土壤、地下水环境影响不大。另外，正常情况下，应确保废气污染物达标排放，减少废气在大气沉降下对周边区域土壤可能存在的影响，同时针对废气环保设施定期检查，确保正常运行。

企业应加强维护管理，正常情况下项目实施对土壤、地下水的影响概率较小，故本环评不开展地下水、土壤环境影响分析。

6.环境风险

6.1 环境风险调查

根据本项目基本情况及工程分析内容，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中突发环境事件风险物质，同时参考《健康危害急性毒性物质分类 GB30000.18》及《危险化学品目录》，本项目风险物质为电解液（成分中的六氟磷酸锂属于急性毒性类别 3）、前驱体原料（镍及其化合

物（以镍计）和锰及其化合物（以锰计））、机油和危险废物等风险物质。企业主要环境风险物质情况见下表。

表 4-27 主要环境风险物质一览表

序号	学品名称	消耗/产生量 t/a	贮存方式	最大储存量 t（q）	临界量 t（Q）	危险物质 Q 值
1	前驱体原料中镍及其化合物（以镍计）	0.3356	密闭袋装	0.01678	0.25	0.06712
2	前驱体原料中锰及其化合物（以锰计）	0.038	密闭袋装	0.0019	0.25	0.0076
3	废正极材料中镍及其化合物（以镍计）	0.2385	密闭袋装	0.06	0.25	0.24
4	废正极材料中中锰及其化合物（以锰计））	0.02695	密闭袋装	0.0067	0.25	0.0268
5	电解液	0.007	密闭瓶装	0.001	50	0.00002
6	机油	0.02	密闭桶装	0.02	2500	0.000008
7	废机油	0.02	密闭桶装	0.02	2500	0.000008
项目 Q 值∑						0.341556

由上表可知，计算所涉及的每种风险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。当只涉及一种风险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种风险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$q1/Q1+ q1/Q1+\ldots+ qn/Qn\geq 1$$

式中：

q1，q2，…，qn——每种风险物质的最大存在总量，t；

Q1，Q2，…，Qn——每种风险物质的临界量，t。

根据计算可知，本项目危险物质数量与临界量比值 Q=0.341556<1，该项目环境风险潜势为I，无需设置环境风险专项评价。

6.2 环境风险识别

本项目涉及的前驱体原料、电解液、机油、废机油的储存、使用和产生均可构成潜在的危险源，其潜在的风险为泄漏、火灾引发的伴生/次生污染物排放。根据前述分析，本项目风险单元主要为原辅料仓库、危废暂存柜。对其危

险单元可能发生的环境风险类型、风险物质影响环境途径进行识别。识别结果如下示：

表 4-24 环境风险识别结果一览表

风险单元	风险物质	风险触发因素	风险类型	环境影响途径	影响后果
原辅料仓库、危废暂存柜	前驱体原料、电解液、机油、废机油	操作不当，或容器破损引起泄漏、火灾	泄漏、火灾	①电解液、机油、废机油单瓶/桶泄漏量较小，泄漏及时吸附清理，不会流出厂房；②电解液、机油、废机油泄漏后，物料挥发分可能对环境空气造成影响；③泄漏后遇明火燃烧产生的次生污染物进入大气；④消防废水进入园区雨水管网，未及时截留可能会污染地表水。前驱体原料、电解液、机油、废机油存在量不大，且在三楼，不会因为火灾爆炸事故导致地面防渗层破坏，无土壤和地下水污染途径。	①电解液存放于手套箱内，泄漏到手套箱中可立即进行吸附处理，危废暂存柜设置在三楼，设有托盘，液体危废泄漏后可立即进行吸附处理，不会对地表水造成污染；②电解液、机油、废机油泄漏后，由于单桶/瓶储存量较小，泄漏后立即进行吸附处理，环境空气中的挥发量非常少，不会对环境空气造成影响；③在发生火灾时，迅速采用灭火措施能有效抑制次生伴生物质的排放，降低对周围环境的影响；④发生消防事故时，立即使用沙袋封堵雨水排放口，立即将事故废水截留在厂区内，不会对地表水造成影响。
前驱体原料、电解液、机油、废机油转移过程中	前驱体原料、电解液、机油、废机油	操作不当，或容器破损引起泄漏、火灾	泄漏、火灾	①前驱体原料、电解液、机油、废机油泄漏流入厂区雨水管网未及时截留可能引起地表水污除染；②前驱体原料、电解液、机油、废机油泄漏后，物料挥发分可能对环境空气造成影响；③泄漏后遇明火燃烧产生的次生污染物进入大气；④消防废水进入雨水管网，未及时截留可能会污染地表水。	①若在室外转运过程，前驱体原料、电解液、机油、废机油泄漏后，若泄漏物料刚好在雨水篦子附近，并进入雨水管网，立即使用沙袋封堵厂区雨水排放口，将事故废水截留厂区内，不会对地表水造成影响。 ②本项目所用前驱体原料、电解液、机油、废机油泄漏后，泄漏后立即进行吸附处理，对环境空气影响较小；③在发生火灾时，迅速采用灭火措施能有效抑制次生伴生物质的排放，降低对周围环境的

					影响；④发生消防事故时，立即使用沙袋封堵厂区雨水排放口，不会对地表水造成影响。

6.3 环境风险分析

6.3.1 泄漏事故环境风险分析

（1）化学品/危险废物泄漏

本项目使用的前驱体原料、电解液、机油、废机油为袋装、桶装或瓶装，发生泄漏后立即切断源头，减小泄漏量，并使用吸附棉和废液桶进行吸附处理，吸附至废液桶后，吸附后的吸附棉及废液作为危险废物处理，泄漏物料可控制在三楼厂房内，不会对外环境产生明显的影响。

（2）化学品/危险废物转移过程泄漏

本项目使用的前驱体原料、电解液、机油、废机油为袋装、桶装或瓶装，搬运或装卸过程中由于误操作可能导致包装袋或容器损坏，继而发生泄漏。当发生泄漏后立即切断货源，并对包装桶的破损处进行翻转，减小泄漏量，并使用吸附棉和废液桶进行吸附处理，吸附至废液桶后，吸附后的吸附棉及废液作为危险废物处理，不会对地表水和地下水造成影响。若泄漏物料刚好在雨水篦子附近，进入雨水管网，立即使用沙袋封堵厂区雨水总排放，将事故废水截留在厂区内，不会对地表水造成影响。

6.3.2 火灾事故次生/伴生污染环境风险分析

火灾事故引发的次生及伴生影响主要体现在火灾过程产生的燃烧产物和灭火过程产生的消防水。

（1）对大气环境的次生伴生影响分析

泄漏的化学品遇明火或者高温引发火灾事故，燃烧生成的 CO、CO_2 等气体进入大气中可能对环境空气造成一定影响。在发生火灾时，公司设有灭火器和火灾报警装置，在发生火灾时，消防应急人员戴自给式呼吸器，穿防护服，迅速采用灭火措施能有效抑制有害物质的排放，降低对周围环境的影响。

（2）对水环境的次生伴生影响分析

如车间单元内发生小型火灾时，应用灭火器等及时灭火，灭火废物作为危

险废物交有资质单位处置；如厂区发生中型火灾时，在灭火的同时，还应提前关闭厂区雨水排口，将泄漏物料截留于厂区范围内；如遇大范围火情时，消防废水必须通过厂区雨水排口外排，建设单位应及时将消防废水外排情况上报属地政府和生态环境部门，同时听从管理部门的后续安排，在关闭园区雨水泵站前提下，通过消防物资（消防沙等）/厂房漫坡围堵+水泵+排水软管的方式收集至污水罐车内，委托检测单位对消防废水进行检测。若属于危险废物，则应交有资质单位处置；若不属于危险废物，则应交下游污水处理厂处置。

若发生火灾事故，企业应及时通知园区相关负责人，封堵厂区雨水总排口，并与园区应急预案相联动。

6.4 环境风险防范措施及应急要求

（1）大气环境风险防范措施

①建设单位应在危险单元处设置视频监控摄像头，可随时对现场进行监控。厂房要求严格禁止吸烟等明火源出现。

②建设单位应建立相关巡检制度，可及时发现泄漏、火灾次生环境事故的发生。

对储存的容器应设置明显的标识及警示牌，对使用危险化学品的名称、数量进行严格登记；凡储存、使用危险化学品的岗位，都应配置吸附棉、防护服、合格的消防器材等应急物资，并确保其处于完好状态。

（2）水环境防范措施

本项目车间进行了地面硬化，危废暂存柜设置有托盘等措施。

厂区雨水排口设置消防沙袋。

加强对新职工的专业培训、安全教育和考核。培养职工有熟练的操作技能，具备有关物料、设备、设施、工艺参数变动及泄漏等的危险、危害知识，在紧急情况下能采取正确的应急方法。

6.5 突发环境事件应急预案编制要求

根据环保部环发 [2015]4 号《关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的通知》及《企业突发环境事件风险分级方法》

	等文件，企业应按照以上文件的要求组织编制《企业突发环境事件应急预案》，预案包括应急预案正文、风险评估报告、编制说明、应急资源调查报告四部分内容，并在环境保护竣工验收前到管理部门进行备案。

五、环境保护措施监督检查清单

内容 要素	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	DA001	非甲烷总烃、TRVOC	运营期涂布、烘干产生的有机废气经 NMP 喷淋吸收塔处理后通过管道经排气筒 DA001 排放；电池注液、封口工序在密闭的手套箱中进行，注液、封口工序产生少量的有机废气经手套箱活性炭吸附处理后通过管道经排气筒 DA001 排放。	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）
		颗粒物、镍及其化合物	气流粉碎工序产生的粉尘经气流粉碎机自带的脉冲除尘器收集除尘后经管道收集通过排气筒 DA001 排放	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	厂界无组织排放	颗粒物、镍及其化合物	拆包、投料工序产生的粉尘经移动式烟尘净化装置处理后于实验室内无组织排放。	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
		苯乙烯、臭气浓度	/	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）
地表水环境	DW001	pH、COD、BOD_5、SS、氨氮、总磷、总氮、石油类	生活污水经园区废水总排口排入市政污水管网，最终排入咸阳路污水处理厂集中处理。	《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准
声环境	实验设备	噪声	基础减振、建筑墙体隔音等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准
电磁辐射	/	/	/	/

固体废物	本项目一般固废暂存一般固废暂存间，NMP 废液由供货厂家回收，其他一般固废由物资回收部门回收利用；危险废物暂存于危废暂存柜暂，定期交由有资质单位回收处置。 生活垃圾由园区环卫清运处理。
土壤及地下水污染防治措施	无
生态保护措施	无
环境风险防范措施	（1）大气环境风险防范措施 ②建设单位应在危险单元处设置视频监控摄像头，可随时对现场进行监控。厂房要求严格禁止吸烟等明火源出现。 ②建设单位应建立相关巡检制度，可及时发现泄漏、火灾次生环境事故的发生。 对储存的容器应设置明显的标识及警示牌，对使用危险化学品的名称、数量进行严格登记；凡储存、使用危险化学品的岗位，都应配置吸附棉、防护服、合格的消防器材等应急物资，并确保其处于完好状态。 （2）水环境防范措施 本项目车间进行了地面硬化，危废暂存柜设置有托盘等措施。 厂区雨水排口设置消防沙袋。 加强对新职工的专业培训、安全教育和考核。培养职工有熟练的操作技能，具备有关物料、设备、设施、工艺参数变动及泄漏等的危险、危害知识，在紧急情况下能采取正确的应急方法。
其他环境管理要求	**一、环境管理** 加强环境管理是贯彻执行环境保护法规，实现建设项目的社会、经济和环境效益的协调统一，以及企业可持续发展的重要保证。环境管理应根据建设单位的特点与主要环境因素，依据相关的法律法规，制定具体的方针、目标、指标和实现的方案；结合建设单位组织机构

	的特点，由主要领导负责，规定环保部门和其他部门以及员工承担相应的管理职责、权限和相互关系，并予以制度化，使之纳入建设单位的日常管理中。 （1）环境保护机构组成及职责 企业设立专门的环境保护机构，负责全厂的环境保护工作，其履行的职责主要有： ①贯彻执行中华人民共和国和天津市地方环境保护法规与标准； ②组织制定和修改本单位的环境保护管理规章制度并监督执行； ③提出并组织实施环境保护规划和计划； ④检查本单位环境保护设施运行状况； ⑤进行厂内日常环境监测，确保各污染物控制措施可靠、有效； ⑥推广应用环境保护先进技术和经验； ⑦组织开展本单位的环境保护专业技术培训，提高环保人员素质； ⑧接受天津市生态环境局及西青区生态环境局的业务指导和监督，按要求上报各项管理工作的执行情况及有关环境数据，为区域整体环境管理服务。 （2）环境管理措施 为加强环境管理和环境监测工作，建设单位设立有专职环保人员。企业应确保严格环境管理，完善并严格执行各项规章制度，完善环境管理台账及环保档案等技术资料。加强日常监督管理，加强对各类环保治理措施的维护和定期检修，保证项目排放的污染物稳定达标。各项环保治理措施的建设、运行及维护费用要列入公司年度财务计划。 **二、排污口规范化要求** 1、排污口规范化要求 按照原天津市环保局津环保监测[2007]57 号《关于发布 <天津市

	污染源排放口规范化技术要求>的通知》和津环保监理[2002]71 号《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》要求，本项目必须进行排放口规范化建设工作： （1）废气排污口规范化设置要求 本项目新设 1 根 28m 高 DA001 排气筒，排气筒应设置编号铭牌并注明排放的污染物，有机和无机废气合并前具备采样条件，采样口的设置应符合《污染源监测技术规范》的要求。应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。当采样平台设置在离地面高度≥2m 的位置时，应有通往平台的 Z 字梯/旋梯/升降梯。有净化设施的，应在其进出口分别设置采样口。采样孔、点数目和位置应按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）的规定设置。当采样位置无法满足规范要求时，其位置应由当地环境监测部门确认。监测平台、爬梯及标志牌符合《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）的要求。 （2）废水排污口规范化设置要求 本项目污水排放口为园区废水总排口，排污口规范化建设及日常监管由西青区学府工业园盛驰创新产业园负责，目前该污水排放口已经完成规范化设置。在三楼独立设立一废水监测口，对镍进行管控。 （3）固体废物贮存场所 ①一般固体废物暂存应符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的有关要求，并设置环境保护图形标志牌。 ②危险废物暂存在危废暂存柜内，在厂区内贮存过程中应分类进行贮存。危废间应按照相关要求进行规范化建设，地面进行硬化和防渗处理，并按危险废物类型分柜存放，且在醒目处设置环境保护图形标志牌。 除上述环境管理要求外，企业还应当《关于印发天津市涉气工业

	污染源自动监控系统建设工作方案的通知》的要求对企业排污口进行管理。要求安装工况用电，并与属地生态环境局联网。 **三、建设项目竣工环境保护验收** 根据《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起施行）、《关于规范建设单位自主开展建设项目竣工环境保护验收的通知》（环办环评函 [2017]1235 号）和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（2017 年 11 月 20 日发布）、《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》（公告 2018 年第 9 号，2018 年 5 月 16 日印发）等文件要求，建设项目配套建设的环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。建设项目竣工后，建设单位应自行进行该项目的竣工环境保护验收，同时提交环境保护验收监测报告。竣工验收通过后，建设单位方可正式投产运行。除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过 3 个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过 12 个月。 **四、排污许可制度要求** 根据《排污许可管理条例》（2021 年 3 月 1 日实施），《排污许可管理办法（试行）》（部令第 48 号）、环境保护部办公厅《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84 号）和天津市环保局《关于环评文件落实与排污许可制衔接具体要求的通知》（津环保便函[2018]22 号），建设项目发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污，环境保护部门通过对企事业单位发放排污许可证并依证监管实施排污许可制。 根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，本项目属于“电池制造 384”中“其他电池制造 3849”，为排污许可简

化管理，因此，本项目在通过环境影响评价审批后，需在启动研发设施或在实际排污行为之前申请排污许可证。

五、环保投资

本项目总投资额为 10000 万元，其中环保投资约为 80 万元，占工程总投资的 0.8%，具体环保投资见下表。

表 5-1 环保投资一览表

序号	类别	污染防治措施	投资（万元）
1	废气治理	移动式烟尘净化装置+NMP 喷淋塔+排气筒+手套箱	60
2	噪声防治收集储存	选用低噪设备，基础减振，合理布局，墙体隔声、环保风机隔声罩。	3
3	固体废物	固体废物收集、暂存及处理	5
4	环境风险防范	应急物资及风险防范措施设置	10
5	排污口规范化	废气、废水排污口规范化	2

六、结论

本项目建设符合国家和天津市产业政策要求，建设用地为工业用地，选址符合规划。本项目实施后产生的废气、废水污染物经相应的环保措施治理后均可实现达标排放，厂界噪声可实现达标排放，固体废物处置去向合理，预计不会对环境产生明显不利影响。综上所述，在落实本报告提出的各项环保措施的情况下，本项目的建设具备环境可行性。

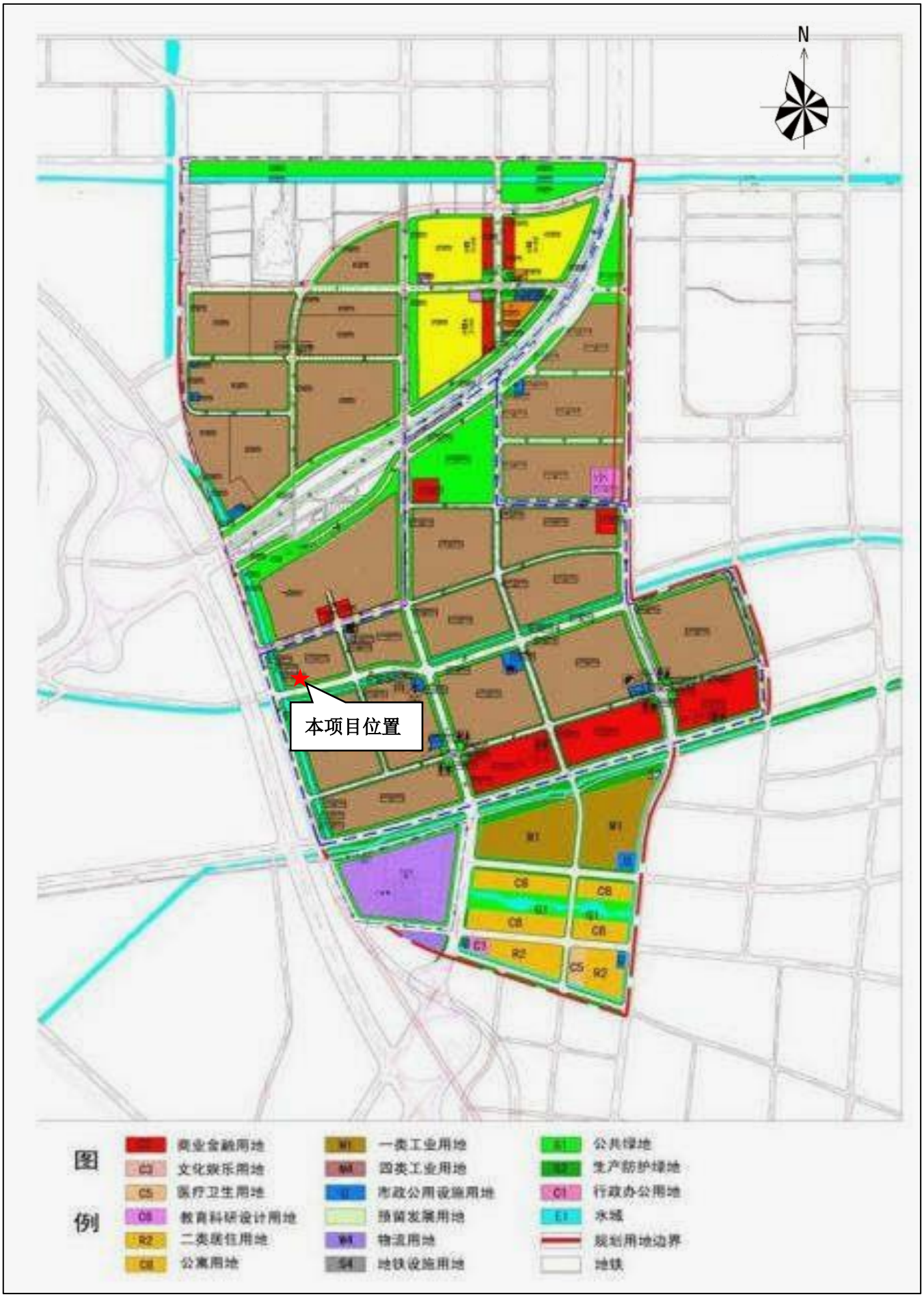
附表

建设项目污染物排放量汇总表

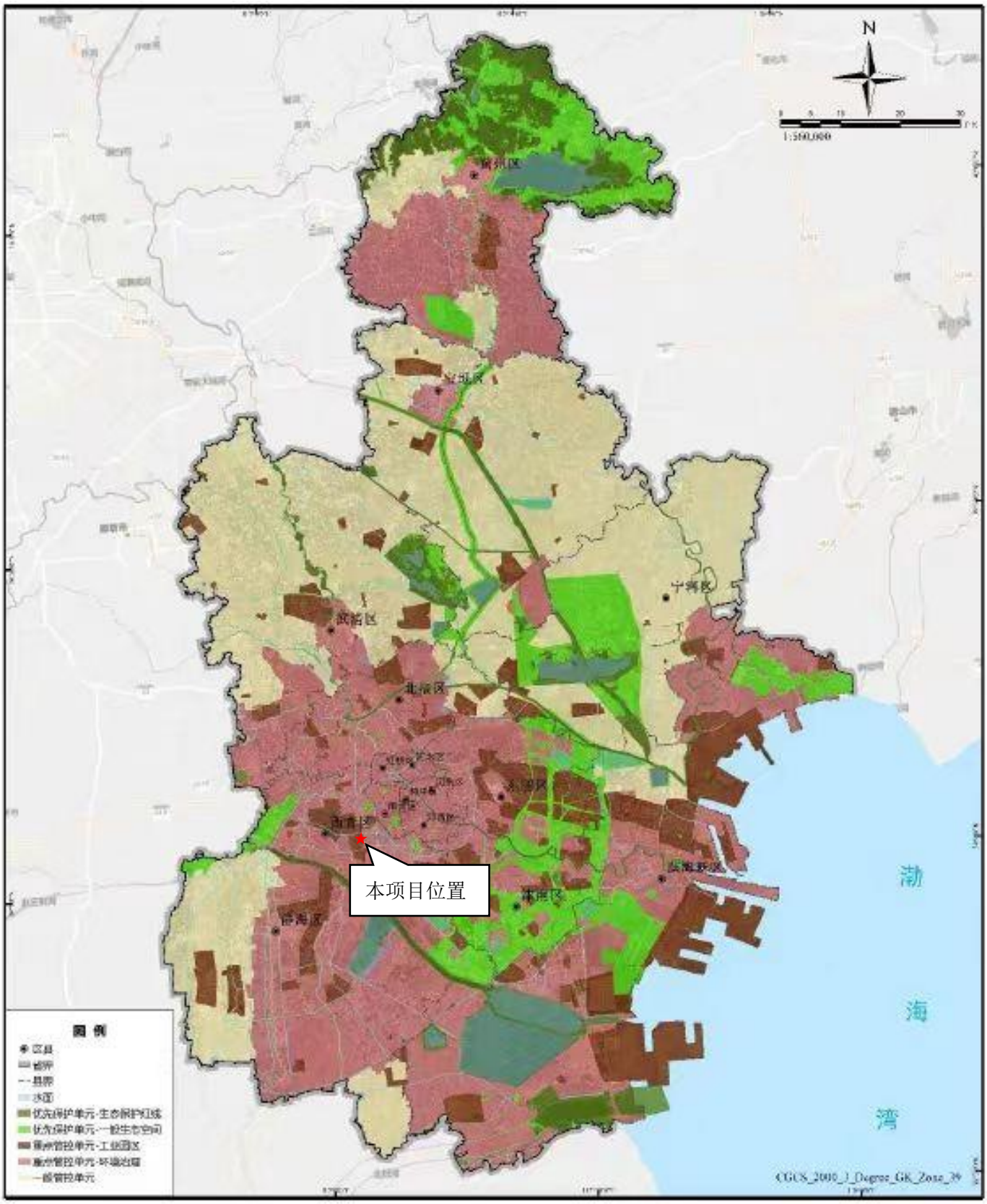
项目 分类	污染物名称	现有工程排放量（固体废物产生量）①	现有工程许可排放量②	在建工程排放量（固体废物产生量）③	本项目排放量（固体废物产生量）④	以新带老削减量（新建项目不填）⑤	本项目建成后全厂排放量（固体废物产生量）⑥	变化量⑦
废气	VOC	/	/	/	0.002	/	0.002	+0.002
	颗粒物	/	/	/	0.00015	/	0.00015	+0.00015
废水	COD	/	/	/	0.216	/	0.216	+0.216
	氨氮	/	/	/	0.019	/	0.019	+0.019
	总磷	/	/	/	0.002	/	0.002	+0.002
	总氮	/	/	/	0.032	/	0.032	+0.032
一般工业固体废物	普通废包装物	/	/	/	0.058	/	0.058	+0.058
	废铝箔	/	/	/	0.005	/	0.005	+0.005
	NMP 废液	/	/	/	0.234	/	0.234	+0.234
	普通废无尘布	/	/	/	0.001	/	0.001	+0.001
	废零器件及包装物	/	/	/	0.1	/	0.1	+0.1
生活垃圾	生活垃圾	/	/	/	6	/	6	+6
危险废物	含镍废包装袋		/	/	0.018	/	0.018	+0.018
	废匣钵	/	/	/	0.25	/	0.25	+0.25
	收集尘	/	/	/	0.001	/	0.001	+0.001
	废滤芯、废滤袋	/	/	/	0.018	/	0.018	+0.018
	废正极材料	/	/	/	1.76	/	1.76	+1.76
	废电池	/		/	0.02	/	0.02	+0.02
	含镍废无尘布	/	/	/	0.002	/	0.002	+0.002
	废活性炭	/	/	/	0.004	/	0.004	+0.004
	废机油	/	/	/	0.02	/	0.02	+0.02
	废油桶	/	/	/	0.002	/	0.002	+0.002
	废油抹布及手套	/	/		0.002	/	0.002	+0.002

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

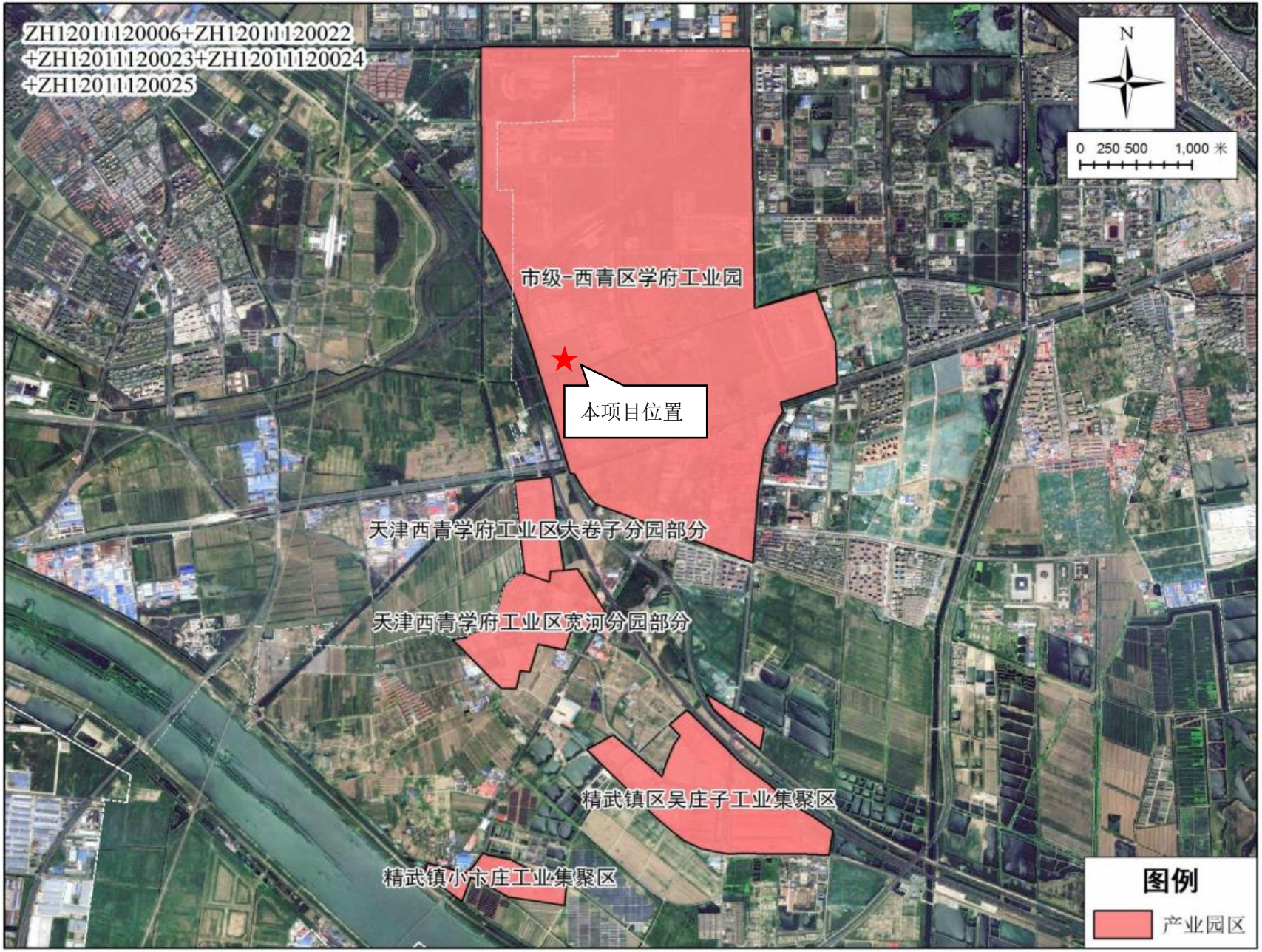
附图 1　建设项目地理位置图（比例尺：1:55000）



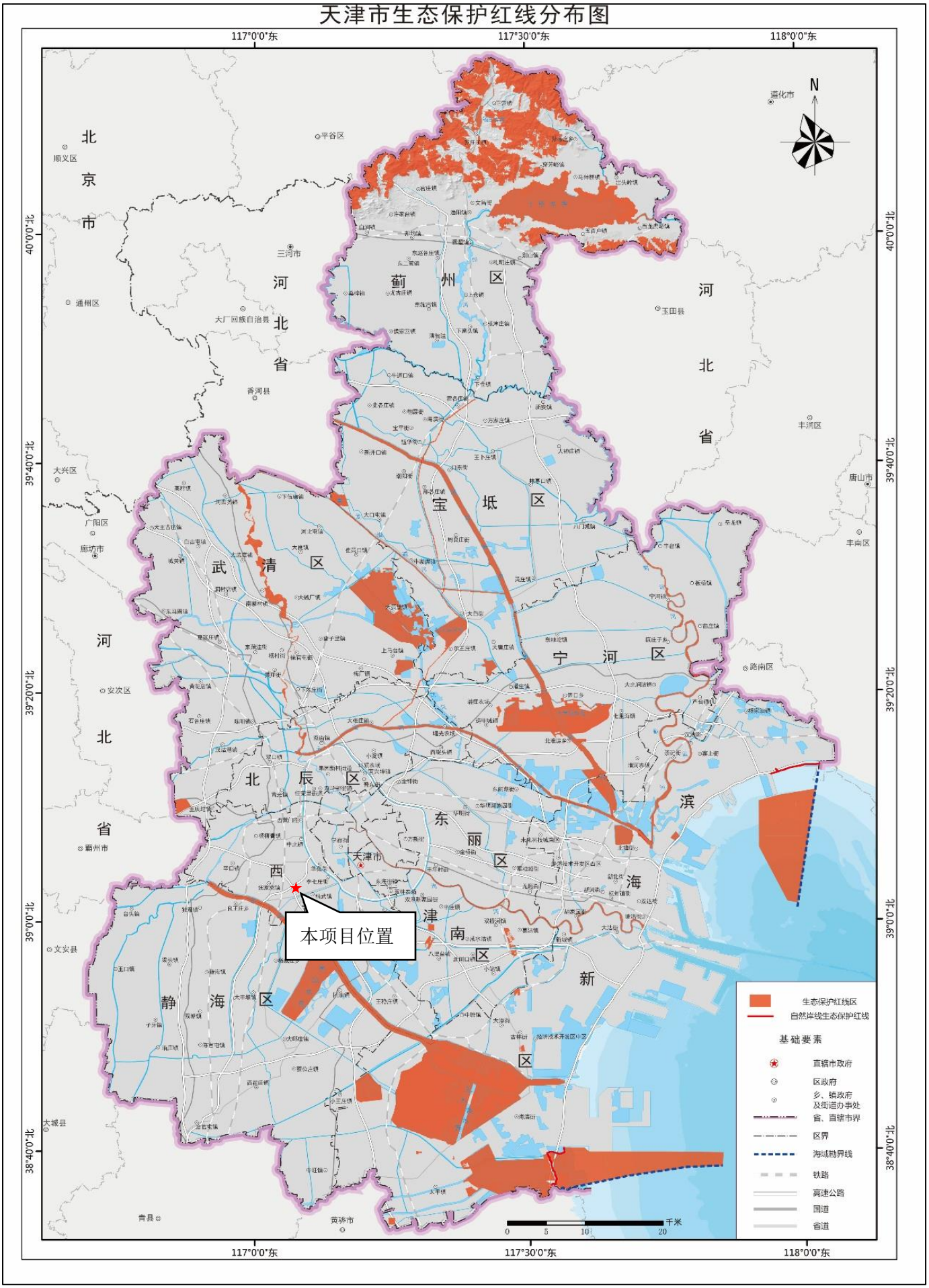
附图 2　本项目与园区规划相对位置关系图



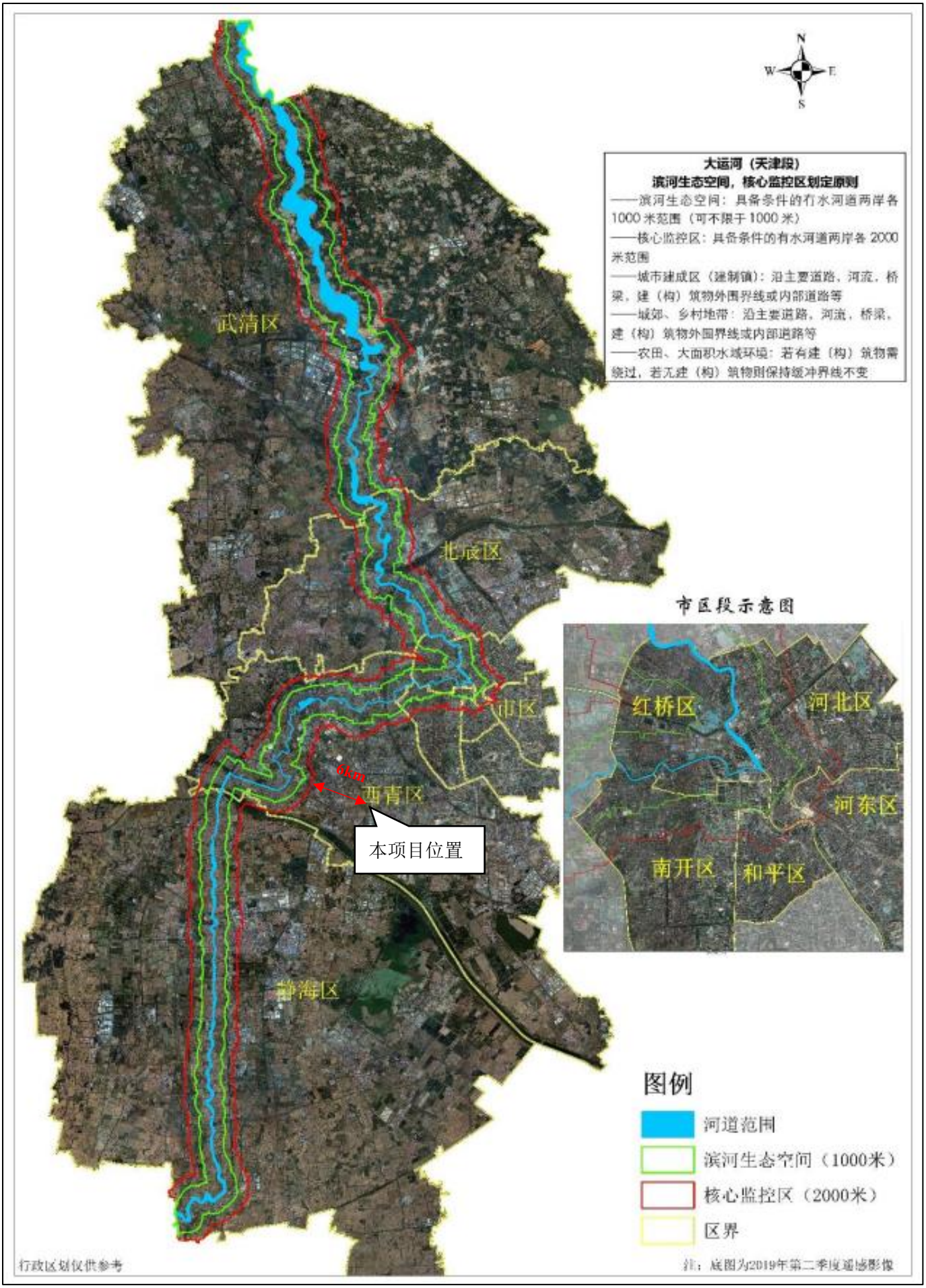
附图 3-1 本项目与天津市环境管控单元相对位置关系图



附图 3-2　本项目与西青区学府工业园环境管控单元位置关系图



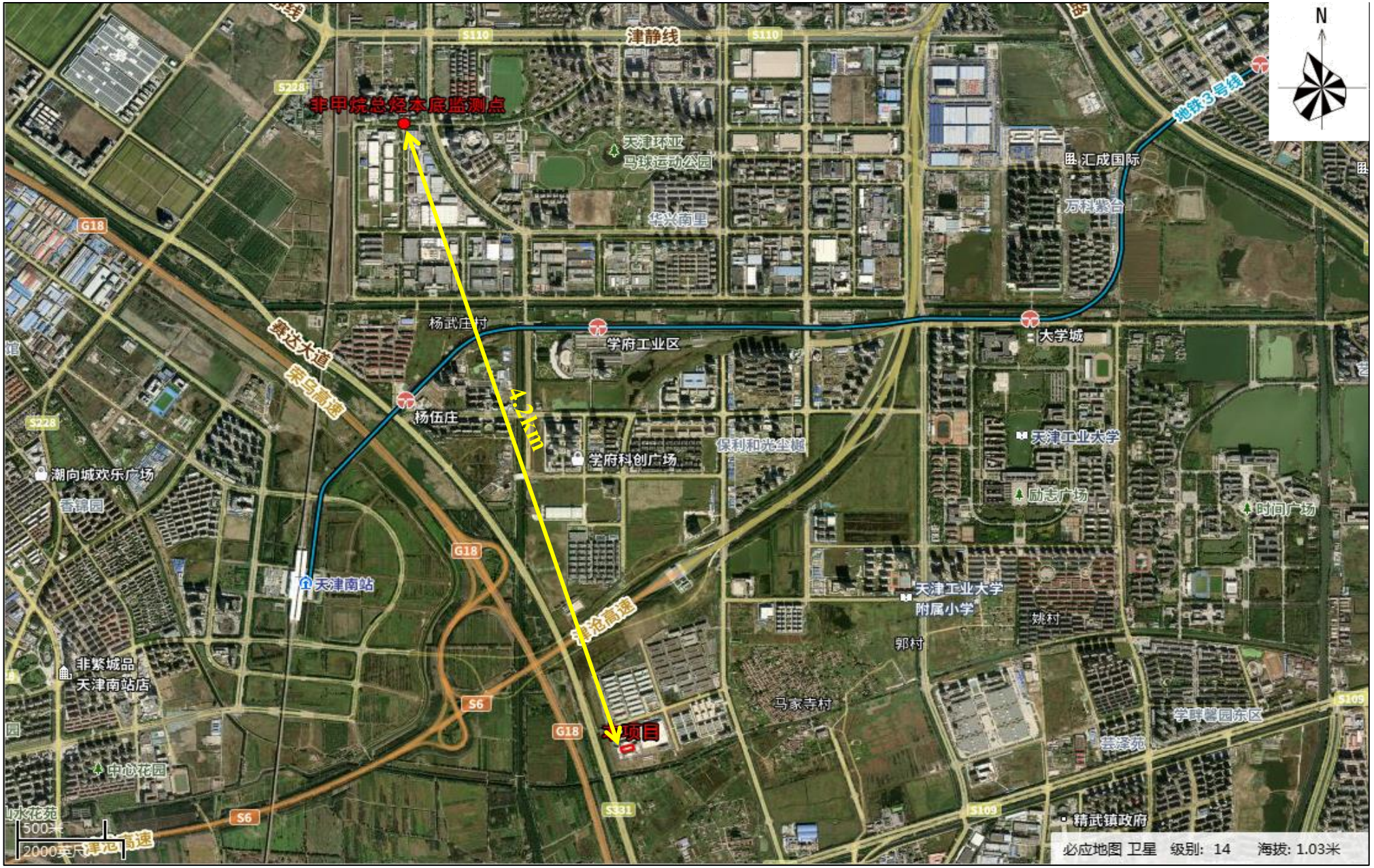
附图 4　本项目与天津市生态保护红线分布位置关系图



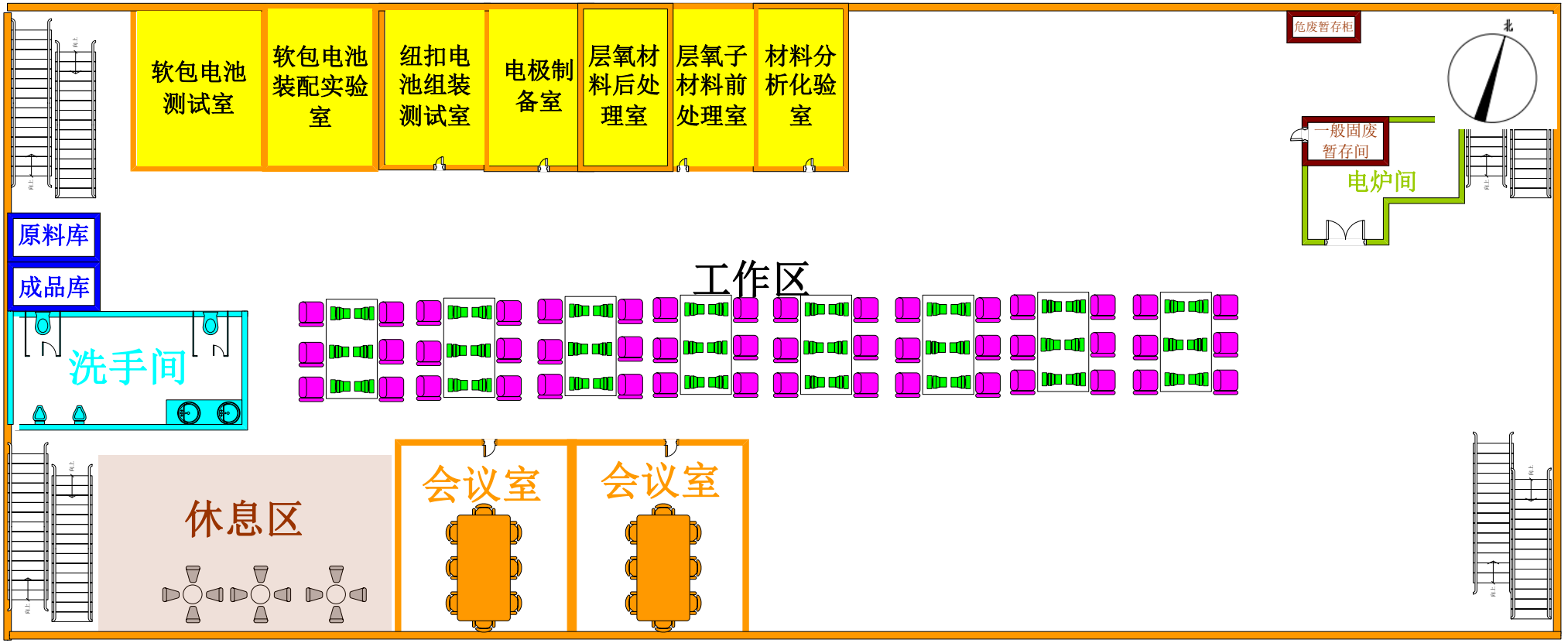
附图 5　本项目与大运河核心监控区位置关系示意图

附图 6　本项目周边环境关系图

附图 7　本项目大气环境保护目标图

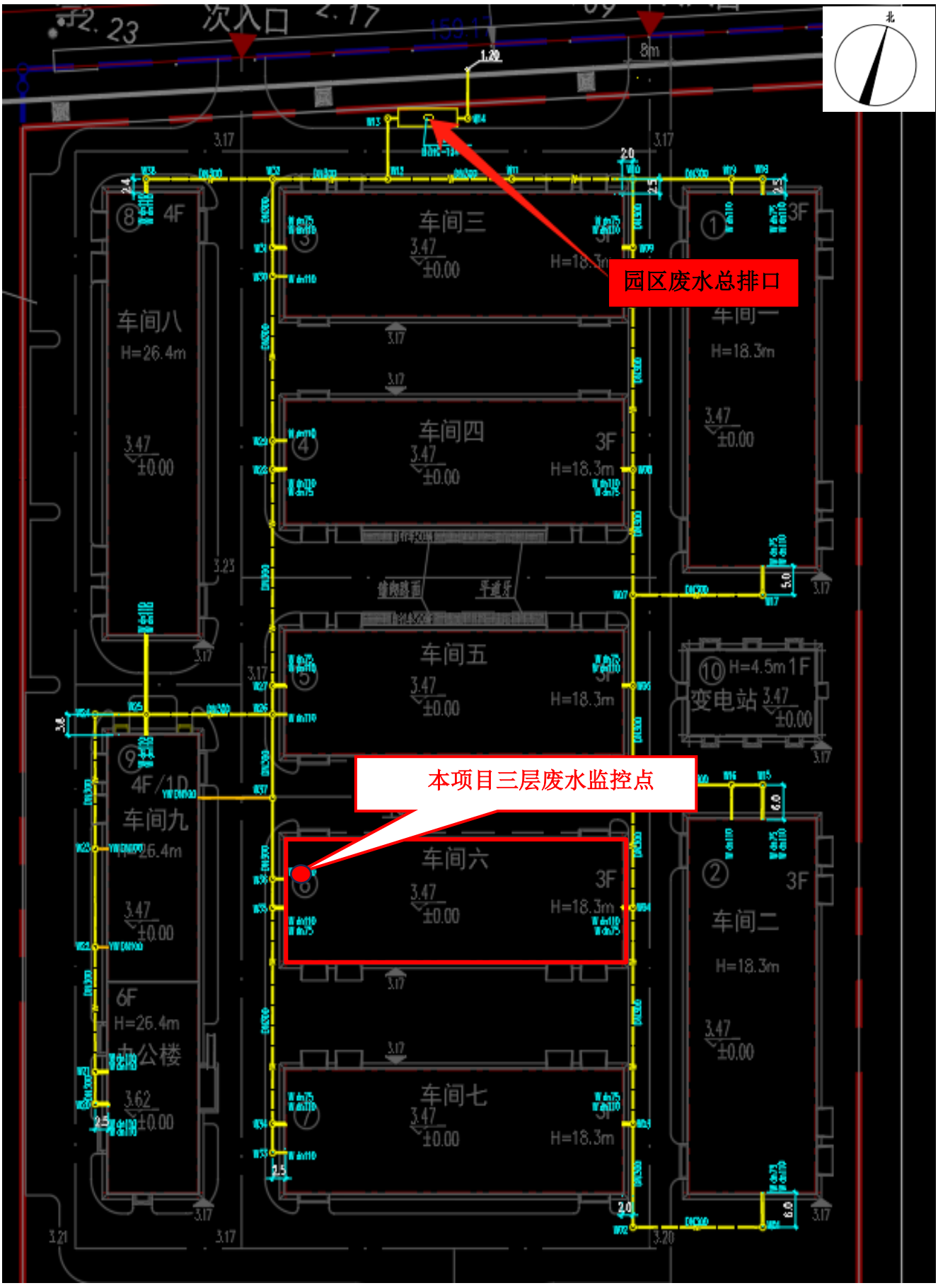


附图 8　本项目与非甲烷总烃本底监测点相对位置关系图



附图 9　厂房三层平面布置图

附图 10　厂房一层、二层平面布置图



附图 11　园区废水总排口及三层废水监控点位置图