

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项 目 名 称： 博达新能叠层电池组件量产研发项目

建设单位（盖章）： 无锡博达新能科技有限公司

编 制 日 期： 2024 年 6 月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设项目工程分析	1
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	48
四、主要环境影响和保护措施	56
五、环境保护措施监督检查清单	99
六、结论	101
建设项目污染物排放量汇总表	103

附图及附件清单

附图：

- 附图 1： 建设项目地理位置图
- 附图 2： 建设项目周围环境示意图
- 附图 3： 土地利用规划图
- 附图 4： 厂区雨污水管网图
- 附图 5： 生产车间平面布置图
- 附图 6： 江苏省生态空间保护区域分布图
- 附图 7： 无锡市环境管控单元图

附件：

- 附件 1： 备案证及《登记信息单》；
- 附件 2： 企业营业执照；
- 附件 3： 租房协议；
- 附件 4： 房屋租赁环保管理协议；
- 附件 5： 危险废物处置承诺书；
- 附件 6： 建设项目排放污染物指标申请表；
- 附件 7： 《委托书》，无锡博达新能科技有限公司；
- 附件 8： 环评项目技术服务合同书；
- 附件 9： 《声明确认单》，无锡博达新能科技有限公司；
- 附件 10： 《承诺书》，无锡市科泓环境工程技术有限责任公司；
- 附件 11： 公示截图；
- 附件 12： 现场踏勘照片。

一、建设项目基本情况

建设项目名称	博达新能叠层电池组件量产研发项目		
项目代码	2405-320214-89-01-184999		
建设单位联系人	李田	联系方式	13914103114
建设地点	无锡市新吴区锡霞路9号		
地理坐标	(东经 120° 24' 26.662" , 北纬 31° 32' 7.289")		
国民经济行业类别	M7320 工程和技术研究和试验发展	建设项目行业类别	四十五、研究和试验发展 98.专业实验室、研发(试验)基地
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	新吴区行政审批局	项目审批(核准/备案)文号(选填)	锡新行审投备(2024)459号
总投资(万元)	14000	环保投资(万元)	140
环保投资占比(%)	1	施工工期	2个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____	用地(用海)面积(m ²)	占地面积 3635.62m ² (租赁面积)
专项评价设置情况	无		
规划情况	规划名称:《无锡新区总体发展规划》 审批机关:无锡市人民政府 审批文号:锡政发[2006]294号		
规划环境影响评价情况	规划环评名称:《无锡国家高新技术产业开发区发展规划环境影响报告书》 审查机关:中华人民共和国环境保护部 审查文件:《关于无锡国家高新技术产业开发区发展规划环境影响报		

	<p>书的审查意见》，环审[2009]513号</p> <p>跟踪评价名称：《无锡国家高新技术产业开发区发展规划环境影响跟踪评价报告书》</p> <p>审查机关：中华人民共和国环境保护部</p> <p>审查文件：《关于无锡国家高新技术产业开发区发展规划环境影响跟踪评价工作意见的函》，环办环评函[2017]1122号</p> <p>规划环评名称：《无锡国家高新技术产业开发区开发建设规划（2022-2035年）环境影响报告书》；</p> <p>召集审查机关：江苏省生态环境厅；</p> <p>审查文件名称及文号：《省生态环境厅关于无锡国家高新技术产业开发区开发建设规划（2022-2035年）环境影响报告书的审查意见》（苏环审[2024]9号）。</p>
<p>规划及 规划环 境影响 评价符 合性分 析</p>	<p>1、土地利用规划的相符性分析</p> <p>本项目位于无锡市新吴区锡霞路9号，根据无锡高新区总体规划图（见附图5），本项目所在地块用途为工业用地，具备污染集中控制条件，符合当地区域发展规划。</p> <p>本项目地理位置详见附图1，用地规划详见附图3。</p> <p>2、园区产业定位相符性分析</p> <p>本项目位于无锡市新吴区高新区，高新区主导重点发展电子信息、光机电、生物工程及医疗、精细化工、新材料等高新技术产业。本项目属于M7320工程和技术研究和试验发展行业，进行叠层电池片样品的研究开发，符合无锡高新技术产业开发区的产业定位。</p> <p>3、规划环境影响环评相符性</p> <p>（1）本项目与《无锡国家高新技术产业开发区开发建设规划（2022-2035年）环境影响报告书》相符性分析</p> <p>无锡国家高新技术产业开发区（以下简称“高新区”）于1992年经国务院批准设立（国函〔1992〕169号、（92）国科发火字782号），</p>

为国家级高新技术产业开发区，批复面积 5.45 km²，四至范围为沪宁公路以西、旺庄路以南、沪宁铁路以东、旺庄十二路（现黄山路）以北。

2005 年原无锡市人民政府新区管理委员会编制了《无锡新区总体发展规划（2005-2020）》，于 2006 年 8 月 18 日获得无锡市人民政府批复（锡政发〔2006〕294 号），规划面积约 220km²；2009 年，无锡国家高新技术产业开发区管理委员会将上述规划中的国家级高新区 5.45km² 及其重点发展延伸区圈出，作为无锡国家高新技术产业开发区编制规划环评，包括高新 A、B、C 区，规划面积 55km²，规划范围西至京杭运河、沪宁铁路、沪宁高速公路，北至旺庄路、春丰路，东至伯渎港、梅育路，南至鸿山路、新十西路、锦鸿路、鸿八路，主导重点发展电子信息、光机电、生物工程及医疗、精细化工、新材料等高新技术产业，并于 2009 年 12 月 1 日取得了原环保部的审查意见（环审〔2009〕513 号）；2015 年，无锡国家高新技术产业开发区管理委员会开展了总体发展规划环境影响跟踪评价，逐步弱化精细化工产业定位，加快发展高新技术、现代服务、战略性新兴产业，并于 2017 年 7 月 14 日取得了原环保部的审查意见（环办环评函〔2017〕1122 号）。

为更好的贯彻落实国家、江苏省、无锡市和新吴区有关要求，衔接《长江三角洲区域一体化发展规划纲要》、《无锡市高新区（新吴区）现代产业“十四五”发展规划》、《无锡市新吴区国土空间分区规划（2020-2035）》，加快推进无锡国家高新技术产业开发区产业结构调整和产业布局优化，提升区域环境承载力，促进高新区全面协调可持续发展，无锡国家高新技术产业开发区管理委员会决定组织编制《无锡国家高新技术产业开发区开发建设规划（2022-2035 年）》，并开展新一轮规划环境影响评价工作，规划范围和面积同上一轮规划，规划面积 55km²。

本项目与《无锡国家高新技术产业开发区开发建设规划（2022-2035 年）》相符性分析如下：

表1-1 与“规划（2022-2035年）环境影响报告书”的分析				
序号	规划内容		项目情况	相符性
规划及 规划环 境影响 评价符 合性分 析	1	区域空间布局 规划形成“一心三廊三片”的总体空间结构。“三片”为新一代信息产创活力片区、高端装备产创活力片区和生命健康产创活力片区。根据空间和功能，将高新区 A、B、C 三区分别分为三大产创活力片区。A 区新一代信息产创活力片区依托新一代信息技术产业及传统制造业集聚的产业优势，以发展集成电路、汽车零部件、生物医药、智能装备为主；B 区高端装备产创活力片区以现有优势产业为良好基础，发展智能装备、汽车零部件产业，打造智能装备产业支柱；C 区生命健康产创活力片区以跨国医药企业集群为优势，凝聚全球智慧，发展生物医药、智能装备、高端商贸为主，打造生命科学生态圈。	本项目属于M7320工程和技术研究和试验发展行业，进行叠层电池片样品的研究开发，符合无锡高新技术产业开发区的产业定位。	相符
	2	产业发展导向 全面对标国家产业发展导向，充分结合新吴区规划产业体系，高新区规划形成“4+2”现代产业体系，重点打造集成电路、生物医药、智能装备、汽车零部件为核心的四大先进制造业，加快发展高端软件及数字创意、高端商贸两大现代服务业。		相符
	3	基础设施规划 (1) 给水工程：高新区主要依托锡东水厂供水，取水水源为太湖。高新区工业用水以城市自来水为主，部分工业园区可使用专用工业水源。 (2) 排水工程：高新区采取雨污分流制，污水分片区集中收集处理排放。新城水处理厂服务范围北至太湖大道，北至太湖大道，南至硕放机场（含华友工业园），西至京杭运河，东至沪宁高速（除南站片区和旺庄路片区芦村污水处理厂收水范围），包括高新产业 A 区全部范围，总服务面积共计 65 平方公里。新城水处理二厂设置专管收集新城水处理厂服务范围内的海力士、华虹、华润等大型工业企业废水。西、南至沪宁高速公路；包括商业配套区沪宁高速公路以东片区、高新产业 B 区全部范围和高新产业 C 区全部范围，总服务面积约 76.6 平方公里。 (3) 燃气工程：高新区的天然气主要有两大气源：一是中石油天然气有限公司的“西气”，通过锡东门站从东侧给无锡供应天然气；另一是江苏省天然气投资开发有限公司的“川气”，通过江阴青阳门站从北侧给无锡高压管网，经硕放调压站、新区调压站等调压设施调压后供应高新区用气。规划范围内由西气东输-分输站经新区门站至高浪路等燃气管网供给各用气点，以管道天然气为主。 (4) 供热规划：高新区规划实行集中供热，规划及现状热源主要为友联热电及蓝天燃机，区域内热网联网联供，提升热网供应保障能力。友联热电：拥有 2 台 100t/h 和 2 台 150 t/h 次高温、次高压循环流化床锅炉及配套发电机组，合计额定蒸发量 500 t/h。蓝天燃机热电厂：拥有 2 台 200 MW 级燃气-蒸汽联合循环热电联产机组，合计额定蒸发量 240 t/h。	本项目自来水水依托市政自来水管网，项目所在地市政给水管网已铺设完成。本项目位于高新 A 区，项目建成后，生活污水经化粪池处理、不含氮、磷、氟生产废水经厂内污水处理站处理后的出水一并接管新城水处理厂。本项目不使用天然气和蒸汽。	相符
综上所述，本项目符合《无锡国家高新技术产业开发区开发建设规划				

《(2022-2035年)环境影响报告书》的要求。

(2) 与审查意见(苏环审[2024]9号)的相符性分析

本项目与《省生态环境厅关于无锡国家高新技术产业开发区开发建设规划(2022-2035年)环境影响报告书的审查意见》苏环审[2024]9号相符性分析见下表:

表 1-2 本项目与环审[2024]9号相符性分析

序号	审查意见	相符性分析	相符性
1.	严格空间管控,优化空间布局。高新区内绿地及水域在规划期内禁止开发利用。落实《报告书》提出的现有环境问题整改措施,加快推进正大万物城、旺庄南片部分区域邻近居民区企业退出进程,诺翔新材料、复恩特生物、益明光电等7家企业于2025年底前关闭退出,减缓区内工居混杂矛盾。强化工业企业退出和产业升级过程中的污染防治、生态修复。严格落实企业卫生防护距离要求,企业卫生防护距离内不得规划布局敏感目标。加强工业区与居住区生活空间的防护,推进区内空间隔离带建设,确保高新区产业布局与生态环境保护、人居环境安全相协调。	本项目位于无锡市新吴区锡霞路9号华仁工业园内,周围多为工业企业,不涉及居住区;建设单位卫生防护距离范围内无居民区等环境敏感目标。	符合
2.	严守环境质量底线,实施污染物排放限值限量管理。落实国家和江苏省关于大气、水、土壤、噪声污染防治、区域生态环境分区管控、工业园区(集中区)污染物排放限值限量管理相关要求,建立以环境质量为核心的污染物总量控制管理体系,实施主要污染物排放浓度和总量“双管控”。2025年,高新区环境空气细颗粒物(PM _{2.5})年均浓度应达到25微克/立方米;纳污水体周泾浜、梅花港应稳定达到IV类水质标准,京杭运河(江南运河)稳定达到III类水质标准。	本项目废水、废气污染物经处理后达标排放,且落实了总量管理要求。	符合
3.	加强源头治理,协同推进减污降碳。严格落实生态环境准入清单,落实《报告书》提出的生态环境准入要求,严格限制与主导产业不相关且排污负荷大的项目入区,执行最严格的废水、废气排放控制要求。强化企业特征污染物排放控制、高效治理设施建设,落实精细化管控要求,有效防治集成电路、智能装备等产业的酸雾、异味污染。引进项目的生产工艺、设备,以及单位产品水耗、能耗、污染物排放和资源利用效率等应达到同行业国际先进水平。全面开展清洁生产审核,推动重点行业依法实施强制性审核,引导其他行业自觉自愿开展审核,不断提高现有企业清洁生产和污染治理水平。根据国家和地方碳减排、碳达峰行动方案和路径要求,推进高新区绿色低碳转型发展,优化产业结构、能源结构、交通运输等规划内容,实现减污降碳协	本项目为光伏叠层电池片样品研发类项目,与园区主导产业结构相符。项目产生少量有机废气经过滤棉+二级活性炭吸附装置处理,产生少量工艺废气经“硅烷二次燃烧+酸雾处理组合立式塔+滤筒除尘”系统处理,各类尾气均达标排放。本项目生产工艺、设备,以及单位产品水耗、能耗、污	符合

	同增效目标。	染物排放和资源利用效率等应达到同行业国际先进水平。	
4.	完善环境基础设施建设,提高基础设施运行效能。加强对区内污水、雨水管网敷设情况的排查,完善区域雨污水管网建设。加快新城水处理二厂扩建工程和梅村水处理厂提标改造工程建设,确保工业废水与生活污水分类收集、分质处理。开展区内入河排污口排查及规范化整治,建立名录,强化入河排污口监督管理,有效管控入河污染物排放。加强高新区固体废物资源化、减量化、无害化处理,一般工业固废、危险废物应依法依规收集、处理处置,做到“就地分类收集、就近转移处置”。针对区内科创平台、研发基地等小微企业继续推广危废“智能桶”,提升园区危废监管智能化水平。	本项目位于新城水处理厂的纳管范围内,生产废水经厂内设施预处理后,与化粪池预处理的生活污水一起达标接管新城水处理厂进一步处理。	符合
5.	建立健全环境监测监控体系。开展包括环境空气、地表水、地下水、土壤、底泥等环境要素的长期跟踪监测与管理。结合区域跟踪监测情况,动态调整高新区开发建设规模和时序进度,优化生态环境保护措施,确保区域环境质量不恶化。对于企业关闭、搬迁遗留的污染地块应依法开展土壤污染状况调查、治理与修复工作。严格落实环境质量监测要求,建立高新区土壤和地下水隐患排查制度并纳入监控预警体系。探索开展新污染物环境本底调查监测,依法公开新污染物信息。指导区内企业规范安装在线监测设备并联网,推进区内排污许可重点管理单位自动监测全覆盖;暂不具备安装在线监测设备条件的企业,应做好委托监测工作。积极推进氯化物污染物排放及水环境质量的监测监控,区内重点涉氯企业雨水、污水排放口应安装氯化物自动监控系统并联网。	本项目建设后将按要求落实监测工作。本项目不涉及氯化物的排放。	符合
6.	健全环境风险防控体系,提升环境应急能力。进一步完善高新区突发水污染事件风险防控体系建设,确保“小事故不出厂区、大事故不出园区”加强环境应急基础设施建设,配备充足的应急装备物资,提高环境应急救援能力。建立健全环境风险评估和应急预案制度,定期开展环境应急演练,完善环境应急响应联动机制,提升应急实战水平。建立突发环境事件隐患排查长效机制,定期排查突发环境事件隐患,建立隐患清单并督促整改到位,保障区域环境安全。重点关注并督促指导涉重金属企业构筑“风险单元—管网、应急池—厂界”环境风险防控体系,严防涉重金属突发水污染事件。	本项目建成后应及时编制并完成突发环境时间应急预案备案。并按要求落实风险防范措施、应急物资、应急演练和记录等。建立隐患排查制度等,保障区域环境安全。	符合
经对照,本项目符合无锡国家高新技术产业开发区规划环评的要求。			

其他符合性分析

1、产业政策相符性分析

本项目属于 M7320 工程和技术研究和试验发展，属于《产业结构调整指导目录》（2024 年本）中鼓励类中第五大类“新能源”第 2 条“可再生能源利用技术与应用：太阳能热发电集热系统、**高效率低成本太阳能光伏发电技术研发与产业化、系统集成技术开发应用，逆变控制系统开发制造，太阳能建筑一体化组件设计与制造，高效太阳能热水器及热水工程，太阳能中高温利用技术开发与设备制造，海洋能、地热能利用技术开发与设备制造，可再生能源供暖技术的开发与应用**”；属于科学技术部印发的《国家重点支持的高新技术领域》目录中“六、新能源及节能技术（一）可再生清洁能源技术（2）太阳能光伏发电技术：包括**高效、低成本晶体硅太阳光伏电池技术（包括厚度 250 微米以下的薄片电池和效率³ 16% 的高效电池）**。新型**高效、低成本新型及薄膜太阳能电池技术**，包括非晶硅薄膜电池，化合物薄膜电池，纳米染料电池，**异质结太阳电池**，有机太阳电池，低倍和高倍聚光太阳电池，第三代新型太阳电池等”。不属于《江苏省产业结构调整限制淘汰和禁止目录（2018 年本）》中限制淘汰和禁止类；不属于《无锡市制造业转型发展指导目录（2012 年本）》中的限制类和淘汰类，属于允许类；不属于《无锡市内资禁止投资项目目录》（2015 年本）中禁止投资项目。

本项目不属于《环境保护综合名录》（2021 年版）中“高污染、高环境风险产品名录”，亦不属于高耗能行业；符合《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》中相关要求。

综上，本项目属符合国家和地方的产业政策。

2、“三线一单”相符性分析

①生态红线

本项目位于无锡市新吴区锡霞路9号，综合《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发[2018]74号）或《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知（苏政发[2020]1号）》，本项目与国家级及江苏省生态

红线最近保护目标之间关系见下表。

表 1-3 重要生态功能区一览表

环境要素	生态红线名称	方位	距离(m)	区域范围	环境功能
生态环境	东饮用水水源保护区	S	8400	一级保护区：以取水口为中心，半径 500 米以内的区域。二级保护区：一级保护区外、外延 2500 米范围的水域和东至望虞河、西至许仙港、环太湖高速公路以南的陆域。属于国家级生态保护红线区域，面积 21.45km ² 。	水源水质保护
	太湖（无锡市区）重要保护区	S	8100	贡湖沙渚饮用水水源地和锡东饮用水水源地一级保护区水域，以及太湖湖体和湖岸。湖体为无锡市区太湖湖体范围和蠡湖宝界桥以西部分湖体范围。湖岸部分包括贡湖湾环太湖高速、干城路、南湖路、缘溪道以南部分区域，梅梁湖望湖路、锦园路、梁湖路、环湖路以南部分区域，马山东半山、西半山和燕山山体及东侧、南侧、西侧沿湖岸线，还包括莲花山、华藏山、鸡笼山、月台山、横山等连绵地区山体，鼋头渚、笔架山、石塘山、龙王山、军嶂山、南象山等连绵山体，横山山体，雪浪山体。	湿地生态系统保护

由上表可知，项目选址符合《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发[2018]74号）以及《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号）中的相关要求。

②环境质量底线

项目所在地大气环境为环境空气质量功能二类地区，根据《2022年度无锡市生态环境状况公报》，评价区各测点臭氧未能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准。根据通过审批的《无锡市大气环境质量限期达标规划》，无锡市环境空气质量2025年可实现全面达标；建设项目周边主要水体为京杭运河，京杭运河在高浪大桥、新虹大桥断面水质各因子检测值均能满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV类标准要求。项目所在地声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类声环境功能区噪声要求。本项目废气废水均能达标排放，固废均得到合理处置，噪声对周边影响较小，不会突破项目所在地环境质量底线。因此项目的建设符合环境质量底线标准。

③资源利用上线

本项目主要从事吸塑包装生产制造，位于无锡市新吴区锡霞路9号，所占用地为工业用地。产品所使用的能源主要为水、电能，物耗以及能耗水平较低，不会超过资源利用上线。本项目用水水源来自市政管网；用电由市政供电系统供电，能满足本项目的供电需求。

④环境准入负面清单

本项目位于无锡市新吴区锡霞路9号，对照无锡国家高新技术产业开发区生态环境准入清单，具体情况见下表：

表1-4 本项目与高新区产业发展负面清单相符性分析

序号	类别	内容	相符性分析
1	产业准入要求 污染物管控要求	1、禁止引入与《产业结构调整指导目录（2024年本）》、《长江经济带发展负面清单指南》（施行，2022年版）及江苏省实施细则、《太湖流域管理条例》、《江苏省太湖水污染防治条例》等国家、地方法律法规、产业政策相冲突的项目。	本项目与国家、地方法律法规、产业政策相符。
		2、禁止新建、扩建化工生产项目（化工重点监测点企业、为高新区内集成电路产业等配套建设的工业气体生产项目除外）	本项目不属于化工项目。
		3、禁止建设生产和使用高VOCs含量的涂料、油墨、胶粘剂项目（现阶段确实无法实施原料替代的项目需提供不可替代的论证说明）	本项目不使用高VOCs含量的涂料、油墨和胶粘剂。
		4、禁止引进纯电镀加工项目	本项目不涉及电镀。
		5、严格涉铅、汞、铬、砷、镉重金属项目准入，园区铅、汞、铬、砷、镉重金属排放总量原则上不得增加（集成电路、单子信息等科技型、主导型等产业确需增加的，需在只考虑环境因素的前提下选择最优技术方案，满足清洁生产最高等级，保证污染物达到最低排放强度和排放浓度）。	本项目不涉及铅、汞、铬、砷、镉重金属排放。
		6、严格涉氟废水排放项目准入。	不项目不产生含氟废水。
		7、高新A区严格涉硫酸雾项目准入。	本项目酸性废气经二级碱液喷淋塔处理后达标排放，处理工艺和运行参数已按照最优设计。
		8、遏制建材、钢铁等“两高”项目盲目发展	本项目不属于“两高”项目。
2	空间布局约束	1、严格落实《江苏省禁止用地项目目录（2013年本）》、《江苏省限制用地项目目录（2013年本）》等文件中有关条件、标准或要求。	本项目租用工业园区内标准厂房，不涉及禁止用地和限制用地相关要求。

			2、高新区内建设项目需严格落实卫生、环境保护距离要求，该范围内不得规划布设居住区、学校、医院等敏感目标。	本项目无需设置环境保护距离，本项目卫生防护距离范围内无环境敏感目标。
			3、规划居住用地周边优先引入无污染或轻污染的企业或项目，并加强绿化隔离带建设，结合具体项目确定并落实防护距离的设置。	本项目租用工业园区内标准厂房，周围 500 米范围内无居住用地。
	3	污染物排放管控	1、环境质量：2025 年，PM _{2.5} 、臭氧、二氧化氮年均值分别达到 25、160、28 微克/立方米；高新区京杭运河望亭上游断面、伯渎港承泽坎桥断面、走马塘金城东路桥断面水质达Ⅲ类，高新区内周泾浜、梅花港等河道达Ⅳ类。	本项目所在区域已制定大气污染物限期达标规划；地表水水质达标。
			2、对于国家排放标准中已规定大气污染物特别排放限值的行业全面执行大气污染物特别排放限值。	
			3、严格新建项目总量前置审批，新建项目按省、市相关文件落实“等量”或“减量”替代要求。	本项目新增污染物排放量已在区内削减排放量中实现削减平衡，不增加区域污染物排放总量。
			4、区域污染物限量控制。	
	4	环境风险防控	1、完善园区环境风险防范预警系统，建立风险源动态数据库，加强对潜在风险源的管理，对易引发突发性环境污染事故的场所安装相应的监测和预警装置，实现快速应急响应。	本项目建成后应落实本报告提出的风险防范措施，并编制环境应急预案报管理部门备案，并按要求开展应急演练等。
			2、建立突发水污染事件应急防范体系，完善园区突发水污染事件三级防控体系工程建设。	
			3、生产、使用、储存危险化学品或者其他存在环境风险的企业事业单位，应当采取风险防范措施，并按要求编制环境风险应急预案。	
	5	资源开发利用要求	1、园区单位工业增加值新鲜水耗≤6 立方米/万元。	本项目工业增加值新鲜水耗≤2.08 立方米/万元
			2、单位工业增加值综合能耗≤0.15 吨标煤/万元。	本项目单位工业增加值综合能耗≤0.02 吨标煤/万元
			3、禁止销售使用燃料为Ⅱ类（较严）、具体包括：（1）除单台出力大于等于 20 蒸吨/小时锅炉以外燃用的煤炭及其制品；（2）石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油（现有燃煤热电联产项目除外）。	本项目使用清洁能源电，不使用燃料。
			4、引进项目的生产工艺、设备，以及单位产品水耗、能耗、污染物排放和资源利用效率等应达到同行业国际先进水平。	本项目生产工艺、设备，以及单位产品水耗、能耗、污染物排放和资源利用效率等达到行业国际先进水平。
			5、禁止开采地下水。	不项目利用市政自来水，不开采地下水。

综上所述，建设项目符合国家、地方产业政策，项目选址符合区域总体规划，并能够满足生态保护红线、环境质量底线以及资源利用上限的要求。

3、太湖水污染防治相关法规相符性分析

根据《江苏省太湖水污染防治条例》规定，太湖流域划分为三级保护区：太湖湖体、沿湖岸五公里区域、入湖河道上溯十公里以及沿岸两侧各一公里范围为一级保护区；主要入湖河道上溯十公里至五十公里以及沿岸两侧各一公里范围为二级保护区；其他地区为三级保护区。建设项目位于太湖流域三级保护区内。

表 1-5 本项目与太湖流域相关条例相符性分析情况表

文件	相关条款	本项目情况	相符性
《太湖流域管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 604 号，2011 年 9 月 7 日）	第二十八条“禁止在太湖流域设置不符合国家产业政策和水环境综合治理要求的造纸、制革、酒精、淀粉、冶金、酿造、印染、电镀等排放水污染物的生产项目，现有的生产项目不能实现达标排放的，应当依法关闭”。	本项目不属于造纸、制革、酒精、淀粉等行业。	相符
	第二十九条“新孟河、望虞河以外的其他主要入太湖河道，自河口1万米上溯至5万米河道岸线内及其岸线两侧各1000米范围内，禁止下列行为：（一）新建、扩建化工、医药生产项目；（二）新建、扩建污水集中处理设施排污口以外的排污口；（三）扩大水产养殖规模”。	本项目距离望虞河9.6km。	不涉及
	第三十条“太湖岸线内和岸线周边5000米范围内，淀山湖岸线内和岸线周边2000米范围内，太浦河、新孟河、望虞河岸线内和岸线两侧各1000米范围内，其他主要入太湖河道自河口上溯至1万米河道岸线内及其岸线两侧各1000米范围内，禁止下列行为：（一）设置剧毒物质、危险化学品的贮存、输送设施和废物回收场、垃圾场；（二）设置水上餐饮经营设施；（三）新建、扩建高尔夫球场；（四）新建、扩建畜禽养殖场；（五）新建、扩建向水体排放污染物的建设项目；（六）本条例第二十九条规定的行为”。	本项目距离太湖8.4km，望虞河9.6km	不涉及
《江苏省太湖水污染防治条例》	第四十三条规定：太湖流域一、二、三级保护区禁止下列行为：（一）新建、改建、扩建化学制浆造纸、制革、酿造、染料、印染、电镀以及其他排放含磷、氮等污染物的企业和项目，城镇污水集中处	本项目位于太湖流域三级保护区内。不属于化学制浆造纸、制革、酿造、染料、印染、电镀类项	相符

		<p>理等环境基础设施项目和第四十六条规定的情形除外；（二）销售、使用含磷洗涤剂；（三）向水体排放或者倾倒油类、酸液、碱液、剧毒废渣废液、含放射性废渣废液、含病原体污水、工业废渣以及其他废弃物；（四）在水体清洗装贮过油类或者有毒有害污染物的车辆、船舶和容器等；（五）使用农药等有毒物毒杀水生生物；（六）向水体直接排放人畜粪便、倾倒垃圾；（七）围湖造地；（八）违法开山采石，或者进行破坏林木、植被、水生生物的活动；（九）法律、法规禁止的其他行为。</p>	<p>目。本项目无含氮、磷的生产废水产生。固体废物分类收集和处理处置，不随意倾倒，厂区内设置专门的危废仓库和一般固废仓库；本项目不新增用地，在现有厂房内进行，不涉及违法建设行为。</p>	
<p>由上表可知：本项目建设与《太湖流域管理条例》、《江苏省太湖水污染防治条例》要求相符。</p>				

4、与挥发性有机物污染防治相关文件的相符性分析

表 1-2 本项目与挥发性有机物污染防治相关文件的相符性分析一览表

文件	相关条款	本项目情况	相符性
《关于印发<2020年挥发性有机物治理攻坚方案>的通知》	坚持长期治理和短期攻坚相衔接，深入实施《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》《重点行业挥发性有机物综合治理方案》，严格落实无组织排放控制等新标准要求，突出抓好企业排查整治和运行管理；坚持精准施策和科学管控相结合，以石化、化工、工业涂装、包装印刷和油品储运销等重点领域，以工业园区、企业集群和重点企业为重点管控对象，全面加强光化学反应活性强的VOCs物质控制；坚持达标监管和帮扶指导相统一，加强技术服务和政策解读，强化源头、过程、末端全流程控制，引导企业自觉守法、减污增效；坚持资源节约和风险防控相协同，大力推动低（无）VOCs原辅材料生产和替代，全面加强无组织排放管控，强化精细化管理，提高企业综合效益。	本项目属于M7320工程和技术研究和试验发展，产生有机废气经集气罩/密闭管道收集（捕集率≥90%），过滤棉+二级活性炭吸附装置（处理率≥90%）处理后，尾气经15米高排气筒排放；活性炭吸附工艺均为成熟有效的工艺。	相符
江苏省挥发性有机物污染防治管理办法	第二十一条“产生挥发性有机物废气的生产经营活动应当在密闭空间或者密闭设备中进行。生产场所、生产设备应当按照环境保护和安全生产等要求设计、安装和有效运行挥发性有机物回收或者净化设施；固体废物、废水、废气处理系统产生的废气应当收集和处理；含有挥发性有机物的物料应当密闭储存、运输、装卸，禁止敞口和露天放置”。	本项目含挥发性有机物的物料密封保存，化学品仓库内不开封，车间内周转存放在防爆柜内并密闭管道连接至废气处理系统。	相符
关于印发《无锡市重点行业挥发性有机物清洁原料替代工作方案》的通知（锡大气办〔2021〕11号）	（五）其他企业。其他行业企业涉VOCs相关工序，要使用符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T 38597-2020）规定的粉末、水性、无溶剂、辐射固化涂料产品；符合《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB 38508-2020）规定的水基、半水基清洗剂产品；符合《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB 33372-2020）规定的水基型、本体型胶粘剂产品。	本项目不涉及涂料、油墨、清洗剂的使用，本项目组装工艺使用的粘合剂为低VOC含量的本体型胶粘剂，符合《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB 33372-2020）规定。	相符

《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53号）	（一）大力推进源头替代。通过使用水性、粉末、高固体分、无溶剂、辐射固化等低VOCs含量的涂料，水性、辐射固化、植物基等低VOCs含量的油墨，水基、热熔、无溶剂、辐射固化、改性、生物降解等低VOCs含量的胶粘剂，以及低VOCs含量、低反应活性的清洗剂等，替代溶剂型涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等，从源头减少VOCs产生。		相符
	（二）全面加强无组织排放控制。推进使用先进生产工艺。通过采用全密闭、连续化、自动化等生产技术，以及高效工艺与设备等，减少工艺过程无组织排放。提高废气收集率。遵循“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制。采用全密闭集气罩或密闭空间的，除行业有特殊要求外，应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量。	本项目有机废气经集气罩/密闭管道收集，捕集率≥90%，有效控制无组织废气排放。	
	（三）推进建设适宜高效的治污设施。企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造，应依据排放废气的浓度、组分、风量，温度、湿度、压力，以及生产工况等，合理选择治理技术。鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高VOCs治理效率。	本项目有机废气采用过滤棉+二级活性炭吸附装置组合处理工艺处理，确保对有机废气处理效率达到90%以上，处理技术合理可行。	
《省生态环境厅关于深入开展涉VOCs治理重点工作核查的通知》苏环办[2022]218号	设计风量：涉VOCs排放工序应在密闭空间中操作或采用全密闭集气罩收集，无法密闭采用局部集气罩的，应根据废气排放特点合理选择收集点位，按《排风罩的分类和技术条件》(GB/T16758)规定，设置能有效收集废气的集气罩，距集气罩开口面最远处的VOCs无组织排放位置，控制风速不低于0.3米/秒。	本项目手套箱等设备密闭运行，通风柜、清洗间的槽上集气罩等设计合理，集气罩开口面最远处的VOCs无组织排放位置，控制风速大于0.3米/秒，能有效收集废气。	相符
	气流流速控制：吸附装置吸附层的气体流速应根据吸附剂的形态确定。采用颗粒活性炭时，气体流速宜低于0.60m/s，装填厚度不得低于0.4m。活性炭应装填齐整，避免气流短路；采用活性炭纤维时，气体流速宜低于0.15m/s；采用蜂窝活性炭时，气体流速宜低于1.20m/s。	本项目采用颗粒活性炭，考虑风损后气体流速控制在0.6m/s。	
	废气预处理：进入吸附设备的废气颗粒物含量和温度应分别低于1mg/m ³ 和40℃，若颗粒物含量超过1mg/m ³ 时，应先采用过滤或洗涤等方式进行预处理。活性炭对酸性废气吸附效果较差，且酸性气体易对设备本体造成腐蚀，应先采用洗涤进行预处理。 企业应制订定期更换过滤材料的设备运行维护规程，保障活性炭	本项目有机废气处理设施前的产生源不含颗粒物。建成后将制定活性炭更换计划、台账等资料，保证活性炭的有效性。	

	在低颗粒物、低含水率条件下使用。	
	活性炭质量：颗粒活性炭碘吸附值 $\geq 800\text{mg/g}$ ，比表面积 $\geq 850\text{m}^2/\text{g}$ ，蜂窝活性炭横向抗压强度应不低于 0.9MPa ，纵向强度应不低于碘吸附值 $\geq 650\text{mg/g}$ ，比表面积 $\geq 750\text{m}^2/\text{g}$ 。	本项目使用颗粒活性炭，碘吸附值 800mg/g ，比表面积 $850\text{m}^2/\text{g}$ 。
	活性炭质量：采用一次性颗粒状活性炭处理VOCs废气，年活性炭使用量不应低于VOCs产生量的5倍，即1吨VOCs产生量，需5吨活性炭用于吸附。活性炭更换周期一般不应超过累计运行500小时或3个月，更换周期计算按《省生态环境厅关于将排污单位活性炭使用更换纳入排污许可管理的通知》有关要求执行。	本项目使用颗粒活性炭，年活性炭使用量高于VOCs产生量的5倍。活性炭更换周期按《省生态环境厅关于将排污单位活性炭使用更换纳入排污许可管理的通知》要求执行。

由上表可知，本项目符合挥发性有机物污染防治相关文件要求。

4、与《关于在环评审批阶段开展“源头管控行动”的工作意见》（锡环办〔2021〕142号）的相符性分析

表 1-3 本项目与《关于在环评审批阶段开展“源头管控行动”的工作意见》相符性分析

类别	内容	相符性分析	相符性
生产工艺、 装备、原料、 环境四替代	用国际国内先进工艺、装备、低挥发水性溶剂等环境友好型原材料、先进高效的污染治理设施替代传统工艺、普通装备、高挥发性原料、落后的污染治理设施。	本项目设备为国内外先进设备，工艺先进；本项目使用的粘合剂为低挥发性本体型胶粘剂。产生的废气均经收集处理后排放。	相符
	从场址选取、厂区布局、厂房设计、设备选型等方面充分考虑环境保护的需求，从源头控制无组织排放、初期雨水收集、环境风险防范等问题。	本项目位于无锡市新吴区锡霞路9号，采购先进的设备，本项目产生的有机废气经活性炭吸附装置处理后有组织排放，酸性废气经碱喷淋处理后有组织排放。	相符
	生产工艺选用的各种涂料、厂房建筑用涂料、工业设备防护涂料等，除有特殊要求外，必须选用符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》(GBT38597-2020)标准的产品。对“两高”项目(当前按煤电、石化、化工、钢铁、有色、建材界定)要严格环境准入，满足总量控制、碳达峰碳中和目标、生态环境准入清单、规划环评及行业建设环境准入条件。	本项目不涉及涂装工序，也不属于煤电、石化、化工、钢铁、有色、建材等“两高”项目。	相符
生产过程中 中水回用、	强化项目的节水设计，提高项目中水回用率，新建、改建项目的中水回用水平必须高于行业平均水平，达到国内先进水平以上。	本项目在设计阶段充分考虑了节约用水，冷却水循环利用，回用水平达到国内先进水平以上。	相符

物料回收	根据《江苏省太湖水污染防治条例》规定,非战略性新兴产业,不得新增含磷、氮的生产废水。用水量较大的印染、电子等行业必须大幅提高中水回用率。	本项目不产生含氮、磷的生产废水。	相符
	冷却水强排水、反渗透(RO)尾水等“清净下水”必须按照生产废水接管,不得接入雨水口排放。	本项目间接冷却废水、制纯废水均接管至新城水污水处理厂处理。	相符
	强化生产过程中的物料回收利用,鼓励有条件的挥发性有机物排放企业(如印刷、包装类企业)通过冷凝、吸附、吸收等技术实现物料回用	本项目属于研发类项目,产生的有机废气产生浓度较低,采用过滤棉+二级活性炭吸附装置处理。	相符
	强化固体废物源头减量和综合利用,配套的回收利用设施必须达到主生产装置同样的设计水平和环保要求,提升回收效率,需外送利用处置固体废物和危险废物的,在本市应具有稳定可靠的承接单位。	本项目尽量通过提高工艺的先进性进一步提高样品的良品率,减少不合格样品的产生量,一般固废尽量回收利用,危险废物均委托有资质的单位处置。	相符
治污设施提高标准、提高效率	项目审批阶段必须征求水、气、固体等要素部门意见,审核项目污染防治措施是否已达到目前上级要求的最先进水平,未达最严标准、最新要求的一律不得审批。要按照所属行业的《排污许可证申请与核发技术规范》要求,选择采用可行性技术,提高治污设施的标准和要求,对于未采用污染防治可行技术的项目不予受理;鼓励采用具备应用案例或中试数据等条件的新型污染防治技术。	本项目有机废气经过滤棉+二级活性炭吸附装置处理后有组织排放,酸性废气经碱喷淋处理后有组织排放,工艺尾气经“硅烷二次燃烧+酸雾处理组合立式塔+滤筒除尘”装置处理,污染防治技术均为可行技术。	相符
	涉挥发性有机物排放的项目,必须严格落实国家《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的要求,对挥发性有机物要有效收集、提高效率,鼓励采用吸附、吸收、生物净化、催化燃烧、蓄热燃烧等多种治理技术联合应用的工艺路线;确保稳定达标并符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》的相关要求。对于无组织排放点多、难以有效收集的情况,要整体建设负压车间,对含挥发性有机物的废气进行全收集和治理。对涉水、涉气重点项目,必须要求安装用电工况和自动在线监控设备设施并联网。新建天然气锅炉必须采用低氮燃烧技术,工业炉窑达到深度治理要求。	本项目产生的有机废气经过滤棉+二级活性炭吸附装置处理后有组织排放,酸性废气经碱喷淋处理后有组织排放,工艺尾气经“硅烷二次燃烧+酸雾处理组合立式塔+滤筒除尘”装置处理后有组织排放。已尽可能减少无组织排放。本项目不涉及锅炉、工业炉窑。	相符
综上所述,建设项目符合国家、地方产业政策,项目选址符合区域总体规划,并能够满足生态保护红线、环境质量底线以及资源利用上限的要求。			

二、建设项目工程分析

建设 内容	<p>1、项目由来</p> <p>博达新能 EliTe Solar 致力于成为全球专业的光伏系统服务商。以“与光同行，照亮绿色未来”为使命，专注全球光伏价值市场开发，战略布局东南亚制造，以品牌影响力及规模制造实现双轮驱动，建立硅片、电池、组件等业务版块，实现光伏产业垂直一体化发展。</p> <p>无锡博达新能科技有限公司成立于 2021 年 08 月 20 日，注册地位于无锡市新吴区清源路 18 号 530 大厦 B701 室，主要从事技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广等服务。</p> <p>现随着公司技术团队的逐渐壮大、市场需求不断扩大，拟投资 14000 万元，租用位于无锡市新吴区锡霞路 9 号无锡启创汇智科技有限公司 3635.62 平方米厂房进行博达研发中心建设。项目建成后，年研发加工叠层电池片样品 3 万片。</p> <p>本项目已于 2024 年 5 月完成立项备案，项目代码：2405-320214-89-01-184999，备案证号：锡新行审投备〔2024〕459 号。</p> <p>根据《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国环境影响评价法》中的有关规定，建设项目需开展环境影响评价工作。对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，项目类别为“四十五、研究和试验发展”中“其他（不产生实验室废气、废水、危险废物的除外）”，环评类别为“报告表”。因此，建设单位委托环评单位编制该项目的环境影响报告表。环评单位以环评导则和相关法规标准为编制依据，编制了本项目环境影响报告表。</p> <p>本项目所涉及的安全、消防、卫生等问题不属于本评价的范围，请企业按照国家相关法律、法规和有关标准执行。</p> <p>2、项目概况</p> <p>项目名称：博达新能叠层电池组件量产研发项目；</p> <p>行业类别：M7320 工程和技术研究和试验发展；</p> <p>项目性质：新建（迁建）；</p> <p>建设地点：无锡市新吴区锡霞路 9 号；</p>
----------	--

投资总额：14000 万元，其中环保投资 140 万元；

劳动定员：本项目定员 50 人。

工作制度：年运营 300 天，8 小时单班制。

本项目不设食堂、浴室，员工就餐外送快餐解决。

3、生产规模及内容

本项目研发加工试验样品内容及规模详见下表 2-1。

表 2-1 本项目研发加工试验样品内容及规模情况表

生产单元	生产内容	设计研发能力	生产时间
研发车间	叠层电池片样品	3 万片/年	2400h/a

4、贮运、公用及环保工程

表 2-2 主体工程、公用及辅助工程一览表

建设名称		设计能力	备注	
主体工程	研发车间	2350 m ²	一层，划分为清洗实验室、PE 实验室、预研实验室、合成实验室、激光实验室、真空实验室、组件测试实验室、钙钛矿实验室、加速老化实验室、中试设备实验室等区域	
辅助工程	厂务动力	282.26 m ²	布局纯水站、压缩空气系统、冷却塔等动力设施	
	配电间	34.46 m ²	一层车间内配电间 18.04m ² ，二层弱电间 16.42m ²	
	办公区域	493.5 m ²	局部二层区域的第二层，含办公、会议、展示、楼梯/电梯通行等区域	
贮运工程	仓库	化学品仓库	36.9 m ²	按照酸、碱、有机、易制毒易制爆品类分隔
		特气间	36.86 m ²	/
公用工程	给水	自来水	10197.5 t/a	市政管网供给
		纯水	4800 t/a	制水系统工艺：二级 RO 设计制水能力：3t/h 值得率：60%。
		超纯水	609t/a	制水系统工艺：二级 RO 值得的纯水基础上增加超滤、EDI、抛光混床等 设计制水能力：3t/h 值得率：纯水 60%，EDI 90%，总计 54%。
	排水	生活污水	638 t/a	依托园区现有化粪池预处理后接管市政污水管网，送新城水处理厂集中处理
冷却废水		4080 t/a	接管市政污水管网，送新城水处理	

环保工程				厂集中处理
		制纯废水	3719 t/a	接管市政污水管网,送新城水处理厂集中处理
		生产废水	353 t/a	经酸碱中和预处理后达标接管至新城水处理厂集中处理
		供电	400 万 kwh	市政电网和园区供电系统提供
	废气处理	酸性废气	1#, 设计处理能力: 6000 m ³ /h	处理工艺: 二级碱液喷淋 尾气排放去向: 15 米高排气筒 FQ-01
		有机废气、恶臭废气	2#, 设计处理能力: 25000m ³ /h	处理工艺: 过滤棉+二级活性炭吸附 尾气排放去向: 15 米高排气筒 FQ-02
		工艺废气本地处理装置	3#, 设计处理能力: 500 m ³ /h	处理工艺: 硅烷二次燃烧+酸雾处理组合立式塔+滤筒除尘 尾气排放去向: 15 米高排气筒 FQ-03
		化学品仓库和危废仓库	酸性废气接入 1#碱喷淋装置, 有机废气接入 2#过滤棉+二级活性炭处理装置。	现场 CDS 柜废气分类接入实验室废气处理设施; 危废仓库负压收集要接入有机排系统。变频风机控制, 废实验室运营时间低风量运行。
	废水处理	生活污水	依托租赁厂区现有化粪池	经化粪池处理后接管至新城水处理厂处理
		生产废水	设计处理能力: 1.2 m ³ /d	处理工艺: 酸碱中和
	固废暂存	一般固废堆场	5 m ²	用于存放一般固体废弃物
		危险废液罐	5 m ³ ×2	用于存放实验室废液和喷淋废液
		危废仓库	15m ²	用于存放固态危险废物、废酸、废碱等、喷淋废液等
	环境风险	消防水池/水箱	1010m ³	依托厂区已有消防水池,位于厂区 E 栋附近
		消防水箱	18T	依托厂区已有消防水箱,位于 B 栋车间屋顶
		事故应急池	1m ³	制绒清洗车间区域地面截留沟连通区域事故应急池
		事故应急池	1 m ³	液态危废暂存区域地面截留沟连通区域事故应急池
		事故应急池	1m ³	化学品仓库区域地面截留沟连通区域事故应急池
		噪声处理	/	优化设备选型和布局

4.1 公用工程及配套设施

4.1.1 给水系统

本工程项目使用自来水,项目用水由工业园区市政给水管网供给,依托园区已建自市政管网引入城市自来水,至厂区内的消防水池、工艺用水水箱、生活水箱等。

①**给水系统包括：**生活给水系统、研发车间配套给水系统、纯水系统及消防水系统。

②**冷却水系统：**本工程建有循环冷却水系统，由动力车间内相应的系统供给。系统组成：冷却水循环泵、冷却塔、旁滤器、冷却水水温控制装置、水处理装置、阀门、管道系统。

③**纯水系统：**采用市政自来水制备生产过程使用的纯水，包括纯水系统（砂碳滤、保安过滤器、二级 RO）、超纯水系统（UV 杀菌、0.45m 微孔过滤、EDI 装置、氮封、抛光混床、0.1 终端过滤器）具体制备流程如下图。



图 2-1 本项目制水工艺流程

本项目制纯水系统中各级过滤器、膜组件等需定期反冲洗，直接采用自来水，产生反冲洗废水与浓水等一起作为制纯废水W，接管排放。

本项目制水系统RO膜、离子交换树脂的维护性清洗配套化学清洗系统，采用柠檬酸溶液、氢氧化钠溶液进行清洗。清洗周期为6-8个月。清洗产生的废水与浓水等一起作为制纯废水W，接管排放。

本项目纯水系统值得率为60%，超纯水系统值得率约为90%。

本项目制纯系统的滤芯、RO膜组件和离子交换膜组件定期更换，产生S废过滤材料、S废RO膜、S废离子交换树脂。

本项目纯水设备参数详见表 2-4。

表 2-4 纯水设备参数

序号	参数类别	单位	数值
19	原水罐	材质	PE
		容积	10
2	设计出水能力	t/h	二级 RO 产水：8 纯水供水：4 EDI 终端供水：3
3	纯水制备率	%	二级 RO 60%，EDI 90%
4	石英砂过滤器	型号	4069
		材质	FRP
		设计流量	18
5	活性炭过滤器	型号	4069
		材质	FRP
		设计流量	16
6	安保过滤器	型号	20
		材质	SUS304
		设计流量	15
7	一级反渗透	RO 膜数量	10
		RO 膜壳数量	5
		回收率	75
8	二级反渗透	RO 膜数量	8
		RO 膜壳数量	4
		回收率	80
9	纯水储罐	材质	PE
		容量	10
10	EDI 装置	模块数量	1
		设计流量	3
		回收率	90
11	抛光混床	罐体数量	2
		树脂填充量	150
		设计流量	3
12	氮封水箱	材质	FRP
		容积	3

4.2排水系统

本项目厂区工程排水采取雨污分流的形式。

排水系统组成：生活污水系统，不含氮、磷生产废水，含氮、磷生产废水系统，雨水系统。

①生活污水系统及不含氮、磷生产废水：生活污水经生活污水化粪池预处理、不含氮磷的生产废水经 1#废水处理系统处理后，和冷却废水、制纯废水一起经本项目废水排放口 WS-001 排放至园区污水管网，最终接管至新城水处理厂。

②雨水系统：项目实现“雨污分流”，依托园区雨水管网。

4.3 供电系统

本项目建成后依托园区供电系统，同时在动力车间配套配电房，经过主变降压，市电降压后通过电缆配电至各车间变配电间。

4.4 净化空调系统

本工程实验室净化级别有万级到千万级不等，洁净室整体负压换气后通过新风系统过滤净化，出入口设置风淋间。

5、主要原辅材料

本项目原辅材料详见下表 2-5，主要化学原料理化性质见表 2-6。

表 2-5 原辅材料使用情况一览表

序号	原辅料名称	组分信息	物理状态	年消耗量	单位	包装规格	存储位置	最大存储量	使用工序
1	硅片	单晶硅	固态	30000	片	600 片/盒	原料货架	1500	原料
2	硝酸	浓度：68%	液态	2.925	kg	20mL 桶	化学品仓库	0.16	化学抛光
3	氢氧化钾	浓度 48%	液态	0.675	kg	20mL 桶		0.04	清洗
4	氢氧化钾	浓度 48%	液态	0.0225	kg	20mL 桶		0.02	制绒
5	氢氧化钠	化学纯物质	固态	0.045	kg	50g 袋		0.05	
6	异丙醇	化学纯物质	液态	0.00045	kg	5 mL 瓶		0.005	
7	乳酸钠	化学纯物质	液态	0.000025	kg	5 mL 瓶		0.005	
8	聚氧乙烯醚	化学纯物质	液态	11.7	kg	500mL 桶		0.5	
9	双氧水	30%H ₂ O ₂	液态	4.275	kg	40mL 桶		0.2	清洗
10	氢氟酸	49%氢氟酸	液态	2.0475	kg	40mL 桶		0.1	清洗
11	盐酸	37%盐酸	液态	3750	kg	40L 桶		200	清洗
12	氮气	化学纯物质	气态	20	m ³	5m ³ 储罐		氮气站	5
13	乙硼烷	化学纯物质	气态	0.49	kg	4L 钢瓶	特气库	4	PECVD 工序
14	三氟化氮	化学纯物质	气态	23.5625	kg	4L 钢瓶		4	
15	氙气	化学纯物质	气态	2.23	kg	4L 钢瓶		4	
16	氢气	化学纯物质	气态	8.43	kg	4L 钢瓶		4	
17	硅烷	化学纯物质	气态	8.575	kg	4L 钢瓶		4	
18	磷烷	化学纯物质	气态	0.3	kg	4L 钢瓶		4	
19	CO ₂	化学纯物质	气态	0.395	kg	4L 钢瓶		4	
20	甲烷	化学纯物质	气态	0.145	kg	4L 钢瓶		4	
21	氯苯	化学纯物质	液态	386	kg	40L 桶		40	
22	聚[双(4-苯基)(2,4,6-三甲基苯基)胺]	化学纯物质	固态	0.5	kg	50g 袋	化学品仓库	0.05	

23	氧化铟锡	化学纯物质	固态	18.5	kg	500g 袋		1	透明电极层薄膜
24	N,N-二甲基甲酰胺	化学纯物质	液态	174.5	kg	10L 桶		10	钙钛矿吸收层
25	二甲基亚砷	化学纯物质	液态	22	kg	10L 桶		10	
26	碘甲脒	化学纯物质	固态	18	kg	50g 袋		0.4	
27	碘化铯	化学纯物质	固态	7.5	kg	50g 袋		0.2	
28	氯甲胺	化学纯物质	固态	0.5	kg	50g 袋		0.05	
29	碘化铅	化学纯物质	固态	47	kg	50g 袋		0.6	
30	溴化铅	化学纯物质	固态	11	kg	50g 袋		0.4	
31	氯化铅	化学纯物质	固态	1.5	kg	50g 袋		0.1	
32	异丙醇	化学纯物质	液态	386	kg	500mL 桶		20	
33	溴化胍	化学纯物质	固态	0.5	kg	50g 袋		0.05	
34	碳 60	化学纯物质	固态	2	kg	50g 袋		0.1	电子传输层
35	四(二甲氨基)锡	化学纯物质	固态	11.5	kg	50g 袋		0.5	阻挡层薄膜
36	电子浆料 (DK61)	银 20-70%、铜 30-80%、(2-甲基-丙酸、2,2,4-三甲基-1,3-戊二醇) 单酯聚氨基脂肪酸盐) 5-25%	液态	80	kg	50g 支		4	
37	导电玻璃	/	固态	50	kg	500g 袋		2.5	
38	前板	/	固态	3 万	套	-	原料货架	-	
39	背板	/	固态	3 万	套	-		-	
40	汇流条	/	固态	3 万	套	-		-	
41	助焊剂	异丙醇≥59%、乙醇≤30%、丁二酸≤2%、其他成份≤3%、二价酸酯≤6%	液体	50	kg	50g 支	化学品仓库	2.5	封装
42	胶膜	1-辛烯与乙烯的共聚物 95%、双(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)癸二酸酯 5%	固态	800	kg	5kg 袋	原料货架	40	
43	粘合剂	乙基三乙酰氧基硅烷<2.5%、甲基三乙酰氧基硅烷<2%、低聚合度的乙基与甲基乙酰氧基硅烷<2%	液态	30	kg	500g 支	化学品仓库	1.5	
44	玻璃瓶	-	固态	6,000	kg	-		1000	实验室耗材
45	锡纸	-	固态	2,400	kg	-		500	
46	移液枪头	-	固态	1,200	kg	-	实验室器材柜	200	
47	注射器	-	固态	600	kg	-		100	
48	针头	-	固态	360	kg	-		50	
49	一次性手套	-	固态	2,400	kg	-		500	

50	硫氰酸铅	化学纯物质	固态	5	g	2.5g/瓶	化学 品柜	0.0025	实验用 化学品
51	铅粉	/	固态	5	g	2.5g/瓶		0.0025	
52	无水醋酸铅/乙 酸铅	化学纯物质	固态	5	g	2.5g/瓶		0.0025	
53	(1,1'-双(二苯基 膦)二茂铁)二氯 化镍	化学纯物质		5	g	2.5g/瓶		0.0025	
54	双(1,5-环辛二 烯)镍	化学纯物质		5	g	2.5g/瓶		0.0025	
55	4-叔丁基吡啶	化学纯物质		10	g	2.5g/瓶		0.0025	
56	变色硅胶	/		100	g	2.5g/瓶		0.0025	
57	甲胺盐酸盐	化学纯物质		500	g	2.5g/瓶		0.0025	
58	磷酸三乙酯	化学纯物质		100	g	2.5g/瓶		0.0025	
59	氯化钠	化学纯物质	固态	10	g	2.5g/瓶		0.0025	
60	石英砂	99.9%纯度	固态	10	g	2.5g/瓶		0.0025	
61	碳酸氢钠	化学纯物质	固态	500	g	25g/瓶		0.0025	
62	无水硫酸镁	化学纯物质		10	g	2.5g/瓶		0.0025	
63	无水硫酸钠	化学纯物质		10	g	2.5g/瓶		0.0025	
64	无水硫酸铜	化学纯物质		10	g	2.5g/瓶		0.0025	
65	无水氯化钙	化学纯物质		5	g	2.5g/瓶		0.0025	
66	无水碳酸钠	化学纯物质		10	g	2.5g/瓶		0.0025	
67	硫酸	68%浓度	液体	5	g	2.5g/瓶		0.0025	
68	硫氰酸甲铵	化学纯物质	液体	5	g	2.5g/瓶		0.0025	
69	1-溴-4-硝基苯	化学纯物质	结晶	5	g	2.5g/瓶		0.0025	
70	邻苯二胺	化学纯物质	结晶	1	g	2.5g/瓶		0.0025	
71	三苯胺	化学纯物质	结晶	5	g	2.5g/瓶	0.0025		
72	N,N-二异丙醇对 甲苯胺	化学纯物质	结晶	5	g	2.5g/瓶	0.0025		
73	氨水	化学纯物质	液体	5	g	2.5g/瓶	0.0025		
74	三乙胺	化学纯物质	液体	10	g	2.5g/瓶	0.0025		
75	苯	化学纯物质	液体	100	g	25g/瓶	0.05		
76	甲苯	化学纯物质	液体	300	g	25g/瓶	0.05		
77	间二甲苯	化学纯物质	液体	5	g	2.5g/瓶	0.0025		
78	邻二甲苯	化学纯物质	液体	5	g	2.5g/瓶	0.0025		
79	对二甲苯	化学纯物质	液体	5	g	2.5g/瓶	0.0025		
80	4-正丁基苯胺	化学纯物质	液体	5	g	2.5g/瓶	0.0025		
81	4,4'-二甲氧基二 苯胺	化学纯物质	液体	5	g	2.5g/瓶	0.0025		
82	N,N-二甲基苯胺	化学纯物质	液体	5	g	2.5g/瓶	0.0025		
83	二氯甲烷	化学纯物质	液体	250	g	25/瓶	0.05		
84	氯仿	化学纯物质	液体	2000	g	200g/瓶	0.4		
85	邻二氯苯	化学纯物质	液体	5	g	2.5g/瓶	0.0025		
86	甲醇	化学纯物质	液体	3000	g	200g/瓶	0.050		
87	甲醛	化学纯物质	液体	5	g	2.5g/瓶	0.0025		
88	丙酮	化学纯物质	液体	20000	g	500g/瓶	2		
89	石油醚	化学纯物质	液体	500	g	25g/瓶	0.05		
90	四氢呋喃	化学纯物质	液体	500	g	25g/瓶	0.05		
91	乙醇	化学纯物质	液体	10000	g	500g/瓶	0.5		
92	乙醚	化学纯物质	液体	1000	g	200g/瓶	0.2		

93	乙酸（冰醋酸）	化学纯物质	液体	50	g	5g/瓶		0.005
94	乙酸乙酯	化学纯物质	液体	100	g	25g/瓶		0.05
95	正己烷	化学纯物质	液体	200	g	25g/瓶		0.05

表 2-6 主要化学原料理化性质一览表

序号	名称	分子式	CAS 号	理化性质	燃烧爆炸性	毒理毒性
1	乳酸钠	C ₃ H ₅ NaO ₃	72-17-3	分子量 112.07。商品为无色或微黄色透明糖浆状液体，无臭或略有特殊气味，略有咸苦味。有很强吸水能力。能与水、乙醇和甘油混溶。	不燃	LD ₅₀ 2000mg/kg(大鼠，腹注)
2	聚氧乙烯醚	C ₅₆ H ₁₁₄ O ₂₁	9004-95-5	乳白色至微黄色膏状物。熔点 25~28℃，相对密度（25℃）0.965，倾点 24℃，HLB 值 13~14，浊点（1%溶液）63~73℃。易溶于水，具有优异的乳化、净洗、润湿性能。	易燃	无资料
3	液氮	N ₂	7727-37-9	无色、无臭、无味、无毒的惰性气体。沸点-195.79℃；熔点-210.01℃；相对密度（气体）（0℃，101.325kPa）1.25046g-L-1。常温下呈惰性，微溶于水、酒精和醚。	不燃，温度极低	无毒
4	盐酸	HCl	7647-01-0	无色液体、挥发为白雾(盐酸小液滴)。沸点 5.8℃（760mmHg、48℃），密度 1.179g/cm ³ ，熔点-35℃。	不燃	易制毒-3
5	硝酸	HNO ₃	7697-37-2	分子式 HNO ₃ ·NO ₂ 、分子量 103，无色到微黄或微带棕色的澄清液体。系含有溶解二氧化氮的浓硝酸。能与水混溶。熔点-42℃、沸点 86℃、相对密度 1.544。有强烈的氧化性和腐蚀性。	助燃	无资料
6	氢氟酸	HF	7664-39-3	分子量 20.0063，熔点 -83.3℃，沸点 19.54，闪点 112.2℃，密度 1.15g/cm ³ 。易溶于水、乙醇，微溶于乙醚。	不燃	强腐蚀性
7	氢氧化钠	NaOH	1310-73-2	无色透明的晶体。密度 2.130g/cm ³ 。熔点 318.4℃。沸点 1390℃。工业品含有少量的氯化钠和碳酸钠，是白色不透明的晶体。	不燃	无资料
8	氢氧化钾	KOH	1310-58-3	化学式:KOH，式量:56.11，白色粉末或片状。熔点 360~406℃，沸点 1320~1324℃，相对密度 2.044g/cm ³ ，闪点 52°F。具强碱	不燃	LD ₅₀ 1230mg/kg（大鼠经口）。

				性及腐蚀性。		
9	乙硼烷	B ₂ H ₆	19287-45-7	一种无机化合物，是能分离出的最简单的硼烷，化学式为 B ₂ H ₆ ，常温下为无色气体，用作火箭和导弹的高能燃料，也用于有机合成。熔点-165℃，沸点-92.5℃，闪点-90℃，密度 1.18kg/m ³ （15℃，气体），饱和蒸汽压 29.86kPa（-112℃）。	引燃温度：38-51℃； 爆炸上限：98%、 爆炸下限：0.9%	有剧毒， LC ₅₀ : 58mg/m ³ （大鼠吸入，4h） 33mg/m ³ （小鼠吸入）
10	三氟化氮	F ₃ N	7783-54-2	一种无机化合物，化学式 NF ₃ ，常温常压下为无色气体，不溶于水，是一种强氧化剂，是微电子工业中一种优良的等离子蚀刻气体。无色气体，不溶于水。熔点：-207℃，沸点：-129℃。	可作为高能燃料，严禁与易燃物或可燃物、还原剂等混合存放和运输。	LC ₅₀ : 19000mg/m ³ （大鼠吸入，1h）； 5600mg/m ³ （小鼠吸入，4h）
11	硅烷	SiH ₄	7803-62-5	甲硅烷 (SiH ₄)，无色气体，有打算恶心气味。密度 (g/L,25℃):1.44, 熔点(℃):-185, 沸点(℃,常压):-111.9, 沸点(℃,760mmHg):-112。溶于水，几乎不溶于乙醇、乙醚、苯、氯仿、硅氯仿和四氯化硅。	易燃，具有一定浓度的硅烷在-180℃的温度下也会与氧发生爆炸反应。	LC ₅₀ :9600ppm/4 小时
12	磷烷	H ₃ P	7803-51-2	具有刺激性的臭鸡蛋气味。化学式 H ₃ P，分子量 34，密度 0.491，熔点-133°，沸点-87.5℃。	极易燃	有剧毒
13	甲烷	CH ₄	74-82-8	无色无味气体，熔点，-182.5℃，沸点-161.5℃，闪点-188℃。	引燃温度 538℃，爆炸极限 5.0-15.4%	甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息
14	氯苯	C ₆ H ₅ Cl	108-90-7	无色透明液体，具有苦杏仁味。沸点 132.2℃。分子量:112.56。熔点(℃):-45.2，相对密度(水=1):1.10，相对蒸气密度(空气=1):3.9，闪点(℃):28。溶解性:不溶于水，溶于乙醇、乙醚、氯仿、二硫化碳、苯等多数有机溶剂。	爆炸极限 1.3-9.6，引燃温度 (℃):590。	无资料
15	N,N-二甲基甲酰胺 (DMF)	C ₃ H ₇ NO	68-12-2	无色液体；pH 值：6.7；起始沸点和沸程：153℃；闪点：58℃-闭杯；相对蒸气密度：2.52(空气=1.0)；相对密度：0.944g/mL	易燃，爆炸极限 2.2%-15.2%	LD ₅₀ (大鼠经口)： 2800mg/kg； LC ₅₀ (大鼠吸入 4h)： 9-15mg/l； LD ₅₀ (家兔经皮) 1500mg/kg
16	异丙醇	C ₃ H ₈ O	67-63-0	分子量：60.06；它是正丙	易燃易爆，	低毒，半数致

				醇 CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ OH 的同分异构体。外观与性状：无色透明液体，有似乙醇和丙酮混合物的气味。熔点(°C)：-88.5；沸点(°C)：82.3；相对密度(水=1)：0.79；相对蒸气密度(空气=1)：2.07；饱和蒸气压(kPa)：4.40(20°C)；燃烧热(kJ/mol)：1984.7；临界温度(°C)：275.2；临界压力(MPa)：4.76；辛醇/水分配系数的对数值：<0.28；闪点(°C)：12；溶解性：溶于水、醇、醚、苯、氯仿等多数有机溶剂。 主要用途：是重要的化工产品 and 原料。主要用于制药、化妆品、塑料、香料、涂料等。	引燃温度：399°C；爆炸上限 12.7%；爆炸下限 2.0%；	死量(大鼠经口) 2524mg/kg
17	二甲基亚砜(DMSO)	C ₂ H ₆ OS	67-68-5	性状:无色黏稠透明油状液体或结晶体。具弱碱性，几乎无臭，稍带苦味，常用的有机溶剂；密度(g/mL,20/4°C):1.100；相对蒸气密度(g/mL 空气=1)：2.7；熔点:18.45°C；沸点(常压)：189°C；闪点(°C, 开口)：95；	燃点 300°C，爆炸下限：2.6%；爆炸上限 28.5%	LD ₅₀ : 9700~28300mg/kg (大鼠经口) 16500~24000 mg/kg (小鼠经口)
18	聚[双(4-苯基)(2,4,6-三甲基苯基)胺]	(C ₂₁ H ₁₉ N) _n	1333317-99-9	分子量 315.451，闪点 5.7±25.6 °C，熔点>400 °C。储存条件：2-8°C，氮气保存。	无资料	无资料
19	碘甲脒	CH ₄ N ₂	33089-74-6	外观与性状：粉末；颜色：白色；熔点/凝固点：252-255°C。	可燃	无资料
20	碘化铯	CsI	7789-17-5	无色晶体或白色粉末，密度 4.51g/cm ³ ，熔点 621°C，沸点 1280°C，可溶于水和醇类	可燃	LD ₅₀ (大鼠，腹腔) 400mg/kg， LD ₅₀ (大鼠经口) 2386mg/kg
21	氯甲胺	CH ₄ CIN	6154-14-9	密度 1.004g/cm ³ ，沸点 13.645°C at 760 mmHg，闪点 -37.946°C。	无资料	无资料
22	碘化铅	PbI ₂	10101-63-0	黄色粉状，熔点/凝固点：402°C(756°F)，起始沸点和沸程：954°C(1749°F)，蒸气压：1hPa 在 479°C，相对密度：6.16g/mL 在 25°C	无资料	吸入有害，可能引
23	溴化铅	PbBr ₂	10031-22-8	灰白色粉状，熔点/凝固点：373°C(703.4°F)，起始沸点和沸程：916°C(1680.8°F)，相对密度：6.66g/mL 在 25°C。	无资料	吞咽有害，吸入有害

24	氯化铅	PbCl ₂	7758-95-4	白色针状正交晶系结晶或粉末。密度 (g/mL, 25°C): 5.98, , 熔点 (°C): 501, 沸点 (°C, 常压): 951, 闪点 (°C,): 951。易溶于热水、浓盐酸、氯化铵、硝酸铵和氢氧化钠溶液, 微溶于甘油, 难溶于冷水和稀盐酸, 不溶于醇。微溶于水, 溶于碱液中	不燃	有毒。
25	溴化胍	CH ₆ BrN ₃	19244-98-5	无资料	无资料	无资料
26	四(二甲氨基)锡	C ₈ H ₂₄ N ₄ Sn	1066-77-9	无色至淡黄色液体, 分子量 295.01。沸点 53-55 °C(0.1 mmHg), 密度 1.17, 闪点 -7°C, 比重 1.169, 酸度系数 (pKa)3.60±0.70(Predicted)。	无资料	无资料
27	氧化铟锡	90%In ₂ O ₃ 和 10% SnO ₂	50926-11-9	氧化铟锡是一种混合物, 由 90%In ₂ O ₃ 和 10% SnO ₂ 混合而成透明茶色薄膜或黄偏灰色块状, 熔点 287 °C, 沸点 82 °C, 闪电 57.2 °F。	无资料	无资料
28	电子浆料 (DK61)	混合物	混合物	银色粘稠液体, 有轻微气味, 闪点 120°C, 密度 4.7g/cm ³ , 不溶于水。	不燃	银 LD ₅₀ 2000mg/kg (大鼠)
29	助焊剂	混合物	混合物	无色清澈透明液体, 有醇香味。沸点 80°C、闪点 (闭杯) 12°C、密度 (20°C) 0.795±0.01g/cm ³ 。	第 3 类易燃液体, 爆炸极限 2.3%-12.7%	低毒
31	胶膜	混合物	混合物	乳白或透明色卷装或片状膜, 密度 0.85-0.88g/cm ³ , 分解温度 285°C。	聚酯粉末与空气混合可能形成爆炸性混合物	燃烧或热分解可能产生有刺激性气味和高毒性气体
32	粘合剂	混合物	混合物	无色糊状液体, 有刺激性气味。相对密度 1.1 (水=1, 20 °C), 燃点温度 440°C。	不易燃, 释放出乙酸的爆炸极限: 4 - 17%(V)。	LD ₅₀ > 2000mg/kg (大鼠)
33	硫氰酸铅	2[CNS-].Pb+	592-87-0	沸点 146 °C, 熔点 190°C 闪点 42.1°C。	无资料	无资料
34	铅	Pb	7439-92-1	为白色的粉末, 或凝聚成不规则的块状, 手捻之立即成粉, 有细而滑腻感。	不燃	无资料
35	无水醋酸铅/ 乙酸铅	(CH ₃ COO) ₂ Pb	6080-56-4	白色单斜晶体, 密度 2.55g · cm-3(25°C)。熔点 75°C (急热)。可燃。略带乙酸气味。具有风化性。折射率 1.567。弱电解质。易溶于水, 溶解度	不燃	LD ₅₀ 174mg/kg (小鼠静注)。

				55.04g/100g 水。也溶于丙三醇，不溶于乙醚。75℃时失水成无水醋酸铅。		
36	(1,1'-双(二苯基膦)二茂铁)二氯化镍	$C_{34}H_{28}Cl_2FeNiP_2$	67292-34-5	无资料	无资料	无资料
37	双(1,5-环辛二烯)镍	$C_{16}H_{24}Ni$	1295-35-8	金色闪亮结晶粉末，熔点60℃，储存条件-20℃。	无资料	无资料
38	4-叔丁基吡啶	$C_9H_{13}N$	3978-81-2	无色至浅黄色液体，熔点-40℃，沸点196-197℃，密度0.923 g/mL at 25℃，闪点146°F	无资料	无资料
39	甲胺盐酸盐	CH_6ClN	593-51-1	白色结晶粉末，无味。熔点231-233℃，沸点225-230℃，密度0.8306。闪点225-230℃。可溶于水	可燃	口服- 大鼠LD ₅₀ : 1600毫克/公斤;
40	磷酸三乙酯	$C_6H_{15}O_4P$	78-40-0	无色易流动液体，微带水果香味。该品为高沸点溶剂。1.性状：无色易流动液体，微带水果香味。相对密度(g/mL,20/4℃)：1.06817，熔点(°C)：-56.4，沸点(°C,常压)：210~220，闪点(°C,开口)：117，溶解性：能溶于醇、醚等有机溶剂，可与水以任何比例混溶。	自燃点或引燃温度451.7°C，爆炸极限(%V/V)：1.7-10.0。	大鼠经口LD ₅₀ >800mg/kg；小鼠经口LD ₅₀ ：1500mg/kg
41	碳酸氢钠	$NaHCO_3$	144-55-8	白色粉末或单斜晶结晶性粉末，无臭、味咸、易溶于水，但比碳酸钠在水中的溶解度小，不溶于乙醇，水溶液呈微碱性。受热易分解。在潮湿空气中缓慢分解。	不燃	无毒
42	无水硫酸镁	$MgSO_4$	7487-88-9	无色斜方晶系结晶。溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。用于制药以及印染工业，也可做干燥剂、饲料、肥料或复合肥料，也是生产氧化镁的原料。	不燃	无毒
43	无水硫酸钠	$NaSO_4$	7757-82-6	单斜晶系，晶体短柱状，集合体呈致密块状或皮壳状等，无色透明，有时带浅黄或绿色，易溶于水。白色、无臭、有苦味的结晶或粉末，有吸湿性。外形为无色、透明、大的结晶或颗粒性小结晶。	不燃	小鼠经口：LD ₅₀ 5989mg/kg
44	无水硫酸铜	$CuSO_4$	7758-98-7	蓝色三结晶系结晶，熔点200℃，相对密度(水=1)2.28，溶于水，溶于稀乙醇，不溶于水、无水乙醇、液氨。	不燃	LD ₅₀ : 300mg/kg(大鼠经口)
45	无水氯化钙	$CaCl_2$	10043-52-4	白色或稍带黄色粉性的固体，无臭味微苦，吸湿性极强，暴露于空气中极易潮解，易溶	不燃	无毒

				于水，同时放出大量的热，能溶于醇、丙酮、醋酸等。		
46	无水碳酸钠	Na ₂ CO ₃	497-19-8	碳酸钠是一种易溶于水的白色粉末，溶液呈碱性（能使酚酞溶液变浅红）。高温能分解，加热不分解。	不燃	无毒
47	硫酸	H ₂ SO ₄	7664-93-9	透明无色无臭液体，熔点：10.371℃，沸点 337℃，与水任意比互溶。	易燃	LD ₅₀ : 2140mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ : 510mg/m ³ , 2小时(大鼠吸入); 320mg/m ³
48	硫氰酸甲铵	C ₂ H ₆ N ₂ S	61540-63-4	熔点 78-82℃。	无资料	无资料
49	三乙胺	C ₆ H ₁₅ N	121-44-8	无色油状液体，有强烈氨臭，在空气中微发烟。微溶于水，可溶于乙醇、乙醚。水溶液呈弱碱性。	第3.2类中 闪点一级 易燃液体	有毒，LD ₅₀ 460mg/kg
50	1-溴-4-硝基苯	C ₆ H ₄ BrNO ₂	586-78-7	白色结晶，熔点 125~127℃，沸点 255~256℃，相对密度(水=1):1.94。溶解性:不溶于水，溶于乙醇、乙醚、苯等大多数有机溶剂。	无资料	无资料
51	4-正丁基苯胺	C ₁₀ H ₁₅ N	104-13-2	无色液体。沸点 261℃，133-134℃ (1.86kPa)，熔点-14℃，相对密度 0.945 (20/4℃)，折光率 1.5350。易溶于醇、醚、不溶于水。有苯胺气味。	可燃	腹腔-小鼠 LD ₅₀ :81 毫克/公斤
52	4,4'-二甲氧基二苯胺	C ₁₄ H ₁₅ NO ₂	101316-46-5	相对密度:1.126g/cm ³	无资料	无资料
53	氨水	NH ₃ ·H ₂ O	1336-21-6	无色透明液体，有强烈的刺激性气味。熔点: -77℃，蒸汽压: 1.59kPa(20℃)，具有弱碱性。	-	LD ₅₀ : 350mg/kg(大鼠经口)
54	苯	C ₆ H ₆	71-43-2	在常温常压下为无色透明挥发性液体。易挥发，能与乙醇、乙醚、丙酮、氯仿、冰乙酸、二硫化碳、四氯化碳及油类等有机溶剂相混溶。溶于水: 23.5℃、0.188%cw/w)。苯是一种不易分解的化合物。	其蒸气能与空气形成爆炸性的混合物。遇到高热或明火极易引起燃烧和爆炸。	成年大鼠经口 LD ₅₀ : 3.8mL/kg。为致癌物。
55	丙酮	CH ₃ COCH ₃	67-64-1	无色透明易流动液体，有芳香气味，极易挥发。相对密度(水=1) 0.8，相对蒸气密度(空气=1) 2.0，熔点-94.6℃，沸点 56.5℃，闪点-20℃，引燃温度 465℃。与水混溶，可混溶于乙醇、	易燃	LD ₅₀ : 5800 mg/kg(大鼠经口); 20000 mg/kg(兔经皮)

				乙醚、氯仿、油类、烃类等多数有机溶剂。		
56	二甲苯	C ₈ H ₁₀	95-47-6	无色透明液体，有芳香烃特殊气味，能与无水乙醇、乙醚和其他许多有机溶剂混溶。熔点-34℃，沸点 137-140℃，密度 0.86g/mL，闪点 77℃。	可燃	LD ₅₀ : 4300mg/kg(大鼠经口)
57	二氯甲烷	CH ₂ Cl ₂	75-09-2	无色液体，有醚样气味，易挥发，相对密度 1.3255。凝固点：-95℃，沸点：39.75℃，微溶于水，与绝大多数常用的有机溶剂互溶，与其他含氯溶剂、乙醚、乙醇。	可燃	LD ₅₀ : 1600~2000mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ : 56.2g/m ³ , 8小时(小鼠吸入)
58	甲苯	C ₇ H ₈	108-88-3	无色透明液体，有类似苯的芳香气味。熔点-94.9℃，沸点 110.6℃，相对密度(水=1)0.87，相对蒸气密度(空气=1) 3.14，饱和蒸气压(kPa) 4.89(30℃)。不溶于水，可混溶于苯、醇、醚等大多数有机溶剂。	易燃	LD ₅₀ : 5000mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ : 2000mg/m ³ (大鼠吸入)
59	甲醇	CH ₃ OH	67-56-1	无色澄清液体，有刺激性气味。相对密度(水=1) 0.79，相对蒸气密度(空气=1) 1.11，熔点-97.8℃，沸点 64.8℃，闪点 11℃，引燃温度 385℃。用于实验试剂。	易燃	LD ₅₀ : 5628 mg/kg(大鼠经口); 15800 mg/kg(兔经皮); LC ₅₀ : 83776mg/m ³ (大鼠吸入 4小时)
60	甲醛	HCHO	500-00-0	无色、有强烈刺激性气味的气体，甲醛在常温下是气态，通常以水溶液形式出现，沸点：-19.5℃，闪点：60℃，能与水、乙醇、丙酮等有机溶剂按任意比例混溶。	易燃	LD ₅₀ : 800mg/kg(大鼠经口), 2700mg/kg(兔经皮)
61	邻苯二胺	C ₆ H ₄ (NH ₂) ₂	95-54-5	无色单斜晶体、pH 值: 8.7(1%溶液)，熔点 102~104℃，沸点 252~258℃，相对密度(水=1): 1.03，闪点 156℃。	可燃	LD ₅₀ : 1070mg/kg(大鼠经口)
62	邻二氯苯	C ₆ H ₄ Cl ₂	95-50-1	无色流动液体，具芳香味，可燃。相对密度 1.3022。熔点-15℃。沸点 180.5℃。折射率 1.5501。不溶于水，能与乙醇、乙醚和苯混溶。	自燃点 647.78℃。	LD ₅₀ : 500mg/kg 大鼠经口。
63	氯仿	CHCl ₃	67-66-3	无色透明重质液体，极易挥发，有特殊气味。相对密度(水=1) 1.5，相对蒸气密度(空气=1) 4.12，熔点-63.5℃，沸点 61.3℃。不溶于水，溶于醇、醚、苯。	不燃	LD ₅₀ : 908 mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ : 47702mg/m ³ , 4小时(大鼠吸入)
64	三苯胺	C ₁₈ H ₁₅ N	603-34-9	无色至浅黄色结晶。与苦	无资料	低毒,半数致

				味酸和碘化碱类不起化合反应。易溶于苯，溶于乙醚、丙酮和热乙醇，微溶于甲醇和冷乙醇，不溶于水。相对密度0.7740。熔点 127℃。沸点 365℃。折光率 1.353。		死量（大鼠，经口）3.2g/kg。有刺激性。
65	石油醚	C ₅ H ₁₂ C ₆ H ₁₄ C ₇ H ₁₆	101316-4 6-5, 8032-32-4	无色透明液体，有煤油气味。主要为戊烷和己烷的混合物。不溶于水，溶于无水乙醇、苯、氯仿、油类等多数有机溶剂。易燃易爆，与氧化剂可强烈反应。其沸程为 30~150℃，收集的温度区间一般为 30℃左右，一般有 30~60℃、60~90℃、90~120℃等沸程规格。	极度易燃，具强刺激性。	无资料
66	四氢呋喃	C ₄ H ₈ O	109-99-9	无色透明液体，醚味，熔点：-108.5℃，沸点：66℃，室温时与水完全混溶。	可燃	LD ₅₀ : 2816mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ : 61740mg/m ³ , 3 小时(大鼠吸入)
67	乙醇	C ₂ H ₆ O	64-17-5	无色透明液体，具有特殊香味的液体。密度：0.78945 g/cm ³ ，熔点：114.3℃，沸点：78.4℃ (351.6 K)，闪点 12℃。与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂。	可燃	LD ₅₀ : 7060 mg/kg (兔经口); 7340mg/kg (兔经皮); LC ₅₀ : 37620 mg/m ³ , 10 小时(大鼠吸入)
68	乙醚	C ₄ H ₁₀ O	60-29-7	无色透明液体，有芳香气味，极易挥发。熔点-116.2℃，沸点34.6℃，相对密度（水=1）0.71，相对蒸气密度（空气=1）2.56，饱和蒸气压（kPa）58.92（20℃）。微溶于水，溶于乙醇、苯、氯仿等多数有机溶剂。	易燃	LD ₅₀ : 1215mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ : 221190mg/m ³ (大鼠吸入)
69	乙酸（冰醋酸）	CH ₃ COOH	64-19-7	常温下是一种有强烈刺激性酸味的无色液体。熔点为16.6℃。沸点 117.9℃。相对密度 1.05，闪点 39℃。纯的乙酸在低于熔点时会冻结成冰状晶体，所以无水乙酸又称为冰醋酸。乙酸易溶于水和乙醇，其水溶液呈弱酸性。乙酸盐也易溶于水，水溶液呈碱性。	爆炸极限4%~17%（体积）	LD ₅₀ : 3530mg/kg (大鼠经口) 1060mg/kg (兔经皮) LC ₅₀ : 13791mg/m ³ (小鼠吸入, 1h)
70	乙酸乙酯	C ₄ H ₈ O ₂	141-78-6	是无色透明液体，低毒性，有甜味，浓度较高时有刺激性气味，易挥发，对空气敏感，能吸水分，使其缓慢水解而呈	易燃。蒸气能与空气形成爆炸性混合物。	LD ₅₀ : (大鼠经)11.3ml/kg

				酸性反应。能与氯仿、乙醇、丙酮和乙醚混溶，溶于水(10%ml/ml)。能溶解某些金属盐类(如氯化锂、氯化钴、氯化锌、氯化铁等)反应。相对密度0.902。熔点-83℃。沸点77℃。折光率1.3719。闪点7.2℃(开杯)。		
71	正己烷	C ₆ H ₁₄	110-54-3	低毒、有微弱的特殊气味的无色液体。正己烷是一种化学溶剂，熔点 -95.3℃、沸点68.74℃、密度 0.692 g/mL at 20℃，蒸气密度 3.5 (vs air)。	极易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。	LD ₅₀ 28710mg/kg(大鼠经口)；人吸入12.5g/m ³ ，轻度中毒、头痛、恶心、眼和呼吸刺激症状。
72	N,N-二甲基苯胺	C ₈ H ₁₁ N	121-69-7	浅黄色至浅褐色油状液体。有刺激臭味。溶于乙醇、氯仿、乙醚及芳香族有机溶剂，微溶于水。	明火可燃，遇空气混合可爆	LD ₅₀ : 1410mg/kg(大鼠经)
73	N,N-二异丙醇对甲苯胺	C ₁₃ H ₂₁ NO ₂	38668-48-3	纯品为白色针状结晶，熔点70℃，工业品为灰色或灰白色块状熔融体，是一种新型的聚合促进剂。	无资料	无资料

备注：本项目使用的粘合剂为有机硅类本体型粘合剂，根据 SGS 出具的检测报告（报告编号：SHAEC24002980802），其 VOC 含量为 30g/kg，满足《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB 33372-2020）表 3 中“其他”应用领域“有机硅类”胶粘剂的 VOC 含量限值：≤100g/kg。属于低挥发性胶粘剂。测定条件与本项目工艺条件一致，120℃下加热 5min，测定条件可充分表征本项目工艺条件下的有机组分挥发情况。

6、主要设施设备

本项目主要生产及辅助设备清单如下表 2-7：

表 2-7 本项目设备清单表

序号	设备名称	单位	数量	备注（使用工序）
1	清洗制绒设备	台	1	清洗实验室区域
2	透明电极镀膜设备	台	3	真空实验室，用于电极层薄膜的制备
3	PECVD 镀膜设备	台	3	PECVD 实验室区域，用于传输层薄膜的制备
4	钙钛矿镀膜设备	台	3	钙钛矿实验室，用于钙钛矿吸收层、钝化层和传输层薄膜制备
5	电子传输层镀膜设备	台	2	真空实验室，用于电子传输层薄膜制备
6	原子层沉积设备	套	1	真空实验室，用于阻挡层薄膜制备

7	金属电极设备 (丝网印刷设备+烘箱)	台	1	中试实验室内, 用于金属电极制备
8	氮气手套箱	个	若干	合成实验室、钙钛矿实验室、预研实验室等区域, 用于修饰层薄膜、钙钛矿吸收层薄膜制备
9	通风橱	套	3	合成实验室区域
10	通风橱	套	2	钙钛矿实验室区域
11	试验台(带通风橱)	套	4	中试实验室, 用于组件封装
12	手动合片设备	套	1	中试实验室, 用于组件封装
13	层压设备	台	1	中试实验室, 用于组件封装
14	接线盒灌胶固化	套	1	中试实验室, 用于组件封装
15	组件测试设备	台	1	组件测试实验室, 用于组件封装测试
16	实验室检测设备	套	若干	用于各环节样品的测试分析
17	特气系统	套	1	压力气瓶装, 固定气瓶库存放
	空调机组	套	1	中央空调
	风冷无油螺杆空压机	台	2	供气能力: 9.6 m ³ /min 功率: 55kw 压缩空气储罐: 2m ³
	风冷热泵螺杆冷水机组	套	2	制冷量: 1060kw 制热量: 1124kw 额定功率: 222kw
	冷冻水循环泵	组	1 (2台)	循环流量: 42/231 m ³ /h

7、项目位置及项目厂区周围布置情况

7.1 周围环境

本项目租用无锡启创汇智科技有限公司 3635.62 平方米厂房, 本项目厂房四侧均为华仁工业园的标准厂房, 北侧和东侧现状为盈锋紧固系统(无锡)有限公司搬迁后的空余厂房、西侧现状为明斯仓库、南侧现状为欧西爱司物流(上海)有限公司无锡分公司。详细周边 500 米范围内无环境敏感目标。

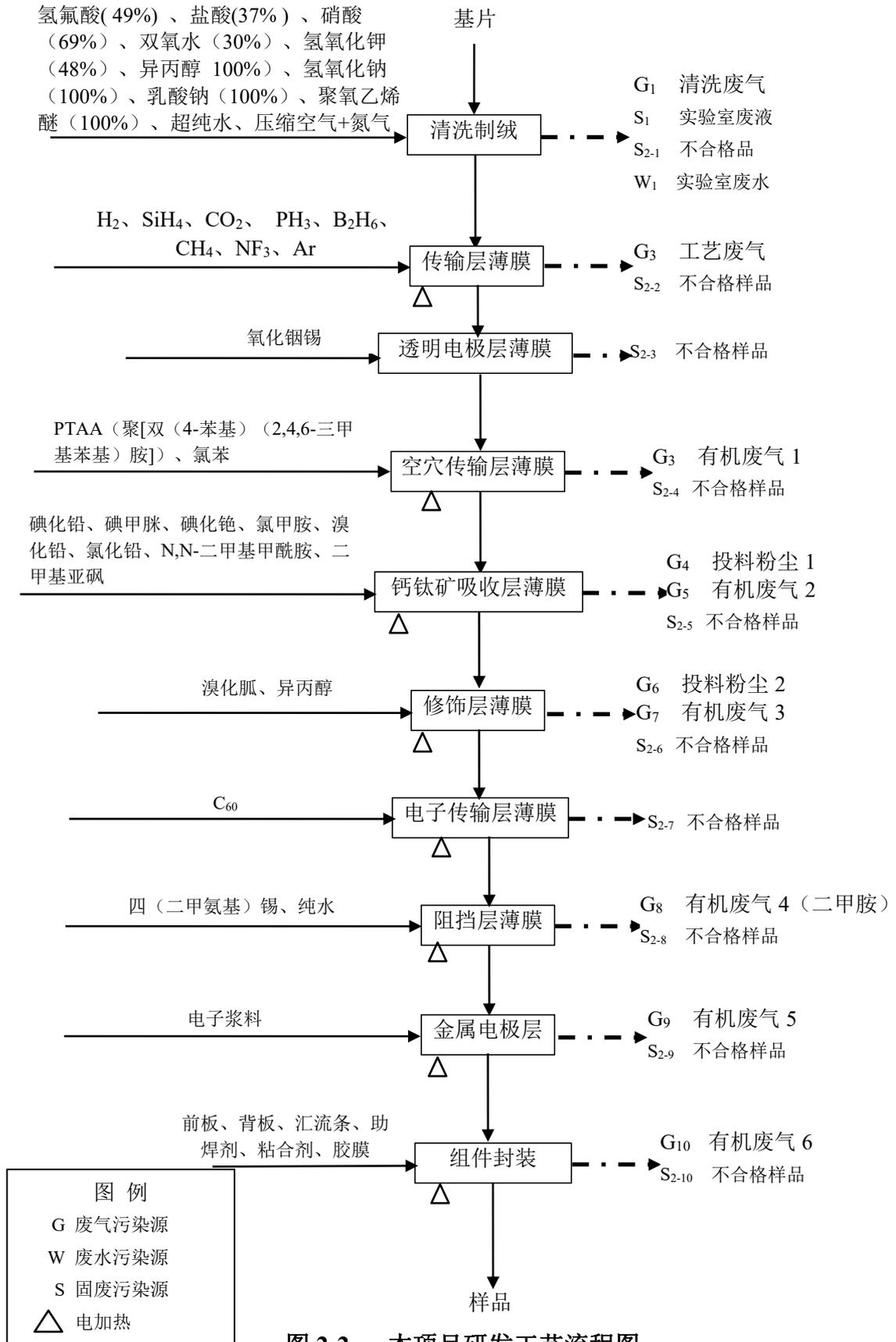
本项目所在地理位置详见附图 1、周围 500 米范围环境现状详见附图 2。

7.2 平面布局

本项目租用无锡启创汇智科技有限公司 3635.62 平方米厂房。厂房东侧局部两层, 作为办公区域。其余均为一层的厂房, 布置实验室、动力车间、化学品仓库、气瓶库、一般固废暂存仓库和危废仓库等。

厂区平面布置详见附图 4, 车间平面布置详见附图 5。

工艺流程和产排污环节	<p>1、研发工艺流程和产排污环节</p> <p>本项目为叠层电池片样品研发项目，钙钛矿太阳能电池通常由钙钛矿层、电子传输层、空穴传输层和电极组成。基于此，本项目对钙钛矿太阳能电池空穴传输层进行了详细地研究，主要包括新型空穴传输材料、空穴掺杂剂和掺杂方式的开发，以及空穴掺杂剂在钙钛矿太阳能电池界面修饰上的应用研究。具体工艺如下：</p>
------------	--



工艺简介:

清洗制绒: 处理太阳能级硅片的一种工艺方法, 单晶硅片在一定浓度范围的碱溶液中被腐蚀时是各向异性的, 不同晶向上的腐蚀速率不一样。利用这一原理, 将特定晶向的单晶硅片放入碱溶液中腐蚀, 即可在硅片表面产生出许多细小的金字塔状外观, 这一过程称为单晶碱制绒。本项目制绒清洗研发工艺过程包括以下几个方面:

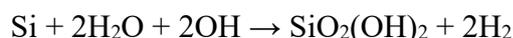
1) 预清洗用氢氟酸(49%)、盐酸(37%)和纯水(4: 0.1: 95.9, 共 75L)混合后的酸液去除硅片表面的微量有机物和金属污染。预清洗后用纯水清洗一遍。

2) SC1: 用双氧水(31%)、氢氧化钾(48%)和纯水(13: 2: 85, 共 75L)混合后的碱液对硅片进行清洗, 去除硅片表面的杂质及部分机械损伤层。洗后用纯水清洗一遍。

3) 去损伤层/碱洗: 用氢氧化钾(48%)和纯水(7: 93, 共 75L)混合后的碱液对硅片进行清洗, 去除硅片表面的杂质及部分机械损伤层。洗后用纯水清洗一遍。

4) SC1: 用双氧水(30%)、氢氧化钾(48%)和纯水(13: 2: 85, 共 75L)混合后的碱液对硅片进行清洗, 去除硅片表面杂质及部分机械损伤层。洗后用纯水清洗一遍。

5) 制绒: 使用氢氧化钾(48%)、异丙醇(100%)、氢氧化钠(100%)、乳酸钠(100%)、聚氧乙烯醚(100%)和纯水(3: 0.2: 0.1: 0.002: 0.0001: 96.7, 共 75L)的溶液浸泡形成凹凸不平的绒面增加光的吸收。洗后用纯水清洗一遍。制绒过程发生的反应式为:



6) SC1 后处理: 用双氧水(31%)、氢氧化钾(48%)和纯水(13: 2: 85, 共 75L)混合后的碱液对硅片进行清洗, 去除硅片表面有机物污染物及部分机械损伤层。洗后用纯水清洗一遍。

7) 化学抛光: 使用氢氟酸(49%)、硝酸(69%)和纯水(4: 30: 66, 共 75L)对硅片表面进行化学抛光。

8) SC2: 使用双氧水(31%)、盐酸(37%)和纯水(13: 9: 78, 共 75L)对硅片表面进行清洗, 保证下一实验室内的洁净度要求。

9) 预脱水: 使用氢氟酸(49%)和纯水(11: 89, 共 75L)去除硅片表面的氧化层。

10) 预干燥：用纯水对硅片进行清洗、晾干，为后续干燥进行准备。

11) 干燥：用热空气+氮气对硅片进行干燥。

该过程产生 G₁ 清洗废气（污染物有氟化氢、氯化氢、氮氧化物、异丙醇、非甲烷总烃）、S₁ 实验室废液、W₁ 清洗废水。

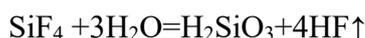
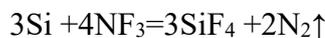
传输层薄膜：在 PECVD 设备的真空腔体内使用等离子增强化学气相沉积的方法在基底上形成传输层薄膜。

第一步：依次分别在下表面和上表面均匀沉积一层本征的 i-a-Si:H，能够为晶硅电池提供较为理想的表面钝化，能有效提高光伏电池的效率。

第二步：在上表面均匀沉积一层 n-nc-Si:H，能够为晶硅电池提供较为理想的表面钝化和 n 型载流子输运，能有效提高光伏电池的效率。

第三步：在下表面均匀沉积一层 p-nc-Si:H，能够为晶硅电池提供较为理想的表面钝化和 p 型载流子输运，能有效提高光伏电池的效率。

第四步：腔室维护保养，定期似乎用 NF₃ 和氩气作为清洗用气清洁刻蚀反应腔内和载板上沉积的薄膜，Ar 作为载气不参与反应。腔体清洁反应方程式：

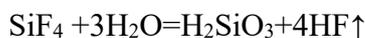
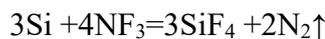


此过程产生 G₂ 工艺尾气（主要污染物有未反应完全的硅烷、磷烷、硼烷，以及反应生成的氮氧化物、氟化氢），样品测试分析产生 S₂₋₂ 不合格品。

透明电极层薄膜：使用物理气相沉积的方法在基底表面均匀沉积一层 ITO（氧化铟锡），此过程在磁控溅射设备内进行。溅射过程无污染物产生，样品测试分析产生 S₂₋₃ 不合格品。

传输层薄膜：使用等离子增强化学气相沉积的方法在基底表面均匀沉积一层磷掺杂的 SiO_x:H，此过程在 PECVD 设备内进行，H₂、SiH₄、CO₂ 和 PH₃ 反应生成了磷掺杂的 SiO_x:H 薄膜。SiO_x:H 薄膜减反射效果好，同时也能够为太阳电池提供较为理想的表面和体钝化，能有效提高光伏电池的效率。因此对于减反层的研究对于光伏电池的迭代升级具有极其重要的意义。未反应完全的 SiH₄ 和 PH₃ 作为工艺尾气排出；NF₃ 和氩气用

于清洁刻蚀反应腔内和载板上沉积的薄膜，Ar 不参与反应。腔体清洁反应方程式：



此过程产生 G₃ 工艺尾气（主要污染物有硅烷、磷烷、氮氧化物、氟化氢），样品测试分析产生 S_{4.4} 不合格品。

空穴传输层薄膜：空穴传输层对钙钛矿太阳能电池的效率、稳定性、迟滞以及成本起着重要的作用。因而，开展空穴传输层的研究对于构建高效、稳定、低迟滞和低成本钙钛矿太阳能电池具有重要的科学意义和应用价值。首先将 PTAA（聚[双(4-苯基)(2,4,6-三甲基苯基)胺]）溶解于氯苯溶剂中，加热搅拌均匀，然后将溶液均匀涂覆在基底表面，加热使溶剂充分挥发，得到一层均匀的 PTAA 作为传输层。此过程在手套箱或封闭实验设备内进行，产生 G₃ 有机废气 1，制备后的样品测试分析产生 S_{2.4} 不合格品。

钙钛矿吸收层薄膜：钙钛矿型太阳能电池是利用钙钛矿型的有机金属卤化物半导体作为吸光材料的太阳能电池。目前钙钛矿太阳能电池中并没有钙元素，也没有钛元素，它得名于其中的吸光层材料：一种钙钛矿型物质。钙钛矿太阳能电池中常用的光吸收层物质是甲氨铅碘（CH₃NH₃PbI₃），由于 CH₃NH₃PbI₃ 这种材料中既含有无机的成分，又含有有机分子基团，所以人们也将这类太阳能电池称作杂化钙钛矿太阳能电池。因制备方式简单、生产成本低廉和光电性能优异而备受关注。自 2009 年以来，光电转换效率由 3.8% 迅速升至 23.7%，成为当前发展最快光伏技术，是全世界最受瞩目的新兴光伏技术，业界期待钙钛矿技术在进一步提高光电转化效率的同时，能够大幅度降低光伏组件的制造成本。

本项目该工艺的研发操作为：首先将碘化铅、碘甲脒、碘化铯、氯甲胺、溴化铅、氯化铅原料溶解于 DMF（N,N-二甲基甲酰胺）和 DMSO（二甲基亚砷）有机溶剂中，加热搅拌均匀，然后将溶液均匀涂覆在基底表面，加热使溶剂充分挥发，得到一层均匀的 PVSK（钙钛矿）薄膜作为吸光层。此过程在手套箱或集气罩内进行。该过程产生 G₄ 投料粉尘、G₅ 有机废气 2，样品测试分析产生 S_{2.5} 不合格品。

修饰层薄膜：随着光伏行业蓬勃发展，如何提高光伏器件的光电转换效率、稳定性

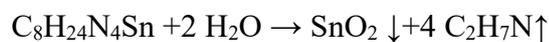
是有机光伏电池的发展方向。位于光伏电池活性层和阴极层之间的修饰层材料，是提高光电转换效率、延长电池使用寿命的可行性途径之一。钙钛矿薄膜中的随机相分布会阻碍载流子传输并增加载流子复合，进而影响器件的性能和稳定性，使用溴化胍(GABr)优化钙钛矿薄膜的二次结晶过程，可以抑制钙钛矿材料的降解，有效改善了器件的环境稳定性和光稳定性。

本项目修饰层工艺研发内容主要为：首先将溴化胍原料溶解于 IPA（异丙醇）有机溶剂中，加热搅拌均匀，然后将溶液均匀涂覆在基底表面，加热退火使溶剂充分挥发，得到一层均匀的溴化胍薄膜层。此过程在手套箱或集气罩内进行。该过程产生 G₆ 投料粉尘、G₇ 有机废气 3，样品测试分析产生 S₂₋₆ 不合格品。

电子传输层薄膜：使用蒸镀的方法在基底表面均匀沉积一层 C₆₀（碳 60）薄膜，此过程在蒸镀设备内进行。该过程仅样品测试分析产生 S₂₋₇ 不合格品。

阻挡层薄膜：目前光伏电池电子传输层所采用的材料主要为 SnO₂，少数结构采用 TiO₂ 等其他材料。在反式结构当中，由于沉积温度的限制，SnO₂ 的 ALD 前驱体目前只能采用四二甲氨基锡(TDMASn)，其沉积温度可以低至 80℃ 仍然表现出优异的电子传输性能和能级匹配。TDMASn 前驱体的化学性质较为不稳定，容易在储存和使用过程中逐渐变质，甚至绝大部分产品在出厂时就已经开始变质，其表现为颜色呈现黄绿色，随着变质程度加深，粘度会逐步增加并伴随着数周内蒸汽压逐步下降，导致 ALD 沉积工艺不稳定，直到加热至 100℃ 也无法出源而彻底变质为止。

本项目该工艺的研发内容主要为：首先使用 TDMASn(四(二甲氨基)锡)和 H₂O(纯水)反应生成了 SnO₂ 和二甲胺。



然后使用原子层沉积的方法在基底表面均匀沉积一层 SnO₂。该过程成再原子层沉积设备内进行。该过程产生 G₈ 有机废气 4，样品测试分析产生 S₂₋₈ 不合格品。

金属电极层：使用丝网印刷的方法将电子浆料印刷至基底表面，然后加热退火使有机溶剂充分挥发，得到图形化的银栅线电极。此过程在金属电机设备的丝网印刷机和烘干炉设备内进行。该过程产生 G₉ 有机废气 5，样品测试分析产生 S₄₋₉ 不合格品。

组件封装：第一步：在试验台敷设前板和胶膜；第二步：敷设汇流条，背板和胶膜；

然后将连接点焊接起来，使用助焊剂作为辅助材料。第三步：将敷设好的样品放入层压机设备进行层压，在层压机的真空腔室内电加热使加热使胶膜软化。层压过程加热温度为 80-100℃，在此温度下高分子化合物软化，但远达不到胶膜的分解温度（285℃），因此该过程无废气产生；第四步：层压后安装接线盒，然后用粘合剂固化，固化在烘箱内进行，采用电加热，温度约为 120℃，持续时间约为 5 分钟。第五步：最后对样品的功率进行测试。

上述操作大多都利用手工在工作台上完成。该过程助焊剂和粘合剂中挥发性有机物产生 G₁₀ 有机废气 6，样品测试分析产生 S₂₋₁₀ 不合格品。

※化学实验

本项目在合成实验室、钙钛矿实验室等区域的通风柜或手套箱内开展一些化学实验，主要是采用各种溶剂溶解被测化学品，然后进行化学反应后开展理化性质测定。其中使用到的氨水、硫酸和有机溶剂会产生实验废气 G₁₁，使用到实验分析的器皿、量具等，会产生实验室废物 S₄，实验室器具等的清洗会产生实验室废液 S₃。

2、主要污染物产污环节汇总

表 2-8 本项目污染物种类及产生环节一览表

污染物种类	污染源编号	污染工序	污染物	处理方式及排放去向
废气	G ₁	清洗制绒	清洗废气（氟化氢、氯化氢、氮氧化物、异丙醇、非甲烷总烃）	经 1#废气处理设施（二级碱液喷淋塔）处理后通过 15 米高排气筒 FQ-01 排放
	G ₂	传输层薄膜	工艺废气（硅烷、磷烷、硼烷、氮氧化物、氟化物）	经 3#废气处理设施（硅烷燃烧塔+酸雾热氧化处理）后接入二级碱液喷淋塔，尾气通过 15 米高排气筒 FQ-03 排放
	G ₃	空穴传输层薄膜	有机废气 1（氯苯、非甲烷总烃）	经 2#废气处理设施（过滤棉+二级活性炭吸附装置）处理后通过 15 米高排气筒 FQ-02 排放
	G ₄	钙钛矿吸收层薄膜	投料粉尘 1（颗粒物）	废气产生量极小对环境影响可忽略不计
	G ₅	钙钛矿吸收层薄膜	有机废气 3（非甲烷总烃、二甲基亚砷）	经 2#废气处理设施（过滤棉+二级活性炭吸附装置）处理后通过 15 米高排气筒 FQ-02 排放
	G ₆	修饰层薄膜	投料粉尘 2（颗粒物）	废气产生量极小对环境影响可忽略不计
	G ₇	修饰层薄膜	有机废气 4（非甲烷总烃、异丙醇）	经 2#废气处理设施（过滤棉+二级活性炭吸附装置）处理后通过 15 米高排气筒 FQ-02 排放
	G ₈	阻挡层薄膜	有机废气 5（二甲胺、	经 2#废气处理设施（过滤棉+二级活性炭

			非甲烷总烃)	吸附装置) 处理后通过 15 米高排气筒 FQ-02 排放
	G ₉	金属电极	有机废气 6 (非甲烷总烃)	经 2#废气处理设施(过滤棉+二级活性炭吸附装置) 处理后通过 15 米高排气筒 FQ-02 排放
	G ₁₀	组件封装	有机废气 (非甲烷总烃)	经 2#废气处理设施(过滤棉+二级活性炭吸附装置) 处理后通过 15 米高排气筒 FQ-02 排放
	G ₁₁	化学实验	实验废气 (氨气、硫酸雾、非甲烷总烃 (含甲醇、三氯甲烷))	氨气和硫酸雾产生量较小, 可忽略不计; 有机废气经 2#废气处理设施 (过滤棉+二级活性炭吸附装置) 处理后通过 15 米高排气筒 FQ-02 排放
废水	W ₁	清洗制绒	实验室废水 (pH、COD、SS)	经酸碱中和预处理后达标接管新城水处理厂集中处理
	W ₂	纯水制备	RO 浓水和离子交换膜反冲洗废水	接管新城水处理厂集中处理
	W ₃	冷却系统	间接冷却废水	接管新城水处理厂集中处理
	W ₄	员工生活	生活污水	经化粪池预处理后, 接管新城水处理厂进一步处理
固废	S ₁	清洗制绒	实验室废液	委托有资质单位处理处置
	S _{2-1, 2, 3, 4}	清洗制绒、传输层薄膜、透明电极层薄膜、空穴传输层薄膜	不合格品	物资单位回收
	S _{2-5, 6, 7, 8, 9, 10}	钙钛矿吸收层薄膜、修饰层薄膜、电子传输层薄膜、阻挡层薄膜、金属电极、组件封装	不合格品	委托有资质单位处理处置
	S ₃	器皿清洗	实验室废液	委托有资质单位处理处置
	S ₄	实验室	实验室废物	委托有资质单位处理处置
	S ₅	包装、物流	纸制废包装材料	物资单位回收
	S ₆	包装、物流	塑料类废包装材料	物资单位回收
	S ₇	原辅料消耗	沾染有毒有害物质的包装材料	委托有资质单位处理处置
	S ₈	纯水制备	废过滤材料	物资单位回收
	S ₉	纯水制备	废 RO 膜	物资单位回收
	S ₁₀	纯水制备	废离子交换树脂	物资单位回收
	S ₁₁	有机废气处理	废活性炭	委托有资质单位处理处置
	S ₁₂	有机废气处理	废过滤棉	委托有资质单位处理处置
	S ₁₃	酸性废气处理	喷淋废液	委托有资质单位处理处置
S ₁₄	员工生活	生活垃圾	环卫部门统一清运	
噪声	/	产噪设备运行	噪声	厂界达标

3、水平衡分析

本项目用水环节包括生活用水、实验室用纯水、实验室用去离子水、实验室用间接冷却水, 各环节用水及排水情况分析过程如下:

(1) 生活用水

本项目定员 50 人，年运营 300 天，生活用水量计算根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）中企业职工生活用水定额为每人每班 40~60L，本项目生活用水量采用 50L/人·天计，则生活用水量 750t/a；损耗量按 15%计，则产生的生活污水量约为 600t/a，经化粪池预处理后，接管新城水处理厂处理。

（2）实验室用水

本项目实验室用水包括实验工艺用纯水、实验室设备间接冷却用去离子水、实验室器皿等清洗剂用水。各生产工艺环节用水情况如下：

1) 实验工艺用水：本项目实验室用纯水主要用在清洗制绒实验室的混合液配置以及纯水冲洗、器皿清洗用水、预研实验室使用 TDMASn(四（二甲氨基）锡)和 H₂O（纯水）反应生成了 SnO₂ 使用的纯水两部分。

根据前期调研和类比分析，本项目实验室试剂配置、冲洗等过程使用超纯水的量统计结果如下表 2-9，实验过程中损耗均按 10%计算。

表 2-9 本项目实验室用水环节及水量统计情况一览表

序号	实验操作名称	化学品及配比	槽体积 (L)	溶液配置纯水消耗量 (L/d)	纯水浸泡清洗槽 (L/d)	纯水冲洗用量 (L/d)	废水/废液量	排放去向
1	预清洗	氢氟酸(49%)、盐酸(37%)、超纯水 4: 0.1: 95.9	75	71.925	75	68	196.2	废液
2	SC1	双氧水(31%)、氢氧化钾(48%)、 超纯水 13: 2: 85	75	63.75	75	68	196.2	废水
3	去损伤/碱洗	氢氧化钾(48%)、超纯水 7: 93	75	69.75	75	68	196.2	废水
4	SC1	双氧水(31%)、氢氧化钾(48%)、 超纯水 13: 2: 85	75	63.75	75	68	196.2	废水
5	制绒	氢氧化钾(48%)、异丙醇(100%)、 氢氧化钠(100%)、乳酸钠(100%)、 聚氧乙烯醚(100%)、超纯水 3: 0.2: 0.1: 0.002: 0.0001: 96.7	75	72.525	75	68	196.2	废水
6	SC1	双氧水(31%)、氢氧化钾(48%)、 超纯水 13: 2: 85	75	63.75	75	68	196.2	废水
7	化学抛光	氢氟酸(49%)、硝酸(69%)、超纯水 4: 30: 66	75	49.5	75	68	196.2	废液
8	SC2	双氧水(31%)、盐酸(37%)、超纯 水 13: 9: 78	75	58.5	75	68	196.2	废水

9	预脱水	氢氟酸（49%）、超纯水 11: 89	75	66.75	75	68	196.2	废液
10	预干燥	纯水冲洗后风干	/	/	75	68	128.7	废液
11	器皿清洗	自来水	/	/	35	31.5	31.5	废液
12	器皿清洗	超纯水	/	/	18	16.2	16.2	废液

本项目预研实验室使用 TDMASn(四(二甲氨基)锡)和 H₂O(纯水)反应生成了 SnO₂ 使用纯水约 0.4t/a, 参加反应的纯水产生二甲胺废气, 过量纯水以水蒸气形式进入废气。

综上所述: 本项目实验室使用超纯水 2030.2L/d、自来水 35L/d, 合计超纯水 609t/a、自来水 10.5t/a。

本项目实验室用水环节中预清洗、化学抛光、预脱水过程由于使用到氢氟酸、硝酸等化学品, 预脱水后的干燥清洗会带入氟化物、实验室器皿等的清洗废水也会含氮、氟化物等污染物, 因此作为实验室废液委托有资质单位处理处置。其余各环节产生的废水经酸碱中和处理系统处理后达标接管至新城水处理厂。

则产生实验室废液 717.3L/d, 合计约 215t/a, 委托有资质单位处理处置。产生实验室废水 1177.2L/d, 合计约 353t/a, 经酸碱中和预处理后达标接管新城水处理厂。

2) 实验室设备接冷却用去离子水: 本项目工艺设备冷却用去离子水, 根据前期调研和设备用水量统计分析, 冷却水用量约 2t/h, 年运行 2400h, 则用水量为 4800t/a。经闭式冷却塔进行热量交换后循环使用。冷却系统不添加任何阻垢剂等药剂, 冷却废水不含氮、磷、氟等污染物, 直接接管新城水处理厂。

(3) 制水系统用自来水

综上所述本项目共计使用纯水 4800t/a, 制水得率为 60%, 则需要自来水 8000t/a, 产生制纯废水 3200t/a。本项目使用超纯水 609t/a, 制水得率为 54%, 则需要自来水 1128t/a, 产生制纯废水 519t/a。

共计需要自来水 9128t/a, 产生制纯废水 3719t/a。制纯废水水质较好, 不含氮、磷等污染物, 可直接达标接管新城水处理厂。

(4) 废气处理系统用水

1) 工艺废气本地热氧化处理系统用水: 本项目 PECVD 工艺尾气本地处理设施废气量为 5000m³/h, 采用硅烷燃烧+酸雾洗涤吸收塔的处理工艺。塔内喷淋水循环使用定期排放。吸收塔液气比为 2.0L/m³, 年运行 900 小时, 喷淋塔循环水量 900m³/a。根据经验系

数，损耗量按照循环量的 1.0%计算，为 9t/a，其中蒸发损耗按 20%计，则产生喷淋废液 7.2t/a，委托有资质单位处理处置。

2) 酸性废气碱液喷淋装置用水：本项目设有 1 座喷淋塔，酸性废气量 $6000\text{m}^3/\text{h}$ ，液气比为 $2.5\text{L}/\text{m}^3$ ，碱喷淋系统循环泵流量 $12.5\text{t}/\text{h}$ 。年运行 2000 小时，喷淋塔循环水量 $30000\text{m}^3/\text{a}$ 。根据经验系数，损耗量按照循环量的 1.0%计算，为 300t/a，其中蒸发损耗按 20%计，则产生喷淋废液 240t/a，委托有资质单位处理处置。

本项目水平衡详见下图：

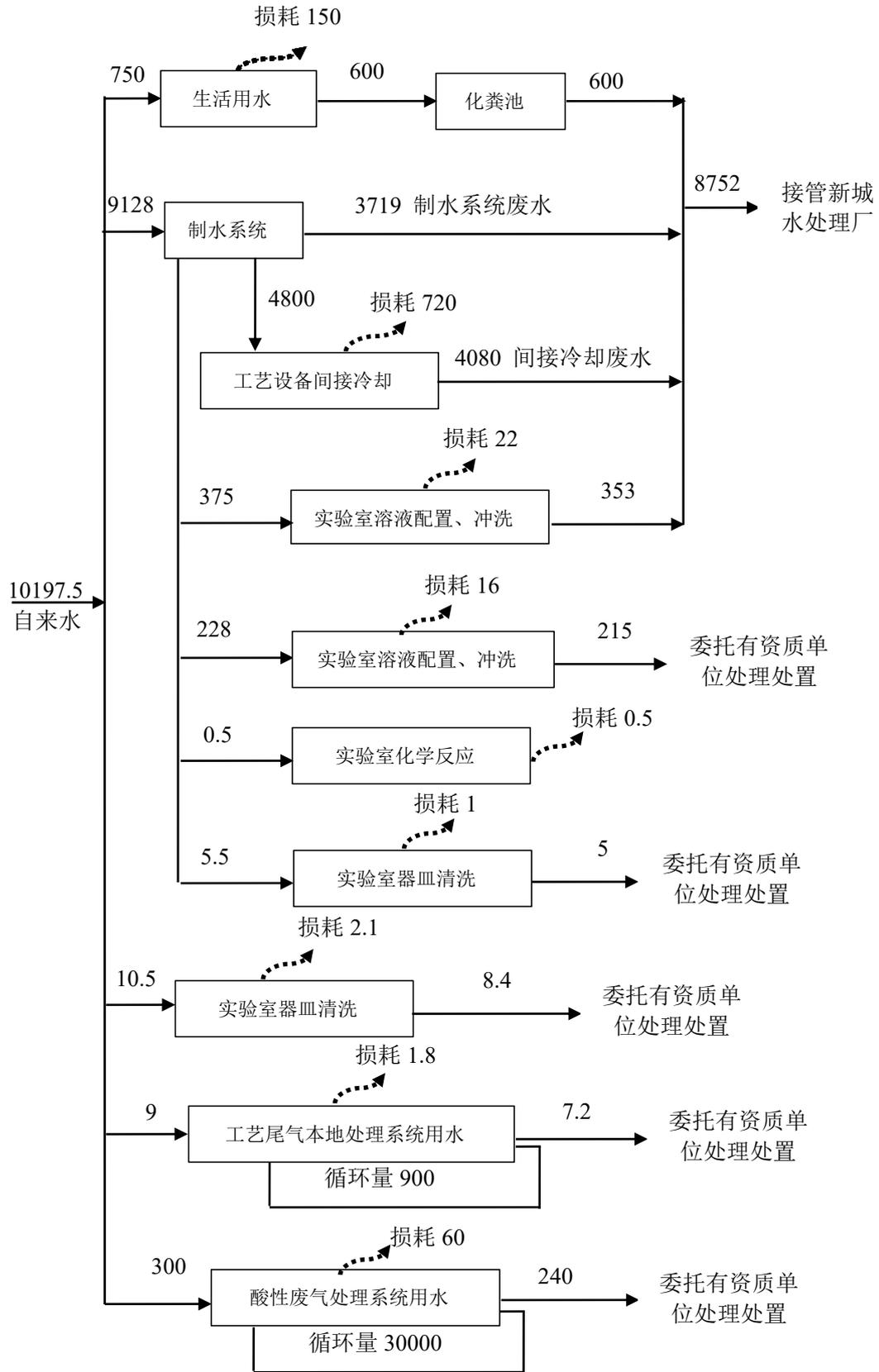


图 2-3 本项目水量平衡图 (单位: t/a)

1、项目有关的原有环境污染问题分析

本项目为新建项目，租用无锡启创汇智科技有限公司位于无锡市新吴区锡霞路9号的华仁工业园区内的C栋厂房，租赁面积3635.62平方米。

(1) 本项目依托的华仁工业园公用设施主要为：

①供电：由市政电网供给，供电设施依托出租房现有供配电系统。

②供水：由自来水厂统一供给，依托现有供水系统。

③供热、供气：本项目无需集中供热、不使用天然气。

④雨、污水管网及排口：厂区已按雨污分流原则建设管网，且雨污分流管网已覆盖整个厂区。厂区设置雨水排放口、污水接管口。

本项目建成运营后，雨水通过园区雨水管网接管至市政雨水管网，最终排向附近河道；生活污水及生产废水分别预处理达标后依托园区污水管网接管至新城污水处理厂，进一步处理后排放至京杭运河。华仁工业园已在园区雨水接管口安装切断阀，发生火灾等事故时，厂内雨水管道及厂内雨水切断阀进行消防废水的收集。本项目建设单位为本项目突发环境事件的环保责任主体。

除以上设施外，其余公用及辅助设施（包含生产废水处理设施、废气处理设施、事故应急接纳空间等）均为本项目自行添置。本项目对租赁厂房的适宜性改造内容包括：对厂房进行局部改造，分区隔断，设备安装调试等。

(2) 各类工程富余能力分析

本项目依托使用出租方厂区现有供电系统、供水管网、排水管网，出租方在建设厂房时已经委托专业单位根据厂房面积设计雨污水管网，因此厂内供电、供水、排水等公辅工程叠加租用单位仍有富余能力。

2 原项目存在的主要环保问题

本项目拟租赁厂房原为盈锋紧固系统（无锡）有限公司生产车间，盈锋紧固系统（无锡）有限公司成立于2003年1月，从事金属表面处理及热处理加工，在产期间各期项目均完成环评审批和三同时验收，废水、废气均经有效收集治理后达标排放。固体废物分类收集、处理处置或综合利用。现场各生产及辅助设施等均已拆除，建筑垃圾等均已清理赶紧，无遗留环境问题。

8 有无居民投诉、扰民等现象

无。

9“以新带老”措施

不涉及。

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、大气环境

(1) 大气环境质量现状

根据《2022年度无锡市生态环境状况公报》，与2021年相比，全市环境空气中细颗粒物（PM_{2.5}）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、二氧化氮（NO₂）年均浓度分别为28微克/立方米、49微克/立方米和26微克/立方米，同比分别下降3.4%、9.3%和23.5%；一氧化碳（CO）年均浓度为1.1毫克/立方米，同比持平；臭氧九十百分位浓度（O_{3-90per}）和二氧化硫（SO₂）年均浓度为179微克/立方米和8微克/立方米，同比上升2.3%和14.3%。2022年度无锡市全市环境空气质量情况见下表。

表 3-1 2022 年无锡市环境空气质量情况

区域	年份	PM _{2.5} (μg/m ³)	PM ₁₀ (μg/m ³)	二氧化硫(μg/m ³)	二氧化氮 (ug/m ³)	一氧化碳 (mg/m ³)	O ₃ (μg/m ³)
无锡市	2022年	28	49	8	26	1.1	179
	评价标准	35	70	60	40	4	160

根据《2022年度无锡市生态环境状况公报》，按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准进行年度评价，各市（县）、区臭氧浓度未达标，其余指标均已达标。综上，项目所在地属于不达标区。

根据《中华人民共和国大气污染防治法》的要求，未达标城市需要编制限期达标规划，明确限期达标，制定有效的大气污染防治措施。无锡市已按要求开展限期达标规划。

根据《无锡市大气环境质量限期达标规划（2018-2025）》，无锡市达标规划的规划范围为：整个无锡市全市范围（4650平方公里）。无锡市区面积1643.88平方公里，另有太湖水域397.8平方公里。下辖共5个区2个市（梁溪区、滨湖区、惠山区、锡山区、新吴区、江阴市、宜兴市）、7个镇、41个街道。

达标期限：无锡市环境空气质量在2025年实现全面达标。

(2) 其他污染物的短期环境空气质量现状监测

本报告所在区域环境空气中非甲烷总烃数据引用南京爱迪信环境技术有限公司2022年2月对百世宿舍（本项目东南侧，3000m）的监测报告

(NJADT2022003001)；氮氧化物的数据引用江苏迈斯特环境检测有限公司2022年8月梅荆花园-六区（本项目东北侧，3300m）的监测报告（ZJADT20220702404）；氟化物现状数据引用2022年12月高新区所在区域环境空气质量例行监测结果对于无锡市吴风实验学校（本项目东北侧，2300m处），检测报告编号：GS2211001077。环境空气质量现状监测数据详见下表。

表 3-2 环境空气现状补充监测结果一览表

测点名称	检测时间	污染因子	1小时浓度 (mg/m ³)	标准 (mg/m ³)
百世宿舍 G ₁	2022.2.21-2022.2.27	非甲烷总烃	0.9-0.99	2.0mg/m ³
梅荆花园-六区 G ₂	2022.8.17-2022.8.23	氮氧化物	0.05-0.073	0.25mg/m ³
无锡市吴风实验学校 G ₃	2022.12.17-2022.12.23	氟化物	ND~0.0008	0.02mg/m ³

由上表可知，区域非甲烷总烃、氮氧化物、氟化物环境质量现状浓度能达到响应环境质量标准限值，区域环境空气质量现状良好。

2 地表水环境

本项目废水接入新城水处理厂集中处理，尾水排入京杭运河。本次评价引用江苏国舜检测技术有限公司于2023年8月对新城水处理厂纳污河道（京杭运河）上下游断面的现状检测报告（GS2308054005P1）中的相关监测数据，监测断面为高浪大桥和新虹大桥，监测时间为2023年8月9日~8月11日，其具体监测结果见表3-3。

表 3-3 地表水水质质量 单位：mg/l (pH 除外)

断面名称	采样日期	pH	CODcr	SS	氨氮	总磷
W1 高浪大桥	2023.8.9	7.7	27	34	0.822	0.12
	2023.8.10	7.6	24	36	0.717	0.16
	2023.8.11	7.6	19	30	0.717	0.17
	超标率	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	-	-	-	-	-
W2 新虹大桥	2023.8.9	7.6	23	33	0.528	0.18
	2023.8.10	7.5	25	31	0.788	0.14
	2023.8.11	7.6	17	34	0.592	0.18
	超标率	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	-	-	-	-	-
IV类标准值		6~9	≤30	/	≤1.5	≤0.3

监测资料表明，评价范围内京杭运河W₁和W₂断面各监测因子监测值均满

足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV类标准要求。

3 声环境

根据《无锡市区声环境功能区划分调整方案》(锡政办发[2018]157号文件),项目所在区域声环境功能区为3类区,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的3类标准。根据《2022年度无锡市生态环境状况公报》,2022年无锡市区环境噪声昼间均值为56.2分贝(A),达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)表1中的3类标准要求,区域声环境质量状况良好。

4 生态环境

本项目不涉及。

5 电磁辐射

本项目不涉及。

6 地下水、土壤环境

(1) 地下水环境

本项目位于工业园区,利用现有厂房,原料暂存区域、危废暂存区域等涉区域均做好防腐防渗措施,正常工况下不存在地下水环境污染途径,本报告不开展地下水环境现状监测。

(2) 土壤环境

土壤环境污染途径包括大气沉降、地面漫流、垂直入渗。本项目位于工业园区内,本项目不涉及液态物料,不存在地面漫流的情况和垂直入渗的污染途径。本项目大气污染物有挥发性有机废气和酸性废气,经收集处理后达标排放,对土壤环境污染较小。对土壤环境无污染。挥发性有机废气为气态物质,大部分在大气环境中扩散和分解,故本项目亦不存在大气沉降污染土壤环境的途径。因此本报告不开展土壤环境现状监测调查工作。

1、大气环境

经调查本项目周围 500 米范围内无大气环境保护目标。

2、声环境

经调查本项目周围 50 米单位内无声环境保护目标。

3、地表水环境

本项目接管废水经新城水处理厂处理后尾水排入京杭运河。地表水环境保护目标见下表。

表 3-4 地表水环境保护目标一览表

名称	保护要求	相对厂界			相对排放口			与本项目的 水力联系	
		距离 (m)	经纬度坐标/°		高差	距离	经纬度坐标/°		
			X	Y			X		Y
1 京杭运河	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准	1500	120.2413003	31.292587	0	1420	120.2411563	31.292362	纳污水体

环境保护目标

4、地下水环境

本项目所在区域不存在地下水资源的开采利用情况，经调查本项目厂界外 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。

5、生态环境

本项目位于工业园区内，不涉及生态环境保护目标。

1 环境质量标准

(1) 水环境质量标准

本项目污水排入新城水处理厂，其纳污水体为京杭运河，按照《江苏省地表水(环境)功能区划》(2021—2030年)的要求，京杭运河水环境功能区为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的IV类水体，详见下表 3-5。

表 3-5 地表水环境质量标准限值表单位：mg/L(pH 为无量纲)

水域名称	执行标准	表号及标准	污染物指标	单位	标准限值
京杭运河	GB3838-2002	IV类水体	pH	无量纲	6-9
			COD	mg/L	≤30
			NH ₃ -N		≤1.5
			TP		≤0.3

(2) 大气环境质量标准

SO₂、NO₂、PM₁₀、O₃、CO、PM_{2.5}、NO_x 等环境空气质量因子执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准；氟化物执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)附表 A.1 环境空气中氟化物的参考浓度限值(城市区域，二级)；非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中的标准；氯苯类参照执行“大气污染物综合排放标准详解”中限值，来源为前苏联居住区卫生标准。具体标准值见下表。

表 3-6 环境空气质量标准

污染物名称	浓度限值				执行标准
	单位	年平均	24 小时平均	1 小时平均	
SO ₂	μg/m ³	60	150	500	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)表 1 中的二级标准
NO ₂	μg/m ³	40	80	200	
PM ₁₀	μg/m ³	70	150	450*	
CO	mg/m ³	-	4	10	
O ₃	μg/m ³	160 (8 小时平均)		200	
PM _{2.5}	μg/m ³	35	75	-	
氮氧化物	μg/m ³	50	100	250	
氟化物	μg/m ³	-	7	20	
非甲烷总烃	mg/m ³	-		2.0	大气污染物综合排放标准详解
氯苯类	mg/m ³	-		0.1	

注：对于没有小时浓度限值的污染物，取日平均浓度限值的三倍值、8 小时平均浓度限值的 2 倍值。

(3) 声环境质量标准

根据《市政府办公室关于印发无锡市区声环境功能区划分调整方案的通知》(锡政办发[2018]157 号)的规定，区域声环境功能区划分为《声环境质量标

准》(GB3096-2008)3类标准,具体至见下表。

表 3-7 声环境质量标准单位: dB (A)

类别	昼间	夜间
3类环境噪声标准	≤65	≤55

2 污染物排放标准

(1) 废水

本项目生活污水经化粪池预处理、生产废水经厂内污水处理设施预处理后接管新城水处理厂。废水接管要求 COD、SS 执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中表 4 三级标准,未有项目 TP、NH₃-N、TN 执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)表 1 中 A 等级标准。为保护太湖水体水环境质量,新城水处理厂尾水优于《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水质标准。具体指标见下表。

表 3-8 废污水排放标准限值表单位: mg/L

类别	执行标准	污染物指标	标准限值 mg/L
接管标准	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 三级	COD	500
		SS	400
	《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表 1A 等级	NH ₃ -N	45
		TN	70
尾水排放标准	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准	TP	8
		COD	20
		NH ₃ -N	1 (2) *
		TN	5 (7.5) *
	《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)表 1 一级 A 标准	SS	0.15 (0.2) *
			10

注: 括号外数值为水温大于 12℃时的控制指标, 括号内数值为水温≤12℃时的控制指标。

(2) 废气

本项目废气有组织 and 厂界无组织执行江苏省《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)表 1 和表 3 中排放限值要求。具体情况见下表。

表 3-9 本项目废气排放标准

污染物	浓度限值 (mg/m ³)	速率限值 (kg/h)	厂界浓度限值 (mg/m ³)	标准来源
非甲烷总烃	60	3	4.0	DB32/4041-2021
氯苯类	20	0.36	0.1	
氮氧化物	100	0.47	0.12	
氟化物	3	0.072	0.02	

非甲烷总烃厂区内无组织排放限值执行江苏省《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 2 中排放限值要求。

表 3-10 厂区内非甲烷总烃无组织排放限值 单位：mg/m³

污染物项目	特别排放限值	限值含义	无组织排放监控位置	标准来源
NMHC	6	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点	DB32/4041-2021
	20	监控点处任意一次浓度值		

(3) 噪声

厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准。

表 3-11 厂界噪声排放标准限值 单位：dB(A)

厂界名	执行标准	级别	昼间标准限值	夜间标准限值
厂界外 1 米	GB12348-2008	3 类	65	55

(4) 固体废弃物

危险固废的暂存场所执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)相关要求；一般固废的暂存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)相关要求。

本项目选址位于“双控区”和“太湖流域”，项目所在地属于《江苏省太湖流域水污染防治条例（2018年修订版）》中三级保护区。

废水：本项目废水最终排放总量已纳入新城水处理厂的排污总量，可以在污水处理厂的污染物排放总量控制指标内进行平衡。

废气：本项目废气污染物在新吴区范围内平衡。

固废：零排放。

表 3-12 污染物总量控制一览表 单位：t/a

类别	污染物名称	原项目建议核准量	本项目			以新带老削减量	全厂排放量	排放增减量	
			产生量	削减量	排放量				
总量控制指标	有组织	氟化物	0	0.009	0.0081	0.0009	0	0.0009	+0.0009
		氮氧化物	0	0.0122	0.011	0.0012	0	0.0012	+0.0012
		非甲烷总烃	0	0.8195	0.7375	0.082	0	0.082	+0.082
		包括 氯苯类	0	0.3667	0.33	0.0367	0	0.0367	+0.0367
	无组织	氟化物	0	0.001	0	0.001	0	0.001	+0.001
		氮氧化物	0	0.0003	0	0.0003	0	0.0003	+0.0003
		非甲烷总烃	0	0.0431	0	0.0431	0	0.0431	+0.0431
		包括 氯苯类	0	0.0193	0	0.0193	0	0.0193	+0.0193
废水	废水量	0	8752	0	8752	0	8752	+8752	
	COD	0	1.1434	0.0750	1.0684	0	1.0684	+1.0684	
	SS	0	0.9698	0.0960	0.8738	0	0.8738	+0.8738	
	氨氮	0	0.024	0	0.0240	0	0.0240	+0.0240	
	总磷	0	0.003	0	0.0030	0	0.0030	+0.0030	
	总氮	0	0.036	0	0.0360	0	0.0360	+0.0360	
固废						零排放			

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施

本项目租用现有厂房进行生产。不新建建筑以及不再对车间进行装修，在施工期对周围环境产生的影响主要是生产设备的安装和调试期间产生的废气、噪声和设备包装箱等。施工期的环境保护措施略。

2. 废水

1.1 废水来源及产生源强

本项目废水主要为员工生活污水、冷却废水、制纯废水和实验室清洗废水，生活污水、制纯废水、冷却废水原水水质类比所在地区其他企业，实验室废水原水水质参考模拟试验废水的自测调研结果。各类废水产生源强及处理方式如下：

表 4-1 本项目水污染物产生及污染防治措施情况表

废水类别	废水量 (t/a)	污染物	产生源强		污染治理设施			
			产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	治理工艺	处理能力	治理效率	是否为可行 技术
生活污水	600	COD	500	0.3	化粪池厌氧 生化	4t/d	25%	是
		SS	400	0.24			40%	
		氨氮	40	0.024			/	
		总磷	5	0.003			/	
		总氮	60	0.036			/	
制纯废水	4080	pH	6-9	/	/	/	/	是
		COD	100	0.408			/	
		SS	80	0.3264			/	
冷却废水	3719	pH	6-9	/	/	/	/	是
		COD	100	0.3719			/	
		SS	80	0.29752			/	
实验室废水	353	pH	10.2	/	酸碱中和	1.5t/d	/	是
		COD	180	0.06354			/	
		SS	300	0.1059			/	

1.2 废水污染物排放情况

本项目废水污染物排放情况见下表。

表 4-2 本项目水污染物排放情况表

废水类别	废水量 (t/a)	污染物种类	污染物排放源强		排放方式	排放去向	排放规律	排放口基本情况			
			排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)				编号	名称	类型	地理坐标
综合废水	8752	COD	122.08	1.0684	直接排放 □ 间接排放 √	新城污水处理厂	非连续稳定排放，有规律	WS-01	总排口	一般排口	E: 120.407769 N: 31.535389
		SS	99.84	0.8738							
		氨氮	2.74	0.0240							
		总磷	0.34	0.0030							
		总氮	4.11	0.0360							

由上表可知：本项目接管水质可达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 A 等级标准。

1.3 废水接管污水处理厂集中处理的可行性分析

(1) 污水处理厂概况

本项目废水接管新城水污水处理厂。新城水污水处理厂现位于无锡市新吴区珠江路 42 号，一期第一阶段 2 万 m³/d 污水处理工程于 2002 年 1 月建成投产，一期第二阶段 3 万 m³/d 污水处理工程于 2005 年 6 月建成投产，二期第一阶段 4 万 m³/d 污水处理工程于 2007 年 9 月建成投产；一期第一、第二阶段及二期第一阶段工程均采用 MSBR 工艺作为污水处理的主体工艺，尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 中的一级 B 标准。一期和二期第一阶段总规模 9 万 m³/d 污水处理的提标改造工程 2008 年 9 月建成投产，出水水质提高到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 中的一级 A 标准。二期续建 3 万 m³/d 污水处理工程于 2009 年 5 月建成投产，采用先进的 MBR 污水处理工艺，尾水排放执行《城镇水污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。三期工程设计处理能力为 3 万 m³/d，四期工程设计处理能力 2 万 m³/d，尾水排放执行《城镇水污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，尾水排入京杭运河。新城水污水处理厂已形成 17 万 m³/d 的处理能力。

① 污水处理工艺

新城污水处理厂（四期工程）水处理工艺流程见图 4-1 所示。

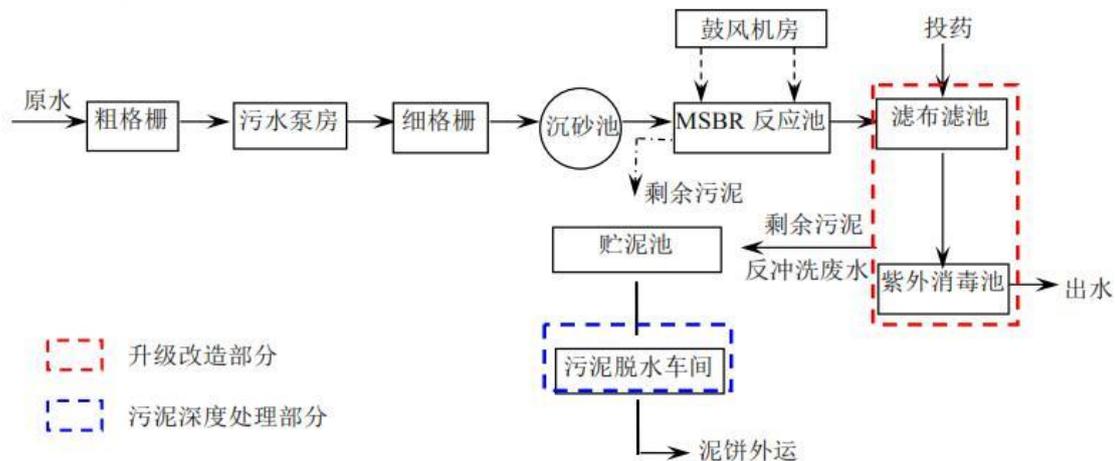


图 4-1 新城污水处理厂水处理工艺流程图

②接管可行性分析

a.处理规模的可行性分析

本项目废水拟接入新城污水处理厂进行处理，新城污水处理厂一至三期工程已接近饱和，新建四期工程设计处理能力 2 万 m^3/d ，尚有余量，本项目废水排放量 131.5t/d（47335t/a），废水量较小不会对新城污水处理厂造成水量冲击，且在新城污水处理厂四期工程纳管范围内。

b.工艺及接管标准上的可行性分析

本项目接管水质可达到江苏省《半导体行业污染物排放标准》（DB32/3747-2020）表 1 中间接排放限值，满足新城污水处理厂水质接管要求，不会对新城污水处理厂造成水质负荷。

c.时间、管线、位置落实情况

目前项目依托厂内现有污水管网和污水接管口，该污水管网至新城污水处理厂的排污管道已铺设完成。

因此，本项目废水接入新城污水处理厂集中处理是可行的。

1.5 本项目水污染物自行监测要求

本项目废水建议每年至少开展一次自行监测，本项目水污染物自行监测要求如下表。

表 4-3 本项目水污染物自行监测要求

污染源类别/ 监测类别	排放口编号/ 监测点位	排放口名称/ 监测点位名称	污染物名称	监测 设施	手工监测采样 方法及个数	手工监 测频次
废水	WS-01	综合废水 接管口	pH、化学需氧量、 悬浮物、氨氮、总 磷、总氮	手工	非连续采样 至少 3 个	1 次/年

2. 废气

2.1 正常工况大气污染物产生源强核算

根据《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018），污染源源强核算可采用实测法、物料衡算法、产污系数法、排污系数法、类比法、实验法等。本项目为改建项目，源强核算选择产污系数法、物料衡算法、类比法。

（1）清洗制绒实验室废气产生源强（G₁）

本项目清洗制绒实验室使用到氢氟酸、盐酸、硝酸溶液，会在使用过程中挥发产生酸雾。制绒槽还需添加少量有机物质，挥发产生有机废气。

1) 酸雾废气

预清洗、化学抛光、预脱水 3 个槽使用到 49% 的氢氟酸，占比分别为 4%、4% 和 11%；预清洗、CS₂ 2 个槽使用到 37% 的盐酸，占比分别为 0.1% 和 9%；化学抛光 1 个槽用到 69% 的硝酸，占比 30%。槽体温度均为 40-45℃，槽体有效体积均为 75L（0.5m×0.5m×0.32m）。

根据《环境技术统计手册》（四川科学技术出版社）P72 页，酸液蒸发量的计算公式如下：

$$G_z = M(0.000352 + 0.000786V) P \cdot F;$$

G_z——液体的蒸发量，kg/h；

M——液体的分子量，（氢氟酸 20.0063，盐酸 36.46，硝酸 103）；

V——蒸发液体上的表面空气流速，m/s，一般取 0.2~0.5，（本项目取 0.25）；

P——相应于液体温度下的空气中的蒸汽分压力，毫米汞柱，查表可知 25℃ 时，各酸液在各浓度下的蒸汽压如下表：

表 4-4 本项目清洗实验室各酸槽内浓度统计表

槽体/酸 浓度	预清洗		化学抛光		CS2		预脱水	
	浓度	饱和蒸汽压	浓度	饱和蒸汽压	浓度	饱和蒸汽压	浓度	饱和蒸汽压
氢氟酸	1.96%	0.61	1.96%	0.61	-	-	5.39%	0.61
盐酸	0.037%	0.00381	-	-	3.33%	0.00385	-	-
硝酸	-	-	20.7%	0.09	-	-	-	-

F——液体蒸发面的表面积，m²；（本项目各槽口面积均为 0.25m²）。

根据上述参数，本项目清洗实验室各酸性废气污染物产生量详见下表：

表 4-5 本项目清洗实验室各酸槽酸性废气污染物产生量

槽体/废气 产生量	预清洗		化学抛光		CS2		预脱水	
	kg/h	kg/a	kg/h	kg/a	kg/h	kg/a	kg/h	kg/a
氟化氢	0.0017	3.3469	0.0017	3.3469	-	-	0.0017	3.3469
氯化氢	0.0000190	0.0381	-	-	0.0000192	0.0385	-	-
氮氧化物	-	-	0.0013	2.5423	-	-	-	-

综上，本项目清洗实验室共计产生氟化氢 10.0407kg/a、氯化氢 0.0766kg/a、氮氧化物 2.5423kg/a。其中氯化氢产生量极小，对环境影响可忽略不计，因此本报告不做详细分析。氟化氢和氮氧化物的产生量分别按照 10kg/a 和 2.5kg/a 计算。

2) 有机废气

本项目制绒槽体内添加少量有机物（异丙醇和聚氧乙烯醚），其中聚氧乙烯醚为表面活性类物质，不会挥发产生废气。异丙醇作为防锈等组分，添加量占比为槽液的 0.2%，槽体有效容积 75L，每天使用 1 槽化学品。则消耗量为 4.5kg/a。根据“江苏省生态环境厅《实验室废气污染控制技术规范》（征求意见稿）编制说明”编制组调研数据，企事业单位实验室废气产生情况——有机废气年产生量占易挥发性有机物质年使用量 2.22%~20%。本报告按照 20%计算，则产生异丙醇 0.9kg/a。产生量极小，对环境影响可忽略不计，因此本报告不做详细分析。

清洗实验室预清洗槽、化学抛光、预脱水和 CS2 槽的上方设置集气罩，废气量 6000m³/h，收集后通过二级碱喷淋塔处理，尾气通过高于 15 米的排气筒 FQ-01 排放。清洗实验室最大年运行时间 2000h。收集效率 90%、去除效率 90%。

(2) 工艺废气 (G₂)

本项目传输层薄膜工艺废气未反应完全的硅烷、磷烷、硼烷进入工艺废气，根据同

行业类比分析，该工艺过程中上述原辅物料的利用率为 70%，消耗量分别为 8.575kg/a、0.3kg/a、0.49kg/a，则产生废气中硅烷 2.5725kg/a、磷烷 0.09kg/a、硼烷 0.147kg/a。其中磷烷和硼烷的废气产生量极小，对环境影响可忽略不计，本报告不做详细分析。硅烷产生量按照 2.6kg/a 计算。

NF₃ 用于清洁刻蚀反应腔内和载板上沉积的薄膜，与硅反应生成氮气、一氧化氮和二氧化氮，同步生成的四氟化硅在空气中吸收水分等进一步反应生成氟化氢和硅酸。由于本项目 PECVD 在真空设备内进行，清洁腔体时也是抽真空并采用氮气作为载体进行操作，所以操作空间内与空气中水分反应生成氟化氢的过程可忽略不计。NF₃ 消耗量 23.5625kg/a，反应生成的氮氧化物约为 10kg/a。

该废气通过设备抽真空装置密闭收集，废气量 500m³/h，收集效率 100%。区域配套“硅烷燃烧+酸雾处理组合立式塔”+滤筒除尘的组合式处理工艺，尾气通过 15 米高排气筒 FQ-03 排放，硅烷和氮氧化物的去除效率可达到 90%。PEVCD 实验室年运行时间约为 600h。

(3) 颗粒物 (G₄、G₆)

本项目固态化学原料在拆包、称取等过程中会产生粉尘，根据原辅料消耗量，固体会粉装化学品消耗量小于 500kg/a，由于实验室中多采用人工操作和小批量精确称量，因此操作过程中不会产生大量的投料粉尘。类比同类型其他企业，产生粉尘的系数约为 1g/kg 原料，则产生粉尘量小于 0.5kg/a。产生量极小，对环境影响可忽略不计，因此本报告不做详细分析

(4) 研发过程有机废气 (G₃、G₅、G₇、G₈、G₉、G₁₀、G₁₁)

本项目空穴传输层薄膜工艺使用氯苯溶剂 G₃、钙钛矿吸收层薄膜工艺使用二甲基亚砜溶剂 G₅、修饰层薄膜工艺使用异丙醇溶剂 G₇、阻挡层薄膜工艺产生二甲胺废气 G₈、金属电极工艺使用电子浆料中溶剂挥发产生有机废气 G₉、封装工艺使用的助焊剂和粘合剂中溶剂挥发产生有机废气 G₁₀。

根据原辅料消耗情况，氯苯 386kg、二甲基亚砜 22kg、异丙醇 386kg，全部挥发，则产生有机废气 794kg/a；银浆料使用量 80kg，挥发性组分为固化剂，占比 5-10%，按最大 10%计算，则产生有机废气 8kg/a；焊锡膏使用量 50kg，挥发性组分为固化剂，占

比 13%，则产生有机废气 6.5kg/a。

阻挡层薄膜工艺产生二甲胺废气，化学反应方程式为 $C_8H_{24}N_4Sn + 2 H_2O \rightarrow SnO_2 \downarrow + 4 C_2H_7N \uparrow$ ，四(二甲氨基)锡消耗量 11.5kg/a，分子量 295.01。则产生二甲胺 0.439kg/a。

综上，本项目钙钛矿实验室、合成实验室等区域共计产生有机废气污染物 808.939kg/a，本报告按照 809kg 计算。

本项目封装工艺使用助焊剂进行回流焊接作业，助焊剂中挥发性物质挥发会产生有机废气。根据原辅料清单，助焊剂消耗 50kg/a，组分为异丙醇 \geq 59%、乙醇 \leq 30%、丁二酸 \leq 2%、其他成份 \leq 3%、二价酸酯 \leq 6%，其中挥发性组分为异丙醇、乙醇和丁二酸，占比合计 91%，则产生有机废气 45.5kg/a，以非甲烷总烃计；本项目粘合剂消耗量 30kg，根据检测报告，VOC 含量为 4g/kg，则产生有机废气 0.12kg/a，以非甲烷总烃计。

上述有机废气产生量共计 854.62kg/a，按照 855kg/a 计算。经手套箱的密管道、通风柜或半密闭集气罩收集，手套箱密闭收集系统收集效率 100%，通风柜和半密闭集气罩收集效率可达 90%以上，整体收集效率按照 95%计算。经过滤棉+二级活性炭处理后通过 15 米高排气筒 FQ-02 排放，净化效率 90%。该区域涉及废气实验室较多，运行时间按照 2400h/a 计算，废气量 25000m³/h。

(5) 实验废气 (G₁₁)

本项目化学实验过程中中使用到氨水 100g、硫酸 200g，使用过程会产生氨气和硫酸雾，由于化学品消耗量均小于 1kg，产生废气量较小，对环境影响可忽略不计。化学实验室使用到有机溶剂，具体明细如下：

表 4-6 本项目化学实验有机溶剂使用量情况表

有机溶剂	消耗量 (g/a)	特征污染物分类统计 (g/a)				
		苯胺类	氯苯类	苯系物	甲醇	二/三氯甲烷
苯	100	/	/	435	/	/
甲苯	300	/	/		/	/
对二甲苯	5	/	/		/	/
间二甲苯	5	/	/		/	/
邻二甲苯	5	/	/		/	/
4-正丁基苯胺	5	15	/		/	/
4,4'-二甲氧基二苯胺	5		/		/	/
N,N-二甲基苯胺	5		/		/	/

邻二氯苯	5	/	5	/	/
二氯甲烷	250	/	/	/	250
氯仿（三氯甲烷）	2000	/	/	/	2000
甲醇	3000	/	/	/	3000
甲醛	5	/	/	/	/
三乙胺	10	/	/	/	/
丙酮	20000	/	/	/	/
石油醚	500	/	/	/	/
四氢呋喃	500	/	/	/	/
乙醇	10000	/	/	/	/
乙醚	1000	/	/	/	/
乙酸（冰醋酸）	50	/	/	/	/
乙酸乙酯	100	/	/	/	/
正己烷	200	/	/	/	/
合计	38050	15	5	435	3000
					250/2000

由上表可知：有机溶剂共使用量 38.050kg，根据“江苏省生态环境厅《实验室废气污染控制技术规范》（征求意见稿）编制说明”编制组调研数据，企事业单位实验室废气产生情况——有机废气年产生量占易挥发性有机物质年使用量 2.22%~20%。本报告按照 20%计算，则产生有机废气 7.61kg/a，以非甲烷总烃计。其中涉及特征污染物的苯胺类、硝基苯类、氯苯类、甲醇、二氯甲烷、三氯甲烷所产生特征废气污染物的量均小于 1kg，产生量极小，对环境影响可忽略不计。

上述非甲烷总烃 7.61kg/a，按 7.6kg/a 计算。经手套箱的密管道、通风柜或半密闭集气罩收集，手套箱密闭收集系统收集效率 100%，通风柜和半密闭集气罩收集效率可达 90%以上，整体收集效率按照 95%计算。经过滤棉+二级活性炭处理后通过 15 米高排气筒 FQ-02 排放，净化效率 90%。该区域涉及废气实验室较多，运行时间按照 2400h/a 计算，废气量 25000m³/h。

表 4-7 本项目废气污染源强核算结果及相关参数一览表																	
工序/生产线	污染源	污染物	排放方式	污染物产生			治理措施			污染物排放		废气量 (m ³ /h)	排放时间 (h/a)				
				核算方法	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	收集方式和治理工艺	效率 (%)	是否为可行技术	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)						
清洗制绒	G ₁	氟化物	有组织	产污系数法	0.75	0.009	二级碱液喷淋装置	收集效率 90% 处理效率 90%	是	0.075	0.0009	6000	2000				
		氮氧化物			0.18	0.0022				0.018	0.0002						
空穴传输层薄膜、钙钛矿吸收层薄膜、修饰层薄膜、阻挡层薄膜、金属电极、封装	G ₃ G ₅ G ₇ G ₈ G ₉ G ₁₀	非甲烷总烃	有组织	物料恒算法	13.66	0.8195	过滤棉+二级活性炭吸附	收集效率 95% 处理效率 90%	是	1.37	0.0820	25000	2400				
		含氯苯类			6.11	0.3667				0.61	0.0367						
		硅烷			8.67	0.0026				“硅烷燃烧+酸雾处理组合立式塔”+滤筒除尘	收集效率 100% 处理效率 90%			0.867	0.00026	500	600
		氮氧化物			33.3	0.01								3.33	0.001		
实验室		非甲烷总烃	无组织	物料衡算法	/	0.0431	/	/	/	/	0.0431	/	2400 /2000				
		含氯苯类			/	0.0193	/	/	/	0.0193	/						
		氟化物			/	0.001	/	/	/	0.001	/						
		氮氧化物			/	0.0003	/	/	/	0.0003	/						

2.2 正常工况废气污染物排放情况

表 4-1 正常工况本项目大气污染物有组织排放情况一览表

污染源	污染物种类	排放情况			排放口情况							排放标准		
		排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)	编号	名称	类型	地理坐标		浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)
											经度 (E)	纬度 (N)		
清洗制绒	氟化物	0.075	0.00045	0.0009	15	0.4	25	FQ-01	废气排放口 1	一般排放口	120.407710	31.535319	3	0.072
	氮氧化物	0.018	0.0001	0.0002									100	0.47
空穴传输层薄膜、钙钛矿吸收层薄膜、修饰层薄膜、阻挡层薄膜、金属电极、封装	非甲烷总烃	1.37	0.0342	0.0820	15	1.0	25	FQ-02	废气排放口 2	一般排放口	120.407623	31.535236	60	3
	其中 氯苯类	0.61	0.0153	0.0367									20	0.36
PECVD	硅烷	0.867	0.0005	0.00026	15	0.12	25	FQ-03	废气排	一般排	120.407663	31.535554	/	/

氮氧化物	3.33	0.0016	0.001					放口 3	放口			100	0.47
------	------	--------	-------	--	--	--	--	------	----	--	--	-----	------

根据上表，本项目有组织排放的非甲烷总烃、氯苯类、氟化物和氮氧化物的浓度和速率均满足江苏省《大气污染物综合排放标准》（DB 32-4041-2021）表 1 中限值要求。硅烷无国家或地方排放标准，本报告不做评价。

表 4-2 正常工况本项目大气污染物无组织排放情况一览表

生产设施/ 无组织排 放源	产污环节	污染物种类	主要污染防治措施	去除效率	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	面源参数 (m)			排放标准	
							长	宽	高	厂界浓度限值 (mg/m ³)	车间边界浓度限值 (mg/m ³)
实验室	清洗制绒；空穴传输层薄膜、钙钛矿吸收层薄膜、修饰层薄膜、阻挡层薄膜、金属电极、封装	氟化物	未收集的废气在车间通风后无组织扩散	/	0.001	0.0005	48	45	8	0.02	1 小时平均浓度：6 任意一次浓度值： 20
		氮氧化物			0.0003	0.00015				0.12	
		非甲烷总烃			0.0431	0.018				4.0	
		其中 氯苯类			0.0193	0.008				0.1	

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 B 推荐的估算模型 Aerscreen 预测软件进行估算预测的结果，各无组织废气污染物下风向最大落地浓度分别为：氟化氢 0.000149mg/m³、氮氧化物 0.000045mg/m³、非甲烷总烃 0.005354mg/m³、氯苯类 0.00238mg/m³。因此，各污染物厂界浓度均满足江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）中表 3 中排放限值；非甲烷总烃厂区内浓度满足江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）中表 2 中排放限值。

2.3 本项目大气污染防治措施有效性分析

(1) 本项目大气污染物治理方案

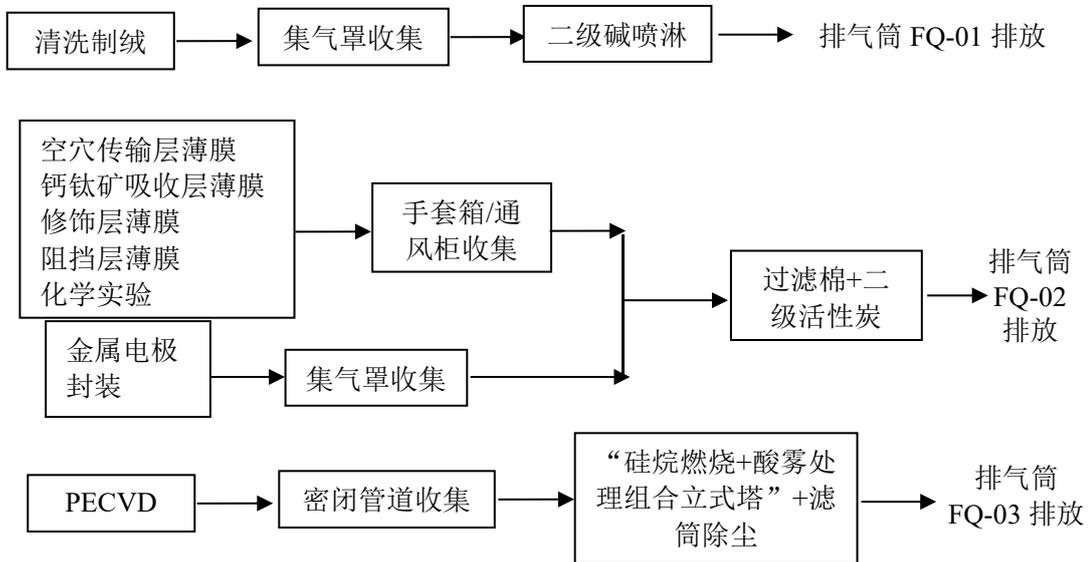


图 4-2 本项目废气污染治理方案示意图

(2) 污染治理措施简述

1) 有机废气治理措施及可行性分析

※活性炭吸附装置原理及设计参数

①活性炭对有机废气 VOCs 有显著的吸附作用，由于废气中有机废气 VOCs 浓度高，在过滤时，形成的积累造成过滤呈气道堵塞，使活性炭使用寿命缩短，为了解决这一问题在设计过滤层时将活性炭层设计成夹层过滤，主要阻隔 VOCs 在运动的速度，促使 VOCs 聚合成大微粒在预处理层被吸附阻隔。

②第二夹层为精过滤层，对穿透预处理层的 VOCs 进行吸附。

③夹层式过滤能显著降低客户的运行成本，在维护更换时主要是对预处理层进行更换，使活性炭更换量减少。

④在过滤器进口设有阻火门或阻火网。

⑤过滤器本体，由碳钢制作，内衬复合钢网，防腐处理，进出气口用方形法兰接口，卧式安装。

⑥活性炭吸附装置放置于室外钢平台上。

活性炭是一种多孔性的含碳物质，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。

表 4-8 活性炭吸附装置设计参数

项目		参数
活性炭	箱体尺寸 (mm)	1200×1100×1000 1200×1100×1000
	本体外观、材质	颗粒状
	过滤面积 (m ²)	15-20
	脱附温度 (°C)	<50
	活性炭孔密度 (孔/平方英寸)	50~300
	动态吸附量 (%)	>10
	体密度 (g/ml)	0.3~0.55
	过滤棉填充量 (kg)	50
	二级活性炭填充量 (kg)	580×2 级
	碘值 (mg/g)	>800
	更换周期	2 个月
离心风机	风量 m ³ /h	25000
	功率 (kW)	11

※有机废气收集效率可行性分析

本项目实验室内涉及有机废气的设施共计有手套箱 25 个、通风橱 9 个、密闭镀膜装置 8 个、涂胶和焊接工位等约 6 个。

其中手套箱密闭抽风，单个废气量约为 200m³/h；通密闭镀膜装置单个废气量约为 400m³/h。共计需要废气量 8200m³/h，收集效率可达 100%。

通风橱为半密闭装置，涂胶和焊接工位采用集气罩收集废气。根据《排风罩的分类及技术条件》（GB/T 16758-2008）附录 A 中排风量的计算公式，本报告按照顶部吸风罩的公式和参数计算废气量，具体如下：

$$Q = F \bar{v}$$

（公式 4-1）

其中：

Q--排风罩的排风量，单位为 m³/s；

F--罩口面积，单位为 m²（通风橱约为 0.8m²，集气罩约为 0.05m²）；

V—平均风速，单位为 m/s；罩口平均风速参考化学工业出版社《三废处理工程技术手册》（废气卷）：0.5~1.0m/s，本报告取 0.6m/s。

经上述计算可知通风橱和集气罩共计需要废气量 16200m³/h，收集效率可达 90%以上。

综上，本项目有机废气量共计为 22400m³/h，设计废气量 25000m³/h 可满足废气收集要求，收集效率按照 95%计算合理可行。

※有机废气治理效率可行性分析

本项目采用活性炭吸附去除有机废气，其工艺较为成熟，废气管道收集、输送、过程控制参数和活性炭装运、处理等与《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2010）、《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）要求相符。

根据《广州松达电机有限公司年产电动机 150000 套建设项目竣工环境保护验收检测报告》的监测数据，该项目产生的有机废气经集气罩收集后由过滤棉+二级活性炭处理后排放，过滤棉+二级活性炭装置对有机废气的去除效率在 90%以上，监测数据见下表。

表 4-9 过滤棉+二级活性炭吸附工程实例

排气筒编号	检测时间	污染物种类	处理前		处理前		处理效率%
			产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	
FQ01	2021.01.09	VOCs	14.0	0.098	1.45	0.007	92.86
			16.0	0.11	1.44	0.0067	93.91
			16.9	0.12	1.69	0.0084	93.00

2) 酸洗废气治理措施及可行性分析

※酸洗废气二级碱液喷淋装置原理和参数

酸性废气通过引风机进入废气洗涤塔，经碱性吸收液逆流喷淋，使废气中的酸性化合物与碱液发生中和反应，处理后的极少量废气经排气筒排放，中和反应后的吸收液通过循环泵由塔底输送至塔顶喷淋装置内循环使用。当吸收液循环使用一段时间后，由于液体中的无机盐浓度增加，影响其吸收效率，故应定期排放至项目污水处理系统处理，并补充新鲜水。碱液喷淋洗涤塔主要由 pH

检测仪、废气洗涤塔、通风机、排气管和加药系统等组成。

本项目酸碱废气通过引风机进入废气洗涤塔前由 pH 检测仪自动检测废气酸碱度，经浓度为 20%~30%NaOH 碱性吸收液逆流喷淋，使废气中的酸性化合物与碱液发生中和反应，经处理后的废气进入排气筒紊流扩散，排入大气，中和反应后的吸收液通过循环泵由塔底输送至塔顶喷淋装置内循环使用，同时由计量泵自动补充碱液。当吸收液循环使用一段时间后，由于液体中的无机盐浓度增加，影响其吸收效率，故应定期排放，并补充新鲜水。排放的喷淋废水进入污水处理站处理。

表 4-10 本项目喷淋塔装置的技术性能

喷淋塔编号	序号	技术指标	技术参数
二级碱液喷淋塔	1	配套风机风量	6000m ³ /h
	2	液气比	2.5 L/m ³
	3	装置数量（套）	1
	4	喷淋液循环量（二级）	15t/h
	5	循环液箱容积	1m ³ （2 个，1 备 1 用）

※酸洗废气收集效率可行性分析

本项目清洗制绒各槽体顶部废气通过集气罩收集，根据《排风罩的分类及技术条件》（GB/T 16758-2008）附录 A 中排风量的计算公式，本报告按照顶部吸风罩的公式和参数计算废气量，具体如下：

$$Q = F \bar{v}$$

（公式 4-1）

其中：

Q--排风罩的排风量，单位为 m³/s；

F--罩口面积，单位为 m²，本项目槽口面积均为 0.48m²；

V—平均风速，单位为 m/s；罩口平均风速参考化学工业出版社《三废处理工程技术手册》（废气卷）：0.5~1.0m/s，集气罩口风速取 0.6m/s。

本项目涉及到废气产生的有预清洗槽、制绒槽、SCI2 槽、化学抛光槽和预脱水槽共 5 个槽体，则清洗槽顶部集气罩罩口面积总计约 2.4 平方米，则 Q 为 5184m³/h。设计废气量 86000m³/h 合理可行，能满足收集效率 90%以上的要求。

※酸洗废气去除效率可行性分析

二级碱液喷淋处理酸性废气是较为成熟的处理工艺，去除效率可到90%以上。参考《希门凯电子（无锡）有限公司年产18万平方米积层、多层、柔性印刷电路板技术改造项目》建设项目竣工环境保护验收报告（由无锡市新环化工环境监测站监测，锡新环竣（2015）字第（2015019）号），在氧化处理工段产生的硫酸雾进口浓度为 $0.676\text{mg}/\text{m}^3$ ，经二级碱液喷淋处理后出口浓度为 $0.029\text{mg}/\text{m}^3$ ，处理效率为95.6%；在腐蚀工段产生的氯化氢进口浓度为 $32.93\text{mg}/\text{m}^3$ ，经二级碱液喷淋处理后出口浓度为 $1.647\text{mg}/\text{m}^3$ ，处理效率为95.0%。本项目酸性废气拟经过二级碱液喷淋处理后，参考《希门凯电子（无锡）有限公司年产18万平方米积层、多层、柔性印刷电路板技术改造项目》，碱喷淋系统对酸性气体处理效率在95%左右。

参考《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ 967-2018），本项目采用的碱液喷淋吸收的方法处理清洗制绒工艺的酸洗废气属于可行技术。

由上可知，本项目碱性废气采用酸液喷淋塔处理后，废气处理口处的污染物排放浓度与国内同类工程处于同一水平。本报告处理效率取值90%可行，废气能够稳定达标排放。

3) 工艺废气治理措施可行性分析

※工艺废气治理工艺原理

本项目 PECVD 工艺废气主要为硅烷和氮氧化物，区域配套“硅烷燃烧+酸雾处理组合立式塔”+滤筒除尘的组合式处理工艺，是一种通过物理、化学方法将硅烷转化为无害物质后在净化去除的方法。首先，通过硅烷燃烧塔将有害物质硅烷通过燃烧方式分解成二氧化硅、硅酸、水蒸气等无害物质，然后通过酸雾处理塔二级碱喷淋吸收去除硅酸等酸性物质，最后再通过滤筒除尘装置去除二氧化硅等。镀膜腔体清洁产生的氮氧化物也可通过酸雾处理塔吸收去除。

※工艺废气收集和治理效率可行性分析

本项目 PECVD 装置废气通过密闭管道收集，废气处理系统为设备配套装置，废气量设置按照设备参数匹配，废气收集效率可达100%。根据上述碱液喷淋装

置去除效率可行性分析，工艺废气处理系统氮氧化物去除效率可达 90%以上。

(4) 其他管理要求

本项目废气处理设施应按照《省生态环境厅关于将排污单位活性炭使用更换纳入排污许可管理的通知（苏环办〔2021〕218号）》的要求进行管理，活性炭定期更换，建立环境管理台账记录制度，按排污许可证规定的格式、内容和频次，如实记录废气治理设施运行情况、活性炭更换情况、废活性炭处置情况等。环境管理台账记录保存期限不得少于 5 年。

2.4 卫生防护距离测算

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）的有关规定，无组织排放的有害气体进入呼吸带大气层时，其浓度如超过 GB3095 规定的居住区容许浓度限值，则无组织排放源所在的生产单元（生产区、车间或工段）与居住区之间应设置卫生防护距离。首先根据单个大气有害物质的等标排放量（ Q_c/C_m ）筛选特征大气有害物质，本项目污染物的等标排放量计算结果见下表。

表 4-11 大气有害物质等标排放量计算结果表

污染源	污染指标	Q_c 排放速率 kg/h	C_m 小时标准浓度 mg/m^3	Q_c/C_m
生产车间	氟化物	0.0005	0.02	0.025
	氮氧化物	0.00015	0.25	0.0006
	非甲烷总烃	0.018	2.0	0.009
	氯苯类	0.032	0.1	0.32

根据上表可知，本项目实验室各无组织废气污染物的等标排放量均 $>10\%$ ，因此生产车间优先选择氯苯类为主要特征大气有害物质计算卫生防护距离初值。计算公式如下：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (B \cdot L^c + 0.25r^2)^{0.50} \cdot L^D$$

式中： C_m —标准浓度限值， mg/m^3 ；

L —工业企业所需卫生防护距离， m ；

r —有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径， m ，根据该生产单元面积 $S(m^2)$ 计算， $r=(S/\pi)^{1/2}$ ；

A、B、C、D—卫生防护距离计算系数；

Q_c —工业企业有害气体无组织排放量可达到的控制水平，kg/h。

表 4-12 卫生防护距离一览表

污染源名称	污染指标	计算系数				污染物最大排放速率 (kg/h)	C_m (mg/Nm ³)	无组织排放源面积 (m ²)	无组织排放源高度 (m)	计算卫生防护距离 L _# (m)	卫生防护距离初值 L(m)
		A	B	C	D						
实验室	氯苯类	470	0.021	1.85	0.84	0.032	0.1	2160	8	3.503	50

根据计算，从上表可知，建议本项目建成后全厂的卫生防护距离终值为实验室外 50 米。经现场踏勘，在该卫生防护距离内无学校、医院等敏感环境保护目标，在该防护距离内今后也不得新建居民住宅、学校、医院等环境敏感目标。

2.5 本项目大气污染物自行监测要求

本项目废气污染物排放情况建议每年至少开展一次自行监测，本项目大气污染物自行监测要求如下表：

表 4-13 本项目大气污染物自行监测要求

监测项目	监测点位	污染物名称	监测频次
废气	FQ-01	氟化物、氮氧化物	1 次/年
	FQ-02	非甲烷总烃、氯苯类	1 次/年
	FQ-03	氮氧化物	1 次/年
	厂界	氟化物、氮氧化物非甲烷总烃、氯苯类	1 次/年
	厂房门窗或通风口、其他开口（孔）等排放口外 1m	非甲烷总烃	1 次/年

2.6 非正常工况大气污染物产生及排放情况

本项目各废气处理设施与生产设施同步启停，不存在明显的非正常启停工况下的污染排放情况，本报告考虑废气处理设施维护不当而达不到设计去除效率的情况，按照去除效率 50%计，排放时间按照 1 小时/次计，事故状态最多不超过 1 次/年，则非正常工况下的污染物排放源强详见下表：

表 4-14 本项目有组织废气非正常工况下排放情况一览表

污染物排放源	污染物	事故原因	污染物排放量 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	持续时间 (h/次)	执行标准	
						浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)
FQ-01	氟化物	废气处理效率 50%	0.00225	0.375	1	3	0.072
	氮氧化物		0.00055	0.092	1	100	0.47

FQ-02	非甲烷总烃		0.1707	6.83	1	60	3
	其中	氯苯类	0.0763	3.06	1	20	0.36
FQ-03	氮氧化物		0.0083	16.6	1	100	0.47

由上表可知：本项目非正常工况下有组织排放的非甲烷总烃、氯苯类、氟化物和氮氧化物的浓度和速率均满足江苏省《大气污染物综合排放标准》（DB 32-4041-2021）表 1 中限值要求。建设单位仍需要严格管理和维护废气污染治理设施，杜绝非正常工况的产生、降低或避免非正常工况的污染物排放影响。

<p>续上表： 运营期 环境影 响和保 护措施</p>	<p>3.噪声</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的规定，室内声源和室外声源按照导则附录 B 和附录 A 分别计算：</p> <p>①室内声源</p> <p>A. 计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级。计算公式如下：</p> $L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$ <p>式中：</p> <p>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；</p> <p>L_w—点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；</p> <p>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，$Q=8$；</p> <p>R—房间常数；$R = S \alpha / (1 - \alpha)$，$S$ 为房间内表面面积，m^2，α 为平均吸声系数；</p> <p>r—声源到靠近围护结构某点处的距离，m。</p> <p>B. 计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级。计算公式如下：</p> $L_{pli}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{plij}} \right)$ <p>式中：</p> <p>$L_{pli}(T)$—靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；</p> <p>L_{plij}—室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；</p>
---	--

N—室内声源总数。

C. 计算出靠近室外围护结构处的声压级。计算公式如下：

$$L_{p2i}(T)=L_{p1i}(T)-(T_{Li}+6)$$

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；

T_{Li} —围护结构 i 倍频带的的隔声量，dB；

D. 将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级。计算公式如下：

$$L_w=L_{p2}(T)+10\lg S$$

式中：

L_w ——中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级，dB；

$L_{p2}(T)$ ——靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

S ——透声面积， m^2 。

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

②室外声源

室外声源在预测点产生的声级计算模型见附录 A。项目各噪声源都按点声源处理，根据声长特点，其预测模式为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) + DC - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中:

$L_p(r)$ —— 预测点处声压级, dB;

$L_p(r_0)$ —— 参考位置 r_0 处的声压级, dB;

DC —— 指向性校正, 它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度, dB;

A_{div} —— 几何发散引起的衰减, dB;

A_{atm} —— 大气吸收引起的衰减, dB;

A_{gr} —— 地面效应引起的衰减, dB;

A_{bar} —— 障碍物屏蔽引起的衰减, dB;

A_{misc} —— 其他多方面效应引起的衰减, dB。

项目中噪声源都按点声源处理, 无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是:

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

式中:

$L_p(r)$ —— 预测点处声压级, dB;

$L_p(r_0)$ —— 参考位置 r_0 处的声压级, dB;

r —— 预测点距声源的距离;

r_0 ——参考位置距声源的距离。

③噪声贡献值计算公式

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{A_i}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{A_j}} \right) \right]$$

式中：

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T ——用于计算等效声级的时间，s；

N ——室外声源个数；

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M ——等效室外声源个数；

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

本项目高噪声设备及噪声源情况见下表。

表 4-15 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	设备数量	单台声功率级 dB(A)	声源控制措施	空间相对位置			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		
						X	Y	Z	方向	距离	方向	声级			方向	声压级 dB(A)	建筑外距离 m
1	实验室	冷却塔	1	70	厂房隔声、距离衰减	12	15	1	东	15	东	46.5	8:00~17:00	20	东	35	80
									南	40	南	38.0					
									西	30	西	40.5					
									北	15	北	46.5					
2		供水泵组	1	70		8	22	1	东	20	东	44.0			南	29.3	120
									南	25	南	42.0			西	32.7	100
									西	25	西	42.0					
									北	20	北	44.0					
3		空压机	1	80		13	18	1	东	20	东	54.0			北	31.7	125
									南	40	南	48.0					
									西	25	西	52.0					
									北	15	北	56.5					

注：选取生产车间东南角为 0 点，XYZ 为设备相对 0 点位置。

表 4-16 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	设备数量	空间相对位置			声源源强		声源控制措施	运行时段	
			X	Y	Z	声功率级 dB(A)	距厂界距离 m			
1	废气处理风机	3	22	60	1	80	东	80	基础减振、管道外壳阻尼、软连接；消声器；隔声罩	8:00~17:00
							南	100		
							西	110		
							北	120		

注：选取生产车间西南角为 0 点，XYZ 为设备相对 0 点位置。

表 4-17 厂界噪声预测结果（dB(A)）

预测点位置	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
贡献值	27.1	24.9	24.3	23.8
标准值（昼间）	65	65	65	65

达标情况	达标	达标	达标	达标
------	----	----	----	----

由上表可知：本项目各噪声设备经优化、配套隔声降噪设施、优化布局、距离衰减等措施后，各厂界处噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准昼间标准限值，夜间不运营。

④噪声自行监测要求

根据《H 排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》(J 1301-2023)要求和建设单位实际生产情况，建议厂界至少每季度开展一次噪声监测，监测项目和监测内容如下表。

表 4-18 噪声监测计划

监测项目	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
噪声	东、南、西、北厂界	连续等效 A 声级	每季度一次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)中 3 类标准

4.固体废物

4.1 本项目副产物种类判断

根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）的规定识别得到本项目的固体废物有废塑料、废活性炭、废液压油、生活垃圾。详见下表：

表 4-19 项目副产物产生情况及副产物种类判断结果

编号	产生工序	副产物名称	形态	主要成分	种类判断		
					固体废物	副产品	判定依据
S ₁	清洗制绒	实验室废液	液态	水、化学品	√	-	《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）
S _{2-1、2、3、4}	清洗制绒、传输层薄膜、透明电极层薄膜、空穴传输层薄膜	不合格品	固态	硅片及镀层材料	√	-	
S _{2-5、6、7、8、9、10}	钙钛矿吸收层薄膜、修饰层薄膜、电子传输层薄膜、阻挡层薄膜、金属电极、组件封装	不合格品	固态	硅片及镀层材料	√	-	
S ₃	器皿清洗	实验室废液	固态	纸、塑料等	√	-	
S ₄	实验室	实验室废物	固态	塑料、玻璃等及沾染的化学品	√	-	
S ₅	包装、物流	纸制废包装材料	固态	纸	√	-	
S ₆	包装、物流	塑料类废包装材料	固态	塑料	√	-	
S ₇	原辅料消耗	沾染有毒有害物质的包装材料	固态	纸、塑料及沾染的有害化学物质	√	-	
S ₈	纯水制备	废过滤材料	固态	砂、活性炭	√	-	
S ₉	纯水制备	废 RO 膜	固态	RO 膜	√	-	
S ₁₀	纯水制备	废离子交换树脂	固态	离子交换树脂	√	-	
S ₁₁	有机废气处理	废活性炭	固态	活性炭及吸附的有机物	√	-	
S ₁₂	有机废气处理	废过滤棉	固态	过滤棉及吸收的有机物和水蒸气等	√	-	
S ₁₃	酸性废气处理	喷淋废液	固态	水、酸、碱等	√	-	
S ₁₄	员工生活	生活垃圾	固态	生活垃圾	√	-	

4.2 本项目固体废物产生源强核算依据

表 4-20 固废产生源强表

序号	产生工序	固废名称	产生量 (t/a)	产生依据	核算方法
S ₁	清洗制绒	实验室废液	215	水平衡分析	物料恒算法
S _{2-1、2、3、4}	清洗制绒、传输层薄膜、透明电极层	不合格品	1.2	根据同类企业实际情况的调查统计	类比调查法

运营期环境影响和保护措施

	薄膜、空穴传输层1 薄膜				
S _{2-5, 6, 7, 8, 9, 10}	钙钛矿吸收层薄膜、修饰层薄膜、电子传输层薄膜、阻挡层薄膜、金属电极、组件封装	不合格品	1.3	根据同类企业实际情况的调查统计	类比调查法
S ₃	化学实验、器皿清洗	实验室废液	13.44	1) 根据水平衡分析, 实验室器皿清洗共计产生实验室废液 13.4 吨/年; 2) 根据物料衡算, 化学实验共计使用化学品 39.381kg/a, 挥发产生废气 7.6kg/a, 其余均进入实验室废液, 约 31.378kg/a。以上两者共计 13.431378 吨/年, 按 13.44 吨/年计算。	物料恒算法
S ₄	实验室	实验室废物	1.5	根据同类企业实际情况的调查统计	类比调查法
S ₅	包装、物流	纸制废包装材料	2	根据同类企业实际情况的调查统计	类比调查法
S ₆	包装、物流	塑料类废包装材料	4	根据同类企业实际情况的调查统计	类比调查法
S ₇	原辅料消耗	沾染有毒有害物质的包装材料	1.2	根据同类企业实际情况的调查统计	类比调查法
S ₈	纯水制备	废过滤材料	0.8	根据同类企业实际情况的调查统计	类比调查法
S ₉	纯水制备	废 RO 膜	1.5	根据同类企业实际情况的调查统计	类比调查法
S ₁₀	纯水制备	废离子交换树脂	1.5	根据同类企业实际情况的调查统计	类比调查法
S ₁₁	有机废气处理	废活性炭	7.6975	本项目二级活性炭装置共计填充量为 1.16 吨, 每两个月更换一次。同时吸附有机废气 0.7375 吨, 共计产生废活性炭 7.6975 吨/年。	系数法
S ₁₂	有机废气处理	废过滤棉	0.4	装填量 50kg, 更换周期 2 个月, 产生废过滤棉 300kg, 考虑吸附的有机物和水蒸气等约 100kg, 共计产生废过滤棉 0.4t/a。	系数法
S ₁₃	酸性废气处理	喷淋废液	247.2	水平衡分析	物料恒算法
S ₁₄	员工生活	生活垃圾	6	每人每天产生 0.4kg	系数法

4.3 固体废物属性识别

根据《国家危险废物名录（2021 版）》以及《危险废物鉴别标准》相关内容识别出本项目上述固废中的危险废物。

表 4-21 本项目固体废物属性判别、产生及处理处置情况表

工序/生产线	固体废物名称	主要有害物质	物理性质	危险特性	固废属性	固废代码	固废编码	产生量 (t/a)	综合利用量 (t/a)	处理处置量 (t/a)	处理处置情况
清洗制绒、传输层薄膜、透明电极层薄膜、空穴传输	不合格品	/	固态	/	一般固废	S59	900-099-S59-99	1.2	1.2	0	由回收公司回

层1薄膜											收利用
包装、物流	纸制废包装材料	/	固态	/		S17	900-005-S17	2	2	0	
包装、物流	塑料类废包装材料	/	固态	/		S17	900-003-S17	4	4	0	
纯水制备	废过滤材料	/	固态	/		S59	900-099-S59-99	0.8	0.8	0	
纯水制备	废RO膜	/	固态	/		S17	900-099-S17	1.5	1.5	0	
纯水制备	废离子交换树脂	/	固态	/		S17	900-099-S17	1.5	1.5	0	
员工生活	生活垃圾		固态	/	生活垃圾	99	900-999-99	6	6	0	环卫部门清运
原辅料消耗	沾染有毒有害物质的包装材料	沾染的化学药品	固态	T	危险废物	HW49	900-041-49	1.2	0	1.2	委托有资质单位处理处置
清洗制绒	实验室废液	酸、碱	液态	T		HW49	900-047-49	215	0	215	
钙钛矿吸收层薄膜、修饰层薄膜、电子传输层薄膜、阻挡层薄膜、金属电极、组件封装	不合格品	铅	固态			HW49	900-041-49	1.3	0	1.3	
器皿清洗	实验室废液	酸、碱	固态	T		HW49	900-047-49	13.44	0	13.44	
实验室	实验室废物	沾染的化学药品	固态	T		HW49	900-047-49	1.5	0	1.5	
有机废气处理	废活性炭	吸附的有机物	固态	T		HW49	900-039-49	7.6975	0	7.6975	
有机废气处理	废过滤棉	吸附的有机物	固态	T		HW49	900-041-49	0.4	0	0.4	
酸性废气处理	喷淋废液	酸、碱	固态	T		HW49	900-047-49	247.2	0	247.2	

4.4 固废防治措施评述

(1) 固废处置方法

本项目建成后全厂固废利用处置情况见下表。

表 4-22 全厂固废处置方法

产生源	名称	物理性质	固废代码	固废编码	产生量 t/a	拟采取的处理处置方式	是否符合环保要求
清洗制绒、传输层薄膜、透明电极层薄膜、空穴传输层1薄膜	不合格品	固态	S59	900-099-S59-99	1.2	由回收公司回收利用	符合
包装、物流	纸制废包装材料	固态	S17	900-005-S17	2		
包装、物流	塑料类废包装材料	固态	S17	900-003-S17	4		
纯水制备	废过滤材料	固态	S59	900-099-S59-99	0.8		
纯水制备	废RO膜	固态	S17	900-099-S17	1.5		
纯水制备	废离子交换树脂	固态	S17	900-099-S17	1.5		
员工	生活垃圾	固态	99	900-999-99	6	环卫部门清	

						运
原辅料消耗	沾染有毒有害物质的包装材料	固态	HW49	900-041-49	1.2	委托有资质单位处置
清洗制绒	实验室废液	液态	HW49	900-047-49	215	
钙钛矿吸收层薄膜、修饰层薄膜、电子传输层薄膜、阻挡层薄膜、金属电极、组件封装	不合格品	固态	HW49	900-041-49	1.3	
器皿清洗	实验室废液	固态	HW49	900-047-49	13.44	
实验室	实验室废物	固态	HW49	900-047-49	1.5	
有机废气处理	废活性炭	固态	HW49	900-039-49	7.6975	
有机废气处理	废过滤棉	固态	HW49	900-041-49	0.4	
酸性废气处理	喷淋废液	固态	HW49	900-047-49	247.2	

(2) 委托处置可行性分析

本项目危险废物意向处置单位详见下表。

表 4-23 危废处置单位概况

序号	企业名称	地址	许可证号	经营品种及能力
1	无锡能之汇环保科技有限公司	无锡市新吴区锡协路 136 号	JSWX0214CS003	收集医药废物(HW02)、废药物药品(HW03)、农药废物(HW04)、木材防腐剂废物(HW05)、废有机溶剂与含有机溶剂废物(HW06)、废矿物油与含矿物油废物(HW08)、油/水、烃/水混合物或乳化液(HW09)、多氯(溴)联苯类废物(HW10)、精(蒸)馏残渣(HW11)、染料、涂料废物(HW12)、有机树脂类废物(HW13)、新化学物质废物(HW14)、感光材料废物(HW16)、表面处理废物(HW17)、焚烧处置残渣(HW18)、含金属羰基化合物废物(IW19)、含铍废物(HW20)、含铬废物(HW21)、含铜废物(HW22)、含锌废物(HW23)、含砷废物(HW24)、含硒废物(HW25)、含镉废物(HW26)、含锑废物(HW27)、含碲废物(HW28)、含汞废物(HW29)、含铈废物(HW30)、含铅废物(HW31)、无机氟化物废物(HW32)、废酸(HW34)、废碱(HW35)、石棉废物(IW36)、有机磷化合物废物(HW37)、含酚废物(HW39)、含醚废物(HW40)、含有机卤化物废物(HW45)、含镍废物(HW46)、含钡废物(HW47)、有色金属冶炼废物(HW48)、其他废物(HW49)、废催化剂(HW50)，合计 5000 吨/年(仅限无锡市区)
2	无锡中天固废处置有限公司	无锡市新区鸿山镇环鸿东路 9 号	JS0200OOD379-9	废有机溶剂与含有机溶剂废物(HW06)、废矿物油与含矿物油废物(HW08)、油/水、烃/水混合物或切削液(HW09)、染料、涂料废液(HW12)、废显影液、定影液、废胶片(HW16)、表面处理废液(HW17)、废酸(HW34)、废碱(HW35)、含酚废液(HW39)、含醚废液(HW40)、废有机卤化物废液(HW45)100000吨/年;处理废电路板(HW49,900-045-49)6000吨/年;处置、利用废活性炭(HW02、HW04、HW05、HW06、HW13、HW18、HW39、HW49)8000吨/年;清洗含(HW08、09、12、13、16、17、34、35、37、39、40、

			06、45)的废包装桶(HW49,900-041-49)6万只/年,含(酸碱、溶剂、废油)的包装桶;(HW49,900-041-49)14万只/年(不含氮、磷,其中铁桶5万只/年、塑料桶9万只/年);处置、利用废覆铜板、印刷线路板、电路板破碎分选回收金属后产生的废树脂粉(900-451-13)26000吨/年。
--	--	--	--

由上表可见,项目所在区域有可以处理本项目危险废物的单位,处理能力均尚有
余量,本项目产生的危险废物是能够做到安全处置的。本项目产生的危险废物拟委托
上表中单位或其他有相应资质的单位处置(危废处置协议见附件),措施可行。

4.5 固废环境影响分析

(1) 固体废弃物产生情况及其分类

本项目固体废物的处理处置应遵循分类收集、优先综合利用等原则。

(2) 一般工业固废

本项目产生的一般工业废物其贮存场所满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染
控制标准》(GB 18599-2020)的要求,不得有危险废物和生活垃圾混入,防止雨水进
入造成二次污染。厂内堆放和转移运输过程应防止抛洒逸散,转移过程不会对沿线环
境造成不良影响。

一般工业固废贮存场所并要按照《环境保护图形标志—固体废物贮存(处置)场》
设置固体废物堆放场的环境保护图形标志牌。

(3) 危险废物

① 固体废物包装、收集环境影响

危险废物在包装收集时,按《关于加强危险废物交换和转移管理工作的通知》要
求,根据危险废物的性质和形态,采用相应材质、容器进行安全包装,并在包装的明
显位置附上危险废物标签。通过严格检查,严防在装载、搬迁或运输中出现渗漏、溢
出、抛洒或挥发等不利情况。

② 危险废物运输环境影响

危废运输过程影响主要是夜间运输噪声可能会影响居民正常休息。因此,运输过
程必须要引起建设单位的足够重视,改进车辆的密封性能,并注意检查、维护运输车
辆,同时应调整好运输的时间尽可能集中,避免夜间运输,以保护环境和减少对周围
群众的影响。

基于以上要求,对运输路线进行如下规划:

I、废物运输线路以项目地理位置、危废产生单位地理位置分布、产生量、运输时间分配等因素综合考虑。原则上，废物运输车安排专人执行，使运输服务标准化。

II、在规划线路上，事先调查各产生单位的地理环境状况、交通、街道路线情况，同一区域的产生单位同类工业废物规划在同一车次执行清运。

运输过程噪声影响分析：运输车噪声源约为85dB(A)，经计算在道路两侧无任何障碍的情况下，道路两侧6m以外的地方等效连续声级为69dB(A)，即在进厂道路两侧6m以外的地方，交通噪声符合昼间交通干线两侧等效连续声级低于70dB(A)的要求，但超过夜间噪声标准55dB(A)；在距公路30米的地方，等效连续声级为55dB(A)，可见在进厂道路两侧30m以外的地方，交通噪声符合交通干线两侧昼间和夜间等效连续声级低于55dB(A)的标准值。道路两侧30m内办公、生活居住场所会受到运输车噪声的影响。

沿途废水影响分析：在车辆密封良好的情况下，对运输车所经过的道路两旁水体水质影响不大。但是若运输车出现沿路洒漏，则会由雨水冲刷路面而对附近水体造成污染。因此建设单位和危废承运单位需严格按照要求进行包装和运输过程管理，确保运输过程中不发生洒漏。

为了减少运输对沿途的影响，防止运输沿线环境污染，建议采取以下措施：

I、采用密封运输车装运，对在用车加强维修保养，并及时更新运输车辆，确保运输车的密封性能良好。

II、定期清洗运输车辆，做好道路及其两侧的保洁工作。

III、优化运输路线，运输车辆尽可能避开居住区、学校敏感区，确需路过的，必须严格控制、缩短运输车在敏感点附近滞留的时间。

IV、每辆运输车都配备必要的通讯工具，供应急联络用，当运输过程中发生事故，运输人员必须尽快通知有关管理部门进行妥善处理。

V、加强对运输司机的思想教育和技术培训，避免交通事故的发生。

VI、避免夜间运输发生噪声扰民现象。

VII、对运输车辆注入信息化管理手段；加强运输车辆的跟踪监管；建立运输车辆的信息管理库，实现计量管理和运输的信息反馈制度。

VIII、危险废物运输车辆须经环保主管部门及本中心的检查，并持有主管部门签发

的许可证，负责废物的运输司机须通过内部培训，持有证明文件。

IX、承载危险废物的车辆须设置明显的标志或适当的危险符号，车辆所载危险废物须注明废物来源、性质和运往地点，必要时派专门人员负责押运。组织危险废物的运输单位，在事先也应作出周密的运输计划和行驶路线，其中包括有效的废物泄漏情况下的应急措施。

③堆放、贮存场所的环境影响

I、固废分类贮存，一般固体废物与危险废物分类贮存，分别设置库房和贮存场地。

II、危险固废均暂存于危险固废堆场，危险固废场所全封闭设计，并按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行场地防渗处理，地面为耐酸水泥、沥青、树脂三层地坪，使渗透系数不大于 10^{-12}cm/s 。

III、做好防渗、防风、防雨，防止废液泄漏使污染范围扩大；固体废物应按照规定要求及时对其进行处理处置，减少堆放、贮存过程中的异味产生，降低贮存场所本身对环境的影响。

采取以上措施后危废堆、贮存放对周边环境造成的影响较小。

④综合利用、处理、处置的环境影响

厂内产生的固体废物有一般工业固废、危险废物和生活垃圾等。固体废物的处理处置应遵循分类收集、优先综合利用等原则。

I、综合利用，合理处置

危险废物分别委托相应资质单位处置，一般性固废则通过外售处理。

II、厂内暂堆场影响

各种固体废物在厂内堆放和转移运输过程应防止对环境造成影响，堆放场所采取防火、防扬散、防流失、防渗漏或者其它防止污染环境的措施后，对周围环境基本无影响。

建设项目强化废物产生、收集、贮运各环节的管理，杜绝固废在厂区内的散失、渗漏。做好固体废物在厂区内的收集和储存相关防护工作，收集后进行有效处置。建立完善的规章制度，以降低危险固体废物散落对周围环境的影响。因此，本项目产生

的固体废物基本实现了资源化、无害化、减量化处置，不会产生二次污染，对周围环境影响较小。

4.6 本项目固体废物管理要求

固体废物应实行全过程严格管理，从产生源头起分类收集、分区贮存、分类处理处置。一般工业固废和危险固体废物应分别设置存贮设施或场所，不可以一般工业固废和危险固体废物混合收集或存档，也不可将一般工业固废和生活垃圾等混入危险废物中。

1) 一般固体废物管理要求

※安全贮存要求：

①要按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的要求设置暂存场所。

②不得露天堆放，防止雨水进入产生二次污染。

一般工业固体废物临时贮存仓库按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）I类场标准相关要求建设，地面基础及内墙采取防渗措施，使用防水混凝土。一般固体废物按照不同的类别和性质，分区堆放。通过规范设置固体废物暂存场，同时建立完善厂内固体废物防范措施和管理制度，可使固体废物在收集、存放过程中对环境的影响至最低限度。

※综合利用要求

一般工业固废应根据其特性和利用价值，优先进行资源化利用。

2) 危险废物管理要求

本项目拟建危废仓库占地面积约 15m²，同时设置 2 个 5m³ 的废液暂存罐，最大储量约为 10 吨。按照废液每周转移一次、活性炭每两个月转移一次、其他危险废物每年转移一次考虑，危废仓库容量可满足危废贮存要求。现有危险固废堆场均已做好了防风、防雨、防渗措施，全厂有足够且满足相关规定要求的固废贮存场所。

表 4-24 危险废物贮存场所（设施）基本情况表

贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
危险废液储罐	实验室废液	HW49	900-047-49	厂房动力	3.5	罐装	4.5 吨	每周
	喷淋废液	HW49	900-047-49	车间内	3.5	罐装	4.5 吨	每周
危险固废堆场	废活性炭	HW49	900-039-49	实验室内	15m ²	袋装	10 吨	不超过

	废过滤棉	HW49	900-041-49	北侧		袋装	一年
	实验室废物	HW49	900-047-49			袋装	
	不合格品	HW49	900-041-49			袋装	

※安全贮存要求：

①贮存设施或场所，贮存设施或场所应遵照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)设置，并分类存放、贮存，并必须采取防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施，不得随意露天堆放；

②对危险固废储存场所应进行处理，如采用工业地坪，消除危险固废外泄的可能。

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

④危险废物禁止混入非危险废物中贮存，禁止与旅客在同一运输工具上载运；

⑤固体废物不得在运输过程中沿途丢弃、遗撒。如将固体废物用防静电的薄膜包装于箱内，再采用专用运输车辆进行运输；

⑥在包装箱外可设置醒目的危险废物标志，并用明确易懂的中文标明箱内所装为危险废物等等。

本项目危险废物仓库按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)有关要求建设。其中，基础防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s）或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防身材料（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s），或其他防渗性能等效的材料。危险废物堆场采取防风、防雨、防晒和防止危险物流失、扬散等措施。

根据《省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》[苏环办（2019）327 号]，具体要求见下表。

表 4-25 贮存设施建设要求

序号	贮存设施建设要求	建设单位应采取的应对措施
1	对建设项目危险废物种类、数量、属性、贮存设施、利用或处置方式进行科学分析	本项目产生的危险废物涉及废活性炭、废液压油，暂存于危废仓库，委托资质单位处置。
2	对建设项目环境影响以及环境风险评价，并提出切实可行的污染防治对策措施	本项目产生的危险废物涉及废活性炭、废液压油，废活性炭采用不透气的密封袋装，液态危险废物均桶装加盖后放在防渗漏托盘上，危废仓库地面采取防渗措施。
3	企业应根据危险废物的种类和特性进行分区、分类贮存	废活性炭采用不透气的密封袋装，液态危险废物均桶装加盖后放在防渗漏托盘上。危废仓库为独立库房。
4	危险废物贮存设置防雨、防火、防雷、防扬	危废仓库为独立库房，危废仓库具备防

	散、防渗漏装置及泄漏液体收集装置	雨、防火、防水、防雷、防扬尘的功能。
5	对易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物进行预处理, 稳定后贮存	本项目不涉及易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物。
6	贮存废弃剧毒化学品的, 应按照公安机关要求落实治安防范措施	本项目危废不涉及废弃剧毒化学品。
7	企业严格执行《省生态环境厅关于印发江苏省危险废物贮存规范化管理专项整治行动方案的通知》(苏环办〔2019〕149号)要求, 按照《环境保护图形标志 固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995)和危险废物识别标识设置规范设置标志(具体要求必须符合苏环办〔2019〕327号附件1“危险废物识别标识规范化设置要求”的规定)	建设单位已在厂区门口设置危废信息公开栏, 危废仓库外墙及危废贮存处墙面设置贮存设施警示标志牌。
8	设置警示标志, 配备通讯设备、照明设施和消防设施。	危废仓库为独立的库房, 设置危险废物标识标志牌和标签等, 设置防爆灯等照明设施, 配备灭火器等消防器材。通讯采用私人手机和办公座机。
9	危险废物仓库须设置气体导出口及气体净化装置, 确保废气达标排放	本项目涉及有机废气扩散的危险废物全部采用桶装加盖/密封袋装等方式, 减少无组织扩散, 危废仓库加强通风。
10	在危险废物仓库出入口、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设要求设置视频监控, 并与中控室联网(具体要求必须符合苏环办〔2019〕327号附件2“危险废物贮存设施视频监控布设要求”的规定)	全厂已对危废仓库的设置监控系统, 主要在仓库出入口、仓库内、厂门口等关键位置安装视频监控设施, 进行实时监控, 并与中控室联网。
11	环评文件中涉及有副产品内容的, 应严格对照《固体废物鉴别标准通则》(GB34330-2017), 依据其产生来源、利用和处置过程等进行鉴别, 禁止以副产品的名义逃避监管。	本项目产生的固体废物均已对照《固体废物鉴别标准通则》(GB34330-2017)进行分析, 均为固体废物, 详见工程分析章节。
12	贮存易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物贮存设施应按照应急管理、消防、规划建设等相关职能部门的要求办理相关手续	企业不涉及易燃、易爆以及排出有毒气体的危险废物。

3) 合理处置的要求

危险固体废物应遵循减量化、无害化的原则, 建设单位应加强生产管理, 源头上减少危险固废的产生, 对已产生的危险废物应进行合理的收集和暂存, 并合理安排时间委托有相应资质的危险废物处理处置单位处理处置。

本项目涉及的危废为废活性炭、废液压油, 在危废贮存过程中进行密封存放, 尽可能减少异味产生。

4.地下水、土壤

(1) 本项目地下水、土壤污染防治措施

本项目不涉及液态危险废物, 建设单位危险废物暂存区采用不发火混凝土(厂房

现有结构)。根据本项目平面布局特点应如下防渗措施:

表 4-26 本项目分区防渗要求

序号	防渗分区	防渗要求
1	危废仓库	重要防渗区域: 不发火混凝土(厂房现有结构)地面。
2	车间内其他区域	一般防渗: 水泥硬化基础(厂房现有结构)地面。

(2) 本项目地下水、土壤跟踪监测计划

本项目地下水和土壤污染的可能性和程度均较小, 正常情况可不开展地下水和土壤跟踪监测, 当发生液态物料、危险废液等物质泄漏事故且泄漏液可能进入到外环境时, 在泄漏物质流经的区域附近开展地下水和土壤的监测, 检查泄漏事故污染影响情况。

5.生态

本项目不涉及。

6.环境风险分析

6.1 风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录C, 计算本项目所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录B中对应的临界量的比值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。

当只涉及一种危险物质时, 计算该物质的总量与其临界量比值, 即为Q;

当存在多种危险物质时, 按下式计算物质总量与其临界量比值(Q):

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

式中: q_1 、 q_2 ...、 q_n 为每种危险物质的最大存在总量, t;

Q_1 、 Q_2 ... Q_n 为每种危险物质的临界量, t。

当 $Q < 1$ 时, 该项目环境风险潜势为 I。

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

本项目涉及的主要危险物质, 对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录B, 本项目所涉及的易燃、易爆、有毒等危险物质临界量见下表。

表 4-27 涉及的化学品最大储存量及储存方式

名称	最大存在量 (kg)	临界量 (Q_n/t)	该种危险物质 Q 值
硝酸	0.18	7.5	0.000024

氢氧化钾	0.045	200	0.000000225
氢氧化钠	0.052	200	0.00000026
异丙醇	25.0052	10	0.00250052
聚氧乙烯醚	0.55	200	0.00000275
氢氟酸	0.15	1	0.00015
盐酸	220	7.5	0.029333333
乙硼烷	4	1	0.004
硅烷	4	2.5	0.0016
甲烷	4	10	0.0004
氯苯	45	5	0.009
N,N-二甲基甲酰胺	10.5	5	0.0021
电子浆料 (DK61)	4.05	200	0.00002025
助焊剂	2.52	10	0.000252
硫氰酸铅	0.0025	50	0.00000005
铅粉	0.0025	50	0.00000005
无水醋酸铅/乙酸铅	0.0025	50	0.00000005
(1,1'-双(二苯基膦)二茂铁)二氯化镍	0.0025	0.25	0.00001
双(1,5-环辛二烯)镍	0.0025	0.25	0.00001
无水硫酸铜	0.0025	0.25	0.00001
硫酸	0.0025	10	0.00000025
氨水	0.0025	10	0.00000025
苯	0.050	10	0.000005
甲苯	0.05	10	0.000005
间二甲苯	0.0025	10	0.00000025
邻二甲苯	0.0025	10	0.00000025
对二甲苯	0.0025	10	0.00000025
二氯甲烷	0.05	10	0.000005
氯仿	0.4	10	0.00004
甲醇	0.05	10	0.000005
甲醛	0.0025	0.5	0.000005
丙酮	2	10	0.0002
石油醚	0.05	10	0.000005
乙醇	0.5	50	0.00001
乙醚	0.2	10	0.00002
乙酸 (冰醋酸)	0.005	10	0.0000005
乙酸乙酯	0.05	10	0.000005
正己烷	0.05	10	0.000005
实验室废液	4500	200	0.0225
喷淋废液	4500	200	0.0225
合计			0.094725

由上表可知， $Q < 1$ ，环境风险物质的存储量均较小。

6.2 风险源分布情况及可能影响的途径

表 4-28 本项目环境风险源分布情况及可能的影响途径

风险单元	风险源	风险物质	风险类型	影响途径
存储单元	实验室防爆柜	苯、甲苯、对二甲苯、间二甲苯、邻二甲苯、三苯胺、邻苯二胺、4-正丁基苯胺、4,4'-二甲氧基二苯胺、	泄漏、火灾、爆炸	1、泄漏液进入车间外地面，污染地表水环境； 2、火灾有毒有害烟气扩散污染大气环境；

		N,N-二异丙醇对甲苯胺、N,N-二甲基苯胺、1-溴-4-硝基苯、邻二氯苯、二氯甲烷、氯仿（三氯甲烷）、甲醇、甲醛、三乙胺、丙酮、石油醚、四氢呋喃、乙醇、乙醚、乙酸（冰醋酸）乙酸乙酯、正己烷。		3、火灾消防废液/废水进入雨水管网，污染地表水环境。
气瓶库	特气间1	剧毒且易燃气体：乙硼烷、磷烷 易燃气体：氢气、硅烷、甲烷	泄漏、火灾、爆炸	1、泄漏液进入车间外地面，污染地表水环境； 2、火灾有毒有害烟气扩散污染大气环境； 3、火灾消防废液/废水进入雨水管网，污染地表水环境。
	特气间2	惰性气体：氩气、二氧化碳 氧化性气体：三氟化氮	泄漏	1、气瓶泄漏导致局部空间二氧化碳、三氟化氮浓度升高存在中毒风险。
化学品仓库	有机库	异丙醇、聚氧乙烯醚、氯苯、N,N-二甲基甲酰胺、电子浆料（DK61）、助焊剂、粘合剂等	泄漏、火灾、爆炸	1、泄漏液进入车间外地面，污染地表水环境； 2、火灾有毒有害烟气扩散污染大气环境； 3、火灾消防废液/废水进入雨水管网，污染地表水环境。
	腐蚀品库	酸腐蚀品柜：氢氟酸 碱腐蚀品柜：氢氧化钾、氢氧化钠	泄漏	1、泄漏液进入车间外地面，污染地表水环境； 2、泄漏液扩散污染周围大气环境。
	易制毒库	硝酸柜：硝酸 盐酸柜：盐酸 双氧水柜：双氧水	泄漏	1、泄漏液进入车间外地面，污染地表水环境； 2、泄漏液扩散污染周围大气环境。
	其他化学品	聚[双(4-苯基)(2,4,6-三甲基苯基)胺]、氧化镉锡、N,N-二甲基甲酰胺、二甲基亚砷、碘甲脒、碘化铯、氯甲胺、碘化铅、溴化铅、氯化铅	泄漏	1 泄漏液进入车间外地面，污染地表水环境；
实验室	清洗制绒实验室	硝酸、盐酸、氢氟酸、氢氧化钾、氢氧化钠、异丙醇、聚氧乙烯醚、槽内混合液	泄漏、火灾	1、泄漏液进入车间外地面，污染地表水环境； 2、火灾有毒有害烟气扩散污染大气环境； 3、火灾消防废液/废水进入雨水管网，污染地表水环境。
	钙钛矿/合成实验室	氯苯、N,N-二甲基甲酰胺、乙硼烷、磷烷、硅烷、甲烷、三氟化氮、聚[双(4-苯基)(2,4,6-三甲基苯基)胺]、氧化镉锡、N,N-二甲基甲酰胺、二甲基亚砷、碘甲脒、碘化铯、氯甲胺、碘化铅、溴化铅、氯化铅	泄漏、火灾、爆炸	1、泄漏液进入车间外地面，污染地表水环境； 2、火灾有毒有害烟气扩散污染大气环境； 3、火灾消防废液/废水进入雨水管网，污染地表水环境。
环保设施单元	废气处理设施	有机废气	超标排放	废气处理设施运行不当或维护不到位，导致处理效率降低，引起废气污染物超标排放。
	废气处理设施	酸性废气	超标排放	废气处理设施运行不当或维护不到位，导致处理效率降低，引起废气污染物超标排放。
	危废仓库	实验室废液、废活性炭等	泄漏、火灾	1、泄漏液进入车间外地面，污染地表水环境； 2、火灾有毒有害烟气扩散污染大气环境； 3、火灾消防废液/废水进入雨水管网，污

6.3 环境风险防范措施

建设单位应组建安全环保管理机构，配备管理人员，通过技能培训，承担该公司运行后的环保安全工作。安全环保机构组建后，将根据相关的环境管理要求，结合无锡市具体要求，制定各项安全生产管理制度、严格的生产操作规则和完善的事故应急计划及相应的应急处理手段和设施，同时加强安全教育，提高员工安全意识和安全防范能力。

风险防范措施的目的是从事故源头开始管理，消除产生事故的诱因，从而降低事故概率。

(1) 选址、总图布置和建筑安全防范措施

1) 选址、总图布置

在厂区总平面布置方面，严格执行相关规范要求，合理布置设备，所有建、构筑物之间或与其它场所之间留有足够的防火间距，防止在火灾或爆炸时相互影响；厂区防火间距确保符合《建筑设计防火规范》的标准和要求。严格按工艺处理物料特性，对厂区进行危险区域划分；按《安全标志》规定在装置区设置有关的安全标志。

2) 建筑安全防范

主要生产装置区布置在车间内，对人身造成危险的运转设备配备安全罩。在楼板操作及检修平台有孔洞的地方设有盖板。根据火灾危险性等级和防火、防爆要求，建筑物的防火等级均应采用国家现行规范要求设计。安全出口及安全疏散距离应符合《建筑设计防火规范》的要求。并按照《建筑灭火器配置设计规范(GBJ140-90)》和《火灾自动报警系统设计规范(GBJ166-88)》设置了消防系统，配备必要的消防器材。各建筑物根据《建筑物防雷设计规范(GB50057-2010)》要求采取相应的防雷设施。工作人员配备必要的个人防护用品。

(2) 贮运安全防范措施

本项目储运安全防范措施主要涉及原料等，项目收集的危险废物贮存在危废暂存区内。严格执行《危险化学品安全管理条例》和《危险废物贮存污染控制标准》等有关要求。

1) 化学品按《危险化学品安全管理条例》的要求，加强危险化学品管理；制定危

危险化学品安全操作规程，操作人员严格按操作规程作业；对从事危险化学作业人员定期进行安全培训教育；经常性对危险化学品作业场所进行安全检查。设立专用库区，使其符合储存危险化学品的相关条件（如防晒、防潮、通风、防雷、防静电等），实施危险化学品的储存和使用；建立健全安全规程及值勤制度，设置通讯。报警装置，确保其处于完好状态；对储存危险化学品的容器，应经有关检验部门定期检验合格后，才能使用，并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，都应配置合格的防毒、消防器材，并确保其处于完好状态；所有进入储存，使用危险化学品的人员，都必须遵守《危险化学品管理制度》。

2) 危险废物仓库满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）：贮存场所地面作硬化处理，场所雨棚、围堰或围墙，设置危险废物识别标志，不同危险废物做到分类贮存。根据相关管理规定，危险废物贮存不得超过一年，企业必须按照管理要求做好台账记录，定期将项目产生的危险废物交给有资质的单位安全处置，禁止长期存放。危险废物收集转移过程按照要求办理转移审批手续，严格执行转移联单制度，确保危险废物从产生、转移到处置的全过程监控，防止抛洒逸散。

（3）工艺设计安全防范措施

各类设备和工艺管道从设计、安装，制造严格按照安全规定要求进行，设备、管道动静密封点采取有效的密封措施，防止物料跑冒滴漏。车间加强通风，所有设施必须通过验收后方能投入使用，高温设备和管道应设立隔离栏，并有警示标志。

按照《机械设备防护罩安全要求》（GB8196-87），对设备外露的运转部件设防护罩，对危险区域设置防护围栏。进入厂区人员应穿戴好个人安全防护用品，如安全帽等。同时工作服要达到“三紧”，女职工的长发要束在安全帽内，以防意外事故的发生。生产时，须为职工提供相应的劳动防护用品，并建立职工健康档案，定期对职工进行体检。对于高温高热岗位，应划出警示区域或设置防护或屏蔽设施，防止人员受到热物料高温烫伤。

（4）自动控制设计安全防范措施

车间内设置火灾报警及消防联动系统，用于对厂内重点场所的情况进行监控。在

车间及贮存区设置可燃性气体检测报警器、有毒气体超限报警仪，空气中产生烟雾或可燃性气体浓度出现异常时会及时报警，控制中心可立刻收到信号并采取相应措施。

生产工艺自动控制，减少人工操作的不稳定性，降低人为操作失误导致的事故发生的概率。

(5) 电气、电讯安全防范措施

企业防爆、防火电缆，电气设施采用触电保护，爆炸危险区域的划分、防爆电器(气)的安装和布防符合《爆炸和火灾环境电力装置设计规范(GB50058-92)》要求。根据车间的不同环境特性，选用不同的电气设备，设置防雷、防静电设施和接地保护。执行《电气装置安装工程施工和验收规范》GB50254-96 等的要求，确保工程建成后电气安全符合要求。配电箱开关等设施外壳，除接零外还应设置可靠的触电保护接地装置及安全围栏，并在现场挂警示标志。配电室必须设置挡板及金属网，如采用地下电缆沟，应设支撑架。

(6) 火灾消防安全防范措施

1) 火灾防范措施：根据火灾危险性等级和防火，防爆要求，建筑物的防火等级均应采用国家现行规范要求。凡禁火区均设置明显标志牌。安全出口及安全疏散距离应符合《建筑设计防火规范》的要求。在内按照规范要求配置消火栓及消防水炮，当地消防中队负责消防工作。

火灾报警系统：全厂采用电话报警，报警至当地消防中队。

2) 次生风险防范：发生火灾时，通过切断雨水管排放口，避免事故水进入外环境，减少对外环境影响。

(7) 安全生产管理系统

项目投产后，公司应在安全生产方面制订一系列的安全生产管理制度，健全安全生产责任制，建立各岗位的安全操作规程，技术规程，设置了安全生产管理机构，成立企业安全生产领导小组和配备专职安全生产管理人员。制订规章制度的主要有：安全教育和培训制度、劳动防护用品和保健品发放管理制度、安全检修制度、安全设施和设备管理制度、安全检查和隐患整改制度、危险化学品安全管理制度、作业场所职业卫生管理制度、事故管理制度。

(8) 泄漏事故的防范

企业涉及液态原辅料时，物料泄漏事故防范是生产和储运过程中最重要的环节；发生泄漏事故可能引起火灾和爆炸等一系列重大事故。经验表明：设备失灵和人为的操作失误是引发泄漏的主要原因。因此选用较好的设备、精心设计、认真的管理和操作人员责任心是减少泄漏事故的关键。本项目生产装置发生泄漏后，泄漏物料经过收集沟收集暂存危废仓库内，待事故结束后委外处置。

企业应加强危险化学品运输车辆的管理，严格遵守危险品运输管理规定，制定运输方案，避开敏感区域，运输过程交通事故的发生。

为了避免因液态原辅料容器破损造成环境污染，设置托盘，托盘的容量不得小于最大一个包装容器内原料的最大贮量。一旦发生事故，原料能滞留在托盘内，可避免对水体的污染。

③危险品物质的保管和使用部门，应建立严格的管理和规章制度，原料装御、使用时，全过程应有人在现场监督，一旦发生事故，立即采取防范措施。

④发现物料贮存及输送容器、设备发生泄漏等异常情况时，岗位操作人员应及时向当班班长及调度汇报。相关负责人到场，由当班班长或岗位主操作人员成临时指挥组。相关负责人到场后，由车间职能部门、公司主管领导组成抢险指挥组，指挥抢险救援工作，视情况需要及时向有关部门求援。

⑤在每年的雷雨季节到来之前，对贮存区的防雷、防静电的接地装置进行检测检查，如有不合格，必须进行整改。

⑥定时到仓库检查，对有关情况及时处理，并作好记录。

⑦定期检查各种装置的运行情况。对管道、阀门等装置作定期操作检查及时发现隐患，是预防事故发生重要措施；通过安装自控仪表加强对重要参数进行自动控制，对关键性设备部件进行定期更换，是防止设备失灵引起事故的措施之一。

(9) 污染治理设施的管理

制定废气处理设施管理制度，专人负责并定期维护点检，按期更换活性炭，确保处理设施长期稳定有效的运行。一旦发现废气处理设施异常，应立即通知应急组织机构指挥部领导并采取措施恢复正常，必要时需停止生产活动。

(10) 运输过程风险防范措施

采购化学品时，到已获得经营许可证的企业进行采购，要求供应商提供技术说明书及相关技术资料；采购人员进行专业培训，对危险化学品的包装容器、运输工具和运输人员等进行基本的考察和监督，如危险化学品的包装物、容器由专业检测机构检验合格，从事危险化学品运输、押运人员，经有关培训并取证后从事危险化学品运输、押运工作，危险化学品的运输、押运人员，配置合格的防护器材。

(11) 事故应急预案

建设单位对有一定发生概率的事故都应建立应急预案，本报告在分析企业环境风险的基础上，提出突发事故应急预案。企业应编制完成《突发环境事件应急预案》，并报所在地环境保护主管部门备案。

本项目在生产设施及公辅设施布局时应充分考虑设施、电器等的安全要求；企业将合理规划和协调采购管理，减少易燃易爆和有毒有害物料在厂区内的存储量，化学品妥善存放。车间地面全部铺设环氧树脂涂层，危废仓库液态危废桶下方布置托盘，或设置截流沟。各风险单元防腐防渗措施均应落实到位。

本项目拟在危废仓库区域安装摄像头并联网监控室，在车间几办公区域内均布置火灾探测和报警装置，各区域均配置灭火器和消防栓，在货架区域配置小托盘并储备吸附棉等。

建设单位拟在雨水接管口安装切断阀等装置，同时建设单位应安排专人负责雨水切断阀在事故状态下的启闭工作。确保事故状态下可将污染物质截留在厂区内，结束后通过泵将废液抽出委托资质单位处理。

本项目在落实好上述风险防范措施的前提下，环境风险可控。

7.电磁辐射

本项目不涉及。

8.排污口规范化管理

根据《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》（苏环控[1997]122号）和《省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》（苏环办[2019]327号）文等文件相关要求设置排污口并张贴排污口环保标识牌。

(1) 废水：厂区实行清污分流、雨污分流，本项目新增 1 个雨水排放口和 1 个污水接管口。

(2) 废气：本项目新增 1 个废气排放口（FQ-01），应按规范设置排放口、采样口、采样平台、排放口标识牌等；

(3) 固废：本项目设 1 个一般固废暂存区和 1 个危险废物堆放场，应分别按规范设置标识标志牌、信息公开栏等；

(4) 噪声：本项目噪声源主要为吸塑机、裁切机。空压机、冰水机、真空泵、废气处理风机等设备。

五、环境保护措施监督检查清单

要素	内容	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	有组织	FQ-01	氟化物、氮氧化物	集气罩收集,收集效率 90%; 二级碱液喷淋处理,去除效率 90%。	江苏省《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)表 1 的无组织排放限值
		FQ-02	非甲烷总烃、氯苯类	手套箱和镀层设备密闭收集,通风橱和点胶焊接等工位半密闭罩收集,整体收集效率 95%;过滤棉+二级活性炭吸附处理,去除效率 90%。	
		FQ-03	硅烷、氮氧化物	密闭管道收集,收集效率 100%;“硅烷燃烧+酸雾处理塔”+滤筒除尘装置处理,去除效率 90%。	
	无组织	厂界	非甲烷总烃、氯苯类、氟化物、氮氧化物	未被收集的废气在车间通风排放	江苏省《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)表 3 的无组织排放限值
		厂区内	非甲烷总烃	/	江苏省《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)表 2 的无组织排放限值
地表水环境	生活污水	COD、SS、氨氮、总氮、总磷、动植物油	生活污水经化粪池预处理,接管新城水处理厂	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中表 4 三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)表 1 中 A 等级标准	
	冷却废水、制纯废水	pH、COD、SS	接管新城水处理厂		
	实验室废水	pH、COD、SS	酸碱中和预处理后,接管新城水处理厂		
声环境	冷却塔、泵组、空压机、废气处理风机	噪声	厂房隔声、几何发散衰减	厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准	
电磁辐射	无	-	-	-	
固体废物	清洗制绒、传输层薄膜、透明电极层薄膜、空穴传输层 1 薄膜	不合格品	废品回收	一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)	
	包装、物流	纸制废包装材料			
	包装、物流	塑料类废包装材料			
	纯水制备	废过滤材料			
	纯水制备	废 RO 膜			
	纯水制备	废离子交换树脂			
	原辅料消耗	沾染有毒有害物质的包装材料	委托有资质单位处置		《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)
	清洗制绒	实验室废液			
钙钛矿吸收层薄膜、修饰层薄膜、电子传输层薄膜、阻挡层薄	不合格品				

	膜、金属电极、 组件封装			
	器皿清洗	实验室废液		
	实验室	实验室废物		
	有机废气处理	废活性炭		
	有机废气处理	废过滤棉		
	酸性废气处理	喷淋废液		
	员工生活	生活垃圾	环卫部门清运	-
土壤及地下水污染防治措施	<p>1、分区防渗：建设单位危险废物暂存区采用不发火混凝土（厂房现有结构）地面；其他区域采用水泥硬化基础（厂房现有结构）地面。</p> <p>2、加强管理：合理安排化学物料采购周期、控制厂区内暂存量。合理协调危险废物转移周期，尽量减少厂区内库存量。加强对可能存在泄漏风险的区域的巡查和管理，设置专门的部门和人员负责上述工作；</p>			
生态保护措施	/			
环境风险防范措施	雨水排放口应安装切断阀，避免事故废水进入外环境。			
其他环境管理要求	<p>1、本项目卫生防护距离为实验室外 50m，卫生防护距离范围内无环境敏感目标，符合要求，今后该卫生防护距离内不得新建学校、居民区等敏感目标。</p> <p>2、加强对噪声设备的管理、维护和检修工作，做好噪声防治措施，确保厂界噪声贡献值达标排放。</p> <p>3、严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求贮存危险废物，落实危险废物处置单位，做到固废“零”排放。</p> <p>4、加强对废气处理装置的管理，确保废气污染物稳定达标排放。加强管理，建立各种健全的生产环保规章制度，严格在岗人员操作管理。</p>			

六、结论

1. 相关法律法规及政策的相符性分析

建设项目位于太湖流域三级保护区内，建设内容与《太湖流域管理条例》（中华人民共和国国务院令第 604 号，2011 年 9 月 7 日）和《江苏省太湖水污染防治条例》相关要求相符。建设项目符合国家、地方产业政策，项目选址符合区域总体规划，并能够满足生态保护红线、环境质量底线以及资源利用上限的要求。

2. 环保措施有效性分析

全面落实第四章所述各项环保工程和治理、管理措施，确保各类污染物达到有效控制实现达标排放：

（1）水污染物：生活污水经化粪池预处理、实验室废水经酸碱中和预处理后，与冷却废水、制纯废水一并接入新城水处理厂集中处理，接管浓度执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中表 4 三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表 1 中 A 等级标准后。

（2）大气污染物：本项目清洗制绒产生的酸洗废气经集气罩收集，二级碱液喷淋处理后通过 15 米高排气筒 FQ-01 排放，污染因子为氟化物、氮氧化物；各实验室产生的有机废气经手套箱和镀层设备密闭收集。或者通风橱、点胶焊接等工位半密闭罩收集，过滤棉+二级活性炭吸附处理后通过 15 米高排气筒 FQ-02 排放，污染因子为非甲烷总烃、氯苯类；PECVD 工艺废气经设备密闭收集，“硅烷燃烧+酸雾处理塔”+滤筒除尘装置处理后通过 15 米高排气筒 FQ-02 排放，污染因子为氮氧化物。各有组织废气均执行江苏省《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 1 的无组织排放限值。厂界无组织执行江苏省《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 3 的无组织排放限值；厂区内非甲烷总烃无组织浓度限值执行江苏省《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 2 的无组织排放限值。

本项目共设 3 根 15 米高排气筒。

（3）固废：按“减量化、资源化、无害化”的处置原则，落实各类固体废物的收集、处置和综合利用措施，固体废物零排放。危险废物委托具备危险废物处置资质的单位进行安全处置。

（4）噪声：选用低噪声设备，合理布局并采取有效的减振、隔声等降噪措施，

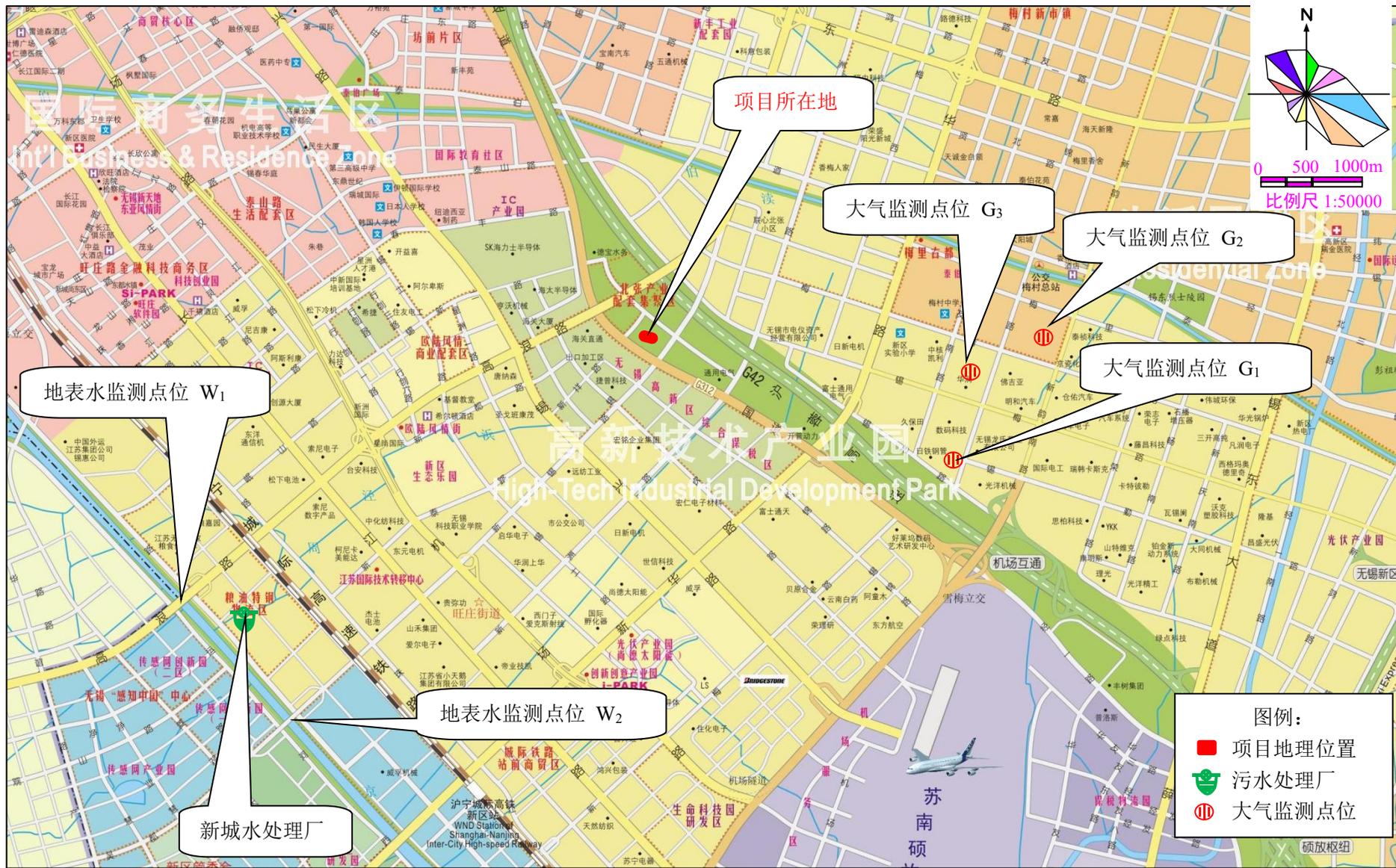
厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类排放标准。

综上，无锡博达新能科技有限公司博达新能叠层电池组件量产研发项目符合国家产业政策，选址符合“三线一单”和城市发展总体规划。采取的污染防治措施有效可行，各类污染物能够稳定达标排放，对周围环境影响较小，不会改变区域环境功能；满足总量控制要求，环境风险可接受。因此，在有效落实各项污染防治措施、严格执行“三同时”制度的基础上，从环境保护角度分析，该项目的建设可行。

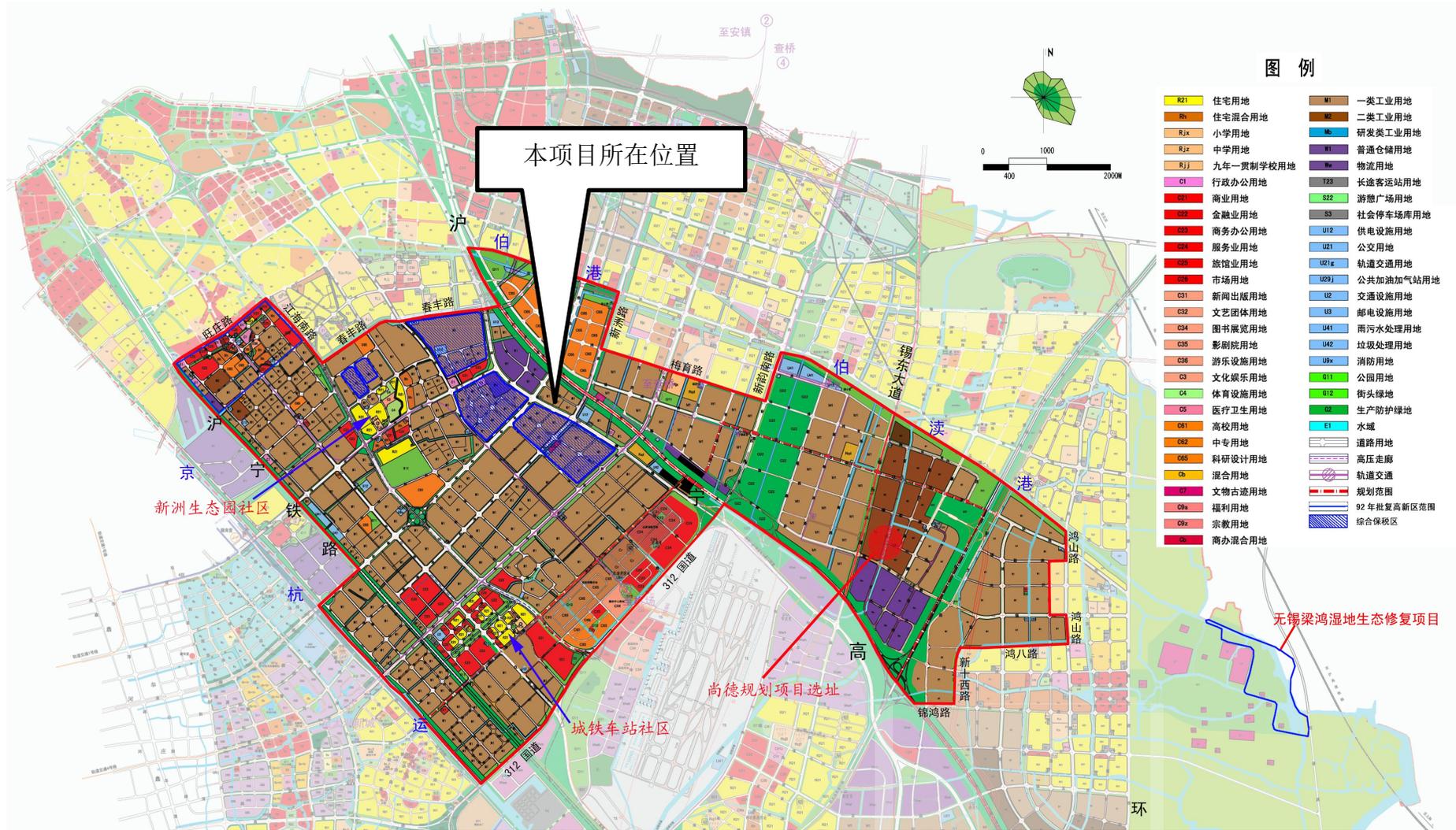
建设项目污染物排放量汇总表

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	氟化物	0	0	0	0.0009	0	0.0009	+0.0009
	氮氧化物	0	0	0	0.0012	0	0.0012	+0.0012
	非甲烷总烃	0	0	0	0.082	0	0.082	+0.082
	包括 氯苯类	0	0	0	0.0367	0	0.0367	+0.0367
废水	水量	0	0	0	8752	0	8752	+8752
	COD	0	0	0	1.0684	0	1.0684	+1.0684
	SS	0	0	0	0.8738	0	0.8738	+0.8738
	氨氮	0	0	0	0.0240	0	0.0240	+0.0240
	总磷	0	0	0	0.0030	0	0.0030	+0.0030
	总氮	0	0	0	0.0360	0	0.0360	+0.0360
一般工业 固体废物	不合格品	0	0	0	1.2	0	1.2	+1.2
	纸制废包装材料	0	0	0	2	0	2	+2
	塑料类废包装材料	0	0	0	4	0	4	+4
	废过滤材料	0	0	0	0.8	0	0.8	+0.8
	废 RO 膜	0	0	0	1.5	0	1.5	+1.5
	废离子交换树脂	0	0	0	1.5	0	1.5	+1.5
	生活垃圾	0	0	0	6	0	6	+6
危险废物	沾染有毒有害物质的 包装材料	0	0	0	1.2	0	1.2	+1.2
	实验室废液	0	0	0	215	0	215	+215
	不合格品	0	0	0	1.3	0	1.3	+1.3
	实验室废液	0	0	0	13.44	0	13.44	+13.44
	实验室废物	0	0	0	1.5	0	1.5	+1.5
	废活性炭	0	0	0	7.6975	0	7.6975	+7.6975
	废过滤棉	0	0	0	0.4	0	0.4	+0.4
喷淋废液	0	0	0	247.2	0	247.2	+247.2	

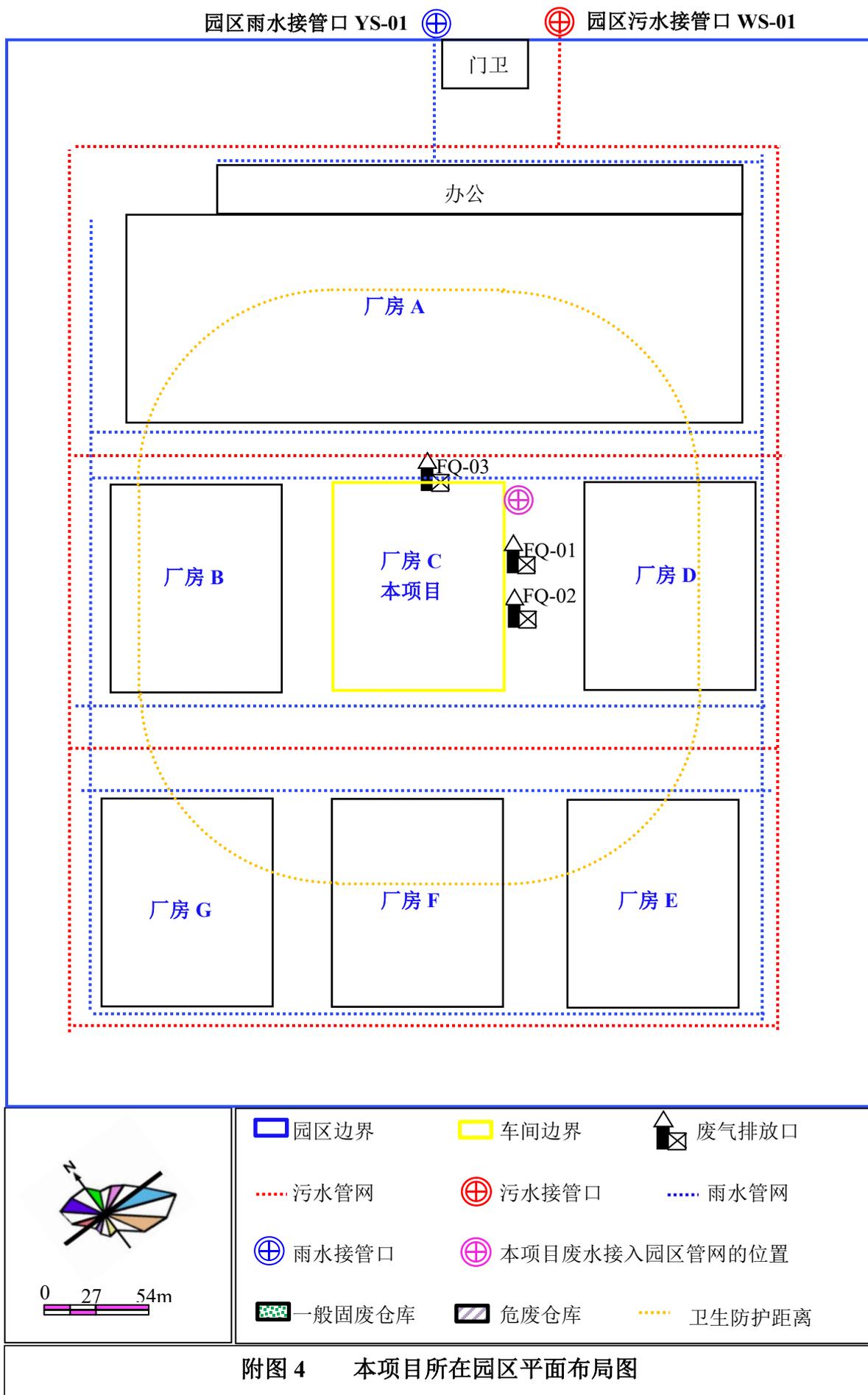
注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

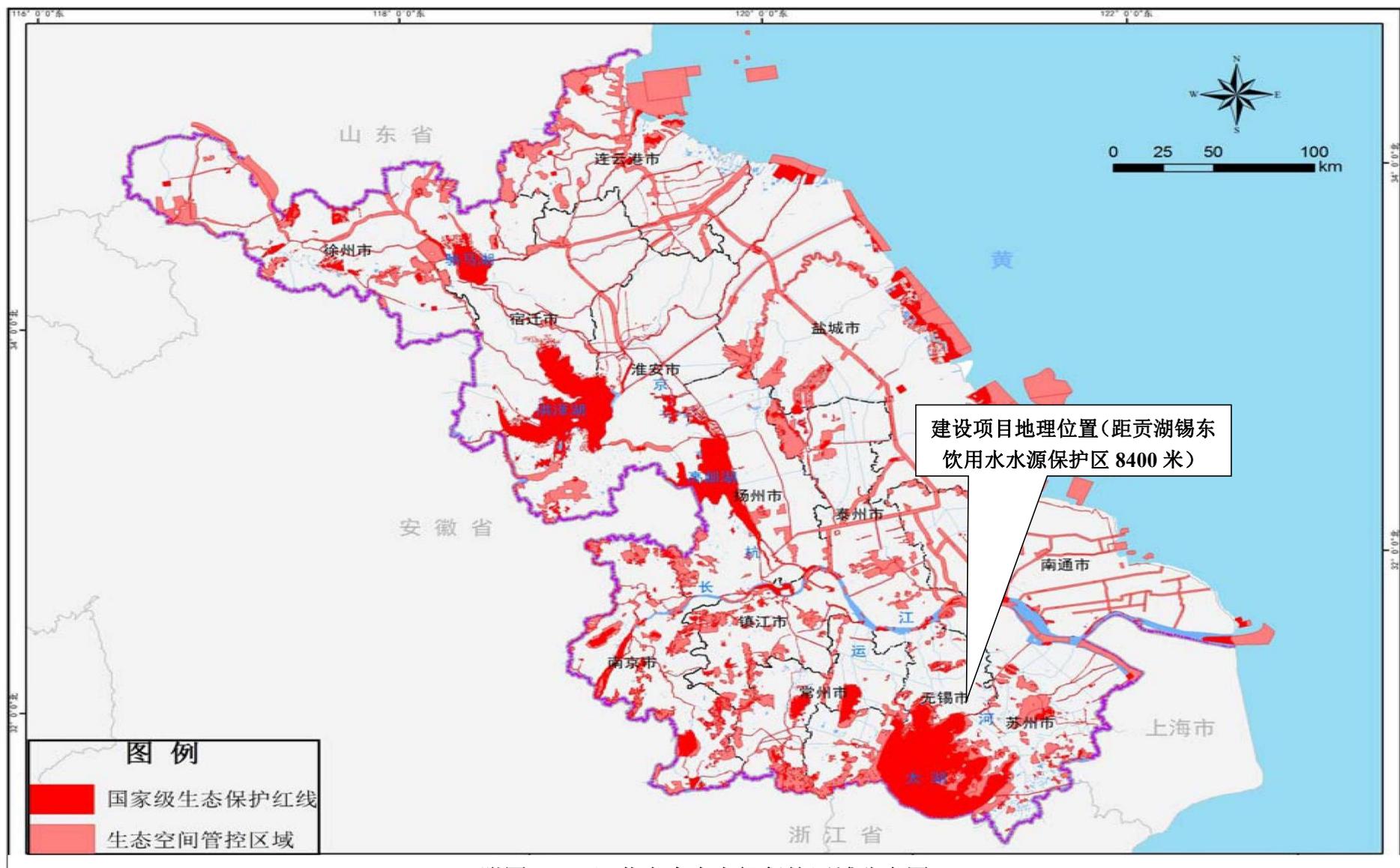


附图1 建设项目所在地理位置图



附图3 项目所在区域土地利用规划图





附图 6 江苏省生态空间保护区域分布图

