

# 建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：苏州阿诗特能源科技有限公司年产家用储能电池模组 62 万套、逆变器 8 万套、BMS 控制器 14 万套、柜体储能系统 1100 套、商用储能电池模组 6 万套新建项目

建设单位(盖章)：苏州阿诗特能源科技有限公司

编制日期：2023 年 3 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.....	18
三、 区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准.....	34
四、 主要环境影响和保护措施.....	42
五、 环境保护措施监督检查清单.....	65
六、 结论.....	66
建设项目污染物排放量汇总表.....	67

## 一、建设项目基本情况

项目名称	苏州阿诗特能源科技有限公司年产家用储能电池模组 62 万套、逆变器 8 万套、BMS 控制器 14 万套、柜体储能系统 1100 套、商用储能电池模组 6 万套新建项目		
项目代码	2302-320571-89-01-237616		
建设单位 联系人	夏纪敏	联系方式	13451682681
建设地点	苏州市漕湖街道永昌路 28 号 1 号楼防火分区 1-3 及防火分区 1-4、2 号楼防火分区 1-4 及防火分区 1-5		
地理坐标	(东经 120 度 35 分 58.272 秒, 北纬 31 度 28 分 10.488 秒)		
国民经济 行业类别	C3829 其他输配电及控制设备制造	建设项目行业类别	三十五、电气机械和器材制造业—77、输配电及控制设备制造 382—其他（仅分割、焊接、组装的除外；年用非溶剂型低 VOCs 含量涂料 10 吨以下的除外）
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <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)	苏州工业园区行政审批局	项目审批 (核准/备案) 文号(选填)	苏园行审备(2023)89 号
总投资 (万元)	30000	环保投资 (万元)	120
环保投资 占比 (%)	0.4	施工工期	3 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是	用地(用海) 面积 (m <sup>2</sup> )	约 18000 (建筑面积)
专项评价 设置情况	无		
规划情况	规划名称: 《苏州相城经济技术开发区总体规划(2018-2030)》		
规划环境 影响评价 情况	规划环评文件名称: 《苏州相城经济技术开发区总体规划(2018-2030)环境影响报告书》 召集审查机关: 中华人民共和国生态环境部 审查文件名称及文号: 关于《苏州相城经济技术开发区总体规划(2018-2030)环境影响报告书》的审查意见, 环审[2020]140 号, 2020 年 11 月 12 日		

**1、与《苏州相城经济技术开发区总体规划（2018-2030）》相符性**

**1.1 规划范围与规划时段**

规划范围：相城经济开发区的管辖范围 91.84 平方公里，其中本次规划范围总面积约 91.03 平方公里，包含：澄阳片区北到太阳路、东到 227 省道、西到相城大道、南到阳澄湖东路，面积 11.25 平方公里；环漕湖片区（包含北桥街道、漕湖街道）北到常熟辛庄南边界、东到元和塘-苏泾路、西到苏锡边界-望虞河、南到太东路，面积 79.79 平方公里。

规划时段：近期 2018-2022 年；远期 2023-2030 年。

**1.2 规划定位、职能与目标**

片区定位：相城经济开发区依托苏相合作区的示范平台优势，构建立足长三角经济圈、辐射全国的高端产业之区；体现典型江南水乡特色的环湖生态之区；促进创新型增长、建设宜居家园的和谐幸福之区。

片区职能：1、长三角地区重要的先进制造业和战略性新兴产业基地；2、苏州中心城市北部具有典型江南水乡特色的宜居新城；3、中新合作本土化、体制机制创新的合作示范区。

规划总目标：以发展先进制造业为主导，以承接重大产业项目为重点，以与产业发展相适应的现代服务业为支撑，充分发挥“产业升级合作示范基地”的引领作用，促进区域协调发展。全面实施“强工业、重创新、优人居、惠民生”四大战略，将片区建设成为社会和谐、创新增长、城乡协调、全面发展的现代化片区。

本项目行业类别为 C3829 其他输配电及控制设备制造，不违背相城经济开发区的规划产业定位，与规划定位相符。

**1.3“四区”划定**

禁建区包括生态红线区、基本农田、河流湖泊，面积约 48.94km<sup>2</sup>，占规划区总面积的 53.29%。禁止一切城镇建设行为；生态红线区按照《江苏省生态空间管控区域规划》的相关要求进行管控；基本农田执行最严格的保护制度，禁止非法占用；保持、维护、恢复河湖水系的自然生态系统，禁止围垦，除规划许可的水面和滨水景观设施以外，禁止新建、扩建与防洪、改善水环境无关的建筑物、构筑物。现状位于禁建区的企业，不得进行除安全、环保设施提升外的新改扩建，远期应逐步退出。

限建区包括地面沉降区、一般农田、市政基础设施控制用地、城镇规划区外的现状建设用地，面积约 12.71km<sup>2</sup>，占规划区总面积的 13.84%。地面沉降区工程建设需满足相关技术规定；建设项目占用耕地的，按照“占一补一”的原则予以补充；市政基础设施控制用地除必需的市政、园林、人防工程以及对现有建筑进行改（扩）建外，不得进行其他建设活动。引导符合产业发展方向和环境保护要求、满足地均产出要求的工业企业向规划工业区集中，逐步淘汰不符合相关要求的工业企业。禁止新增工业用地，合理引导农民向城镇集聚。

适建区包括尚未开发且适宜进行建设的区域以及土地整理后新划定的可建设区域，面积约 11.78km<sup>2</sup>，占规划区总面积的 12.83%。坚持先规划、后建设，实现有序开发；循序进行基础设施建设，注重与生态环境的协调，确定合理的开发强度，坚持集约发展。

已建区为现状已建设区，面积约 18.41km<sup>2</sup>，占规划区总面积的 20.05%。调整、优化现状用地功能，健全完善综合交通体系，加强公共服务设施和基础设施配套，完善绿地系统和广场体系。逐步淘汰或置换综合效益较低的工业用地，充分挖掘土地潜力，提高土地集约利用程度。

#### **1.4 规划空间布局**

##### **（1）澄阳片区**

澄阳片区以安元路为界，规划形成“南北两片”的空间布局结构。

①阳澄湖智慧创业社区：位于安元路以北，以工业发展为基础，集研发孵化、生活休闲功能为一体，协同创新、产城融合的综合型产业社区。

②城东生活服务片：位于安元路以南，以居住、公共服务功能为主，形成综合性生活服务片区。

##### **（2）环漕湖片区**

整个片区规划形成“一廊六片”的空间布局结构，其中冶长泾以南为苏相合作区范围。

①“一廊”：“双湖”生态廊道依托漕湖优质生态资源，向北与无锡的鹅真荡、向南与相城中心城区生态绿核联结，共同形成以生态湿地、森林公园为主要形式的区域性生态廊道。

②“六片”：漕湖城镇综合功能片区、苏相合作区产业片区、环漕湖生

态休闲商务片区、北桥工业片区、北桥城镇综合功能片区、生态农业观光区。

A. 漕湖城镇综合功能片区：位于规划区东南部，形成苏相合作区配套的生活服务性居住片区。

B. 苏相合作区产业片区：位于漕湖以南、苏虞张公路西侧地区，是地区层面产业升级、合作示范的主要高端产业承载空间。

C. 环漕湖生态休闲商务片区：依托滨水优质生态资源，通过自然生态岸线将休闲商业设施、高档商务办公、创智研发等有机串联而成。

D. 北桥工业片区：位于广济北路以东、苏虞张公路两侧地区，是北桥镇级工业的主要承载地区。

E. 北桥城镇综合功能片区：位于规划区中部，依托原北桥老镇区向南发展，形成新老镇区连片整体发展的格局。集中发展城镇建设用地，重点完善各类公共设施配套。

F. 生态农业观光区：位于北部区域，发展为集农业生产、科教、游览功能于一体的高产、高效、优质的生态农业观光区。

本项目位于苏州市漕湖街道永昌路 28 号 1 号楼、2 号楼，属于“四区划定”中的“适建区”，“规划空间布局”中环漕湖片区——苏相合作区产业片区。本项目用地性质为工业用地，建设内容与开发区规划用地性质相符。

## 1.5 基础设施规划

### (1) 给水工程规划

开发区规划范围以太湖为水源实施区域供水。目前澄阳片区供水主要由苏州市相城水厂通过位于黄桥的方浜加压站（10 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ）供给，环漕湖片区主要由方浜加压站及位于渭北的凤凰泾增压站（3 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ）供给。根据《苏州市城市供水专项规划》，开发区远期用水继续以太湖为水源，以相城水厂（规划规模 70 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ）供水为主，开发区远期用水量为 20 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，占相城水厂规划规模的 28.6%，水量可满足开发区的供水需求。

### (2) 污水工程规划

规划区实行雨污分流制，废水分片区接入相应污水处理厂集中处理后达标排放。根据《苏州市相城区污水专项规划》，澄阳片区污水排入城区污水处理厂，处理能力为 12 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，服务范围为元和街道。根据《苏州市相城区漕湖北桥片区污水专项规划》，环漕湖片区内设有污水处理厂 2 座，绕城

高速公路以北地块的污水排入北桥漕湖污水处理厂，处理能力为 5 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ；绕城高速公路以南地块的污水排入漕湖污水处理厂，处理能力为 9 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。

### （3）雨水工程规划

充分利用地形、水系进行合理分区，根据分散和直接的原则，保证雨水管道沿最短路线、较小管径把雨水就近排入内河，在汛期通过排涝泵调节内河水位，保证排水通畅。雨水管道沿规划道路敷设，采用自流方式排放，避免设置雨水提升泵站，雨水管径 DN400~d1200 规划疏浚开发区内主要的泄水河道，提高排洪能力。

### （4）供热工程规划

根据《相城区供热管网规划》，开发区内不布置热源厂。澄阳片区由望亭电厂向蠡口热电供热，蠡口热电作为供热站向片区内热用户提供集中供热，主干管道由太阳路及登云港接蠡口供热站。环漕湖片区取消灵峰供热站，南部由江南化纤热电厂提供供热，北部由望亭电厂向惠龙热电供热，惠龙热电作为供热站向片区内热用户提供集中供热，区域热力干管沿苏虞张公路、绕城高速、京沪高速铁路和望虞河敷设。

### （5）燃气工程规划

根据《相城区燃气专业规划》，开发区远期将使用天然气，气源为“西气东输”天然气通过北桥调压计量站及澄阳路调压计量站供气。其中，北桥调压计量站的规划供气量为 48 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，澄阳路调压计量站的规划供气量为 43.2 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。

## 1.6 环境保护规划

**大气环境：**大气环境达到国家大气环境质量二级标准，城镇环境空气优良以上天数比例达到 95%，降水 pH 值年平均值不小于 5，酸雨频率不大于 40%。

**水环境：**永昌泾、漕湖、望虞河和冶长泾远期应满足《地表水环境质量标准》中规定的 III 类水环境标准，其余内河远期均应达到 IV 类水环境标准。生活污水收集率 100%，工业废水排放达标率达到 100%。

**声环境：**声环境质量达到《城市区域环境噪声标准》（GB3096-2008）中相应区域环境噪声标准，一类区噪声平均等效声级昼间不高于 55dB（A），夜间不高于 45dB（A）；二类区昼间不高于 60dB（A），夜间不高于 50dB

(A)；三类区昼间不高于 65dB(A)，夜间不高于 55dB(A)；4a 类区昼间不高于 70dB(A)，夜间不高于 55dB(A)，4b 类区昼间不高于 70dB(A)，夜间不高于 60dB(A)。

固体废物综合整治：工业固体废弃物综合利用率稳定在 95%以上，危险废物无害化处理处置率 100%，生活垃圾无害化处理率 100%。

综上所述，本项目与所在区域规划内容基本相符。

**2、与《苏州相城经济技术开发区总体规（2018-2030）环境影响报告书》审查意见相符性**

**表 1-1 本项目与规划环评审查意见相符性分析**

审查意见	相符性
<p>《规划》应坚持绿色发展、协调发展，落实国家、区域发展战略，突出生态优先、绿色转型、集约高效，进一步优化《规划》用地布局、发展规模、产业结构等，做好与省市国土空间规划和区域“三线一单”(生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单)成果的协调衔接。</p>	<p>本项目的建设符合规划用地性质、产业定位，与区域三线一单相符。</p>
<p>着力推动开发区转型升级，做好全过程环境管控。按照国务院对开发区的批复要求和江苏省最新环境管理要求，加快开发区产业转型升级和结构优化，现有不符合开发区产业发展定位、用地规划等要求的电镀、化工等企业应逐步升级改造、搬迁、淘汰。做好重污染企业存续期间环境管控和风险防范，强化腾退企业遗留场地的土壤环境调查和风险评估，合理确定土地利用方式。</p>	<p>本项目为 C3829 其他输配电及控制设备制造，不属于电镀、化工等企业，与产业定位相符。</p>
<p>严格空间管控，优化区内空间布局。在生态保护红线范围内，严禁不符合管控要求的各类开发建设活动。严格清水通道等重要生态空间管控，避免不良环境影响。做好规划控制和生态隔离带建设，加强对开发区内及周边集中居住区等生活空间的防护，确保开发区产业布局与生态环境保护、人居环境安全相协调。</p>	<p>对照《江苏省生态空间管控区域规划》(苏政发[2020]1 号)，本项目不在上述保护区范围内，符合生态保护红线要求。</p>
<p>严守环境质量底线，强化污染物排放总量管控。根据国家和江苏省关于大气、水、土壤污染防治相关要求和区域“三线一单”成果，制定开发区污染减排方案，落</p>	<p>本项目符合三线一单要求，污染物排放量少，对环境的影响较小，均采取有效措施减少污染物的排放。</p>

	<p>实污染物总量管控要求。采取有效措施减少污染物排放量，结合区域总量控制要求，严格控制涉重产业的生产规模，确保区域环境质量持续改善，实现产业发展与城市发展、生态环境保护相协调。</p>	
	<p>严格入区项目生态环境准入，推动高质量发展。禁止审批向水体直接排放污染物的工业项目；不得新建、扩建增加重金属排放的项目；严格控制高耗水项目入园。引进项目的生产工艺、设备，以及单位产品能耗、污染物排放和资源利用效率等均需达到同行业国际先进水平。</p>	<p>本项目生产废水水质简单，经市政污水管网排入苏州市相城区漕湖污水处理厂处理，不向水体直接排放污染物，不属于重金属排放项目，耗能低。</p>
	<p>组织制定生态环境保护规划，完善环境监测体系。统筹考虑区内污染防治、生态恢复与建设、环境风险防范、环境管理等事宜。建立健全区域环境风险防范体系，建立应急响应联动机制，提升开发区环境风险防控和应急响应能力，保障区域环境安全。建立健全包括环境空气、地表水、地下水、土壤、底泥等环境要素的监控体系，做好长期跟踪监测与管理。</p>	<p>本项目运营期制定相应的环境监测计划，建立环境风险防范体系，提升环境风险防范措施。</p>
	<p>完善开发区环境基础设施建设，推进区域环境质量持续改善和提升。强化区域大气污染治理，加强恶臭污染物、挥发性有机物污染治理。加快推进污水处理厂提标改造及污水管网建设，提升区域再生水回用率。固体废物、危险废物应依法依规收集、处理处置。</p>	<p>本项目建设与区域环境保护规划相符。</p>
	<p>综上，本项目的建设符合《苏州相城经济技术开发区总体规划（2018-2030）环境影响报告书》审查意见的要求。</p>	

其他符合性分析

**1、产业政策相符性**

本项目为其他输配电及控制设备制造，经对照，本项目不属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修订）中鼓励类、限制类和淘汰类，为允许类；不属于《苏州市产业发展导向目录（2007年本）》（苏府[2007]129号）中鼓励类、限制类、禁止类和淘汰类项目；不属于《江苏省产业结构调整限制、淘汰和禁止目录》（苏办发[2018]32附件3）中限制、淘汰和禁止项目，产品能耗未超过限额要求。对照《市场准入负面清单（2022年版）》（发改体改规[2022]397号），本项目不属于与市场准入相关的禁止性规定项目。

综上所述，本项目符合国家和地方相关产业政策。

**2、《太湖流域管理条例》相符性**

《太湖流域管理条例》第四章第二十八条规定：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。

本项目不属于其中禁止设置的生产项目，各污染物均可以做到达标排放，符合《太湖流域管理条例》的要求。

**3、《江苏省太湖水污染防治条例》（2021年修订）相符性**

《江苏省太湖水污染防治条例》（2021年修订）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、使用含磷洗涤用品；

（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。

本项目距离太湖直线距离为 18.2km，根据《省政府办公厅关于公布江苏省太湖流域三级保护区范围的通知》（苏政办发[2012]221 号），属于太湖流域三级保护区，项目建设符合《江苏省太湖水污染防治条例》的环境管理要求。

#### **4、《苏州市阳澄湖水源水质保护条例》（2018 年修订）相符性**

根据《苏州市阳澄湖水源水质保护条例（2018 年修订）》，阳澄湖水源地保护区划分为一级保护区、二级保护区和三级保护区。

一级保护区：以集中式供水取水口为中心、半径 500 米范围内的水域和陆域；傀儡湖、野尤泾水域及其沿岸纵深 100 米的水域和陆域。

二级保护区：阳澄湖、傀儡湖及沿岸纵深 1000 米的水域和陆域；北河泾入湖口上溯 5000 米及沿岸纵深 500 米。上述范围内已划为一级保护区的除外。

三级保护区：西至元和塘，东至张家港河（自张家港河与元和塘交接处往张家港河至昆山西仓基河与娄江交接处止），南到娄江（自市区外城河齐门始，经娄门沿娄江至昆山西仓基河与娄江交接处止），上述水域及其所围绕的三角地区已划为一、二级保护区的除外；市区外城河齐门至糖坊湾桥向南纵深 2000 米以及自娄门沿娄江至昆山西仓基河止向南纵深 500 米范围内的水域和陆域；张家港河（下浜至西湖泾桥段）、张家港河下浜处折向厍浜至沙家浜镇小河与尤泾塘所包围的水域和陆域。

本项目位于苏州市漕湖街道永昌路 28 号，元和塘以西，不在保护区范围内。因此，项目符合《苏州市阳澄湖水源水质保护条例》（2018 年修订）中的相关要求。

#### **5、“三线一单”相符性**

##### **(1) 生态保护红线相符性**

对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发[2020]1 号）、《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发[2018]74 号），本项目距离最近的生

态空间管控区为“漕湖重要湿地”，其具体保护内容及范围见表 1-2。

**表 1-2 本项目地周边生态空间管控区情况表**

生态空间保护名称	主导生态功能	红线区域范围		面积（平方公里）			离厂界最近距离 km
		国家级生态保护红线范围	生态空间管控区域范围	国家级生态保护红线面积	生态空间管控区域面积	总面积	
漕湖重要湿地	湿地生态系统保护	/	漕湖湖体范围	/	8.81	8.81	北侧 0.86

本项目不在划定的生态空间管控区域内，符合《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发[2020]1 号）及江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发[2018]74 号）的规定要求。

**（2）环境质量底线相符性**

根据《2021 年度苏州市生态环境状况公报》，苏州市区二氧化硫、可吸入颗粒物、一氧化碳、二氧化氮、细颗粒物达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准，臭氧浓度值超过二级标准为空气不达标区；针对区域环境空气质量不达标状况，苏州市制定了《苏州市空气质量改善达标规划（2019-2024）》，对各类污染物减排提出了具体的要求，以切实改善区域环境空气质量。

建设项目周围水体水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准；项目厂界声环境可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准。

本项目建设后会产生一定的污染物，如废气、固废以及生产设备运行产生的噪声等，在采取相应的污染防治措施后，各类污染物的排放一般不会对周边环境造成不良影响，即不会降低区域环境功能等级，能维持环境功能区质量现状，因此本项目建设不会突破环境质量底线。

**（3）资源利用上线相符性**

区域环保基础设施较为完善，用水来源为市政自来水，当地自来水厂能够满足本项目的用水要求，用电由市供电公司电网接入。项目采取了优先选用低能耗设备等节能减排措施，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，不会达到资源利用上线。

(4) 环境准入负面清单相符性

① 对照《关于印发相城区建设项目环保准入负面清单的通知》（相政办[2021]51号）进行分析，详见下表：

**表 1-3 与相城区建设项目环保准入负面清单相符性分析**

内容		相符性分析
法律 法规 方面	禁止审批《建设项目环境保护管理条例》第十一条规定的应作出不予批准的决定的建设项目。	本项目不属于《建设项目环境保护管理条例》第十一条规定的应作出不予批准的决定的建设项目。
	禁止建设《太湖流域管理条例》《江苏省太湖水污染防治条例》《苏州市阳澄湖水源水质保护条例》等法律法规明确禁止的项目。	本项目不属于《太湖流域管理条例》《江苏省太湖水污染防治条例》《苏州市阳澄湖水源水质保护条例》等法律法规明确禁止的项目。
	禁止开展《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发[2018]74号）、《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）明确禁止的行为，严格执行《省政府办公厅关于印发江苏省生态空间管控区域调整管理办法的通知》（苏政办发[2021]3号）、《省政府办公厅关于印发江苏省生态空间管控区域监督管理办法的通知》（苏政办发[2021]20号）等文件要求。	本项目位于苏州市漕湖街道永昌路 28 号，不在《江苏省生态空间管控区域规划》、《江苏省国家级生态保护红线规划》中划定的国家级生态保护红线及生态空间管控区域范围内。
	化工项目严格执行《省政府关于加强全省化工园区化工集中区规范化管理的通知》（苏政发[2020]94号）、《关于加强全省化工园区化工集中区外化工生产企业规范化管理的通知》（苏化治[2021]4号）等文件要求。	本项目为 C3829 其他输配电及控制设备制造，不属于化工项目。
	铸造项目严格执行《关于重点区域严禁新增铸造产能的通知》（工信厅联装[2019]44号）、《关于认真做好铸造产能管理工作的通知》（苏工信装备[2019]523号）、《关于印发<江苏省铸造产能置换管理暂行办法>的通知》（苏工信规[2020]3号）等文件要求。	本项目为 C3829 其他输配电及控制设备制造，不属于铸造项目。

行业准入方面	<p>禁止审批新建、扩建单纯承接阳极氧化、电泳、表面处理、喷漆、喷粉、炼胶、印刷、清洗等加工的建设项目（为区域配套的“绿岛”项目除外），现有项目进行技术改造的，不得新增污染物排放。</p> <p>禁止建设废旧塑料造粒项目；禁止新建生产设备投资额 2000 万以下的单纯承接注塑、吸塑等加工的项目。</p> <p>禁止新建、改建、扩建项目设置电镀、蚀刻、钝化工艺（太湖流域战略性新兴产业除外）。</p> <p>禁止审批生产设备投资额 2000 万以下的家具制造项目。</p>	<p>本项目为 C3829 其他输配电及控制设备制造，不涉及以上禁止行业。</p>
水环境方面	<p>禁止生产废水含磷、氮污染物（太湖流域战略性新兴产业除外）。</p>	<p>本项目生产废水中不含氮、磷。</p>
大气环境方面	<p>禁止建设生产和使用高 VOCs 含量的涂料、油墨、胶黏剂等项目。禁止建设列入三致物质（致癌、致畸、致突变物质）名录且有恶臭污染的项目。</p>	<p>本项目不涉及三致物质，不生产和使用高 VOCs 含量的涂料、油墨、胶黏剂。</p>
固废方面	<p>禁止审批产生的危险废物在江苏省内无相应处置单位的建设项目。</p>	<p>本项目产生的危险废物类别在苏州市内均有相应处置单位。</p>
环境总量方面	<p>严格执行《相城区建设项目主要污染物排放总量指标评估及管理办法（试行）》，落实污染物排放总量控制制度，将主要污染物排放总量指标作为建设项目环评审批的前置条件。</p>	<p>本项目严格按照《相城区建设项目主要污染物排放总量指标评估及管理办法（试行）》落实污染物排放总量控制制度。</p>
<p>综上所述，本项目符合“三线一单”要求。</p> <p>② 对照《江苏省政府关于印发江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（苏政发[2020]49 号）附件 3，本项目属于太湖流域，为重点管控单元。江苏省太湖流域重点管控要求见下表。</p>		

表 1-4 本项目与江苏省省域生态环境管控要求情况对照表

管控类别	重点管控要求	本项目情况	相符性
空间布局约束	在太湖流域一、二、三级保护区，禁止新建、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，城镇污水集中处理等环境基础设施项目和《江苏省太湖水污染防治条例》第四十六条规定的情形除外。	本项目位于太湖流域三级保护区。不属于上述文件中禁止建设的项目，符合《江苏省太湖水污染防治条例》（2021年修订版）、《太湖流域管理条例》要求。	相符
	在太湖流域一级保护区，禁止新建、扩建向水体排放污染物的建设项目，禁止新建、扩建畜禽养殖场，禁止新建、扩建高尔夫球场、水上游乐等开发项目以及设置水上餐饮经营设施。	本项目不在太湖流域一级保护区范围内。	相符
	在太湖流域二级保护区，禁止新建、扩建化工、医药生产项目，禁止新建、扩建污水集中处理设施排污口以外的排污口。	本项目不在太湖流域二级保护区范围内。	相符
污染物排放管控	城镇污水处理厂、纺织工业、化学工业、造纸工业、钢铁工业、电镀工业和食品工业的污水处理设施执行《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》	本项目为 C3829 其他输配电及控制设备制造，不属于城镇污水处理厂、纺织工业、化学工业、造纸工业、钢铁工业、电镀工业和食品工业。	相符
环境风险防控	1.运输剧毒物质、危险化学品的船舶不得进入太湖。 2.禁止向太湖流域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。 3.加强太湖流域生态环境风险应急管控，着力提高防控太湖蓝藻水华风险预警和应急处置能力。	本项目不涉及	相符
资源利用效率要求	1.太湖流域加强水资源配置与调度，优先满足居民生活用水，兼顾生产、生态用水以及航运等需要。 2.2020 年底前，太湖流域所有省级以上开发区开展园区循环化改造。	本项目运营过程中将消耗一定量的水资源，水资源消耗量相对区域资源利用总量较少，不会影响居民生活用水。	相符
综上所述，本项目符合《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏			

政发[2020]49号)中的相关要求。

③ 本项目位于苏州市漕湖街道永昌路28号,对照《苏州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》(苏环办字[2020]313号),本项目属于“重点保护单元”,相关要求如下表所示。

**表 1-5 本项目与苏州市重点管控单元生态环境准入清单相符性分析**

管控类别	重点管控单元生态环境准入清单	本项目情况	相符性
空间布局约束	禁止引进列入《产业结构调整指导目录》《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录》《江苏省工业和信息产业结构调整、限制、淘汰目录及能耗限额》淘汰类的产业;禁止引进列入《外商投资产业指导目录》禁止类的产业。	本项目属于《产业结构调整指导目录》、《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录》、《江苏省工业和信息产业结构调整、限制、淘汰目录及能耗限额》允许类项目。	相符
	严格执行园区总体规划及规划环评中提出的空间布局和产业准入要求,禁止引进不符合园区产业定位的项目。	本项目为 C3829 其他输配电及控制设备制造,符合产业定位,项目选址符合总体规划要求。	相符
	严格执行《江苏省太湖水污染防治条例》的分级保护要求,禁止引进不符合《条例》要求的项目。	本项目符合《条例》要求。	相符
	严格执行《阳澄湖水源水质保护条例》相关管控要求。	本项目不在阳澄湖水源水质保护区内,符合相关要求。	相符
	严格执行《中华人民共和国长江保护法》。	符合《中华人民共和国长江保护法》。	相符
	禁止引进列入上级生态环境负面清单的项目。	本项目不属于清单中禁止引进的相关产业。	相符
污染物排放管控	园区内企业污染物排放应满足相关国家、地方污染物排放标准要求。	本项目污染物排放满足相关国家、地方污染物排放标准要求。	相符
	园区污染物排放总量按照园区总体规划、规划环评及审查意见的要求进行管控。	本项目污染物排放总量按照园区总体规划、规划环评及审查意见的要求进行管控。	
	根据区域环境质量改善目标,采取有效措施减少主要污染物排放总量,确保区域环境质量持续改善。	本项目废气经处理后通过排气筒排放,有效减少了无组织废气的排放量。	
环境风险防控	建立以园区突发环境事件应急处置机构为核心,与地方政府和企事业单位	本项目目前为环评编制阶段,项目要求企业制定风	相符

	<p>位应急处置机构联动的应急响应体系，加强应急物资装备储备，编制突发环境事件应急预案，定期开展演练。</p> <p>生产、使用、储存危险化学品或其他存在环境风险的企事业单位，应当制定风险防范措施，编制突发环境事件应急预案，防止发生环境事故。</p> <p>加强环境影响跟踪监测，建立健全各环境要素监控体系，完善并落实园区日常环境监测与污染源监控计划。</p>	<p>风险防范措施，编制突发环境事件应急预案，定期开展演练，完善并落实日常环境监测与污染源监控计划。</p>	
资源利用效率要求	<p>园区内企业清洁生产水平、单位工业增加值新鲜水耗和综合能耗应满足园区总体规划、规划环评及审查意见要求。</p> <p>禁止销售使用燃料为“Ⅲ类(严格)，具体包括：1、煤炭及其制品(包括原煤、散煤、煤矸石、煤泥、煤粉、水煤浆、型煤、焦炭、兰炭等)；2、石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油；3、非专用锅炉或未配置高效除尘设施的专用锅炉燃用的生物质成型燃料；4、国家规定的其它高污染燃料。</p>	<p>本项目优化能源结构，加强能源清洁利用。</p> <p>本项目不使用相关禁止燃料。</p>	相符
<p>综上所述，本项目与《苏州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》相符。</p> <p><b>6、与若干挥发性有机物污染控制文件要求相符性</b></p> <p>(1) 《江苏省挥发性有机物污染防治管理办法》文件要求：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。无法在密闭空间进行的生产经营活动应当采取有效措施，减少挥发性有机物排放量。</p> <p>(2) 《关于印发江苏省重点行业挥发性有机物污染控制指南的通知》(苏环办[2014]128号)文件要求：(一)所有产生有机废气污染的企业，应优先采用环保型原辅料、生产工艺和装备，对相应生产单元或设施进行密闭，从源头控制 VOCs 的产生，减少废气污染物排放。(二)鼓励对排放的</p>			

VOCs 进行回收利用，并优先在生产系统内回用。对浓度、性状差异较大的废气应分类收集，并采用适宜的方式进行有效处理，确保 VOCs 总去除率满足管理要求，其中有机化工、医药化工、橡胶和塑料制品（有溶剂浸胶工艺）、溶剂型涂料表面涂装、包装印刷业的 VOCs 总收集、净化处理率均不低于 90%，其他行业原则上不低于 75%。

（3）《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53 号）文件要求：“含 VOCs 物料应储存于密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等”，“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”，“低浓度、大风量废气，宜采用沸石转轮吸附、活性炭吸附、减风增浓等浓缩技术，提高 VOCs 浓度后净化处理”。

（4）《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）文件要求：VOCs 质量占比大于等于 10%的含 VOCs 产品，其使用过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。

（5）《省政府办公厅关于印发江苏省“十四五”生态环境保护规划的通知》（苏政办发[2021]84 号）文件要求：严格准入要求，禁止建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶黏剂等项目”，“加强 VOCs 无组织排放控制，实施含 VOCs 物料全方位、全链条、全环节管理，强化储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等无组织排放环节的污染收集处理。

（6）《江苏省重点行业挥发性有机物清洁原料替代工作方案》（苏大气办[2021]2 号）文件要求：以工业涂装、包装印刷、木材加工、纺织（附件 1）等行业为重点，分阶段推进 3130 家企业（附件 2）清洁原料替代工作。实施替代的企业要使用符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020）规定的粉末、水性、无溶剂、辐射固化涂料产品；符合《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB38507-2020）规定的水性油墨和能量固化油墨产品；符合《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508-2020）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》（GB33372-2020）规定的水基型、本体型胶粘剂产

品。若确实无法达到上述要求，应提供相应的论证说明，相关涂料、油墨、清洗剂、胶粘剂等产品应符合相关标准中 VOCs 含量的限值要求。

本项目使用的导热硅胶、散热胶（VOCs 约为 0.9%）符合《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB33372-2020）规定的本体型胶粘剂产品要求。根据苏州市电子信息行业协会出具的本项目使用医用酒精不可替代的论证意见可知，由于企业工艺限制，水基、半水基清洗剂不足以满足需求，对清洗效果有影响，故目前选用的医用酒精是不可替代的，亦可满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508-2020）表 1 中“有机溶剂型清洗剂 VOCs 含量≤900mg/L 要求”。本项目产生量较小且产生点位较分散不易收集，直接车间无组织排放，对周边环境影响较小。

7、与《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）、《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）、《苏州市危险废物贮存规范化管理专项整治工作方案》（苏环办字[2019]82 号）、《关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》（苏环办字[2019]222 号）、《省生态环境厅关于做好江苏省危险废物全生命周期监控系统上线运行工作的通知》（苏环办[2020]401 号）相符性

本项目拟建危险废物仓库将符合如下要求：地面与裙脚使用坚固、防渗的材料建造，建筑材料与危险废物相容；危废根据其类别分区存放，设立监控设施与防护栅栏和警示标志；配置安全防护服装与工具、通讯设备、照明设施等，与“地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料与危险废物相容。对危废暂存处设立监控设施，危废暂存处周围应设置围墙或者防护栅栏，与周边区域严格分离开，并按 GB15562.2 的规定设置警示标志，现场需配置安全防护服装与工具、通讯设备、照明设施等”等相关要求相符。

因此，本项目与《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）、《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）、《苏州市危险废物贮存规范化管理专项整治工作方案》（苏环办字[2019]82 号）、《关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》（苏环办字[2019]222 号）相关要求相符。

## 二、建设项目工程分析

建设内容	<p><b>1、项目背景及由来</b></p> <p>苏州阿诗特能源科技有限公司拟租赁苏州易相精密机械有限公司部分厂房建设年产家用储能电池模组 62 万套、逆变器 8 万套、BMS 控制器 14 万套、柜体储能系统 1100 套、商用储能电池模组 6 万套新建项目，该项目已通过苏州工业园区行政审批局的备案(备案号:苏园行审备[2023]89 号)。</p> <p>根据《中华人民共和国环境保护法》(主席令第九号,2015 年 1 月 1 日起施行)、《中华人民共和国环境影响评价法》(2016 年修订)和《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 253 号),项目需进行环境影响评价工作,根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版),项目属于“三十五、电气机械和器材制造业金属制品业—77、输配电及控制设备制造 382—其他(仅分割、焊接、组装的除外;年用非溶剂型低 VOCs 含量涂料 10 吨以下的除外)”,应编制环境影响报告表。为此,建设单位委托我公司完成项目的环境影响评价工作。</p> <p><b>2、项目概况</b></p> <p>项目名称:苏州阿诗特能源科技有限公司年产家用储能电池模组 62 万套、逆变器 8 万套、BMS 控制器 14 万套、柜体储能系统 1100 套、商用储能电池模组 6 万套新建项目;</p> <p>建设单位:苏州阿诗特能源科技有限公司;</p> <p>建设地点:苏州市漕湖街道永昌路 28 号 1 号楼防火分区 1-3 及防火分区 1-4、2 号楼防火分区 1-4 及防火分区 1-5;</p> <p>建设性质:新建;</p> <p>建设规模及内容:本项目租赁苏州易相精密机械有限公司厂房进行生产,租赁建筑面积约 18000 平方米,本项目建成后年产家用储能电池模组 62 万套、逆变器 8 万套、BMS 控制器 14 万套、柜体储能系统 1100 套、商用储能电池模组 6 万套;</p> <p>总投资额:30000 万元,其中环保投资 1200 万元,占总投资的 4%;</p> <p>员工情况及工作制度:本项目新增职工约 281 人,10 小时单班制,年工作 300 天,全年工作时间 3000 小时。厂内不设浴室、宿舍等设施。</p>
------	--

### 3、项目主体工程及产品方案

本项目建成后全厂主体工程及产品方案见下表。

**表 2-1 项目组成一览表**

工程名称	产品名称	设计产能（套/a）	年工作时间
1#厂房	柜体储能系统	1100	3000h
	商用储能电池模组	6 万	
2#厂房	家用储能电池模组	62 万	
	逆变器	8 万	
	BMS 控制器	14 万	

### 4、公用、辅助、环保、储运、依托工程

本项目公用辅助、环保、储运工程，具体见下表。

**表 2-2 项目公辅、环保、储运等工程组成情况一览表**

类别	建设名称	设计能力	备注	
公辅工程	给水	6800m <sup>3</sup> /a	依托租赁厂房内现有给排水管网	
	排水	5825m <sup>3</sup> /a		
	供电	470 万 kw · h/a	市政供电管网	
	空压系统	10.9m <sup>3</sup> /min	2 台空压机	
储运工程	原料、中间仓库	1700m <sup>2</sup>	位于 2#厂房西南侧	
	防爆柜	3 个	2 个用于贮存酒精，1 个用于贮存氮气	
环保工程	废水	废水收集排放系统、雨水排水系统	对租赁厂房现有排水系进行改造	
	噪声	隔声、减振等	厂界噪声达标	
	固废	危废仓库	55m <sup>2</sup>	位于 2#厂房西北角，满足贮存要求
		一般固废仓库	10m <sup>2</sup>	位于 2#厂房外西北侧，防渗漏，防雨淋，防流失，满足贮存要求

## 5、主要生产设施

项目主要设备见表 2-3。

表 2-3 主要生产设施

主要生产单元	设备名称	规格、型号	数量	备注	
家用储能电池模组	储能电池包生产线	定制	3 套	分选、堆叠、焊接	
	自动化超声波焊接机	定制	6 套	焊接	
	PCBA 测试设备-1	定制	3 台	测试	
	测试设备	定制	72 套		
	测试线	定制	3 套		
		包装机	定制	1 套	包装
		包装线	定制	2 套	
逆变器	电烙铁	定制	4 套	焊接	
	装配产线	定制	1 套	装配	
	测试设备	定制	1 套	测试	
	老化房	定制	1 套		
	包装工作站	定制	1 套	包装	
BMS 控制器	装配产线	定制	1 套	装配	
	测试设备	定制	1 套	测试	
	包装工作台	定制	1 套	包装	
柜体储能系统	测试设备	定制	2 台	系统测试	
	补液装置	定制	1 台	安装测试	
	电池装填小车	/	1 台		
	大型电缆剥线机	XHD-150	1 台	线束加工	
	六边免换模压接机	XHD-06F	1 台		
	电脑剥线机	XHD-360A	1 台		
	端子压接机	HBQ-2040EB	1 台		
	自动端子压接机	/	1 台		
	滚筒变频放线机	XHD-680FX	1 台		
	空压机		2.4m <sup>3</sup> /min	1 台	辅助设备
			8.5 m <sup>3</sup> /min	1 台	
	车床	C61400	1 台		
	铣床	4S	1 台		
	钻床	ZS4120	1 台		
	二次元	SMU-3020EC	1 台		
	金相切割机	QG-65	1 台		
金相抛光机	P-2T	1 台			
砂轮机	NA	1 台			
商用储能电池模组	激光焊接设备	定制	1 套	焊接	
	激光清洗设备	定制	1 套	清洗	
	电池电性测试设备	定制	1 套	测试	
	EOL 测试设备	定制	1 套		

		拉力测试仪	定制	1套		
		安全测试设备	定制	2套		
<b>6、原辅材料及能源使用情况</b>						
主要原辅料使用情况见表 2-4，主要原辅物理化学性质见表 2-5。						
<b>表 2-4 主要原辅料一览表</b>						
产品	名称	性状	规格/组分	年耗量 (t/a)	存储方式	来源及运输方式
家用 储能 电池 模组	电芯	固态	磷酸铁锂	1488 万个	原料仓库	外购、汽 运
	外壳(钣金件)	固态	铁质	620000 套		
	紧固件 (螺丝螺母)	固态	铁质	120		
	线束线材	固态	铜质	620000 套		
	电气部件	固态	铁质、塑胶	620000 套		
医用酒精	液态	75%乙醇， 其余为水	50L	防爆柜		
逆变器	外壳(钣金件、 结构件)	固态	铁质	80000 套	原料仓库	
	紧固件 (螺丝螺母)	固态	铁质	31		
	线束线材	固态	铜质	80000 套		
	无铅焊锡丝	固态	锡 99.3%， 其余为铜、 改性松香	0.6		
	电气部件	固态	铁质、塑胶	80000 套		
	导热硅胶	液态	氧化铝 40~60%、氢 氧化铝 10~25%、聚 甲基氢硅烷 3~10%、聚 甲基乙烷基 硅氧烷 5~20%	0.3		
医用酒精	液态	75%乙醇， 其余为水	10L	防爆柜		
BMS 控制 器	外壳(钣金件)	固态	铁质	140000 套	原料仓库	
	紧固件 (螺丝螺母)	固态	铁质	200		
	线束线材	固态	铜质	140000 套		
	电气部件(电 子线路板等)	固态	铁质、塑胶	140000 套		
	医用酒精	液态	75%乙醇，	10L	防爆柜	

			其余为水			
柜体 储能 系统	储能柜体	固态	铁质	1100 个	原料仓库	
	风道	固态	铁质	1100 个		
	桥架	固态	铁质	1100 个		
	封板、支撑板	固态	铁质	1100 个		
	电池架	固态	铁质	44000 个		
	紧固件	固态	铁质	550 吨		
	电缆、线材	固态	塑胶	若干		
	电柜	固态	铁质	3300 个		
	电气部件（端子 PLC 模块器，电源，隔离开关，熔丝，绝缘子，铜排等）	固态	铜质	若干		
	电气部件	固态	铁质、塑胶	若干		
工业气体	气态	99.6%N <sub>2</sub> 、0.4%H <sub>2</sub>	110L			
医用酒精	液态	75%乙醇，其余为水	10L	防爆柜		
商用 储能 电池 模组	盖板	固体	PA 塑胶	120000 个	原料仓库	
	通讯线	固体	铜 PVC	60000 个		
	均衡板	固体	电子线路板	180000 个		
	正极连接排	固体	铜	60000 个		
	负极连接排	固体	铝	60000 个		
	禁锢扎带	固体	钢	60000 个		
	端板 PCB 盖板	固体	PA 塑胶	120000 个		
	端板 PCS	固体	电子线路板	60000 个		
	端板	固体	热固性聚酯玻璃纤维	120000 个		
	硅胶垫片	固体	Poron	60000 个		
	280AH 电芯	固体	理、铜、铁、铝	1080000 个		
	盖板	固体	热固性聚酯玻璃纤维	60000 个		
	散热胶	固态	氧化铝 40~60%、氢氧化铝 10~25%、二甲基硅油 5~10%、聚甲基氢硅烷	3		

3~10%、聚  
甲基乙烯基  
硅氧烷  
5~20%、其  
余为炭黑和  
铂金催化剂

表 2-5 主要原辅材料的理化性质

名称	理化性质	燃烧爆炸性	毒理特性
乙醇	常温、常压下是一种易燃、易挥发的无色透明液体，它的水溶液具有酒香的气味，并略带刺激。密度：0.789g/cm(20C°)，气体密度为1.59kg/m <sup>3</sup> ；沸点：78.3℃，熔点：-114.1℃；饱和蒸气压（kPa）：5.33（19℃）；燃烧热（kJ/mol）：1365.5；临界压力（MPa）：6.38；闪点（℃）：12；引燃温度（℃）：363；溶解性：与水混溶，可溶于醚、氯仿、甘油等大多数有机溶剂。	易燃易爆，爆炸极限（V/V）：3.3%~19%	LD <sub>50</sub> ： 7060mg/kg（兔经口）； 7430mg/kg（兔经皮）；LC <sub>50</sub> ： 37620mg/m <sup>3</sup> （10h，大鼠吸入）
无铅焊丝	金属光泽丝状金属合金体，熔点（℃）：227，相对密度（水=1）：7.3，不溶于水，溶于硝酸、热浓硫酸、碱液，不溶于稀盐酸。	可燃	无资料
导热硅胶	液体，无气味，不溶于水。	难燃	LD <sub>50</sub> ： 5000mg/kg
散热胶	灰色液体，具有轻微气味，热分解温度>250℃，闪点>250℃，相对密度（水=1）1.8，不溶于水；产品在正常的贮存及使用条件下时稳定的，不会发生危险性聚合。	难燃	无资料

7、水平衡

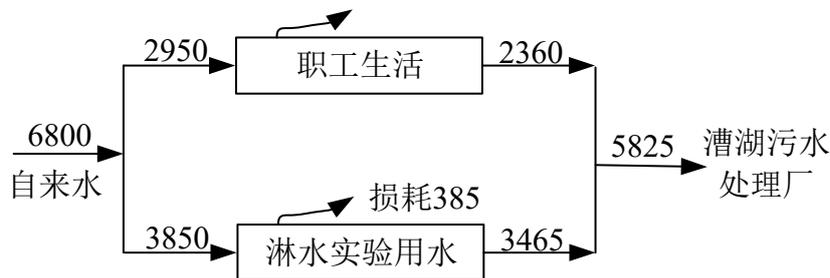


图 2-1 项目水平衡图（单位：m<sup>3</sup>/a）

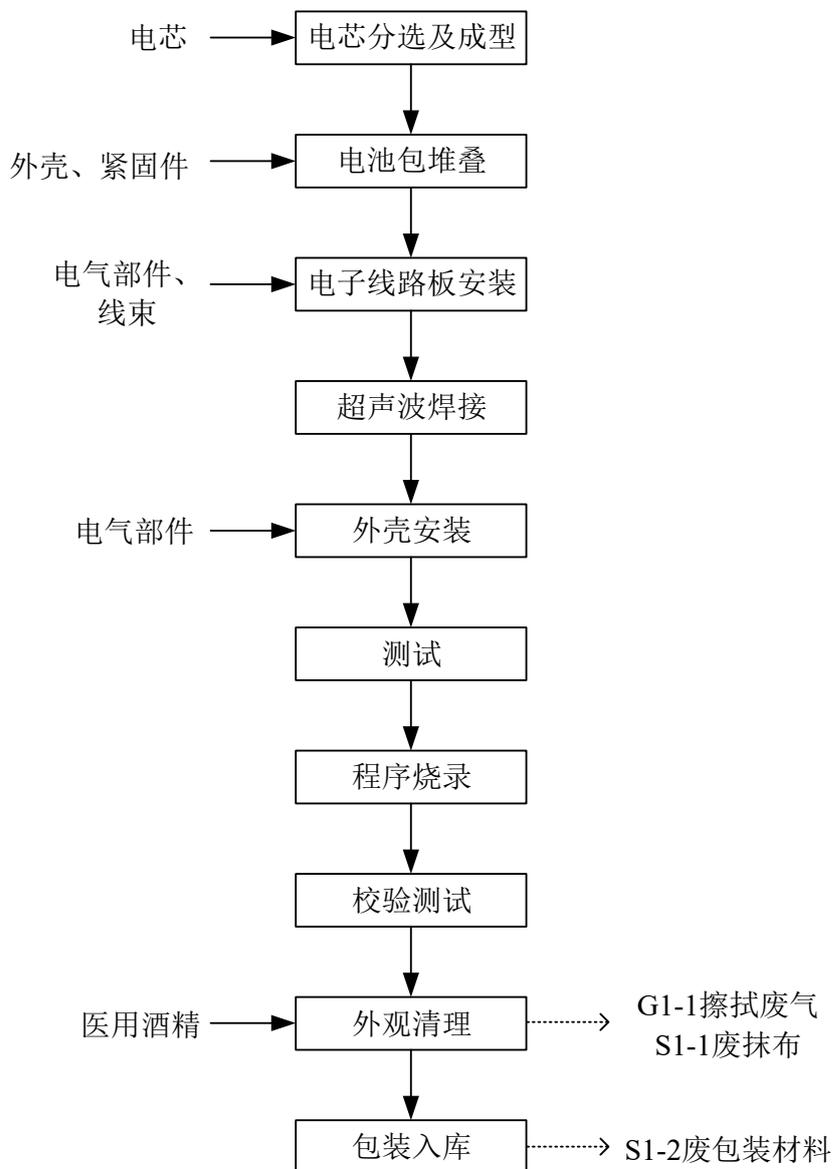
## 8、厂区平面布置及项目周边概况

本项目位于苏州市漕湖街道永昌路 28 号，项目地理位置见附图 1。项目厂区北侧、南侧、西侧、东侧均为漕湖产业园其他厂房；项目周边用地均为工业用地，距离本项目最近敏感点位于项目西侧 309m 处的漕湖产业园青年公寓 A 区。具体周边环境状况及敏感目标分布情况见附图 2。

本项目租赁苏州易相精密机械有限公司厂房建设本项目生产区域，厂区总平面布置见附图 3。

## 一、工艺流程简述

### (1) 家用储能电池模组



**图 2-2 家用储能电池模组工艺流程及产污环节图**

工艺流程及产污环节图简述：

①电芯分选及成型：放入电芯，自动流入电芯测试分选弯折机，完成测试和折弯步骤；不合格电芯直接退回供应商。

②电池包堆叠：利用工装夹具、电芯堆叠挤压装置将电芯堆叠压紧，并将外壳、紧固件等固定。

③电子线路板安装：使用线束将电子线路板和其它电子部件电气部件固定安装到产品上。

④焊接：利用集成超声波焊接机系统将电芯的极耳焊接在一起。此焊接部分不添加任何焊料，焊接后使用拉力测试仪验证极耳的焊接质量；超声波焊接物理效应为超声波瞬间激活金属晶格中的粒子，使得金属箔片相结合处的分子相互渗透而牢固的连接，从而实现极耳之间的焊接。此步骤会不产生焊接废气。

⑤外壳安装：使用线束、紧固件将电气部件等安装于支架上，并使用线束进行连接。

⑥测试：使用安全测试设备、充放电测试设备对储能设备进行高压测试及接地测试。

⑦程序烧录：使用数据线将产品连接到电脑，并将程序烧录到产品中。

⑧校验测试：测试合格的储能设备进行充放电及老化测试，测试不合格，进行分析维修，再次进行充放电测试，直至合格。

⑨外观清理：检查外壳是否有污渍，使用 75%医用酒精进行擦拭，此步骤产生乙醇挥发废气 G1-1，擦拭过程会产生废抹布 S1-1。

⑩包装：将电池模组用纸箱包装，产生废包装材料 S1-2。

## (2) 逆变器

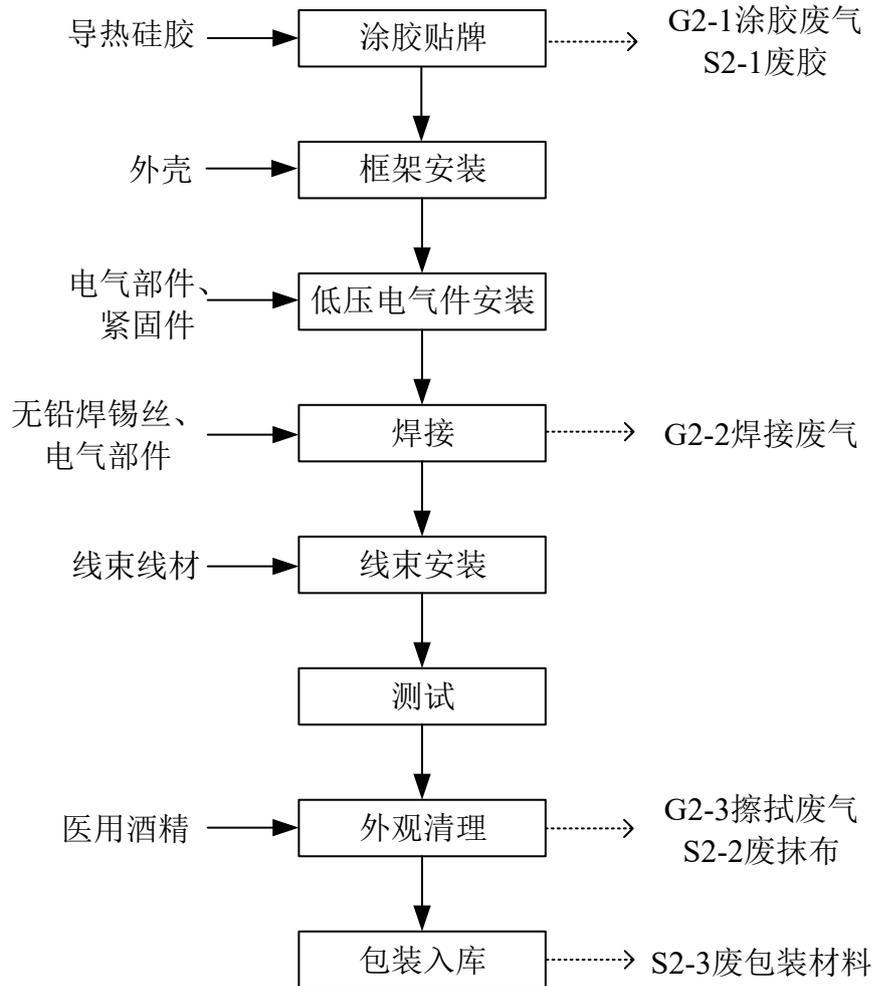


图 2-3 逆变器工艺流程及产污环节图

工艺流程及产污环节图简述：

①涂胶贴牌：使用导热硅胶贴铭牌等，改工序会产生废胶 S2-1、废气 G2-1。

②框架安装：用钣金件和结构件拼装出基本结构框架；

③低压器件安装：使用电批将开关、接线端子等部件安装到框架；

④电子线路板安装：使用电批将电子线路板安装到框架，不涉及胶粘剂等的使用；

⑤焊接：用电烙铁使用无铅焊丝，将电气部件焊接到电子线路板，此步骤产生焊接废气 G2-2；产生的焊接废气经移动式焊烟净化装置处理后无组织排放。

⑥线束安装：用线束将部件连接到一起。

⑦测试：使用测试设备测试产品的耐压、接地等安全特性；使用功能分析设备测试产品的功能参数；使用老化设备对产品进行老化测试；测试不合格品返修。

⑧外观清理：检查外壳是否有污渍，使用 75%医用酒精进行擦拭，此步骤产生乙醇挥发废气 G2-3，擦拭过程会产生废抹布 S2-2。

⑨包装：将逆变器用包装材料包装，产生废包装材料 S2-3。

### (3) BMS 控制器

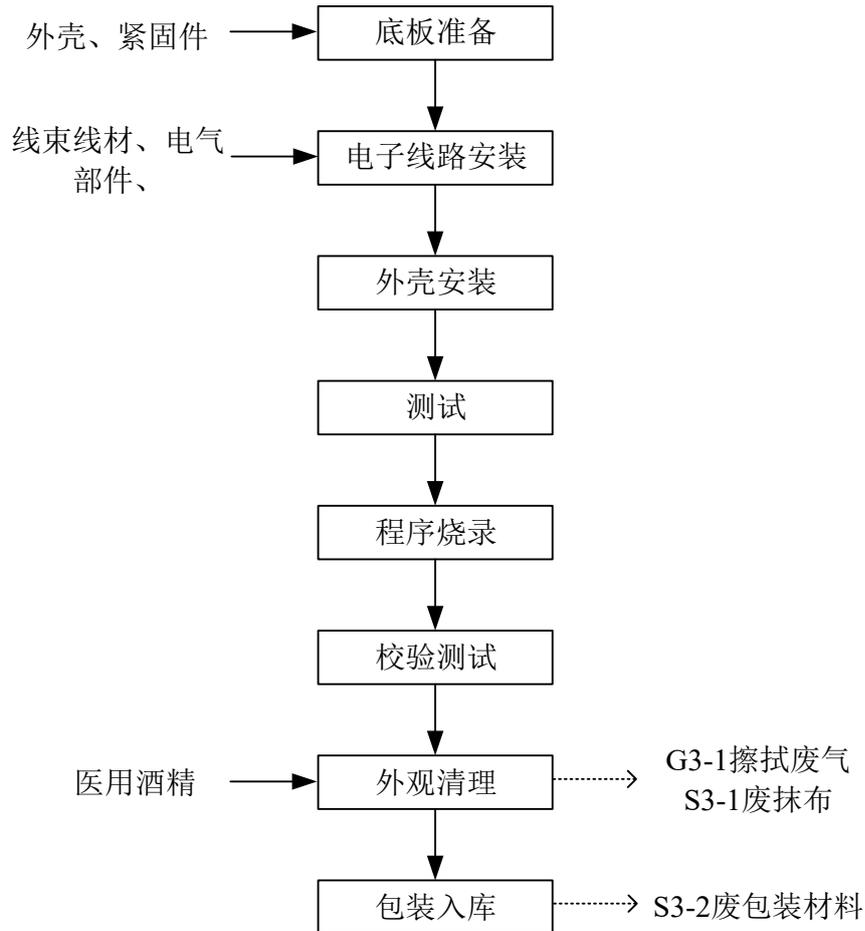


图 2-4 BMS 控制器工艺流程及产污环节图

工艺流程及产污环节图简述：

①底板准备：使用外壳、紧固件拼装出基本结构框架。

②电子线路板安装：使用电批将电子线路板和其他电气部件固定安装到产品上，此过程仅涉及到组装。

③外壳安装：将控制器放入外壳中，使用电批打上螺丝。此过程仅涉及到组装。

④测试：使用安全测试设备、充放电测试设备对储能设备进行高压测试及接地测试。

⑤程序烧录：使用数据线将产品连接到电脑，并将程序烧录到产品中。

⑥校验测试：测试合格的储能设备进行充放电及老化测试，测试不合格，进行分析维修，再次进行充放电测试，直至合格。

⑦外观清理：检查外壳是否有污渍，使用 75%医用酒精进行擦拭，此

步骤产生乙醇挥发废气 G3-1，擦拭过程会产生废抹布 S3-1。

⑧包装入库：将产品用包装材料进行包装并码垛到托盘，产生废包装材料 S3-2。

#### (4) 柜体储能系统

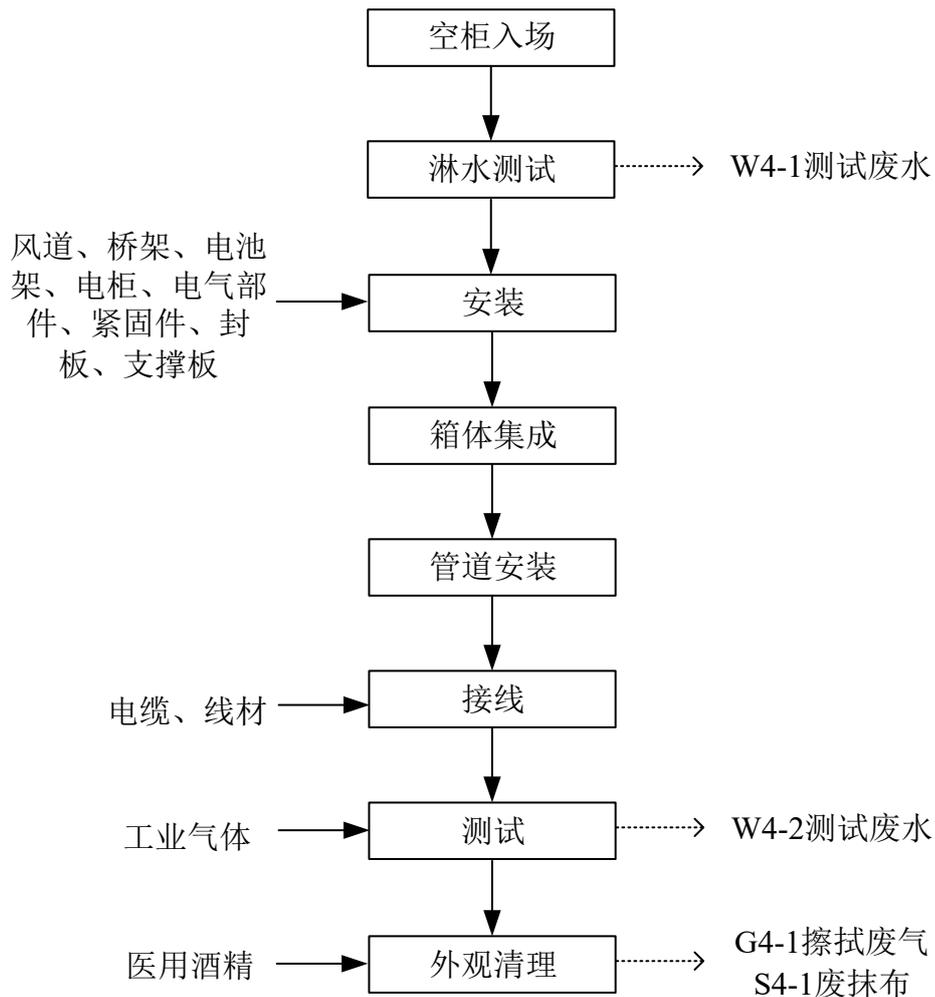


图 2-5 柜体储能系统工艺流程及产污环节图

工艺流程及产污环节图简述：

①淋水测试：产品生产过程中淋水测试有两道，一是空柜进场后进行密封性测试，二是在清洁前再次进行密封性测试，淋水测试是利用自来水测试组装完成的机柜是否漏水，此工序不添加任何添加剂，产生测试废水W4-1。

②安装：包括风道安装、桥架安装、电池架安装在，均根据图纸要求将对应的工件桥架安装到柜体上面，使用扳手等工具；柜体外壳发生变形等，会使用车床、铣床等设备对外壳进行加工，加工过程不使用其他辅料。

③集成：使用万用表进行导通测试，用高压测试设备进行耐压和绝缘测试；

④管道安装：根据安装图纸，使用管钳等工具完成消防管道的组装；

⑤接线：柜体中接入电缆、线材等；

⑥测试：包括使用工业气体监测报警器的灵敏度，以及淋水实验，测试过程产生测试废水 W4-2。

⑦清洁包装：检查外壳是否有污渍，使用乙醇进行擦拭，此步骤产生乙醇挥发废气 G4-1，擦拭过程会产生废抹布 S4-1；

⑧出货：使用吊车将成品吊上运输板车，发送至目的地或港口。

### (5) 商用储能电池模组

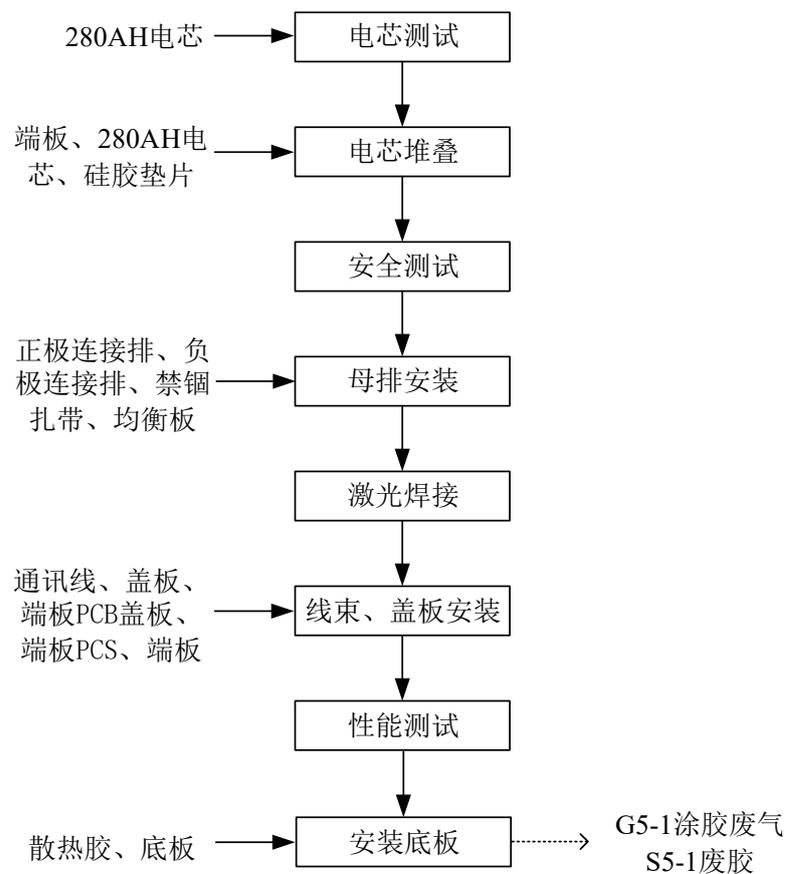


图 2-6 商用储能电池模组生产工艺流程图

#### 工艺流程简述：

①电芯电性测试：投入电芯。测试开路电压、交流电阻，合格的流入下工序，不合格的判定为不良品（不良品返回供应商，由供应商分析不良原因）；

②电芯堆叠：投入端板、280AH 电芯、硅胶垫片。将端板、电芯、硅胶垫片分层叠放，堆叠成模组；

③安全测试：用安规分析仪，检查产品的耐压和绝缘电阻是否合格；

	<p>④母排安装：投入正极连接排和负极连接排。安装正极和负极母排到产品；</p> <p>⑤激光焊接：利用激光焊，将电芯的极柱和正负极连接排焊接到一起。激光焊利用高功率激光，局部熔化焊件，形成焊点，过程中不需填充焊料。此过程中需要投入焊接保护气体氮气。</p> <p>⑥线束、盖板安装：安装线束和盖板到电池模组；</p> <p>⑦性能测试：测试电池模组的性能和充电状态；</p> <p>⑧安装底板：在工件上涂上散热胶，用于安装底板，散热胶固化效率高，常温下 10min 之内即可完全固化，此步骤产生涂胶废气 G5-1，废胶 S5-1。</p>
与项目有关的原有环境污染问题	<p>本项目为新建项目，租用苏州易相精密机械有限公司厂房，位于苏州市漕湖街道永昌路 28 号 1 号楼防火分区 1-3 及防火分区 1-4、2 号楼防火分区 1-4 及防火分区 1-5 空置厂房进行生产，企业入驻前，厂房为空置，故不存在与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题。</p> <p>苏州易相精密机械有限公司于 2022 年末在苏州市漕湖街道永昌路 28 号共建设 6 栋厂房和配套辅助用房，厂区已实现雨污分流，正在开展厂房验收，相关的排水证正在办理中；各厂房的雨污水均接入厂区内的雨污管网。</p>

### 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	<b>1、环境空气质量</b>					
	<p>项目位于苏州市漕湖街道永昌路 28 号，所在区域大气环境划为二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境部门公开发布的评价基准年环境质量公报或环境质量报告书的数据或结论，或采用评价范围内国家或地方环境空气质量监测网中评价基准年连续 1 年的监测数据，或采用生态环境主管部门公开发布的环境空气质量现状数据。在没有以上相关监测数据或监测数据不能满足评价要求时，应进行补充监测。</p> <p>据此，本项目采用《2021 年度苏州市生态环境状况公报》数据对项目所在区域环境空气质量进行达标判定。苏州市全市环境空气质量平均优良天数比率为 83.8%，各地优良天数比率介于 81.4%~87.7%之间；市区环境空气质量优良天数比率为 85.5%，与 2020 年相比，上升 1.1 个百分点，首要污染物为臭氧（O<sub>3</sub>），达标情况见表 3-1。</p>					
	<b>表 3-1 区域空气质量现状评价表</b>					
	污染物	年评价指标	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	达标情况
	SO <sub>2</sub>	年平均浓度	6	60	10	达标
	NO <sub>2</sub>	年平均浓度	33	40	82.5	达标
	PM <sub>10</sub>	年平均浓度	48	70	68.6	达标
	PM <sub>2.5</sub>	年平均浓度	28	35	80	达标
	CO	24小时平均第95百分位数	1000	4000	25	达标
	O <sub>3</sub>	最大8小时平均第90百分位数	162	160	101.25	不达标
<p>根据表 3-1，2021 年苏州市环境空气质量基本污染物中 O<sub>3</sub> 超标，PM<sub>2.5</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、CO、SO<sub>2</sub> 全年达标，所在区域空气质量为不达标区。</p> <p>为了进一步改善环境质量，根据《苏州市空气质量改善达标规划（2019-2024 年）》，苏州市以“力争到 2024 年，苏州市 PM<sub>2.5</sub> 浓度达到 35<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> 左右，臭氧浓度达到拐点，除臭氧以外的主要大气污染物浓度达到国家二级标准要求，空气质量优良天数比率达到 80%，2024 年环境空气质量实现全面达标”为总体目标目标。通过采取如下措施：1）调整能源结构，控制煤炭消费总量（控制煤炭消费总量和强度、深入推进燃煤锅炉整治、提升清洁能</p>						

源占比、强化高污染染料使用监管)；2) 调整产业结构，减少污染物排放(严格准入条件、加大产业布局调整力度、加大淘汰力度)；3) 推进工业领域全行业、全要素达标排放(进一步控制 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 和烟粉尘排放，强化 VOCs 污染专项治理)；4) 加强交通行业大气污染防治(深化机动车污染防治、开展船舶和港口大气污染防治、优化调整货物运输结构、加强油品供应和质量保障、加强非道路移动机械污染防治)；5) 严格控制扬尘污染(强化施工扬尘管控、加强道路扬尘控制，推进堆场、码头扬尘污染控制，强化裸地治理、实施降尘考核)；6) 加强服务业和生活污染防治(全面开展汽修行业 VOCs 治理，推进建筑装饰、道路施工 VOCs 综合治理，加强餐饮油烟排放控制)；7) 推进农业污染防治(加强秸秆综合利用、控制农业源氨排放)；8) 加强重污染天气应对等，提升大气污染精细化防控能力。届时，苏州市大气环境质量状况可以得到持续改善。

## 2、地表水环境质量

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，项目所在区域水环境质量现状调查优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

根据《2021 年度苏州市生态环境状况公报》：苏州市饮用水均为集中式供水。2021 年，30 个国考断面水质达标比例为 100%，水质达到或优于 II 类的国考断面有 26 个，占比为 86.7%，未达 III 类的 4 个断面均为湖泊。80 个省考断面水质达标比例为 100%，水质达到或优于 III 类的省考断面有 74 个，占比为 92.5%，未达 II 类的 6 个断面均为湖泊。长江(苏州段)总体水质为优。苏州市长江干流及主要通江河流水质达到或优于 III 类比例为 100%，与 2020 年持平。太湖湖体(苏州辖区)总体水质处于 IV 类，湖体总磷平均浓度为 0.052 毫克/升，总氮平均浓度为 0.93 毫克/升，与 2020 年相比，总磷、总氮浓度分别下降 21.2%和 19.8%，综合营养状态指数为 53.3，处于轻度富营养状态，与 2020 年相比，综合营养状态指数下降 0.8。阳澄湖湖体总体水质处于 IV 类，湖体总磷平均浓度为 0.062 毫克/升，总氮平均浓度为 1.32 毫克/升，与 2020 年相比，总磷浓度下降 15.1%，总氮浓度上升 6.5%，综合营养状态指数为 52.9，处于轻度富营养状态，与 2020 年相比，综合营养状态指数下

降 1.1。京杭大运河（苏州段）总体水质为优。沿线 5 个省考及以上监测断面水质均达到Ⅱ类，与 2020 年持平。

本项目纳污河流胜岸港的环境质量现状引用《相城区漕湖产业园污水处理厂入河排污口设置论证报告书》中委托江苏华谱联测检测技术服务有限公司于 2022 年 2 月 10 日-16 日的监测数据，从监测时间至今水体无重大污染源受纳的变化，监测结果具有可参考性。监测数据见表 3-2。

**表 3-2 地表水环境质量现状（胜岸港）（单位 mg/L，pH 无量纲）**

断面	项目	COD	NH <sub>3</sub> -N	TP
苏州市漕湖产业园污水处理有限公司排放口上游 500m	范围	10~11	0.106~0.551	0.07~0.08
	平均值	10.3	0.260	0.077
	标准指数最大值	0.367	0.367	0.267
	超标率	0	0	0
苏州市漕湖产业园污水处理有限公司排放口	范围	10-12	0.111-0.125	0.07-0.08
	平均值	10.7	0.117	0.073
	标准指数最大值	0.400	0.083	0.267
	超标率	0	0	0
苏州市漕湖产业园污水处理有限公司排放口下游 1500m	范围	10-12	0.100~0.122	0.08
	平均值	10.7	0.113	0.08
	标准指数最大值	0.400	0.081	0.267
	超标率	0	0	0
标准值（Ⅳ类）		30	1.5	0.3

监测结果表明：本项目纳污河流胜岸港符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准，因此，本项目所在区域内地表水环境质量良好。

### 3、声环境质量现状

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）内容，并结合《市政府关于印发苏州市市区声环境功能区划分规定（2018 年修订版）的通知》（苏府[2019]19 号文）的要求，确定本项目四周厂界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）表 1 中 3 类标准，见表 3-3。

**表 3-3 声环境质量标准**

位置	标准级别	昼间	夜间
项目所在地	3 类	65dB(A)	55dB(A)

本项目为新建项目，且厂界外 50 米范围内无声环境保护目标，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》，原则上可不开展声环境质量现状调查。

#### **4、土壤、地下水环境现状**

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）（试行），原则上不开展土壤、地下水环境质量现状调查。本项目在已建成厂房进行建设，租赁厂房地面全部硬化并防渗处理，因此厂区内正常情况下不存在土壤、地下水环境污染途径，正常运行情况对地下水和土壤无明显影响，因此不再开展土壤、地下水环境质量现状调查。

#### **5、生态环境质量现状**

本项目利用现有已建厂房进行生产，不新增用地，范围内无生态环境保护目标，因此本项目不进行生态环境现状调查。

环境 保护 目 标	<b>1、大气环境</b>											
	建设项目位于苏州市漕湖街道永昌路28号。据现场调查,项目周边500m主要环境保护目标见下表3-4。											
	<b>表 3-4 环境空气保护目标</b>											
	环境空气保护目标名称		坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对漕湖产业园厂界距离/m	相对本项目距离/m		
			X	Y								
	漕湖产业园青年公寓A区		-348	0	居民区,约3000人	人群	二类区	西	150	348		
	注:以本项目中心作为坐标原点,原点坐标为(0,0),上述坐标(X、Y)为相对坐标。											
	<b>2、地表水环境</b>											
	本项目厂区周边地表水环境保护目标如下表3-5。											
	<b>表 3-5 环境地表水保护目标</b>											
保护对象		保护要求			相对厂界*			相对污水厂排放口**			与本项目的水力联系	
			方位	距离(m)	坐标(m)		方位	距离(m)	坐标(m)			
					X	Y			X	Y		
永昌泾	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)	IV类	NE	18	618	428	NE	1780	1740	440	无	
胜岸港		IV类	W	2000	-2000	0	--	--	--	--	纳污河流	
小河		IV类	E	50	50	0	SE	2070	2030	-430	无	
漕湖		III类	NE	830	379	918	NE	1470	1600	948	无	
注:*以厂区右下角为坐标原点(0,0)。**以漕湖污水厂废水排口为坐标原点(0,0)。												
<b>3、声环境</b>												
本项目厂界周边50m范围内无声环境敏感目标。												
<b>4、生态环境</b>												
本项目租赁已建厂房进行生产,不新增用地,周边无生态环境保护目标。												

### 1、水污染物排放标准

本项目污水排口执行漕湖污水处理厂接管标准，接管至苏州市漕湖产业园污水处理有限公司（漕湖污水处理厂），尾水排入胜岸港。漕湖污水处理厂尾水（COD、氨氮、总磷、总氮）执行《关于高质量推进城乡生活污水治理三年行动计划的实施意见》（苏委办发[2018]77号）中的“苏州特别排放限值标准”，pH、SS 执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级 A 标准。具体指标见下表。

**表 3-6 废污水排放标准限值表**

排放口名称	执行标准	取值表号及级别	污染物指标	单位	标准限值
厂排口	漕湖污水处理厂接管标准	/	pH	/	6~9
			COD	mg/L	350
			SS		300
			氨氮		25
			总磷		3
			总氮		45
污水厂排口	《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)	表 1 一级 A 标准	pH	/	6~9
			SS	mg/L	10
	COD	30			
	氨氮	1.5(3)*			
	总磷	0.3			
	总氮	10			
	苏州特别排放限值标准	/			

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

### 2、大气污染物排放标准

项目甲烷总烃、锡及其化合物无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 2 标准；厂区内非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 3 标准。

**表 3-7 废气排放标准限制表**

取值表号及级别	污染物指标	厂界外浓度最高点浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021) 表 2 限值	非甲烷总烃	4
	锡及其化合物	0.06

**表 3-8 厂区内 VOCs 无组织排放限值**

污染物项目	监控点限值 mg/m <sup>3</sup>	限值含义	无组织排放监控位置
非甲烷总烃	6	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点
	20	监控点处任意一次浓度值	

### 3、噪声排放标准

本项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准（GB12348-2008）3类区标准。如表 3-9 所示。

表 3-9 噪声排放标准

执行标准	类别	昼间 Leq[dB(A)]	夜间 Leq[dB(A)]
《工业企业厂界环境噪声排放标准限值》(GB12348-2008)	3 类	65	55

### 4、固体贮存及处置标准

固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（2020 年修订）》、《江苏省固体废物污染环境防治条例（2018 年修订）》相关规定。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。

总量控制指标	<b>1、总量控制因子</b>					
	按照国家 and 省总量控制的规定，结合本项目排污特征，确定总量控制因子。					
	水污染物：总量控制因子为 COD、氨氮、总氮、总磷，考核因子为 SS。					
	大气污染物：总量控制因子为非甲烷总烃，考核因子为锡及其化合物。					
	<b>2、总量控制指标</b>					
	本项目污染物总量控制指标见表 3-10。					
	<b>表 3-10 本项目总量控制指标 (t/a)</b>					
		类别	污染物名称	产生量	削减量	排放量
	废水	生活污水	废水量	2360	0	2360
			COD	0.826	0	0.826/0.071
			SS	0.708	0	0.708/0.024
			氨氮	0.059	0	0.059/0.007
			总磷	0.007	0	0.007/0.001
			总氮	0.106	0	0.106/0.024
		生产废水	废水量	3465	0	3465
			COD	0.347	0	0.347/0.104
			SS	0.173	0	0.173/0.035
		合计	废水量	5825	0	5825
			COD	1.173	0	1.173/0.175
			SS	0.881	0	0.881/0.059
			氨氮	0.059	0	0.059/0.007
			总磷	0.007	0	0.007/0.001
			总氮	0.106	0	0.106/0.024
	废气	非甲烷总烃		0.08	0	0.08
		锡及其化合物		217.2g/a	0	217.2g/a
固废	一般固废		5	5	0	
	危险废物		2.7	2.7	0	
	生活垃圾		84	84	0	
注：上表中废水排放量分别为接管量/排入外环境的量。						
<b>3、总量平衡途径</b>						
本项目水污染物排放总量纳入苏州市漕湖产业园污水处理有限公司（漕湖污水处理厂）的已批总量范围内，大气污染物总量排放指标在相城区减排量中平衡，固废零排放固废实现“零排放”。						

## 四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	<p>本项目租赁已建设厂房进行生产，主要在厂房内安装相关生产线、设备。因此，施工期环境影响较小，随着施工期的结束，这些影响因素都随之消失。</p> <p>施工人员产生的生活污水接管至苏州市漕湖产业园污水处理有限公司（漕湖污水处理厂）处理；设备安装产生一定的噪声，噪声强度一般在75~100dB(A)，历时较短，经车间隔声减振、距离衰减等措施后，可有效降低噪声，对周围环境有影响较小；项目施工期产生的固体废物主要为设备安装调试人员生活产生的生活垃圾，统一收集后由环卫部门清运。</p>
运 营 期 环 境 影 响 和 保 护 措 施	<p><b>1. 废气</b></p> <p><b>1.1 废气源强及污染防治措施</b></p> <p>本项目废气主要为擦拭废气、涂胶废气、焊接废气。</p> <p>①涂胶废气</p> <p>根据建设单位提供的MSDS，本项目使用的导热硅胶、散热胶主要成分中无易挥发物质，聚甲基氢硅氧烷与聚甲基乙基硅氧烷会有少量挥发，本次以非甲烷总烃计。根据《甲基丙烯酸甲酯和丙烯酸高碳醇酯接枝改性聚甲基氢硅氧烷的研究》（CNKI, 2011）（宋秘钊，赵欣，张景彬，王日华），聚甲基氢硅氧烷中挥发分约为1~4%；类比同类型项目，聚甲基乙基硅氧烷挥发量按1%计，根据其成分计算，挥发量约为用胶量的0.9%。</p> <p>逆变器生产过程导热硅胶使用量为0.3t/a，则非甲烷总烃产生量约为0.003t/a；商用储能电池模组散热胶使用量为3t/a，则非甲烷总烃产生量约为0.027t/a。由于产生量较小且产生点位较分散不易收集，直接车间无组织排放。</p> <p>②擦拭废气</p> <p>本项目在家用储能电池模组、逆变器、BMS控制器、柜体储能系统、商用储能电池模组生产过程中利用乙醇对外框架污渍进行擦拭，擦拭时乙醇因易挥发而产生有机废气。</p> <p>本项目使用75%乙醇含量的医用酒精，用量为80L/a，按最不利情况，考虑乙醇100%挥发，则非甲烷总烃产生量约为0.05t/a（其中1#厂房、2#厂房产生量分比为0.006t/a、0.044t/a），由于产生量较小且产生点位较分散不</p>

易收集，直接车间无组织排放。

### ③焊接废气

本项目逆变器生产工艺中涉及焊接工序，焊接过程中共使用无铅焊锡丝 540kg/a，锡丝中松香（主要成分为松香酸、胡椒酸以及微量的挥发油）含量较小（<0.7%），故会产生极少量的非甲烷总烃，本次仅定性分析，不做定量评价；锡及其化合物引用根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（38 电气机械和器材制造业）：颗粒物的产污系数： $4.023 \times 10^{-1}$  克/千克-焊料，则年产生锡及其化合物约  $540\text{kg} \times 4.023 \times 10^{-1} \text{g/kg} = 217.2\text{g/a}$ ，由于产生量较小且产生点位较分散不易收集。

本项目废气无组织排放情况详见下表。

**表 4-1 本项目大气污染物无组织排放情况**

污染源位置	产生环节	污染物名称	处理措施	产生量 t/a	削减量 t/a	排放量 t/a	排放时间 h/a	面源长度 m	面源宽度 m	面源高度 m
1# 厂房	擦拭	非甲烷总烃	/	0.006	0	0.006	3000	90	80	10
	涂胶	非甲烷总烃	/	0.027	0	0.027	3000			
2# 厂房	焊接	锡及其化合物	/	217.2g/a	0	217.2g/a	3000	90	80	10
	涂胶	非甲烷总烃	/	0.003	0	0.003	3000			
	擦拭	非甲烷总烃	/	0.044	0	0.044	3000			

## 1.2 废气污染物排放量

**表 4-2 大气污染物无组织排放量核算表**

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家/地方污染物排放标准		年排放量 t/a
					标准名称	浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	
1	1# 厂房	擦拭	非甲烷总烃	/	《大气污染物综合排放标准》 (DB32/4041-2021) 表 2 标准	4.0	0.006
2		涂胶	非甲烷总烃	/		4.0	0.027
3	2# 厂房	焊接	锡及其化合物	/		0.06	217.2g/a
4		涂胶	非甲烷总烃	/		4.0	0.003
5		擦拭	非甲烷总烃	/		4.0	0.044

无组织排放总计		
无组织排放总计	非甲烷总烃	0.08
	锡及其化合物	217.2g/a

### 1.3 废气环境影响分析

本项目废气产生量较小，非甲烷总烃排放、锡及其化合物无组织排放可满足《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 2 限值要求，对评价区环境敏感目标影响较小，因此本项目大气环境影响可接受。

### 1.4 卫生防护距离

无组织排放的废气根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB39499-2020）计算卫生防护距离，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：

$Q_c$ —大气有害物质的无组织排放量，单位为千克每小时（kg/h）；

$C_m$ —大气有害物质环境空气质量的标准限值，单位为毫克每立方米（mg/m<sup>3</sup>）；

$L$ —大气有害物质卫生防护距离初值，单位为米（m）；

$r$ —有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径，单位为米（m）；

$A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ —卫生防护距离初始计算系数，无因次，根据工业企业所在地区近 5 年平均风速及大气污染源构成类别从 GB39499-2020 表 1 查取。

**表 4-3 卫生防护距离计算系数**

计算系数	年平均风速 m/s	卫生防护距离 L, m								
		L≤1000			1000<L≤2000			L>2000		
		工业大气污染源构成类别								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2~4	700	470*	350	700	470	350	380	250	190
	>4	530	350	260	530	350	260	290	190	110
B	<2	0.01			0.015			0.015		
	>2	0.021*			0.036			0.036		
C	<2	1.85			1.79			1.79		
	>2	1.85*			1.77			1.77		
D	<2	0.78			0.78			0.57		

>2	0.84*	0.84	0.76
----	-------	------	------

注：表中带“\*”者为选用参数。

在选取特种大气有害物质时，应首先考虑其对人体健康损害毒性特点，并根据目标行业企业的产品产量及原辅料、工艺特征、中间产物、产排污特点等具体情况，确定单个大气有害物质的无组织排放量及等标排放量（ $Q_c/C_m$ ），最终确定卫生防护距离相关的主要特征大气污染物质 1 种~2 种。项目包含 2 个无组织面源，车间含有 1~2 种无组织污染物，具体计算结果见下表。

**表 4-4 无组织污染物等标排放量计算结果表**

污染源	污染物	$C_m$ (mg/Nm <sup>3</sup> )	$Q_c$ (kg/h)	等标排放量 $P_i$
1#厂房	非甲烷总烃	2.0	0.011	0.0055
2#厂房	非甲烷总烃	2.0	0.047	0.0078
	锡及其化合物	0.06	0.00007	0.0012

当无组织排放多种有毒有害气体的工业企业，按等标排放量计算结果，优先选择等标排放量最大的污染物为企业无组织排放的主要特征大气有害物质，当前两种物质等标排放量相差 10%以内时，需要同时计算二者卫生防护距离初值；本项目主要大气污染物为非甲烷总烃。

经计算，项目无组织排放卫生防护距离初值计算所用参数取值及结果见下表。

**表 4-5 卫生防护距离计算结果（单位：m）**

污染源	污染物	A	B	C	D	$C_m$ (mg/Nm <sup>3</sup> )	$Q_c$ (kg/h)	r (m)	L (m)	取值 m
1#厂房	非甲烷总烃	470	0.021	1.85	0.84	2.0	0.011	47.9	0.07	100
2#厂房	非甲烷总烃	470	0.021	1.85	0.84	2.0	0.047	46.4	0.41	100

注：非甲烷总烃为复核因子。

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T3840-91），卫生防护距离在 100 米以内时，级差为 50 米；超过 100 米，但小于或等于 1000 米时，级差为 100 米；超过 1000 米时，级差为 200 米。当按两种或两种以上的有害气体计算的卫生防护距离在同一级别时，该类工业企业的卫生防护距离级别应提高一级。

本项目推荐卫生防护距离为 1#厂房、2#厂房分别外扩 100 米形成的包络线区域，经现场勘查，目前本项目卫生防护距离内无居住、医院、学校等环境敏感点，同时要求今后，该范围内也不得新建敏感保护点，满足卫生防

护距离的设置要求。

### 1.5 监测要求

依据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ819-2017）制定并实施切实可行的环境监测计划，本项目建成后废气污染源监测计划见下表。

表 4-6 废气监测计划

类别	监测点	监测指标	监测频次	执行排放标准
大气	厂界（上风向 1 个，下风向 3 个）	非甲烷总烃、锡及其化合物	每年测一次	《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 2、表 3 标准
	厂区内	非甲烷总烃	每年测一次	

## 2. 废水

### 2.1 污染物产生情况

本项目废水主要为淋水实验废水和职工生活污水。

#### (1) 淋水实验废水

根据建设单位提供资料，单套柜体储能系统淋水实验用水量为 3.5m<sup>3</sup>，本项目柜体储能系统年产 1100 套，即年用水量 3850m<sup>3</sup>，排污系数取 0.9，淋水实验废水排放总量为 3465m<sup>3</sup>/a，主要污染物为 COD 100 mg/L、SS 50 mg/L。

#### (2) 职工生活污水

本项目员工共 281 人，员工用水量按 35L/d·人计算，年运行 300 天。则生活用水总量约为 2950m<sup>3</sup>/a。排污系数取 0.8，生活污水排放总量为 2360m<sup>3</sup>/a，主要污染物为 COD 350 mg/L、SS 300mg/L、氨氮 25mg/L、总氮 45mg/L、总磷 3mg/L。

表 4-7 项目废水产生及排放一览表

来源	污染物产生量				治理措施	污染物排放量				标准浓度限值 mg/L	排放去向
	废水量 m <sup>3</sup> /a	污染物	浓度 mg/L	产生量 t/a		废水量 m <sup>3</sup> /a	污染物	浓度 mg/L	排放量 t/a		
淋水实验	3465	COD	100	0.347	/	3465	COD	100	0.347	350	湖污水处理厂
		SS	50	0.173			SS	50	0.173	300	
职工生活	2360	COD	350	0.826	/	2360	COD	350	0.826	350	
		SS	300	0.708			SS	300	0.708	300	
		氨氮	25	0.059			氨氮	25	0.059	25	
		总磷	3	0.007			总磷	3	0.007	3	
		总氮	45	0.106			总氮	45	0.106	45	

本项目废水污染物排放信息表如下。

表 4-8 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/(mg/L)	日排放量/(kg/d)	年排放量/(t/a)
1	DW001	COD	201	3.91	1.173
2		SS	151	2.94	0.881
3		氨氮	10.1	0.2	0.059
4		总磷	1.2	0.02	0.007
5		总氮	18.2	0.35	0.106
全厂排放口		COD			1.173

合计	SS	0.881
	氨氮	0.059
	总磷	0.007
	总氮	0.106

**2.2 废水排放口情况**

(1) 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

**表 4-9 废水类别、污染物及污染治理设施信息表**

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设施是否符合要求	排放口类型
					编号	名称	工艺			
1	生活污水	COD SS NH <sub>3</sub> -N TN TP	漕湖污水处理厂	间歇	/	/	/	DW001	是	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清静下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
2	淋水实验废水	COD SS		间歇	/	/	/			

(2) 废水间接排放口基本情况表

**表 4-10 废水间接排放口基本情况表**

序号	排放口编号	排放口地理坐标(°)		废水排放量(万t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准限值(mg/L)
1	DW001	120.5888	31.4656	0.87	漕湖污水处理厂	间歇	/	漕湖污水处理厂	COD	30
									SS	10
									NH <sub>3</sub> -N	1.5(3)*
									TN	10
									TP	0.3

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

**2.3 区域污水厂接管可行性分析**

厂内实现雨污分流，清污分流。本项目产生的污水经市政污水管网接管至漕湖污水处理厂处理，尾水达标排入胜岸港。

漕湖污水处理厂位于康阳路以南，湖村荡路以北，一期工程处理能力为3.0万 m<sup>3</sup>/d，漕湖污水处理厂总占地 6.9 公顷；远期规模，预期于 2011 年至

2020年总的污水处理能力达到7.5万m<sup>3</sup>/d。污水处理厂运行情况：一期工程处理能力为3.0万m<sup>3</sup>/d，服务范围为恒湖路以北、绕城高速以南、苏虞张公路以西、胜岸港以东，面积约为8.2平方公里的范围，目前已经投入使用。

污水处理厂一期工程采用卡鲁塞尔(A<sup>2</sup>/C)氧化沟活性污泥法处理工艺，主要利用微生物的氧化、降解污水中的有机物，并同步达到除磷脱氮的效果，达标尾水排入胜岸港。污水处理工艺流程如下：

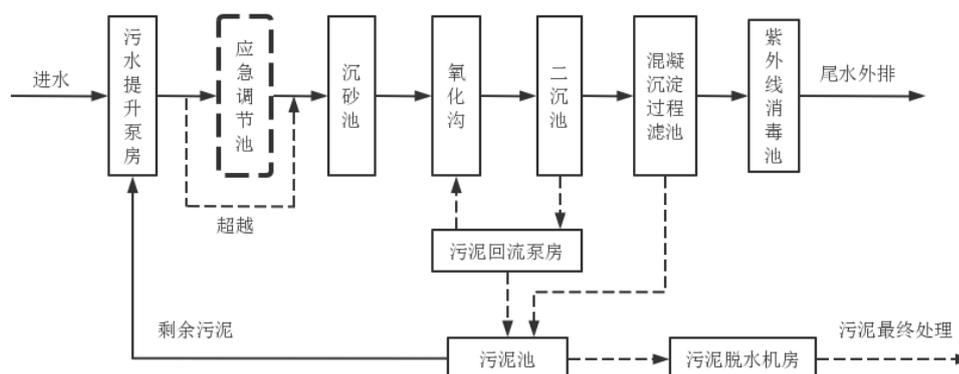


图 4-1 污水厂污水处理工艺流程图

漕湖污水处理厂出水达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 中的一级标准 A 标准和“市委办公室市政府办公室印发《关于高质量推进城乡生活污水治理三年行动计划的实施意见》的通知”（苏委办发[2018]77 号）中“苏州特别排放限值标准”，目前漕湖污水处理厂运行良好，出水水质稳定。

一是时间上：漕湖污水处理厂已建成使用，从时间上是可行的。

二是空间上（污水管网）：本项目所在地位于漕湖污水处理厂污水管网收水范围之内，项目所在区域污水管网已铺设完成，废水可由此接入市政污水管网排入漕湖污水处理厂进行处理（出租方正在办理排水许可证）。为此，从污水管网上分析，能保证项目投产后，污水进入污水处理厂处理。

三是水量上：目前漕湖污水处理厂污水处理能力为 3 万立方米/日，本项目废水排放量为 5825m<sup>3</sup>/a（19.4m<sup>3</sup>/d），远小于漕湖污水处理厂现状污水处理能力，不会对其产生冲击负荷，污水处理厂尾水可以达标排放，对纳污河道影响很小。因此从水量上看，漕湖污水处理厂完全有能力接纳本项目产生的污水。

四是水质上：本项目废水主要污染因子为 COD、SS、NH<sub>3</sub>-N、TN、TP，水质简单、可生化性强，预计不会对污水厂处理工艺造成冲击负荷，不会影响污水厂出水水质的达标。漕湖污水处理厂尾水可达《关于高质量推进城乡生活污水治理三年行动计划的实施意见》（苏委办发[2018]77 号）中的“苏州特别排放限值”以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级 A 标准后排入胜岸港。

综上所述，本项目污水管网均已铺设完毕，从接管时间、服务范围、处理工艺以及水量、水质来看，本项目运营后废水接入漕湖污水处理厂处理是可行的。

#### 2.4 环境影响分析

本项目废水接管至市政污水管网，接入漕湖污水处理厂处理达标后排放。漕湖污水处理厂尾水可达《关于高质量推进城乡生活污水治理三年行动计划的实施意见》（苏委办发[2018]77 号）中的“苏州特别排放限值”以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级 A 标准。本项目正常排放可以被污水处理厂接纳，对纳污水体胜岸港水质影响较小。

#### 2.5 环境监测计划

依据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ819-2017）制定并实施切实可行的环境监测计划，见下表。

**表 4-11 污染源监测项目及监测频率表**

类别	监测点	监测指标	监测频次	执行排放标准
废水	DW001（E120.5888°，N31.4656°）	COD、SS、NH <sub>3</sub> -N、TN、TP	每年测一次	漕湖污水处理厂接管标准

**表 4-12 监测计划及记录信息表**

序号	排放口编号	污染物种类	监测设施	自动监测设施安装位置	自动监测设施的安 装、运 行、维 护等相 关管理 要求	自动 监测 是否 联网	自动 监测 仪器 名称	手工 监测 采样 方法 及个 数	手工 监测 频次	手工测 定方法
1	DW001	COD	手工	/	/	/	/	混合 采样	1 次/ 年	重铬酸 盐法

								(3个混合)	
		SS	/	/	/	/	/	瞬时采样(3个瞬时)	重量法
		NH <sub>3</sub> -N	/	/	/	/	/	混合采样(3个混合)	纳氏试剂分光光度法
		TN	/	/	/	/	/	混合采样(3个混合)	碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法
		TP	/	/	/	/	/	混合采样(3个混合)	钼酸铵分光光度法

### 3. 噪声

#### 3.1 噪声源强分析

项目厂房外无生产设备，故噪声源全部来自于室内。

表 4-13 本项目噪声源强（室内）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强 声功率级值 /dB(A)	声源控制措施	空间相对位置 /m			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					声压级 /dB(A)	建筑物外距离 /m
1	1# 厂房	空压机	--	85	减振、隔声	30	30	0	1	77	8:00-18:00	15	62	1

注：以 1# 厂房中心为坐标原点。

#### 3.2 噪声治理措施

建设单位针对各噪声源噪声产生特点采取相应的防噪、降噪措施，使项目投产后厂界噪声达标，对周围环境的影响减至最低限度，具体防治措施如下：

- ① 优先采用低噪声设备，合理布局高噪声设施，尽量远离车间墙壁。
- ② 厂区四周墙体采用实体墙，工作时尽量紧闭窗户、大门。
- ③ 设备中的高噪声部位加装隔声罩。
- ④ 日常生产时应加强科学管理，并保持各类机械设备处于正常运行，减

少设备的非正常运行噪声，减少货车运输等偶发性噪声的产生。

### 3.3 厂界达标情况

本项目采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中推荐模式进行预测，噪声从声源发出后向外辐射，在传播过程中经距离衰减、地面构筑物屏蔽反射、空气吸收等阶段后到达受声点，本次评价采用 A 声级计算，模式如下：

(1) 建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值计算：

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

式中： $L_{eqg}$ —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

$L_{Ai}$ —i 声源在预测点产生的 A 声级，dB（A）；

$L_{Aj}$ —j 声源在预测点产生的 A 声级，dB（A）；

$t_i$ —i 声源在 T 时段内的运行时间，s；

$t_j$ —j 声源在 T 时段内的运行时间，s；

T—用于计算等效声级，s；

N—室外声源个数；

M—等效室外声源个数。

(2) 预测点的 A 声级计算

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{[0.1L_{pi}(r) - \Delta L_i]} \right\}$$

式中： $L_A(r)$ —预测点的 A 声级，dB（A）；

$L_{pi}(r)$ —预测点 r 处，第 i 倍频带声压级，dB；

$\Delta L_i$ —第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB。

(3) 参考点  $r_0$  到预测点 r 处之间的户外传播衰减量

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

式中： $L_P(r)$ —距声源 r 处的倍频带声压级，dB；

$L_P(r_0)$ —参考位置  $r_0$  处的倍频带声压级，dB；

$A_{div}$ —几何发散引起的倍频带衰减量，dB，取值为 0；

$A_{atm}$ —大气吸收引起的倍频带衰减量，dB，取值为 0；

$A_{bar}$ —声屏障引起的倍频带衰减量，dB，取值为 0；

$A_{gr}$ —地面效应引起的倍频带衰减量, dB, 取值为 0;

$A_{misc}$ —其他多方面效应引起的倍频带衰减量, dB, 取值为 0;

(4) 室内声源等效室外声源后声压级

$$L_{p2i}=L_{p1i}-(TL_i+6)$$

式中:  $L_{p2i}$ —室外 i 倍频带的声压级, dB;

$L_{p1i}$ —室内 i 倍频带的声压级, dB;

$TL_i$ —围护结构 i 倍频带的隔声量, dB。

(5) 预测点的预测等效声级 ( $L_{eq}$ ) 计算公式:

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中:  $L_{eqg}$ —建设项目声源在预测点的等效声级预测值, dB (A);

$L_{eqb}$ —预测点的背景值, dB (A)。

**表 4-14 噪声预测结果**

序号	声环境保护目标名称	噪声贡献值/dB(A)
1	项目东厂界外 1m	43.14
2	项目南厂界外 1m	33.43
3	项目西厂界外 1m	37.56
4	项目北厂界外 1m	45.07

### 3.4 环境影响分析

噪声预测结果显示, 在正常工况条件下, 项目厂界噪声贡献值较小, 对区域声环境质量影响较小, 不会产生扰民问题。

综上所述, 本项目通过厂区合理布局以及隔声、减振、绿化等降噪措施, 可以维持周围声环境质量, 不降低其功能级别。

### 3.5 环境监测计划

依据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ819-2017) 制定并实施切实可行的环境监测计划:

**表 4-15 噪声监测计划**

类别	监测点	监测指标	监测频次	执行标准
声环境	厂界四周 (布设 4 个点)	$L_{eq}(A)$	每季度测一次, 每次 1 天, 每天昼间、夜间各 1 次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3 类标准

## 4 固体废物

### 4.1 固体废物产生情况

本项目固体废物主要包括废包装材料、废抹布、废试剂瓶、废胶、职工生活垃圾等。

(1) 废包装材料：根据企业提供资料和同行业类比分析可知，本项目包装废料产生量约 5 t/a，主要为成品包装过程中产生的废纸箱，收集后由回收单位综合利用处理；

(2) 废抹布（HW49，900-041-49）：板材外购运入时占有少量油污，用蘸有乙醇的抹布进行擦拭，年产生量为 2 t/a，作为危废委托有资质单位进行处置；

(3) 废试剂瓶（HW49，900-041-49）：本项目会产生废弃的乙醇空瓶，年产生量为 0.2 t/a，委托有资质单位进行处置；

(4) 废胶：涂胶过程产生废胶，年产生量为 0.5t/a，委托有资质单位处置。

(5) 生活垃圾：本项目员工共 280 人，年工作 300 天，垃圾产生量按 1kg/(人·d) 计，则生活垃圾产生量 84 t/a；

根据《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017）的规定，判断其是否属于固体废物，具体判定依据及结果见下表。由该表判定结果可知，本项目营运期产生的各类副产物均属于固体废物。

表 4-16 本项目副产物产生情况汇总表

序号	副产物名称	产生工序	形态	主要成分	预测产生量(吨/年)	种类判断		
						固体废物	副产品	判定依据
1	废包装材料	包装	固态	纸、塑料	5	√	/	《固体废物鉴别标准通则》 (GB34330-2017)
2	废抹布	擦拭	固态	乙醇、棉	2	√	/	
3	废试剂瓶	酒精、油漆使用	固态	乙醇、包装物	0.2	√	/	
4	废胶	涂胶	液态	聚甲基乙烯基硅氧烷	0.5	√	/	
5	生活垃圾	员工生活	固态	生活垃圾	84	√	/	

表 4-17 营运期固体废物分析结果汇总表

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性鉴别方法	危险特性	废物类别及代码	估算产生量(吨/年)
1	废包装材料	一般固废	包装	固态	纸、塑料	《国家危险废物名录》(2021年版)以及危险废物鉴别标准	/	07	5
2	废抹布	危险废物	擦拭	固态	乙醇、棉		T/In	HW 49 900-041-49	2
3	废试剂瓶		酒精、油漆使用	固态	乙醇、包装物		T/In	HW49 900-041-49	0.2
4	废胶		涂胶	液态	聚甲基乙炔基硅氧烷		T, I, R	HW06 900-404-06	0.5
5	生活垃圾	/	员工生活	固态	生活垃圾		/	/	84

表 4-18 本项目固体废物利用处置方式

序号	固体废物名称	属性	废物类别	废物代码	产生量(t/a)	利用处置单位
1	废包装材料	一般固废		382-001-04	5	外卖综合处理
2	废抹布	危险废物	HW49	900-041-49	2	委托有资质单位处置
3	废试剂瓶	危险废物	HW49	900-041-49	0.2	委托有资质单位处置
4	废胶	危险废物	HW49	900-404-06	0.5	委托有资质单位处置
5	生活垃圾	生活垃圾	/	900-047-49	84	由环卫部门统一收集处理

注：废包装材料依据《一般固体废物分类与代码》进行编号。

表 4-19 本项目危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废抹布	HW49	900-041-49	2	油脂净化	固态	乙醇、棉	乙醇	每天	T/In	委托有资质单位处置
2	废试剂瓶	HW49	900-041-49	0.2	产品包装	固态	乙醇、包装物	乙醇	每天	T/In	
3	废胶	HW06	900-404-06	0.5	检验	液态	聚甲基乙	聚甲基乙	每天	T, I, R	

							烯基 硅氧 烷	烯基 硅氧 烷			
--	--	--	--	--	--	--	---------------	---------------	--	--	--

#### 4.2 环境管理要求

##### (1) 危险废物产生、收集过程

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，应当使用符合标准的容器盛装危废，并在容器显著位置张贴危险废物的标识。装载危废的容器必须完好无损，材质和衬里与危废不相互反应；禁止将各类危废在同一容器中混装；各类危废分类收集，分类盛放，不同类废物间有间隔。

##### (2) 危废贮存场所（设施）环保措施

本项目拟建 55m<sup>2</sup> 危险废物仓库，危险废物仓库地面、墙角均应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求采取防腐防渗处理，设置符合规定的专用标志；危险废物仓库应满足《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）、《关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》（苏环办字[2019]222 号）、《省生态环境厅关于做好江苏省危险废物全生命周期监控系统上线运行工作的通知》（苏环办[2020]401 号）相关要求。

拟建危险废物仓库贮存能力为 40t，本项目建成后危险废物贮存周期为 3 个月，危险废物最大贮存量为 0.68t，小于危废仓库的贮存能力，故拟建危险废物仓库能够满足贮存要求。

**表 4-20 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表**

序号	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
1	危废仓库	废抹布	HW49	900-041-49	2#厂房西北侧	55m <sup>2</sup>	常温，暂存在密封容器内	40t	3个月
		废胶	HW06	900-404-06					
		废试剂瓶	HW49	900-041-49					

##### (3) 危险废物处置可行性分析

苏州市范围内有苏州市荣望环保科技有限公司可接收处置本项目危险废物，该公司位于苏州市相城区经济开发区上浜村，其处置能力包括但不限于：焚烧处置医药废物（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）**，热处理含氰废物（HW07），废矿物油与含矿物油废物（HW08），油/水、烃/水混合物或乳化液（HW09），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），含金属羰基化合物废物（HW19），无机氟化物废物（HW32），无机氰化物废物（HW33），废酸（HW34），废碱（HW35），有机磷化合物废物（HW37），有机氰化物废物（HW38），含酚废物（HW39），含醚废物（HW40），含有机卤化物废物（HW45），其他废物（HW49，仅限 772-006-49、309-001-49、900-039-49、**900-041-49**、900-042-49、900-046-49、900-047-49、900-999-49），废催化剂（HW50，仅限 261-151-50、261-152-50、261-183-50、263-013-50、271-006-50、275-009-50、276-006-50、900-048-50）。

#### （4）危险废物运输污染防治措施分析

①本项目危险废物必须及时运送至危险废物处置单位进行处置，运输过程必须符合国家及江苏省对危险废物的运输要求。应由固废接收单位的专用车进行运输，须填写危规转移单，要注意危险废物安全单独运输，固废的包装容器要注意密闭，以免在运输途中发生泄漏，从而危害环境；

②本项目在危险废物转移的过程中严格执行《危险废物转移管理办法》，危险废物的转运必须填写电子转移联单，且必须符合国家及江苏省对危险废物转运的相关规定。

③清运车辆（包括机动车辆和非机动车辆）运输垃圾应符合下列质量要求：

a.车容应整洁，车体外部无污物、灰垢，标志应清晰；b.运输垃圾应密闭，在运输过程中无垃圾扬、撒、拖挂和污水滴漏；c.垃圾装运量应以车辆的额定荷载和有效容积为限，不得超重、超高运输；d.装卸垃圾应符合作业要求，不得乱倒、乱卸、乱抛垃圾；e.运输作业结束，应将车辆清洗干净。

#### （5）危险废物规范化管理

建设单位须按照《危险废物规范化管理指标体系》（环办[2015]99号）进行危险废物规范化管理，主要包括危险废物识别标志设置情况，危险废物管理计划制定情况，危险废物申报登记、转移联单、经营许可、应急预案备

案等管理制度执行情况，贮存、利用、处置危险废物是否符合相关标准规范等情况等。建设单位应当建立、健全污染环境防治责任制度，采取防治危险废物污染环境的措施；规范设置危险废物识别标志；按照危废废物特性分类进行收集；建立危险废物处置台账，并如实记录危险废物处置情况等。

在管理制度落实方面，应建立规范的危险废物贮存台账，如实记录废物名称、种类、数量、来源、出入库时间、去向、交接人签字等内容，按规定在江苏省危险废物动态管理系统进行申报。

综上所述，本项目拟建危险废物仓库应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，本项目产生的危废全部委托有资质单位处置，本项目固体废弃物处理处置率达到 100%，在收集、贮存、运输过程中严密防护，不会产生二次污染，在落实贮存的规范性措施，并委托有资质单位运输、处置后，本项目产生的危险废物对大气、水、土壤和环境敏感保护目标没有不良环境影响。

#### （6）一般工业固体废物环境影响分析

① 要按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求设置暂存场所。

② 贮存、处置场的设置必须与将要堆放的一般工业固体废物的类别相一致。

③ 不得露天堆放，防止雨水进入产生二次污染。

④ 贮存、处置场所使用单位，应建立检查维修制度，定期检查贮存防护设施，发现有损坏可能或异常，应及时采取必要措施，以保障正常运行。

⑤ 单位须针对此对员工进行培训，加强安全及防止污染的意识，培训通过后上岗，对于固体废物的收集、运输要实施专人专职管理制度并建立好档案。应将入场的一般工业固体废物的种类和数量以及下列资料，详细记录在案，长期保存，供随时查阅。

项目一般工业固废主要为废包装材料，拟建一般固废仓库面积为 10m<sup>2</sup>，储存能力为 10t；每半年转移一次，最大贮存量 2.5t，因此拟建的一般固废仓库可以满足厂区一般工业固体废物贮存需求。

## 5.地下水、土壤

### (1) 环境影响类型与影响途径识别

表 4-21 环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	/	/	/	/
营运期	√	√	√	/
服务期满后	/	/	/	/

### (2) 环境影响源及影响因子识别

表 4-22 土壤、地下水环境影响源及影响因子识别表

污染源	节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
原辅料区	化学品贮存	地面漫流	乙醇等	乙醇等	连续
生产区	废气产生	大气沉降	非甲烷总烃、锡及其化合物	非甲烷总烃、锡及其化合物	连续
危险废物仓库	危险废物贮存	垂直入渗	乙醇等	乙醇等	连续

### (3) 地下水、土壤污染防治措施

#### ①源头控制措施

从原料和危险废物储存、装卸、运输、生产过程等全过程控制各种有毒有害原辅材料、物料泄漏（含跑、冒、滴、漏），同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入地下水、土壤中，从源头到末端全方位采取控制措施，防止项目建设对地下水、土壤环境造成污染。

从生产过程入手，在工艺、管道、设备等方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对地下水环境的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置，同时经过硬化处理的地面有效阻止污染物的下渗。

#### ②过程控制措施

本项目涉及到的化学品仓库、危废仓库、厂房等区域均需采取重点防渗措施，基础底部夯实，上面铺装防渗层，等效黏土渗透系数 $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$ 。其中危险废物仓库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的要求实施防渗。办公区等按照一般防渗区要求，等效粘土防渗层  $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，或参考 GB16889 执行。

企业在管理方面严加管理，并采取相应的防渗措施可有效防止危险废物暂存和处置过程中因物料泄漏造成对区域地下水、土壤环境的污染。

此外，一旦发生地下水、土壤污染事故，立即启动企业突发环境事件应急预案，采取应急措施控制地下水、土壤污染，并使污染得到治理。

### ③日常管理措施

a.及时清运危险废物，缩短存储周期，降低其泄漏概率。

b.装置投产后，加强现场巡查，特别是在卫生清理、下雨地面水量较大时，重点检查有无渗漏情况。若发现问题，及时分析原因，找到泄漏点制定整改措施，尽快修补，确保防腐防渗层的完整性。

c.项目对可能产生地下水、土壤影响的各项途径均进行有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制厂区内的物料及污染物下渗现象，避免污染地下水、土壤环境。

### ④跟踪监测

本项目不属于《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部 部令 第3号）第三条中 土壤环境污染重点监管单位，故无须开展地下水、土壤环境跟踪监测。

### ⑤应急监测

一旦发现厂内存在泄漏源，立刻采取措施进行堵漏、防止污染源的进一步下渗，并对污染区域内地下水、土壤进行监测，必要时对已污染的地下水、土壤进行修复。

## 6.生态

本项目在现有厂房内建设，用地范围内无生态环境保护目标。在有效管理的情况下，本项目对区域生态环境基本不产生影响，其区域生态环境基本保持原有的状况。

## 7.环境风险

### 7.1 危险物质和风险源分布情况及可能影响途径

#### （1）物质风险识别

建设项目风险源调查主要包括调查建设项目危险物质数量和分布情况、生产工艺特点，收集危险物质安全技术说明书（MSDS）等基础材料。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 表 B.1、表 B.2，确定本项目涉及的危险物质为乙醇、导热硅胶、散热胶、废胶。在厂区发生火灾、爆炸、泄漏事故时，其可能产生的次生污染包括火灾消防液、消防土

及燃烧废气等，这些物质可能会对周围地表水、土壤、大气等造成一定的影响。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 表 B.1、表 B.2，计算本项目风险物质总量与其临界量比值 Q。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按如下公式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：

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

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I。

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

**表 4-23 Q 值计算结果一览表**

物质名称	CAS 号	危险物质数量与临界量比值（Q）判定		
		临界量 Q, t	厂内最大储存量 q, t	Q 值
乙醇	64-17-5	100	0.1	0.0001
导热硅胶、散热胶、废胶 (危害水环境物质(慢性毒性类别:慢性 2))	/	200	1	0.005
合计				0.0051

根据核算，本项目  $Q < 1$ ，判定本项目风险潜势为 I。本项目评价工作等级为简单分析。

(2) 风险物质可能影响途径及环境风险防范措施

**表 4-24 环境风险分析内容表**

事故类型	环境风险描述	涉及化学品(污染物)	风险类别	途径及后果	危险单元	风险防范措施
化学品泄露	泄漏危险物质污染地下水及地表水	乙醇等	水环境、地下水环境	通过雨水管排放到附近水体，影响内河水质，影响水生环境	防爆柜	应按有关规范设置足够的消防措施，定期对储放设施以及消防进行检查、维护
火灾、爆炸伴生	燃烧烟尘及污染物	CO	大气环境	通过燃烧烟气扩散，对周	整个	落实防治火灾措施，在雨水

污染	污染周围 大气环境			围大气环境 造成短时污 染	厂 区	官网的厂区出 口处设置一个 闸门，发生事 故时及时关闭 闸门，防止泄 露液体和消防 废水流出厂 区，将其可能 产生的环境影 响控制在厂区 之内
	消防废水 进入附近 水体	COD、 pH、SS 等	水环境	对附近内河 水质造成影 响		

## 7.2 风险防范措施

### 1. 选址、总图布置和建筑安全防范措施

建设项目位于苏州漕湖街道永昌路 28 号，租赁已建厂房进行生产，项目所在地土地证表明用地类型为工业用地，建设项目周边 500m 范围内大多为工业企业。本项目对所有建筑物的防火要求，包括材料的选用、布置、构造、疏散等均按《建筑设计防火规范》、《建筑内部装修设计的防火规范》、《建筑灭火器配置设计规范》等要求进行设计与施工。

### 2. 运输、储存及生产过程中风险防范对策与措施

加强原料仓库安全管理，原料入库前要进行严格检查，入库后要进行定期检查，保证其安全和质量，并有相应的标识。危险化学品的储存必须按照《危险化学品安全管理条例》（2013 年修正）、《建筑设计防火规范》（2018 版）和《常用危险化学品贮存通则》（GB15603-1995）等要求储存，保持储存地点内的干燥通风，同时做到防流失、防扬散、防渗漏等“三防”措施。严禁火种带入原料仓库，禁止在仓库储存区域内堆积可燃性废弃物。危险废物其在厂内收集和临时储存应严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）规定，危险废物须按照《危险废物收集贮存技术规范》（HJ2025-2012）相关规定执行。物料装卸、搬运时应按有关规定进行，做到轻装、轻卸，严禁摔、碰、撞。

进货要严把质量关，并加强检修、维护，严禁生产中物料跑、冒、滴、漏现象的发生，电气设备须选用防腐、防爆型，电源绝缘良好，防止产生电火花，接地牢靠，防止产生静电。储存于阴凉、通风良好、不燃结构建筑的库房。远离火源和热源。

### 3. 强化管理及安全生产措施

强化安全生产管理，必须制订岗位责任制，严格遵守操作规程，以及国家、地方关于易燃、有害物料的储运安全规定。强化安全生产及环境保护意识的教育，提高职工的素质，加强操作人员的上岗前的培训，进行安全生产、消防、环保、工业卫生等方面的技术培训教育。

按照《建筑设计防火规范》等规范，落实消防相关配套设施。加强厂区的环境管理，积极做好环保、消防等的预防工作，以最大程度降低了可能产生的环境风险事故。加强个人劳动防护，进入生产区必须穿戴防护服装及防护手套。必须经常检查安全消防设施的完好性，使其处于即用状态，以备在事故发生时能及时、高效率的发挥作用。

#### 4. 个人防护措施

须保持作业场所清洁与通风，须配备个人防护设施，如佩戴防毒面具或防毒口罩等；定期对员工进行身体健康检查，同时公司应将检查结果告知员工，并将体检报告存档；加强员工职业安全培训与教育。

#### 5. 监控与报警系统配置

按《安全标志》规定在装置区设置有关的安全标志，并按规范在生产区和仓库区配备足够的消防器材。建立完善的消防设施，设置高压水消防系统、火灾报警系统、监控系统等。

消防水是独立的稳高压消防水管网，消防水管道沿装置及辅助生产设施周围布置，在管道上按照规范要求配置消火栓。建设单位应在租赁方厂区雨水总排放口设置可控阀门，杜绝消防尾水排入雨水管道造成污染。厂区排水口（含雨水和污水）与外部水体之间安装切断设施，一旦发生事故，切断与外部水体的通道。

火灾报警系统：全厂采用电话报警，报警至消防局。根据需要设置报警装置。火灾报警信号报至中心控制室，再由中心控制室报至消防局。

### 7.3 应急要求

本项目建成后，建设单位试生产前须按照江苏省地方标准《企事业单位和工业园区突发环境事件应急预案编制导则（DB3795-2020）》的要求对现有环境风险事故应急预案进行修订，并定期组织学习事故应急预案和演练，根据演习情况结合实际对预案进行适当修改。应急队伍要进行专业培训，并要有培训记录和档案。同时，加强各应急救援专业队伍的建设，配有相应器

材并确保设备性能完好。一旦风险事故发生，立即启动应急预案，应急指挥系统就位，保证通讯畅通，深入现场，迅速准确报警和通知相关部门，请求应急救援，防止事故扩大，迅速遏制泄漏物进入环境。本项目的应急预案应与区域突发环境事故应急预案相联动，按照“企业自救、属地为主”的原则，一旦发生环境污染事故，企业可立即进行自救，采取一切措施控制事态发展，并及时向地方人民政府报告，超出本企业应急处理能力时，应启动上一级预案，由地方政府动用社会应急救援力量，实行分级管理、分级响应和联动，充分发挥地方政府职能作用和各部门的专业优势，加强各部门的协同和合作，提高快速应对能力。

#### 7.4 风险分析结论

本项目在落实各项风险防范措施和设置切实可行的应急预案和区域联动机制后，能降低事故发生概率和控制影响程度，总体而言环境风险水平可以接受。

**表 4-25 建设项目环境风险简单分析内容表**

建设项目名称	苏州阿诗特能源科技有限公司年产家用储能电池模组62万套、逆变器8万套、BMS控制器14万套、柜体储能系统1100套、商用储能电池模组6万套新建项目			
建设地点	苏州市漕湖街道永昌路28号1号楼防火分区1-3及防火分区1-4、2号楼防火分区1-4及防火分区1-5			
地理坐标	东经	120° 35' 58.272"	北纬	31° 28' 10.488"
主要危险物质及分布	危险物质：医用酒精贮存于防爆柜，废抹布、废胶等贮存于危险废物仓库。			
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	医用酒精等泄漏，从而影响地下水及土壤；医用酒精等泄漏遇明火可能发生火灾等事故；生产区、化学品仓库、危险废物仓库等场所火灾引发的次伴生污染，可能进入大气、地表水、地下水及土壤环境。			
风险防范措施要求	项目已从大气、地表水、地下水、土壤等方面明确了防止危险物质进入环境及进入环境后的控制、消减、监测等措施，提出风险监控及应急监测系统，以及建立与园区对接、联动的风险防范体系			
调表说明（列出项目相关信息及评价说明）	通过项目拟设置的风险防范措施，基本能够满足当前风险防范要求，可以有效的防范风险事故的发生和处置，结合企业在运营期间不断完善风险防范措施，工厂发生的环境风险可以控制在较低的水平，项目的事故风险处于可接受水平。			

#### 8.电磁辐射

本项目不涉及电磁辐射源。

## 五、环境保护措施监督检查清单

内容 要素	排放口(编号、名称)/ 污染源	污染物 项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	1号厂房、 2号厂房	非甲烷总烃、 锡及其化合物	/	《大气污染物综合排放标准》 (DB32/4041-2021)表 3
地表水环境	淋水实验  生活污水	COD、SS  COD、SS、 NH <sub>3</sub> -N、TN、 TP	接入市政污水 管网	漕湖污水处理厂接管 标准
声环境	生产设备、公辅 设备	等效声级 dB (A)	减震、隔声、 绿化	《工业企业厂界环境 噪声排放标准》 (GB12348-2008)3类 标准限值
电磁辐射	无			
固体废物	危险废物委托资质单位处置；生活垃圾由环卫部门统一收集处理； 一般工业固废外售综合利用。			
土壤及地下水污染 防治措施	项目化学品仓库、危险废物仓库、生产区等区域均按重点防渗区采取 防渗措施；及时清运危险废物，缩短存储周期，降低其泄漏概率； 加强现场巡查，重点检查有无渗漏情况。			
生态保护 措施	无			
环境风险防范 措施	配备各类应急物资、消防设施、监测报警系统等，加强应急救援专业 队伍的建设。			
其他环境管 理要求	项目建成后，在试运行阶段及正常生产过程中须设立环境管理机构， 实行公司领导负责制，配备专业环保管理人员，负责环境监督管理工作， 同时要加强对管理人员的环保培训，不断提高管理水平。企业应制定一 系列环境管理制度和风险管理及应急制度，并将环境保护和企业经营结合 起来，使之成为企业日常运行和经营策略的一个部分，做到节能、降耗、 减污，实现了环境行为的持续改进。			

## 六、结论

通过对本项目工程分析、环境现状调查及环境影响分析，可以得出以下评价结论：

苏州阿诗特能源科技有限公司年产家用储能电池模组 62 万套、逆变器 8 万套、BMS 控制器 14 万套、柜体储能系统 1100 套、商用储能电池模组 6 万套新建项目在落实本环评表所提出的各项建议要求，切实做好污染防治措施，执行项目主体和污染控制设施“三同时”制度后；在项目施工期、营运期，加强环境管理，保证落实各类污染治理措施，则本项目对周围环境的影响可以控制在允许的范围内，周围区域的环境功能不会有明显下降。

因此，从环境保护角度分析，项目的建设是可行的。

### 建议：

（1）上述评价结论是根据建设方提供的生产规模、工艺流程、原辅材料用量及与此对应的排污情况基础上进行的，如果生产品种、规模、工艺流程和排污情况有所变化，建设单位应按环保部门的要求另行申报。

（2）严格执行“三同时”制度。

（3）建设单位应对环境治理设施开展安全风险辨识管控，要健全内部污染防治设施稳定运行和管理责任制度，严格依据标准规范建设环境治理设施，确保环境治理设施安全、稳定、有效运行。

### 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
废水	水量	--	--	--	5825		5825	+5825
	COD	--	--	--	1.173	--	1.173	+1.173
	SS	--	--	--	0.881	--	0.881	+0.881
	氨氮	--	--	--	0.059	--	0.059	+0.059
	总磷	--	--	--	0.007	--	0.007	+0.007
	总氮	--	--	--	0.106	--	0.106	+0.106
废气(无 组织)	非甲烷总烃	--	--	--	0.08	--	0.08	+0.08
	锡及其化合物	--	--	--	217.2g/a	--	217.2g/a	+217.2g/a
一般工业 固体废物	废包装材料	--	--	--	5	--	5	+5
危险 废物	废抹布	--	--	--	2	--	2	+2
	废试剂瓶	--	--	--	0.2	--	0.2	+0.2
	废胶	--	--	--	0.5	--	0.5	+0.5
生活垃圾	生活垃圾	--	--	--	84	--	84	84

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①