

韩华新能源（启东）有限公司  
新增年产 200MW 太阳能电池及组件车  
间设备更新改造项目  
环境影响报告书

韩华新能源（启东）有限公司

二〇一九年四月

## 目 录

<b>1</b>	<b>概述 .....</b>	<b>1</b>
1.1	项目由来.....	1
1.2	项目建设必要性.....	2
1.3	项目特点.....	3
1.4	环境影响评价工作程序.....	4
1.5	项目初筛情况分析.....	5
1.6	关注的主要环境问题及环境影响.....	7
1.7	主要环评结论.....	7
<b>2</b>	<b>总则 .....</b>	<b>9</b>
2.1	编制依据.....	9
2.2	环境影响因素识别与评价因子.....	14
2.3	评价标准.....	17
2.4	评价工作等级及评价重点.....	22
2.5	评价范围和重点保护目标.....	26
2.6	相关规划和环境功能区划.....	29
2.7	相关环保政策相符性分析.....	38
<b>3</b>	<b>建设项目概况与工程分析 .....</b>	<b>42</b>
3.1	现有项目概况.....	42
3.2	扩建项目概况.....	63
3.3	扩建项目工艺流程及产污环节分析.....	67
3.4	主要原辅材料.....	76
3.5	主要生产设备.....	81
3.6	物料平衡分析.....	82
3.7	污染源强及污染物排放量分析.....	88
3.8	污染物排放量汇总.....	98
3.9	环境风险源项分析.....	99
3.10	清洁生产分析.....	104
<b>4</b>	<b>环境现状调查与评价 .....</b>	<b>111</b>
4.1	自然环境概况.....	111
4.2	环境质量现状评价.....	115
4.3	区域污染源调查.....	131
<b>5</b>	<b>环境影响预测与评价 .....</b>	<b>138</b>
5.1	大气环境影响预测与评价.....	138
5.2	地表水环境影响与评价.....	164
5.3	声环境影响预测与评价.....	170
5.4	固体废物的影响分析.....	173
5.5	地下水环境影响分析.....	176
5.6	环境风险评价.....	190

<b>6</b>	<b>环境保护措施及其技术经济可行性分析.....</b>	<b>192</b>
6.1	废水治理措施及其可行性分析.....	192
6.2	大气污染防治措施及可行性分析.....	201
6.3	噪声防治措施及可行性分析.....	210
6.4	固体废物处置措施及可行性分析.....	211
6.5	地下水及土壤污染防治措施及可行性分析.....	213
6.6	环境风险防范措施.....	214
6.7	“三同时”环保设施.....	218
<b>7</b>	<b>环境经济损益分析.....</b>	<b>错误!未定义书签。</b>
7.1	经济损益分析.....	错误!未定义书签。
7.2	社会效益分析.....	错误!未定义书签。
7.3	环保经济损益分析.....	错误!未定义书签。
7.4	结论.....	错误!未定义书签。
<b>8</b>	<b>环境管理与监测计划.....</b>	<b>错误!未定义书签。</b>
8.1	环境管理.....	错误!未定义书签。
8.2	环境监测计划.....	错误!未定义书签。
8.3	污染物排放清单.....	错误!未定义书签。
<b>9</b>	<b>环境影响评价结论.....</b>	<b>241</b>
9.1	项目概况.....	241
9.2	环境质量现状.....	241
9.3	污染物处置措施及达标排放情况.....	242
9.4	主要环境影响评价.....	243
9.5	公众意见采纳情况.....	244
9.6	环境影响经济损益分析.....	244
9.7	环境管理与监测计划.....	244
9.8	总结论.....	245
9.9	要求及建议.....	245

**附件：**

- 附件一 环评委托书
- 附件二 企业投资项目备案通知书
- 附件三 用地证明材料
- 附件四 企业营业执照
- 附件五 法人护照
- 附件六 建设单位承诺书
- 附件七 环评单位承诺书
- 附件八 公示申请
- 附件九 公示证明材料
- 附件十 危废处理承诺
- 附件十一 环境质量现状监测报告
- 附件十二 环评合同
- 附件十三 现有项目环评批复
- 附件十四 现有项目验收批复
- 附件十五 建设项目环评审批基础信息表
- 附件十六 建设项目大气环境影响评价自查表
- 附件十七 地表水环境影响评价自查表
- 附件十八 环境风险评价自查表

# 1 概述

## 1.1 项目由来

当前人类世界正面临着常规化石燃料能源消耗危机，作为最具可持续发展理想特征的太阳能光伏发电将进入人类能源结构并成为基础能源的重要组成部分，受到世界各国的高度重视，许多国家将光伏发电作为能源发展战略的重点。

目前，我国太阳能产业规模已位居世界第一，是全球重要的太阳能光伏电池生产国。光伏高效电池片是生产太阳能电池组件的核心材料，光伏高效电池片在整个光伏产业链中是承上启下的关键中间环节，光伏高效电池片产业的发展状况对我国乃至全球光伏能源的发展规模及效率具有决定性作用。

韩华新能源（启东）有限公司前身为江苏林洋新能源有限公司，成立于 2004 年 8 月，位于启东市经济开发区内，是专门从事太阳能电池、太阳能组件和太阳能系统的研究、开发、制造、销售、系统集成及服务的专业公司。江苏林洋新能源有限公司于 2006 年 12 月 21 日在美国纳斯达克成功上市，成为国内继新浪、搜狐、百度等之后第 33 家在纳斯达克上市的企业，也实现了南通地区企业在欧美资本市场上市零的突破。2010 年江苏林洋新能源有限公司经江苏省商务厅的批准（苏商资审字[2011]第 06009 号），正式变更为韩华新能源（启东）有限公司。韩华新能源（启东）有限公司位于启东市林洋路 658 号、888 号，以林洋路为界分南厂区、北厂区。南厂区占地面积 132145m<sup>2</sup>，主要生产太阳能组件；北厂区占地面积 91864.2m<sup>2</sup>，主要生产太阳能电池。现有十三期项目均已通过环评审批及竣工环保验收，目前具有年产太阳能电池 1035MW、太阳能组件 1825MW 的生产规模。

近年来，随着技术的发展，单晶产品的成本大大降低，各大单晶产品供应商纷纷满产、扩产。产能的增加使得单晶产品价格下降，这让单晶产品渐渐有了与多晶产品竞争的的实力，从而使单晶硅电池迎来了发展机遇。韩华公司经过对市场的深度调研，为丰富产品类型，提高市场竞争力，拟投资 27552 万元，利用现有位于林洋路 658 号的 6 号厂房及林洋路 888 号的 9 号厂房、增加地上建筑面积约 200 平方米、地下建筑面积约 2300 平方米进行电池及组件生产线设备更新改造，添置单晶清洗机、离线倒片机等设备，改造后新增年产 200MW 单晶太阳能电池及组件。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院 682 号）等文件有关规定，本项目应在工程可行性研究阶段进行环境影响评价。为此，韩华新能源（启东）有限公司委托江苏圣泰环境科技股份有限公司承担本次项目的环境影响评价工作。江苏圣泰环境科技股份有限公司接受委托后，认真研究该项目的有关资料，并踏勘现场的社会、自然环境状况，调查、收集有关建设项目资料，根据项目所选区域的环境特征、该项目的工程特征等有关资料，编制了本项目环境影响评价报告书，作为环境保护行政主管部门批准立项的依据。

## 1.2 项目建设必要性

### 1、符合政策要求

《江苏省新能源产业调整和振兴规划纲要》“三、重点任务”之“（一）光伏产业。”中指出：“实施一批光伏产业重大项目，培育一批龙头企业和知名品牌，优化产业布局，打造从硅料、太阳能电池（组件）到系统集成、电厂工程总承包的完整产业链……围绕薄膜电池、生产及检测设备、集成系统设备设计和制造等关键环节。”本项目生产的太阳能电池及组件，满足光伏产业发展需求，能很好的支持新能源产业发展。

### 2、满足单晶市场发展前景

单晶产业链的生产工艺及技术突破，决定了其拥有较完美的晶格，能更好地吸收光照，具有较高的转化效率。

单晶与多晶相比长期衰减更低，可靠性有保障。光伏衰减主要是由于杂质、高温等引起的。单晶硅片无晶界，且采用金刚线切割，内部和表面 Cu 杂质含量极低，同时，转换效率高，温度上升幅度小，高温功率损失较小，低温下可恢复。较低的杂质和温度系数使得单晶长期衰减很低。

单晶工作温度低，高温下功率损失少。温度系数原理：工作温度比标准温度每上升 1℃，组件输出功率降低 0.41%；能量守恒定律：单晶组件光电转换效率高，光热转换相对就少，组件温度上升缓慢，高温下功率损失少。因此，单晶转换效率高于多晶，将更多光能转换为电能。单晶的低辐照度表现较好。量子效率对比结果显示单晶电池无论是在短波还是近红外波段都具有最高的量子效率。同时，单晶弱光响应能力更强，逆变器有效工作时间更长。

因此单晶太阳能电池具有更优势的市场竞争力。

### 3、满足地方经济发展需求

目前，南通启东市的工业有了长足的发展，但相对于东部沿海地区而言，还存在着生产规模小、分布零散、品种落后、设备原始等一系列产业发展瓶颈，南通市政府提出，要大力转变经济增长方式，突出招商引资和结构调整，推动全市经济高速高效发展。

根据市场发展的要求，只有新产品，才能带动行业的正常运作，才能为地方创造出应有的经济效益，增强地区经济的发展后劲。本项目实施后，通过引进先进技术设备，将创造一个平台打造产业聚集高地，充分挖掘当地生产潜力，形成较大的生产能力，较高的工艺水平，优质的产品品质，将提高企业产品附加值，增强产品的市场竞争力，进而迅速占领市场，并带动启东光伏产业的升级，增加当地税收，产生巨大的社会效益及经济效益，积极推动项目区新能源行业的健康发展。

### 4、满足企业生产和发展的需求

公司通过不断的技术创新，太阳能电池产品的性能和质量持续提高，产品技术和质量水平已达到国际光伏行业的先进水平，成功入选首批国家工信部光伏制造行业百强，“QCells”已成为国际光伏行业的知名品牌。目前，处于世界领先水平的光伏企业主要集中在我国，近三年中国太阳能光伏产业发展迅猛，我公司开发的组件产品，光电转换效率处于中国领先、达到了国外同类产品的先进水平，发展迅速具有强劲的竞争优势。只要我们牢牢掌握市场主动权，不断坚持技术创新和管理创新，并依托母公司集团的雄厚财力，就一定能在激烈的市场竞争中赢得主动。

综上所述，该项目的实施是符合国家和江苏省的产业结构政策的。无论从企业自身发展，还是从促进地方经济建设方面考虑，该项目的建设是必要的、迫切的。

## 1.3 项目特点

本项目建设性质为扩建项目，主要特点有：

(1) 项目属于[C3825]光伏设备及元器件制造，企业生产的太阳能电池组件成品率已达 99.5%以上，电池成品率稳定在 98%，电池碎片率控制在 1.1%以下，

电池生产设备的月度设备完好率控制在 99.5%的水平，在中国处于领先水平；

(2) 项目设置自动化生产线，对生产废水分质处理，针对浓氟高氮废水、低氟废水、酸碱废水设计不同的废水处理工艺，保证生产废水达标排放。

(3) 建设单位拟采取污染治理措施切实有效，污染可控。项目生产过程中主要会产生废气、废水、固废和噪声。本项目有组织排放工艺废气主要为：颗粒物、氟化物、HCl、Cl<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、硫酸雾、氨、VOCs。废水主要为工艺废水、酸雾净化塔废水、水喷淋塔废水；固体废物主要为废三氧化二铝、废浆料擦拭布、废硅片、废包装材料（不沾染危废）、废水处理污泥、蒸发析盐、废 EVA 胶边、废包装材料（沾染危废）、废活性炭、废树脂；项目主要噪声源为清洗设备、风机、泵等。针对项目特点，建设单位采取了有针对性的废气处理方案和废水处理方案，均可实现达标排放。总体来说项目对生产过程中的各项污染均采取了有效措施。本项目生产废气均达标排放；废水接管标准后接入启东城市污水处理厂集中处理；厂界噪声达标；所有固废均得到有效处置。

## 1.4 环境影响评价工作程序

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》（国务院 682 号令）、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第 1 号）的有关规定，本项目应编制环境影响评价报告书，具体情况见表 1.4-1。

表 1.4-1 建设项目环境影响评价分类管理名录

环评类别	报告书	报告表	登记表
二十七、电气机械和器材制造业			
79、太阳能电池片	太阳能电池片生产	其他	/

根据《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》(HJ2.1-2016)等相关技术规范的要求，环境影响评价工作一般分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书编制阶段。本次评价过程首先是研究相关文件，包括国家和地方有关环境保护的法律法规、政策、标准及相关规划等，依据相关规定确定环境影响评价文件类型；在研究相关技术文件和其他文件的基础上，进行了初步工程分析，开展初步的环境状况调查；根据相关要求及项目特点进行了环境影响因素识别与评价因子筛选，明确了评价重点和环境保护目标，

确定工作等级、评价范围和评价标准，同时制定工作方案；然后进行评价范围内的环境状况调查、监测与评价，建设项目工程分析，之后进行各环境要素环境影响预测与评价、各专题环境影响分析与评价，最后提出环境保护措施，进行技术经济论证，给出建设项目环境可行性的评价结论。

具体工作程序图见下图 1.4-1。

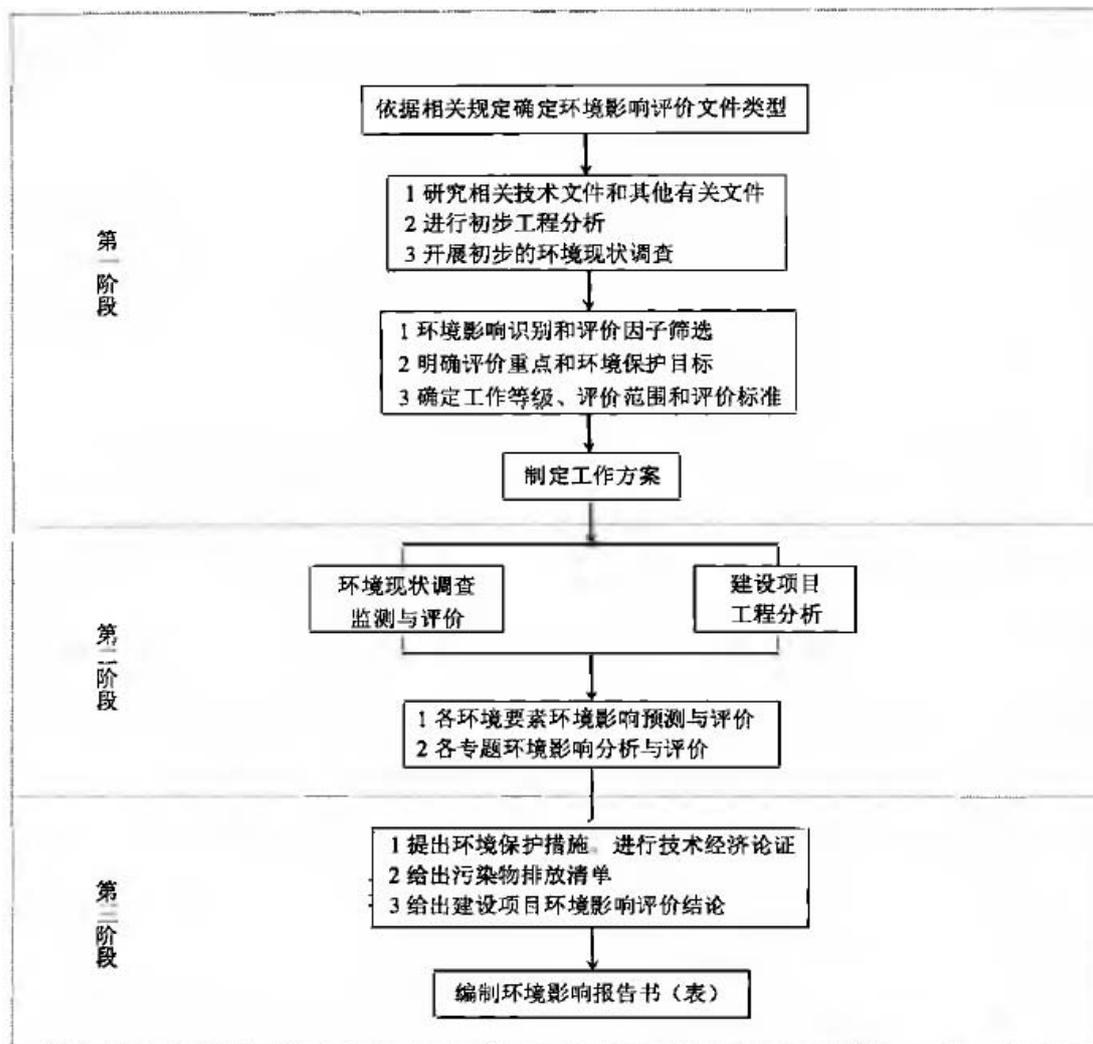


图 1.4-1 建设项目环境影响评价工作程序图

## 1.5 项目初筛情况分析

江苏圣泰环境科技股份有限公司接受委托后，组织有关技术人员进行现场勘察并对项目进行了初步筛查，具体见表 1.5-1。

表 1.5-1 项目初步筛查情况分析

序号	分析项目	分析结论
1	产业政策相符性	<p>(1) 本项目属于[C3825]光伏设备及元器件制造,属于《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》(2016年修正版)6 新能源产业 6.3 太阳能产业 6.3.1 太阳能产品(光伏电池及组件);</p> <p>(2) 本项目属于《外商投资产业指导目录(2017年修订)》中“鼓励外商投资产业目录”第三项“制造业”第二十一条“电气机械及器材制造业”中“236.高技术绿色电池制造:动力镍氢电池、锌镍蓄电池、锌银蓄电池、锂离子电池、太阳能电池、燃料电池等(新能源汽车能量型动力电池除外)”;</p> <p>(3) 本项目属于国家发改委《产业结构调整指导目录(2011年本)》(2013年修正)规定的“鼓励类”中“十九轻工”第18条“先进的各类太阳能光伏电池及高纯晶体硅材料(单晶硅光伏电池的转化效率大于17%,多晶硅电池的转化效率大于16%)”;</p> <p>(4) 本项目属于《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录(2012年本)》(2013年修正)中“第一类 鼓励类 十七、轻工 18.先进的各类太阳能光伏电池及高纯晶体硅材料(单晶硅光伏电池的转化效率大于18%,多晶硅电池的转化效率大于16.5%,硅基薄膜电池转化效率大于10%,碲化镉电池的转化效率大于11%,铜铟镓硒电池转化效率大于15%)”。</p> <p>因此本项目符合国家相关产业政策。</p> <p>(5) 对照《光伏制造行业规范条件(2015年本)》(工业和信息化部公告2015年第23号),本项目实施后,全厂电池产量达1235MW,多晶硅电池片光电转换效率不低于19%,单晶硅电池片光电转换率不低于21.3%,平均综合能耗为3.77万千瓦时/MWp,本项目年用水量75259.4m<sup>3</sup>,水耗为376.3吨/MW,单位产品基准排水量为0.228m<sup>3</sup>/kW。项目产能、产品性能、能耗和水耗均满足《光伏制造行业规范条件(2015年本)》所规定的光伏制造行业准入条件,符合行业准入条件。</p>
2	与启东经济开发区规划相符性	<p>建设项目厂区位于江苏省启东经济开发区内,本项目产品为太阳能电池及组件,与江苏省启东经济开发区产业定位相符,且已取得启东市行政审批局通过的《关于新增年产200MW太阳能电池及组件车间设备更新改造项目登记备案通知书》(启行审投2018001号)和《关于同意韩华新能源(启东)有限公司年产200MW太阳能电池及组件车间设备更新改造项目变更建设内容的通知》(启行审投[2019]35号)。根据江苏省启东经济开发区用地规划,本项目所在地为工业用地,符合启东市土地利用规划。</p> <p>本项目不属于《限制用地项目目录(2012年本)》和《禁止用地项目目录(2012年本)》中项目,亦不属于《江苏省限制用地项目目录(2013年本)》和《江苏省禁止用地项目目录(2013年本)》中项目。</p> <p>因此,项目符合相关产业政策和选址要求。</p>
3	与环保政策相符性分析	<p>(1) 与“两减六治三提升”专项行动相符性分析</p> <p>本项目不属于印刷包装以及集装箱、交通工具、机械设备、人造板、家具、船舶制造等行业,不使用有机溶剂、清洗剂、胶联剂等,且本项目废气VOCs经收集后集中处理,故符合《省政府办公厅关于印发江苏省“两减六治三提升”专项行动实施方案的通知》(苏政办发〔2017〕30号)第七条治理挥发性有机污染物的要求。</p> <p>(2) 与《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)相符性分析</p> <p>本项目属于电子信息行业,对产生的有机废气(印刷废气、烧结废气、层压废气)采用密闭烟道或集气罩收集、二级活性炭吸附装置处理,收集、净化处理效率均不低于90%,故符合《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)的要求。</p>

序号	分析项目	分析结论
4	三线一单相符性	<p>(1) 资源利用上线相符性</p> <p>本项目主要从事太阳能电池及组件的生产，属于[C3825]光伏设备及元器件制造，位于启东市林洋路 658 号、888 号，属于启东经济开发区，所占用地为工业用地。</p> <p>目前启东经济开发区基础设施已建设完善，具备集中供热、供电、供水的条件，本项目处于启东城市污水处理厂服务范围之内，项目所在区域污水管网已铺设完成。本项目废气经过有效处理后达标排放，在区域内能实现平衡；生产废水经废水站处理后接管启东城市污水处理厂集中处理，达标尾水排放长江；固废均得到妥善处置；厂界噪声达标。</p> <p>(2) 环境质量底线相符性：</p> <p>环境质量现状监测结果表明，项目所在地大气、水、土壤环境质量现状良好，本项目建设后营运期产生的各项污染物通过相应的治理措施处理后均可达标排放，建设项目环境风险可控制在安全范围内，因此，本项目的建设对区域环境质量影响较小，符合环境质量底线的相关规定要求。</p> <p>(3) 与《江苏省国家级生态保护红线规划》、《江苏省生态红线区域保护规划》等相符性</p> <p>对照《江苏省国家级生态保护红线规划》，本项目距离最近国家级生态保护红线规划区“启东市饮用水水源保护区”3.1km，不在其一级、二级管控范围内；对照《江苏省生态红线区域保护规划》、《南通市生态红线区域保护规划》，本项目距离最近生态红线区域“头兴港河清水通道维护区”0.4km，不在二级管控区范围内。</p> <p>因此本项目不会导致启东市管辖区内生态红线区域生态服务功能下降，符合《江苏省国家级生态保护红线规划》、《江苏省生态红线区域保护规划》、《南通市生态红线区域保护规划》等相关要求。</p> <p>(4) 与《南通市化学品生产负面清单与控制对策》（第一批，试行）相符性</p> <p>本项目未使用《南通市化学品生产负面清单与控制对策》（第一批，试行）中所列物质，因此符合《南通市化学品生产负面清单与控制对策》（第一批，试行）的要求。</p>

## 1.6 关注的主要环境问题及环境影响

针对本次建设项目的工程特点和项目周围的环境特点，项目关注的主要环境问题及环境影响是：

(1) 针对建设项目工程特点，建设项目关注的主要环境问题是：各污染防治措施，特别是水污染防治措施是否具有技术可行性、经济合理性、长期稳定达标排放的可靠性；满足总量控制要求的可行性；排放的各污染物对环境的影响分析。

(2) 建设项目废气、废水、固体废物、噪声等的环境影响及治理问题。

## 1.7 主要环评结论

综上所述，本项目符合国家相应的政策和地方的发展规划，项目选址符合启

东经济开发区规划和环境保护规划要求，选址恰当，布局合理；采用的各项环保设施可以保证各项污染物长期稳定达标排放，总体上对评价区域环境影响较小，可有效实现污染物达标排放，不会造成区域环境功能的改变；项目能够满足清洁生产要求，并在经济损益方面有着正面影响，公众对于本项目的建设均持支持态度。因此本项目在认真落实本报告书提出的环保治理措施、环境风险防范措施和建议后，对周围环境的影响在可控制范围内，项目建设从环境保护角度分析是可行的。

## 2 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 法律法规及规定

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

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订；

(3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，自 2018 年 1 月 1 日起施行；

(4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（国家主席令第 31 号），2015.8.29 修订，2016.1.1 施行；

(5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日修订；

(6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（国家主席令第 23 号），2016.11.7 修订，2016.11.7 施行；

(7) 《中华人民共和国循环经济促进法》（国家主席令第 4 号），2008.8.29 通过，2009.1.1 施行；

(8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（国家主席令第 54 号），2012.2.29 通过，2012.7.1 施行；

(9) 《中华人民共和国节约能源法》（国家主席令第 48 号），2016.7.2 通过，2016.7.2 实施；

(10) 《中华人民共和国水法》（国家主席令第 48 号），2016.7.2 通过，2016.7.2 实施；

(11) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）；

(12) 《国务院办公厅关于营造良好市场环境促进有色金属工业调结构促转型增效益的指导意见》（国办发〔2016〕42 号）；

(13) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号），2017.7.16 通过，2017.10.1 施行；

(14) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第 1 号），

2018 年 4 月 28 日修订；

(15) 《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 修正）》（2011 年 3 月 27 日国家发展改革委第 9 号令公布，根据 2013 年 2 月 16 日国家发展改革委第 21 号令公布的“国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2011 年本）>有关条款的决定》修正）；

(16) 《外商投资产业指导目录（2017 年修订）》（商务部令第 4 号），2017 年 6 月 28 日修订；

(17) 《环境影响评价公众参与办法》，2019 年 1 月 1 日施行；

(18) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号）；

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

(20) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号，2016 年 5 月 28 日实施）；

(21) 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）；

(22) 《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199 号）；

(23) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 645 号），2013.12.7 施行；

(24) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30 号）；

(25) 《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（2013 第 31 号），2013.05.24 实施；

(26) 关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法的通知》（环发〔2014〕197 号）；

(27) 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发〔2015〕178 号）；

(28) 《国家危险废物名录》中华人民共和国环境保护部，2016 年 6 月 21 日；

(29) 《关于进一步加强危险废物和医疗废物监管工作的意见》环发〔2011〕19

号；

(30) 《水污染防治行动计划》（2015 年 4 月 2 日颁布）；

(31) 《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），2017 年 10 月 1 日；

(32) 《重点行业挥发性有机物削减行动计划》（工信部联节〔2016〕217 号）；

(33) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》，环办[2014]30 号；

(34) 为贯彻落实《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37 号）；

(35) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》自 2017 年 10 月 1 日起施行。

### 2.1.2 地方规定

(1) 《关于切实加强产业园区规划环境影响评价工作的通知》，苏环办[2017]140 号；

(2) 《关于加强环境影响评价现状监测管理的通知》（苏环办〔2016〕185 号）

(3) 《江苏省大气污染防治条例》，江苏省人大，2018 年 3 月 28 日修订；

(4) 《江苏省长江水污染防治条例》，江苏省人大，2018 年 3 月 28 日修订；

(5) 《江苏省环境噪声污染防治条例》，江苏省人大，2018 年 3 月 28 日修订；

(6) 《江苏省固体废物污染环境防治条例》，江苏省人大，2018 年 3 月 28 日修订；

(7) 关于做好《国家危险废物名录》（2016）实施后危险废物环境管理衔接工作的通知（苏环函〔2016〕211 号）；

(8) 关于印发《江苏省排污许可证发放管理办法（试行）》的通知（苏环规〔2015〕2 号），2015.11.1 施行；

(9) 《省政府关于江苏省地表水环境功能区划的批复》（苏政复〔2003〕29 号）；

(10) 《省政府办公厅转发省经济和信息化委省发展改革委江苏省工业和信

息产业结构调整限制淘汰目录和能耗限额的通知》（苏政办发[2015]118 号文）；

（11）《江苏省工业建设项目环境影响报告书主要内容编制要求》（江苏省环境保护厅，2005 年 5 月）；

（12）《“两减六治三提升”专项行动方案》（苏发[2016]47 号）；

（13）《关于印发江苏省建设项目主要污染物排放总量区域平衡方案审核管理办法的通知》（苏环办〔2011〕71 号，2011 年 3 月 17 日）；

（14）《关于印发开展挥发性有机物污染防治工作指导意见的通知》（苏大气办〔2012〕2 号）；

（15）《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）；

（16）《省政府关于印发江苏省生态红线区域保护规划的通知》（江苏省人民政府，2013 年 8 月 30 日）；

（17）《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）》及其修改通知（苏政办发〔2013〕9 号）；

（18）关于修改《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）》部分条目的通知（苏经信产业〔2013〕183 号）；

（19）《关于发布实施〈江苏省限制用地项目目录(2013 年本)〉和〈江苏省禁止用地项目目录（2013 年本）〉的通知》（苏国土资发〔2013〕323 号）；

（20）《省政府关于印发江苏省大气污染防治行动计划实施方案的通知》（苏政发〔2014〕1 号）；

（21）《关于落实省大气污染防治行动计划实施方案严格环境影响评价准入的通知》（苏环办〔2014〕104 号）；

（22）《关于加强建设项目烟粉尘、挥发性有机物准入审核的通知》（苏环办〔2014〕148 号）；

（23）《关于进一步严格产生危险废物工业建设项目环境影响评价文件审批的通知》（苏环办〔2014〕294 号）；

（24）《江苏省大气颗粒物污染防治管理办法》（江苏省人民政府令第 91 号公布）；

（25）《省政府关于印发江苏省“十三五”节能减排综合实施方案的通知》（苏政发〔2017〕69 号）；

- (26) 《南通市产业结构调整指导目录》（通政办发〔2007〕14 号）；
- (27) 《南通市生态红线区域保护规划》（南通市人民政府，2013 年 12 月）；
- (28) 《南通市“两减六治提升”专项行动实施方案》（2017 年 1 月 19 日）；
- (21) 《启东市“两减六治三提升”专项行动实施方案》，启发[2017]4 号；
- (22) 《市政府关于调整城市区域环境噪声标准适用区域划分的通知》启政发[2013]81 号。

### 2.1.3 技术依据

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1—2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2—2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3—2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4—2009）；
- (5) 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）；
- (6) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (8) 《江苏省建设项目环境影响报告书主要内容标准化编制规定》，江苏省环境保护厅，2005 年 5 月；
- (9) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- (10) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单；
- (11) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单；
- (12) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- (13) 《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）。

### 2.1.4 与项目有关的其他文件、资料

- (1) 《启东市投资项目登记备案通知书》（启行审投 2018001 号）、《关于同意韩华新能源（启东）有限公司年产 200MW 太阳能电池及组件车间设备更新改造项目变更建设内容的通知》（启行审投[2019]35 号）；
- (2) 企业提供的其他有关设计、技术资料及环保技术资料。

## 2.2 环境影响因素识别与评价因子

### 2.2.1 环境影响因素识别

在了解和分析建设项目所在区域发展规划、环境保护规划、环境功能区划、生态功能区划及环境现状的基础上，分析和列出建设项目的直接和间接行为，以及可能受上述行为影响的环境要素及相关参数。

影响识别应明确建设项目在生产运行、服务期满后等不同阶段的各种行为与可能受影响的环境要素间的作用效应关系、影响性质、影响范围、影响程度等，定性分析建设项目对个环境要素可能产生的污染影响与生态影响，包括有利与不利影响、长期与短期影响、可逆与不可逆影响、直接与间接影响、累计与非累计影响等。对建设项目实施形成制约的关键环境因素或偶见，应作为环境影响评价的重点内容。详见 2.2-1。

表 2.2-1 环境影响因素识别矩阵

工程阶段	工程作用因素	工程引起的环境影响及影响程度									
		水文	水质	土壤		声环境	空气环境	陆生生态	环境卫生	就业机会	科技与经济发展
				侵蚀	污染						
施工期	污水排放	×	△	×	×	×	×	×	△	×	×
	废气排放	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	固体废物排放	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	设备运转产生噪声	×	×	×	×	△	×	×	×	×	×
运营期	污水排放	×	△	×	×	×	×	×	△	×	×
	废气排放	×	×	×	×	×	△	×	×	×	×
	固体废物排放	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	设备运转产生噪声	×	×	×	×	△	×	×	×	×	×
	风险事故	×	×	×	△	×	△	×	×	×	×
项目总体影响		×	△	×	△	△	△	△	×	★	★

图例：×——无影响；负面影响——△轻微影响、○较大影响、●有重大影响；★——正面影响

通过表 2.2-1 可以看出，综合考虑本项目对环境的影响，本项目施工期对环境的影响较小且多为短期影响，施工结束后很快恢复原有状态。在运营期的各种活动所产生的污染物对环境资源的影响是长期的，且影响程度大小有所不同。本项目的的环境影响主要体现在对大气环境、声环境和地表水环境等方面。据此可以确定，本次评价时段为建设工程施工期和运行期。在评价时段内，对周围环境影响因素主要为废水，其次是固体废物、废气及噪声等。

表 2.2-2 环境影响因子识别表

项目	污染因子	运营期			
		运输	储存	生产单元	生活排放
大气	氟化物	0	-1L	-2L	0
	HCl	0	-1L	-2L	0
	Cl <sub>2</sub>	0	0	-2L	0
	NO <sub>x</sub>	0	-1L	-2L	0
	硫酸雾	0	-1L	-2L	0
	氨	0	0	-2L	0
	颗粒物	0	0	-2L	0
	VOCs	0	0	-2L	0
水	pH	0	0	-2L	0
	COD	0	0	-2L	0
	SS	0	0	-2L	0
	氨氮	0	0	-2L	0
	总氮	0	0	-2L	0
	氟化物	0	0	-2L	0
噪声	噪声	-1L	0	-2L	0
固废	固废	0	-1L	-1L	-1L

说明：“+”、“-”分别表示有利、不利影响；“S”表示短期影响；“L”表示长期影响；“0”至“2”数值分别表示无影响、轻微影响、中等影响。

### 2.2.2 评价因子

根据本项目的特点，确定评价因子见表 2.2-3。

表 2.2-3 评价因子表

环境	现状评价因子	影响评价因子	总量考核因子	总量控制因子
大气环境	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、PM <sub>10</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、氟化物、硫酸雾、HCl、Cl <sub>2</sub> 、氨、VOCs	颗粒物、HCl、Cl <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、氟化物、硫酸雾、氨、VOCs	HCl、Cl <sub>2</sub> 、氟化物、硫酸雾、氨	颗粒物、NO <sub>x</sub> 、VOCs
水环境	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> -N、TP、氟化物、高锰酸盐指数、动植物油	pH、COD、SS、氨氮、总氮、氟化物	pH、SS、总氮、氟化物	COD、氨氮
地下水环境	K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群	耗氧量（COD <sub>Mn</sub> ）、氨氮、氟化物	/	/
土壤	铬、汞、铜、铅、砷、锌、镍、镉等 45 项因子	/	/	/
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级	厂界达标	/
固体废物	/	一般固废、危险废物	固废外排量	/

## 2.3 评价标准

### 2.3.1 环境质量标准

#### (1) 环境空气质量标准

项目所在区域 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>、氟化物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区标准，HCl、Cl<sub>2</sub>、硫酸、TVOC、氨执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 推荐限值。具体限值见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境空气质量标准

污染物名称	取值时间	浓度限值(mg/m <sup>3</sup> )	标准来源
SO <sub>2</sub>	小时平均	0.50	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级
	日平均	0.15	
NO <sub>2</sub>	小时平均	0.20	
	日平均	0.08	

NO <sub>x</sub>	小时平均	0.25	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018)附录 D
	日平均	0.1	
PM <sub>10</sub>	日平均	0.15	
PM <sub>2.5</sub>	日平均	0.075	
CO	24 小时平均	4	
	1 小时平均	10	
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均	0.16	
	1 小时平均	0.2	
氟化物	24 小时平均	0.007	
	1 小时平均	0.02	
硫酸	1 小时平均	0.30	
	日平均	0.10	
HCl	1 小时平均	0.05	
	日平均	0.015	
Cl <sub>2</sub>	1 小时平均	0.1	
	日平均	0.03	
TVOC	8 小时均值	0.60	
氨	1 小时平均	0.2	

### (2) 地表水环境质量标准

根据《江苏省地表水（环境）功能区划》，项目纳污水体长江执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中Ⅲ类标准；SS 标准限值参照执行《地表水资源质量标准》（SL63-94）。具体见表 2.3-2。

表 2.3-2 地表水环境质量标准

评价因子	单位	标准限值	执行标准
pH	无量纲	6-9	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002） Ⅲ类
高锰酸盐指数	mg/L	≤6	
COD	mg/L	≤20	
BOD <sub>5</sub>	mg/L	≤4	
NH <sub>3</sub> -N	mg/L	≤1.0	
总氮	mg/L	≤1.0	
总磷	mg/L	≤0.2	
氟化物（以 F <sup>-</sup> 计）	mg/L	≤1.0	
SS	mg/L	≤30	

### (3) 地下水环境质量标准

地下水按《地下水质量标准》（GB/T14848-93）进行分类评价，具体见表 2.3-3。

表 2.3-3 地下水质量标准

项目	I类	II类	III类	IV类	V类
pH	6.5-8.5			5.5-6.5 8.5-9	<5.5 >9
色度	5	5	≤15	25	>25
总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计）	≤150	≤300	≤450	≤550	>550
溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
耗氧量（COD <sub>Mn</sub> 法，以 O <sub>2</sub> 计）	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10	>10
氨氮（NH <sub>4</sub> ）	≤0.02	≤0.02	≤0.2	≤0.5	>0.5
氯化物	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
氟化物	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
硝酸盐（以 N 计）	≤2.0	≤5.0	≤20	≤30	>30
亚硝酸盐（以 N 计）	≤0.001	≤0.01	≤0.02	≤0.1	>0.1
总大肠菌群（个/L）	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	>100
细菌总数（个/mL）	≤100	≤100	≤100	≤1000	>1000
铁	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤1.5	>1.5
锰	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.0	>1.0
汞	≤0.00005	≤0.0005	≤0.001	≤0.001	>0.001
砷	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.05	>0.05
铅	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
镉	≤0.0001	≤0.001	≤0.01	≤0.01	>0.01
六价铬	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
锌	≤0.05	≤0.5	≤1.0	≤5.0	>5.0
镍	≤0.005	≤0.05	≤0.05	≤0.1	>0.1
硫酸盐	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
铜	≤0.01	≤0.05	≤1.0	≤1.5	>1.5

(4) 声环境质量标准

本项目所在区域为环境噪声 3 类功能区，区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准，周边环境敏感点所在区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。具体见表 2.3-4。

表 2.3-4 声环境质量标准

适用区域	功能区类别	标准限值（dB（A））	
		昼间	夜间
项目所在区域	3 类	≤65	≤55
周边环境敏感区域	2 类	≤60	≤50

(5) 土壤环境质量标准

项目所在地土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）筛选值第二类用地标准，具体见表 2.3-6。

表 2.3-6 土壤环境质量标准

序号	污染物	筛选值		管制值	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地

序号	污染物	筛选值		管制值	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物					
1	砷	20	60	120	140
2	镉	20	65	47	172
3	铬（六价）	3.0	5.7	30	78
4	铜	2000	18000	8000	36000
5	铅	400	8000	800	2500
6	汞	8	38	33	82
7	镍	150	900	600	2000
挥发性有机物					
8	四氯化碳	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54	31	163
16	二氯甲烷	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	1	4	10	40
27	氯苯	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	5.6	20	56	200
30	乙苯	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570	500	570
34	邻二甲苯	222	640	640	640
半挥发性有机物					
35	硝基苯	34	76	190	760
36	苯胺	92	260	211	663
37	2-氯酚	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	55	151	550	1500
42	蒽	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15	55	151

序号	污染物	筛选值		管制值	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
45	萘	25	70	255	700

### 2.3.2 污染物排放标准

#### (1) 大气污染物排放标准

工艺废气氯气、氟化物、氯化氢、氮氧化物、颗粒物执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 及表 6 标准，硫酸雾执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），VOCs 排放标准参照《天津市工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）中表 2 其他行业标准，氨气采用《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的相关标准，具体见表 2.3-6。

表 2.3-6 大气污染物排放限值

污染物名称	最高允许排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最高允许排放速率 (kg/h)	排气筒高度 (m)	无组织排放监测浓度值(mg/m <sup>3</sup> )	执行标准
氮氧化物	30	-	15	0.12	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）
氟化物	3.0	-	15	0.02	
氯气	5.0	-	15	0.02	
氯化氢	5.0	-	15	0.15	
颗粒物	30	-	15	0.3	
硫酸雾	45	1.5	15	1.2	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
氨	-	4.9	15	1.5	《恶臭污染物排放标准》（GB14554—93）
VOCs	80	2.0	15	-	《天津市工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）

#### (2) 污水排放标准

本项目北厂区废水经厂区废水处理系统处理后接管启东城市污水处理厂集中处理，南厂区不新增废水排放。企业北厂区废水总排口处 pH、COD、SS、总磷、总氮、氨氮、氟化物排放浓度执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 2 中间接排放标准，具体见表 2.3-7、表 2.3-8；启东市城市污水处理厂尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918—2002) 中一级 A 标准，处理达标后排入长江。具体见表 2.3-9。

表 2.3-7 污水接管标准限值（单位：mg/L）

类别	项目	排放浓度限值	污染物排放监控位置	标准来源
废水	pH	6~9	企业废水总排口	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 2 间接排
	COD	150		
	SS	140		

	氨氮	30		放标准
	总氮	40		
	氟化物	8.0		
清下水	COD	40	-	-
	SS	40	-	-

单位产品基准排水量需满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 标准。

表 2.3-8 单位产品基准排水量要求

单位产品基准排水量	太阳能电池	硅太阳能电池	类型	标准限值
			硅片+电池制造	2.5m <sup>3</sup> /kW
			电池制造	1.2m <sup>3</sup> /kW
			硅片制造	1.5m <sup>3</sup> /kW

表 2.3-9 污水处理厂尾水排放标准限值（单位：mg/L）

类别	项目	限值	标准来源
尾水排放标准	pH	6~9	《城镇污水处理厂污染物排放标准》 (GB18918-2002) 一级 A 标准
	COD	50	
	SS	10	
	氨氮*	5 (8)	
	总氮	15	
	总磷	0.5	
	氟化物	10	

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。

### (3) 厂界环境噪声排放标准

本项目各厂界环境噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。见表 2.3-11。

表 2.3-11 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB (A)

类别	昼间	夜间
3	65	55

### (4) 固废贮存控制标准

本项目固体废物主要是危险废物和一般工业固废。新增一般固废暂存场所按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单进行暂存场地设置；危险废物暂存场所按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单进行暂存场所设置。

## 2.4 评价工作等级及评价重点

### 2.4.1 评价工作等级

#### (1) 环境空气影响评价工作等级

项目大气环境影响评价等级依据工程分析结果，选用《环境影响评价技术导则 大气环境》推荐的 AERSCREEN 估算模式分别计算污染源中主要污染物的下风向轴线浓度，并计算相应浓度占标率。评价工作等级判定依据见表 2.4-1。

表 2.4-1 评价工作等级

评价工作等级	判定依据
一级	$P_{\max} \geq 10$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} \leq 1\%$

根据污染源估算结果分别计算评价等级，选择评价级别最高者执行。本项目废气排放估算结果见表 2.4-2。

表 2.4-2 估算模式计算结果表

序号	污染源	污染物	最大占标率 (%)	最大值出现位置(m)	D10%	评价等级
1	1#排气筒	氟化物	8.02	50	/	二级
2		HCl	8.36		/	
3		Cl <sub>2</sub>	0.88		/	
4		NO <sub>x</sub>	2.63		/	
5		硫酸雾	0.11		/	
6	2#排气筒	氨	0.08	22	/	三级
7	3#排气筒	VOCs	1.94	50	/	二级
8	4#排气筒	PM <sub>10</sub>	0.23	50	/	三级
9	5#排气筒	VOCs	0.20	50	/	三级
10	6#排气筒	氟化物	0.55	50	/	三级
11		HCl	0.07		/	
12	6号车间	氟化物	1.94	72	/	二级
13		HCl	1.55		/	
14		Cl <sub>2</sub>	0.04		/	
15		NO <sub>x</sub>	1.08		/	
16		硫酸雾	0.01		/	
17	9号车间	PM <sub>10</sub>	1.62	93	/	二级
18		VOCs	1.29		/	
19	化学品仓库	氟化物	1.72	13	/	二级
20		HCl	6.90		/	
21		NO <sub>x</sub>	1.10		/	
22		硫酸雾	0.11		/	

根据计算结果：由表可见本项目  $P_{\max}=8.36\%$ ，根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），环境空气质量评价工作等级确定为二级，评价范围为：以项目厂址为中心，边长 5km 的矩形区域。

(2) 地表水环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），评价等级的确认是根据建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或

影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。水污染环境影响型建设项目根据排放方式和废水排放量划分评价等级见下表。直接排放建设项目评价等级分为一级、二级和三级 A，根据废水排放量、水污染物污染当量数确定。间接排放建设项目评价等级为三级 B。

**表 2.4-3 水污染影响型建设项目评价等级判定评价等级判定**

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/(m <sup>3</sup> /d); 水污染物当量数 W/(无量纲)
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	直接排放	/

本项目建成后，产生的废水主要为处理过程中产生的废水，经厂内污水处理站处理达标后接管启东城市污水处理厂，为间接排放。因此本次重点核算废水的产排量，不再进行环境影响预测分析。综上所述，确定本项目地表水评价等级为三级 B，给出简要的环境影响分析。

(3) 声环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，“建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3dB (A) 以下[不含 3dB (A)]，且受噪声影响人口数量变化不大时，按三级评价”。本项目位于 GB3096-2008 规定的 3 类声环境功能区，因此，声环境影响评价等级确定为三级。

(4) 环境风险评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目设计的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 2.4-4 确定评价工作等级。风险潜势为 IV 及以上，进行一级评价；风险潜势为 III，进行二级评价；风险潜势为 II，进行三级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析。

**表 2.4-4 环境风险评价工作等级划分**

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 <sup>a</sup>

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），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对应的临界量的比值  $Q=0.87$  ( $Q < 1$ )，可知该项目环境风险潜势为 I，因此本项目环境风险评价工作等级为简单分析。

#### (5) 地下水环境影响评价工作等级

##### ①建设项目行业分类

本项目属于[C3825]光伏设备及元器件制造，根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于其中“K 机械、电子 78、电气机械及器材制造 电池制造（无汞干电池除外）”，地下水环境影响评价项目类别为 III 类。

##### ②建设项目场地的地下水环境敏感程度

本项目场地的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 2.4-5。

表 2.4-5 地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除生活供水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区以及分散居民饮用水源等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	以上情形之外的其他地区。

项目所在区域不属于生活供水水源地准保护区、不属于热水、矿泉水、温泉等特殊地下水源保护区、也不属于补给径流区，同时项目占地为规划的工业建设用地区，场地内无分散居民饮用水源等其它环境敏感区。则项目场地地下水敏感程度为不敏感。

##### ③建设项目评价工作等级

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 2.4-6。

表 2.4-6 评价工作等级划分

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目属于 III 类项目，项目场地地下水敏感程度为不敏感，因此项目地下水环境评价工作等级为三级。

## 2.4.2 评价重点

本次评价工作重点：工程分析、污染防治措施评述、大气环境影响预测和评价、环境风险评价。

## 2.5 评价范围和重点保护目标

### 2.5.1 评价范围

根据建设项目各环境因素环境影响评价等级，参照环境影响评价技术导则的要求，确定评价范围见表 2.5-1。

表 2.5-1 本项目评价范围一览表

评价项目	评价范围
地表水环境	长江，启东城市污水处理厂尾水排放口上游 1500m、下游 1000m 范围
地下水环境	以项目所在地为中心，6km <sup>2</sup> 的范围内
大气环境	以项目厂址为中心，边长 5km 的矩形区域
声环境	项目周界外 200 米
环境风险	大气环境风险评价范围 3km，地表水、地下水环境风险评价范围同地表水、地下水环境评价范围

### 2.5.2 重点保护目标

根据现场踏勘和有关资料，项目大气环境保护目标及其位置见表 2.5-2，项目环境敏感特征见表 2.5-3，其他环境要素保护目标及其位置见表 2.5-4，项目大气、风险环境保护目标及大气、地下水环境现状监测点位见图 2.5-1。

表 2.5-2 本项目环境空气保护目标表

环境要素	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
		X	Y					
大气环境	韩华·和家园	121.633105	31.815874	300 人	居民	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准	N	60
	林洋好家园	121.633040	31.811782	200 人			E	140
	瑞章村	121.618803	31.806458	90 人			SW	480
	华石新村	121.629982	31.817070	300 人			NW	60
	原香花园	121.637179	31.817291	300 人			NE	400
	南润花苑	121.635972	31.815775	300 人			E	270
	善成新村	121.639654	31.812053	1500 人			NE	400
	南润·景秀天城	121.638431	31.807900	250 人			E	650
	头兴村	121.630175	31.801324	500 人			SE	540
	兴强村	121.607648	31.832351	150 人			NW	2820
	海洪新村	121.623855	31.827361	200 人			NW	1080
	凯洪家园	121.632722	31.825910	900 人			N	850
	龙豪国际花园	121.627212	31.821959	800 人			N	630
	合兴镇	121.648329	31.832297	1500 人			N	1550
	富源新村	121.637824	31.826791	1000 人			N	1030
	车城花苑	121.631713	31.824265	400 人			N	570
	申港公寓	121.636400	31.824235	500 人			N	500
	中邦上海城	121.649703	31.821764	2000 人			NE	670
	香榭水岸	121.643553	31.811142	700 人			E	870
	锦绣家园	121.629809	31.804721	1500 人			SE	60
	庙效村	121.620100	31.790050	100 人			SE	1570
	庙角村	121.638787	31.794366	600 人			SE	1230
	东疆花园	121.639435	31.795920	300 人			SE	1530
	城市一品	121.655571	31.798509	200 人			E	2440
	城南新村	121.651787	31.800619	200 人			E	2270
	宝岛花园	121.656470	31.802327	600 人			E	2210
	城河新村	121.653116	31.807711	800 人			E	1560
	建都新村	121.653269	31.808644	150 人			E	1890
	开来华府	121.651081	31.811638	200 人			E	1740
	滨江花苑	121.650224	31.811708	200 人			E	1500
	阳光花苑	121.649691	31.812094	150 人			E	1500
	金水苑	121.646367	31.813775	100 人			E	1270
	明天广场	121.652271	31.813602	250 人			E	1420
名仕豪庭	121.652271	31.813602	350 人	E	1840			
和平新村	121.656223	31.816504	400 人	E	1930			
万豪花园	121.653035	31.818718	600 人	E	1550			
景都小区	121.652673	31.821056	600 人	NE	1820			
江苏省启东中学	121.621653	31.823104	2000 人	学校	NW	1300		
晨曦中学	121.629172	31.828884	1000 人		N	1200		
善成小学	121.634526	31.812630	400 人		E	260		
启东中等专业学校	121.640370	31.821666	600 人		N	870		
启东实验小学	121.656821	31.813165	600 人		E	2060		
南苑小学	121.654522	31.801020	400 人		E	1250		
城区医院	121.644398	31.805356	500 人	医院	E	1220		

表 2.5-3 项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征				
	厂址周边 5km 范围内				
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	人口数
环境空气	1	韩华·和家园	N	60	300
	2	林洋好家园	E	140	200
	3	瑞章村	SW	480	90
	4	华石新村	NW	60	300
	5	原香花园	NE	400	300
	6	南润花苑	E	270	300
	7	善成新村	NE	400	1500
	8	南润·景秀天城	E	650	250
	9	头兴村	SE	540	500
	10	兴强村	NW	2820	150
	11	海洪新村	NW	1080	200
	12	凯洪家园	N	850	900
	13	龙豪国际花园	N	630	800
	14	合兴镇	N	1550	1500
	15	富源新村	N	1030	1000
	16	车城花苑	N	570	400
	17	申港公寓	N	500	500
	18	中邦上海城	NE	670	2000
	19	香榭水岸	E	870	700
	20	锦绣家园	SE	60	2000
	21	庙效村	SE	1570	100
	22	庙角村	SE	1230	600
	23	东疆花园	SE	1530	300
	24	城市一品	E	2440	200
	25	城南新村	E	2270	200
	26	宝岛花园	E	2210	600
	27	城河新村	E	1560	800
	28	建都新村	E	1890	150
	29	开来华府	E	1740	200
	30	滨江花苑	E	1500	200
	31	阳光花苑	E	1500	150
	32	金水苑	E	1270	100
	33	明天广场	E	1420	250
	34	名仕豪庭	E	1840	350
	35	和平新村	E	1930	400
	36	万豪花园	E	1550	600
	37	景都小区	NE	1820	600
	38	江苏省启东中学	NW	1300	2000
	39	晨曦中学	N	1200	1000
	40	善成小学	E	260	400
	41	启东中等专业学校	N	870	600
	42	启东实验小学	E	2060	600
	43	南苑小学	E	1250	400
	44	城区医院	E	1220	500
	厂址周边 500m 范围内人口数小计				5390
	厂址周边 5km 范围内人口数小计				24690
	大气环境敏感程度 E 值				E1
地表水	地表水环境敏感程度 E 值				E3
地下水	地下水环境敏感程度 E 值				E3

注：项目厂区内污水排口和清下水排口设有控制阀，正常情况处于关闭状态，且厂内设有 2000m<sup>3</sup> 事故

池，因此项目泄漏事故时有害物质不会排入周边水体，因此未列出受纳水体的信息；项目地下水不涉及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，表 D.6 中的地下水功能敏感区，因此未列出地下水环境敏感区信息。

**表 2.5-4 本项目其他主要环境保护目标表**

要素	名称	距项目厂界		规模	环境功能区划
		方位	距离 (m)		
地表水环境	长江	S	6000	中河	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类
	头兴港	E	900	小河	
声环境	韩华·和家园	N	60	300 人	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类
	林洋好家园	E	140	200 人	
	华石新村	NW	60	300 人	
	锦绣家园	SE	60	1500 人	
地下水环境	评价范围内潜水层				《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）
生态环境	头兴港河清水通道维护区	W	400	/	水源水质保护

## 2.6 相关规划和环境功能区划

### 2.6.1 环境功能区划

(1) 大气环境：区域范围执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二类区标准；

(2) 声环境：工业区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准；

(3) 水环境：根据《江苏省地表水（环境）功能区划》，长江启东段中泓水体水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)II 类标准，近岸水体水质按省地表水（环境）功能区划执行III类标准。

(4) 土壤环境：项目所在地土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）筛选值第二类用地标准。

### 2.6.2 《启东市城市总体规划》（2012-2030）相符性

#### 2.6.2.1 规划范围

(1) 规划区：启东市域，总面积 1208 平方公里。

(2) 中心城区：北至宁启高速公路-通海公路、南至长江边、西至红阳河、东至三条港，面积约 230 平方公里。

(3) 旧区：北至紫薇路、西至和平路、南至南苑路、东至建设路，面积约

4.88 平方公里。

### 2.6.2.2 产业发展策略

#### (1) 第一产业

积极发展海洋渔业，加快传统农业转型升级，大力发展现代农业示范区；重点建设高效设施农业区、四青作物多元农业区、休闲观光农业示范区和生态养殖区。

#### (2) 第二产业

发挥沿江、沿海优势，加快工业结构升级，大力发展海工与船舶、电力能源等临港产业和电子信息产业；培育发展战略性新兴产业，全面提升传统支柱产业，形成区域特色鲜明、竞争优势明显的产业结构。

#### (3) 第三产业

优先发展生产性服务业，全面提升传统服务业，努力建成区域性商贸物流中心、旅游休闲度假基地，形成现代服务业集聚高地。

### 2.6.2.3 产业空间布局

#### (1) 第一产业—“三区三带”

“三区”指海洋水产区、“四青”作物多元农业区和鲜嫩蔬菜多元农业区；“三带”即沿江生态农业带、城北休闲农业带、吕四观光渔业带。

#### (2) 第二产业—“两带一区”

“两带”指沿海和沿江产业带；“一区”指启东经济开发区。

#### (3) 第三产业—“一核两极多点”

“一核”指中心城区现代服务业集聚核；“两极”指吕四和寅阳现代服务业增长极；“多点”指市域其他城镇节点。

### 2.6.2.4 工业用地布局

规划工业用地 1259.5 公顷，占中心城区建设用地的 23%，人均工业用地 25.2 平方米。

规划工业用地主要集中于 3 处，即启东经济开发区、启东科技园和汇龙镇工业区。

启东经济开发区：位于紫薇路以南，华石路-头兴港以西、沿江公路以北、西苑路以东，工业用地约 940.8 公顷，加快产业转型升级，走新型工业化道路，工业类型主要包括一类工业，如电子信息、精密仪器等行业；二类工业，如纺织、

医药等行业；三类以电镀中心为主。

启东科技创业园：位于祥龙路-中央路以北、头兴港以东、华龙路以南、建设路以西，工业用地约 270.3 公顷，依托宁启高速公路、宁启铁路等交通资源优势，重点发展新材料、光机电一体化、节能环保产业为主。

汇龙镇工业区：位于紫薇路以南，惠阳路以东、长江路以北、民强路以西，工业用地约 48.4 公顷，主要发展机电、纺织等产业。

本项目选址位于启东市林洋路 658 号、888 号，位于启东经济开发区范围内，用地性质为工业用地，主要从事太阳能电池及组件生产，属于电子信息产业。因此，本项目符合选址要求以及启东市城市总体规划产业布局要求。

启东市城市总体规划情况详见附图 2.6-1。

## 2.6.3 《启东经济开发区规划》相符性

### 2.6.3.1 启东经济开发区概况

江苏省启东经济开发区现分为启东经济开发区中心区和启东经济开发区滨海工业集中区两个园区。其中，启东经济开发区中心区创建于 1992 年，位于启东市汇龙镇西侧，长江之北，原为启东吕四港港口开发区南区，规划面积 8km<sup>2</sup>（四周界址：东至江海南路、南至纬三西路、西至华石村中心路、北至紫薇西路）。1993 年启东吕四港港口开发区被江苏省人民政府列为省级开发区（苏政复[1993]55 号），根据苏政复[2003]17 号文，启东吕四港港口开发区南区 8km<sup>2</sup>予以保留，更名为江苏省启东经济开发区。2002 年开始，开发区进入建设的快车道。根据《江苏省启东经济开发区片区分区规划》，启东经济开发区中心区规划总面积调整为 15.44km<sup>2</sup>，同时市政府在启东市域东部，黄海之滨，对原启东盐场的用地进行适当改造，并将其作为启东市经济开发区的新拓展区发展，根据《启东市滨海工业集中区分区规划》，滨海工业集中区东临黄海，西靠海防公路，南北以振海河和通明河为界，总用地面积 11.35 平方公里，最终使启东经济开发区形成一个中心区、一个滨海工业集中区的格局。江苏省启东经济开发区已完成了开发区的规划环评，并于 2007 年 2 月获得江苏省环保厅的批复（苏环管[2007]37 号）。此后，经济开发区于 2015 年进行了《启东经济开发区总体规划(2015-2025)》环境影响评价工作，目前工作正在进行中。

本项目位于启东经济开发区中心区内，其规划详见图 2.6-2。

### 2.6.3.2 启东经济开发区功能布局

启东经济开发区内的工业用地分为五大组团，一个电镀中心、一个科技创新园。五大工业组团分别为机械电子产业园、光伏新能源产业园、生物医药产业园、文化产业园、LED 光电产业园。

#### (1) 机电产业园

位于南苑路两侧、西苑路东侧，华石路西侧，占地面积 478.01 公顷。入驻企业类型主要包括了机械、电子、机电一体化等，其中机电产品以润滑设备、油泵阀门等精密器械以及汽车制造、销售等为主；电子信息产品主要以现代通信、电子元器件、仪器仪表、集成电路封装等特色产品为主。机械产品主要从零件生产、科技研发、服务及销售等方面形成产业链。

#### (2) 光伏新能源产业园

位于牡丹江路北侧、人民路南侧、腾飞路西侧，占地面积为 80.74 公顷。产品主要以光伏电池及组件产品、研究光伏核心技术及产品为主。

#### (3) 生物医药产业园

位于牡丹江路南侧、华石路西侧、金沙江路北侧、新洪路东侧，占地 30.36 公顷。产业主要为生物技术研究及产品研发，开发海洋药物、海洋生物制品等。

#### (4) 文化产业园

位于世纪大道北侧，新洪路东侧、华石路西侧，占地 30.37 公顷。主要以文化背景、以高科技产业为依附，通过文化与科技的结合，创建各类科技创意产业基地、特色文化产业基地等。

#### (5) LED 光电产业园

位于世纪大道南侧、华石路西侧、新洪路东侧、迎春路北侧，占地面积 88.21 公顷。主要以 LED 应用产品制造为主，形成以 LED 节能、照明、服务、光电机电一体化制造等为一体的产业中心。

#### (6) 科技创新园

位于世纪大道南侧、钱塘江路北侧、华石路东侧、头兴港河西侧，占地面积 254.34 公顷，该地块用地性质主要为生产研发/工业兼容地，所涉及的产业主要以科技研发、互联网+产业为主。

#### (7) 电镀中心

位于南苑路以南、牡丹江路以北、新洪路以东、污水处理厂以西，占地面积

6.67 公顷。本区主要以电镀加工为主。

### 2.6.3.3 启东经济开发区中心区用地规划

中心区工业用地：规划工业用地 488.78ha，占建设用地的 33.20%。南苑路以北、林洋路和华石路以西规划为以一类工业为主的工业区，布置以电子信息、精密仪器为主的一类工业。南苑路以南布置以机械、纺织、医药为主的二类工业。南苑路以南、污水处理厂北布置机电配套加工区（即电镀中心）。

中心区仓储用地：规划仓储用地 16.86ha，占建设用地的 2.99%，布置在新洪路以西、长途客运站以南。

中心区居住用地：规划居住用地 358.27ha，占建设用地的 24.34%。用地分两块，一块为头兴港以东（北起建材路，南至市府街，西临经二路，东止江海路），一块为头兴港以西东北部（北起紫薇路，南至凯旋路，西临华石路，东止滨江大道路）。规划居住用地分为两类，即一类居住用地和二类居住用地；一类居住用地主要指低层住宅区，二类居住用地主要为商品房。

中心区绿化用地：绿地规划遵循系统化、生态化、景观化、人性化和产业化的原则，规划绿化用地 182.89ha，占建设用地的 12.42%。沿河道规划滨河绿化带，构成开发区绿地系统的骨架；沿头兴港布置带状公园；三星河等河流的两侧各控制部少于 10m 宽的防护绿地；锦绣路以南、三星河两侧各控制 50m 的绿化走廊；沿人民路两侧控制部少于 20m 的防护绿地，沿主干道两侧控制不少于 10m 的防护绿地，沿次干道两侧布置不少于 5m 的防护绿地，沿支路两侧控制不少于 3m 的防护绿地。

中心区公用设施用地：规划公用设施用地 95.91ha，占建设用地的 6.52%。人民路以北、华石路以西预留为开发区行政办公区；沿人民路布置商业金融用地；各区居住区布置相应的居住区级中心；银河路与果园路交叉路口东北角布置区级医院一所，占地面积 1.83ha；在人民路南、林样路西以及世纪大道南、江海路西布置两个体育中心。

启东经济开发区中心区规划用地平衡表见表 2.6-1。

表 2.6-1 规划建设用地平衡表

序号	用地名称		规划面积 (ha)	占城市建设用地 (%)
1	居住用地		358.27	24.34
	其中	一类用地	28.78	1.95
		二类用地	329.49	22.38

		农居用地	--	--
		公共设施用地	95.91	6.52
2	其中	行政办公用地	5.72	0.39
		商业金融用地	49.95	3.39
		文化娱乐用地	4.27	0.29
		体育用地	22.39	1.52
		医疗卫生用地	1.83	0.12
		教育科研设计用地	11.75	0.80
3		工业用地	488.78	33.20
	其中	一类工业用地	210.33	14.28
		二类工业用地	271.78	18.47
4		仓储用地	16.86	1.15
5		对外交通用地	5.21	0.35
6		道路广场用地	286.87	19.48
7		市政公用设施用地	37.35	2.54
8		绿地	182.89	11.14
	其中	公共绿地	163.93	11.14
		生产防护绿地	18.96	1.28
-		上述合计:城市建设用地	1472.14	100
9		水域	72.59	-
-		规划用地范围	1544.73	-

#### 2.6.3.4 经济开发区中心区存在的问题

启东经济开发区成立近十年，开发区中心区一直按照其产业定位和国家地方产业政策引进项目，符合区域规划要求，清洁生产及进区项目控制条件明确，总体情况良好，各项保障措施基本稳定。但对照启东经济开发区环境影响报告书的批复，经济开发区目前仍存在一下问题：（1）区内部分居住小区和三类企业未按照规划布局，主要集中供热基础设施配套尚不完善，污染控制措施有待进一步加强；（2）园区环境风险防范措施和应急预案有待进一步加强。经济开发区应尽快完善基础设施，加强风险监管。

综上，本项目位于规划的经济开发区中心区一类工业区内，项目主要生产太阳能电池及组件，属于电子信息产业，符合江苏省启东经济开发区中心区的产业发展方向，符合开发区用地规划的要求。

#### 2.6.3.5 启东经济开发区中心区基础设施规划

##### 1、给水

采用区域供水（南通洪港水厂），长江为主水源，头兴港河（启东市地面水厂）为应急水源。预测总用水量为15.66万立方米/日。规划中的南通区域水厂规

模为135万立方米/日，水源为长江，取水口位于南通市李港、狼山、洪港三处，通过给水长输管线向启东地区供水。启东水厂现状10万立方米/日，位于和平路东、长兴路南，取水口位于头兴港河，开发区给水管网见图2.6-3。

## 2、排水

园区实行雨污分流体制。雨水就近排入水体，污水送至启东市城市污水处理厂、启东第二污水处理厂处理。启东市城市污水处理厂控制用地9.2公顷，污水处理规模为9.0万立方米/日；启东第二污水处理厂控制用地21.7公顷，污水处理规模为10万立方米/日，出水满足一级A排放标准后排入长江，开发区雨水管网见图2.6-4，污水管网见图2.6-5。

本项目污水接管至启东市城市污水处理厂集中处理。

### ①启东市城市污水处理厂概况

启东市城市污水处理厂位于启东经济开发区中心区锦绣路北、三星河西岸，一期工程处理能力为2.5万t/d，二期工程处理能力2.5万t/d，均已建成运营，三期工程处理能力为4万t/d，目前已建成并投入运营，启东市城市污水处理厂总处理规模可达到9万t/d。污水处理厂采用脱磷除氮效果较好的Orbal氧化沟生化处理工艺，尾水排至长江。

启东市城市污水处理厂的污水收集范围为：城北区、城中区、城西 I 区、城西 II 区、城南 I 区以及车站区6个污水片区的污水。

### ②进水水质

启东市城市污水处理厂进水水质中的pH、SS、COD、BOD<sub>5</sub>、石油类、动植物油等因子执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中三级标准，氨氮、总磷参照执行《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，若废水中含有汞、镉、铬等第一类污染物，执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表1标准。

### ③出水水质

启东市城市污水处理厂尾水直排长江，排放标准执行《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。

### ④水处理工艺流程

根据南通市环境科学研究所编制的《启东市城市污水处理厂一期工程水污染防治措施及环境影响专题》报告以及批复（通环管[2004]9号文），启东市城市

污水处理厂选择脱氮除磷效果较好的Orbal氧化沟生化处理工艺，具体的工艺流程如图2.6-6所示。

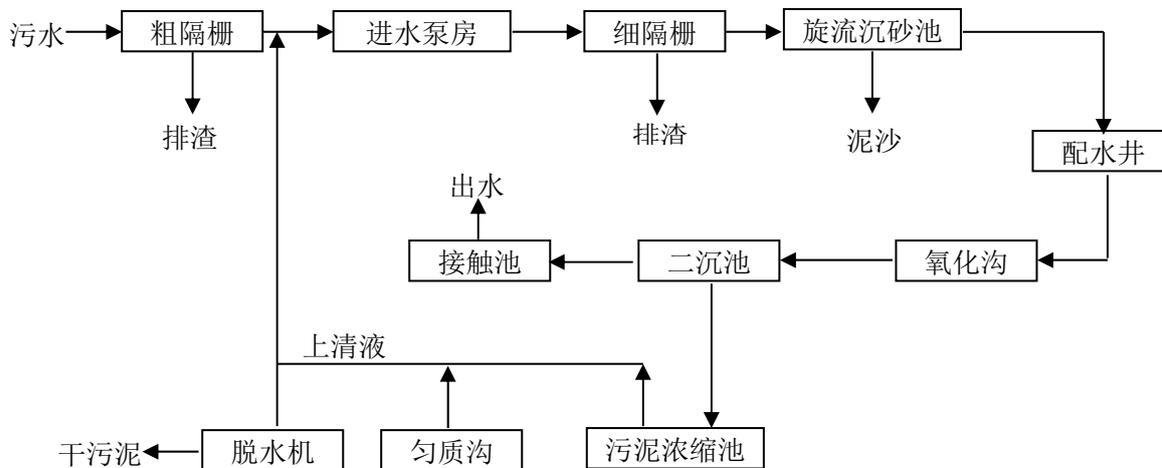


图2.6-6 启东市城市污水处理厂处理工艺流程图

### 3、供电

启东经济开发区内现有220KV汇龙、110KV南郊、35KV城西、35KV城南四个变电所。规划新建110KV志圩变电所和异地扩建蓝天热电厂。

### 4、供气

启东经济开发区规划以天然气为主力气源，为居民、公共、工业供气。根据总体规划，启东西部（久隆镇元北村附近）将建设天然气门站，供应主城区和开发区。

### 5、供热

启东经济开发区实行集中供热，规划供热由市区的热电厂即启东蓝天热电有限公司热电厂提供，蓝天热电位于港东路东侧、南引河畔，邻近开发区东边界，整个开发区均位于其供热范围内。启东蓝天热电有限公司热电厂现有1×75t/h循环硫化床锅炉+1×12MW中压抽凝式气轮机组，热电厂规划异地扩建，扩建热电厂位于城区西南部头兴港河西岸、纬三路以北，规划远期三炉二机，近期建设1×75t/h循环硫化床锅炉+1×C6凝气式汽轮发电机组，原热电厂保留以做备用；远期再扩建2×75t/h循环硫化床锅炉+1×B6背压式汽轮发电机组，拆除现状热电厂。开发区供热管线见图2.6-7。

### 6、固体废弃物的收集和处理

根据已批的《启东经济开发区环境影响报告书》：“开发区不设置固废处置场所，应建立统一的固废（特别是危险废物）收集、贮存、运输、综合利用和安

全处置的运营管理体系，危险废物纳入启东市危废处置系统，鼓励工业固体废物在区内综合利用，同时作好二次污染防治工作。区内危险废物的收集、贮存要符合《危险废物贮存污染控制标准》要求。

根据已批报告预测开发区固体废物的产生量约为150817.7t/a，其中危险废物3474.6t/a，目前开发区危废实际产生量为1287.516t/a。目前各企业产生的危险废物均各自选择有相应处置资质的单位处理，并报启东市环保局报备。

#### (7) 启东经济开发区基础设施建设现状

启东经济开发区基础设施建设现状汇总见表2.6-2。

**表2.6-2 启东经济开发区内基础设施现状一览表**

序号	设施名称	建设情况
1	启东市地面水厂	规划规模：10 万 m <sup>3</sup> /d；建成规模：10 万 m <sup>3</sup> /d（应急水厂）
2	南通洪港水厂	规划规模：135 万 m <sup>3</sup> /d；建成规模：60 万 m <sup>3</sup> /d
2	启东市城市污水处理厂	总规划 14 万 m <sup>3</sup> /d，一期规模 2.5 万 m <sup>3</sup> /d，已建成；二期规模 2.5 万 m <sup>3</sup> /d，已建成；三期规模 4 万 m <sup>3</sup> /d，已建成。目前总处理规模 9 万 m <sup>3</sup> /d
3	启东蓝天热电有限公司热电厂	已建成，现有规模 1×75t/h
4	雨水排水管网	已建成
5	污水排水管网	已建成

由表2.6-2可见，启东经济开发区的基础设施建设比较完善，各设施基本按原规划建设，基础设施建设可满足本项目需求。

综上所述，本项目位于启东经济开发区中心区内，项目所在地基础设施完善，交通便利，符合启东市的总体规划和用地规划，项目建设可行。

#### 2.6.4 园区负面清单

园区禁止进区项目的清单列表见表 2.6-3。

**表 2.6-3 园区禁止引进项目的清单**

序号	要求	行业	禁止企业类型
1	不符合国家产业政策和工商投资名录中明令禁止的项目；技术装备落后、清洁生产水平低、	机电	电镀工艺环节可以拆分的机械电子信息项目、普通电子元件器件项目、普通印刷线路板等；使用含高挥发性有机物的项目；燃油汽车；造成大气环境质中 HCl 浓度超标的项目

2	高物耗、高能耗和高水耗的项目，水的重复利用率低于 75% 的项目；	LED 光电	使用液态汞和手动注汞的荧光灯制造项目、纯电镀项目；使用含高挥发性有机物的项目；造成大气环境质量中 HCl 浓度超标的项目
3	水、大气污染严重或固废产生量大的项目；废水中如含有难降解的有机物、有毒有害、重金属等物质，无法处理达到接管要求的项目；工艺尾气中含有难处理的有毒有害物质的项目	新能源	污染严重的太阳能光伏产业上游企业（单晶、多晶硅棒生产）；引进铅蓄电池极板生产项目；使用含高挥发性有机物的项目；造成大气环境质量中 HCl 浓度超标的项目
4		生物医药	医药中间体、原料药生产项目等含化工工艺的项目、不符合 GMP 要求的药品项目
5		文化	造纸、颜料生产、使用含高挥发性有机物的项目
6	与主导产业相关产业	其他	1、污染治理措施达不到《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》、《江苏省重点行业挥发性有机物污染控制指南》等要求； 2、烟粉尘排放量大的企业； 3、严重污染环境的产业； 4、技术落后、资源消耗高、污染比较严重的产业； 5、生产规模大于限制发展类条目规定，但环保指标不达标的项目； 6、国家和省明令禁止生产和淘汰的产品； 7、国家法律、行政法规禁止的其他项目。

本项目属于[C3825]光伏设备及元器件制造，主要从事太阳能电池及组件生产，不属于园区负面清单中禁止引进项目。

## 2.7 相关环保政策相符性分析

### 2.7.1 产业定位相符性

本项目属于《外商投资产业指导目录（2017 年修订）》中“鼓励外商投资产业目录”第三项“制造业”第二十一条“电气机械及器材制造业”中“236. 高技术绿色电池制造：动力镍氢电池、锌镍蓄电池、锌银蓄电池、锂离子电池、太阳能电池、燃料电池等（新能源汽车能量型动力电池除外）”；属于国家发改委《产业结构调整指导目录(2011 年本)》（2013 年修正）规定的“鼓励类”中“十九轻工”第 18 条“先进的各类太阳能光伏电池及高纯晶体硅材料（单晶硅光伏电池的转化效率大于 17%，多晶硅电池的转化效率大于 16%）”；属于《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》（2016 年修正版）6 新能源产业 6.3 太阳能产业 6.3.1 太阳能产品（光伏电池及组件）；属于《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）》（2013 年修正）中“第一类 鼓励类 十七、

轻工 18.先进的各类太阳能光伏电池及高纯晶体硅材料（单晶硅光伏电池的转化效率大于 18%，多晶硅电池的转化效率大于 16.5%，硅基薄膜电池转化效率大于 10%，碲化镉电池的转化效率大于 11%，铜铟镓硒电池转化效率大于 15%）”。

因此本项目与产业定位相符。

### 2.7.2 用地规划相符性

本项目位于启东市林洋路 658 号、888 号，项目用地属于工业工地，不属于《禁止用地项目目录（2012 年本）》、《限制用地项目目录（2012 年本）》中禁止、限制类项目，亦不属于《江苏省限制用地项目目录（2013 年本）》、《江苏省禁止用地项目目录（2013 年本）》中限制和禁止发展的项目。因此本项目与用地规划相符。

### 2.7.3 与园区规划相符性

本项目位于启东市林洋路 658 号、888 号，开发区区域环评已于 2007 年 2 月通过江苏省环保厅审查（苏环管[2007]37 号）。启东经济开发区中心区产业定位为机电、纺织服装、生物医药、建材、食品、电镀等。本项目为太阳能电池及组件生产项目，符合园区产业定位。

### 2.7.4 与相关环保政策相符性

### 2.7.5 与江苏省生态红线区域保护规划相符性

《江苏省生态红线区域保护规划》将江苏省具有重要生态服务功能的区域分为自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园、地质遗迹保护区（公园）、饮用水源保护区、海洋特别保护区、洪水调蓄区、重要水源涵养区、重要渔业水域、重要湿地、清水通道维护区、生态公益林、太湖重要保护区、特殊物种保护区等15种类型，启东市范围内的重要生态功能保护区见表2.7-1，见图2.7-1。

表2.7-1 启东市生态红线区域保护规划

红线区域名称	主导生态功能	红线区域范围		面积（平方公里）			与本项目距离
		一级管控区	二级管控区	总面积	一级管控区	二级管控区	

启东市饮用水水源保护区	水源水质保护	一级管控区为一级保护区，范围为：取水口上游 1000 米至下游 500 米，及其两岸背水坡堤脚外 100 米范围内的水域和陆域	二级管控区为二级保护区和准保护区，范围为：一级保护区以外上溯 2000 米、下延 500 米范围内的水域和陆域为二级保护区；二级保护区以外上溯 2000 米、下延 1000 米范围内的水域和陆域为准保护区	1.4	0.3	1.1	3.1
启东长江口(北支)湿地省级自然保护区	生物多样性保护	一级管控区坐标： 1. E121°53'26.50"，N31°40'17.23"； 2. E121°52'40.31"，N31°39'20.10"； 3. E121°53'51.46"，N31°37'26.14"； 4. E122°04'25.40"，N31°36'04.90"； 5. E122°06'43.40"，N31°38'45.00"； 6. E122°07'10.40"，N31°39'49.50"； 7. E122°04'20.00"，N31°42'58.00"	二级管控区坐标： 1. E121°56'11.38"，N31°44'14.10"； 2. E121°58'47.15"，N31°44'23.47"； 3. E121°58'46.51"，N31°42'39.54"； 4. E121°56'05.93"，N31°42'26.95"； 5. E121°45'06.10"，N31°41'12.37"； 6. E121°53'26.50"，N31°40'17.23"； 7. E121°52'40.31"，N31°39'20.10"； 8. E121°53'51.46"，N31°37'26.14"； 9. E121°43'59.07"，N31°40'08.90"	214.91	149.59	65.32	18.9
启东沿海重要湿地	湿地生态系统保护		省级自然保护区实验区(北区)外侧潮间带。坐标： 1. E121°58'47.15"，N31°44'23.45"； 2. E121°58'46.52"，N31°42'39.55"； 3. E122°0'7.89"，N31°42'46.05"； 4. E122°0'7.16"，N31°44'28.14"	7.23			30.6
通吕运河(启东市)清水通道维护区	水源水质保护		启东市境内通吕运河及两岸各 500 米	9.67			26.2
通启运河(启东市)清水通道维护区	水源水质保护		启东市境内通启运河及两岸各 500 米	34.78			12.4

新三和港河清水通道维护区	水源水质保护		启东市境内新三和港河及两岸各 500 米	32.31			9.1
蒿枝港河清水通道维护区	水源水质保护		启东市境内蒿枝港河及两岸各 500 米	15.37		15.37	20.5
头兴港河清水通道维护区	水源水质保护		启东市境内头兴港河及两岸各 500 米	33.33		33.33	0.4

由上表可知距离本项目最近的生态红线区域为头新港河清水通道维护区，距离约400m，本项目与以上红线区域一、二级管控区无相交区域。本项目的建设不会导致周围重要生态功能保护区功能下降，不违背《江苏省生态红线区域保护规划》要求。

### 3 建设项目概况与工程分析

#### 3.1 现有项目概况

韩华新能源（启东）有限公司位于启东市经济开发区内，是专门从事太阳能电池、太阳能组件和太阳能系统的研究、开发、制造、销售、系统集成及服务的专业公司。公司现有项目在启东市经济开发区内以南苑西路为界占有两块地块，一块占地面积 91864.2m<sup>2</sup>，为北厂区，生产太阳能电池片；另一块占地面积约 132145m<sup>2</sup>，为南厂区，主要生产太阳能电池组件。韩华新能源（启东）有限公司现有项目分十三期建设，共建 20 条太阳能电池片生产线，26 套太阳能组件组装系统。现有项目环评、验收及运营情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 现有项目环评、验收及运营情况一览表

工程名称		产能	环评批复文号及时间	验收批复文号及时间	备注
一期	年产 25MW 太阳能组件项目	太阳能电池 25MW/a、太阳能组件 25MW/a	启东市环保局，2005.9.26	启东市环保局，2006.5.11	已停产
二期	年产 25MW 太阳能组件项目	太阳能电池 25MW/a、太阳能组件 25MW/a	启东市环保局，2006.9.26	启东市环保局，2008.4.26	
三期、四期	太阳能电池三、四期扩建工程	太阳能电池 100MW/a、太阳能组件 100MW/a	江苏省环保厅，苏环便管[2006]162 号，2006.6.26	启东市环保局，2009.5.8	已建成
五期、六期	太阳能电池五期、六期生产线项目	太阳能电池 120MW/a、太阳能组件 60MW/a、玻璃幕墙 15MW/a	江苏省环保厅，苏环便管[2007]52 号，2007.3.23		已建成，玻璃幕墙 15MW/a 项目已停产
七期	年产 300MW 硅片生产及太阳能电池组件生产线项目	硅片 300MW/a、太阳能组件 300MW/a	江苏省环保厅，苏环表复[2007]226 号，2007.11.1	启东市环保局，2010.1.14	已建成，硅片 300MW/a 项目已停产
八期	120MW 晶体硅太阳能电池生产线项目	太阳能电池 120MW/a	启东市环保局，启环发[2010]91 号，2010.8.31	启东市环保局，2010.4.18	已建成
九期	建设太阳能电池生产技术升级改造项目	-	启东市环保局，启环发[2012]86 号，2012.7.30	未验收	已取消
十期	300MW 太阳能电池生产片及组件项目	太阳能电池 300MW/a、太阳能组件 300MW/a	启东市环保局，启环发[2011]41 号，2011.5.9	启东市环保局，启环发[2012]114 号，2012.10.15	已建成
十一期	建设 300MW 太阳能电池片及组件项目	太阳能电池 300MW/a、太阳能组件 300MW/a	启东市环保局，启环发[2012]87 号，2012.7.30	启东市环保局，启环发[2013]54 号，2013.6.3	已建成
十二期	年产 600MW 高效率晶体硅太阳能组件自动线建设项目	太阳能组件 600MW/a	启东市环保局，启环发[2014]0502 号，2014.5.8	启东市行政审批局，启行审环验[2016]21 号，2016.8.15	已建成

十三期	太阳能组件车间设备更新改造项目	太阳能组件 600MW/a	启东市行政审批局，启行审环评表[2017]0719 号，2017.8.23	大气、水自主验收，噪声、固废启东市行政审批局，启行审环验[2018]184 号，2018.9.21	已建成
-----	-----------------	---------------	---------------------------------------	---	-----

### 3.1.1 现有项目产品方案

现有项目主要产品为太阳能电池、组件及玻璃幕墙，具体见表 3.1-2。

表 3.1-2 现有项目主体工程及产品方案内容

工程名称(车间、生产装置或生产线)	产品名称	设计能力(MW/a)	年运行时数(h/a)
太阳能电池生产线	太阳能电池	1035	7200
太阳能组件组装线	太阳能组件	1825	7200

### 3.1.2 现有项目公用及辅助工程

现有项目公辅工程见表 3.1-3。

表 3.1-3 现有项目公辅工程一览表

类别	建设名称	设计能力
贮运工程	化学品仓库	1535.75m <sup>2</sup>
	危险品仓库	450m <sup>2</sup>
	原料仓库	6200m <sup>2</sup>
公用工程	空压机	40m <sup>3</sup> /h×15
	冷冻机组	6套
	真空系统	7套
	供电	266.58×10 <sup>6</sup> KWh/a
	供水	1462875t/a
	纯水制备	340t/h
	排水	1687498.42t/a
环保工程	废水处理站	250m <sup>3</sup> /h
	酸雾净化塔	75000m <sup>3</sup> /h、3500m <sup>3</sup> /h×2、15000m <sup>3</sup> /h×2、7500m <sup>3</sup> /h×4、3000m <sup>3</sup> /h、45000m <sup>3</sup> /h、30000m <sup>3</sup> /h、50000m <sup>3</sup> /h、5000m <sup>3</sup> /h、10000m <sup>3</sup> /h×5、12500m <sup>3</sup> /h、20000m <sup>3</sup> /h×6、25000m <sup>3</sup> /h、35000m <sup>3</sup> /h×3、40000m <sup>3</sup> /h、60000m <sup>3</sup> /h、80000m <sup>3</sup> /h、1000m <sup>3</sup> /h
	燃烧净化装置	4000m <sup>3</sup> /h×21、4500m <sup>3</sup> /h×7
	有机废气吸附装置	17000m <sup>3</sup> /h×2、25000m <sup>3</sup> /h×4、24460m <sup>3</sup> /h×3、20000m <sup>3</sup> /h×3、5000m <sup>3</sup> /h×2
	焊烟净化器	80000m <sup>3</sup> /h
	一般固废堆场	360m <sup>2</sup>
	危险固废堆场	400m <sup>2</sup>

### 3.1.3 现有项目生产工艺流程

现有项目生产工艺主要分为太阳能电池、太阳能组件的生产工艺。

### 3.1.3.1 太阳能电池片生产工艺流程

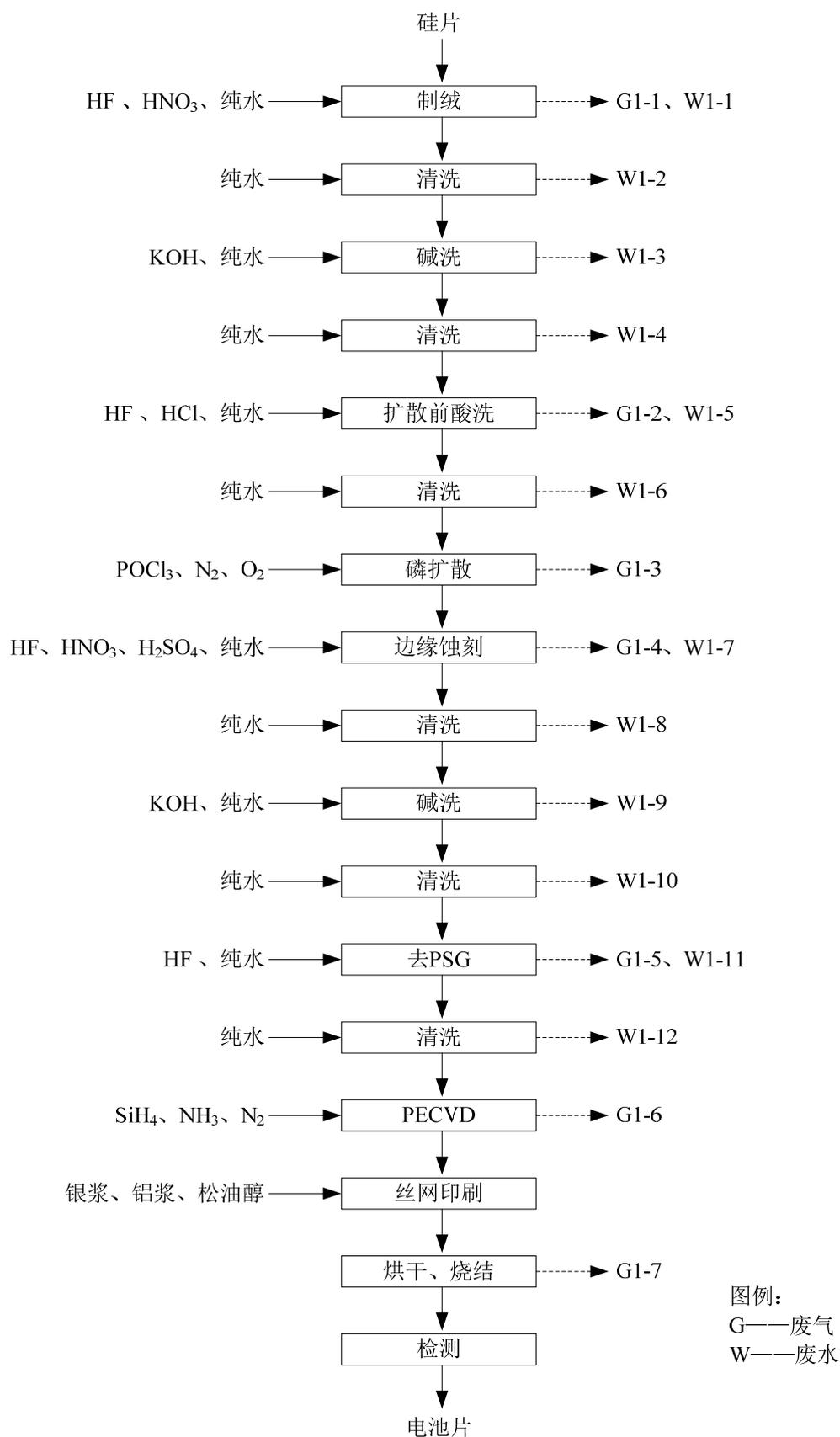


图 3.1-1 现有项目太阳能电池生产工艺流程图

工艺流程简述：

(1) 制绒（rena 制绒槽）

采用硝酸和氢氟酸配制的混合液制绒，通过控制硝酸与氢氟酸的配比以控制反应速率，利用硝酸强氧化性，与硅片反应生成  $\text{H}_2\text{SiF}_6$  和  $\text{NO}_x$ ，达到硅片形成减反结构的目的。制绒过程反应方程式为：



此工序产生含 HF、 $\text{NO}_x$ 、 $\text{H}_2$  的废气（G1-1）和酸性废水（W1-1）。

(2) 制绒后漂洗（rena 漂洗 1）

多晶硅太阳能电池采用喷淋的方式进行清洗，并且清洗水循环利用，即提高了清洗效果，又节约了水的使用量。此工序产生酸性清洗废水（W1-2）。

(3) 碱洗（rena 碱洗槽）

多晶硅太阳能电池制绒清洗后，再采用 KOH 进行碱洗，去除多孔硅。此过程产生碱性废水（W1-3）。

(4) 碱洗后漂洗（rena 漂洗 2）

碱洗后采用纯水进行清洗，采用喷淋的方式进行清洗，提高清洗效果，节约水的使用量，此工序产生碱性清洗废水（W1-4）。

(5) 酸洗（rena 酸洗槽）

采用 HCl、HF 混合液进行酸洗，此工序产生 HCl、HF 混合酸性气体（G1-2）和酸性废液（W1-5）。

(6) 酸洗后水洗（rena 漂洗 3）

酸洗后多晶硅太阳能电池采用纯水喷淋的方式进行清洗。此工序产生酸性清洗废水（W1-6）。

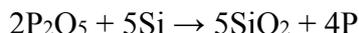
由制绒工段～酸洗后水洗工段的工艺时间约 47.5 小时。

(7) 磷扩散（扩散炉）

磷扩散是在硅片表层掺入纯杂质原子的过程，本工艺采用液态三氯氧磷作扩散源。先通入大流量的  $\text{N}_2$  以赶走扩散炉石英管中的空气，并对扩散炉进行升温，待炉温升至  $850^\circ\text{C}$  并且恒定后，把晶片推入石英舟内中。再通入氧气，三氯氧磷随氮气一起被带入扩散炉中，利用气泡带入法将三氯氧磷带入，再通入氧气使硅片表面发生反应掺杂 P+源，从而使硅片表面形成一层薄层，此薄层即为 N 型，原硅片则为 P 型。扩散炉采用电加热。工艺时间约 90 小时。氧气采用外购瓶装

液氧。

此过程的典型反应为： $4\text{POCl}_3 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{P}_2\text{O}_5 + 6\text{Cl}_2$ ,



反应过程中 Si 和 O<sub>2</sub> 均过量，以便使 POCl<sub>3</sub> 完全反应。本工段不会产生磷化氢，这是因为本工段中无氢参与反应以及不能满足磷化氢的制备条件。PH<sub>3</sub> 的化学制备主要有偏磷酸热解法、酸法、碱法及水解法。偏磷酸热解法是将晶体 H<sub>3</sub>PO<sub>3</sub> 加入反应器，用高纯 N 置换后，抽空系统，加热至约 200℃，将生成的 PH<sub>3</sub> 导入 -95~-105℃ 的冷阱，再进入 -125~-130℃ 冷阱，然后用 2 个 -196℃ 的液氮冷阱收集粗 PH<sub>3</sub>。酸法是用酸作催化剂，使黄磷部分转化为红磷，然后在 300℃ 下加热，再于 280℃ 下用水蒸气处理得到 PH<sub>3</sub>。碱法也称副产法，是使熔融的 P<sub>4</sub> 与 NaOH 水溶液反应，用一种长链醇作分散剂，在副产次磷酸盐的同时生成 PH<sub>3</sub>。水解法是使金属磷化物与水接触反应，生成相应的金属氢氧化物及 PH<sub>3</sub>。

该工序将产生含 Cl<sub>2</sub> 的废气（G1-3）。在磷扩散过程中会有 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 附着在设备上，定期以氢氟酸对设备进行清洗，产生含磷废水，不产生废偏磷酸。

#### （8）刻蚀（rena 刻蚀槽）

利用 HNO<sub>3</sub>、HF 和硫酸配制成的混合溶液对硅片边缘进行腐蚀，去除硅片背面的 PN 结，具体的反应式为：



硫酸作为增稠剂。工艺时间约 22 小时。

此工序产生含 HF、NOX、硫酸的酸性废气（G1-4）和酸性废水（W1-7）。

#### （9）刻蚀后清洗（rena 漂洗 1）

刻蚀后采用漂洗 3 的废水进行清洗，采用喷淋的方式进行清洗，提高清洗效果，节约水的使用量，此工序产生酸性清洗废水（W1-8）。

#### （10）碱洗（rena 碱洗槽）

刻蚀后采用 NaOH 进行清洗，以去除表面的多孔硅，中和表面酸液残留。此工序产生碱性废液（W1-9）。

#### （11）清洗（rena 漂洗 2）

碱洗后采用纯水进行清洗，采用喷淋的方式进行清洗，提高清洗效果，节约水的使用量，此工序产生碱性清洗废水（W1-10）。

#### （12）去 PSG（rena 酸槽）

该工序是对刻蚀后硅片上的污物及在扩散中产生的 SiO<sub>2</sub> 用 HF 清洗的方法进行清除。该工序产生含氢氟酸的废气（G1-5）、含氢氟酸的酸性废液（W1-11）。

#### （13）清洗（rena 漂洗 3）

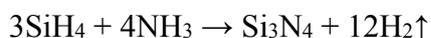
去 PSG 后采用纯水进行清洗，采用喷淋的方式进行清洗，提高清洗效果，节约水的使用量，清洗后用压缩空气将硅片表面吹干，此工序产生酸性清洗废水（W1-12）。刻蚀后清洗（含三道漂洗、一道碱洗和去 PSG 工段，即(9)~(13)工序）工艺时间约 47.5 小时。

#### （14）等离子化学气相沉积（PECVD）

PECVD 被用来在硅片上沉积氮化硅材料。将硅片装在石墨舟上，放入 PECVD 管内，采用电加热，在 PECVD 石墨舟装载房内将温度控制在 380℃，采用进气管计量将 SiH<sub>4</sub> 和 NH<sub>3</sub> 通入 PECVD 管内，通过化学反应产生氮化硅。

用石英吸笔将硅片插入石墨舟，把载有装满硅片的石墨舟的手推车推入炉管，运行工艺。整个 PECVD 工艺为自动过程，可以分为以下几个步骤：向炉内充氮气、进舟、抽真空、等离子体检查、泄露测试、炉管升温、沉积、抽真空、吹扫、充氮气，工艺完成出舟。工艺时间 37 小时。

该过程典型化学反应为：



反应产生的废气含 SiH<sub>4</sub>、NH<sub>3</sub> 及 H<sub>2</sub> 等，通过燃烧净化系统净化后，最终该工序产生 SiO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 以及水蒸汽废气（G1-6）。

为保证硅烷与氨气的充分微电解反应，该工段氨气的用量较大。因此大部分氨气未利用即同未完全反应的硅烷一起进入燃烧塔燃烧，该燃烧塔使用空气做为催化剂，未使用氧气，因此氨气仅少部分与空气中的氧反应生产氮氧化物，绝大部分经柠檬水淋洗后进入燃烧塔的排水中，因此废气塔排水中的含有氨氮。

#### （15）丝网印刷干烧结

丝网印刷电极的工艺流程与方法是：用超细高纯银、铝为主体金属，然后配以定量的调和剂（松油醇）制成膏状，形成印刷浆料，采用丝网印刷工艺印刷太阳能电池上下极，放进金属膜烧结炉里进行烧结。丝网印刷工艺时间约 30 小时，烧结工艺时间约 2.5 小时。

硅片正面和背面的银浆和铝浆在烧结过程中银和铝均共熔入硅片，银浆和铝浆中的调和剂挥发产生有机废气（G1-7），烧结炉以电为能源，不产生燃烧废气。

烧结过程产生的有机废气经有机废气吸附装置处理后达标排放。

### (16) 分类检测

成品入库前使用检测系统对产品进行检测，将产品分等级外卖，不合格品返回晶片生产厂回收利用。

各道清洗工序均为三级逆流洗。

### 3.1.3.2 太阳能组件生产工艺流程

太阳能组件生产工艺流程见图 3.1-2。

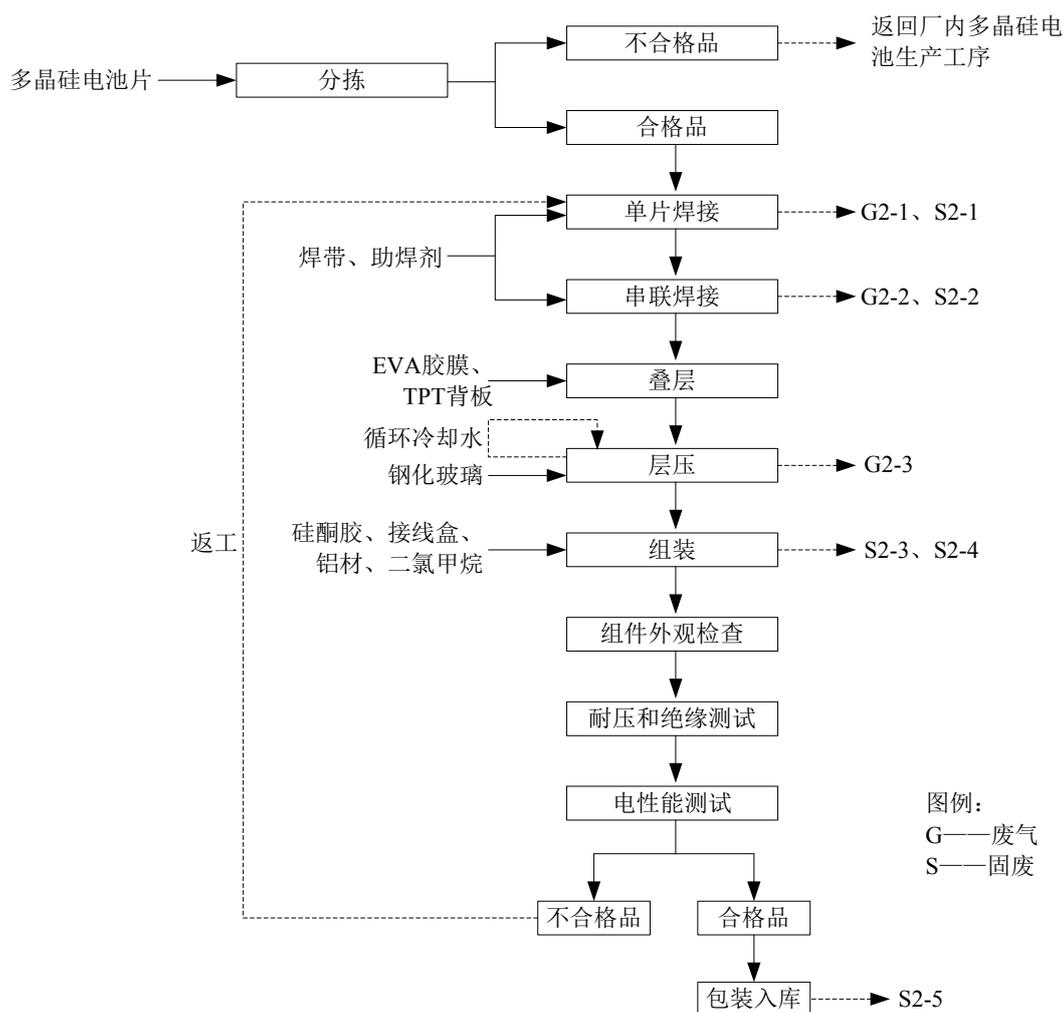


图 3.1-2 现有项目太阳能组件生产工艺流程图

工艺流程简述：

本项目通过玻璃移栽机、EL-1、EL-2、组件自动搬运仪、机械手、传输带等设备对产品进行流水线加工。

#### (1) 分拣

利用电性能测试仪对多晶硅池片进行电性能测试、外观检查，将不合格品送

回上一工序进行返工。

#### （2）单片焊接

将电池片的主栅线上焊接涂锡铜带，为电池片的串联焊接做准备。建设项目采用串焊机进行单片焊接，激光焊接焊速较高，该过程会有极少量的焊接废气（G2-1）和废异丙醇（S2-1）产生。

#### （3）串联焊接

将单焊好的电池片，通过背电极的焊接，进行一定数量的串联焊接。串联焊接与单片焊接相同，也采用串焊机进行焊接，该过程会有极少量的焊接废气（G2-2）和废异丙醇（S2-2）产生。

#### （4）叠层

串焊合格的电池片与钢化玻璃和 EVA 胶膜、背板等按照一定的层次敷设好，准备层压。叠层时需保证电池串与玻璃等材料的相对位置，调整好电池间的距离，为层压打好基础。

#### （5）层压

在 130℃左右温度及真空条件下，通过压力将叠层好的原料通过 EVA 胶膜粘结融合在一起。此过程是组件的关键工艺，要求确保 EVA 胶膜在层压过程完全固化交联，整个组件密封、内部没有气泡、异物，电池片没有移位，破碎和裂纹等。

通过查阅《精细化工常用原材料手册》（朱洪法 金盾出版社）等相关资料显示，EVA 胶膜（Ethylene Vinyl Acetate：乙烯-醋酸乙烯共聚物）其热分解温度为 229~230℃，本项目固化温度为 130℃，不会导致该共聚物分解，故本项目固化过程中只产生的少量的有机废气（G2-3），以非甲烷总烃计。

#### （6）组装

用专用刀片修去玻璃外边多余的 EVA 胶边，并对气泡、位移等进行外观初检。通过管道将硅酮胶 A 剂和 B 剂挤至铝边框槽内，利用装框机将边框装好固定，用硅酮胶把接线盒固定在背面，硅酮胶 A 剂和 B 剂均通过管道挤出，定期使用二氯甲烷清洗硅酮胶输送 A 剂和 B 剂的管道，防止管道堵塞，该工序有废 EVA 胶边（S2-3）和二氯甲烷清洗液（S2-4）产生。

#### （7）组件外观检查

将组装好的电池组件进行初步的外观检查。

### （8）测试

对经过组件外观检查的电池组件进行进一步的耐压和绝缘测试及电性能测试。

### （9）包装入库

对合格产品进行包装入库，产生的不合格品进行返工，此工序会产生包装固废（S2-5）。

## 3.1.4 现有项目原辅材料消耗

现有项目原辅材料消耗情况见表 3.1-4。

表 3.1-4 现有项目原辅材料消耗一览表

序号	名称	单位	年消耗量	主要成份及规格	来源及运输
1	硅片	t	3573	-	-
2	钢线	万 Km	1800	Fe	国内、汽运
3	氢氧化钾	t	102	KOH	国内、汽运
4	氢氧化钾	L	60000	电子级	江阴、汽运
5	氢氧化钠	t	380.3	电子级	江阴、汽运
6	硅酸钠	t	241.15	电子级	启东、汽运
7	盐酸	L	169056.8	MOS 级	江阴、汽运
8	盐酸	L	70000	36%MOS 级	江阴、汽运
9	盐酸	t	164.7	HCl37%	江阴、汽运
10	硫酸	L	2000	98%MOS 级	江阴、汽运
11	硫酸	t	6.3	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 、EL96%	江阴、汽运
12	松油醇、乙醇	L	140	-	江阴、汽运
13	氯化钙	t	6240	74%	启东、汽运
14	聚合氯化铝	t	516	-	启东、汽运
15	聚丙烯酰胺	t	24	-	启东、汽运
16	硝酸	L	390000	电子级	江阴、汽运
17	硝酸	t	700	HNO <sub>3</sub> 63%	江阴、汽运
18	氢氟酸	L	1035600	40%MOS 级	江阴、汽运
19	氢氟酸	t	660.3	HF49%	江阴、汽运
20	三氯氧磷	L	5094.6	6N	贵州、汽运
21	三氯氧磷	t	3.5	POCl <sub>3</sub> 、电子级 6N	贵州、汽运
22	硅烷	t	11.343	5N	苏州、汽运
23	硅烷	t	5.4	SiH <sub>4</sub> 、6N	苏州、汽运
24	氨气	t	59.818	5N	苏州、汽运
25	氨气	t	46.5	NH <sub>3</sub> 、5.5N	苏州、汽运

26	氧气	t	29546.1	5N	苏州、汽运
27	氮气	L	256000	5N	苏州、汽运
28	氮气	t	589338.9	5N	苏州、汽运
29	铝浆	t	204.76	053-038	日本、汽运
30	铝浆	t	105	儒兴 8201C、硕禾 WH108、 儒兴 6080-23N17	无锡、汽运
31	银铝浆	t	9.543	3398	日本、汽运
32	银浆	t	47.206	33642	日本、汽运
33	钢化玻璃	万块	567	1574×802mm	深圳、汽运
34	电池片	万片	61300	-	国内、汽运
35	焊带	t	1500	涂锡铜带	昆明、汽运
36	助焊剂	t	10	异丙醇	国内、汽运
37	回流带	t	31	4×0.2mm	昆明、汽运
38	EVA 胶膜	万 m <sup>2</sup>	3000	乙烯-醋酸乙烯共聚物	日本、海运
39	TPT 背板	万 m <sup>2</sup>	1500	1584×810mm	奥地利、空运
40	钢化玻璃	万 m <sup>2</sup>	1500	-	国内、汽运
41	铝合金框	t	26000	铝合金	国内、汽运
42	接线盒	万只	760	-	启东、汽运
43	硅酮胶	t	1400	A 剂	聚二甲基硅氧烷 50-90%、氢氧化铝 10-50%、二氧化硅 1-10%
44	酒精	t	1400	B 剂	国内、汽运
				-	
45	二氯甲烷	t	8	-	国内、汽运
46	木托盘	只	84000	1600×1050mm	南通、汽运
47	包装箱	只	420000	-	海门、汽运

### 3.1.5 现有项目生产设备清单

现有项目生产设备见表 3.1-5。

表 3.1-5 现有项目生产设备一览表

序号	设备名称	规模型号	数量（台/套）
北厂区			
1	硅片清洗台	SD2003A	27
2	硅片清洗台	RINA	4

3	线切机 NTC442	MWM-NTC442	12
4	线切机 MB264	DS264	42
5	线切机 PV800	-	6
6	切片线锯	E500SD-B/5	16
7	开方线锯	E800S-SQ	5
8	截断线锯	E800S-CR	2
9	少子寿命测试仪	WT-1000B	16
10	硅片清洗机	SJS-35	60
11	太阳能模拟测试仪	SJCM-8A	40
12	包装机	BS400	80
13	废水处理系统	80m <sup>3</sup> /h	1
14	中央空调系统	5000KW	6
15	压缩气体系统	100m <sup>3</sup> /h	3
16	扩散炉	M5113-4W	18
17	扩散炉	TS81254	4
18	扩散炉	HT300	2
19	氧化层腐蚀台	SD2003B	13
20	周边刻蚀机	M42200-1、UM	31
21	PECVD	SiNA-L	9
22	PECVD	E2000HT	4
23	PECVD	DEPX2400	1
24	丝网印刷系统	Baccini	13
25	烧结炉	Centrotherm	9
26	烧结炉	CDF-7210	4
27	测试分选机	Berger	13
南厂区			
1	层压机	TECH-M	71
2	串焊机	1400HD	62
3	玻璃移栽机	2000*1000	18
4	EL-1	MC	4
5	装框机	TECH-M	17
6	EL-2	PEIDE	4
7	组件自动搬运仪	TECH-M	1
8	机械手	TECH-M	1
9	传输带	TECH-M	1
10	耐压绝缘测试仪	TECH-M	6
11	电性能测试仪	SPIE	25

### 3.1.6 现有项目污染物产生及排放情况分析

#### 3.1.6.1 大气污染物产生及排放情况

##### 1、北厂区

现有项目北厂区主要生产太阳能电池，大气污染物主要为制绒、扩散前酸洗、磷扩散、边缘刻蚀、去 PSG 等工段产生的含氟酸性废气、酸雾等；等离子化学气相沉积（PECVD）产生的硅烷、氨气在燃烧塔中燃烧后形成  $\text{SiO}_2$  沉淀，氮氧化物、氨气；丝网烧结阶段挥发产生的少量有机废气。

现有北厂区共设 73 个排气筒，32 个为酸雾净化塔所使用的排气筒，28 个为燃烧净化装置使用的排气筒，13 个为有机废气吸附装置使用的排气筒。

根据企业 2017 年例行监测报告，有组织废气检测结果见表 3.1-6、表 3.1-7，无组织废气检测结果见表 3.1-8。

表 3.1-6 有组织废气检测结果——酸雾净化塔处理废气

采样日期	检测点位	检测项目	检测结果			
			氮氧化物	氟化物	氯化氢	氯气
2017.8.24	排气筒 FQ-3802 01	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	18-19	1.75-2.57	1.23-1.35	0.283-0.35 1
		排放速率 (kg/h)	0.115-0.120	$1.11 \times 10^{-2}$ - $1.64 \times 10^{-2}$	$7.86 \times 10^{-3}$ - $8.53 \times 10^{-3}$	$1.81 \times 10^{-3}$ - $2.22 \times 10^{-3}$
	排气筒 FQ-3802 03	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	25-26	1.90-2.02	1.39-0.42	0.219-0.36 9
		排放速率 (kg/h)	0.153-0.159	$1.16 \times 10^{-2}$ - $1.23 \times 10^{-2}$	$8.51 \times 10^{-3}$ - $8.66 \times 10^{-3}$	$1.34 \times 10^{-3}$ - $2.25 \times 10^{-3}$
	排气筒 FQ-3802 04	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	26-27	2.17-2.26	1.35-1.53	0.261-0.37 3
		排放速率 (kg/h)	$9.72 \times 10^{-2}$ - $0.102$	$8.20 \times 10^{-3}$ - $8.45 \times 10^{-3}$	$5.05 \times 10^{-3}$ - $5.78 \times 10^{-3}$	$9.76 \times 10^{-4}$ - $1.41 \times 10^{-3}$
	排气筒 FQ-3802 24	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	17-18	1.91-2.05	1.42-1.45	0.197-0.43 5
		排放速率 (kg/h)	0.334-0.352	$3.75 \times 10^{-2}$ - $4.01 \times 10^{-2}$	$2.79 \times 10^{-2}$ - $2.84 \times 10^{-2}$	$3.86 \times 10^{-3}$ - $8.54 \times 10^{-3}$
	排气筒 FQ-3802 27	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	3-4	2.36-2.65	1.28-1.36	0.217-0.28 5
		排放速率 (kg/h)	$5.06 \times 10^{-3}$ - $6.8 \times 10^{-3}$	$3.98 \times 10^{-3}$ - $4.5 \times 10^{-3}$	$2.16 \times 10^{-3}$ - $2.31 \times 10^{-3}$	$3.66 \times 10^{-4}$ - $4.84 \times 10^{-4}$
	排气筒 FQ-3802 28	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	28-29	2.36-2.72	1.34-1.38	0.241-0.34 8
		排放速率 (kg/h)	0.281-0.293	$2.37 \times 10^{-2}$ - $2.75 \times 10^{-2}$	$1.36 \times 10^{-2}$ - $1.38 \times 10^{-2}$	$2.44 \times 10^{-3}$ - $3.49 \times 10^{-3}$
	排气筒 FQ-3802 29	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	25-26	1.93-2.06	1.41-1.45	0.283-0.32 9
		排放速率 (kg/h)	0.125-0.127	$9.68 \times 10^{-3}$ - $1.01 \times 10^{-2}$	$6.91 \times 10^{-3}$ - $7.27 \times 10^{-3}$	$1.39 \times 10^{-3}$ - $1.65 \times 10^{-3}$
	排气筒 FQ-3802 30	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	23-24	2.23-2.36	1.39-1.51	0.261-0.37 3
		排放速率 (kg/h)	0.190-0.196	$1.86 \times 10^{-2}$ - $1.90 \times 10^{-2}$	$1.10 \times 10^{-2}$ - $1.29 \times 10^{-2}$	$2.06 \times 10^{-3}$ - $3.18 \times 10^{-3}$
	排气筒 FQ-3802 31	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	23-25	2.19-2.45	1.38-1.42	0.304-0.35 1
		排放速率 (kg/h)	0.171-0.202	$1.62 \times 10^{-2}$ - $1.98 \times 10^{-2}$	$1.05 \times 10^{-2}$ - $1.11 \times 10^{-2}$	$2.26 \times 10^{-3}$ - $2.83 \times 10^{-3}$
	排气筒 FQ-3802 32	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	24-26	1.86-2.35	1.37-1.45	0.261-0.32 9
		排放速率 (kg/h)	0.171-0.175	$1.25 \times 10^{-2}$ - $1.68 \times 10^{-2}$	$9.75 \times 10^{-3}$ - $9.79 \times 10^{-3}$	$1.75 \times 10^{-3}$ - $2.35 \times 10^{-3}$
排气筒 FQ-3802 33	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	21-25	1.91-2.65	1.36-1.38	0.304-0.39 5	
	排放速率 (kg/h)	$8.82 \times 10^{-2}$ - $0.1$	$8.02 \times 10^{-3}$ - $1.06 \times 10^{-2}$	$5.54 \times 10^{-3}$ - $5.71 \times 10^{-3}$	$1.28 \times 10^{-3}$ - $1.59 \times 10^{-3}$	
排气筒 FQ-3802	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	22-23	2.36-2.72	1.40-1.46	0.239-0.32 9	

	34	排放速率 (kg/h)	0.131-0.143	$1.41 \times 10^{-2}$ - $1.69 \times 10^{-2}$	$8.71 \times 10^{-3}$	$1.43 \times 10^{-3}$ - $2.05 \times 10^{-3}$
	排气筒 FQ-3802 35	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	21-22	2.23-2.36	1.43-1.46	0.283-0.373
		排放速率 (kg/h)	0.150-0.168	$1.59 \times 10^{-2}$ - $1.80 \times 10^{-2}$	$1.02 \times 10^{-2}$ - $1.11 \times 10^{-2}$	$2.16 \times 10^{-3}$ - $2.66 \times 10^{-3}$
	排气筒 FQ-3802 36	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	19-21	2.36-2.45	1.39-1.41	0.239-0.351
		排放速率 (kg/h)	$7.72 \times 10^{-2}$ - $8.43 \times 10^{-2}$	$9.03 \times 10^{-3}$ - $9.83 \times 10^{-3}$	$5.39 \times 10^{-3}$ - $5.58 \times 10^{-3}$	$9.14 \times 10^{-4}$ - $1.41 \times 10^{-3}$
	排气筒 FQ-3802 37	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	20-23	2.19-2.45	1.38-1.45	0.241-0.304
		排放速率 (kg/h)	$9.65 \times 10^{-2}$ - $0.117$	$1.06 \times 10^{-2}$ - $1.24 \times 10^{-2}$	$6.66 \times 10^{-3}$ - $7.37 \times 10^{-3}$	$1.22 \times 10^{-3}$ - $1.47 \times 10^{-3}$
	排气筒 FQ-3802 56	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	21-23	1.78-1.86	1.39-1.40	0.285-0.369
		排放速率 (kg/h)	$7.45 \times 10^{-2}$ - $8.59 \times 10^{-2}$	$6.31 \times 10^{-3}$ - $6.94 \times 10^{-3}$	$4.93 \times 10^{-3}$ - $5.23 \times 10^{-3}$	$1.01 \times 10^{-3}$ - $1.38 \times 10^{-3}$
	排气筒 FQ-3802 62	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	19-21	1.88-2.05	1.38-1.47	0.263-0.391
		排放速率 (kg/h)	0.151-0.160	$1.50 \times 10^{-2}$ - $1.56 \times 10^{-2}$	$1.05 \times 10^{-2}$ - $1.17 \times 10^{-2}$	$2.01 \times 10^{-3}$ - $3.11 \times 10^{-3}$
	排气筒 FQ-3802 63	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	18-19	2.04-2.06	1.32-1.48	0.219-0.326
		排放速率 (kg/h)	0.129-0.140	$1.48 \times 10^{-2}$ - $1.50 \times 10^{-2}$	$9.47 \times 10^{-3}$ - $1.09 \times 10^{-2}$	$1.61 \times 10^{-3}$ - $2.34 \times 10^{-3}$
	标准限值	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	30	3.0	5.0	5.0
	达标情况	-	达标	达标	达标	达标

表 3.1-7 有组织废气检测结果——硅烷燃烧塔处理废气

采样日期	检测点位	检测项目	检测结果
			氮氧化物
2017.8.24	排气筒 FQ-380216	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	9-10
		排放速率(kg/h)	1.27×10 <sup>-2</sup> -1.33×10 <sup>-2</sup>
	排气筒 FQ-380217	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	9-11
		排放速率(kg/h)	1.42×10 <sup>-2</sup> -1.80×10 <sup>-2</sup>
	排气筒 FQ-380218	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	8-9
		排放速率(kg/h)	1.06×10 <sup>-2</sup> -1.24×10 <sup>-2</sup>
	排气筒 FQ-380219	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	10-12
		排放速率(kg/h)	9.31×10 <sup>-3</sup> -1.21×10 <sup>-2</sup>
	排气筒 FQ-380220	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	8-9
		排放速率(kg/h)	9.29×10 <sup>-3</sup> -1.00×10 <sup>-2</sup>
	排气筒 FQ-380239	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	10-12
		排放速率(kg/h)	1.44×10 <sup>-2</sup> -1.88×10 <sup>-2</sup>
	排气筒 FQ-380240	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	11-12
		排放速率(kg/h)	1.26×10 <sup>-2</sup> -1.44×10 <sup>-2</sup>
	排气筒 FQ-380241	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	8-10
		排放速率(kg/h)	1.18×10 <sup>-2</sup> -1.51×10 <sup>-2</sup>
	排气筒 FQ-380244	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	9-11
		排放速率(kg/h)	1.30×10 <sup>-2</sup> -1.58×10 <sup>-2</sup>
标准限值		排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	30
达标情况		-	达标

表 3.1-8 无组织废气检测结果 单位：mg/m<sup>3</sup>

检测项目	检测点位	2017.8.24		限值	是否达标
		1	2		
硫酸雾	上风向 G1	ND	ND	0.3	是
	下风向 G2	ND	ND		是
	下风向 G3	ND	ND		是
氮氧化物	上风向 G1	0.046	0.039	0.12	是
	下风向 G2	0.042	0.050		是
	下风向 G3	0.048	0.041		是
非甲烷总烃	上风向 G1	0.83	0.97	2	是
	下风向 G2	1.01	1.12		是
	下风向 G3	1.06	1.28		是
氟化物	上风向 G1	ND	ND	0.02	是
	下风向 G2	ND	ND		是
	下风向 G3	ND	ND		是

氯化氢	上风向 G1	ND	ND	0.15	是
	下风向 G2	ND	ND		是
	下风向 G3	ND	ND		是
氯气	上风向 G1	ND	ND	0.02	是
	下风向 G2	ND	ND		是
	下风向 G3	ND	ND		是
执行标准	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 6				

注：“ND”表示未达到检出限，硫酸雾检出限为 0.005mg/m<sup>3</sup>，氟化物检出限为 0.225μg/m<sup>3</sup>，氯化氢检出限为 0.02mg/m<sup>3</sup>，氯气检出限为 0.03mg/m<sup>3</sup>。

根据表 3.1-6、表 3.1-7、表 3.1-8 监测结果，现有项目北厂区大气污染物排放能够达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）要求。

## 2、南厂区

现有项目南厂区主要生产太阳能组件，大气污染物主要为焊接废气、层压有机废气，均在车间无组织排放。

根据第十三期《太阳能组件车间设备更新改造项目》竣工环保验收监测报告，南厂区无组织废气监测结果见表 3.1-9。

表 3.1-9 无组织废气监测结果 单位：mg/m<sup>3</sup>

监测项目	检测点位	2017.9.18			2017.9.19			限值	是否达标
		1	2	3	1	2	3		
颗粒物	上风向 G1	0.37	0.48	0.45	0.35	0.46	0.32	1.0	是
	下风向 G2	0.45	0.34	0.40	0.42	0.33	0.38		是
	下风向 G3	0.31	0.4	0.42	0.47	0.41	0.49		是
非甲烷总烃	上风向 G1	0.41	0.45	0.45	0.43	0.39	0.45	4.0	是
	下风向 G2	0.37	0.40	0.47	0.46	0.42	0.48		是
	下风向 G3	0.43	0.42	0.41	0.47	0.46	0.43		是
执行标准	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1997）表 2								

根据表 3.1-9 监测结果，现有项目南厂区大气污染物排放能够达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1997）表 2 中无组织排放浓度限值。

### 3.1.6.2 水污染物产生及排放情况

现有项目北厂区废水主要为酸碱废水、含氟废水、废气净化塔废水、纯水制备排水、生活污水，生产废水经厂区废水站处理、生活污水经化粪池处理后，一起进入启东城市污水处理厂集中处理，尾水排入长江；南厂区废水主要为生活污水，经化粪池处理后接入启东城市污水处理厂集中处理，尾水排入长江。

北厂区废水排放情况根据企业 2017 年例行检测结果统计，南厂区废水排放

情况根据第十三期《太阳能组件车间设备更新改造项目》竣工环保验收监测报告统计，现有项目废水均可达标排放。废水监测结果见表 3.1-10。

表 3.1-10 设施排口水污染物排放监测结果 单位：mg/L

监测位置	监测日期	pH(无量纲)	化学需氧量	悬浮物	氨氮	总磷	总氮	氟化物	动植物油
南厂区总排口	2017.9.18	1	6.68	112	27	0.820	0.11	-	0.722
		2	6.73	125	19	0.560	0.12	-	0.547
	2017.9.19	1	6.63	123	16	0.574	0.11	-	0.686
		2	6.70	117	25	0.832	0.13	-	0.621
执行标准	标准限值	6~9	500	400	45	8	-	-	100
	标准来源	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4三级标准、《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)							
北厂区总排口	2017.8.24	1	7.16	76	26	12.2	0.317	20.3	6.27
		2	7.11	85	20	12.3	0.314	20.2	5.76
执行标准	标准限值	6.5~9	150	140	30	2.0	40	8	-
	标准来源	《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)表2间接排放标准							

现有项目全厂水平衡见图 3.1-3。

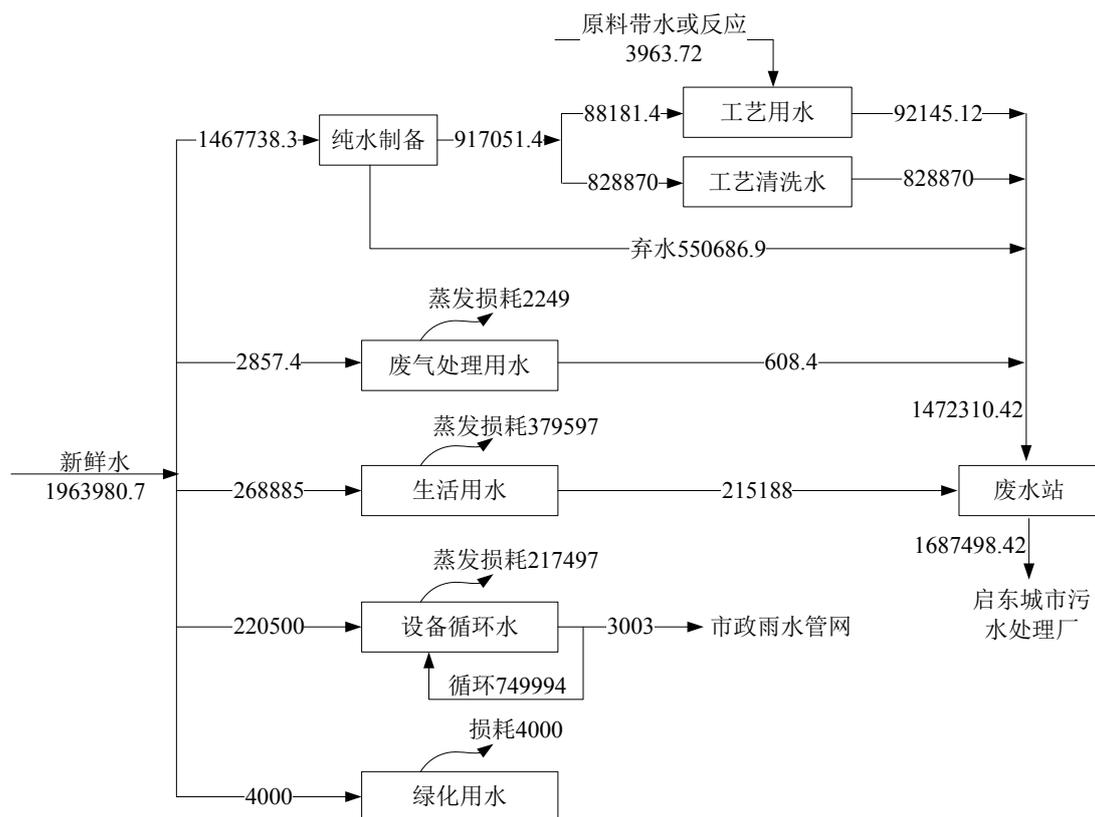


图 3.1-3 现有项目全厂水平衡图 单位：t/a

### 3.1.6.3 固废污染物产生及处置情况

现有项目产生的废包装容器由厂家回收，废活性炭、纯水制备废树脂委托启东金阳光固废处置有限公司安全处置，二氯甲烷清洗液、废异丙醇委托南通升达

废料处理有限公司安全处置，废水污泥外售给建材厂生产水泥或玻璃综合利用，废硅片、渣交硅片生产厂家回用，包装固废、废 EVA 胶边外售综合利用，生活垃圾由环卫部门清运处理，厨余垃圾及废动植物油委托专门单位处理。现有项目固废均得到有效处置。

### 3.1.6.4 噪声产生及治理情况

现有项目噪声源主要为空压机、冷水机组、泵、风机、冷却塔等，南厂区噪声排放情况根据第十三期《太阳能组件车间设备更新改造项目》竣工环保验收监测报告统计，北厂区噪声排放情况根据企业 2017 年例行检测结果统计，现有项目厂区噪声排放情况见表 3.1-9。

表 3.1-9 现有项目噪声监测情况 单位：dB (A)

测点位置		2017.9.18		2017.9.19	
		昼间	夜间	昼间	夜间
南厂区	N1西厂界外1m	61.6	46.1	60.8	46.4
	N2南厂界外1m	54.2	45.7	54.2	45.7
	N3东厂界外1m	58.4	45.6	58.0	45.7
	N4北厂界外1m	58.4	46.8	58.5	46.9
标准值dB(A)		≤65	≤55	≤65	≤55
评价情况		各监测点均达标			
测点位置		2017.8.24			
		检测时间	昼间	检测时间	夜间
北厂区	N5北厂界外1m	13:12	53.5	23:26	45.4
	N6东厂界外1m	13:21	56.0	23:33	47.0
	N7南厂界外1m	13:30	57.1	23:39	48.7
	N8西厂界外1m	13:39	54.1	23:50	43.6
标准值dB(A)		-	≤65	-	≤55
评价情况		各监测点均达标			

由上表可知，现有项目噪声源经厂房隔声，距离衰减后，厂界噪声均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类要求：昼间≤65dB (A)。

现有项目污染物排放总量见表 3.1-10。

表 3.1-10 现有项目污染物排放总量表 单位：t/a

类别	项目	实际排放量	核准排放量
废气	油烟	0.054	0.1125
	F <sup>-</sup>	0.0014	10.5
	HCl	0.0021	14.34
	NO <sub>x</sub>	2.804	19.9
	CL <sub>2</sub>	0.320	4.7
	VOCs	2.76	3.13
	NH <sub>3</sub>	0.00012	29.65
	硫酸雾	0.21	0.21
	颗粒物（锡及其化合物）	0.0214	0.0214
	无组织	颗粒物（锡及其化合物）	0.0756
VOCs		0.13	0.13
废水*	废水量	1687498	1687498
	COD	360.86	360.86
	SS	299.65	299.65
	氨氮	7.53	7.53
	总磷	2.256	2.256
	动植物油	0.267	0.267
	氟化物	12.86	12.86
固废	一般固废	0	0
	危险废物	0	0
	生活垃圾	0	0

注：\*废水排放量为排入启东城市污水处理厂的接管量。

### 3.1.7 现有项目存在的环境问题及“以新带老”措施

#### 3.1.7.1 主要环境问题

企业各污染物排放情况均可达到各项目环评批复的排放标准，但《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）于 2014 年 3 月 1 日起实施，现有企业自 2014 年 7 月 1 日起，其水和大气污染物排放控制按该标准的规定执行，韩华公司属于电池生产企业，废气、废水污染物排放应按执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013），目前厂区废气经有效处理后可达到该标准要求，生产废水经厂区废水站处理后无法确保稳定达到该标准。

#### 3.1.7.2 “以新带老”措施

为保证厂区废水污染物排放情况稳定达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）要求，韩华公司已委托专业公司对厂区废水站进行改造设计，拟针对北厂区生产废水进行提标改造。

## 3.2 扩建项目概况

### 3.2.1 扩建项目名称、行业类别、项目性质、投资总额

项目名称：新增年产 200MW 太阳能电池及组件车间设备更新改造项目；

建设单位：韩华新能源（启东）有限公司；

法人代表：Kim Sang Hoon；

建设地点：启东市林洋路 658 号、888 号；

项目性质：扩建；

建设规模：利用现有位于林洋路 658 号的 6 号厂房及林洋路 888 号的 9 号厂房、增加地上建筑面积约 200 平方米、地下建筑面积约 2300 平方米，进行电池及组件生产线设备更新改造，改造后新增年产 200MW 太阳能电池及组件。

行业类别：[C3825]光伏设备及元器件制造；

投资总额：总投资 27552 万元，其中环保投资 271 万，占总投资的 0.98%；

占地面积：公司在启东市经济开发区内被南苑西路分隔为南北两块，北厂区占地面积 91864.2m<sup>2</sup>，主要为太阳能电池片生产厂区，本次利用的 6 号厂房占地面积 9100m<sup>2</sup>，建筑面积 30497.24m<sup>2</sup>；南厂区占地面积 132145m<sup>2</sup>，主要为太阳能组件生产厂区，本次利用的 9 号厂房占地面积 21196m<sup>2</sup>，建筑面积 65285.87m<sup>2</sup>；废水站新增地上建筑面积约 200m<sup>2</sup>、地下建筑面积约 2300m<sup>2</sup>；因此本项目总占地面积 30496m<sup>2</sup>，总建筑面积 98283.11m<sup>2</sup>。

工作时数：实行 2 班制，每班 12 小时，年工作 300 天；

职工人数：现有 4000 人，本项目不新增职工，从现有职工中调配，全厂仍为 4000 人；

投产日期：2019 年 8 月。

### 3.2.2 工程建设内容及产品方案

扩建项目拟投资 27552 万元，利用现有位于林洋路 658 号的 6 号厂房及林洋路 888 号的 9 号厂房、增加地上建筑面积约 200 平方米、地下建筑面积约 2300 平方米进行电池及组件生产线设备更新改造，添置单晶清洗机、离线倒片机等设备，改造后新增年产 200MW 太阳能电池及组件。

扩建项目主体工程及产品方案见表 3.2-1。

表 3.2-1 全厂主体工程及产品方案内容

工程名称（车间、生产装置或生产线）	产品名称	设计能力（MW/a）			年运行时数（h/a）
		现有	本项目	全厂	
太阳能电池生产线	太阳能电池	1035	+200	1235	7200
太阳能组件组装线	太阳能组件	1825	+200	2025	7200

项目太阳能电池片主要质量技术指标见下表 3.2-2。

表 3.2-2 产品质量技术指标表

序号	项目	特征指标
		单晶硅太阳能电池
1	平面尺寸	125mm*125mm(±0.5mm)
2	硅片厚度	200um±20um
3	转换效率	21.3%
4	最大功率	>4.5W
5	最大电压 Vm	530mV
6	最优电流 Im	5.00A
7	开路电压 Voc	530 mV
8	短路电流 I	5.00A
9	正面表面	蓝色氮化硅减反射膜，银电极
10	北面表面	背银电极、铝电场

### 3.2.3 建设项目总平面布置及厂区周围状况

#### (1) 平面布置

公司在启东市经济开发区内被南苑西路分隔为南北两块。

北厂区主要为太阳能电池片生产厂区，从南至北依次为 1 号、2 号、3 号、5 号、6 号厂房，本次利用 6 号厂房进行太阳能电池生产线改造。

南厂区主要为太阳能组件生产厂区，从南至北依次为 9 号、8 号、7 号厂房，本次利用 9 号厂房进行太阳能组件生产线改造。

厂房的设计符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）、《工业建筑防腐设计规范》（GBJ46-82）的要求。厂房之间南北间距最小距离 15m，仓库与车间间距 12m，本工程生产车间的易燃易爆区与厂内外居住区、人员集中场所、人流密集区和交通主干道、主要人行道等都应相距一定距离。所有的防火间距均满足《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）的要求。南北厂区平面布置见图 3.2-1、图 3.2-2，南北厂区雨污水管网图见图 3.2-3、3.2-4。

#### (2) 厂界周围状况

厂区东侧为林洋路，隔路自北向南依次为南润花苑、善成新村和善成小学、好家园小区、启东市九仟文化用品公司、海信机械公司；南侧为锦绣路，隔路为

中信科技研发大楼；西侧自北向南依次为为启东市公路管理站、华石小区、江苏华安节能科技公司、江苏瑞帆环保装备公司、瑞章村；北侧为启东市交通职业技术学校。本项目位于北厂区 6 号厂房和南厂区 9 号厂房，项目周围环境概况见图 3.2-5。

### 3.2.4 公辅工程建设情况

韩华新能源（启东）有限公司公用及辅助工程包括给排水系统、污水处理系统，同时配备供电系统等。

#### 3.2.4.1 给排水

##### (1) 给水

本项目新鲜水总用水量为 75259.4t/a，由市政给水管网供给。

##### (2) 排水系统

本项目排水实行雨污分流制，雨水直接排入雨水管网；本项目生产废水经厂区蒸发系统+废水站处理后，达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 2 间接排放标准，一起接管排入启东城市污水处理厂集中处理，尾水达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）中一级 A 标准后排入长江。

#### 3.2.4.2 供电

本项目新增年用电量 750 万 kWh，由启东市供电管网统一供给。

#### 3.2.4.3 运输

本项目原辅材料及产品的进出厂运输均采用专业汽车运输。

#### 3.2.4.4 绿化

本项目不新增绿化面积，绿化依托厂区现有。

#### 3.2.4.5 纯水制备

北厂区现有 3 套纯水制备系统，制备能力分别为 160t/h、30t/h、150t/h（合计 340t/h），本项目利用现有纯水制备系统，可满足生产需要。

#### 3.2.4.6 供热

本项目新增废水蒸发系统，用于预处理浓氟高氮废水，新增蒸汽用量 75t/a，全厂新增蒸汽用量约 3122t/a，来自区域集中供热系统。

#### 3.2.4.7 冷冻机组

本项目利用现有 6 套冷冻机组，可满足生产需要。

### 3.2.4.8 贮运工程

本项目原料储存依托现有原料仓库、危险品仓库、化学品仓库，产品储存依托现有产品仓库。不新增仓库。

本项目厂区内公用及辅助工程见表 3.2-3。

表 3.2-3 本项目厂区公用及辅助工程表

类别	建设名称		设计规模			备注
			现有	本项目	全厂	
公用工程	供水	自来水	1462875m <sup>3</sup> /a	75259.4m <sup>3</sup> /a	2039240.1m <sup>3</sup> /a	来自市政自来水管网
	排水	排水量	1687498.42m <sup>3</sup> /a	45579.167m <sup>3</sup> /a	1733077.587m <sup>3</sup> /a	接管启东市城市污水处理厂集中处理
	供电	用电量	26658 万度/年	750 万度/年	27408 万度/年	来自市政电网
	供气	压缩空气	40m <sup>3</sup> /h×15	-	40m <sup>3</sup> /h×15	满足生产需要
		真空系统	7 套	-	7 套	满足生产需要
		冷冻机组	6 套	依托现有	6 套	满足生产需要
		纯水制备	340t/h	依托现有	340t/h	依托现有
	绿化	绿化面积 80040m <sup>2</sup>	依托周边现有	绿化面积 80040m <sup>2</sup>	依托周边现有	
贮运工程		运输	汽车运输	汽车运输	汽车运输	/
		化学品仓库	1370m <sup>2</sup>	依托现有	1370m <sup>2</sup>	/
		危险品仓库	450m <sup>2</sup>	依托现有	450m <sup>2</sup>	/
		原料仓库	6200m <sup>2</sup>	依托现有	6200m <sup>2</sup>	/
环保工程	废气治理	酸雾净化塔	75000m <sup>3</sup> /h、 3500m <sup>3</sup> /h×2、 15000m <sup>3</sup> /h×2、 7500m <sup>3</sup> /h×4、 3000m <sup>3</sup> /h、 45000m <sup>3</sup> /h、 30000m <sup>3</sup> /h、 50000m <sup>3</sup> /h、 5000m <sup>3</sup> /h、 10000m <sup>3</sup> /h×5、 12500m <sup>3</sup> /h、 20000m <sup>3</sup> /h×6、 25000m <sup>3</sup> /h、 35000m <sup>3</sup> /h×3、 40000m <sup>3</sup> /h、 60000m <sup>3</sup> /h、 80000m <sup>3</sup> /h、 1000m <sup>3</sup> /h	50000m <sup>3</sup> /h	75000m <sup>3</sup> /h、 3500m <sup>3</sup> /h×2、 15000m <sup>3</sup> /h×2、 7500m <sup>3</sup> /h×4、 3000m <sup>3</sup> /h、 45000m <sup>3</sup> /h、 30000m <sup>3</sup> /h、 50000m <sup>3</sup> /h×2、 5000m <sup>3</sup> /h、 10000m <sup>3</sup> /h×5、 12500m <sup>3</sup> /h、 20000m <sup>3</sup> /h×6、 25000m <sup>3</sup> /h、 35000m <sup>3</sup> /h×3、 40000m <sup>3</sup> /h、 60000m <sup>3</sup> /h、 80000m <sup>3</sup> /h、 1000m <sup>3</sup> /h	满足环保要求

	燃烧净化装置	4000m <sup>3</sup> /h×21、 4500m <sup>3</sup> /h×7	20000m <sup>3</sup> /h	4000m <sup>3</sup> /h×21、 4500m <sup>3</sup> /h×7、 20000m <sup>3</sup> /h	
	有机废气吸附装置	17000m <sup>3</sup> /h×2、 25000m <sup>3</sup> /h×4、 24460m <sup>3</sup> /h×3、 20000m <sup>3</sup> /h×3、 5000m <sup>3</sup> /h×2	20000m <sup>3</sup> /h、 10000m <sup>3</sup> /h	17000m <sup>3</sup> /h×2、 25000m <sup>3</sup> /h×4、 24460m <sup>3</sup> /h×3、 20000m <sup>3</sup> /h×4、 5000m <sup>3</sup> /h×2、 10000m <sup>3</sup> /h	
	焊烟净化器	80000m <sup>3</sup> /h	10000m <sup>3</sup> /h	80000m <sup>3</sup> /h、 10000m <sup>3</sup> /h	
	废水处理站	废水处理站 1 座	新增蒸发处理系统、二级 A/O 生化处理系统	蒸发处理系统+废水处理站（喊二级 A/O 生化处理系统）	满足环保要求
	噪声治理	选取低噪设备、合理布局；局部消声、隔音；厂房隔音等	选取低噪设备、合理布局；局部消声、隔音；厂房隔音等	选取低噪设备、合理布局；局部消声、隔音；厂房隔音等	满足要求
	一般固废堆场	360m <sup>2</sup>	利用现有	360m <sup>2</sup>	满足要求
	危险固废堆场	400m <sup>2</sup>	利用现有	400m <sup>2</sup>	满足要求

### 3.3 扩建项目工艺流程及产污环节分析

#### 3.3.1 生产工艺流程

本项目主要生产太阳能电池、太阳能组件，分别在 6 号厂房、9 号厂房进行。太阳能电池生产为在不淘汰现有设备的基础上，新增 1 条单晶硅太阳能电池生产线；组件生产为在不淘汰现有设备的基础上，新增 1 条组件生产线。

##### 3.3.1.1 单晶硅太阳能电池生产工艺

本项目单晶硅太阳能电池生产工艺如下：

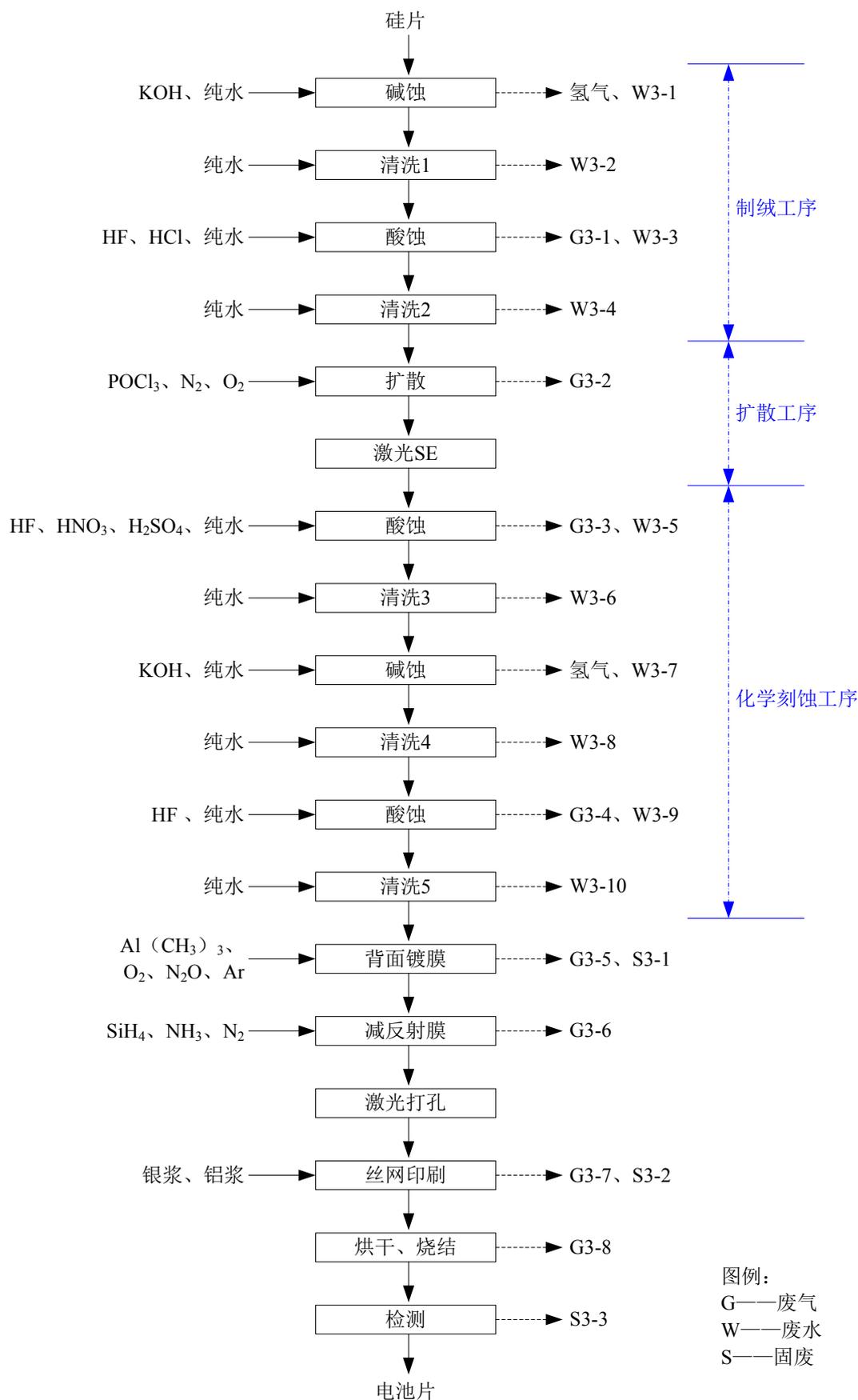


图 3.3-1 单晶硅太阳能电池生产工艺流程图

## 工艺流程简介及产污环节分析：

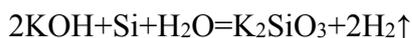
### （一）制绒工艺

购进的原材料硅片利用光学镜头进行质量确认，分选出质量合格的硅片，不合格硅片退回厂家。

制绒是利用硅的各向异性腐蚀特性，在硅片表面蚀刻出类似于金字塔或凹坑状结构，其目的是利用陷光原理，减少光的反射率，提高短路电流，增加 P-N 结的面积，从而提高电池片成品的光电转换效率。单晶硅片采用碱制绒，即将硅片浸入 70℃ 的制绒液中（KOH），反应 15-20min，利用碱对单晶硅表面的各向异性腐蚀，采用碱溶液对单晶面进行腐蚀，在硅表面形成无数的四面方锥体类似“金字塔”状的绒面。

#### （1）碱蚀

外购来的单晶硅片首先需经过表面处理，采用氢氧化钾和纯水对硅片进行碱腐蚀。化学方程式：



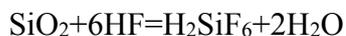
该工序会有氢气、碱蚀废水（W3-1）产生。

#### （2）清洗 1

硅片在经过碱蚀之后，需要用纯水对硅片表面进行清洗，清洗过程中会有清洗废水（W3-2）产生。

#### （3）酸蚀

制绒后的硅片表面附着部分制绒液，呈碱性，经去离子水漂洗甩干后，首先进入中和槽利用 37% HCl 溶液浸泡，去除表面残留的钾离子，再进入酸洗槽内经 40% HF 溶液浸泡后，去除硅片表面的 SiO<sub>2</sub>，HF 去除 SiO<sub>2</sub> 的化学反应式：



此过程在封闭的酸蚀刻机进行。酸蚀刻机内设置了一定数量的清洗槽，各股废水均能单独收集。此过程有酸性废气（G3-1）、酸蚀废水（W3-3）产生。

#### （4）清洗 2

硅片在经过酸蚀之后，需要用纯水对硅片表面进行清洗，清洗过程中会有清洗废水（W3-4）产生。

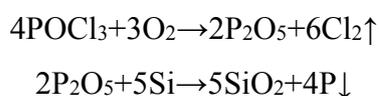
### （二）扩散

酸洗槽出来的硅片再经去离子水两级溢流反洗和喷淋后，通过氮气保护烘干

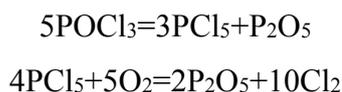
的方式，得到干燥和洁净的硅片表面，然后将硅片送入扩散工序。扩散工艺即磷扩散工艺，主要是在扩散炉内对硅片进行掺杂扩散，以形成 P/N 结的发射极。离子扩散层的浓度及均匀性将直接影响太阳能电池的光电转换效率，主要原辅料为三氯氧磷及氮气、氧气。

此过程是使气体沉积在芯片表面，再利用高温制造出芯片 P-N 接面所需的 N 层。将硅片放入扩散炉管，通以氮气、氧气和  $\text{POCl}_3$  气体，高温（电加热）下分解，在硅片表面形成较稳定的 P-N 结。磷扩散中通氮气的目的：使三氯氧磷有效导入至硅芯片上，以减少三氯氧磷之消耗。

其扩散原理可用下式表示：



副反应：



反应过程中 Si 和  $\text{O}_2$  足量与  $\text{POCl}_3$  反应生成 P 后附着于芯片上，过程中反应温度为  $800^\circ\text{C}$ - $900^\circ\text{C}$ 。磷原子通过扩散进入硅片。反应过程中 Si 和  $\text{O}_2$  均过量， $\text{POCl}_3$  完全反应，反应过程中有废气（G3-2）产生。

扩散后的硅片经少子寿命测试仪进行少子寿命测试，合格产品进入后续等离子刻蚀工艺，不合格产品重新进行扩散工艺。

利用激光根据金属化图形将硅片扩散后形成的 PSG 层作为杂质源进行选择掺杂处理，驱入实现局部重扩散。金属化区域磷高浓度掺杂，光照区域磷低浓度掺杂。金属化区域浓扩散区结深大，烧结过程中金属等杂质不易进入耗尽区形成深能级，反向漏电小，并联电阻高；光照区域掺杂浓度低，短波响应好，短路电流高。

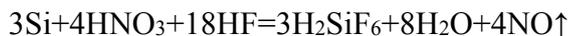
### （三）化学蚀刻（去除氧化层）

由于在扩散工艺磷扩散过程中，硅片的所有表面（包括边缘）都将扩散上磷，从而造成 P-N 结正面收集到的光生电子将沿着边缘扩散有磷的区域流到 P-N 结的背面，造成短路，因此需经等离子体刻蚀去除边缘的 N 型层，消除短路。

#### （1）酸蚀

在扩散时，硅片的正面形成一层很薄的磷硅玻璃层，为使电池表面颜色均匀

一致，正反电极与电池形成良好的欧姆接触，利用硝酸、氢氟酸在室温下把磷硅玻璃腐蚀掉。反应方程式为：



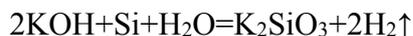
此过程有酸蚀废气（G3-3）、酸蚀废水（W3-5）产生。

#### （2）清洗 3

硅片在经过酸蚀之后，需要用纯水对硅片表面进行清洗，清洗过程中会有清洗废水（W3-6）产生。

#### （3）碱蚀

由于扩散工艺的扩散作用在硅片表面会形成一层磷硅玻璃（简称 PSG），会影响发射极的电参数，必须予以去除，使用 KOH 溶液对硅片表面处理，反应方程式为：



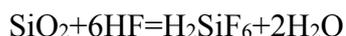
此过程有氢气、碱蚀废水（W3-7）产生。

#### （4）清洗 4

硅片在经过碱蚀之后，需要用纯水对硅片表面进行清洗，清洗过程中会有清洗废水（W3-8）产生。

#### （5）酸蚀

再使用 HF 溶液对刻蚀后的硅片进行浸泡去 PSG。氢氟酸的作用是溶解二氧化硅。反应方程式为：



此过程有酸蚀废气（G3-4）、酸蚀废水（W3-9）产生。

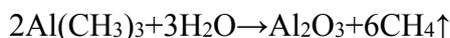
#### （6）清洗 5

将等离子刻蚀后的硅片插入片篮后，进入去 PSG 机经过低浓度氢氟酸的清洗，然后经二级去离子水溢流漂洗，清洗过程中会有清洗废水（W3-10）产生。再经过甩干，当硅片表面达到干燥和洁净的要求后，送入后续 PECVD 工序。

### （四）背面镀膜

原子层沉积技术是一种有序的气相薄膜生长技术，具有良好的保形性、均匀性和高的台阶覆盖率。利用薄膜干涉原理，可以使光的反射大为减少，电池的短路电流和输出就有很大增加。通过原子层沉积氧化铝薄膜对晶体硅太阳能电池硅片进行表面钝化，可以增加载流子的有效寿命，从而大幅度提高太阳能电池整体

的转换效率。PECVD 等离子增强化学气相沉积是利用强电场或磁场使所需的气体源分子电离产生等离子体，等离子体中含有很多活性很高的化学基团这些基团经过一系列化学和等离子体反应，在样品表面形成固态薄膜，是一种干法镀膜方式。化学反应方程式：

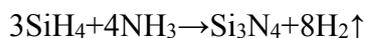


此过程会有镀膜废气（G3-5）、废三氧化二铝（S3-1）产生。

#### （五）减反射膜

氮化硅薄膜有两个作用，一是进一步减少入射光的反射，二是利用氮化硅薄膜中的 H 原子对硅片体内和表面的不饱和键进行体钝化和表面钝化。利用硅烷、氨气之间的反应在硅片正表面形成一层减反射膜，N<sub>2</sub> 不发生反应，作为保护气体。

在 450℃ 下，硅烷和氨气在等离子体作用下，分解成硅和氮原子，硅和氮原子在硅片表面沉积，形成一层氮化硅膜。镀膜结束后送入印刷工序。该工艺反应方程式为：



该工艺主要作用是在太阳能电池硅晶片的表面镀一层 Si-N 薄膜，以硅烷和氨气为气源通过射频电极制备具有抗反射作用的 Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> 薄膜，这层薄膜可以减少太阳光的反射率，增加光电转换效率。它还具有良好的抗氧化和绝缘性能，同时具有良好的掩蔽金属和水离子扩散的能力，化学稳定性良好。此工序会有少量的含氨、硅烷、氢气废气（G3-6）产生。

#### （六）激光打孔

利用激光，将硅片背面膜层打穿，形成数量很多的局部开口。激光在太阳能电池表面打孔，金属环绕穿通电池和发射极环绕穿通电池，其机理就是通过激光钻孔技术将电池正面收集的能量穿过电池再转移至电池背面。背接触可从背面和正面双面集电，有利于电池的电气连接，而且由于背面接触不再受阴影效应的限制，从而降低了电阻损耗。背面激光开口，准备背面金属化工艺。该工序无污染物产生。

#### （七）丝网印刷、烘干、烧结

在硅片一面印上背银电极（银浆），经过低温烘干后，再印上背铝层（铝浆），

经过第二次低温烘干后，再将硅片翻面印上正银电极（银浆），然后进入烧结炉高温烧结。烧结就是把印刷到硅片上的电极在高温下烧结成电池片，使得电极嵌入表面，形成牢固的力学接触和良好的电学连接，最终使电极和硅片本身形成欧姆接触，从而提高电池片的开路电压和填充因子两个关键因素参数，使电极的接触具有电阻特性，达到生产高转效率电池片的目的。

在该工艺过程中，铝背场（指芯片的背面部分，主要功能为后续工艺流程的接触电极使用）是为了提高电子寿命，提高效率，利用铝和硅形成失配位错，把硅片体内的缺陷吸收到铝背场上来。正反面的栅线收集电子和空穴，形成负载电流。铝和硅形成共晶合金，在铝背场和衬底之间形成高/低结，有效地阻止了少数载流子向电池的背面扩散，降低了电池背表面和复合率。铝背场可将电池背面的复合速率降低到  $200\text{em/s}$  以下，此外，硅铝合金能对硅片进行有效地吸杂，硅和银形成欧姆接触，降低了电池的串联电阻。烧结炉采用红外加热方式，使用石英玻璃管加热器，烧结点温度为  $800\sim 1000^{\circ}\text{C}$ 。这道工艺后，电池片的制造过程结束，最后电池被送入测试分选工序。

使用微电子检测设备（AOI）自动确认方式，确保网印结果正确。烧结使芯片上的胶干燥，胶与芯片结合。烧结自然冷却后即为成品单晶硅太阳能电池片。烧结炉以电为能源，不产生燃烧废气。

此工序银浆和铝浆中的有机溶剂挥发产生有机废气（G3-7、G3-8），浆料使用后利用抹布擦拭，产生废浆料擦拭布（S3-2）。

#### （八）检测

**电性能测试：**对单晶硅太阳能电池进行电性能测试，对比 I-V 曲线图，将电池片按照不同的电池参数进行分档；

**LID：**利用抗光衰炉使用直接电注入载流子的方式，使硅体内的氢改变带电状态，从而能很好的钝化衰减态的硼氧复合体，使其转变成稳定的再生态，最终达到抗光衰的目的；

**EL：**对硅片进行电子发光检测，检测硅片内部是否有裂纹、黑心、黑边、断栅等；

**FQC：**质检人员对电池成品进行最终检查。

合格产品包装入库，不良品率为 1%，D 级片和暗电流的电池片可以卖给做小组件的公司，碎硅片卖给制造硅料的厂家，最终对包装的电池片进行检查。该

工序有废硅片（S3-3）产生。

### 3.3.1.2 太阳能组件生产工艺

本项目太阳能组件生产工艺见图 3.3-2。

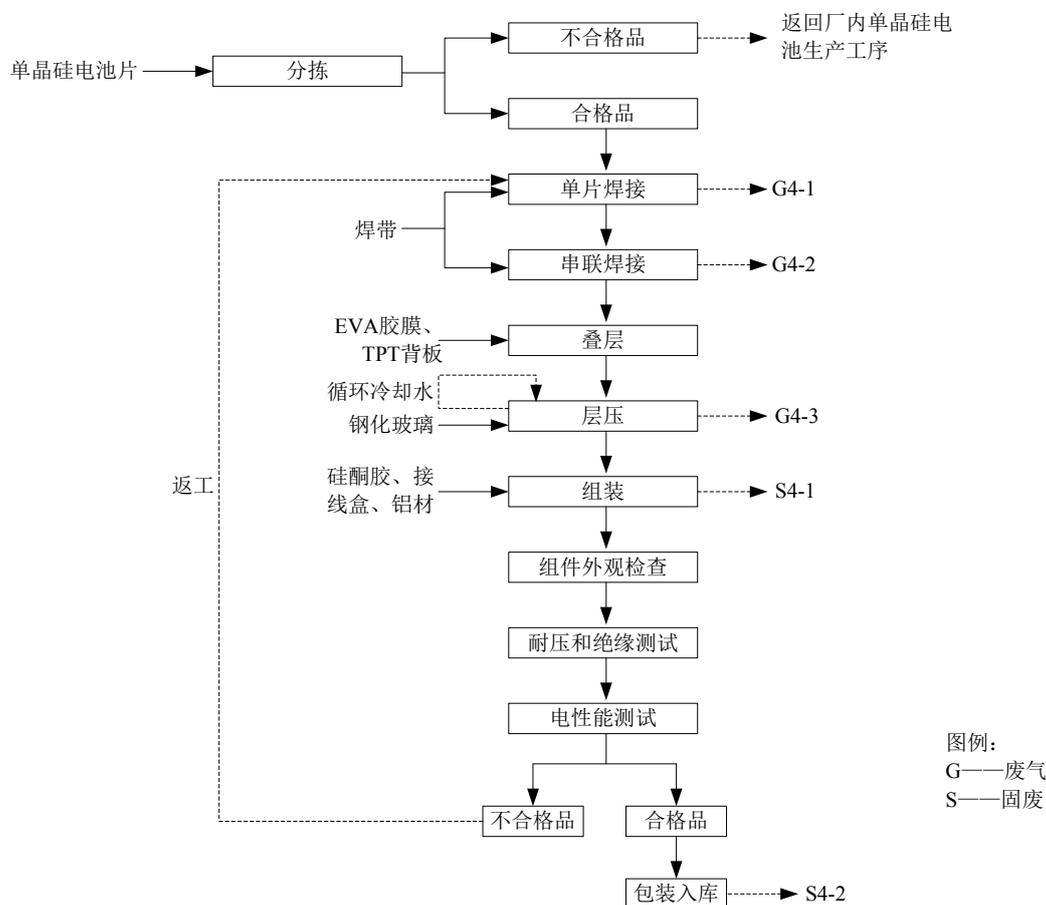


图 3.3-2 太阳能组件生产工艺流程图

工艺流程简介及产污环节分析：

本项目通过玻璃移栽机、EL-1、EL-2、组件自动搬运仪、机械手、传输带等设备对产品进行流水线加工。

#### (1) 分拣

利用电性能测试仪对单晶硅池片进行电性能测试、外观检查，将不合格品送回生产工序进行返工。

#### (2) 单片焊接

将电池片的主栅线上焊接涂锡铜带，为电池片的串联焊接做准备。建设项目采用串焊机进行单片焊接，激光焊接焊速较高，该过程会有极少量的焊接废气（G4-1）产生。

#### (3) 串联焊接

将单焊好的电池片，通过背电极的焊接，进行一定数量的串联焊接。串联焊接与单片焊接相同，也采用串焊机进行焊接，该过程会有极少量的焊接废气（G4-2）产生。

#### （4）叠层

串焊合格的电池片与钢化玻璃和 EVA 胶膜、背板等按照一定的层次敷设好，准备层压。叠层时需保证电池串与玻璃等材料的相对位置，调整好电池间的距离，为层压打好基础。

#### （5）层压

在 130℃左右温度及真空条件下，通过压力将叠层好的原料通过 EVA 胶膜粘结融合在一起。此过程是组件的关键工艺，要求确保 EVA 胶膜在层压过程完全固化交联，整个组件密封、内部没有气泡、异物，电池片没有移位，破碎和裂纹等。

通过查阅《精细化工常用原材料手册》（朱洪法 金盾出版社）等相关资料显示，EVA 胶膜（Ethylene Vinyl Acetate：乙烯-醋酸乙烯共聚物）其热分解温度为 229~230℃，本项目固化温度为 130℃，不会导致该共聚物分解，故本项目固化过程中产生有机废气（G4-3）。

#### （6）组装

用专用刀片修去玻璃外边多余的 EVA 胶边，并对气泡、位移等进行外观初检。通过管道将硅酮胶 A 剂和 B 剂挤至铝边框槽内，利用装框机将边框装好固定，用硅酮胶把接线盒固定在背面，硅酮胶 A 剂和 B 剂均通过管道挤出，该工序有废 EVA 胶边（S4-1）产生。

#### （7）组件外观检查

将组装好的电池组件进行初步的外观检查。

#### （8）测试

对经过组件外观检查的电池组件进行进一步的耐压和绝缘测试及电性能测试。

#### （9）包装入库

对合格产品进行包装入库，产生的不合格品进行返工，此工序会产生包装固废（S4-2）。

### 3.3.2 产污分析

本项目生产过程产污统计如表 3.3-1。

表 3.3-1 项目污染因素分析表

类别	代码	产生点	污染物
废气	G3-1	酸蚀制绒废气	氟化氢、氯化氢
	G3-2	扩散废气	氯气
	G3-3、G3-4	酸蚀废气	氟化氢、氮氧化物、硫酸雾
	G3-5	背面镀膜废气	甲烷
	G3-6	减反射膜废气	氨、硅烷
	G3-7	印刷废气	VOCs
	G3-8	烧结废气	VOCs
	G4-1、G4-2	焊接废气	颗粒物
	G4-3	层压废气	VOCs
	-	废水蒸发处理不凝气	氟化物、氯化氢
-	化学品仓库	氟化氢、氯化氢、氯气、氮氧化物、硫酸雾	
废水	W3-1、W3-7	碱蚀废水	pH、COD、SS、氨氮、总氮
	W3-2、W3-8	碱蚀后清洗废水	pH、COD、SS、氨氮、总氮
	W3-3、W3-5、W3-9	酸蚀废水	pH、COD、SS、总氮、氟化物
	W3-4、W3-6、W3-10	酸蚀后清洗废水	pH、COD、SS、总氮、氟化物
	-	碱洗塔废水	pH、COD、SS、氨氮、总氮、氟化物
-	水喷淋塔废水	pH、COD、SS、氨氮、总氮	
固废	S3-1	背面镀膜	废三氧化二铝
	S3-2	丝网印刷	废浆料擦拭布
	S3-3	检测	废硅片
	S4-1	组装	废 EVA 胶边
	S4-2	包装入库	废包装材料
	-	纯水制备	废树脂
	-	废水处理	蒸发析盐
	-	废气处理	废活性炭
噪声	N	清洗设备、风机等	污泥
			噪声

## 3.4 主要原辅材料

### 3.4.1 主要原辅材料消耗情况

扩建项目购置设备生产单晶硅太阳能电池、太阳能组件，原辅材料均为新增，新增原辅材料详见表 3.3-1。

表 3.3-1 扩建项目新增主要原辅材料消耗情况表

电池生产				
原辅料名称	主要成分、规格、指标	年耗量	储存方式和规格	最大储存量
单晶硅片	125mm*125mm	4 亿片	2400 片/箱	0.1 亿片
硝酸	纯度 69%	67.392t	1000L/桶	1t
氢氟酸	纯度 49%	65.693t	200L/桶	0.4t
氢氧化钾	纯度 48%	61.44t	200kg/桶	1t
硫酸	纯度 98%	16.896t	200L/桶	1t
盐酸	纯度 37%	24.48t	200L/桶	1t
三氯氧磷	纯度 99.9999%	1.072t	1.5L/瓶	0.05t
氮气	纯度 99.999%	3589.248t	钢瓶	-
氧气	纯度 99.99%	27.312t	钢瓶	-
氩气	纯度 99.99%	0.576t	钢瓶	-
氨气	纯度 99.999%	5.472t	500kg/瓶	0.5t
硅烷	纯度 99.9999%	2.4t	120kg/瓶	1t
铝浆	铝粉 78%、玻璃粉 (ZnO、SiO <sub>2</sub> ) 1%、乙二醇丁醚 10%、松油醇 11%	78.672t	3kg/瓶	5t
银浆	银粉 56%、氧化铋 2.3%、氧化硅 1.3%、氧化硼 0.4%、乙基纤维素 6%、松油醇 34%	40.692t	2kg/瓶	1t
过氧化氢	纯度 99.9999%	32.8t	1000L/桶	5t
三甲基铝	纯度 99%	0.384t	钢瓶	0.2t
笑气	N <sub>2</sub> O	2.112t	40L/瓶	0.5t
太阳能组件生产				
原辅料名称	主要成分、规格、指标	年耗量	储存方式和规格	最大储存量
电池片	-	7330 万片	箱装	-
焊带	涂锡铜带	212t	箱装	-
EVA 胶膜	乙烯-醋酸乙烯共聚物	370 万平方米	箱装	-
背板	-	172 万平方米	箱装	-
钢化玻璃	-	175 万平方米	箱装	-
铝合金	-	2948t	箱装	-
接线盒	-	100 万只	箱装	-
硅酮胶	A 剂	200t	箱装	10t
	B 剂			
酒精	纯度 99%	4t	160kg/桶	1.6t

### 3.4.2 原辅材料理化性质

表 3.3-2 主要原辅料及产成品的理化性质和毒理毒性

名称	分子式及分子量	理化性质	危险货物编号	燃烧爆炸性	毒理毒性
硝酸	HNO <sub>3</sub> 63	无色或黄色发烟液体，有令人窒息的气味，相对密度(水=1)1.5，熔点：-42.3℃，沸点：85.5℃，蒸汽压：4.4 kPa (25℃)，能与水混溶。	81002	与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。	急性毒性：LD50 3250 mg/kg(大鼠经口)；
硝酸银	AgNO <sub>3</sub> 169.87	无色透明斜方晶系片状晶体，易溶于水和氨水，硝酸银溶于乙醚和甘油，微溶于无水乙醇，几乎不溶于浓硝酸。其水溶液和固体常被保存在棕色试剂瓶中。硝酸银加热至 440℃时分解成银、氮气、氧气和二氧化氮。水溶液和乙醇溶液对石蕊呈中性反应，pH 约为 6。沸点 444℃（分解）。有氧化性。在有机物存在下，见光变灰色或灰黑色。	—	与部分有机物或硫、磷混合研磨、撞击可燃烧或爆炸	硝酸银有毒，LD50约50mg/kg，致死量约10克
氢氟酸	HF 20.1	无色透明有刺激性臭味液体，相对密度(水=1)1.26，熔点：-83.1℃，沸点：120℃，易溶于水	81016	不燃，但能与大多数金属反应，生成氢气引起爆炸。遇 H 发泡剂立即燃烧。	急性毒性：LC501044mg/m <sup>3</sup> ,1 小时（大鼠吸入）
氢氧化钾	KOH	白色晶体，易潮解，相对密度(水=1)2.01，熔点：360.4℃，沸点：1320℃，蒸汽压：0.13kPa(719℃)，易溶于水	82002	不燃	急性毒性：LD50273mg/kg(大鼠经口)
硫酸	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 98	为无色透明油状液体，无臭，熔点：10.5℃，沸点：330.0℃，与水混溶，相对密度(水=1)1.83，具有强腐蚀性。浓硫酸有强烈的吸水作用和氧化作用，与水猛烈结合，同时放出大量的热。	81007	与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气	危险标记：20 (酸性腐蚀品) 毒性：属中等毒性 LD50：80 mg/kg(大鼠经口) LC50：510 mg/m <sup>3</sup> ，2 小时(大鼠吸入) 320 mg/m <sup>3</sup> ，2 小时(小鼠吸入)
氯化氢	HCl 36.5	无色有刺激性气味的气体，熔点-114.2℃ 沸点：-85.0℃，易溶于水，相对密度(水=1)1.19；相对密度(空气=1)1.27	22022	不燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险	急性毒性：LD50900mg/kg(大鼠经口)；LC504600mg/m <sup>3</sup> ，1 小时(大鼠吸入)
三氯氧磷	POCl <sub>3</sub> 153.33	无色透明发烟液体，有辛辣气味，相对密度(水=1)1.675，熔点：1.2℃，沸点：105.3℃，蒸汽压：5.33kPa(27.3℃)，易溶于水	81040	不燃	急性毒性：LD50380mg/kg(大鼠经口)；LC501390mg/m <sup>3</sup> ，4 小时，(大鼠吸入)
氮气	N <sub>2</sub> 28.01	无色无臭气体，相对密度(水=1)0.81 (-196℃)，熔点：-209.8℃，沸点：-195.6℃，蒸汽压：1026.42kPa(-173℃)，微溶于水	22005	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	无毒
氧气	O <sub>2</sub> 32	无色无臭气体，相对密度(水=1)1.14 (-183℃)，熔点：-218.8℃，沸点：-183.1℃，蒸汽压：506.62kPa(-164℃)，溶于水	22001	是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数	无毒

名称	分子式及分子量	理化性质	危险货物编号	燃烧爆炸性	毒理毒性
				活性物质。	
氩气	Ar 39.95	无色无臭的惰性气体，相对密度(水=1)1.40(-186℃)，熔点：-189.2℃，沸点：-185.7℃，蒸汽压：202.64kPa(-179℃)，微溶于水	22011	不燃	无毒
氨气	NH3 17.03	无色有刺激性恶臭的气体，相对密度(水=1)0.82，熔点：-77.7℃，沸点：-33.5℃，蒸汽压：506.62kPa(4.7℃)，易溶于水	23033	与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应	急性毒性：LD50350mg/kg(大鼠经口)；LC501390mg/m3，4小时，(大鼠吸入)
硅烷	SiH4 32.12	常温常压下恶臭的无色气体，相对密度(水=1)1.11，熔点：-185℃，沸点：-111.4℃，蒸汽压：4150 kPa (-10℃)，不溶于乙醇、乙醚、苯、氯仿和四氯化硅	21050	易燃，在室温下着火，在空气或卤素气体中发生爆炸性燃烧	低毒，LC509600ppm
铝浆	—	银灰色粘稠液体，稍有气味，闪点>96℃，难溶于水，常温常压很稳定	—	不易燃	大鼠口服毒性 LD50:5660mg/kg;兔子皮肤毒性 LD50:2700mg/kg
银浆	—	其主要成分为雪片状铝粒子和石油溶剂，呈膏状。熔点 600-800℃，沸点 210-240℃，闪点>93℃，难溶于水，易溶于有机溶剂，相对密度 1.8-2.3.	—	不易燃	无
过氧化氢	H2O2 34	纯过氧化氢淡蓝色的黏稠液体，有微弱的特殊气味，相对密度(水=1)1.44，熔点：-0.43℃，沸点：150.2℃，蒸汽压：0.13kPa(15.3℃)，溶于水、醇、醚，不溶于苯、石油醚。	51001	爆炸性强氧化剂，助燃，具强刺激性。	急性毒性：LD50 4060mg/kg（大鼠经皮）；LC50 2000mg/m3，4小时（大鼠吸入）
三甲基铝	C3H9Al 72.08	无色透明液体。相对密度(水=1)0.748（25℃），熔点：15℃，沸点：127℃，蒸汽压：0.588kPa(10℃)，能溶于乙醚。	42022	反应性极强，一级自燃物品接触空气、氧气、水发生强烈化学反应能引起燃烧	具有强烈刺激和腐蚀作用，LC50 10000mg/m3（大鼠吸入）
笑气	N2O 44	无色有甜味气体，是一种氧化剂，在一定条件下能支持燃烧，熔点-90.8℃，沸点-88.49℃，临界温度 26.5℃，临界压力 7.263×10 <sup>6</sup> Pa，相对密度 1.977，折光率 1.0005-7265 bar。加热硝酸铵可以生成一氧化二氮和水，水中溶解大量笑气时，再把水冷却，就会有笑气晶体出现。	—	无资料	无资料

名称	分子式及分子量	理化性质	危险货物编号	燃烧爆炸性	毒理毒性
		把晶体加热，笑气会逸出			
EVA 胶膜	乙烯-醋酸乙烯共聚物	对眼睛和皮肤有刺激作用，具有良好的柔软性，橡胶般的弹性，在-50℃下仍然具有较好的可挠性，透明性和表面光泽性，化学稳定性良好，抗老化和耐臭氧强度好，无毒性。与填料的掺混性、着色性和成型加工性好。	—	可燃	无毒
酒精	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O 46.07	乙醇液体密度是 0.789g/cm <sup>3</sup> ，乙醇气体密度为 1.59kg/m <sup>3</sup> ，相对密度（d <sub>15</sub> .560.816，式量（相对分子质量）为 46.07g/mol。沸点是 78.4℃，熔点是-114.3℃。纯乙醇是无色透明的液体，有特殊香味，易挥发。能与水以任意比互溶；可混溶于醚、氯仿、甲醇、丙酮、甘油等大多数有机溶剂。乙醇不是酸（一般意义上的酸，它不能使酸碱指示剂变色，也不具有酸的通性），乙醇溶液中含有极化的氧氢键，电离时生成烷氧基负离子和质子（氢离子）。	—	极易燃	毒性：低毒。急性毒性：LD <sub>50</sub> 7060mg/kg(大鼠经口)；7340 mg/kg(兔经皮)；LC <sub>50</sub> 37620 mg/m <sup>3</sup> ，10 小时(大鼠吸入)；人吸入 4.3 mg/L×50 分钟，头面部发热，四肢发凉，头痛；人吸入 2.6 mg/L×39 分钟，头痛，无后作用。

### 3.5 主要生产设备

扩建项目新增 1 条单晶硅太阳能电池生产线、1 条组件生产线，设备均为新增，具体见表 3.5-1。

表 3.5-1 扩建项目新增主要生产设备

序号	设备名称	规格型号	数量 (台、套)
单晶硅太阳能电池	PECVD	PD-380A、PD-305	24
	丝网印刷机	JSMET51	22
	单晶槽式制绒设备	SC-CSZ5000E-15E	5
	清洗设备	-	11
	扩散炉	-	28
	烧结炉	CDF 7210	22
	浓度分析仪	875	1
	反射仪	LAB-RC	2
	四探针测试仪	NAPSON	6
	单点少子寿命测试仪	-	4
	人机界面石墨舟清洗机	FRSOTE-4SMF	4
	氧化设备	STS-2-8LANE	9
	全封闭石英管清洗机	FRSOTE-2C	2
	石墨舟烘箱	-	5
	PECVD 自动插片机	RTA-PE-TA3000(0)	9
	单晶清洗机	BatchTex N400	3
	EL 测试仪	SCSS-EL02T、Tserm-EC	24
	数片机	JPC-V1.0、GPC-TL4.0	9
	自动化水膜设备	AWTS-3108	9
	全自动高效硅片上片机	LSP-III-C、LXP-III-C8、 LSP-II-D9	11
	全自动高效硅片下片机	LXP-III-C8	14
	电池体缺陷钝化设备	Anti-LID 4800、Anti-LID 3200	9
	椭偏仪	LE-103PV、LE-100PV、 EM01-PV- II	4
	自动补液设备	DS-02B、DS-02A	9
	普林艾尔除湿机	CFZ-20S	13
	电池片倒片机	RTA-PE-WTS6500UL(I)	17
	热缩包装机	L 型、JY-3015	11
	单槽超声波清洗机	CH28-1200	2
	金相显微镜	BX53M、CMM-30	6
	硅片分选机	HE-WI-06	7
测试分选机	-	2	
太阳能组件	组件自动线	TECH-M	8
	模拟测试仪	4600、4600SLP	7
	串焊机	HT-140013	18
	焊接机	HT-1400D	6
	铝合金边框涂胶机	DPS900-S、SPZ-2100GW-S	6
	太阳能电池封装层压机	TDCZ-Y-4	9
	层压机	CYY3623	26

序号	设备名称	规格型号	数量 (台、套)
	装框机	HWTM-HFM13、HS ZKJ60&72	10
	自动绝缘测试机	SC21	12
	真空泵	GHD4400	21
	双组份灌封机	KS-02-20	8
	玻璃清洗机	YQW-1300-3-3B	5
	自动玻璃移栽机	UBSP-2016-7	4
	EL 测试仪	EL830B、EL-J12	19
	EL 设备	K5500	7
	模拟器	5100、SIM 4600 SLP	3
	自动接线盒涂胶机	-	4
	加湿器	HT-09SM	18
	电池组件裂片检测仪	EL-M01	1

### 3.6 物料平衡分析

#### 3.6.1 单晶硅太阳能电池生产线物料平衡

本项目单晶硅太阳能电池生产线物料平衡见图 3.6-1，表 3.6-1。



图 3.6-1 单晶硅太阳能电池生产物料平衡图（单位：t/a）

表 3.6-1 单晶硅太阳能电池生产物料平衡表（单位：t/a）

序号	入方		出方		
	物料名称	数量	物料名称	数量	
1	硅片	285.6	产品	363.545	
2	氢氧化钾（48%）	61.44	废气	氢气	0.24
3	氢氟酸（49%）	65.693		酸蚀废气 G3-1	3.975
4	盐酸（37%）	24.48		扩散废气 G3-2	1272.106
5	三氯氧磷	1.072		酸蚀废气 G3-3	6.72
6	氮气	3589.248		酸蚀废气 G3-4	0.192
7	氧气	37.312		背面镀膜废气 G3-5	13.805
8	硝酸（68%）	67.392		减反射膜废气 G3-6	2339.501
9	硫酸（98%）	16.896		印刷废气 G3-7	21.249
10	三甲基铝	0.384		烧结废气 G3-8	9.107
11	一氧化二氮	2.112		废水	碱蚀废水 W3-1
12	氟气	0.576	清洗 1 废水 W3-2		8257.306
13	硅烷	2.4	酸蚀废水 W3-3		105.902
14	氨气	5.472	清洗 2 废水 W3-4		8258.596
15	银浆	40.692	酸蚀废水 W3-5		130.344
16	铝浆	78.672	清洗 3 废水 W3-6		8256.68
17	纯水	41468.64	碱蚀废水 W3-7		34.392
-	-	-	清洗 4 废水 W3-8		8256.442
-	-	-	酸蚀废水 W3-9		38.019
-	-	-	清洗 5 废水 W3-10		8256.144
-	-	-	固废	废三氧化二铝 S3-1	0.269
-	-	-		废浆料 S3-2	0.613
-	-	-		废硅片 S3-3	3.168
合计	45738.08		45738.08		

### 3.6.2 太阳能组件物料平衡

本项目太阳能组件生产线物料平衡见图 3.6-2，表 3.6-2。

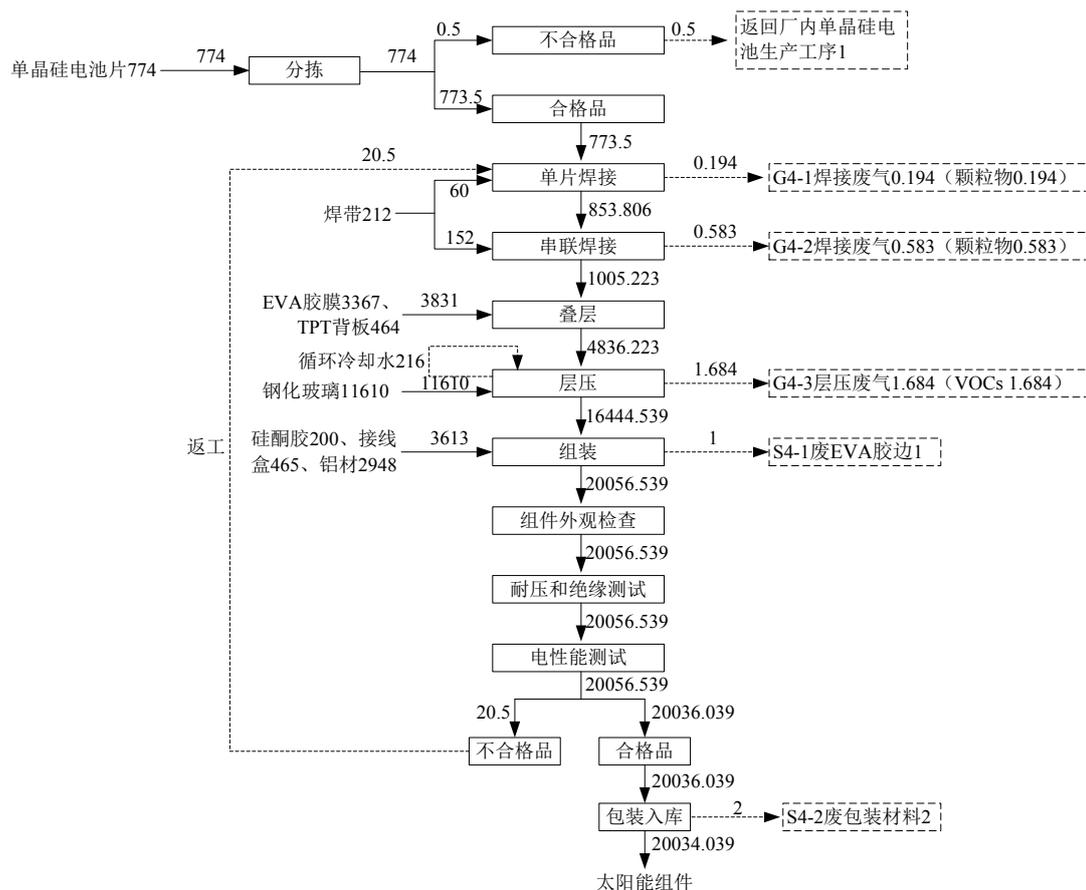


图 3.6-2 太阳能组件生产线物料平衡图（单位：t/a）

表 3.6-2 太阳能组件生生产线物料平衡表（单位：t/a）

序号	入方		出方		
	物料名称	数量	物料名称	数量	
1	电池片	774	产品	20034.039	
2	焊带	212	废气	焊接废气 G4-1	0.194
3	EVA 胶膜	3367		焊接废气 G4-2	0.583
4	TPT 背板	464		层压废气 G4-3	1.684
5	钢化玻璃	11610	固废	废 EVA 胶边 S4-1	1
6	硅酮胶	200		废包装材料 S4-2	2
7	接线盒	465	不合格电池片		0.5
8	铝材	2948	-		-
合计	20040		20040		

本项目氟元素平衡见表 3.6-3。

表 3.6-3 氟元素物料平衡表（单位：t/a）

投入		产出		
物料名称	折纯量	物料名称	数量	
氢氟酸中含氟	30.580	废气	酸蚀废气 G3-1 中含氟	0.374
			酸蚀废气 G3-3 中含氟	0.757
			酸蚀废气 G3-4 中含氟	0.182
		废水	酸蚀废水 W3-3 中含氟	7.084
			清洗 2 废水 W3-4 中含氟	0.821
			酸蚀废水 W3-5 中含氟	17.577
			酸蚀废水 W3-9 中含氟	3.648
			清洗 5 废水 W3-10 中含氟	0.137
合计	30.580	合计	合计	30.580

### 3.6.3 水（汽）平衡

本项目水（汽）平衡见图 3.5-11。

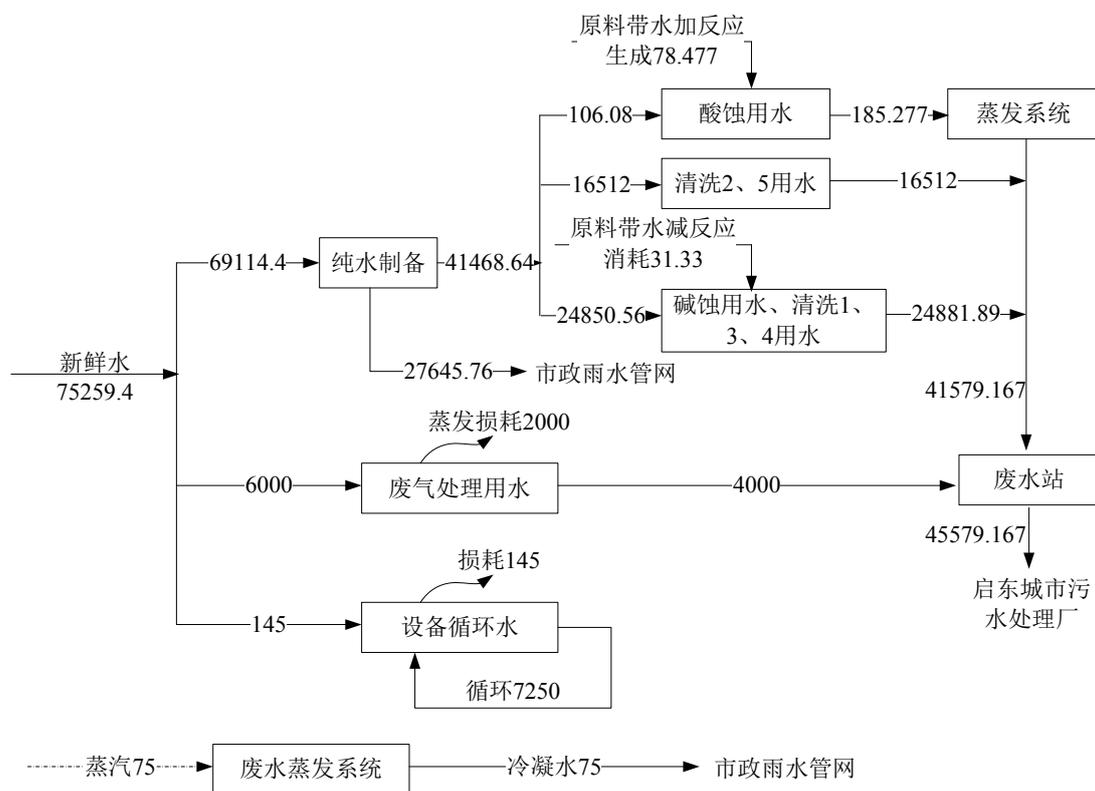


图 3.5-11 本项目水（汽）平衡图（单位：t/a）

本项目建成后全厂水（汽）平衡见图 3.5-12。

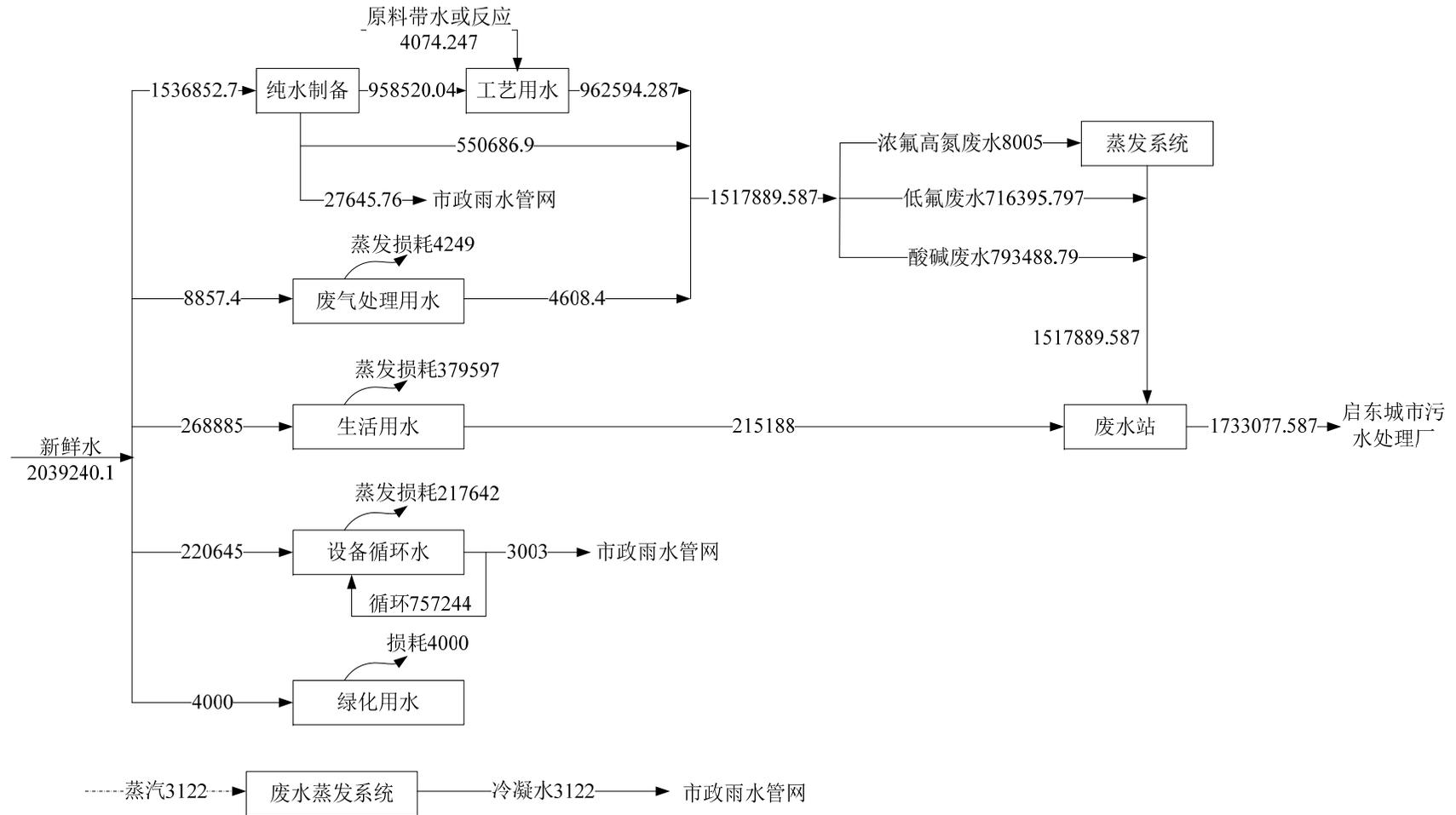


图 3.5-12 全厂水（汽）平衡图（单位：t/a）

### 3.7 污染源强及污染物排放量分析

#### 3.7.1 大气污染物产生及排放情况

本项目废气主要为酸蚀制绒废气（G3-1）、扩散废气（G3-2）、酸蚀废气（G3-3、G3-4）、背面镀膜废气（G3-5）、减反射膜废气（G3-6）、印刷废气（G3-7）、烧结废气（G3-8）、焊接废气（G4-1、G4-2）、层压废气（G4-3）、废水蒸发处理不凝气和化学品仓库废气。

本项目废气收集、处理和排放方式情况见表 3.7-1。

表 3.7-1 本项目废气收集、处理、排放方式一览表

污染源	污染源编号	污染物种类	废气收集方式	收集效率	处理方式	风机风量	排放方式	
6 号车间	酸蚀制绒废气	氟化物	密闭烟道	100%	酸雾净化塔	50000 m <sup>3</sup> /h	1#排气筒	
		HCl						
	扩散废气	G3-2	Cl <sub>2</sub>	密闭烟道				100%
	酸蚀废气	G3-3	NO <sub>x</sub>	密闭烟道				100%
			氟化物					
			硫酸雾					
	酸蚀废气	G3-4	氟化物	密闭烟道				100%
	背面镀膜废气	G3-5	甲烷	密闭烟道				100%
减反射膜废气	G3-6	硅烷	密闭烟道	100%				
		氢气						
		氨						
印刷废气	G3-7	VOCs	密闭烟道	100%	二级活性炭吸附装置	20000 m <sup>3</sup> /h	3#排气筒	
烧结废气	G3-8	VOCs	密闭烟道	100%				
9 号车间	焊接废气	G4-1、G4-2	颗粒物	集气罩	90%	焊烟净化器	10000 m <sup>3</sup> /h	4#排气筒
	层压废气	G4-3	VOCs	集气罩	90%	二级活性炭吸附装置	10000 m <sup>3</sup> /h	5#排气筒
蒸发处理系统	不凝气	HF	密闭烟道	100%	酸雾净化塔	10000 m <sup>3</sup> /h	6#排气筒	
		HCl						
化学品仓库	化学品仓库废气	氟化物	-	-	-	-	无组织	
		HCl						
		NO <sub>x</sub>						
		硫酸雾						

### 3.7.1.1 有组织排放废气

本项目产生的酸蚀制绒废气、扩散废气、酸蚀废气均通过酸雾净化塔处理后排放，背面镀膜废气通过燃烧净化装置处理后排放，减反射膜废气通过燃烧净化+水喷淋装置处理后排放，印刷废气、烧结废气、层压废气均通过二级活性炭吸附装置处理后排放，焊接废气经集气罩收集焊烟净化器处理后排放，新增废水蒸发处理系统不凝气采用酸雾净化塔处理后排放。

#### 1、酸性废气（G3-1、G3-2、G3-3、G3-4）

本项目工艺中涉及到酸蚀，其中氢氟酸、硫酸、硝酸、盐酸等酸蚀工艺中的酸液蒸发量的计算采用《环境统计手册》（方品贤、江欣、奚元福编）中 P72“二、液体（除水以外）蒸发量的计算”。

计算公式如下：

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

式中， $G_z$ ——液体的蒸发量，kg/h；

$M$ ——液体的分子量；

$V$ ——蒸发液体表面上的空气流速，m/s，以实测数据为准，无条件实测时，可查《环境统计手册》表 4-10，一般可取 0.2-0.5。

$P$ ——相应于液体温度下的空气中的蒸气分压力，mmHg。当液体浓度（重量）低于 10%时，可用水溶液的饱和蒸气压代替，查《环境统计手册》表 4-15；当液体重量浓度高于 10%时，可查《环境统计手册》表 4-11、4-12、4-13、4-14。本项目各酸洗液重量浓度均低于 10%。

$F$ ——液体蒸发面的表面积， $m^2$ 。

#### （1）酸蚀废气（G3-1、G3-3、G3-4）

制绒工序使用氢氟酸、盐酸进行酸蚀，在稀释和反应过程中会产生 HF、HCl 废气；化学刻蚀工序使用氢氟酸、硝酸、硫酸进行酸蚀，在稀释和反应过程中会产生 HF、NO<sub>x</sub>、硫酸雾。酸蚀制绒废气（G3-1）中氟化物、HCl 产生量分别为 0.394t/a、3.581t/a，化学刻蚀酸蚀废气（G3-2）中 NO<sub>x</sub>、氟化物、硫酸雾产生量分别为 5.645t/a、0.797t/a、0.278t/a，化学刻蚀酸蚀废气（G3-3）氟化物产生量为 0.192t/a。

酸蚀废气经密闭烟道统一收集，采用酸雾净化塔处理后经 15m 高 1#排气筒排放，风机风量 50000m<sup>3</sup>/h，处理效率约 85%。

## （2）扩散废气（G3-2）

扩散工序废气主要为反应生成的  $\text{Cl}_2$  和反应剩余的  $\text{N}_2$ 、 $\text{O}_2$ ，其中  $\text{N}_2$ 、 $\text{O}_2$  为空气组分，无毒，对大气环境无影响，因此不计入废气排放量中。 $\text{Cl}_2$  产生量为 0.749t/a，经密闭烟道收集，采用酸雾净化塔处理后经 15m 高 1#排气筒排放，风机风量 50000 $\text{m}^3/\text{h}$ ，处理效率约 85%。

## 2、背面镀膜废气（G3-5）

背面镀膜废气主要为反应生成的甲烷、 $\text{N}_2$ 、 $\text{CO}_2$  和反应保护气体 Ar，其中  $\text{N}_2$ 、 $\text{CO}_2$ 、Ar 为空气组分，无毒，对大气环境无影响，因此不计入废气排放量中。甲烷产生量为 0.250t/a，经密闭烟道收集，采用燃烧净化装置处理后经 15m 高 2#排气筒排放，风机风量 20000 $\text{m}^3/\text{h}$ ，处理效率约 100%。甲烷充分燃烧生成  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ ，对大气环境影响较小。

## 3、减反射膜废气（G3-6）

减反射膜废气主要为反应剩余的氨、硅烷、 $\text{N}_2$ ，其中  $\text{N}_2$  为空气组分，无毒，对大气环境无影响，因此不计入废气排放量中。氨、硅烷产生量分别为 1.325t/a、4.608t/a，经密闭烟道收集，采用燃烧净化+水喷淋装置处理后经 15m 高 2#排气筒排放，风机风量 20000 $\text{m}^3/\text{h}$ ，氨处理效率约 92%，硅烷处理效率约 100%。

## 4、印刷废气（G3-7）、烧结废气（G3-8）

银浆和铝浆中的溶剂在丝网印刷和烧结过程中全部挥发，产生有机废气，主要成分为二乙二醇丁醚 7.867t/a、松油醇 22.489t/a，污染物以 VOCs 计，产生量为 30.356t/a。类比同类项目，印刷过程 VOCs 产生量约为 30.052t/a、烧结过程 VOCs 产生量约为 0.304t/a。印刷废气、烧结废气经密闭烟道收集并采用间接风冷降温，一起进入二级活性炭吸附装置处理后经 15m 高 3#排气筒排放，风机风量 20000 $\text{m}^3/\text{h}$ ，处理效率约 90%。

## 5、焊接废气（G4-1、G4-2）

本项目焊接工序包括单片及串联，均采用激光焊接技术，焊接过程中会产生焊接烟尘，根据论文《车间环境污染及控制技术进展》、《不同接工艺的焊接烟尘污染特征》，激光焊接系统焊接时产尘量可按 100-200 $\text{mg}/\text{min}$  计算，本次评价按照 150 $\text{mg}/\text{min}$  计算，每天工作 12 小时，则单台设备产尘量为 32.4 $\text{kg}/\text{a}$ 。本项目设 6 台焊接机、18 台串焊机，因此单片焊接废气产尘量为 0.194t/a，串联焊接废气产尘量为 0.583t/a。配备焊烟净化装置，焊接烟尘经集气口收集、净化处理

后通过 15m 高 4#排气筒排放，风机风量 10000m<sup>3</sup>/h，集气罩收集效率约 90%，处理效率约 90%。未被收集的焊接废气在车间内无组织释放。

#### 6、层压废气（G4-3）

本项目 EVA 胶膜年用量 370 万平方米，厚度约为 1mm，密度约为 0.91g/cm<sup>3</sup>，则本项目 EVA 胶膜年用量约为 3367t/a，类比现有项目，层压过程有机废气产生量以约占 EVA 胶膜原料的 0.5%计，产生量约 1.684t/a。层压工序每天工作 12 小时，废气利用集气罩收集进入二级活性炭吸附装置处理后经 15m 高 5#排气筒排放，风机风量 10000m<sup>3</sup>/h，集气罩收集效率约 90%，处理效率约 90%。未被收集的层压废气在车间内无组织释放。

#### 7、废水蒸发处理不凝气

本项目酸蚀废水（浓氟高氮废水）新增蒸发处理系统预处理，废水中含氢氟酸、盐酸、硝酸、硫酸，加碱中和后三效蒸发除盐处理，蒸出气体间接水冷后进入废水站继续处理，冷却不凝气中含氟化物、HCl，产生量分别为 0.011t/a、0.004t/a，通过 15m 高 6#排气筒排放，风机风量 10000m<sup>3</sup>/h。

本项目有组织废气产生及排放情况见表 3.7-2。

表 3.7-2 本项目有组织废气产生及排放情况

编号	污染源	废气量 (m <sup>3</sup> /h)	污染物名称	产生情况			治理措施	去除效率 (%)	污染物名称	排放情况			执行标准	
				产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )				排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	速率 (kg/h)
1#排气筒	酸蚀制绒废气	50000	氟化物	0.394	0.055	1.094	酸雾净化塔	85	氟化物	0.207	0.029	0.576	3	-
			HCl	3.581	0.497	9.947		85	HCl	0.537	0.075	1.492	5	-
	扩散废气		Cl <sub>2</sub>	0.749	0.104	2.081		85	Cl <sub>2</sub>	0.112	0.016	0.312	5	-
	酸蚀废气		NO <sub>x</sub>	5.645	0.784	15.681		85	NO <sub>x</sub>	0.847	0.118	2.352	30	-
			氟化物	0.797	0.111	2.214		85	硫酸雾	0.042	0.006	0.116	45	1.5
			硫酸雾	0.278	0.039	0.772		85	-	-	-	-	-	-
	酸蚀废气		氟化物	0.192	0.027	0.533		85	-	-	-	-	-	-
2#排气筒	背面镀膜废气	20000	甲烷	0.25	0.035	1.736	燃烧净化+水喷淋装置	100	甲烷	-	-	-	-	-
	减反射膜废气		硅烷	4.608	0.640	32.000		100	硅烷	-	-	-	-	-
			氨	1.325	0.184	9.201		92	氨	0.106	0.015	0.736	-	4.9
3#排气筒	印刷废气	20000	VOCs	30.052	4.174	208.694	二级活性炭吸附装置	90	VOCs	3.036	0.422	21.081	80	2.0
	烧结废气		VOCs	0.304	0.042	2.111		90	-	-	-	-	-	
4#排气筒	焊接废气	10000	颗粒物	0.699	0.194	19.417	焊烟净化器	90	颗粒物	0.069	0.019	1.941	30	-
5#排气筒	层压废气	10000	VOCs	1.516	0.421	42.111	二级活性炭吸附装置	90	VOCs	0.151	0.042	4.211	80	2.0
6#排气筒	废水蒸发处理不凝气	10000	氟化物	0.011	0.002	0.153	-	-	氟化物	0.011	0.002	0.153	3	-
			HCl	0.004	0.0006	0.056		-	HCl	0.004	0.0006	0.056	5	-

### 3.7.1.2 无组织排放废气

#### 1、生产工艺无组织排放废气

6 号车间废气均采用密闭烟道收集，由于生产过程中不可避免硅片进出设备、设备及管道不严密散逸的废气，主要为氟化物、HCl、Cl<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、硫酸雾、氨、VOCs，此类废气产生量不在物料平衡中体现，无组织废气产生量根据本项目装置工艺设备水平，类比同行业计算。

9 号车间无组织废气主要为未被收集的焊接废气和层压废气，主要污染物为颗粒物、VOCs。

#### 2、储存区无组织排放废气

本项目使用的硅烷、氨气等均采用钢瓶装，不考虑无组织废气。

盐酸、氢氟酸、硝酸、硫酸的储存桶产生的无组织废气主要为物料蒸发损失产生。物料蒸发损失包括两种情况：其一是当气温升降，桶内空间蒸气和空气的蒸气分压增大或减小，因而使物料、蒸气和空气通过通气孔形成呼吸过程；其二是桶进出物料，由于液体升降而使气体容积增减，导致静压差发生变化。采用液体表面挥发及大小呼吸公式核算污染物源强。

本项目无组织废气排放情况见表 3.7-3。

表 3.7-3 本项目无组织废气排放情况汇总

污染源位置	污染物名称	排放量 t/a	平均源强 kg/h	面源长度 m	面源宽度 m	面源高度 m
6 号车间	氟化物	0.010	0.001	136.8	68.4	9
	HCl	0.012	0.002			
	Cl <sub>2</sub>	0.001	0.0001			
	NO <sub>x</sub>	0.052	0.007			
	硫酸雾	0.001	0.0001			
9 号车间	颗粒物	0.078	0.022	133	81	6
	VOCs	0.168	0.047			
化学品仓库	氟化物	0.001	0.0001	20	20	5
	HCl	0.007	0.001			
	NO <sub>x</sub>	0.006	0.0008			
	硫酸雾	0.001	0.0001			

### 3.7.1.3 大气污染物“三本帐”

大气污染物“三本帐”见表 3.7-4。

表 3.7-4 大气污染物“三本帐”核算（单位：t/a）

种类	污染物名称	产生量	削减量	排放量	
废	有组织	氟化物	1.394	1.176	0.218

气		HCl	3.585	3.044	0.541
		Cl <sub>2</sub>	0.749	0.637	0.112
		NO <sub>x</sub>	5.645	4.798	0.847
		硫酸雾	0.278	0.236	0.042
		氨	1.325	1.219	0.106
		颗粒物	0.699	0.630	0.069
		VOCs	31.872	28.685	3.187
	无组织	氟化物	0.011	0	0.011
		HCl	0.019	0	0.019
		Cl <sub>2</sub>	0.001	0	0.001
		NO <sub>x</sub>	0.058	0	0.058
		硫酸雾	0.01	0	0.01
		颗粒物	0.078	0	0.078
	VOCs	0.168	0	0.168	

### 3.7.1.4 非正常排放

本项目涉及到的事故排放主要是废气处理设施发生故障，主要考虑废气处理装置发生故障，对废气去除效率下降至 50%。非正常排放历时不超过 10min。

表 3.7-5 非正常排放时大气污染物排放源强

污染源	废气处理装置	污染物名称	排放速率 (kg/h)	排放时间
1#排气筒	酸雾净化塔	氟化物	0.096	按照 10min 计
		HCl	0.249	
		Cl <sub>2</sub>	0.052	
		NO <sub>x</sub>	0.392	
		硫酸雾	0.019	
2#排气筒	燃烧净化+水喷淋装置	氨	0.092	
3#排气筒	二级活性炭吸附装置	VOCs	2.108	
4#排气筒	焊烟净化器	颗粒物	0.097	
5#排气筒	二级活性炭吸附装置	VOCs	0.211	

### 3.7.2 水污染物产生及排放情况

本项目不新增员工，不新增废水产生。北厂区废水按照分质处理原则，将浓氟高氮废水、低氟废水和酸碱废水分开收集，废水主要包括：浓氟高氮废水（W3-3、W3-5）、低氟废水（W3-4、W3-10、酸雾净化塔废水）、酸碱废水（W3-1、W3-2、W3-6、W3-7、W3-8、水喷淋塔废水）。

本项目对北厂区现有废水处理系统进行提标改造，车间新增蒸发处理系统、废水站后道新增二级 A/O 生化处理系统。北厂区电池生产产生的浓氟高氮废水经蒸发系统预处理后，与低氟废水、酸碱废水一起进入原废水站处理，原废水站出水再经新增二级 A/O 生化处理系统处理后，接入启东城市污水处理厂。

本项目水污染物产生及排放情况见表 3.7-6。

表 3.7-6 本项目水污染物产生及排放情况表

来源		废水量 m <sup>3</sup> /a	污染物名称	污染物产生量		治理措施	污染物排放量			标准浓度	排放方式及去向
				浓度 mg/L	产生量 t/a		污染物名称	浓度 mg/L	排放量 t/a	限值 mg/L	
浓氟 高氮 废水	W3-3、 W3-5、 W3-9	185.277	pH	<1	-	①浓氟高氮废水：蒸发处理系统+二级 A/O 生化处理系统； ②低氟废水：原废水站（调节 pH+絮凝沉淀+过滤）+二级 A/O 生化处理系统； ③酸碱废水：原废水站（调节 pH+过滤）+二级 A/O 生化处理系统	废水量	-	45579.167	-	接管进入启东城市污水处理厂
			COD	800	0.148		pH	6~9	-	6~9	
			SS	400	0.074		COD	120	5.470	150	
			总氮	100000	18.528		SS	80	3.646	140	
			氟化物	170000	31.497		氨氮	25	1.139	30	
低氟 废水	W3-4、 W3-10、酸 雾净化塔 废水	19512	pH	2~3	-		总氮	30	1.367	40	
			COD	800	15.610		氟化物	7	0.319	8.0	
			SS	400	7.805		-	-	-	-	
			氨氮	40	0.780		-	-	-	-	
			总氮	200	3.902		-	-	-	-	
酸碱 废水	W3-1、 W3-2、 W3-6、 W3-7、 W3-8、水 喷淋塔废 水	25881.89	氟化物	1500	29.268		-	-	-	-	
			pH	2~3	-		-	-	-	-	
			COD	800	20.706		-	-	-	-	
			SS	400	10.353		-	-	-	-	
			氨氮	40	1.035		-	-	-	-	
			总氮	200	5.176	-	-	-	-		

本项目北厂区水污染物“三本帐”见表 3.7-7。

表 3.7-7 本项目北厂区水污染物“三本帐”核算

种类	污染物名称	产生量	削减量	排放量
废水	废水量	45579	0	45579
	COD	36.463	30.994	5.47
	SS	18.232	14.585	3.646
	氨氮	1.816	0.676	1.139
	总氮	27.606	26.239	1.367
	氟化物	60.765	60.446	0.319

### 3.7.3 固体废物产生排放情况

根据《关于贯彻落实建设项目危险废物环境影响评价指南要求的通知》（苏环办〔2018〕18号），对本项目生产过程中产生的各类固体废物进行分析。

#### (1) 固废属性判定

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017），对本项目产生的副产物（依据产生来源、利用和处置过程鉴别，属于固体废物并且作为固体废物管理的物质按照《国家危险废物名录》《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）等进行属性判定，具体见表 3.7-8。

表 3.7-8 本项目副产物产生情况表

序号	固废名称	产生工序	形态	主要成分	产生量 (t/a)	是否固废	判定依据
北厂区							
S3-1	废三氧化二铝	背面镀膜	固	三氧化二铝	0.269	是	产品加工和制造过程中产生的下脚料、边角料、残余物质等
S3-2	废浆料擦拭布	丝网印刷	固	布、铝浆、银浆	1	是	产品加工和制造过程中产生的下脚料、边角料、残余物质等
S3-3	废硅片	检测	固	硅片	3.168	是	因丧失原有功能而无法继续使用的物质
-	废包装材料（沾染危废）	原料使用	固	桶、酸、碱等	40	是	因丧失原有功能而无法继续使用的物质
-	废包装材料（不沾染危废）	原料使用	固	桶、塑料袋等	5	是	因丧失原有功能而无法继续使用的物质
-	废水处理污泥	废水处理	固	污泥	625	是	水净化和废水处理产生的污泥及其他废弃物质
-	蒸发析盐	废水处理	固	氟化钠、硝酸钠	100	是	水净化和废水处理产生的污泥及其他废弃物质
-	废树脂	纯水制备	固	树脂	8	是	水净化和废水处理产生的污泥及其他废弃物质

-	废活性炭	废气处理	固	活性炭、有机物	124.302	是	烟气、臭气和废水净化过程中产生的废活性炭、过滤器滤膜等过滤介质
南厂区							
S4-1	废 EVA 胶边	组装	固	EVA 胶边	1	是	产品加工和制造过程中产生的下脚料、边角料、残余物质等
S4-2	废包装材料（不沾染危废）	包装入库	固	塑料袋等	2	是	产品加工和制造过程中产生的下脚料、边角料、残余物质等

(2) 固体废物产生情况汇总

根据《国家危险废物名录》以及《危险废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017)，固体废物产生情况汇总见表 3.7-9。

表 3.7-9 本项目固体废物分析结果汇总表

名称	属性	主要成分	鉴别方法	危险性	废物类别	废物代码	产生量 (t/a)
废三氧化二铝	一般固废	三氧化二铝	-	-	86	-	0.269
废浆料擦拭布		布、铝浆、银浆	-	-	86	-	1
废硅片		硅片	-	-	86	-	3.168
废包装材料（不沾染危废）		桶、塑料袋等	-	-	86	-	7
废水处理污泥		污泥	-	-	56、57	-	625
蒸发析盐		氟化钠、硝酸钠	-	-	56	-	100
废 EVA 胶边		EVA 胶边	-	-	86	-	1
废包装材料（沾染危废）	危险固废	桶、酸、碱等	国家危险废物名录 (2016)	T/In	HW49	900-041-49	40
废活性炭		活性炭、有机物等		T/In	HW49	900-041-49	124.302
废树脂		树脂		T	HW13	900-015-13	8

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告第 43 号）的要求，本项目危废汇总见表 3.7-10。

表 3.7-10 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	废包装材料 (沾染危废)	HW49	900-041-49	40	原料使用	液态	桶、酸、碱等	酸、碱等	1 天	T/In	委托处置
2	废活性炭	HW49	900-041-49	124.302	废气处理	固态	活性炭、有机物等	有机物	1 个月	T/In	
3	废树脂	HW13	900-015-13	8	纯水制备	固态	树脂	树脂	3 个月	T	

注：上表危险特性中 T 指毒性；In 指感染性。

### 3.7.4 噪声产生及排放情况

本项目主要噪声源有清洗设备、风机、泵等，噪声源强约 80-85dB（A），其噪声源强见表 3.7-11。

表 3.7-11 噪声污染源强、治理及排放状况表

序号	设备名称	声级 dB(A)	数量(台)	与最近厂界距离	治理措施	降噪效果 dB(A)	
北厂区	1	清洗设备	85	22	北, 50m	基础减振+ 厂房隔声+ 距离衰减+ 合理布局	25
	2	风机	85	8	北, 50m		25
	3	水泵	80	1	北, 80m		15
南厂区	1	真空泵	85	21	东, 60m		25
	2	玻璃清洗机	85	5	东, 30m		25
	3	风机	85	2	东, 30m		25

### 3.8 污染物排放量汇总

本项目建成后全厂污染物排放量三本帐见表 3.8-1。

表 3.8-1 全厂污染物排放量“三本帐”（t/a）

类别	污染物名称	现有项目排放量	扩建项目产生量	扩建项目削减量	扩建项目排放量	“以新带老”削减量	排放变化量	接管考核量	最终排放量	
废气	有组织	油烟	0.1125	0	0	0	0	0	-	0.1125
		氟化物	10.5	1.394	1.176	0.218	0	+0.218	-	10.718
		HCl	14.34	3.585	3.044	0.541	0	+0.541	-	14.881
		NO <sub>x</sub>	19.9	0.749	0.637	0.112	0	+0.112	-	20.012
		Cl <sub>2</sub>	4.7	5.645	4.798	0.847	0	+0.847	-	5.547
		VOCs	3.13	31.872	28.685	3.187	0	+3.187	-	6.317
		氨	29.65	1.325	1.219	0.106	0	+0.106	-	29.756
	无组织	硫酸雾	0.21	0.278	0.236	0.042	0	+0.042	-	0.252
		颗粒物	0.0214	0.699	0.630	0.069	0	+0.069	-	0.0904
		氟化物	0	0.011	0	0.011	0	+0.011	-	0.011
		HCl	0	0.019	0	0.019	0	+0.019	-	0.019
		Cl <sub>2</sub>	0	0.001	0	0.001	0	+0.001	-	0.001
		NO <sub>x</sub>	0	0.058	0	0.058	0	+0.058	-	0.058
		VOCs	0	0.01	0	0.01	0	+0.01	-	0.01
废水	颗粒物	0.0756	0.078	0	0.078	0	+0.078	-	0.1536	
	水量	1687498	45579	0	45579	0	+45579	1733077	1733077	
	COD	360.86	36.463	30.994	5.47	0	+5.47	366.33	86.654	
	SS	299.65	18.232	14.585	3.646	0	+3.646	303.296	17.331	
	氨氮	7.53	1.816	0.676	1.139	0	+1.139	8.669	8.665	
	总氮	-	27.606	26.239	1.367	-	+1.367	1.367	1.367	
	总磷	2.256	0	0	0	0	0	2.256	0.867	
	动植物油	0.267	0	0	0	0	0	0.267	0.267	
固废	氟化物	12.86	60.765	60.446	0.319	0	+0.319	13.179	13.179	
	一般固废	0	737.437	737.437	0	0	0	0	0	
	危险废物	0	172.302	172.302	0	0	0	0	0	
	生活垃圾	0	0	0	0	0	0	0	0	

### 3.9 环境风险源项分析

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

环境风险评价应把事故引起厂（场）界外人群的伤害、环境质量的恶化及对生态系统影响的预测和防护作为评价工作重点。

### 3.9.1 风险识别

#### 3.9.1.1 风险识别的范围

本项目位于启东市林洋路 658 号、888，生产太阳能电池及组件。风险识别范围包括生产设施风险识别以及生产过程中所涉及的风险物质风险识别。

(1) 生产设施风险识别范围包括：主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等；

(2) 物质风险识别范围包括：主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物等。

#### 3.9.1.2 风险类型

根据有毒有害物质放散起因，分为火灾、爆炸和泄漏三种类型。

本项目风险类型主要为：有毒有害物质泄漏事故。不考虑自然灾害如地震、洪水、台风等引起的事故风险。

#### 3.9.1.3 风险识别内容

##### (1) 物质危险性识别

本项目所涉及到的化学品具体见表 3.3-1，主要化学品理化性质见表 3.3-2。

经过对本项目的工程分析，根据生产、加工、运输、使用或贮存中涉及的主要化学品，本项目涉及的物质危险性判定结果见表 3.9-2。

表 3.9-2 本项目主要化学品物质危险性判定表

序号	物料名称	最大存储量 t	闪点℃	毒性		物质危险性分类		
				LD <sub>50</sub> (大鼠经口) mg/kg	LC <sub>50</sub> (小鼠吸入, 4 小时) mg/L	燃烧性	爆炸性	毒性
1	硫酸 (98%)	1	-	80	510	-	-	中毒
2	硝酸 (69%)	1	-	3250	-	-	-	低毒
3	氢氟酸 (49%)	0.4	112.2	1044	1276	-	-	低毒
4	氢氧化钾 (48%)	1	-	273	-	-	-	中毒
5	盐酸 (37%)	1	-	900	4600	-	-	低毒
6	氨气	0.5	-	350	1390	易燃	易爆	中毒
7	过氧化氢	5	-	4060	2000	助燃	-	低毒

##### (2) 生产储运单元潜在危险性识别

本项目划分为生产装置、贮运工程、公用工程、环保工程四个系统。

### ①生产装置危险性识别

结合本项目生产工艺，识别出生产装置存在的环境风险为：

a.项目所用原辅料氨气等为易燃物质，在生产、输送等环节，若作业人员操作不当，可能导致易燃物料泄露，遭遇明火可能引起火灾爆炸。

b.项目所用原辅料硫酸、硝酸、氢氟酸、氢氧化钾、盐酸等均为毒性物质，具有腐蚀性，原料取用配料、投料过程中若操作不当，可能导致毒性物料大量逸散。

以上事故无论发生哪一种，都将对周边环境和人群造成影响。因此，生产中应加强管理，严格操作规程，加强职工教育，提高工人素质，精心操作，防患于未然，将事故排放控制到最小。

### ②储运工程危险性识别

本项目储存场所大部分物料为毒性物质，有毒原料泄漏可能引起有毒有害物质扩散事故；氨气等易燃易爆物质泄露可能引发火灾、爆炸事故；在物料的搬运、堆码过程中若操作不当（摔、碰、撞、击、拖拉、滚动等），可能发生物料的泄漏；物料的包装存在缺陷（破损、不严密、超装等）会引发泄漏。

### ③公用工程危险性识别

公用工程系统有给排水系统、消防系统、电气系统等。公用工程系统故障并不会导致直接的环境污染事故发生，但由于其故障有引发爆炸、危险化学品泄漏事故的可能性，泄漏出的有毒有害物质也易对人群产生灼伤、中毒等危险，大量泄漏的危险品进入环境后，也会造成大范围的环境污染事故。

### ④环保设施危险性识别

本项目废气处置装置存在处理失效的风险，若废气处理设施故障，废气污染物无法得到有效的去除，将会对周围环境造成较大的影响；若厂内废水预处理设施失效，废水未经处理直接排入启东城市污水处理厂，将会对污水处理厂的正常运行产生一定的冲击。由于本项目产生的废水不直接向纳污水体排放，启东城市污水处理厂的环评中已对事故排放的影响进行了评价，因此本次风险评价不进行水污染事故的后果计算。

### （3）危险物质向环境转移的途径识别

本项目涉及到的危险物质主要为有毒有害物质，因此本项目环境风险类型主要包括危险物质泄漏，以及火灾/爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。本项目环

境风险类型、危险物质向环境转移的可能途径和影响方式见表 3.9-3。

表 3.9-3 环境风险类型、转移途径和影响方式

风险单元	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能影响的环境敏感目标
化学品仓库	硫酸、盐酸、硝酸等	有毒有害物质泄露	物料泄漏后进入地下水或产生酸雾进入大气	对地下水、大气可能造成污染，可能影响头兴港，可能影响周边华石小区、林洋好家园、锦绣家园等
生产车间	硫酸、盐酸、硝酸等	有毒有害物质泄露	物料泄漏后进入地下水或产生酸雾进入大气	对地下水、大气可能造成污染，可能影响头兴港，可能影响周边华石小区、林洋好家园、锦绣家园等
污水处理设施	废水	废水异常排放	超标废水进入污水处理厂，导致污水处理厂尾水异常排放	对地表水、地下水和土壤可能造成污染，可能对污水处理厂造成冲击，进而影响长江
废气处理设施	废气	废气异常排放	超标废气进入大气	对大气可能造成污染，可能影响周边华石小区、林洋好家园、锦绣家园等

本项目环境风险识别情况见表 3.9-4。

表 3.9-4 项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注
1	生产装置	生产设备、管道	硫酸、盐酸、氢氟酸、硝酸、氨气、氢氧化钾、过氧化氢	泄漏、火灾或爆炸等引发的伴生/次生污染物排放	大气、地下水	厂址周边 5km 范围内居民、地下水	/
2	储存设施	化学品仓库	硫酸、盐酸、氢氟酸、硝酸、氨气、氢氧化钾、过氧化氢	泄漏、火灾或爆炸等引发的伴生/次生污染物排放	大气、地下水	厂址周边 5km 范围内居民、地下水	/
3	环保工程	污水处理站	酸碱废水、含氟含氮废水	泄漏	地下水、地表水	地下水、地表水	/
		废气处理装置	氯化氢、氟化氢等	泄漏	大气	厂址周边 5km 范围内居民	/
		危废仓库	废活性炭	火灾或爆炸等引发的伴生/次生污染物排放	大气	厂址周边 5km 范围内居民	/

### 3.9.2 评价等级确定

#### 1、环境风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），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对应的临界量的比值 Q。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q。

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + q_3/Q_3 + \dots + q_n/Q_n$$

式中：q<sub>1</sub>, q<sub>2</sub>, ...q<sub>n</sub>为每种危险物质的最大存在总量，t。

Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub>, ...Q<sub>n</sub>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≥1 时，将 Q 值划分为：1≤Q<10，10≤Q<100，Q≥100。

本项目危险物质数量与临界量的比值见表 3.9-4。

**表 3.9-4 本项目危险物质数量与临界量的比值**

物质名称	最大存在量 (t)	临界量 (t)	q <sub>i</sub> /Q <sub>i</sub>
硫酸	1	10	0.1
硝酸	1	7.5	0.13
氢氟酸	0.4	1	0.4
氢氧化钾	1	-	-
盐酸	1	7.5	0.13
氨气	0.5	5	0.1
过氧化氢	5	-	-
合计 Q			0.87

由上表可知，建设项目涉及的危险物质数量与临界量的比值 Q=0.87（Q<1），可知该项目环境风险潜势为 I。

## 2、评价工作等级划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目设计的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 3.9-5 确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析。

**表 3.9-5 环境风险评价工作等级划分**

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 <sup>a</sup>

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

本项目环境风险潜势为为 I，根据上表可知，本项目环境风险评价工作等级为简单分析。

### 3.10 清洁生产分析

#### 3.10.1 原料情节性分析

原辅材料的选择指标主要考虑用于生产的原辅材料在生产过程中是否对环境产生不利的影响，以及原料在企业生产过程中是否得到充分利用。

建设项目所使用的原料为洁净的硅片，辅料为氢氟酸、硝酸、硫酸、盐酸、氢氧化钾等，最终产品为太阳能电池片、太阳能组件，在生产过程中不会对生态环境产生重大的影响，辅料用量毒性相对较小，进入环境后对人体健康和环境无负面影响或轻微影响。

#### 3.10.2 产品的先进性分析

本项目产品为太阳能电池片及组件，太阳能电池利用自然界最为广泛的太阳光作为能量来源，经太阳能电池板转化为电能，这一过程中不产生二次污染，是公认的清洁能源利用技术，利用太阳能电池发电，能带来巨大的经济效益、环境效益和社会效益，符合清洁生产水平要求。产品符合国家发展与改革委员会颁发的《产业结构调整指导目录（2011 年）》（2013 年修正）中第一类“鼓励类”中的第十九项“轻工”中第 18 条“先进的各类太阳能光伏电池及高纯晶体硅材料”，符合国家产业结构调整指导导向。另外，“低成本太阳能光伏电池技术”被列入国家发改委、科技部和商务部联合编制的《当前优先发展的高技术产业化重点领域指南（2009 年 12 月）》之中。因此，本项目生产的产品较为先进，具有较好的市场潜力。

#### 3.10.3 工艺及设备先进性分析

##### （1）生产技术先进性分析

本项目采取目前国内先进的生产工艺，自动化程度高，企业生产工艺中制绒、扩散、化学刻蚀、背面镀膜、减反射膜等工艺都是目前世界流行的最新工艺，更有利于提高电池片的转换效率。

##### ①制绒

制绒是利用硅的各向异性腐蚀特性，在硅片表面蚀刻出类似于金字塔或凹坑状结构，其目的是利用陷光原理，减少光的反射率，提高短路电流，增加 P-N 结的面积，从而提高电池片成品的光电转换效率。

##### ②扩散

扩散工艺即磷扩散工艺，主要是在扩散炉内对硅片进行掺杂扩散，以形成 P/N 结的发射极。离子扩散层的浓度及均匀性将直接影响太阳能电池的光电转换效率。

### ③化学蚀刻

由于在扩散工艺磷扩散过程中，硅片的所有表面（包括边缘）都将扩散上磷，从而造成 P-N 结正面收集到的光生电子将沿着边缘扩散有磷的区域流到 P-N 结的背面，造成短路，因此需经等离子体刻蚀去除边缘的 N 型层，消除短路，提高电池效率。

### ④背面镀膜

原子层沉积技术是一种有序的气相薄膜生长技术，具有良好的保形性、均匀性和高的台阶覆盖率。利用薄膜干涉原理，可以使光的反射大为减少，电池的短路电流和输出就有很大增加。通过原子层沉积氧化铝薄膜对晶体硅太阳能电池硅片进行表面钝化，可以增加载流子的有效寿命，从而大幅度提高太阳能电池整体的转换效率。

### ⑤减反射膜

减反射膜主要作用是在太阳能电池硅晶片的表面镀一层 Si-N 薄膜，以硅烷和氨气为气源通过射频电极制备具有抗反射作用的  $\text{Si}_3\text{N}_4$  薄膜，这层薄膜可以减少太阳光的反射率，增加光电转换效率。它还具有良好的抗氧化和绝缘性能，同时具有良好的掩蔽金属和水离子扩散的能力，化学稳定性良好。

此外，本项目工艺和设备的先进性还表现在以下几个方面：

①生产车间采取密闭措施，减少了操作工人直接与物料接触的机会，可有效保证操作工人的安全。

②生产过程中采取计量化控制，严格控制反应物料，减少了污染物的产生量；减少了物料的跑冒滴漏。

③项目在设备选型方面充分考虑了各操作步骤之间的协调性，根据反应物料量进行合理的搭配，减少污染物的产生；且本项目部分关键设备从国内外购进较先进产品，生产效率高。

## （2）设备先进性分析

本项目设备选型过程中遵循了如下原则：

1、采用全自动上下料设备，上下硅片全部自动化。而行业其他公司采用人

工上下硅片，导致破片污染等不可控因素被植入电池制造工序，影响最终产品性能。

2、设备方案与选定建设规模、产品方案和技术方案相适应，满足项目投产后生产或者使用的条件；

3、主要设备之间、主要设备与辅助设备之间的能力相互配套；

4、设备质量可靠、性能成熟、保证生产和产品的质量稳定；

5、在保证设备性能的情况下，力求经济合理；

6、拟选用的设备应尽量采用国家推广的设备。

另外，本项目的设备均为国内较为先进的加工设备，自动化程度高，相关设备都未列入国家产业政策中的淘汰、落后类产品。现在国内有多家企业采用该技术进行生产，生产效果稳定且产能高，是技术成熟的工艺。总的来说，本项目设备水平较先进，处于国内清洁生产先进水平，符合清洁生产要求。

### 3.10.4 资源能源消耗分析

（1）项目采用质量可靠、性能成熟的技术设备，提高能源利用率，降低能源消耗。所有机电设备产品优先选用国家行业推荐的能耗低，效率高的节能型机电产品和仪器，按工艺生产运行实际情况合理配置设备大小，减少设备能力空耗。

（2）设计时选用低损耗节能型变压器，二次回路控制设备采用节能型元件，对负荷变动大的风机、水泵工艺专业应尽量采用变频装置，将变电所布置靠近用电负荷的中心。

（3）在机泵的选用上选用高效机泵，提高设备运行效率。

（4）采用先进的自动控制系统，使得各系统在优化条件下操作，提高全厂的用能水平。

（5）照明部分全部采用节能型照明灯具；项目范围内采用能源计量自动化管理系统，对各产品和辅助生产系统的能源使用实施自动化管理和科学管理。

（6）工艺用冷却水进行循环利用，减少水资源浪费，并利用用水设备的位置差进入冷却塔高低冷却盘降低能耗，生产用循环水全部封闭循环，提高重复利用率。

（7）加强用水管理，配置流量计、水表等计量设施，对各用水装置实行定额管理，消除跑冒滴漏，减少浪费。定期检查隐蔽水管，以防漏损，检查内部供水系统，修理有毛病的水箱、水龙头及其他的供水设施。

### 3.10.5 污染物排放控制水平

#### (1) 废水排放控制水平分析

本项目排水系统按照清污分流、雨污分流的原则设计：本项目生产废水（包括：工艺排水、废气洗涤塔废水）经厂区污水处理系统进行预处理后排入启东城市污水处理厂进一步处理，不会直接对区域地表水水环境产生不良影响。

本项目废水经预处理后，从水质、水量上排入该污水处理厂处理是可行的，废水不会对外环境产生影响。

#### (2) 废气排放控制水平分析

本项目生产过程中产生的酸蚀废气、扩散废气经酸雾净化塔处理达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）后通过 15m 高排气筒排放；背面镀膜废气、减反射膜废气经燃烧净化+水喷淋装置处理，氨能够达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）后通过 15m 高排气筒排放；印刷、烧结产生的有机废气经过二级活性炭吸附装置处理达到《天津市工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）后通过 15m 高排气筒排放；焊接废气经过焊烟净化器处理达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）后通过 15m 高排气筒排放；层压废气经二级活性炭吸附装置处理达到《天津市工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）后通过 15m 高排气筒排放；废水蒸发处理系统不凝气达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）通过 15m 高排气筒排放。

通过上述措施，可以确保排污染物达到相应的排放标准。有机废气污染防治措施符合《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（公告 2013 年 第 31 号）、《关于落实省大气污染防治行动计划实施方案严格环境影响评价准入的通知》（苏环办[2014]104 号）、《关于印发<两减六治三提升专项行动方案>的通知》（苏发[2016]47 号）、《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）、《关于印发<江苏省重点行业挥发性有机物污染整治方案>的通知》（苏环办[2015]19 号）、《关于加强建设项目烟粉尘、挥发性有机物准入》（苏环办[2014] 148 号）相关规定。

#### (3) 固体废物排放控制水平分析

本项目投入运营后，将产生以下固体废物：废三氧化二铝、废浆料擦拭布、废硅片、废包装材料（不污染危废）、废水处理污泥、蒸发析盐、废 EVA 胶边、

废包装材料（沾染危废）、废活性炭、废树脂。废包装材料（沾染危废）、废活性炭、废树脂属于危险固废，委托有资质单位安全处置；废硅片、废包装材料（不沾染危废）、废 EVA 胶边外售综合利用；废三氧化二铝、废浆料擦拭布、废水处理污泥、蒸发析盐由环卫部门清运处理。本项目固废均有效处置，不会对外环境产生影响。

#### （4）噪声排放控制水平分析

本项目噪声主要来源于清洗设备、风机、泵等产噪设备运行时产生的噪声，声压等级约 80~85dB（A）。该噪声通过基础减震、建筑隔声、距离衰减等降噪措施处理后，可以达到厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求，对外界环境影响较小。

### 3.10.6 循环经济分析

循环经济是一种“资源→产品→再生资源”和“生产→消费→再循环”的闭环型物质流动模式，资源消耗的减量化、再利用和资源再生化是其技术经济方式的表征，其本质是对人类生产关系进行调整，其目标是追求可持续发展。循环经济的重要原则和标志就是资源的综合利用，使废弃物资源化、减量化和无害化，把有害环境的废弃物减少到最低限度，其技术特征表现为资源消耗的减量化、再利用和资源化。

循环经济的技术经济特征之一是提高资源利用效率，减少生产过程的资源和能源消耗。这是提高经济效益的重要基础，也是污染排放减量化的前提。

本项目采用国际上成熟的生产工艺，引进国内外先进设备，全过程采用自动化生产和在线监控技术，采用逆流漂洗等节水方式减少能源消耗和污染物产生。

循环经济的技术经济特征之二是延长和拓宽生产技术链，将污染尽可能地在生产企业内进行处理，减少生产过程的污染排放。

生产过程中产生废气采取了分区、分类收集、合理防治的处理方式：酸蚀废气、扩散废气一起进入酸雾净化塔处理达标；背面镀膜废气、减反射膜废气一起经燃烧净化+水喷淋装置处理达标；印刷废气与烧结废气一起经二级活性炭吸附装置处理达标。对生产中产生的各种废水，根据水质情况进行预处理，使其达标排放。对各种固废实行分类收集，分类处理，实现零排放。由此可现本项目生产过程的污染物排放已经降到了相当低的水平。

循环经济的技术经济特征之三是对生产和生活用过的废旧产品进行全面回

收，可以重复利用的废弃物通过技术处理进行无限次的循环利用。这将最大限度地减少初次资源的开采，最大限度地利用不可再生资源，最大限度地减少造成污染的废弃物的排放。

建设项目的原料包装物，例如盛装化学品的容器、便于捆扎、安放容器罐的托架等均由供应商回收；对于销售的产品，实行包装物收回再利用制度，以便利用资源，减少污染。

循环经济的技术经济特征之四是对生产企业无法处理的废弃物集中回收、处理，扩大环保产业和资源再生产业的规模，扩大就业。

项目所有可利用的固废均回收利用，如废硅片均为光伏产业良好的材料，交由相关单位回收利用。

### 3.10.7 清洁生产结论

#### (1) 结论

本项目属于太阳能电池及组件生产，通过对项目原材料指标、生产工艺及装备、产品指标、资源能源消耗、污染物产生及排放等方面的分析与评价，项目所采取的能够体现清洁生产的工艺技术、生产设备以及相应的预防措施等，均可最大限度地削减污染物的排放，减轻企业末端“三废”治理的压力，同时企业也从节能降耗中获取经济效益。建设项目符合清洁生产的要求，其清洁生产水平处于国内先进的地位。

#### (2) 建议

本项目在生产过程中应不断加强清洁生产管理措施，进一步提高清洁生产水平，有以下几方面：

①实现清洁生产，除了依靠先进的工艺、设备、仪表这些途径外，还有一个重要的途径就是在生产实践中不断改进操作、加强管理。在生产过程中人的因素主要体现在操作和管理上。因此，建设项目投产以后，从物料管理到产品质量管理，从生产操作管理、设备维修管理到环保管理都必须充分重视，使生产的每一道工序和每一个环节都处于最佳运行状态，真正做到清洁生产，预防污染。

②本项目地处启东经济开发区，项目在废弃物减量化、综合利用方面必须从企业内部下工夫，从改进生产工艺、采用先进设备、加强技术改造、加强内部管理等 方面提高清洁生产水平。

③项目生产中使用酸液，企业应进一步加强对操作人员培训，减少因人为因

素造成的酸雾挥发。

a) 专人管理原料库、成品库和硅烷站，减少物料的挥发。

b) 定期检修各生产、储存设备，降低储存操作过程中的跑、冒、滴、漏现象。

④加强原料进购的质量关，提高原料的利用率。产品生产所用物料和购入、储存、发放、使用等应制定管理制度。产品生产所用物料应从符合规定的单位购进，并按规定入库。

⑤待验、合格、不合格物料要严格管理，不合格的物料要专区存放，应有易于识别的明显状态标志，并按有关规定及时处理。

⑥在企业内部建立清洁生产审核制度并坚持纳入企业日常管理工作，形成制度化，规范化。清洁生产审核要从工艺过程、设备改进、回收利用、管理制度以及污染防治等多方面进行，通过清洁生产审核，提出不同阶段的清洁生产方案并实施，保持企业可持续发展。

⑦建立企业清洁生产组织，明确领导和员工在清洁生产过程中的职责，建立清洁生产奖惩制度并认真落实；按照 ISO14000 环境管理体系要求不断开展工作，动态地实施清洁生产。

## 4 环境现状调查与评价

### 4.1 自然环境概况

#### 4.1.1 地理位置

启东市位于东经 121°25'40"~121°54'30"，北纬 31°41'06"~32°06'19"，地处苏北平原的东南犄角之端，位于长江与沿海 T 型结构主轴线的结合部。南部为长江入海口北支，东、北为黄海，西与海门市毗邻。三面环水，形如半岛，历来是江海门户，战略要地，是长江三角洲重要经济区之一。江苏省启东经济开发区由中心区和滨海工业集中区两个园区组成，其中中心区位于启东市汇龙镇西侧，长江之北。

本项目位于启东市林洋路 658 号、888 号。项目地理位置见图 4.1-1。

#### 4.1.2 地形、地貌

启东平原为长江三角洲平原的一部分，地形平坦，地表无基岩出露，均为第四纪松散堆积物。这一地区在远古时代是大陆附近的陆棚，水下部分由河流冲击物和海相堆积物混合组成，水上部分主要是河床及河漫滩冲击物—砂、轻亚粘土、亚粘土、粘土和淤泥。经钻探揭示，在 380~400 米疏松沉积岩层下埋藏着坚硬的基岩。

启东市域内地势平坦，属沿海低平地区。而微域地形略有起伏，从西向北东南微倾，倒岸河为南北地貌的自然分野，河南高程（吴淞标高）3.6~4.6 米，河北高程为 5.1~6.1 米，倾斜度南北约 1/30000 米，东西倾斜度为 1/43500 米。全境分为通东、沿海、沿江、内圩 4 个平原区；境内河沟纵横，水域面积占土地总面积 20.75%。

据国家质量技术监督局发布的 1:400 万《中国地震动参数区划图》及说明书（GB18306-2001），本区地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.40s，地震基本烈度为 6 度。

#### 4.1.3 气候气象

本项目所在地属于亚热带海洋性气候区，季风影响显著，冬冷夏热，春暖秋凉，四季分明，气候湿润，光照充足，雨量充沛，无霜期长。但因地处中纬度沿海，受冷暖气流影响，气候变化多，灾害性气候频繁，春季常遇阴雨；夏季多发

台风、暴雨，间有伏旱、高温、秋雨，局部地区还出现龙卷风和冰雹；冬季时有强寒潮侵袭。

日照：日照充足。年平均日照时数为 2063.7 小时，日平均日照为 5.5 小时，夏季（7、8 月）日照可长达 7~8 小时。

降水：雨量充沛，人年平均降水量为 1052.3 毫米。但降水季节分布不均，主要集中在夏秋季的 6~9 月，人占全年总降水量的 53%。年际降水变化也大，最多年降雨量为 1574.1 毫米（1977 年），最少年降雨量为 596.4 毫米（1978），月最大降水量为 409.8 毫米（1977 年 8 月）。一日最大降雨量为 182.3 毫米（1977 年 8 月 11 日），历年汛期（5~10 月）平均降雨量为 678.1 毫米，占历年平均降水量的 64.5%。

梅雨期是集中降水时期，年平均梅雨量为 183.1 毫米，占全年降水总量的 14.7%，占汛期降水量的 27%。梅雨期最多雨量达 388.6 毫米（1960）。入梅期平均在 6 月 20 日，最早 6 月 1 日。出梅期平均在 7 月 9 日，平均梅长 20 天，最长达 41 天。

霜降：无霜期长，年平均为 220 天，有霜期为 145 天。初霜日平均在 11 月 12 日，终霜日平均在 4 月 5 日。年平均霜日数为 56 天，最多 77 天（1985~1986 年），最少 37 天（1968~1969 年）；最早初霜日在 10 月 22 日（1979 年），最晚初霜日在 12 月 6 日（1957 年）；最早终霜日在 3 月 5 日（1977 年），最迟终霜日在 4 月 28 日（1962 年）。

风情：因受季风环流影响，季风气候十分显著。夏季盛行东南风，冬季盛行西北风，春秋两季为冬夏季风交换季节，春季多南风，秋季多北风。一般风力都不大，6 级以上大风比较少见。夏季是台风的主要活动季节，据气象站 1956~1990 年记载，35 年中影响本市的台风共有 61 次，年平均 1.7 次。一年中受台风影响最多的达 4 次（1956 年、1959 年、1960 年、1962 年）。台风影响最早是 1961 年 5 月 27 日，最晚是 1972 年 11 月 9 日。每年 7~9 月台风活动最频繁，约占全年总次数的 86%。最大风力达 10~12 级（1972 年 9 月 8 号台风），台风时往往雨、潮同时出现，酿成各种严重自然灾害。

#### 4.1.4 水文概况

启东境内地势平坦，沟河纵横，属沿海低平地区。属长江水系，流域闭合，

沿江沿海口由闸门控制，可进一步分为：引江内河水系、南部入江（港）及引河水系、中部入海水系、北部入海水系。境域内一、二、三级河水域面积 3.954 万亩，占水域总面积的 11.3%。全市共有干、支河道 70 多条（段），总长约 853.9km。常年地下水位 1.2~1.6 米。

长江启东境内江堤岸线长 67.5 公里，根据开发利用现状和国民经济发展规划，水功能主要为风景娱乐区。长江启东段水环境功能区划为 III 类。根据大通水文站资料统计，长江多年平均流量为  $29310\text{m}^3/\text{s}$ ，年径流总量为 92400 亿  $\text{m}^3$ 。最大洪峰流量为  $92600\text{m}^3/\text{s}$ ，最小枯水流量为  $4620\text{m}^3/\text{s}$ ，两者之比达 20: 1。

市内东西走向河流主要有通吕运河、通启运河、南引河、蒿枝港河、协兴河；南北走向有新三和港河、头兴港河等。各河流分别与长江、黄海相通。

长江北支长约 74km，宽 2~12km，面积约 7 万  $\text{hm}^2$ ，分流量仅占 5%，全河段呈“S”形，呈喇叭向东南形展宽，与南支汇合入海，江面最大宽度为 90km。长江口北支水域的水温分布是：水温的季节变化明显，冬季水域水温最低为  $7.0^\circ\text{C}$ ~ $9.00^\circ\text{C}$ ，夏季最高为  $25.5^\circ\text{C}$ ~ $27.5^\circ\text{C}$ 。水温的垂直分布变化不大，上下层水温基本一致。长江口北支的潮型属不规则半日浅海潮，每天两个潮期，潮周期平均为 12 时 25 分。河口平面呈喇叭型，潮波变形强烈，平均落潮历时明显长于涨潮历时，为涨潮型河段。灯杆港、三条港的每年平均潮差分别为 2.69m，3.07m，平均高潮位分别为 3.81m、3.82m，平均低潮位分别为 1.13m、0.80m。因冬季径流对长江口北支的影响较小，而夏季对其影响明显，故冬季涨潮平均流速大于落潮平均流速，而夏季灯杆港、三和港和头兴港附近则出现涨潮平均流速小于落潮平均流速。各测点中涨潮最大流速为  $3.05\text{m}/\text{s}$ ，落潮最大流速为  $2.60\text{m}/\text{s}$ 。各点涨潮最大流速大于落潮最大流速，说明了北支涨潮作用的强劲。根据大通水文站资料统计，长江多年平均流量为  $29,310\text{m}^3/\text{s}$ ，年径流总量为 92,400 亿  $\text{m}^3$ 。最大洪峰流量为  $92,600\text{m}^3/\text{s}$ ，最小枯水流量为  $4,620\text{m}^3/\text{s}$ ，两者之比达 20: 1。

开发区内的主要河流为南引河、头兴港和三星河。

南引河位于启东市南部沿江地区，西起灯杆港，东至海防农场进水闸，全长 47.8km。该河东西向流动把各渡口河道与闸河相沟通，解决了南部地区的引排和通航问题。该河设计河口宽 22~44m，现有河口宽 21.5~39m，正常水位 2.8m。

头兴港是启东市市区主要饮用水源。南起头兴港闸，北至蒿枝港，全长 27.6 公里，河底高程 0.5 米，底宽 7 米，边坡 1:1.8。纵穿通启运河，是启东市中部

纵向主要河流。内外航线四通八达，为七级航道，具有排涝、蓄淡、航运综合功能。头兴港河在入江口设有控制水闸，水闸常年大部分时间关闭，只有当内河水位高于长江水位时，闸开启，头兴港河内的船只在闸开启时通往长江。

三星河南起江堤，北至大洪头止，全长 7.41 公里。底高程 1~1.5 米，底宽 3 米，面宽 15.8~17 米，边坡 1: 2，正常水位 2.8 米。新辟南引河从中部穿过，南北两河段出水均为南引河。该小河主要用作农田灌溉、蓄水、排洪。

启东饮用水源区：市区饮用水源是头兴港，集镇取水口大多就近分布在镇周边，涉及三和港、通启运河、通吕运河。本项目周边地区水系情况见图 4.1-2。

对照《江苏省地表水（环境）功能区划》，区域内主要河流功能类别见表 4.1-1。

表 4.1-1 区域内主要河流功能类别表

河流	起止位置	长度 (km)	功能区排序	水质目标 (2020 年)
长江	海门市汤家镇——入海口	54.52	景观	III
南引河	灯杆港闸——海防进水闸	47.8	工业，农业	III
头兴港	头兴港闸——蒿枝港	27.6	工业，农业，饮用	III
三条港	半滩效河——三条港闸	20.9	渔业，工业，农业	III

#### 4.1.5 生态环境

由于受各种经济活动的影响，区域内已无大型野生哺乳动物，主要陆地动物种群节肢动物有蜻蜓、蝉、螳螂、蟋蟀、蚂蚁、天牛、金龟子、蚱蜢、蝗、胡蜂、蜜蜂、蚕、蜈蚣等；脊椎动物有野兔、鼠类、黄鼬、獾、刺猬、蛇、蟾蜍、蛙、鹌鹑、鸬鹚、乌鸦、喜鹊、麻雀、百灵、斑鸠、猫头鹰、家燕、壁虎、田鼠、蝙蝠等。但群体数量不大。

此外，还有人工养殖的家禽、家畜。

区域内水生动物中浮游动物主要有原生动物、轮虫、枝角类、挠虫类、底栖动物有环节动物如水蛭，节肢动物主如虾、蟹等，软体动物如螺、河蚌等；水生植物主要有浮游植物如蓝藻、硅藻、绿藻等，挺水植物如芦苇、茭草、蒲草等，浮游植物如荇菜、金银莲花和野茭等，漂浮植物如浮藻、水花生、水葫芦等；此外在池塘和河道中还有野生和家养鱼类，如草鱼、青鱼、鲢鱼、鲫鱼、鳊鱼、黑鱼等。

## 4.2 环境质量现状评价

### 4.2.1 大气环境质量现状监测与评价

#### 4.2.1.1 大气环境质量现状监测

##### 1、项目所在区域大气环境质量达标情况判断

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在区域达标情况判定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和结论。根据《南通市环境状况公报》（2017），2017年汇龙镇主要空气污染物指标监测结果见表 4.2-1。

表 4.2-1 2017 年汇龙镇主要空气污染物指标监测结果

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>	年平均质量 浓度	13	60	21.67	达标
NO <sub>2</sub>		17	40	42.5	达标
PM <sub>10</sub>		59	70	84.29	达标
PM <sub>2.5</sub>		35	35	100	达标

根据监测结果，2017年启东 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

南通市 2017 年区域空气质量现状基础数据为 2017 年南通市全年每天检测数据，数据来源为中国空气质量在线监测分析平台，具体监测结果及评价结果见表 4.2-2。

表 4.2-2 2017 年南通市区域空气质量现状评价表

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%	超标频 率%	达标情 况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	21.16	60	35.27	0	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	40	150	26.67	0	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	37.88	40	94.70	0	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	86.72	80	108.40	3.84	不达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	63.67	70	90.96	0	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	121.8	150	81.20	0	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	38.72	35	110.63	/	不达标
	24 小时平均第 95 百分位数	85.4	75	113.87	7.9	不达标
CO	年平均质量浓度	0.848	--	--	/	/
	24 小时平均第 95 百分位数	1.5	4	37.50	0	达标
O <sub>3</sub>	年平均质量浓度	114.67	--	--	/	/
	8 小时平均第 90 百分位数	184.6	160	115.38	18.08	不达标

基本污染物环境质量现状评价结果表：

表 4.2-3 2017 年基本污染物环境质量现状

污染物	年评价指标	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	最大浓度 占标率 (%)	超标频率 (%)	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	21.16	60	35.27	0	达标
	日平均质量浓度	8-48	150	32.00	0	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	37.88	40	94.70	0	达标
	日平均质量浓度	3-116	80	145.00	3.84	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	63.67	70	90.96	0	达标
	日平均质量浓度	16-178	150	118.67	0	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	38.72	35	110.63	/	不达标
	日平均质量浓度	9-138	75	184.00	7.9	不达标
CO	年平均质量浓度	0.848	--	--	/	/
	日平均质量浓度	0.3-1.9	4	47.50	0	达标
O <sub>3</sub>	年平均质量浓度	114.67	--	--	/	/
	8 小时平均质量 浓度	23-290	160	181.25	18.08	不达标

根据检测结果及评价结果，南通市 2017 年空气环境质量中 SO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、CO 相关指标符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，NO<sub>2</sub> 日均值第 98 百分位数浓度、PM<sub>2.5</sub> 的年均浓度和日均值第 90 百分位数浓度、O<sub>3</sub> 的 8 小时平均第 90 百分位数超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准浓度限值。

因此判定项目所在区域属于不达标区，具体大气污染物目标分解计划根据《南通市 2018 年大气污染防治工作计划》执行。

## 2、大气环境质量现状补充监测

### (1) 监测布点、监测项目

在评价区内以环境敏感保护目标及兼顾均匀性的原则布点。本次评价共设 2 个监测点，监测点位基本信息见表 4.2-4，大气监测点位见图 4.2-1。

表 4.2-4 环境空气监测点位及监测项目表

编号	位置	方位	距离 m	监测因子	所在环境功能
G1	汇通螺丝厂	W	1000	硫酸雾、HCl、氟化物、CL <sub>2</sub> 、氨、VOCs 以及监测期间的气象要素。	二类区
G2	锦绣家园	SE	100		

### (2) 监测制度与采样频率

连续监测 7 天。监测硫酸雾、HCl、氟化物、Cl<sub>2</sub>、氨、VOCs 一次值，每日采样 4 次，采样时间分别为：02:00、08:00、14:00、20:00，采样时间每小时不低于 45 分钟。

### （3）采样与分析方法

采样及分析方法按《环境监测技术规范》、《空气和废气监测分析方法》及《环境空气质量标准》（GB3095-2012）执行。

按国家监测总站、江苏省监测中心站有关技术规定，监测工作应进行全过程质量控制。实验室质量控制内容：按要求采集一定数量的平行样和加标样，实行空白检验和标准工作曲线的带点控制。

表 4.2-5 监测项目分析方法

项目	分析方法	备注
硫酸雾	铬酸钡分光光度法	《空气和废气监测分析方法》（第四版）国家环保总局 2003
HCl	离子色谱法	《环境空气和废气 氨的测定》
氟化物	滤膜采样氟离子选择电极法	HJ480-2009《环境空气 氟化物的测定滤膜采样氟离子选择电极法》
Cl <sub>2</sub>	甲基橙分光光度法	HJ/T 30-1999《环境空气和废气中氯气的测定》
NH <sub>3</sub>	纳氏试剂分光光度法	HJ533-2009《环境空气和废气 氨的测定》
VOCs	吸附管采样-热脱附/气相色谱法-质谱法	HJ644-2013《环境空气和废气 挥发性有机物的测定》

数据来源：本次环评 G1、G2 监测点位大气环境现状监测数据中的污染因子硫酸雾、HCl、氟化物、氯气、NH<sub>3</sub> 由南通市启测环境检测技术有限公司的（2018）启测（气）字第（084）号的大气监测数据。其中 VOCs 数据引用报告（2017）启测（气）字第（080）号中的数据。监测时间分别为 2018 年 5 月 25 日-2018 年 5 月 31 日，2017 年 8 月 29 日-2017 年 9 月 4 日。气象参数的监测时间为 2018 年 05 月 26 日-2018 年 06 月 02 日，2017 年 08 月 30 日-2017 年 09 月 06 日。

### （4）监测结果

各监测项目的监测结果见表 4.2-6，监测期间常规气象参数见表 4.2-7。

表 4.2-6 各大气监测点监测结果统计整理汇总表 单位：mg/m<sup>3</sup>

监测点位	项目	单位	小时平均浓度监测结果			日平均浓度监测结果		
			浓度范围	最大浓度占标率(%)	超标率(%)	浓度范围	最大浓度占标率(%)	超标率(%)
G1	PM <sub>10</sub>	mg/m <sup>3</sup>	/	/	/	0.08-0.14	93.3	/
	SO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>	0.024-0.036	7.2	0	/	/	/
	NO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>	0.021-0.027	13.5	/	/	/	/
	硫酸雾	mg/m <sup>3</sup>	ND	/	/	/	/	/
	HCl	mg/m <sup>3</sup>	ND	/	/	/	/	/
	氟化物	mg/m <sup>3</sup>	ND	/	/	/	/	/
	Cl <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>	0.041-0.059	59	0	/	/	/
	NH <sub>3</sub>	mg/m <sup>3</sup>	0.10-0.15	75	0	/	/	/
VOCs	mg/m <sup>3</sup>	0.032-0.045	37.5	0	/	/	/	
G2	PM <sub>10</sub>	mg/m <sup>3</sup>	/	/	/	0.07-0.14	93.3	/
	SO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>	0.024-0.036	7.2	/	/	/	/
	NO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>	0.021-0.027	13.5	0	/	/	/
	硫酸雾	mg/m <sup>3</sup>	ND	/	/	/	/	/
	HCl	mg/m <sup>3</sup>	ND	/	/	/	/	/
	氟化物	mg/m <sup>3</sup>	ND	/	/	/	/	/
	Cl <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>	ND	0	0	/	/	/
	NH <sub>3</sub>	mg/m <sup>3</sup>	0.10-0.14	70.0	0	/	/	/
VOCs	mg/m <sup>3</sup>	0.031-0.049	40.8	0	/	/	/	

注：ND 表示未检出，硫酸雾、HCl、氟化物、Cl<sub>2</sub> 检出限分别为 0.005mg/m<sup>3</sup>、0.02mg/m<sup>3</sup>、0.9μg/m<sup>3</sup>、0.03mg/m<sup>3</sup>。

表 4.2-7 监测期间常规气象参数记录表

监测日期	气温(°C)	气压(hpa)	湿度(%)	风向	风速(m/s)	
2017.8.29	2:00	23	101.3	68	NE	1.8
	8:00	25	101.2	67	NE	1.7
	14:00	28	101.2	67	NE	1.7
	20:00	25	101.2	67	NE	1.8
2017.8.30	2:00	23	101.4	67	NE	1.9
	8:00	24	101.4	67	NE	1.9
	14:00	27	101.3	66	NE	1.8
	20:00	25	101.3	66	NE	1.8
2017.8.31	2:00	23	101.1	65	NE	1.7
	8:00	24	101.1	66	NE	1.7
	14:00	27	101.1	65	NE	1.8
	20:00	24	101.2	65	NE	1.7
2017.9.1	2:00	22	101.2	60	NE	1.9
	8:00	24	101.1	60	NE	2.0
	14:00	28	101.2	60	NE	1.9
	20:00	25	101.2	61	NE	1.9
2017.9.2	2:00	22	101.0	65	NE	2.0
	8:00	25	101.1	64	NE	1.9
	14:00	28	101.1	64	NE	1.9
	20:00	25	101.0	65	NE	1.8
2017.9.3	2:00	23	101.2	64	E	1.8
	8:00	24	101.1	64	E	1.8
	14:00	27	101.1	63	E	1.8
	20:00	24	101.2	63	E	1.7

2017.9.4	2:00	24	101.2	62	E	1.7
	8:00	25	101.2	61	E	1.6
	14:00	29	101.3	61	E	1.6
	20:00	26	101.2	61	E	1.6
2018.5.25	2:00	17	100.8	82	SE	2.4
	8:00	20	100.9	79	SE	2.6
	14:00	25	100.9	80	SE	2.6
	20:00	22	100.9	80	SE	2.5
2018.5.26	2:00	16	101.1	75	SE	2.2
	8:00	20	101.2	76	SE	2.3
	14:00	22	101.1	76	SE	2.3
	20:00	20	101.1	75	SE	2.4
2018.5.27	2:00	18	101.2	74	SE	2.2
	8:00	21	101.2	73	SE	2.1
	14:00	25	101.3	73	SE	2.1
	20:00	23	101.3	73	SE	2.1
2018.5.28	2:00	20	100.8	70	SE	2.1
	8:00	23	100.8	70	SE	2.0
	14:00	27	100.7	68	SE	2.0
	20:00	25	100.8	69	SE	1.9
2018.5.29	2:00	20	100.9	68	SE	2.2
	8:00	24	100.9	66	SE	2.1
	14:00	28	100.8	66	SE	2.1
	20:00	25	100.8	67	SE	2.1
2018.5.30	2:00	20	101.1	65	SE	1.7
	8:00	22	101.0	66	SE	1.6
	14:00	25	101.0	66	SE	1.6
	20:00	23	101.0	65	SE	1.7
2018.5.31	2:00	16	100.7	67	E	2.2
	8:00	20	100.8	67	E	2.1
	14:00	26	100.8	67	E	2.0
	20:00	21	100.8	68	E	2.0

#### 4.2.1.1 大气环境质量现状评价

##### (1) 评价标准

氟化物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区标准，HCl、Cl<sub>2</sub>、硫酸、氨执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 推荐限值，VOCs 一次值参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中 TVOC 8 小时均值的 2 倍。

##### (2) 评价方法

采用单因子指数法，对环境空气质量现状进行评价。

$$I_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{si}}$$

式中：I<sub>ij</sub>：第 i 种污染物在第 j 点的标准指数；

C<sub>ij</sub>：第 i 种污染物在第 j 点的监测值，mg/m<sup>3</sup>；

C<sub>si</sub>：第 i 种污染物的评价标准，mg/m<sup>3</sup>。

##### (3) 评价结果

PM<sub>10</sub> 以日均浓度平均值作 C<sub>ij</sub>，其余因子均以小时浓度平均值作 C<sub>ij</sub>，使用评

价因子最大监测浓度计算的 I 值见表 4.2-8。

表 4.2-8 空气质量指标现状最大指数值

编号	监测点名称	I 值					
		硫酸雾	HCl	氟化物	氯气	NH <sub>3</sub>	VOCs
G1	汇通螺丝厂	0.008	0.2	0.023	0.49	0.75	0.375
G2	锦绣家园	0.008	0.2	0.023	0.15	0.70	0.408

说明：以上各因子的空气质量指标均按监测值的平均值计算。

由表 4.2-8 中的数据可以反映出，各污染因子的 I 值都小于 1，评价区域内 2 个大气环境监测点符合二类区的功能要求，本目周边环境空气质量良好。

## 4.2.2 地表水环境质量现状监测及评价

### 4.2.2.1 地表水环境质量判断

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水环境质量现状数据优先采用国务院生态环境保护主管部门统一发布的水环境状况信息。根据《南通市环境状况公报》（2017），长江南通段中分体水质符合地表水环境质量 II 类标准，水质为优。

### 4.2.2.2 地表水环境质量监测

考虑到启东市城市污水处理厂纳污水体为长江，本项目补充相应断面的水质监测情况。

#### 1、监测方案

##### (1) 监测因子

pH、COD、BOD<sub>5</sub>、SS、NH<sub>3</sub>-N、TP、氟化物、高锰酸盐指数、动植物油、水温及其它有关水文要素。

##### (2) 监测时间和频次

连续监测 3 天，每天监测 2 次。

##### (3) 监测断面

本次监测共布设 4 个监测断面。

监测指标见表 4.2-9，监测断面位置见图 4.1-2。

表 4.2-9 地表水现状监测断面布设

河流名称	断面编号	断面位置	监测项目
头兴港	W1	南苑西路处断面	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> -N、TP、氟化物、
长江	W2	启东城市污水处理厂排放口上游 500m 处断面	

	W3	启东城市污水处理厂排放口下游 500m 处断面	高锰酸盐指数、动植物油、水温及其它有关水文要素
	W4	启东城市污水处理厂排放口下游 1000m 处断面	

(4) 水质分析方法

水质分析方法按国家环保局编制的《水和废水监测分析方法》第四版执行，详见表 4.2-10。

表 4.2-10 地表水监测项目分析方法

项目		分析方法	方法来源	最低检出限
地表水	pH (无量纲)	玻璃电极法	GB/T 6920-1986	-
	化学需氧量 (COD)	快速消解分光光度法	HJ/T 399-2007	5mg/L
	氨氮 (NH <sub>3</sub> -N)	纳氏试剂分光光度法	HJ 505-2009	0.025mg/L
	总磷 (以 P 计)	钼钒酸分光光度法	GB/T 11893-1989	0.01mg/L
	生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> )	稀释与接种法	HJ 505-2009	0.5mg/L
	石油类	红外分光光度法	HJ 637-2012	0.01mg/L
	氟化物 (以 F <sup>-</sup> 计)	离子选择电极法	GB/T 7484-1987	0.05mg/L
	高锰酸盐指数	酸性高锰酸盐法	GB/T 11892-1989	0.5mg/L

(5) 水质现状监测结果

监测期间水文资料见表 4.2-11，水质监测统计结果见表 4.2-12。

表 4.2-11 水文资料监测结果

断面编号	河流名称	断面名称	采样日期	监测结果
				水温 (°C)
W1	头兴港	南苑西路断面	2018.5.25	19.8、21.2
			2018.5.27	19.9、21.4
			2018.5.28	20.1、22.1
W2	长江	启东城市污水处理厂排污口上游500m	2017.9.1	20.1
			2017.9.2	20.2、21.1
			2017.9.3	20.5、22.4
W3		启东城市污水处理厂排放口下游500m	2017.9.1	20.6、21.3
			2017.9.2	20.9、21.5
			2017.9.3	20.3、23.1
W4	启东城市污水处理厂排放口下游1000m	2017.9.1	20.5、21.1	
		2017.9.2	20.6、21.7	
		2017.9.3	21.1、22.9	

表 4.2-12 水质监测结果统计表 单位: mg/L (pH 无量纲)

监测断面	河流名称	项目	pH	COD	SS	石油类	氨氮	总磷	高锰酸盐指数	BOD <sub>5</sub>	氟化物
W1	头兴港	最大值	7.48	18	27	ND	0.856	0.073	3.85	2.8	0.64
		最小值	7.13	12	18	ND	0.793	0.044	3.62	2.1	0.57
		平均值	7.32	15	23	/	0.827	0.062	3.76	2.5	0.60
		超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W2		最大值	6.39	12	29	ND	0.702	0.18	4.28	2.0	0.57
		最小值	6.23	7	22	ND	0.507	0.13	4.14	1.3	0.53
		平均值	6.31	9	26	/	0.590	0.15	4.23	1.7	0.55
		超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W3	长江	最大值	6.38	17	29	ND	0.537	0.18	4.75	2.8	0.72
		最小值	6.21	10	22	ND	0.377	0.15	4.61	2.1	0.64
		平均值	6.31	14	26	/	0.427	0.17	4.68	2.4	0.69
		超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W4		最大值	6.53	18	23	ND	0.577	0.18	4.53	2.6	0.67
		最小值	6.33	13	12	ND	0.352	0.13	4.37	2.0	0.61
		平均值	6.44	16	17	/	0.457	0.15	4.45	2.3	0.64
		超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
标准限值			6~9	≤20	≤30	≤0.05	≤1.0	≤0.2	≤6	≤4	≤1.0

注：ND 表示未检出，石油类检出限为 0.01mg/L。

### 4.2.2.3 地表水环境质量现状评价

#### (1) 评价标准

本项目周边水体长江、头兴港水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，悬浮物执行《地表水资源质量标准》（SL63-94）三级标准，详见表 2.3-2。

采用单项水质参数评价模式，在各项水质参数评价中，对某一水质参数的现状浓度采用多次监测的平均浓度值。单因子污染指数计算公式为：

$$S_{ij}=C_{ij}/C_{sj}$$

式中： $S_{ij}$ ：第  $i$  种污染物在第  $j$  点的标准指数；

$C_{ij}$ ：第  $i$  种污染物在第  $j$  点的监测平均浓度值，mg/L；

$C_{sj}$ ：第  $i$  种污染物的地表水水质标准值，mg/L；

其中 pH 为：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中： $S_{pHj}$ ：为水质参数 pH 在  $j$  点的标准指数；

$pH_j$ ：为  $j$  点的 pH 值；

$pH_{su}$ ：为地表水水质标准中规定的 pH 值上限；

$pH_{sd}$ ：为地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

水质现状评价结果见表 4.2-13。

表 4.2-13 各断面水质指标单项指数值

断面名称	pH	COD	石油类	氨氮	总磷
W1	0.159	0.75	0.1	0.827	0.310
W2	0.348	0.467	0.1	0.590	0.767
W3	0.348	0.675	0.1	0.427	0.833
W4	0.283	0.8	0.1	0.457	0.742
断面名称	BOD <sub>5</sub>	氟化物	悬浮物	高锰酸盐指数	
W1	0.617	0.600	0.767	0.627	
W2	0.433	0.547	0.867	0.705	
W3	0.604	0.692	0.861	0.779	
W4	0.579	0.643	0.556	0.741	

#### (3) 水环境质量现状评价

从表 4.2-13 可以看出，头兴港、长江各断面，各监测因子标准指数达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准限值，悬浮物达到了《地表水资源质量标准》（SL63-94）III类水质标准限值。

### 4.2.3 环境噪声现状监测及评价

#### 4.2.3.1 环境噪声质量监测

##### 1、监测方案

(1) 监测项目：等效连续 A 声级

(2) 监测频次：监测 2 天，每天昼间、夜间各 1 次。

(3) 噪声监测按原国家环保局颁发的《环境监测技术规范》执行。

(3) 监测点位置：设置 14 个监测点位，沿企业北厂区、南厂区四周厂界分别设置了 6 个监测点位，同时在项目西北侧 60m 处的华石新村和项目东侧 140m 处的林洋好家园各设 1 个监测点位。噪声监测位置见图 3.2-5。

表 4.2-14 区域噪声现状监测点位布置情况一览表

编号	位置	距离 m	方位	监测项目	监测时段
N1	北厂区东厂界外 1m	/	/	连续等效 A 声级	监测 2 天，每天昼、夜各监测一次
N2	北厂区东厂界外 1m	/	/		
N3	北厂区南厂界外 1m	/	/		
N4	北厂区西厂界外 1m	/	/		
N5	北厂区西厂界外 1m	/	/		
N6	北厂区北厂界外 1m	/	/		
N7	南厂区东厂界外 1m	/	/		
N8	南厂区东厂界外 1m	/	/		
N9	南厂区南厂界外 1m	/	/		
N10	南厂区西厂界外 1m	/	/		
N11	南厂区西厂界外 1m	/	/		
N12	南厂区北厂界外 1m	/	/		
N13	华石新村	60	NW		
N14	林洋好家园	140	E		

#### 4.2.3.2 环境噪声监测结果及评价

##### (1) 评价标准

本项目所在地位于启东市林洋路 658 号、888 号，噪声功能区划属于 3 类区，

区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标准，周边环境敏感点所在区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准，具体标准值见表 2.3-4。

## （2）评价结果

环境噪声现状监测及评价结果见表 4.2-15。

**表 4.2-15 环境噪声现状监测及评价结果 等效声级 Leq: dB(A)**

监测点号	2018 年 5 月 29 日		2018 年 5 月 30 日		标准限值	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N1	53.7	42.5	52.7	43.0	65	55
N2	52.2	44.0	52.1	44.0		
N3	53.5	43.7	53.7	43.3		
N4	54.6	42.5	52.5	43.3		
N5	52.3	42.8	52.2	43.4		
N6	52.9	42.9	52.9	42.5		
N7	53.5	43.3	53.5	43.3		
N8	52.8	42.6	53.2	43.3		
N9	52.5	42.8	53.3	43.0		
N10	53.2	43.0	52.8	43.3		
N11	52.7	42.3	53.5	43.4		
N12	53.0	42.5	53.4	42.9		
N13	53.2	43.2	53.0	43.1	60	50
N14	52.9	43.3	53.1	43.0		

由表 4.2-15 可以看出，厂界各噪声监测点的噪声现状监测值可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标准的要求，周边环境敏感点噪声现状监测值可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准的要求。

## 4.2.4 地下水环境质量现状监测及评价

### 4.2.4.1 地下水环境质量现状监测

#### （1）监测布点

为了全面反映评价区地下水环境质量现状，根据评价区内工程建设布置、地下水埋藏特征、区域地下水流向，采用控制性布点和功能性布点相结合的原则，在拟建设项目场地和周围环境敏感点等地共布设了地下水水质监测点 3 个和 6 个水位监测点。监测点位见表 4.2-16、图 2.5-1。

表 4.2-16 地下水环境质量现状监测点位布设表

断面名称	位置	距离 m	方位	监测项目	监测时段
D1	项目所在地	—	—	K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、氟化物及水位、埋深、井深、采样深度、采样点坐标	监测一次
D2	汇通螺丝厂	1000	W		
D3	南润·景秀天城	650	E		
D4	建德花园	500	N		
D5	瑞章村	500	W		
D6	头兴十组	550	SE		
				地下水水位，同时记录井深、采样深度及地下水埋深等相关参数	

## (2) 监测时间及频次

监测 1 天，每天采样 1 次。

## (3) 监测因子

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）和项目潜在污染特征，地下水环境现状监测项目包括：K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、氟化物及水位、埋深、井深、采样深度、采样点坐标。

## (4) 监测方法

按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）要求进行地下水样采集，表 4.2-17 给出了本次监测指标的监测分析方法。

表 4.2-17 地下水水质监测分析方法一览表

检测项目	测试方法及方法来源	检出限
pH 值	水质 pH 的测定 玻璃电极法 GB/T6920-1986	-
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009	0.025mg/L
氟化物	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ/T84-2016	0.006mg/L
石油类	水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法 HJ637-2012	0.01mg/L
水温	水质 温度的测定 温度计或颠倒温度计测定方法 GB/T13195-1991（只做温度计法）	-
硝酸盐	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ/T84-2016	0.016mg/L
亚硝酸盐	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T7493-1987	0.003mg/L
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ503-2009	0.0003mg/L

氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ484-2009（只做硝酸银滴定法和异烟酸-吡唑啉酮分光光度法）	0.004mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋、锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014	0.00004mg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋、锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014	0.0003mg/L
六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T7467-1987	0.004mg/L
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T7477-1987	5.00mg/L
溶解性总固体	水质 全盐量的测定 重量法 HJ/T51-1999	-
氟化物	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ/T84-2016	0.007mg/L
硫酸盐	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ/T84-2016	0.018mg/L
总大肠菌群	多管发酵法 《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环保总局(2002)5.2.5.（1）	-
钾	钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T11904-1989	0.05mg/L
钠	钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T11904-1989	0.01mg/L
钙	水质 钙、镁的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T11905-1989	0.02mg/L
镁	水质 钙、镁的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T11905-1989	0.002mg/L
铅	水质 铜锌铅镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T7475-1987（只做直接法）	0.2mg/L
镉	水质 铜锌铅镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T7475-1987（只做直接法）	0.05mg/L
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T11911-1989	0.03mg/L
锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T11911-1989	0.01mg/L
碳酸盐	滴定法 GB/T8538-2008(4.42)	10mg/L
碳酸氢盐	滴定法 GB/T8538-2008(4.42)	10mg/L

### （5）监测结果

地下水监测结果见表 4.2-18。

表 4.2-18 地下水环境质量现状监测结果

采样日期	检测项目	检测结果 (mg/L)		
		项目所在地	汇通螺丝厂	南润景秀天城
2018 年 5 月 25 日	pH(无量纲)	8.15	8.34	6.58
	总硬度, mg/L	427	446	419
	氰化物, mg/L	ND	ND	ND
	耗氧量, mg/L	11	15	8
	氨氮(NH <sub>3</sub> -N), mg/L	0.155	0.179	0.131
	挥发酚, mg/L	0.00068	0.00088	0.00081
	硝酸盐(以 N 计), mg/L	3.96	3.49	3.17
	亚硝酸盐(以 N 计), mg/L	0.012	0.014	0.009
	溶解性总固体, mg/L	374	423	350
	氟化物, mg/L	0.60	0.65	0.78
	汞(Hg), mg/L	ND	ND	ND
	砷(As), mg/L	0.0028	0.0046	0.0015
	镉(Cd), mg/L	ND	ND	ND
	铬(六价)(Cr <sup>6+</sup> ), mg/L	ND	ND	ND
	铅(Pb), mg/L	ND	ND	ND
	铁, mg/L	0.038	0.035	ND
	锰, mg/L	0.033	0.029	0.020
	总大肠菌群, 个/L	<3	<3	<3
	钾(K), mg/L	57.1	66.6	55.6
	钠(Na), mg/L	300.5	315.3	290.8
	钙(Ca), mg/L	87.3	75.2	69.9
	镁(Mg), mg/L	164.8	175.7	159.6
	氯化物, mg/L	56.6	51.1	47.3
硫酸盐, mg/L	69.7	66.2	57.3	
碳酸盐, mg/L	ND	ND	ND	
碳酸氢盐, mg/L	292	277	281	

注：ND 表示未检出，检出限见表 4.2-17。

#### 4.2.4.2 地下水环境质量现状评价

##### (1) 评价标准

执行《地下水质量标准》（GB/T14848-93），具体标准值见表 2.3-3。

##### (2) 评价方法

对照《地下水质量标准》（GB/T14848-93），判定各监测因子地下水环境质量现状监测结果具体对应符合的标准值。

##### (3) 评价结果

地下水环境现状评价结果分别见表 4.2-19。

表 4.2-19 地下水各项监测因子评价结果

采样日期	检测项目	评价结果		
		D1	D2	D3
2018 年 5 月 25 日	pH(无量纲)	I	I	I
	总硬度, mg/L	III	III	III
	氰化物, mg/L	II	II	II
	耗氧量, mg/L	V	V	IV
	氨氮(NH <sub>3</sub> -N), mg/L	III	III	III
	挥发酚, mg/L	I	I	I
	硝酸盐(以 N 计), mg/L	II	II	II
	亚硝酸盐(以 N 计), mg/L	III	III	II
	溶解性总固体, mg/L	II	II	II
	氟化物, mg/L	I	I	I
	汞(Hg), mg/L	I	I	I
	砷(As), mg/L	I	I	I
	镉(Cd), mg/L	V	V	V
	铬(六价), mg/L	I	I	I
	铅(Pb), mg/L	IV	IV	IV
	铁, mg/L	I	I	I
	锰, mg/L	I	I	I
	总大肠菌群, 个/L	I	I	I
	氯化物, mg/L	II	II	I
硫酸盐, mg/L	II	II	II	

地下水水位水文等监测信息见表 4.2-20。

表 4.2-20 地下水水位监测结果一览表

编号	水位 (m)
D1	1.1
D2	0.9
D3	1.0
D4	1.0
D5	0.9
D6	0.8

对照《地下水质量标准》（GB/T 14848-93）的标准，各监测点地下水水质情况如下：

各监测点位中，耗氧量（D1、D2 点位）、镉符合 V 类标准，耗氧量（D3 点位）、铅符合 IV 类标准，总硬度、氨氮、亚硝酸盐（D1、D2 点位）符合 III 类标准，氰化物、硝酸盐、亚硝酸盐（D3 点位）、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐符合 II 类标准，其余点位因子符合 I 类标准。

#### 4.2.5 土壤环境现状监测

##### 1、现状监测及调查

监测项目：砷、镉、总铬、铜、铅、汞、镍、挥发性有机物、半挥发性有机物等 45 项因子。

监测点位：在项目所在地布设 1 个土壤监测点，监测点位见附图 3.2-5。

时间及频次：监测 1 天，每天 1 次，监测时间为 2019 年 1 月 10 日。

监测和分析方法：根据国家环保总局颁发的《环境监测技术规范》和《环境监测分析方法》的有关规定和要求执行。

## 2、监测结果及评价

评价标准和方法：对照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的第二类用地的筛选值，采用单因子标准指数法进行评价。

本次监测结果列于表 4.2-21。

检出项目	结果	检出限	筛选值标准	判断
砷	11.3	-	60	达标
镉	0.1	-	65	达标
铬	72.3	-	5.7	超标
铜	17.8	-	18000	达标
铅	17.5	-	800	达标
汞	0.121	-	38	达标
镍	24.0	-	900	达标
氯甲烷	ND	0.001	37	达标
氯乙烯	ND	0.001	0.43	达标
1,1-二氯乙烯	ND	0.001	66	达标
二氯甲烷（ $\mu\text{g/kg}$ ）	6.9	-	616	达标
反-1,2-二氯乙烯	ND	0.0014	54	达标
1,1-二氯乙烷	ND	0.0012	9	达标
顺-1,2-二氯乙烯	ND	0.0013	596	达标
氯仿	ND	0.0011	0.9	达标
1,1,1-三氯乙烷	ND	0.0013	840	达标
四氯化碳	ND	0.0013	2.8	达标
苯	ND	0.0019	4	达标
1,2-二氯乙烷	ND	0.0013	5	达标
三氯乙烯	ND	0.0012	2.8	达标
1,2-二氯丙烷	ND	0.0011	5	达标
甲苯	ND	0.0013	1200	达标
1,1,2-三氯乙烷	ND	0.0012	2.8	达标
四氯乙烯	ND	0.0014	53	达标
氯苯（ $\mu\text{g/kg}$ ）	1.6	-	270	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	0.0012	10	达标

乙苯	ND	0.0012	28	达标
间、对二甲苯	ND	0.0012	570	达标
邻二甲苯	ND	0.0012	640	达标
苯乙烯	ND	0.0011	1290	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	0.0012	6.8	达标
1,2,3-三氯丙烷	ND	0.0012	0.5	达标
1,4-二氯苯	ND	0.0015	20	达标
1,2-二氯苯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	2.3	-	560	达标
二氯苯酚	ND	0.06	2256	达标
硝基苯	ND	0.04	76	达标
萘	ND	0.09	70	达标
苯并 a 芘	ND	0.1	1.5	达标
茚并 (1,2,3-cd) 芘	ND	0.1	15	达标
蒽	ND	0.1	1293	达标
苯并 a 蒽	ND	0.1	15	达标
苯并 (b) 荧蒽	ND	0.2	15	达标
苯并 (k) 荧蒽	ND	0.1	151	达标
二苯并 (a, h) 蒽	ND	0.1	1.5	达标
苯胺	ND	0.057	260	达标

由表 4.2-21 可见，评价结果表明，土壤中除铬外均低于《土壤环境质量 建设用 地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中的筛选值第二类用地标准要求，铬低于《土壤环境质量 建设用 地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中的管制值第二类用地标准要求，本项目无含铬污染物产生。

### 4.3 区域污染源调查

区域污染源调查的对象主要为评价区域内各排污企业，重点调查项目周围的主要污染企业。污染源调查及评价的目的在于了解评价区内主要污染企业污染物种类及排放量，分析各企业对区域污染的贡献情况，为环境影响评价提供基础资料。

#### 4.3.1 废气污染源调查与评价

##### 1、废气污染源调查

主要调查启东市经济开发区内的污染企业，重点关注与本项目排放相同污染因子企业的排放情况，数据来源于启东市环保局最新调查统计数据。区域废气污染物排放情况见表 4.3-1。

表 4.3-1 评价区域内大气污染源排放状况表 (单位: t/a)

序号	企业名称	SO <sub>2</sub>	粉尘	烟尘
1	耶赛明（南通）保健有限公司	0.48	0.425	0.1
2	启东张大鑫金属制品有限公司	0	0.0375	0
3	江苏林洋新能源有限公司	0	0	0
4	启东市污水处理厂	0	0	0
5	启东盖天力药业有限公司	0	0.054	0
6	启东蓝天热电有限公司	71.37	0	31.85
7	宏大金属制品有限公司	0	0.0357	0
8	南通东泰新能源设备有限公司	0	0.0089	0
9	南通日燃工业制造有限公司	0	0.0431	0
10	启动乾塑电子有限公司	0	0.0564	0
11	启动锦成轴承有限公司	0	0.0368	0
12	华泰陶瓷制品有限公司	0	0.0687	0
14	合计	71.856	2.598	31.964

## 2、污染物等标计算

### (1) 等标负荷

废气污染物等标污染负荷  $P_i$  计算公式为:

$$P_i = \frac{Q_i}{C_{0i}}$$

$$P_{\text{总}} = \sum P_i$$

式中:  $P_i$ -污染物等标污染负荷;

$C_{0i}$ -为污染物评价标准 (mg/L);

$Q_i$  为污染物的绝对排放量 (t/a);

$P_{\text{总}}$  为污染物总等标污染负荷。

### (2) 评价区内总等标污染负荷 $P$

$$P = \sum_{n=1}^k P_n \quad (n=1,2,\dots,k)$$

### (3) 某污染物在污染源或评价区内的污染负荷比 $R_i$

$$R_i = P_i / P_{\text{总}} * 100\%$$

### (4) 某污染源在评价区内的污染负荷比 $R_n$

$$R_n = P_n / P_{\text{总}} * 100\%$$

按照上式计算后, 项目所在地废气污染物的的等标负荷见下表:

表 4.3-2 大气污染物等标负荷计算

序号	企业名称	P <sub>SO2</sub>	P <sub>粉尘</sub>	P <sub>烟尘</sub>	∑P <sub>总</sub>	R <sub>i</sub> (%)
1	耶赛明（南通）保健有限公司	0.960	2.833	0.667	4.460	1.233
2	启东张大鑫金属制品有限公司	0.000	0.250	0.000	0.250	0.069
3	江苏林洋新能源有限公司	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	启东市污水处理厂	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	启东盖天力药业有限公司	0.000	0.360	0.000	0.360	0.100
6	启东蓝天热电有限公司	142.740	0.000	212.333	355.073	98.139
7	宏大金属制品有限公司	0.000	0.238	0.000	0.238	0.066
8	南通东泰新能源设备有限公司	0.000	0.059	0.000	0.059	0.016
9	南通日燃工业制造有限公司	0.000	0.287	0.000	0.287	0.079
10	启动乾塑电子有限公司	0.000	0.376	0.000	0.376	0.104
11	启动锦成轴承有限公司	0.000	0.245	0.000	0.245	0.068
12	华泰陶瓷制品有限公司	0.000	0.458	0.000	0.458	0.127
13	∑P <sub>总</sub>	143.700	5.107	213.000	361.807	/
14	R <sub>i</sub> (%)	0.004	0.000	0.006	/	/

由表 4.3-2 可知，评价区内主要大气污染源主要是启东蓝天热电有限公司，主要大气污染物为 SO<sub>2</sub>。

### 4.3.2 废水污染源调查与评价

#### 1、废气污染源调查

废水污染源调查考虑与本项目有关的污染因子的排放情况，调查项目所在评价区主要污染企业，污染物排放情况见表 4.3-3。

表 4.3-3 评价区域内废水污染源排放状况表

类别	序号	企业名称	废水排放量(t/a)	污染物排放量 (t/a)					排放取向
				COD	氨氮	SS	TP	石油类	
已建	1	耶赛明（南通）保健有限公司	20000	4.84	0.088	0	0	0	排入启东市城市污水处理厂内，处理达标后尾水排入长江
	2	南通化安建材有限公司	4500	0.45	0.068	0	0	0	
	3	启东张大鑫金属制品有限公司	10112.88	2.69	0.25	0	0.0003	0.002	
	4	启东华泰陶瓷制品有限公司	210000	18.66	1.5	3.48	0	0	
	5	启东华新制衣有限公司	2880	0.29	0.043	0.19	0	0	
	6	江苏林洋新能源有限公司	413100	18.63	4.46	41.22	0.043	0	
	7	启东盖天力药业有限公司	45000	6.3	0	5.94	0	0	
	8	绿洲生物技术（南通）有限公司	5911.497	0.591	0.0887	0.414	0.0059	0	
	9	南通和睦纺织有限公司	19765	1.98	0.29	1.38	0	0	
	10	启东市城市污水处理厂	9125000	524.6	131.4	175.2	8.9	0	长江
	11	启东盖天力药业有限公司	16000	1.28	0	0.42	0	0	排入启东市城市污水处理厂内，处理达标后尾水排入长江
	12	启东先豪国际酒店有限公司	262800	78.8	9.2	0	0	21	
	13	启东双喜建筑材料有限公司	5000	0	0	0.21	0	0	
	14	启东市久纤文化用品有限公司	2100	0.315	0	0.315	0	0	
	15	启东市汇利照明有限公司	400	0	0	0.019	0	0	
	16	南通永安纺织有限公司	940000	42	0	25	0	0	
	17	江苏风神空调集团股份有限公司	100	0.005	0	0.006	0	0	
	18	启东蓝天热电有限公司	371378.4	0	0	0	0	0	
	19	启东汇通镀饰有限公司	100722.18	13.291	0.66	4.187	0.055	0.216	
	合计	11554770	714.722	148.0477	257.981	9.0042	21.218		

2、污染物等标计算

(1) 等标负荷

废水污染物等标污染负荷  $P_i$  计算公式为：

$$P_i = \frac{Q_i}{C_{0i}}$$

$$P_{\text{总}} = \sum P_i$$

式中： $P_i$ -污染物等标污染负荷；

$C_{0i}$ -为污染物评价标准（mg/L）；

$Q_i$ 为污染物的绝对排放量（t/a）；

$P_{\text{总}}$ 为污染物总等标污染负荷。

(2) 评价区内总等标污染负荷  $P$

$$P = \sum_{n=1}^k P_n \quad (n=1,2,\dots,k)$$

(3) 某污染物在污染源或评价区内的污染负荷比  $R_i$

$$R_i = P_i / P_{\text{总}} * 100\%$$

(4) 某污染源在评价区内的污染负荷比  $R_n$

$$R_n = P_{\text{总}} / P * 100\%$$

按照上式计算后，项目所在地废气污染物的的等标负荷见下表：

表 4.3-4 废水污染物等标负荷计算

序号	企业名称	废水排放量(t/a)	$P_{\text{COD}}$	$P_{\text{氨氮}}$	$P_{\text{SS}}$	$P_{\text{TP}}$	$P_{\text{石油类}}$	$\sum P_{\text{总}}$	$R_n$ (%)
1	耶赛明(南通)保健有限公司	20000	0.242	0.088	0.000	0.000	0.000	0.330	0.050
2	南通化安建材有限公司	4500	0.023	0.068	0.000	0.000	0.000	0.091	0.014
3	启东张大鑫金属制品有限公司	10112.88	0.135	0.250	0.000	0.002	0.040	0.426	0.064
4	启东华泰陶瓷制品有限公司	210000	0.933	1.500	0.116	0.000	0.000	2.549	0.385
5	启东华新制衣有限公司	2880	0.015	0.043	0.006	0.000	0.000	0.064	0.010
6	江苏林洋新能源有限公司	413100	0.932	4.460	1.374	0.215	0.000	6.981	1.055

7	启东盖天力药业有限公司	45000	0.315	0.000	0.198	0.000	0.000	0.513	0.078
8	绿洲生物技术（南通）有限公司	5911.497	0.030	0.089	0.014	0.030	0.000	0.162	0.024
9	南通和睦纺织有限公司	19765	0.099	0.290	0.046	0.000	0.000	0.435	0.066
10	启东市城市污水处理厂	9125000	26.230	131.400	5.840	44.500	0.000	207.970	31.427
11	启东盖天力药业有限公司	16000	0.064	0.000	0.014	0.000	0.000	0.078	0.012
12	启东先豪国际酒店有限公司	262800	3.940	9.200	0.000	0.000	420.000	433.140	65.452
13	启东双喜建筑材料有限公司	5000	0.000	0.000	0.007	0.000	0.000	0.007	0.001
14	启东市久纤文化用品有限公司	2100	0.016	0.000	0.011	0.000	0.000	0.026	0.004
15	启东市汇利照明有限公司	400	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.000
16	南通永安纺织有限公司	940000	2.100	0.000	0.833	0.000	0.000	2.933	0.443
17	江苏风神空调集团股份有限公司	100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
18	启东蓝天热电有限公司	371378.4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
19	启东汇通镀饰有限公司	100722.18	0.665	0.660	0.140	0.275	4.320	6.059	0.916
$\sum P_{\text{总}}$		/	35.736	148.048	8.599	45.021	424.360	661.764	/
$R_n$ (%)		/	5.400	22.372	1.299	6.803	64.126	/	/

由表 4.3-4 可见，评价区内主要水污染源主要是启东市城市污水处理厂，主要污染物为 SS、氨氮。

### 4.3.3 固废污染源调查与评价

评价区域内现有的主要固废污染源有 22 家，其排放状况见表 4.3-5。

表 4.3-5 区域内工业固废排放情况 (t/a)

类型	序号	企业名称	生活垃圾	一般固废	危险固废
已建	1	耶赛明（南通）保健有限公司	8.4	59.06	0
	2	南通化安建材有限公司	6.72	64.97	0
	3	启东张大鑫金属制品有限公司	9.6	33.75	0.2
	4	启东华泰陶瓷制品有限公司	5.52	41.35	0
	5	启东华新制衣有限公司	14.4	35.43	0
	6	江苏林洋新能源有限公司	5.52	47.25	0
	7	启东盖天力药业有限公司	10.8	53.16	0.6
	8	绿洲生物技术（南通）有限公司	4.8	64.97	0.25
	9	南通和睦纺织有限公司	14.4	41.35	0.3
	10	启东市城市污水处理厂	13.2	47.25	0
	11	启东盖天力药业有限公司	13.2	41.35	0.4
	12	启东先豪国际酒店有限公司	15.6	29.53	0
	13	启东双喜建筑材料有限公司	7.2	59.06	0
	14	启东市久纤文化用品有限公司	7.68	41.35	0
	15	启东市汇利照明有限公司	4.8	62.1	0.3
	16	南通永安纺织有限公司	19.2	41.35	0.55
	17	江苏风神空调集团股份有限公司	11.04	47.25	0
	18	启东蓝天热电有限公司	4.32	23.62	0
	19	启东汇通镀饰有限公司	165	11.1	1239.069
		合计	341.4	845.25	1241.669

## 5 环境影响预测与评价

### 5.1 大气环境影响预测与评价

#### 5.1.1 估算模型参数

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），编制环境影响报告书的项目在采用估算模式计算评价等级时应输入地形参数，本项目地形数据采用美国 NASA2000 年的 SRTM90m 数字高程 90m 分辨率的 DEM 数据。本项目距离东北侧黄海大于 24km，因此估算模型不考虑岸边熏烟。估算模式计算参数见表 5.1-1。

表 5.1-1 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	111.59 万
最高环境温度/°C		42.5
最低环境气温/°C		-21.7
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

#### 5.1.2 估算模式

##### 5.1.2.1 污染源强参数

根据本项目工程分析中排放源强，统计出本项目大气环境影响预测源强，其中点源排放源强采用最大排放速率，排放时间按最长排放时间计。大气污染源点源参数调查清单见表 5.1-2，面源参数调查清单见表 5.1-3。

表 5.1-2 大气污染源点源参数调查清单

点源编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气流速/m/s	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)							
		X	Y								氟化物	HCl	Cl <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	硫酸雾	氨	VOCs	PM <sub>10</sub>
1	1#排气筒	252	368	1	15	1.1	14.62	25	7200	连续	0.029	0.075	0.016	0.118	0.006	-	-	-
2	2#排气筒	276	354	1	15	0.7	14.44	60	7200	连续	-	-	-	-	-	0.015	-	-
3	3#排气筒	294	344	1	15	0.7	14.44	25	7200	连续	-	-	-	-	-	-	0.422	-
4	4#排气筒	-106	-538	4	15	0.5	14.15	25	3600	间歇	-	-	-	-	-	-	-	0.019
5	5#排气筒	-72	-562	4	15	0.5	14.15	25	3600	间歇	-	-	-	-	-	-	0.042	-
6	6#排气筒	280	268	1	15	0.5	14.15	60	7200	连续	0.002	0.0006	-	-	-	-	-	-

表 5.1-3 面源参数调查清单

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率 (kg/h)						
		X	Y								氟化物	HCl	Cl <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	硫酸雾	VOCs	PM <sub>10</sub>
1	6号车间	284	268	2	136.8	68.4	30	9	7200	连续	0.001	0.002	0.0001	0.007	0.0001	-	-
2	9号车间	-35	-497	4	133	81	30	6	3600	间歇	-	-	-	-	-	0.047	0.022
3	化学品仓库	46	28	1	20	20	30	5	7200	连续	0.0001	0.001	-	0.0008	0.0001	-	-

### 5.1.2.1 估算模式结果

#### 1、有组织废气预测结果

采用导则中估算模式 aerscreen 进行预测，预测距源中心下风向预测浓度及浓度占标率见表 5.1-4。

表 5.1-4 有组织正常排放时估算模式计算结果表

距源中心下 风向距离 (m)	1#排气筒					
	氟化物		硫酸		HCl	
	下风向预测 浓度(mg/m <sup>3</sup> )	浓度占 标率%	下风向预测 浓度(mg/m <sup>3</sup> )	浓度占 标率%	下风向预测浓 度(mg/m <sup>3</sup> )	浓度占 标率%
10	8.94E-05	0.45	1.85E-05	0.01	2.33E-04	0.47
25	4.94E-04	2.47	1.02E-04	0.03	1.29E-03	2.57
50	1.60E-03	8.02	3.32E-04	0.11	4.18E-03	8.36
75	1.45E-03	7.25	3.00E-04	0.10	3.78E-03	7.55
100	1.48E-03	7.39	3.06E-04	0.10	3.85E-03	7.71
125	1.41E-03	7.05	2.92E-04	0.10	3.67E-03	7.34
150	1.30E-03	6.48	2.69E-04	0.09	3.38E-03	6.76
175	1.20E-03	6.00	2.49E-04	0.08	3.12E-03	6.25
200	1.07E-03	5.36	2.22E-04	0.07	2.79E-03	5.58
225	9.62E-04	4.81	1.99E-04	0.07	2.51E-03	5.01
250	8.77E-04	4.38	1.82E-04	0.06	2.28E-03	4.57
275	8.03E-04	4.01	1.66E-04	0.06	2.09E-03	4.18
300	7.19E-04	3.60	1.49E-04	0.05	1.87E-03	3.75
325	6.45E-04	3.23	1.34E-04	0.04	1.68E-03	3.36
350	6.07E-04	3.03	1.26E-04	0.04	1.58E-03	3.16
375	5.64E-04	2.82	1.17E-04	0.04	1.47E-03	2.94
400	5.22E-04	2.61	1.08E-04	0.04	1.36E-03	2.72
425	4.89E-04	2.45	1.01E-04	0.03	1.27E-03	2.55
450	4.59E-04	2.30	9.51E-05	0.03	1.20E-03	2.39
475	4.33E-04	2.16	8.97E-05	0.03	1.13E-03	2.26
500	4.13E-04	2.07	8.56E-05	0.03	1.08E-03	2.15
525	4.13E-04	2.06	8.56E-05	0.03	1.08E-03	2.15
550	4.18E-04	2.09	8.65E-05	0.03	1.09E-03	2.18
575	4.20E-04	2.10	8.70E-05	0.03	1.09E-03	2.19
600	4.10E-04	2.05	8.50E-05	0.03	1.07E-03	2.14
625	3.83E-04	1.91	7.93E-05	0.03	9.97E-04	1.99
650	3.55E-04	1.78	7.36E-05	0.02	9.26E-04	1.85
675	3.25E-04	1.62	6.73E-05	0.02	8.46E-04	1.69
700	2.93E-04	1.47	6.07E-05	0.02	7.64E-04	1.53
725	2.75E-04	1.37	5.69E-05	0.02	7.16E-04	1.43
750	2.67E-04	1.33	5.53E-05	0.02	6.95E-04	1.39
775	2.55E-04	1.27	5.28E-05	0.02	6.64E-04	1.33

800	2.40E-04	1.20	4.96E-05	0.02	6.24E-04	1.25
825	2.28E-04	1.14	4.73E-05	0.02	5.95E-04	1.19
850	2.26E-04	1.13	4.67E-05	0.02	5.88E-04	1.18
875	2.17E-04	1.09	4.50E-05	0.02	5.66E-04	1.13
900	2.10E-04	1.05	4.34E-05	0.01	5.46E-04	1.09
925	2.03E-04	1.01	4.20E-05	0.01	5.28E-04	1.06
950	1.91E-04	0.96	3.96E-05	0.01	4.98E-04	1.00
975	1.82E-04	0.91	3.78E-05	0.01	4.75E-04	0.95
1000	1.79E-04	0.89	3.71E-05	0.01	4.66E-04	0.93
1025	1.78E-04	0.89	3.68E-05	0.01	4.62E-04	0.92
1050	1.67E-04	0.83	3.46E-05	0.01	4.35E-04	0.87
1075	1.60E-04	0.80	3.32E-05	0.01	4.17E-04	0.83
1100	1.57E-04	0.78	3.25E-05	0.01	4.09E-04	0.82
1125	1.50E-04	0.75	3.10E-05	0.01	3.90E-04	0.78
1150	1.48E-04	0.74	3.07E-05	0.01	3.86E-04	0.77
1175	1.44E-04	0.72	2.98E-05	0.01	3.75E-04	0.75
1200	1.38E-04	0.69	2.86E-05	0.01	3.60E-04	0.72
1225	1.39E-04	0.69	2.87E-05	0.01	3.61E-04	0.72
1250	1.38E-04	0.69	2.86E-05	0.01	3.60E-04	0.72
1275	1.37E-04	0.68	2.83E-05	0.01	3.56E-04	0.71
1300	1.35E-04	0.68	2.81E-05	0.01	3.53E-04	0.71
1325	1.34E-04	0.67	2.78E-05	0.01	3.49E-04	0.70
1350	1.28E-04	0.64	2.64E-05	0.01	3.32E-04	0.66
1375	1.26E-04	0.63	2.61E-05	0.01	3.29E-04	0.66
1400	1.25E-04	0.63	2.60E-05	0.01	3.26E-04	0.65
1425	1.18E-04	0.59	2.45E-05	0.01	3.08E-04	0.62
1450	1.12E-04	0.56	2.32E-05	0.01	2.92E-04	0.58
1475	1.09E-04	0.54	2.26E-05	0.01	2.84E-04	0.57
1500	1.07E-04	0.53	2.22E-05	0.01	2.79E-04	0.56
1525	1.05E-04	0.53	2.18E-05	0.01	2.75E-04	0.55
1550	1.05E-04	0.52	2.18E-05	0.01	2.74E-04	0.55
1575	1.05E-04	0.53	2.18E-05	0.01	2.74E-04	0.55
1600	1.03E-04	0.51	2.13E-05	0.01	2.68E-04	0.54
1625	1.00E-04	0.50	2.07E-05	0.01	2.61E-04	0.52
1650	9.67E-05	0.48	2.00E-05	0.01	2.52E-04	0.50
1675	9.64E-05	0.48	2.00E-05	0.01	2.51E-04	0.50
1700	9.70E-05	0.49	2.01E-05	0.01	2.53E-04	0.51
1725	9.70E-05	0.48	2.01E-05	0.01	2.53E-04	0.51
1750	9.42E-05	0.47	1.95E-05	0.01	2.45E-04	0.49
1775	9.34E-05	0.47	1.93E-05	0.01	2.43E-04	0.49
1800	9.44E-05	0.47	1.96E-05	0.01	2.46E-04	0.49
1825	9.70E-05	0.48	2.01E-05	0.01	2.53E-04	0.51
1850	9.93E-05	0.50	2.06E-05	0.01	2.59E-04	0.52

1875	1.04E-04	0.52	2.15E-05	0.01	2.71E-04	0.54
1900	9.88E-05	0.49	2.05E-05	0.01	2.57E-04	0.51
1925	9.37E-05	0.47	1.94E-05	0.01	2.44E-04	0.49
1950	8.84E-05	0.44	1.83E-05	0.01	2.30E-04	0.46
1975	8.29E-05	0.41	1.72E-05	0.01	2.16E-04	0.43
2000	7.83E-05	0.39	1.62E-05	0.01	2.04E-04	0.41
2025	7.61E-05	0.38	1.58E-05	0.01	1.98E-04	0.40
2050	7.55E-05	0.38	1.56E-05	0.01	1.97E-04	0.39
2075	7.53E-05	0.38	1.56E-05	0.01	1.96E-04	0.39
2100	7.51E-05	0.38	1.56E-05	0.01	1.96E-04	0.39
2125	7.42E-05	0.37	1.54E-05	0.01	1.93E-04	0.39
2150	7.39E-05	0.37	1.53E-05	0.01	1.93E-04	0.39
2175	7.60E-05	0.38	1.58E-05	0.01	1.98E-04	0.40
2200	7.96E-05	0.40	1.65E-05	0.01	2.07E-04	0.41
2225	8.20E-05	0.41	1.70E-05	0.01	2.14E-04	0.43
2250	7.90E-05	0.40	1.64E-05	0.01	2.06E-04	0.41
2275	7.55E-05	0.38	1.56E-05	0.01	1.97E-04	0.39
2300	7.17E-05	0.36	1.49E-05	0.00	1.87E-04	0.37
2325	6.94E-05	0.35	1.44E-05	0.00	1.81E-04	0.36
2350	6.74E-05	0.34	1.40E-05	0.00	1.76E-04	0.35
2375	6.58E-05	0.33	1.36E-05	0.00	1.71E-04	0.34
2400	6.41E-05	0.32	1.33E-05	0.00	1.67E-04	0.33
2425	6.24E-05	0.31	1.29E-05	0.00	1.63E-04	0.33
2450	6.07E-05	0.30	1.26E-05	0.00	1.58E-04	0.32
2475	5.91E-05	0.30	1.22E-05	0.00	1.54E-04	0.31
2500	5.74E-05	0.29	1.19E-05	0.00	1.50E-04	0.30
下风向最大 浓度点	1.60E-03	8.02	3.32E-04	0.11	4.18E-03	8.36
下风向最大 浓度距离 (m)	50					

续表 5.1-4

距源中心下 风向距离 (m)	1#排气筒				2#排气筒	
	Cl <sub>2</sub>		NO <sub>x</sub>		氨	
	下风向预测 浓度(mg/m <sup>3</sup> )	浓度占 标率%	下风向预测 浓度(mg/m <sup>3</sup> )	浓度占 标率%	下风向预测浓 度(mg/m <sup>3</sup> )	浓度占 标率%
10	4.92E-05	0.05	3.66E-04	0.15	7.10E-05	0.04
25	2.72E-04	0.27	2.02E-03	0.81	1.65E-04	0.08
50	8.83E-04	0.88	6.57E-03	2.63	1.58E-04	0.08
75	7.98E-04	0.80	5.93E-03	2.37	1.52E-04	0.08
100	8.15E-04	0.81	6.05E-03	2.42	1.52E-04	0.08
125	7.76E-04	0.78	5.77E-03	2.31	1.37E-04	0.07

150	7.14E-04	0.71	5.31E-03	2.12	1.25E-04	0.06
175	6.61E-04	0.66	4.91E-03	1.96	1.15E-04	0.06
200	5.90E-04	0.59	4.39E-03	1.75	1.02E-04	0.05
225	5.30E-04	0.53	3.94E-03	1.58	9.11E-05	0.05
250	4.83E-04	0.48	3.59E-03	1.44	8.14E-05	0.04
275	4.42E-04	0.44	3.29E-03	1.31	7.29E-05	0.04
300	3.96E-04	0.40	2.94E-03	1.18	6.49E-05	0.03
325	3.55E-04	0.36	2.64E-03	1.06	5.89E-05	0.03
350	3.34E-04	0.33	2.49E-03	0.99	5.66E-05	0.03
375	3.11E-04	0.31	2.31E-03	0.92	5.42E-05	0.03
400	2.87E-04	0.29	2.14E-03	0.85	5.17E-05	0.03
425	2.70E-04	0.27	2.00E-03	0.80	4.93E-05	0.02
450	2.53E-04	0.25	1.88E-03	0.75	4.76E-05	0.02
475	2.38E-04	0.24	1.77E-03	0.71	4.59E-05	0.02
500	2.28E-04	0.23	1.69E-03	0.68	4.43E-05	0.02
525	2.27E-04	0.23	1.69E-03	0.68	4.29E-05	0.02
550	2.30E-04	0.23	1.71E-03	0.68	4.15E-05	0.02
575	2.31E-04	0.23	1.72E-03	0.69	4.03E-05	0.02
600	2.26E-04	0.23	1.68E-03	0.67	3.90E-05	0.02
625	2.11E-04	0.21	1.57E-03	0.63	3.77E-05	0.02
650	1.96E-04	0.20	1.46E-03	0.58	3.67E-05	0.02
675	1.79E-04	0.18	1.33E-03	0.53	3.57E-05	0.02
700	1.61E-04	0.16	1.20E-03	0.48	3.46E-05	0.02
725	1.51E-04	0.15	1.12E-03	0.45	3.36E-05	0.02
750	1.47E-04	0.15	1.09E-03	0.44	3.28E-05	0.02
775	1.40E-04	0.14	1.04E-03	0.42	3.20E-05	0.02
800	1.32E-04	0.13	9.81E-04	0.39	3.11E-05	0.02
825	1.26E-04	0.13	9.35E-04	0.37	3.03E-05	0.02
850	1.24E-04	0.12	9.24E-04	0.37	3.07E-05	0.02
875	1.20E-04	0.12	8.90E-04	0.36	3.15E-05	0.02
900	1.16E-04	0.12	8.59E-04	0.34	3.23E-05	0.02
925	1.12E-04	0.11	8.29E-04	0.33	3.30E-05	0.02
950	1.05E-04	0.11	7.83E-04	0.31	3.36E-05	0.02
975	1.00E-04	0.10	7.47E-04	0.30	3.40E-05	0.02
1000	9.86E-05	0.10	7.33E-04	0.29	3.41E-05	0.02
1025	9.78E-05	0.10	7.27E-04	0.29	3.41E-05	0.02
1050	9.19E-05	0.09	6.83E-04	0.27	3.41E-05	0.02
1075	8.82E-05	0.09	6.56E-04	0.26	3.42E-05	0.02
1100	8.64E-05	0.09	6.43E-04	0.26	3.41E-05	0.02
1125	8.25E-05	0.08	6.13E-04	0.25	3.41E-05	0.02
1150	8.16E-05	0.08	6.06E-04	0.24	3.40E-05	0.02
1175	7.93E-05	0.08	5.90E-04	0.24	3.39E-05	0.02
1200	7.61E-05	0.08	5.66E-04	0.23	3.38E-05	0.02

1225	7.64E-05	0.08	5.68E-04	0.23	3.37E-05	0.02
1250	7.61E-05	0.08	5.66E-04	0.23	3.36E-05	0.02
1275	7.53E-05	0.08	5.60E-04	0.22	3.34E-05	0.02
1300	7.46E-05	0.07	5.54E-04	0.22	3.32E-05	0.02
1325	7.38E-05	0.07	5.48E-04	0.22	3.31E-05	0.02
1350	7.02E-05	0.07	5.22E-04	0.21	3.29E-05	0.02
1375	6.95E-05	0.07	5.16E-04	0.21	3.27E-05	0.02
1400	6.90E-05	0.07	5.13E-04	0.21	3.25E-05	0.02
1425	6.52E-05	0.07	4.84E-04	0.19	3.23E-05	0.02
1450	6.18E-05	0.06	4.59E-04	0.18	3.21E-05	0.02
1475	6.00E-05	0.06	4.46E-04	0.18	3.19E-05	0.02
1500	5.89E-05	0.06	4.38E-04	0.18	3.16E-05	0.02
1525	5.80E-05	0.06	4.31E-04	0.17	3.14E-05	0.02
1550	5.78E-05	0.06	4.30E-04	0.17	3.12E-05	0.02
1575	5.79E-05	0.06	4.31E-04	0.17	3.10E-05	0.02
1600	5.66E-05	0.06	4.21E-04	0.17	3.07E-05	0.02
1625	5.51E-05	0.06	4.10E-04	0.16	3.05E-05	0.02
1650	5.33E-05	0.05	3.96E-04	0.16	3.03E-05	0.02
1675	5.31E-05	0.05	3.95E-04	0.16	3.00E-05	0.02
1700	5.34E-05	0.05	3.97E-04	0.16	2.98E-05	0.01
1725	5.34E-05	0.05	3.97E-04	0.16	2.95E-05	0.01
1750	5.19E-05	0.05	3.86E-04	0.15	2.93E-05	0.01
1775	5.14E-05	0.05	3.82E-04	0.15	2.91E-05	0.01
1800	5.20E-05	0.05	3.87E-04	0.15	2.88E-05	0.01
1825	5.34E-05	0.05	3.97E-04	0.16	2.86E-05	0.01
1850	5.47E-05	0.05	4.07E-04	0.16	2.83E-05	0.01
1875	5.72E-05	0.06	4.25E-04	0.17	2.81E-05	0.01
1900	5.44E-05	0.05	4.05E-04	0.16	2.79E-05	0.01
1925	5.16E-05	0.05	3.84E-04	0.15	2.76E-05	0.01
1950	4.87E-05	0.05	3.62E-04	0.14	2.74E-05	0.01
1975	4.57E-05	0.05	3.39E-04	0.14	2.72E-05	0.01
2000	4.31E-05	0.04	3.20E-04	0.13	2.69E-05	0.01
2025	4.19E-05	0.04	3.12E-04	0.12	2.67E-05	0.01
2050	4.16E-05	0.04	3.09E-04	0.12	2.65E-05	0.01
2075	4.15E-05	0.04	3.08E-04	0.12	2.63E-05	0.01
2100	4.14E-05	0.04	3.07E-04	0.12	2.60E-05	0.01
2125	4.09E-05	0.04	3.04E-04	0.12	2.58E-05	0.01
2150	4.07E-05	0.04	3.03E-04	0.12	2.56E-05	0.01
2175	4.19E-05	0.04	3.11E-04	0.12	2.54E-05	0.01
2200	4.38E-05	0.04	3.26E-04	0.13	2.52E-05	0.01
2225	4.52E-05	0.05	3.36E-04	0.13	2.50E-05	0.01
2250	4.35E-05	0.04	3.24E-04	0.13	2.47E-05	0.01
2275	4.16E-05	0.04	3.09E-04	0.12	2.45E-05	0.01

2300	3.95E-05	0.04	2.94E-04	0.12	2.43E-05	0.01
2325	3.82E-05	0.04	2.84E-04	0.11	2.41E-05	0.01
2350	3.71E-05	0.04	2.76E-04	0.11	2.39E-05	0.01
2375	3.62E-05	0.04	2.69E-04	0.11	2.37E-05	0.01
2400	3.53E-05	0.04	2.63E-04	0.11	2.35E-05	0.01
2425	3.44E-05	0.03	2.56E-04	0.10	2.33E-05	0.01
2450	3.35E-05	0.03	2.49E-04	0.10	2.32E-05	0.01
2475	3.25E-05	0.03	2.42E-04	0.10	2.30E-05	0.01
2500	3.16E-05	0.03	2.35E-04	0.09	2.28E-05	0.01
下风向最大浓度点	8.83E-04	0.88	6.57E-03	2.63	1.68E-04	0.08
下风向最大浓度距离 (m)	50			22		

续表 5.1-4

距源中心下风向距离 (m)	3#排气筒		4#排气筒		5#排气筒	
	VOCs		PM <sub>10</sub>		VOCs	
	下风向预测浓度(mg/m <sup>3</sup> )	浓度占标率%	下风向预测浓度(mg/m <sup>3</sup> )	浓度占标率%	下风向预测浓度(mg/m <sup>3</sup> )	浓度占标率%
10	3.48E-03	0.29	2.85E-04	0.06	6.47E-04	0.05
25	1.38E-02	1.15	8.91E-04	0.20	2.03E-03	0.17
50	2.33E-02	1.94	1.05E-03	0.23	2.39E-03	0.20
75	2.10E-02	1.75	9.49E-04	0.21	2.16E-03	0.18
100	2.15E-02	1.79	9.69E-04	0.22	2.20E-03	0.18
125	2.05E-02	1.70	9.23E-04	0.21	2.10E-03	0.17
150	1.88E-02	1.57	8.49E-04	0.19	1.93E-03	0.16
175	1.74E-02	1.45	7.86E-04	0.17	1.79E-03	0.15
200	1.56E-02	1.30	7.02E-04	0.16	1.60E-03	0.13
225	1.40E-02	1.16	6.30E-04	0.14	1.43E-03	0.12
250	1.27E-02	1.06	5.74E-04	0.13	1.31E-03	0.11
275	1.17E-02	0.97	5.26E-04	0.12	1.20E-03	0.10
300	1.04E-02	0.87	4.71E-04	0.10	1.07E-03	0.09
325	9.36E-03	0.78	4.23E-04	0.09	9.60E-04	0.08
350	8.81E-03	0.73	3.98E-04	0.09	9.04E-04	0.08
375	8.19E-03	0.68	3.70E-04	0.08	8.40E-04	0.07
400	7.57E-03	0.63	3.42E-04	0.08	7.77E-04	0.06
425	7.10E-03	0.59	3.21E-04	0.07	7.28E-04	0.06
450	6.66E-03	0.56	3.01E-04	0.07	6.83E-04	0.06
475	6.28E-03	0.52	2.84E-04	0.06	6.44E-04	0.05
500	6.00E-03	0.50	2.71E-04	0.06	6.15E-04	0.05
525	5.99E-03	0.50	2.70E-04	0.06	6.15E-04	0.05
550	6.06E-03	0.51	2.74E-04	0.06	6.22E-04	0.05

575	6.09E-03	0.51	2.75E-04	0.06	6.25E-04	0.05
600	5.96E-03	0.50	2.69E-04	0.06	6.11E-04	0.05
625	5.55E-03	0.46	2.51E-04	0.06	5.70E-04	0.05
650	5.16E-03	0.43	2.33E-04	0.05	5.29E-04	0.04
675	4.71E-03	0.39	2.13E-04	0.05	4.84E-04	0.04
700	4.26E-03	0.35	1.92E-04	0.04	4.36E-04	0.04
725	3.99E-03	0.33	1.80E-04	0.04	4.09E-04	0.03
750	3.87E-03	0.32	1.75E-04	0.04	3.97E-04	0.03
775	3.70E-03	0.31	1.67E-04	0.04	3.79E-04	0.03
800	3.48E-03	0.29	1.57E-04	0.03	3.57E-04	0.03
825	3.32E-03	0.28	1.50E-04	0.03	3.40E-04	0.03
850	3.27E-03	0.27	1.48E-04	0.03	3.36E-04	0.03
875	3.15E-03	0.26	1.42E-04	0.03	3.24E-04	0.03
900	3.04E-03	0.25	1.37E-04	0.03	3.12E-04	0.03
925	2.94E-03	0.24	1.33E-04	0.03	3.01E-04	0.03
950	2.78E-03	0.23	1.25E-04	0.03	2.85E-04	0.02
975	2.65E-03	0.22	1.19E-04	0.03	2.72E-04	0.02
1000	2.60E-03	0.22	1.17E-04	0.03	2.66E-04	0.02
1025	2.58E-03	0.21	1.16E-04	0.03	2.64E-04	0.02
1050	2.42E-03	0.20	1.09E-04	0.02	2.48E-04	0.02
1075	2.32E-03	0.19	1.05E-04	0.02	2.38E-04	0.02
1100	2.28E-03	0.19	1.03E-04	0.02	2.34E-04	0.02
1125	2.17E-03	0.18	9.81E-05	0.02	2.23E-04	0.02
1150	2.15E-03	0.18	9.70E-05	0.02	2.20E-04	0.02
1175	2.09E-03	0.17	9.44E-05	0.02	2.14E-04	0.02
1200	2.01E-03	0.17	9.05E-05	0.02	2.06E-04	0.02
1225	2.01E-03	0.17	9.08E-05	0.02	2.06E-04	0.02
1250	2.01E-03	0.17	9.05E-05	0.02	2.06E-04	0.02
1275	1.99E-03	0.17	8.96E-05	0.02	2.04E-04	0.02
1300	1.97E-03	0.16	8.87E-05	0.02	2.02E-04	0.02
1325	1.94E-03	0.16	8.77E-05	0.02	1.99E-04	0.02
1350	1.85E-03	0.15	8.35E-05	0.02	1.90E-04	0.02
1375	1.83E-03	0.15	8.26E-05	0.02	1.88E-04	0.02
1400	1.82E-03	0.15	8.21E-05	0.02	1.86E-04	0.02
1425	1.72E-03	0.14	7.75E-05	0.02	1.76E-04	0.01
1450	1.63E-03	0.14	7.35E-05	0.02	1.67E-04	0.01
1475	1.58E-03	0.13	7.14E-05	0.02	1.62E-04	0.01
1500	1.55E-03	0.13	7.01E-05	0.02	1.59E-04	0.01
1525	1.53E-03	0.13	6.90E-05	0.02	1.57E-04	0.01
1550	1.52E-03	0.13	6.88E-05	0.02	1.56E-04	0.01
1575	1.53E-03	0.13	6.89E-05	0.02	1.57E-04	0.01
1600	1.49E-03	0.12	6.73E-05	0.01	1.53E-04	0.01
1625	1.45E-03	0.12	6.55E-05	0.01	1.49E-04	0.01

1650	1.40E-03	0.12	6.34E-05	0.01	1.44E-04	0.01
1675	1.40E-03	0.12	6.31E-05	0.01	1.44E-04	0.01
1700	1.41E-03	0.12	6.36E-05	0.01	1.44E-04	0.01
1725	1.41E-03	0.12	6.35E-05	0.01	1.44E-04	0.01
1750	1.37E-03	0.11	6.17E-05	0.01	1.40E-04	0.01
1775	1.36E-03	0.11	6.12E-05	0.01	1.39E-04	0.01
1800	1.37E-03	0.11	6.18E-05	0.01	1.41E-04	0.01
1825	1.41E-03	0.12	6.35E-05	0.01	1.44E-04	0.01
1850	1.44E-03	0.12	6.51E-05	0.01	1.48E-04	0.01
1875	1.51E-03	0.13	6.80E-05	0.02	1.55E-04	0.01
1900	1.43E-03	0.12	6.47E-05	0.01	1.47E-04	0.01
1925	1.36E-03	0.11	6.14E-05	0.01	1.40E-04	0.01
1950	1.28E-03	0.11	5.79E-05	0.01	1.32E-04	0.01
1975	1.20E-03	0.10	5.43E-05	0.01	1.23E-04	0.01
2000	1.14E-03	0.09	5.13E-05	0.01	1.17E-04	0.01
2025	1.11E-03	0.09	4.99E-05	0.01	1.13E-04	0.01
2050	1.10E-03	0.09	4.94E-05	0.01	1.12E-04	0.01
2075	1.09E-03	0.09	4.93E-05	0.01	1.12E-04	0.01
2100	1.09E-03	0.09	4.92E-05	0.01	1.12E-04	0.01
2125	1.08E-03	0.09	4.86E-05	0.01	1.10E-04	0.01
2150	1.07E-03	0.09	4.84E-05	0.01	1.10E-04	0.01
2175	1.10E-03	0.09	4.98E-05	0.01	1.13E-04	0.01
2200	1.16E-03	0.10	5.21E-05	0.01	1.19E-04	0.01
2225	1.19E-03	0.10	5.37E-05	0.01	1.22E-04	0.01
2250	1.15E-03	0.10	5.18E-05	0.01	1.18E-04	0.01
2275	1.10E-03	0.09	4.95E-05	0.01	1.12E-04	0.01
2300	1.04E-03	0.09	4.70E-05	0.01	1.07E-04	0.01
2325	1.01E-03	0.08	4.55E-05	0.01	1.03E-04	0.01
2350	9.79E-04	0.08	4.42E-05	0.01	1.00E-04	0.01
2375	9.55E-04	0.08	4.31E-05	0.01	9.80E-05	0.01
2400	9.31E-04	0.08	4.20E-05	0.01	9.55E-05	0.01
2425	9.06E-04	0.08	4.09E-05	0.01	9.30E-05	0.01
2450	8.82E-04	0.07	3.98E-05	0.01	9.04E-05	0.01
2475	8.57E-04	0.07	3.87E-05	0.01	8.79E-05	0.01
2500	8.33E-04	0.07	3.76E-05	0.01	8.55E-05	0.01
下风向最大 浓度点	2.33E-02	1.94	1.05E-03	0.23	2.39E-03	0.20
下风向最大 浓度距离 (m)	50		50		50	

续表 5.1-4

距源中心下风向	6#排气筒					
---------	-------	--	--	--	--	--

距离(m)	氟化物		HCl	
	下风向预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度占标 率%	下风向预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度占标 率%
10	3.00E-05	0.15	9.00E-06	0.02
25	9.38E-05	0.47	2.82E-05	0.06
50	1.11E-04	0.55	3.32E-05	0.07
75	1.00E-04	0.50	3.00E-05	0.06
100	1.02E-04	0.51	3.06E-05	0.06
125	9.72E-05	0.49	2.92E-05	0.06
150	8.94E-05	0.45	2.69E-05	0.05
175	8.27E-05	0.41	2.49E-05	0.05
200	7.39E-05	0.37	2.22E-05	0.04
225	6.64E-05	0.33	1.99E-05	0.04
250	6.05E-05	0.30	1.82E-05	0.04
275	5.54E-05	0.28	1.66E-05	0.03
300	4.96E-05	0.25	1.49E-05	0.03
325	4.45E-05	0.22	1.34E-05	0.03
350	4.19E-05	0.21	1.26E-05	0.03
375	3.89E-05	0.19	1.17E-05	0.02
400	3.60E-05	0.18	1.08E-05	0.02
425	3.38E-05	0.17	1.01E-05	0.02
450	3.17E-05	0.16	9.51E-06	0.02
475	2.99E-05	0.15	8.97E-06	0.02
500	2.85E-05	0.14	8.56E-06	0.02
525	2.85E-05	0.14	8.56E-06	0.02
550	2.88E-05	0.14	8.65E-06	0.02
575	2.90E-05	0.14	8.70E-06	0.02
600	2.83E-05	0.14	8.50E-06	0.02
625	2.64E-05	0.13	7.93E-06	0.02
650	2.45E-05	0.12	7.36E-06	0.01
675	2.24E-05	0.11	6.73E-06	0.01
700	2.02E-05	0.10	6.07E-06	0.01
725	1.89E-05	0.09	5.69E-06	0.01
750	1.84E-05	0.09	5.53E-06	0.01
775	1.76E-05	0.09	5.28E-06	0.01
800	1.65E-05	0.08	4.96E-06	0.01
825	1.58E-05	0.08	4.73E-06	0.01
850	1.56E-05	0.08	4.67E-06	0.01
875	1.50E-05	0.07	4.50E-06	0.01
900	1.45E-05	0.07	4.34E-06	0.01
925	1.40E-05	0.07	4.20E-06	0.01
950	1.32E-05	0.07	3.96E-06	0.01
975	1.26E-05	0.06	3.78E-06	0.01

1000	1.23E-05	0.06	3.71E-06	0.01
1025	1.22E-05	0.06	3.68E-06	0.01
1050	1.15E-05	0.06	3.46E-06	0.01
1075	1.10E-05	0.06	3.32E-06	0.01
1100	1.08E-05	0.05	3.25E-06	0.01
1125	1.03E-05	0.05	3.10E-06	0.01
1150	1.02E-05	0.05	3.07E-06	0.01
1175	9.94E-06	0.05	2.98E-06	0.01
1200	9.53E-06	0.05	2.86E-06	0.01
1225	9.56E-06	0.05	2.87E-06	0.01
1250	9.53E-06	0.05	2.86E-06	0.01
1275	9.43E-06	0.05	2.83E-06	0.01
1300	9.34E-06	0.05	2.81E-06	0.01
1325	9.24E-06	0.05	2.78E-06	0.01
1350	8.80E-06	0.04	2.64E-06	0.01
1375	8.70E-06	0.04	2.61E-06	0.01
1400	8.64E-06	0.04	2.60E-06	0.01
1425	8.16E-06	0.04	2.45E-06	0.00
1450	7.73E-06	0.04	2.32E-06	0.00
1475	7.51E-06	0.04	2.26E-06	0.00
1500	7.38E-06	0.04	2.22E-06	0.00
1525	7.27E-06	0.04	2.18E-06	0.00
1550	7.24E-06	0.04	2.18E-06	0.00
1575	7.25E-06	0.04	2.18E-06	0.00
1600	7.09E-06	0.04	2.13E-06	0.00
1625	6.90E-06	0.03	2.07E-06	0.00
1650	6.67E-06	0.03	2.00E-06	0.00
1675	6.65E-06	0.03	2.00E-06	0.00
1700	6.69E-06	0.03	2.01E-06	0.00
1725	6.69E-06	0.03	2.01E-06	0.00
1750	6.50E-06	0.03	1.95E-06	0.00
1775	6.44E-06	0.03	1.93E-06	0.00
1800	6.51E-06	0.03	1.96E-06	0.00
1825	6.69E-06	0.03	2.01E-06	0.00
1850	6.85E-06	0.03	2.06E-06	0.00
1875	7.17E-06	0.04	2.15E-06	0.00
1900	6.82E-06	0.03	2.05E-06	0.00
1925	6.47E-06	0.03	1.94E-06	0.00
1950	6.10E-06	0.03	1.83E-06	0.00
1975	5.72E-06	0.03	1.72E-06	0.00
2000	5.40E-06	0.03	1.62E-06	0.00
2025	5.25E-06	0.03	1.58E-06	0.00
2050	5.21E-06	0.03	1.56E-06	0.00

2075	5.19E-06	0.03	1.56E-06	0.00
2100	5.18E-06	0.03	1.56E-06	0.00
2125	5.12E-06	0.03	1.54E-06	0.00
2150	5.10E-06	0.03	1.53E-06	0.00
2175	5.24E-06	0.03	1.58E-06	0.00
2200	5.49E-06	0.03	1.65E-06	0.00
2225	5.66E-06	0.03	1.70E-06	0.00
2250	5.45E-06	0.03	1.64E-06	0.00
2275	5.21E-06	0.03	1.56E-06	0.00
2300	4.95E-06	0.02	1.49E-06	0.00
2325	4.79E-06	0.02	1.44E-06	0.00
2350	4.65E-06	0.02	1.40E-06	0.00
2375	4.54E-06	0.02	1.36E-06	0.00
2400	4.43E-06	0.02	1.33E-06	0.00
2425	4.31E-06	0.02	1.29E-06	0.00
2450	4.19E-06	0.02	1.26E-06	0.00
2475	4.07E-06	0.02	1.22E-06	0.00
2500	3.96E-06	0.02	1.19E-06	0.00
下风向最大浓度点	1.11E-04	0.55	3.32E-05	0.07
下风向最大浓度距离 (m)	50			

预测结果表明，本项目有组织废气排放 Pmax 最大值出现为 1#排气筒排放的 HCl 废气，最大落地浓度为 4.18E-03mg/m<sup>3</sup>，Pmax 值为 8.36% (>1%，<10%)，出现在下风向 50m 处。本项目正常情况有组织排放的大气污染物对大气环境影响可接受。

## 2、无组织废气预测结果

采用导则中估算模式，预测距源中心下风向预测浓度及浓度占标率见表 5.1-5。

表 5.1-5 无组织正常排放时估算模式计算结果表

距源中心下风向距离 (m)	6 号厂房					
	氟化物		HCl		Cl <sub>2</sub>	
	下风向预测浓度(mg/m <sup>3</sup> )	浓度占标率%	下风向预测浓度(mg/m <sup>3</sup> )	浓度占标率%	下风向预测浓度(mg/m <sup>3</sup> )	浓度占标率%
10	2.90E-04	1.45	5.79E-04	1.16	2.90E-05	0.03
25	3.22E-04	1.61	6.45E-04	1.29	3.22E-05	0.03
50	3.68E-04	1.84	7.35E-04	1.47	3.68E-05	0.04
75	3.85E-04	1.92	7.69E-04	1.54	3.85E-05	0.04
100	2.88E-04	1.44	5.76E-04	1.15	2.88E-05	0.03

125	2.11E-04	1.05	4.21E-04	0.84	2.11E-05	0.02
150	1.62E-04	0.81	3.25E-04	0.65	1.62E-05	0.02
175	1.30E-04	0.65	2.61E-04	0.52	1.30E-05	0.01
200	1.08E-04	0.54	2.16E-04	0.43	1.08E-05	0.01
225	9.17E-05	0.46	1.83E-04	0.37	9.17E-06	0.01
250	7.92E-05	0.40	1.58E-04	0.32	7.92E-06	0.01
275	6.93E-05	0.35	1.39E-04	0.28	6.93E-06	0.01
300	6.15E-05	0.31	1.23E-04	0.25	6.15E-06	0.01
325	5.50E-05	0.28	1.10E-04	0.22	5.50E-06	0.01
350	4.97E-05	0.25	9.93E-05	0.20	4.97E-06	0.00
375	4.52E-05	0.23	9.03E-05	0.18	4.52E-06	0.00
400	4.13E-05	0.21	8.26E-05	0.17	4.13E-06	0.00
425	3.80E-05	0.19	7.60E-05	0.15	3.80E-06	0.00
450	3.52E-05	0.18	7.03E-05	0.14	3.52E-06	0.00
475	3.26E-05	0.16	6.53E-05	0.13	3.26E-06	0.00
500	3.04E-05	0.15	6.08E-05	0.12	3.04E-06	0.00
525	2.84E-05	0.14	5.69E-05	0.11	2.84E-06	0.00
550	2.67E-05	0.13	5.34E-05	0.11	2.67E-06	0.00
575	2.51E-05	0.13	5.02E-05	0.10	2.51E-06	0.00
600	2.37E-05	0.12	4.74E-05	0.09	2.37E-06	0.00
625	2.24E-05	0.11	4.48E-05	0.09	2.24E-06	0.00
650	2.12E-05	0.11	4.25E-05	0.08	2.12E-06	0.00
675	2.02E-05	0.10	4.03E-05	0.08	2.02E-06	0.00
700	1.92E-05	0.10	3.84E-05	0.08	1.92E-06	0.00
725	1.83E-05	0.09	3.66E-05	0.07	1.83E-06	0.00
750	1.75E-05	0.09	3.49E-05	0.07	1.75E-06	0.00
775	1.67E-05	0.08	3.34E-05	0.07	1.67E-06	0.00
800	1.60E-05	0.08	3.20E-05	0.06	1.60E-06	0.00
825	1.53E-05	0.08	3.07E-05	0.06	1.53E-06	0.00
850	1.47E-05	0.07	2.94E-05	0.06	1.47E-06	0.00
875	1.41E-05	0.07	2.83E-05	0.06	1.41E-06	0.00
900	1.36E-05	0.07	2.72E-05	0.05	1.36E-06	0.00
925	1.31E-05	0.07	2.62E-05	0.05	1.31E-06	0.00
950	1.26E-05	0.06	2.53E-05	0.05	1.26E-06	0.00
975	1.22E-05	0.06	2.44E-05	0.05	1.22E-06	0.00
1000	1.18E-05	0.06	2.35E-05	0.05	1.18E-06	0.00
1025	1.14E-05	0.06	2.28E-05	0.05	1.14E-06	0.00
1050	1.10E-05	0.06	2.20E-05	0.04	1.10E-06	0.00
1075	1.07E-05	0.05	2.13E-05	0.04	1.07E-06	0.00
1100	1.03E-05	0.05	2.07E-05	0.04	1.03E-06	0.00
1125	1.00E-05	0.05	2.00E-05	0.04	1.00E-06	0.00
1150	9.72E-06	0.05	1.94E-05	0.04	9.72E-07	0.00
1175	9.44E-06	0.05	1.89E-05	0.04	9.44E-07	0.00

1200	9.17E-06	0.05	1.83E-05	0.04	9.17E-07	0.00
1225	8.92E-06	0.04	1.78E-05	0.04	8.92E-07	0.00
1250	8.68E-06	0.04	1.74E-05	0.03	8.68E-07	0.00
1275	8.44E-06	0.04	1.69E-05	0.03	8.44E-07	0.00
1300	8.22E-06	0.04	1.64E-05	0.03	8.22E-07	0.00
1325	8.01E-06	0.04	1.60E-05	0.03	8.01E-07	0.00
1350	7.83E-06	0.04	1.57E-05	0.03	7.83E-07	0.00
1375	7.64E-06	0.04	1.53E-05	0.03	7.64E-07	0.00
1400	7.45E-06	0.04	1.49E-05	0.03	7.45E-07	0.00
1425	7.27E-06	0.04	1.45E-05	0.03	7.27E-07	0.00
1450	7.10E-06	0.04	1.42E-05	0.03	7.10E-07	0.00
1475	6.94E-06	0.03	1.39E-05	0.03	6.94E-07	0.00
1500	6.78E-06	0.03	1.36E-05	0.03	6.78E-07	0.00
1525	6.63E-06	0.03	1.33E-05	0.03	6.63E-07	0.00
1550	6.48E-06	0.03	1.30E-05	0.03	6.48E-07	0.00
1575	6.34E-06	0.03	1.27E-05	0.03	6.34E-07	0.00
1600	6.21E-06	0.03	1.24E-05	0.02	6.21E-07	0.00
1625	6.08E-06	0.03	1.22E-05	0.02	6.08E-07	0.00
1650	5.95E-06	0.03	1.19E-05	0.02	5.95E-07	0.00
1675	5.83E-06	0.03	1.17E-05	0.02	5.83E-07	0.00
1700	5.71E-06	0.03	1.14E-05	0.02	5.71E-07	0.00
1725	5.60E-06	0.03	1.12E-05	0.02	5.60E-07	0.00
1750	5.49E-06	0.03	1.10E-05	0.02	5.49E-07	0.00
1775	5.39E-06	0.03	1.08E-05	0.02	5.39E-07	0.00
1800	5.29E-06	0.03	1.06E-05	0.02	5.29E-07	0.00
1825	5.19E-06	0.03	1.04E-05	0.02	5.19E-07	0.00
1850	5.09E-06	0.03	1.02E-05	0.02	5.09E-07	0.00
1875	5.00E-06	0.03	1.00E-05	0.02	5.00E-07	0.00
1900	4.91E-06	0.02	9.82E-06	0.02	4.91E-07	0.00
1925	4.83E-06	0.02	9.65E-06	0.02	4.83E-07	0.00
1950	4.74E-06	0.02	9.48E-06	0.02	4.74E-07	0.00
1975	4.66E-06	0.02	9.32E-06	0.02	4.66E-07	0.00
2000	4.58E-06	0.02	9.16E-06	0.02	4.58E-07	0.00
2025	4.51E-06	0.02	9.01E-06	0.02	4.51E-07	0.00
2050	4.43E-06	0.02	8.86E-06	0.02	4.43E-07	0.00
2075	4.36E-06	0.02	8.72E-06	0.02	4.36E-07	0.00
2100	4.29E-06	0.02	8.58E-06	0.02	4.29E-07	0.00
2125	4.22E-06	0.02	8.44E-06	0.02	4.22E-07	0.00
2150	4.16E-06	0.02	8.31E-06	0.02	4.16E-07	0.00
2175	4.09E-06	0.02	8.18E-06	0.02	4.09E-07	0.00
2200	4.03E-06	0.02	8.06E-06	0.02	4.03E-07	0.00
2225	3.97E-06	0.02	7.94E-06	0.02	3.97E-07	0.00
2250	3.91E-06	0.02	7.82E-06	0.02	3.91E-07	0.00

2275	3.85E-06	0.02	7.71E-06	0.02	3.85E-07	0.00
2300	3.80E-06	0.02	7.60E-06	0.02	3.80E-07	0.00
2325	3.74E-06	0.02	7.49E-06	0.01	3.74E-07	0.00
2350	3.69E-06	0.02	7.38E-06	0.01	3.69E-07	0.00
2375	3.64E-06	0.02	7.28E-06	0.01	3.64E-07	0.00
2400	3.59E-06	0.02	7.18E-06	0.01	3.59E-07	0.00
2425	3.54E-06	0.02	7.09E-06	0.01	3.54E-07	0.00
2450	3.50E-06	0.02	6.99E-06	0.01	3.50E-07	0.00
2475	3.45E-06	0.02	6.90E-06	0.01	3.45E-07	0.00
2500	3.41E-06	0.02	6.81E-06	0.01	3.41E-07	0.00
下风向最大浓度点	3.88E-04	1.94	7.75E-04	1.55	3.88E-05	0.04
下风向最大浓度距离 (m)	72					

续表 5.1-5

距源中心下风向距离 (m)	6 号厂房				9 号厂房	
	NOx		硫酸雾		VOCs	
	下风向预测浓度(mg/m <sup>3</sup> )	浓度占标率%	下风向预测浓度(mg/m <sup>3</sup> )	浓度占标率%	下风向预测浓度(mg/m <sup>3</sup> )	浓度占标率%
10	2.02E-03	0.81	2.90E-05	0.01	1.11E-02	0.93
25	2.25E-03	0.90	3.22E-05	0.01	1.22E-02	1.02
50	2.57E-03	1.03	3.68E-05	0.01	1.37E-02	1.14
75	2.68E-03	1.07	3.85E-05	0.01	1.49E-02	1.24
100	2.01E-03	0.80	2.88E-05	0.01	1.49E-02	1.24
125	1.47E-03	0.59	2.11E-05	0.01	1.06E-02	0.89
150	1.13E-03	0.45	1.62E-05	0.01	7.95E-03	0.66
175	9.11E-04	0.36	1.30E-05	0.00	6.36E-03	0.53
200	7.55E-04	0.30	1.08E-05	0.00	5.30E-03	0.44
225	6.40E-04	0.26	9.17E-06	0.00	4.53E-03	0.38
250	5.53E-04	0.22	7.92E-06	0.00	3.94E-03	0.33
275	4.84E-04	0.19	6.93E-06	0.00	3.48E-03	0.29
300	4.29E-04	0.17	6.15E-06	0.00	3.10E-03	0.26
325	3.84E-04	0.15	5.50E-06	0.00	2.79E-03	0.23
350	3.47E-04	0.14	4.97E-06	0.00	2.53E-03	0.21
375	3.15E-04	0.13	4.52E-06	0.00	2.31E-03	0.19
400	2.88E-04	0.12	4.13E-06	0.00	2.12E-03	0.18
425	2.65E-04	0.11	3.80E-06	0.00	1.95E-03	0.16
450	2.45E-04	0.10	3.52E-06	0.00	1.81E-03	0.15
475	2.28E-04	0.09	3.26E-06	0.00	1.68E-03	0.14
500	2.12E-04	0.08	3.04E-06	0.00	1.57E-03	0.13
525	1.98E-04	0.08	2.84E-06	0.00	1.47E-03	0.12

550	1.86E-04	0.07	2.67E-06	0.00	1.38E-03	0.12
575	1.75E-04	0.07	2.51E-06	0.00	1.30E-03	0.11
600	1.65E-04	0.07	2.37E-06	0.00	1.23E-03	0.10
625	1.56E-04	0.06	2.24E-06	0.00	1.16E-03	0.10
650	1.48E-04	0.06	2.12E-06	0.00	1.10E-03	0.09
675	1.41E-04	0.06	2.02E-06	0.00	1.05E-03	0.09
700	1.34E-04	0.05	1.92E-06	0.00	9.97E-04	0.08
725	1.28E-04	0.05	1.83E-06	0.00	9.51E-04	0.08
750	1.22E-04	0.05	1.75E-06	0.00	9.08E-04	0.08
775	1.17E-04	0.05	1.67E-06	0.00	8.69E-04	0.07
800	1.12E-04	0.04	1.60E-06	0.00	8.32E-04	0.07
825	1.07E-04	0.04	1.53E-06	0.00	7.98E-04	0.07
850	1.03E-04	0.04	1.47E-06	0.00	7.67E-04	0.06
875	9.87E-05	0.04	1.41E-06	0.00	7.37E-04	0.06
900	9.49E-05	0.04	1.36E-06	0.00	7.09E-04	0.06
925	9.14E-05	0.04	1.31E-06	0.00	6.84E-04	0.06
950	8.81E-05	0.04	1.26E-06	0.00	6.59E-04	0.05
975	8.51E-05	0.03	1.22E-06	0.00	6.37E-04	0.05
1000	8.22E-05	0.03	1.18E-06	0.00	6.15E-04	0.05
1025	7.94E-05	0.03	1.14E-06	0.00	5.95E-04	0.05
1050	7.68E-05	0.03	1.10E-06	0.00	5.76E-04	0.05
1075	7.44E-05	0.03	1.07E-06	0.00	5.58E-04	0.05
1100	7.21E-05	0.03	1.03E-06	0.00	5.41E-04	0.05
1125	6.99E-05	0.03	1.00E-06	0.00	5.24E-04	0.04
1150	6.79E-05	0.03	9.72E-07	0.00	5.09E-04	0.04
1175	6.59E-05	0.03	9.44E-07	0.00	4.94E-04	0.04
1200	6.40E-05	0.03	9.17E-07	0.00	4.80E-04	0.04
1225	6.22E-05	0.02	8.92E-07	0.00	4.67E-04	0.04
1250	6.05E-05	0.02	8.68E-07	0.00	4.54E-04	0.04
1275	5.89E-05	0.02	8.44E-07	0.00	4.42E-04	0.04
1300	5.74E-05	0.02	8.22E-07	0.00	4.31E-04	0.04
1325	5.59E-05	0.02	8.01E-07	0.00	4.20E-04	0.03
1350	5.46E-05	0.02	7.83E-07	0.00	4.09E-04	0.03
1375	5.33E-05	0.02	7.64E-07	0.00	3.99E-04	0.03
1400	5.20E-05	0.02	7.45E-07	0.00	3.89E-04	0.03
1425	5.07E-05	0.02	7.27E-07	0.00	3.80E-04	0.03
1450	4.96E-05	0.02	7.10E-07	0.00	3.71E-04	0.03
1475	4.84E-05	0.02	6.94E-07	0.00	3.63E-04	0.03
1500	4.73E-05	0.02	6.78E-07	0.00	3.55E-04	0.03
1525	4.63E-05	0.02	6.63E-07	0.00	3.47E-04	0.03
1550	4.52E-05	0.02	6.48E-07	0.00	3.39E-04	0.03
1575	4.43E-05	0.02	6.34E-07	0.00	3.32E-04	0.03
1600	4.33E-05	0.02	6.21E-07	0.00	3.25E-04	0.03

1625	4.24E-05	0.02	6.08E-07	0.00	3.18E-04	0.03
1650	4.15E-05	0.02	5.95E-07	0.00	3.12E-04	0.03
1675	4.07E-05	0.02	5.83E-07	0.00	3.05E-04	0.03
1700	3.99E-05	0.02	5.71E-07	0.00	2.99E-04	0.02
1725	3.91E-05	0.02	5.60E-07	0.00	2.93E-04	0.02
1750	3.83E-05	0.02	5.49E-07	0.00	2.88E-04	0.02
1775	3.76E-05	0.02	5.39E-07	0.00	2.82E-04	0.02
1800	3.69E-05	0.01	5.29E-07	0.00	2.77E-04	0.02
1825	3.62E-05	0.01	5.19E-07	0.00	2.72E-04	0.02
1850	3.55E-05	0.01	5.09E-07	0.00	2.67E-04	0.02
1875	3.49E-05	0.01	5.00E-07	0.00	2.62E-04	0.02
1900	3.43E-05	0.01	4.91E-07	0.00	2.58E-04	0.02
1925	3.37E-05	0.01	4.83E-07	0.00	2.53E-04	0.02
1950	3.31E-05	0.01	4.74E-07	0.00	2.49E-04	0.02
1975	3.25E-05	0.01	4.66E-07	0.00	2.44E-04	0.02
2000	3.20E-05	0.01	4.58E-07	0.00	2.40E-04	0.02
2025	3.14E-05	0.01	4.51E-07	0.00	2.36E-04	0.02
2050	3.09E-05	0.01	4.43E-07	0.00	2.32E-04	0.02
2075	3.04E-05	0.01	4.36E-07	0.00	2.28E-04	0.02
2100	2.99E-05	0.01	4.29E-07	0.00	2.25E-04	0.02
2125	2.95E-05	0.01	4.22E-07	0.00	2.21E-04	0.02
2150	2.90E-05	0.01	4.16E-07	0.00	2.18E-04	0.02
2175	2.86E-05	0.01	4.09E-07	0.00	2.15E-04	0.02
2200	2.81E-05	0.01	4.03E-07	0.00	2.12E-04	0.02
2225	2.77E-05	0.01	3.97E-07	0.00	2.09E-04	0.02
2250	2.73E-05	0.01	3.91E-07	0.00	2.05E-04	0.02
2275	2.69E-05	0.01	3.85E-07	0.00	2.02E-04	0.02
2300	2.65E-05	0.01	3.80E-07	0.00	1.99E-04	0.02
2325	2.61E-05	0.01	3.74E-07	0.00	1.96E-04	0.02
2350	2.58E-05	0.01	3.69E-07	0.00	1.94E-04	0.02
2375	2.54E-05	0.01	3.64E-07	0.00	1.91E-04	0.02
2400	2.51E-05	0.01	3.59E-07	0.00	1.88E-04	0.02
2425	2.47E-05	0.01	3.54E-07	0.00	1.85E-04	0.02
2450	2.44E-05	0.01	3.50E-07	0.00	1.83E-04	0.02
2475	2.41E-05	0.01	3.45E-07	0.00	1.80E-04	0.02
2500	2.38E-05	0.01	3.41E-07	0.00	1.78E-04	0.01
下风向最大 浓度点	2.71E-03	1.08	3.88E-05	0.01	1.55E-02	1.29
下风向最大 浓度距离 (m)	72			93		

续表 5.1-5

距源中心下 风向距离 (m)	9号厂房		化学品仓库			
	PM <sub>10</sub>		氟化物		HCl	
	下风向预测 浓度(mg/m <sup>3</sup> )	浓度占 标率%	下风向预测 浓度(mg/m <sup>3</sup> )	浓度占 标率%	下风向预测浓 度(mg/m <sup>3</sup> )	浓度占 标率%
10	5.23E-03	1.16	3.30E-04	1.65	3.30E-03	6.61
25	5.74E-03	1.28	2.29E-04	1.15	2.29E-03	4.58
50	6.43E-03	1.43	9.05E-05	0.45	9.05E-04	1.81
75	6.98E-03	1.55	5.12E-05	0.26	5.12E-04	1.02
100	6.99E-03	1.55	3.42E-05	0.17	3.42E-04	0.68
125	5.00E-03	1.11	2.50E-05	0.12	2.50E-04	0.50
150	3.73E-03	0.83	1.93E-05	0.10	1.93E-04	0.39
175	2.99E-03	0.66	1.56E-05	0.08	1.56E-04	0.31
200	2.49E-03	0.55	1.30E-05	0.06	1.30E-04	0.26
225	2.13E-03	0.47	1.10E-05	0.05	1.10E-04	0.22
250	1.85E-03	0.41	9.50E-06	0.05	9.50E-05	0.19
275	1.64E-03	0.36	8.33E-06	0.04	8.33E-05	0.17
300	1.46E-03	0.32	7.39E-06	0.04	7.39E-05	0.15
325	1.31E-03	0.29	6.61E-06	0.03	6.61E-05	0.13
350	1.19E-03	0.26	5.97E-06	0.03	5.97E-05	0.12
375	1.08E-03	0.24	5.43E-06	0.03	5.43E-05	0.11
400	9.94E-04	0.22	4.96E-06	0.02	4.96E-05	0.10
425	9.17E-04	0.20	4.57E-06	0.02	4.57E-05	0.09
450	8.49E-04	0.19	4.22E-06	0.02	4.22E-05	0.08
475	7.90E-04	0.18	3.92E-06	0.02	3.92E-05	0.08
500	7.37E-04	0.16	3.65E-06	0.02	3.65E-05	0.07
525	6.91E-04	0.15	3.41E-06	0.02	3.41E-05	0.07
550	6.49E-04	0.14	3.20E-06	0.02	3.20E-05	0.06
575	6.11E-04	0.14	3.01E-06	0.02	3.01E-05	0.06
600	5.77E-04	0.13	2.84E-06	0.01	2.84E-05	0.06
625	5.46E-04	0.12	2.68E-06	0.01	2.68E-05	0.05
650	5.18E-04	0.12	2.54E-06	0.01	2.54E-05	0.05
675	4.92E-04	0.11	2.41E-06	0.01	2.41E-05	0.05
700	4.69E-04	0.10	2.30E-06	0.01	2.30E-05	0.05
725	4.47E-04	0.10	2.19E-06	0.01	2.19E-05	0.04
750	4.27E-04	0.09	2.09E-06	0.01	2.09E-05	0.04
775	4.08E-04	0.09	2.00E-06	0.01	2.00E-05	0.04
800	3.91E-04	0.09	1.91E-06	0.01	1.91E-05	0.04
825	3.75E-04	0.08	1.83E-06	0.01	1.83E-05	0.04
850	3.60E-04	0.08	1.76E-06	0.01	1.76E-05	0.04
875	3.46E-04	0.08	1.69E-06	0.01	1.69E-05	0.03
900	3.33E-04	0.07	1.63E-06	0.01	1.63E-05	0.03
925	3.21E-04	0.07	1.57E-06	0.01	1.57E-05	0.03
950	3.10E-04	0.07	1.51E-06	0.01	1.51E-05	0.03

975	2.99E-04	0.07	1.46E-06	0.01	1.46E-05	0.03
1000	2.89E-04	0.06	1.41E-06	0.01	1.41E-05	0.03
1025	2.80E-04	0.06	1.36E-06	0.01	1.36E-05	0.03
1050	2.71E-04	0.06	1.32E-06	0.01	1.32E-05	0.03
1075	2.62E-04	0.06	1.27E-06	0.01	1.27E-05	0.03
1100	2.54E-04	0.06	1.23E-06	0.01	1.23E-05	0.02
1125	2.46E-04	0.05	1.20E-06	0.01	1.20E-05	0.02
1150	2.39E-04	0.05	1.16E-06	0.01	1.16E-05	0.02
1175	2.32E-04	0.05	1.13E-06	0.01	1.13E-05	0.02
1200	2.26E-04	0.05	1.10E-06	0.01	1.10E-05	0.02
1225	2.19E-04	0.05	1.06E-06	0.01	1.06E-05	0.02
1250	2.14E-04	0.05	1.04E-06	0.01	1.04E-05	0.02
1275	2.08E-04	0.05	1.01E-06	0.01	1.01E-05	0.02
1300	2.02E-04	0.04	9.81E-07	0.00	9.81E-06	0.02
1325	1.97E-04	0.04	9.56E-07	0.00	9.56E-06	0.02
1350	1.92E-04	0.04	9.32E-07	0.00	9.32E-06	0.02
1375	1.88E-04	0.04	9.09E-07	0.00	9.09E-06	0.02
1400	1.83E-04	0.04	8.86E-07	0.00	8.86E-06	0.02
1425	1.79E-04	0.04	8.65E-07	0.00	8.65E-06	0.02
1450	1.75E-04	0.04	8.45E-07	0.00	8.45E-06	0.02
1475	1.71E-04	0.04	8.25E-07	0.00	8.25E-06	0.02
1500	1.67E-04	0.04	8.07E-07	0.00	8.07E-06	0.02
1525	1.63E-04	0.04	7.88E-07	0.00	7.88E-06	0.02
1550	1.59E-04	0.04	7.71E-07	0.00	7.71E-06	0.02
1575	1.56E-04	0.03	7.54E-07	0.00	7.54E-06	0.02
1600	1.53E-04	0.03	7.38E-07	0.00	7.38E-06	0.01
1625	1.50E-04	0.03	7.23E-07	0.00	7.23E-06	0.01
1650	1.46E-04	0.03	7.08E-07	0.00	7.08E-06	0.01
1675	1.44E-04	0.03	6.93E-07	0.00	6.93E-06	0.01
1700	1.41E-04	0.03	6.79E-07	0.00	6.79E-06	0.01
1725	1.38E-04	0.03	6.66E-07	0.00	6.66E-06	0.01
1750	1.35E-04	0.03	6.53E-07	0.00	6.53E-06	0.01
1775	1.33E-04	0.03	6.40E-07	0.00	6.40E-06	0.01
1800	1.30E-04	0.03	6.28E-07	0.00	6.28E-06	0.01
1825	1.28E-04	0.03	6.17E-07	0.00	6.17E-06	0.01
1850	1.25E-04	0.03	6.05E-07	0.00	6.05E-06	0.01
1875	1.23E-04	0.03	5.94E-07	0.00	5.94E-06	0.01
1900	1.21E-04	0.03	5.83E-07	0.00	5.83E-06	0.01
1925	1.19E-04	0.03	5.73E-07	0.00	5.73E-06	0.01
1950	1.17E-04	0.03	5.63E-07	0.00	5.63E-06	0.01
1975	1.15E-04	0.03	5.53E-07	0.00	5.53E-06	0.01
2000	1.13E-04	0.03	5.44E-07	0.00	5.44E-06	0.01
2025	1.11E-04	0.02	5.35E-07	0.00	5.35E-06	0.01

2050	1.09E-04	0.02	5.26E-07	0.00	5.26E-06	0.01
2075	1.07E-04	0.02	5.17E-07	0.00	5.17E-06	0.01
2100	1.06E-04	0.02	5.09E-07	0.00	5.09E-06	0.01
2125	1.04E-04	0.02	5.01E-07	0.00	5.01E-06	0.01
2150	1.02E-04	0.02	4.93E-07	0.00	4.93E-06	0.01
2175	1.01E-04	0.02	4.85E-07	0.00	4.85E-06	0.01
2200	9.96E-05	0.02	4.77E-07	0.00	4.77E-06	0.01
2225	9.80E-05	0.02	4.70E-07	0.00	4.70E-06	0.01
2250	9.65E-05	0.02	4.63E-07	0.00	4.63E-06	0.01
2275	9.51E-05	0.02	4.56E-07	0.00	4.56E-06	0.01
2300	9.37E-05	0.02	4.49E-07	0.00	4.49E-06	0.01
2325	9.23E-05	0.02	4.43E-07	0.00	4.43E-06	0.01
2350	9.10E-05	0.02	4.36E-07	0.00	4.36E-06	0.01
2375	8.97E-05	0.02	4.30E-07	0.00	4.30E-06	0.01
2400	8.84E-05	0.02	4.24E-07	0.00	4.24E-06	0.01
2425	8.71E-05	0.02	4.18E-07	0.00	4.18E-06	0.01
2450	8.59E-05	0.02	4.12E-07	0.00	4.12E-06	0.01
2475	8.47E-05	0.02	4.06E-07	0.00	4.06E-06	0.01
2500	8.36E-05	0.02	4.01E-07	0.00	4.01E-06	0.01
下风向最大浓度点	7.27E-03	1.62	3.45E-04	1.72	3.45E-03	6.90
下风向最大浓度距离(m)	93		13			

续表 5.1-5

距源中心下风向距离(m)	化学品仓库			
	NO <sub>x</sub>		硫酸雾	
	下风向预测浓度(mg/m <sup>3</sup> )	浓度占标率%	下风向预测浓度(mg/m <sup>3</sup> )	浓度占标率%
10	2.64E-03	1.05	3.30E-04	0.11
25	1.83E-03	0.73	2.29E-04	0.08
50	7.22E-04	0.29	9.05E-05	0.03
75	4.09E-04	0.16	5.12E-05	0.02
100	2.73E-04	0.11	3.42E-05	0.01
125	1.99E-04	0.08	2.50E-05	0.01
150	1.54E-04	0.06	1.93E-05	0.01
175	1.25E-04	0.05	1.56E-05	0.01
200	1.03E-04	0.04	1.30E-05	0.00
225	8.78E-05	0.04	1.10E-05	0.00
250	7.59E-05	0.03	9.50E-06	0.00
275	6.65E-05	0.03	8.33E-06	0.00
300	5.90E-05	0.02	7.39E-06	0.00

325	5.28E-05	0.02	6.61E-06	0.00
350	4.77E-05	0.02	5.97E-06	0.00
375	4.33E-05	0.02	5.43E-06	0.00
400	3.96E-05	0.02	4.96E-06	0.00
425	3.65E-05	0.01	4.57E-06	0.00
450	3.37E-05	0.01	4.22E-06	0.00
475	3.13E-05	0.01	3.92E-06	0.00
500	2.91E-05	0.01	3.65E-06	0.00
525	2.72E-05	0.01	3.41E-06	0.00
550	2.55E-05	0.01	3.20E-06	0.00
575	2.40E-05	0.01	3.01E-06	0.00
600	2.27E-05	0.01	2.84E-06	0.00
625	2.14E-05	0.01	2.68E-06	0.00
650	2.03E-05	0.01	2.54E-06	0.00
675	1.93E-05	0.01	2.41E-06	0.00
700	1.83E-05	0.01	2.30E-06	0.00
725	1.75E-05	0.01	2.19E-06	0.00
750	1.67E-05	0.01	2.09E-06	0.00
775	1.59E-05	0.01	2.00E-06	0.00
800	1.53E-05	0.01	1.91E-06	0.00
825	1.46E-05	0.01	1.83E-06	0.00
850	1.40E-05	0.01	1.76E-06	0.00
875	1.35E-05	0.01	1.69E-06	0.00
900	1.30E-05	0.01	1.63E-06	0.00
925	1.25E-05	0.00	1.57E-06	0.00
950	1.21E-05	0.00	1.51E-06	0.00
975	1.16E-05	0.00	1.46E-06	0.00
1000	1.12E-05	0.00	1.41E-06	0.00
1025	1.09E-05	0.00	1.36E-06	0.00
1050	1.05E-05	0.00	1.32E-06	0.00
1075	1.02E-05	0.00	1.27E-06	0.00
1100	9.85E-06	0.00	1.23E-06	0.00
1125	9.55E-06	0.00	1.20E-06	0.00
1150	9.27E-06	0.00	1.16E-06	0.00
1175	9.00E-06	0.00	1.13E-06	0.00
1200	8.75E-06	0.00	1.10E-06	0.00
1225	8.50E-06	0.00	1.06E-06	0.00
1250	8.27E-06	0.00	1.04E-06	0.00
1275	8.05E-06	0.00	1.01E-06	0.00
1300	7.84E-06	0.00	9.81E-07	0.00
1325	7.63E-06	0.00	9.56E-07	0.00
1350	7.44E-06	0.00	9.32E-07	0.00
1375	7.26E-06	0.00	9.09E-07	0.00

1400	7.08E-06	0.00	8.86E-07	0.00
1425	6.91E-06	0.00	8.65E-07	0.00
1450	6.75E-06	0.00	8.45E-07	0.00
1475	6.59E-06	0.00	8.25E-07	0.00
1500	6.44E-06	0.00	8.07E-07	0.00
1525	6.30E-06	0.00	7.88E-07	0.00
1550	6.16E-06	0.00	7.71E-07	0.00
1575	6.02E-06	0.00	7.54E-07	0.00
1600	5.90E-06	0.00	7.38E-07	0.00
1625	5.77E-06	0.00	7.23E-07	0.00
1650	5.65E-06	0.00	7.08E-07	0.00
1675	5.54E-06	0.00	6.93E-07	0.00
1700	5.43E-06	0.00	6.79E-07	0.00
1725	5.32E-06	0.00	6.66E-07	0.00
1750	5.21E-06	0.00	6.53E-07	0.00
1775	5.11E-06	0.00	6.40E-07	0.00
1800	5.02E-06	0.00	6.28E-07	0.00
1825	4.92E-06	0.00	6.17E-07	0.00
1850	4.83E-06	0.00	6.05E-07	0.00
1875	4.74E-06	0.00	5.94E-07	0.00
1900	4.66E-06	0.00	5.83E-07	0.00
1925	4.58E-06	0.00	5.73E-07	0.00
1950	4.50E-06	0.00	5.63E-07	0.00
1975	4.42E-06	0.00	5.53E-07	0.00
2000	4.34E-06	0.00	5.44E-07	0.00
2025	4.27E-06	0.00	5.35E-07	0.00
2050	4.20E-06	0.00	5.26E-07	0.00
2075	4.13E-06	0.00	5.17E-07	0.00
2100	4.06E-06	0.00	5.09E-07	0.00
2125	4.00E-06	0.00	5.01E-07	0.00
2150	3.93E-06	0.00	4.93E-07	0.00
2175	3.87E-06	0.00	4.85E-07	0.00
2200	3.81E-06	0.00	4.77E-07	0.00
2225	3.75E-06	0.00	4.70E-07	0.00
2250	3.70E-06	0.00	4.63E-07	0.00
2275	3.64E-06	0.00	4.56E-07	0.00
2300	3.59E-06	0.00	4.49E-07	0.00
2325	3.53E-06	0.00	4.43E-07	0.00
2350	3.48E-06	0.00	4.36E-07	0.00
2375	3.43E-06	0.00	4.30E-07	0.00
2400	3.38E-06	0.00	4.24E-07	0.00
2425	3.34E-06	0.00	4.18E-07	0.00
2450	3.29E-06	0.00	4.12E-07	0.00

2475	3.24E-06	0.00	4.06E-07	0.00
2500	3.20E-06	0.00	4.01E-07	0.00
下风向最大浓度点	2.75E-03	1.10	3.45E-04	0.11
下风向最大浓度距离 (m)	13			

预测结果表明，本项目无组织废气排放  $P_{max}$  最大值出现为化学品仓库排放的 HCl，最大落地浓度为  $3.45E-03\text{mg}/\text{m}^3$ ， $P_{max}$  值为 6.90% ( $>1\%$ ， $<10\%$ )，出现在下风向 13m 处。

综合有组织废气排放估算结果，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。项目正常情况排放的大气污染物对大气环境影响可接受，项目大气污染物排放方案可行。

### 5.1.3 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，经预测本项目所有污染源在厂界外部无超标点，即废气可满足厂界达标排放，无需设置大气环境保护距离。

### 5.1.4 污染物排放量核算

#### 5.1.4.1 有组织排放量核算

本项目有组织废气排放量核算见表 5.1-6。

表 5.1-6 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/ (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
主要排放口					
/	/	/	/	/	/
主要排放口合计		/	/	/	/
一般排放口					
1	1#排气筒	氟化物	0.576	0.029	0.207
		HCl	1.492	0.075	0.537
		Cl <sub>2</sub>	0.312	0.016	0.112
		NO <sub>x</sub>	2.352	0.118	0.847
		硫酸雾	0.116	0.006	0.042
2	2#排气筒	氨	0.736	0.015	0.106
3	3#排气筒	VOCs	21.081	0.422	3.0356
4	4#排气筒	颗粒物	1.941	0.019	0.069
5	5#排气筒	VOCs	4.211	0.042	0.151
6	6#排气筒	氟化物	0.153	0.002	0.011
		HCl	0.056	0.0006	0.004
一般排放口合计		氟化物			0.218
		HCl			0.541
		Cl <sub>2</sub>			0.112
		NO <sub>x</sub>			0.847
		硫酸雾			0.042
		氨			0.106
		颗粒物			0.069
		VOCs			3.187
有组织排放总计					
有组织排放总计		氟化物			0.218
		HCl			0.541
		Cl <sub>2</sub>			0.112
		NO <sub>x</sub>			0.847
		硫酸雾			0.042
		氨			0.106
		颗粒物			0.069
		VOCs			3.187

5.1.4.2 无组织排放量核算

本项目无组织废气排放量核算见表 5.1-7。

表 5.1-7 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或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	6号车间	电池片生产	氟化物	车间通风	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级	0.02	0.010	
2			HCl		《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D	0.05	0.012	
3			Cl <sub>2</sub>			0.1	0.001	
4			硫酸雾			0.30	0.001	
5			NO <sub>x</sub>			0.25	0.052	
6	9号车间	组件生产	颗粒物		《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级	0.45	0.078	
7			VOCs		《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D	1.2	0.168	
8	化学品仓库	贮存	氟化物		仓库通风	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级	0.02	0.001
9			HCl			《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D	0.05	0.007
10			NO <sub>x</sub>			0.1	0.006	
11			硫酸雾			0.30	0.001	
无组织排放总计								
无组织排放总计			氟化物				0.011	
			HCl				0.019	
			Cl <sub>2</sub>				0.001	
			NO <sub>x</sub>				0.058	
			硫酸雾				0.01	
			颗粒物				0.078	
			VOCs				0.168	

5.1.4.3 项目大气污染物年排放量核算

本项目大气污染物年排放量核算见表 5.1-8。

表 5.1-8 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/(t/a)
1	氟化物	0.229
2	HCl	0.56
3	Cl <sub>2</sub>	0.113
4	NO <sub>x</sub>	0.905
5	硫酸雾	0.052
6	氨	0.106
7	颗粒物	0.147
8	VOCs	3.355

### 5.1.4.1 非正常排放量核算

本项目大气污染物非正常排放量核算见表 5.1-9。

表 5.1-9 污染物非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度/(mg/m <sup>3</sup> )	非正常排放速率/(kg/h)	单次持续时间/min	年发生频次/次	应对措施
1	1#排气筒	废气处理设施发生故障，处理效率降低	氟化物	1.921	0.096	10	3	停车维修
2			HCl	4.974	0.249			
3			Cl <sub>2</sub>	1.040	0.052			
4			NO <sub>x</sub>	7.840	0.392			
5			硫酸雾	0.386	0.019			
6	2#排气筒		氨	4.601	0.092			
7	3#排气筒		VOCs	105.403	2.108			
8	4#排气筒		颗粒物	9.708	0.097			
9	5#排气筒		VOCs	21.056	0.211			

## 5.2 地表水环境预测与评价

### 5.2.1 地表水环境影响分析

本项目厂区排水体制实行“雨污分流”，雨水排入市政雨水管网。本项目新增废水主要为北厂区太阳能电池生产产生的工业废水，浓氟高氮废水经蒸发系统预处理后，与低氟废水、酸碱废水一起进入原废水站处理，原废水站出水再经新增二级 A/O 生化处理系统处理后，接入启东城市污水处理厂集中处理，污水厂处理后的尾水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准排入长江。

根据《启东市城市污水处理厂三期 4 万吨/天污水处理项目环境影响报告书》的评价结论，三期项目的建设将服务范围内未经处理或简单处理的污水统一收集进行集中处理，三期项目建成后对服务范围内的河流水质会有一个较明显的改善，并且在污水处理厂实施中水回用工程后排入地表水的污染物会大大减少，因此，项目的建设总体上对区域水体水质都是一个改善的作用。启东市城市污水处

理厂三期项目已于 2017 年初通过竣工验收。

因此，本项目废水经启东城市污水处理厂集中处理后，对周围水环境的影响较小。

### **5.2.2 污染源排放量核算**

1、废水类别、污染物及污染治理设施信息表

表 5.3-1 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	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	浓氟高氮废水	pH、COD、SS、总氮、氟化物	进入启东城市污水处理厂	连续排放，流量稳定	1、2	蒸发处理系统+废水站	中和+蒸发析盐+生化处理	WS-01	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
	低氟废水	pH、COD、SS、氨氮、总氮、氟化物	进入启东城市污水处理厂	连续排放，流量稳定	2	废水站	调节 pH+絮凝沉淀+生化处理			
	酸碱废水	pH、COD、SS、氨氮、总氮	进入启东城市污水处理厂	连续排放，流量稳定	2	废水站	调节 pH+生化处理			

2、废水排放口基本情况表

表 5.3-2 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浓度限值/(mg/L)
1	WS-01	121°37'45.60"	31°48'43.05"	4.5579	启东城市污水处理厂	连续排放，流量稳定	/	启东城市污水处理厂	pH	6~9
									COD	50
									SS	10
									氨氮	5
									总氮	15
									氟化物	10

表 5.3-3 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值/(mg/L)
1	WS-01	pH、COD、SS、氨氮、总氮、氟化物	pH	6~9
			COD	150
			SS	140
			氨氮	30
			总氮	40
			氟化物	8.0

3、废水污染物排放信息表

表 5.3-4 废水污染物排放信息表（改建、扩建项目）

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/(mg/L)	新增日排放量/(t/d)	全厂日排放量/(t/d)	新增年排放量/(t/a)	全厂年排放量/(t/d)
1	WS-01	pH、COD、SS、氨氮、总氮、总磷、氟化物、动植物油	pH: 6~9 COD: 50 SS: 10 氨氮: 5 总氮: 15 总磷: 0.5 氟化物: 10 动植物油: 1	废水量: 151.9 COD: 0.0076 SS: 0.0015 氨氮: 0.0008 总氮: 0.0023 氟化物: 0.0011	废水量: 5776.9 COD: 0.2888 SS: 0.0578 氨氮: 0.0289 总氮: 0.0046 总磷: 0.0029 动植物油: 0.0009 氟化物: 0.0439	废水量: 45579 COD: 2.279 SS: 0.456 氨氮: 0.228 总氮: 0.684 氟化物: 0.319	废水量: 1733077 COD: 86.654 SS: 17.331 氨氮: 8.665 总氮: 1.367 总磷: 0.867 动植物油: 0.267 氟化物: 13.179
全厂排放口合计		COD			1733077		
		SS			86.654		
		氨氮			17.331		
		总氮			8.665		
		总磷			1.367		
		动植物油			0.867		
		氟化物			0.267		

4、环境监测计划及记录信息表

表 5.3-5 环境监测计划及记录信息表

序号	排放口编号	污染物名称	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	WS-01	废水量、pH、COD、 SS、氨氮、总氮、 总磷、氟化物、动 植物油	<input type="checkbox"/> 自动 <input checked="" type="checkbox"/> 手工	/	/	/	/	瞬时采样 (3 个瞬时 样)	1 次/年	pH: 玻璃电极法 COD: 重铬酸盐法 SS: 重量法 氨氮: 分光光度法 总氮: 分光光度法 总磷: 分光光度法 动植物油: 红外分光光度法 氟化物: 离子选择电极法
1	YS-01	废水量、pH、COD、 SS、氨氮、总氮、 总磷、氟化物、动 植物油	<input type="checkbox"/> 自动 <input checked="" type="checkbox"/> 手工	/	/	/	/	瞬时采样 (3 个瞬时 样)	1 次/年	

### 5.3 声环境影响预测与评价

#### 5.3.1 噪声源情况

调查本项目声源种类（包括设备型号）与数量、各声源的空间位置、声源的作用时间等，用类比测量法与引用已有的数据相结合确定声源声功率级。本项目的主要高噪声源情况见表 5.3-1。

表 5.3-1 本项目主要高噪声源情况表

序号	噪声源		数量(台/套)	单台源强 dB(A)	距最近厂界距离 (m)				距居民点距离 (m)	
					东	南	西	北	华石新村	林洋好家园
1	北厂	清洗设备	22	85	90	450	54	50	120	350
2		风机	8	85	60	450	84	50	120	320
3		水泵	1	80	42	420	102	80	150	310
4	南厂	真空泵	21	85	60	150	230	464	1020	540
5		玻璃清洗机	5	85	30	170	260	444	980	520
6		风机	2	85	30	170	260	444	980	520

#### 5.3.2 预测模式

根据声环境评价导则的规定选取预测模式，应用过程中将根据具体情况作必要简化。

(1) 室外点声源在预测点的倍频带声压级

a、某个点源在预测点的倍频带声压级

$$L_{p(r)} = L_w + D_c - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中： $L_{p(r)}$ ——点声源在预测点产生的倍频带声压级，dB；

$L_w$ ——倍频带声功率级，dB；

$D_c$ ——指向性校正，dB；

$A$ ——倍频带衰减，dB；

$A_{div}$ ——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

$A_{atm}$ ——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

$A_{gr}$ ——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

$A_{bar}$ ——声屏障引起的倍频带衰减，dB；

$A_{misc}$ ——其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB；

b、如果已知靠近声源处某点的倍频带声压级  $L_p(r_0)$  时，相同方向预测点位置的倍频带声压级  $L_p(r)$ ：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - A$$

预测点的 A 声级  $L_A(r)$ ，可利用 8 个倍频带的声压级按下式计算：

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

式中： $L_{pi}(r)$  ——预测点 (r) 处，第 i 倍频带声压级，dB；

$\Delta L_i$ ——i 倍频带 A 计权网络修正值，dB。

c、各声源在预测点产生的声级的合成

第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为  $L_{Ai}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为  $t_i$ ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为  $L_{Aj}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为  $t_j$ ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值 ( $L_{eqg}$ ) 为：

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

式中： $t_j$ ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

$t_i$ ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T——用于计算等效声级的时间，s；

N——室外声源个数；

M——等效室外声源个数。

## (2) 室内点声源的预测

声源位于室内，室内声源可采用等效室外声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为  $L_{p1}$  和  $L_{p2}$ 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按以下公式计算：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中：TL——隔窗（或窗户）倍频带的隔声量，dB。

## (3) 多源叠加等效声级贡献值 ( $L_{eqg}$ )

a、各受声点上受到多个声源的影响叠回，计算公式如下：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left( \frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right)$$

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）；

T——预测计算的时间段，s；

$t_j$ ——i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

b、预测点的预测等效声级  $L_{eq}$

$$L_{eq} = 101g\left(10^{0.1L_{eqg} + 0.1L_{eqb}}\right)$$

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

$L_{eqb}$ ——预测点的背景值，dB（A）。

由于声屏障和遮挡物衰减的计算比较复杂，为减少预测工作量，本报告作如下简化：

- (1) 首先仅考虑距离衰减而不考虑声屏障引起的衰减；
- (2) 综合考虑其他因素引起的衰减，从而给出隔声降噪量 25dB(A)。

### 5.3.3 预测结果及分析

只考虑距离衰减时噪声源对厂界噪声影响值见表 5.3-2。

表 5.3-2 距离衰减对各预测点的影响值表（单位：dB(A)）

噪声源	单台源强 dB(A)	数量(台/套)	影响预测结果						
			东	南	西	北	华石新村	林洋好家园	
北厂区	清洗设备	85	22	59.3	45.4	63.8	64.4	56.8	47.5
	风机	85	8	58.5	41.0	55.5	60.1	52.4	43.9
	水泵	80	1	47.5	27.5	39.8	41.9	36.5	30.2
	贡献值			62.1	46.8	64.4	65.8	58.2	49.2
	背景值	昼间		52.7	53.6	52.9	52.9	53.1	53.0
夜间		43.4	43.5	43.0	42.7	43.2	43.2		
-	叠加影响值	昼间		<b>62.6</b>	<b>54.4</b>	<b>64.7</b>	<b>66.0</b>	-	-
-		夜间		<b>62.1</b>	<b>48.4</b>	<b>64.4</b>	<b>65.8</b>	-	-
南厂区	真空泵	85	21	62.7	54.7	51.0	44.9	38.1	43.6
	玻璃清洗机	85	5	62.4	47.4	43.7	39.0	32.2	37.7
	风机	85	2	58.5	43.4	39.7	35.1	28.2	33.7
	贡献值			66.3	55.7	52.0	46.2	39.4	44.9
	背景值	昼间		53.3	52.9	53.1	53.2	-	-
夜间		43.1	42.9	43.0	42.8	-	-		
-	叠加影响值	昼间		<b>66.5</b>	<b>57.5</b>	<b>55.6</b>	<b>54.0</b>	<b>59.4</b>	<b>55.0</b>
-		夜间		<b>66.4</b>	<b>55.9</b>	<b>52.5</b>	<b>47.9</b>	<b>58.4</b>	<b>51.3</b>

由表 5.3-2 可以看出，未采取降噪措施，本项目对北厂区北厂界的昼间影响值和东、西、北厂界的夜间影响，南厂区东厂界的昼间影响和东、南厂界的夜间

影响，均超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准；使华石新村、林洋好家园因本项目的运营夜间影响值超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准。因此要求建设单位对各种设备采取降噪措施，具体为：对高噪音设备加装减振垫，经厂房隔声后降噪量达 25dB(A)；对风机设隔声罩、减振垫，经厂房隔声后降噪量达 25dB(A)。

本项目减振、隔声后噪声源对各监测点贡献值预测见表 5.2-20。

**表 5.2-20 减振、隔声后距离衰减对各预测点的影响值表（单位：dB(A)）**

噪声源	单台源强 dB(A)	数量(台/套)	影响预测结果						
			东	南	西	北	华石新村	林洋好家园	
北厂区	清洗设备	85	22	34.3	20.4	38.8	39.4	31.8	22.5
	风机	85	8	33.5	16.0	30.5	35.1	27.4	18.9
	水泵	80	1	22.5	2.5	14.8	16.9	11.5	5.2
	贡献值			37.1	21.8	39.4	40.8	33.2	24.2
	背景值	昼间		52.7	53.6	52.9	52.9	53.1	53.0
夜间		43.4	43.5	43.0	42.7	43.2	43.2		
- - 叠加影响值	昼间		<b>52.8</b>	<b>53.6</b>	<b>53.1</b>	<b>53.2</b>	-	-	
	夜间		<b>44.3</b>	<b>43.5</b>	<b>44.6</b>	<b>44.9</b>	-	-	
南厂区	真空泵	85	21	37.7	29.7	26.0	19.9	13.1	18.6
	玻璃清洗机	85	5	37.4	22.4	18.7	14.0	7.2	12.7
	风机	85	2	33.5	18.4	14.7	10.1	3.2	8.7
	贡献值			41.3	30.7	27.0	21.2	14.4	19.9
	背景值	昼间		53.3	52.9	53.1	53.2	-	-
夜间		43.1	42.9	43.0	42.8	-	-		
- - 叠加影响值	昼间		<b>53.6</b>	<b>52.9</b>	<b>53.1</b>	<b>53.2</b>	<b>53.1</b>	<b>53.0</b>	
	夜间		<b>45.3</b>	<b>43.2</b>	<b>43.1</b>	<b>42.8</b>	<b>43.6</b>	<b>43.3</b>	

预测结果表明，项目建成后，各主要噪声设备对厂界的贡献值均较小，厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准的要求；对华石新村、林洋好家园贡献值较小，不会使敏感点环境噪声因本项目而超出《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准要求。拟建工程投产后，厂界的噪声值增加较低，噪声设备产生的噪声对厂界周围环境的影响较小。

## 5.4 固体废物的影响分析

### 5.4.1.1 固体废物处置利用方案

随着工业化进程的加快，固体废物无论产生量或类别都不断增多，在无控制的情况下，固体废物对环境的影响危害程度也益加显示，事实上，环境要素中，河流、空气、地下水、土壤的污染相当一部分是由于固体废物而造成的，特别是

一些危险性废物，其潜在威胁更大。

项目产生的固废从产生、收集、贮存、转运、处置等各个环节都可能因管理不善而进入环境。因此必须从各个环节进行全方位管理，采取有效措施防止固废在产生、收集、贮存、运输过程中的散失，并采用有效处置的方案和技术，首先从有用物料回收再利用着眼，“化废为宝”，既回收一部分资源，又减轻处置负荷，对目前还不能回收利用的，应遵循“无害化”处置原则进行有效处置。项目固体废物利用处置方式汇总于表 5.4-1。

表 5.4-1 本项目固体废物利用处置方式评价表

序号	固废名称	属性(危险废物、一般工业固体废物或待鉴别)	产生工序	形态	废物代码	产生量(吨/年)	利用处置方式	利用处置单位
1	废三氧化二铝	一般工业固废	背面镀膜	固态	86	0.269	外售	-
2	废浆料擦拭布		丝网印刷	固态	86	1	环卫清运	-
3	废硅片		检测	固态	86	3.168	外售	-
4	废包装材料(不沾染危废)		原料使用	固态	86	7	外售	-
5	废水处理污泥		废水处理	固态	56、57	625	外售	-
6	蒸发析盐		废水处理	固态	56	100	外售	-
7	废 EVA 胶边		组装	固态	86	1	外售	-
8	废包装材料(沾染危废)	危险废物	原料使用	固态	HW49(900-041-49)	40	委托处置	有资质单位
9	废活性炭		废气处理	固态	HW49(900-041-49)	124.302		
10	废树脂		纯水制备	固态	HW13(900-015-13)	8		

表 5.4-2 本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	危险废物堆场	废包装材料(沾染危废)	HW49	900-041-49	厂区北侧	400m <sup>2</sup>	桶装，密封	50t	3个月
2		废活性炭	HW49	900-041-49			桶装，密封		3个月
3		废树脂	HW13	900-015-13			桶装，密封		3个月

#### 5.4.1.2 固体废物环境影响分析

依据固体废物的种类、产生量及其管理的全过程可能造成的环境影响提出以下要求：

(1) 项目固体废物分为一般工业固体废物、危险废物和生活垃圾，应按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的相关要求分类收集、贮存，若危险废物与一般工业固体废物、生活垃圾的混放，将可能对周边环境，特别是环境空气和地下水造成影响。

(2) 危险废物在收集时，应清楚废物的类别及主要成份，以方便委托处理单位处理，根据危险废物的性质和形态，可采用不同大小和不同材质的容器进行包装，所有包装容器应足够安全，并经过周密检查，严防在装载、搬移或运输途中出现渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况。按照江苏省环保厅（苏环控[1997]134号文）《关于加强危险废物交换和转移管理工作的通知》要求，对危险废物进行安全包装，并在包装的明显位置附上危险废物标签。危险废气在包装、运输过程中散落、泄漏，有可能对环境空气、临近水体、地下水等造成污染。

危险废物运输中应做到以下几点：

①危险废物的运输车辆须经主管单位检查，并持有有关单位签发的许可证，负责运输的司机应通过培训，持有证明文件。

②承载危险废物的车辆须有明显的标志或适当的危险符号，以引起注意。

③载有危险废物的车辆在公路上行驶时，需持有运输许可证，其上应注明废物来源、性质和运往地点。

④组织危险废物的运输单位，在事先需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) 危险废物应尽快送往委托处置单位安全处理，不宜存放过长时间，确需暂存的，固体废物处理处置前在厂内的堆放、贮存场所应按照国家固体废物贮存的有关要求设置，避免产生二次污染。应做到以下几点：

①贮存场所应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）规定的贮存控制标准，有符合要求的专用标志。

②贮存区内禁止混放不相容危险废物。

③贮存区考虑相应的集排水和防渗设施。

④贮存区符合消防要求。

(4) 综合利用、处理、处置的环境影响

项目产生的废三氧化二铝、废硅片、废包装材料（不沾染危废）、废水处理

污泥、蒸发析盐、废 EVA 胶边外售综合利用；废浆料擦拭布由环卫部门清运处理；废包装材料（沾染危废）、废活性炭、废树脂可委托启东市金阳光固废处置有限公司安全处理。

固体废弃物均得到合理处置，对周围环境产生的影响很小。但必须指出的是，固体废物处理处置前在厂内的堆放、贮存场所应按照国家固体废物贮存的有关要求设置，避免产生二次污染。

根据上述分析可知，全厂产生的一般固废、危险固废经过合理的处理处置后不外排，对外环境影响较小。

## 5.5 地下水环境影响分析

### 5.5.1 水文地质概况

#### （1）地质概况

建设项目所在地所在区域划为华东平原沉降区的长江三角洲沉降区，新构造运动总体上表现为大范围内的持续缓慢沉降和局部短暂的振荡上升的特点，总构造格架主要是由泥盆纪-三叠纪下统所组成的北东像平行排列的褶皱和以北西向为主的断块作用形成的中生代断凸和断凹构成。第四系松散沉降物厚度达 260~300cm。所在区域无全新活动断裂，不位于地质构造断裂区域，临区断裂对本地环境影响较小。

#### （2）含水组水文地质特征

建设项目场地地下水为空隙潜水，赋存于第四系全新统冲积层中，主要含水层为细沙。此类型地下水主要受降水和蒸发的控制影响。一般旱季水位下降，雨季地下水位回升，自年初至五、六月份，由于降水量较少，蒸发量旺盛，地下水呈连续下降状态。七月份后，随雨季的到来，地下水得到大气降水的补给，水位迅速回升，九月份以后转入降落期延伸至年底。

#### （3）包气带及深层地下水上覆地层防污性能

包气带即地表与潜水面之间的地带，是地下含水层的天然保护层，是地表污染物进入含水层的垂直过渡带。污染物进入包气带便与周围介质发生物理化学生物化学等作用，其作用时间越长越充分，包气带净化能力越强。

包气带岩土对污染物吸附能力大小与岩石颗粒大小及比表面积有关，通常粘性土大于砂性土。根据项目所在地岩土工程勘察报告，在本项目勘察深度范围

内，场区地层自上而下划分为八个工程地质层：一层人工填土、二层亚粘土、三层淤泥亚粘土、四层粉砂、五层细沙、六层亚粘土、七层粗砾砂及园砾、八层卵石。各层厚度 $\geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数在  $10^{-7}\text{cm/s}$ - $10^{-4}\text{cm/s}$  之间，且分布连续、稳定。

### 5.5.2 情景设置

(1) 正常工况下，厂区的污水防渗措施到位，污水管道运输正常的情况下，对地下水无渗漏，基本无污染。

(2) 非正常工况下，若排污设备出现故障，出现开裂、渗漏等现象，在这几种情况下，污水将对地下水造成点源污染，污染物可能下渗至孔隙潜水及承压层中，从而在含水层中进行运移。

### 5.5.3 主要评价因子

#### (1) 评价因子筛选

本项目营运期可能的污染来自工业废水，主要的污染物有 pH、COD、SS、氨氮、氟化物等。

本项目废水中不涉及重金属和持久性有机污染物，SS 在进入地下水之前很容易被包气带土壤吸附，进入地下水中含量很少，可以不作为主要的评价因子。确定耗氧量（ $\text{COD}_{\text{Mn}}$ ）、氨氮、氟化物为评价因子。

#### (2) 源强确定

本项目非正常工况考虑排污设备出现故障，高浓废水渗入地下水，浓度取耗氧量（ $\text{COD}_{\text{Mn}}$ ） $800\text{mg/L}$ 、氨氮  $40\text{mg/L}$ 、氟化物  $1333\text{mg/L}$ 。

### 5.5.4 预测模型

项目周围的潜水区与承压区的水文地质条件较为简单，因此可通过解析法预测地下水的环境影响。计算时不考虑水流的源汇项目，且对污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应等不做考虑，将被当作保守性污染物考虑，从而可简化地下水水流及水质模型。

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

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

式中：x—预测点距污染源强的距离，m；

t—预测时间，d；

C—t 时刻 x 处的污染物浓度，mg/L；

C<sub>0</sub>—地下水污染源强浓度，mg/L；

u—水流速度，m/d；

D<sub>L</sub>—纵向弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

erfc()—余误差函数。

其一维稳定流动一维水动力弥散问题污染物运移示意图见图 5.5-1。

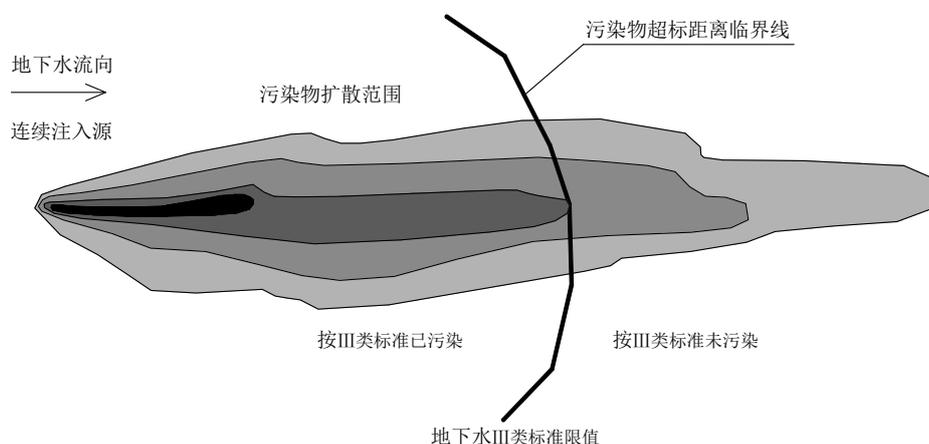


图 5.5-1 一维稳定流动一维水动力弥散问题污染物运移示意图

正常情况下，厂区排放的污水会经过预处理，然后经污水管网进入污水处理厂，一般不会对地下水产生污染。主要的污染源为厂区内污水处理站的污水渗漏，因此将污染源视为连续稳定释放源，对非正常工况的污染物进行正向推算，分别计算 100 天，1000 天，5 年，10 年，20 年后污染物的超标距离。

### (1) 水文地质参数

#### ① 渗透系数

根据前文所述项目厂区潜水含水层土层主要为粉砂，潜水含水层渗透系数取值根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 B 中表 B.1 推荐的经验值粉砂渗透系数 1.0m/d~1.5m/d。

#### ② 孔隙度

岩石和土壤孔隙度的大小与颗粒的排列方式、颗粒大小、分选性、颗粒形状

以及胶结程度有关，不同岩性孔隙度大小见表 5.5-1。研究区的岩性主要为粉砂，孔隙度取值为 0.34~0.61。

表 5.5-1 松散岩石孔隙度参考值（据弗里泽，1987）

松散岩体	孔隙度 (%)	沉积岩	孔隙度 (%)	结晶岩	孔隙度 (%)
粗砾	24-36	砂岩	5-30	裂隙化 结晶岩	0-10
细砾	25-38	粉砂岩	21-41		
粗砂	31-46	石灰岩	0-40	致密结晶岩	0-5
细砂	26-53	岩溶	0-40	玄武岩	3-35
粉砂	34-61	页岩	0-10	风化花岗岩	34-57
粘土	34-60			风化辉长岩	42-45

③弥散度

D. S. Makuch（2005）综合了其他人的研究成果，对不同岩性和不同尺度条件下介质的弥散度大小进行了统计，获得了污染物在不同岩性中迁移的纵向弥散度，并存在尺度效应现象图 5.5-2。对本次评价范围潜水含水层，纵向弥散度取 50m，横向弥散度取 5m。

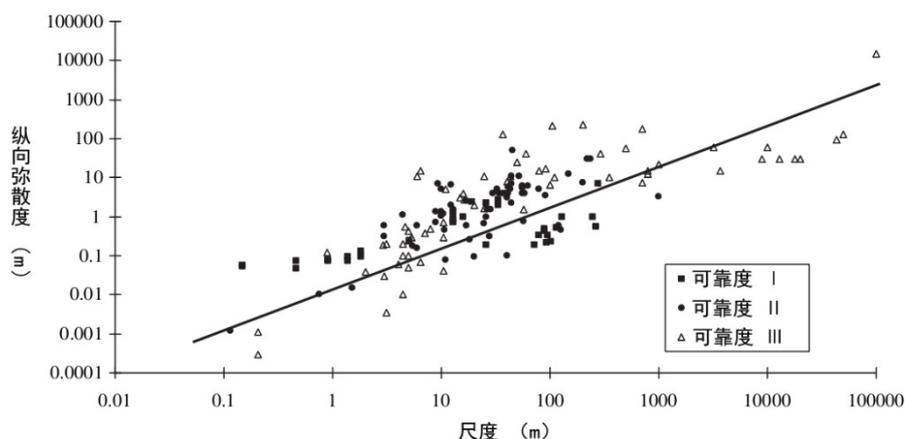


图 5.5-2 弥散度与研究区域尺度的关系

④水流速度

地下水实际流速和弥散系数的确定按下列方法取得：

$$U = K \times I / n; \quad DL = aL \times Um; \quad DT = aT \times Um$$

其中：U—地下水实际流速，m/d；K—渗透系数，m/d；I—水力坡度；n—孔隙度；m—指数；DL—纵向弥散系数，m<sup>2</sup>/d；DT—横向弥散系数，m<sup>2</sup>/d；aL—纵向弥散度；aT—横向弥散度。

⑤计算时参数取值统计

计算时渗透系数、水力坡度、水流速度、纵向弥散度、纵向弥散系数及污染源强统计见表 5.5-2。

表 5.5-2 计算参数一览表

渗透系数 K(m/d)	水力坡度 I	纵向弥散度 a <sub>L</sub> (m)	水流速度 u(m/d)	纵向弥散系数 D <sub>L</sub> (m <sup>2</sup> /d)	污染源强 C <sub>0</sub> (mg/L)		
					耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> )	氨氮	氟化物
1.25	0.002	50	0.0053	0.025	800	40	1333

## (2) 污染物预测结果分析

厂区污水处理站在运行时废水发生渗漏的可能性较小，对地下水基本无影响。若厂区污水处理站和管道出现故障或发生开裂等非正常工况时，废水将会发生渗漏，最坏情况是废水保持进水浓度持续排出，从而污染地下水。根据厂区污水处理站进水浓度和主要污染因子，为使预测风险最大化，对正常运行时不作评价，只对非正常工况进行评价。

非正常工况下，污废水保持初始浓度持续排出 100 天、1000 天、20 年后，耗氧量 (COD<sub>Mn</sub>)、氨氮、氟化物的超标扩散距离和最大运移距离计算结果分别见表 5.5-3~5.5-5、图 5.5-3~5.5-11。

表 5.5-3 耗氧量 (COD<sub>Mn</sub>) 污染物在不同时间不同距离浓度分布情况

100 天		1000 天		20 年	
距离 (m)	浓度(mg/L)	距离 (m)	浓度(mg/L)	距离 (m)	浓度(mg/L)
0	3.779768	0	0.906709	0	0.057057
1	11.30333	3	1.786006	7	0.132328
2	15.25301	6	2.549808	14	0.262014
3	14.0099	9	2.822728	21	0.445566
4	9.576262	12	2.492527	28	0.653342
5	<b>5.044004</b>	15	1.78134	35	0.82834
6	2.083508	18	1.039141	42	0.909904
7	0.6819415	21	0.497463	49	0.86728
8	0.1780718	24	0.19615	56	0.718124
9	0.03727985	27	0.063868	63	0.517032
10	0.006281037	30	0.017206	70	0.323915
11	0.000854294	33	0.003841	77	0.176682
12	9.40E-05	36	0.000711	84	0.083949
13	8.40E-06	39	0.000109	91	0.03476
14	6.10E-07	42	1.40E-05	98	0.012547
15	3.60E-08	45	1.48E-06	105	0.00395
16	1.73E-09	48	1.31E-07	112	0.001084
17	7.33E-11	51	9.63E-09	119	0.00026
18	2.35E-12	54	5.89E-10	126	5.43E-05
19	4.44E-14	57	3.23E-11	133	9.91E-06
20	0	60	1.33E-12	140	1.58E-06
21	0	63	4.44E-14	147	2.20E-07
22	0	66	0	154	2.67E-08
23	0	69	0	161	2.83E-09
24	0	72	0	168	2.62E-10
25	0	75	0	175	2.29E-11
26	0	78	0	182	1.60E-12
27	0	81	0	189	8.88E-14
28	0	84	0	196	0
29	0	87	0	203	0
30	0	90	0	210	0

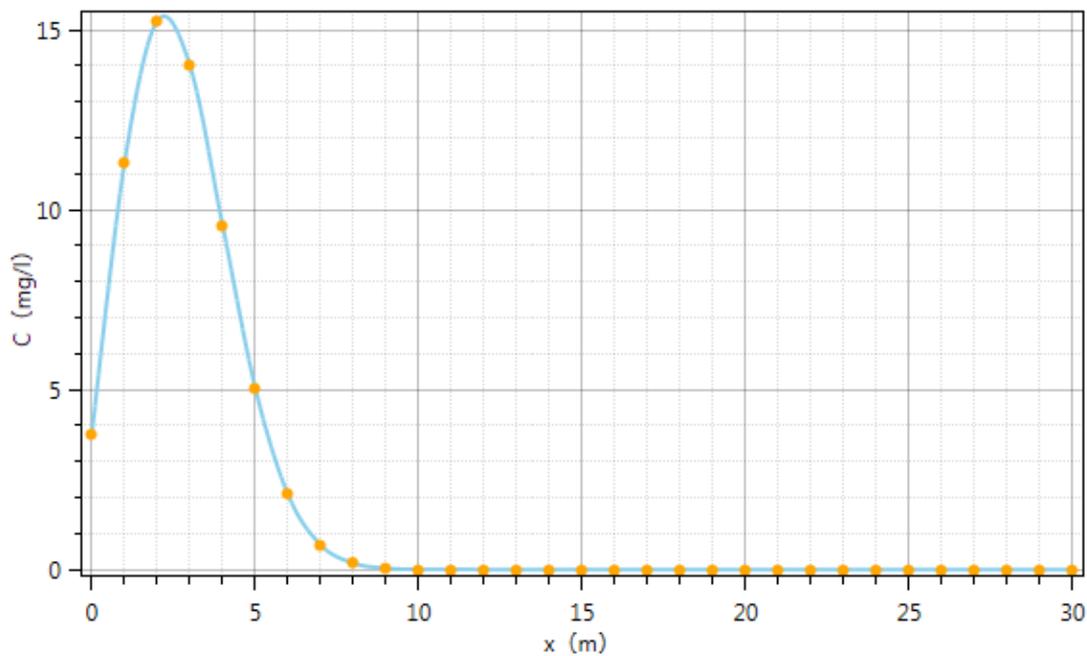


图 5.5-3 耗氧量 (COD<sub>Mn</sub>) 迁移范围 (100d)

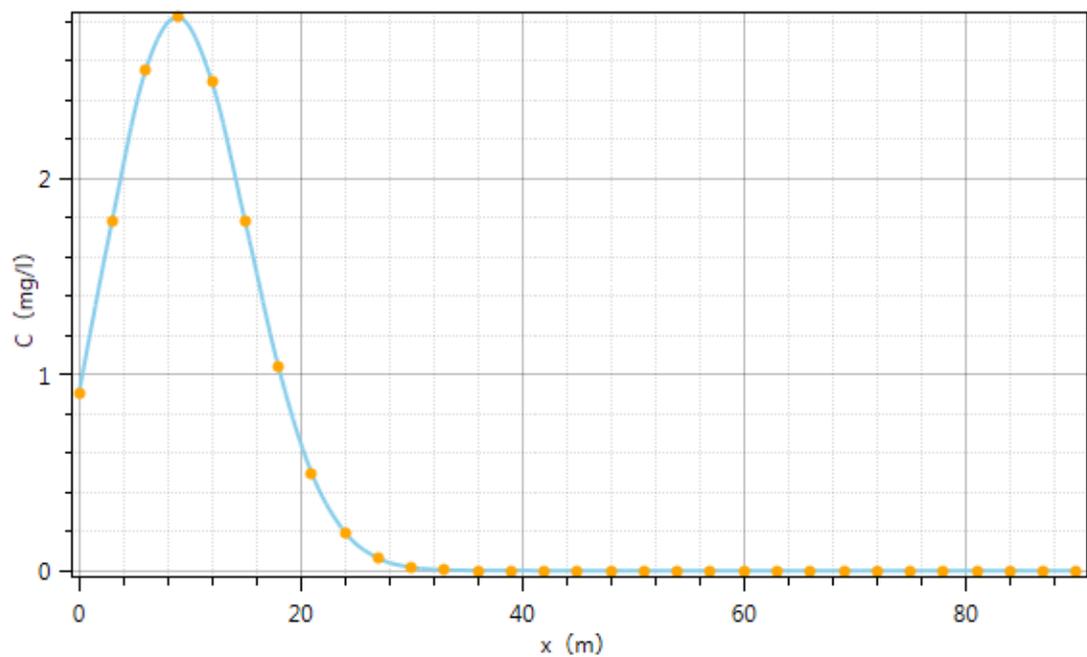


图 5.5-4 耗氧量 (COD<sub>Mn</sub>) 迁移范围 (1000d)

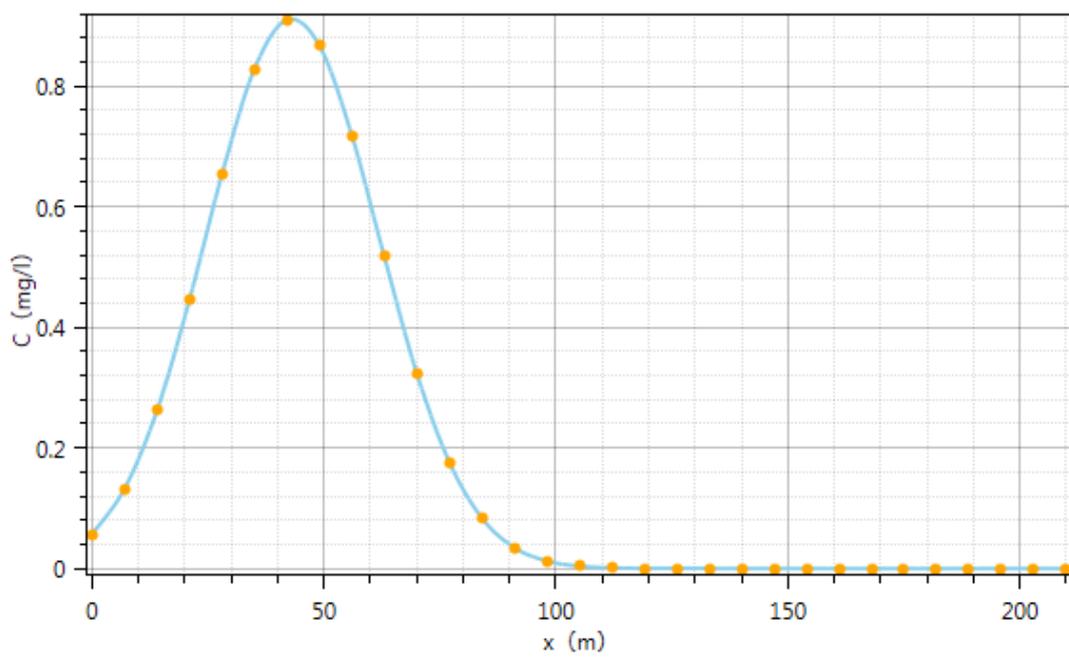


图 5.5-5 耗氧量 (COD<sub>Mn</sub>) 迁移范围 (20 年)

表 5.5-4 氨氮污染物在不同时间不同距离浓度分布情况

100 天		1000 天		20 年	
距离 (m)	浓度(mg/L)	距离 (m)	浓度(mg/L)	距离 (m)	浓度(mg/L)
0	0.188988	0	0.045335	0	0.002852837
1	0.565167	3	0.0893	7	0.006616401
2	0.76265	6	0.12749	14	0.01310068
3	0.700495	9	0.141136	21	0.02227831
4	0.478813	12	0.124626	28	0.0326671
5	<b>0.2522</b>	15	0.089067	35	0.04141698
6	0.104175	18	0.051957	42	0.04549522
7	0.034097	21	0.024873	49	0.04336398
8	0.008904	24	0.009807	56	0.03590619
9	0.001864	27	0.003193	63	0.02585162
10	0.000314	30	0.00086	70	0.01619573
11	4.27E-05	33	0.000192	77	0.008834096
12	4.70E-06	36	3.56E-05	84	0.004197449
13	4.20E-07	39	5.47E-06	91	0.00173801
14	3.05E-08	42	6.98E-07	98	0.000627365
15	1.80E-09	45	7.42E-08	105	0.000197481
16	8.65E-11	48	6.55E-09	112	5.42E-05
17	3.67E-12	51	4.81E-10	119	1.30E-05
18	1.18E-13	54	2.95E-11	126	2.72E-06
19	2.22E-15	57	1.61E-12	133	4.96E-07
20	0	60	6.66E-14	140	7.89E-08
21	0	63	2.22E-15	147	1.10E-08
22	0	66	0	154	1.33E-09
23	0	69	0	161	1.41E-10
24	0	72	0	168	1.31E-11
25	0	75	0	175	1.15E-12
26	0	78	0	182	7.99E-14
27	0	81	0	189	4.44E-15
28	0	84	0	196	0
29	0	87	0	203	0
30	0	90	0	210	0

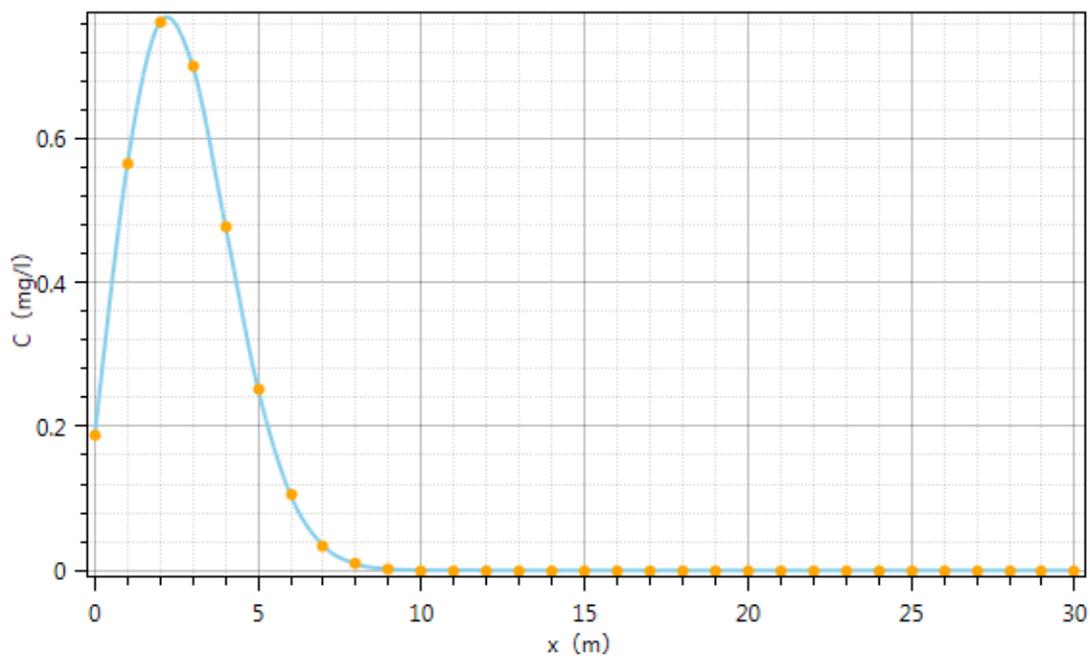


图 5.5-6 氨氮迁移范围（100d）

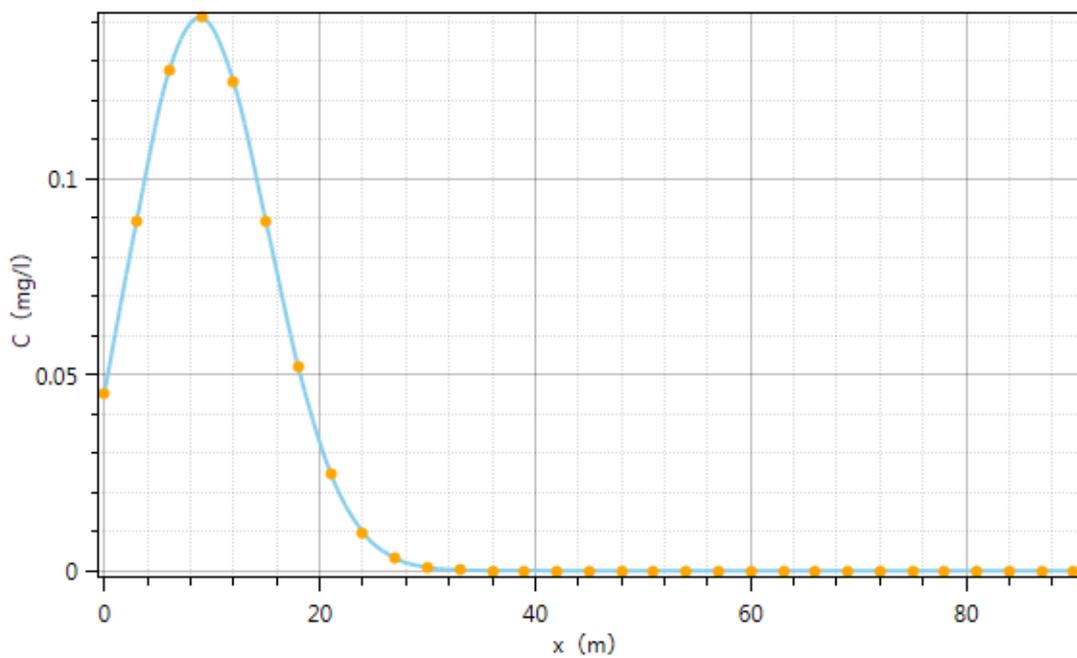


图 5.5-7 氨氮迁移范围（1000d）

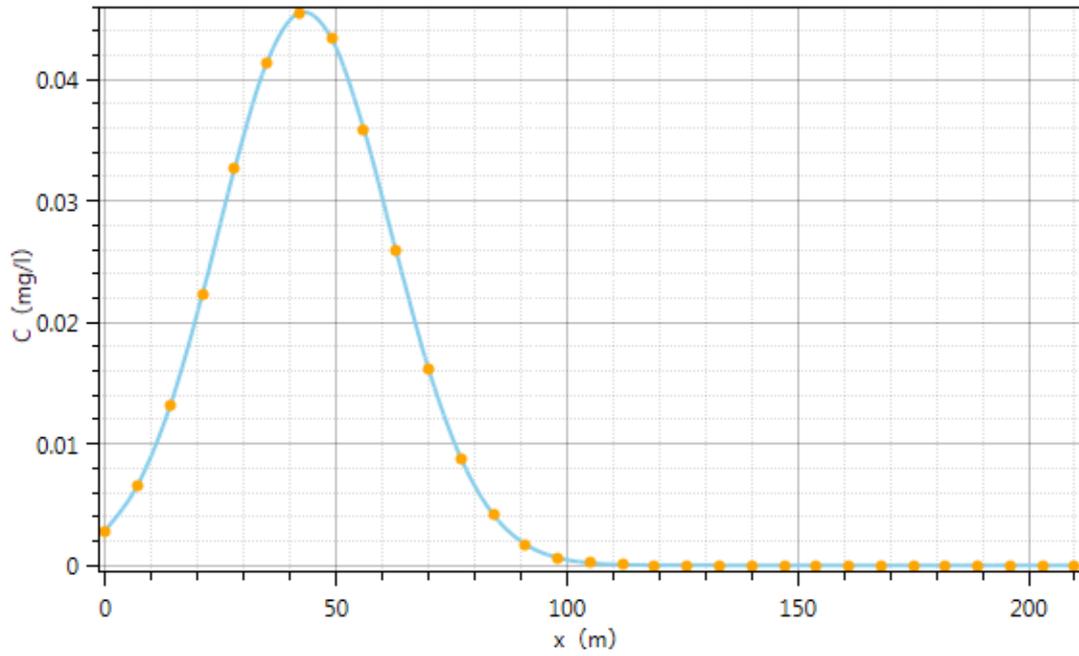


图 5.5-8 氨氮迁移范围（20 年）

表 5.5-5 氟化物污染物在不同时间不同距离浓度分布情况

100 天		1000 天		20 年	
距离 (m)	浓度(mg/L)	距离 (m)	浓度(mg/L)	距离 (m)	浓度(mg/L)
0	6.298038	0	1.510804	0	0.095071
1	18.83417	3	2.975932	7	0.220492
2	25.41533	6	4.248617	14	0.43658
3	23.34399	9	4.703371	21	0.742425
4	15.95645	12	4.153173	28	1.088631
5	8.404572	15	2.968158	35	1.380221
6	3.471646	18	<b>1.731469</b>	42	1.516128
7	<b>1.136285</b>	21	0.828897	49	1.445105
8	0.2967122	24	0.326835	56	<b>1.196574</b>
9	0.06211755	27	0.106421	63	0.861505
10	0.01046578	30	0.02867	70	0.539723
11	0.001423468	33	0.0064	77	0.294396
12	0.000156703	36	0.001185	84	0.13988
13	1.40E-05	39	0.000182	91	0.057919
14	1.02E-06	42	2.33E-05	98	0.020907
15	6.00E-08	45	2.47E-06	105	0.006581
16	2.88E-09	48	2.18E-07	112	0.001807
17	1.22E-10	51	1.60E-08	119	0.000433
18	3.92E-12	54	9.82E-10	126	9.05E-05
19	7.40E-14	57	5.38E-11	133	1.65E-05
20	0	60	2.22E-12	140	2.63E-06
21	0	63	7.40E-14	147	3.66E-07
22	0	66	0	154	4.44E-08
23	0	69	0	161	4.71E-09
24	0	72	0	168	4.36E-10
25	0	75	0	175	3.82E-11
26	0	78	0	182	2.66E-12
27	0	81	0	189	1.48E-13
28	0	84	0	196	0
29	0	87	0	203	0
30	0	90	0	210	0

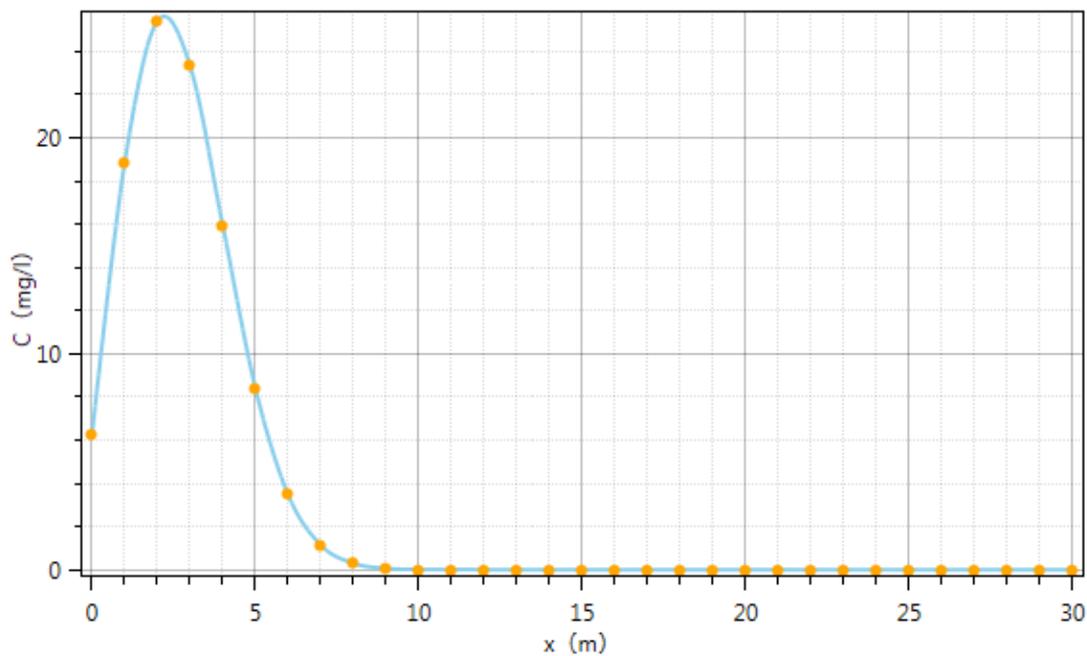


图 5.5-9 氟化物迁移范围（100d）

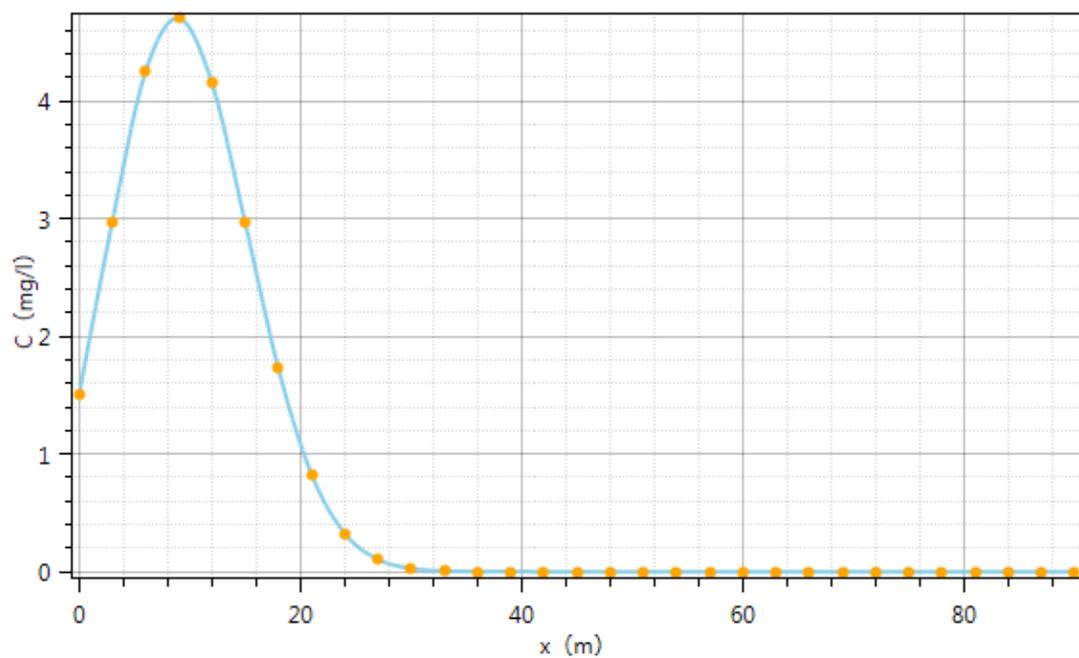


图 5.5-10 氟化物迁移范围（1000d）

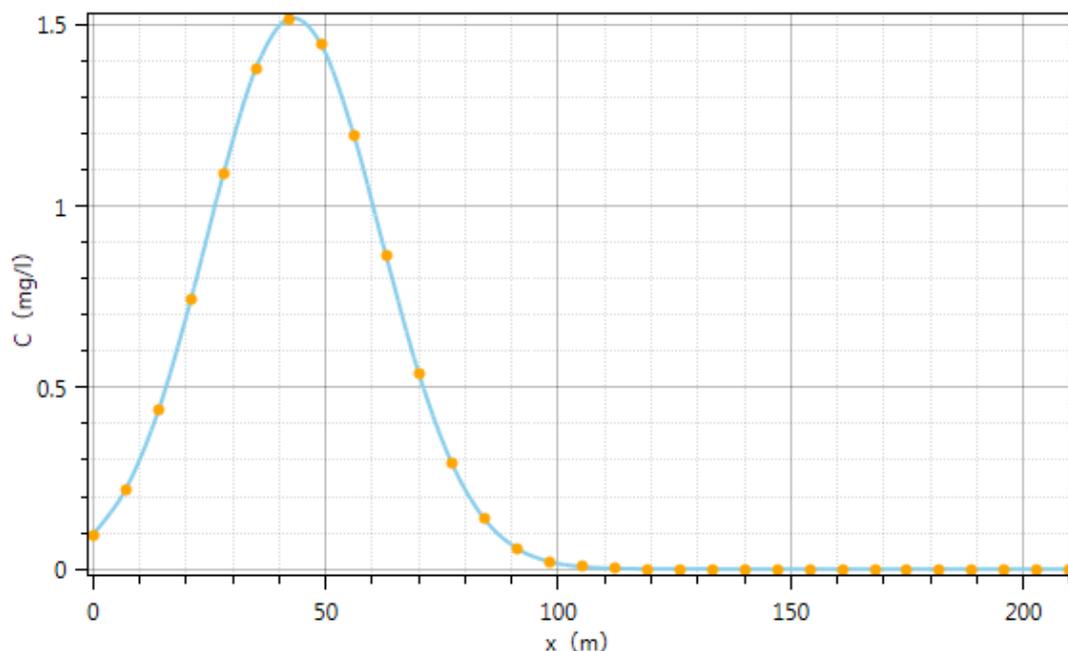


图 5.5-11 氟化物迁移范围（20 年）

耗氧量（COD<sub>Mn</sub>）、氨氮、氟化物质量标准参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准执行，标准值为 3mg/L、0.2mg/L、1.0mg/L。不同时间耗氧量（COD<sub>Mn</sub>）、氨氮、氟化物超标距离统计见表 5.5-6。

图 5.5-6 不同时间超标距离（m）

污染物 \ 时间	100 天	1000 天	20 年	标准（mg/L）
耗氧量（COD <sub>Mn</sub> ）	5	-	-	3.0
氨氮	5	-	-	0.2
氟化物	7	18	56	1.0

### 5.5.5 地下水环境影响分析

（1）本项目联系较为密切的为潜层地下水，评价区无潜水层开发利用，无规划的地下水水源分布。项目所在地水力梯度小，水流速度慢，污染物不容易随水流迁移。

（2）在本项目施工指标保证较好、运营过程中各项措施充分落实，污染防治措施有效情况下（正常工况），本项目对区域地下水水质影响可忽略。在非正常工况下，会对项目所在地及区域小范围内地下水造成污染。污染物预测结果显示：耗氧量（COD<sub>Mn</sub>）20 年迁移距离 189m，不超标；氨氮 20 年迁移距离 189m，不超标；氟化物 20 年迁移距离 189m，最大超标距离 56m。总体来说污染物在地下水中迁移缓慢，超标范围较小。

(3) 企业应加强项目运营期的管理，确保各项污染防治措施落实到位。运营期间应加强废水站防渗措施，有效控制污染物渗入地下水。

### 5.5.6 小结

结合环境水文地质条件、地下水环境影响、地下水环境污染防治措施及建设项目总平面布置的合理性等方面内容，本环评认为，在按照环评要求做好地下水污染单元防渗工作、制订地下水监测计划和有效的应急机制、加强生产管理的前提下，本项目地下水环境影响可接受。

## 5.6 环境风险评价

### 5.6.1 大气环境风险分析

本项目大气环境风险主要为生产区、储罐区以及废气处理设施故障造成的硫酸、硝酸、氢氟酸等物质的泄漏。为了减轻项目对周围环境的影响程度和范围，保证区域的可持续发展，项目在生产过程中必须加强日常检修和维护，保证各项生产、存储以及环保设备正常运行，避免事故发生。当发现厂内设备存在异常运行时，应尽快停产进行维修，避免对周围环境造成污染影响。

在采取相应的风险防范措施后，可以将主要影响范围控制在厂区内和周围企业，对大气保护目标处影响程度较小。泄漏的物料应在车间或贮存区加以妥善收集，把物质控制在厂区之内，避免对评价范围内的保护目标等造成影响。

### 5.6.2 地表水环境风险分析

企业厂内已设 2000m<sup>3</sup> 事故池，事故时废水可自流进入事故池，满足事故废水收集要求，而且设置了三级拦截措施，不存在有毒有害物质进入地表水的情况。

在本项目废水处理装置出现故障时，将非正常排污或事故废水排入事故应急池中。待系统恢复正常运作时，事故废水将参照处理设施的设计 COD、氨氮、氟化物浓度，以不超过进水浓度的 5% 比例，渗入废水中混合处理。处理后的污水排放前有在线自动监测仪进行监控，如处理后尾水不能达标，可泵送回到调节池重新处理；在污水处理装置出现故障时不会造成废水超标排放（进入启东城市污水处理厂），不会影响到启东城市污水处理厂的正常运行。

雨水需要监测达标后外排，如出现超标现象时，将及时切断外排、引入污水处理系统处理。

污水处理装置的各个构筑物的检修放空管均接入调节池或事故池，确保在处理设施出现故障、进行检修时也不会将超标污水直接排入外环境。如短时间内污水处理设施无法修复、调节池和事故水池均存满废水时，将及时停产，可有效地防止超标废水接入污水管网、排入启东城市污水处理厂。

上述各项措施能够防止超标废水排入厂外，可有效防止超标废水外排而在当地水环境造成污染事故。

### 5.6.3 地下水环境风险分析

本项目地下水环境风险主要为生产区、储存区硫酸、硝酸、氢氟酸、氢氧化钾、盐酸等风险物质在使用、输送、存储、处理等过程中由于防渗系统腐蚀老化，不能满足防渗要求，有毒有害物质下渗对地下水产生污染。

公司需针对可能对地下水造成影响的各环节，按照“考虑重点，辐射全面”的防腐防渗原则，对生产区域、污水处理站、化学品仓库、排污管线、固废堆场进行重点防渗防腐。

根据现有厂区地下水监测报告，现有厂区内及周边地下水环境质量较好，未受到污染。

## 6 环境保护措施及其技术经济可行性分析

### 6.1 废水治理措施及其可行性分析

#### 6.1.1 废水收集方案及处理措施

厂区排水系统按照雨污分流的原则设计，共设两套排水系统。厂区雨水收集后进入铺设的雨水管道，最终排入市政雨水管网。

本项目生产废水、生活污水经厂区废水站处理后，经污水管网接入启东城市污水处理厂集中处理，尾水排入长江。

本项目在车间新增蒸发处理系统，在原废水站后续新增二级 A/O 生化处理系统，废水处理工艺流程简图见图 6.1-1，详图见图 6.1-2。

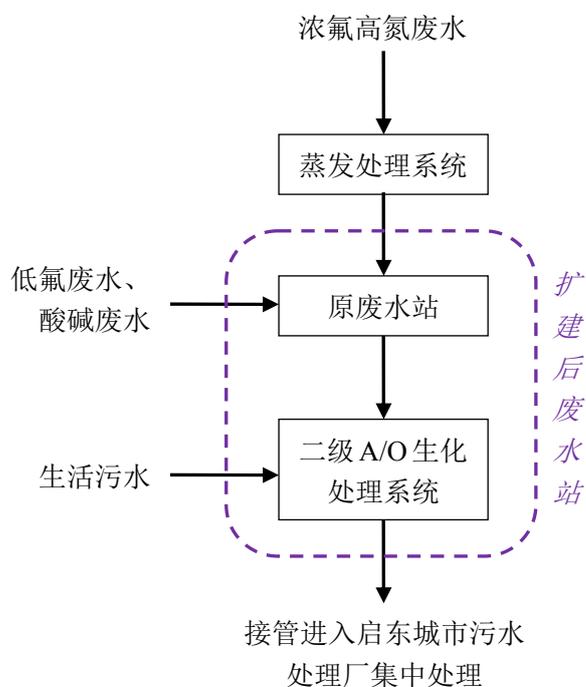


图 6.1-1 本项目废水处理工艺流程简图

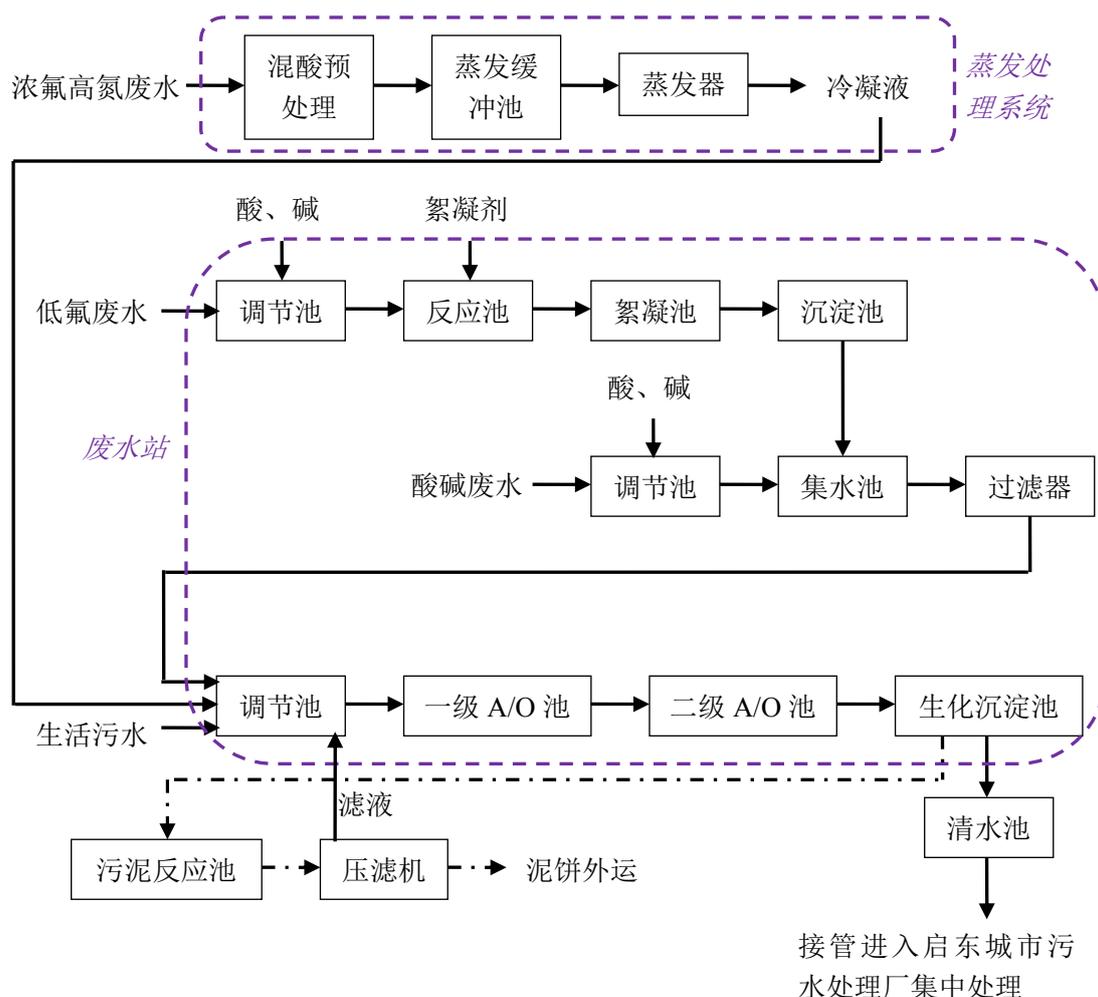


图 6.1-2 本项目废水处理工艺流程详图

### 6.1.2 厂区废水处理系统介绍

#### (一) 蒸发处理系统

本项目新增 1 套蒸发处理系统，设计处理量 1.7t/h。根据物料特性，当进料浓度较高时采用双效蒸发器，第二效和第三效交替使用作为第二效；当进料浓度较低时采用三效顺流蒸发器，三效均采用强制循环蒸发器，增加物料流速，减小结垢的同时增加传热系数。

蒸发装置结构见图 6.1-3。

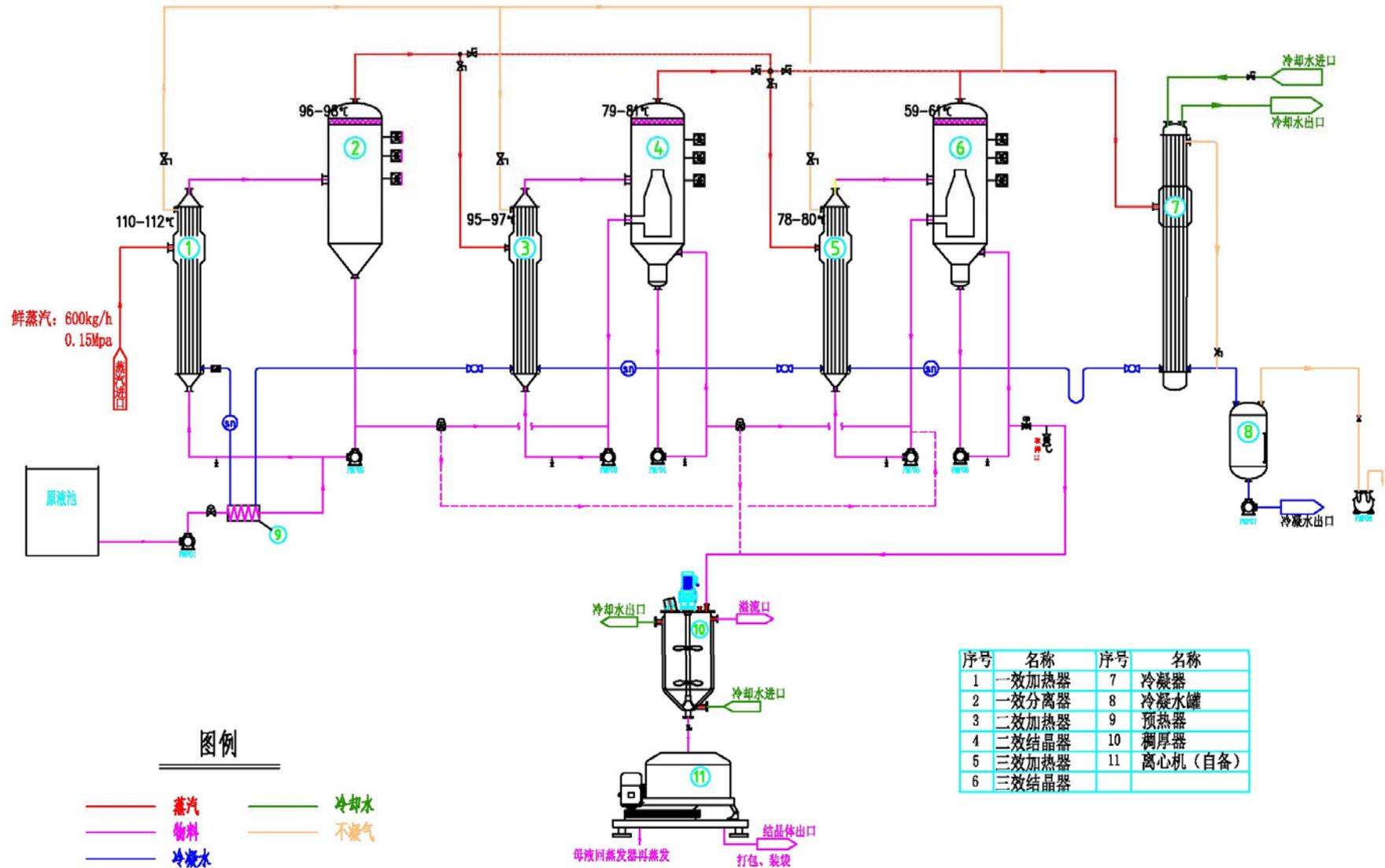


图 6.1-3 本项目蒸发装置结构图

### （1）蒸发装置组成及主要部件

本套装置主要由蒸发室（加热室）、分离室、预热器、结晶器、冷凝器、真空泵、物料泵、电控柜、工作平台、自控系统及所有管路、阀门组成。采用强制循环蒸发器，既保证物料流速又减小电机功率。与结晶器相配合，可以实现理想的溶剂蒸发、汽液分离、晶体生长、连续出料过程。通过控制母液内循环流量和晶浆密度，可以达到控制结晶生长速率的目的，同时可以很好地避免器壁结疤现象；通过控制母液外循环流量，可以调节传热系数和母液的过饱和度，使结晶操作稳定运行；结晶器具备清母液溢流的功能，即能有效的控制晶体颗粒出料。析出晶体通过延长腿由出料泵送入结晶罐再冷却结晶使更多晶体析出。

### （2）蒸发工艺描述

①物料管路走向及描述：物料先进入预热器预热后进入第一效蒸发器，第一效蒸发器内物料在液位自动控制系统的控制下进入第二效蒸发器，第二效蒸发器内物料在液位自动控制系统的控制下进入第三效蒸发器。第三效物料浓度最高。物料达到所需浓度时从第三效由出料泵排出。

②蒸汽管路走向及描述：0.15MPa 的蒸汽经管路进入第一效加热器壳程给物料进行加热，作为第一效加热器热源。第一效加热器的二次蒸汽供给第二效加热器加热，第二效加热器的二次蒸汽供给第三效加热器加热，第三效加热器产生的二次蒸汽进入列管冷凝器，被冷却水冷却回收。

③冷凝水走向及描述：在第一效加热器壳体中产生的蒸汽冷凝水由于温度较高，将此冷凝水引入预热器对物料进行预热，达到能源回收利用。第二效加热器壳体中产生的蒸汽冷凝水在压力差的作用下进入第三效蒸发器夹套中闪蒸，回收热量。第三效加热器壳体中产生的冷凝水同三效产生的二次蒸汽一起进入冷凝器被冷却水降温后排出。

④不凝气的走向及描述：由于蒸汽进入加热器发生热交换后产生冷凝水和少量的不凝性气体，不凝气的存在会在一定程度上减弱加热气的换热效果。所以本设备在加热器上设计了不凝气管，用于排出以上原因产生的不凝气体，排出量由各管路上的阀门控制。不凝气体汇总后由末效的二次蒸汽管路抽至冷凝器冷凝后被真空泵抽出排走。

### （3）装置参数

本项目蒸发装置设计参数见表 6.1-1。

表 6.1-1 本项目蒸发装置设计参数表

序号	项目	参数
1	物料名称	硝酸钙、硝酸钠、硫酸钠、氟化钠、氟硅酸钠溶液
2	出料方式	第二/三效出料
3	进料总量	1700kg/h+200kg/h（母液）=1900kg/h
4	固含量	200kg/h
5	额定蒸发量	1500kg/h
6	出料量	出料 400kg/h，晶浆比为 5: 5，晶体 200kg/h，母液 200kg/h（饱和浓度），返回的 200kg/h 母液与进料量 1700kg/h 的原料相混合。达到平衡时进料总量为 1900kg/h。（运行稳定时）
7	生蒸汽耗量	600kg/h
8	汽耗比	每蒸发一吨水需≤390kg 蒸汽

本项目浓氟高氮废水经蒸发装置处理后，冷凝水进入废水站继续处理。

## （二）废水站（原废水站+新增二级 A/O 生化处理系统）

低氟废水调节 pH+混凝沉淀处理、酸碱废水调节 pH 后，经过滤池，与生活污水一起经二级 A/O 生化处理后，达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 2 中间接排放标准后排入启东城市污水处理厂，尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 中一级 A 标准，排入长江。原废水站设计处理能力为 250m<sup>3</sup>/h，目前实际处理量约为 67.38m<sup>3</sup>/h，尚有余量接纳本项目低氟废水、酸碱废水（合计 6.30m<sup>3</sup>/h）。

### （1）低氟废水处理工艺

本项目含 F 废水处理工艺采用化学沉淀法、混凝沉淀法与吸附法的组合工艺：通过投加盐酸调节废水 PH 至 8~9，先后投加氯化钙、聚合氯化铝与聚丙烯酰胺，废水经一级反应、絮凝、沉淀，出水经石英砂过滤后汇入厂区污水管网。

在含 F 废水中加入氯化钙，利用 F<sup>-</sup>与 Ca<sup>2+</sup>反应生成难溶的 CaF<sub>2</sub> 沉淀，以固液分离手段从废水中去除从而达到除氟的目的。其反应原理如下：



采用钙盐沉淀法或其他的沉淀法，常常需要解决如何有效克服氟化物胶体性质，使之达到快速絮凝和提高固液分离效果的问题。常采用的无机絮凝剂有铝盐或铁盐。铝盐加入到废水中后，Al<sup>3+</sup>与 F<sup>-</sup>络合生成羟基氟化铝化合物以及铝盐水解中间产物，部分 Al<sup>3+</sup>生成 Al(OH)<sub>3</sub> 矾花对 F<sup>-</sup>的配位体交换、物理吸附、网捕作用而去除废水中的氟。

### （2）酸碱废水

酸碱废水单独收集，经中和处理以后汇入含氟废水处理系统清水集水池。

### (3) 综合废水

本项目扩建北厂区废水站，新增生化处理系统，设计处理能力为 250m<sup>3</sup>/h，地上建筑面积 200m<sup>2</sup>，地下建筑面积 2300m<sup>2</sup>。经过物化处理的生产废水与生活污水一起进入二级 A/O 生化处理系统。

根据生化反应原理，生物脱氮必须经过硝化（好氧反应），把 NH<sub>3</sub>-N 氧化成硝酸盐；再经过反硝化（缺氧反应）把硝酸盐还原成氮气，氮气溶解度很低，逸入大气，污水得以净化。由于反硝化细菌是异养性兼性细菌，要有充足的碳源才能进行生命活动，完成反硝化过程，但经过硝化反应后，水中残留的有机物已经很低，不能满足反硝化的需要，因此传统的生物脱氮除磷工艺在缺氧工艺段前投加甲醇，以补充有机碳源。目前典型 A/O 工艺是把缺氧工艺段提前到好氧工艺段之前，利用原水中的有机物作为有机碳源，故称为前置反硝化流程。

#### ①两级 A/O 系统

两级 A/O 系统，即一级缺氧-一级好氧-二级缺氧-二级好氧四个阶段。一级缺氧主要将 NH<sub>3</sub>-N 硝化为 NO<sub>2</sub><sup>-</sup>-N，一级好氧池反硝化脱氮。二级缺氧对于废水中剩余的 NO<sub>2</sub><sup>-</sup>-N 进一步硝化，二级好氧池保持较高含氧量，进一步反硝化脱氮并去除水中其他残留有机物，最后进入生化沉淀池沉淀。流程示意图 6.1-4。

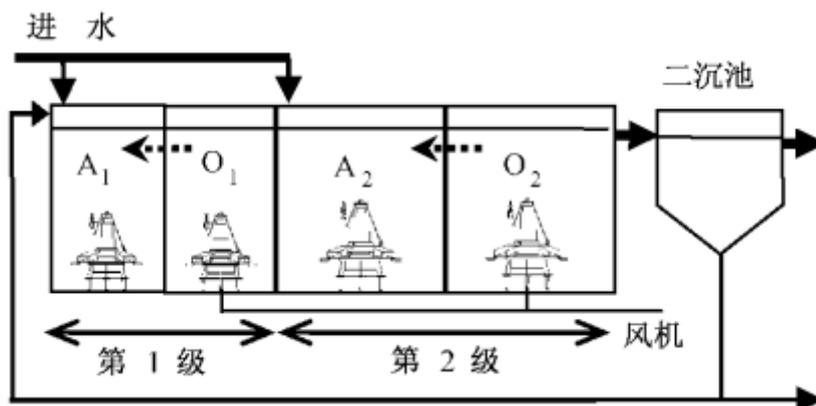


图 6.1-4 二级 A/O 生化处理系统示意图

排放水池设置各类在线监测仪表，一旦出现指标超标问题立刻报警通知运管人员以便及时排查处置。同时切换事故管路，确保整体系统的指标正常。

#### ②污泥系统

由于生产废水物化处理无机污泥量以及生化污泥量很少，将物化污泥与生化污泥一起处置，由污泥泵提升至压滤机进行污泥脱水。污泥间位于设备间两层，

一层为卸泥车道，泥饼外运。

### 6.1.3 厂区废水处理可行性分析

#### (1) 技术可行性

本项目各废水污染物种类及浓度见表 3.7-6。废水经厂区废水处理系统处理前后水质变化见表 6.1-2。

表 6.1-2 废水预处理及排放情况表

序号	废水处理单元	废水量 (t/a)	污染因子	处理前浓度 (mg/L)	预处理效率	处理后浓度 (mg/L)	标准值 (mg/L)
1	蒸发处理系统	185.277	pH	<1	-	6~9	-
			COD	800	0	800	-
			SS	400	0	400	-
			总氮	100000	99.95%	50	-
			氟化物	170000	99.996%	7	-
2	原废水站	45393.89	pH	2~3	-	6~9	-
			COD	800	0	800	-
			SS	400	0	400	-
			氨氮	40	0	40	-
			总氮	200	75%	50	-
			氟化物	628.5	98.89%	7	-
3	新增生化处理系统	45579.167	pH	6~9	-	6~9	6~9
			COD	800	85%	120	150
			SS	400	80%	80	140
			氨氮	40	37.5%	25	30
			总氮	50	40%	30	40
			总磷	0.12	0	0.12	2.0
			氟化物	7	0	7	8.0

由上表可知，本项目生产废水、生活污水经蒸发处理系统、厂区废水站处理后，可达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 2 间接排放标准。

#### (2) 经济可行性分析

##### ①人工费

本项目污水处理系统三班运行，每班设 3 人，以每人每月 1500 元计，折合日污水处理成本为： $1500 \times 9 / (45579.167 / 12) = 3.554$  元/吨污水。

##### ②电耗

废水处理系统用电总装机容量为 430KW，最大日正常运行为 300KW，电费

以每度 0.60 元计，则每日耗电 7200KW·h，处理每吨废水的电耗为 3.73 度，折合污水处理成本为： $3.73 \times 0.60 = 2.238$  元/吨污水。

### ③蒸汽费用

蒸汽处理系统生蒸汽耗量为 600kg/h，则每日消耗蒸汽量约 0.24t，蒸汽单价按 250 元/吨计，则折合日污水处理成本为： $0.24 \times 250 / 185.277 = 0.325$  元/吨污水。

### ④药剂费用

主要药剂投加量：硫酸：0.20 元/吨污水、纯碱：0.30 元/吨污水、絮凝剂：0.45 元/吨污水。

综上所述，本处理系统废水日处理水成本为：7.067 元/吨污水，废水处理站的运行费用水平是可以接受的。

## 6.1.4 废水接管处理可行性分析

### 1) 启东城市污水处理厂简况

启东市城市污水处理厂位于启东市经济开发区西南部，总占地面积 6hm<sup>2</sup>，总设计规模为 14 万吨/天，现已完成一期工程和二期工程。一期工程于 2003 年通过环评审批，2006 年建成，处理规模 2.5 万吨/天，采用脱磷除氮效果较好的 Orbal 氧化沟生化处理工艺。二期工程于 2008 年通过环评审批，目前也已经投入运营，处理规模 2.5 万吨/天，仍采用 Orbal 氧化沟处理工艺。污水处理厂的尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》中的一级 A 标准，最终排入长江。

启东市城市污水处理厂的收水范围包括启东市主城区、开发区及城北工业园区，城区污水管网以头兴港为界，分为东西两片，东片污水由北向南排放，经污水泵站提升后跨过头兴港，通过管道接入污水处理厂。西片污水由北向南敷设，最终汇集至污水处理厂。本项目位于经济开发区，属于启东市城市污水处理厂的收水范围。

启东市城市污水处理厂的污水处理工艺见下图：

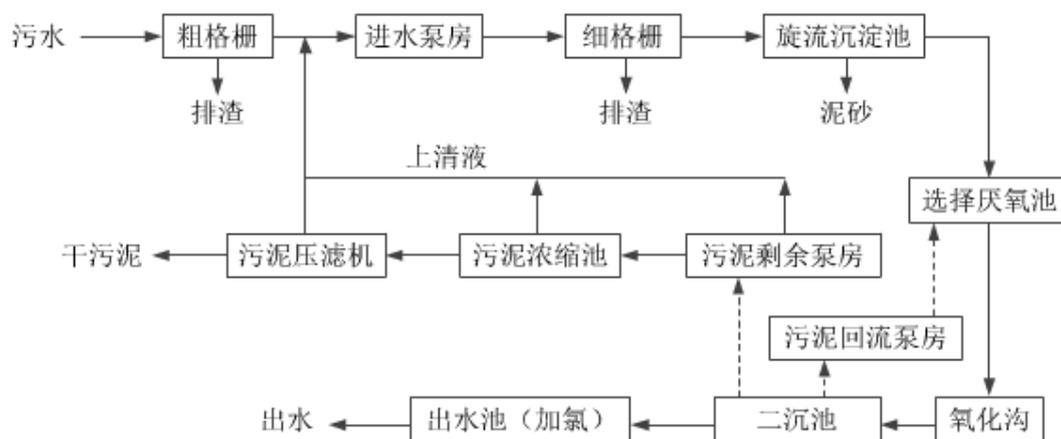


图 6.1-5 启东市城市污水处理厂工艺流程图

Orbal 氧化沟工艺说明：

奥贝尔（Orbal）氧化沟一般由 3 条同心圆形或椭圆形渠道组成，各渠道之间相通，污水由外渠道进入，与回流污泥混合后由外渠道进入中间渠道再进入内渠道，在各渠道循环达数十次到数百次，最后经中心岛的可调堰门流出至二沉池。

奥贝尔（Orbal）氧化沟在各渠道横跨安装有不同数量的曝气设备，进行供氧兼有较强的推流搅拌作用。曝气设备多采用曝气转盘和立式表面曝气机。曝气转盘和立式表面曝气机的数量取决于渠内所需的溶解氧量。沟深取决于曝气装置，一般 2~6m 不等。

在三条渠道系统中，从外到内，第一渠的容积为总容积的 50%~55%，第二渠为 30%~35%，第三渠为 15%~20%。在运行时，应保持第一、二、三渠道的溶解氧分别为 0.1mg/L、2mg/L、2mg/L。

第一渠道中可同时进行硝化和反硝化，其中硝化和 BOD 去除的程度取决于供氧量。由于第一渠道中氧的吸收率通常很高，一次可在该段反应池中提供 90% 的供氧量，仍可把溶解氧的含量保持在零的水平上。在以上后的几条渠道中，氧的吸收率比较低，因此，尽管反应池中的供氧量比较低，溶解氧的含量却可保持较高水平。这种供氧方式有以下几个优点：

(1) 第一渠道的供氧既能满足降解 BOD 的需要，又能维持渠内的溶解氧为零，这样既能节约能耗又能满足反硝化条件。

(2) 在第一渠道缺氧的条件下，微生物可进行磷的释放，以便它们在好氧条件下吸收污水中的磷，达到除磷效果。

(3) 奥贝尔 (Orbal) 氧化沟具有较好的脱氮功能。在外沟道形成交替的耗氧和大区域的缺氧环境, 较高程度地发生“同时硝化与反硝化”, 即使在不设内回流的条件下也能获得较好的脱氮效果。

(4) 奥贝尔 (Orbal) 氧化沟具有推流式和完全混合式两种流态的优点。对于每个道沟内来讲, 混合液的流态基本为完全混合式, 具有较强的抗冲击负荷能力。对于三个沟道来讲, 沟道与沟道之间的流态为推流式。有着不同的溶解浓度和污泥负荷并兼有多沟道串联的特性, 有利于难降解有机物的去除, 并可减少污泥膨胀现象的发生。

## 2、接管可行性分析

目前启东市城市污水处理厂运行正常, 尾水可以实现达标排放, 根据现状监测, 尾水排放对长江北支的影响较小, 长江北支仍然能够满足地表水 III 类水质要求。且本项目位于启东市经济开发区, 属于污水厂的接管范围内。项目所在地目前雨污水排水管网铺设到位, 可实现雨水、污水接管市政系统集中处理。

启东市城市污水处理厂现有处理能力 9 万吨/d, 本项目排水 45579.167t/a, 151.93t/d, 占现有处理能力的 0.17%, 所占比例较小, 在其接管余量范围内。本项目废水的主要污染因子为 COD、SS、NH<sub>3</sub>-N、总氮、总磷、氟化物等, 各污染因子经厂区内污水处理设施预处理后满足启东市城市污水处理厂的接管标准。

综上所述, 本项目的各项废水处理措施可行。

## 6.2 大气污染防治措施及可行性分析

本项目有组织废气主要为酸蚀制绒废气、扩散废气、酸蚀废气、背面镀膜废气、减反射膜废气、印刷废气、烧结废气、焊接废气、层压废气、废水蒸发处理不凝气。本项目废气收集处理措施具体见图 6.2-1。

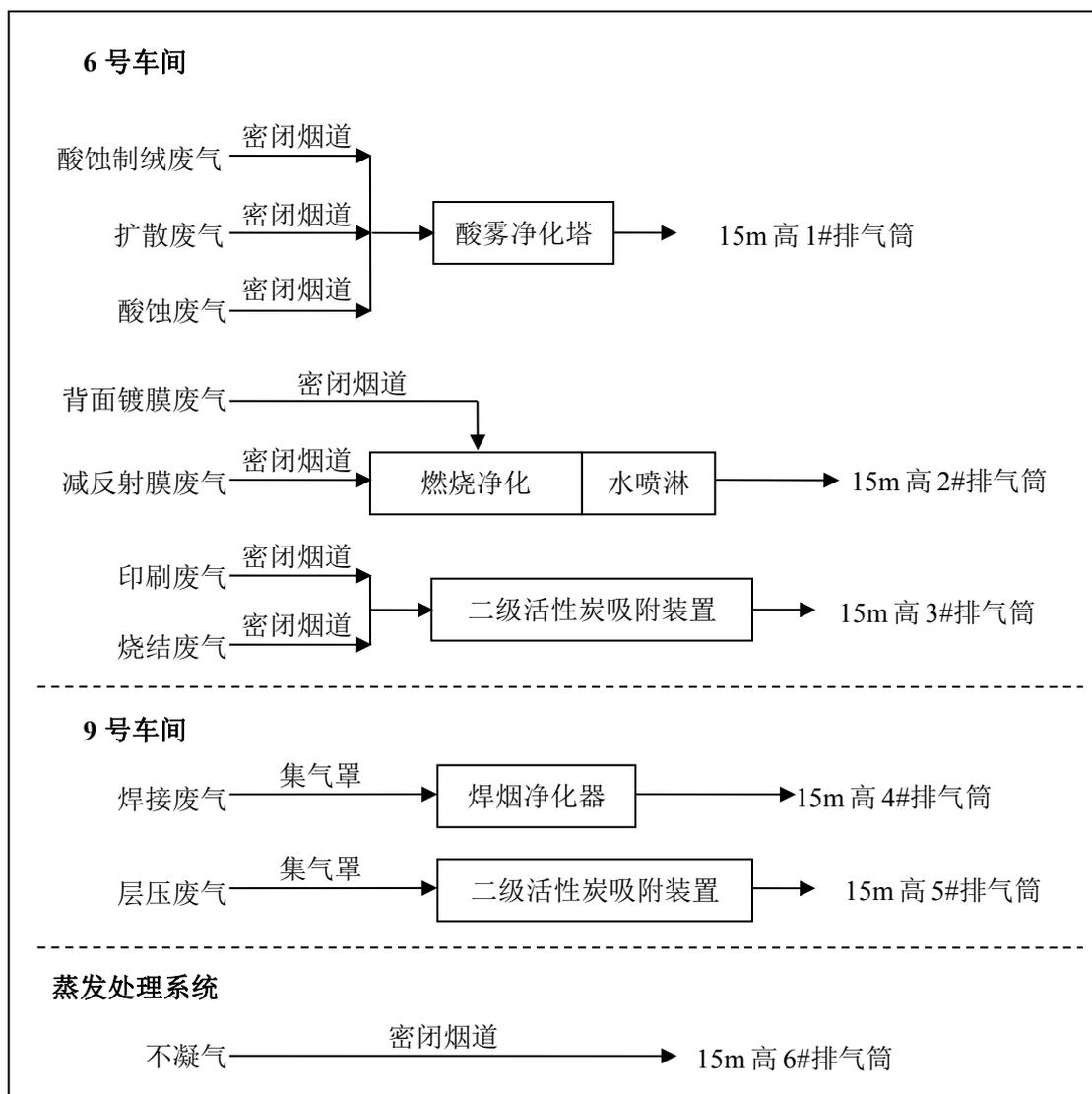


图 6.2-1 本项目废气收集处理流程图

### 6.2.1 有组织工艺废气工艺评述

本项目废气收集措施为密闭烟道收集、集气罩收集，主要废气处理措施为酸雾净化塔、燃烧净化+水喷淋装置、二级活性炭吸附装置、焊烟净化器。

#### 1) 废气收集措施

本项目电池生产线均为密闭设备，酸蚀制绒废气、扩散废气、酸蚀废气背面镀膜废气、减反射膜废气、印刷废气、烧结废气通过各设备出气口密闭连接烟道，排出废气，收集效率 100%；本项目组件生产电焊机、层压机上方设集气罩收集废气，收集效率 90%；本项目蒸发处理系统密闭进行，冷凝器上方出气口密闭连接烟道收集不凝气，收集效率 100%。

#### 2) 废气处理措施

##### (1) 酸雾净化塔

本项目酸蚀制绒废气、扩散废气、酸蚀废气主要污染物为氟化物、HCl、Cl<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、硫酸雾，均为酸性废气，拟采用酸雾净化塔处理。

废气通过引风机的动力进入酸雾净化塔，在酸雾净化塔的上端喷头喷出碱性吸收液均匀分布在填料上，废气与吸收液在填料表面上充分接触，由于填料的机械强度大、耐腐蚀、空隙率高、表面大的特点，废气与吸收液在填料表面有较多的接触面积和反应时间，废气中的易溶于水的物质几乎全被吸附在吸收液上，废气中氟化物等物质与吸收液反应，生成无害盐类和水，从而达到净化废气的目的。净化后的气体会饱含水份，经过塔顶的除雾装置去除水份后直接排放大气中。吸收液为 NaOH 溶液，循环使用，随时补充，定期外排。酸雾净化塔构造见图 6.2-2。

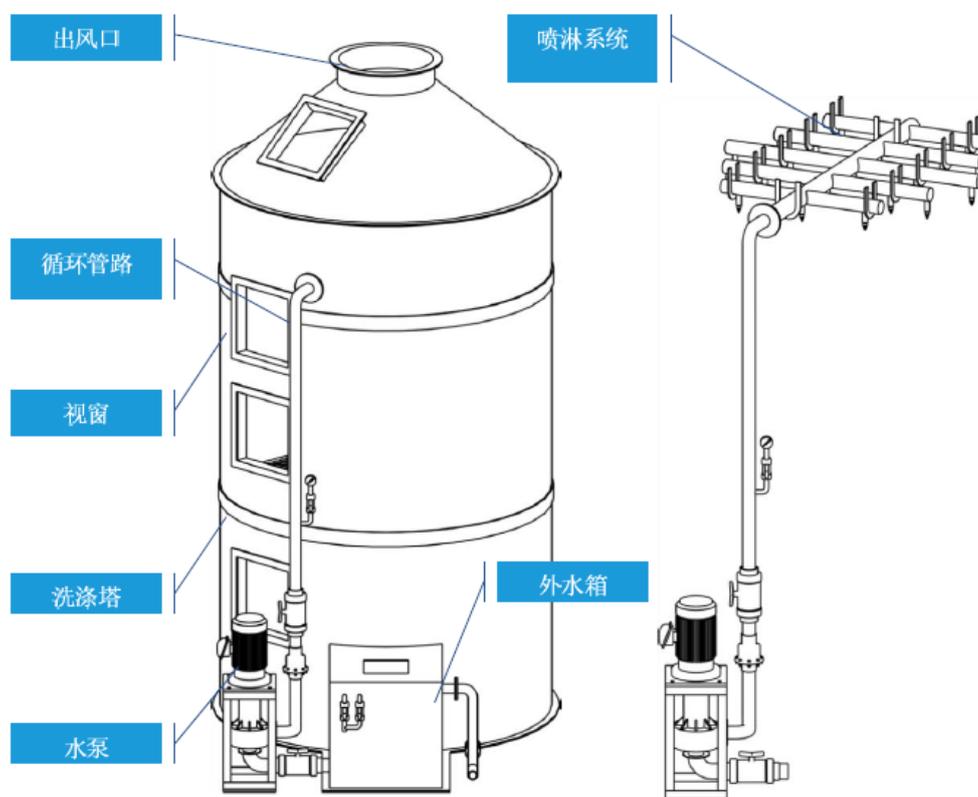


图 6.2-2 酸雾净化塔构造示意图

本项目酸雾净化塔结构紧凑，造价低，最主要的优点为：不怕高温，长时间运行永不堵塞，维护简单，系统阻力低，配备装机功率小，可大量节约设备的运行成本。酸雾净化塔对氟化物、HCl、Cl<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、硫酸雾的吸收效率可达 85% 以上。

根据本项目工程分析，酸蚀制绒废气、扩散废气、酸蚀废气经酸雾净化塔处理后排放情况为氟化物 0.576mg/m<sup>3</sup>、HCl 1.492mg/m<sup>3</sup>、Cl<sub>2</sub> 0.312mg/m<sup>3</sup>、NO<sub>x</sub>

2.352mg/m<sup>3</sup>、硫酸雾 0.006kg/h、0.116mg/m<sup>3</sup>，氟化物、HCl、Cl<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 可达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013），硫酸雾可达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）。因此，本项目酸蚀制绒废气、扩散废气、酸蚀废气采用酸雾净化塔处理措施可行。

## （2）燃烧净化+水喷淋装置

本项目背面镀膜废气主要污染物为甲烷，减反射膜废气主要污染物为硅烷、氢气、氨气，采用燃烧净化+水喷淋装置处理。

首先将废气引入一体化设备的燃烧室，同时喷入一定量的压缩空气，硅烷、甲烷均易燃，在室温空气中即可自燃，同时氢气燃烧，燃烧后温度约 500~600℃。由于废气中氨气要求的燃烧温度较高（大于 1000℃），故本项目采用水洗的方法去除废气中的氨气。燃烧后废气经由重力沉降室，废气流速降低，除去大部分燃烧生成的 SiO<sub>2</sub> 等粉尘；除尘后的废气进入该一体化设备的氨气喷淋室。氨气喷淋塔中装有填料，由塔顶喷入循环使用的洗涤液，水喷淋兼有洗涤除氨和除尘的作用。由于氨气易溶于水，在水中发生化学吸收，通过填料高度的设计，能保证氨气 92% 的去除率。尾气燃烧处理系统构造图见图 6.2-3。

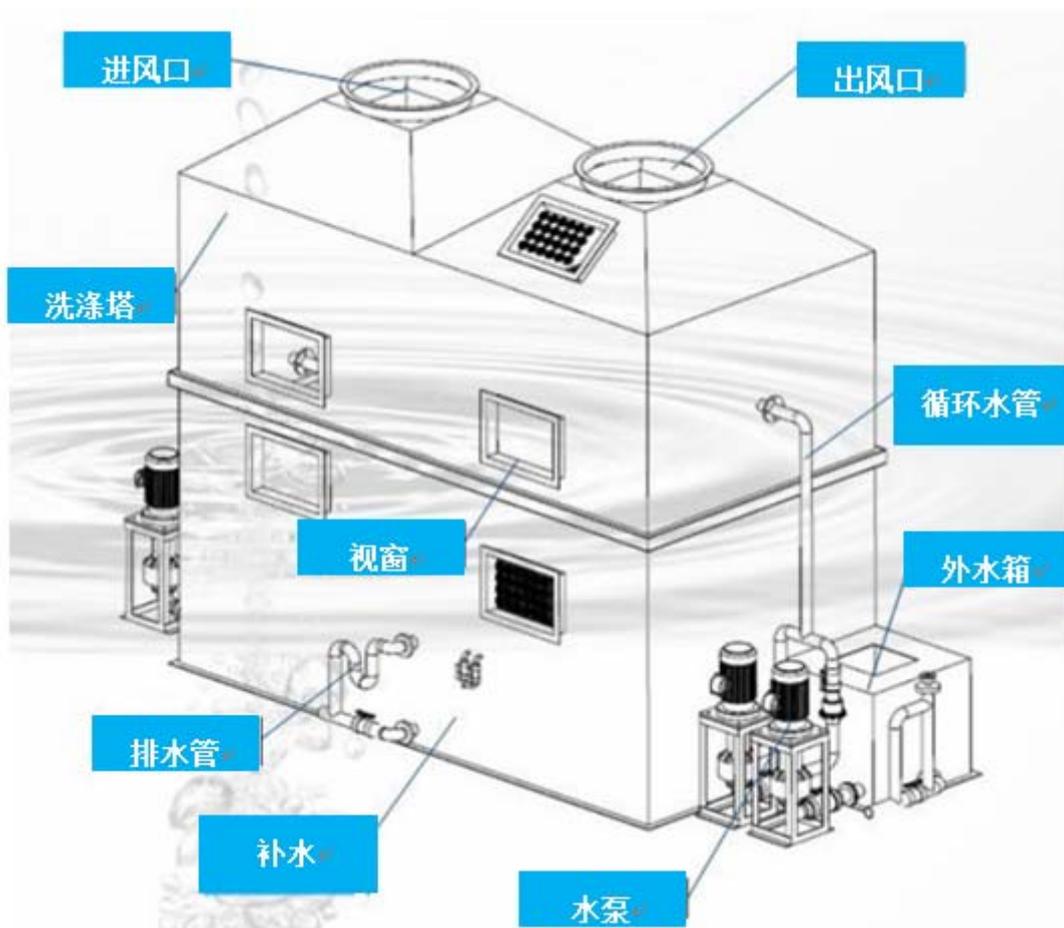


图 6.2-3 一体化燃烧净化+水喷淋装置系统构造图

根据本项目工程分析，背面镀膜废气、减反射膜废气经燃烧净化+水喷淋装置处理后排放情况为氨 0.015kg/h，可达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)。因此，本项目背面镀膜废气、减反射膜废气采用燃烧净化+水喷淋装置处理措施可行。

### (3) 二级活性炭吸附装置

本项目印刷废气、烧结废气、层压废气主要污染物为 VOCs，拟采用二级活性炭吸附装置处理。

活性炭吸附是一种常用的吸附方法，吸附法主要利用高孔隙率、高比表面积的吸附剂，藉由物理性吸附（可逆反应）或化学性键结（不可逆反应）作用，将有机气体分子自废气中分离，以达成净化废气的目的。由于一般多采用物理性吸附，随操作时间之增加，吸附剂将逐渐趋于饱和现象，此时则须进行脱附再生或吸附剂更换工作。在有机废气处理过程中，活性炭常被用来吸附烷烃、烯烃、芳香烃、酮、醛、氯代烃、酯以及挥发性有机化合物（VOC）。一般情况下，二级活性炭吸附装置对有机物的去除率可达 90%以上。

二级活性炭吸附装置由 2 个单套活性炭吸附装置串联而成，单套废气处理装置主要由稳压箱（含除湿装置）、活性炭吸附装置、离心机以及排气筒组成，固话废气进入活性炭处理装置前设置风冷预冷装置，降低进气温度，主要技术参数见表 6.2-1。

表 6.2-1 本项目二级活性炭吸附装置主要设计参数表

序号	参数名称	指标	
		印刷、烧结废气二级活性炭吸附装置	层压废气二级活性炭吸附装置
1	风机风量 (m <sup>3</sup> /h)	20000	10000
2	塔体尺寸 (mm)	2000*2000*2000	2000*2000*1000
3	空塔流速 (m/s)	1.39	1.39
4	过滤风速 (m/s)	0.52	0.52
5	过滤停留时间 (s)	0.76	0.71
6	进口温度	<40℃	
7	空气湿度	<40%	
8	吸附层数	2 层	2 层
9	填充量 (kg)	每级 3794	每级 190
10	比表面积	≥750m <sup>2</sup> /g	
11	堆积密度	≤500g/L	
12	孔体积	0.88m <sup>3</sup> /g	
13	单级动态吸附量	300mg/g	
14	结构形式	抽屉式	抽屉式
15	更换频次	满负荷运行下 1 个月（根据具体情况）	
16	有机废气净化效率	90%	

活性炭吸附装置构造见图 6.2-4。

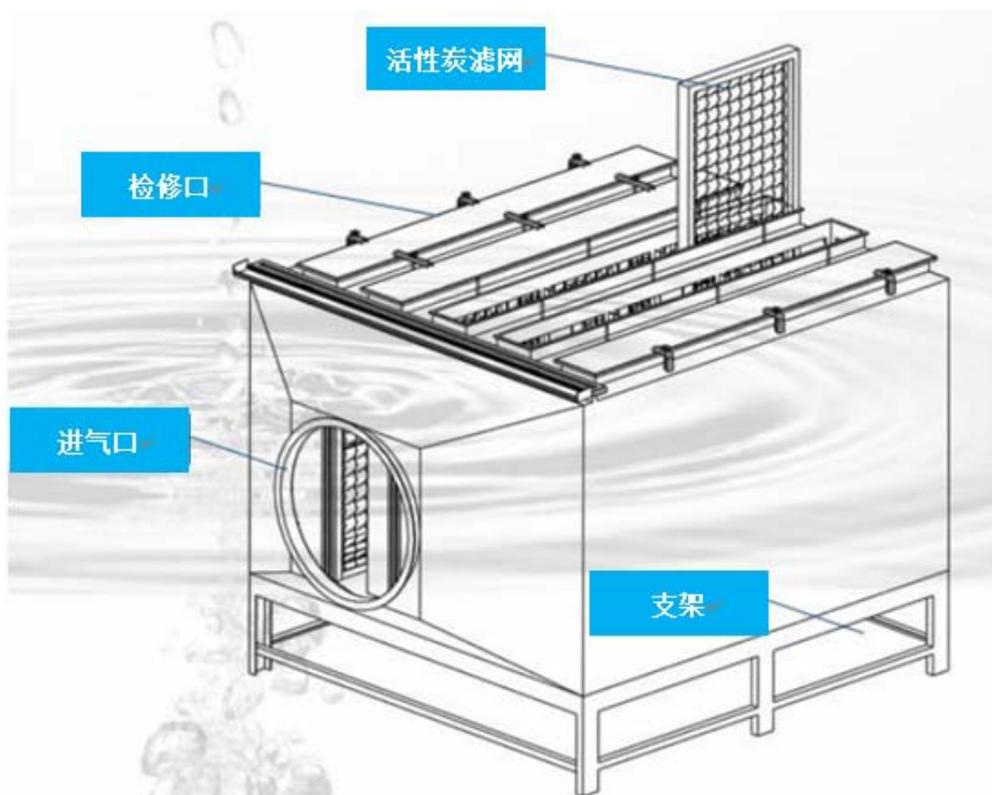


图 6.2-4 单级活性炭吸附装置构造示意图

根据《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》，进入吸附装置的废气温度宜低于 40℃，烧结废气进入活性炭处理装置前设置机械风冷预冷装置，降低进气温度至 40℃ 以下，以保证活性炭对有机废气的吸附效率。

活性炭是由各种含碳物质（如木材、泥煤、果核、椰壳等原料）在高温下炭化后，再用水蒸气或化学药品（如氯化锌、氯化锰、氯化钙和磷酸等）进行活化处理，然后制成的孔隙十分丰富的吸附剂，比表面积一般在 700~1500m<sup>2</sup>/g 范围内，具有优良的吸附能力。其孔径分布一般为：活性炭 5nm 以下，活性焦炭 2nm 以下，炭分子筛 1nm 以下。炭分子筛式新近发展的一种孔径均一的分子筛型新品种，具有良好的选择吸附能力。活性炭是一种具有非极性表面、疏水性、亲有机物的吸附剂。所以活性炭常常被用来吸附回收空气中的有机溶剂和恶臭物质，它可以根据需要制成不同性状和粒度，如粉末活性炭、颗粒活性炭及柱状活性炭。二级活性炭吸附装置对有机废气的去除率可达 90% 以上。经过处理后有机废气排放可达相应排放标准限值，与《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（公告 2013 年 第 31 号 2013 年 5 月 24 日实施）相符。本项目采用的废气处理装置方法成熟，国内外许多化工企业多应用该法，处理效果好，其优点是设备较简单、处理效率高、运行成本相对较低。活性炭吸附罐中活性炭颗粒使用一段时间后会

吸附饱和而失活，此时不再适用于废气处理，因此需定期更换吸附罐内活性炭颗粒。

根据本项目工程分析，印刷废气、烧结废气、层压废气采用二级活性炭吸附装置处理后，3#排气筒排放情况为 VOCs 0.422kg/h、21.081mg/m<sup>3</sup>，5#排气筒排放情况为 VOCs 0.042kg/h、4.211mg/m<sup>3</sup>，均可达到参照执行的《天津市工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）中表 2 其他行业标准。因此，本项目印刷废气、烧结废气、层压废气采用二级活性炭吸附装置处理措施可行。

#### （4）焊烟净化器

本项目焊接烟尘拟采用焊烟净化器处理。

焊烟净化器通过风机引力作用，焊烟废气经万向吸尘罩吸入设备进风口，设备进风口处设有阻火器，火花经阻火器被阻留，烟尘气体进入沉降室，利用重力与上行气流，首先将粗粒尘直接降至灰斗，微粒烟尘被滤芯捕集在外表面，洁净气体经滤芯过滤净化后，由滤芯中心流入洁净室，最后经风口排出。类比同类项目，焊烟净化器处理效率可达到 90%。

根据本项目工程分析，焊接废气采用焊烟净化器处理后排放情况为颗粒物 1.941mg/m<sup>3</sup>，可达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）。因此，本项目焊接废气采用焊烟净化器装置处理措施可行。

#### （5）蒸发处理系统不凝气直排合理性分析

本项目浓氟高氮废水加药处理并经三效蒸发器后冷凝，产生不凝气中污染物情况为氟化物 0.153mg/m<sup>3</sup>、HCl 0.056mg/m<sup>3</sup>，未经处理均可达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013），因此可直接通过排气筒排放。

### 3）排气筒设置合理性分析

本项目共设置 6 个排气筒，排气筒的分布情况见表 6.2-2。

表 6.2-2 本项目排气筒的设置情况

排气筒编号	高度 (m)	直径 (m)	排放污染物种类
1#	15	1.1	氟化物、HCl、Cl <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、硫酸雾
2#	15	0.7	氨
3#	15	0.7	VOCs
4#	15	0.5	颗粒物
5#	15	0.5	VOCs
6#	15	0.5	氟化物、HCl

排气筒设置合理性分析：

本项目通过生产车间合理布局，遵循同类排气筒合并的原则，尽量减少排气筒设置。企业在项目工艺设计时已考虑到自身的特点，对各车间产生的废气通过合理规划布局，对排放同类污染物的排气筒合并。对由于距离及风量限制不能合并的，按照要求规范排气筒高度和设置。

根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）要求，排气筒的高度应遵守排放速率标准值，建设项目设置排气筒高度均能满足排放速率标准要求；新建污染物的排气筒一般不能低于 15m，建设项目设置的排气筒高度不低于 15m。

因此，本项目排气筒设置合理。

### 6.2.2 无组织废气防治措施

本项目无组织废气主要来源于 6 号车间、9 号车间未被收集的废气和储存区物料蒸发损失废气。

本项目已针对各产污环节采取了有效的治理措施，尽量采用密闭烟道收集废气，合理设计废气收集系统、废气处理设施，最大程度地减少无组织排放。但因工艺限制部分废气收集效率无法达到 100%，因此不可避免会有无组织废气产生。为避免因过度无组织排放影响周边环境，本项目拟采取以下措施：

- （1）加强车间通风，确保车间内未收集的废气等能及时排出车间外；
- （2）加强设备维护，减少装置的跑、冒、滴、漏，定期检查密闭设备的密闭性；
- （3）加强管维护密闭烟道、集气罩装置，以确保其具有较高的捕集率；
- （4）合理布置车间，将产生无组织废气的工序尽量布置在远离厂界的地方，以减少无组织废气对厂界周围环境的影响；
- （5）物料储桶等密封储存，尽量整取整用，在每次取用完成后，特别是物料用完后，储存容器应立即密封储存，防止储存物料和储存容器内的残存物料挥发产生无组织的废气；
- （6）对输送管道定期检修，加强管道接口处的密封；并对操作人员进行培训，使操作人员能训练有素的按操作规程操作；
- （7）在保证厂区原料供应的情况下，尽量减少原料的最大储存量；
- （8）加强厂内绿化，以减少无组织排放的气体对周围环境保护目标的影响。

实践证明，通过采取以上无组织排放控制措施，可减少本项目的无组织气体的排放，使污染物无组织排放量降低到较低的水平。通过预测，本项目无组织排放对大气环境及周边敏感目标的影响较小，不影响周边企业的生产、生活，无组织废气的控制措施可行。

### 6.2.3 大气污染防治措施经济可行性分析

本项目废气治理工程环保投资情况见表 6.2-3，废气治理费用见表 6.2-4。

表 6.2-3 本项目废气处理工程环保投资情况表

序号	工程费用名称	价格（万元）
1	酸雾净化塔（1套）	10
2	燃烧处理+水喷淋装置（1套）	30
3	二级活性炭吸附装置（2套）	20
4	焊烟净化器（1套）	5
5	各类风机、水泵	10
6	监测及检验设备	10
7	设计、安装	40
8	防腐工程	5
9	管理费用	20
10	不可预见费用	10
总投资		160

表 6.2-4 项目废气设施运行费用估算表

序号	费用类别	单位	全年使用量	单价（元）	总费用（万元/a）
1	电费	kw·h	30万	0.6	18
2	人工费	人	2	25000	5
4	折旧维修费	/	/	/	8
合计		/	/	/	31

本项目废气治理总投资约 160 万元，约占项目总投资的 0.58%。运行费用主要为电费、维修费用，费用为 31 万元/a，在企业可承受范围内。因此从环保和经济方面综合考虑，本项目废气治理方案是可行的。

### 6.3 噪声防治措施及可行性分析

本项目选用的设备均属于低噪声设备，且主要噪声源均设在封闭的厂房内。但为了进一步降低噪声对周围环境的影响，建议企业应采取以下措施：

- 1、车间所需通风应选用低噪声型风机，风机排风口不应朝向敏感厂界。
- 2、机械设备运转时，会引起基础结构的振动，振动经由固体传至它处。振动声多属低频噪声，采用一般隔声措施是难以解决的，需采取专门的隔振措施。

企业在项目过程中，可采用钢弹簧、中等硬度橡胶等容许应力较高的隔振材料或减振沟进行减振，这样，可降低噪声源强，并延长设备使用寿命。

3、加强设备维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转而产生的高噪声现象。

4、厂方加强噪声污染防治的工程措施：风机等必须安装在隔音间内，此类机房必须是封闭式，不设窗户，关上门后隔声量不低于 25dB，并根据设备特点安装消声材料。

5、各个厂界尽量进行高大常绿树种的绿化。

在落实上述措施的基础上，项目厂界噪声对周围声环境影响不大，员工的工作环境亦能得到一定程度的改善。

经过噪声治理后，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准[昼间噪声值 65dB(A)，夜间噪声值 55dB(A)]。

## 6.4 固体废物处置措施及可行性分析

本项目一般工业固废包括废三氧化二铝、废浆料擦拭布、废硅片、废包装材料（不沾染危废）、废水处理污泥、蒸发析盐、废 EVA 胶边，共计 737.437t/a；危险废物包括废包装材料（沾染危废）、废活性炭、废树脂，共 172.302t/a。其中废包装材料（沾染危废）、废活性炭、废树脂属于危险固废，委托有资质单位安全处置；废硅片、废包装材料（不沾染危废）、废 EVA 胶边外售综合利用；废三氧化二铝、废浆料擦拭布、废水处理污泥、蒸发析盐由环卫部门清运处理。本项目固废均得到合理处置，对周围环境影响较小。

### 6.4.1 包装及贮存场所污染防治措施分析

项目危险废物在收集时，根据危险废物的性质和形态，分类收集贮存。采用不同大小和不同材质的容器进行包装，所有包装容器经过周密检查，严防在装载、搬移或运输途中出现渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况，并在包装的明显位置附上危险废物标签。

危险废物贮存场所依托厂区现有，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）规定的贮存控制标准，有符合要求的专用标志。贮存区考虑了相应的集排水和防渗设施。贮存容器有明显标志，具有耐腐蚀、耐压、密封和与所贮存的废物发生反应等特性。

本项目各类固体废物均已按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）、《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置场）》（GB15562.2-1995）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求进行类收集贮存、包装容器符合相关规定，固体废物贮存场所的建设能够达到国家相关标准规定要求。

对本项目固体废物贮存场所的容量情况分析见表 6.4-1。

表 6.4-1 固体废物贮存场所容量分析

序号	固废名称	产生量 (t/a)	贮存期限	周转量 (t/次)	所需固废贮存面积 m <sup>2</sup>	理论贮存面积 m <sup>2</sup>	贮存面积 m <sup>2</sup>	是否满足要求
1	废包装材料（沾染危废）	40	2 个月	6.7	3	20	400	满足
2	废活性炭	124.302	3 个月	31.1	15			
3	废树脂	8	半年	4	2			
4	废三氧化二铝	0.269	半年	0.14	0.1	41	360	满足
5	废浆料擦拭布	1	半年	0.5	0.2			
6	废硅片	3.168	2 个月	0.5	0.2			
7	废包装材料（不沾染危废）	7	1 个月	0.6	0.3			
8	废水处理污泥	625	1 个月	52.1	20			
9	蒸发析盐	100	3 个月	25	20			
10	废 EVA 胶边	1	半年	0.5	0.2			

由表 6.4-1 可见，根据固体废物产生量、转运周期、贮存期限等分析，项目固体废物贮存场所的面积能够满足贮存需求。

#### 6.4.2 一般固废防治措施分析

本项目产生的废硅片、废包装材料（不沾染危废）、废 EVA 胶边外售综合利用；废三氧化二铝、废浆料擦拭布、废水处理污泥、蒸发析盐由环卫部门清运处理。

#### 6.4.3 危险废物委托处置污染防治措施分析

根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）、《国家危险废物名录》（2016 版），项目产生废物中属危险废物的主要有废包装材料（沾染危废）、废活性炭、废树脂。项目对各工业废物具体采取以下处理方法：生产中产生的危

险固废共 172.302t/a，拟委托有资质单位安全处置，危废处置合同正在办理中。

项目废包装材料（沾染危废）、废活性炭、废树脂拟委托启东市金阳光固废处置有限公司进行处理，处理处置费用预计 90 万元/年，在企业可承受范围内。

非正常工况下固体废物收集后置于厂内固废房，贮存区设置相应的给排水、防冲淋、防渗设施，对周围环境不会产生影响。

## 6.5 地下水及土壤污染防治措施及可行性分析

### 6.5.1 污染控制措施

项目选择先进、成熟的工艺技术、装备和较清洁的原辅材料，尽可能从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄露的环境风险事故降低到最低程度。危废暂存库应严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的有关要求，做好防腐防渗措施，以防止和降低污染地下水的环境风险。

### 6.5.2 分区防渗控制措施

对厂区可能泄露污染物的污染区地面进行防渗处理，并及时地将泄露/渗漏的污染物收集起来进行处理，可有效防治洒落地面的污染物渗入地下。根据本项目的特点，将厂区不同的区域划分为重点污染防治区和一般污染防治区。

重点污染防治区：化学品仓库、危废堆场、6号车间、废水站为本项目地下水重点污染防治区域，地面均采用水泥硬化，铺设环氧树脂涂层和玻璃钢防腐、防渗；化学品仓库设有事故废液收集地沟、危险废物暂存库设有渗滤液收集系统。通过上述措施，可使重点污染区各单元防渗层渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；

一般污染防治区：9号车间、仓库、一般固废堆场地面均采取水泥硬化，并进行防渗处理，防渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s。同时，项目建设应符合《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB50046-2008）等有关要求。

简单防渗区：除污染区的其余区域，采取一般地面硬化。具体见表 6.5-1 和图 6.5-1。

表 6.5-1 本项目污染区划分及防渗要求

防渗分区	定义	包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	厂内分区	防渗技术要求
重点防渗区	危害性大、毒性较大的生产装置区、物料储罐区、化学品库、汽车液体产品装卸区，循环冷却水池等	中	难	持久性有机物污染物	化学品仓库、危废堆场、6号车间、废水站	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 <sup>-7</sup> cm/s；或参照 GB18598 执行
一般防渗区	无毒性或毒性小的生产装置区、装置区外管廊区	中	易	其他类型	9号车间、仓库、一般固废堆场	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10 <sup>-7</sup> cm/s；或参照 GB16889 执行
简单防渗区	除污染区的其余区域	中	易	其他类型	-	一般地面硬化

其他采取的防渗漏措施主要有：

(1) 选用优质设备和管件，并加强日常管理和维修维护工作，防止和减少跑、冒、滴、漏现象的发生。

(2) 化学品仓库已设置地沟，泄漏物料可被拦截收集后通过管道通入事故池。

(3) 在厂区已设置雨水、排水系统并做好相应的防渗措施。同时在厂区内严格管理，禁止进行分散的地面漫流冲洗。

通过采取上述措施，可有效避免对地下水和土壤造成污染。一旦发现地下水、土壤污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水和土壤污染，并使污染得到治理。

## 6.6 环境风险防范措施

根据本项目环境风险分析的结果，对本项目进行风险管理，采取有关的环境风险防范措施以降低事故的发生概率，建立事故应急预案以减轻事故的危害后果，尽最大可能地降低项目的环境风险。

### 6.6.1 现有环境风险防范措施

#### 1、总图布置和建筑安全防范措施

项目厂区总平面布置已严格执行《工业企业总平面设计规范》等国家有关法规及技术标准要求，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；已严格按工艺处理物料特性，对厂区进行危险区划分。

厂区内划出了专用车辆行驶路线、限速标志等并严格执行；厂区内运输已根据工艺布置、货物性质、运量大小以及消防和急救需要，保证主干道畅通无阻，

道路净空高度不得小于 5 米；在厂区总平面布置中已配套建设了应急救援设施、救援通道、应急疏散避难所等防护设施。按《安全标志》规定在装置区设置有关的安全标志。

## 2、生产过程中的风险防范措施

生产过程事故风险防范是安全生产的核心，要求企业严格采取措施加以防范，尽可能降低事故发生概率。

采取 DCS 系统集中控制，对装置生产过程中采取集中检测、显示、连锁、控制和报警。设施连锁和紧急停车系统，并独立于 DCS 监视和控制系统。设施火灾自动报警系统。在有毒气体和可燃气体可能泄漏的场所，根据规范设置有毒气体检测仪或可燃气体检测仪，随时检测操作环境中有害气体的浓度，以便采取必要的处理设施。

## 3、贮存过程中的风险防范措施

(1) 操作人员根据不同物质的危险特性，分别穿戴相应的防护用具。厂内防护用具配备了工作服、橡皮围裙、橡皮袖罩、橡皮手套、长筒胶靴、防毒面具、滤毒口罩、纱口罩、纱手套和护目镜等。操作前应由专人检查用具是否妥善，穿戴是否合适。操作后应进行清洗或消毒，放在专用的箱柜中保管。

(2) 制定了化学品存储区取用制度。在取用化学物品时，不得饮酒、吸烟。工作完毕后根据工作情况和危险品的性质，及时清洗手、脸、漱口或淋浴。必须保持现场空气流通，如果发现恶心、头晕等中毒现象，应立即到新鲜空气处休息，脱去工作服和防护用具，清洗皮肤沾染部分，重者送医院诊治。

(3) 贮存区按标准要求设置了各种安全标志，凡需要迅速发现并引起注意以防止发生事故的场所、部位，均已按要求涂安全色。

(4) 贮存区通风良好，保证易燃、易爆和有毒物质迅速稀释和扩散。按规定划分危险区，保证防火防爆距离，车间周围设置围堰，贮罐区和中间罐区设置防火堤，采取以上措施后，可确保事故泄漏时，有毒物质能及时得到控制。

(5) 化学品仓库已设置地沟，与事故池连通，保证事故状态下事故废液可通过自流方式进入事故池。

## 4、设置事故应急池

厂区已设置 2000m<sup>3</sup> 事故池。事故废水如果进入地表水体环境，立即启动 I 级响应程序。立即联系市政部门关闭排水阀门，通知河道、水利部门，并做好采

样分析，一旦河水中化学品浓度超标，需及时做好应对措施，防止发生其他事故。

项目事故池能够完全承受本项目事故产生的废水和废液。另外事故应急池已做好防渗措施（四周壁用砖砌或抗渗钢筋混凝土硬化防渗，再铺一层防水防酸砂浆，然后全池涂环氧树脂防腐防渗。通过上述措施可使重点污染区各单元防渗层渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s，防止对所在区域土壤及地下水产生污染），事故应急池平时空置。

## 5、已编制应急预案

应急预案主要包括总则、危险性分析、应急救援指挥部机构及职责、预防与预警、应急响应、突发危化品事故应急措施、事故应急终止、后期处置、培训与演练、奖惩以及预案的评审、备案、发布与更新等内容。应急预案里针对项目所用的各类危险化学品以及车间等事故情况做了较为完善的应急措施。

## 6.6.2 本项目环境风险防范措施

### 1、本项目风险防范措施

化学品仓库根据本项目物料理化特性，配备可燃有毒气体报警等设施；仓库物料分区存放，设置导流系统；厂区设消防给水系统，事故水池以及雨污倒排系统；加强厂区分区防渗、加强地下水环境监控等；加强对废气、废水处理装置的检修管理工作，当废气、废水处理装置出现故障时，立即停车检修。环境风险防范具体内容见表 6.6-1。

表 6.6-1 环境风险防范措施汇总表

序号	措施名称	措施内容	备注
1	水防范措施	①设消防给水系统，事故水池以及雨污倒排系统及相关监测装置等； ②设置“三级拦截措施”保证事故废水能及时导入事故池，防止有毒物质或消防废水通过雨水管网排入外环境。	依托现有
2	大气防范措施	①加强对设备及管道的巡视和维修，防止跑、冒、滴、漏、串等现象发生，防患于未然； ②设置气体泄漏检测报警装置和火灾报警系统等。	/
3	地下水防范措施	源头控制和分区防渗，设置地下水监测井等	依托现有
4	风险源监控措施	设置压力表、液位计等；设置了视频监控装置，对各部位进行实时监控和记录动态	/
5	个体救护设施	洗眼器、应急照明灯、防毒面具、急救箱等	依托现有
6	其他防控措施	危化品仓库设置地沟，仓库物料分区存放，设置导流系统等	依托现有

## 2、更新应急预案

本项目实施后需对全厂突发事故应急预案进行修编，并报管理部门备案，与开发区应急预案联动。

### 6.6.3 环境风险应急措施

为预防事故风险和风险应急处理后对环境造成的污染影响，必须采取积极主动的防范措施。

#### (1) 消防系统

①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按一、二级耐火等级设计，满足建筑防火要求。凡禁火区均设置明显标志牌。各种易燃易爆物料均储存在阴凉、通风处，远离火源，避免与强氧化剂接触。安全出口及安全疏散距离应符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）的要求。

②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及消防水炮。一旦发生火灾，需使用泡沫或干粉灭火器材，消防用水仅对燃烧区附近的容器作表面降温处理。车间地面为水泥地面，不易渗水，消防水经生产装置周边的地沟进入事故池而不设排放口。

③火灾报警系统：全厂采用电话报警，报警至消防站。消防泵房与消防站设置直通电话。根据需要设置火灾自动报警装置。

#### (2) 监控系统

为防火和物料泄漏监视的需要，应在化学品仓库、原料库、成品库、生产车间区各安装闭路电视监视系统，并安排人员 24 小时值班进行监控。

#### (3) 个体防护设备

根据保障现场职工安全及卫生的需要，厂区应按照《工业企业设计卫生标准》的要求设置更衣室、休息室、厕所等，并根据工作环境的需要配备了相应的劳动防护用品，存放位置根据其工作活动范围合理布置。

### 6.6.4 综合评述

①根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目环境风险潜势为 I 级，判定项目环境风险评价等级为简单分析。

②风险防范措施：化学品仓库根据本项目物化特性，配备可燃有毒气体报警等设施；仓库物料分区存放，设置导流系统；厂区设消防给水系统，事故水池以及雨污倒排系统；加强厂区分区防渗、加强地下水环境监控等；加强对废气、废水处理装置的检修管理工作，当废气、废水处理装置出现故障时，立即停车检修；应急预案修编，与园区应急预案联动等。

③企业对项目潜在的各类风险，严格落实各项风险防范措施，并制定完善的应急预案。项目在全面落实各项风险防范与应急预案的前提下，其环境风险水平可以接受。

④本项目环境风险简单分析内容见下表：

表 6.6-2 本项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	新增年产 200MW 太阳能电池及组件车间设备更新改造项目				
建设地点	(江苏)省	(南通)市	(/)区	(启东)县	(启东经济开发区)园区
地理坐标	经度	121.629944E	纬度	31.811733N	
主要危险物质及分布	硫酸、硝酸、氢氟酸、氢氧化钾、盐酸、氨气等；生产设备、管线、储存区、废水输送管线、废水收集池、三废处理措施				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水）	泄漏、火灾或爆炸等引发的伴生/次生污染物排放造成大气、地下水污染				
风险防范措施要求	化学品仓库根据本项目物化特性，配备可燃有毒气体报警等设施；仓库物料分区存放，设置导流系统；厂区设消防给水系统，事故水池以及雨污倒排系统；加强厂区分区防渗、加强地下水环境监控等；加强对废气、废水处理装置的检修管理工作，当废气、废水处理装置出现故障时，立即停车检修；应急预案修编，与园区应急预案联动等				

填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：

企业对项目潜在的各类风险，严格落实各项风险防范措施，并制定完善的应急预案。项目在全面落实各项风险防范与应急预案的前提下，其环境风险水平可以接受。

## 6.7 “三同时”环保设施

本项目环保投资 271 万元，占项目总投资的 0.98%。“三同时”环保验收内容见表 6.7-1。

表 6.7-1 “三同时”环保措施验收内容

类别	主要设施、设备	数量	设计能力	环保投资 (万元)	预期效果	完成时间
废水	雨污分流系统等	1 套	/	80	达到启东城市污水处理厂接管要求	与主体工程同时设计、同时建设、同时运行
	蒸发处理系统	1 座	1.7t/h			
	废水站增加生化处理系统	1 座	250t/h			
废气	酸雾净化塔	1 套	酸性废气去除效率 85%	160	达标排放	
	燃烧处理+水喷淋装置	1 套	氨去除效率 92%			
	二级活性炭吸附装置	2 套	VOCs 去除效率 90%			
	焊烟净化器	1 套	颗粒物去除效率 95%			
	排气筒	6 根	15m			
	集气罩、集气管道等	1 套	/			
	车间通风系统			依托现有		
土壤及地下水	车间、废水站及附近区域地面防渗			1	防止污染物下渗	
噪声	隔声罩、橡胶垫减振、隔声门窗等			10	达标排放	
固废	危险固废收集、贮存场所防渗等建设			依托现有	达到固废存放要求	
	固废暂存堆场建设					
排污口整治等	废水：污水排口采用水泥管道，雨水切换输送到事故池 废气：排气筒按照要求安装标志牌、预留监测采样平台，并设置环境保护图形标志 噪声：在噪声设备点，设置环境保护标志牌。便携式噪声检测仪 固废：设置专用的贮存设施或堆放场地设置标志牌		管线、标志牌、监测仪	20	排污口规范化建设满足废水、废气排放	
监测	日常监测仪器		1 套	依托现有	满足日常监测要求	
风险投资	风险防范等措施	检测仪、防火堤，有毒气体泄漏报警系统		/	依托现有	满足防范措施要求
		消防系统、消防水收集系统、设置排水切换阀、事故池 2000m <sup>3</sup>		/		
		消防系统等		/		
		有毒气体探测装置		2 套		
		防毒面具		10 个		
		救援人员、设备、药品等		/		
		安全标志、风向标		1 套		
总计	/		/	271	/	

## 7 环境经济损益分析

### 7.1 经济损益分析

#### 7.1.1 主要经济指标

本项目总投资 27552 万元，主要经济指标如表 7.1-1。

表 7.1-1 本工程主要经济指标

序号	项目		单位	数据及指标
1	生产能 力	天阳能电池	MW/a	200
		太阳能组件	MW/a	200
2	项目规模总投资		万元	27552
3	固定资产投资		万元	8265.2
4	铺底流动资金		万元	27000
5	销售收入		万元	60300
6	利润总额		万元	32748

#### 7.1.2 项目简要经济分析

本项目的各项经济指标均较好，在生产经营上具有较高的抗风险能力，对各因素变化具有较强的承受能力，从经济角度看，本项目是可行的。项目建成后能促进当地产业结构的合理调整，寻找新的经济增长点，增加财政税源，壮大地方经济。

### 7.2 社会效益分析

本工程的建成投产，将会带来良好的社会效益，主要表现在以下几个方面：

(1) 目前市场上对项目产品的需求量日益增加，目前生产项目几种产品的厂家不多，并且项目的生产是充分利用原料来生产，一方面减少污染物排放，节省了资源，另一方面又可缓解市场压力，带来很好的社会经济效益。

(2) 项目采用先进工艺与设备，该工艺技术成熟、先进，设备运行稳定，产品质量好，收率高，生产成本低，有利于市场竞争。

(3) 提高当地税收，促进地方经济发展；

综合上述分析可知，本项目的建设有一定的社会效益。

### 7.3 环保经济损益分析

本项目采取较完善可靠的废气、噪声和固体废弃物等污染防治措施后，可使排入环境的污染物最大程度的降低，具有明显的环境效益，具体表现在：

本项目各类废气均采取有效的处理措施处理后可做到达标排放。

项目投产后，建设项目废水产生量为 45579.167t/a，包括浓氟高氮废水、低氟废水和酸碱废水，其中浓氟高氮废水通过蒸发处理系统+原废水站（调节 pH+絮凝沉淀+过滤）+二级 A/O 生化处理系统处置；低氟废水通过原废水站（调节 pH+絮凝沉淀+过滤）+二级 A/O 生化处理系统处置；酸碱废水通过原废水站（调节 pH+过滤）+二级 A/O 生化处理系统处置，上述废水处理后排入启东市城市污水处理厂集中处理，尾水达一级 A 标准后排入长江。本项目废水不直接外排，对区域地表水环境影响较小。以上措施符合清洁生产和循环经济的理念，符合节水政策要求。

在采取了一系列的降噪措施后可以减少对周围环境的影响，确保噪声在厂界位置达标排放。

本项目产生的固体废物均得到了妥善处置或综合利用，不直接排入外环境。

采取以上措施后，项目所在地的环境质量变化情况见下表。

**表 7.3-1 本项目实施后项目所在地环境质量变化情况**

环境要素	环境质量现状	本项目实施后环境预测结果	对比情况
大气	NO <sub>2</sub> 日均值第 98 百分位数浓度、PM <sub>2.5</sub> 的年均浓度和日均值第 90 百分位数浓度、O <sub>3</sub> 的 8 小时平均第 90 百分位数不符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区标准要求，所在区域为不达标区	本项目所有废气经过相应处置措施处置后达标排放，环境质量不恶化	环境质量维持现状，不恶化
地表水	基本符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）指标要求	污水接管启东市城市污水处理厂集中处理后达标排放，对地表水环境影响较小	环境质量维持现状，不恶化
地下水	耗氧量、镉符合 V 类标准，耗氧量、铅符合 IV 类标准，总硬度、氨氮、亚硝酸盐符合 III 类标准，氰化物、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐符合 II 类标准，其余点位因子符合 I 类标准	，本环评认为，在按照环评要求做好地下水污染单元防渗工作、制订地下水监测计划和有效的应急机制、加强生产管理的前提下，本项目地下水环境影响可接受。	环境质量维持现状，不恶化
声环境	昼夜噪声均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标	厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》	环境质量维持现状，不恶化

	准要求，周边环境敏感点噪声现状监测值可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准的要求	（GB12348-2008）中 3 类标准的要求	化
土壤	除铬外均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值要求	对土壤无影响	环境质量维持现状，不恶化

综上，本项目产生的各类污染物在采取合理的治理措施后，可明显降低其对环境的影响，当地环境质量可维持现状。若污染物未经处理直接排入外环境，将造成严重的环境污染，政府需投入资金对产生的污染进行治理和修复。对比上述未经处理而排放的情况，本项目实施一系列污染防治措施后，产生的经济效益巨大。

## 7.4 结论

结合社会效益、环保投入和环境效益进行综合分析得出，在创造良好经济效益和社会效益的同时，经采取污染防治措施后，对环境的影响较小，能够将工程带来的环境损失降到可接受程度。因此，本项目可以实现经济效益与环保效益的相统一。

## 8 环境管理与监测计划

环境管理是以科学理论为基础，运用经济、法律、技术、行政、教育等手段对经济、社会发展过程，施加给环境的污染和破坏影响进行调节控制，实现经济、社会和环境效益的和谐统一。

为了缓解建设项目对环境构成的负面影响，在采取工程缓解措施解决建设项目环境影响的同时，企业必须制定全面的、长期的环境管理计划。根据环境影响报告书提出的主要环境问题、环保措施，提出项目的环境管理和监测计划。

### 8.1 环境管理

#### 8.1.1 环境管理目的

《中华人民共和国环境保护法》明确指出，我国环境保护的任务是保证在社会主义现代化建设中，合理利用自然资源，防止环境污染和生态破坏，为人民创造清洁适宜的生活和劳动环境，保护人民健康，促进经济发展。

为了缓解本项目生产运行期对环境构成的不良影响，在采取环保治理工程措施解决本项目环境影响的同时，必须制定全面的企业环境管理计划，以保证企业的环境保护制度化和系统化，保证企业环保工作持久开展，保证企业能够持续发展生产。

本项目运行期产生的污染物会对其所在区域环境造成一定的影响，根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）的要求，建设单位应在加强环境管理的同时定期进行环境监测，及时了解工程在运营期对周围环境的影响，以便采取相应措施，消除不利影响，减轻环境污染。

#### 8.1.2 环境管理机构

根据建设项目的建设规模和环境管理的任务，建设项目筹建处应设 2 名或以上环保专职或兼职人员，负责建设项目建设期的环境保护工作；建设项目运营的环境管理由企业安环科环保管理人员负责。

#### 8.1.3 环境管理内容

项目在生产运行过程中为保证环境管理系统的有效运行应制定环境管理方案，环境管理方案主要包括下列内容：

(1) 组织贯彻国家及地方的有关环保方针、政策法令和条例，搞好环境教育和技术培训，提高公司职工的环保意识和技术水平，提高污染控制的责任心。

(2) 制定并实施公司环境保护工作的长期规划及年度污染治理计划；定期检查环保设施的运行状况及对设备的维修与管理，严格控制“三废”的排放。

(3) 掌握公司内部污染物排放状况，编制公司内部环境状况报告。

(4) 负责环保专项资金的平衡与控制及办理环保超标缴费工作。

(5) 协同有关环境保护主管部门组织落实“三同时”，参与有关方案的审定及竣工验收。

(6) 组织环境监测，检查公司环境状况，并及时将环境监测信息向环保部门通报。

(7) 调查处理公司内污染事故和污染纠纷；组织“三废”处理利用技术的实验和研究；建立污染突发事件分类分级档案和处理制度。

(8) 努力建立全公司的 EMS(环境管理系统)，以达到 ISO14000 的要求。

(9) 建立清洁生产审计计划，体现“以防为主”的方针，实现环境效益和经济效益的统一。

#### **8.1.4 环境管理要求**

(1) 加强固体废物在厂内堆存期间的环境管理；加强对危险固废的收集、储存、运输等措施的管理。

(2) 加强管道、设备的保养和维护，重点加强本项目的大气污染防治设备、污水处理系统的管理维护，安装必要的用水监测仪表，减少跑、冒、滴、漏，最大限度地减少用水量。

(3) 加强建设项目的环境管理和环境监测。设专职环境管理人员，按报告书的要求认真落实环境监测计划；各排污口的设置和管理按有关规定执行。

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

#### **8.1.5 环保制度**

(1) “三同时”制度

在项目筹备、实施和建设阶段，应严格执行“三同时”，确保各三废处理等环

保设施能够和生产工艺“同时设计、同时施工、同时投产使用”。

#### （2）报告制度

凡实施排污许可证制度的排污单位，应执行月报制度。月报内容主要为污染治理设施的运行情况、污染物排放情况以及污染事故或污染纠纷等，具体要求应按省环保局制定的重要企业月报表实施。

#### （3）污染治理设施的管理制度

本项目建成后，必须确保污染处理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置污染处理设施，不得故意不正常使用污染处理设施。污染处理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入企事业单位日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件、原辅材料。同时要建立岗位责任制、制定操作规程、建立管理台帐。

#### （4）奖惩制度

企业应设置环境保护奖惩制度，对爱护环保设施，节能降耗、改善环境者给予奖励；对不按环保要求管理，造成环保设施损坏、环境污染和资源、能源浪费者予以重罚。

#### （5）固体废物管理制度

①建设单位应通过“江苏省危险废物动态管理信息系统”进行危险废物申报登记。将危险废物的实际产生、贮存、利用、处置等情况纳入生产记录，建立危险废物管理台账和企业内部产生和收集、贮存、转移等部门危险废物交接制度。

②建设单位作为固体废物污染防治的责任主体，应建立风险管理及应急救援体系，执行环境监测计划、转移联单管理制度及国家和省有关转移管理的相关规定、处置过程安全操作规程、人员培训考核制度、档案管理制度、处置全过程管理制度等。

③拟建项目危险废物贮存场所并按照规定设置警告标志，危废包装、容器和贮存场所应按照规定按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）有关要求张贴。

### 8.1.6 环保资金

工程建设时应保证环保投资落实到位，使各项环保设施达到设计规定的效率和要求。

### 8.1.7 环境管理计划

#### (1) 管理计划

本项目主要针对项目的生产运行阶段制定环境管理计划，具体计划见下表：

表 8.1-1 环境管理计划

环境影响		管理措施	实施机构
运营期			
1	大气污染	加强管理，定期检查维修废气处理装置，保证废气处理装置稳定运行	建设单位
2	水污染	加强管理，保证污水预处理达标接管	
3	噪声污染	加强管理，对高噪声设备采取添加减震垫，厂区周边绿化等措施，降低噪声污染	
4	环境监测	按照环境监测技术规范及相关监测标准方法执行	委托监测机构

#### (2) 应向社会公开内容

建设方应向社会公开的内容主要包括以下几个方面。

- ①建设项目名称及概要；
- ②建设项目建设单位名称及联系方式；
- ③建设项目具体情况简述；
- ④建设项目对环境可能造成影响的概述；
- ⑤预防或者减轻不良环境影响的对策和措施的要点。

## 8.2 污染物排放清单及总量控制

### 8.2.1 污染物排放清单

#### 8.2.1.1 项目工程组成

本项目为扩建项目，利用现有位于林洋路 658 号的 6 号厂房及林洋路 888 号的 9 号厂房、增加地上建筑面积约 200 平方米、地下建筑面积约 2300 平方米进行电池及组件生产线设备更新改造，添置单晶清洗机、离线倒片机等设备，改造后新增年产 200MW 太阳能电池及组件。主要工程组成如下表：

表 8.2-1 项目产品方案表

工程名称（车间、生产装置或生产线）	产品名称	设计能力（MW/a）			年运行时数（h/a）
		现有	本项目	全厂	

太阳能电池生产线	太阳能电池	1035	+200	1235	7200
太阳能组件组装线	太阳能组件	1825	+200	2025	7200

### 8.2.1.2 项目原辅材料组分要求一览表

表 8.2-2 项目原辅材料组分要求一览表

电池生产					
原辅料名称	主要成分、规格、指标	年耗量	储存方式和规格	最大储存量	
单晶硅片	125mm*125mm	4 亿片	2400 片/箱	0.1 亿片	
硝酸	纯度 69%	67.392t	1000L/桶	1t	
氢氟酸	纯度 49%	65.693t	200L/桶	0.4t	
氢氧化钾	纯度 48%	61.44t	200kg/桶	1t	
硫酸	纯度 98%	16.896t	200L/桶	1t	
盐酸	纯度 37%	24.48t	200L/桶	1t	
三氯氧磷	纯度 99.9999%	1.072t	1.5L/瓶	0.05t	
氮气	纯度 99.999%	3589.248t	钢瓶	-	
氧气	纯度 99.99%	27.312t	钢瓶	-	
氩气	纯度 99.99%	0.576t	钢瓶	-	
氨气	纯度 99.999%	5.472t	500kg/瓶	0.5t	
硅烷	纯度 99.9999%	2.4t	120kg/瓶	1t	
铝浆	铝粉 78%、玻璃粉 (ZnO、SiO <sub>2</sub> ) 1%、乙二醇丁醚 10%、松油醇 11%	78.672t	3kg/瓶	5t	
银浆	银粉 56%、氧化铋 2.3%、氧化硅 1.3%、氧化硼 0.4%、乙基纤维素 6%、松油醇 34%	40.692t	2kg/瓶	1t	
过氧化氢	纯度 99.9999%	32.8t	1000L/桶	5t	
三甲基铝	纯度 99%	0.384t	钢瓶	0.2t	
笑气	N <sub>2</sub> O	2.112t	40L/瓶	0.5t	
太阳能组件生产					
原辅料名称	主要成分、规格、指标	年耗量	储存方式和规格	最大储存量	
电池片	-	7330 万片	箱装	-	
焊带	涂锡铜带	212t	箱装	-	
EVA 胶膜	乙烯-醋酸乙烯共聚物	370 万平方米	箱装	-	
背板	-	172 万平方米	箱装	-	
钢化玻璃	-	175 万平方米	箱装	-	
铝合金	-	2948t	箱装	-	
接线盒	-	100 万只	箱装	-	
硅酮胶	A 剂	200t	箱装	10t	
	B 剂				

	0.1-1%			
酒精	纯度 99%	4t	160kg/桶	1.6t

### 8.2.1.3 项目拟采取的环保措施及主要运行参数

表 8.2-3 环保措施及主要运行参数表

序号	种类	名称	主要运行参数	数量
1	废水	新增蒸发处理系统	1.7t/h	1 套
2		新增二级 A/O 生化处理系统	250t/h	1 套
3	废气	酸雾净化塔	酸性废气去除效率 85%	1 套
4		燃烧处理+水喷淋装置	氨去除效率 92%	1 套
5		二级活性炭吸附装置	VOCs 去除效率 90%	2 套
6		焊烟净化器	颗粒物去除效率 95%	1 套
7		排气筒	15m	6 根
8		集气罩、集气管道等	/	1 套
15	固体废物	危险固废堆场	依托现有 360m <sup>2</sup>	1 处
16		一般工业固体废物堆场	依托现有 400m <sup>2</sup>	1 处

### 8.2.1.4 污染物排放及排污口信息

(1) 项目排放的污染物种类及排放浓度

①废气

表 8.2-4 本项目有组织废气产生及排放情况

编号	污染源	废气量 (m <sup>3</sup> /h)	污染物 名称	产生情况			治理措 施	去除 效率 (%)	污染物 名称	排放情况			执行标准	
				产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )				排放量 (t/a)	排放速 率 (kg/h)	排放浓 度 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	速率 (kg/h)
1#排 气筒	酸蚀制 绒废气	50000	氟化物	0.394	0.055	1.094	酸雾净 化塔	85	氟化物	0.207	0.029	0.576	3	-
			HCl	3.581	0.497	9.947		85	HCl	0.537	0.075	1.492	5	-
	扩散废 气		Cl <sub>2</sub>	0.749	0.104	2.081		85	Cl <sub>2</sub>	0.112	0.016	0.312	5	-
	酸蚀废 气		NO <sub>x</sub>	5.645	0.784	15.681		85	NO <sub>x</sub>	0.847	0.118	2.352	30	-
			氟化物	0.797	0.111	2.214		85	硫酸雾	0.042	0.006	0.116	45	1.5
			硫酸雾	0.278	0.039	0.772		85	-	-	-	-	-	-
	酸蚀废 气		氟化物	0.192	0.027	0.533		85	-	-	-	-	-	-
2#排 气筒	背面镀 膜废气	20000	甲烷	0.25	0.035	1.736	燃烧净 化+水 喷淋装 置	100	甲烷	-	-	-	-	-
			硅烷	4.608	0.640	32.000		100	硅烷	-	-	-	-	-
	减反射 膜废气		氨	1.325	0.184	9.201		92	氨	0.106	0.015	0.736	-	4.9
3#排 气筒	印刷废 气	20000	VOCs	30.052	4.174	208.694	二级活 性炭吸 附装置	90	VOCs	3.036	0.422	21.081	80	2.0
	烧结废 气		VOCs	0.304	0.042	2.111		90	-	-	-	-	-	
4#排 气筒	焊接废 气	10000	颗粒物	0.699	0.194	19.417	焊烟净 化器	90	颗粒物	0.069	0.019	1.941	30	-
5#排 气筒	层压废 气	10000	VOCs	1.516	0.421	42.111	二级活 性炭吸 附装置	90	VOCs	0.151	0.042	4.211	80	2.0
6#排 气筒	废水蒸 发处理	10000	氟化物	0.011	0.002	0.153	-	-	氟化物	0.011	0.002	0.153	3	-
			HCl	0.004	0.0006	0.056		-	HCl	0.004	0.0006	0.056	5	-



## ②废水

表 8.2-5 本项目水污染物产生及排放情况表

来源		废水量 m <sup>3</sup> /a	污染物名称	污染物产生量		治理措施	污染物排放量			标准浓度	排放方式及去向
				浓度 mg/L	产生量 t/a		污染物名称	浓度 mg/L	排放量 t/a	限值 mg/L	
浓氟 高氮 废水	W3-3、 W3-5、 W3-9	185.277	pH	<1	-	①浓氟高氮废水：蒸发处理系统+原废水站（调节 pH+絮凝沉淀+过滤）+二级 A/O 生化处理系统； ②低氟废水：原废水站（调节 pH+絮凝沉淀+过滤）+二级 A/O 生化处理系统； ③酸碱废水：原废水站（调节 pH+过滤）+二级 A/O 生化处理系统	废水量	-	45579.167	-	接管进入启东城市污水处理厂
			COD	800	0.148		pH	6~9	-	6~9	
			SS	400	0.074		COD	120	5.470	150	
			总氮	100000	18.528		SS	80	3.646	140	
			氟化物	170000	31.497		氨氮	25	1.139	30	
低氟 废水	W3-4、 W3-10、 酸雾净化塔废水	19512	pH	2~3	-		总氮	30	1.367	40	
			COD	800	15.610		氟化物	7	0.319	8.0	
			SS	400	7.805		-	-	-	-	
			氨氮	40	0.780		-	-	-	-	
			总氮	200	3.902		-	-	-	-	
			氟化物	1500	29.268		-	-	-	-	
酸碱 废水	W3-1、 W3-2、 W3-6、 W3-7、 W3-8、水 喷淋塔 废水	25881.89	pH	2~3	-		-	-	-	-	
			COD	800	20.706		-	-	-	-	
			SS	400	10.353		-	-	-	-	
			氨氮	40	1.035		-	-	-	-	
			总氮	200	5.176	-	-	-	-		

### 8.2.2 总量控制因子

根据《江苏省排放水污染物总量控制技术指南》及《江苏省排放污染物总量控制暂行规定》，结合该工程项目排污特征，确定本项目总量控制因子为：

大气污染总量控制因子为：NO<sub>x</sub>、VOCs、颗粒物；考核因子：氟化物、HCl、Cl<sub>2</sub>、氨、硫酸雾

废水总量控制因子为：COD、NH<sub>3</sub>-N、总氮；考核因子：废水量、SS、总磷、动植物油、氟化物；

固体废物总量控制因子为：固废排放量。

### 8.2.3 总量控制指标

本项目污染物汇总表见表 8.2-6，全厂三本账见表 8.2-7。

表 8.2-6 建设项目污染物排放量汇总 (t/a)

类别	污染物名称	扩建项目产生量	扩建项目削减量	扩建项目接管量	扩建项目最终排放量	
废气	有组织	氟化物	1.394	1.176	/	0.218
		HCl	3.585	3.044	/	0.541
		NO <sub>x</sub>	0.749	0.637	/	0.112
		Cl <sub>2</sub>	5.645	4.798	/	0.847
		VOCs	31.872	28.685	/	3.187
		氨	1.325	1.219	/	0.106
		硫酸雾	0.278	0.236	/	0.042
	无组织	颗粒物	0.699	0.630	/	0.069
		氟化物	0.011	0	/	0.011
		HCl	0.019	0	/	0.019
		Cl <sub>2</sub>	0.001	0	/	0.001
		NO <sub>x</sub>	0.058	0	/	0.058
		硫酸雾	0.01	0	/	0.01
		颗粒物	0.078	0	/	0.078
废水	VOCs	0.168	0	/	0.168	
	废水量	45579	0	45579	45579	
	COD	36.463	30.994	5.47	2.279	
	SS	18.232	14.585	3.646	0.456	
	氨氮	1.816	0.676	1.139	0.228	
	总氮	27.606	26.239	1.367	0.684	
	氟化物	60.765	60.446	0.319	0.319	

固废	一般固废	737.437	737.437	0	0
	危险废物	172.302	172.302	0	0
	生活垃圾	0	0	0	0

表 8.2-7 全厂污染物排放量“三本帐”（t/a）

类别	污染物名称	现有项目排放量	扩建项目产生量	扩建项目削减量	扩建项目排放量	“以新带老”削减量	排放变化量	接管考核量	最终排放量	
废气	有组织	油烟	0.1125	0	0	0	0	0	-	0.1125
		氟化物	10.5	1.394	1.176	0.218	0	+0.218	-	10.718
		HCl	14.34	3.585	3.044	0.541	0	+0.541	-	14.881
		NO <sub>x</sub>	19.9	0.749	0.637	0.112	0	+0.112	-	20.012
		Cl <sub>2</sub>	4.7	5.645	4.798	0.847	0	+0.847	-	5.547
		VOCs	3.13	31.872	28.685	3.187	0	+3.187	-	6.317
		氨	29.65	1.325	1.219	0.106	0	+0.106	-	29.756
		硫酸雾	0.21	0.278	0.236	0.042	0	+0.042	-	0.252
	无组织	颗粒物	0.0214	0.699	0.630	0.069	0	+0.069	-	0.0904
		氟化物	0	0.011	0	0.011	0	+0.011	-	0.011
		HCl	0	0.019	0	0.019	0	+0.019	-	0.019
		Cl <sub>2</sub>	0	0.001	0	0.001	0	+0.001	-	0.001
		NO <sub>x</sub>	0	0.058	0	0.058	0	+0.058	-	0.058
		硫酸雾	0	0.01	0	0.01	0	+0.01	-	0.01
废水	颗粒物	0.0756	0.078	0	0.078	0	+0.078	-	0.1536	
	VOCs	0.13	0.168	0	0.168	0	+0.168	-	0.298	
	废水量	1687498	45579	0	45579	0	+45579	1733077	1733077	
	COD	360.86	36.463	30.994	5.47	0	+5.47	366.33	86.654	
	SS	299.65	18.232	14.585	3.646	0	+3.646	303.296	17.331	
	氨氮	7.53	1.816	0.676	1.139	0	+1.139	8.669	8.665	
	总氮	-	27.606	26.239	1.367	-	+1.367	1.367	1.367	
	总磷	2.256	0	0	0	0	0	2.256	0.867	
固废	动植物油	0.267	0	0	0	0	0	0.267	0.267	
	氟化物	12.86	60.765	60.446	0.319	0	+0.319	13.179	13.179	
	一般固废	0	737.437	737.437	0	0	0	0	0	
固废	危险废物	0	172.302	172.302	0	0	0	0	0	
	生活垃圾	0	0	0	0	0	0	0	0	

## 8.2.4 总量平衡途径

### 1、废水污染物总量控制途径

本项目废水经预处理达接管标准后排入启东市城市污水处理厂，目前处理规模为 9 万吨/d，正常运营。

扩建废水接管量 45579t/a，各污染物排入污水处理厂的接管总量为：COD 5.47t/a、SS 3.646t/a、NH<sub>3</sub>-N 1.139t/a、总氮 1.367t/a、氟化物 0.319t/a；扩建项目废水最终排放量 45579t/a，各污染物最终排放量为：COD 2.279t/a、SS 0.456t/a、NH<sub>3</sub>-N 0.228t/a、总氮 0.684t/a、氟化物 0.456t/a，各污染因子纳入启东市城市污水处理厂总量内，不单独申请总量。

扩建项目建成后全厂废水接管量 1733077t/a，各污染物排入污水处理厂的接管总量为：COD 366.33t/a、SS 303.296t/a、氨氮 8.669t/a、总氮 1.367t/a、总磷 2.256t/a、动植物油 0.267t/a、氟化物 13.179t/a；全厂最终排放量废水量 1733077t/a，污染物最终排放量为 COD 86.654t/a、SS 17.331t/a、氨氮 8.665t/a、总氮 1.367t/a、总磷 0.867t/a、动植物油 0.267t/a、氟化物 13.179t/a，纳入启东市城市污水处理厂总量内。

## 2、废气污染物总量控制途径

扩建项目废气排放量为：氟化物 0.218t/a、HCl 0.541t/a、NO<sub>x</sub> 0.112t/a、Cl<sub>2</sub> 0.847t/a、VOCs 3.187t/a、氨 0.106t/a、硫酸雾 0.042t/a、颗粒物 0.069t/a，以上废气向启东市环境保护局申请总量，在启东市经济开发区区域内平衡；

扩建项目建成后全厂废气排放量为氟化物 10.718t/a、HCl 14.881t/a、NO<sub>x</sub> 20.012t/a、Cl<sub>2</sub> 5.547t/a、VOCs 6.317t/a、氨 29.756t/a、硫酸雾 0.252t/a、颗粒物 0.0904t/a。

## 3、固体废物的总量控制方案

本项目固废全部妥善处置，排放量为 0，不申请总量。

## 8.2.5 项目排污口信息

表 8.2-7 项目排污口信息

序号	名称	位置	数量	排放因子	备注
1	雨水排放口	厂区东侧	1 个	/	部分依托，部分新增
2	污水总接管口	厂区东侧	1 个	pH、COD、SS、氨氮、总氮、总磷、动植物油、氟化物	
3	1#排气筒	6#厂房	1 个,15m	氟化物、HCl、Cl <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、硫酸雾	新增
4	2#排气筒	6#厂房	1 个,15m	氨	
5	3#排气筒	6#厂房	1 个,15m	VOCs	
6	4#排气筒	9#厂房	1 个,15m	颗粒物	

7	5#排气筒	9#厂房	1 个,15m	VOCs
8	6#排气筒	6#厂房	1 个,15m	氟化物、HCl

### 8.2.6 应向社会公开内容

建设方应向社会公开的内容主要包括以下几个方面。

- (一) 建设项目名称及概要；
- (二) 建设项目建设单位名称及联系方式；
- (三) 建设项目具体情况简述；
- (四) 建设项目对环境可能造成影响的概述；
- (五) 预防或者减轻不良环境影响的对策和措施的要点。

建设项目在运行期会对其所在区域环境造成一定的影响，因此建设单位应在加强环境管理的同时，定期进行环境监测，及时了解工程在不同时期对周围环境的影响，以便采取相应措施，消除不利影响，减轻环境污染。

## 8.3 环境监测计划

建设项目在运行期会对其所在区域环境造成一定的影响，因此建设单位应在加强环境管理的同时，定期进行环境监测，及时了解工程在不同时期对周围环境的影响，以便采取相应措施，消除不利影响，减轻环境污染。

### 8.3.1 监测机构的建立

建设项目应建立专职环保监测机构，配备专业环保技术人员，按各类监测分析方法的有关规定配备所需监测仪器，建设项目需配备的监测仪器设备见表 8.3-1。

表 8.3-1 建设项目监测仪器设备一览表

序号	仪器名称	数量（台）	主要用途
1	pHS 型酸度计	1	测 pH 值
2	751 型分光光度计	1	测 NH <sub>3</sub> -N 等
3	TG328A 型分析天平	2	称重
3	HH-II 型 COD 测定仪	1	测 COD
4	空气采样器	1	空气采样
5	声级仪	2	测噪声
6	其它分析仪器	若干	化验分析用

若建设项目自身监测设备不能满足需要时，大气和水质部分因子的监测可委托监测公司进行监测。

### 8.3.2 监测计划

本评价针对建设项目制定了环境监测计划如下：

#### (1) 污染源监测

##### ①废气监测

根据废气污染物有组织和无组织排放情况在排气筒及厂界设置采样点。

在厂区内各排气筒废气采样每半年选一日取样一次，根据排放性质，监测因子选取：氟化物、HCl、Cl<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、硫酸雾、氨、VOCs、颗粒物等。厂界无组织废气每年监测一次，监测因子为氟化物、HCl、Cl<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、硫酸雾、颗粒物、VOCs 等。

##### ②废水监测

在污水处理设施接管口及雨水排口每季度监测一次，监测项目为 pH、COD、SS、氨氮、总氮、TP、动植物油、氟化物。

##### ③噪声监测

定期对厂内高噪声设备和厂界进行噪声监测，每季度监测一次，每次一天，昼、夜各 1 次，监测因子为等效 A 声级。

④地下水监测：本项目生产过程中危废储存等区域可能会造成地下水污染，应在项目所在地设置一个永久性的地下水监测井，便于对项目所在地的地下水进行监测，每年监测一次，监测项目为 pH、氨氮、高锰酸盐指数（COD<sub>Mn</sub>）、总硬度。

建设项目运营期污染源监测计划一览表见表 8.3-2。

表 8.3-2 建设项目建成后污染源监测计划表

分类			监测位置	监测点	监测项目	监测频率	
						企业自行	行政监督
污染源	废气	取样监测	1#排气筒	1 个	氟化物、HCl、Cl <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、硫酸雾	—	1 次/半年
			2#排气筒	1 个	氨	—	1 次/半年
			3#排气筒	1 个	VOCs	—	1 次/半年
			4#排气筒	1 个	颗粒物	—	1 次/半年
			5#排气筒	1 个	VOCs	—	1 次/半年
			6#排气筒	1 个	氟化物、HCl	—	1 次/半年
			厂界	4 个	氟化物、HCl、Cl <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、硫酸雾、颗粒物、VOCs	—	1 次/年

分类		监测位置	监测点	监测项目	监测频率	
					企业自行	行政监督
废水	取样监测	总排口、雨水排口	1 个	pH、COD、SS、氨氮、总氮、TP、动植物油、氟化物	—	1 次/季度
噪声	厂界周围		4 个	Leq (A)	—	1 次/季度
地下水	项目所在地地下水		1 个	pH、氨氮、高锰酸盐指数 (COD <sub>mn</sub> )、总硬度	—	1 次/年

注：监测的频次、采样时间等要求，按有关环境监测管理规定和技术规范的要求执。

### (2) 环境质量监测

环境质量监测由企业安排定期进行，建设项目环境质量监测计划表见表 8.3-3。

表 8.3-3 建设项目建成后环境质量监测计划

类别	监测点（断面）设置	监测项目	监测频次
空气环境	厂区下风向设 1-2 个监测点	NO <sub>x</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、PM <sub>10</sub> 、氟化物、硫酸雾、HCl、Cl <sub>2</sub> 、氨、VOCs	每年监测一次，每次连续监测 7 天
地表水	废水接管口	pH、COD、SS、氨氮、总氮、TP、石油类、氟化物	每季度监测一次，每次上下午各监测一次
声环境	在厂界四周各布设 1 个点	等效连续 A 声级	每季度测一次，每次连续监测 2 天，每天昼夜各测一次
土壤环境	项目所在地厂区内布设 1 个点位	铬、汞、铜、铅、砷、锌、镍、镉等 45 项因子	每年监测一次
地下水环境	项目所在地和地下水下游 500m 方向点位	pH、氨氮、高锰酸盐指数 (COD <sub>mn</sub> )、总硬度、氯化物	每年监测一次

注：监测的频次、采样时间等要求，按有关环境监测管理规定和技术规范的要求执。

上述污染源监测及环境质量监测若企业不具备监测条件，可委托当地有监测能力的环境监测部门进行监测，监测结果以报表形式上报当地环境保护主管部门。

### (3) 应急监测

项目生产过程中，若发生废气、废水处理装置故障，或发生泄漏、火灾或爆炸事故，应进行应急监测，以判断事故情况对周边环境的影响程度，并采取相应的应急措施。

项目应急监测计划表见下表。

表 8.3.4 应急监测计划表

类别	监测位置	监测项目
----	------	------

环境空气	厂区下风向设 1-2 个监测点	NO <sub>x</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、PM <sub>10</sub> 、氟化物、硫酸雾、HCl、Cl <sub>2</sub> 、氨、VOCs
地表水	废水接管口	pH、COD、SS、氨氮、总氮、TP、石油类、氟化物
地下水	项目所在地和地下水下游 500m 方向点位	pH、氨氮、高锰酸盐指数 (COD <sub>mn</sub> )、总硬度、氟化物

上述污染物排放监测、周边环境质量影响监测及应急监测若企业不具备监测条件，可委托有资质的监测单位进行监测，监测结果以报表形式上报当地环境保护主管部门。

### 8.3.3 “三同时”一览表

本项目“三同时”一览表见表 8.3-5。

表 8.3-5 “三同时”一览表

类别	主要设施、设备	数量	设计能力	环保投资 (万元)	预期效果	完成时间
废水	雨污分流系统等	1 套	/	依托现有	达到启东城市污水处理厂接管要求	与主体工程同时设计、同时建设、同时运行
	蒸发处理系统	1 座	1.7t/h	80		
	废水站增加生化处理系统	1 座	250t/h			
废气	酸雾净化塔	1 套	酸性废气去除效率 85%	160	达标排放	
	燃烧处理+水喷淋装置	1 套	氨去除效率 92%			
	二级活性炭吸附装置	2 套	VOCs 去除效率 90%			
	焊烟净化器	1 套	颗粒物去除效率 95%			
	排气筒	6 根	15m			
	集气罩、集气管道等	1 套	/			
车间通风系统			依托现有			
土壤及地下水	车间、废水站及附近区域地面防渗			1	防止污染物下渗	
噪声	隔声罩、橡胶垫减振、隔声门窗等			10	达标排放	
固废	危险固废收集、贮存场所防渗等建设			依托现有	达到固废存放要求	
	固废暂存堆场建设					
排污口整治等	废水：污水排口采用水泥管道，雨水切换输送到事故池 废气：排气筒按照要求安装标志牌、预留监测采样平台，并设置环境保护图形标志 噪声：在噪声设备点，设置环境保护标志牌。便携式噪声检测仪 固废：设置专用的贮存设施或堆放场地设置标志牌		管线、标志牌、监测仪	20	排污口规范化建设满足废水、废气排放	
监测	日常监测仪器		1 套	依托现有	满足日常监测要求	
风险投资	风险防范等措施	检测仪、防火堤，有毒气体泄漏报警系统		/	依托现有	满足防范措施要求
		消防系统、消防水收集系统、设置排水切换阀、事故池 2000m <sup>3</sup>		/		
		消防系统等		/		
		有毒气体探测装置		2 套		
		防毒面具		10 个		

类别	主要设施、设备	数量	设计能力	环保投资 (万元)	预期效果	完成时间
		救援人员、设备、药品等	/			
		安全标志、风向标	1套			
总计		/	/	271	/	

### 8.3.4 排污口规范化设置

按照苏环控【97】122号文《江苏省排污口设置规范化整治管理办法》的有关规定，在项目建设中对各类污染物排污口进行规范化设置与管理。按照国家环境保护总局制定的《〈环境保护图形标志〉实施细则(试行)》（环监【1996】463号）的规定，在新增的各排污口设立相应的环境保护图形标志牌。具体要求见表 8.3-6。

表 8.3-6 各排污口环境保护图形标志一览表

排放口名称	编号	图形标志	形状	背景颜色	图形颜色
污水接管口	WS-01	提示标志	正方形边框	绿色	白色
清下水、雨水排口	WS-02	提示标志	正方形边框	绿色	白色
排气筒	FQ-01	提示标志	正方形边框	绿色	白色
噪声源	ZS-01	提示标志	正方形边框	绿色	白色
一般固废堆场	GF-01	提示标志	正方形边框	绿色	白色
危废仓库	GF-02	警告标志	骷髅型	—	—

注：①固体废物堆放场所，必须有防火、防腐蚀、防流失等措施，并应设置标志牌；②建设项目周围防火距离范围内必须有明显的防火标志。

(1) 全厂排水管网应严格地执行清污分流和雨污分流的要求。在不同排水口设置相应环保图形标志牌，便于管理、维修以及更新，厂内废水经预处理后接管至污水处理厂集中处理。

(2) 排气筒应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台，有净化设施的应在其进出口分别设置采样口；环境保护图形标志牌应设在排气筒附近地面醒目处；

(3) 按江苏省规定加强固废管理，应加强固废暂存设施的管理，设置专门的储存设施或堆放场所、运输通道。存放场应采取防散、防流、防渗等措施，并应在存放场地边界和进出口位置设置环保标志牌；

(4) 主要固定噪声源附近应设置环境保护图形标志牌。

建设项目建成后，应对上述所有污染物排放口的名称、位置、数量以及排放污染物名称、数量等内容进行统计，并登记上报当地环保部门，以便进行验收和排放口的规范化管理。

## 9 环境影响评价结论

### 9.1 项目概况

韩华新能源（启东）有限公司位于启东市林洋路 658 号、888 号，以林洋路为界分南厂区、北厂区。南厂区占地面积 132145m<sup>2</sup>，主要生产太阳能组件；北厂区占地面积 91864.2m<sup>2</sup>，主要生产太阳能电池。现有十三期项目均已通过环评审批及竣工环保验收，目前具有年产太阳能电池 1035MW、太阳能组件 1825MW 的生产规模。

为丰富产品类型，提高市场竞争力，韩华新能源（启东）有限公司拟投资 27552 万元，利用现有位于林洋路 658 号的 6 号厂房及林洋路 888 号的 9 号厂房、增加地上建筑面积约 200 平方米、地下建筑面积约 2300 平方米进行电池及组件生产线设备更新改造，添置单晶清洗机、离线倒片机等设备，改造后新增年产 200MW 单晶太阳能电池及组件。

### 9.2 环境质量现状

（1）大气环境：根据《南通市环境状况公报》（2017），项目所在区域属于不达标区，主要为 PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub> 不达标，补充监测各监测点的硫酸雾、HCl、Cl<sub>2</sub>、氟化物、氨、VOCs 均可达到相应环境质量标准。

（2）地表水环境：头兴港、长江各断面，各监测因子标准指数达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准限值，悬浮物达到了《地表水资源质量标准》（SL63-94）III类水质标准限值。

（3）声环境：厂界各噪声监测点的噪声现状监测值可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标准的要求，周边环境敏感点噪声现状监测值可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准的要求。

（4）地下水环境：各监测点位中，耗氧量（D1、D2 点位）、镉符合 V 类标准，耗氧量（D3 点位）、铅符合 IV 类标准，总硬度、氨氮、亚硝酸盐（D1、D2 点位）符合 III 类标准，氰化物、硝酸盐、亚硝酸盐（D3 点位）、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐符合 II 类标准，其余点位因子符合 I 类标准。

（5）土壤环境：土壤中除铬外均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中的筛选值第二类用地标准要求，铬

低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中的管制值第二类用地标准要求，本项目无含铬污染物产生。

### 9.3 污染物处置措施及达标排放情况

#### 1、废水

厂区排水系统按照雨污分流的原则设计。厂区雨水收集后进入铺设的雨水管道，最终排入市政雨水管网。

本项目生产废水经厂区蒸发系统+废水站处理后，达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 2 间接排放标准，一起接管排入启东城市污水处理厂集中处理，尾水达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）中一级 A 标准后排入长江。

因此本项目污水排放符合相关标准，不会对周边环境产生明显的影响。

#### 2、废气

本项目酸蚀制绒废气、扩散废气、酸蚀废气经密闭烟道收集进入酸雾净化塔处理后通过 15m 高 1#排气筒排放，背面镀膜废气、减反射膜废气经密闭烟道收集进入燃烧净化+水喷淋装置处理后通过 15m 高 2#排气筒排放，印刷废气、烧结废气经密闭烟道收集进入二级活性炭吸附装置处理后通过 15m 高 3#排气筒排放，焊接废气经集气罩收集进入焊烟净化器处理后通过 15m 高 4#排气筒排放，层压废气经集气罩收集进入二级活性炭吸附装置处理后通过 15m 高 5#排气筒排放，蒸发处理系统不凝气经密闭烟道收集后通过 15m 高 6#排气筒排放。6 号车间、9 号车间未被捕集的废气及化学品仓库废气在各车间无组织排放。

本项目排放的氟化物、HCl、Cl<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物可达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）要求，硫酸雾可达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）要求，VOCs 可达到参照执行的《天津市工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）中表 2 其他行业标准要求，氨气可达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的相关标准要求。

综上所述，本项目废气皆得到有效的处置，最终排放均符合相关标准，不会对周边环境产生明显的影响。

#### 3、固废

本项目产生的固废皆得到有效的处置，不对外进行排放，因此本项目产生的

固废不会对周边环境产生影响。

#### 4、噪声

本项目生产过程中产生的噪声源强主要为生产过程中使用的各种设备等，在项目采取部分设备加装隔声罩、安装橡胶垫减振、厂房设隔声门窗、采用先进降噪设备、绿化降噪等一系列降噪措施后，四个厂界昼夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

综上所述，本项目运营阶段产生的各种污染物皆能符合相关国家标准的规定，皆能够做到达标排放。

### 9.4 主要环境影响评价

#### 1、地表水环境影响评价结论

项目污水排入启东城市污水处理厂处理，尾水排入长江，因此本项目废水全部接入启东市城市污水处理厂处理，对长江水体影响较小。

#### 2、环境空气影响评价结论

大气污染控制措施可行，项目正常情况下，评价区域各污染物最大落地浓度占标率均不超过 10%，废气的排放对周围大气环境及项目周围敏感点影响较小。

非正常工况下，污染物环境影响会增加，应加强环保设备的管理和维护，经常对项目废气治理设施进行维修和检查，确保设备运行过程中能够正常运行，严防事故发生。

#### 3、噪声环境影响评价结论

噪声影响预测表明，采取本评价提出的各项噪声防治措施后，企业投产后各厂界昼间、夜间噪声值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，对周边环境影响不大。

#### 4、固体废物影响分析结论

本项目产生的废包装材料（沾染危废）、废活性炭、废树脂委托有资质单位安全处置；废硅片、废包装材料（不沾染危废）、废 EVA 胶边外售综合利用；废三氧化二铝、废浆料擦拭布、废水处理污泥、蒸发析盐由环卫部门清运处理。

固体废弃物均能得到有效的处理处置，不直接对外排放，不会对周边环境产生明显影响。

#### 5、地下水环境影响评价结论

根据预测结果，非正常工况下生产废水泄露引起的地下水污染将会控制在污染源附近较小范围内，但污染物的迁移对地下水有一定的影响。企业采取分区防渗措施、并落实对地下水的日常监控，应及时处理突发状况，以免污染物影响范围扩大。

## 6、环境风险评价结论

本项目环境风险事故发生概率较小，发生事故后，风险评价值在可接受范围内，因此本项目的环境风险处于可接受水平。

## 9.5 公众意见采纳情况

根据《环境影响评价公众参与暂行办法》及《关于切实加强建设项目环保公众参与的意见》（苏环规[2012]4 号）等法规、文件要求，本项目公众参与采用网络公示、现场公示、报刊发布的形式。

建设单位在启东市环保局门户网站（<http://www.qidong.gov.cn/qdshbj/hpgg/content/55FA22585A3D4F52951B1D2166B10CC0.html>）上就报告书编制单位、编制内容等向社会公众进行了 10 个工作日的网络公示；并通过建设项目所在地的报纸在 10 个工作日内向社会大众进行了 2 次信息公开。因此，本项目环评公众参与工作充分体现了合法性、代表性、真实性和有效性的“四性”原则要求。

本次公示期间，建设方和编制单位未曾接到公众对项目建设的反对意见。

另外对于公众提出的各项条件，如严格落实污染防治措施，定期公开环保设施运行情况、监测数据等，建设单位均表示接受，并承诺落实。

## 9.6 环境影响经济损益分析

结合社会经济效益、环保投入和环境效益进行综合分析得出，在创造良好经济效益和社会效益的同时，经采取污染防治措施后，对环境的影响较小，能够将工程带来的环境损失降到可接受程度。因此，本项目可以实现经济效益与环保效益的相统一。

## 9.7 环境管理与监测计划

项目建成后，由韩华新能源（启东）有限公司管理，同时承担项目营运期间的的环境管理工作。建设单位应在加强环境管理的同时，定期进行环境监测，及时

了解工程在不同时期对周围环境的影响，以便采取相应措施，消除不利影响，减轻环境污染。

## 9.8 总结论

综上所述，本项目符合国家相应的政策和地方的发展规划，项目选址符合启东市总体规划和环境保护规划要求，选址恰当，布局合理；采用的各项环保设施可以保证各项污染物长期稳定达标排放，总体上对评价区域环境影响较小，可有效实现污染物达标排放，不会造成区域环境功能的改变；项目能够满足清洁生产要求，并在经济损益方面有着正面影响，公众对于本项目的建设多数持支持态度。因此本项目在认真落实本报告书提出的环保治理措施、环境风险防范措施和建议后，对周围环境的影响在可控制范围内，项目建设从环境保护角度分析是可行的。

## 9.9 要求及建议

（1）建议建设单位在项目建设过程中，应确保环保资金的投入量和合理使用，做到“污染防治设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用”，使“三同时”工作落到实处。工程竣工后，应按环保有关法律法规向环保行政部门申请建设项目环境保护竣工验收，经有审批权的环保行政部门验收合格后，方可正式投入生产。

（2）该项目的环保工程的处理设施不得擅自停用，如确需停用，必须向环保部门提出申请，经环保部门同意批准后方可实施，并负责处理善后工作。

（3）该项目的废气的处理设施出现故障时，应立即向环保部门报告，并采取紧急预防措施，停止加料或停止生产，同时组织有关技术人员进行检修，使环保工程正常运转方可恢复生产，以确保周围的环境质量。