

中建材（株洲）光电材料有限公司
年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目
环境影响报告书
（最终稿）

建设单位：中建材（株洲）光电材料有限公司
环评单位：中建材蚌埠玻璃工业设计研究院有限公司

二〇二〇年九月

概述

一、项目由来

世界能源结构正在向多元化、清洁化、低碳化的方向转型，发展太阳能光伏产业已成为未来能源形势发展的重要趋势。光伏产业是我国具有国际竞争优势的战略性朝阳产业，近年来在政策引导和市场需求双轮驱动下，我国光伏产业快速发展，产业规模迅速扩大，已经成为世界上重要的光伏大国。

光伏发电核心是太阳能发电玻璃，而薄膜发电玻璃由于理论效率高、材料消耗少、制备能耗低等优势被称为第二代太阳能发电玻璃技术，碲化镉薄膜发电玻璃是薄膜发电玻璃商品化进展最快的新型产品，其生产成本低于晶体硅和其他材料的发电玻璃技术，且碲化镉材料的光谱响应和太阳光谱极为匹配，理论光电转换率可达28%，同时碲化镉薄膜发电玻璃具有强弱光均能发电，环境适应性广的特点。正是因为诸多优势，碲化镉薄膜发电玻璃已成为国内外太阳能材料和器件研究的热点。

为了积极贯彻落实《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》、《中国制造2025》、《太阳能发展“十三五”规划》等政策精神，根据市场要求，中建材（株洲）光电材料有限公司投资19亿元在醴陵经济开发区东富工业园建设300 MW碲化镉薄膜发电玻璃生产线。项目已经醴陵市发展和改革委员会备案，项目编码为：2019-430281-26-02-034904。

二、环境影响评价工作过程

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》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》等法律、法规中的有关要求，建设单位委托中建材蚌埠玻璃

工业设计研究院有限公司承担“中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目”环境影响评价工作。

评价单位接受委托后，对拟建厂址及周围地区的自然、社会环境状况进行现场调查、收集资料，并委托监测单位进行了环境质量现状监测，以建设项目工程分析、环境影响预测与评价、环境保护措施及其可行性论证为评价重点专题，依据环评技术导则的规定，本着“客观、公正、科学、规范”的精神，编制了该项目环境影响报告书送审版。

本工程环评工作过程如下：

2020年5月15日，中建材蚌埠玻璃工业设计研究院有限公司接受建设单位委托，项目启动。

2020 年 5 月 20 日，建设单位发布了本工程环境影响评价首次公示。

2019年5月19日~5月25日，建设单位委托湖南亿美检验检测股份有限公司对区域环境空气、地下水、噪声、土壤现状进行了现状监测。

2019 年 6 月 29 日，建设单位进行环境影响报告书征求意见稿网络公示，公示期间同步在项目所在地附近村庄公示栏张贴公示，并于公示期内进行报纸公示。

2020 年 8 月 7 日，株洲市生态环境局在醴陵市主持召开了《中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目环境影响报告书》技术评审会，评价单位依据与会专家和代表的评审意见认真修改，完成了本报告书的报批稿。

在评价过程中，得到了各级环保部门的热情指导和大力支持，同时得到了建设单位的积极协助，在此表示衷心感谢！

三、项目特点

(1) 根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本工程属于鼓励类“十二、建材3、...光伏建筑一体化部品部件...”，符合国家当前产业政

策要求。

(2) 本工程位于醴陵经济开发区东富工业园，年生产碲化镉薄膜发电玻璃300MW，项目建设符合园区规划及规划环评相关要求。

(3) 本工程为株洲市第一家碲化镉薄膜发电玻璃生产项目，生产工艺、设备和产品均达到国内先进水平，属于株洲市重点项目。

(4) 本工程对各种污染物均采取了先进、合理、可靠的污染控制措施，有效的减少了污染物的排放量，各种污染物达标排放。

(5) 预测结果显示，项目建成投运后，不会对评价范围内大气、地表水、地下水、土壤、声环境、生态环境造成污染影响，环境风险可防控。

四、分析判定相关情况

(1) 环评文件类型判定

依据《建设项目环境影响评价分类管理名录（修正）》（环保部令第44号），本工程属太阳能电池生产项目，建设内容涉及“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”，应编制环境影响评价报告书。

(2) 产业政策相符性判定

本工程符合《湖南省环境保护条例》、《湖南省污染防治攻坚战三年行动计划(2018-2020年)》（湘政发[2018]17号）、《湖南省大气污染防治条例》、《湖南省土壤污染防治工作方案》（湘政发[2017]4号）等相关政策要求。

(3) 规划相符性判定

本工程符合《醴陵市城市总体规划（2010-2030）》、《湖南醴陵经济开发区调区扩区规划》及规划环评和《关于批准实施<株洲市乡镇集中式饮用水水源保护区划分技术报告>的请示的批复》等相关规划要求。

五、关注主要环境问题及环境影响

(1) 评价区域属于环境空气质量不达标区域，本工程主要污染物由株

州市年度大气污染物减排项目中调剂解决。

本工程涉及重点重金属Cd和挥发性有机物，重金属Cd年排放量为0.0036 t/a，挥发性有机物（以非甲烷总烃计）年排放量为4.5241 t/a，重金属Cd和挥发性有机物总量指标拟通过排污许可交易方式进行区域替代调剂。

本工程各污染源经采取相应措施后，排放浓度满足《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）、《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）等相关标准要求。经预测各污染物最大地面占标率较小，全厂环境保护距离没有敏感点。

(2) 本工程涉及的地表水体主要为渌水，渌水位于厂址北侧，评价段水体功能区划为III类。

本工程按照清污分流、分类分质处理的原则，含镉废水经处理后全部回用，不外排；显影清洗废水经处理后全部回用，不外排；其他生产废水及生活污水经处理满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）标准要求后，排入东富污水处理厂进一步处理，对地表水环境影响较小。

(3) 本工程不在湖南省集中式饮用水水源保护区范围内，距最近的渌江三刀石段饮用水水源地二级保护区边界为6 km，本工程厂区采取分区防渗措施，经预测不会对地下水环境造成污染影响。

(4) 本工程土壤环境影响主要涉及大气沉降，经预测，本工程对土壤环境累积影响很小。

(5) 本工程高噪声设备采取消声、隔声、基础减振等措施，经预测厂界昼夜贡献值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类和4a类标准要求，近距离敏感点花木村、高塘村叠加后的预测值能满足《声环境质量

标准》（GB3096-2008）2类要求。

六、报告书的主要结论

本工程建设符合国家及地方相关环保政策；选址符合相关规划要求；项目选用先进的生产工艺及设备，拟采取的污染防治措施合理可行，各类污染物均可实现达标排放，正常运行时对周围环境影响较小，环境风险水平可防控；公众支持项目建设，工程投运后能够产生较好的经济效益和社会效益。

综上所述，在认真落实环保“三同时”制度，满足工程设计及评价提出的各项污染防治和生态保护措施、环境风险防范措施的前提下，从环保角度分析，本项目建设是可行的。

目 录

第一章 总则	1-1
1.1 评价依据.....	1-1
1.2 评价对象及工程性质.....	1-5
1.3 评价目的及指导思想.....	1-5
1.4 选址和总平面布置.....	1-6
1.5 环境影响因素及评价因子.....	1-8
1.6 评价工作等级及范围.....	1-10
1.7 主要环境保护目标.....	1-15
1.8 评价标准.....	1-16
1.9 专题设置及评价重点.....	1-20
1.10 评价工作程序.....	1-21
第二章 产业政策及规划相符性分析	2-1
2.1 产业政策相符性分析.....	2-1
2.2 与行业规范条件相符性分析.....	2-17
2.3 规划相符性分析.....	2-21
2.4 与株洲市“三线一单”相符性分析.....	2-33
第三章 工程分析	3-1
3.1 建设项目基本情况.....	3-1
3.2 生产工艺.....	3-12
3.3 公用工程.....	3-31
3.4 相关平衡.....	3-34
3.5 产污环节及污染治理措施.....	3-49
3.6 工程污染物排放分析.....	3-68
3.7 同类工程情况介绍.....	3-84
3.8 清洁生产分析.....	3-87

3.9 污染物排放汇总	3-89
第四章 环境概况及质量状况	4-1
4.1 自然环境概况	4-1
4.2 社会环境概况	4-5
4.3 生态环境现状调查	4-6
4.4 评价区污染源调查	4-8
4.5 环境质量现状监测与评价	4-9
4.6 小结	4-27
第五章 环境影响预测与评价	5-1
5.1 施工期环境影响分析	5-1
5.2 环境空气影响分析	5-9
5.3 地表水环境影响分析	5-20
5.4 地下水环境影响分析	5-21
5.5 声环境影响分析	5-30
5.6 固体废物影响分析	5-32
5.7 土壤环境影响分析	5-34
5.8 生态环境影响分析	5-40
第六章 环境保护措施及其可行性论证	6-1
6.1 废气污染防治措施	6-1
6.2 废水污染防治措施	6-10
6.3 噪声污染防治措施	6-15
6.4 固体废物污染防治措施	6-16
6.5 地下水污染防治措施	6-19
6.6 排污口规范化设置要求	6-24
第七章 环境风险评价	7-1
7.1 评价依据	7-1
7.2 环境风险敏感目标	7-5

7.3 环境风险分析.....	7-9
7.4 风险防护措施应急要求.....	7-12
7.5 应急监测.....	7-19
7.6 结论与建议.....	7-20
第八章环境影响经济损益分析.....	8-1
8.1 工程经济效益.....	8-1
8.2 工程环境效益.....	8-2
8.3 工程社会效益.....	8-6
8.4 小结.....	8-7
第九章环境管理与监测计划.....	9-1
9.1 环境管理.....	9-1
9.2 污染物排放清单.....	9-5
9.3 环境监测计划.....	9-12
9.4 排放口规范化.....	9-16
9.5 排污许可证制度衔接.....	9-18
9.6 环境监督.....	9-19
9.7 竣工环保验收三同时一览表.....	9-19
9.8 总量控制分析.....	9-24
9.9 小结与建议.....	9-24
第十章环境影响评价结论.....	10-1
10.1 结论.....	10-1
10.2 评价建议.....	10-9

附图

附图一 项目位置及评价范围图

附图二 项目占地与东富工业园用地规划关系图

附图三 项目占地与东富工业园产业布局关系图

附图四 项目占地与三刀石饮用水水源保护区位置关系图

附图五 项目周边敏感点及监测布点图

附图六 全厂环境防护距离图

附图七 厂区总平面布置图

附图八 车间布置图

附件

附件 1 委托书

附件 2 关于核准年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目的批复

附件 3 环境影响评价采用标准的函

附件 4 不动产权证书

附件 5 《湖南醴陵经济开发区调区扩区环境影响报告书》审查意见

附件 6 中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目环境质量现状监测报告（第 YM/HJ-2020-130 号）

附件 7 大气环境影响评价自查表

附件 8 地表水环境影响评价自查表

附件 9 土壤环境影响评价自查表

附件 10 技术评审会会议纪要及专家签名表

附件 11 建设项目环评审批基础信息表

附件 12 关于审批中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目环境影响报告书的报告

附件 13 株洲市生态环境局醴陵分局关于《中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目环境影响报告书》的预审意见

附件 14 株洲市生态环境局关于中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目环境影响报告书的批复

第一章 总则

1.1 评价依据

1.1.1 国家有关法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》2015 年 1 月 1 日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》2016 年 9 月 1 日（2018 年修正）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》2016 年 1 月 1 日；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》2018 年 6 月 1 日；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》1997 年 3 月 1 日（2018 年修正）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2020 年修订；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》2019 年 1 月 1 日；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》2012 年 7 月 1 日（修正）；
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法》2009 年 1 月 1 日；
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》国务院[2017]第 682 号令；
- (11) 《关于印发大气污染防治行动计划的通知》国发[2013]37 号；
- (12) 《关于印发水污染防治行动计划的通知》国发[2015]17 号；
- (13) 《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》国发[2016]31 号；
- (14) 《关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》国发[2018]22 号；
- (15) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》发展和改革委员会令第 29 号；
- (16) 《市场准入负面清单（2019 年版）》（发改体改[2019]1685 号）；
- (17) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》原环境保护部[2017]第

44 号令及生态环境部部令第 1 号；

(18) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》环环评[2016]150 号；

(19) 《关于促进中原经济区产业与环境保护协调发展的指导意见》环发[2015]136 号；

(20) 《关于印发建设项目环境影响评价信息公开机制方案的通知》环发[2015]162 号；

(21) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）；

(22) 《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；

(23) 《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；

(24) 《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；

(25) 《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；

(26) 《危险废物转移联单管理办法》原国家环境保护总局令第 5 号；

(27) 《危险废物经营许可证管理办法》国务院第 408 号令；

(28) 《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》环土壤[2018]22 号；

(29) 《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》公告 2013 年第 31 号

(30) 《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》环大气[2017]121 号。

1.1.2 地方有关法律、法规

(1) 《湖南省环境保护条例》；

(2) 《湖南省污染防治攻坚战三年行动计划(2018-2020 年)》（湘政发

[2018]17 号)；

- (3) 《湖南省大气污染防治条例》；
- (4) 《关于修改<湖南省湘江保护条例>的决定》；
- (5) 《湖南省湘江保护和治理第三个“三年行动计划”（2019-2021 年）实施方案》（湘政办发[2019]62 号）；
- (6) 《湖南省土壤污染防治工作方案》（湘政发[2017]4 号）；
- (7) 《湖南省人民政府办公厅关于印发贯彻落实<大气污染防治行动计划>实施细则的通知》（湘政办发[2013]77 号）；
- (8) 《湖南省人民政府关于印发湖南省贯彻落实<水污染防治行动计划>实施方案（2016-2020 年）的通知》（湘政发[2015]53 号）；
- (9) 《湖南省实施<中华人民共和国土壤污染防治法>办法》；
- (10) 《湖南省 VOCS 污染防治三年实施方案》（湘环发[2018]11 号）；
- (11) 《株洲市污染防治攻坚战三年行动方案（2018-2020 年）》（株办[2018]33 号）；
- (12) 《株洲市土壤污染防治工作方案》（株政办发[2017]23 号）；
- (13) 《株洲市人民政府办公室关于落实<大气污染防治行动计划>实施方案的通知》；
- (14) 《株洲市水污染防治实施方案（2016-2020）》。

1.1.3 相关政策规划

- (1) 《可再生能源产业发展指导目录》（发改能源[2015]2517）；
- (2) 《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》（国发[2013]24 号）；
- (3) 《太阳能发展“十三五”规划》（国能新能[2016]354 号）；
- (4) 《光伏制造行业规范条件》（2018 年本）》工业和信息化部公告；
- (5) 《湖南省生态保护红线》（湘政发[2018]20 号）

- (6)《醴陵市城市总体规划（2010-2030）》；
- (7)《湖南醴陵经济开发区调区扩区规划》；
- (8)《株洲市环境保护“十三五”规划》；
- (9)《株洲市重金属污染综合防治“十三五”规划》；
- (10)《株洲市集中式饮用水水源保护区划技术方案》；
- (11)《关于对株洲市县级饮用水水源地保护区规范化建设完成情况的公示》；
- (12)《关于划定长沙等 14 个市州第二批乡镇级“千吨万人”集中式饮用水水源保护区的函》；
- (13)《关于划定全省第三批 141 处乡镇级千吨万人饮用水水源保护区的复函》；
- (14)《关于批准实施<株洲市乡镇集中式饮用水水源保护区划分技术报告>的请示的批复》。

1.1.4 项目文件

- (1)环境影响评价委托书；
- (2)项目备案文件（项目代码：2019-430281-26-02-034904）；
- (3)《株洲市生态环境局醴陵分局关于“株洲中建材光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目”环境影响评价采用标准的函》；
- (4)建设单位提供的《中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目》设计资料。

1.1.5 技术标准、规范

- (1)《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 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- (6) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）；
- (8) 《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T3840-91）；
- (9) 《危险化学品目录（2018 版）》；
- (10) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）
- (11) 《国家危险废物名录（2016）》；
- (12) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（原环境保护部公告 2017 年第 43 号）。
- (13) 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）
- (14) 《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018）
- (15) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）
- (16) 《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）
- (17) 《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）

1.2 评价对象及工程性质

评价对象：中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目。

工程性质：新建。

1.3 评价目的及指导思想

以保护环境和维护生态安全为目标，坚持“保护优先、预防为主、防治结合”的原则，通过对评价区环境质量现状监测和调查，查清评价区环境质量现状，结合本项目实际，突出评价重点，分析和预测工程对环境的影响程度和范围，提出切实可行的污染防治措施和环境管理建议，把工程可能对环境的不利影响控制在最小限度，为工程设计、建设和运

行以及环境管理提供科学依据。

(1) 依据国家、湖南省等有关环保法规、环境影响评价技术规定及环境标准进行评价工作。

(2) 贯彻执行达标排放、清洁生产、总量控制的原则，促使企业实现可持续发展。

(3) 认真做好工程分析，掌握排污规律，并通过类比国内同类型企业的先进技术，分析防护措施先进性和实用性，根据当地环境保护规划和确定的控制目标，针对本工程实际情况提出有效的保护、恢复与改善环境的方案，为环境管理决策提供科学依据。

(4) 积极推行清洁生产，从工艺技术、装备水平、水耗等方面，分析工程清洁生产水平，并提出持续清洁生产方案建议，最大限度减少污染物排放量。

(5) 对工程拟采取的环保措施的可行性、可靠性进行分析论证。

(6) 依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）进行事故辨识及风险评价，并提出事故风险防范措施建议。

(7) 结合当地规划及环境保护规划，根据环境影响预测结果，对工程厂址选择可行性进行分析。

(8) 根据工程治理设施运行及管理要求，制定相应的环境监测计划，保证污染防治措施的正常运行。

(9) 根据当地环境特征，以及国家、地方相关产业政策和发展规划，结合工程的环境影响和周围环境质量状况，从环境保护角度对工程建设的可行性给出明确的结论。

1.4 选址和总平面布置

1.4.1 选址可行性分析

(1) 符合《醴陵市城市总体规划（2010-2030）》

本工程位于湖南醴陵经济开发区东富工业园，选址不在醴陵市空间管制区，符合规划要求。

(2) 符合醴陵经济开发区规划及规划环评要求

本工程属于允许入园的项目，符合规划环评准入条件要求。

(3) 符合集中式饮用水水源保护区划

本工程不在水源地保护区范围内，符合集中式饮用水水源保护区划要求。

(4) 符合“三线一单”控制要求

本工程选址符合生态保护红线、资源利用上线、环境质量底线和环境准入清单的要求，项目选址可行。

(5) 厂址条件适合建厂

本工程拟建厂址地形开阔，起伏不大，适宜建厂。

综上所述，本工程选址可行。

1.4.2 总平面布置

本工程总占地面积为 158 亩，东西长约 426 m，南北宽约 247 m，主要建筑物为 1 座 300MW 碲化镉联合车间。

生产区集中在碲化镉联合车间内，联合车间布置在厂区中央，在联合车间的北侧设置辅房，用于原料存储、纯水制备系统等公辅和储运设施布置。

办公区布置在联合车间的东北部，采取紧邻联合车间设置，便于生产调度协调。

本工程总平面布局是在满足安全生产和工艺流程合理的前提下进行的总体布局，通过布置使生产装置、公辅设施和储运工程有机的结合，各生产环节连接紧凑，有利于生产衔接，减少了运输距离，提高了生产效率。

本工程所在地常年主导风向为 WNW 风，周边近距离敏感点分布在厂区主导风向上风侧，从总平面布置上减少对近距离敏感点的环境影响。

综上所述，本工程工艺流程合理、交通运输顺畅、作业方便，同时充分利用了工程建设用地的空间，总平面布置合理。

1.5 环境影响因素及评价因子

1.5.1 环境影响因素识别

根据本工程施工期和运行期的污染物产排情况，对工程环境影响因素进行识别，环境影响识别结果见下表。

表1-1 环境影响因素识别

工程活动		环境因素	自然环境					生态环境				社会环境					
		影响程度	环境空气	地表水	地下水	土壤	声环境	陆域生物	水生生物	景观	水土流失	工业发展	农业生产	能源利用	交通运输	人口就业	人群健康
施工期	建筑施工	-2S	0	-1S	-1S	-2S	-1S	0	-1S	-1S	0	-1S	0	0	0	+1S	0
	材料运输、堆存	-1S	0	0	0	-1S	-1S	0	0	0	0	0	0	0	+1S	0	0
	扬尘	-2S	0	0	-1S	0	-1S	0	-1S	0	0	0	0	0	0	0	-1S
	废水	0	0	-1S	-1S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	噪声	0	0	0	0	-2S	-1S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1S
	固废	0	0	0	0	0	0	0	-1S	0	0	0	0	0	0	0	0
运营期	产品生产、运输	-1L	0	0	0	-1L	-1L	0	0	0	0	+2L	0	+2L	+2L	+2L	0
	废气	-1L	0	0	-1L	0	-1L	0	0	0	0	0	-1L	0	0	0	-1L
	废水	0	-1L	0	0	0	0	-1L	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	噪声	0	0	0	0	-1L	-1L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1L
	固体废物	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1L
	事故风险	-1L	0	-1L	-1L	0	-1L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1L

备注：不利影响用“-”表示，有利影响用“+”表示；短期影响用“S”表示，长期影响用“L”表示；无影响用“0”表示，轻影响用“1”表示，中等影响用“2”表示，较重影响用“3”表示

根据上表可知，本工程施工期主要表现在建筑施工、扬尘和噪声对

环境产生一定程度的负面影响，但是施工影响是局部的、短期的；营运期以废气污染为主，废水、噪声、固废影响则相对较轻。虽然工程对各污染因素均设计采取有效的治理措施，但仍会对自然环境和人体健康造成一定的影响，但工程建设将有效地带动当地工业生产的发展和水平的提高。

1.5.2 评价因子筛选

根据工程排污特征，本次环境影响评价因子见下表。

表1-2 环境影响评价因子表

环境要素	类别		评价因子
大气环境	污染源评价	CSS 镀膜废气、活化层退火废气	颗粒物、镉及其化合物
		碎玻璃除尘废气、P1 刻线废气、P2 刻线废气、P3 刻线废气、边缘处理废气	颗粒物、镉及其化合物、锡及其化合物
		膜层溅射废气、背电极镀膜废气	颗粒物
		层压废气、减反镀膜废气	非甲烷总烃
		活化层清洗废气	NO ₂ 、HCl
		锅炉烟气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x
		无组织	非甲烷总烃
	现状评价		PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、镉及其化合物、非甲烷总烃、HCl
	影响评价		PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、Cd、HCl、非甲烷总烃
地表水环境	污染源评价		pH、COD、SS、氨氮
	现状评价		DO、BOD ₅ 、COD、氨氮、总磷、石油类等
	影响评价		/
地下水环境	污染源评价		耗氧量、氨氮、Cd
	现状评价		K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、氯化物、硫酸盐、铜、锌、硒、钼；
	影响评价		耗氧量、Cd

环境要素	类别	评价因子
声环境	污染源评价	A 声功率级 L_{AW}
	现状评价	等效连续 A 声级 Leq (dB (A))
	影响评价	等效连续 A 声级 Leq (dB (A))
土壤环境	污染源评价	镉及其化合物
	现状评价	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘
	影响评价	镉及其化合物

1.6 评价工作等级及范围

1.6.1 评价等级

(1) 大气环境

根据项目工程分析，筛选 PM_{10} 、 SO_2 、 NO_2 、HCl、Cd、非甲烷总烃等主要污染物进行大气环境评价等级计算，依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的 AERScreen 模型分别计算最大地面浓度占标率 P_i ，计算方法：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中： P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模式计算出第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu g/m^3$ ；

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量标准， $\mu g/m^3$ 。

计算各种污染物地面浓度最大占标率 P_{max} 见下表。

表1-3 大气环境评价工作等级

项 目	单 位	有组织						无组织
		PM ₁₀	SO ₂	NO ₂	HCl	Cd	非甲烷总 烃	非甲烷总 烃
环境标准 (C _{oi})	μg/m ³	450*	500	200	50	0.03 [#]	2000	2000
下风向最大 浓度	μg/m ³	5.1895	2.1186	13.214	0.3993	0.0027	7.8740	32.5680
最大占标 率 (P _{max})	%	1.15	0.42	6.61	0.80	9.08	0.39	1.63
D _{10%} 最远 距离	m	/	/	/	/	/	/	/
计算评价 等级	/	二级	三级	二级	三级	二级	三级	二级
评价等级		二级						
注：*PM ₁₀ 一小时均值依据HJ2.2-2018规定计算而得，按日平均质量浓度的3倍折算，仅用于计算评价工作等级； [#] Cd 1h平均质量浓度参考HJ2.2-2018规定，按年平均质量浓度的6倍折算，仅用于计算评价工作等级								

由主要污染源估算结果可知，有组织排放各评价因子中 SO₂ 最大地面浓度占标率 Pi 为 0.42%，NO₂ 最大地面浓度占标率 Pi 为 6.61%，PM₁₀ 最大地面浓度占标率 Pi 为 1.15%，HCl 最大地面浓度占标率 Pi 为 0.80%，Cd 最大地面浓度占标率 Pi 为 9.08%，非甲烷总烃最大地面浓度占标率 Pi 为 0.39%，有组织最大占标率 $1\% \leq P_{\max} = 9.08\% < 10\%$ 。

无组织排放污染因子非甲烷总烃最大地面浓度占标率 Pi 为 1.63%，无组织最大占标率 $1\% \leq P_{\max} = 1.63\% < 10\%$ 。

根据估算模式计算结果本工程污染物 $1\% \leq P_{\max} = 9.08\% < 10\%$ ，确定评价等级为二级。

(2) 地表水环境

本工程生产废水分为含镉废水、显影清洗废水和其他生产废水，含镉废水经处理后回用于生产，不外排；显影清洗废水经处理后回用于生产，不外排。其他生产废水基片清洗废水、背板清洗废水、纯水制备浓水、循环冷却水排水水质较清洁，与生活污水一并达标排放，排至东富

污水处理厂进一步处理后，最终排入渌水。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本工程地表水环境影响主要为水污染影响，属于水污染影响型项目，由间接排放建设项目评价等级为三级 B，确定本工程地表水评价等级为三级 B

(3) 地下水环境

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本工程属于“K 机械、电子-78、电气机械及器材制造-有电镀或喷漆工艺的；电池制造（编制报告书）”，项目类别为 III 类。调查评价区无集中式饮用水源保护区且已纳入城市市政管网供水范围，本工程地下水环境敏感程度为“不敏感”。

综上，本工程类别为 III 类项目，地下水环境敏感程度为较敏感，因此本项目地下水环境影响评价为三级评价。确定依据见下表。

表1-4 地下水评价等级

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（本工程）

(4) 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中声环境影响评价工作等级划分原则，本工程所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类功能区，且受噪声影响的人口变化不大，故本工程声环境影响等级为三级。

(5) 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本工程项目类别为II类，工程占地面积约 10.5 hm²，占地规模为中型，因本工程位于醴陵经济开发区东富工业园，敏感程度为不敏感。

土壤环境评价级别划分判定标准见下表。

表1-5 土壤环境影响评价等级划分表

评价工作等级 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

根据污染影响型评价工作等级划分表，本项目土壤环境影响评价工作等级为三级。

(6) 生态环境

本工程位于醴陵经济开发区东富工业园，占地面积 158 亩（0.105 km²），占地范围内无特殊生态敏感区和重要生态敏感区，属于一般区域，根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2011），本项目生态环境评价工作等级为三级，生态环境评价级别划分标准见下表。

表1-6 生态环境评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地范围		
	面积≥20 km ² 或长度≥100 km	面积 2~20 km ² 或长度 50~100 km	面积≤2 km ² 或长度≤50 km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

(7) 环境风险

根据本工程涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，确定的项目环境风险潜势为 I，依据 HJ169-2018 环境风险评价等级划分表，本次环境风险评价只需进行简单分析。

1.6.2 评价范围

(1) 大气环境

本工程大气环境评价等级为二级评价，根据《环境影响评价技术导

则 大气环境》（HJ2.2-2018），评价范围为以项目厂址为中心区域、边长 5km 的矩形区域。

（2）地下水环境

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016），本工程采用公式法确定本次地下水环境评价范围。

$$L=\alpha \times K \times I \times T / n_e$$

式中：L——下游迁移距离，m；

α ——变化系数，取 2；

K——渗透系数，m/d，取 K=1.5 m/d；

I——水力坡度，取 0.008；

T——质点迁移天数，取 5000d；

n_e ——有效孔隙度，取 0.18

经计算下游迁移距离为 667 m，计算范围内包括花木村、高塘、包冲村和莲旗安置区（在建），评价范围以东南-西北地下水流向为轴线，厂界为基础，上游东南方向上溯 167 m，下游东北方向延伸 667 km，轴线两侧各延伸 334 m，形成矩形评价范围，评价范围面积约 1.5 km²。

（3）声环境

本工程声环境影响评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则声环境》，确定噪声评价范围为本工程厂界外 200m。

（4）土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本工程涉及大气沉降，综合考虑推荐评价范围和大气沉降最大落地浓度范围，确定土壤环境影响评价范围为项目周边 0.05 km。结合厂区平面布置，评价范围为长 530 m，宽 376 m 的矩形区域，评价范围为 0.2 km²。

（5）生态环境

本工程位于醴陵经济开发区东富工业园，施工期生态影响主要工程

占地对土地利用、区域动植物、土壤环境及水土流失等的影响；营运期对生态系统的主要影响途径为大气影响。因此，生态环境影响评价范围以污染物最大地面落地浓度范围确定，以四周厂界为基准外延 0.2km 的矩形范围。

综上所述，本项目评价等级与范围详见下表。

表1-7 项目评价等级与范围一览表

环境要素	评价等级	评价范围
环境空气	二级	项目厂址为中心区域、边长 5km 的矩形区域
地表水	三级 B	/
地下水	三级	以东南-西北地下水流向为轴线，厂界为基础，上游东南方向上溯 167 m，下游东北方向延伸 667 km，轴线两侧各延伸 334 m，形成矩形评价范围，评价范围面积约 1.5 km ²
声环境	三级	厂界外 200 m
土壤	三级	长 530 m，宽 376 m 的矩形区域，评价范围为 0.2 km ²
风险评价	简单分析	/
生态环境	三级	厂界外延 0.2km 的矩形范围

1.7 主要环境保护目标

本工程位于醴陵经济开发区东富工业园，通过现场踏勘，评价范围内主要保护目标为附近的村庄、学校、医院等。主要环境保护目标见下表。

表1-8 主要环境保护目标一览表

名称	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
花木（逐步拆迁）	24 户，84 人	居民区	二类	NW	70
龙源冲村（逐步拆迁）	30 户，105 人	居民区	二类	SE	565
高塘	20 户，75 人	居民区	二类	S	71
莲旗安置区（在建）	预留 150 户	居民区	二类	W	285
东富安置区（已建）		居民区	二类	S	670
朝阳花园安置区（在建）		居民区	二类	SSE	910
西林村	29 户,101 人	居民区	二类	SW	530
庵冲村	48 户，168 人	居民区	二类	N	630
包冲	52 户，182 人	居民区	二类	W	715
楚东桥村	72 户，252 人	居民区	二类	NE	710

名称	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
东富镇	1520 户，5800 人	居民区	二类	SW	890
西林	154 户，539 人	居民区	二类	S	1350
新关村	167 户，585 人	居民区	二类	NE	1500
普济庵村	35 户，105 人	居民区	二类	NW	1520
大星塘村	84 户，294 人	居民区	二类	S	1700
莲花村	282 户，987 人	居民区	二类	E	1950
北冲村	89 户，312 人	居民区	二类	SE	2200
立新村	25 户，83 人	居民区	二类	W	2200
西塘铺村	28 户，95 人	居民区	二类	NWW	2330
同桥村	63 户，195 人	居民区	二类	N	2300
杨梅塘村	33 户，103 人	居民区	二类	SW	2630
枯冲（江西省萍乡市）	70 户，235 人	居民区	二类	E	2650
东富镇龙楚学校	400 人	学校	二类	SE	900
醴陵市东富中学	400 人	学校	二类	SW	1600
东富镇卫生院	医生 53 人， 床位 30 张	医院	二类	SW	1800

1.8 评价标准

本工程根据《株洲市生态环境局醴陵分局关于“株洲中建材光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目”环境影响评价采用标准的函》确定环境影响评价执行标准。

1.8.1 环境质量标准

本工程执行的环境质量标准详见下表。

表1-9 环境质量标准

标准名称及级（类）别			项目	标准值	
环境 质量 标准	《环境空气质量标准》（GB3095-2012） 二级	基本项目 浓度限值	PM ₁₀	年均值	70μg/m ³
				日均值	150μg/m ³
			PM _{2.5}	年均值	35μg/m ³
				日均值	75μg/m ³
			SO ₂	年均值	60μg/m ³
				日均值	150μg/m ³
				1 小时平均	500μg/m ³
			NO ₂	年均值	40μg/m ³
				日均值	80μg/m ³

中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目
环境影响报告书-总则

标准名称及级（类）别			项目	标准值	
				1 小时平均	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
			CO	日均值	4 mg/m^3
				1 小时平均	10 mg/m^3
			O ₃	8 小时平均	160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
				1 小时平均	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		参考浓度 限值	Cd	年平均	0.005 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D		HCl	日均值	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
				1 小时平均	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	《大气污染物综合排放标准详解》		非甲烷总烃	1 次浓度	2 mg/m^3
	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)	III 类（评价段）	pH	6~9	
			DO	$\geq 5 \text{ mg/L}$	
			BOD ₅	$\leq 4 \text{ mg/L}$	
			COD	$\leq 20 \text{ mg/L}$	
			氨氮	$\leq 1.0 \text{ mg/L}$	
			总磷	$\leq 0.2 \text{ mg/L}$	
			石油类	$\leq 0.05 \text{ mg/L}$	
		II 类（三石）	pH	6~9	
			DO	$\geq 6 \text{ mg/L}$	
			BOD ₅	$\leq 3 \text{ mg/L}$	
			COD	$\leq 15 \text{ mg/L}$	
			氨氮	$\leq 0.5 \text{ mg/L}$	
			总磷	$\leq 0.1 \text{ mg/L}$	
			石油类	$\leq 0.05 \text{ mg/L}$	
	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类	常规指标及限值	感官性状及一般化学指标	pH	6.5~8.5
				总硬度	$\leq 450 \text{ mg/L}$
				溶解性总固体	$\leq 1000 \text{ mg/L}$
				氯化物	$\leq 250 \text{ mg/L}$
				铁	$\leq 0.3 \text{ mg/L}$
				锰	$\leq 0.10 \text{ mg/L}$
				铜	$\leq 1.00 \text{ mg/L}$
				锌	$\leq 1.00 \text{ mg/L}$
				挥发性酚类	$\leq 0.002 \text{ mg/L}$
				耗氧量	$\leq 3.0 \text{ mg/L}$
				氨氮	$\leq 0.50 \text{ mg/L}$
		毒理学指标	亚硝酸盐	$\leq 1.0 \text{ mg/L}$	
			硝酸盐	$\leq 20 \text{ mg/L}$	

中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目
环境影响报告书-总则

标准名称及级（类）别				项目	标准值
				氟化物	≤1.0 mg/L
				汞	≤0.001 mg/L
				砷	≤0.01 mg/L
				镉	≤0.005 mg/L
				铬（六价）	≤0.05 mg/L
				铅	≤0.01 mg/L
				硫酸盐	≤250 mg/L
				硒	≤0.01 mg/L
		非常规指标及限值		钼	≤0.07 mg/L
	《声环境质量标准》 （GB3096-2008）		2 类	噪声	昼 60dB（A）
					夜 50dB（A）
			3 类		昼 65dB（A）
					夜 55dB（A）
			4a 类		昼 70dB（A）
					夜 55dB（A）
	《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	基本项目	重金属和无机物	砷	≤60 mg/kg
				镉	≤65 mg/kg
				铬（六价）	≤5.7 mg/kg
				铜	≤18000 mg/kg
				铅	≤800 mg/kg
				汞	≤38 mg/kg
				镍	≤900 mg/kg
			挥发性有机物	四氯化碳	≤2.8mg/kg
				氯仿	≤0.9mg/kg
				氯甲烷	≤37mg/kg
				1,1-二氯乙烷	≤9mg/kg
				1,2-二氯乙烷	≤5mg/kg
1,1-二氯乙烯				≤66mg/kg	
顺-1,2-二氯乙烯				≤596mg/kg	
反-1,2-二氯乙烯				≤54mg/kg	
二氯甲烷				≤616mg/kg	
1,2-二氯丙烷				≤5mg/kg	
1,1,1,2-四氯乙烷				≤10mg/kg	
1,1,2,2-四氯乙烷				≤6.8mg/kg	
四氯乙烯				≤53mg/kg	
1,1,1-三氯乙烷	≤840mg/kg				
1,1,2-三氯乙烷	≤2.8mg/kg				

标准名称及级（类）别				项目	标准值
				三氯乙烯	≤2.8mg/kg
				1,2,3-三氯丙烷	≤0.5mg/kg
				氯乙烯	≤0.43mg/kg
				苯	≤4mg/kg
				氯苯	≤270mg/kg
				1,2-二氯苯	≤560mg/kg
				1,4-二氯苯	≤20mg/kg
				乙苯	≤28mg/kg
				苯乙烯	≤1290mg/kg
				甲苯	≤1200mg/kg
				间二甲苯+对二甲苯	≤570mg/kg
				邻二甲苯	≤640mg/kg
			半挥发性有机物	硝基苯	≤76mg/kg
				苯胺	≤260mg/kg
				2-氯酚	≤2256mg/kg
				苯并[a]蒽	≤15mg/kg
				苯并[a]芘	≤1.5mg/kg
				苯并[b]荧蒽	≤15mg/kg
				苯并[k]荧蒽	≤151mg/kg
				蒽	≤1293mg/kg
				二苯并[a,h]蒽	≤1.5mg/kg
				茚并[1,2,3-cd]芘	≤15mg/kg
				萘	≤70mg/kg

1.8.2 污染物排放标准

本工程执行的排放标准详见下表。

表1-10 污染物排放标准

标准名称及级（类）别		项目	标准值（排放限值）	备注
废气	电池工业污染物排放标准 (GB30484-2013)	颗粒物	30 mg/m ³	太阳电池
		氯化氢	5.0 mg/m ³	
		氮氧化物	30 mg/m ³	
		镉及其化合物	0.2 mg/m ³	参照镉镍/氢镍电池执行
		非甲烷总烃	2.0 mg/m ³	企业边界浓度限值
	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	锡及其化合物	8.5 mg/m ³	17m 高排气筒最高排放速率 0.39 kg/h
		非甲烷总烃	120 mg/m ³	15m 高排气筒最高排放速率 10 kg/h

标准名称及级（类）别		项目	标准值（排放限值）		备注
	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）	颗粒物	20 mg/m³		燃气锅炉
		二氧化硫	50 mg/m³		
		氮氧化物	150 mg/m³		
废 水	电池工业污染物排放标准（GB30484-2013）	pH	6~9 mg/L		间接排放限值
		COD	150 mg/L		
		SS	140 mg/L		
		总氮	40 mg/L		
		氨氮	30 mg/L		
		总镉	0.05 mg/L		参照镉镍/氢镍电池车间或车间处理设施排放口
噪 声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	3类	昼 65dB（A）		/
			夜 55dB（A）		/
		4类	昼 70dB（A）		/
			夜 55dB（A）		/
	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	噪声	昼 70dB（A）		/
			夜 55dB（A）		/
固 废	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）	固废	/		/
	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）	固废	/		/

1.9专题设置及评价重点

1.9.1 专题设置

建设项目环境影响报告书共设置如下十个专题：

- (1) 总则
- (2) 产业政策及规划相符性分析
- (3) 工程分析
- (4) 环境现状调查与评价
- (5) 环境影响预测与评价
- (6) 环境保护措施及其可行性论证
- (7) 环境风险评价

- (8) 环境影响经济损益分析
- (9) 环境管理与监测计划
- (10) 环境影响评价结论

1.9.2 评价重点

本次环评以建设项目工程分析、环境影响预测与评价、污染保护措施及其可行性论证为重点。

1.10 评价工作程序

本次环境评价工作程序见下图。

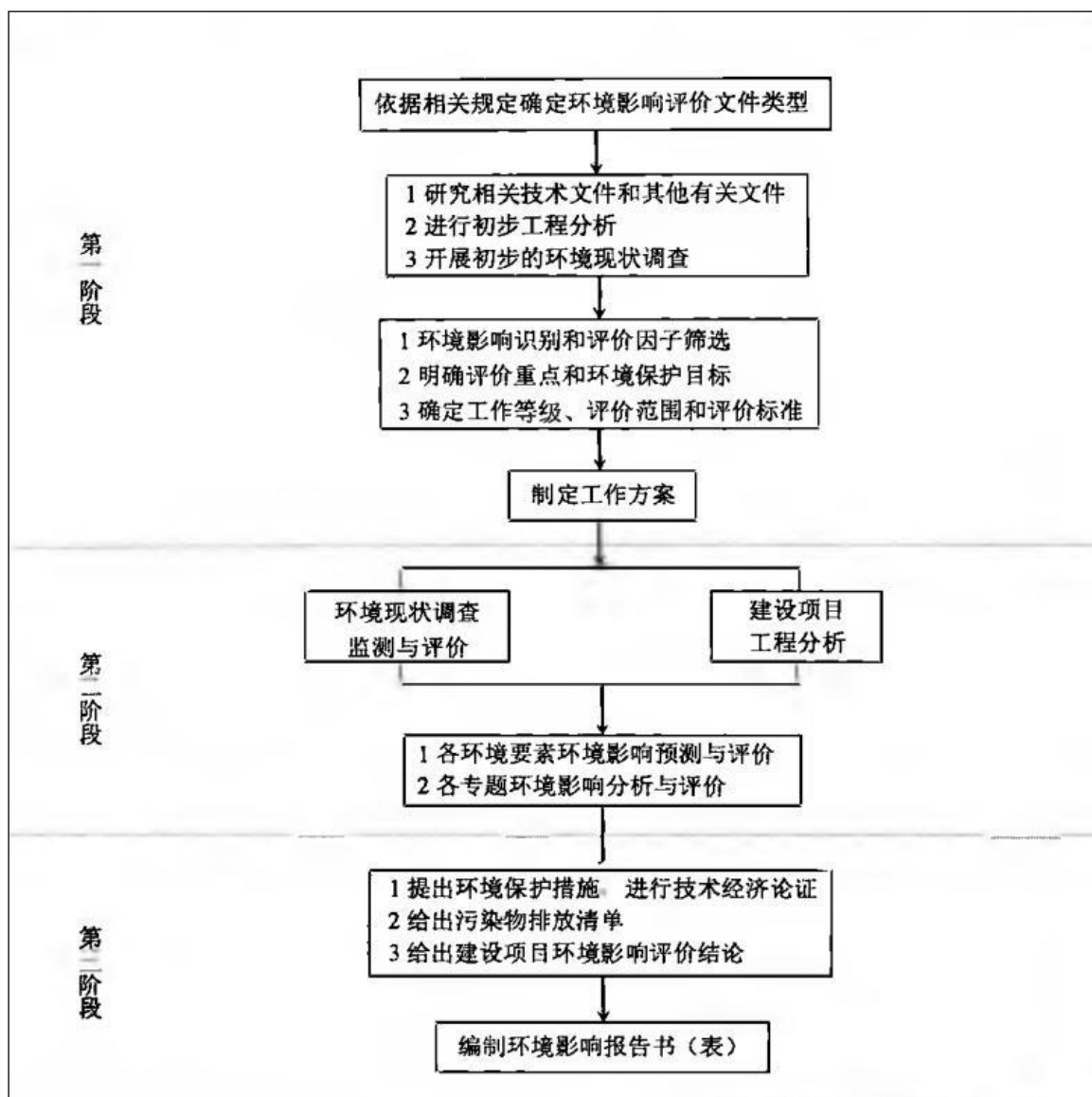


图1-1. 评价工作程序框图

第二章 产业政策及规划相符性分析

2.1 产业政策相符性分析

2.1.1 与国家产业政策相符性分析

2.1.1.1 符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》

本工程为年产300MW碲化镉薄膜发电玻璃项目，产品用于光伏建筑一体化的应用（BIPV），根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本工程属于鼓励类“十二、建材3、...光伏建筑一体化部品部件...”，本工程符合《产业结构调整指导目录（2019年本）》。

经与《市场准入负面清单（2019 年版）》对比，本工程不属于准入负面清单禁止准入事项和许可准入事项，因此可依法平等进入市场。

经与《绿色产业指导目录（2019 年版）》对比，本工程属于“3 清洁能源产业-3.1 新能源与清洁能源装备制造-3.1.2 太阳能发电装备制造”项目。

2.1.1.2 符合《打赢蓝天保卫战三年行动计划》

2018 年 6 月 27 日，国务院发布《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发[2018]22 号）。本工程与其相符性分析详见下表。

表2-1 与国发[2018]22号相符性分析

国发[2018]22 号文中要求			本工程	符合性
一、总体要求	（三）重点区域范围	京津冀及周边地区；长三角地区；汾渭平原	本工程位于醴陵经济开发区东富工业园内，不属于重点区域范围	/
二、调整优化产业结构，推进产业绿色发展	（七）深化工业污染治理	持续推进工业污染源全面达标排放，将烟气在线监测数据作为执法依据，加大超标处罚和联合惩戒力度，未达标排放的企业一律依法停产整治。建立覆盖所有固定污染源的企业排放许可制度，2020 年底前，完成排污许可管理	本工程污染源全面达标排放，排放浓度均满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）排放限值要求等政策标准要求；项目建成后，企业应按照《排污许可证申请与核发技术规范	符合

国发[2018]22 号文中要求			本工程	符合性
		名录规定的行业许可证核发	电池工业》(HJ967-2018)要求及时进行排污许可证申请	
		推进重点行业污染治理升级改造。强化工业企业无组织排放管控。	本工程采取密闭存放、密闭方式运输等措施，强化无组织排放管控	符合
五、优化调整用地结构，推进面源污染治理	(二) 加强扬尘综合治理	重点区域建筑施工工地要做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”，安装在线监测和视频监控设备，并与当地有关主管部门联网。	本工程施工过程严格按照“六个百分之百”要求，施工过程安装在线监测和视频监控设备	符合
六、实施重大专项行动，大幅降低污染物排放	(二十四) 开展工业炉窑治理专项行动	鼓励工业炉窑使用电、天然气等清洁能源或由周边热电厂供热	本工程退火炉均采用鼓励的电加热方式	符合

由以上分析可以看出，本工程符合《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发[2018]22 号）的要求。

2.1.2 与地方产业政策相符性

2.1.2.1 符合湖南省环境保护条例

2019 年 9 月 28 日湖南省第十三届人民代表大会常务委员会第十三次会议修订《湖南省环境保护条例》，本工程与其相符性分析见下表。

表2-2 本工程与湖南省环境保护条例相符性分析

条例	要求	本工程	符合性
总则	第五条 企业事业单位和其他生产经营者应当建立健全环境保护责任制度，明确责任人和环境保护岗位等相关工作人员的责任；保证生产经营符合环境保护法律法规和技术规范的要求；建立健全环境保护工作档案；建立健全环境应急管理 and 环境风险防范机制，及时消除环境安全隐患，依法公开环境信息	建设单位配备一定环保管理人员，建立相应的环境保护责任制度，建立污染源排放清单、危废转移联单等工作档案，项目建成后依法开展突发环境事件应急预案编制工作，并公开环境信息	符合
环境	第十二条 排污单位应当按照排污许可	建设单位按照《排污许可证申请与核	符合

条例	要求	本工程	符合性
保护与污染防治	证的要求设置排污口，并在排污口设置标志牌；按照有关规定建立环境管理台帐，按规定开展自行监测；排放污染物不得超过国家和本省污染物排放标准，不得超过重点污染物排放总量控制指标	发技术规范-电池工业》（HJ967-2018）要求依法申请排污许可证，并按规定在排污口设置标志牌；建设单位按照《排污单位自行监测技术指南-总则》（HJ819-2017）开展自行监测；本工程排放污染物满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）等相关标准要求，重点污染物符合总量控制指标	
	企业事业单位和其他生产经营者应当优先使用清洁能源，采用先进工艺设备、废弃物综合利用技术和污染物无害化处理技术，减少污染物产生	本工程采用电、天然气等清洁能源，采用先进工艺设备，固体废物均妥善处理	符合
	涉重金属企业应当对含有重金属的尾矿、废渣、废水等进行资源化利用和无害化处理，防止造成环境污染	本工程涉及重金属Cd，产生的废气经高效除尘装置净化后达标排放，含镉废水单独处理后回用于生产，含镉危险废物交由有资质单位进行处理，防止重金属外排造成环境污染	符合
	产生、收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的单位应当遵守有关危险废物管理规定，防止危险废物污染环境	本工程产生的危险废物在危废暂存间暂存，定期交由有资质单位进行处理，符合危险废物相关管理规定	符合
	新建有污染物排放的工业项目，应当按规定进入工业园区或者工业集聚区	本工程位于醴陵经济开发区东富工业园	符合
	企业事业单位应当按照国家有关规定开展突发环境事件风险评估。存在突发环境事件风险的，企业事业单位应当完善突发环境事件风险防控措施；加强环境应急能力建设；制定突发环境事件应急预案，在可能受到环境污染危害的单位和居民区域进行公布，并定期组织演练	建设单位落实突发环境事件风险防控措施，按相关规定制定突发环境事件应急预案，确保环境风险可防控	符合

由以上分析可以看出，本工程符合《湖南省环境保护条例》相关要求。

2.1.2.2 符合湖南省污染防治攻坚战三年行动计划(2018-2020 年)等相关文件

2018 年 6 月 18 日湖南省人民政府发布《湖南省污染防治攻坚战三年

行动计划(2018-2020 年)》(湘政发[2018]17 号)。按照该文件要求,株洲市人民政府发布《株洲市污染防治攻坚战三年行动方案(2018-2020 年)》(株办[2018]33 号),本工程与其相符性分析详见下表。

表2-3 与湘政发[2018]17号等相符性分析

湘政发[2018]17 号文件要求			本工程	符合性
四、主要任务	(一) 推进转型升级, 加快形成绿色发展方式	1.促进产业结构调整。 围绕实施创新引领开放崛起战略, 促进传统产业转型升级, 加快发展高新技术产业和战略性新兴产业, 构建绿色产业体系	本工程为碲化镉薄膜发电玻璃项目, 属于产业结构指导目录鼓励类项目, 是高新技术产业	符合
		6.严控污染物排放增量。 实施环境影响评价主要污染物总量前置审核, 新、改、扩建项目主要污染物实行减量替代。实施排污许可制度, 到 2020 年, 完成覆盖所有固定污染源的排污许可证核发, 实现“一证式”管理	本工程主要污染物实行减量替代, 项目建成后依法申请排污许可证	符合
	(二) 强化精准治污, 着力解决环境突出问题	17.推进挥发性有机物(VOCs)综合治理。 加快推进有机化工、工业涂装、包装印刷、沥青搅拌等行业企业 VOCs 治理, 确保达标排放	本工程对产生挥发性有机物的生产环节采取收集处理措施, 排放的挥发性有机物满足相应标准要求	符合
		19. 加强扬尘污染治理。 强化建筑扬尘治理管控, 2018 年底前, 全省各类工地达到“六个 100%”(工地周边围挡、裸露土地和物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输达到 100%)	本工程施工期落实“六个 100%要求”	符合
湖南省“蓝天保卫战”实施方案	(一) 积极推动转型升级	1.促进产业结构调整 严格环境准入, 实施环评总量前置, 新、改、扩建项目二氧化硫、氮氧化物污染物须实行两倍削减替代	本工程产生的二氧化硫和氮氧化物落实削减替代	符合
		4.加快清洁能源替代利用 推进热电联产、集中供热和工业余热利用, 关停拆除热电联产集中供热管网覆盖区域内的燃煤小锅炉、工业窑炉。...2019 年县级城市完成高污染燃料禁燃区优化调整, 进一步细化高污染燃料管控措施, 扩大高污染燃料禁燃区范围。2020 年...地级城市非建成区和县	本工程采用电、天然气等清洁能源, 不涉及淘汰需拆除的锅炉和工业炉窑	符合

湘政发[2018]17 号等文件要求			本工程	符合性
		级城市完成 10 蒸吨及以下燃煤锅炉淘汰		
	(二) 加大 污染治理 力度	8.推动工业污染源稳定达标排放推进排污许可制度,到 2020 年,完成覆盖所有固定污染源的排污许可证核发,实现排污许可“一证式”管理,督促企业严格按证排污	本工程落实排污许可制度,确保污染源稳定达标排放	符合
		9.加强工业企业无组织排放管控 工业生产企业采取密闭、围挡、遮盖、清扫、洒水等措施,减少内部物料堆存、传输、装卸等环节产生的粉尘和气态污染物的排放	本工程采取密闭储存、车间负压、道路清扫洒水等措施,减少物料堆存、传输、装卸等环节产生的粉尘和气态污染物的排放	符合
		11.推动重点地区和重点行业执行大气污染物特别排放限值 从 2019 年 10 月 1 日起,长沙、株洲、湘潭三市执行特别排放限值	本工程锅炉执行特别排放限值要求	符合
		13.全面推进工业 VOCs 综合治理严格环境准入,严禁新建石化、有机化工、包装印刷、工业涂装等高 VOCs 排放建设项目。强化末端治理,加快推进有机化工、工业涂装、包装印刷、沥青搅拌等行业企业 VOCs 治理,确保达标排放	本工程不属于石化、有机化工、包装印刷、工业涂装等高 VOCs 排放建设项目,生产过程 VOCs 产污环节设有收集和净化装置,确保达标排放	符合
湖南省 “碧水保卫战” 实施方案	(一) 积极推动 转型升级	1.调整产业结构 按照“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”的要求,实施差别化环境准入政策,严格湘江流域、洞庭湖等环境敏感区域有色、化工等重污染项目准入。	本工程符合“三线一单”要求	符合
	(二) 加大 污染治理 力度	4.狠抓工业污染治理 分年度、分行业全面推进工业污染源达标计划,到 2020 年,完成各类工业污染源超标问题整治工作,确保企业环境守法成为常态	本工程按照雨污分流、分类分质处理的原则,外排废水满足相应标准要求	符合
湖南省 “净土保卫战”	(一) 着力 加强 源头 预防	1.严格环境准入,优化空间布局 严格执行相关行业企业布局选址要求... 严格排放重点污染物的建设项目土壤环境影响评价,提出防范土壤污染的具体措施;鼓励工业企业集聚发展...	本工程位于醴陵经济开发区东富工业园,车间涉重生产环节负压设计,废气采用两级高效离子过滤器净化;含重金属 Cd 废水单独处理后回用于生产,不外排;固体废物全部妥	符合
		2.严控工矿企业污染,控制污染源头		符合

湘政发[2018]17 号等文件要求			本工程	符合性
实施方案		加强涉重金属行业污染防控，加大涉重金属企业治污设施升级与清洁生产改造力度，严厉打击超标排放与偷排漏排，规范企业无组织排放与无组织堆存堆放固体废物、物料，稳步推进重金属减排；强化固体废物、危险废物等污染源管控。全面开展尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、冶炼渣、铬渣、砷渣以及废水、废气处理产生固体废物的堆存场所排查	善收集、贮存和处理，降低项目对土壤环境的影响； 本工程重金属 Cd 排放量从区域削减源中等量替代	
株办[2018]33 号要求		完成工业企业的无组织排放治理 对易产生扬尘的粉状、粒状物料、燃料和固体废弃物应当密闭储存，采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢等密闭输送方式；生产工艺产尘点（装置）应加盖封闭，设置集气罩并配备除尘设施，车间不能有可见烟尘外逸	本工程易产生扬尘的粉状、粒装原料和固体废弃物均密闭储存，并采用密闭车厢等密闭输送方式输送至生产环节；生产环节各产尘点均为密闭收集装置，并配套高效除尘设施	符合

由以上分析可以看出，本工程符合《湖南省污染防治攻坚战三年行动计划(2018-2020 年)》（湘政发[2018]17 号）和《株洲市污染防治攻坚战三年行动方案（2018-2020 年）》（株办[2018]33 号）等文件要求。

2.1.2.3 符合湖南省大气污染防治条例

2017 年 3 月湖南省十二届人大常委会第二十九次会议通过了《湖南省大气污染防治条例》，本工程与其相符性分析见下表。

表2-4 与《湖南省大气污染防治条例》相符性分析

条例	要求	本工程	符合性
总则	第五条 企业和其他生产经营者应当保障必要的环境保护投入，采用有效的大气污染防治技术，防止、减少生产经营对大气造成的污染，并依法承担相关责任。	本工程采用高效离子过滤器、活性炭吸附、低氮燃烧装置，减少颗粒物、挥发性有机物和氮氧化物对大气造成的污染	符合
防治措施	第十二条 设区的市、自治州、县(市、区)人民政府应当划定并公布高污染燃料禁燃区，报省人民政府环境保护主管部门备案。高污染燃料禁燃区面积应当逐步扩大。长沙市、株洲市、湘潭市城	本工程使用电、天然气等清洁能源，不涉及高污染燃料	符合

条例	要求	本工程	符合性
	市建成区可以划定为高污染燃料禁燃区。		
	第十五条 在化工、印染、包装印刷、涂装、家具制造等行业逐步推进低挥发性有机物含量原料和产品的使用。产生挥发性有机物的企业应当建立台账，记录生产原料、辅料的使用量、废弃量、去向以及挥发性有机物含量。	本工程使用低挥发性有机物含量的胶粘剂和水溶性的减反膜，建设单位按照相关规定，对挥发性有机物的使用、产生、废气建立台账制度	符合

由以上分析可以看出，本工程符合《湖南省大气污染防治条例》文件要求。

2.1.2.4 符合湖南省湘江保护条例等相关文件

2018 年 11 月 30 日湖南省第十三届人民代表大会常务委员会第八次会议审议通过《关于修改<湖南省湘江保护条例>的决定》，2019 年 12 月 17 日湖南省人民政府办公厅印发《湖南省湘江保护和治理第三个“三年行动计划”（2019-2021 年）实施方案》（湘政办发[2019]62 号），本工程与其相符性分析见下表。

表2-5 与湘政办发[2019]62号等相符性分析

文件要求			本工程	符合性
湖南省湘江保护条例	第一章 总则	第二条 本条例所称湘江流域是指本省境内降雨汇入湘江的区域，东至罗霄山脉、南至南岭山脉、西至湘资两水分水线、北至洞庭湖濠河口，包括长沙、湘潭、株洲、衡阳、郴州、永州、娄底、邵阳、益阳、岳阳市全部或者部分区域，具体范围按照湘江流域规划确定。 本条例所称主要支流是指流域面积超过一千平方公里的一级支流，包括紫溪河、潇水、芦洪江、祁水、白水、宜水、舂陵水、蒸水、耒水、洙水、渌水、涓水、涟水、浏阳河、捞刀河和洑水	本工程位于醴陵经济开发区东富工业园，属于湘江流域，项目外排废水经东富污水处理厂处理后，排入主要支流渌水	/
	第二章 水资源管理与保护	第二十条 湘江流域新建、改建、扩建建设项目，应当制定节水方案，配套建设节水设施。节水设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用	本工程配套建设循环水系统、MVR 蒸发系统等节水设施，节水设施符合三同时要求	符合

文件要求			本工程	符合性
	第三章 水污染防治	第三十三条 禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物。禁止将含有汞、镉、砷、铬、铅、氰化物、黄磷等的可溶性剧毒废渣向水体排放、倾倒	本工程产生的固体废物全部妥善处置，含镉危险废物定期交由有资质单位进行处理	符合
		第三十四条 新建、改建、扩建建设项目，建设单位应当组织进行建设项目环境影响评价，并根据建设项目对环境的影响程度，分别编制环境影响评价报告书、环境影响评价报告表或者填报环境影响登记表。环境影响评价报告书、报告表应当依法报生态环境主管部门审批	建设单位依法进行建设项目环境影响评价，编制环境影响评价报告书报生态环境部门审批	符合
		第三十六条 湘江流域需要配套建设水污染防治设施的建设项目，水污染防治设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，并保持正常运行；水污染防治设施应当符合经批准或者备案的环境影响评价文件的要求	本工程生产废水和生活污水配套建设水污染防治设施，建设单位落实经批准的环境影响文件要求的水污染防治措施，严格执行三同时制度	符合
		第三十八条 直接或者间接向湘江流域水体排放工业废水和医疗污水以及其他按照国家规定应当取得排污许可证方可排放的废水、污水的企业事业单位和其他生产经营者，以及城镇污水集中处理设施的运营单位，应当依法取得排污许可证并达标排放	项目建成后，建设单位依法申请排污许可证，按照排污许可证规定的污染物种类、浓度、总量和排放去向排放污染物	符合
		第三十九条 排污单位应当按照国家有关规定和监测规范，对所排放的水污染物自行监测，保存原始监测记录，并对监测数据的真实性和准确性负责	本工程按照《排污单位自行监测技术指南-总则》（HJ819-2017）开展自行监测，并保存原始监测记录	符合
		第五十一条 湘江流域县级以上人民政府及其有关部门应当推进涉重金属企业向工业园区集中，加强对工业园区企业共性污染物的处理，确保工业园区污染物达标排放	本工程涉及重金属 Cd，建设地点位于醴陵经济开发区东富工业园，生产废水分类分质进行处理，含镉废水经单独处理后全部回用，不外排，显影清洗废水经处理后回用，不外排，其他废水达标排放	符合
湘 政 办 发	二、主要任务	4.加强涉重金属行业污染防控力度 对涉重金属重点行业企业开展排查整治，落实重点污染物特别排放限值要求，稳步推进重金属减排工作	本工程含镉废水经单独处理后全部回用，不外排	符合

文件要求			本工程	符合性
[2019]62 号		26.积极推动优化空间布局 严格执行主体功能区规划、生态红线制度和“三线一单”管控措施...禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目	本工程为碲化镉薄膜发电玻璃生产项目,不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目,项目建设符合三线一单要求	符合

由以上分析可以看出,本工程符合《湖南省湘江保护条例》和《湖南省湘江保护和治理第三个“三年行动计划”(2019-2021 年)实施方案》(湘政办发[2019]62 号)等文件要求。

2.1.2.4 符合湖南省土壤污染防治工作方案等相关文件

2017 年 1 月 23 日,湖南省人民政府印发《湖南省土壤污染防治工作方案》(湘政发[2017]4 号),按照该文件要求株洲市人民政府于 2017 年 10 月发布《株洲市土壤污染防治工作方案》(株政办发[2017]23 号),本工程与其相符性分析详见下表。

表2-6 与湘政发[2017]4号等相符性分析

文件要求			本工程	符合性
湖南省土壤污染防治工作方案、株洲市土壤污染防治工作方案	四、实施农用地分类管理,保障农业生产环境安全	(二) 切实加大保护力度 防控企业污染。禁止在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、有色金属矿采选、化工、电解锰、电镀、制革、石油加工、危险废物经营等行业企业	本工程位于醴陵经济开发区东富工业园,不属于优先保护类耕地集中区域	符合
	六、强化未污染土壤保护,严控新增土壤污染	(二) 防范建设用地新增污染 排放重点污染物的建设项目,在开展环境影响评价时,要严格落实对土壤环境影响的评价内容,并提出防范土壤污染的具体措施;需要建设的土壤污染防治设施,要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用	本工程按照《环境影响评价技术导则 土壤环境》(试行)(HJ 964-2018)等标准规范进行土壤环境影响评价,建设单位落实环评提出的各项土壤防范措施,并符合三同时要求	符合
		(三) 强化空间布局管控 加强规划区划和建设项目布局论证,根据土壤等环境承载能力,合理确定区域功能定位、空间布局。鼓励工业企业集聚发展,提高土地节约集约利用水平,减少土壤污染。严格执行相关行业企业布局选址要求,禁止在商住、学校、医	本工程位于醴陵经济开发区东富工业园,建设项目符合规划及规划环评提出的功能定位和空间布局要求	符合

文件要求			本工程	符合性
		疗、养老机构、人口密集区和公共服务设施等周边新建有色金属冶炼、化工等行业企业		
七、强化污染源监管，遏制土壤污染扩大趋势		加强涉重金属行业污染防控 严格执行重金属污染物排放标准并落实相关总量控制指标，加大监督检查力度，对整改后仍不达标企业，依法责令其停业、关闭，并将企业名单向社会公开。继续淘汰涉重金属重点行业落后产能，完善重金属相关行业准入条件，禁止新建落后产能或产能严重过剩行业的建设项目，鼓励企业采用先进适用清洁生产工艺和技术	本工程为碲化镉薄膜发电玻璃生产项目，不属于落后产能和产能严重过剩行业，项目采取废水处理回用、设备密闭收集、高效先进环保设施等清洁生产工艺和技术，重金属排放符合《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）等相关标准要求，并落实重金属总量指标区域替代要求	符合
		规范工业废物处理处置活动 全面开展尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、冶炼渣、铬渣、砷渣以及废水、废气处理产生固体废物的堆存场所排查和整治，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定完成整治方案并有序实施	本工程废气处理产生的收尘灰、废除尘滤袋等危险废物在危废暂存间暂存，危废暂存间严格按照相关标准要求进行设计、施工，符合防扬散、防流失、防渗漏等要求	符合

由以上分析可以看出，本工程符合《湖南省土壤污染防治工作方案》（湘政发[2017]4 号）和《株洲市土壤污染防治工作方案》（株政办发[2017]23 号）等文件要求。

2.1.2.5 符合湖南省落实污染防治行动方案

根据《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）和《湖南省人民政府办公厅关于印发贯彻落实<大气污染防治行动计划>实施细则的通知》（湘政办发[2013]77 号）要求，株洲市人民政府办公室于 2014 年 5 月印发《落实<大气污染防治行动计划>实施方案》。

根据《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号）和《湖南省人民政府关于印发湖南省贯彻落实<水污染防治行动计划>实施方案（2016-2020 年）的通知》（湘政发[2015]53 号）要求，株洲市

人民政府办公室于 2016 年 6 月印发《株洲市水污染防治实施方案（2016-2020）》。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》，湖南省第十三届人民代表大会常务委员会第十六次会议通过《湖南省实施〈中华人民共和国土壤污染防治法〉办法》。

本工程与其相符性分析见下表。

表2-7 与湖南省污染防治行动方案相符性分析

文件要求			本工程	符合性
落实 〈大气污 染防治行 动计划〉 实施方 案	(一) 实施综 合治 理，强 化多污 染物协 同控制	2. 加强工业企业大气污染治理 大幅度削减二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物排放总量；加大挥发性有机物污染防治力度	本工程采用电、天然气等清洁能源，天然气锅炉加装低氮燃烧装置减少氮氧化物的排放；各产尘工序采用两级高效离子过滤器净化，大幅度削减粉尘排放量；挥发性有机物采用 UV 催化氧化+二级活性炭吸附装置，大幅度削减挥发性有机物排放量	符合
		3. 深化面源污染治理 加强施工扬尘监管，推进绿色施工，建设工程施工现场应按规定设置围挡墙，严禁敞开式作业，施工现场道路应按规定进行硬化。到 2015 年底，渣土运输车辆采取密闭措施，逐步安装卫星定位系统；大型煤堆、料堆实现封闭存储或建设防风抑尘设施；推行道路机械化清扫等低尘作业方式	本工程施工期严格施工烟尘监管，施工现场设置围挡墙，渣土运输车辆采取密闭措施；物料均实现封闭存储，厂区道路定期进行清扫	符合
	(三) 调整优 化产业 结构与 布局	9. 严格项目准入 严格建设项目环境影响评价，严格控制新上火电、有色、石化等行业中的高污染项目...轨道交通、装备制造、航空发动机、节能环保等新兴产业逐步取代传统产业。	本工程不属于火电、有色、石化等高污染行业，产品碲化镉薄膜发电玻璃属于节能新兴产业	符合
	(四) 大力推 广使用 清洁能	14. 实施清洁能源替代 加大天然气、液化石油气、醇基燃料、太阳能等清洁能源的供应和推广力度，逐步提高城市清洁能源使用比重。到	本工程采用电、天然气等清洁能源，产品薄膜发电玻璃有利于太阳能的推广和利用，锅炉均采用天然气作为能源	符合

文件要求			本工程	符合性
	源，加 快调整 能源结 构	2017 年...株洲城区建成区 20 蒸吨及以下燃煤锅炉、醴陵市城区及各县城关镇地区 10 蒸吨及以下燃煤锅炉和工业窑炉一律改用天然气		
株洲市水 污染 防治 实施 方案 (20 16-2 020)	(一) 推进水 环境污 染防治	1. 狠抓工业污染防治 集中治理工业集聚区水污染。集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施	本工程废水经预处理达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）和东富工业园接管水质标准后，排入园区污水集中处理设施	符合
	(二) 推动经 济结构 转型升 级	1. 调整产业结构 严格执行《湖南省湘江保护条例》，从严控制敏感区域高污染高风险项目环境准入，湘江干流两岸各 20 公里范围内禁止新建化学制浆、造纸、制革和外排水污染物涉重金属的项目。鼓励发展高新技术产业、节能环保产业，重点发展轨道交通、航空制造等战略性新兴产业	本工程符合《湖南省湘江保护条例》等相关产业政策，含镉生产废水单独收集处理后回用于生产，不外排；项目厂址位于醴陵经济开发区东富工业园，距离湘江干流 40 km，且不属于化学制浆、造纸、制革等高污染项目，产品发电玻璃是鼓励发展的节能环保产业	符合
		3. 推进循环发展 加强工业水循环利用。鼓励纺织印染、造纸、化工等高耗水企业废水深度处理回用	本工程采取串级清洗、废水深度处理后回用等方式，提高工业水循环利用率	符合
	(五) 严格环 境监管	1. 强化水环境质量、水污染物总量管理 全面推行排污许可。依法合法排污，按照《湖南省排污许可证管理暂行办法》，将污染物排放种类、浓度、总量、排放去向等纳入许可证管理范围，禁止无证排污或不按规定排污	项目建成后，建设单位按照《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018）要求及时进行排污许可证申请，将污染物排放种类、浓度、总量、排放去向等纳入许可证管理范围	符合
湖南省实施<中华人民共和国土壤污染防治法>办法		第十五条 涉重金属、化工等重点行业企业新建、改建、扩建污水处理池、污水管网等污染防治设施，应当采取可视可监测的技术措施，防止污水渗漏造成土壤和地下水污染	本工程涉及重金属 Cd，参照重点企业要求，新建含镉废水处理系统采取可视可监测的技术措施，防止渗透造成土壤和地下水污染	符合

由以上分析可以看出，本工程符合湖南省落实污染防治行动方案等文件要求。

2.1.3 与重金属污染防控相关政策相符性分析

2.1.3.1 符合《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤[2018]22号）

2018 年 4 月 16 日，中华人民共和国生态环境部发布《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤[2018]22 号）。本项目与之相符性分析详见下表。

表2-8 与环土壤[2018]22号相符性分析

序号	环土壤[2018]22 号中要求	本工程	符合性
1	工作重点 重点行业包括重有色金属矿（含伴生矿）采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选业等）、重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼等）、铅蓄电池制造业、皮革及其制品业（皮革鞣制加工等）、化学原料及化学制品制造业（电石法聚氯乙烯行业、铬盐行业等）、电镀行业。 重点重金属污染物包括铅、汞、镉、铬和类金属砷。	本工程为碲化镉薄膜发电玻璃生产项目，不属于重点行业； 本工程涉及重点重金属污染物为镉	/
2	严格环境准入 新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目必须遵循重点重金属污染物排放“减量置换”或“等量替换”的原则，应在本省（区、市）行政区域内有明确具体的重金属污染物排放总量来源。无明确具体总量来源的，各级环保部门不得批准相关环境影响评价文件。	本工程不属于重点行业，但涉及重点重金属污染物镉，根据生态环境部进一步聚焦涉镉行业、聚焦铅镉减排的总体要求，本工程重点重金属污染镉实行“等量替换”的原则	符合

由以上分析可以看出，本工程符合《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤[2018]22 号）的要求。

2.1.3.2 符合株洲市重金属污染综合防治“十三五”规划

2016 年 12 月，株洲市人民政府印发株洲市重金属污染综合防治“十三五”规划。本项目与之相符性分析详见下表。

表2-9 与株洲市重金属污染综合防治“十三五”规划相符性分析

项目	规划要求	本工程	符合性
防控重点	重点区域：清水塘工业区 重点污染物：铅、汞、镉、铬、砷等重金属 重点行业：有色金属采选及冶炼、化学原料及化学品制造业、金属表面处理加工业	本工程为碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目，不属于重点行业，拟建地点位于醴陵经济开发区东富工业园，不属于重点区域，涉及重点污染物镉 Cd	/
主要任务	严格项目环境准入 严格按照《湖南省湘江保护条例》规定，湘江干流两岸各 20 公里范围内禁止新建外排水污染物涉重金属的项目。进一步加强园区新建项目准入管理，工业园区外一律不审批除采选业以外的其他涉重金属建设项目；工业园区涉重金属项目，全面实行区域“等量置换”，在未明确总量来源前，一律不审批	本工程建设地点位于醴陵经济开发区东富工业园，生产过程产生的涉重金属废水单独处理后回用于生产，不外排，符合《湖南省湘江保护条例》规定，本工程审批前，重金属镉 Cd 总量落实“等量置换”的原则，符合审批要求	符合
	开展重点行业集中整治 原则上，除有色采选业以外，工业园区外不得再有涉重金属企业。	本工程建设地点位于醴陵经济开发区东富工业园，符合涉重金属企业入园要求	符合
	持续推进产业结构调整 按照《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》、《湖南省人民政府关于促进有色金属产业可持续发展的意见》及相关行业污染物排放标准，依法关闭涉重金属污染物排放落后产能、工艺和不能满足稳定达标排放的企业	本工程生产工艺和产品不属于《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》，外排污染物满足污染物排放标准要求	符合
	提高突发环境事件应急能力 加强环境风险防控 市县两级政府和企业制定突发环境事件应急预案，配备足额应急物资，定期组织应急演练和预案修订	建设单位按相关要求制定突发环境事件应急预案，配备足额应急物资，定期组织应急演练和预案修订	符合

由以上分析可以看出，本工程符合株洲市重金属污染综合防治“十三五”规划的要求。

2.1.4 与挥发性有机物防控相关政策相符性分析

2.1.4.1 符合“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案

为全面加强挥发性有机物（VOCs）污染防治工作，强化重点地区、重点行业、重点污染物的减排，生态环境部印发《“十三五”挥发性有机

物污染防治工作方案》（环大气[2017]121 号），本过程与其相符性分析详见下表。

表2-10 与“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案相符性分析

类别	“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案	本工程	符合性
治理重点	重点地区：京津冀及周边、长三角、珠三角、成渝、武汉及其周边、辽宁中部、陕西关中、长株潭等区域，涉及北京、...湖南...等 16 个省（市）。 重点行业：重点推进石化、化工、包装印刷、工业涂装等重点行业以及机动车、油品储运销等交通源 VOCs 污染防治，实施一批重点工程。 重点污染物：加强活性强的 VOCs 排放控制，主要为芳香烃、烯烃、炔烃、醛类等。	本工程为碲化镉薄膜发电玻璃生产项目，建设地点位于醴陵经济开发区东富工业园，属于重点地区，但不属于重点行业；本工程层压过程 EVA 胶片分解产生少量的乙烯等污染物，属于重点污染物	/
主要任务	严格建设项目环境准入 新建涉 VOCs 排放的工业企业要入园。严格涉 VOCs 建设项目环境影响评价，实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代，并将替代方案落实到企业排污许可证中，纳入环境执法管理。新、改、扩建涉 VOCs 排放项目，应从源头加强控制，使用低（无）VOCs 含量的原辅材料，加强废气收集，安装高效治理设施。 因地制宜推进其他工业行业 VOCs 综合治理 电子行业应重点加强溶剂清洗、光刻、涂胶、涂装等工序 VOCs 排放控制	本工程为新建涉 VOCs 排放项目，采用低 VOCs 含量的胶粘剂和水溶性的减反膜，层压工序和减反镀膜工序产生的 VOCs 经有效收集后，通过 1 套 UV 催化氧化+二级活性炭吸附装置处理后排放，排放浓度满足相应浓度限值要求	符合 符合

由以上分析可以看出，本工程符合《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》（环大气[2017]121 号）的要求。

2.1.4.2 符合《湖南省 VOCS 污染防治三年实施方案》（湘环发[2018]11 号）

湖南省环保厅联合多部门于 2018 年 9 月印发《湖南省 VOCS 污染防治三年实施方案》（湘环发[2018]11 号），本过程与其相符性分析详见下表。

表2-11 与湘环发[2018]11号相符性分析

类别	“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案	本工程	符合性
治理重点	重点地区：根据环境空气质量改善要求，确定长沙市、株洲市、湘潭市、常德市、益阳市和岳阳市为重点地	本工程为碲化镉薄膜发电玻璃生产项目，建设地点位于醴陵	/

类别	“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案	本工程	符合性
	<p>区；</p> <p>重点行业：按照《湖南省大气污染防治条例》明确的 VOCs 重点行业全部纳入此次整治范围，结合行业排放量贡献情况，确定石化、化工、工业涂装、包装印刷等行业为此次整治的重点行业以及重点推进机动车、油品储运销及生活服务业等污染源 VOCs 污染防治，实施一批重点工程；</p> <p>重点污染物：加强活性强的 VOCs 排放控制，主要为芳香烃、烯烃、炔烃、醛类等</p>	<p>经济开发区东富工业园，属于重点地区，但不属于重点行业；</p> <p>本工程层压过程 EVA 胶片分解产生少量的乙烯等污染物，属于重点污染物</p>	
主要任务	<p>2.加快淘汰落后产能</p> <p>严格执行 VOCs 重点行业相关产业政策，全面落实国家及我省有关产业准入标准、淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录，优先将 VOCs 排放类落后产能纳入各地产业结构调整计划，加快淘汰落后产品、技术和工艺装备</p>	<p>本工程不涉及淘汰落后生产工艺装备和产品</p>	符合
	<p>3.严格建设项目环境准入</p> <p>提高 VOCs 排放重点行业环保准入门槛，严格控制新增污染物排放量。要严格限制石化、化工、包装印刷、工业涂装、家具制造、制药等高 VOCs 排放建设项目，新建涉 VOCs 排放的工业企业要入园。严格涉 VOCs 建设项目环境影响评价，实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代，并将替代方案落实到企业排污许可证中，纳入环境执法管理。新、改、扩建涉 VOCs 排放项目，应从源头加强控制，使用低(无)VOCs 含量的原辅材料，加强废气收集，安装高效治理设施。</p>	<p>本工程涉及 VOCs 排放，但不属于石化、化工等高 VOCs 排放建设项目，项目建设地点位于醴陵经济开发区东富工业园；本工程采用低 VOCs 含量的胶粘剂和水溶性的减反膜，从源头进行控制，生产工序产生的 VOCs 经有效收集后，通过 1 套 UV 催化氧化+二级活性炭吸附装置处理后排放，排放的 VOCs 总量落实倍量削减替代要求，替代方案纳入排污许可证中</p>	符合
	<p>19.实施排污许可制度</p> <p>建立健全涉 VOCs 工业行业排污许可证相关技术规范及监督管理要求。通过排污许可管理，落实企业 VOCs 源头削减、过程控制和末端治理措施要求，逐步规范涉 VOCs 工业企业自行监测、台账记录和定期报告的具体规定，推进企业持证、按证排污，严厉处罚无证和不按证排污行为。</p>	<p>建设单位申请排污许可证后，落实 VOCs 源头削减、过程控制和末端治理措施要求，规范 VOCs 自行监测、台账记录和定期报告的具体规定</p>	符合

由以上分析可以看出，本工程符合《湖南省 VOCS 污染防治三年实施方案》（湘环发[2018]11 号）的要求。

2.2 与行业规范条件相符性分析

2.2.1 与可再生能源产业发展指导目录相符性分析

国家发展改革委于 2005 年 11 月 29 日发布《可再生能源产业发展指导目录》（发改能源[2015]2517），其中第二项太阳能第 40 条薄膜太阳能电池中，把“多结非晶硅薄膜太阳能电池、多晶硅薄膜太阳能电池、化合物薄膜太阳能电池”列为技术研发重点。本工程碲化镉薄膜发电玻璃属于化合物薄膜太阳能电池，符合《可再生能源产业发展指导目录》（发改能源[2015]2517）政策要求。

2.2.2 与《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》相符性分析

国务院于 2013 年 7 月发布《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》（国发[2013]24 号），本项目与该文件相符性分析见下表。

表2-12 与国发[2013]24号相符性分析

序号	国发[2013]24号要求	本工程	符合性
1	（一）抑制光伏产能盲目扩张 光伏制造企业应拥有先进技术和较强的自主研发能力，新上光伏制造项目应满足单晶硅光伏电池转换效率不低于 20%、多晶硅光伏电池转换效率不低于 18%、薄膜光伏电池转换效率不低于 12%，多晶硅生产综合电耗不高于 100 千瓦时/千克	本工程碲化镉薄膜发电玻璃转化效率 $\geq 15\%$ ，满足新上光伏制造项目要求	符合
2	（三）加快提高技术和装备水平 通过实施新能源集成应用工程，支持高效率晶硅电池及新型薄膜电池、电子级多晶硅、四氯化硅闭环循环装置、高端切割机、全自动丝网印刷机、平板式镀膜工艺、高纯度关键材料等的研发和产业化。	本工程碲化镉薄膜发电玻璃属于最具前景的新型薄膜电池，生产设备自动化水平高，生产工艺采用激光刻线、近空间升华法镀膜、磁控溅射镀膜等先进工艺，属于支持类的产业化项目	符合

由上表，本工程符合《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》（国发[2013]24号）相关要求。

2.2.3 与《太阳能发展“十三五”规划》相符性分析

国家能源局于2016年12月印发《太阳能发展“十三五”规划》（国能新能[2016]354号），本工程属于规划重点任务“（七）加快技术创新和产业升级-2、实施太阳能产业升级计划-光伏发电重点支持PERC技术、N型单晶等高效率晶体硅电池、**新型薄膜电池的产业化**以及关键设备研制”，因此符合规划要求。

2.2.4 与《光伏制造行业规范条件(2018 年本)》相符性分析

2018年1月，工信部发布《光伏制造行业规范条件（2018年本）》（2018第2号），本工程与其相符性分析见下表。

表2-13 与规范条件相符性分析

规范条件		本工程	相符性
一、生产布局与项目设立	（一）光伏制造企业及项目应符合国家资源开发利用、环境保护、节能管理等法律法规要求，符合国家产业政策和相关产业规划及布局要求，符合当地土地利用总体规划、城市总体规划、环境功能区划和环境保护规划等要求	本工程符合国家资源开发利用、环境保护、节能管理等法律法规要求，符合国家产业政策和相关产业规划及布局要求，经调整用地性质后，符合当地土地利用总体规划、城市总体规划、环境功能区划和环境保护规划等要求	符合
	（二）在国家法律法规、规章及规划确定或省级以上人民政府批准的永久基本农田保护区、饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜區、生态保护红线和生态环境敏感区、脆弱区等法律、法规规定禁止建设工业企业的区域不得建设光伏制造项目。上述区域内的现有企业应严格控制规模，对生态环境造成影响的应采取措施，逐步迁出	本工程建设地点位于醴陵经济开发区东富工业园，不在不得建设的永久基本农田保护区、饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜區、生态保护红线和生态环境敏感区、脆弱区等法律、法规规定禁止建设工业企业的区域	符合
	（三）严格控制新上单纯扩大产能的光伏制造项目，引导光伏企业加强技术创新、提高产品质量、降低生产成本。新建和改扩建光伏制造项目，最低资本金比例为20%	株洲市暂无碲化镉薄膜发电玻璃生产项目，由于碲化镉薄膜发电玻璃具有高光吸收率和高转换效率，是理想的光伏材料，且生产成本低于晶体硅和其他材料的太阳能电池技术，正逐步接近传统发电系统，是未来主导新能源之一，因此本工程符合加强技术创	符合

中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目
环境影响报告书-产业政策及规划相符性分析

规范条件		本工程	相符性
		新、提高产品质量、降低生产成本的要求，本工程资本金比例大于20%	
二、生产规模和工艺技术	（一）光伏制造企业应采用工艺先进、节能环保、产品质量好、生产成本低的生产技术和设备	本工程使用高质量的原辅材料，采用先进的生产工艺和专用设备，生产过程采用串级水洗、机械蒸汽再压缩（MVR）、高效离子过滤器等节能环保技术，产品质量达到国内先进水平	符合
	（二）光伏制造企业应具备以下条件：在中华人民共和国境内依法注册成立，具有独立法人资格；具有太阳能光伏产品独立生产、供应和售后服务能力；具有省级以上独立研发机构、技术中心或高新技术企业资质，每年用于研发及工艺改进的费用不低于总销售额的3%且不少于1000万元人民币；申报符合规范名单时上一年实际产量不低于上一年实际产能的50%	中建材（株洲）光电材料有限公司于2019年在醴陵市依法注册成立，具有独立法人资格，具有太阳能光伏产品独立生产、供应和售后服务能力；依托德国CTF Solar公司核心技术，每年用于研发及工艺改进的费用不低于总销售额的3%	符合
	（三）光伏制造企业按产品类型应分别满足以下要求： 7.薄膜电池组件年产能不低于50MWp	本工程碲化镉薄膜发电玻璃产能为300MW	符合
	（五）新建和改扩建企业及项目产品应满足以下要求： 5.硅基、CIGS、CdTe及其他薄膜电池组件的最低光电转换效率分别不低于12%、14%、14%、12%	本工程CdTe薄膜电池组件光电转换效率≥15%	符合
	（六）薄膜电池组件衰减率首年不高于5%，后续每年不高于0.4%，25年内不高于15%	本工程碲化镉薄膜发电玻璃衰减率首年低于1%，后续每年低于0.4%，25年内低于15%	符合
三、资源综合利用及能耗	（一）光伏制造企业和项目用地应符合国家已出台的土地使用标准，严格保护耕地，节约集约用地	本工程厂址位于醴陵经济开发区东富工业园，不占用耕地	符合
	（二）光伏制造项目电耗应满足以下要求： 6.薄膜电池组件项目平均电耗小于50万千瓦时/MWp	本工程碲化镉薄膜发电玻璃电耗为24.5万kW·h/MW，低于50万千瓦时/MWp电耗指标	符合
	（三）光伏制造项目生产水耗应满足以下要求： 3.电池项目水耗低于1500吨/MWp	本工程水耗为994.62 t/MW，低于1500吨/MWp水耗指标	符合
四、	（一）新建和改扩建光伏制造项目应严格执	中建材（株洲）光电材料有限公	符合

	规范条件	本工程	相符性
环境保护	行环境影响评价制度，未依法报批建设项目环境形象评价的项目不得开工建设。建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，并按规定进行竣工环境保护验收及环境影响后评价工作。企业应有健全的企业环境管理机构，制定有效的企业环境管理制度，符合环保法律法规要求，依法依规在规定时限内申领并取得排污许可证，并严格按证排放污染物，定期开展清洁生产审核并通过评估验收	司已委托开展环评工作，本工程严格落实环保设施三同时制度，并按规定进行竣工环境保护验收及环境影响后评价工作，建立健全的企业环境管理机构和环境管理制度，依法依规在规定时限内申领并取得排污许可证，并严格按证排放污染物，定期开展清洁生产审核并通过评估验收	
	（二）废气、废水排放应符合国家和地方大气及水污染物排放标准和总量控制要求；恶臭污染物排放应符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554），工业固体废物应依法分类贮存、转移、处置或综合利用，企业危险废物贮存应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）相关要求，一般工业固体废物贮存应符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18559）相关要求，SiCl ₄ 等危险废物应委托具备相应处理能力的有资质单位进行妥善利用或处置。厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）	本工程废气、废水排放应符合国家和地方大气及水污染物排放标准和总量控制要求；工业固体废物应依法分类贮存、转移、处置或综合利用，危废暂存间符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）相关要求，一般固废堆存间符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18559）相关要求，危险废物定期交由有资质单位进行处置；对高噪声设备采用消声、隔声、基础减振等措施，厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）	符合
	（四）光伏制造企业应严格按照排污许可证和相关技术规范要求，制定自行监测方案，开展自行监测工作，公开自行监测信息	本工程按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）要求制定自行监测方案，项目建成后自行开展监测工作并公开	符合
五、质量管理	（一）光伏制造企业应建立完善的质量管理体系，配备质量检验机构和专职检验人员。电池及电池组件生产企业应配备AAA级太阳模拟器、高低温环境试验箱等关键检测设备，鼓励企业建设具备CNAS认可资质的实验室	本工程建立完善的质量管理体系，配备质量检验机构和专职检验人员，生产每道工序具备关键监测设备	符合
	（二）光伏产品质量应符合国家相关标准，通过国家批准相关认证机构的认证	本工程光伏产品质量符合国家相关标准要求	符合
	（三）企业应通过ISO9001质量管理体系认	本工程产品使用寿命不低于25	符合

规范条件		本工程	相符性
	证，组件使用寿命不低于25年，质保期不少于10年，逆变器质保期不少于5年	年，质保期不少于10年	
	（四）企业应建立相应的产品可追溯制度	本工程建立产品可追溯制度	符合
六、安全、卫生和社会责任	（一）光伏制造项目应当严格落实安全设施和职业病防护设施“三同时”制度要求。企业应当遵守《安全生产法》、《职业病防治法》等法律法规，执行保障安全生产、职业健康的国家标准或行业标准，当年及上一年度未发生一般及以上生产安全事故	本工程严格落实安全设施和职业病防护设施“三同时”制度要求	符合
	（二）企业应当建立健全安全生产责任制，加强职工安全生产教育培训和隐患排查治理工作，开展安全生产标准化建设并达到三级以上	本工程建立健全安全生产责任制，定期开展职工安全生产教育培训和隐患排查治理工作，确保安全生产标准化建设达到三级以上	符合
	（三）企业应当依法落实职业病预防以及防治管理措施	企业依法落实职业病预防以及防治管理措施	符合
	（四）企业应当遵守国家相关法律法规，依法参加养老、失业、医疗、工伤等各类保险，并为从业人员足额缴纳相关保险费用	企业遵守国家相关法律法规，依法参加养老、失业、医疗、工伤等各类保险	符合

综上所述，本工程符合《光伏制造行业规范条件(2018年本)》相关要求。

2.3 规划相符性分析

2.3.1 与《醴陵市城市总体规划（2010-2030）》相符性分析

《醴陵市城乡总体规划（2010-2030）》具体内容如下：

城市性质：长株潭城市群山园林特色的生态宜居城市；世界釉下五彩陶瓷之都；湘东赣西现代物流中心。

城市职能：国家重要的陶瓷、花炮出口基地；湖南重要的交通枢纽；湘东赣西区域重要的物流集散地；长株潭城市群的多功能服务基地；长株潭城市群重要的生态宜居城市；市域政治、经济、文化中心。

城市规划区范围：本次规划区范围由醴陵城区（含阳三、西山、黄泥坳、来龙门4个街道办事处）和板杉乡、孙家湾乡、东堡乡、东富乡、

王仙镇的全部行政区组成，面积为557.65 km²。

市域空间管制与协调：为促进醴陵市域城乡统筹协调发展，保护和利用好市域空间资源与生态环境，规划对市域生态高敏感区、生态林地保育区、基本农田保护区、水源地保护区、水系生态廊道等控制性要素提出空间管制措施。

本工程为碲化镉薄膜发电玻璃生产项目，位于株洲市醴陵经济开发区东富工业园，选址不在醴陵市空间管制区，符合规划要求。

2.3.2 与东富工业园规划及规划环评相符性分析

东富工业园位于醴陵市东南部、东富镇域内，地处湘赣边界，距醴陵市区5.6 km，是株洲市人民政府核准的市级工业园区，东富工业园未设置独立园区管委会，其管理工作由醴陵经济开发区管委会进行。其规划环境影响报告书于2012年12月由株洲市环境保护局组织审查（批复文号：株环评[2012]79号）。根据东富工业园发展过程存在的问题，醴陵经济开发区管委会对规划用地范围、用地规模、功能定位等进行调整，调整后的《醴陵东富工业园控规调整环境影响报告书》于2017年12月由株洲市环境保护局审查通过（批复文号：株环函[2017]64号）。

为缓解用地供需矛盾、实现发展目标、提升自身竞争力，醴陵经济开发区按照“一谷一城一园”思路开展开发区调区扩区工作，并委托湖南省国际工程咨询中心有限公司开展环境影响评价工作，编制完成的《湖南醴陵经济开发区调区扩区规划环境影响报告书》于2019年12月由湖南省生态环境厅审查通过（批复文号：湘环评函[2019]23号）。

醴陵经济开发区规划期限为2019-2025年，其中东富工业园相关规划内容如下：

东富工业园规划范围：东至新莲路、南至四扬大道、西至包冲路，北至浙赣铁路。

东富工业园产业发展规划：重点发展玻璃产业园与电瓷产业园，其中玻璃产业园以旗滨玻璃为产业基础，发展玻璃相关配套产业。

东富工业园土地利用规划：规划总用地面积344.35公顷，全部为建设用地。

东富工业园市政工程建设规划：

A、给水工程

规划新建3#加压泵站，位于320快速路南侧，水源取第一自来水厂和规划第二自来水厂。管网沿东富大道、龙源路、城市快速路敷设DN400-DN500给水主干管，沿龙源冲路、北冲一路、朝阳路布置DN200-DN300给水支管。

B、排水工程

现有东富污水处理厂建成规模5000m³/d，规划扩容至1.5万m³/d，纳污范围包括东富工业园和东富镇。污水经处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级A标准后沿新龙河铺设的排水干管于新龙河入渌江口处排入渌江。

污水管网主要沿桐桥路以及同向水渠规划污水干管，污水通过干管收集至各规划污水处理厂。

C、雨水工程

沿桐桥路以及同向水渠规划污水干管，污水通过干管收集至各规划污水处理厂。

D、电力工程

设置1座容量为3×63MVA的110kV的变电站，规划沿城市主次干路埋地敷设10kV及以下电力电缆。

E、燃气工程

东富工业园新建2个燃气调压站，一个用于旗滨玻璃园区专用调压，

一个用于公用调压，分别位于旗滨玻璃厂区，东富大道与龙源路交叉口。天然气管网沿东富大道、龙源路、朝阳路、城市外环线新增敷设，接城区燃气主管。

本工程碲化镉薄膜发电玻璃主要原材料为玻璃基板，属于玻璃产业的下延，可充分利用现有入驻企业旗滨玻璃厂的产能，延长玻璃产业链，产品作为建材主要用于光伏建筑一体化的应用，因此符合东富工业园产业发展规划。本工程位于玻璃产业区，用地性质为工业用地，符合规划产业布局和用地性质要求。

本工程与规划环评环境准入清单相符性分析见下表。

与东富工业园相关环境准入清单相符性分析

中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目
环境影响报告书-产业政策及规划相符性分析

管控类型	管控单位	环境准入负面清单	本工程	相符性
		禁止类： ①湖南中盐红四方肥业有限公司以外的化工企业； ②一类工业用地禁止引进C3071建筑陶瓷制品制造、C3072卫生陶瓷制品制造、C3041平板玻璃制造、C3042特种玻璃制造，涉及喷涂等表面处理的C392通用设备制造，以及污染物排放量超过《陶瓷工业污染物排放标准》（GB25464-2010）及其修改单2014年第83号要求的、使用煤或煤制气作为热源的C3074日用陶瓷制品制造、C3075陈设艺术陶瓷制品制造、C3079其他陶瓷制品制造； ③以排放有毒有害污染物为主的行业； ④产生恶臭及异味较大的行业； ⑤国家产业政策规定落后生产工艺装备和落后产品及国家明令禁止或淘汰的回收工艺；	产业政策规定的限制发展的类别 ①本工程不属于化工企业； ②本工程用地性质为二类工业用地； ③本工程产生的废气、废水、固体废物和噪声等均采取有效的污染防治措施，污染物排放量较小，不属于排放有毒有害污染物为主的行业和产生恶臭及异味较大的行业； ④本工程不涉及落后生产工艺装备、落后产品和禁止或淘汰的回收工艺	/
	生态保护红线	规划区域均不在生态红线范围内，故不考虑生态红线保护要求。	本工程不在生态红线范围内	/
	保留绿地	对陶子湖、石宫岭郊野公园、北岭休闲公园、钟鼓山郊野公园等绿地进行保留并加以保护。	本工程不涉及保留绿地	/
污 染 物 排 放管束	废气	①严格筛选入园企业类型，以工艺先进、能耗低、污染少、效益高、工艺废气排放量小的清洁生产企业为重点引进对象。禁止不符合规划区域产业定位企业入驻，电子设备及通用设备制造业禁止引入大型电镀及大规模喷涂等高污染项目，禁止以排放重金属为主要污染物的项目。 ②确保达标排放，尽快发展燃气工程，入园企业应以天然气、电能等清洁能源为主。入园企业严格按照“三	①本工程属于工艺先进、污染少、效益高、废气排放量小的生产企业，符合重点引进对象的要求，本工程符合东富工业园产业发展规划，不属于禁止入住的大型电镀、大规模喷涂等高污染项目。本工程涉及重金属镉，根据环土壤[2018]22号，本工程不属于涉重金属重点行业，且根据《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018），本工程不涉及主要排	符合

中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目
环境影响报告书-产业政策及规划相符性分析

管控类型	管控单位	环境准入负面清单	本工程	相符性
		同时”进行环保监督，确保气型污染物的达标排放。 除此外，加强环境管理，入园企业必须通过ISO14000认证，建立完善的环境管理体系，并针对气型污染物排放量较大的源点安装在线监控设备，以备适时监控。 ③参考《产业园区废气综合利用原则和要求》，本次调区扩区规划实施过程中应坚持循环经济方针，统筹规划集中区布局，合理调整产业布局，构建循环经济产业链，通过降低废气排放，提高废气资源化利用和余热利用等途径，减少资源和能源的消耗，实现资源循环使用和能源的高效利用。	放口，工艺产生的含镉废气采取多级净化、含镉废水采取处理回用方式，重金属外排量小，不属于以排放重金属为主要污染物的高污染项目； ②本工程采用天然气、电等清洁能源，企业落实“三同时”制度，通过ISO14000认证，建立完善的环境管理体系，确保生产过程各项污染物达标排放； ③本工程与近邻的旗滨玻璃厂形成经济产业链，通过降低废气排放，减少资源和能源的消耗，符合循环经济方针	
	废水	①推进规划区域雨污分流，加快规划区域污水处理配套管网建设，区域内污水全部纳管进入污水处理厂处理，污水管网与污水处理厂管网对接前，禁止引进新增水污染排放的项目。 ②加强污水处理厂的监管，确保出水达标排放，发生事故及时启动应急预案，并通知环保、水利、市政等有关部门寻求各方面的帮助和支持。 ③加强企业用水管理，建立用水考核制度，推行清洁生产 and 闭路循环，尽量做到一水多用，串联复用，推广不用水或少用水的生产工艺，最大限度地减少工业废水的排放量。	①本工程按照雨污分流进行设计，外排废水总排口达标后送至东富污水处理厂处理； ②本工程加强废水处理措施的监管和维护，确保达标排放，企业落实环评提出的各项环境风险措施，项目建成投产后依法开展应急预案编制工作； ③本工程采用梯级用水、循环使用等清洁生产措施，最大限度减少工业废水的排放量	符合
	固废	①产生危险废物的企业应建立危险废物临时贮存场所，做好防渗、防风、防雨措施，严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单（原环境保护部公告2013年第36号）要求，收集后交由有资质的单位处置。	①本工程危险废物暂存间严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单要求，做好防渗、防风、防雨措施； ②本工程从源头削减工业固废产生量，产生的固体废物均妥善处理，实现“无害化”	符合

中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目
环境影响报告书-产业政策及规划相符性分析

管控类型	管控单位	环境准入负面清单	本工程	相符性
		②提高生产工艺的清洁水平，从源头削减工业固废产生量，工业生产中的固体废物应可能“减量化、资源化”，处理实现“无害化”。		
	生态	①保留建成区较完整的自然绿地及水域，开发时应重点保护绿地中相对较高、坡度较大、自然植被相对完整的部分，并保留与周围开发区域的人工绿化过渡距离。 ②在施工建设的同时，做好植被保护的工作，对于施工临时占地破坏的植被，应做好恢复补偿工作。	本工程施工过程做好植被保护工作，厂界边界与周围开发区域设置人工绿化过渡带	符合
	总量控制	区域污染物排放总量控制指标应以区域削减、改善环境质量为原则，加强开发区污染物总量控制，确保环境质量满足相应环境功能区要求。	本工程涉及的重金属Cd、挥发性有机物等污染物总量指标采取区域替代方式进行调剂，满足总量控制要求	符合
环境风险防控	大气环境优先保护区、大气布局敏感重点管控区、一般管控区	禁止引入导致环境风险的有毒有害和易燃易爆物质的生产、贮存等项目；禁止引入以排放重金属、持久性有机物等有毒有害污染物为主的企业。紧邻居民区、科教、医院等环境敏感目标的工业用地禁止新建环境风险潜势大于Ⅲ的建设项目，限制易燃易爆危险化学品品的使用。	本工程风险潜势为I，不属于禁止引入的导致环境风险的有毒有害和易燃易爆物质的生产、贮存等项目和以排放重金属、持久性有机物等有毒有害污染物为主的企业	符合
	建设用地污染风险重点管控区	规划区域内居住用地及教育科研用地的地块附近，优先布局低污染企业。	本工程规划区域不涉及居住用地及教育科研用地	符合
资源开发效率要求	高污染燃料禁燃区	禁止新建燃煤锅炉；新建锅炉需采用电、天然气、液化石油气等清洁能源。	本工程新建锅炉采用天然气作为清洁能源	符合

综上，本工程不属于东富工业园限制类和禁止类项目，属于允许入园的项目，各项内容均符合规划环评提出的准入要求，满足东富工业园准入条件。

本工程与《湖南醴陵经济开发区调区扩区环境影响报告书》审查意见相符性分析见下表。

表2-15 与规划环评审查意见相符性分析一览表

审查意见要求	本工程	相符性
（一）严格依规开发，优化园区空间布局 严格按照经核准的规划范围开展园区建设，严禁随意扩大现有园区范围。进一步优化各园区规划功能布局，将工业产业与新城发展方向明确，并做好隔离、防护，避免工业与新城混合发展。处理好各片区内部功能布局，以及园区与周边农业、居住等区域之间的关系。做好园区边界管理，设置绿化防护隔离带，减少园区生产活动对外部居住用地的影响	本工程拟建厂址位于核准的规划园区范围，厂界设置绿化防护隔离带，减少对外部居住用地的影响	符合
（二）严格环境准入，优化园区产业结构 严格执行《报告书》中环境准入清单及规划选址与布局环境合理性分析中的相关要求，限制不符合主体功能定位的产业扩张，园区禁止引进涉及含线路板蚀刻、电锁等工艺的电子设备制造业；园区一类工业用地上禁止引进建筑陶瓷制品制造、使用煤或煤制气作为热源的陶瓷制品制造、平板玻璃制造、特种玻璃制造涉及喷涂等表面处理的通用设备制造业。东富工业园禁止新引进化工企业和排放含有毒有害污染物废水的企业，该片区内不规划建设居住用地，在东富工业园边界紧邻居住区、安置区的区域预留一定的隔离范围，具体在项目环评中予以明确	本工程符合环境准入清单提出的各项准入要求，项目用地为二类工业用地，不属于园区禁止引进的涉及含线路板蚀刻、电锁等工艺的电子设备制造业、化工企业和排放含有毒有害污染物废水的企业	符合
（三）落实管控措施，加强园区排污管理 做好园区各片区的雨污分流管道设施建设。确保东富工业园区废水应收尽收，进入污水处理厂处理。加快园区燃气管网及供应工程建设，严格限制经开区企业使用高污染能源，园区应制定大气污染物削减方案，严格按削减方案引进气型污染企业，加强企业排污管理，确保区域环境质量改善。采取全流程管控措施，建立园区固废规范化管理体系。做好工业固体废物和生活垃圾的分类收集、转运、综合利用和无害化处理，建立完善的固废管理体系。对各类工业企业产生固体废物特别是危险固废应严格按照国家有关规定综合利用或妥善处置，对危险废物产生企业和经营单位，强化日常环境监管。园区须严格落实排污许可制度和污染物排放总量控	本工程实施雨污分流，外排废水处理达标后排至东富污水处理厂；本工程采用天然气、电等清洁能源，大气污染物采取相应污染防治措施进行削减；各类工业固体废物严格按照相关规定妥善处置。项目建成后依法进行验收、申请排污许可证，落实污染物排放总量控制要求	符合

审查意见要求	本工程	相符性
制，督促现有入园企业完成环境保护竣工验收工作。		
（四）完善监测体系，监控环境质量变化状况 结合集中区规划的功能分区、产业布局、重点企业分布、特征污染物的排放种类和状况、环境敏感目标分布等，建立健全环境空气、地表水、地下水、土壤等环境要素的监控体系，明确实施时限、责任主体等	本工程落实企业自行监测制度，建立健全监控体系	符合
（五）强化风险管控，严防园区环境事故 加强园区环境风险防控、预警和应急体系建设。建立健全园区环境风险管理工作长效机制，园区管理机构应建立专职的环境监督管理机构；落实环境风险防控措施，制定环境应急预案，加强应急救援队伍、装备和设施建设，储备必要的应急物资，有计划地组织应急培训和演练，全面提升园区风险防控和事故应急处置能力	本工程落实环境风险防控措施，制定环境应急预案，加强应急救援队伍、装备和设施建设，储备必要的应急物资，有计划地组织应急培训和演练，提升企业风险防控和事故应急处置能力	符合
（六）按园区的开发规划统筹确定搬迁安置方案 落实拆迁安置居民的生产生活安置措施，防止发生居民再次安置和次生环境问题。加快现有企业周边环境问题比较突出居民区的搬迁进度，新引进项目的建设应先按环评要求完成环保拆迁后方可正式投产	本工程落实环保拆迁工作，防止发生次生环境问题	符合
（七）做好园区建设期生态环境保护 and 水土保持 园区开发建设过程中禁止占用水库、河道，保持水利联系通畅，防治水生生物生境破坏。尽可能保留自然山体、水面，施工期对土石方开挖、堆存及回填要实施围挡、护坡等措施，裸露地及时恢复植被，防止水土流失，杜绝施工建设对地表水体的污染	本工程施工期实施围挡、护坡等措施，及时恢复植被，防止水土流失	符合

综上，本工程符合规划环评审查意见提出的各项要求。

2.3.3 与《株洲市环境保护“十三五”规划》相符性分析

根据《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发[2016]65号）、湖南省“十三五”环境保护规划等文件精神，株洲市人民政府于2016年6月制定株洲市环境保护“十三五”规划，本工程与该规划相符性分析见下表。

表2-16 与株洲市环境保护“十三五”规划相符性分析

类别	要求	本工程	相符性
持续 实施综合治	控制挥发性有机污染物排放	本工程采用低 VOCs	符合

类别		要求	本工程	相符性
推进大气污染防治计划	理,强化多污染物协同控制	推广使用水性涂料,鼓励生产、销售和使用低毒、低挥发性有机溶剂	含量的胶粘剂和水溶性的减反膜,从源头控制挥发性有机污染物排放	
		深化面源污染治理 加强施工扬尘监管,推进绿色施工,建设工程施工现场应按规定设置围挡墙,严禁敞开式作业,施工现场道路应按规定进行硬化;水泥、砂石等易产生扬尘的物料应入库堆存;渣土运输车采取密闭措施;裸露地面应定期洒水降尘;推行道路机械化清扫等低尘作业方式	本工程施工期按规定设置围挡墙,施工道路进行硬化,物料均入库堆存,渣土运输车采取密闭措施,裸露地面定期进行洒水降尘	符合
	严格环境准入,进一步优化产业产品结构	严格建设项目准入制度 严格建设项目环境管理,落实环境影响评价制度,城区禁止新建火电、有色冶炼、石化等高污染项目。其他工业项目原则进入相应工业园区建设	本工程拟建厂址位于醴陵经济开发区东富工业园,项目实施过程落实环境影响评价制度	符合
	大力推广使用清洁能源,加快调整能源结构	实施清洁能源替代 加大天然气、液化石油气、醇基燃料等清洁能源的供应和推广力度,逐步提高城市清洁能源使用比重	本工程采用天然气、电等清洁能源	符合
认真落实水污染防治行动计划	狠抓工业污染防治	集中治理工业集聚区水污染 各企业的工业废水必须经预处理达到集中处理要求后,方可进入污水集中处理设施	本工程外排废水处理达到《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)后,再排入东富工业园污水集中处理设施	符合
全面实施土壤污染防治工作		严格控制土壤污染源 强化现有排放重金属、持久性有机污染物工业企业周边土壤环境的监测与管理,从2016年起,开展上述企业周边土壤的环境监测工作	本工程建成投产后,落实自行监测制度,定期对周边土壤进行环境监测	符合
完成主要污染物总量减排任务		强化工程治理减排 加大工业污染源治理力度。实施工业污染源全面稳定达标排放计划,采取清洁生产改造、污染防治设施提标升级等措施,促进工业污染源稳定达标排放	本工程贯彻清洁生产要求,污染源经防治措施净化后均稳定达标排放	符合
		强化产业结构调整减排	本工程不属于依法淘	符合

类别	要求	本工程	相符性
	（1）严格环境准入，禁止引进高能耗、重污染的建设项目； （2）根据《产业结构调整指导目录》（2013年修正版），依法淘汰钢铁、有色冶炼、化工、立窑水泥等落后产能	汰的钢铁、有色冶炼、化工、立窑水泥等落后产能，不属于高能耗、重污染的建设项目	
	强化环境监管减排 全面实施排污许可证制度，建立覆盖所有固定污染源的企业排放许可制度，禁止无证排污和超标准、超总量排污，建立健全排污权有偿使用和交易制度	本工程建成后，建设单位依法申请排污许可证	符合
全面加强环境风险防控	强化危险废物安全监管 严格执行《危险废物转移联单管理办法》和《医疗废物管理条例》，加强危险废物转移的有效监管，完成株洲市医疗废物集中处置设施的扩建工程	本工程产生的危险废物落实《危险废物转移联单管理办法》制度	符合
	强化重金属污染风险防控 继续推进有色冶炼、化工、电镀、表面处理等涉重金属行业的整治整合，引导企业入相应工业园区聚集发展，集中治污，统一监管	本工程涉及重金属污染物Cd，项目拟建厂址位于醴陵经济开发区东富工业园，符合集中治污、统一监管的要求	符合

综上，本工程符合株洲市环境保护“十三五”规划等相关文件要求。

2.3.4 与集中式饮用水水源保护区划相符性分析

2.3.4.1 与株洲市县级饮用水水源地保护区相符性分析

根据《株洲市集中式饮用水水源保护区划技术方案》、《关于对株洲市县级饮用水水源地保护区规范化建设完成情况的公示》等文件要求，本工程所在区域醴陵市集中式饮用水源地有3处，分别为官庄水厂饮用水水源地、淥江三刀石段饮用水水源地、望仙桥饮用水水源地，与本工程距离最近的集中式饮用水源地为淥江三刀石段饮用水水源地，相对位置情况见下表。

表2-17 与各水源地保护区相对位置情况

水源地	位置	保护区域	位置关系
淥江三刀石段饮用水水源地	醴陵市城区	一级保护区: 水域：一级保护区干流水域长1100m，一级保护区水域的上游边界在取水口上游1100m处，下游边界在取水口下游100m处；一级保护区水域宽度为五年一遇洪水淹没区； 陆域：一级保护区陆域沿岸长度1100m，与一级保护区水域长度一致；一级保护区陆域宽度为一级保护区水域边界向外纵向延伸至防洪堤迎水坡顶	本工程距离最近二级保护区距离为6 km，不在该饮用水源保护区范围内
		二级保护区: 水域：二级保护区干流水域长2200m，由一级水保护区边界向上游延伸2000m处，保护区的下游边界为取水口下游300 m处；二级保护区水域宽度为10年一遇洪水淹没区； 陆域：二级保护区陆域沿岸长度2200m，与二级保护区水域长度一致；二级保护区陆域宽度为二级保护区水域边界向外纵向延伸至防洪堤迎水坡顶	

由上表，本工程不在株洲市县级饮用水水源地保护区范围内，符合县级饮用水水源地保护要求。

2.3.4.2 与株洲市乡镇级饮用水水源地保护区相符性分析

根据湖南省生态环境厅《关于划定长沙等14个市州第二批乡镇级“千吨万人”集中式饮用水水源保护区的函》、《关于划定全省第三批141处乡镇级千吨万人饮用水水源保护区的复函》和《关于批准实施<株洲市乡镇集中式 饮用水水源保护区划分技术报告>的请示的批复》等相关文件，本工程所在醴陵市设有14个乡镇级“千吨万人”集中式饮用水水源保护区，其中距离本工程最近的饮用水源地为醴陵市嘉树镇铁河饮用水水源保护区。本工程距其二级保护区陆域边界最近距离为11 km，不在水源地保护区内，符合乡镇级饮用水水源地保护。

2.4 与株洲市“三线一单”相符性分析

2.4.1 与生态保护红线相符性分析

湖南省人民政府于2018年7月印发《湖南省生态保护红线》（湘政发

[2018]20号)，生态保护红线划定面积为4.28万km²，占全省国土面积的20.23%，生态保护红线空间格局为“一湖三山四水”：“一湖”为洞庭湖(主要包括东洞庭湖、南洞庭湖、横岭湖、西洞庭湖等自然保护区和长江岸线)，主要生态功能为生物多样性维护、洪水调蓄。“三山”包括武陵-雪峰山脉生态屏障，主要生态功能为生物多样性维护与水土保持；罗霄-幕阜山脉生态屏障，主要生态功能为生物多样性维护、水源涵养和水土保持；南岭山脉生态屏障，主要生态功能为水源涵养和生物多样性维护，其中南岭山脉生态屏障是南方丘陵山地带的重要组成部分。“四水”为湘资沅澧(湘江、资水、沅江、澧水)的源头区及重要水域。

本工程位于醴陵经济开发区东富工业园，所在区域不涉及生态保护红线区，项目建设符合《湖南省生态保护红线》（湘政发[2018]20号）的要求。

2.4.2 与资源利用上线相符性分析

本工程区域水资源承压度小于1，水量上限控制为5.25万m³/d，本工程涌水量约991.7 m³/d，占区域可利用水资源量比例很小，能满足用水需求；东富工业园设置容量为3×63MVA的110KV的变电站，能满足本工程用电需求；本工程天然气气源为忠武输气管线，能满足用气需求。

本工程位于醴陵经济开发区东富工业园规划范围内，不会对区域土地利用资源造成压力。

2.4.3 与环境质量底线相符性分析

根据《2018 年株洲市环境状况公报》，株洲市环境空气质量属于不达标区，其中 PM_{2.5}、PM₁₀ 指标浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；本工程所在湘江流域渌江常规监测断面三刀石各项监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准要求。本工程委托湖南亿美检验检测股份有限公司于 2020 年 5 月对区

域环境空气、地下水、声环境、土壤进行现状监测，监测结果均满足相应标准要求。

本工程对生产过程中各项产污环节均采取环保措施，大幅削减污染物排放量，同时株洲市人民政府发布《株洲市污染防治攻坚战三年行动方案（2018-2020 年）》（株办[2018]33 号）等相关文件，进一步加强环境空气质量控制，降低污染物排放，区域环境空气有望逐步改善。

2.4.4 与环境准入清单相符性分析

2016年8月湖南省发展和改革委员会印发《湖南省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》，2018年12月湖南省发展和改革委员会印发《湖南省新增19个国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（湘发改规划[2018]972号），文件公布炎陵县、宁远县、茶陵县、南岳县等43个国家重点生态功能区产业准入负面清单。本工程位于株洲市醴陵经济开发区东富工业园，不在已发布的国家重点生态功能区范围内。

第三章 工程分析

3.1 建设项目基本情况

3.1.1 工程概况

项目名称：年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目

建设性质：新建

建设单位：中建材（株洲）光电材料有限公司

建设地点：湖南醴陵经济开发区东富工业园

中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目占地面积约 158 亩，设计建设规模为年产 300MW 碲化镉薄膜发电玻璃，项目劳动定员 274 人，年工作 330 天，采用 3 班工作制，每班工作 8 小时。

工程概况见下表。

表3-1 工程概况一览表

项目	内容
建设单位	中建材（株洲）光电材料有限公司
项目名称	年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目
建设地点及占地面积	湖南醴陵经济开发区东富工业园 厂区中心点坐标：113°34'59.5"E，27°37'12.6"N 占地面积 158 亩
建设性质	新建
建设规模	年产 300MW 碲化镉薄膜发电玻璃
生产工艺	1 条年产 300MW 碲化镉薄膜发电玻璃生产线，分为 1#和 2#两条平行的流水线，每条流水线由前段镀膜线和后段封装线组成。前段镀膜线由基片预处理、CSS 沉积、PN 结活化、刻蚀处理和背电极制备 5 个生产工序组成；后段封装线由封装和产品测试 2 个生产工序组成。
建设内容	主体工程：碲化镉联合车间 公用及辅助工程：给排水系统、纯水制备系统、循环水冷却系统、工艺气体供应系统、天然气供应系统、供电系统、供热系统（燃气锅炉）、洁净车间暖通工程 环保工程：废气处理系统、废水处理系统、危废暂存间、一般固废暂存间、分区防渗措施、酸罐围堰、消声器等

	储运工程：原料区（基片原料区、背板玻璃原料区、高纯材料储存间、封装材料储存间、化学材料储存间）、惰性气体供给间、成品区
	生活区：办公楼、食堂
工程投资	工程投资 190000 万元，其中环保投资 1574 万元，占比 0.83%
劳动定员与工作制度	职工人数 274 人，年工作 330d，每天运行 24h，实行 3 班工作制，每班工作 8h
建设周期	2a
运输方式	公路汽车运输
与园区依托关系	供水：依托东富工业园市政供水管网，可满足本项目生产、生活等需求
	排水：采用雨污分流，生产废水和生活污水依托东富工业园污水管网，排至东富污水处理厂
	供电：依托东富工业园市政电网接入
	天然气：依托东富工业园市政天然气管网

3.1.2 工程组成

本工程主要建设内容为 1 座 300MW 碲化镉联合车间，工程组成情况见下表。

表3-2 工程组成情况一览表

类别	单项工程名称	建设内容及规模	备注
主体工程	300MW 碲化镉联合车间	<p>设有 1 条年产 300MW 碲化镉薄膜发电玻璃生产线，该生产线由 1#和 2#两条平行的流水线组成，1#流水线由 1#前段镀膜线和 1#后段分装线组成，2#流水线由 2#前段镀膜线和 2#后端封装线组成，1#和 2#流水线为完全相同的 2 条生产工序，其中：</p> <p>(1)前段镀膜线由基片预处理、CSS 沉积、PN 结活化、刻蚀处理和背电极制备 5 个生产工序组成，每个工序工艺流程如下：</p> <p>基片预处理：TCO 基片—清洗—ID 打码—自动检测；</p> <p>CSS 沉积：CdSe/CdTe 沉积镀膜—自动检测；</p> <p>PN 结活化：CdCl₂ 涂覆—活化层退火—活化层去除—ZnTe:Cu 膜层溅射；</p> <p>刻蚀处理：P1 激光刻线—光刻胶填充—光刻胶干燥曝光—显影清洗—P2 激光刻线；</p> <p>背电极制备：靶材溅射—背电极退火—P3 激光刻线—边缘处理—性能检测。</p> <p>(2)后段封装线由封装和产品测试 2 个生产工序组成，每个工序工艺流程如下：</p> <p>封装：汇流条铺设—边缘封装—叠层层压—减反</p>	1 层(局部 2 层)，14 m 高，长 345 m，宽 192 m，占地面积 58870 m ²

中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目
环境影响报告书-工程分析

类别	单项工程名称	建设内容及规模		备注
		镀膜—接线盒安装； 产品测试：组件测试—包装—成品。		
公用及辅助工程	给排水系统	东富工业园给水管网接入，敷设厂区供水管至车间等管网		用水量 932.2 m³/d
		厂区污水管网接入东富工业园污水管网		排水量 278.8 m ³ /d
	纯水制备系统	1 套纯水制备系统	1 套以自来水为补水，制水能力 14 t/h	/
		1 套锅炉软水制备系统	1 套，制水能力 14t/h	/
	循环冷却水系统	2 套循环冷却水系统	1 套是开路循环冷却水系统	/
			1 套是闭路循环冷却水系统	/
	工艺气体供应系统	氮气供应系统	4 个 30 m ³ 液氮储罐，配套蒸发能力 300 m ³ /h 的气浴式汽化器	外购
		氩气供应系统	720 个 40L、150bar 氩气瓶	外购
		空压站	4 台水冷型无油螺杆空气压缩机，2 用 2 备；2 台水冷型变频无油螺杆空气压缩机，1 用 1 备	外购
	供电系统	东富工业园市政电网 110kV 接入，厂区设 10kV 变电站		/
	燃气系统	东富工业园市政天然气管网接入，厂区设天然气调压站		天然气用量 570.24×10 ⁴ m ³ /a
	供热系统	2 台 12 t/h 燃气锅炉，1 用 1 备		/
	洁净车间暖通工程	生产区洁净等级为 100 万级，采用初效、中效和高效空气过滤器三级过滤		/
储运工程	原料区	基片原料区位于联合车间内部，用于基片存放		1 层，占地面积 1200 m ²
		背板玻璃原料区位于联合车间内部，用于背玻存放		1 层，占地面积 1200 m ²
		高纯材料储存间位于联合车间内部，用于 CdSe、CdTe、CdCl ₂ 、ZnTe、ZnTe:Cu 和 Mo 等物料存放		1 层，占地面积 400 m ²
		封装材料储存间位于联合车间内部，用于 EVA、密封胶等存放		1 层，占地面积 200 m ²
		化学材料储存间位于联合车间内部，用于显影液、光刻胶、盐酸、硝酸、减反膜等存放		1 层，占地面积 200 m ²
	惰性气体供给间	位于联合车间内部，用于液氮储罐和氩气瓶存放		1 层，占地面积 600 m ²
	成品区	位于联合车间内部，用于产品存放		1 层，占地面积 3000

中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目
环境影响报告书-工程分析

类别	单项工程名称	建设内容及规模		备注
				m ²
办公及生活设施	办公楼	位于联合车间外东北侧，紧邻联合车间		3 层，占地面积 1240 m ²
	食堂	位于联合车间外东南侧		1 层，占地面积 840m ²
环保工程	废气处理系统	1#流水线	CSS 镀膜废气 G1	2 套 E12 级高效离子过滤器+H14 级高效，经 1 根 19m 高排气筒排放 H1
			活化层退火废气 G3	
		1#流水线	碎玻璃除尘废气 G2（系统设备自带高效除尘器）	4 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器，经 1 根 17m 高排气筒排放 H2
			P1 刻线废气 G6	
			P2 刻线废气 G7	
			P3 刻线废气 G9	
			边缘处理废气 G10	
		1#流水线	膜层溅射废气 G5	1 套 F8 级高效离子过滤器，经 1 根 17m 高排气筒排放 H3
			背电极镀膜废气 G8	
		2#流水线	膜层溅射废气 G18	
			背电极镀膜废气 G21	
		1#流水线	层压废气 G12	1 套 UV 催化氧化+二级活性炭吸附装置+1 根 15m 排气筒排放 H4
			减反镀膜废气 G13	
		2#流水线	层压废气 G25	
			减反镀膜废气 G26	
		1#流水线	活化层清洗废气 G4	1 套 SDG 吸附装置+1 根 17m 排气筒排放 H5
		2#流水线	活化层清洗废气 G17	
		2#流水线	CSS 镀膜废气 G14	2 套 E12 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器，经 1 根 19m 高排气筒排放 H6
			活化层退火废气 G16	
		2#流水线	碎玻璃除尘废气 G15（系统设备自带高效除尘器）	4 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器，经 1 根 17m 高排气筒排放 H7
			P1 刻线废气 G19	
			P2 刻线废气 G20	
			P3 刻线废气 G22	
			边缘处理废气 G23	
		锅炉 G27		低氮燃烧，经 1 根 15m 高排气筒 H8
	废水处理系统	基片清洗废水 W1		外排至东富污水处理

类别	单项工程名称	建设内容及规模	备注
		背板清洗废水 W4	厂进一步处理后排放
		循环冷却水系统排水 W5	
		纯水制备浓水 W7	
		生活污水 W8	化粪池处理后，排至东富污水处理厂
		活化层清洗废水 W2	含镉废水处理系统，处理工艺采用化学沉淀+膜处理+MVR 蒸发工艺，设计处理规模 200 m ³ /d，处理后回用于生产，不外排
		膜处理浓水 W6	
		<u>显影清洗废水 W3</u>	<u>采用含镉废水处理系统共用的 MVR 蒸发工艺，处理后回用于生产，不外排</u>
	固废处理	废玻璃基板 S1、废靶材 S7、废防溅射板 S8、废汇流条 S10、废 EVA 胶片 S11、废膜组件 1#S12、废包装材料 1#S13	<u>一般固废堆存间，占地面积 60 m²，采取供应商回收、环卫部门清运等方式妥善处理</u>
		废真空罩 S2、废石墨舟 S3、碎玻璃 S4、废电池组件 S5、废酸槽液 S6、废显影液 S9、收尘灰 S14 废除尘滤袋 S15、废离子交换树脂 S16、废膜组件 2#S17、废活性炭 S18、废吸附剂 S19、化学污泥及废盐 S20、废劳保用品 S21、废包装材料 2#S22、废润滑油 S23	<u>危废暂存间，占地面积 200 m² 定期交由有资质单位进行处理</u>
	噪声防治	安装消声器、基础减振、安装隔声罩等	/
	地下水	分区防渗	/
	环境风险	含镉废水处理系统事故池有效容积 150 m ³	调节池兼事故池

3.1.3 产品方案及生产规模

3.1.3.1 太阳能发电玻璃简介

太阳能发电玻璃可利用光伏效应或光化学效应直接实现光电转换，经过几十年的探索研究，已形成发展了三代太阳能发电玻璃：

第一代太阳能发电玻璃以单晶硅太阳能发电玻璃为代表，发展最为成熟，在市场占据主导地位，但存在组件厚重易碎，高温性能较差，弱光性差，年度衰减率高等缺点。

第二代太阳能发电玻璃主要以铜铟镓硒（CIGS）和碲化镉（CdTe）薄膜太阳能发电玻璃为代表，其材料消耗少、制备能耗低、重量轻、能源回收期短、温度系数低，适用于光伏建筑一体化（BIPV），并具备弱光发电的突出特性，是最具发展前景的热点光伏材料，目前这两种发电玻璃分别获得 22.6% 和 22.1% 的认证效率，但重金属污染和元素储量等仍是需要解决的问题。

第三代太阳能发电玻璃以染料敏化发电玻璃、钙钛矿发电玻璃为代表，原料成本优势大，但目前转换效率低，实现产业化还有很长的路要走。

本工程产品为碲化镉薄膜发电玻璃，具有弱光效应好、温度系数低以及与建筑物完美相融等独特优势，符合光伏应用与建筑、建材融合的趋势，市场前景广阔。

3.1.3.2 产品参数

本工程碲化镉薄膜发电玻璃生产参数见下表。

表3-3 产品参数一览表

序号	项目	参数
1	电池板厚度	7 mm
2	尺寸	1600mm×1200mm
3	电池面积	1.920 m ²
4	转换效率	≥15%
5	产品合格率	≥95%
产品标准符合 EN IEC61215-1(-2)IEC61730-1(-2)标准		

3.1.5 主要生产设备

本工程主要生产设备见下表。

表3-4 主要设备一览表

生产工序	主要设备	技术规格	单位台(套)	数量	备注
前段	基板清洗机	1.2m	台	1	/
	打标机	1.2m	台	2	1#、2#流水线各 1 台

生产工序		主要设备	技术规格	单位台（套）	数量	备注
镀膜线		基板上片装置	1.2m	台	1	/
		在线检测仪-01	1.2m	台	2	1#、2#流水线各 1 台
	CdSe/CdTe 沉积	CSS 沉积镀膜设备	1.2m	台	2	1#、2#流水线各 1 台
		碎玻璃系统	1.2m	台	2	1#、2#流水线各 1 台
		在线检测仪-02	1.2m	台	1	/
	PN 结退火	CdCl ₂ 涂覆机	1.6m	台	2	1#、2#流水线各 1 台
		退火炉 1	1.6m	台	2	1#、2#流水线各 1 台
		涂层清洗机（含酸洗槽）	1.6m	台	2	1#、2#流水线各 1 台
		ZnTe:Cu 磁控溅射设备	1.6 m	台	2	1#、2#流水线各 1 台
		在线检测仪-03	1.2m	台	1	/
	刻蚀处理	激光刻线机 P1	1.2 m	台	2	1#、2#流水线各 1 台
		光刻胶处理系统	1.2 m	台	2	1#、2#流水线各 1 台
		光刻胶显影机	1.2 m	台	2	1#、2#流水线各 1 台
		激光刻线机 P2	1.2 m	台	2	1#、2#流水线各 1 台
		在线检测仪-04	1.2m	台	1	/
	背电极制备	背电极磁控溅射设备	1.2m	台	2	1#、2#流水线各 1 台
		退火炉 2	1.2m	台	2	1#、2#流水线各 1 台
		激光刻线机 P3	1.2m	台	2	1#、2#流水线各 1 台
		激光扫边机	1.2m	台	2	1#、2#流水线各 1 台
		性能检测-IV+EL	1.2m	台	2	1#、2#流水线各 1 台
后段组装线	封装	汇流条粘接机	1.2m	台	2	1#、2#流水线各 1 台
		封边机	1.2m	台	2	1#、2#流水线各 1 台
		背板上片装置	1.2m	台	1	/
		背板清洗机	1.2m	台	1	/
		合片封装站	1.2m	台	1	/
		层压机	1.2m	套	3	/
		减反膜沉积设备	1.2m	套	1	/
		退火炉 3	1.2m	台	2	1#、2#流水线各 1 台
		接线盒安装站	1.2m	台	2	1#、2#流水线各 1 台
	测试	终检仪+高压绝缘测试仪	1.2m	台	2	1#、2#流水线各 1 台
		成品下片装置	1.2m	套	2	1#、2#流水线各 1 台
公辅设施	纯水制备系统	/	套	1	/	
	锅炉软水制备系统	/	套	1	/	

生产工序	主要设备	技术规格	单位台（套）	数量	备注	
	循环冷却水系统	/	套	2	1 套开路循环冷却水系统， 1 套闭路循环冷却水系统	
	板式换热器	/	套	1	/	
	冷却塔	/	套	1	/	
	空气净化处理机组	/	套	1	/	
	空压机	/	台	6	3 用 3 备	
	蒸汽锅炉	/	台	2	1 用 1 备	
环保设施	F8 级高效离子过滤器	/	套	9	用于产尘环节净化	
	E12 级高效离子过滤器	/	套	4		
	H14 级高效离子过滤器	/	套	12		
	UV 催化氧化+二级活性炭吸附装置	/	套	1	用于挥发性有机物净化	
	SDG 吸附装置	/	套	1	用于酸雾净化	
	含镉废水处理系统	/	套	1	含 1 套化学沉淀设备、1 套膜处理设备	1 套 MV R 设备
	<u>显影清洗废水处理设施</u>	/	套	1	/	
	危废暂存间	/	座	1	<u>200 m²</u>	
	一般固废堆存间	/	座	1	<u>60 m²</u>	

3.1.6 主要原辅材料及动力消耗

3.1.6.1 原辅料及动力消耗量

本工程生产主要原辅材料及能源动力消耗量见下表。

表3-5 主要原辅材料及能源动力消耗量一览表

项目	名称	主要成分、规格	单位	年用量	备注
原辅材料	TCO 玻璃基板	长×宽×高: 1200 mm×1600 mm×3.5 mm	张/a	1150484	外购旗滨玻璃厂, 17008.8t/a
	背板玻璃	长×宽×高: 1200 mm×1600 mm×3.5 mm	张/a	1092960	外购旗滨玻璃厂, 16158.3 t/a
	碲化镉(CdSe)	99.99%	kg/a	6000	外购
	碲化镉(CdTe)	99.99%	kg/a	58000	外购
	CdCl ₂ ·5H ₂ O	99.99%	kg/a	1782	外购

项目	名称	主要成分、规格	单位	年用量	备注
	ZnTe 靶材	99.99%	kg/a	2500	外购
	ZnTe:Cu 靶材	99.99%	kg/a	2500	外购
	光刻胶	/	L/a	44554.3	外购, 47t/a
	显影液	/	L/a	60000	外购, 58.8t/a
	Mo 靶材	99.99%	kg/a	14760	外购
	硝酸	65%	t/a	3.75	外购
	盐酸	31%	t/a	3.15	外购
	汇流条	镀锡铜箔	kg/a	7603.2	外购
	绝缘胶带	/	km/a	2851.2	外购
	密封胶	丁基胶	kg/a	22440	外购
	EVA 胶片	/	m ² /a	2318976	外购, 556.5 t/a
	接线盒	/	个/a	1092960	外购
	粘合剂	聚二甲基硅氧烷	kg/a	12342.7	外购
	减反膜	/	L/a	23760	外购, 20.43 t/a
动力消耗	总用电量		10 ⁴ kW·h/a	7335.90	
	总用水量		<u>10⁴m³/a</u>	<u>1136.59</u>	新水和循环水量
	其中：新水		<u>m³/a</u>	<u>307626</u>	其中生产新水 <u>298386 m³/a</u> ; 生活新水 <u>9240 m³/a</u>
	循环水		<u>10⁴ m³/a</u>	<u>1105.83</u>	
	纯水		m ³ /a	48411	
	天然气		<u>10⁴m³/a</u>	<u>570.24</u>	
	液氮（N ₂ ）		m ³ /a	4231	外购 0.8MPa
	氩气（Ar）		m ³ /a	3168	外购, 40L/瓶

3.1.6.2 主要原辅材料贮存量及贮运方式

本工程原辅材料种类较多，故分区进行储存。主要原辅材料及贮运情况见下表。

表3-6 主要原辅材料及贮存情况一览表

名称	贮存方式	最大贮存量	贮存天数 (d)	贮存设施	运输方式
TCO 玻璃基板	玻璃架, 95 片/架	25000 张	7	基片原料区	汽运
背板玻璃	玻璃架, 95 片/架	23000 张	7	背板原料区	汽运
CdSe	袋装, 13 kg/袋	273 kg	15	高纯材料储存间	汽运
CdTe	桶装, 15 kg/桶	900 kg	15		汽运

名称	贮存方式	最大 贮存量	贮存 天数 (d)	贮存设施	运输方式
CdCl ₂ ·5H ₂ O	桶装, 25 kg/桶	75 kg	14		汽运
钼(Mo)靶材	袋装, 90 kg/袋	180 kg	4		汽运
ZnTe 靶材	袋装, 40 kg/袋	80 kg	10		汽运
ZnTe:Cu 靶材	袋装, 40 kg/袋	80 kg	10		汽运
汇流条	袋装, 3.2 kg/袋	345.6 kg	15	封装材储存间	汽运
密封胶	桶装, 25 kg/桶	1000 kg	15		汽运
EVA 胶片	袋装, 177.6 kg/袋	11721.6 kg	7		汽运
接线盒	箱装, 1000 个/箱	23000 个	7		汽运
粘合剂	桶装, 20 kg/桶	260 kg	7		汽运
显影液	桶装, 20 kg/桶	1240 kg	7	化学材料储存间	汽运
光刻胶	桶装, 220 kg/桶	880 kg	6		汽运
硝酸 (65%)	罐装, 100L/罐	0.1 t	9		汽运
盐酸 (31%)	罐装, 100L/罐	0.1 t	10		汽运
减反膜液	桶装, 20 kg/桶	420 kg	7		汽运
液氮 (N ₂)	罐装 (30 m ³ /罐)	120 m ³	9	惰性气体供给间	汽运
氩气 (Ar)	瓶装 (40L/瓶)	28.8 m ³	3		汽运

3.1.6.3 主要原辅材料理化性质

本工程涉及的主要原辅材料理化性质见下表。

表3-7 原辅材料理化性质一览表

名称	理化性质
硒化镉	分子式为 CdSe, 分子量为 191.36, 是一种灰棕色或红色结晶体, 熔点 1350℃, 密度 5.81 g/cm ³ , 不溶于水, 用于电子发射器和光谱分析、光导体、半导体、光敏元件等。
碲化镉	分子式为 CdTe, 分子量为 240。碲化镉属于周期表第 II、IV 族元素化合物半导体, 由强离子性的共价键结合, 晶体机构为立方晶系闪锌矿型结构, 晶格常数 0.6477nm, 为复式晶格。密度 6.20g/cm ³ , 熔点 1041℃, 为棕黑色晶体。室温禁带宽度 1.50eV, 电子和空穴迁移率分别为 6×10 ⁻² 和 6.5×10 ⁻³ / (V·s)。用于制作近红外光探测器、γ 和 X 射线谱仪、电光调制器等。CdTe 不溶于水和酸, 但能与硝酸作用而分解。
氯化镉	分子式为 CdCl ₂ , 分子量为 183.32。氯化镉为无色单斜晶体, 熔点为 568℃, 沸点为 960℃, 密度为 4.05 g/cm ³ , 易溶于水, 溶于甲醇、乙醇。主要用于照相术、印刷、电镀等工业, 并用于制特殊镜子。受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气, 与强氧化剂、元素硫、硒和碲接触发生反应, 与钾形成对撞机敏感的爆炸物。
碲化锌	分子式为 ZnTe, 分子量为 193.98。碲化锌为红棕色固体, 具有立方和六方两种晶型, 密度 6.34g/cm ³ , 熔点 1238.5℃。与稀酸反应会放出剧毒的碲化氢, 具有宽禁带的特性, 常用于制作半导体材料。
ZnTe:Cu	碲化锌掺杂铜靶材, 制备方法为热蒸发法、溅射法、电化学沉积法等工艺, 作为太阳能发电玻璃核心 P-N 结的背接触层。碲化锌与铜含量的比值为 9:1。
钼	钼为银白色金属, 密度为 10.23g/cm ³ 。熔点 2622℃, 沸点 5560℃。钼的化学性质比较稳定, 常温或在不太高的温度下, 钼在空气或水里是稳定的。钼也是动植物必不可少的微量元素。
EVA	乙酸-醋酸乙烯共聚物, 分子式为(C ₂ H ₄) _x (C ₄ H ₆ O ₂) _y , 沸点 170.6℃, 热分解温度约为 230℃左右。

名称	理化性质
密封胶	密封胶为丁基胶，是一种无溶剂的密封材料，外观为均质黑色腻子，主要成份为丁基橡胶 18%，聚异丁烯 41%，聚丙烯 7%，炭黑 11%，白油 4%，改性剂 4%，酚醛树脂 15%。
粘合剂	粘合剂主要成份为聚二甲基硅氧烷，辅以交联剂、偶联剂等多官能性硅烷化合物，填料为活性纳米碳酸钙，增塑剂为惰性聚硅氧烷。聚二甲基硅氧烷无毒无味，具有生理惰性、良好的化学稳定性，在 400℃ 以上开始分解。
光刻胶	主要成分为明胶（15%）、聚乙烯醇（10%）、丙烯酰胺（<3%）、亚甲基双丙烯酰胺（<2%）、柠檬酸铵（<5%）、十二烷基磺酸钠（1%）和水（64%）。明胶，无色至浅黄色固体，成粉状、片状或块状，有光泽，无臭无味，相对分子质量约 50000~100000，密度 1.3~1.4 g/cm ³ ，可吸收 5~10 倍水而膨胀软化呈凝胶状，不溶于乙醇、乙醚和氯仿，溶于热水、甘油、水杨酸、苯二甲酸等；聚乙烯醇，分子式为[C ₂ H ₄ O] _n ，白色片状、絮状或粉末状固体，无味，溶于水，微溶于二甲基亚砷，不溶于汽油、苯、二氯乙烷、四氯化碳等；丙烯酰胺，分子式为 C ₃ H ₅ ON，分子量为 71.08，无色透明片状晶体，无臭，密度 1.122 g/cm ³ ，溶于水、乙醇，微溶于苯、甲苯；亚甲基双丙烯酰胺，分子式为 C ₇ H ₁₀ O ₂ N ₂ ，分子量为 154.17，白色或浅黄色粉末，密度 1.352 g/cm ³ ，熔点 184℃，溶于水、亦溶于乙醇、丙酮等有机溶剂；柠檬酸铵，分子式 C ₆ H ₅ O ₇ (NH ₄) ₃ ，分子量 243.22，密度 1.22 g/cm ³ ，熔点 185℃，溶于水和酸，不溶于乙醇、乙醚和丙酮；十二烷基磺酸钠，分子式 C ₁₂ H ₂₅ SO ₃ Na，分子量 272.38，白色或浅黄色结晶或粉末，易溶于水，溶于热乙醇，不溶于冷水、石油醚。
显影液	1%双氧水溶液，有效成分为过氧化氢，分子式为 H ₂ O ₂ ，分子量为 34.01，纯过氧化氢是淡蓝色的黏稠液体，可任意比例与水混溶，是一种强氧化剂，水溶液俗称双氧水，为无色透明液体，溶于水、醇、乙醚，不溶于苯、石油醚。
减反膜液	主要成份为乙醇（30%）、正丙醇（25%）、1-甲氧基-2-丙醇（10%）、水（30%）和无定型硅（5%）。乙醇，分子式 C ₂ H ₆ O，在常温常压下是一种易燃、易挥发的无色透明液体，能与水以任意比例互溶，密度 0.789g/mL，熔点-114℃，沸点 78℃；正丙醇，分子式 C ₃ H ₇ O，无色透明液体溶于水、乙醇、乙醚，密度 0.80g/mL，熔点-127℃，沸点 97.1℃；1-甲氧基-2-丙醇，分子式 C ₄ H ₁₀ O ₂ ，无色透明液体，与水混溶，密度 0.922g/mL，熔点-97℃，沸点 118℃；无定型硅，单质硅的一种形态，外观为棕黑色或灰黑色的微晶体，熔点、密度和硬度低于晶体硅，化学性质较晶体硅活泼。
盐酸	氯化氢（HCl）的水溶液，属于一元无机强酸，工业用途广泛。盐酸的性状为无色透明的液体，有强烈的刺鼻气味，具有较高的腐蚀性，盐酸与水、乙醇任意混溶，浓盐酸稀释有热量放出，熔点-27.32℃（247K，38%），沸点 48℃（321K，38%），密度 1.18 g/cm ³
硝酸	酸酐是五氧化二氮（N ₂ O ₅ ），属于一元无机强酸，是一种重要的化工原料。纯硝酸为无色透明液体，浓硝酸为淡黄色液体（溶有 NO ₂ ），正常情况下为无色透明液体，有窒息性刺激气味，浓硝酸易挥发，能与水混溶，相对密度 1.42g/cm ³ （69.2%），熔点-42℃，沸点 122℃，不稳定，遇光或热会分解

本工程天然气气源为忠武输气管线，成份见下表。

表3-8 天然气成份表

组成成分	CH ₄	C ₂₋₅	CO ₂	N ₂	H ₂ S	全硫
体积（%）	94.2647	3.1641	1.0680	0.969	未检出	≤200mg/m ³

3.1.7 主要经济技术指标

本工程主要技术经济指标见下表。

表3-9 主要技术经济指标一览表

序号	指标名称	单位	数据	备注
1	建设规模			
	碲化镉薄膜发电玻璃	MW/a	300	
2	用地面积			
2.1	工程总占地面积	m ²	105400	
2.2	建筑占地面积	m ²	60950	
2.3	绿化面积	m ²	11750	绿化率10%
3	建设期	月	24	
4	车间年工作时间	h/a	7920	年工作330d，每天运行24h，实现三班制，每班工作8h
5	职工人数	人	274	其中管理14人，工人260人
6	总投资	万元	190000	
7	经济效益指标			
7.1	年均销售收入	万元	117571.43	
7.2	年均利润总额	万元	37238.81	
7.3	总投资收益率	%	20.03	
7.4	投资回收期	年	6.17	含 2 年建设期

3.2 生产工艺

3.2.1 碲化镉薄膜发电玻璃结构及原理

碲化镉薄膜发电玻璃具有典型的多层膜结构，通常由玻璃基板、TCO（SnO₂）前电极、n 型半导体 CdSe 和 p 型半导体 CdTe 构成 p-n 结以及背电极（Mo、ZnTe:Cu）等组成。在太阳光的照射下，CdTe 发电层吸收光能后在 p-n 区及附近产生大量电子-孔穴对，电子-孔穴对在内建电场的作用下发生分离形成电子、孔穴载流子，并分别向电池的 N 型区（负极）和 P 型区（正极）移动，将产生回路并向负载供电。

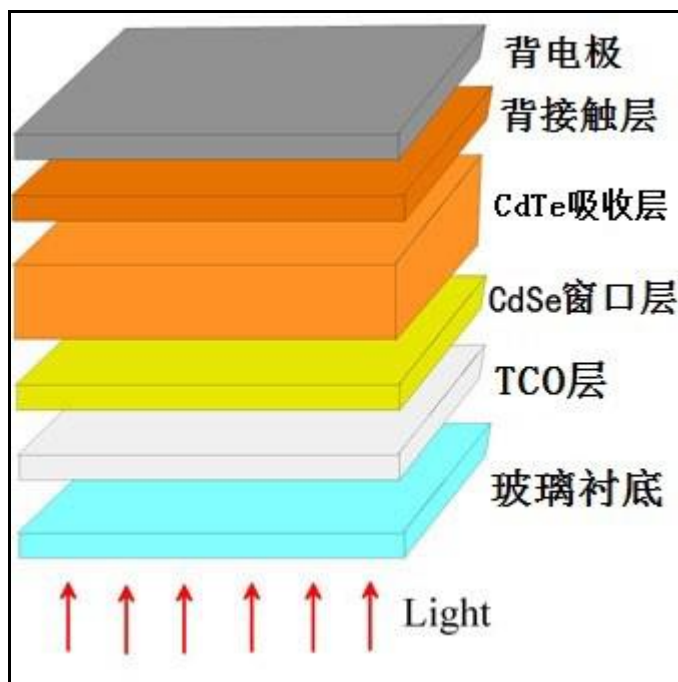


图3-1. 碲化镉薄膜发电玻璃结构示意图

3.2.2 主体生产工艺

本工程采用德国 CTF Solar 公司核心技术，该公司成立于 2007 年，拥有碲化镉薄膜发电玻璃生产线核心技术和相关专利技术，技术团队核心技术专家 Dr.Dieter Bonnet 是业内公认的碲化镉薄膜发电玻璃的开创者。目前四川成都 100MW 碲化镉薄膜发电玻璃已建成投产，江苏泰州和河北邯郸的碲化镉薄膜发电玻璃已开工建设，生产工艺已逐步完善可靠。

本工程设有 2 条碲化镉薄膜发电玻璃流水线（1#、2#），总规模 300MW，2 条流水线完全相同，均由前段镀膜线和后段封装线两部分组成，故仅对 1#流水线进行详细介绍。

3.2.2.1 前段镀膜线

前段镀膜线分为 5 个生产工序，分别为：(1)基片预处理、(2)CSS 沉积、(3)PN 结活化、(4)刻蚀处理和(5)背电极制备，主要工序简介见下表。

表3-10 前段镀膜线工艺简介

工序工段		简介
基片预处理		对 TCO 玻璃基片进行清洗、打码等处理过程
CSS 沉积		采用近空间升华法，沉积 CdSe 和 CdTe 半导体层
PN 结活化	CdCl ₂ 活化处理	在 CdTe 表面均匀的涂覆一层 CdCl ₂ 溶液，涂覆以后通过玻璃自身的温度将表面的水全部蒸发掉，只在 CdTe 表面留下 CdCl ₂ 晶体
	活化层退火	干燥后的样品进入退火炉，并且按一定的速度通过退火炉
	活化层去除	衬底经硝酸、盐酸槽浸泡，并将表面残留的 CdCl ₂ 清洗干净
	ZnTe:Cu 膜层溅射	采用磁控溅射的方法，在真空中沉积 ZnTe 和 ZnTe:Cu 的半导体膜层
刻蚀处理	P1 激光刻线	使用激光刻线设备将透明导电层刻画成平行的小单元
	光刻胶填充	使用滚涂的方式将光刻胶涂敷于样品表面
	光刻胶干燥曝光	将涂敷好光刻胶的样品通过红外炉蒸发掉其中的溶剂，然后从其背面进行曝光处理
	光刻胶显影清洗	使用显影液清洗掉未曝光的光刻胶，然后使用去离子水进行梯度水洗
	P2 激光刻线	沿着衬底的短边方向，紧邻第一条刻线的位置，将 CdSe/CdTe 半导体层刻划成平行的小单元
背电极制备	背电极镀膜	采用磁控溅射的方法沉积 Mo 背电极层
	P3 激光刻线	沿着衬底的短边方向，紧邻第二条刻线的位置，将除 TCO 层外的其它层刻划成平行的小单元。
	背电极退火	在一定的温度下，以一定的速度均匀退火一定时间。
	边缘处理	采用激光去边设备，将衬底边缘部分及滚轴与衬底的接触区域的所有沉积层去除
	性能检测	通过该检测工序，判定发电玻璃是否合格，不合格者不进入后段工序。

生产内容具体如下：

1、基片预处理

外购的玻璃基片（基底为普通浮法玻璃，单面镀有 SnO₂ 导电薄膜，俗称 TCO 层，用作发电玻璃的前衬底，见下图）经目检后，放入清洗槽中，清洗采用机械清洗的方式，采用转动的软毛刷清除基片表面浮尘，并同步使用去离子水冲洗，最后用风刀吹干。

清洗后的玻璃基片利用打标机将一组编码印在基板上，方便后续跟踪。利用在线检测装置检测基板上 SnO₂ 导电薄膜及导电性能是否合格。

此工序产生基片清洗废水 W1 和废玻璃基板 S1。



图3-2. 外购玻璃基片结构示意图

2、CSS 沉积

本工程采用近空间升华法（CSS 法）沉积 CdSe 和 CdTe 半导体层。
近空间升华法示意图见下图。

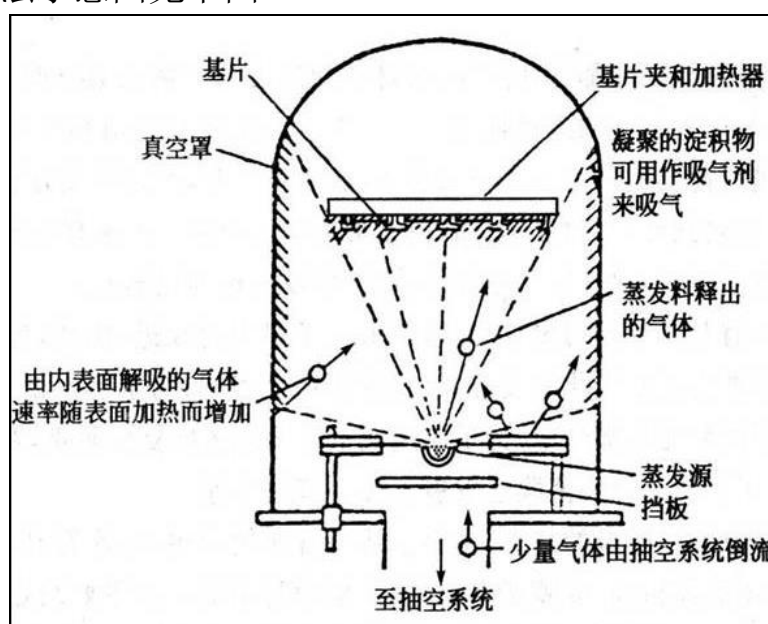


图3-3. CSS 法镀膜示意图

近空间升华法主要设备为预热室、沉积室和降温室。预热室首先将基片预加热至 250 °C。沉积室主要有衬底传输系统、蒸发源系统和真空系统组成，衬底（玻璃基片）导电层 SnO₂ 朝下，衬底传输系统具有衬底加热和保温功能，采用电加热，通过 PID 控制的方法保持衬底在镀膜的过程中处于一定的温度；蒸发源系统采用石墨舟存储蒸发料（CdSe、CdTe），实用电加热和温度控制器保持蒸发源的温度约 650°C，衬底和蒸发源的距离控制在 2~5mm，通过衬底和蒸发源上下两面辐射，先沉积一定厚度的 CdSe 层，然后沉积大约 3μm 的 CdTe 层。真空系统采用氩氮混

合气作为保护气体，保证沉积的过程中气压维持一定的压力。

反应过程中 CdSe、CdTe 先后进行升华分解，生成的 Cd、Se₆ 和 Te₂，然后在温度较低的衬底上化合形成薄膜，整个过程反应方程式如下：

(1) CdSe 镀膜沉积过程

升华过程： $\text{CdSe (s)} = \text{Cd (g)} + 1/6 \text{Se}_6 \text{ (g)}$

沉积过程： $\text{Cd (g)} + 1/6 \text{Se}_6 \text{ (g)} = \text{CdSe (s)}$

(2) CdTe 镀膜沉积过程

升华过程： $\text{CdTe (s)} = \text{Cd (g)} + 1/2 \text{Te}_2 \text{ (g)}$

沉积过程： $\text{Cd (g)} + 1/2 \text{Te}_2 \text{ (g)} = \text{CdTe (s)}$

反应室中使用惰性气体（N₂、Ar），可使 Cd、Se₆ 和 Te₂ 不直接蒸发到衬底上，而是先与惰性气体分子碰撞数次后才到达衬底表面，这样可获得厚度均匀、晶粒尺寸合适的致密薄膜。由于 CSS 镀膜前后温差变化较大，部分基板因玻璃基片内部结构存在缺陷、受热不均等问题出现破碎现象，这部分基片经传送装置送至碎玻璃系统，其他完好品最后利用在线检测装置对半成品材料进行检测，检测密度和厚度的均匀性。

CSS 镀膜过程连续抽真空，产生 CSS 镀膜废气 G1；真空罩、石墨舟定期进行更换，产生废真空罩 S2 和废石墨舟 S3；碎玻璃系统产生碎玻璃除尘废气 G2 和碎玻璃 S4；在线检测不合格品产生废电池组件 S5。

3、PN 结退火

I、CdCl₂ 活化处理

采用自动化的滚轴涂覆系统，在 CdTe 表面均匀的涂覆一层精确厚度的 CdCl₂ 溶液（浓度 57% 的饱和溶液）。未涂布上的多余 CdCl₂ 溶液通过收集槽收集后回用。

II、活化层退火

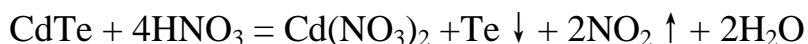
涂覆以后的玻璃基板进入退火炉，衬底将采用电加热至约 400℃，

并且按一定的速度通过退火炉。在此过程通过玻璃自身的温度将表面的水全部蒸发掉，只在 CdTe 表面留下 CdCl₂ 晶体，同时氯离子参与 Cd 空位的形成，增加 CdTe 薄膜的 p 型半导体掺杂，提高载流子浓度，减少电池的串联电阻，钝化晶界缺陷，降低晶界势垒；同时 CdTe 薄膜中的小晶粒开始重结晶，呈现出更加有序的晶格结构，有序的晶格结构能够改善吸收层的晶体质量，促进晶格常数不匹配的 CdSe、CdTe 之间互扩散，形成 CdSe_xTe_{1-x} 三元界面层，增加了窗口层的透过率，使电池光谱响应向长波方向拓展，从而提高 CdSe/CdTe 异质结薄膜发电玻璃的转换效率。

CdCl₂ 熔点相对较低，退火过程产生含有 CdCl₂ 的活化层退火废气 G3。

III、活化层去除

衬底传输至涂层清洗机，清洗过程采用两级酸洗+两级水洗的形式，先通过硝酸槽（30%硝酸溶液）浸泡，这个过程在衬底表面形成富 Te 层，在金属背接触之间提供一个低电阻的过渡层。然后采用纯水清洗衬底残留的硝酸、Cd 盐溶液，再通过盐酸槽（5%盐酸溶液）浸泡，最后用纯水清洗后并风干。清洗过程发生的主要化学反应如下：



纯水清洗采用梯流式水洗工艺，串联逆流式清洗系统示意图见下图。

盐酸和硝酸均易挥发，且清洗反应生成微量 NO₂，产生活化层清洗废气 G4，纯水清洗产生活化层清洗废水 W2，酸洗槽液定期更换，更换时产生废酸槽液 S6，在线检测产生废电池组件 S5。

串联逆流式清洗系统示意图见下图。

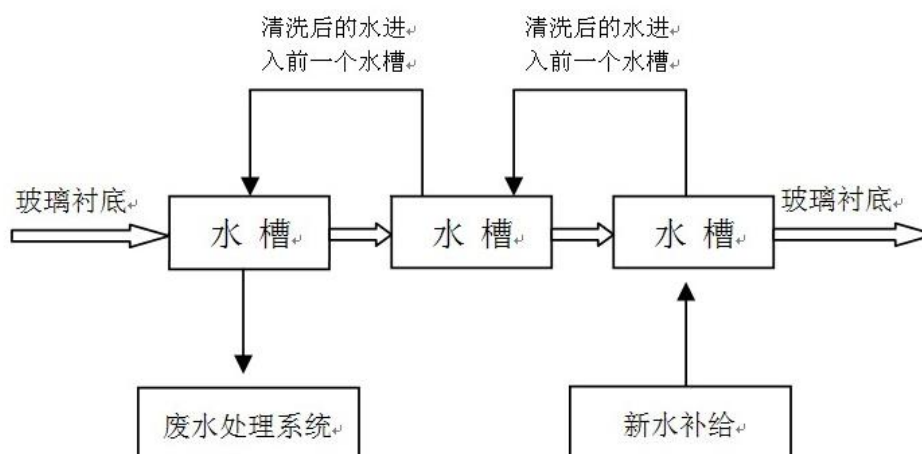


图3-4. 串级逆流式清洗示意图

IV ZnTe:Cu 膜层溅射

采用直流磁控溅射的方法，在真空中沉积 ZnTe 和 ZnTe:Cu 多晶膜层。磁控溅射工作原理是电子在电场 E 的作用下，加速飞向基片过程中与氩原子发生碰撞，使氩原子电离产生 Ar^+ 和新的电子。新电子飞向基片， Ar^+ 在电场作用下加速飞向阴极靶并以高能量轰击靶表面，使靶材发生溅射。在溅射粒子中，中性的靶原子或分子沉积在基片上形成薄膜；二次电子受到电场和磁场作用，以摆线和螺旋线状的复合形式在靶表面做圆周运动，二次电子的运动路径不仅很长，而且被束缚在靠近靶表面的等离子体区域内。在该区域中电离出大量的 Ar^+ 来轰击靶材，因此磁控溅射具有沉积速率高的特点。随着碰撞次数的增加，二次电子的能量消耗殆尽，逐渐远离靶表面，并在电场 E 的作用下最终沉积在基片上。由于该电子的能量很低，传递给基片的能量很小，致使基片温升较低。磁控溅射示意图见下图。

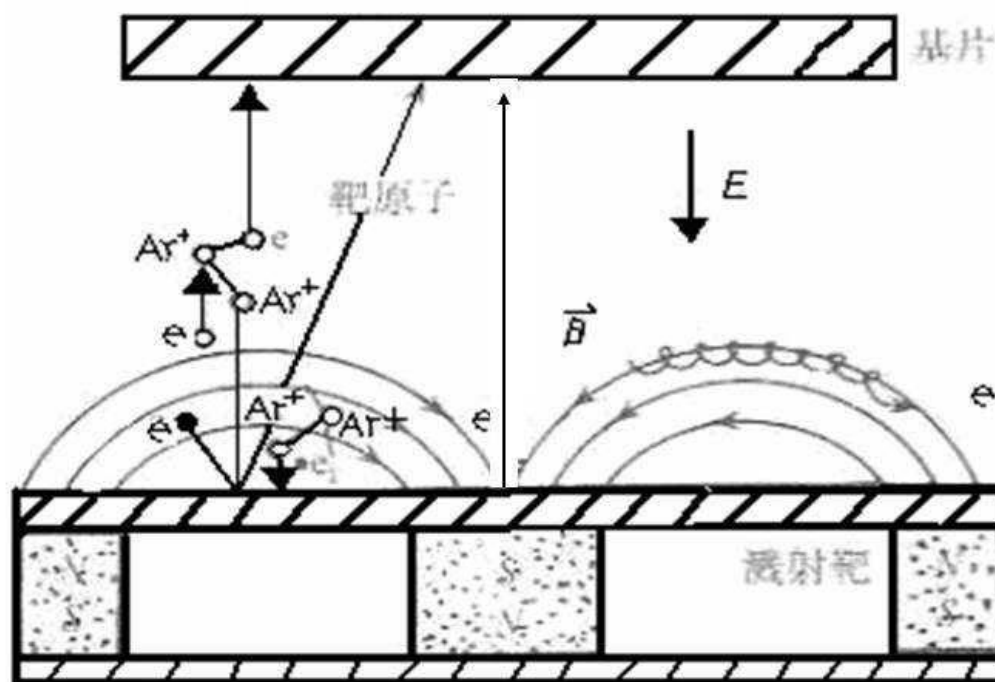


图3-5. 磁控溅射示意图

活化层清洗风干后，送入磁控溅射设备真空腔室内，先用真空泵抽至真空（ $4 \times 10^{-3} \text{Pa}$ ），再通入氩气，分别对 ZnTe 和 ZnTe:Cu 两个靶材进行溅射，溅射完成后衬底分别形成 30nmZnTe 膜层和 30nmZnTe:Cu 膜层。这层掺杂 Cu 的 ZnTe 薄膜层作为 p 型半导体 CdTe 和背电极间的接触层，其与 p-CdTe 形成的势垒能阻挡电子向背电极扩散，从而提高电池的性能。

磁控溅射过程，少量离子态 Zn、Cu 随氩气抽出，产生膜层溅射废气 G5；考虑靶材利用率和部分溅射离子沉积至真空腔室的防溅射板表面上，因此产生废靶材 S7 和废防溅射板 S8；在线检测产生废电池组件 S5。

ZnTe:Cu 膜层溅射完成后发电玻璃示意图见下图。

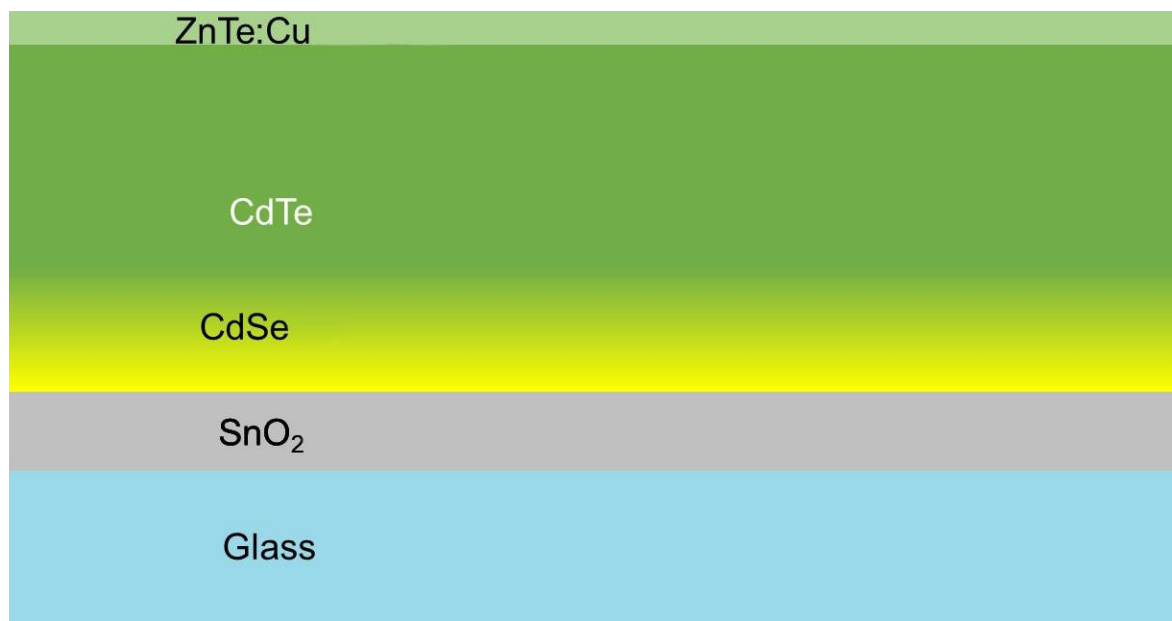


图3-6. ZnTe:Cu 溅射完成后示意图

4、刻蚀处理

IP1 激光刻线

将衬底放置在激光刻线机上，导电膜面朝上，沿平行于短边的方向，采用基频 YAG 激光器($45\text{J}/\text{cm}^2$ ， 3kHz ， 0.25m/s)把导电层分割成平行的小单元，以便能在一块玻璃板上制作出多个太阳能单体电池，并在随后工序中实现串联和并联为成品电池板，而分割开的 SnO_2 薄膜则作为各单体电池的负极接触层。第一次激光刻线宽度为 $50\mu\text{m}$ ，每条线之间的距离为约 7mm ，共计 214 个小单元。

此工段产生 P1 刻线废气 G6。

激光刻线示意图见下图。

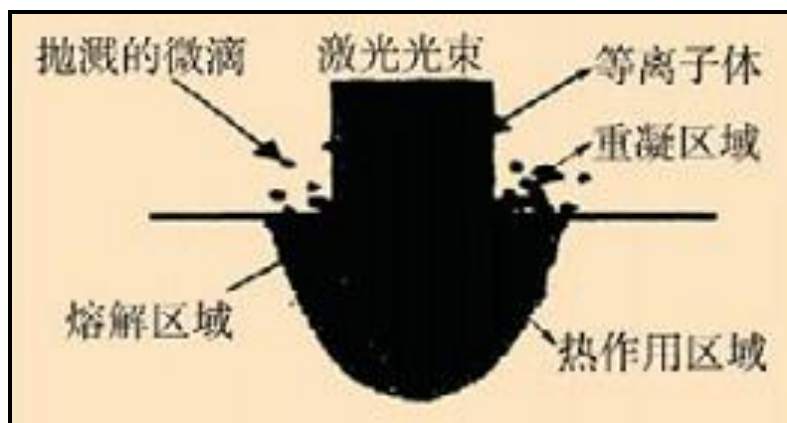


图3-7. 激光刻线示意图

P1 激光刻线后发电玻璃示意图见下图。

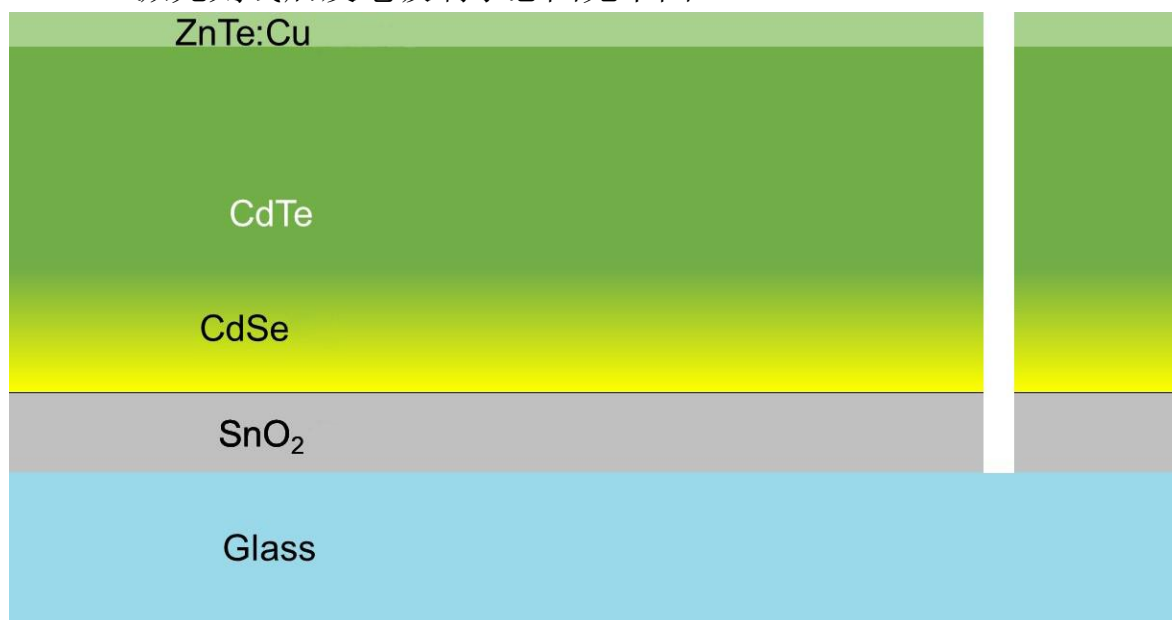


图3-8. P1 激光刻线后示意图

II 光刻胶填充

在激光刻线完毕后，必须使相邻的长条单元格绝缘才能实现最终的电池串联要求。因此必须在 P1 刻线中填充入具有绝缘性的高分子物质。采用反向双辊设备在刻划后的薄膜上涂敷光刻胶。

III 光刻胶干燥曝光

干燥系统采用红外炉加热方式，涂敷好光刻胶的薄膜经过红外加热炉的烘烤，加热温度 95℃左右，去除掉其中含有的水。

本工程光刻胶主要成分为明胶、聚乙烯醇、丙烯酰胺、亚甲基双丙烯酰胺、柠檬酸铵和十二烷基磺酸钠，溶剂为水，不涉及挥发性物质，因此干燥过程不产生挥发性有机物。

曝光系统采用长寿命的 UV 灯管，干燥后的薄膜从玻璃面用 UV 灯进行曝光处理，曝光时间控制在 5~10s，使曝光的光刻胶固化。

IV 光刻胶显影清洗

经过曝光后，基板经过水溶性显影液淋洗，以去除未曝光多余的光刻胶。然后采用梯度水洗工艺，使用去离子水去除掉残留的显影液。

显影液淋洗过程产生废显影液 S9；水洗过程产生显影清洗废水 W3。

光刻胶填充后发电玻璃结构示意图见下图。



图3-9. 光刻胶填充后结构示意图

V P2 激光刻线

将清洗吹干的衬底再一次放入激光刻线机上，沿着衬底的短边方向，紧邻第一条刻线的位置，采用 YAG 激光器($5\text{J}/\text{cm}^2$ ，40kHz，0.25m/s)进行第二次刻蚀，把基板上已沉积的 CdSe 层和 CdTe 层刻断，但不伤及 SnO_2 薄膜，将 CdSe/CdTe 半导体层刻划成平行的 214 个小单元，为下一步将背接触层（电池正极）与 TCO 层（电池负极）直接连接，并在电池板上

形成单体电池间集成串联做好准备。

此工段产生 P2 刻线废气 G7；在线检测产生废电池组件 S5。

P2 激光刻线后发电玻璃示意图见下图。

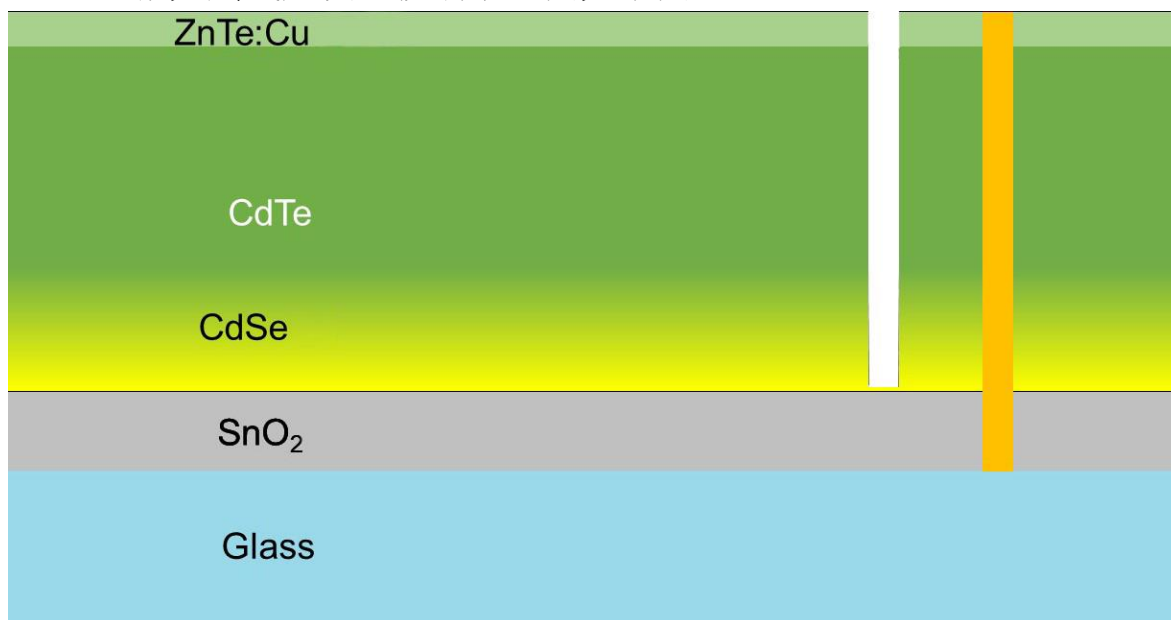


图3-10. P2 激光刻线后示意图

5、背电极制备

I 背电极镀膜

衬底采用直流磁控溅射工艺，在真空中沉积 Mo 背电极层。衬底送入磁控溅射设备真空腔室内，先用真空泵抽至真空（ $4 \times 10^{-3} \text{Pa}$ ），再通入氩气，将工作气压调至 0.5Pa，溅射功率调至 100W，溅射 55s。溅射完成后，形成约 400 nm 的 Mo 背电极层。

此工段产生背电极镀膜废气 G8 和废靶材 S7、废防溅射板 S8。

磁控溅射完成后太阳能发电玻璃结构示意图见下图。

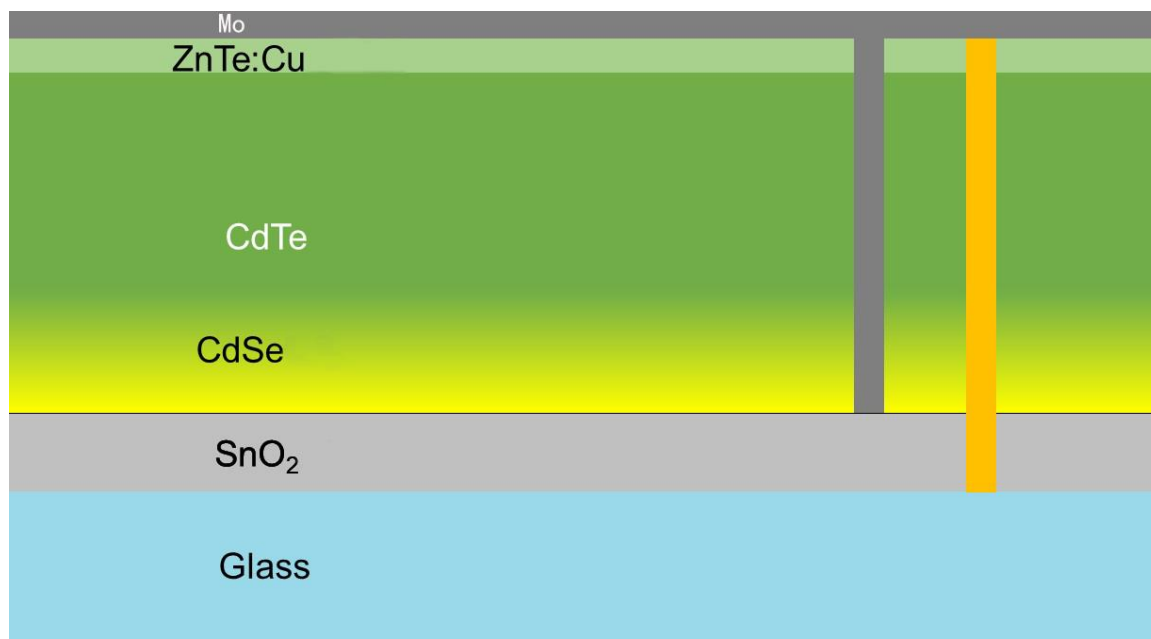


图3-11. Mo 溅射后结构示意图

II P3 激光刻线

背接触层制作完成后，再将衬底放入激光刻线机上，膜面朝上，沿着衬底的短边方向，紧邻第二条刻线的位置，采用 YAG 激光器(7 J/cm^2 , 70 kHz , 0.8 m/s)进行第三次刻蚀，其目的是切断背接触层，将除 TCO 玻璃基板外的其他层刻划成平行的 214 小单元，形成单个电池的独立正极。

此工段产生 P3 刻线废气 G9。

III 背电极退火

发电玻璃被送入 200°C 的退火炉内进行退火处理，以改善背电极导电性及钼离子的扩散效果，修复膜层结构，降低膜层间界面态。

P3 激光刻线后发电玻璃示意图见下图。

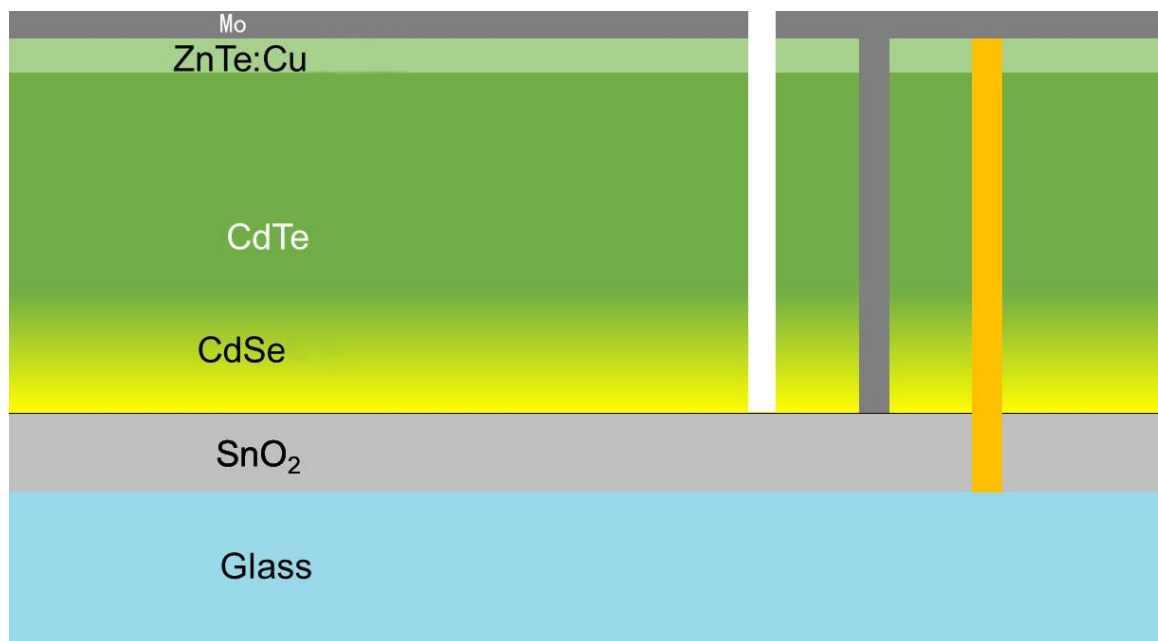


图3-12. P3 刻线后结构示意图

IV 边缘处理

采用激光扫边设备（1kW，25kHz，0.1m/s），将衬底边缘部分及滚轴与衬底的接触区域的所有沉积层去除，去边的宽度可以根据要求调节（约 10 mm）。

此工段产生边缘处理废气 G10。

清边后的发电玻璃基板示意图见下图。

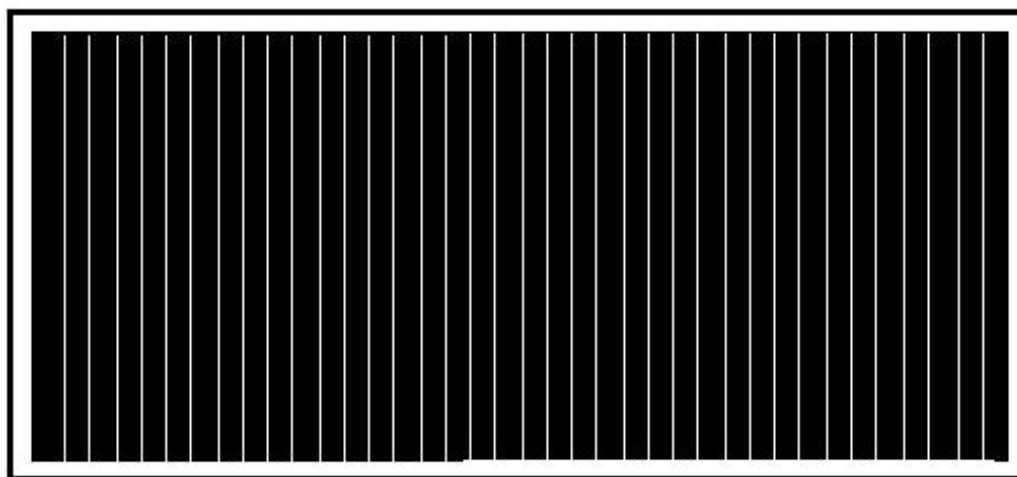


图3-13. 清边后发电玻璃基板示意图

V 性能检测

通过测试去边区域电阻值等检测工序，判定发电玻璃是否合格。至此，电池组件已基本成型，再经过后续封装工序，即可得到完整的成品电池。

在线检测产生废电池组件 S5。

前段镀膜线生产工艺流程及产污环节见下图。

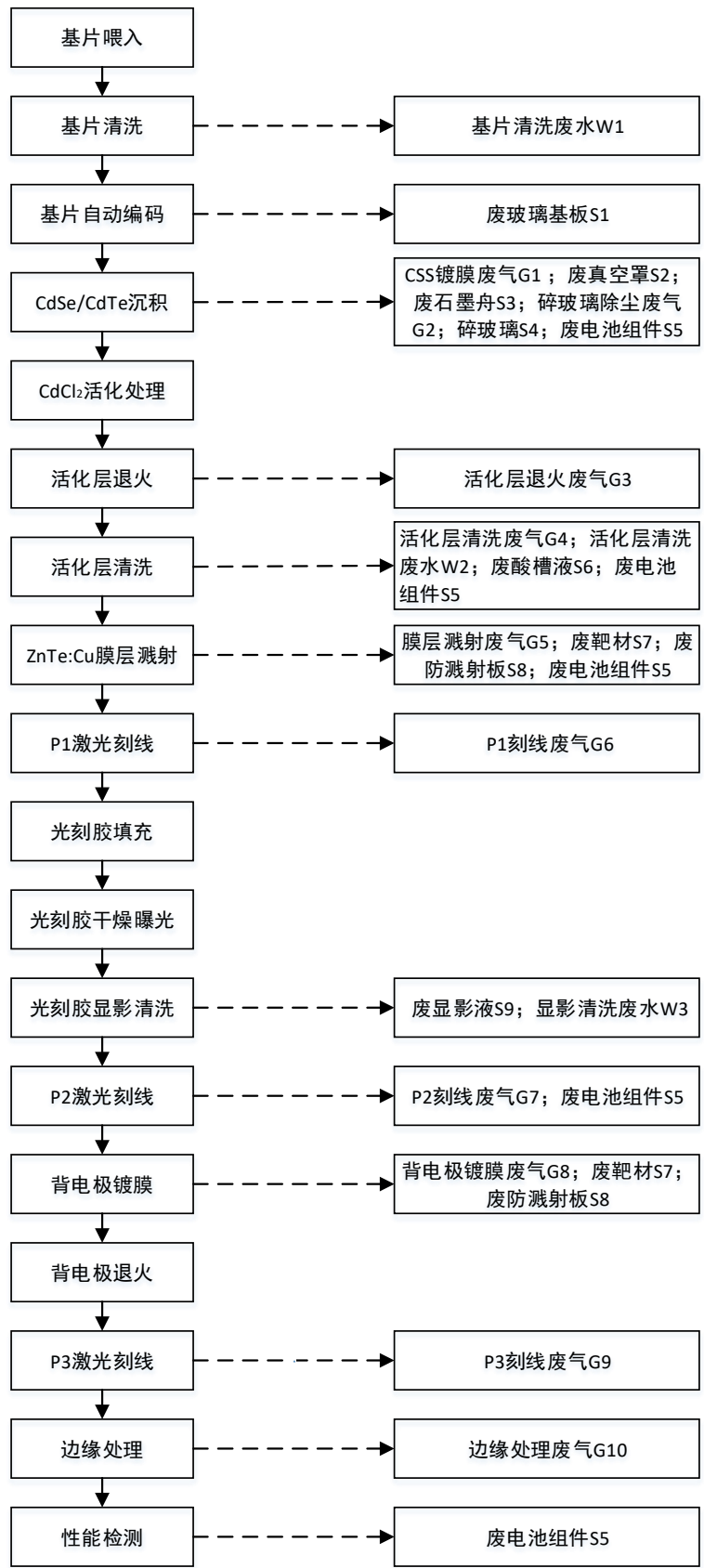


图3-14. 前段镀膜线工艺流程与产污环节图

3.2.2.2 后段封装线

后段组装线分为 2 个工序，分别为：(1)封装、(2)产品测试。主要工序简介见下表。

表3-11 后段工艺简介

工序工段		简介
封装	汇流条铺设	在长边和短边分别铺设汇流条并相连
	边缘封装	在电池板的扫边区铺设边部密封胶
	叠层层压	把衬底、EVA 胶以及背板玻璃预先压接在一起，将合片材料在层压机内加热、加压并抽真空
	减反镀膜	利用辊涂法沉积减反膜并进行退火处理
	接线盒安装	使用粘合剂将接线盒固定在相应的位置，然后冲压固定
产品测试		测试成品电池板，成品包装入箱

生产内容具体如下：

1、封装

I 汇流条铺设

利用汇流条粘结机完成，先粘贴绝缘胶带，再铺设汇流条。在短边最顶端方向，铺设两条汇流条，然后在长边方向铺设与背金属层绝缘的汇流条，保证长边汇流条与短边汇流条相连。

此工段产生废汇流条 S10。

II 边缘封装

在发电玻璃的扫边区铺设密封胶，密闭边框。密封胶使用丁基胶，丁基胶以丁基橡胶和聚异丁烯为基料制成的密封材料，属于环保型胶料。丁基胶工作温度在 130℃左右，挤出过程会产生微量挥发性有机物。

此工段产生边缘封装废气 G11。

III 叠层层压

利用背板清洗机对背板玻璃进行清洗，采用机械清洗的方式，经转动的软毛刷清除表面浮尘，并同步使用去离子水冲洗，最后用风刀吹干。将 EVA 胶片敷合在衬底上，将洁净的背板玻璃放置于电池组板上部并预

压在一起。将叠层后的衬底、背板玻璃及其封装材料在层压机内加热、加压并抽真空，层压过程温度为 150℃、压力为 1.5MPa，持续 10min，EVA 胶片加压加热过程会产生少量的挥发性气体。层压后冷却至室温。

此工段产生背板清洗废水 W4、废玻璃基板 S1、废 EVA 胶片 S11 和层压废气 G12。

IV 减反镀膜

利用减反膜沉积设备通过辊涂法在发电玻璃表面布设增透膜，其工作原理是以光的波动性和干涉现象为基础的，减反膜使膜层前后两个界面发生反射光的相互干扰，从而降低反射率。

发电玻璃由自动传输装置送入退火炉，退火炉温度控制在一定温度作用下，减反膜在退火炉内固化，最终在玻璃表面沉积一层 100nm 的减反膜。

辊涂和退火过程减反膜液中有机溶剂挥发，产生减反镀膜废气 G13。

V 接线盒安装

人工清理安装孔洞区域，并连接好汇流条和接线盒，使用粘合剂将接线盒固定在相应位置，然后冲压固定。粘合剂主要原料为聚二甲基硅氧烷，填料为活性纳米碳酸钙，增塑剂为惰性聚硅氧烷，不含有游离份。聚二甲基硅氧烷无毒无味，具有生理惰性、良好的化学稳定性，在 400℃ 以上开始分解，本工程在常温下进行，因此不考虑挥发性有机物产生。

2、产品测试

利用终检仪和高压绝缘测试仪对光伏组件的各项性能进行测试，对开路电压、短路电流、最大输出功率和伏安特性曲线等进行测试，合格的光伏组件应满足一下要求：表面颜色均匀一致、无机械损伤、组件框架整洁等，合格品包装后外售。

此工序产生废电池组件 S5。

后段封装线生产工艺流程及产污环节见下图。

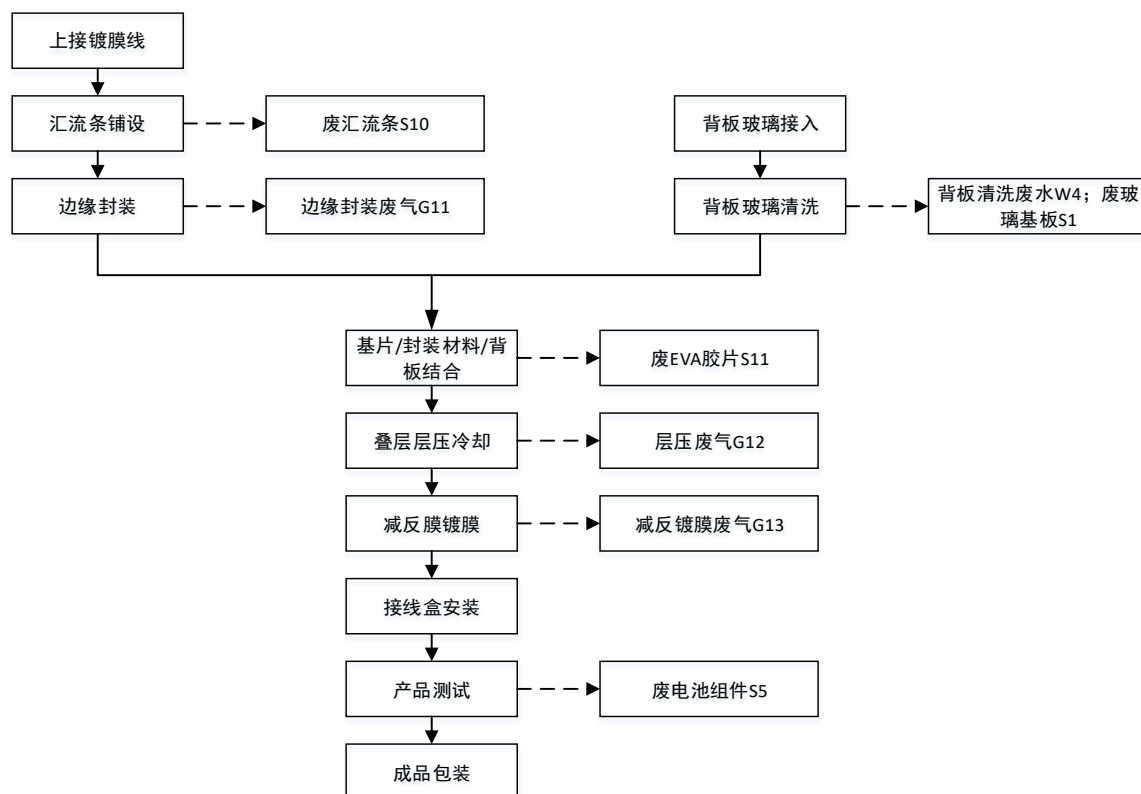


图3-15. 后段封装线工艺流程与产污环节图

3.2.3 辅助工程生产工艺

3.2.3.1 纯水制备系统

本工程新建 1 套纯水制备系统（制水能力为 14 t/h），其制备工艺为原水首先由管网至纯水站，经机械过滤、活性炭过滤、二级反渗透，制成初纯水（电阻率 $>1 \text{ M}\Omega\cdot\text{cm}$ ）；初纯水经 $0.1\mu\text{m}$ 过滤器过滤、经过 EDI 除盐系统、杀菌、终端抛光混床后进入终端纯水箱，最终由终端纯水箱（高位）将制得的超纯水（电阻率 $>10 \text{ M}\Omega\cdot\text{cm}$ ）供生产用。具体工艺流程见下图。

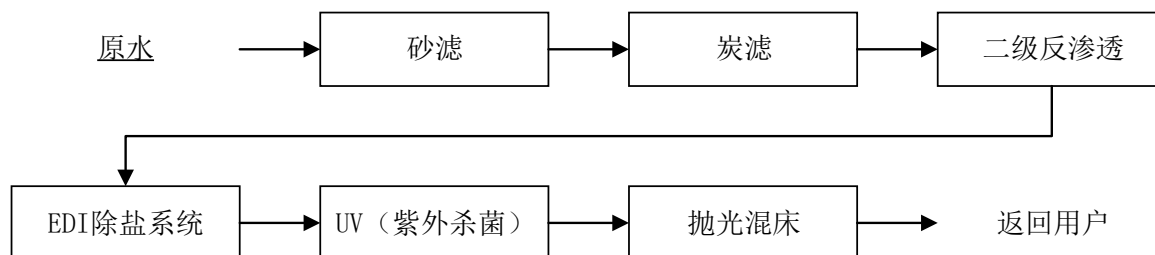


图3-16. 纯水制备工艺

3.2.3.2 锅炉软水系统

本工程 2 台燃气锅炉配套 1 套锅炉软水系统（制水能力为 14 t/h），原水经多介质过滤器、离子交换树脂、微孔过滤器后制得软水，供锅炉补水用，具体工艺流程见下图。

燃气锅炉主要用于供暖季节 300MW 碲化镉联合车间、办公楼、食堂供暖，供暖系统配套设有热水循环泵、阀门等设施，其他用途用于联合车间保湿、生产工序风刀加热，配套加湿器、换热器等设施。燃气锅炉随生产制度全天候运转，仅在供暖期满负荷工作，非供暖季低负荷工作。

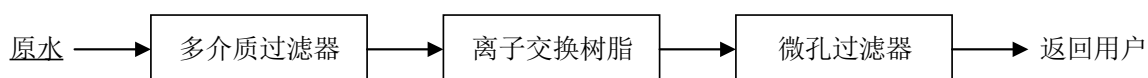


图3-17. 锅炉软水制备工艺

3.3 公用工程

3.3.1 给排水

(1) 给水系统

本工程新水用量 932.2 t/d，供水单位为醴陵市东富供水有限公司，供水能力为 6 万 t/d，目前工业园区给水管网已接至项目厂址，本工程生产、生活给水管网从工业园区给水管网引 1 根 DN150 供水管供水，管网在厂区内枝状布置，供水水量、水质能满足项目生产、生活用水需要。

(2) 循环冷却水系统

本工程设 2 套循环系统，1 套为开路循环冷却水系统，另 1 套为闭路

循环冷却水系统。

开路循环冷却水系统流程为：空压站等设备冷却出水经管道收集后，利用余压自流至冷却塔进行冷却，冷却后的水自流入循环冷却水池，冷却水再经循环冷却水泵加压，供给设备冷却使用，回水再流入冷却塔作下一次循环使用。为确保循环供水系统的水质，采用管道过滤器对部分冷却后的循环水进行过滤处理，同时不定期加入水质稳定剂进行水质改善处理。开路循环冷却水系统采用自来水作为补水。

闭路循环冷却水系统流程为：镀膜设备等装置冷却出水经管道收集后，利用循环管路上加设水温控制装置（换热器）进行冷却，再通过加压设备供给工艺设备循环冷却使用。闭路循环冷却水补充水为纯水。

（3）排水

本工程排水采用雨污分流制：雨水经厂区雨水管网汇集后排入工业园区雨水管网；生产废水严格实行清污分流、分类处理，生产废水和生活废水在厂区内处理后排入工业园区污水管网，最终排至东富污水处理厂进行处理。

3.3.2 供电

本工程所需电源由龙源冲变电站 110 kV 双回路引入，经厂区内 10kV 变电站输送至各个用电设施，可以满足拟建项目的供电需求。

3.3.3 天然气

供气单位为醴陵新奥燃气有限公司，经工业园区天然气管网送至厂区调压站，经调压计量后用管道送给锅炉使用。调压站内设有 1 套燃气调压装置，燃气经调压后供给用气系统，燃气管道采用无缝钢管，天然气管道总长 400m，管道直径为 110 mm。

3.3.4 其他动力

(1) 空压站

本工程设置 1 个空压站，配置 4 台水冷型无油螺杆空气压缩机（2 用 2 备），每台空压机排量 $21 \text{ m}^3/\text{min}$ ，2 台水冷型变频无油螺杆空气压缩机（1 用 1 备），空压机排量 $26 \text{ m}^3/\text{min}$ ，设计供气能力 $\geq 68 \text{ m}^3/\text{min}$ 。

本工程需要压缩空气量平均约 $45 \text{ m}^3/\text{min}$ ，主要供生产车间使用，空压站能满足压缩空气使用需求。

(2) 真空系统

真空系统设在各动力站。系统组成：真空泵、真空缓冲罐、管道及阀门附件等。

(3) 大宗气体系统

大宗气体氩气、氮气由设在厂区的储罐、储瓶提供并设减压装置。气体管道经管架或埋地配送到各用气厂房。各厂房的气体分配系统由主配管系统及分支管系统组成。

① 氮气供应系统

本工程氮气最大需求量约为 $150 \text{ m}^3/\text{h}$ ，压力为 $0.6\sim 0.8 \text{ MPa}$ ，设有 4 个 30 m^3 的液氮储罐（2 用 2 备），并配套蒸发量为 $300 \text{ m}^3/\text{h}$ 的气浴式气化器，储罐中的液氮经气化器气化后，向氮气供气系统供气，满足生产要求。

② 氩气供应系统

本工程氩气用量较少，拟外购 40 L、15 MPa 的氩气瓶，采用 EP 级不锈钢管道送入用户。

(4) 燃气锅炉及热交换站

本工程设置 2 台 12 t/h 燃气蒸汽锅炉和一热交换站，为厂区提供蒸汽和 $50\sim 60^\circ\text{C}$ 热水。

(5) 空气净化及调节系统

根据生产工艺的要求，车间环境温度为 18~25℃，部分生产区域洁净度为 100 万级，其余不做特殊要求。洁净车间囊括 CSS 沉积、PN 结活化、刻蚀处理、背电极制备等主要生产工序，建设内容包含员工更衣室、缓冲间、风淋室、空气净化和空气调节措施等，详见附图。

缓冲间：位于两洁净室之间，为防止人员进出时把污染物带入带出的一种设施，一般多门设计，同一时间仅能开启一扇门。

风淋室：是进入洁净室所必需的通道，其吹出的洁净空气可去除人所携带的尘埃，能有效的阻断或减少尘源进入洁净区。

空气净化：根据工艺设备布置及建筑面积，配置附有空气净化设备的组合式空调机组 39 套，风机风量为 45 万 m³/h。含风机段及初效和中效过滤段、混合段，通过风道向操作区送风，在风道出口处再安装普通型过滤器。经净化处理后的空气可以满足生产工艺对洁净厂房的要求。

空气调节：空调机组选用 40STD-E670WS 四台，40STD-E180WS 八台。冷源采用冷水机组制冷。

3.4 相关平衡

3.4.1 水平衡

本工程水平衡见下图。

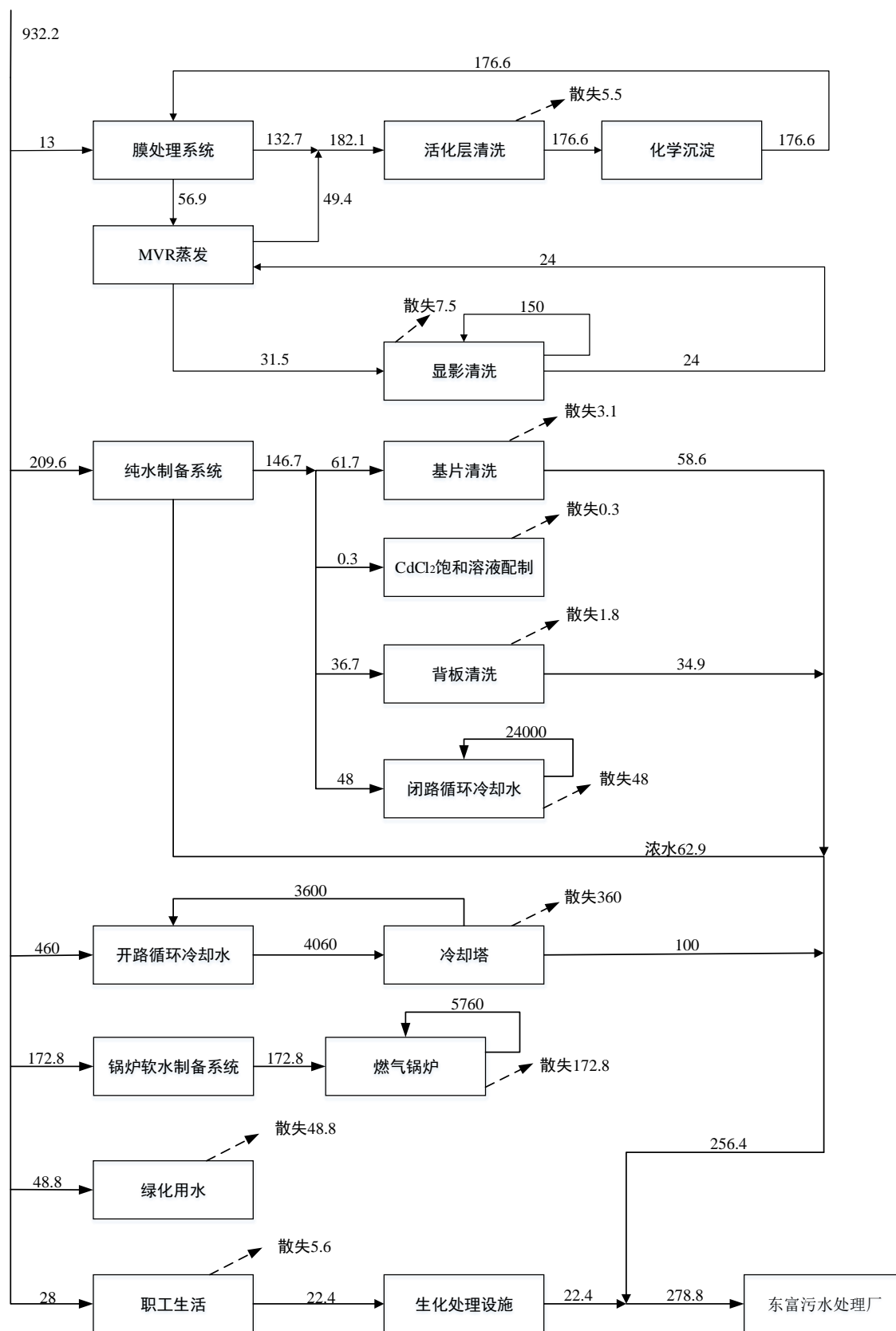


图3-18. 本工程水平衡图 (t/d)

3.4.2 物料平衡

3.3.2.1 镉平衡

镉来自原料 CdSe、CdTe 和 CdCl₂，生产过程中大部分进入产品，少量镉在 CSS 沉积、活化层退火、激光刻线和边缘处理等工序进入废气，活化层去除等工序会有少量镉进入废水，其余全部以固废形式存在。

根据建设单位提供技术资料 and 类比同类型生产企业，本工程物料平衡相关参数如下：

(1) CSS 沉积

CSS 法镀膜过程先后沉积 50 nm CdSe 层和 3 μm CdTe 层，外购 TCO 玻璃基板 1150484 片/年，单片沉积面积 1.92 m²，CdSe 和 CdTe 密度分别为 5810 kg/m³、6201 kg/m³。因此 CdSe 沉积量为 641.6940 kg/a，沉积率 10.7%；CdTe 沉积量为 41092.7114 kg/a，沉积率 70.8%。

沉积工序形成的 CdSeTe 是碲化镉薄膜太阳能电池的核心，考虑 95% 的成品率，合格电池组件中含 CdSe 609.6093 kg/a、CdTe 39038.0758 kg/a；产生的废电池组件和碎玻璃中含 CdSe 32.0847 kg/a、CdTe 2054.6355 kg/a（废电池组件与碎玻璃比值 6:4），其中碎玻璃系统约 1.6% 物料以颗粒物形式进入到废气中，含 CdSe 0.2120 kg/a 和 CdTe 13.5785 kg/a。

未沉积的 CdSe、CdTe 部分随氮气、氩气抽出，约占未沉积材料的 40%，含 CdSe 2134.9524 kg/a 和 CdTe 6226.9204 kg/a；部分沉积在真空罩内表面，约占未沉积材料的 50%，含 CdSe 2679.1530 kg/a 和 CdTe 8453.6443 kg/a；部分残留在石墨舟表面，约占未沉积材料 10%，含 CdSe 544.2006 kg/a 和 CdTe 2226.7239 kg/a。

(2) 活化层退火

活化层退火目的是改善 CdSe、CdTe 的扩散途径，并未在衬底表面形成 CdCl₂ 层，因此除退火过程除部分 CdCl₂ 以废气形式排出，其余 CdCl₂

则在活化层去除工段清洗进入废水和废槽液中。

本工程 $\text{CdCl}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 使用量为 1782 kg/a，则 CdCl_2 含量为 1195.3870 kg/a，活化层退火过程 5.9769 kg/a CdCl_2 （占比 0.5%）以颗粒物形式进入到废气中，活化层去除过程 1189.4100 kg/a CdCl_2 （占比 99.5%）和 975.9519 kg/a CdTe （占比 2.5%）以离子态进入活化层清洗废水和废槽液中。

（3）激光刻线

① P1 激光刻线沿平行于短边的方向分割 214 个小单元，刻线宽度为 50 μm ，总刻划面积 14033.6 m^2 。根据 CdSe 和 CdTe 层沉积厚度，P1 激光刻线废气中包含 CdSe 4.0768 kg/a， CdTe 261.0672 kg/a。

② P2 激光刻线沿平行于短边的方向分割 214 个小单元，刻线宽度为 60 μm ，总刻划面积 16840.3 m^2 。根据 CdSe 和 CdTe 层沉积厚度，P2 激光刻线废气中包含 CdSe 4.8921 kg/a， CdTe 313.2806 kg/a。

③ P3 激光刻线沿平行于短边的方向分割 214 个小单元，刻线宽度为 60 μm ，总刻划面积 16840.3 m^2 。根据 CdSe 和 CdTe 层沉积厚度，P3 激光刻线废气中包含 CdSe 4.8921 kg/a， CdTe 313.2806 kg/a。

（4）边缘处理

边缘处理宽度约为 10 mm，总清除面积为 60768.6 m^2 。根据 CdSe 和 CdTe 层沉积厚度，边缘处理废气中包含 CdSe 17.6533 kg/a， CdTe 1130.4778 kg/a。

综上镉平衡关系见下表和下图。

表3-12 Cd 元素平衡表

工序	投入			产出		
	物料名称	数量 (kg/a)	折 Cd (kg/a)	物料名称	数量 (kg/a)	折 Cd (kg/a)
CSS 沉积	CdSe	6000	3524.2475	产品	CdSe	609.6093
	CdTe	58000	27163.3333		CdTe	39038.0758
						18282.8322

中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目
环境影响报告书-工程分析

工序	投入			产出			
	物料名称	数量(kg/a)	折 Cd(kg/a)	物料名称		数量(kg/a)	折 Cd(kg/a)
					小计	/	18640.9012
				废电池组件	CdSe	19.2508	11.3074
					CdTe	1232.7813	577.3526
					小计	/	588.6600
				碎玻璃系统	碎玻璃	CdSe	12.6219
						CdTe	808.2757
						小计	385.9563
					废气	CdSe	0.2120
						CdTe	13.5785
						小计	/
						其中：排放	/
						收尘灰	/
							6.4785
				废真空罩	CdSe	2679.1530	1573.6664
					CdTe	8453.6443	3959.1234
					小计	/	5532.7898
				废石墨舟	CdSe	544.2006	319.6496
					CdTe	2226.7239	1042.8490
					小计	/	1362.4986
				废气	CdSe	2134.9524	1254.0168
					CdTe	6226.9204	2916.2744
					小计	/	4170.2912
					其中：排放	/	2.9192
					收尘灰	/	4167.3720
	合计	/	30687.5808	合计		/	30687.5808
活化层退火	工序带入	/	18640.9012	产品		/	18183.8304
	CdCl ₂ (折纯)	1195.3870	733.0142	清洗废水	CdCl ₂ (折纯)	178.4115	109.4024
					CdTe	146.3928	68.5606
					小计		177.9630
				废酸槽液	CdCl ₂ (折纯)	1010.9985	619.9467
					CdTe	829.5591	388.5102
					小计		1008.4569
				废气	CdCl ₂	5.9769	3.6651

中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目
环境影响报告书-工程分析

工序	投入			产出			
	物料名称	数量 (kg/a)	折 Cd (kg/a)	物料名称		数量 (kg/a)	折 Cd(kg/a)
					(折纯)		
					其中：排放	/	0.0026
					收尘灰	/	3.6625
P1 激光刻线	工序带入	/	18183.8304	产品		/	18059.1693
				废气	CdSe	4.0768	2.3946
					CdTe	261.0672	122.2665
					小计	/	124.6611
					其中：排放	/	0.0998
					收尘灰	/	124.5613
P2 激光刻线	工序带入	/	18059.1693	产品		/	17909.5760
				废气	CdSe	4.8921	2.8735
					CdTe	313.2806	146.7198
					小计	/	149.5933
					其中：排放	/	0.1197
					收尘灰	/	149.4736
P3 激光刻线	工序带入	/	17909.5760	产品		/	17759.9827
				废气	CdSe	4.8921	2.8735
					CdTe	313.2806	146.7198
					小计	/	149.5933
					其中：排放	/	0.1197
					收尘灰	/	149.4736
边缘处理	工序带入	/	17759.9827	产品		/	17220.1732
				废气	CdSe	17.6533	10.3691
					CdTe	1130.4778	529.4404
					小计	/	539.8095
					其中：排放	/	0.4318
					收尘灰	/	539.3777
成品		/	17220.1732				

中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目
环境影响报告书-工程分析

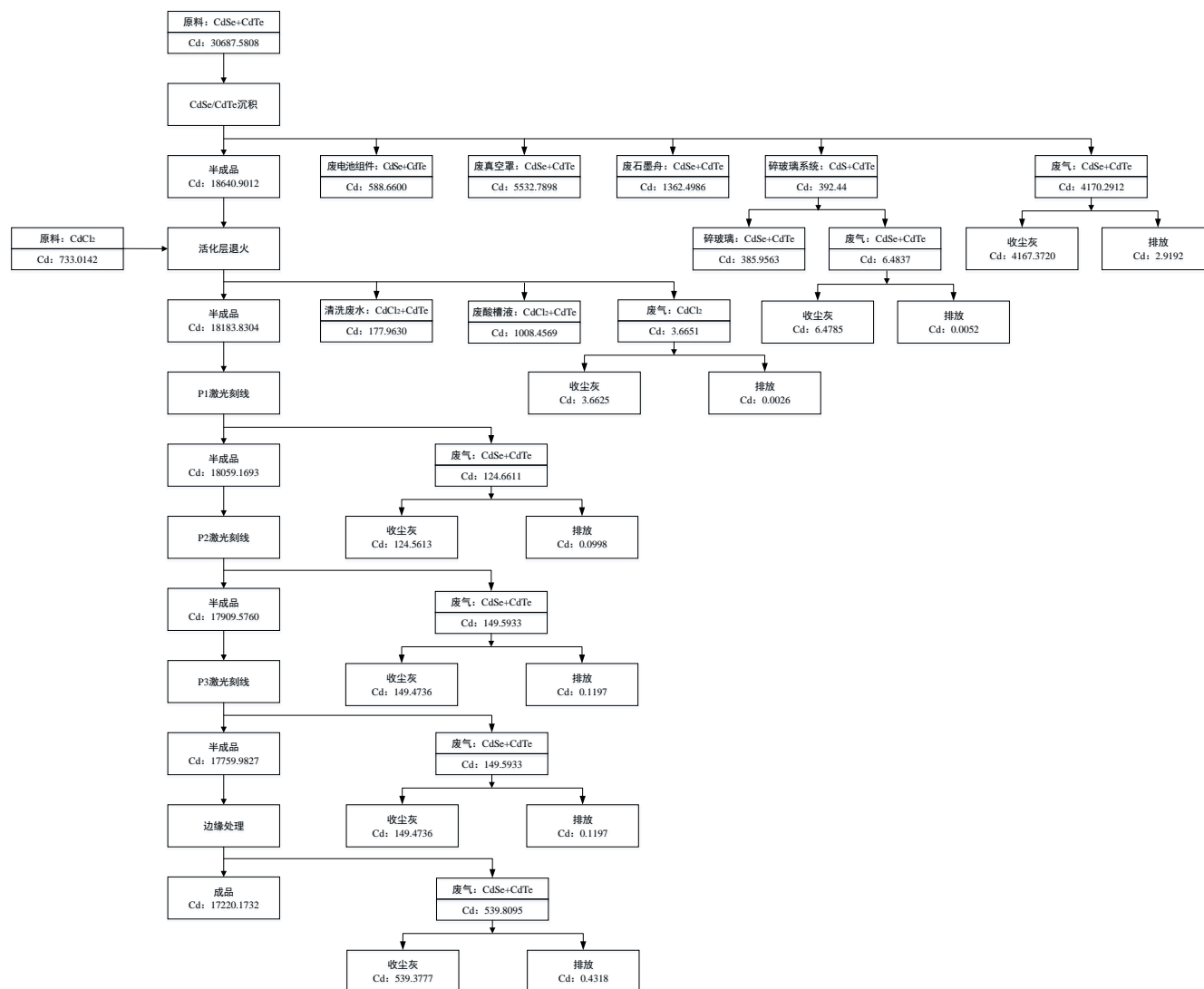


图3-19. 镉平衡图（单位：kg/a）

3.3.2.2 锡平衡

锡来自原料导电玻璃基板 TCO 层 SnO_2 材料，外购 TCO 玻璃基板 1150484 片/年，单片沉积面积 1.92 m^2 ，其中 SnO_2 层厚度为 585 nm， SnO_2 密度为 6580 kg/m^3 ， SnO_2 层质量为 8502.8315 kg/a。

考虑 95% 的成品率，合格电池组件中含 SnO_2 8077.6899 kg/a；产生的废电池组件和碎玻璃中含 SnO_2 425.1416 kg/a（废电池组件与碎玻璃比值 6:4），其中碎玻璃系统约 1.6% 物料以颗粒物形式进入到废气中，含 SnO_2 2.8096 kg/a。

P1 激光刻线沿平行于短边的方向分割 214 个小单元，刻线宽度为 50 μm ，总刻划面积 14033.6 m^2 。根据 SnO_2 层沉积厚度，P1 激光刻线废气中包含 SnO_2 54.0196 kg/a。

边缘处理宽度约为 10 mm，总清除面积为 60768.6 m^2 。根据 SnO_2 层沉积厚度，边缘处理废气中包含 SnO_2 233.9165 kg/a。

综上锡平衡关系见下表和下图。

表3-13 Sn 元素平衡表

工序	投入			产出			
	物料名称	数量 (kg/a)	折 Sn (kg/a)	物料名称		数量 (kg/a)	折 Sn (kg/a)
基片预处理	SnO_2	8502.8315	6697.3198	产品	SnO_2	8077.6899	6362.4538
				废电池组件	SnO_2	255.0850	200.9196
				碎玻璃系统	碎玻璃	SnO_2	167.2470
						SnO_2	2.8096
					其中：排放	/	0.0017
					收尘灰	/	2.2113
P1 激光刻线	工序带入	/	6362.4538	产品	SnO_2	/	6319.9049
				废气	SnO_2	54.0196	42.5489
					其中：排放	/	0.0340
					收尘灰	/	42.5149

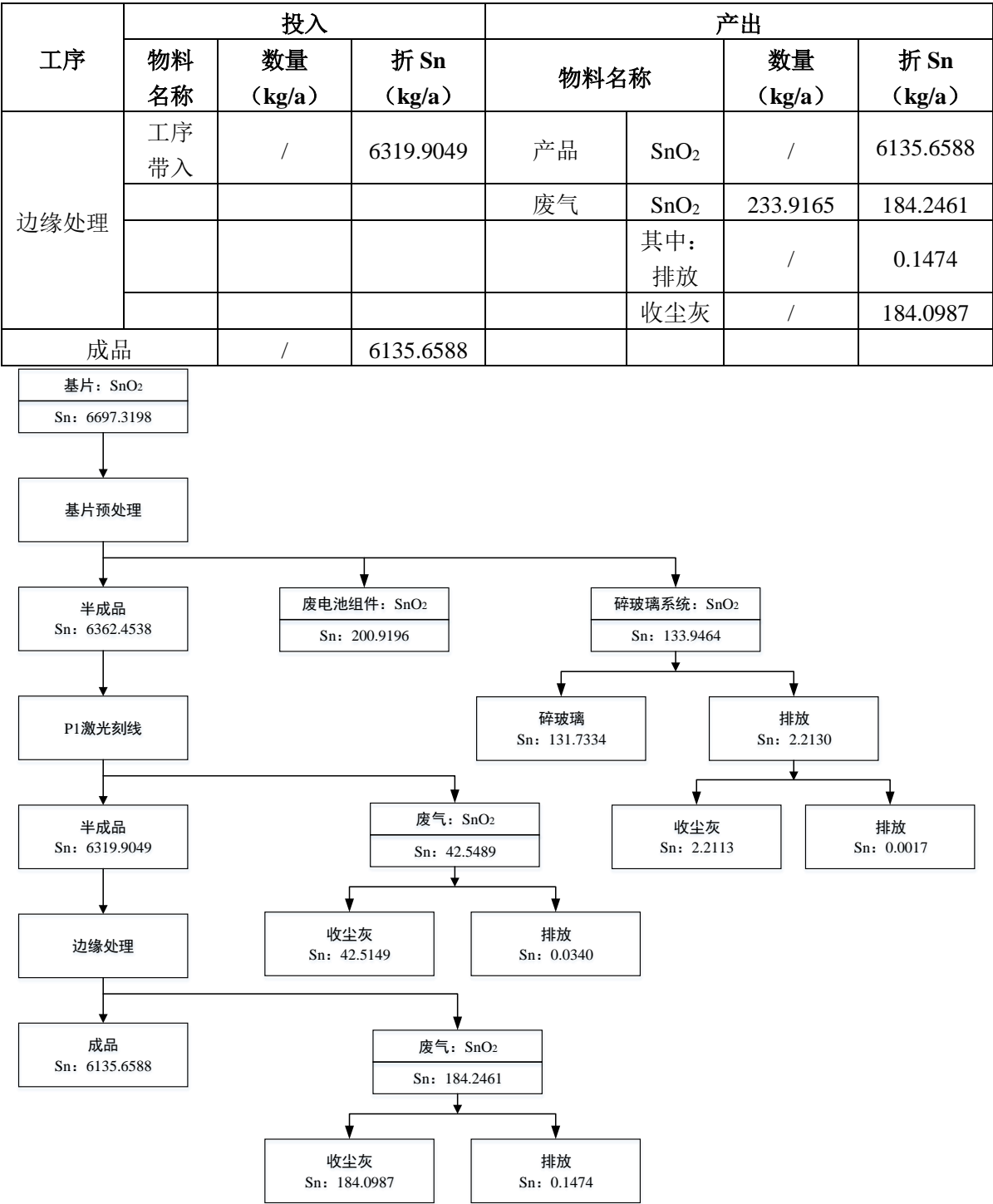


图3-20. 锡平衡图（单位：kg/a）

3.3.2.3 钼平衡

钼来自背电极镀膜所用原料钼靶材，生产过程中大部分进入产品，少量钼在背电极镀膜、P3 激光刻线和边缘处理等工序进入废气，其余全

部以固废形式存在。

根据建设单位提供技术资料和类比同类型生产企业，本工程物料平衡相关参数如下：

(1) 背电极镀膜

磁控溅射镀膜过程沉积 400 nm Mo 层，外购 TCO 玻璃基板 1150484 片/年，单片沉积面积 1.92 m²，成品率为 95%，Mo 靶材密度为 10200 kg/m³。因此 Mo 沉积量为 8561.8099 kg/a，沉积率 58%。

未沉积的 Mo 部分随氩气抽出，约占未沉积材料的 30%，含 Mo 1859.4565 kg/a；部分沉积在防溅射板表面，约占未沉积材料的 60%，含 Mo 3718.9141 kg/a；残余废靶材量约占未沉积材料 10%，含 Mo 619.8195 kg/a。

(2) P3 激光刻线

P3 激光刻线沿平行于短边的方向分割 214 个小单元，刻线宽度为 60 μm，总刻划面积 16840.3 m²。根据 Mo 靶材沉积厚度，P3 激光刻线废气中包含 Mo 68.7085 kg/a。

(3) 边缘处理

边缘处理宽度约为 10 mm，总清除面积为 60768.6 m²。根据 Mo 靶材沉积厚度，边缘处理废气中包含 Mo 247.9358 kg/a。

综上钼平衡关系见下表和下图。

表3-14 Mo 元素平衡表

工序	投入		产出		
	物料名称	数量 (kg/a)	物料名称	数量 (kg/a)	
背电极镀膜	Mo	14760.0000	产品	Mo	8561.8099
			废溅射板	Mo	3718.9141
			废靶材	Mo	619.8195
			废气	Mo	1859.4565
				其中：排放	1.3016
				收尘灰	1858.1549

工序	投入		产出		
	物料名称	数量 (kg/a)	物料名称		数量 (kg/a)
P3 激光刻线	工序带入	8561.8099	产品	Mo	8493.1013
			废气	Mo	68.7086
				其中：排放	0.0550
				收尘灰	68.6536
边缘处理	工序带入	8493.1013	产品	Mo	8245.1655
			废气	Mo	247.9358
				其中：排放	0.1984
				收尘灰	247.7374
成品		8245.1655			

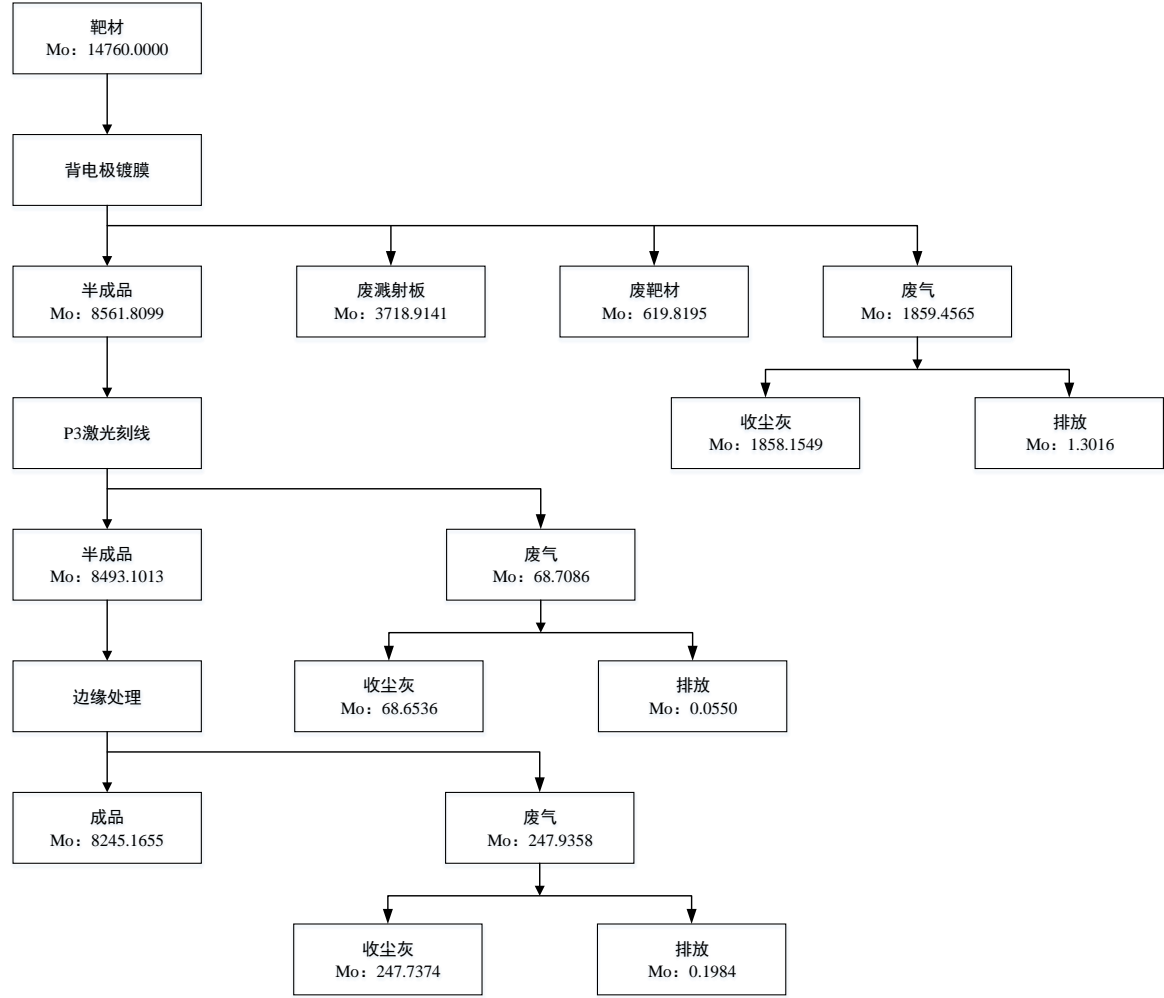


图3-21. 钼平衡图（单位：kg/a）

3.3.2.5 铜、锌平衡

铜、锌来自 ZnTe:Cu 膜层溅射所用原料 ZnTe 和 ZnTe:Cu 靶材，生产

过程中大部分进入产品，少量铜、锌在膜层溅射、激光刻线和边缘处理等工序进入废气，其余全部以固废形式存在。

根据建设单位提供技术资料 and 类比同类型生产企业，本工程物料平衡相关参数如下：

(1) 膜层溅射

ZnTe:Cu 膜层溅射过程沉积 30 nm ZnTe 靶材和 30 nm ZnTe:Cu 靶材，外购 TCO 玻璃基板 1150484 片/年，单片沉积面积 1.92 m²，成品率为 95%，ZnTe 靶材密度为 6340 kg/m³，ZnTe:Cu 靶材密度为 6602 kg/m³。因此 ZnTe 沉积量为 399.1314 kg/a，沉积率 16.0%；ZnTe:Cu 沉积量为 415.6255 kg/a，沉积率 16.6%。

未沉积的 ZnTe、ZnTe:Cu 部分随氩气抽出，约占未沉积材料的 30%，含 ZnTe 630.2606 kg/a，ZnTe:Cu 625.3123 kg/a；部分沉积在防溅射板表面，约占未沉积材料的 60%，含 ZnTe 1260.5211 kg/a，ZnTe:Cu 1250.6247 kg/a；残余废靶材量约占未沉积材料 10%，含 ZnTe 210.0869 kg/a，ZnTe:Cu 208.4375 kg/a。

(2) 激光刻线

① P1 激光刻线沿平行于短边的方向分割 214 个小单元，刻线宽度为 50 μm，总刻划面积 14033.6 m²。根据 ZnTe 和 ZnTe:Cu 层沉积厚度，P1 激光刻线废气中包含 ZnTe 2.4461 kg/a，ZnTe:Cu 2.6107 kg/a。

② P2 激光刻线沿平行于短边的方向分割 214 个小单元，刻线宽度为 60 μm，总刻划面积 16840.3 m²。根据 ZnTe 和 ZnTe:Cu 层沉积厚度，P2 激光刻线废气中包含 ZnTe 2.9353 kg/a，ZnTe:Cu 3.1328 kg/a。

③ P3 激光刻线沿平行于短边的方向分割 214 个小单元，刻线宽度为 60 μm，总刻划面积 16840.3 m²。根据 ZnTe 和 ZnTe:Cu 层沉积厚度，P3 激光刻线废气中包含 ZnTe 2.9353 kg/a，ZnTe:Cu 3.1328 kg/a。

(3) 边缘处理

边缘处理宽度约为 10 mm，总清除面积为 60768.6 m²。根据 ZnTe 和 ZnTe:Cu 层沉积厚度，边缘处理废气中包含 ZnTe 10.5920 kg/a，ZnTe:Cu 11.3048 kg/a。

综上铜、锌平衡关系见下表和下图。

表3-15 铜、锌元素平衡表

工 序	投入				产出				
	物料 名称	数量 (kg/a)	折 Cu (kg/a)	折 Zn (kg/a)	物料名称		数量 (kg/a)	折 Cu (kg/a)	折 Zn (kg/a)
Zn Te: Cu 膜 层 溅 射	ZnTe	2500	/	825.7576	产 品	ZnTe	399.1314	/	131.8343
	ZnTe :Cu	2500	250	743.1818		ZnTe: Cu	415.6255	41.5626	123.5541
						小计	/	41.5626	255.3884
					防 溅 射 板	ZnTe	1260.5211	/	416.3540
						ZnTe: Cu	1250.6247	125.062 5	371.7766
						小计	/	125.062 5	788.1306
					废 靶 材	ZnTe	210.0869	/	69.3923
						ZnTe: Cu	208.4375	20.8437	61.9628
						小计	/	20.8437	131.3551
					废 气	ZnTe	630.2606	/	208.1770
						ZnTe: Cu	625.3123	62.5312	185.8883
						小计	/	62.5312	394.0653
						其中: 排放	/	0.6253	3.9407
						收尘灰	/	61.9059	390.1246
		合计	/	250	1568.9394	合计		/	250
P1 激 光 刻 线	工序 带入	/	41.5626	255.3884	产品		/	41.3015	253.8044
					废 气	ZnTe	2.4461	/	0.8079
						ZnTe: Cu	2.6107	0.2611	0.7761
						小计	/	0.2611	1.5840
						其中: 排放	/	0.0026	0.0158
						收尘灰	/	0.2585	1.5682
P2	工序	/	41.3015	253.8044	产品		/	40.9882	251.9035

中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目
环境影响报告书-工程分析

工 序	投入				产出				
	物料 名称	数量 (kg/a)	折 Cu (kg/a)	折 Zn (kg/a)	物料名称		数量 (kg/a)	折 Cu (kg/a)	折 Zn (kg/a)
激 光 刻 线	带入								
					废 气	ZnTe	2.9353	/	0.9696
						ZnTe: Cu	3.1328	0.3133	0.9313
						小计	/	0.3133	1.9009
						其中: 排放	/	0.0032	0.0191
						收尘灰	/	0.3101	1.8818
P3 激 光 刻 线	工序 带入	/	40.9882	251.9035	产 品		/	40.6749	250.0026
					废 气	ZnTe	2.9353	/	0.9696
						ZnTe: Cu	3.1328	0.3133	0.9313
						小计	/	0.3133	1.9009
						其中: 排放	/	0.0032	0.0191
						收尘灰	/	0.3101	1.8818
边 缘 清 理	工序 带入	/	40.6749	250.0026	产 品		/	39.5444	243.1434
					废 气	ZnTe	10.5920		3.4986
						ZnTe: Cu	11.3048	1.1305	3.3606
						小计	/	1.1305	6.8592
						其中: 排放	/	0.0113	0.0686
						收尘灰	/	1.1192	6.7906
成 品		/	39.5444	243.1434					

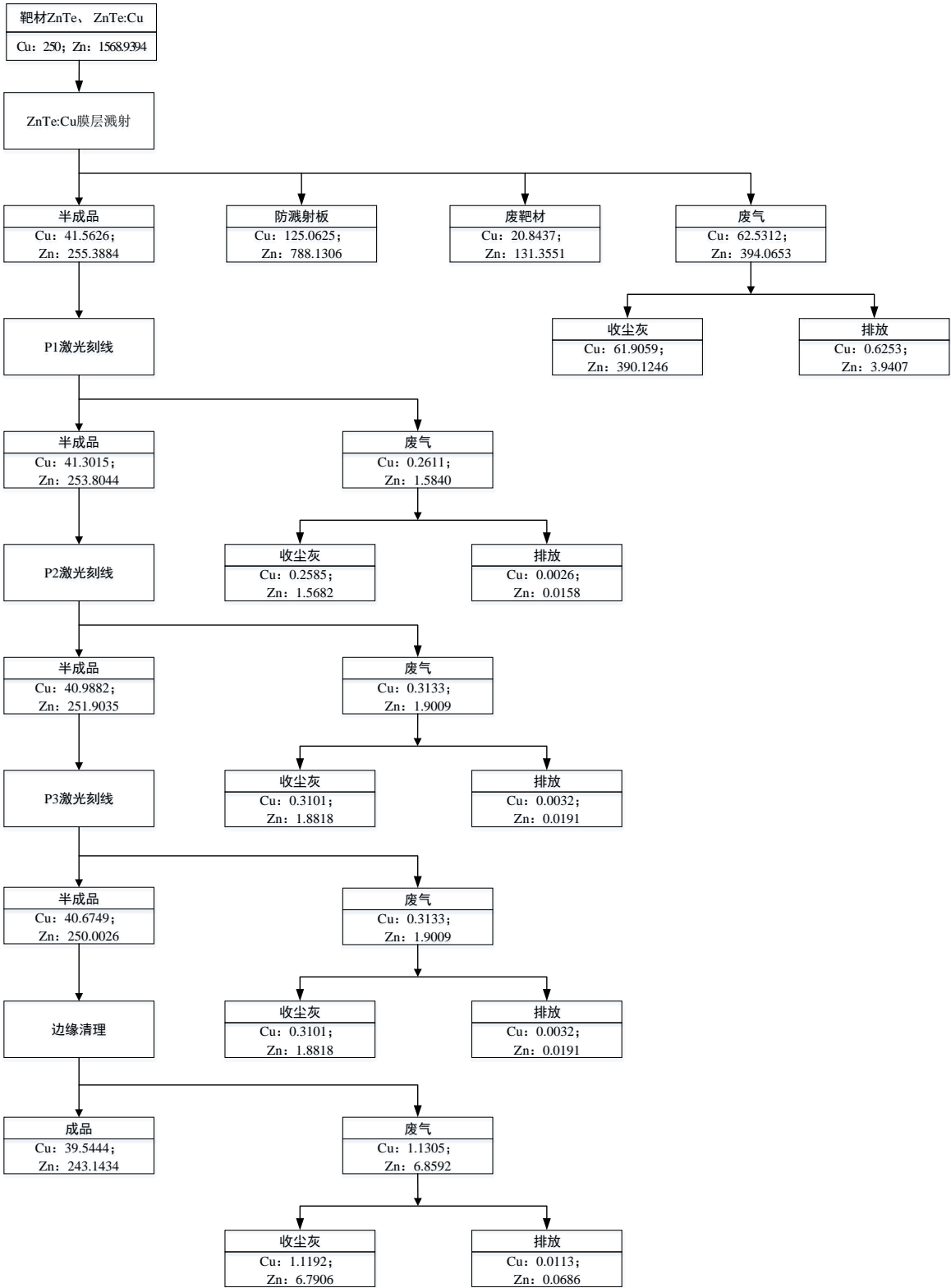


图3-22. 铜、锌平衡图（单位：kg/a）

3.5 产污环节及污染治理措施

3.5.1 废气污染源

本工程大气污染源按流水线进行划分，主要为1# CSS镀膜废气G1、1#碎玻璃除尘废气G2、1#活化层退火废气G3、1#活化层清洗废气G4、1#膜层溅射废气G5、1#P1刻线废气G6、1#P2刻线废气G7、1#背电极镀膜废气G8、1#P3刻线废气G9、1#边缘处理废气G10、1#边缘封装废气G11、1#层压废气G12、1#减反镀膜废气G13、2# CSS镀膜废气G14、2#碎玻璃除尘废气G15、2#活化层退火废气G16、2#活化层清洗废气G17、2#膜层溅射废气G18、2#P1刻线废气G19、2#P2刻线废气G20、2#背电极镀膜废气G21、2#P3刻线废气G22、2#边缘处理废气G23、2#边缘封装废气G24、2#层压废气G25、2#减反镀膜废气G26和锅炉烟气G27等。

根据《污染源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018），本工程废气污染源强采用物料衡算法和类比法确定。

3.5.1.1 有组织排放源

(1) CSS镀膜废气

本工程CdSe和CdTe均采用近空间升华法进行镀膜，镀膜过程污染物随氮气、氩气等保护气排出，废气主要成份为CdSe、CdTe粉尘。

1#流水线CSS镀膜废气G1先经设备自带冷却器冷却至100℃以下、集气装置收集，再经1套E12级高效离子过滤器+H14级高效离子过滤器两级过滤处理后，通过1根19 m高排气筒H1排放。

2#流水线CSS镀膜废气G14采用与1#流水线完全相同的处理工艺，通过1根19m高排气筒H6排放。

(2) 活化层退火废气

退火过程产生的废气污染物为CdCl₂粉尘。

1#流水线活化层退火废气G3经设备自带集气罩收集后，再通过1套

E12级高效离子过滤器+H14级高效离子过滤器过滤处理，处理后的废气通过1根19m高排气筒H1排放。

2#流水线活化层退火废气G16采用与1#流水线完全相同的处理工艺，通过1根19m高排气筒H6排放。

根据物料及元素平衡，1#流水线和2#流水线CSS镀膜废气（G1、G14）颗粒物产生量为8361.8728 kg/a，活化层退火废气（G3、G16）颗粒物产生量为5.9769 kg/a，镀膜、退火设备均为密闭装置，收集效率按100%计，综合考虑设备理论处理效率和废气产生浓度，处理效率按照93%计算。

1#流水线和2#流水线为完全相同的2条流水线，均采用完全相同的处理工艺，每条流水线CSS镀膜废气、活化层退火废气分别经相应净化设施处理后，最终分别由2根19m高排气筒H1、H6排放。

（3）碎玻璃除尘废气

破碎的基板经传送装置送至碎玻璃系统，拆解下料过程产生粉尘，主要成份为硅酸盐、CdSe、CdTe和SnO₂。

1#流水线碎玻璃除尘废气G2经收集后通过系统自带高效除尘器过滤处理后，由1根17m高排气筒H2排放。

2#流水线碎玻璃除尘废气G15采用与1#流水线完全相同的处理工艺，由1根17m高排气筒H7排放。

（4）激光刻线与边缘处理废气

本工程采用激光对衬底沉积薄膜进行划线处理和边缘去除，产生的废气主要成份为CdSe、CdTe、Mo、ZnTe:Cu和SnO₂粉尘。

1#流水线P1刻线废气G6、P2刻线废气G7、P3刻线废气G9和边缘处理废气G10经收集后通过1套F8级高效离子过滤器+H14级高效离子过滤器两级过滤处理，由1根17m高排气筒H2排放。

2#流水线激光刻线与边缘处理废气（G19、G20、G22、G23）采用

与1#流水线完全相同的处理工艺，由1根17m高排气筒H7排放。

根据物料及元素平衡，碎玻璃除尘废气（G2、G15）颗粒物产生量为16.6001 kg，碎玻璃系统为密闭空间，进出口设有活动挡板，系统内为微负压状态，采用全自动化生产过程，收集效率按100%计；P1刻线废气（G6、G19）、P2刻线废气（G7、G20）、P3刻线废气（G9、G22）和边缘处理废气（G10、G23）颗粒物产生量为2693.2908 kg/a，激光刻线、边缘处理在生产过程中均处于微负压状态，采用全自动化生产过程，收集效率按100%计，综合考虑设备理论处理效率和废气产生浓度，处理效率按照93%计算。

1#流水线和2#流水线为完全相同的2条流水线，均采用完全相同的处理工艺，每条流水线碎玻璃除尘废气、激光刻线与边缘处理废气分别经相应净化设施处理后，最终分别由2根17m高排气筒H2、H7排放。

（5）膜层溅射废气

ZnTe:Cu磁控溅射过程，部分ZnTe和ZnTe:Cu随氩气抽出，遇电子转化为固态颗粒物。1#流水线和2#流水线膜层溅射废气（G5、G18）收集后，经1套F8级高效离子过滤器处理后，通过1根17m高排气筒H3排放。

（6）背电极镀膜废气

磁控溅射过程，少量Mo离子随氩气抽出，遇电子转化为固态颗粒物。1#流水线和2#流水线背电极镀膜废气（G8、G21）收集后，通过1根17m高排气筒H3排放。

上述膜层溅射废气（G5、G18）和背电极镀膜废气（G8、G21）收集后一并经1套F8级高效离子过滤器处理后，最终一并由1根17m高排气筒H3排放。

（7）层压废气

本工程层压过程会产生挥发性有机物，本次评价以非甲烷总烃进行

表征，层压过程温度为150℃，虽未达到EVA的分解温度（230℃），但在1.5Mpa的压力作用下，少量分子可能发生断链，产生少量的游离单体。本工程类比《空气污染物排放与控制手册》（美国国家环保局）中压敏胶带排放因子，压敏胶带产品保留的挥发性有机物含量为0.03kg/kg原料，本工程EVA胶条使用量为556.5 t/a，则挥发性有机物产生量为16.695 t/a。层压区收集效率按90%计，1#流水线和2#流水线条层压废气（G12、G25）经收集后一并经1套UV催化氧化+二级活性炭吸附装置处理后通过1根15m高排气筒H4排放。

（8）减反镀膜废气

本工程减反膜辊涂和退火过程会产生挥发性有机物，本次评价以非甲烷总烃进行表征，具体产生情况如下：

本工程采用水溶性的减反膜液，根据减反膜液成份，涉及的挥发性物质为乙醇（ C_2H_6O ，含量30%）、正丙醇（ C_3H_7O ，含量25%）和1-甲氧基-2-丙醇（ $C_4H_{10}O_2$ ，含量10%），本次评价按最不利条件考虑，即挥发性物质全部挥发，则废气中挥发性有机物产生量为13.3 t/a。减反镀膜辊涂和退火设备均为密闭装置，收集效率按100%计，1#流水线和2#流水线条减反镀膜废气（G13、G26）经收集后一并经1套UV催化氧化+二级活性炭吸附装置处理后通过1根15m高排气筒H4排放。

上述层压废气（G12、G25）和减反镀膜废气（G13、G26）收集后一并经1套UV催化氧化+二级活性炭吸附装置处理后，处理效率按90%计算，最终一并由1根15m高排气筒H4排放。

（9）活化层清洗废气

活化层清洗过程采用30%硝酸溶液和5%盐酸溶液浸泡，由于硝酸、盐酸均有挥发性，清洗过程挥发产生 NO_2 、HCl酸性气体，且硝酸与衬底CdTe反应生成 NO_2 ，1#流水线和2#流水线条这部分酸性气体（G4、G17）

经收集后，通过1套SDG吸附装置净化后通过1根17 m高排气筒H5排放，具体产生情况如下：

① 挥发产生酸性气体

根据环境统计手册（方品贤等，四川科学技术出版社），酸液蒸发量的计算公式如下：

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

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）；

P——相应于液体温度下的空气中的蒸汽分压力(mm汞柱)；

F——液体蒸发面的表面积（m²）。

参数选取及计算情况见下表。

表3-16 酸液蒸发量计算表

酸性气体	M	V/（m/s）	P/mm汞柱	F/ m ²	G _z /（kg/h）
NO ₂	46	0.5	0.27	3×2	0.0555
HCl	36.5	0.5	0.095	3×2	0.0155

故挥发产生的酸性气体量为NO₂0.4396 t/a，HCl 0.1228 t/a。

② 反应产生酸性气体

根据物料平衡，CdTe和硝酸反应产生的NO₂量为0.3741 t/a。

综上，活化层清洗过程硝酸雾（NO₂）产生量为0.8137 t/a，HCl 0.1228 t/a，活化层清洗和输送均为密闭过程，收集效率按100%计，SDG吸附装置HCl和NO₂净化效率分别为80%、70%。

(10) 锅炉废气

本工程锅炉房设2台12 t/h燃气锅炉，烟气中污染然物为二氧化硫、氮氧化物和烟尘，燃气锅炉加装低氮燃烧装置，锅炉烟气G27最终由1根15m高排气筒H8排放。

本工程燃气锅炉天然气耗量为720 m³/h，天然气为清洁能源，燃烧过

程中产生少量含烟尘、SO₂、NO_x的烟气，根据《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》“4430热力生产和供应行业（包括工业锅炉产排污系数表-燃气工业锅炉”对本工程SO₂、NO_x进行核算（SO₂0.02S kg/万m³天然气_{注：s以含硫量表示，单位毫克/立方米；}NO_x18.71 kg/万m³天然气），本工程NO_x产生量为1.3471 kg/h，由于西气东输的天然气中含硫量较低，总硫量为未检出，本次评价保守取总硫量为60mg/m³，硫份全部转化为SO₂进行计算，SO₂产生量为0.0864 kg/h。根据设计单位提供资料及类比同类燃气锅炉，颗粒物浓度可控制在5 mg/m³以下。

为保证项目废气中NO_x稳定达标排放，本工程锅炉配备低氮燃烧装置，根据低氮燃烧装置实际运行实例的调查，本工程燃气锅炉采用低氮燃烧装置可使氮氧化物控制在60 mg/m³以下。

(1) 餐饮油烟

食物在烹饪、加工过程中将挥发出油脂、有机质及热分解或裂解产物，从而产生油烟废气。本工程劳动定员274人，食用油耗量按70g/人·d（两餐）计，油烟挥发量占油耗量的3%，则油烟产生量为0.58kg/d，产生浓度4~8 mg/m³。

根据《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001），本工程食堂设置4个灶头，属于中型规模，建设单位安装高效油烟净化装置(油烟去除效率≥90%)对油烟进行处理，处理后油烟经烟道引至屋顶排放，排放量≤0.058kg/d，排放浓度满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）表2中最高允许排放浓度要求（油烟排放浓度≤2.0 mg/m³）。

3.5.1.2 废气收集方案

本工程CSS镀膜废气通过抽真空装置收集后，经管道送至废气处理设施处理；活化层退火设备采用内部集气罩收集，经1个收集口送至废气处理设施处理，处理后CSS镀膜废气和活化层退火废气通过风机经排气

筒排放。

本工程碎玻璃系统采用内部集气罩收集，收集管道与系统自带除尘器连接，实现最接近废气源头的收集方式；激光刻蚀（刻线+扫边）采用移动式抽气装置，工作过程随激光扫描头移动，抽气装置通过接入真空腔体，使激光刻蚀产生的烟尘收集后送入废气处理设施处理，处理后的碎玻璃除尘废气和激光刻蚀废气通过风机经排气筒排放。

本工程磁控溅射废气通过抽氩气装置收集后，经管道送至废气处理设施处理，处理后通过风机经排气筒排放。

本工程层压工作平台设置三面集气罩，通过风机运作使空间形成微负压环境，层压过程产生的废气在未弥散之前被高效的捕获；减反镀膜辊涂和退火均为密闭设备，设备内部设有多个集气口，直接与收集管道密闭连接，层压和减反镀膜废气收集合并后通过风机送入废气处理设施处理，处理后经排气筒排放。

本工程每个酸洗槽均配套1个集气罩，集气罩与收集管道密封连接，酸雾经收集合并后通过风机送入废气处理设施处理，处理后经排气筒排放。

各污染源排气筒配置情况见下图。

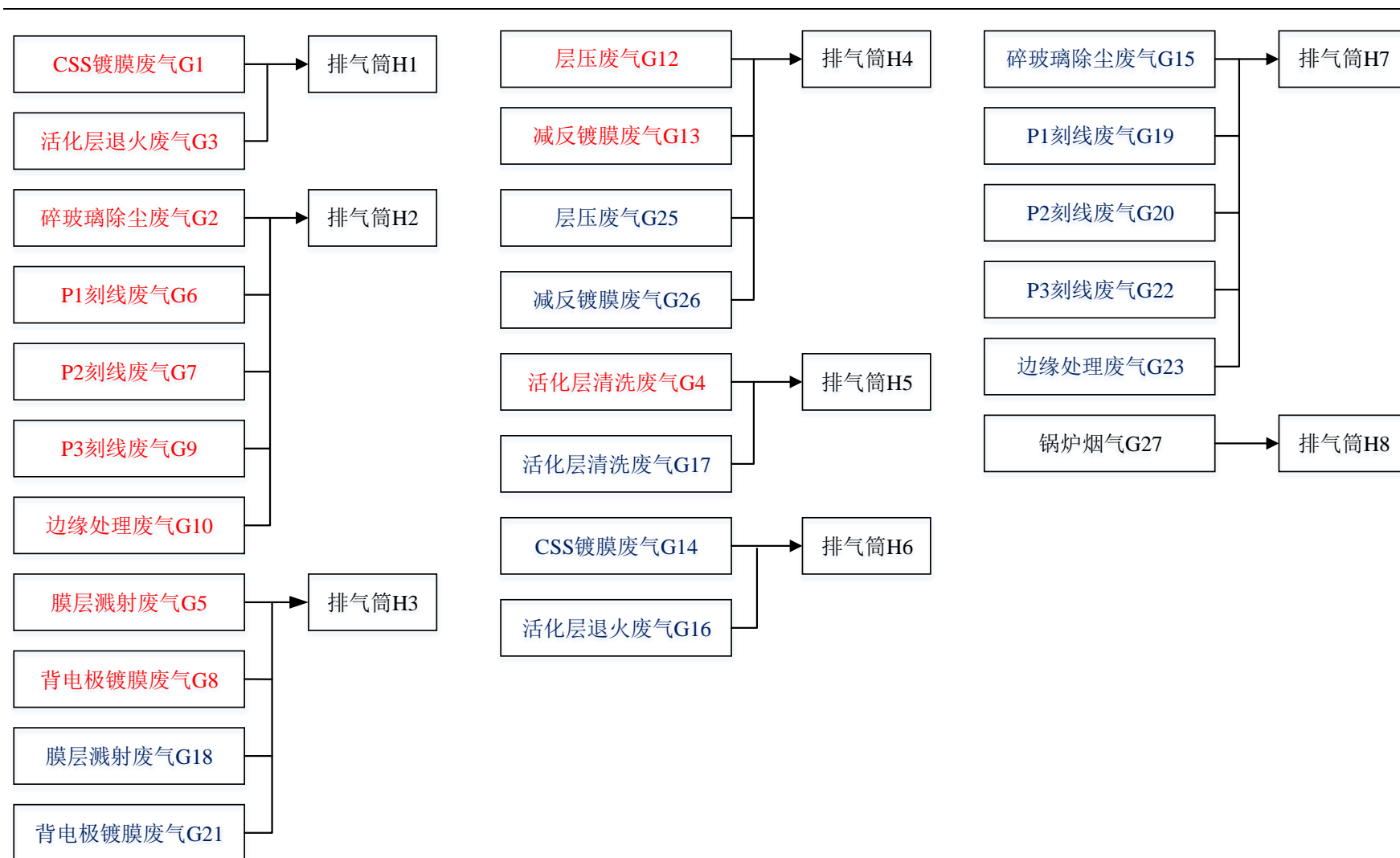


图3-23. 排气筒配置情况图（注：红色为 1#流水线污染源，蓝色为 2#流水线污染源）

3.5.1.2 无组织废气

本工程前段镀膜线按照洁净厂房设计，且生产过程均在车间内密闭厂房内进行，从源头消除无组织排放。

(1) 边缘封装废气

本工程在边缘封装过程使用丁基胶进行密封，丁基胶采用以丁基橡胶、聚异丁烯为基料的无溶剂、不硫化、具有永久塑性的环保型胶料，本工程类比同类型项目，挥发性有机物产生量为丁基胶使用量的0.1%，密封胶使用量为22.44 t/a，则边缘封装废气（G11、G24）挥发性有机物产生量为0.0224 t/a。

(2) 未收集废气

本工程后段封装线层压过程，EVA胶条在加压加热过程产生挥发性有机物，废气经收集后经1套UV催化氧化+二级活性炭吸附装置处理，集气罩收集效率为90%，未被收集的以无组织形式逸散，根据物料衡算，无组织非甲烷总烃产生量为1.6695 t/a。

综上，本工程无组织非甲烷总烃的排放量为1.6919 t/a。

3.5.2 废水污染源

本工程废水污染源按工艺进行划分，主要为基片清洗废水W1、活化层清洗废水W2、显影清洗废水W3、背板清洗废水W4、循环冷却水系统排水W5、纯水制备浓水W6/W7和生活污水W8等。

3.5.2.1 生产废水

(1) 基片清洗废水W1

本工程采用纯水对外购基片玻璃表面的灰尘进行清洗，清洗废水产生量为58.6 m³/d，主要污染物为COD、SS等，水质较清洁，拟直接经厂区总排口排放。

(2) 活化层清洗废水W2

本工程采用纯水对酸洗后基板进行清洗，清洗表面残留的 CdCl_2 和残留的酸液，清洗采用梯流式水洗工艺，第1级清洗废水定期送含镉废水处理系统进行处理，活化层清洗废水产生量为 $176.6 \text{ m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为COD、SS、氯化物、硝酸盐、Cd等，处理后回用于生产，不外排。

(3) 显影清洗废水W3

本工程采用纯水清洗基板残留的显影液，清洗采用梯流式水洗工艺，显影清洗废水产生量为 $24 \text{ m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为COD、SS等，显影清洗废水包含显影液和光刻胶，属于较高浓度的盐溶液，拟采用MVR蒸发工艺处理后回用于生产，不外排。

(4) 背板清洗废水W4

本工程采用纯水对外购背板玻璃表面的灰尘进行清洗，清洗废水产生量为 $34.9 \text{ m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为COD、SS等，水质较清洁，拟直接经厂区总排口排放。

(5) 循环冷却水系统排水W5

本工程设有2套循环冷却水系统，1套为闭路循环冷却水系统，用于镀膜设备等装置冷却，由于该部分对循环水质要求较高，因此采用纯水作为循环介质，定期补充散失，无废水外排；另1套为开路循环冷却水系统，通过冷却塔风冷降温，冷却塔中循环水经反复多次使用后，盐分增高，需要定期外排，废水产生量为 $100 \text{ m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为COD、SS等，水质较清洁，拟直接经厂区总排口排放。

(6) 膜处理浓水W6、纯水制备浓水W7

本工程含镉废水处理系统设有膜处理系统，制备的净水送生产过程涉镉清洗工序，膜处理浓水W6送含镉废水处理系统MVR蒸发工艺处理，不外排；本工程设有1套纯水制备系统，制备的净水送生产过程其他清洗、溶液配制工序和工艺循环冷却水系统，纯水制备浓水W7中主要成份为原

自来水中浓缩的盐类、SS等，排水质较清洁，直接经厂区总排口排入园区污水管网。

本工程按照分类分质处理的原则，将活化层清洗废水、膜处理浓水含镉废水单独送至含镉废水处理系统进行处理，处理后回用于生产工艺。含镉废水采用化学沉淀+膜处理工艺，膜分离得到的净水送至生产工序，分离出的浓水和显影清洗废水一并送MVR进行多效蒸发，蒸发冷凝水送至生产工序，蒸发得到的废盐定期由有资质单位进行处理。

3.5.2.2 生活污水

本工程生活污水W8主要自办公楼、职工食堂等处，采用化粪池进行处理（其中食堂废水先经隔油池处理后再进入化粪池处理），本工程共有职工274人，雇佣员工从企业长期稳定发展的目标立足于本土化，主要招聘醴陵当地人，因此本工程不在单独设置员工宿舍。厂区设置的职工食堂工作日提供一次工作午餐，公司员工凭餐卡到食堂就餐。根据《湖南省用水定额》，厂区员工用水定额为102 L/d，本项目生活用水量为28.0 m³/d，排放系数按0.8计，生活污水排放量为22.4 m³/d，生活污水主要污染因子为COD、SS、氨氮，经化粪池（食堂增设隔油池）处理后排入园区污水管网。

本工程废水类别、污染物及污染治理措施情况见下表。

表3-17 废水类别、污染物及污染治理措施一览表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理措施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型	
					污染治理措施编号	污染治理措施名称	污染治理措施工艺				
1	基片清洗废水 W1	COD、SS	东富污水处理厂	连续排放，流量稳定	/	/	/		/	<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"/> 清浄下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放
2	背板清洗废水 W4	COD、SS	东富污水处理厂	连续排放，流量稳定	/	/	/				
3	循环冷却水系统排水 W5	COD、SS	东富污水处理厂	间断排放，排放期间流量稳定	/	/	/				
4	纯水制备浓水 W7	COD、SS	东富污水处理厂	连续排放，流量稳定	/	/	/				
5	生活污水 W8	pH、COD、NH ₃ -N 、SS	东富污水处理厂	间断排放，排放期间流量不稳定，但有周期性规律	/	化粪池	生物法				
6	活化层清洗废水 W2	pH、COD、SS、氯化物、Cd 等	不外排	间断排放，排放期间流量稳定	/	含 镉 废 水 处理系统	化学沉淀+膜处理	/	/	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清浄下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input checked="" type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放
7	膜处理浓水 W6	COD、SS、盐类	不外排	连续排放，流量稳定	/		/	MVR 工艺			
8	显影清洗废水 W3	COD、SS	不外排	间断排放，排放期间流量稳定	/		/				

3.5.3 噪声污染源

本工程主要产噪设备有激光蚀刻机、激光清边机、真空泵、水泵、冷却塔、空压机、风机等，设备噪声源强为75~95dB(A)，本工程主要采取以下减噪措施：

(1) 声源控制

在设备选型时向生产厂家提出采用较低噪声设备及降噪要求。

(2) 隔声、消声、减振

将所有高噪声设备置于室内，并采取基础减震措施，水泵基础设橡胶隔振垫，以减振降噪，水泵吸水管和出水管上均加设可曲绕橡胶接头以减振；空压机四周加隔声板；设备基础设计减振台基础。

(3) 厂房设计

主厂房进行建筑设计时充分考虑降噪要求。一般厂房建筑物的墙体可以起到一定的隔音作用，而建筑物的门、窗、孔、洞则是噪声直接向外界环境传播的主要途径。主厂房在满足采光要求的前提下，尽量减少开窗面积，受噪声影响较大的操作、控制室采用隔音建筑，建筑四周加吸声材料。

本工程噪声防治措施见下表。

表3-18 本工程噪声污染防治措施一览表

序号	噪声源	噪声防治措施
1	激光蚀刻机、激光清边机	基础减振、车间隔声
2	各类风机	安装消声器、基础减振、安装隔声罩
3	真空泵、水泵、空压机	安装消音器、基础减振、车间隔声
4	冷却塔	基础减振

3.5.4 固体废物

3.5.4.1 一般工业固体废物

(1) 废玻璃基板S1

本工程原料TCO玻璃和背板玻璃在进厂后，通过膜面检查对玻璃的

表面进行目检，将存在裂纹、刮伤缺陷的基板剔除，这部分玻璃按原料使用量的5%计；通过在线检测装置会产生一些不符合生产要求的不合格玻璃，根据企业提供的资料，不合格玻璃产生量按原料使用量的3%计，玻璃基板按每平方米7.7 kg计算，则不合格玻璃产生量为595.3 t/a，经收集后全部由供应商回收处置。

(2) 废靶材S7

本工程在ZnTe:Cu膜层溅射和背电极镀膜工序会产生废靶材，废靶材为高纯ZnTe靶材、ZnTe:Cu靶材、Mo靶材，根据物料及元素平衡，废靶材产生量约为1.0 t/a，经收集后全部由供应商回收处置。

(3) 废防溅射板S8

为防止磁控溅射过程靶材溅射到玻璃基板和靶材周围区域，减少对磁控溅射设备的污染，在设备内壁设有陶瓷材料防溅射板，防溅射板定期进行更换，产生量约为12.4 t/a，经收集后全部由供应商回收处置。

(4) 废汇流条S10

本工程汇流线铺设工序产生废汇流条0.1 t/a，定期由环卫部门进行清运。

(5) 废EVA胶片S11

本工程基片/封装材料/背板结合工序产生废EVA胶片0.9 t/a，定期由环卫部门进行清运。

(6) 废膜组件1#S12

本工程设有1套纯水制备系统，用于基板清洗、溶液配制和闭路循环冷却水补充，纯水制备系统采用反渗透工艺，其砂滤、炭滤和反渗透等膜组件每2~3a更换1次，产生量为1.2 t/a；设有1套锅炉软水系统，用于锅炉补水，其制备系统多介质过滤器和微孔过滤器等膜组件每2~3a更换1次，产生量为0.4 t/a，这两部分产生的废膜组件量为1.6 t/a，经收集后全

部由供应商回收处置。

(7) 废包装材料1#S13

本工程原料TCO玻璃、背板玻璃、接线盒等废包装材料产生量为0.4 t/a，定期由环卫部门进行清运。

3.5.4.2 危险废物

(1) 废真空罩S2和废石墨舟S3

本工程CSS镀膜过程会有少量的CdSe、CdTe沉积在镀膜设备的真空罩和石墨舟表面，定期对真空罩和石墨舟进行更换，废真空罩S2产生量为34.8 t/a，废石墨舟S3产生量为5.5 t/a。废真空罩S2和废石墨舟S3属于《国家危险废物名录》中的危险废物（HW49），拟在危废暂存间暂存，定期交由有资质单位进行处置。

(2) 碎玻璃S4和废电池组件S5

本工程电池基板和成品太阳能电池经性能测试后，会产生一些性能不达标的残次品，且已无法通过厂内维修部门修理合格；镀膜过程中基板因内部缺陷、受热不均等问题出现破碎，会产生碎玻璃，这两部分产生的残次品量为总产量的1.5%，则残次品的产生量为1.7万片/年，其中碎玻璃量为100.5 t/a，废电池组件量为150.8 t/a，碎玻璃和废电池组件中主要有害成分为重金属Cd，属于《国家危险废物名录》中的危险废物（HW26），拟在危废暂存间暂存，定期交由有资质单位进行处置。

(3) 废酸槽液S6

本工程活化层清洗槽采用30%的硝酸和5%的盐酸，槽液定期进行更换，废酸槽液产生量为27.6 t/a。废酸槽液属于《国家危险废物名录》中的危险废物（HW34），拟在危废暂存间暂存，定期交由有资质单位进行处置。

(3) 废显影液S9

本工程外购专门显影液多级淋洗，去除未曝光的光刻胶，产生的废显影液S7属于《国家危险废物名录》中的危险废物（HW16），产生量为63.5 t/a，拟在危废暂存间暂存，定期交由有资质单位进行处置。

(4) 收尘灰S14和废除尘滤袋S15

本工程CSS镀膜、碎玻璃系统、活化层退火、膜层溅射、背电极镀膜、激光刻线和边缘处理工序产生的含尘废气采用E12、F8、H14级等高效离子过滤器过滤处理，收尘灰S14主要有害成分为镉及其化合物，属于《国家危险废物名录》中的危险废物（HW26），产生量为13.2 t/a，拟在危废暂存间暂存，定期交由有资质单位进行处置。

离子过滤器除尘滤袋定期进行更换，废除尘滤袋S15属于《国家危险废物名录》中的危险废物（HW49），产生量为0.6t（3a），拟在危废暂存间暂存，定期交由有资质单位进行处置。

(6) 废离子交换树脂S16

本工程纯水制备系统、锅炉软水系统均设有离子交换树脂，离子交换树脂每2年更换1次，废离子交换树脂产生量约为4.2t，废离子交换树脂属于《国家危险废物名录》中的危险废物（HW13），拟在危废暂存间暂存，定期交由有资质单位进行处置。

(7) 废膜组件2#S17

本工程含镉废水处理系统采用反渗透膜处理工艺，膜组件每年更换1次，更换的废膜组件产生量0.8 t/a，属于《国家危险废物名录》中的危险废物（HW49），拟在危废暂存间暂存，定期交由有资质单位进行处置。

(8) 废活性炭S18和废吸附剂S19

本工程光刻胶干燥、层压工序产生的挥发性有机物采用1套UV催化氧化+二级活性炭吸附装置处理，定期产生饱和的废活性炭S18，产生量

为76.5 t/a，废活性炭属于《国家危险废物名录》中的危险废物（HW49），拟在危废暂存间暂存，定期交由有资质单位进行处置。

本工程活化层清洗产生的酸雾采用1套SDG吸附装置处理，定期产生废吸附剂S19，产生量为6.7 t/a，废吸附剂属于《国家危险废物名录》中的危险废物（HW49），拟在危废暂存间暂存，定期交由有资质单位进行处置。

(9) 化学污泥及废盐S20

本工程含镉废水处理系统采用化学沉淀+膜处理工艺，化学沉淀采用氢氧化物沉淀处理技术，产生的化学污泥主要成分为 $\text{Cd}(\text{OH})_2$ ，产生量为0.7 t/a；膜处理的浓水和显影清洗废水采用MVR蒸发工艺，蒸发残留的废盐有害成份为 CdCl_2 等，产生量为0.6 t/a。化学污泥及废盐S20产生量共计1.3 t/a，属于《国家危险废物名录》中的危险废物（HW26），拟在危废暂存间暂存，定期交由有资质单位进行处置。

(10) 废劳保用品S21、废包装材料2#S22

废劳保用品主要为工人生产过程使用的废手套，产生量为0.1 t/a；与化学物质直接接触的包装材料主要为 CdSe 、 CdTe 、 CdCl_2 等内包装材料和密封硅胶、显影液、光刻胶等容器桶，产生量为1.2 t/a，劳保用品S18、废包装材料2#S19均属于《国家危险废物名录》中的危险废物（HW49），拟在危废暂存间暂存，定期交由有资质单位进行处置。

(11) 废润滑油S23

设备维护产生废润滑油，废润滑油属于《国家危险废物名录》中的危险废物（HW08），拟在危废暂存间暂存，定期交由有资质单位进行处置。

3.5.4.3 生活垃圾

本工程劳动定员274人，生活垃圾产生量为18 t/a，定期由环卫部门

进行清运。

通过以上分析，拟建工程产污环节及防治措施汇总见下表。

表3-19 本工程产污环节及防治措施

类别	产污环节		主要污染物	治理措施	
废气	1#流水线	CSS 镀膜废气 G1	粉尘（CdSe、CdTe）	1 套 E12 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器	1 根 19m 排气筒排放 H1
		活化层退火废气 G3	粉尘（CdCl ₂ ）	1 套 E12 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器	
	1#流水线	碎玻璃除尘废气 G2	粉尘（CdSe、CdTe、SnO ₂ ）	系统设备自带高效除尘器	1 根 17m 排气筒排放 H2
		P1 刻线废气 G6	粉尘（CdSe、CdTe、SnO ₂ 、ZnTe、Cu）	1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器	
		P2 刻线废气 G7	粉尘（CdSe、CdTe、ZnTe、Cu）	1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器	
		P3 刻线废气 G9	粉尘（CdSe、CdTe、Mo、ZnTe、Cu）	1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器	
		边缘处理废气 G10	粉尘（CdSe、CdTe、Mo、ZnTe、Cu、SnO ₂ ）	1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器	
	1#流水线	膜层溅射废气 G5	粉尘（ZnTe、Cu）	1 套 F8 级高效离子过滤器，经 1 根 17m 高排气筒排放 H3	
		背电极镀膜废气 G8	粉尘（Mo）		
	2#流水线	膜层溅射废气 G18	粉尘（ZnTe、Cu）		
		背电极镀膜废气 G21	粉尘（Mo）		
	1#流水线	层压废气 G12	非甲烷总烃	1 套 UV 催化氧化+二级活性炭吸附装置+1 根 15 m 排气筒排放 H4	
		减反镀膜废气 G13			
	2#流水线	层压废气 G25			
		减反镀膜废气 G26			
	1#流水线	活化层清洗废气 G4	NO ₂ 、HCl	1 套 SDG 吸附装置+1 根 17m 排气筒排放 H5	
	2#流水线	活化层清洗废气 G17			
	2#流水线	CSS 镀膜废气 G14	粉尘（CdSe、CdTe）	1 套 E12 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器	1 根 19m 排气筒排放 H6
		活化层退火废气 G16	粉尘（CdCl ₂ ）	1 套 E12 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器	
	2#流水线	碎玻璃除尘废气 G15	粉尘（CdSe、CdTe、SnO ₂ ）	系统设备自带高效除尘器	1 根 17m 排气筒排放

中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目
环境影响报告书-工程分析

类别	产污环节		主要污染物	治理措施		
		P1 刻线废气 G19	粉尘（CdSe、CdTe、SnO ₂ 、ZnTe、Cu）	1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器	H7	
		P2 刻线废气 G20	粉尘（CdSe、CdTe、ZnTe、Cu）	1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器		
		P3 刻线废气 G22	粉尘（CdSe、CdTe、Mo、ZnTe、Cu）	1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器		
		边缘处理废气 G23	粉尘（CdSe、CdTe、Mo、ZnTe、Cu、SnO ₂ ）	1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器		
	锅炉 G27		烟尘、SO ₂ 、NO _x	低氮燃烧+1 根 15m 高排气筒 H8		
	1#流水线	边缘封装废气 G11	非甲烷总烃	车间通风，无组织排放		
	2#流水线	边缘封装废气 G24	非甲烷总烃	车间通风，无组织排放		
	餐饮油烟 G28		油烟	高效油烟净化装置		
废水	基片清洗废水 W1		COD、SS	/	经厂区总排口排入东富污水处理厂	
	背板清洗废水 W4		COD、SS			
	循环冷却水系统排水 W5		COD、SS			
	纯水制备浓水 W7		COD、SS			
	生活污水 W8		COD、SS、氨氮	化粪池	处理后回用于生产，不外排	
	活化层清洗废水 W2		COD、SS、氯化物、Cd	化学沉淀+膜处理		
	膜处理浓水 W6		COD、SS	/		MVR 蒸发后回用于生产，不外排
	显影清洗废水 W3		COD、SS	/		
噪声	激光蚀刻机		噪声	基础减振、车间隔声		
	各类风机		噪声	安装消声器、基础减振、安装隔声罩		
	真空泵、水泵、空压机		噪声	安装消音器、基础减振、车间隔声		
	冷却塔		噪声	基础减振		
固废	一般固废	膜面检查及清洁	废玻璃基板 S1	收集后由供应商回收处置		
		ZnTe:Cu 膜层溅射、背电极镀膜	废靶材 S7	收集后由供应商回收处置		
			废防溅射板 S8	收集后由供应商回收处置		
		汇流线铺设	废汇流条 S10	定期由环卫部门进行清运		
		叠层层压	废 EVA 胶片 S11	定期由环卫部门进行清运		
		纯水制备系统、锅炉软水系统	废膜组件 1#S12	收集后由供应商回收处置		
		原辅料储存	废包装材料 1#S13	定期由环卫部门进行清运		
	危险废物	CSS 镀膜		废真空罩 S2	拟在危废暂存间暂存，定期交由有资质单位进行处置	
				废石墨舟 S3		
				碎玻璃 S4		
		测试	废电池组件 S5			

类别	产污环节	主要污染物	治理措施
	活化层清洗	废酸槽液 S6	
	显影液淋洗	废显影液 S9	
	收尘装置	收尘灰 S14	
		废除尘滤袋 S15	
	纯水制备系统、锅炉软水系统	废离子交换树脂 S16	
	含镉废水处理系统	废膜组件 2#S17	
	有机废气处理	废活性炭 S18	
	酸雾处理	废吸附剂 S19	
	含镉废水处理系统	化学污泥及废盐 S20	
	工人生产过程	废劳保用品 S21	
	原辅料储存（与化学物质直接接触）	废包装材料 2#S22	
	设备维护	废润滑油 S23	

3.6 工程污染物排放分析

3.6.1 大气污染物

3.6.1.1 正常排放

本工程排放源强依据工程设计参数及物料衡算，本项目大气污染物产生、治理及排放情况见下表。

表3-20

本工程大气污染物排放分析

流水线	工序	污染源	污染物	污染物产生			治理设施		排放情况				排放标准 或要求		达标 情况	运转 时间 h/a
				核算 方法	产生浓度 mg/m ³	产生量 kg/h	工艺	效率 (%)	核算 方法	废气排放 量Nm ³ /h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h		
1# 流 水 线	CSS 镀膜废气 G1、活化层退 火废气 G3	排气筒 H1:19/ 0.55	颗粒物*	物 料 平 衡	40.6	0.528	2 套 E12 级高效 离子过滤器	93	类 比 法	13000	2.9	0.038	30	/	达标	7920
			镉及其 化合物		20.3	0.264	+H14 级高效离 子过滤器	99.93			0.013	0.00017	0.2	/	达标	7920
	碎玻璃除尘废 气 G2、P1 刻线 废气 G6、P2 刻线废气 G7、 P3 刻线废气 G9 和边缘处理 废气 G10	排气筒 H2:17/ 0.35	颗粒物*	物 料 平 衡	42.8	0.171	4 套 F8 级高效 离子过滤器	93	类 比 法	4000	3.0	0.012	30	/	达标	7920
			镉及其 化合物		15.3	0.061	+H14 级高效离 子过滤器	99.91			0.013	0.00005	0.2	/	达标	7920
			锡及其 化合物 [#]		3.6	0.014		97			0.1	0.0004	8.5	0.39	达标	7920
	1#膜层溅射废 气 G5、1#背电 极 镀 膜 废 气 G8、2#膜层溅 射废气 G18 和 2#背电极镀膜 废气 G21	排气筒 H3:17/ 0.3	颗粒物*	物 料 平 衡	98.3	0.393	1 套 F8 级高效 离子过滤器	90	类 比 法	4000	9.8	0.039	30	/	达标	7920

中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目
环境影响报告书-工程分析

流水线	工序	污染源	污染物	污染物产生			治理设施		排放情况				排放标准 或要求		达标 情况	运转 时间 h/a
				核算 方法	产生浓度 mg/m ³	产生量 kg/h	工艺	效率 (%)	核算 方法	废气排放 量Nm ³ /h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h		
1#、 2# 流水 线	1# 层压废气 G12、1#减反镀 膜废气 G13、 2# 层压废气 G25、2#减反镀 膜废气 G26	排气筒 H4:15/ 0.6	非甲烷 总烃 [#]	产 污 系 数	298	3.576	1 套 UV 催化氧 化+二级活性炭 吸附装置	90	类 比 法	12000	29.8	0.3576	120	5	达标	7920
1#、 2# 流水 线	1#活化层清洗 废气 G4、2#活 化层清洗废气 G17	排气筒 H5:17/ 0.4	HCl*	产 污 系 数	3.1	0.016	1 套 SDG 吸附 装置	80	类 比 法	5000	0.6	0.003	5	/	达标	7920
			硝酸雾 (NO ₂)*		20.5	0.103		70			6.2	0.031	30	/	达标	7920
2# 流水 线	CSS 镀膜废气 G14、活化层退 火废气 G16	排气筒 H6:19/ 0.55	颗粒物*	物 料 平 衡	40.6	0.528	2 套 E12 级高效 离子过滤器 +H14 级高效离 子过滤器	93	类 比 法	13000	2.9	0.038	30	/	达标	7920
			镉及其 化合物		20.3	0.264		99.93			0.013	0.00017	0.2	/	达标	7920
	碎玻璃除尘废 气 G15、P1 刻 线废气 G19、 P2 刻线废气 G20、P3 刻线	排气筒 H7:17/ 0.35	颗粒物*	物 料 平 衡	42.8	0.171	4 套 F8 级高效 离子过滤器 +H14 级高效离 子过滤器	93	类 比 法	4000	3.0	0.012	30	/	达标	7920
			镉及其 化合物		15.3	0.061		99.91			0.013	0.00005	0.2	/	达标	7920

中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目
环境影响报告书-工程分析

流 水 线	工 序	污 染 源	污 染 物	污 染 物 产 生			治 理 设 施		排 放 情 况				排 放 标 准 或 要 求		达 标 情 况	运 转 时 间 h/a
				核 算 方 法	产 生 浓 度 mg/m³	产 生 量 kg/h	工 艺	效 率 (%)	核 算 方 法	废 气 排 放 量Nm³/h	mg/m³	kg/h	mg/m³	kg/h		
	废气 G22 和边缘处理废气 G23		锡及其化合物#		3.6	0.014		97			0.1	0.0004	8.5	0.39	达标	7920
公 辅 设 施	锅炉烟气 G27	排气筒 H8:15/ 0.5	颗粒物	产污系数	4.5	0.044	1 套低氮燃烧装置	/	类 比 法	9800	4.5	0.0441	20	/	达标	7920
			SO ₂		8.8	0.086		/			8.8	0.0864	50	/	达标	
			NO _x		137.5	1.347		60			55	0.5388	150	/	达标	
无组织排放			非甲烷总烃 1.6919 t/a													
合计：颗粒物 1.4526 t/a，镉及其化合物 0.0036 t/a，锡及其化合物 0.0064 t/a，非甲烷总烃 4.5241 t/a，氯化氢 0.0238 t/a，氮氧化物 4.5128 t/a，二氧化硫 0.6843 t/a																
	<p>备注：*颗粒物、HCl、硝酸雾（氮氧化物）执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 太阳能电池排放限值，镉及其化合物参照执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 镉镍/氢镍电池排放限值；</p> <p>#锡及其化合物、非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 最高允许排放浓度，锡及其化合物最高允许排放速率采用内插法计算，排气筒 H4 不能满足高出周围 200 m 半径范围的建筑 5m 以上要求，排放速率标准值按严格 50%执行；</p> <p>本工程活化层退火废气与 CSS 镀膜废气分别处理后，再共用 1 根排气筒进行排放，且退火炉采用电加热方式，生产过程仅产生少量颗粒物，按照混合排放从严要求的原则，排气筒 H1、H6 废气颗粒物从严执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）太阳能电池颗粒物排放限值（30mg/m³）；</p> <p>锅炉烟气执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）特别排放限值要求。</p>															

由上表可以看出，本工程太阳能电池生产工序排放废气污染物中颗粒物、HCl、硝酸雾（氮氧化物）排放浓度满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表5太阳能电池排放限值要求（颗粒物 $\leq 30 \text{ mg/m}^3$ ）；镉及其化合物排放浓度满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表5镉镍/氢镍电池排放限值要求（镉及其化合物 $\leq 0.2 \text{ mg/m}^3$ ）；锡及其化合物、非甲烷总烃排放浓度及排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2最高允许排放要求（锡及其化合物排放浓度 $\leq 8.5 \text{ mg/m}^3$ ，排放速率 $\leq 0.39 \text{ kg/h}$ ；非甲烷总烃排放浓度 $\leq 120 \text{ mg/m}^3$ ，排放速率 $\leq 5 \text{ kg/h}$ ）。

锅炉烟气满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表3大气污染物特别排放限值要求（颗粒物 $\leq 20 \text{ mg/m}^3$ ， $\text{SO}_2 \leq 50 \text{ mg/m}^3$ ， $\text{NO}_x \leq 150 \text{ mg/m}^3$ ）。

3.6.1.2 非正常排放

非正常排放指生产过程中开停车、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。

本工程非正常排放主要表现为除尘器运行不稳定或出现故障，导致处理效率降低，本工程1#流水线和2#流水线CSS镀膜废气、活化层退火废气采用E12级高效离子过滤器+H14级高效离子过滤器2级净化措施，当高效离子过滤器滤袋破损或故障，净化效率达不到设计要求，在此类问题解决前，将维持短期较高浓度排放。

非正常排放发生几率很低，但发生概率总是存在的，只要加强管理、充分利用先进的生产设备及监控手段是可以减少甚至避免事故的发生。建议采取措施及对策如下：

- (1) 加强管理，制定严格的规章制度，增强操作人员的责任心和紧迫

感，精心操作。

(2) 对设备进行定时维护保养，及时检修，确保各设备始终处于正常运行状态。

(3) 安装自动化监测设备，及时发现生产过程中的异常现象，杜绝事故排放的发生。

本工程非正常排放情况如下：

表3-21 非正常情况大气污染物排放分析

排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/m ³)	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间 (min)	年发生频次	应对措施
1#流水线、2#流水线	H1/H6 高效离子过滤器滤袋破损或故障	颗粒物	4.1	0.0528	60	1	加强管理，对设备进行定时维护保养，及时报修
		镉及其化合物	0.1	0.0013	60	1	

3.6.1.3 污染源排放量核算

本工程有组织排放量核算见下表。

表3-22 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 ³)	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
主要排放口					
根据《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》(HJ967-2018)，薄膜太阳能电池排污单位废气排放口类型无主要排放口					
一般排放口					
1	1#CSS 镀膜废气 G1、1#活化层退火废气 G3	颗粒物	2.9	0.038	0.3010
		镉及其化合物	0.013	0.00017	0.0014
2	1#碎玻璃除尘废气 G2、1#P1 刻线废气 G6、1#P2 刻线废气 G7、1#P3 刻线废气 G9 和 1#边缘处理废气 G10	颗粒物	3.0	0.012	0.0950
		镉及其化合物	0.013	0.00005	0.0004
		锡及其化合物	0.1	0.0004	0.0032
3	1#膜层溅射废气 G5、1#背电极镀膜废气 G8、2#	颗粒物	9.8	0.039	0.3113

中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目
环境影响报告书-工程分析

序号	排放口编号*	污染物	核算排放浓度/ (mg/m³)	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
	膜层溅射废气 G18 和 2# 背电极镀膜废气 G21				
4	1#层压废气 G12、1#减反 镀膜废气 G13、2#层压废 气 G25、2#减反镀膜废气 G26	非甲烷总烃	29.8	0.3576	2.8322
5	1#活化层清洗废气 G4、 2#活化层清洗废气 G17	HCl*	0.6	0.003	0.0238
		硝酸雾(NO ₂) *	6.2	0.031	0.2455
6	2#CSS 镀膜废气 G14、2# 活化层退火废气 G16	颗粒物	2.9	0.038	0.3010
		镉及其化合物	0.013	0.00017	0.0014
7	2#碎玻璃除尘废气 G15、 2#P1 刻线废气 G19、2#P2 刻线废气 G20、2#P3 刻线 废气 G22 和 2#边缘处理 废气 G23	颗粒物	3.0	0.012	0.0950
		镉及其化合物	0.013	0.00005	0.0004
		锡及其化合物	0.1	0.0004	0.0032
8	锅炉烟气 G27	颗粒物	4.5	0.0441	0.3493
		二氧化硫	8.8	0.0864	0.6843
		氮氧化物	55.0	0.5388	4.2673
一般排放口合计		颗粒物	1.4526		
		镉及其化合物	0.0036		
		锡及其化合物	0.0064		
		非甲烷总烃	2.8322		
		氯化氢	0.0238		
		氮氧化物	4.5128		
		二氧化硫	0.6843		
有组织排放总计					
有组织排放总计		颗粒物	1.4526		
		镉及其化合物	0.0036		
		锡及其化合物	0.0064		
		非甲烷总烃	2.8322		
		氯化氢	0.0238		
		氮氧化物	4.5128		
		二氧化硫	0.6843		

本工程无组织排放量核算见下表。

表3-23 大气污染物无组织年排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家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 ³)	
1	厂界	/	非甲烷总烃	/	《电池工业污染物排放标准》 (GB30484-2013)	2.0	1.6919

本工程大气污染物年排放量核算见下表。

表3-24 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量(t/a)
1	颗粒物	1.4526
2	镉及其化合物	0.0036
3	锡及其化合物	0.0064
4	非甲烷总烃	4.5241
5	氯化氢	0.0238
6	氮氧化物	4.5128
7	二氧化硫	0.6843

3.6.2 水污染物

3.6.2.1 生产废水

本工程基片清洗废水W1、背板清洗废水W4、循环冷却水系统排水W5和纯水制备浓水W7水质较清洁，一并排入园区污水管网。

本工程含镉废水为活化层清洗废水W2、膜处理浓水W6，这部分废水单独经含镉废水处理系统处理后回用于生产，不外排。

本工程显影清洗废水W3经MVR蒸发处理工艺处理后回用于生产，不外排。

3.6.2.2 生活污水

本工程生活污水主要为职工住宿、盥洗废水，生活污水经化粪池处理后排入园区污水管网。

本工程生产废水和生活污水排放情况见下表。

表3-25 废水排放情况一览表

污染源	水量 m³/d	污染物	产生情况			处理设施		排放情况		
			核算方法	产生浓度 mg/L	产生量 kg/d	工艺	效率%	核算方法	排放浓度 mg/L	排放量 kg/d
含镉废水（活化层清洗废水、膜处理浓水）	176.6	pH	物料衡算	4~5	/	采用化学沉淀+膜处理+MVR 蒸发处理工艺，处理后回用于生产	/	类比法	6~9	不排放
		COD		40	10.184		99		<0.5	
		SS		30	7.638		100		0	
		镉		3.1	0.777		100		0	
显影清洗废水	24	pH	类比法	8~9	/	采用 MVR 蒸发处理工艺，处理后回用于生产	/	类比法	6~9	不排放
		COD		50	1.200		99		<0.5	
		SS		40	0.960		100		0	
基片清洗废水	58.6	pH	类比法	7~8	/	/	/	类比法	7~8	/
		COD		30	1.758		/		30	1.758
		SS		20	1.172		/		20	1.172
背板清洗废水	34.9	pH	类比法	7~8	/	/	/	类比法	7~8	/
		COD		30	1.047		/		30	1.047
		SS		20	0.698		/		20	0.698
纯水制备浓水	62.9	pH	类比法	7~8	/	/	/	类比法	7~8	/
		COD		50	3.145		/		50	3.145
		SS		40	2.516		/		40	2.516
循环冷却水排水	100	pH	类比法	7~8	/	/	/	类比法	7~8	/
		COD		50	5.000		/		50	5.000
		SS		40	4.000		/		40	4.000
生活污水	22.4	pH	产污系数	6~9	/	化粪池	/	产污系数	6~9	/
		COD		350	7.840		20		280	6.272
		SS		200	4.480		30		140	3.136

中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目
环境影响报告书-工程分析

污染源	水量 m³/d	污染物	产生情况			处理设施		排放情况		
			核算方法	产生浓度 mg/L	产生量 kg/d	工艺	效率%	核算方法	排放浓度 mg/L	排放量 kg/d
		氨氮		30	0.672		3		29.1	0.652
厂区总排口	278.8	pH	/	/	/	/	/	/	6~9	/
		COD	/	/	/		/	/	61.8	17.222
		SS	/	/	/		/	/	41.3	11.522
		氨氮	/	/	/		/	/	2.3	0.652

备注：厂区总排口废水污染物执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 间接排放限值，本工程排水量为 484.6 m³/d，单位产品实际排水量为 0.533 m³/kW，碲化镉薄膜太阳能电池基准排水量同非晶硅太阳能电池为 0.2m³/kW，由于单位产品实际水量超过单位产品基准水量，需将实测水污染物浓度换算为水污染物基准排水量排放浓度，并以水污染物基准排水量排放浓度作为判定排放是否达标的依据，换算公式如下：

$$\rho_{\text{基}} = \frac{Q_{\text{总}}}{\sum Y_i \cdot Q_{i\text{基}}} \times \rho_{\text{实}}$$

式中：ρ_基——水污染物基准排水量排放浓度，mg/L；Q_总——排水总量，m³；Y_i——产品产量，kW；Q_{i基}——产品的单位产品基准排水量，m³/kW；ρ_实——实测水污染排放浓度，mg/L

换算后的排放浓度限值见下表。

实测水污染排放浓度（单位：mg/L，pH 值除外）		产品产量（kW）	产品的单位产品基准排水量（m³/kW）	水污染物基准排水量排放浓度（单位：mg/L，pH 值除外）		GB30484-2013 表 2 间接排放限值（单位：mg/L，pH 值除外）	
pH	6~9	3×10 ⁵	0.2	pH	6~9	pH	6~9
COD	61.8			COD	94.7	COD	150
SS	41.3			SS	63.4	SS	140
氨氮	2.3			氨氮	3.6	氨氮	30

本工程位于醴陵经济开发区东富工业园区，不属于娄底冷水江市，衡阳常宁市，郴州临武县、桂阳县、宜章县、苏仙区、永兴县，永州零陵区，岳阳临湘市，邵阳新邵县，怀化沅陵县，湘西自治州花垣县等12个矿产资源开发活动集中区的县市区，不属于湖南省生态环境厅《关于执行污染物特别排放限值（第一批）的公告》的执行区域，因此执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表2排放限值要求。

根据《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013），太阳能电池车间或车间处理设施排放口暂无总镉排放限值要求，本工程参照镉镍/氢镍电池车间或车间处理设施排放口总镉排放限值要求，含镉废水采用活性炭吸附+膜处理+MVR处理工艺，出水浓度满足参照标准要求（总镉 ≤ 0.05 mg/L），处理后回用于生产。

本工程废水换算为基准排水量排放浓度满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表2间接排放限值要求。废水经总排口排出，经园区污水管网排入东富污水处理厂进一步处理，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准后，最终汇入渌水。间接排口情况见下表。

表3-26 废水排放口基本情况表

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	容纳污水处理厂信息		
		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
1	厂区总排口	113°33'59"	27°38'59"	9.2004	东富污水处理厂	连续排放，排放期间流量不稳定，但有周期性规律	/	东富污水处理厂	pH	6~9
									COD	50
									SS	10
									氨氮	8

本工程废水排放信息见下表。

表3-27 废水排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/(mg/L)	日排放量/(t/d)	年排放量/(t/a)
1	厂区总排口 *	pH	6~9	/	/
		COD	<u>94.7</u>	<u>0.0172</u>	<u>5.6760</u>
		SS	<u>63.4</u>	<u>0.0115</u>	<u>3.7950</u>
		氨氮	<u>3.6</u>	<u>0.0007</u>	<u>0.2310</u>
备注：厂区总排口浓度按基准排水量进行折算					

3.6.3 噪声

本工程主要噪声源有激光蚀刻机、激光清边机、真空泵、水泵、冷却塔、空压机、风机等，设备噪声源强为 75~95dB(A)，采取消声、隔声、基础减振等措施。项目噪声排放见下表。

表3-28 本工程噪声排放一览表

噪声源	声源类型	台（套）	噪声源强		治理措施		噪声排放值		位置
			核算方法	噪声值[dB(A)]	工艺	降噪效果[dB(A)]	核算方法	噪声值[dB(A)]	
激光蚀刻机	频发	6	类比法	80~85	基础减振、车间隔声	15	类比法	65~70	室内
激光清边机	频发	2		80~85	基础减振、车间隔声	15		65~70	室内
冷却塔	频发	1		75~85	基础减振	10		65~75	室外
风机	频发	8		90~95	安装消声器、基础减振、安装隔声罩	20		70~75	室外
真空泵	频发	6		85~90	安装消音器、基础减振、车间隔	20		65~70	室内
水泵	频发	5		85~95	声			65~75	室内
空压机	频发	3		90~95				70~75	室内

3.6.4 固体废物

本工程产生的固体废物分为一般工业固体废物和危险废物，其中一般工业固体废物主要为废玻璃基板、废靶材、废防溅射板、废汇流条、废 EVA 胶片等；危险废物主要为废真空罩、废石墨舟、废电池组件、废显影液、收尘灰、废除尘滤袋、废离子交换树脂、废膜组件、废活性炭、化学污泥及废盐、废劳保用品、化学品包装材料和废润滑油等。

本工程工业固体废物处置情况见下表。

表3-29 工业固体废物处置情况一览表

固体废物名称	固废属性	产生情况		最终去向
		核算方法	产生量 (t/a)	
废玻璃基板S1	一般固废	物料衡算	595.3	由供应商回收处置
废真空罩S2	危险废物	类比法	34.8	定期交由有资质单位进行处置
废石墨舟S3	危险废物	类比法	5.5	
碎玻璃 S4	危险废物	物料衡算	100.5	
废电池组件 S5	危险废物	物料衡算	150.8	
废酸槽液 S6	危险废物	类比法	27.6	
废靶材 S7	一般固废	类比法	1.0	由供应商回收处置
废防溅射板 S8	一般固废	类比法	12.4	由供应商回收处置
废显影液 S9	危险废物	类比法	63.5	定期交由有资质单位进行处置
废汇流条 S10	一般固废	类比法	0.1	由环卫部门进行清运
废 EVA 胶片 S11	一般固废	类比法	0.9	由环卫部门进行清运
废膜组件 1#S12	一般固废	类比法	1.6	由供应商回收处置
废包装材料 1#S13	一般固废	类比法	0.4	由环卫部门进行清运
收尘灰 S14	危险废物	物料衡算	13.2	定期交由有资质单位进行处置
废除尘滤袋 S15	危险废物	类比法	0.6	
废离子交换树脂 S16	危险废物	类比法	4.2	
废膜组件 2#S17	危险废物	类比法	0.8	
废活性炭 S18	危险废物	类比法	76.5	
废吸附剂 S19	危险废物	类比法	6.7	
化学污泥及废盐 S20	危险废物	类比法	1.3	
废劳保用品 S21	危险废物	类比法	0.1	
废包装材料 2#S22	危险废物	类比法	1.2	
废润滑油 S23	危险废物	类比法	0.5	
合计			1099.5	

本工程危险废物均在危废暂存间储存，危废暂存间位于碲化镉联合车间西侧，占地面积 200 m²，危废暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）进行设计、建设，危废原料库房地面基础必须防渗，防渗层为至少 1 m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2 mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2 mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；衬里能够覆盖危险废物可能涉及到的所有范围，所用材料与堆放的危险

废物相容。所贮存的危险废物均分区贮存，并设有隔断，并按照《环境保护图形标志》（GB15562.1/15562.2-1995）设置警示标志牌，危险废物
处置情况见表 3-30。

表3-30

危险废物处置情况一览表

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	污染防治措施处置
1	废真空罩 S2	HW49	900-041-49	34.8	CSS 镀膜	固态	SiO ₂	重金属 Cd	3 个月	T/In	危废暂存间暂存，定期由有资质单位处理
2	废石墨舟 S3	HW49	900-041-49	5.5	CSS 镀膜	固态	C	重金属 Cd	3 个月	T/In	危废暂存间暂存，定期由有资质单位处理
3	碎玻璃 S4	HW26	384-002-26	100.5	CSS 镀膜	固态	SiO ₂	重金属 Cd	连续	T	危废暂存间暂存，定期由有资质单位处理
4	废电池组件 5	HW26	384-002-26	150.8	检测	固态	SiO ₂	重金属 Cd	连续	T	危废暂存间暂存，定期由有资质单位处理
5	废酸槽液 S6	HW34	900-349-34	27.6	活化层清洗	液态	HCl、HNO ₃	HCl、HNO ₃	连续	C	危废暂存间桶装暂存，定期由有资质单位处理
6	废显影液 S9	HW16	900-019-16	63.5	显影液淋洗	液态	明胶	有机物	连续	T	危废暂存间桶装暂存，定期由有资质单位处理
7	收尘灰 S14	HW26	384-002-26	13.2	除尘	固态	SiO ₂	重金属 Cd	连续	T	危废暂存间袋装暂存，定期由有资质单位处理
8	废除尘滤袋 S15	HW49	900-041-49	0.6	除尘	固态	纤维类	重金属 Cd	3a	T/In	危废暂存间暂存，定期由有资质单位处理
9	废离子交换树脂 S16	HW13	900-015-13	4.2	纯水制备	固态	有机树脂类	重金属	2a	T	危废暂存间袋装暂存，定期由有资质单位处理
10	废膜组件 2#S17	HW49	900-041-49	0.8	含镉废水处理、纯水制备	固态	纤维素酯	重金属	1a	T/In	危废暂存间暂存，定期由有资质单位处理
11	废活性炭 S18	HW49	900-041-49	76.5	有机废气净化	固态	C	挥发性有机物	3 个月	T/In	危废暂存间袋装暂存，定期由有资质单位处理
12	废吸附剂 S19	HW49	900-041-49	6.7	酸雾净化	固态	无机盐	HCl、NO ₂	3 个月	T/In	危废暂存间袋装暂存，定期由有资质单位处理

中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目

环境影响报告书-工程分析

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	污染防治措施处置
13	化学污泥及废盐 S20	HW26	384-002-26	1.3	含镉废水处理	固态	盐类	重金属 Cd	连续	T	危废暂存间桶装暂存，定期由有资质单位处理
14	废劳保用品 S21	HW49	900-041-49	0.1	涉重生产工序	固态	纤维类	重金属 Cd	3 个月	T/In	危废暂存间暂存，定期由有资质单位处理
15	废包装材料 2#S22	HW49	900-041-49	1.2	化学物质包装	固态	塑料	重金属、有机物	连续	T/In	危废暂存间暂存，定期由有资质单位处理
16	废润滑油 S23	HW08	900-249-08	0.5	设备维护	液态	矿物油	有机物	连续	T、I	危废暂存间桶装暂存，定期由有资质单位处理
合计				487.8							

3.7 同类工程情况介绍

碲化镉薄膜发电玻璃作为中国建材集团有限公司未来发展的“拳头产品”，目前已在四川省成都市建成投产中国首条碲化镉发电玻璃生产线，并已在河北省邯郸市、黑龙江佳木斯市、江苏省泰州市等地开展筹备建设工作。

成都中建材光电材料有限公司成立于 2009 年，其 80 兆瓦碲化镉薄膜太阳能电池生产线项目于 2014 年建设，2017 年开展生产线调试，2018 年四川凯乐检测技术有限公司接受建设单位委托，编制完成项目竣工环境保护验收监测报告。该项目于本工程对比情况见下表。

表3-31 本工程与同类项目对比表

项目		本工程	成都中建材光电材料有限公司年产 80 兆瓦碲化镉薄膜太阳能电池生产线项目	说明
产能		年产 300MW 碲化镉薄膜发电玻璃	年产 80MW 碲化镉薄膜发电玻璃	/
生产工艺		生产线由前段镀膜线和后段封装线组成，前段镀膜线包含 CSS 镀膜、CdCl ₂ 活化、激光刻线、背电极制备等工序，后段封装线包含封装、产品测试等工序	生产线由前段镀膜线和后段封装线组成，前段镀膜线包含 CSS 镀膜、CdCl ₂ 活化、激光刻线、背电极制备等工序，后段封装线包含封装、产品测试等工序	生产工艺相同
主要原辅材料		原材料：TCO 玻璃基板、背板玻璃； 含镉物料：碲化镉、硒化镉、氯化镉； 靶材：钼靶材、碲化锌及掺铜靶材	原材料：TCO 玻璃基板、背板玻璃； 含镉物料：碲化镉、硫化镉、氯化镉； 靶材：钼靶材、镍靶材	主要原辅材料基本相同，由于本工程采用的是目前最先进的生产工艺，n 型半导体选用化学性质更加稳定的 CdSe，靶材选用与碲化镉更相性的碲化锌掺铜靶材
环保设施	废气	CSS 镀膜废气、活化层退火废气采用 E12 高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器	CSS 镀膜废气、激光刻线废气采用 H13 级高效离子过滤器	本工程与成都中建材 CSS 镀膜废气、激光刻线废气均采用 H 级高效离子过滤器，本工程响应蓝天保卫战、重金属防控等政策要求，CSS 镀膜和激光刻线增加 1 级 E/F 级高效离子过滤器，进一步控制颗粒物的排放
		激光刻蚀（刻线+扫边）废气采用 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器	活化层退火废气、激光扫边废气采用 H13 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器	本工程与成都中建材活化层退火废气、激光扫边废气均采用串联 2 级过滤技术，成都中建材采用 2 级 H 级高效离子过滤器，实际运行过程发现，单级 H 级过滤器已能保证排放浓度远低于标准要求，2 级 H 级过滤器不仅达不到设计的处理效率，而且会增加

项目	本工程	成都中建材光电材料有限公司年产 80 兆瓦碲化镉薄膜太阳能电池生产线项目	说明
			能源损耗，因此本工程采用 E12/F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器
	锅炉废气采用低氮燃烧装置	锅炉废气直接排放	本工程响应蓝天保卫战等政策要求，增加 1 套低氮燃烧装置
	其他	/	本工程较成都中建材增加活化层清洗、减反镀膜工序，这部分废气环保措施不再详述
	废水	含镉废水采用化学沉淀、膜处理、MVR 蒸发处理工艺，处理后回用于生产，不外排	含镉废水采用膜处理、蒸发结晶处理工艺，处理后回用于生产，不外排
	噪声	消声、隔声、基础减振	消声、隔声、基础减振
	固体废物	妥善处置	妥善处置

由上表，本工程与成都中建材光电材料有限公司产品均为碲化镉薄膜发电玻璃，采用的工艺和原辅材料相同，所用的环保措施基本一致，因此具有可类比性。

根据四川凯乐检测技术有限公司于 2018 年 9 月 25 日~26 日验收检测数据，验收期间生产工况为 80.3~86.7%。验收检测结果见下表。

表3-32 成都碲化镉验收结果一览表

类别	污染源	监测项目	验收监测结果	
			排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
废气	CSS 镀膜废气、激光刻线废气	颗粒物	<20 (2.56~3.35)	$2.89 \times 10^{-3} \sim 3.79 \times 10^{-3}$
		镉及其化合物	未检出~ 2.56×10^{-3}	未检出~ 2.86×10^{-6}
		锡及其化合物	$8.65 \times 10^{-3} \sim 0.0126$	$1.07 \times 10^{-5} \sim 1.37 \times 10^{-5}$
	活化层退火废气、激光扫边废气	颗粒物	<20 (2.44~3.80)	0.0114~0.0181
		镉及其化合物	未检出~ 2.84×10^{-3}	未检出~ 1.33×10^{-5}
		锡及其化合物	$7.94 \times 10^{-3} \sim 0.0120$	$4.01 \times 10^{-5} \sim 5.71 \times 10^{-5}$
	燃气锅炉	颗粒物	5.67~7.06	0.0190~0.0239
		SO ₂	未检出	未检出
		NO _x	40~43	0.128~0.140
废水	总排口	pH	6.82~6.97	/
		SS	24~36	/
		COD	78~91	/
		NH ₃ -N	8.36~10.7	/

综上，本工程响应蓝天保卫战、重金属防控等政策要求，同时根据实际运行情况，对环保措施进行优化，针对成都中建材光电材料有限公司年产 80 兆瓦碲化镉薄膜太阳能电池生产线项目，CSS 镀膜和激光刻线增加 1 级 E/F 级高效离子过滤器，活化层退火废气、激光扫边废气采用 E12/F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器，综合考虑产能、环保设施处理效率及运行稳定性等方面因素，本工程涉重金属废气污染源（CSS 镀膜废气、活化层退火废气、激光刻蚀废气）颗粒物排放浓度为 2.9~3.0 mg/m³，镉及其化合物排放浓度为 0.013 mg/m³，锡及其化合物排放浓度为 0.1 mg/m³。

3.8 清洁生产分析

由于国家尚未发布本行业的清洁生产规范性文件和相关技术指南，本次评价从产品和原辅料、生产工艺和设备选用、资源回收利用、污染防治等方面进行分析。

3.8.1 产品和原辅料

本工程碲化镉薄膜发电玻璃采用具有高吸收系数的碲化镉化合物半导体，采用世界最前端的核心技术，转换效率超过 15%。生产所用的原辅材料碲化镉、硒化镉等均从市场购进，项目周边区域均有较为广泛的原料市场，运输方便，供应充足。

3.8.2 生产工艺和设备

本工程采用国际先进的生产技术，采用的近空间升华法（CSS）镀膜工艺不仅保证产品具有高的转化效率，还能简化工艺、降低能耗；生产设备自动化水平高，磁控溅射、激光切线等生产仪器技术性能指标达到国际先进水平。

3.8.3 资源回收利用

本工程在生产过程尽可能考虑水资源循环利用，处理后的含镉废水和较清洁废水回用于纯水制备系统补水，制备的纯水回用于生产，水循环利用率达到 96.7%以上。

3.8.4 污染防治

本工程废气颗粒物采用 E12、F8、H14 级等高效离子过滤器过滤技术，挥发性有机物采用 UV 催化氧化+二级活性炭吸附技术，确保污染物达标排放；

废水按照清污分流、分类分质预处理的原则，含镉废水单独处理后回用于生产不外排，基片清洗废水、显影清洗废水、背板清洗废水、循环冷却水系统排水、纯水制备浓水和生活污水处理达标后排入园区管网，送至东富污水处理厂进一步处理；

本工程从源头控制，采购低噪声设备，采取消声、隔声、基础减振等措施，确保厂界达标；

本工程产生的固体废物均妥善处置，处置率 100%。

综上所述，本工程清洁生产水平达到国内先进水平。

3.9 污染物排放汇总

本工程完成后污染物排放量情况见下表。

表3-33 污染物排放量汇总表

类别	污染物	污染物排放量/(t/a)
大气污染物	颗粒物	1.4526
	镉及其化合物	0.0036
	锡及其化合物	0.0064
	非甲烷总烃	4.5241
	氯化氢	0.0238
	氮氧化物	4.5128
	二氧化硫	0.6843
水污染物	<u>COD</u>	<u>5.6760</u>
	<u>SS</u>	<u>3.7950</u>
	<u>氨氮</u>	<u>0.2310</u>
固体废物	一般固废	0
	危险废物	0

第四章 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

株洲，湖南省辖地级市，湘江下游，东接江西省萍乡市、莲花县、永新县及井冈山市，南连省内衡阳、郴州二市，西接湘潭市，北与长沙市毗邻。株洲市辖天元区、芦淞区、荷塘区、石峰区、渌口区5区，攸县、茶陵县、炎陵县3县，代管县级醴陵市，此外设立有云龙示范区，总面积11262平方公里。

醴陵位于湖南东部，罗霄山脉北段西沿，湘江支流渌江流域。东界江西省萍乡市，北连长沙浏阳市，南接攸县，且紧邻株潭金三角经济区，总面积2157.2平方公里，其中耕地面积3.8万公顷。总人口103万。沪昆高速、省道313、106国道穿境而过，并且紧邻京珠高速。

本工程所在地为醴陵经济开发区东富工业园区，厂址中心坐标为东经 113°34'45.40"，北纬 27°37'18.90"，厂区东侧距 313 省道 800 m，南侧紧邻东富大道，北侧距浙赣铁路线 600 m、距 320 国道 690 m，交通便利，地理位置详见附图。

4.1.2 地形、地貌

醴陵市地处中南丘陵腹地和湘东渌江流域，为长衡丘陵盆地之一部分，是一个以山丘为主的紫红盆地。渌江自东向西横切，注入湘江。作为丘陵地区，南北高，东西低，呈四级阶梯式倾斜，地貌类型多样，以山丘为主，水系发达，侵蚀与堆积地貌发育完整，地貌分区明显。最高点为西南部的高峰，海拔 859.6m，最低点渌江下游的长岭乡妙泉垅村的许家坝，海拔 27.9m，高差 821.7m，整个地势由渌江谷地向南北两侧起伏上升，平原、岗地、丘陵、山地地貌类型呈阶梯式的四级倾斜分布，

从东到西和缓下降，形成东南部、中部与西部的岗平地域。

本工程厂址位于醴陵经济开发区东富工业园区，地势开阔，起伏不大。

4.1.3 地质特征

区域地质构造简单，属于丘陵盆地，以山丘为主。

区内地层岩性简单，主要有第四系全新统、更新统和奥陶系中统双江口组。现分别简述如下：

（1）第四系分布于湘江、涟水、涓水河谷，沉积物发育，其中全新统为砂层、亚砂层、砂砾层，更新统为黄色亚粘土，红色网纹状亚粘土、砂砾层及砾石层。

（2）三迭系分布于杨家桥一带，其中上统安源组为一套海陆交互相含煤沉积，由燧石砾岩、细砂岩、泥岩及煤层组成，含植物化石及海相双壳类化石。

根据现场踏勘及周边企业地勘资料，其工程地质条件一般，土壤成分以板页岩为主，岩石层里一般较清晰，产状倾角不大，走向比较一致，土层厚薄不等，土质承载力较高。

根据《中国地震动值加速度区划图》（GB18306-2001）和《中国地震反映普特征周期区划图》确定，醴陵地区地震动峰值加速度 $<0.05g$ ，地震动反应谱特征为 $0.35s$ ，相应地震基本烈度为 $<VI$ 级。属非抗震设防区。

4.1.4 水文

4.1.4.1 地表水

醴陵境内水系发达，河流密布，均属湘江水系，有长 5 公里以上或集水面积 10 平方公里以上的溪河 57 条，其中湘江一级支流 2 条，二级支流 16 条，三级支流 25 条，四级支流 14 条，分属渌江、昭陵河、涧江

三个水系，除东北与西南部的溪流是流入湘江与昭陵河外，其余占总面积 84.8%地域内的溪流均流向中部腹地，汇入“东水向西流”的渌江。

渌江是全市最大的水系，干流发源于江西省，由金鱼石入醴陵境内，经罩网滩、枫头州至双河口，汇合澄潭江，始称渌江。经王坊、枫头州、黄沙、渌江、城区、新阳、神福岗等 11 个乡镇，在株洲县渌口镇汇入湘江，是湘江一级支流。市内主要河流为渌江干流、澄潭江和铁水。澄潭江和铁水属渌江支流，渌江干流发源于江西省萍乡市赤白挤白家源，流经萍乡、醴陵、株洲县、在株洲县渌口汇入湘江，是湘江的主要支流之一。渌江全长 160.8km，在本市境内长 63.73km。渌江为接纳醴陵城市污水和工业废水的纳污水体。近五年来，全市渌江平均流量为 $84.6\text{m}^3/\text{s}$ ，历年平均最小流量为 $2.53\text{m}^3/\text{s}$ ；年平均径流量 31.30 亿 m^3 ，年最小径流量 26.72 亿 m^3 。

4.1.4.2 地下水

醴陵市地下水类型主要有松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙孔隙水合基岩裂隙水。区域含水层富水性差，地下水开发利用量相对小，水力梯度在 3‰到 8‰之间。

4.1.5 气象、气候特征

醴陵市属中亚热带季风湿润气候，主要特征是：大陆性气候较强，温和湿润，季风明显，四季分明，热量丰富，光照充裕，雨水充沛。境内冬季盛吹西北风，夏季盛吹西南偏南风，春季气温多变，夏季易涝易旱，盛夏酷暑期长，冬季严寒期短。

根据多年观测资料，醴陵市主要气象特征见下表。

表4-1 醴陵市主要气象特征一览表

序号	项目	单位	数值	备注
1	年平均日照实数	h	1499.3	/
2	多年平均气温	°C	17.5	/
3	极端最高气温	°C	40.7	/
4	极端最低气温	°C	-2.7	/
5	年平均蒸发量	mm	1411.5	/
6	年平均降雨量	mm	1214.7	/
7	年平均无霜期	d	286	/
8	多年平均风速	m/s	1.9	/

4.1.6 土壤

项目区的土壤以板页岩为主，占 47.8%；其次为红色粘土，占 20.7%。主要为赤红壤、红壤、黄壤、第四纪松散堆积物以及红砂壤五个类型。

发育于花岗岩母质上的赤红壤、黄壤、红壤，由于在高温多雨条件下，物理风化和化学风化都极其强烈，风化产物分解彻底，形成深厚的风化壳。土壤结构疏松，植被破坏后，容易冲刷流失。

发育于红砂岩母质上的红砂壤，矿质养分有效性较高，砂性较重，土质疏松，土层薄，一般 1~3m。

发育于砂页岩母质上的红砂壤，抗风化剥蚀能力较弱，地表水不易渗透，易形成散流，在一定地形条件下，而发生泥石流。

发育于石灰页岩母质上的红壤，此种岩石主要矿物为碳酸钙，由于淋溶和富集作用，风化物粘性重，透水性差，有机质含量较高，常表面冲刷产生面蚀。

第四纪松散堆积物土层深厚，质地粘重，透水性差，已发生轻度面蚀。

4.1.7 生态环境

醴陵市植被属中亚热带常绿阔叶林北部亚地带植被区。植被类型以华东、华中区系为主，森林植被较为丰富，种类繁多，主要有常绿阔叶

林、常绿针阔混交林、落叶常绿阔叶混交林、落叶阔叶林、竹林、乔竹混交林和以油茶、杜仲、厚朴、柑橘为主的经济林。

评价范围内植被较为单一，是以农业植被和灌木林等次生植被为主，群落外貌季相变化不大。无自然保护区、风景名胜区和森林公园等生态敏感区，同时通过现场踏勘及向当地居民进行调查了解，拟建项目影响区无野生濒危保护植物物种分布。

项目所在区域在动物地理区划属东洋界华中区，生态地理区划属亚热带林灌、草地-农田动物群。野生动物多为适应耕地和居民点的种类，林栖鸟类已少见，而盗食谷物的鼠类和鸟类有所增加，生活于稻田区捕食昆虫、鼠类的两栖类、爬行类动物较多，主要动物物种有斑鸠、杜鹃、麻雀、刺猬、蝙蝠、华南兔、黄鼬、松鼠，家畜、家禽主要有猪、牛、羊、兔、鸡、鸭、鹅等。通过现场踏勘及向当地居民进行调查了解，拟建项目影响区无野生珍稀保护动物。

4.2 社会环境概况

本工程位于醴陵经济开发区东富工业园区，评价区内居民点较为零散，多为散户，主要村庄及人口分布情况见下表。

表4-2 评价区主要村庄及人口分布情况

名称	经纬度/°		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
	经度	纬度					
花木（逐步拆迁）	113.572795	27.627990	24 户，84 人	居民区	二类	NW	70
龙源冲村（逐步拆迁）	113.580991	27.619836	30 户，105 人	居民区	二类	SE	565
高塘	113.575662	27.618952	20 户，75 人	居民区	二类	S	71
莲旗安置区（在建）	113.567788	27.627820	预留 150 户	居民区	二类	W	285
东富安置区（已建）	113.576178	27.616855		居民区	二类	S	670
朝阳花园安	113.579333	27.614516		居民区	二类	SSE	910

名称	经纬度/°		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
	经度	纬度					
置区（在建）							
西林村	113.570931	27.616109	29 户,101 人	居民区	二类	SW	530
庵冲村	113.573202	27.632947	48 户, 168 人	居民区	二类	N	630
包冲	113.563245	27.627121	52 户, 182 人	居民区	二类	W	715
楚东桥村	113.586312	27.628666	72 户, 252 人	居民区	二类	NE	710
东富镇	113.562155	27.612136	1520 户, 5800 人	居民区	二类	SW	890
西林	113.584102	27.609869	154 户, 539 人	居民区	二类	S	1350
新关村	113.590646	27.635769	167 户, 585 人	居民区	二类	NE	1500
普济庵村	113.564816	27.637079	35 户, 105 人	居民区	二类	NW	1520
大星塘村	113.569124	27.604462	84 户, 294 人	居民区	二类	S	1700
莲花村	113.595839	27.624310	282 户, 987 人	居民区	二类	E	1950
北冲村	113.591612	27.611500	89 户, 312 人	居民区	二类	SE	2200
立新村	113.549237	27.627764	25 户, 83 人	居民区	二类	W	2200
西塘铺村	113.554602	27.633277	28 户, 95 人	居民区	二类	NWW	2330
同桥村	113.581381	27.648446	63 户, 195 人	居民区	二类	N	2300
杨梅塘村	113.552241	27.604720	33 户, 103 人	居民区	二类	SW	2630
桔冲（江西省萍乡市）	113.608031	27.615596	70 户, 235 人	居民区	二类	E	2650
东富镇龙楚学校	113.580454	27.615491	400 人	学校	二类	SE	900
醴陵市东富中学	113.556679	27.615920	400 人	学校	二类	SW	1600
东富镇卫生院	113.562133	27.610529	医生 53 人, 床位 30 张	医院	二类	SW	1800

4.3 生态环境现状调查

4.3.3.1 动植物资源现状

（1）植物资源

评价范围内现状植被是以农业植被和灌木林等次生植被为主，项目所在区域是湖南省水稻高产产区之一，耕作制度以稻—稻—绿肥（油菜）为主。旱作有红薯、玉米等，其它诸如茶叶、果树（主要是柑桔、梨）和蔬菜等，在省内均占重要地位。农田植被是主导植被类型之一，用地类型以水田和旱地为主，其中水田占耕地的比例较大。根据现场踏勘调查情况来看，区域植被较为单一，是以农业植被和灌木林等次生植被为

主，群落外貌季相变化不大。园区内尚未进行大规模的开发建设，园区内已有的企业和居民点有明显的人类干扰的痕迹，植被和动植物的数量锐减，而未开发的园区范围内植被情况基本保持原貌，呈现出两种不同的景观。评价范围内无自然保护区、风景名胜区和森林公园等生态敏感区，同时通过现场踏勘及向当地居民进行调查了解，拟建项目影响区无野生濒危保护植物物种分布。

（2）动物资源

项目所在区域在动物地理区划属东洋界华中区，生态地理区划属亚热带林灌、草地--农田动物群。野生动物多为适应耕地和居民点的种类，林栖鸟类已少见，而盗食谷物的鼠类和鸟类有所增加，生活于稻田区捕食昆虫、鼠类的两栖类、爬行类动物较多，主要动物物种有斑鸠、杜鹃、麻雀、刺猬、蝙蝠、华南兔、黄鼬、松鼠，家畜、家禽主要有猪、牛、羊、兔、鸡、鸭、鹅等。通过现场踏勘及向当地居民进行调查了解，拟建项目影响区无野生珍稀保护动物。

（3）水生生物资源

醴陵市渌江内水生生物门类众多，有鱼类品种有86个，隶属8目15科53属。鲤形目3科39属有58个品种，鳊鲴1科1属1个品种，其中人工养殖的经济鱼类有20多种主要是本地繁育品种：青、草、鲢、鳙、鲤、鲫、鳊鱼、黄颡鱼、泥鳅、黄鳝、鳊鱼、乌鳢，引进品种：兴国红鲤、镜鲤、鲈鱼、湘云鲫、淡水白鲳、罗非鱼、胡子鲶、鲮鱼等；虾贝类：虾有青虾、草虾、龙虾；蟹为中华绒螯蟹；螺有田螺、石螺、蜗牛；蚌有圆顶珠蚌、背角无齿蚌和褶纹冠蚌；爬行类：有青蛙、泥蛙、蟾蛙、乌龟，还有少见的金乌龟。鳖，又称甲鱼、脚鱼、团鱼。

4.3.3.2 水土流失现状

按湖南省水土流失区划，醴陵市属于湖南省水土流失轻度区。评价

区域内尚未进行大规模开发建设，未开发区域植被条件较好，山顶浑圆，山坡平缓，山上树木繁茂，种类较多，水土流失较少。园区内已有的企业和居民点有明显的人类干扰的痕迹，在坡面、沟谷等地貌部位发生着不同形式的水土/流失，主要有鳞片状面蚀、耕地面蚀、淋蚀等形式。鳞片状面蚀主要发生在灌草坡和林地上及一些植被覆盖率低的地域，表面土壤在雨滴击溅和冲刷下随径流沿坡而下造成水土流失，耕地面蚀主要发生在小于30°的农田上，淋蚀主要发生在挖掘地段，由于地表的开挖，土壤失去植被，在降雨的直接击溅、淋蚀、冲刷下造成流失。

根据现场踏勘调查情况来看，园区内尚未进行大规模的开发建设，园区内已有的企业和居民点有明显的人类干扰的痕迹，植被数量锐减，主要为农业植被为主，其主要为鳞片状面蚀、耕地面蚀、淋蚀等形式水土流失，流失程度为中度；而未开发的园区范围内植被情况基本保持原貌，植被覆盖程度较高，其水土流失轻微。

4.4 评价区污染源调查

本工程拟建厂址位于醴陵经济开发区东富工业园区，根据项目周围企业生产状况，通过资料收集，并参考《湖南醴陵经济开发区调区扩区规划环境影响报告书》，统计出评价区域内主要污染物排放情况。评价区域内主要污染物排放情况详见下表。

表4-3 评价区主要污染源调查情况一览表

项目	废气排放量(t/a)				废水排放量(t/a)	
	烟粉尘	SO ₂	NO ₂	VOCs	COD	氨氮
湖南阳东生物洁能科技有限公司	0.024	/	/	/	0.0567	0.0076
醴陵华鑫电瓷科技股份有限公司 电器分厂	/	/	/	2	0.011	0.0005
湖南湖电电力设备有限公司	0.4522	0.08143	0.5042	/	0.33	0.033
株洲醴陵旗滨玻璃有限公司	207	949.25	2249.87	/	19	/
醴陵旗滨电子玻璃有限公司	11.464	70.48	182.24	/	0.078	0.505
湖南阳东电瓷电器股份有限公司	6.939	0.22	1.386	/	0.016	0.001
湖南中盐红四方肥业有限公司	47.59	13.29	44.48	/	2.58	0.26

4.5 环境质量现状监测与评价

本次区域环境质量现状调查与评价由常规监测资料分析与评价和补充现状监测分析与评价两部分组成。常规监测资料分析与评价主要依据当地环境监测站对区域环境空气所进行的常规监测数据；同时为了解项目及周边环境质量现状，评价单位委托湖南亿美检验检测股份有限公司对评价区的环境空气、地下水、土壤和声环境质量进行了现状监测。根据常规监测及现状监测结果对评价区域的环境质量现状进行评价。

4.5.1 大气环境质量现状监测及评价

4.5.1.1.空气质量达标区判定

本项目评价基准年为 2018 年，评价范围 5km×5km，该区域包括湖南省株洲市和江西省萍乡市，根据《2018 年株洲市环境状况公报》和萍乡市《2018 年环境质量状况年报》，区域环境质量情况如下：

株洲市 2018 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 18 ug/m³、33 ug/ m³、71 ug/ m³、45 ug/ m³；CO 24 小时平均第 95 百分位数为 1.4mg/ m³，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 148 ug/ m³；超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值的污染物为 PM₁₀、PM_{2.5}。

萍乡市 2018 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 19 ug/m³、

26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、71 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、43 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；CO 24 小时平均第 95 百分位数为 2.2 mg/m^3 ，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 140 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值的污染物为 PM₁₀、PM_{2.5}。

综上，本项目评价区域属于不达标区。

4.5.1.2 基本污染物环境质量现状

本次评价采用距离项目所在地最近的常规空气监测点醴陵市环保局监测站 2018 年监测数据。该监测点与本项目建设位置较近，地形、气象条件相近，采用该数据可行。基本污染物环境质量现状见下表。

表4-4 基本污染物环境质量现状

点位名称	经度	纬度	污染物	年评价指标	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
醴陵市环保局	113.4 91715	27.66 3190	PM ₁₀	年平均	70	63	90	达标
			SO ₂	年平均	60	12	20	达标
			NO ₂	年平均	40	18	45	达标
			PM _{2.5}	年平均	35	37	105.7	超标
			CO	24 小时平均 第 95 百分位数	4000	1600	40	达标
			O ₃	日最大 8 小时 滑动平均值的第 90 百分位数	160	139	86.9	达标

由上表可知，醴陵市环保局点位基本污染物只有 PM_{2.5} 年评价指标未达标，其余因子评价指标均达标。

4.5.1.3 其他污染物环境质量现状

(1) 监测点位的布设

本次监测在该区域共布设 2 个监测点，具体监测点位下表。

表4-5 环境空气补充监测点位基本信息

序号	点位名称	坐标		与厂址相对方位	与厂区距离(m)	功能区
		经度	纬度			
G1	厂址	113.578779	27.621918	/	/	环境空气二类区
G2	北冲村	113.598783	27.609017	ESE	2200	

(2) 监测因子及频率

针对本项目排污特点及评价区域环境特征，本次环境空气现状补充监测因子为：非甲烷总烃、镉及其化合物和 HCl 共 3 项。监测时间为 2020 年 5 月 19 日至 25 日，连续监测 7 天，具体监测情况见下表。

表4-6 其他污染物补充监测点位基本信息

监测因子	取值时间	监测频率
非甲烷总烃	小时平均	连续监测 7 天，每天 4 次，具体时间是 2:00、8:00、14:00、20:00 时，每次采样 45min
镉及其化合物、HCl	日平均	连续监测 7 天，每日至少有 20 个小时采样时间
	小时平均	连续监测 7 天，每天 4 次，具体时间是 2:00、8:00、14:00、20:00 时，每次采样 45min

(3) 分析方法及设备

分析方法见下表。

表4-7 分析方法及设备一览表

项目	分析方法	方法来源	检出限
非甲烷总烃	气相色谱法	HJ604-2017	0.07mg/m ³
镉及其化合物	电感耦合等离子体	HJ 657-2013 及修改单	小时值：1.00ng/m ³ 日均值：0.04ng/m ³
HCl	离子色谱法	HJ549-2016	小时值：0.02mg/m ³ 日均值：0.003mg/m ³

(4) 其他污染物环境质量现状评价

① 评价标准

本项目环境空气质量评价执行见下表。

表4-8 环境空气质量标准 单位: $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$

污染物名称	1 小时平均浓度	日均浓度
非甲烷总烃	2000	/
HCl	50	15
镉	<u>0.03</u>	<u>0.01</u>

注：非甲烷总烃标准取自《大气污染物综合排放标准详解》一次浓度值；HCl 标准参考《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D；**镉标准按照年平均浓度进行折算**

② 评价方法

采用单因子污染指数法进行环境空气质量现状评价，模式为：

$$I_i = C_i / S_i$$

式中： I_i ：某污染因子的单项污染指数；

C_i ：某污染因子的监测浓度 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ ；

S_i ：某污染物的评价标准 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ 。

③ 评价结果

其他污染物环境质量现状评价结果如下表所示。

表4-9 其他污染物环境质量现状表

点位名称	污染物	平均时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	超标频率%	达标情况
厂址	非甲烷总烃	1h 平均	2000	490~730	0.25~0.37	0	达标
	镉及其化合物	1h 平均	<u>0.03</u>	未检出~ 3.10×10^{-3}	<u>0.02*~0.10</u>	<u>0</u>	<u>达标</u>
		日平均	<u>0.01</u>	6.88×10^{-3} ~ 8.40×10^{-3}	<u>0.69~0.84</u>	<u>0</u>	<u>达标</u>
	HCl	1h 平均	50	未检出~43	0.20*~0.86	0	达标
		日平均	15	6~9	0.40~0.60	0	达标
北冲村	非甲烷总烃	1h 平均	2000	320~570	0.16~0.29	0	达标
	镉及其化合物	1h 平均	<u>0.03</u>	未检出	<u>0.02*</u>	<u>0</u>	<u>达标</u>
		日平均	<u>0.01</u>	6.41×10^{-3} ~ 7.10×10^{-3}	<u>0.64~0.71</u>	<u>0</u>	<u>达标</u>
	HCl	1h 平均	50	未检出~31	0.20*~0.62	0	达标
		日平均	15	6~7	0.40~0.47	0	达标

*未检出按检出限的一半计

4.5.1.4 环境空气质量变化趋势

醴陵市 2016-2018 年环境空气中污染物质量浓度变化情况如下图：

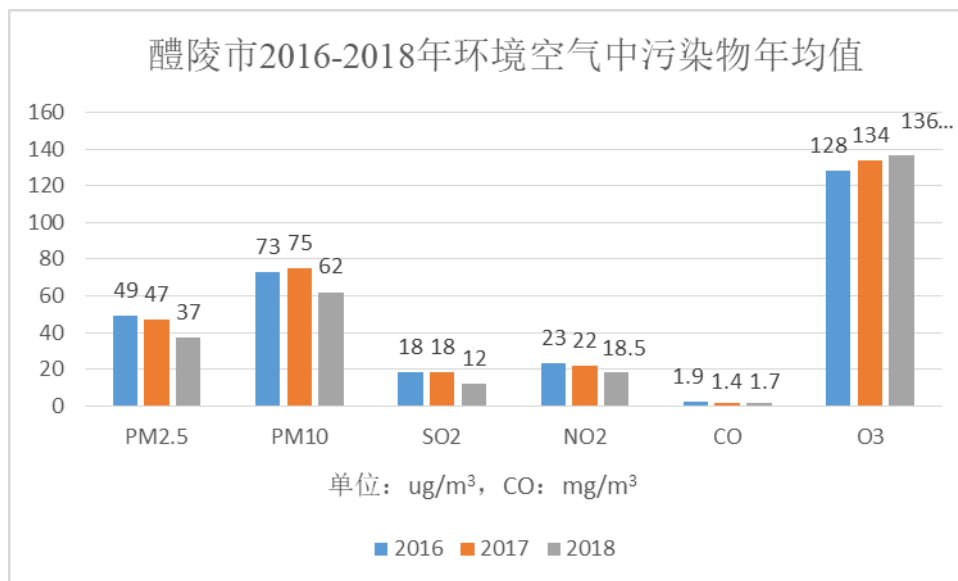


图 4-1 醴陵市 2016-2018 年环境空气中污染物统计结果变化趋势图

醴陵市环境空气中 PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂ 质量浓度总体上呈降低趋势，O₃ 总体上呈上升趋势，臭氧浓度上升的主要原因为醴陵市车辆逐年增多，汽车尾气的排放导致臭氧浓度升高。

4.5.2 地表水环境质量现状监测及评价

4.5.2.1 常规监测资料分析

本工程周围地表水体主要为淥江。本次评价选取距离项目最近的三刀石监测断面常规监测数据进行趋势性分析。该断面各监测因子2017~2018年浓度值见下表。

表4-10 2017 年淥江三刀石断面常规监测数据 单位: mg/L, pH 无量纲

项目	溶解氧	BOD	COD	氨氮	总磷	六价铬
标准（II类）	≥6	3	15	0.5	0.1	0.05
监测数值	7.1	1.4	13.4	0.4	0.05	0.004<
超标率	0	0	0	0	0	0
最大超标倍数	0	0	0	0	0	0
项目	铅	砷	镉	汞	石油类	

标准（Ⅱ类）	<u>0.01</u>	<u>0.05</u>	<u>0.005</u>	<u>0.00005</u>	<u>0.05</u>	
监测数值	<u>0.01<</u>	<u>0.0006</u>	<u>0.001<</u>	<u>0.00004<</u>	<u>0.02</u>	
超标率	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	
最大超标倍数	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	

表4-11 2018 年渌江三刀石断面常规监测数据 单位：mg/L，pH 无量纲

项目	溶解氧	BOD	COD	氨氮	总磷	六价铬
标准（Ⅱ类）	<u>≥6</u>	<u>3</u>	<u>15</u>	<u>0.5</u>	<u>0.1</u>	<u>0.05</u>
监测数值	<u>8.19</u>	<u>1.49</u>	<u>12.88</u>	<u>0.46</u>	<u>0.07</u>	<u>0.004<</u>
超标率	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
最大超标倍数	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
项目	铅	砷	镉	汞	石油类	
标准（Ⅱ类）	<u>0.01</u>	<u>0.05</u>	<u>0.005</u>	<u>0.00005</u>	<u>0.05</u>	
监测数值	<u>0.01<</u>	<u>0.0020</u>	<u>0.001<</u>	<u>0.00004<</u>	<u>0.02</u>	
超标率	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	
最大超标倍数	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	

该断面各监测因子2017~2018年浓度值变化趋势见下图。

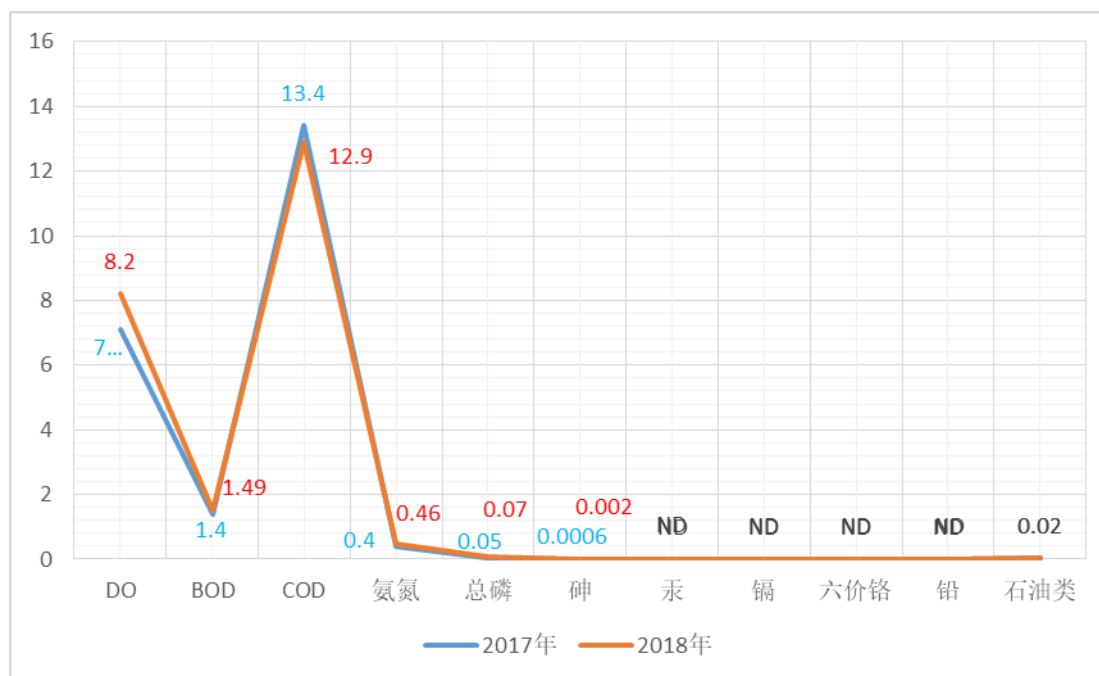


图 4-2 渌江三刀石断面 2017 至 2018 年污染物浓度变化趋势图 单位：mg/L

由上图可以看出，渌江常规监测断面三刀石2017至2018年汞、镉、铬、铅均为未检出，其他污染因子中COD浓度有所降低，BOD、氨氮、总磷及砷呈现上升趋势，均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的II类标准要求。

4.5.3 地下水环境质量现状监测及评价

4.5.3.1 地下水环境质量现状监测

(1) 监测点布设及监测制度

地下水监测布点及监测时间、频率详见下表及附图一。

表4-12 地下水监测点布设及监测时间、频率

序号	监测点位	监测项目	相对厂址方位	距厂界距离(m)	监测项目	监测频次	监测时间
D1	北冲村	水质/水位	ESE	2000	环境因子：K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ ； 基本因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、氯化物、硫酸盐； 特征因子：铜、锌、硒、钼； 同时记录井深和水位、水温、坐标。	连续监测2天，每天采样1次	2020.5.19~2020.5.20
D2	花木村	水质/水位	NNW	285			
D3	庵冲村	水质/水位	N	680	记录井深和水位、水温、坐标		
D4	高塘村	水位	SSW	98			
D5	楚东桥村	水位	NNE	1000			
D6	莲花村	水位	NE	2300			

(2) 监测因子分析方法

分析及检出限见下表。

表4-13 地下水监测因子分析及检出限

序号	监测因子	监测分析方法	方法来源	检出限
1	pH	玻璃电极法	GB/T 6920-1986	/
2	氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ535-2009	0.025mg/L
3	挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009	0.0003mg/L
4	As	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.12μg/L
5	Pb			0.09μg/L
6	Cu			0.08mg/L
7	Cd			0.05μg/L
8	Mn			0.12mg/L
9	Zn			0.67mg/L
10	硒			0.41μg/L
11	钼			0.06μg/L
12	Fe	原子吸收分光光度法	GB11911-1989	0.03mg/L
13	Hg	原子荧光法	HJ694-2014	0.04μg/L
14	Cr ⁶⁺	二苯碳酰二肼分光光度法	GB7467-1987	0.004mg/L
15	氟化物	离子色谱法	HJ84-2016	0.006mg/L
16	氯化物			0.007mg/L
17	硝酸盐			0.016mg/L
18	硫酸盐			0.018mg/L
19	亚硝酸盐	分光光度法	GB 7493-1987	0.003mg/L
20	总硬度	EDTA 滴定法	GB 7477-1987	5.00mg/L
21	溶解性总固体	感官性状和物理指标	GB 5750.4-2006	/
22	耗氧量	有机物综合指标	GB 5750.7-2006	0.05mg/L

4.5.3.2 地下水环境质量现状评价

(1) 评价标准

本工程地下水评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准限值，详见下表。

表4-14 地下水评价标准 单位 mg/L（pH 除外）

评价因子	pH	氨氮	硝酸盐	亚硝酸盐	挥发性酚类	砷	汞	铬（六价）
标准限值	6.5~8.5	0.5	20	1.0	0.002	0.01	0.001	0.05
评价因子	总硬度	铅	氟化物	镉	铁	锰	溶解性总固体	耗氧量
标准限值	450	0.01	1.0	0.005	0.3	0.1	1000	3.0

评价因子	氯化物	硫酸盐	铜	锌	硒	钼		
标准限值	250	250	1.0	1.0	0.01	0.07		

(2) 评价方法

采用标准指数法进行评价。

(3) 评价结果

地下水监测及评价统计结果见下表。

表4-15 地下水基本因子监测结果一览表 单位：mg/L

监测因子 监测点	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	井深	水位	水温
D1	0.921~0.922	15.1~15.2	31.4~32.2	2.78~2.82	未检出	38.3~39.6	17.6~18.0	32.2~33.0	6.5	-3	14.3
D2	1.82~1.85	4.60~5.13	37.1~37.5	3.08~3.15	未检出	49.4~51.3	4.33~4.51	21.5~21.9	4.0	-0.65	14.7~14.8
D3	6.63~6.70	12.4~13.2	89.3~91.1	4.10~4.34	未检出	45.1~47.6	19.3~19.8	34.1~34.9	6.8	-2	14.0
D4	/	/	/	/	/	/	/	/	9.5	-0.7	14.6
D5	/	/	/	/	/	/	/	/	14.5	-2.3	14.1
D6	/	/	/	/	/	/	/	/	4.5	-1.6	13.9

表4-16 地下水环境质量现状评价结果 单位：mg/L

监测因子	项目	D1	D2	D3
pH	监测值	6.60~6.61	6.82	7.11
	标准指数	80%~78%	36%	7.3%
	最大超标倍数	0	0	0
	标准	6.5~8.5		
氨氮	监测值	未检出	0.031~0.040	0.026~0.029
	标准指数*	2.5%	6.2%~8.0%	5.2%~5.8%
	最大超标倍数	0	0	0
	标准	0.5		
硝酸盐	监测值	8.89~9.01	3.67~3.73	2.41~2.56
	标准指数	44.5%~45.1%	18.4~18.7	12.1%~12.8%
	最大超标倍数	0	0	0
	标准	20		
亚硝酸盐	监测值	未检出	0.550~0.556	0.274~0.283
	标准指数*	0.15	55.0%~55.6%	27.4%~28.3%

中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目
环境影响报告书-环境现状调查与评价

监测因子	项目	D1	D2	D3
	最大超标倍数	0	0	0
	标准	1.00		
挥发性酚类	监测值	未检出	未检出	未检出
	标准指数*	7.5	7.5	7.5
	最大超标倍数	0	0	0
	标准	0.002		
砷	监测值	未检出	$4.4 \times 10^{-4} \sim 7.0 \times 10^{-4}$	$2.74 \times 10^{-3} \sim 2.91 \times 10^{-3}$
	标准指数*	0.6%	4.4%~7.0%	27.4%~29.1%
	最大超标倍数	0	0	0
	标准	0.01		
汞	监测值	未检出	未检出	未检出
	标准指数*	2%	2%	2%
	最大超标倍数	0	0	0
	标准	0.001		
铬（六价）	监测值	未检出	未检出	未检出
	标准指数*	4	4	4
	最大超标倍数	0	0	0
	标准	0.05		
总硬度	监测值	93.1~98.1	118~121	309~315
	标准指数	20.7%~21.8%	26.2%~26.9%	68.7%~70%
	最大超标倍数	0	0	0
	标准	450		
铅	监测值	未检出	未检出	未检出
	标准指数*	4.5%	4.5%	4.5%
	最大超标倍数	0	0	0
	标准	0.01		
氟化物	监测值	0.040~0.045	0.328	0.512~0.520
	标准指数	4.0%~4.5%	32.8%	51.2%~52%
	最大超标倍数	0	0	0
	标准	1.0		
镉	监测值	未检出	未检出	未检出
	标准指数*	0.5%	0.5%	0.5%
	最大超标倍数	0	0	0
	标准	0.005		
铁	监测值	未检出	未检出	未检出
	标准指数*	5.0%	5.0%	5.0%
	最大超标倍数	0	0	0
	标准	0.3		

中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目
环境影响报告书-环境现状调查与评价

监测因子	项目	D1	D2	D3
锰	监测值	0.0114~0.0118	未检出	$8.9\times 10^{-4}\sim 1.9\times 10^{-3}$
	标准指数*	11.4%~11.8%	0.12%	0.89%~1.9%
	最大超标倍数	0	0	0
	标准	0.1		
溶解性总固体	监测值	108~115	128~137	336~348
	标准指数	10.8%~11.5%	12.8%~13.7%	33.6%~34.8%
	最大超标倍数	0	0	0
	标准	1000		
耗氧量	监测值	1.41~1.53	1.57~1.65	1.37~1.41
	标准指数	47.0%~51.0%	52.3%~55.0%	45.7%~47.0%
	最大超标倍数	0	0	0
	标准	3.0		
氯化物	监测值	17.6~18.0	4.33~4.51	19.3~19.8
	标准指数	7.0%~7.2%	1.7%~1.8%	7.7%~7.9%
	最大超标倍数	0	0	0
	标准	250		
硫酸盐	监测值	32.2~33.0	21.5~21.9	34.1~34.9
	标准指数	12.9%~13.2%	8.6%~8.8%	13.6%~14.0
	最大超标倍数	0	0	0
	标准	250		
铜	监测值	未检出	$1.42\times 10^{-3}\sim 1.90\times 10^{-3}$	$8.3\times 10^{-4}\sim 1.08\times 10^{-3}$
	标准指数*	0.004%	0.14%~0.19%	0.83%~0.11%
	最大超标倍数	0	0	0
	标准	1.0		
锌	监测值	$4.08\times 10^{-3}\sim 4.67\times 10^{-3}$	未检出	未检出
	标准指数*	0.41%~0.47%	0.03%	0.03%
	最大超标倍数	0	0	0
	标准	1.0		
硒	监测值	未检出	未检出	未检出
	标准指数*	2.05%	2.05%	2.05%
	最大超标倍数	0	0	0
	标准	0.01		
钼	监测值	未检出	$1.8\times 10^{-4}\sim 2.3\times 10^{-4}$	$1.82\times 10^{-3}\sim 2.09\times 10^{-3}$
	标准指数*	0.04%	0.25%~0.33%	2.60%~2.99%
	最大超标倍数	0	0	0
	标准	0.07		
*注：未检出浓度标准指数按检出限浓度的一半计算				

由上表可知：评价区各项监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准限值要求。

4.5.4 声环境质量现状监测及评价

4.5.4.1 声环境质量现状监测

为了解厂区周围环境噪声质量现状，建设单位委托湖南亿美检验检测股份有限公司于 2020 年 5 月 19 日至 20 日对厂界及近距离敏感点噪声进行了监测，监测布点、监测时间、频率及方法见下表。

表4-17 环境噪声监测方案

编号	监测点位	监测因子	监测频率	监测方法	执行标准
1	东厂界	等效声级	连续监测 2 天，每天昼夜各一次	GB3096-2008	GB3096-2008 3 类 昼 65dB，夜 55 dB
2	北厂界				
3	西厂界				
4	南厂界				GB3096-2008 4a 类 昼 70dB，夜 55 dB
5	高塘村				GB3096-2008 2 类 昼 60dB，夜 50 dB
6	花木村				

4.5.4.2 监测结果及评价

各监测点位噪声现状监测及评价结果见下表。

表4-18 噪声现状监测结果统计表 单位 dB(A)

监测点位	昼间等效声级	夜间等效声级	评价标准	达标分析
东厂界	49.0~49.5	40.0~40.9	昼 65, 夜 55	达标
西厂界	48.2~48.8	40.5~40.8		
北厂界	49.0~49.1	39.5~40.0		
南厂界	52.5~53.9	41.2~42.5	昼 70, 夜 55	
高塘村	49.7~50.1	39.5~39.9	昼 60, 夜 50	
花木村	49.5~50.0	38.5~38.9	昼 60, 夜 50	

由上表可知：厂界四周昼、夜间噪声监测值均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类、4a 标准要求；近距离敏感点高塘村、花木村噪声监测值均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

4.5.5 土壤环境质量现状监测与评价

4.5.5.1 土壤环境质量现状监测

(1) 监测点位、因子、时间及频次

为了了解周围土壤环境现状，根据本工程排污特点，评价单位委托湖南亿美检验检测股份有限公司对拟建厂址周围土壤环境进行现场采用并监测，共计布设 5 个土壤点位，厂区内设置 3 个表层样，厂界外可能受项目影响的区域设置 2 个表层样，具体位置见布点图。监测点位、监测因子见下表。

表4-19 土壤监测点位、监测因子情况表

监测 点位 名称	监测项目		取样深度	监测因子
项目 厂址 内	表 层 样 点	TR1	0-0.2m	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；
		TR2	0-0.2m	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；
		TR3	0-0.2m	监测因子：pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a、h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘
厂址 外	表 层 样 点	TR4	0-0.2m	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；
		TR5	0-0.2m	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；

(2) 监测分析方法

监测分析方法见下表。

表4-20 土壤分析方法表

项目	分析方法	方法来源	检出限
pH	电位法	HJ962-2018	/
汞	原子荧光法	HJ680-2013	0.01mg/kg
铅	原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.1mg/kg
镉			0.01mg/kg
砷	王水提取-电感耦合等离子体质谱法	HJ 803-2016	0.4mg/kg
铜	原子吸收分光光度法	GB/T 17138-1997	1mg/kg
镍			3mg/kg
六价铬	原子吸收分光光度法	HJ687-2014	2.0mg/kg
氯甲烷	顶空气相色谱-质谱法	HJ736-2015	3μg/kg
四氯化碳	顶空/气相色谱法	HJ 742-2015	0.03μg/kg
氯仿			0.02mg/kg
1,1-二氯乙烷			0.02mg/kg
1,2-二氯乙烷			0.01mg/kg
1,1-二氯乙烯			0.01mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯			0.008mg/kg
反-1,2-二氯乙烯			0.02mg/kg
二氯甲烷			0.02mg/kg
1,2-二氯丙烷			0.008mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷			0.02mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷			0.02mg/kg
四氯乙烯			0.02mg/kg
1,1,1-三氯乙烷			0.02mg/kg
1,1,2-三氯乙烷			0.02mg/kg
三氯乙烯			0.009mg/kg
1,2,3-三氯丙烷			0.02mg/kg
氯乙烯			0.02mg/kg
苯			0.01mg/kg
氯苯			0.005mg/kg
1,2-二氯苯			0.02mg/kg
1,4-二氯苯			0.008mg/kg
乙苯			0.006mg/kg
苯乙烯			0.02mg/kg
甲苯			0.006mg/kg
间二甲苯			0.009mg/kg
对二甲苯			0.009mg/kg
邻二甲苯			0.02mg/kg
萘			0.007mg/kg

硝基苯	气相色谱-质谱法	HJ834-2017	0.09mg/kg
苯胺			/
2-氯酚			0.06mg/kg
苯并[a]蒽	高效液相色谱法	HJ 784-2016	4μg/kg
苯并[a]芘			5μg/kg
苯并[b]荧蒽			5μg/kg
苯并[k]荧蒽			5μg/kg
蒽			3μg/kg
二苯并[a,h]蒽			5μg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘			4μg/kg

4.5.5.2 土壤环境质量现状评价

(1) 评价标准

根据监测点的用地性质，S1~S10 采样点土壤监测因子执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值标准，评价标准见下表。

表4-21 建设用地土壤污染风险筛选值 单位：mg/kg

评价因子	风险筛选值	评价因子	风险筛选值
砷	60	1,2,3-三氯丙烷	0.5
镉	65	氯乙烯	0.43
铬（六价）	5.7	苯	4
铜	18000	氯苯	270
铅	800	1,2-二氯苯	560
汞	38	1,4-二氯苯	20
镍	900	乙苯	28
四氯化碳	2.8	苯乙烯	1290
氯仿	0.9	甲苯	1200
氯甲烷	37	间二甲苯+对二甲苯	540
1,1-二氯乙烷	9	邻二甲苯	640
1,2-二氯乙烷	5	硝基苯	76
1,1-二氯乙烯	66	苯胺	260
顺-1,2-二氯乙烯	596	2-氯酚	2256
反-1,2-二氯乙烯	54	苯并[a]蒽	15
二氯甲烷	616	苯并[a]芘	1.5
1,2-二氯丙烷	5	苯并[b]荧蒽	15
1,1,1,2-四氯乙烷	10	苯并[k]荧蒽	151
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	蒽	1293
四氯乙烯	53	二苯并[a,h]蒽	1.5
1,1,1-三氯乙烷	840	茚并[1,2,3-cd]芘	15
1,1,2-三氯乙烷	2.8	萘	70
三氯乙烯	2.8		

(2) 评价方法

采用单项质量指数法对土壤环境质量进行评价。其计算模式为：

$$T_i = C_{ti} / C_{ts}$$

式中： T_i ——土壤质量指数；

C_{ti} ——i 因子的实测值 mg/kg；

C_{ts} ——i 因子的评价标准值 mg/kg。

(3) 监测数据统计结果

监测数据统计及评价结果见下表。

表4-22

土壤评价结果表

单位: mg/kg (pH 除外)

点位 项目			pH	As	Cd	Cr ⁶⁺	Cu	Pb	Hg	Ni
TR1	0-0.2m	监测值	7.27	19.1	0.35	未检出	11	13.3	0.212	21
		质量指数	/	31.8%	0.5%	17.5%	0.06%	1.7%	0.6%	2.3%
TR2	0-0.2m	监测值	6.23	20.8	0.37	未检出	16	19.8	0.234	20
		质量指数	/	34.7%	0.6%	17.5%	0.09%	2.5%	0.6%	2.2%
TR4	0-0.2m	监测值	7.82	15.0	0.25	未检出	9	14.1	0.159	19
		质量指数	/	25.0%	0.4%	17.5%	0.05%	1.8%	0.4%	2.1%
TR5	0.2m	监测值	7.65	14.1	0.42	未检出	11	19.0	0.410	19
		质量指数	/	23.5%	0.6%	17.5%	0.06%	2.4%	1.1%	2.1%
筛选值			/	60	65	5.7	18000	800	38	900

表4-23

点位 TR3 土壤现状评价结果

单位: mg/kg (pH 除外)

项目	pH	As	Cd	Cr ⁶⁺	Cu	Pb	Hg	Ni	四氯化碳	氯仿
监测值	7.71	16.5	0.28	未检出	12	16.9	0.179	22	未检出	未检出
质量指数*	/	27.5%	0.4%	35.1%	0.1%	2.1%	0.5%	2.4%	0.5%	1.1%
筛选值	/	60	65	5.7	18000	800	38	900	2.8	0.9
项目	氯甲烷	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷	1,1-二氯乙烯	顺-1,2-二氯乙烯	反-1,2-二氯乙烯	二氯甲烷	1,2-二氯丙烷	1,1,1,2-四氯乙烷	1,1,2,2-四氯乙烷
监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
质量指数*	0.004%	0.11%	0.10%	0.008%	0.001%	0.02%	0.002%	0.08%	0.10%	0.15%
筛选值	37	9	5	66	596	54	616	5	10	6.8

中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目
环境影响报告书-环境现状调查与评价

项目	四氯乙烯	1,1,1-三氯乙烷	1,1,2-三氯乙烷	三氯乙烯	1,2,3-三氯丙烷	氯乙烯	苯	氯苯	1,2-二氯苯	1,4-二氯苯
监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
质量指数*	0.02%	0.001%	0.36%	0.16%	2%	2.33%	0.13%	0.001%	0.002%	0.02%
筛选值	53	840	2.8	2.8	0.5	0.43	4	270	560	20
项目	乙苯	苯乙烯	甲苯	间二甲苯+对二甲苯	邻二甲苯	硝基苯	苯胺	2-氯酚	苯并[a]蒽	苯并[a]芘
监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
质量指数*	0.01%	0.001%	0.0003%	0.001%	0.002%	0.06%	0	0.0001%	0.02%	0.17%
筛选值	28	1290	1200	570	640	76	260	2256	15	1.5
项目	苯并[b]荧蒹	苯并[k]荧蒹	蒽	二苯并[a,h]蒽	茚并[1,2,3-cd]芘	萘				
监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出				
质量指数*	0.02%	0.002%	0.0001%	0.17%	0.01%	0.005%				
筛选值	15	151	1293	1.5	15	70				
*注：未检出按检出限浓度的一半计算										

由上表可知，各测点土壤中各监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值要求。

4.6 小结

本工程评价范围内地区湖南省株洲市和江西省萍乡市均属于不达标区，因此本工程评价区域属于不达标区；醴陵市环保局点位基本污染物只有 $PM_{2.5}$ 年评价指标未达标，其余因子评价指标均达标；补充监测因子非甲烷总烃、HCl 污染物浓度均满足相关标准要求。

渌江常规监测断面三刀石，2017至2018年各项监测因子浓度均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的II类标准要求。

评价区地下水井各项监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准限值要求。

本工程厂界四周昼、夜间噪声监测值均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类、4a 标准要求；近距离敏感点高塘村、花木村噪声监测值均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。

各测点土壤监测结果各因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)第二类用地风险筛选值要求。

第五章 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

本工程厂址位于醴陵经济开发区东富工业园片区，场地工程地质条件简单，无不良地质作用，地基土总体工程良好。

工程施工期由土地平整、厂房建设、设备安装及配套公辅设施建设等几部分组成。在建设期间，各项施工活动不可避免地将会对周围的环境造成破坏和产生污染影响，主要污染因素如下：

- (1) 施工活动产生的扬尘；
- (2) 施工过程产生的生产废水、生活污水；
- (3) 施工机械及运输车辆产生的噪声；
- (4) 施工产生的废渣土及生活垃圾等固体废物；
- (5) 施工造成的水土流失。

评价对施工期的环境影响加以分析，并提出相应的防治措施。

5.1.1 施工期大气环境影响分析

本项目施工期大气污染源有工程施工及运输产生的扬尘、燃油动力机械、运输汽车以及施工生活用燃料产生的废气。其中施工扬尘是施工期最主要的环境空气污染源，其主要来源有以下几个方面：

- (1) 土方的挖掘、堆放、清运、土方回填和场地平整等过程产生的扬尘；
- (2) 建筑材料如水泥、白灰、砂子等在其装卸、运输、堆放过程中，因风力作用将产生扬尘污染；
- (3) 搅拌设备和运输车辆往来造成地面扬尘；
- (4) 施工垃圾在其堆放和清运过程中将产生扬尘。

根据同类工程类比资料，施工工地的扬尘主要由运输车辆的行驶产生，约占扬尘总量的 60%，并与道路路面及车辆行驶速度有关。一般情况下，施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内，如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70% 左右。施工场地洒水抑尘的试验结果见下表。

表5-1 施工场地洒水抑尘试验结果表

距离 (m)		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度 (mg/Nm ³)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

根据上表试验结果，为有效地控制施工扬尘，环评要求建设单位对施工场地每天洒水 4~5 次进行抑尘，可将 TSP 污染距离缩小到 20~50m 范围。另外，为控制车辆装载货物行驶对施工场地外的影响，可在车辆离开施工场地时冲洗轮胎和对车身相应部位洒水以清除污泥与灰尘，从而减少扬尘对外界的影响。

产生施工扬尘的另一种情况是建材的露天堆放和搅拌作业，这类扬尘的主要特点是受作业时风速影响较大，因此，禁止在大风天气进行此类作业、加盖棚布遮挡以及减少建材的露天堆放等都是抑制这类扬尘的有效手段。此外，在建筑材料运输、装卸、使用等过程中要求加强施工管理，做到文明施工，尽量避免或减少扬尘的产生，防止对区域环境空气造成粉尘污染。

施工期其他废气来源包括：各种燃油机械的废气释放、运输车辆产生的尾气、施工人员取暖以及临时食堂炉灶的烟气排放。燃油机械产生的废气和汽车尾气中的污染物主要有 SO₂、NO_x、CO 及 C_mH_n 等，施工人员日常生活的取暖、食堂炉灶也将产生一定的废气。污染物排放会对施工人员健康及施工区局部环境产生一定影响，但不会对周围居民区造成影响。

根据《湖南省污染防治攻坚战三年行动计划(2018-2020 年)》（湘政发[2018]17 号）、《湖南省人民政府办公厅关于印发贯彻落实<大气污染防治行动计划>实施细则的通知》（湘政办发[2013]77 号）等文件的精神，施工单位在施工作业过程中应严格执行通知相关规定，文明施工。施工扬尘的主要防治措施应做到如下：

(1) 建设单位应当将防治扬尘污染的费用列入工程造价，并在与施工单位签订的施工承包合同中明确施工单位的扬尘污染防治责任。施工单位应根据扬尘污染防治相关规定，制订施工扬尘污染防治实施方案。建筑施工工地主要扬尘产生点须安装视频监控装置，实行施工全过程监控。建筑施工监管，严格落实“六个百分之百”扬尘防治要求，即工地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖，土方开挖 100%湿法作业，路面 100%硬化，出入车辆 100%清洗，渣土车辆 100%密闭运输。

(2) 采用商品混凝土和成品灰，禁止在施工现场搅拌混凝土和灰土。

(3) 工程场地内应当设置相应的车辆冲洗设施、排水和泥浆沉淀设施，运输车辆应当冲洗干净后出场。不得使用空气压缩机等易产生扬尘的设备清理车辆等。施工单位应保持出入口通道及道路两侧各 50m 范围内的整洁。本项目拟在施工场址出入口设置车辆冲洗装置及沉淀池。

(4) 正在施工的建筑外侧应采用统一合格的密目网全封闭防护，物料升降机架体外侧应使用立网防护。

(5) 建筑工程工地出入口 5m 范围内应用砼、沥青等硬化，出口处硬化路面不得小于出口宽度；施工现场内其他的施工道路应坚实平整，无浮土，无积水。

(6) 施工单位应对工地周围环境保洁，施工扬尘影响范围为保洁责任区的范围。

(7) 施工产生的建筑垃圾、渣土必须按照有关市容和环境卫生的管理

规定，及时清运到指定地点；未能及时清运的，应当采取遮盖存放等临时性措施；建筑工程停工满 1 个月未进行建设施工的，建设单位应当对工地内的裸露地面采取硬化、覆盖、绿化或者铺装等防止扬尘污染措施。

(8) 工程高处的物料、渣土、建筑垃圾等应当用容器垂直清运，禁止凌空抛掷；施工扫尾阶段清扫出的建筑垃圾、渣土，应当装袋扎口清运或用密闭容器清运。

(9) 遇到四级或四级以上大风天气，施工单位应停止土方等易产生扬尘作业的建设工程。

(10) 运送城市垃圾、渣土等易产生扬尘污染物料的车辆应持有关主管部门核发的许可证件，并按照批准的路线和时间进行运输；垃圾、渣土运输单位和个人应实施密闭化运输并保证物料、垃圾、渣土等不外露；运输车辆应在除泥并冲洗干净后驶出作业场所。

施工期大气污染防治措施详见下表。

表5-2 施工期大气污染防治措施一览表

序号	主要环境影响	防治措施	效益
1	运输车辆行驶产生扬尘污染	道路定时洒水抑尘；施工场地出入口设车辆冲洗系统及沉淀池。	减少汽车运输扬尘
2	临时物料堆场扬尘	设置简易材料棚贮存各类建筑材料，对可能散发粉尘的物料堆场采取覆盖或洒水等防护措施	减少扬尘
3	运输过程中散落砂石、土等材料，产生二次扬尘污染	谨防运输车辆装载过满，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途抛洒，并及时清扫散落在路面的泥土和灰尘，冲洗轮胎，减少运输过程中的扬尘。	减少二次污染
4	建筑材料装卸扬尘	建筑材料卸载时应避免野蛮装卸，并尽量降低高度，以减少粉尘的散发。	减少扬尘
5	施工机械和运输车辆所排放的废气影响	施工现场运输车辆应控制车速，燃油车辆和施工机械做好维护保养，使用无铅汽油或柴油，禁止出现冒黑烟现象。	减少废气影响
6	临时生活炉灶废气	对临时生活炉灶可采用液化气或其它清洁燃料，以减少因燃煤产生的污染。	减少废气影响
7	其它	①使用商品混凝土，禁止现场搅拌混凝土和砂浆。	减少扬尘

序号	主要环境影响	防治措施	效益
		②在施工现场应采取围挡、遮盖等防尘措施，所有在建主体工程都要使用防尘网。 ③对建筑工地现场地面进行硬化、定期洒水。 ④所有散装物料运输必须密闭封盖，并划定运输专用路线。	

5.1.2 施工期废水环境影响分析

施工期产生的废水包括施工人员的生活污水和施工拌料、清洗机械和车辆产生的废水。

5.1.2.1 施工生活废水

本项目施工人数约 60 人，人均排放生活废水 40 L/d 计，则施工期的生活废水排放量为 2.4 m³/d。施工期生活污水主要为冲厕废水和洗涤废水等，主要污染物为 SS、COD 和 BOD₅ 等，施工场地设临时旱厕，由专人定期送往附近农田施肥，不会对周边地表水造成影响。

5.1.2.2 施工生产废水

施工期生产废水主要来自砂石料冲洗、混凝土搅拌罐、施工机械及工程汽车冲洗和机械修配清洗废水等。施工生产废水产生情况见下表。

表5-3 施工生产废水及其污染物产生情况

污染物 来源		水量 (t/d)	SS (mg/L)	石油类 (mg/L)
砂石料冲洗		3	20000	/
混凝土搅拌系统冲洗		0.3	2000	/
施工机械、工程汽车冲洗		0.1	2000	20
机械修配清洗		0.5	/	100
合计	浓度 (mg/L)	/	15589.7	13.3
	产生量 (t/d)	3.9	0.0608	5.2×10 ⁻⁵

施工期生产废水主要污染物为悬浮物和石油类，本工程在施工现场修建临时沉淀池，施工废水经沉淀处理后，回用作拌料或运输道路的保湿用水，不外排。沉淀池产生的废渣与建筑垃圾一起运往指定的建筑垃圾厂进行填埋处理。临时沉淀池在施工结束后，按工程需要填平作为厂

区设施用地或覆土绿化。

经采取上述措施后，预计本项目施工期废水对地表水污染影响很小。

5.1.3 施工期噪声环境影响分析

本项目施工期中主要噪声污染源为施工机械和运输车辆，这些施工机械的单体声级一般均在 80dB(A)以上，且是间歇或阵发性的，并具有流动性。各施工阶段的主要噪声源及其声级见表 5-4，施工各阶段的运输车辆类型及其声级见表 5-5。

表5-4 主要施工设备噪声源强 单位：dB（A）

施工期	主要声源	声级 dB(A)	施工期	主要声源	声级 dB(A)
土石方阶段	挖土机	78~96	装饰、装修阶段	电钻	90~105
	冲击机	95		电锤	100~105
	空压机	75~85		电锯	90~105
	打桩机	95~110		木工刨	90~100
底板与结构阶段	混凝土输送泵	90~100		混凝土搅拌机	100~105
	振捣机	100~105		云石机	95~105
	电焊机	90~95		角向磨光机	95~105

表5-5 施工期各交通运输车辆噪声排放统计

声源	大型载重车	混凝土罐车、载重车	轻型载重卡车
声级 dB(A)	95	80~85	75

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12535-2011），建筑施工场界环境噪声限值为昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）。施工机械噪声随距离的衰减结果见下表。

表5-6 各种施工机械在不同距离处的噪声预测值

机械名称	噪声源强 dB（A）	噪声预测值						
		30m	50m	80m	100m	150m	200m	300m
挖土机	96	66	62	58	56	52	50	46
冲击机	95	65	61	57	55	51	49	45
空压机	85	55	51	47	45	41	39	35
混凝土泵	100	70	66	62	60	56	54	50
振捣机	105	75	71	67	65	61	59	55
电锯电钻	105	75	71	67	65	61	59	55
混凝土搅	105	75	71	67	65	61	59	55

机械名称	噪声源强 dB (A)	噪声预测值						
		30m	50m	80m	100m	150m	200m	300m
拌机								
磨光机	105	75	71	67	65	61	59	55

由上表，各施工机械昼间噪声在距噪声源 60 m 处可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中昼间标准，夜间距离噪声源 300m 处可满足夜间标准。本工程距离附近最近村庄花木村（1 户，70 m）、高塘 71m，施工期噪声会对周围居民的居住环境造成一定影响。

由于各类施工机械无良好的消声隔音措施，主要靠距离衰减以减轻其对周围环境的影响，其施工设备工作时可处于厂区任一位置。为尽可能降低施工噪声对周围声环境的影响，环评建议施工期应采取以下防噪措施：

因此环评建议施工期应采取以下防噪措施：

- (1) 施工单位应编制施工计划，严格按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12535-2011）中的要求组织施工；
- (2) 尽量选用低噪声施工机械，高噪声设备尽量远离居民区布置；
- (3) 合理安排施工时间，夜间（22 时至次日 6 时）禁止施工；
- (4) 如因施工工艺要求连续作业确需夜间施工的，应提前办理相关手续，报当地环保部门批准，并公告可能受影响的居民，以取得谅解。

本工程施工期较短，经采取环评建议的噪声控制措施后，预计项目施工期间对周围村庄造成污染影响较小。另外，施工期对周围声环境的影响只是暂时的，随着施工期结束，该类污染将随之消除。

5.1.4 施工期固体废物影响分析

施工期固体废物主要包括施工人员的生活垃圾，施工废渣土及废弃的各种建筑装饰材料等。

本工程场地地形平坦，在场地平整及设施建设过程中挖填方量不大，挖方量与填方量基本持平，工程所产生的挖方除用于生产区平基回

填外，其余土方全部用于生活区平基和厂区道路的修筑，无多余土石方外运。

本项目建筑施工过程中将产生一定量的建筑废弃物，同时在建设施工期间需要运输各种建筑装饰材料如砂石、水泥、砖瓦、木料等，工程完成后会残留部分废弃的建筑材料，若处置不当，遇暴雨会被冲刷流失到水环境中，造成水体污染。建设单位应要求施工单位规范运输，不能随路撒落，不能随意倾倒和堆放建筑垃圾，施工结束后，应及时清运多余或废弃的建筑材料和建筑垃圾，送垃圾场填埋。

本项目施工人员为60人，根据类比，按生活垃圾产生量0.5kg/（人·d）计，施工期为24个月，则本项目施工期产生的生活垃圾总量约为21.6 t。所产生的生活垃圾如不及时清运处理，则会腐烂变质，滋生蚊虫、苍蝇，产生恶臭，传染疾病，从而对周围环境和作业人员的健康带来不利影响。因此应及时清运并送垃圾填埋场处置。

5.1.5 施工期生态影响分析

5.1.5.1 水土流失成因分析

根据项目特点，本工程施工期对当地水土流失的影响因素主要有：

(1) 施工过程中，厂区场地平整及基槽开挖、厂内外给排水管线的挖填及配套道路的建设，将不同程度的使原有地表植被、土壤结构受到破坏，造成地表裸露、表层土抗蚀能力减弱，从而降低其水土保持功能，加剧局部水土流失；

(2) 施工过程中开挖的土石方暂时无法回填、堆放在施工场地时，由于结构松散，空隙度增大，容易产生水土流失；

(3) 取土回填过程也容易产生局部水土流失。

5.1.5.2 水土保持措施

为有效防止水土流失造成的生态破坏，环评建议采取以下防治措施：

(1) 根据需要设置必要的临时排水设施，如排水沟等，并在出口布设沉砂池，夯实裸露地面，尽量减缓雨水对泥土的冲刷；

(2) 工程建设中尽量做到挖填平衡，施工过程中应边开挖、边回填、边碾压，避免造成新的水土流失；

(3) 施工废料及时清运；

(4) 控制施工作业时间，尽量避免在暴雨季节进行大规模的土石方开挖工作；

(5) 施工期备齐防止暴雨的挡护设备，如盖网、毡布等，在暴雨来临前覆盖施工作业破坏面和施工原材料，可极大的防止水土流失；

(6) 施工完成后及时进行路面硬化和空地绿化，搞好植被的恢复、再造，做到表土不裸露。

只要在施工过程中认真落实上述各项水土保持措施，预计本工程施工不会造成区域新的水土流失。

5.2 环境空气影响分析

本工程位于醴陵经济开发区东富工业园片区，地理位置约为东经 113°34'35"至 115°34'54"，北纬 27°37'12"至 27°37'25"之间。

醴陵市从气候类型划分，属亚热带季风气候，夏热冬温，四季分明，雨热同期，季风发达。

根据气象台多年气象资料，株洲市多年平均气温为 17.5℃，极端最高气温 40.7℃，极端最低气温为-2.7℃，多年平均降雨量 1214.7 mm，主导风向为 WNW。

5.2.1 评价等级判定

5.2.1.1 评价因子和评价标准筛选

依据本工程工程分析，确定本次大气环境影响评价因子为PM₁₀、SO₂、NO₂、Cd、HCl、非甲烷总烃6项。评价因子和评价标准见下表。

表5-7 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
PM ₁₀	年平均	70	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级
	24小时平均	150	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级
	1小时平均	450	依据HJ2.2-2018折算
SO ₂	年平均	60	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级
	24小时平均	150	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级
	1小时平均	500	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级
NO ₂	年平均	40	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级
	24小时平均	80	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级
	1小时平均	200	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级
Cd	年平均	0.005	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级
	1小时平均	0.03	依据HJ2.2-2018折算
HCl	日平均	15	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录D
	1小时平均	50	
非甲烷总烃	1小时平均	2000	《大气污染物综合排放标准详解》

5.2.1.2 估算模式参数

估算模型参数表见下表。

表5-8 估算模式参数表

选项		参数
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数(城市选项时)	105.3 万
最高环境温度/°C		40.7
最低环境温度/°C		-2.7
土地利用类型		城市
区域湿度条件		湿润区
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
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

5.2.1.3 主要污染源估算模型计算结果

根据本工程废气源强，筛选 PM₁₀、SO₂、NO₂、Cd、HCl、非甲烷总烃分别依据导则推荐的 AERScreen 模型计算最大地面浓度占标率 Pi 和浓度占标准 10% 距源最远距离 D_{10%}，主要污染源估算模型计算结果见下表。

表5-9

主要污染源估算模型计算结果表（有组织）

下风向 距离/m	1#流水线*								1#膜层溅射废气 G5、1#背电极镀膜废气 G8、2#膜层溅射废气 G18 和 2#背电极镀膜废气 G21 (H3)	
	CSS 镀膜废气 G1、活化层退火废气 G3 (H1)				碎玻璃除尘废气 G2、P1 刻线废气 G6、P2 刻线废气 G7、P3 刻线废气 G9 和边缘处理废气 G10 (H2)					
	PM ₁₀		Cd		PM ₁₀		Cd		PM ₁₀	
	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	占标率/%	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	占标率/%	预测质量 浓度/ (mg/m ³)	占标率/%	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	占标率/%	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	占标率/%
100	0.6091	0.14	0.0027	9.08	0.2852	0.06	0.0012	3.96	4.9590	1.10
150	0.4593	0.10	0.0021	6.85	0.2674	0.06	0.0011	3.71	5.0658	1.13
200	0.4158	0.09	0.0019	6.2	0.3440	0.08	0.0014	4.78	4.3783	0.97
250	0.3708	0.08	0.0017	5.53	0.3680	0.08	0.0015	5.11	3.6844	0.82
300	0.3775	0.08	0.0017	5.63	0.3651	0.08	0.0015	5.07	3.1131	0.69
350	0.4044	0.09	0.0018	6.03	0.3487	0.08	0.0015	4.84	2.6610	0.59
400	0.4142	0.09	0.0019	6.17	0.3281	0.07	0.0014	4.56	2.3012	0.51
450	0.4141	0.09	0.0019	6.17	0.3083	0.07	0.0013	4.28	2.0145	0.45
500	0.4115	0.09	0.0018	6.13	0.2958	0.07	0.0012	4.11	1.7814	0.40
600	0.4270	0.09	0.0019	6.36	0.2673	0.06	0.0011	3.71	1.3889	0.31
700	0.4217	0.09	0.0019	6.29	0.2420	0.05	0.001	3.36	1.1880	0.26
800	0.4041	0.09	0.0018	6.02	0.2205	0.05	0.0009	3.06	1.0399	0.23
900	0.3848	0.09	0.0017	5.74	0.2010	0.04	0.0008	2.79	0.9197	0.20
1000	0.3625	0.08	0.0016	5.4	0.1837	0.04	0.0008	2.55	0.8217	0.18
1200	0.3210	0.07	0.0014	4.79	0.1551	0.03	0.0006	2.15	0.6684	0.15
1400	0.2864	0.06	0.0013	4.27	0.1329	0.03	0.0006	1.85	0.5589	0.12
1600	0.2563	0.06	0.0011	3.82	0.1154	0.03	0.0005	1.6	0.4772	0.11

中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目
环境影响报告书-环境影响预测与评价

下风向 距离/m	1#流水线*								1#膜层溅射废气 G5、1#背电极镀膜废气 G8、2#膜层溅射废气 G18 和 2#背电极镀膜废气 G21（H3）	
	CSS 镀膜废气 G1、活化层退火废气 G3（H1）				碎玻璃除尘废气 G2、P1 刻线废气 G6、P2 刻线废气 G7、P3 刻线废气 G9 和边缘处理废气 G10（H2）					
	PM ₁₀		Cd		PM ₁₀		Cd		PM ₁₀	
	预测质量 浓度/ （μg/m ³ ）	占标率/%	预测质量 浓度/ （μg/m ³ ）	占标率/%	预测质量 浓度/ （mg/m ³ ）	占标率/%	预测质量 浓度/ （μg/m ³ ）	占标率/%	预测质量 浓度/ （μg/m ³ ）	占标率/%
1800	0.2304	0.05	0.0010	3.43	0.1014	0.02	0.0004	1.41	0.4130	0.09
2000	0.2082	0.05	0.0009	3.1	0.0900	0.02	0.0004	1.25	0.3624	0.08
2250	0.1849	0.04	0.0008	2.76	0.0784	0.02	0.0003	1.09	0.3126	0.07
2500	0.1654	0.04	0.0007	2.46	0.0691	0.02	0.0003	0.96	0.2736	0.06
2750	0.1489	0.03	0.0007	2.22	0.0617	0.01	0.0003	0.86	0.2421	0.05
3000	0.1353	0.03	0.0006	2.02	0.0553	0.01	0.0002	0.77	0.2168	0.05
下 风 向 最 大 质 量 浓 度 及 占 标 率/%	0.6091	0.14	0.0027	9.08	0.3695	0.08	0.0015	5.13	5.1895	1.15
D ₁₀ % 最 远 距 离 /m	/				/				/	
*注:1#流水线和 2#流水线完全相同，故仅对 H1 和 H2 进行估算										

表5-10 (续上表) 主要污染源估算模型计算结果表（有组织）

下风向 距离 /m	1#层压废气 G12、1#减反镀膜废气 G13、2#层压废气 G25、2#减反镀膜废气 G26(H3)		1#活化层清洗废气 G4、2#活化层清洗废气 G17				锅炉烟气 G27					
	非甲烷总烃		NO ₂		HCl		SO ₂		NO ₂		PM ₁₀	
	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	占标率 /%	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	占标率 /%	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	占标率 /%	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	占标率 /%	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	占标率 /%
100	7.6815	0.38	3.9429	1.97	0.3816	0.76	1.9107	0.38	11.9180	5.96	0.9753	0.22
150	6.0719	0.30	4.0279	2.01	0.3898	0.78	1.5540	0.31	9.6931	4.85	0.7932	0.18
200	6.6065	0.33	3.4812	1.74	0.3369	0.67	1.8552	0.37	11.5720	5.79	0.9469	0.21
250	7.5619	0.38	2.9295	1.46	0.2835	0.57	2.0724	0.41	12.9270	6.46	1.0578	0.24
300	7.8369	0.39	2.4752	1.24	0.2395	0.48	2.1157	0.42	13.1970	6.60	1.0799	0.24
350	7.7919	0.39	2.1158	1.06	0.2048	0.41	2.0741	0.41	12.9370	6.47	1.0587	0.24
400	7.6771	0.38	1.8297	0.91	0.1771	0.35	2.0023	0.40	12.4890	6.24	1.0220	0.23
450	7.6508	0.38	1.6017	0.8	0.155	0.31	1.9773	0.40	12.3340	6.17	1.0093	0.22
500	7.4849	0.37	1.4164	0.71	0.1371	0.27	1.9205	0.38	11.9790	5.99	0.9803	0.22
600	6.9214	0.35	1.1044	0.55	0.1069	0.21	1.7604	0.35	10.9810	5.49	0.8986	0.2
700	6.3462	0.32	0.9446	0.47	0.0914	0.18	1.6048	0.32	10.0100	5.01	0.8191	0.18
800	5.8191	0.29	0.8268	0.41	0.08	0.16	1.4687	0.29	9.1612	4.58	0.7497	0.17
900	5.3591	0.27	0.7312	0.37	0.0708	0.14	1.3475	0.27	8.4052	4.20	0.6878	0.15
1000	4.9379	0.25	0.6534	0.33	0.0632	0.13	1.2379	0.25	7.7217	3.86	0.6319	0.14
1200	4.2200	0.21	0.5315	0.27	0.0514	0.1	1.0534	0.21	6.5704	3.29	0.5377	0.12
1400	3.6464	0.18	0.4444	0.22	0.043	0.09	0.9074	0.18	5.6601	2.83	0.4632	0.1
1600	3.1856	0.16	0.3794	0.19	0.0367	0.07	0.7910	0.16	4.9339	2.47	0.4037	0.09

中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目
环境影响报告书-环境影响预测与评价

下风向 距离 /m	1#层压废气 G12、1#减反镀膜废气 G13、2#层压废气 G25、2#减反镀膜废气 G26(H3)		1#活化层清洗废气 G4、2#活化层清洗废气 G17				锅炉烟气 G27					
	非甲烷总烃		NO ₂		HCl		SO ₂		NO ₂		PM ₁₀	
	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	占标率 /%	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	占标率 /%	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	占标率 /%	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	占标率 /%	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	占标率 /%
1800	2.8131	0.14	0.3284	0.16	0.0318	0.06	0.6973	0.14	4.3491	2.17	0.3559	0.08
2000	2.5058	0.13	0.2881	0.14	0.0279	0.06	0.6203	0.12	3.8689	1.93	0.3166	0.07
2250	2.1937	0.11	0.2486	0.12	0.0241	0.05	0.5422	0.11	3.3820	1.69	0.2768	0.06
2500	1.9398	0.10	0.2175	0.11	0.0211	0.04	0.4789	0.1	2.9869	1.49	0.2444	0.05
2750	1.7336	0.09	0.1925	0.1	0.0186	0.04	0.4277	0.09	2.6675	1.33	0.2183	0.05
3000	1.5596	0.08	0.1724	0.09	0.0167	0.03	0.3844	0.08	2.3978	1.20	0.1962	0.04
下风向 最大质 量浓度 及占标 率%	7.8740	0.39	4.1262	2.06	0.3993	0.80	2.1186	0.42	13.214	6.61	1.0813	0.24
D ₁₀ %最 远距离 /m	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表5-11

主要污染源估算模型计算结果表（无组织）

下风向距离/m	非甲烷总烃	
	预测质量浓度/（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	占标率/%
100	28.6920	1.43
150	31.2200	1.56
200	32.5080	1.63
250	27.2940	1.36
300	22.8200	1.14
350	19.8200	0.99
400	17.7710	0.89
450	16.1940	0.81
500	14.8450	0.74
600	12.6370	0.63
700	10.9100	0.55
800	9.5338	0.48
900	8.4181	0.42
1000	7.5028	0.38
1200	6.0989	0.30
1400	5.0852	0.25
1600	4.3280	0.22
1800	3.7434	0.19
2000	3.2810	0.16
2250	2.8267	0.14
2500	2.4713	0.12
2750	2.1848	0.11
3000	1.9514	0.10
下风向最大质量浓度及占标率/%	32.5680	1.63
D10%最远距离/m	/	

5.2.1.4 评价等级及评价范围

由主要污染源估算结果可知，有组织排放各评价因子中 SO_2 最大地面浓度占标率 P_i 为 0.42%， NO_2 最大地面浓度占标率 P_i 为 6.61%， PM_{10} 最大地面浓度占标率 P_i 为 1.15%，Cd 最大地面浓度占标率 P_i 为 9.08%，HCl 最大地面浓度占标率 P_i 为 0.80%，非甲烷总烃最大地面浓度占标率 P_i 为 0.39%，有组织最大占标率 $1\% \leq P_{\max} = 9.08\% < 10\%$ 。

无组织排放污染因子非甲烷总烃最大地面浓度占标率 P_i 为 1.63%，无组织最大占标率 $1\% \leq P_{\max} = 1.63\% < 10\%$ 。

根据估算模式计算结果本工程污染物 $1\% \leq P_{\max} = 9.08\% < 10\%$ ，确定评价等级为二级，评价范围为以项目厂址为中心区域、边长 5km 的矩形区域。

5.2.2 污染源调查

本工程废气排放源强见表 5-12 和表 5-13。

中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目
环境影响报告书-环境影响预测与评价

表5-12

本工程点源参数调查清单

编号	点源名称	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								颗粒物	镉及其化合物	非甲烷总烃	HCl	SO ₂	NO _x
1	CSS 镀膜废气 G1、活化层退火废气 G3	0	0	80	19	0.55	4.34	60	7920	正常	0.038	1.7×10 ⁻⁴	/	/	/	/
2	碎玻璃除尘废气 G2、P1 刻线废气 G6、P2 刻线废气 G7、P3 刻线废气 G9 和边缘处理废气 G10	-35	-40	80	17	0.35	1.36	60	7920	正常	0.012	5×10 ⁻⁵	/	/	/	/
3	1#膜层溅射废气 G5、2#背电极镀膜废气 G8、3#膜层溅射废气 G18 和 4#背电极镀膜废气 G21	87	-85	80	17	0.3	1.23	30	7920	正常	0.039	/	/	/	/	/
4	1#层压废气 G12、1#减反镀膜废气 G13、2#层压废气 G25、2#减反镀膜废气 G26	-30	-96	80	15	0.6	3.94	50	7920	正常	/	/	0.3576	/	/	/
5	1#活化层清洗废气 G4、2#活化层清洗废气 G17	119	-44	80	17	0.4	1.49	20	7920	正常	/	/	/	0.003	/	0.031
6	CSS 镀膜废气 G14、活化层退火废气 G16	57	-21	80	19	0.55	4.34	55	7920	正常	0.038	1.7×10 ⁻⁴	/	/	/	/
7	碎玻璃除尘废气 G15、P1 刻线废气 G19、P2 刻线废气 G20、P3 刻线废气 G22 和边缘处理废气 G23	11	-57	80	17	0.35	1.36	60	7920	正常	0.012	5×10 ⁻⁵	/	/	/	/
8	锅炉烟气 G27	-93	76	80	15	0.5	3.22	50	7920	正常	0.0441	/			0.0864	0.5389

表5-13

本工程矩形面源参数调查清单

编号	面源名称	面源起始点坐标/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								非甲烷总烃
1	联合车间	-258	-107	80	345	192	20	8	7920	正常	0.2136

5.2.3 厂界浓度预测

厂界浓度执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 6 “企业边界大气污染物浓度限值”，详见下表。

表5-14 企业边界大气污染物浓度限值 单位：mg/m³

评价因子	非甲烷总烃
GB30484-2013 企业边界大气污染物浓度限值	2.0

本工程各厂界排放浓度预测结果见下表。

表5-15 无组织厂界预测浓度

厂界	东		南		西		北		标准 mg/Nm ³
评价因子	厂界浓度 mg/Nm ³	占标率 %	厂界浓度 mg/Nm ³	占标率 %	厂界浓度 mg/Nm ³	占标率 %	厂界浓度 mg/Nm ³	占标率 %	
非甲烷总 烃	0.0310	1.55	0.0301	1.51	0.0308	1.54	0.0294	1.47	2

由上表可见，本工程完成后各厂界非甲烷总烃预测浓度均低于无组织排放厂界监控浓度限值，满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中“企业边界大气污染物浓度限值”标准要求。

5.2.4 环境防护距离

依据《制订地方大气污染物排放标准技术方法》GB/T13201-91 的规定，无组织排放源所在的生产单元（生产区）与居住区之间应设置卫生防护距离，按下式计算：

$$Q_c / C_m = (BL^c + 0.25r^2)^{0.5} \times L^D / A$$

式中：

Q_c—有害气体无组织排放量可达到的控制水平（kg/h）；

C_m—标准浓度限值（mg/Nm³）；

L—工业企业所需卫生防护距离（m）；

r—生产单元等效半径（m）；

A、B、C、D—卫生防护距离计算系数。

本工程卫生防护距离计算参数见下表。

表5-16 本工程卫生防护距离计算参数表

排放源	因子	源强(kg/h)	排放源面积 (m ²)	计算参数				计算距离 (m)
				A	B	C	D	
联合车间	非甲烷总烃	0.2136	67320	400	0.01	1.85	0.78	0.5015

注：多年平均风速为 1.9 m/s

根据《制定地方大气污染物排放标准技术方法》（GB/T3840-91）中对级差的规定，联合车间的卫生防护距离取值为分别为车间外 50m。

综上，结合厂址形状，以厂界为基准确定的卫生防护距离见下表。

表5-17 以厂界为基准技改工程卫生防护距离 单位：m

设防位置（厂界外最远距离）	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
碲化镉联合车间	98	23	26	33
确定卫生防护距离	-	27	24	17

本工程计算全厂环境防护距离以厂界为基准，南、西、北厂界外最远防护距离分别为 27 m、24 m、17 m，东厂界不设防。

5.2.5 大气环境影响评价结论

(1) 由预测结果可知，本工程完成后 SO₂ 最大地面浓度占标率 Pi 为 0.42%，NO₂ 最大地面浓度占标率 Pi 为 6.61%，PM₁₀ 最大地面浓度占标率 Pi 为 1.15%，Cd 最大地面浓度占标率 Pi 为 9.08%，HCl 最大地面浓度占标率 Pi 为 0.80%，非甲烷总烃最大地面浓度占标率 Pi 为 1.63%，各污染物最大地面占标率较小；

(2) 非甲烷总烃厂界排放浓度均低于厂界浓度限值；

(3) 经计算，全厂环境防护距离以厂界为基准，南、西、北厂界外最远防护距离分别为 27 m、24 m、17 m，东厂界不设防。根据现场勘查，目前全厂环境防护距离没有敏感点，防护距离内不得新建居民楼、学校、医院等敏感建筑和对空气环境质量要求较高的企业；

本工程采取有效防治措施减少大气污染物的排放，对外环境影响较

小，在采取环评提出的污染防治措施后项目可行。

5.3 地表水环境影响分析

本工程生产废水分为含镉废水、显影清洗废水和其他生产废水，含镉废水和显影清洗废水经处理后回用于生产，不外排。其他生产废水中基片清洗废水、背板清洗废水、纯水制备浓水、循环冷却水排水水质较清洁，与生活污水一并达标排放，排至东富污水处理厂进一步处理后，最终排入渌水。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本工程地表水环境影响主要为水污染影响，属于水污染影响型项目，由间接排放建设项目评价等级为三级 B，确定本工程地表水评价等级为三级 B，根据导则要求，水污染影响型三级 B 评价可不进行水环境影响预测，本次评价仅对本工程进行影响分析。

本工程含镉活化层清洗废水产生量为 $176.6 \text{ m}^3/\text{d}$ ，经化学沉淀、二级反渗透处理后，净水与 MVR 蒸发器冷凝水一并回用于生产，含镉废水处理系统设计处理能力为 $8.3 \text{ m}^3/\text{h}$ （ $200 \text{ m}^3/\text{d}$ ），能满足本工程处理要求。

本工程含镉废水处理系统反渗透浓水与显影清洗废水采用 MVR 蒸发工艺进行处理，处理后回用于生产，不外排。

本工程基片清洗废水、背板清洗废水、纯水制备浓水、循环冷却水排水产生量为 $256.4 \text{ m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 pH、COD、SS 等，与生活污水一并排入园区管网。

本工程生活污水产生量为 $22.4 \text{ m}^3/\text{d}$ ，经化粪池处理后排入园区管网，化粪池设计处理规模 $30 \text{ m}^3/\text{d}$ ，能满足本工程处理要求。外排生产废水和生活污水按照基准排水量折算后，厂区总排口满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 间接排放限值要求，通过园区污水管网排入东富污水处理厂进一步处理，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后，最终汇入渌水。

东富污水处理厂位于东富工业园西北侧，分期进行建设，其中一期处理规模已建成投入运行，处理规模为 5000 m³/d，采用“预处理+改良型 A2/O 生物池+高效沉淀池+过滤器+UV 消毒”处理工艺，远期规划扩容至 1.5 万 m³/d，纳污范围包括东富工业园和东富镇。根据现场踏勘，该污水处理厂实际收水约 1000 m³/d，尚有 4000 m³/d 的余量，本工程废水排放量为 278.8 m³/d，远小于东富污水处理厂剩余的接纳废水能力，且本工程排水水质满足污水处理厂进水水质要求。因此东富污水处理厂能满足本工程废水处理要求。因此，本工程生产废水和生活污水依托东富污水处理厂进行处理具有依托可行性。

综上，本工程对地表水污染影响较小，水环境影响可接受。

5.4 地下水环境影响分析

5.4.1 评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本工程属于“K 机械、电子-78、电气机械及器材制造-有电镀或喷漆工艺的；电池制造（编制报告书）”，项目类别为 III 类。

根据资料收集和现场调查，本工程不在集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建或规划的饮用水水源）准保护区内，也不在除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区内。

评价区范围已纳入城市市政管网供水范围，故本工程地下水环境敏感程度为“不敏感”，敏感程度分级原则见下表。

表5-18 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征	本工程
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府	<u>不敏感</u>

敏感程度	地下水环境敏感特征	本工程
	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，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列上述地区之外的其它地区	
不敏感	未列上述地区之外的其它地区	

根据地下水评价工作等级划分原则，确定本工程地下水评价等级为“三级”，地下水评价等级判别结果见下表。

表5-19 地下水评价等级判别表

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（本工程）

5.4.2 调查评价范围

本次调查评价范围采用公式计算法确定，公式如下：

$$L=\alpha \times K \times I \times T / n_e$$

式中：L——下游迁移距离，m；

α ——变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取 2，本工程取 2；

K——渗透系数，m/d，根据项目地勘报告，区域岩性主要为粉质粘土、泥质粉砂岩，渗透系数范围为 0.5~1.5 m/d，本工程取 K=1.5 m/d；

I——水力坡度，无量纲，根据现场探勘，区域水力坡度范围为 0.008；

T——质点迁移天数，取值不小于 5000d，本工程取 5000d；

n_e ——有效孔隙度，无量纲，本工程取 0.18

经计算下游迁移距离为 667 m，计算范围内包括花木村、高塘、包冲村和莲旗安置区（在建），评价范围以东南-西北地下水流向为轴线，厂界为基础，上游东南方向上溯 167 m，下游东北方向延伸 667 km，轴线两侧各延伸 334 m，形成矩形评价范围，评价范围面积约 1.5 km²，满足地下水三级评价参照调查评价面积要求（≤6 km²），本工程评价范围

下部为砂、砾、卵石层，厚 4~16m，结构松散，透水性好，泉水流量 0.061~0.32L/s，民井单井涌水量 40.0~439.5m³/d，钻孔单井涌水量一般 111.34~312.5m³/d，含水中等。

Q_p：分布于古河道地带的更新统，上部为粉质粘土、网纹状粘土，厚一般 3~6m，局部达 10m，下部为砾石层，厚在 2~10m 之间。钻孔单井涌水量一般 306~350.2m³/d，含水中等。而一级以上阶地，上部为粉质粘土、网纹状粘土，厚一般 3~19m，下部为砾石层，厚在 2~6m 之间。泉水流量 0.053~0.07L/s，民井单井涌水量 4.8~43.2m³/d，钻孔单井涌水量 16.5m³/d，含水贫乏。

（2）碎屑岩裂隙孔隙水

① 水量丰富的

分布于醴攸盆地边缘，白垩系上统戴家坪组下段，其岩性为一套灰砾岩，砾石成分为白云岩、灰岩砾，岩石普遍有溶蚀现象，钻孔单井涌水量 370~2070.7 m³/d。

② 水量中等的

分布于醴攸盆地东西两边，白垩系上统戴家坪组下段，岩性为钙质长石石英砂岩、砂砾岩、砾岩夹粉砂质泥灰岩，砾石成分较杂。钻孔单井涌水量 126.6~320.0 m³/d。

③ 水量贫乏的

地层为白垩系上统戴家坪组上段及下第三系，广泛分布于醴攸红层盆地。岩性为长石石英砂岩、钙质粉砂岩、细砂岩、泥灰岩、含砾砂岩、砾岩，从泉水流量 0.014~0.11L/s，钻孔单井涌水量 20~29.9m³/d。

（3）基岩裂隙水

① 碎屑岩裂隙水

a 水量中等的

地层为侏罗系、三迭系、二迭系上统龙潭组、石炭系下统大塘阶测水段、泥盆系上统锡矿山组上段、泥盆系中统跳马涧组，其岩性为一套砂岩、砂质页岩、页岩、砂砾岩所组成。泉水常见流量 0.1~0.87L/s，最大 1.815 L/s，最小 0.01 L/s，平均流量 0.419 L/s，地下水迳流模数 1.09L/s²km²。

b 水量贫乏的

含水岩组为二迭系上统大隆组及二迭系下统当冲组的硅质岩、硅质页岩、砂质页岩、炭质页岩。泉水常见流量 0.02~0.08L/s，最大 0.319L/s，最小 0.003L/s，平均流量 0.093L/s。

② 浅变质岩裂隙水

a 水量中等的

含水岩组为奥陶系的变质砂岩、砂质板岩、板岩、炭质板岩、硅质板岩，构造裂隙发育。泉水常见流量 0.101~0.601L/s，最大 0.92L/s，最小 0.01L/s，平均流量 0.221L/s，地下水迳流模数 1.58L/s²km²。

b 水量贫乏的

含水岩组为寒武系、震旦系、板溪群、冷家溪群的变质砂岩、砂质板岩、板岩、炭质板岩、长石石英砂岩。泉水常见流量 0.014~0.091L/s，最大 0.783L/s，最小 0.0057L/s，平均流量 0.089L/s，地下水迳流模数 0.93L/s²km²。

c 岩浆岩风化裂隙水

分布于岩浆岩出露区，含水层为岩浆岩风化层，泉水常见流量 0.014~0.21L/s，最大 0.90L/s，最小 0.0047L/s，平均流量 0.092L/s，含水量贫乏。局部风化层厚度较大时，含水量中等。

本工程水文地质情况见下图。

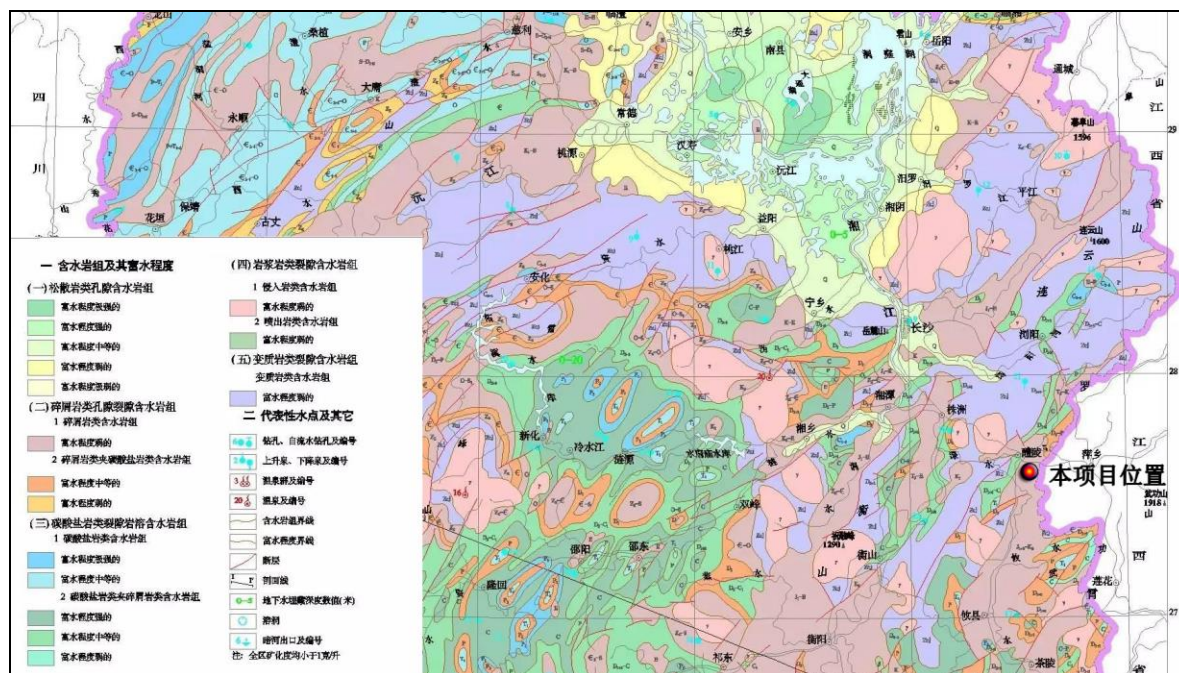


图5-2. 本工程区域水文地质图

5.4.5 区域地下水补给条件

松散岩类孔隙水的补给来源主要为大气降水、基岩裂隙水、地表水，向地势低洼处及地表河流迳流、排泄。

裂隙水以大气降水补给为主，补给强度取决于岩石的裂隙发育程度、地面坡度陡缓和地表植被发育情况。裂隙水以风化裂隙、构造裂隙含水为主，地下水水面坡度与地形坡度基本一致，地下水循环深度不大，径流途径短，风化产状及地下水流向均随地形变化，地下水分水岭与地表水基本一致，地下水流向为垂直或斜交附近冲沟，以泉的形式排泄。

除天然降水外，另与沟溪及渌水的侧向补给有关，其排泄一般在枯水季节时，地下水通过卵石，细砂或土层裂隙、毛细管顺坡向渗入渌水、丰水期则反向渗入。

区域整体地下水排泄至南、北两个冲沟，水力梯度在 3‰到 8‰。

5.4.6 地下水环境影响分析

在正常状况下，本项目防渗技术要求按照相应标准或规范执行，如

GB 16889、GB 18597、GB 18598、GB 18599、GB/T 50934 等，污染物从源头和末端均得到控制，污染物渗入地下水的量很少或忽略不计。在正常状况下地下水污染源难以对地下水产生影响。

非正常状况下，建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况，导致污染物泄漏，在降水淋滤等作用下，可能通过包气带土层渗入含水层，对潜水含水层造成影响。污染物通过包气带中的裂隙、孔隙向地下垂直渗漏和渗透，或在砂性土中会较快进入地下水中，如遇粘性土，载体则沿层面做水平运动，使污染范围扩大，遇到下渗通道时再垂向渗漏，进入浅层地下水中。

5.4.7.1 预测因子及源强

本次评价选用含镉废水处理系统和生活污水处理装置进行评价，废水中主要含有 Cd、COD、氨氮等污染物，选取 Cd、COD 作为预测因子。

5.4.7.2 预测源强

含镉废水处理系统采用明管敷设，调节池、化学沉淀池采用钢筋混凝土结构，当池体防渗层腐蚀、出现裂缝，会产生非正常的渗漏现象，考虑调节池出现非正常情况，Cd 泄漏浓度为 3.05 mg/L；生活污水管道有部分地埋管线，采用钢筋混凝土的无压管道，污水管道会因防渗层老化、腐蚀等原因，出现非正常情况下的渗漏现象，COD 泄漏浓度 280mg/L。

5.4.7.3 预测模型及参数

本工程非正常情况下为点源渗漏，污染物的排放对地下水流场没有影响，评价区域内含水层的参数基本一致，变化很小，故采用地下水溶质运移解析法中的一维稳定流动一维水动力弥散模式进行预测。预测模型如下：

$$C(x,t) = \frac{m/w}{2n\sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

式中：x——距注入点的距离，m；

t——时间（d）；

C(x, t)——t 时刻 x 处的示踪剂浓度，g/L；

m——注入的示踪剂质量，kg。

w——横截面积，m²；

u——水流速度，m/d；

n_e——有效孔隙度；

D_L——纵向弥散系数，m²/d。

预测参数选择见下表。

表5-21 预测参数一览表

序号	参数名称	单位	参数值	依据
1	时间 t	d	100、1000、10950	环境影响评价技术导则-地下水环境
2	横截面积 w	m ²	5	/
3	水流速度 u	m/d	0.06	水文地质勘查
4	有效孔隙度 n _e	/	0.18	水文地质勘查
5	纵向弥散系数 D _L	m ² /d	1	地下水污染模拟预测评估工作指南（试行）

5.4.7.4 预测结果

根据预测模型，本工程由于管道老化或腐蚀造成渗漏进入地下，对地下水环境造成影响。评价标准采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），非正常状况下对地下水的预测结果见下表。

表5-22 非正常预测结果一览表

预测时长 (d)	预测距离 (m)	预测浓度 (Cd, mg/L)	标准值 (Cd, mg/L)	预测浓度 (COD, mg/L)	标准值 (耗氧 量, mg/L)
100	0	3.15×10 ⁻⁵	≤0.005	2.54	≤3
100	5	3.44×10 ⁻⁵	≤0.005	2.77	≤3
100	10	3.31×10 ⁻⁵	≤0.005	2.67	≤3
100	15	2.82×10 ⁻⁵	≤0.005	2.27	≤3
100	20	2.11×10 ⁻⁵	≤0.005	1.70	≤3
100	25	1.40×10 ⁻⁵	≤0.005	1.13	≤3
100	30	8.17×10 ⁻⁶	≤0.005	0.66	≤3
100	35	4.21×10 ⁻⁶	≤0.005	0.34	≤3

100	40	1.92×10^{-6}	≤ 0.005	0.15	≤ 3
100	45	0	≤ 0.005	0.06	≤ 3
100	50	0	≤ 0.005	0.02	≤ 3
100	55	0	≤ 0.005	0.01	≤ 3
100	60	0	≤ 0.005	0.00	≤ 3
预测时长 (d)	预测距离 (m)	预测浓度 (Cd, mg/L)	标准值 (Cd, mg/L)	预测浓度 (COD, mg/L)	标准值 (耗氧 量, mg/L)
1000	0	4.43×10^{-6}	≤ 0.005	0.36	≤ 3
1000	50	1.06×10^{-5}	≤ 0.005	0.86	≤ 3
1000	100	7.31×10^{-6}	≤ 0.005	0.59	≤ 3
1000	150	1.44×10^{-6}	≤ 0.005	0.12	≤ 3
1000	200	0	≤ 0.005	0.01	≤ 3
1000	250	0	≤ 0.005	0	≤ 3
预测时长 (d)	预测距离 (m)	预测浓度 (Cd, mg/L)	标准值 (Cd, mg/L)	预测浓度 (COD, mg/L)	标准值 (耗氧 量, mg/L)
10950	0	0	≤ 0.005	0.00	≤ 3
10950	500	1.88×10^{-6}	≤ 0.005	0.15	≤ 3
10950	1000	0	≤ 0.005	0.02	≤ 3
10950	1500	0	≤ 0.005	0.00	≤ 3

通过预测结果分析非正常状况下，预测时长 100d 期间，污染物 Cd 最远迁移 40m，COD 最远迁移 55m，预测结果未超标；预测时长 1000d 期间，污染物 Cd 最远迁移 150m，污染物 COD 最远迁移 200m，预测结果未超标；预测时长 10950d 期间内，污染物 Cd 最远迁移 500m，污染物 COD 最远迁移 1000m，预测结果未超标。

本工程在采取相应地下水污染防治措施前提下对地下水环境的影响相对较小；但非正常状况下应做好应急处置措施，预计不会对地下水环境带来严重影响。针对非正常状况，应定期检测防渗层系统的完整性，并布设地下水监测系统，对地下水环境背景值、污染扩散、跟踪影响进行监控，定期监测地下水水质变化情况，当发现地下水水质有被污染的迹象时，应及时查找原因，发现渗漏位置并采取补救措施，防止污染进一步扩散对地下水造成影响。

5.5 声环境影响分析

5.5.1 评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中声环境影响评价工作等级划分原则，本工程所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类功能区，且受噪声影响的人口变化不大，故本工程声环境影响等级为三级，评价范围为边界外 200m 范围内的区域。

5.5.2 噪声源强

本工程主要噪声源有真空泵、水泵、冷却塔、空压机、风机等，采取消声、隔声、基础减振等措施。主要噪声源源强详见下表。

表5-23		主要噪声源强表			单位：dB（A）	
序号	设备名称	台（套）	运行状况	治理前噪声值 [dB(A)]	治理措施	治理后噪声值 [dB(A)]
1	激光蚀刻机	6	连续	80~85	基础减振、车间隔声	65~70
2	激光清边机	2	连续	80~85	基础减振、车间隔声	65~70
3	冷却塔	1	连续	75~85	基础减振	65~75
4	风机	8	连续	90~95	安装消声器、基础减振、安装隔声罩	70~75
5	真空泵	6	间歇	85~90	安装消音器、基础减振、车间隔声	65~70
6	水泵	5	连续	85~95		65~75
7	空压机	3	间歇	90~95		70~75

5.5.3 噪声预测点及预测模式

本工程噪声预测点为厂界四周和近距离敏感目标高塘、花木村（1 户），依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），噪声预测模式采用点源衰减模式和面源衰减模式。

$$\text{点源衰减模式: } L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right)$$

面源衰减模式：当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时，可按下述方法近似计算： $r < a/\pi$ 时，几乎不衰减（ $A_{div} \approx 0$ ）；当 $a/\pi < r < b/\pi$ ，距离加倍衰减 3 dB 左右，类似线声源衰减特性（ $A_{div} \approx 10 \lg (r/r_0)$ ）；当 $r > b/\pi$ 时，距离加倍衰减趋近于 6 dB，类似点声源衰减特性（ $A_{div} \approx 20 \lg$

(r/r_0)), 其中面声源的 $b>a$ 。

多源合成模式: $L_A=10\lg(\sum 10^{0.1L_{Ai}})$

式中: $L_{A(r)}$ ——距离声源 r 米处噪声预测值, dB(A);

$L_{A(r_0)}$ ——距离声源 r_0 米处噪声值, dB(A);

L_A ——合成声压级, dB(A);

L_{Ai} ——第 i 个声源声压级, dB(A);

r_0 ——参照点到声源的距离, m;

r ——预测点到声源的距离, m。

5.5.4 噪声预测结果

本工程位于醴陵经济开发区东富工业园, 东厂界、西厂界和北厂界执行声环境 3 类标准; 南厂界紧邻东富大道, 执行声环境 4a 类标准, 近距离敏感目标高塘、花木村执行 2 类标准。噪声预测结果见下表。

表5-24 噪声预测结果一览表 单位: dB (A)

方位点 预测时段		东厂界	南厂界	西厂界	北厂界	高塘	花木村	评价标准		
								2 类	3 类	4a 类
昼间		49.0~49.5	52.5~53.9	48.2~48.8	49.0~49.1	49.7~50.1	49.5~50.0	60	65	70
夜间		40.0~40.9	41.2~42.5	40.5~40.8	39.5~40.0	39.5~39.9	38.5~38.9	50	55	55
贡献值		34.8	38.6	32.9	37.4	31.9	27.5			
叠加 值	昼	/	/	/	/	49.8~50.2	49.5~50.0			
	夜	/	/	/	/	40.2~40.5	38.8~39.2			
*备注: 厂界噪声以工程贡献值为评价量, 敏感目标高塘、花木村以噪声贡献值与背景噪声值叠加后的预测值为评价量										

由预测结果可知, 本工程噪声对各厂界昼夜间贡献值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类和 4a 类标准要求, 近距离敏感点高塘、花木村叠加后的预测值能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类要求。

5.6 固体废物影响分析

5.6.1 一般固废影响分析

本工程产生的一般固体废物有废玻璃基板、废靶材、废防溅射板、废汇流条、废 EVA 胶片等，总产生量为 611.7 t/a。本工程产生的一般固体废物经供应商回收、环卫部门清运等方式合理处置，满足减量化、资源化和无害化要求，不会对环境产生二次污染，对周围环境影响较小。

5.6.2 危险废物影响分析

本工程产生的危险废物有废真空罩、废石墨舟、废电池组件、废显影液、收尘灰、废除尘滤袋、废离子交换树脂、废膜组件、废活性炭、化学污泥及废盐、废劳保用品、化学品包装材料和废润滑油等，总产生量为 487.8 t/a，均委托有资质单位进行处置，对周围环境影响较小。

5.6.2.1 危废贮存对环境影响分析

(1) 选址合理性分析

本工程设置危废暂存间 1 处，设施选址满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求，具体详见下表。

表5-25 危废暂存间选址分析一览表

《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2001)中选址要求	本工程实际情况	相符性 分析
地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度的区域内	本工程厂址所在区域地质结构稳定，地震烈度小于 7 度	符合
设施底部必须高于地下水最高水位	危废暂存间（料仓）底部高于地下水最高水位	符合
应避免建在溶洞区或易遭受自然灾害如洪水、滑坡，泥石流、潮汐影响的地区	该区域地质结构稳定，不存在溶洞等地质构造，不会发生滑坡，泥石流、潮汐等自然灾害	符合
应建在易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外	危废暂存间（料仓）位于易燃、易爆等危险品仓库防护区域之外，50m 范围内没有高压输电线路	符合
基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，	危废暂存间（料仓）基础防渗层采用高密度聚乙烯（HDPE）膜，厚度不小于 2mm（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s）	符合

《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2001)中选址要求	本工程实际情况	相符性 分析
渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s		

(2) 储存能力的可行性分析

本工程按照危险废物的种类和特性进行分区贮存。经过核算，各区域容量能够满足危废临时贮存的需要。

(3) 危险废物储存过程对环境影响分析

①对环境空气的影响分析

危险废物中的微细颗粒物在长期堆存时，因表面干燥会随风引起扬尘，对周围大气环境造成危害。本工程产生的危险废物在危废暂存间密闭贮存，不露天堆置，危废暂存间做到四防（防风、防雨、防晒、防渗漏），无组织排放可以得到有效控制。因此，本工程固体废物对环境空气质量影响较小。

②对地表水的环境影响

如果危险废物直接向水域倾倒，不但容易堵塞水流，减少水域面积，而且危险废物进入水体，还会影响水生生物生存和水资源的利用。废物任意堆放或填埋，经雨水浸淋，其渗出的渗滤液会污染土地、河川、湖泊和地下水。本工程危险废物全部进行妥善处置，本工程危险废物对周围地表水体无影响。

③对地下水、土壤环境影响分析

危险废物及其渗滤液中所含有的有害物质能改变土质和土壤结构，影响土壤中微生物的活动，有碍植物的生长，而且使有毒有害物质在植物机体内积蓄。本工程对危废暂存间地面按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求进行硬化和防渗漏处理，建设堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚采用用坚固防渗的材料建造，设有隔离设施、报警装置和防风、防雨、防晒设施。通过采取以上措施可确保固体废物堆放不会

对地下水、土壤产生影响。

5.6.2.2 危废运输对环境影响分析

①厂区内运输环境影响分析

本工程产生的危险废物通过封闭车辆按厂内规定的运输路线运至危废暂存间，运输路线避开办公区和生活区，因此对周围环境影响较小。

②厂区外运输环境影响分析

本工程危险废物的储运均根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的要求进行贮存和运输，并委托有运输资质的车队负责运输，确保运输过程的可靠和安全性。运输车辆底部加装防漏衬垫，避免渗沥水渗出造成二次污染。在车辆顶部加盖篷布，即可避免影响城市景观，又可避免粉尘遗洒。对危险废物从产生起直至最终处置的每个环节实行申报、登记、监督跟踪管理。

综上，本工程严格落实危废贮存、转移控制措施，对环境的影响不大。

5.7 土壤环境影响分析

5.7.1 土壤环境影响识别

5.7.1.1 项目类别

本工程建设期和运营期不会造成土壤酸化、盐化、碱化等土壤生态影响，属于污染影响型项目。

本工程为太阳能电池制造项目，不在《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2019）附表 A.1 内，根据本工程土壤环境影响源、影响途径、影响因子的识别结果，参照“制造业-设备制造、金属制品、汽车制造及其他用品制造-有化学处理工艺的”确定，项目类别为Ⅱ类。

5.7.1.2 影响类型与途径

本工程生产废水按照分类处理的原则，采取相应的废水防治设施，设有事故废水暂存设施；酸罐、危废暂存间等储运设施均设置围堰，因

此可不考虑地面漫流影响；本工程采取分区防渗措施，可不考虑垂直入渗影响。

因此，本工程对土壤环境产生的影响主要为 CSS 镀膜、活化层退火、背电极镀膜、激光刻线、边缘处理工序产生的废气沉降，影响类型与影响途径见下表。

表5-26 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

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

5.7.1.3 影响源及影响因子

本工程土壤污染影响源及影响因子见下表。

表5-27 土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点		污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
碲化镉联合车间	1#流水线	CSS 镀膜废气 G1、活化层退火废气 G3	大气沉降	废气	Cd	正常工况 非正常工况
		碎玻璃除尘废气 G2、P1 刻线废气 G6、P2 刻线废气 G7、P3 刻线废气 G9 和边缘处理废气 G10	大气沉降	废气	Cd	正常工况 非正常工况
	2#流水线	CSS 镀膜废气 G14、活化层退火废气 G16	大气沉降	废气	Cd	正常工况 非正常工况
		碎玻璃除尘废气 G15、P1 刻线废气 G19、P2 刻线废气 G20、P3 刻线废气 G22 和边缘处理废气 G23	大气沉降	废气	Cd	正常工况 非正常工况

5.7.2 评价工作等级

(1) 占地规模

本工程占地 158 亩（约 10.5 hm²），属于中型（5~50 hm²）。

(2) 敏感程度

本工程位于醴陵经济开发区东富工业园片区，项目周边（0.05 km）范围内不涉及村庄、耕地等敏感目标。

占地规模和敏感程度判别情况见下表。

表5-28 占地规模和敏感程度判别一览表

项目	类别	判别依据	本工程
占地规模	大型	$\geq 50 \text{ hm}^2$	本工程占地约 10.5 hm^2 ，属中型
	中型	$5 \sim 50 \text{ hm}^2$	
	小型	$\leq 5 \text{ hm}^2$	
敏感程度	敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的	本工程位于醴陵经济开发区东富工业园片区，周边不涉及耕地、居民区等土壤敏感目标
	较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的	
	不敏感	其他情况	

(3) 评价等级

根据 HJ 964-2018，本工程土壤环境影响评价等级为“三级”，见下表。

表5-29 土壤环境影响评价等级划分表

评价工作等级 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

5.7.3 评价范围

综合考虑 HJ 964-2018 推荐评价范围和本工程大气沉降最大落地浓度范围，确定土壤环境影响评价范围为项目周边 0.05 km。

结合厂区平面布置，评价范围为长 530 m，宽 376 m 的矩形区域，评价范围为 0.2 km^2 ，详见附图。

5.7.4 土壤环境保护目标

本工程土壤环境保护目标为项目周边居民点高塘、花木村、莲旗安

置区（在建）及分布的农田。

5.7.5 土壤环境质量现状调查

(1) 土地利用现状

本工程为新建项目，项目占地范围内目前为建设用地。

(2) 土地利用规划

本工程位于醴陵经济开发区东富工业园片区，厂址所在地用地性质为二类工业用地。

(3) 土壤类型分布

根据“国家土壤信息服务平台”中“中国 1km 发生分类土壤图”，本工程占地范围内包括“酸性紫色土”1 种土壤类型，详见下图。

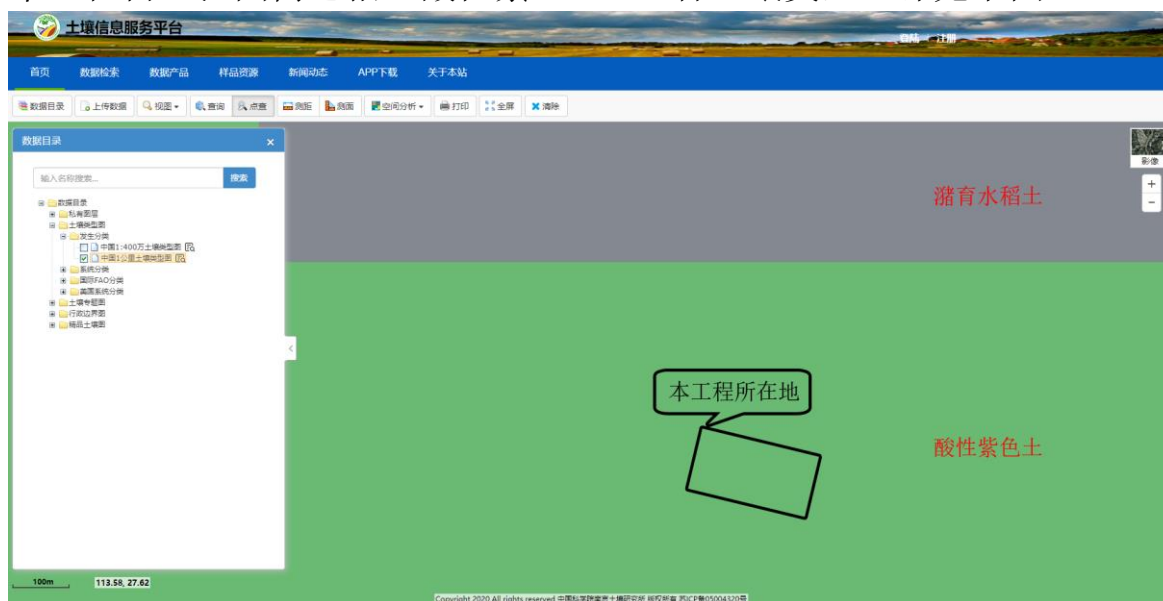


图5-3. 区域土壤类型图

5.7.6 土壤环境影响预测与评价

本工程排放的工艺废气中含有 Cd，经大气沉降进入土壤环境，项目运营期间会持续对土壤造成影响。通过大气影响预测可知，本工程排放的 Cd 贡献浓度很低，最大地面占标率较小，经大气沉降的污染物量相对较少，且最大落地浓度范围内用地为园区工业用地，因此不会对周边土

壤产生明显影响。

根据同类型项目的预测结果，镉(Cd)30a 的最大累积增量在 10^{-8} g/kg 量级，较本工程现状监测值有 4 个数量级的差距，因此对土壤环境的累积影响很小。

5.7.7 土壤环境保护措施及对策

5.7.7.1 土壤环境影响减缓措施

本工程主要涉及大气沉降影响，其中主要的污染物为 Cd。本次评价主要从源头控制和过程防控两方面论述土壤环境影响减缓措施的可行性。

(1) 源头措施控制

源头控制措施主要考虑从污染治理措施方面减少 Cd 的排放量，本工程对 CSS 镀膜、活化层退火、碎玻璃除尘、激光刻线和边缘处理工序产生的粉尘采取 E12/F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器两级过滤处理，实现对颗粒物的有效截留，Cd 能稳定达标排放，其排放浓度远低于相关标准限值要求。

(2) 过程防控措施

过程防控措施主要考虑在厂区内加强绿化措施，种植对重金属类吸附能力较强的植物。同时加强主导下风向最大地面落地浓度范围内敏感目标的后续监测工作，确保周边土壤环境不受影响。

5.7.7.2 跟踪监测计划

(1) 监测点位

监测点位选择在重点影响区和土壤环境敏感目标附近，本工程主要涉及大气沉降影响，拟分别在高塘村、花木村、莲旗安置区及厂址边界外 ESE 方向 200 m 布设土壤环境影响跟踪监测点，共布设 4 个跟踪监测点，详见下图。

实验室测定	质地	有点潮				
	砂砾含量	/				
	其他异物	无植物根系				
	pH 值	7.71				
	阳离子交换量 (cmol/kg)	24.7				
	氧化还原电位	265				
	饱和导水率 / (cm/s)	0.002				
	土壤容重/(kg/m ³)	1.34				
	孔隙度	54.1				

(2) 根据土壤现状监测结果，各监测点土壤环境现状监测值满足《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）相关标准限值要求，土壤环境质量现状良好；

(3) 根据类比分析，本工程排放的 Cd 产生沉降对土壤环境的累积影响很小，对人群健康和农产品安全的影响基本可以忽略。

5.8 生态环境影响分析

5.8.1 生态环境影响评价等级

本工程位于醴陵经济开发区东富工业园片区，占地面积 158 亩(0.105 km²)，占地范围内无特殊生态敏感区和重要生态敏感区，属于一般区域，根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2011），本项目生态环境评价工作等级为三级，详见下表。

表5-31 环境影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地范围		
	面积≥20 km ² 或长度≥100 km	面积 2~20 km ² 或长度 50~100 km	面积≤2 km ² 或长度≤50 km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

5.8.2 生态环境质量现状

本工程区域土地利用主要为工业用地、林地等，分布的植被多为松

散的灌丛，间有马尾松、杉木、油茶、柑桔、茶树等疏林地及蔬菜等农作物，动物主要有村民养殖的牛、马等家畜，鸡、鸭等家禽和田间青蛙及麻雀、喜鹊、燕子等各种常见鸟类。

5.8.3 生态环境影响分析

5.8.3.1 对动植物影响

本工程生产过程运输车辆和机械产生的噪声及振动影响野生动物的栖息地和活动场所，野生动物大部分会自发向场地外迁徙并容易找到合适的生存环境，不会使评价区野生动物物种数发生变化，其种群数量也不会发生明显变化。

颗粒物排放进入大气后，粒径大于 $10\mu\text{m}$ 的颗粒物在扩散过程中可自然沉降并吸附于植物叶片上，阻塞气孔，从而降低植物的呼吸作用和光合作用，影响作物的正常生长，使叶片褪色、变硬，植物生长不良。若植物在花期亦可影响作物的花粉传播和受粉能力，致使作物产量降低，还能使作物籽粒品质下降。本工程产生的颗粒物绝大部分均小于 $10\mu\text{m}$ ，而小于 $10\mu\text{m}$ 的飘尘不易集中飘落，在遇有风、雨季节时，更不容易长期滞留于叶片上。因此本工程排向大气的粉尘对植物影响较小。

NO_x 对植物的危害一般情况下不太明显，浓度大于 $3\sim 5\text{mg}/\text{m}^3$ 时植物会发生中毒现象。受害机理为形成的二次污染物 PAN（过氧乙酰硝酸酯）破坏植物叶绿素，从而造成褪色伤斑。烟草、芥菜和蕃茄对 NO_x 较敏感。本工程经预测氮氧化物最大地面浓度占标率为 2.81%，占标率较小，且区域没有集中种植烟草、芥菜和蕃茄等敏感性作物，因此本工程排向大气的氮氧化物对植物影响较小。

5.8.3.2 对水土保持影响

本工程建成后，厂区内地表为建筑设施、道路硬化路面及绿化，没有裸地土地存在，水土流失减少，较建设前水土流失量有相对的改善。

5.8.3.3 生态保护措施

重视绿化工作，在厂区内要预留有一定的绿化面积，进行科学合理的生态景观设计，重点为生产车间和道路两侧，应以乔木绿化为主，乔、灌、草合理配置。

综上，本工程对动植物、水土保持、景观的影响有限，对评价区自然体系的生态完整性和稳定性没有重大影响。在做好各项生态保护措施的前提下，建设花园式工厂，提高绿地率，就生态环境来说可行。

第六章 环境保护措施及其可行性论证

污染防治措施是控制污染物排放的重要手段，其处理效果的好坏及运行正常与否，将直接影响到污染物的排放情况，进而影响环境质量。因此，对建设项目污染防治措施的选择要本着工艺可行、技术成熟可靠、经济合理的原则，并且在运行中的日常维护与管理严格要求，在发展经济的同时保护好环境。

6.1 废气污染防治措施

6.1.1 防治措施概况

本工程废气污染防治措施情况详见下表。

表6-1 污染防治措施一览表

产污环节		主要污染物	浓度 (mg/m ³)	防治设施	处理效率 (%)
1#流水线	CSS 镀膜废气 G1、活化层退火废气 G3	颗粒物	2.9	2 套 E12 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器、19m 高排气筒 H1	颗粒物去除率 93%；Cd 去除率 99.93%
		镉及其化合物	0.013		
	碎玻璃除尘废气 G2、P1 刻线废气 G6、P2 刻线废气 G7、P3 刻线废气 G9、边缘处理废气 G10	颗粒物	3.0	4 套 F8 级高效离子过滤器 +H14 级高效离子过滤器、17m 高排气筒 H2	颗粒物去除率 93%；Cd 去除率 99.91%；Sn 去除率 97%
		镉及其化合物	0.013		
		锡及其化合物	0.1		
1#流水线	膜层溅射废气 G5	颗粒物	9.8	1 套 F8 级高效离子过滤器、17m 高排气筒 H3	颗粒物去除率 90%
	背电极镀膜废气 G8				
2#流水线	膜层溅射废气 G18				
	背电极镀膜废气 G21				
1#流水线	层压废气 G12	非甲烷总烃	29.8	1 套 UV 催化氧化+二级活性炭吸附装置、15m 高排气筒 H4	非甲烷总烃去除率 90%
	减反镀膜废气 G13				
2#流水线	层压废气 G25				
	减反镀膜废气 G26				
1#流	活化层清洗废气 G4、	HCl	0.6	1 套 SDG 吸附装	NO ₂ 去除率 70%；HCl

产污环节		主要污 染物	浓度 (mg/m³)	防治设施	处理效率（%）
水线、 2#流 水线	活化层清洗废气 G17	NO ₂	6.2	置、17m 高排气筒 H5	去除率 80%
2#流 水线	CSS 镀膜废气 G14、活 化层退火废气 G16	颗粒物	2.9	2 套 E12 级高效 离子过滤器+H14 级高效离子过滤 器、19m 高排气 筒 H6	颗粒物去除率 93%； Cd 去除率 99.93%
		镉及其 化合物	0.013		
	碎玻璃除尘废气 G2、P1 刻线废气 G6、P2 刻线 废气 G7、P3 刻线废气 G9、边缘处理废气 G10	颗粒物	3.0	4 套 F8 级高效离 子 过 滤 器 +H14 级高效离子过滤 器、17m 高排气 筒 H7	颗粒物去除率 93%； Cd 去除率 99.91%；Sn 去除率 97%
		镉及其 化合物	0.013		
		锡及其 化合物	0.1		
	锅炉烟气 G6		颗粒物	4.5	低氮燃烧、15m 高排气筒 H8
SO ₂			8.8		
NO _x			55.0		

本工程废气主要污染物排放浓度类比成都中建材光电材料有限公司年产 80 兆瓦碲化镉薄膜太阳能电池生产线项目竣工环境保护验收监测数据，废气中主要污染物镉及其化合物以颗粒物的形态存在，但是按照物料衡算计算，镉及其化合物与颗粒物之间去除效率差别较大。根据四川凯乐检测技术有限公司验收检测报告，颗粒物检测采用《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T 16157—1996），该方法未规定颗粒物排放浓度的测定范围。根据其修改单编制说明，当废气中颗粒物浓度低于 20 mg/m³ 的情况下使用 GB/T 16157—1996 时，出现结果偏差较大的情况，因此 2017 年 12 月原环境保护部对该方法进行修订，增加“采用本标准测定浓度小于等于 20 mg/m³ 时，测定结果表述为 ‘<20 mg/m³’”。按照高效离子过滤器设计效率，本工程含镉粉尘理论上排放浓度应较实测更低。

本工程环评从保守考虑，结合运行长期稳定性等因素，颗粒物排放浓度类比确定为 2.9~3.0 mg/m³，环评建议企业后续验收、自行监测等颗

颗粒物采取《固定污染源废气低浓度颗粒物的测定 重量法》(HJ 836-2017)方法，精确测定颗粒物的排放浓度。

6.1.2 颗粒物处理措施

本工程颗粒物主要来自 1#流水线和 2#流水线 CSS 镀膜废气、活化层退火废气、碎玻璃除尘废气和激光刻线清边工序，主要为 CdS、CdTe、CdCl₂ 等含镉粉尘，这部分废气具有风量差异大、重金属浓度高等特点，如不经处理会对大气造成一定影响。本工程含镉等重金属粉尘采用 2 级过滤系统进行处理，第 1 级处理设施为 E12/F8 级高效离子过滤器，第 2 级处理措施为 H14 级高效离子过滤器，处理后颗粒物排放浓度满足《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013) 表 5 太阳能电池排放限值要求；镉及其化合物排放浓度满足《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013) 表 5 镉镍/氢镍电池排放限值要求；锡及其化合物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 最高允许排放浓度要求。

高效离子过滤器属于滤芯式除尘器，设备的过滤介质采用超细纤维或纳米纤维制成，具有纤维状结构，粉尘通过布朗扩散沉积在滤料表面。滤芯式除尘器的阻力随滤料表面粉尘层厚度的增加而增大，阻力达到规定值时进行清灰，首先将过滤气流截断，然后开启电磁脉冲阀，压缩空气在短时间内涌入滤筒，使滤筒膨胀变形产生振动，并在逆向气流冲刷的作用下，将附着在滤袋表面上的粉尘剥离，清灰完毕后关闭电磁脉冲阀，恢复过滤状态。

高效离子过滤器与传统布袋除尘器相比，过滤面积更大，对超细粉尘净化效率更高，同时具有占地面积小、使用寿命长、维护检修简单、运行能耗低等诸多优点。根据欧盟 EN799 和 EN1822 标准，过滤器按照过滤效率进行分级，分级情况见下表。

表6-2 高校离子过滤器分级情况一览表

等级		效率测定方法	测定净化效率	等级		效率测定方法	测定净化效率
G 粗效过滤器	G1	计量法	~65%	E 效率过滤器	E10	最易穿透粒径	85%~95%
	G2		65%~80%		E11		95%~99.5%
	G3		80%~90%		E12		99.5%~99.95%
	G4		≥90%	H 高效过滤器	H13		99.95%~99.995%
M 中效过滤器	M5	比色法	40%~60%		H14		99.995%~99.9995%
	M6		60%~80%	U 超高效过滤器	U15		99.9995%~99.99995%
F 精细过滤器	F7		80%~90%		U16		99.99995%~99.999995%
	F8		90%~95%		U17		≥99.999995%
	F9		≥95%				

本工程含镉粉尘采用 E12/F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器进行处理，能满足 93%的总除尘效率和 99.93%的 Cd 净化效率，根据同类型生产企业成都中建材光电材料有限公司年产 80 兆瓦碲化镉薄膜太阳能电池生产线项目相同净化设施实测数据，颗粒物排放浓度在 2.44~3.80 mg/m³ 范围内，因此评价认为措施工艺可行。

6.1.3 挥发性有机废气处理措施

6.1.3.1 有组织控制措施

本工程 1#流水线和 2#流水线层压和减反镀膜过程产生挥发性有机物，经收集后通过 1 套 UV 催化氧化+二级活性炭吸附装置处理后排放，净化后的挥发性有机物（以非甲烷总烃计）排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 最高允许排放浓度要求。

根据《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》（公告 2013 年第 31 号）等相关文件中“对于低浓度 VOCs 的废气，不宜回收时，可采用吸附浓缩燃烧技术、生物技术、吸收技术、等离子体技术或紫外光高级氧化技术等净化后达标排放”、“鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高 VOCs 治理效率”的要求，本工程结合废气非甲烷总烃浓度较低，不宜回收等特点，采用 UV 催化氧化和活性炭吸附联合处理工艺，具体工艺

介绍如下：

(1)UV 催化氧化

UV 催化氧化技术是利用特制的紫外线光束(波长 181~245nm 作用)，在一定的照射时间段内，裂解恶臭气体的分子链结构，同时高能量的紫外光使空气中的氧分子分解产生游离氧，游离氧具有强氧化作用，对有机废气进行协同氧化反应，使废气中有机高分子化合物降解转化成低分子化合物、CO₂ 和 H₂O 等。

(2) 活性炭吸附

活性炭是一种优良的吸附剂，具有多孔结构、吸附容量大、速度快，可以有选择的吸附气相中的物质，因此广泛应用于有机废气净化处理，活性炭吸附技术在酸性环境的吸附效果优于碱性环境，适合于污染物浓度低于 2000 mg/m³ 以下的有机废气处理。

本工程采用二级活性炭吸附装置，按照《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）要求，配套集气罩罩口呈微负压状态、采用的活性炭比表面积不低于 350 m²/g，并及时更换吸附剂，保证吸附装置的净化效率不低于 90%。

6.1.3.2 无组织控制措施

本工程按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）要求从 VOCs 物料的储存、转移和输送、工艺过程等方面对无组织排放进行控制，具体措施见下表。

表6-3 无组织控制措施一览表

标准要求	本工程落实情况	相符性分析
I VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。 II 盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。	本工程涉及 VOCs 物料为密封胶、EVA 胶片和减反膜液，其中 EVA 胶片袋装储存，仅在工艺高温高压过程产生 VOCs；密封胶和减反膜液均在密闭的	符合

标准要求	本工程落实情况	相符性分析
III VOCs 物料储库、料仓应满足 3.6 条对密闭空间的要求（利用完整的围护结构将污染物质、作业场所等与周围空间阻隔所形成的封闭区域或封闭式建筑物。该封闭区域或封闭式建筑物除人员、车辆、设备、物料进出时，以及依法设立的排气筒、通风口外，门窗及其他开口（孔）部位应随时保持关闭状态）。	容器（桶装）中储存。涉 VOCs 物料均存放于室内，在非取用状态时保持密闭	
I 液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器、罐车。 II 挥发性有机液体应采用底部装载方式；若采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度应小于 200 mm。	本工程减反膜液采用密闭管道进行输送；密封胶采用密闭容器（桶装）运输； 本工程减反膜液采用底部装载方式	符合
I VOCs 质量占比大于等于 10% 的含 VOCs 产品，其使用过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。 II 有机聚合物产品用于制品生产的过程，在混合/混炼、塑炼/塑化/熔化、加工成型（挤出、注射、压制、压延、发泡、纺丝等）等作业中应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。 III 企业应建立台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不少于 3 年。 IV 通风生产设备、操作工位、车间厂房等应在符合安全生产、职业卫生相关规定的前提下，根据行业作业规程与标准、工业建筑及洁净厂房通风设计规范等的要求，采用合理的通风量。 V 载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工（车）、检维修和清洗时，应在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；清洗及吹扫过程排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。 VI 工艺过程产生的含 VOCs 废料（渣、液）应按照第 5 章、第 6 章的要求进行储存、转移和输送。	本工程减反镀膜过程在密闭设备内进行，减反镀膜过程产生的废气经收集后通过 UV 催化氧化+二级活性炭吸附装置净化； 本工程层压过程无法进行密闭，采取局部气体收集措施，废气经收集后通过 UV 催化氧化+二级活性炭吸附装置净化； 本工程建立台账制度，台账保存期限不少于 3a； 本工程减反镀膜工序按洁净厂房通风设计，采用合理的通风量； 减反镀膜设备检维修时，将残存料退净，并采用密闭容器盛装，退料废气排至废气收集系统； 本工程产生盛装过减反膜液、密封胶等废包装材料加盖密闭	符合

标准要求	本工程落实情况	相符性分析
盛装过 VOCs 物料的废包装容器应加盖密闭。		
<p>I VOCs 废气收集处理系统应与生产工艺设备同步运行。VOCs 废气收集处理系统发生故障或检修时，对应的生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用；生产工艺设备不能停止运行或不能及时停止运行的，应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施；</p> <p>II 企业应考虑生产工艺、操作方式、废气性质、处理方法等因素，对 VOCs 废气进行分类收集；</p> <p>III 废气收集系统排风罩（集气罩）的设置应符合 GB/T16758 的规定。采用外部排风罩的，应按 GB/T16758、AQ/T4274—2016 规定的方法测量控制风速，测量点应选取在距排风罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速不应低于 0.3 m/s（行业相关规范有具体规定的，按相关规定执行）；</p> <p>IV 废气收集系统的输送管道应密闭。废气收集系统应在负压下运行，若处于正压状态，应对输送管道组件的密封点进行泄漏检测，泄漏检测值不应超过 500 $\mu\text{mol/mol}$，亦不应有感官可察觉泄漏。泄漏检测频次、修复与记录的要求按照第 8 章规定执行。</p>	<p>本工程废气收集处理系统与生产设备同步运行，废气收集处理系统发生故障或检修时，生产设备停止运行，待检修完毕后再同步投入使用；</p> <p>本工程根据生产工艺对 VOCs 进行分类收集；</p> <p>集气罩符合 GB/T16758 的规定，外部集气罩距开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速不应低于 0.3 m/s；</p> <p>废气收集系统输送管道密闭，在负压下运行</p>	符合
<p>I VOCs 废气收集处理系统污染物排放应符合 GB 16297 或相关行业排放标准的规定；</p> <p>II 收集的废气中 NMHC 初始排放速率$\geq 3\text{kg/h}$时，应配置 VOCs 处理设施，处理效率不应低于 80%；对于重点地区，收集的废气中 NMHC 初始排放速率$\geq 2\text{kg/h}$时，应配置 VOCs 处理设施，处理效率不应低于 80%；采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的除外；</p> <p>III 排气筒高度不低于 15 m（因安全考虑或有特殊工艺要求的除外），具体高度以及与周围建筑物的相对高度关系应根据环境影响评价文件确定</p>	<p>本工程 VOCs 排放污染物符合 GB 16297 标准要求；</p> <p>本工程收集的废气中 NMHC 初始排放速率$\geq 3\text{kg/h}$，配置 1 套 UV 催化氧化+二级活性炭吸附装置，处理效率$\geq 90\%$；</p> <p>排气筒高度满足相关要求</p>	符合
企业应建立台账，记录废气收集系统、VOCs 处理设施的主要运行和维护信息，如运行时间、废气处理量、操作温度、停留时间、吸附剂再生/更换周期和更换量、催化剂更换周期和更换量、吸收液 pH 值等关键运行参数。台账保存期限不少于 3 年	建设单位建立台账，记录企业应建立台账，记录废气收集系统、VOCs 处理设施的主要运行和维护信息台账保存期限不少于 3 年	符合

标准要求	本工程落实情况	相符性分析
企业边界及周边 VOCs 监控要求执行 GB16297 或相关行业排放标准的规定。	企业边界企业边界及周边 VOCs 监控要求执行 GB30484 标准要求	符合
企业应按照有关法律、《环境监测管理办法》和 HJ 819 等规定，建立企业监测制度，制订监测方案，对污染物排放状况及其对周边环境质量的影响开展自行监测，保存原始监测记录，并公布监测结果	本工程建立执行监测制度，对污染物排放情况保存原始监测记录，并公布监测结果	符合

综上，本工程有组织挥发性有机废气采用 1 套 UV 催化氧化+二级活性炭吸附装置净化处理，排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 最高允许排放浓度要求，无组织控制措施满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）要求，符合挥发性有机物污染防治技术政策要求，环评认为措施工艺可行。

6.1.4 酸雾处理措施

本工程 1#流水线和 2#流水线活化层清洗过程产生酸雾（NO₂、HCl），经收集后通过 1 套 SDG 吸附装置处理后排放，净化后 NO_x、HCl 排放浓度满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 太阳能电池排放限值要求。

酸性废气处理主要为干法吸附和湿法吸收两种工艺，这两种工艺比较情况见下表。

表6-4 酸性废气处理工艺

处理工艺	干法吸附		湿法吸收
	SDG 吸附	活性炭吸附	
适用酸气种类	HCl、HNO ₃ 、H ₂ SO ₄ 、HF、HClO ₄	HNO ₃ 、H ₂ SO ₄	由吸附剂种类而定
吸附特点	干式吸附、设备占地少、操作简单	干式吸附、设备占地少、操作简单	液体喷淋，设备占地大，易跑漏结晶
二次污染	多种吸附原理，无二次污染，定期更换	物理吸附，无二次污染，定期更换	废液需进行处理
设备投资运转费用	低	高	高

由上表，SDG 吸附装置是一种干法吸收设备，具有吸收效率高、不

受环境限制、没有二次污染等特点。本工程酸雾浓度低，风量较小，采用传统的湿法吸收工艺不仅设备投资高、产生难处理的吸收废液，而且达不到设计的净化效率，造成低效运行，因此本工程从工艺的适用范围考虑，酸雾处理措施选择 SDG 吸附装置。

SDG 吸附工艺于 1992 年列入原国家环保局最佳使用技术，SDG 吸附剂是一种比表面积较大的固体无机物，分为 SDG-I 型与 SDG-II 型，其中 SDG-I 型主要用于硝酸气体的净化，SDG-II 型主要用于盐酸、硫酸、氢氟酸的酸气净化，SDG 吸附剂吸附过程包括物理吸附、化学吸附、催化作用等，当酸性废气经过 SDG 吸附剂表面，被物理吸附固定在表面上，然后与其中活性成分发生化学反应，生成中性盐物质固定于 SDG 吸附剂结构中，目前已在各个行业中得到广泛应用。

因此，本工程酸雾采用 SDG 吸附装置，环评认为措施工艺可行。

6.1.5 氮氧化物处理措施

本工程锅炉采用清洁能源天然气，天然气燃烧过程产生 NO_x ，拟采用低氮燃烧装置，从源头进行控制，燃气锅炉排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）特别排放限值要求。

低氮燃烧技术指在炉窑内采用各种燃烧技术手段来控制燃烧过程中 NO_x 的生成，可控制燃烧温度以减少“热力”型 NO_x 的生成，或减少燃料氮与燃烧空气中氧的混合，通过形成富燃区域将燃料 NO_x 还原成 N_2 ，以减少“燃料”型 NO_x 产生，实用性强，是控制 NO_x 的首选技术。本工程通过燃料分级和烟气循环技术实现低氮燃烧。燃料分级技术是将炉膛内的燃料燃烧过程设计成三个区域：主燃烧区、再燃还原区、燃尽区。在主燃烧区后注入二次燃料形成还原气氛，在高温（ $>1200^\circ\text{C}$ ）和还原气氛下生成碳氢原子团，并与主燃区形成的 NO_x 反应，将其还原，最后送入燃尽区，完成燃尽过程，正常情况下，利用约 20% 的二次燃料可还原

NO_x 总量的 50%~60%；烟气循环技术是从锅炉尾部节能器烟气出口抽取烟气，加入到二次风或一次风内，在通过燃烧风机或再循环风机送入炉膛。将再循环烟气掺入燃烧空气中，烟气吸热且稀释了氧浓度，使燃烧速度和炉内温度降低，因而抑制了热力型 NO_x 生成。

锅炉低氮燃烧装置均为常见处理工艺，环评认为措施工艺可行。

6.1.6 废气处理设施经济可行性论证

本工程废气处理设施总投资约 780 万元，占项目总投资的 0.41%，设施运行费用约 78 万元/年，在本单位可承受范围内，环评认为经济可行。

6.2 废水污染防治措施

按照清污分流、分类分质预处理的原则，本工程将废水分为含镉废水（活化层清洗废水、膜处理浓水）；显影清洗废水；其他生产废水（基片清洗废水、背板清洗废水、循环冷却水系统排水和纯水制备浓水）和生活污水。

6.2.1 含镉废水处理系统

6.2.1.1 工艺介绍

目前含镉废水的处理方法主要有化学沉淀法、吸附法、膜分离技术及蒸发浓缩法等。不同工艺情况见下表。

表6-5 工艺情况说明一览表

项目	工艺说明	优缺点
化学沉淀法	通过调节 pH 值、投加药剂，使重金属离子生成难溶的氢氧化物、硫化物而沉淀分离	优点：沉淀剂价格低廉、操作简单、处理条件易于控制； 缺点：产生化学污泥等二次污染
吸附法	离子交换树脂是一类具有离子交换功能的高分子材料，离子交换树脂表面磺酸基、羧基或苯酚基等酸性基团的氢离子能与溶液中的金属离子或其他阳离子进行交换	优点：净化程度高，可以回收镉，无二次污染； 缺点：成本较高

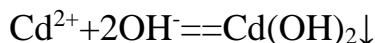
膜分离技术	用具有选择透过性能的薄膜，在外力推动下对双组分或多组分溶质和溶剂进行分离、提纯、浓缩，主要有微滤（MF）、超滤（UF）、纳滤（NF）、反渗透膜（RO）等	优点：去除率高，能耗低，工艺简单 缺点：成本较高
蒸发浓缩法	对废水在常压或减压状态下加温，使溶剂水分蒸发而将废水浓缩的方法，主要有 MVR 蒸发技术和多效蒸发技术	优点：可实现废水“零排放” 缺点：运行费用高

本工程采用化学沉淀+膜处理+MVR 蒸发法进行处理，工艺说明如下：

活化层清洗废水从串级清洗第一级水槽经明管送至含镉废水处理系统。本工程设置含镉废水调节池，兼做事故暂存池，调节池容积为 150 m³，能容纳 20 h 的含镉废水储存量，正常情况下能保持 12h 含镉废水调节量。调节池经泵通过明管送至后续处理环节。

(1) 化学沉淀系统

含镉废水进入化学沉淀池，在化学沉淀池中加入氢氧化钠，并设搅拌装置，控制废水 pH 值在 9 左右，反应时间 15min，反应方程式如下：



经化学沉淀处理后的废水通过泵提升进入膜分离单元，膜分离单元采用多孔微滤膜，在压力驱使下废水中的悬浮物（ $\text{Cd}(\text{OH})_2$ ）与液体分离，渗透液送入膜处理系统，截留的浓缩液流入浓缩槽，在浓缩槽内不断浓缩处理后，达到一定污泥量后，通过排泥泵排至压滤机压滤机进行处理，压滤液返回调节池处理，压滤得到的化学污泥按危废进行妥善处理。

(2) 膜处理系统

膜处理系统由保安过滤器和二级反渗透膜组成，保安过滤器过滤 5μm 以上颗粒，保证后续关键设备反渗透膜组的正常运行和处理效果，反渗透膜是一种只允许水分子通过的半透膜，可阻挡所有溶质与无机分

子及分子量大于 100 的有机物，除盐率高达 99% 以上，因此可确保出水达标，出水作为原水送纯水制备装置制备纯水回用于生产，废水中重金属镉及其他盐类浓缩于浓水中，浓水约占进水总量的 30%。

反渗透分离过程不需加热，无相变，具有能耗低、设备体积小、操作简单、适应性强等优点，是目前应用最广泛的深度水处理工艺。

(3) MVR 蒸发系统

膜处理系统产生的浓水送 MVR 蒸发系统浓缩结晶，MVR 蒸发得到的蒸馏水经换热冷凝后回用于生产，蒸发结晶废盐按危废进行妥善处理。

MVR 机械蒸汽再压缩装置，是将蒸发过程的二次蒸汽(温度低、压力低而无法利用)用压缩机进行压缩，提高其温度、压力，重新作为热源加热需要被蒸发的物料，从而达到循环利用蒸汽的目的，使蒸发过程不需要外加蒸汽；即用少量的电能获得较多的热能，从而减少系统对外界能源的需求的一项高效节能技术。MVR 蒸发器流程见下图。

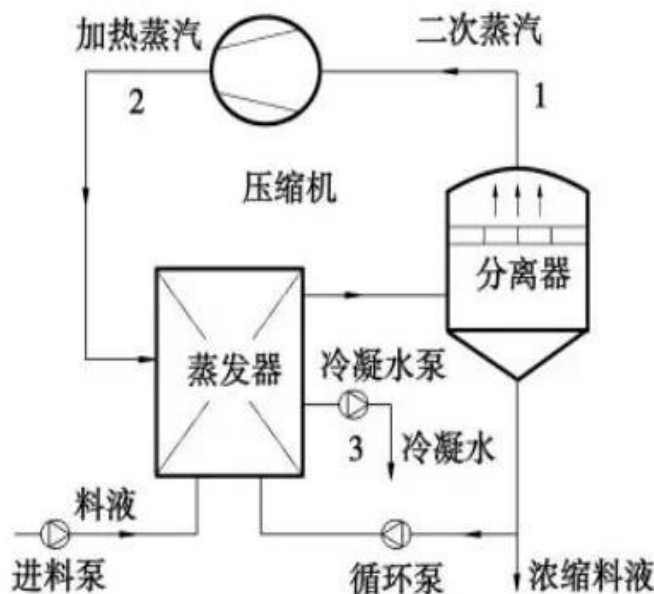


图6-1. MVR 蒸发器流程图

综上，本工程含镉废水处理流程见下图。

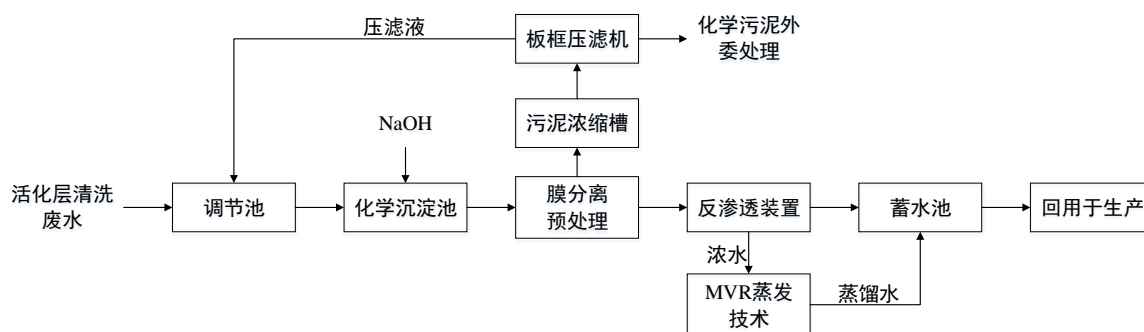


图6-2. 含镉废水处理系统流程图

6.2.1.2 含镉废水零排可行性分析

本工程含镉废水经氢氧化物沉淀、二级反渗透处理后，各项指标可以达到原水水质要求，与 MVR 蒸发器冷凝水一并回用于活化层清洗工序，其水质满足清洗水质要求；综合考虑活化层清洗工序和含镉废水处理流程中微量水随产品带走、污泥带走及蒸汽散失等逸散，整个制水—清洗—处理的闭路流程还需定期补充少量的原水，因此，经处理后含镉废水全部回用是可行的。

经调研，同类型生产企业成都中建材光电材料有限公司年产 80 兆瓦碲化镉薄膜太阳能电池生产线项目采用膜处理+蒸发工艺，中山瑞科新能源有限公司年产 200MW 高效碲化镉电池组件项目采用活性炭吸附+膜处理+MVR 蒸发法工艺，均能长期稳定运行，环评认为措施工艺可行。

6.2.2 显影清洗废水处理工艺

本工程光刻胶主要成份为明胶、聚乙烯醇、丙烯酰胺、亚甲基双丙烯酰胺、柠檬酸铵和十二烷基磺酸钠，显影液采用 1%浓度的双氧水，显影清洗工序采用循环梯级纯水清洗，清洗废水含有少量光刻胶和显影液，属于较高浓度的盐溶液。

本工程显影清洗废水与含镉废水处理系统反渗透浓水一并采用 MVR 蒸发工艺进行处理，蒸发结晶废盐按危废进行妥善处理。

6.2.3 废水处理设施经济可行性论证

本工程废气处理设施总投资约 720 万元，占项目总投资的 0.38%，设施运行费用约 79 万元/年，在建设单位可承受范围内，环评认为经济可行。

6.2.4 园区废水处理措施

本工程基片清洗废水、背板清洗废水、循环冷却水系统排水和纯水制备浓水水质较清洁，拟与处理后生活污水一并排入东富污水处理厂。

东富污水处理厂位于本工程拟建地西北 3 km 处，采用“预处理+改良型 A²/O 生物池+高效沉淀池+过滤器+UV 消毒”处理工艺，设计处理能力为 1 万 t/d，目前其一期工程已建成并投入运行，一期工程设计处理能力为 0.5 万 t/d。东富污水处理厂污水处理工艺见下图。

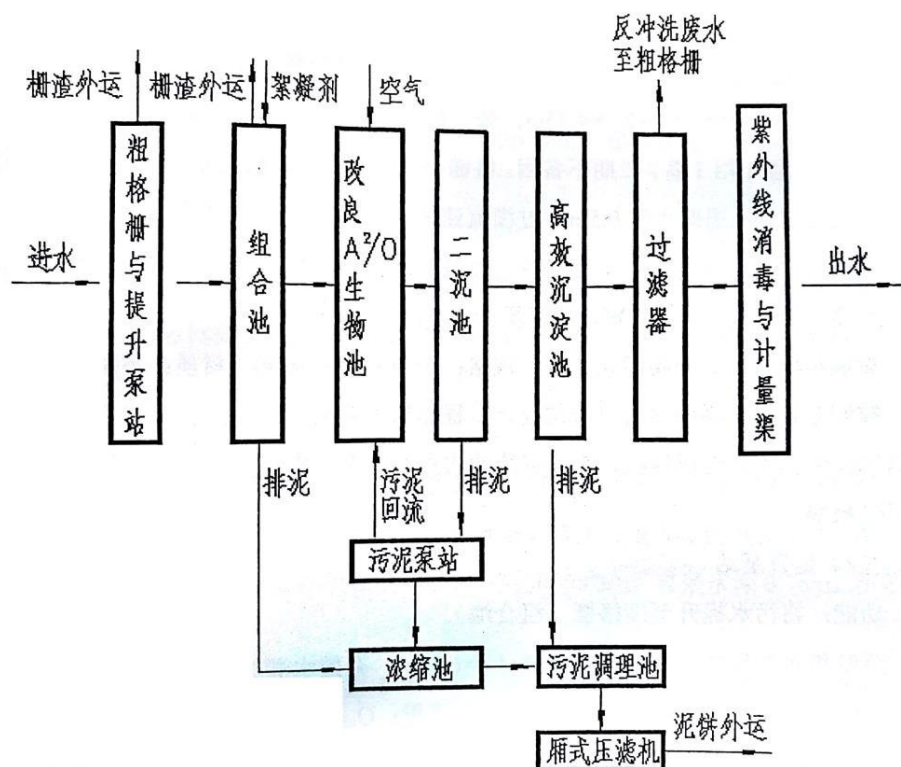


图6-3. 东富污水处理厂污水处理系统流程图

东富污水处理厂服务范围为东富工业园 4.33 km² 范围内的工业废水

和生活污水，实际收水约 0.1 万 m³/d，尚有 0.4 万 m³/d 的余量，东富污水处理厂设计出质为《城镇染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，处理后的尾水经沿新龙河铺设排干管放绿江。东富污水处理厂设计进出水水质情况见下表。

表6-6 进出水水质情况一览表

项目	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	TN	TP	石油类	pH
进水水质 (mg/L)	300	130	15	270	2.0	20	3	6~9
出水水质 (mg/L)	50	10	5/8	10	15	0.5	1	6~9

本工程废水排放量为 278.8 m³/d，远小于东富污水处理厂剩余的接纳废水能力，且本工程排水水质满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 间接排放限值要求（COD≤150mg/L，氨氮≤30mg/L），满足污水处理厂进水水质要求。因此东富污水处理厂能满足本工程废水处理要求。

6.3 噪声污染防治措施

本工程主要高噪声设备有真空泵、水泵、冷却塔、空压机、风机等，噪声级在 75~95dB(A)之间，对高噪声源设备进行降噪一般从以下两方面着手：噪声源控制、噪声传播途径控制。

控制声源是降低噪声的最根本和最有效的方法，因此，在选择设备时应尽量选择低噪声设备，或对高噪声设备安装消声器以降低声源噪声，根据声源性质及选用消声器种类的不同，一般可降低 10~40dB(A)。

噪声的传播途径主要是空气和建筑构件，通过采取隔声、吸声等措施，改变声源原来的传播途径，也可以达到降低声源噪声值的目的。一般砖混结构的隔声量为 15~30dB(A)，若在房间内贴吸声材料，可再降低噪声 3~15 dB(A)。

本项目拟采取的降噪措施如下：

(1) 在设备定货时应尽量选用低噪声设备。

(2) 对高噪声设备采取消声、隔声及基础减振措施，具体措施是：将所有空压机、真空泵布置于室内，安装消声器，并选用隔振器进行整体隔振。在风机进出口管上安装消声器，同时对风机进排气口与管道连接处采用柔性软接头，并对风机机组采用基础减振措施。将激光蚀刻机、激光扫边机和循环水泵布置于室内，并采取基础减振措施。

(3) 主厂房进行建筑设计时充分考虑降噪要求。一般厂房建筑物的墙体可以起到一定的隔音作用，而建筑物的门、窗、孔、洞则是噪声直接向外界环境传播的主要途径。主厂房在满足采光要求的前提下，应尽量减少开窗面积，受噪声影响较大的操作、控制室应采用隔音建筑。

(4) 加强厂区绿化。在厂区内利用林带和草坪进行绿化，例如在道路两旁、主厂房周围种植高大树木，形成隔声屏障，以阻隔和吸收噪声。

这些措施是噪声防治常用的，也是有效的。根据噪声预测结果，投产后厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求，评价认为措施可行。

6.4 固体废物污染防治措施

6.4.1 一般工业固体废物

本工程产生的一般工业固体废物有废玻璃基板、废靶材、废防溅射板、废汇流条、废 EVA 胶片、废膜组件和废包装材料等，拟在一般固废堆存间暂存，一般固废堆存间占地面积 30 m²，严格按照《一般工业固体废物贮存、处置场所污染控制标准》（GB18599-2001）要求进行执行。

废玻璃基板、废靶材、废防溅射板和废膜组件定期由供应商进行回收，废汇流条、废 EVA 胶片和废包装材料定期由环卫部门清运。

6.4.2 危险废物

本工程产生的危险废物有废真空罩、废石墨舟、废电池组件、废显

影液、收尘灰、废除尘滤袋、废离子交换树脂、废膜组件、废活性炭、化学污泥及废盐、废劳保用品、化学品包装材料和废润滑油等，拟在危废暂存间暂存，全部由有资质单位进行处置。

6.4.2.1 危险废物暂存措施

本工程拟建 1 座危废暂存间，危废暂存间占地面积 200 m²，按照危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间设置挡墙间隔，并设置防风、防雨、防晒、防渗漏设施，四周墙体采用特殊材料砌筑，地面采取基础防渗，防渗层建议采用 2mm 厚的高密度聚乙烯（HDPE），衬里放在一个基础上，并采如下防治措施：

(1) 危险废物收集后，按类别放入相应的容器内。废物贮存容器有明显标志，具有耐腐蚀、耐压、密封和不与所贮存的废物发生反应等特性。

(2) 库房内禁止混放不相容危险废物。按照危险废物特性分类进行收集、贮存，禁止危险废物混入一般废物中储存。由危废处置公司定期清运。包装容器为密封桶时，桶上粘贴有标签，注明种类、成份、危险类别、产地、禁忌与安全措施等。专用运输车辆为厢式货车，可保证运输过程无泄漏。

(3) 危废暂存间地面及内墙进行防渗处理，全部采用混凝土防渗，防渗层在墙、柱、基础交接处设衔接缝，衔接缝内填制嵌缝板、背衬材料和嵌缝密封料。地面设地沟和集水池，可防止存放的浸出废液及废油泄露污染外环境。地面、地沟及集水池均作防腐处理。地面渗透系数达到 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

(4) 建立档案制度，对暂存的危废种类、数量、特性、包装容器类别、存放库位、存入及运出日期等详细记录在案并长期保存。

(5) 库房内采取全面通风的措施，设安全照明设施，并设置消防装置。

危险废物贮存场所基本情况见下表。

表6-7 危险废物贮存场所基本情况表

序号	贮存场所名称	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
1	危废暂存间	废真空罩 S2	HW49	900-041-49	联合 车间 西侧	200 m ²	袋装	8.7
		废石墨舟 S3	HW49	900-041-49			袋装	1.1
		碎玻璃 S4	HW26	384-002-26			袋装	12.4
		废电池组件 5	HW26	384-002-26			袋装	18.6
		废酸槽液 S6	HW34	900-349-34			桶装	2.5
		废显影液 S9	HW16	900-019-16			桶装	5.8
		收尘灰 S14	HW26	384-002-26			袋装	1.2
		废除尘滤袋 S15	HW49	900-041-49			袋装	0.6
		废离子交换树脂 S16	HW13	900-015-13			袋装	4.2
		废膜组件 2#S17	HW49	900-041-49			袋装	0.8
		废活性炭 S18	HW49	900-041-49			袋装	21.3
		废吸附剂 S19	HW49	900-041-49			袋装	1.7
		化学污泥及废盐 S20	HW26	384-002-26			桶装	0.3
		废劳保用品 S21	HW49	900-041-49			袋装	0.1
		废包装材料 2#S22	HW49	900-041-49			袋装	0.1
		废润滑油 S23	HW08	900-249-08			桶装	0.1

根据危险废物产生量、贮存期限，本工程运营期危险废弃物的最大产生量为51 t，危废暂存间最大储量为53.5 t，危废暂存间满足危废贮存需求。

6.4.2.2 危险废物转运措施

(1) 危险废物内部转运

本工程危险废物产生与贮存均在厂区内，运输距离短，运输路线避开了办公区和生活区，生产车间地面、运输线路均采取硬化和防腐防渗措施，因此，发生厂区内危险废物散落、泄漏情况，均会将影响控制在

厂区内，不会对周围环境产生不利影响。

(2) 危险废物外部转运

本工程危险废物的转运根据《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求进行，并委托有运输资质的车队负责运输，确保运输过程的可靠和安全性。运输车辆底部加装防漏衬垫，避免渗沥水渗出造成二次污染。在车辆顶部加盖篷布，即可避免影响城市景观，又可避免粉尘遗洒。危废运输车辆应配备符合有关国家标准以及与所承运的危险货物相适应的应急处理器材和安全防护设备。对危险废物从产生起直至最终处置的每个环节实行申报、登记、监督跟踪管理。

6.4.2.3 危险废物处置

本工程产生的危险废物均交有资质单位进行处理，全部妥善处置。

6.5 地下水污染防治措施

本工程按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

6.5.1 源头控制

(1) 本工程含镉生产废水经处理后回用于生产，不外排，从源头控制污染物的排放。

(2) 对管道、设备及相关构筑物采取相应的措施，以防止和降低废水及原料的跑、冒、滴、漏，将泄漏的环境风险事故降低到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，做到污染物“早发现、早处理”。尽量减少污水管道的埋地敷设，尽量减少管道接口，提高埋地污水管道的管材选用标准及接口连接形式要求。加强埋地污水管道的内外防腐设计。输送污水压力管道尽量采用地上敷设，重力收集管道宜采用埋地敷设，禁止在重力排水的污水管线上使用倒虹吸管。所有穿过污水处理构筑物壁的管道预先设置防水套管，防水套管的环缝隙采用不透水的柔性材料

填塞。

(3) 切实贯彻执行“预防为主、防治结合”的方针，所有场地全部硬化和密封，严禁下渗污染。按“先地下、后地上，先基础、后主体”的原则通过规划布局调整结构来控制污染，对控制新污染源的产生有重要的作用。

6.5.2 分区防渗

本工程根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，落实分区防控措施。

(1) 天然包气带防污性能分级

本工程天然包气带防污性能分级为中，具体见下表。

表6-8 天然包气带防污性能分级参照表

分级	主要特征	场地包气带防污性能
强	岩（土）层单层厚度 $M_b \geq 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续稳定	本工程岩土层连续稳定，主要为粉质粘土和粉砂，单层厚度 $\geq 1.0m$ ，垂向渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-4}cm/s$ ，包气带防污性能分级为中
中	岩土层单层厚度 $0.5m \leq M_b < 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续稳定。岩土层单层厚度 $M_b \geq 1.0m$ ，渗透系数 $1 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1 \times 10^{-4}cm/s$ ，且分布连续稳定	
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件	

(2) 污染物控制难易程度分级

本工程大部分生产设施位于地面，在日常巡检过程中能够及时发现问题，部分池体为地下或半地下构造，其地下水污染具有隐蔽性、难操作性等特征。分级情况见下表。

表6-9 污染物控制难易程度分级参照表

污染控制 难易程度	主要特征	项目构建筑物分类
难	对地下水环境有污染的物料或污染物渗漏后，不能及时发现和处理	主要为项目中废水为地下式或半地下式的池体、泵站、埋地管线等等
易	对地下水环境有污染的物料或污染物渗漏后，可及时发现和处理	厂区地上式装置区、架空管道，地上建构物等

(3) 场地防渗分区确定方法

防渗分区应根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，参照下表提出防渗技术要求。

表6-10

地下水污染防渗分区参照表

防渗区域	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	污染防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机污染物	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m， K≤1×10 ⁻⁷ cm/s，或参考 GB18598 执行
	中—强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易—难	其他类型	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m， K≤1×10 ⁻⁷ cm/s，或参考 GB16689 执行
	中—强	难	重金属、持久性有机污染物	
	中	易		
	强	易		
简单防渗区	中—强	易	其他类型	一般地面硬化

本工程防渗分区见下图。

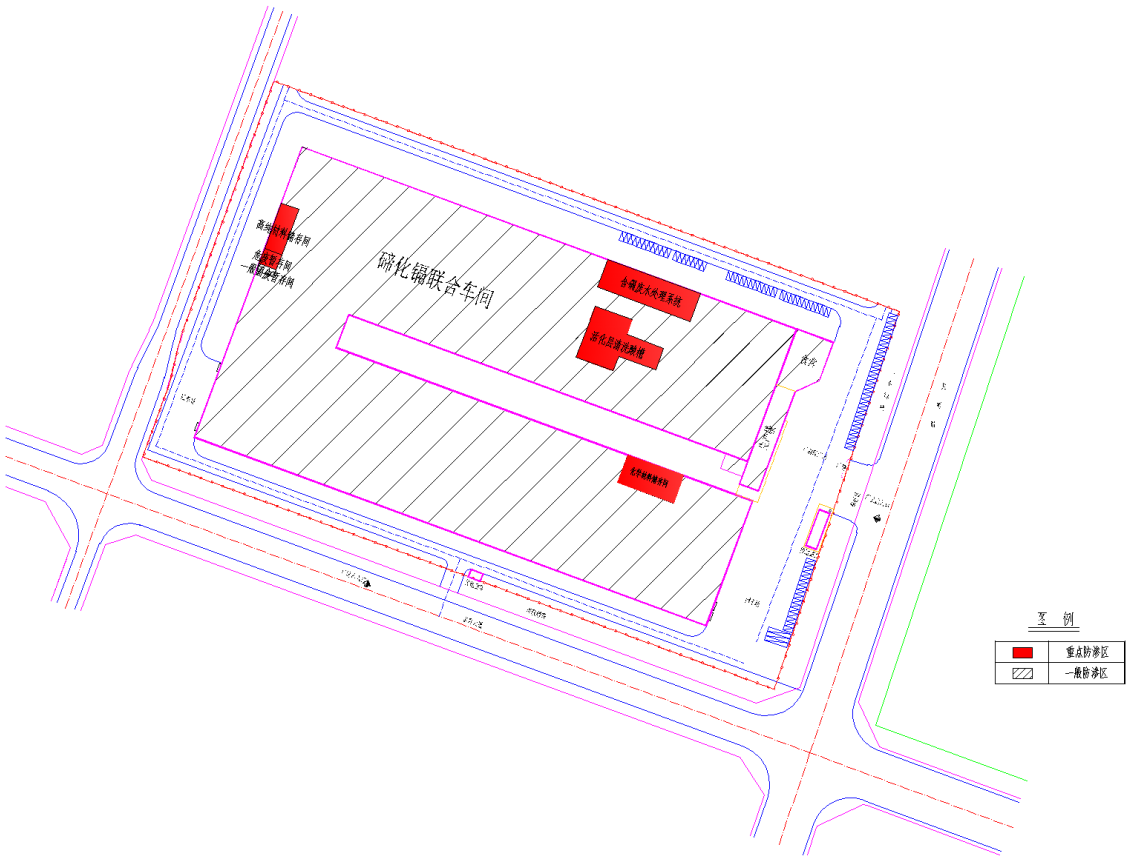


图6-4. 本工程分区防渗图

(4) 防渗方案

根据厂区可能泄漏至地面污染物的性质和生产单元位置及构筑方式，将厂区内生产单元划分为重点污染防治区、一般污染防治区，各类分区防渗方案相对应的防渗标准如下：

① 重点防渗区

危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求防渗。含镉废水处理系统、活化层清洗酸槽、化学材料储存间、高纯材料储存间等区域建议采用防渗混凝土进行防渗处理，应满足以下要求：

a、结构厚度不应小于250mm；

b、混凝土的抗渗等级不应低于P10，其厚度不宜小于150mm。水池内表面应涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料；

c、水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不应小于1.0mm，喷涂聚脲防水涂料厚度不应小于1.5mm。

d、管道均采用明管设计。

若采用其它防渗方案应满足重点污染区防渗标准：等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ，或参考《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）执行。

② 一般防渗区

碲化镉联合车间及生产配套公辅设施等场所应按一般防治区要求进行防渗，建议采用防渗混凝土进行防渗处理，应满足以下要求：

a、结构厚度不应小于250mm；

b、混凝土的抗渗等级不应低于P8。

若采用其它防渗方案应满足一般防渗区防渗标准：等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ，或参考《生活垃圾填埋场控制标准》

（GB16889-2008）执行。

重点防渗区和一般防渗区抗渗混凝土地面应设置缩缝和变形缝，接缝处等细部构造应做防渗处理。

③ 简单防渗区

除重点防渗区和一般防渗区以外的区域属于简单防渗区，对地下水可能造成的污染影响较小，可仅做地面防渗。

6.5.3 污染监控

地下水环境监测应参考《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）等地下水监测的规范标准，结合项目本身含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，布置地下水跟踪监测点，建立地下水污染监控体系，本工程在项目场地下游布置1个监测井，监测点见下图。



图6-5. 地下水跟踪监测点位图

根据水文地质特点，重点监测潜水层，监测因子主要为工程涉及并且具有评价标准的特征因子，包括pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、镉、溶解性总固体、耗氧量、氯化物、铜、锌、硒、钼。监测频率为每年监测1次。

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，对于常规监测数据应进行信息公开。如发现异常或发生故障，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

6.6 排污口规范化设置要求

(1) 废水排放口规范化设置

全厂设置污水排放口一个，雨水排放口一个。同时应在排污口设置明显排口标志，对排口设置采样点定期监测。

(2) 固体废物贮存场所规范化设置

对原料库、生产车间要采取严格的防渗措施，危险废物贮存还需按照危险废物贮存、处置场环境保护图形标志及其功能的要求，需设置警示性标牌。

(3) 废气排放规范化设置

废气排放口，应按要求装好标志牌。排气筒高度应符合国家大气污染物排放标准的有关规定。

第七章 环境风险评价

本工程为中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目，主要生产工序包括前段镀膜线（前段镀膜线分为 5 个工序：1、基片预处理，2、CSS 沉积，3、PN 结活化，4、刻蚀处理，5、背电极制备）—后段组装线（后段组装线分为 2 个工序：1、封装，2 产品测试），配套给排水系统、纯水制备系统、循环冷却水系统、工艺气体供应系统、天然气供应系统、供电系统等公辅工程，最终产品及生产规模为 300MW 碲化镉薄膜发电玻璃。

环境风险评价是以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对拟建项目的风险物质、风险源的识别与评价、相应环境风险防范措施、应急预案的分析；针对项目运行期间发生事故可能引起的易燃易爆、有毒有害物质的泄漏，从水、气、环境安全防护等方面考虑环境风险事故影响范围，评估事故对环境及人身安全的影响和损害，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

7.1 评价依据

根据原环境保护部《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）、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，本次风险评价从环境风险源、扩散途径、保护目标三方面识别项目环境风险，并结合分析结果，提出合理有效的环境风险防范和应急措施。

7.1.1 环境风险源调查

7.1.1.1 危险有害因素分布

项目在运营过程中需使用、贮存和生产部分易燃易爆、有毒、腐蚀性

的危险化学品物料，许多设备管道装置在高温、带压、带电等条件下长期运行，存在一定的事故风险。项目主要危险有害因素分布详见下表。

表7-1 主要危险有害因素分布一览表 （注：“+”表示存在）

车间名称	危险有害类别			
	火灾爆炸	化学中毒	腐蚀	泄漏
300MW 碲化镉联合车间	---	+	+	+
锅炉房	+	+	---	+
废水处理系统	---	---	+	+

7.1.1.2 危险物质数量

本工程涉及的列入《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 的危险化学品有钼靶材、ZnTe:Cu 靶材、硝酸（65%）、CdCl₂·5H₂O、CdSe、天然气等。

天然气经厂内调压站直接计量、减压后使用，无贮存设施，管道存在量较少，主要用于锅炉房。厂区天然气管道总长约 400m，管道直径为 110mm，则厂区内天然气管道的总容量按照管道长度、尺寸计算结果为 $V=400 \times 3.14 \times (0.11/2)^2 = 3.8\text{m}^3$ ；天然气中甲烷的体积百分数约 94.2647%，因此甲烷约 3.582m³，甲烷密度按 0.717 kg/m³ 计，管道中甲烷量为 2.5683kg。

表7-2 主要危险物质数量一览表

名称	危险物质	贮存方式	最大 贮存量(t)	贮存 天数(d)	贮存设施 规格	数量	运输 方式
钼(Mo)靶材	钼及其化合物	袋装，高纯材料 储存间贮存	0.18	4	400 m ²	1	汽运
ZnTe:Cu 靶材	铜及其化合物	袋装，高纯材料 储存间贮存	0.008	10			汽运
CdCl ₂ ·5H ₂ O	氯化镉	桶装，高纯材料 储存间贮存	0.0335	14			汽运
CdSe	健康危险 急性毒性 物质	袋装，高纯材料 储存间贮存	0.273	15			汽运
硝酸（65%）	硝酸	罐装，化学材料 储存间	0.1	9	200 m ²	1	汽运
天然气	甲烷	不贮存，仅存在于 天然气管道中	0.0026	/	/	/	/

7.1.2 环境风险潜势判断

7.1.2.1 危险物质数量与临界量比值（Q）

风险物质存在量及临界量情况见下表。

表7-3 环境风险物质数量与临界量比值（Q 值）判定

序号	环境风险物质名称	CAS 号	最大存在量 q_n/t	临界量 t	Q值（无量纲）
1	钼及其化合物	/	0.18	0.25	0.72
2	铜及其化合物	/	0.008（折铜离子）	0.25	0.032
3	硝酸	7697-37-2	0.1	7.5	0.0133
4	氯化镉	10108-64-2	0.0335（折纯）	0.25	0.134
5	硒化镉	/	0.273	50	0.0055
5	甲烷	74-82-8	0.0026	10	0.0003
项目 Q 值 Σ					0.9051
备注：根据硒化镉 MSDS，硒化镉属于健康危险急性毒性类别 3 物质，按导则附录 B.2 其他危险物质临界量推荐值确定硒化镉临界量					

企业存在多种环境风险物质，按照以下公式计算 Q 值：

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

式中： q_1 、 q_2 …… q_n ——每种环境风险物质的最大存在总量，t；

Q_1 、 Q_2 …… Q_n ——每种环境风险物质的临界量，t；

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

由上表计算结果可知， $Q=0.9051$ ， $Q < 1$ ，则本工程环境风险潜势为 I。

7.1.2.2 行业及生产工艺

本工程为年产 300MW 碲化镉薄膜太阳能电池项目，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，项目行业及生产工艺 M 值判定情况如下表。

表7-4 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程、危险物质贮存罐区	5/套 (罐区)
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线	10
其他（本项目）	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

本项目行业不属于石化、化工、管道、石油天然气等高风险行业，属于表中的其他行业，M 为 5，以 M4 表示。

7.1.2.3 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据综合利用项目危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P）为 P1，详见下表。

表7-5 危险物质及工艺系统危险性等级（P）判定情况表

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

综上所述，本项目环境风险物质数量与临界量比值 $Q < 1$ ，行业及生产工艺为 M4，由上表可知不需判定危险物质及工艺系统危险性等级 P。

7.1.3 评价工作等级

根据本工程涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，确定的项目环境风险潜势划分情况，依据 HJ169-2018，判断项目环境风险评价等级划分见下表。本次环境风险评价只需进行简单分析。

表7-6 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 (本工程)

7.2 环境风险敏感目标

经调查统计本工程周围主要大气敏感目标及地表水、地下水保护目标情况详见下表。

表7-7 环境风险敏感目标分布情况

类别	环境敏感特征					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数/人
环境 空气	1	花木（逐步拆迁）	NW	70	居住区	84
	2	龙源冲村 （逐步拆迁）	SE	565	居住区	105
	3	高塘	S	71	居住区	75
	4	西林村	SW	530	居住区	101
	5	庵冲村	N	630	居住区	168
	6	包冲	W	715	居住区	182
	7	楚东桥村	NE	710	居住区	252
	8	东富镇	SW	890	居住区	5800
	9	西林	S	1350	居住区	539
	10	新关村	NE	1500	居住区	585
	11	普济庵村	NW	1520	居住区	105
	12	大星塘村	S	1700	居住区	294
	13	莲花村	W	1950	居住区	987
	14	北冲村	WE	2200	居住区	312
	15	立新村	W	2200	居住区	83
	16	西塘铺村	NWW	2330	居住区	95
	17	同桥村	N	2300	居住区	195
	18	杨梅塘村	SW	2630	居住区	103
	19	枯冲（江西省）	E	2650	居住区	235
	20	东富镇龙楚学校	SE	900	文化教育	400
	21	醴陵市东富中学	SW	1600	文化教育	400
	22	东富镇卫生院	SW	1800	医疗卫生	53 人
地表 水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能			
	1	新龙河	III			

	2	渌水	III	
地下水	序号	环境敏感区名称	水质目标	与下游厂界距离/m
	1	花木村水井	III 类	286
	2	庵冲村水井		680

7.2.1 物料危险因素分析

本项目生产过程中涉及的有毒有害危险化学品主要有钼、ZnTe:Cu、氯化镉、硝酸、盐酸、天然气等，其主要危险危害特性为具有毒性、腐蚀性和火灾危险性等，其主要理化特性见下表。

表7-8 主要理化特性一览表

项目	理化特性	备注
钼	分子式 Mo，分子量 95.94，为银白色金属或灰黑色粉末(体心立方结晶)。熔点 2622℃。沸点 5560℃。相对密度 10.2。溶于热浓硝酸、热浓硫酸、王水，微溶于盐酸，不溶于冷水、热水、氢氟酸和液氨。 危险性：高温空气中可燃；火场释放有毒含钼化合物。	车间空气平均容许接触浓度 6mg/m ³
铜	分子式 Cu，分子量 63.55，常温下为紫红色气体。熔点 1083.4℃。沸点 2562℃。相对密度 8.96。铜的活动性较弱，铜单质不溶于非氧化性酸。 危险性：铜离子是生物必须的元素，人体缺乏铜会引起贫血，毛发异常，骨和动脉异常，以至脑障碍。但摄入过量，会引起肝硬化、腹泻、呕吐、运动障碍和知觉神经障碍。	/
氯化镉	分子式 CdCl ₂ ，分子量 183.32，无色单斜晶体。熔点 568℃。沸点 960℃。相对密度 4.05。氯化镉易溶于水，微溶于甲醇、乙醇，溶于丙酮。 危险性：毒性，服入可能会引起肠胃刺激、恶心、呕吐和腹泻。	急性毒性：LD50 88 mg/kg（大鼠经口） 生态毒性：LC50 0.003 mg/L（红鲮，96h）；EC50 0.016 mg/L（大型蚤，96h）
碲化镉	分子式为 CdSe，分子量为 191.36，一种灰棕色或红色结晶体；熔点>1350℃，不溶于水，相对密度 5.81。 危险性：吸入或口服对身体有害。具有刺激性。接触可引起恶心、头痛和呕吐；受热或遇酸能产生剧毒的碲化氢气体。	车间空气中有害物质的最高容许浓度 0.05mg/m ³ (一次值)；0.012mg/m ³ （日均值）
硝酸	分子式 HNO ₃ ，分子量 63.01，无色液体。熔点	浓硝酸分解产生的二氧化氮，吸入

项目	理化特性	备注
	-42℃。沸点 122℃。相对密度 1.42（69.2%）。易溶于水，具有强酸性和强氧化性，浓硝酸不稳定，遇光或热会分解。 危险性：硝酸溶液及硝酸蒸气对皮肤和粘膜有强刺激和腐蚀作用。	后可引起急性氮氧化物中毒。人在低于 12ppm（30mg/m ³ ）左右时未见明显的损害。吸入可引起肺炎。大鼠吸入 LC50 49 ppm/4 小时。吸入硝酸烟雾可引起急性中毒。口服硝酸可引起腐蚀性口腔炎和胃肠炎，可出现休克或肾功能衰竭等
盐酸	分子式 HCl，分子量 36.46，熔点-114.2℃，沸点-85.0℃，相对密度 1.27，为无色有刺激性气味的气体，易溶于水；其水溶液称为盐酸，无色透明，工业品为微黄色发烟液体，强酸性，强腐蚀性。 危险性：无水氯化氢无腐蚀性，但遇水时有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。对眼和呼吸道粘膜有强烈刺激作用，吸入可导致急性中毒，误服可引起消化道灼伤，眼和皮肤接触可致灼伤。	工作场所最高容许浓度 15mg/m ³ ； 急性毒性：LD ₅₀ 400mg/kg（兔经口）； LC ₅₀ 4600mg/m ³ ，1h（大鼠吸入）。
天然气	天然气主要成分为甲烷，其中甲烷占绝大多数，另有少量的乙烷、丙烷和丁烷等。 甲烷分子式：CH ₄ ，无色、无味、可燃和微毒的气体，熔点-182.5℃，沸点-161.5℃，相对密度（水=1）：0.42，甲烷燃烧产生明亮的蓝色火焰，有可能会偏绿。	易燃性：天然气火灾危险性为甲类，当出现泄漏时遇到明火或高温物体，可引起火灾事故，因此具有较大的火灾危险性； 易爆性：天然气与空气混合组成混合气体，浓度达到一定范围时遇火会发生爆炸。天然气爆炸极限（V/V）为 5.3~15%，因为爆炸下限较低，所以天然气的爆炸危险性较高。

由上述主要物料的理化性质可以看出，钼靶材、ZnTe:Cu 靶材、氯化镉和硒化镉储存不当，泄漏后对土壤及地下水的造成危害，使用不当会对人体产生伤害；硝酸、盐酸泄漏后对设备造成腐蚀，硝酸分解产生的 NO₂会对人体产生伤害；天然气具有火灾爆炸危险性，如泄露遇明火会发生火灾爆炸造成人员伤害。

7.2.2 生产工艺过程危险性识别

本工程生产工艺过程中存在的危险因素主要是有害化学品泄漏、化学中毒和火灾爆炸等，另外还存在电气伤害、机械伤害等事故的危险因素。项目主要生产工艺装置情况及危险因素分析详见下表。

表7-9 主要生产工艺装置变化情况及危险因素分析

生产工序	项目建设情况		涉及风险物质	危险因素类别
	主要设备名称	台数（台/套）		
前段镀膜线	CSS 沉积镀膜设备	2	碲化镉、硒化镉	泄漏、腐蚀、化学中毒
	CdCl ₂ 涂覆机	2	氯化镉	
	涂层清洗机 （含酸洗槽）	2	硝酸	
	ZnTe:Cu 磁控溅射设备	2	铜	
	背电极磁控溅射设备	2	钼	
公辅设施	锅炉	2	天然气	泄漏、火灾、爆炸
	液氮贮存系统	4（2 用 2 备）	——	泄漏、物理爆炸
	酸罐	4（2 用 2 备）		
	空气压缩机	6（3 用 3 备）		

由上表可知，本工程建设内容中各生产装置、设备存在的风险事故危险主要有以下几个方面：

(1) 火灾爆炸危险

锅炉用天然气作燃料，天然气主要成分为甲烷，如果出现泄漏与空气混合达到一定浓度或遇到明火，可能造成火灾、爆炸等事故的发生。

空气压缩系统、制氮系统的压力容器使用管理不当，能够引起物理爆炸。

(2) 贮运风险

项目含镉原辅料、靶材、酸液储存不当，泄漏后对土壤及地下水的造成危害。硝酸、盐酸具有氧化性，对人员及设备具有强腐蚀性危害。

(3) 化学毒物危害

前段镀膜线靶材使用过程会产生含碲化镉、硒化镉、钼尘的废气，正常状态下系统内部为负压，如后续除尘系统发生故障，设备及管道内部则会形成正压，造成废气泄漏，易造成人员化学中毒等危害。

综上所述，从生产工艺及主要介质的理化性质可以看出天然气锅炉

为全厂风险的重点防护区域，建设单位在生产运营过程中应充分给予重视。

7.2.3 扩散途径分析

本工程事故状态下有毒有害物质的扩散途径主要为含高浓度甲烷等气态有毒有害物质发生泄漏，经大气环境扩散，对周边群众（特别是事故源下风向）的生命健康造成危害，同时也会造成环境空气的污染。

7.3 环境风险分析

7.3.1 事故大气环境影响分析

本工程危害最严重的气态物料泄漏事故为天然气泄漏事故。天然气产生的火灾、爆炸因素主要有：天然气加热装置炉膛爆炸，由于可燃气体漏入并与空气混合形成爆炸性混合物，这种混合物处在爆炸极限范围时一接触到适当的点火源就会发生爆炸事故；天然气管道膨胀节损坏及管道腐蚀、风机在运行过程中可能造成机械密封破坏，管道法兰垫子老化或损坏等，造成天然气泄漏到空间中达到爆炸极限浓度范围，遇点火源发生燃烧或爆炸；天然气燃烧设备点火时控制不好，在未点火时燃烧室中先形成爆炸性气体，在点火时可能发生爆炸事故。或因天然气供应中断造成熄火未发现，待天然气恢复供应时发现未采取措施而直接点火，造成爆炸事故。另外，如果加入到燃烧炉内的天然气过量，燃烧不完全，天然气可能在后部或排放口发生燃烧或爆炸；天然气的输配过程管道受腐蚀或遭受雷击，致使天然气管道发生泄漏，若又采用明火或高温强光灯具进行检修，就会发生火灾爆炸事故。

项目设计采取以下措施：在加热装置的空气管道设置防爆设施、空气与天然气安全联锁装置及报警和自动切断装置；在加热装置前设置泄压防爆门；在加热装置前天然气总接口处设置手动切换阀、手动眼镜阀、快速自动切断阀及压力调节阀；在厂区天然气管末端设置放散管；设置

声光报警系统。当天然气总管压力低于规律值时，自动切断天然气并声光报警，当炉温、空气预热温度过高、烟气温度过高、冷却水总管压力过低、冷却水温度过高时，声光报警能够及时启动，同时实施紧急控制；企业设置若干数量的烟感、温感及手动火灾报警器。

在采取以上完善防控措施外，本工程天然气由市政管道接入，厂内不设储存设施，仅存在于管道及调压设备中，厂内存在量较小。如出现天然气泄漏、火灾等事故，及时切断总供气阀门，事故在较短时间内即可得到控制，其对环境危害程度相对较小。

7.3.2 事故地表水环境影响分析

本工程活化层清洗废水、膜处理浓水，主要含 Cd 重金属，经含镉废水处理系统处理后回用，不外排。

含镉废水处理站可能发生的事故主要有：

(1) 废水处理站发生渗漏，导致含镉废水渗入地下，造成土壤和地下水污染；

(2) 废水处理中反渗透膜破损或者 MVR 蒸发装置故障，导致废水处理效率较低，出水 Cd 浓度超标，影响回用水质。

为了避免出现以上事故，本工程采取以下防范措施：

(1) 废水处理站所有构筑物均应采取严格的防渗防腐措施，防渗工程的设计使用年限按 50 年进行设计，防渗层的防渗性能不低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层，并采取防腐处理。混凝土防渗层的抗渗等级不低于 P8，其厚度不小于 150mm。

水池的耐久性要求符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010 的规定，混凝土强度等级不低于 C30，结构厚度不小于 300mm，抗渗等级不低于 P10，且水池内表面应涂刷防渗、防腐材料。在涂刷防水涂料之前，水池应进行蓄水试验。水池的所有缝设止水带，止水带宜

采用橡胶止水带和塑料止水带，橡胶止水带宜选用氯丁橡胶和三元乙丙橡胶止水带，塑料止水带宜选用软质聚氯乙烯塑料止水带。

(2) 加强水质监控，一旦发现废水处理站出口污染物超标，立即对废水处理系统进行检查、维修或者调整工艺参数，确保出水满足生产回用需要，若短时间内不能调试达标，应停止废水处理设施运行。

(3) 设置事故废水暂存设施。由于工艺废水含重金属离子，如出现事故外排对环境影响较大。本项目废水处理系统调节池容积设计中，按照实际排放情况，一般按 5~8h 废水排放量考虑，为进一步保障含重金属废水环保安全，评价要求增加含镉废水调节池容积，调节池容积不小于 20h 工艺废水储存量，正常使用时应留有 12h 工艺废水的调节量，调节池设计有效容积为 150 m³。一旦废水处理设施出现故障，可先进入废水调节池暂存，待系统恢复正常后再进行相应的处理。如处理设施故障在 12h 内难以排除，应停止生产系统的运行。

本工程在采取上述风险防范措施后，可使事故状态下的废液、废水收容于相应设施内，避免进入地表水环境及通过下渗污染区域地下水水质，不会对区域地下水及地表水体造成污染影响。事故状态下收集的废水、废液待事故结束后，逐步返回废水处理站经处理达标后回用于生产。

如本工程事故废水收集设施应急操作不当，废水可能经雨水管网直接进入地表水体。建设单位应制定严格的管理制度，加强生产管理，对处理设施进行及时维护，保障处理设施的正常运行；同时，制定应急预案时应包括废水处理设施事故应急内容，并进行演练，确保事故废水得到妥善收集，不进入地表水环境；如设备故障短时间内无法排除，应立即停止生产系统运行，严禁系统带病运行导致事故排放。

7.3.3 事故地下水环境影响分析

本次评价已开展地下水事故影响预测评价，厂区采取分区防渗措施，

防渗技术要求按照相应标准或规范执行，污染物从源头和末端均得到控制，在正常状况下，污染物渗入地下水的量很少或忽略不计。在正常状况下地下水污染源不会对地下水产生影响。

非正常状况下，建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况，导致污染物泄漏于地表，在降水淋滤等作用下，可能通过包气带土层渗入含水层，对潜水含水层造成影响。

本工程污染物经预测对环境的影响相对较小，但非正常情况下不做好应急处置措施，也可能对地下水环境带来严重影响。针对非正常状况，本工程应定期检测防渗层系统的完整性，并布设地下水监测系统，对地下水环境背景值、污染扩散、跟踪影响进行监控，定期监测地下水水质变化情况，当发现地下水水质有被污染的迹象时，应及时查找原因，发现渗漏位置并采取补救措施，防止污染进一步扩散对地下水造成影响。

7.4 风险防护措施应急要求

建设单位对安全及风险防护措施的设置较为重视并计划投入大量资金用于相关设施的建设，在实际建设过程中将严格落实设计及环评提出的各项风险防护措施，并对各防护措施在后续运行过程中不断完善，采取针对性防护措施，做到对事故的及时控制和减少事故危害。水环境风险防护措施详见事故地表水环境影响分析。其他事故类型风险防护措施如下。

7.4.1 工艺技术方案防范措施

所有设备和管道的强度、严密性及耐腐蚀性符合有关技术规范要求。

在可能泄漏可燃气体、有毒气体的位置装设可燃气体、有毒气体检测报警仪等设施，以便万一发生可燃气体、有毒气体泄漏时及时提供信息，及时处理。

压力容器的设计及制造符合《压力容器设计规范》及其他有关的工业标准规范。定型设备应选用安全可靠、技术成熟、有资质企业的产品。为防止高压设备由于超压发生事故，在适当的位置安装泄压阀。在事故条件下可能处于真空状况下的设备将采用可承受全真空的设备。

在控制室设置火灾报警盘，以显示危险区的位置。火警盘上的信号由设在各个防火区域探测器送达，以便及时消灭火灾隐患

7.4.2 天然气风险防护措施

本工程天然气不构成重大危险源，为使天然气环境风险减小到最低限度，必须加强管理，制定完备有效的风险防范措施，尽可能降低风险事故发生的概率及事故发生后的环境影响。本工程拟采取的风险防范措施如下：

① 天然气管道系统按照线路短、流动阻力小的原则，便于操作和维修，不妨碍运输和设备操作，主要操作区域不敷设管道，每个设备的管道系统具有单独的开关和调节。

② 天然气管道在安装时做好防腐涂装，并做好验收工作。管道外表面每隔四至五年应重新涂刷一次防锈漆，定期对积聚在烟道内的烟道灰清理。

③ 天然气管道及使用天然气的设施具有防止天然气泄漏的安全措施，风险防范措施满足以下要求：a.燃气管道上安装低压和超压报警以及紧急自动切断装置；b.烟道和封闭式炉膛，均设置泄爆装置，泄爆装置的泄压口设在安全处；c.鼓风机和空气管道设静电接地装置，接地电阻不大于 100Ω ；d.燃气总阀门与燃烧器阀门之间设置放散管。

④ 阀门设置符合下列规定：a.各用气车间的进口和燃气设备前的燃气管道上已单独设置阀门，阀门安装高度不超过 1.7m；燃气管道阀门与用气设备阀门之间设放散管；b.各个燃烧器的燃气接管上单独设置有启

闭标识的燃气阀门；c.每个机械鼓风的燃烧器在风管上设置有启闭标记的阀门。

⑤ 天然气管道及设备的防雷、防静电设计符合下列要求：a.进出建筑物的燃气管道的进出口处，室外的屋面管、立管、放散管、引入管和燃气设备等处已设置可靠的防雷、防静电接地设施；b.防雷接地设施的设计符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 的规定；c.防静电接地设施的设计符合《静电接地设计规程》中的规定。

事故的早发现、早预警对事故的及时处理减轻其对环境的危害起到决定性作用，各车间使用或存在天然气场所均要求设置可燃气体检测报警探头（或便携式可燃气体泄漏检测报警器），定时由安全员或生产人员巡检。

7.4.3 酸罐风险防护措施

本工程外购硝酸、盐酸拟通过槽车经管道输送至化学材料储存间酸罐区，硝酸罐区、盐酸罐区均配有2个规格100L的酸储罐（1用1备），硝酸罐区和盐酸罐区均设有围堰，围堰有效容积不小于0.1 m³，罐区及围堰地面均已进行防渗、防腐处理，当酸罐发生泄漏时，可将酸引入备用罐，通过围堰拦截、事故泵的输送等应急措施，可确保泄露酸液不会外流逸散至外环境中。

7.4.4 危废储存风险防护措施

本工程拟建1座危废暂存间，危废暂存间按照危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间设置挡墙间隔，并设置防风、防雨、防晒、防渗漏设施，四周墙体采用特殊材料砌筑，地面采取基础防渗，防渗层为2mm厚的高密度聚乙烯（HDPE），衬里放在一个基础上，并采如下防治措施：

(1) 危险废物收集后，按类别放入相应的容器内。废物贮存容器有明

显标志，具有耐腐蚀、耐压、密封和不与所贮存的废物发生反应等特性。

(2) 库房内禁止混放不相容危险废物。按照危险废物特性分类进行收集、贮存，禁止危险废物混入一般废物中储存。由危废处置公司定期清运。包装容器为密封桶时，桶上粘贴有标签，注明种类、成份、危险类别、产地、禁忌与安全措施等。专用运输车辆为厢式货车，可保证运输过程无泄漏。

(3) 危废暂存间地面及内墙进行防渗处理，全部采用混凝土防渗，防渗层在墙、柱、基础交接处设衔接缝，衔接缝内填制嵌缝板、背衬材料和嵌缝密封料。地面设地沟和集水池，可防止存放的浸出废液及废油泄露污染外环境。地面、地沟及集水池均作防腐处理。地面渗透系数达到 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

(4) 建立档案制度，对暂存的危废种类、数量、特性、包装容器类别、存放库位、存入及运出日期等详细记录在案并长期保存。

(5) 库房内采取全面通风的措施，设安全照明设施，并设置消防装置。

(6) 危险废物的转运严格按照有关规定，实行联单制度。

7.4.5 危险化学品运输风险分析及防护措施

由于本工程涉及有毒有害危险化学品的运输，如运输过程中出现泄漏事故，则有可能对区域地表水体造成严重污染影响，因此，运输过程中的风险防范及应急措施亦为本工程的分析重点。鉴于本工程危险化学品运输过程中如出现严重泄漏事故，有可能会对区域环境造成严重污染影响，建设单位应给予高度重视，严格按照相关法规、规范要求对危险品的运输，防止运输安全事故的发生。为避免危险化学品运输过程中因运输单位相关设施不完善或因交通事故引发泄漏事故，进而造成对环境的污染，建设单位应对负起对运输车辆的监管义务，严把承担运输任务的危险化学品的运输资质及运输车辆配置是否符合规范，对不满足

安全要求的运输单位应要求供货方进行更换或完善相关措施，保障运输安全。本工程化学危险品的运输应符合以下要求：

(1) 严格按照《危险化学品安全管理条例》的规定进行危险化学品的运输、使用、贮存；

(2) 危险化学品的包装、容器应是定点单位生产，并经检测、检验合格，方可使用；

(3) 危险品运输单位必须取得《道路危险货物非营业运输证》，有关人员必须取得《道路危险货物运输操作证》和有关专业培训考核，车辆应有危运证，司机、押运员应有上岗证；

(4) 运输危险化学品的车辆后部安装告示牌，告示牌上标明危险化学品的名称、种类、罐体容积、最大载质量、注意事项、施救方法、企业联系电话；

(5) 危险物品运输必须遵从《危险物品转移联单管理办法》中的规定，填写危险物品转移联单，并向危险物品移出地和接受地的县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门报告。

(6) 危险化学品运输单位应有公安部门核发的公路运输通行证，并由公安部门核发对危险化学品道路运输安全实施监督；

(7) 运输车辆随车携带包括危险化学品名称、数量、危害性、运输始发地、目的地、运输路线、驾驶员姓名、押运员姓名及运输、经营、单位名称等内容的资料，必要的应急处理器材、防护用品和应急措施。

(8) 运输危险化学品途中需要停车住宿或者遇有无法正常运输的情况时，应当向当地公安部门报告；

(9) 化学品运输车辆行驶、停车时要与其他车辆、高压线、人口稠密区、高大建筑物、政府机关、桥梁、水源保护区和重点文物保护区保持一定的安全距离；

(10) 按当地公安机关指定的路线和规定时间行驶，严禁超车、超速、超重，防止摩擦、冲击，车上应设置相应的劳动保护用品和配备必要的紧急处理工具。

(11) 建议建设单位和公路建设部门联系，共同出资在重要桥梁、陡坡、急转弯处、居民集中区、学校，特别是水源保护区等地方，设立明显的标志牌或公益广告，以唤起从事危险品运输的驾驶员注意。运输车辆在经过上述敏感目标时，行车速度需小于 30km/h。

7.4.6 生产过程的安全防范措施

在生产运行过程中应采取的安全防范对策见下表。

表7-10 生产运行过程中采取的安全防范措施

序号	项目	安全防范内容及对策
1	全员培训	<ul style="list-style-type: none"> 项目对所有操作人员均经过培训和严格训练并取得合格证后方允许上岗操作。 操作人员不仅熟悉掌握正常生产状况下本岗位和相关岗位的操作程序和要求，而且能熟练掌握非正常生产状况下的操作程序和要求。 应急场所均配备完整的防毒设施，并进行培训和严格的演练，确保在事故发生后可以在最短的时间内取得防毒设施并及时离开现场或配合抢险人员进行现场救援工作。
2	严格操作规程、定期检查	<ul style="list-style-type: none"> 加强工艺管理，严格控制工艺指标。 严格执行操作规程，及时排除泄漏和设备隐患，保证系统处于正常状态。 检修部门定期对容器等设备进行检修和检测，保证设备完好，操作人员严格执行安全操作规程，确保生产安全。 罐区定期检查、维护。
3	自动控制、监测	<ul style="list-style-type: none"> 采用成熟可靠的自动化控制系统对生产过程进行集中监控、报警和联锁，对重要操作参数进行自动调节，自动报警和事故状态下紧急停车。减少事故性排放。
4	化学品运输	<ul style="list-style-type: none"> 汽车装运危险化学品时，悬挂运送危险货物的标志。 化学品运输车辆在行驶、停车时要与其他车辆、高压线、人口稠密区、高大建筑物和重点文物保护单位保存一定的安全距离。 按当地公安机关指定的路线和规定时间行驶，严禁超车、超速、超重，防止摩擦、冲击，车上应设置相应的劳动保护用品和配备必要的紧急处理工具。
5	事故防范	<ul style="list-style-type: none"> 泄漏、火灾等事故发生后，严格按照有关规定及时处理，防止事故扩大。 厂方和附近居民保持长期友好的联系，向事故状态下有可能受影响的敏感区居民告知事故危害性、传授自我防范的基本方法。 泄漏、中毒等事故发生后，严格按照有关规定及时处理，防止事故扩大。 围堰规格严格按规范设计和施工，并在厂区设置一定规模的事故贮液池，保证事故状态下围堰、事故贮液池可完全收集、拦截泄漏的物料，避免对水

		环境和土壤造成污染影响。
6	应急处理措施	<ul style="list-style-type: none"> • 发生事故的车间，应迅速查明事故发生源点、泄漏部位及原因，及时对事故进行处理。 • 如果事故影响到厂外环境，应及时报告当地管理部门和相应单位。
7	安全管理机构	<ul style="list-style-type: none"> • 公司主要领导负责全公司的消防、安全、环保工作，公司已组织安环科及各车间的专业人员成立事故处理应急小组，制定事故处理的应急预案，并进行定期演练，以确保发生事故时及时启动应急预案。

7.4.7 事故应急措施

根据《突发环境事件应急管理办法》（环保部令第 34 号）要求，通过对污染事故的风险评价，各有关企业应制定重大的环境污染事故发生的工作计划，消除事故隐患的实施及突发性事故的应急办法等。并根据《国家突发环境事件应急预案》要求，按照突发事件严重性和紧急程度，及时上报各级管理部门，并在第一时间通过广播、电视、报刊、通信、信息网络、警报器、宣传车或组织人员逐户通知等方式进行预警公告，向公众讲清楚突发事件的类别、预警级别、起始时间、可能影响范围、警示事项、应采取的措施和发布机关等。

本工程应在投入生产前，完成突发环境事件应急预案的编制、备案工作。运营期每年进行不少于两次事故应急演练，并和周边企业、居民保持长期友好的联系，向事故状态下有可能受影响的敏感区企业、居民告知事故危害性、传授自我防范的基本方法；预案应与上级预案相衔接，形成区域联动机制，如发生突发环境事件，可以快速、有效的控制事故态势，减轻对周边环境的影响。

应急预案应包含的主要内容见下表。

表7-11 突发事故应急预案

序号	项 目	内容及要求
1	总 则	简述生产过程中涉及物料性质及可能产生的突发事故
2	危险源概况	评述危险源类型、数量及其分布
3	应急计划区	生产区、贮罐区、邻区
4	应急组织	工厂：厂指挥部 —— 负责全厂全面指挥 专业救援队伍 —— 负责事故控制、救援善后处理 地区：地区指挥部 —— 负责工厂附近地区、全面指挥、救援、疏散 专业救援队伍 —— 负责对厂专业救援支援
5	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序
6	应急设施、设备与材料	生产装置： (1)防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材 (2)防止原辅材料外溢、扩散 贮存区： (1)防火灾爆炸事故应急设施 (2)防止原辅材料外溢、扩散
7	应急通讯、通知和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制
8	应急环境监测及事故后评价	由专业队伍对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
9	应急防护措施、消除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及连锁反应、消除现场泄漏物、降低危害；相应的设施器材配备 邻近区域：控制火区域，控制和消除污染措施及相应设备配备
10	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员对毒物的应急剂量控制规定，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护 工厂邻近区：受事故影响的邻近区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护
11	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序：事故善后处理，恢复措施邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
12	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训及演练
13	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训与发布相关信息
14	记录和报告	设置应急事故专门记录，建立档案的专门报告制度，设专门部门和负责管理
15	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

7.5 应急监测

在突发性污染事故时，应立即进行应急监测，以确定污染范围和污染程度，为各级管理部门实施应急措施提供依据，是保护敏感目标保障

公共生命财产安全的一项重要措施。由于突发事件的不确定性，故应对监测设备定期检修，使其始终处于良好状况，及监测分析药品的贮备。突发性污染事故应急监测应按《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2010）相关要求进行。

本工程风险事故发生后，主要环境风险是对环境空气、地表水、地下水的影 响，应急监测布点一般原则性方案见下表。

表7-12 应急监测布点原则

类别	项目	监测因子	监测布点
环境风险事故	环境空气	HCl、NO ₂ 、Cd	泄漏区、厂界、下风向 500m、1000m、3000m 处；重点敏感点
	地表水	pH、氯化物、Cd	厂区废水、雨水排放口、新龙河下游断面
	地下水	pH、氯化物、Cd	下游地下水取水井

由于突发性污染事故污染物排放源参数、气象条件等情况的不确定性，导致其污染范围和污染程度的变化较大。故应急监测布点应根据风向、大气稳定程度以及初步确定污染范围和污染程度，灵活布设。

7.6 结论及建议

7.6.1 结论

(1) 本工程为新建项目，涉及的有毒有害危险化学品主要有钼、ZnTe:Cu、氯化镉、硝酸、盐酸、天然气等，其主要危险危害特性为具有毒性和火灾危险性等。

(2) 根据本工程涉及的物质和工艺系统的危险性确定的项目环境风险潜势划分情况，依据 HJ169-2018，本次环境风险评价只需进行简单分析。

(3) 建设单位积极落实设计及环评提出的各项防范措施及应急措施，建设项目环境风险处于可防控水平，但企业仍应加强车间操作人员及管理 人员的安全培训，强化安全检查，不断提高安全意识和管 理、操作技能，加强职工岗位操作、巡检责任心和事故应急处理的能力。

(4) 建设单位需在后续运行中严格执行国家及有关部门颁布的标准、规范和规定；严格执行安全操作规程，加强工艺管理，严格控制工艺指标，及时排除泄漏和设备隐患，强化各配套应急设施的运营及维护，避免环境风险事故的发生；本工程应在投运前，应完成突发环境事件应急预案的编制和备案工作，并定期进行事故应急演练，和周边企业、居民保持长期友好的联系，向事故状态下有可能受影响的敏感区企业、居民告知事故危害性、传授自我防范的基本方法；建立应急制度，形成与上级园区及县域相衔接的应急体系，形成区域应急联动机制，在事故发生时，最大限度减轻对周边环境的影响。

7.6.2 相关建议

(1) 企业生产过程中应严格执行国家及有关部门颁布的标准、规范和规定；严格执行安全操作规程，加强工艺管理，严格控制工艺指标，及时排除泄漏和设备隐患，保证系统处于正常状态。

(2) 严格设备采购，切实、有效执行安全巡检制度，如发现存在安全隐患的设施应及时上报并尽快进行更换，杜绝生产设施、管道、阀门等带病运行，切不可因追求生产效益而忽视安全、环保问题。

(3) 防火区域加强火源管理，禁止明火，生产中动火要严格执行有关安全管理制度，不断对安全管理制度改进完善，将职工安全、环保培训落到实处，在职工中形成强烈的安全环保意识，将由人为误操作引发事故的概率降到最小。

(4) 企业在今后的生产运营中应更加重视安全、环保工作，不断加强、完善事故防范及应急措施，开展环境影响后评价，加强管理，避免环境风险事故的发生。

综上所述，建设项目环境风险简单分析内容表如下：

表7-13 建设项目环境风险简单分析内容一览表

建设项目名称	中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目				
建设地点	（湖南）省	（株洲）市	（醴陵）市	（/）县	（醴陵经济开发区东富工业园）园区
地理坐标	经度	113°34'59.5"		纬度	27°37'12.6"
主要危险物质及分布	天然气（甲烷）：天然气输送管道、锅炉 含镉原辅料：生产系统、含镉废水处理站				
环境影响途径及危害后果	天然气的易燃易爆等特性，决定了其在使用输配过程中潜在的火灾爆炸危险性。一旦产生泄漏，设备遭灾停产，不仅危及人员生命安全和造成国家财产损失，并且影响居民的日常生活和工业生产 含镉废水处理站发生渗漏，导致含镉废水渗入地下，造成土壤和地下水污染；废水处理中反渗透膜破损或者 MVR 蒸发装置故障，导致废水处理效率较低，出水 Cd 浓度超标，影响回用水质。				
风险防范措施要求	天然气风险防范措施：①在加热装置的空气管道设置防爆设施、空气与天然气安全联锁装置及报警和自动切断装置；②在加热装置前设置泄压防爆门；③在加热装置前天然气总接口处设置手动切换阀、手动眼镜阀、快速自动切断阀及压力调节阀；④在厂区天然气管末端设置放散管；⑤设置声光报警系统。当天然气总管压力低于规律值时，自动切断天然气并声光报警，当炉温、空气预热温度过高、烟气温度过高、冷却水总管压力过低、冷却水温度过高时，声光报警能够及时启动，同时实施紧急控制；⑥消防及火灾报警系统；应急预案。 含镉废水处理站风险防范措施：①废水处理站所有构筑物均应采取严格的防渗防腐措施，防渗工程的设计使用年限按 50 年进行设计，防渗层的防渗性能不低于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10 ⁻⁷ cm/s 的粘土层，并采取防腐处理。混凝土防渗层的抗渗等级不低于 P8，其厚度不小于 150mm。②加强水质监控，一旦发现废水处理站出口污染物超标，立即对废水处理系统进行检查、维修或者调整工艺参数，确保出水满足生产回用需要，若短时间内不能调试达标，应停止废水处理设施运行。③设置事故废水暂存设施。本项目调节池容积不小于 20h 工艺废水储存量，正常使用时应留有 12h 工艺废水的调节量，调节池设计有效容积为 150 m ³ 。一旦废水处理设施出现故障，可先进入废水调节池暂存，待系统恢复正常后再进行相应的处理。如处理设施故障在 12h 内难以排除，应停止生产系统的运行。				

第八章 环境影响经济损益分析

对建设项目进行环境影响经济损益分析，是为了衡量建设项目的环保投资所能收到的环保效果和经济实效，以及收到的环境和社会效益，有利于最大限度的控制污染，合理利用资源，以最少的环境代价取得最大的经济效益和社会效益。

8.1 工程经济效益

本工程建成后全厂的综合技术经济指标见下表。

表8-1 本工程主要经济指标一览表

序号	指标名称	单位	数据	备注
1	建设规模			
	碲化镉薄膜太阳能电池	MW/a	300	
2	用地面积			
2.1	工程总占地面积	m ²	105400	
2.2	建筑占地面积	m ²	60950	
2.3	绿化面积	m ²	11750	
3	建设期	月	24	
4	车间年工作时间	h/a	7920	年工作330d，每天运行24h，实现三班制，每班工作8h
5	职工人数	人	274	其中管理14人，工人260人
6	总投资	万元	190000	
6.1	其中：建设投资（含建设期利息）	万元	180000	
6.2	流动资金	万元	10000	
7	经济效益指标			
7.1	年均销售收入	万元	117571.43	
7.2	年均利润总额	万元	37238.81	
7.3	增值税及其附加	万元	9586.22	
7.4	所得税	万元	9309.70	
7.5	总投资收益率	%	20.03	
7.6	内部收益率	%	21.46	
7.7	投资回收期	年	6.17	含 2 年建设期

从指标上看，本工程建成后，可取得较好的经济效益。项目达产后，

年销售收入 117571.43 万元，利润总额 37238.81 万元，其投资收益率 20.03%，投资回收期 6.41 年（含 2 年建设期），说明项目具有较高的盈利能力和较好的投资经济效益。

8.2 工程环境效益

8.2.1 工程环保投资

本工程的环保投资约 1574 万元，占总投资的 0.83%。主要用于废气治理、废水治理、噪声防治、危废暂存等，见下表。

表8-2 本工程建成后全厂环保设施及投资估算表

类别	产污环节		环保设施		台（套）	投资（万元）
废气	1#流水线	CSS 镀膜废气 G1	1 套 E12 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器	1 根 19m 排气筒 H1	1	60
		活化层退火废气 G3	1 套 E12 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器		1	60
	1#流水线	碎玻璃除尘废气 G2	系统设备自带高效除尘器	1 根 17m 排气筒 H2	1	/
		P1 刻线废气 G6	1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器		1	50
		P2 刻线废气 G7	1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器		1	50
		P3 刻线废气 G9	1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器		1	50
		边缘处理废气 G10	1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器		1	50
	1#流水线	膜层溅射废气 G5	1 套 F8 级高效离子过滤器+1 根 17m 排气筒排放 H3	1	20	
		背电极镀膜废气 G8				
	2#流水线	膜层溅射废气 G18				
		背电极镀膜废气 G21				
	1#流水线	层压废气 G12	1 套 UV 催化氧化+二级活性炭吸附装置+1 根 15m 排气筒排放 H4	1	70	
		减反镀膜废气 G13				
	2#流水线	层压废气 G25				
		减反镀膜废气 G26				
	1#流水线	活化层清洗废气 G4	1 套 SDG 吸附装置+1 根 17m 排气筒排放 H5	1	30	
	2#流水线	活化层清洗废气 G17				

类别	产污环节		环保设施		台（套）	投资（万元）
	1#流水线	CSS 镀膜废气 G14	1 套 E12 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器	1 根 19m 排气筒 H6	1	60
		活化层退火废气 G16	1 套 E12 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器		1	60
	2#流水线	碎玻璃除尘废气 G15	系统设备自带高效除尘器	1 根 17m 排气筒 H7	1	/
		P1 刻线废气 G19	1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器		1	50
		P2 刻线废气 G20	1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器		1	50
		P3 刻线废气 G22	1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器		1	50
		边缘处理废气 G23	1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器		1	50
	锅炉废气		低氮燃烧+15m 高排气筒 H8		1	20
废 水	含镉废水处理系统		化学沉淀+膜处理	MVR 蒸发法	1	700
	显影清洗废水处理系统		/		1	
	生活污水		化粪池		1	20
噪声			消声、减振、隔声		/	1
固废			危废暂存间		1	30
			一般固废堆存间		1	3
地下水			防渗措施及监控井		/	25
事故风险			酸罐围堰		2	5
			事故防范应急措施		/	10
合计			1574			

8.2.2 环境效益分析

环境经济分析的目的主要是分析工程投入的环境保护费用所能收到的环境经济效益，本工程的环境效益包括工程环保设施投资所带来的环境效益和回收物料带来的经济效益。环保治理设施的最大效益是环境效益，它可以确保生产过程中产生的污染物达标排放，有效减少了对周围环境空气、水环境、声环境的污染。

(1) 本工程设有2条相同的发电玻璃流水线（1#、2#），大气污染源主要为CSS镀膜废气、活化层退火废气、膜层溅射废气、背电极镀膜废气、

碎玻璃除尘废气、激光刻线扫边废气、层压废气、减反镀膜废气、活化层清洗废气及锅炉废气。

1#、2#流水线CSS镀膜废气、活化层退火废气分别经4套E12级高效离子过滤器+H14级高效离子过滤器净化后，通过2根19 m高排气筒排放；碎玻璃除尘废气、激光刻线和边缘处理废气分别经8套F8级高效离子过滤器+H14级高效离子过滤器净化后，通过2根17 m高排气筒排放；膜层溅射废气和背电极镀膜废气一并经1套F8级高效离子过滤器净化后，通过1根17 m高排气筒排放；层压废气和减反镀膜废气一并经1套UV催化氧化+二级活性炭吸附装置净化后，通过1根15 m高排气筒排放；活化层清洗废气一并经1套SDG吸附装置净化后，通过1根17 m高排气筒排放；燃气锅炉烟气加装低氮燃烧装置，通过1根15 m高排气筒排放。

工程对于生产过程中产生的各类废气均采取了技术先进、成熟可行的治理措施，确保尾气达标排放。

(2) 本工程按照分类分质处理的原则，将活化层清洗废水单独送至含镉废水处理系统进行处理，含镉废水处理系统采用化学沉淀+膜处理工艺，膜分离得到的净水回用于生产；显影清洗废水与含镉废水处理系统分离的浓水一并送MVR进行蒸发，蒸发冷凝水也一并回用于生产。

基片清洗废水、背板清洗废水、循环冷却水系统排水、纯水制备浓水和锅炉排水较清洁，主要污染为COD、SS等，拟直接排入园区污水管网。

生活污水主要污染因子为COD、SS、氨氮，经化粪池（食堂增设隔油池）处理后排入园区污水管网。

(3) 通过对噪声源采取一系列消声、隔音、减振措施后，可以做到厂界噪声达标排放。

(4) 本工程固体废物均妥善处置，不会对环境造成污染。

本工程满足“达标排放、清洁生产、总量控制”的原则，主要污染物均实现了达标排放或综合利用，环境效益显著。

本工程建成后全厂环境效益见下表。

表8-3 本工程建成后环境效益

类别	产污环节		治理措施		环境经济效益分析
废气	1#流水线	CSS 镀膜废气 G1	1 套 E12 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器	1 根 19m 排气筒排放	减少大气污染物的排放量；污染物达标排放
		活化层退火废气 G3	1 套 E12 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器		
	1#流水线	碎玻璃除尘废气 G2	系统设备自带高效除尘器	1 根 17m 排气筒排放	
		P1 刻线废气 G6	1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器		
		P2 刻线废气 G7	1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器		
		P3 刻线废气 G9	1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器		
		边缘处理废气 G10	1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器		
	1#流水线	膜层溅射废气 G5	1 套 F8 级高效离子过滤器+1 根 17m 排气筒排放		
		背电极镀膜废气 G8			
	2#流水线	膜层溅射废气 G18			
		背电极镀膜废气 G21			
	1#流水线	层压废气 G12	1 套 UV 催化氧化+二级活性炭吸附装置+1 根 15 m 排气筒排放		
		减反镀膜废气 G13			
	2#流水线	层压废气 G25			
		减反镀膜废气 G26			
	1#流水线	活化层清洗废气 G4	1 套 SDG 吸附装置+1 根 17m 排气筒排放		
2#流水线	活化层清洗废气 G17				
2#流水线	CSS 镀膜废气 G14	1 套 E12 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器	1 根 19m 排气筒排放		
	活化层退火废气 G16	1 套 E12 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器			
2#流水线	碎玻璃除尘废气 G15	系统设备自带高效除尘器	1 根 17m 排气筒排放		
	P1 刻线废气 G19	1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器			

类别	产污环节		治理措施	环境经济效益分析		
			级高效离子过滤器	放		
		P2 刻线废气 G20	1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器			
		P3 刻线废气 G22	1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器			
		边缘处理废气 G23	1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器			
	锅炉		低氮燃烧+1 根 15m 高排气筒			
废 水	活化层清洗废水		含镉废水处理系统处理后回用于生产，不外排		废水不外排	
	膜处理浓水		采用 MVR 蒸发处理后回用于生产，不外排			
	显影清洗废水					
	基片清洗废水		由厂区废水总排口排入东富污水处理厂		减少废水污染物的排放量	
	背板清洗废水					
	循环冷却水系统排水					
	纯水制备浓水					
	生活污水		化粪池处理后排入东富污水处理厂			
噪 声	激光蚀刻机等生产设备		基础减振、车间隔声		减轻噪声对环境的影响，厂界达标	
	各类风机		安装消声器、基础减振、安装隔声罩			
	真空泵、水泵、空压机		安装消音器、基础减振、车间隔声			
	冷却塔		基础减振			
固体废物			根据各种固废的不同性质分别采取相应综合利用或妥善处置措施		提高固废利用率，合理处置；危废库房采取“四防”措施，防止地下水污染	

8.3 工程社会效益

本工程的社会效益主要体现在以下几个方面：

本工程建设可推动湖南省株洲市经济持续稳定高速增长，促进地区经济协调发展，符合湖南省协调发展的战略设想；项目建成后，年销售收入达 117571.43 万元，利润总额为 37238.81 万元，将对国家和地方财政收入做出新的贡献，产生积极的影响。

本工程在建设和营运期间，需要大量的技术咨询服务，大量的机电

设备制造，从而促进中国工程咨询业、设备制造业的发展。其中就包括了环保相关产业，如除尘、污水处理和噪声污染防治以及相配套的环保系列产品，将带动环保产业的设计、生产和销售，成为新的经济增长点。

项目的建设将对当地劳动力和各种行业有很大需求，从而为当地提供稳定的就业机会。建成后，在整个生产期，将需雇用 274 人左右，为当地提供更多的劳动岗位和就业机会，维持当地社会稳定和谐，促进社会进步；项目建设将刺激当地的辅助工业及服务业的发展和扩大，从而增加国家、湖南省、株洲市的公众财富。建设和运营期间需要提供大量的劳动力，该地区部分适应项目建设和运营的劳动人口将得到合理的经济收入。周边配套工业和服务业的发展也会带动就业，提高当地居民的收入；项目建成将带动附近周边地区的商业、金融业、服务业、医疗机构等的发展，不仅提供就业机会，同时提高了人民的生活质量。

8.4 小结

综上所述，拟建项目在建设和运营期认真贯彻执行“清洁生产”、“污染物达标排放”、“污染物总量控制”等环保政策，尽可能减少污染物的产生量和排放量，可取得一定的经济效益、较好的社会效益和环境效益，可达到三者协调发展的目的。

第九章 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

随着人民的生活水平的不断提高和环保意识的不断加强，建设项目所引起的环境破坏受到普遍的关注。这就要求企业的领导必须加强环境管理和监督的力度，加强污染的控制工作，及时了解和掌握本企业的生产和排污状况，确保建设项目在施工和营运过程中各项环保措施的认真落实，最大限度地减少污染。环境管理是企业管理中一项重要的专业管理，加强环境监督管理力度是实现环境效益、社会效益、经济效益协调发展和走可持续发展道路的重要措施。

9.1.1 项目前期阶段环境管理

项目前期阶段建设单位应指派专人负责前期环境管理事务，其各阶段主要职责为：

(1) 可行性研究阶段

在此阶段，建设单位应做的环境管理工作是负责提供项目的环境影响报告书，报请环保主管部门审批。

(2) 设计阶段

设计部门应将环境影响报告书提出的环保措施列入设计和投资概算中，该公司应对环保措施的设计方案进行审查，并及时提出修改意见。

(3) 招标阶段

建设单位应根据有关规定，进行施工环境保护监理的委托，按环境影响报告书的要求和建议，提出工程施工期环境保护措施的要求和管理规定，并纳入招标要求，要求承包商在标书中要有相应的环保措施内容，并要求承包商在中标后提出较详细的实施计划，确保环保措施在施工时的实施。

9.1.2 施工期环境管理

9.1.2.1 施工期环境管理机构设置

为有效地保护项目所在地的环境质量，减轻本工程施工期对周围环境的影响，在施工过程中，建设单位应配备专职环保管理干部，并设由 2~3 人组成的施工期环保管理小组，专职负责本工程施工期间的环境保护管理，负责与当地环保部门联系环境监测工作。建立和健全环境监测制度，提高环境管理综合能力。

9.1.2.2 施工期环境管理机构主要职能

(1) 对施工队伍的要求

为减轻施工期对周围环境造成的影响，建设单位应要求施工单位在施工中做好施工组织计划，应使施工期运输、材料堆存、施工机械的作业等做到有组织、有计划的合理进行。

(2) 防止二次扬尘产生的管理措施

① 采用散装水泥以防止袋装水泥因破包产生的二次扬尘，减少废弃水泥包装袋产生的垃圾。施工材料堆场设简易棚以减少二次扬尘。施工现场必须在其四周加设临时遮挡，以防二次扬尘向周围扩散。到货设备无法进入库房的必须苫盖。

② 运输沙石、渣土等易产生扬尘的物料，要求运输车辆必须采取遮盖措施，防止运输过程中发生遗撒或泄露。

③ 在施工场地内修筑相对固定的施工车辆进出道路，并应硬化路面，且经常洒水减少扬尘。施工结束后对施工场地要及时清理，工地出入口设车辆冲洗设备，做到工完料净场地清。

④ 废弃建筑材料及生活垃圾都要做到及时清运，施工现场留待回填的土方必须马上苫盖，减少粉尘无组织排放。

(3) 施工期生产生活管理措施

① 安装工程的金属材料及产生的金属垃圾施工后应尽快回收归库或集中处理。

② 对产生强噪声的施工机械要合理安排施工时间，避免夜间产生强噪声，以减轻施工噪声对周围环境的影响。

9.1.3 营运期环境管理

9.1.3.1 营运期环境管理机构设置

公司环境管理机构在营运期负责公司的中长期环保管理工作及长期规划。环保管理人员应由具备生产管理经验和环保基础知识，熟悉企业生产特点，有责任心、组织能力强的人员担任；同时在各车间培训若干有经验、懂技术、责任心强的技术人员担任车间兼职管理人员，以随时掌握企业生产状况和各项环保设施的运行情况，同时也有利于环保措施和清洁生产措施的落实。

9.1.3.2 营运期环境保护管理机构主要职能

环境保护管理机构的主要职能应包括下列内容：

- ① 制定切实可行的环境保护管理制度和条例；
- ② 把污染源监督和“三废”排放纳入日常管理工作，并落实到车间、班组和岗位，进行全方位管理；
- ③ 领导和检查日常的环保监测和统计工作，建立环保档案，按时完成各种环保报表。掌握全厂污染动态，提出改善措施；
- ④ 建立特征污染物日监测制度，并建立完善档案，每月向环保主管部门报告结果；
- ⑤ 检查监督全厂环保设备的运行和维护，保证环保设施的正常运行；
- ⑥ 实施有效的“三废”综合利用开发措施，加强监督，使固废真正得到回收利用；

⑦ 按照责、权、利实行奖罚制度，对违反法规和制度的行为根据情节给予处罚，对有功人员给予奖励；

⑧ 收集、整理和推广环保技术和经验，对运行中出现的环保问题及时解决；

⑨ 制定和完善污染突发事件应急预案，做好应急事故处理准备，参与环境污染事故调查和处理；

⑩ 做好环境保护知识的宣传工作和环保技能培训工作，提高工作人员的环保意识和能力，保证各项环保措施的正常有效实施；

⑪ 配合当地或上级环保主管部门，认真贯彻落实国家有关环保法规和行业主管部门的环保规定；

项目建设单位中建材（株洲）光电材料有限公司要求设专门的环保管理机构，配备专职环保管理员，负责领导和监督公司的环境管理工作。项目实施后，项目日常环保工作将纳入公司环保管理机构的统一领导。

9.1.4 环境管理手段

建议本工程采取以下手段进行环境保护管理：

(1) 经济手段：在企业内部把环境保护列入统一评分计奖的指标。

(2) 技术手段：在制定产品标准、工艺文件和操作规程工作中，把环境保护的要求统一考虑在内。

(3) 教育手段：开展环境教育，提高干部和广大职工的环保意识，使干部和职工自觉的为环境保护进行不懈的努力。

(4) 行政手段：将环境保护列入岗位责任制，纳入生产调度，以行政手段督促、检查、表扬、奖励或惩罚，使各部门更好的完成环保任务。

9.2 污染物排放清单

对本工程拟采取的环境保护措施及主要运行参数，排放污染物种类、排放浓度和总量指标以及执行的环境标准等信息汇总如下，为后续的排污许可证制度奠定基础。建设单位在后续的运行中，应定期向社会公开日常污染治理措施、污染物排放量、突发环境事故、采取的应急措施以及事故造成的影响等相关信息。

9.2.1 污染物排放及环保措施清单

本工程产生的废气污染物主要为烟（粉）尘、SO₂、NO_x等，产生的污染物经相应的处理措施处理后能够达标排放。本工程废水主要包括生产废水和生活污水，生产废水全部收集处理后回用或排入东富污水处理厂，生活污水化粪池处理后排入东富污水处理厂。全厂设备噪声采取隔声、基础减振及加装消声器等减噪措施。固体废物采取了外售或委托有资质单位处置等处理处置措施。

污染物排放及采取的环保措施清单见下表。

表9-1 本工程建成后采取的环保措施清单

类别	产污环节		主要污染物	治理措施	
废气	1#流水线	CSS 镀膜废气 G1	粉尘（CdSe、CdTe）	1 套 E12 级高效离子过滤器 +H14 级高效离子过滤器	1 根 19m 排气筒排放 H1
		活化层退火废气 G3	粉尘（CdCl ₂ ）	1 套 E12 级高效离子过滤器 +H14 级高效离子过滤器	
	1#流水线	碎玻璃除尘废气 G2	粉尘（CdSe、CdTe、SnO ₂ ）	系统设备自带高效除尘器	1 根 17m 排气筒排放 H2
		P1 刻线废气 G6	粉尘（CdSe、CdTe、SnO ₂ 、ZnTe、Cu）	1 套 F8 级高效离子过滤器 +H14 级高效离子过滤器	
		P2 刻线废气 G7	粉尘（CdSe、CdTe、ZnTe、Cu）	1 套 F8 级高效离子过滤器 +H14 级高效离子过滤器	
		P3 刻线废气 G9	粉尘（CdSe、CdTe、Mo、ZnTe、Cu）	1 套 F8 级高效离子过滤器 +H14 级高效离子过滤器	
		边缘处理废气 G10	粉尘（CdSe、CdTe、Mo、ZnTe、Cu、SnO ₂ ）	1 套 F8 级高效离子过滤器 +H14 级高效离子过滤器	
	1#流	膜层溅射废气 G5	粉尘（Mo、ZnTe、Cu）	1 套 F8 级高效离子过滤器+1 根 17 m 排	

中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目
环境影响报告书-环境管理与监测计划

类别	产污环节		主要污染物	治理措施	
	水线	背电极镀膜废气 G8		气筒排放 H3	
	2#流水线	膜层溅射废气 G18			
		背电极镀膜废气 G21			
	1#流水线	层压废气 G12	非甲烷总烃	1 套 UV 催化氧化+二级活性炭吸附装置+1 根 15 m 排气筒排放 H4	
	减反镀膜废气 G13				
	2#流水线	层压废气 G25			
		减反镀膜废气 G26	NO ₂ 、HCl	1 套 SDG 吸附装置+1 根 17m 排气筒排放 H5	
	1#流水线	活化层清洗废气 G4			
	2#流水线	活化层清洗废气 G17			
	2#流水线	CSS 镀膜废气 G14	粉尘（CdSe、CdTe）	1 套 E12 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器	1 根 19m 排气筒排放 H6
		活化层退火废气 G16	粉尘（CdCl ₂ ）	1 套 E12 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器	
	2#流水线	碎玻璃除尘废气 G15	粉尘（CdSe、CdTe、SnO ₂ ）	系统设备自带高效除尘器	1 根 17m 排气筒排放 H7
		P1 刻线废气 G19	粉尘（CdSe、CdTe、SnO ₂ 、ZnTe、Cu）	1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器	
		P2 刻线废气 G20	粉尘（CdSe、CdTe、ZnTe、Cu）	1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器	
		P3 刻线废气 G22	粉尘（CdSe、CdTe、Mo、ZnTe、Cu）	1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器	
		边缘处理废气 G23	粉尘（CdSe、CdTe、Mo、ZnTe、Cu、SnO ₂ ）	1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器	
锅炉 G27		烟尘、SO ₂ 、NO _x	低氮燃烧+1 根 15m 高排气筒 H8		
1#流水线	边缘封装废气 G11	非甲烷总烃	车间通风，无组织排放		
2#流水线	边缘封装废气 G24	非甲烷总烃	车间通风，无组织排放		
餐饮油烟 G28		油烟	高效油烟净化装置		
废水	基片清洗废水 W1		COD、SS	/	经厂区总排口排入东富污水处理厂
	背板清洗废水 W4		COD、SS		
	循环冷却水系统排水 W5		COD、SS		
	纯水制备浓水 W7		COD、SS		
	生活污水 W8		COD、SS、氨氮	化粪池	净水回用于生产，不外排
	活化层清洗废水 W2		COD、SS、氯化物、Cd	化学沉淀+膜处理	

类别	产污环节		主要污染物	治理措施
	膜处理浓水 W6		COD、SS	/ MVR 蒸发后回用于生产，不外排
	显影清洗废水 W3		COD、SS	
噪声	激光蚀刻机		噪声	基础减振、车间隔声
	各类风机		噪声	安装消声器、基础减振、安装隔声罩
	真空泵、水泵、空压机		噪声	安装消音器、基础减振、车间隔声
	冷却塔		噪声	基础减振
固废	一般固废	膜面检查及清洁	废玻璃基板 S1	收集后由供应商回收处置
		ZnTe:Cu 膜层溅射、背电极镀膜	废靶材 S7	收集后由供应商回收处置
			废防溅射板 S8	收集后由供应商回收处置
		汇流线铺设	废汇流条 S10	定期由环卫部门进行清运
		叠层层压	废 EVA 胶片 S11	定期由环卫部门进行清运
		纯水制备系统、锅炉软水系统	废膜组件 1#S12	收集后由供应商回收处置
		原辅料储存	废包装材料 1#S13	定期由环卫部门进行清运
	危险固废	CSS 镀膜	废真空罩 S2	拟在危废暂存间暂存，定期交由有资质单位进行处置
			废石墨舟 S3	
			碎玻璃 S4	
		测试	废电池组件 S5	
		活化层清洗	废酸槽液 S6	
		显影液淋洗	废显影液 S9	
		收尘装置	收尘灰 S14	
			废除尘滤袋 S15	
		纯水制备系统、锅炉软水系统	废离子交换树脂 S16	
		含镉废水处理系统	废膜组件 2#S17	
		有机废气处理	废活性炭 S18	
		酸雾处理	废吸附剂 S19	
		含镉废水处理系统	化学污泥及废盐 S20	
		工人生产过程	废劳保用品 S21	
		原辅料储存（与化学物质直接接触）	废包装材料 2#S22	
		设备维护	废润滑油 S23	

9.2.2 污染物排放分析

(1) 废气污染物

本工程建成后全厂废气污染源排放情况详见下表：

表9-2 本工程建成后全厂废气污染物排放情况

污染源		污染物名称	排放情况			排放标准		达标情况	运转时间 h/a
			mg/m ³	kg/h	t/a	mg/m ³	kg/h		
1# 流水线	CSS 镀膜废气	颗粒物	2.9	0.038	0.3010	30	/	达标	7920
	G1、活化层退火废气 G3、	镉及其化合物	0.013	0.00017	0.0014	0.2	/	达标	7920
	碎玻璃除尘废气	颗粒物	3.0	0.012	0.0950	30	/	达标	7920
	G2、P1 刻线废气 G6、P2 刻线废气 G7、P3 刻线废气 G9 和边缘处理废气 G10	镉及其化合物	0.013	0.00005	0.0004	0.2	/	达标	7920
		锡及其化合物	0.1	0.0004	0.0032	8.5	0.39	达标	7920
1#、 2# 流水线	膜层溅射废气 G5 和背电极镀膜废气 G8、膜层溅射废气 G18 和背电极镀膜废气 G21	颗粒物	9.8	0.039	0.3113	30	/	达标	7920
1#、 2# 流水线	1#层压废气 G12、1#减反镀膜废气 G13、2#层压废气 G25、2#减反镀膜废气 G26	非甲烷总烃	29.8	0.3576	2.8322	120	5	达标	7920
1#、 2# 流水线	1#活化层清洗废气 G4、2#活化层清洗废气 G17	HCl	0.6	0.0030	0.0238	5	/	达标	7920
		NO ₂	6.2	0.0310	0.2455	30	/	达标	7920
2# 流水线	CSS 镀膜废气 G14、活化层退火废气 G16	颗粒物	2.9	0.038	0.3010	30	/	达标	7920
		镉及其化合物	0.013	0.00017	0.0014	0.2	/	达标	7920
	碎玻璃除尘废气	颗粒物	3.0	0.012	0.0950	30	/	达标	7920
	G15、P1 刻线废气 G19、P2 刻线废气 G20、P3 刻线废气 G22 和边缘处理废气 G23	镉及其化合物	0.013	0.00005	0.0004	0.2	/	达标	7920
		锡及其化合物	0.1	0.0004	0.0032	8.5	0.39	达标	7920
锅炉烟气		颗粒物	4.5	0.0441	0.3493	20	/	达标	7920
		SO ₂	8.8	0.0864	0.6843	50	/	达标	

污染源	污染物名称	排放情况			排放标准		达标情况	运转时间 h/a
		mg/m³	kg/h	t/a	mg/m³	kg/h		
	NO _x	55.0	0.5388	4.2673	150	/	达标	
无组织	非甲烷总烃 1.6919 t/a							
合计：颗粒物 1.4526 t/a，镉及其化合物 0.0036 t/a，锡及其化合物 0.0064 t/a，非甲烷总烃 4.5241 t/a，氯化氢 0.0238 t/a，氮氧化物 4.5128 t/a，二氧化硫 0.6843 t/a								

(2) 废水污染物

本工程建成后全厂废水污染源排放情况详见下表。

表9-3 本工程建成后全厂废水污染物排放情况

废水来源	水量 m ³ /d	污染物	排放情况	
			mg/L	kg/d
含镉废水（活化层去除废水、膜处理浓水）	176.6	pH	6~9	不排放
		COD	<0.5	
		SS	0	
		镉	0	
显影清洗废水	24	pH	6~9	不排放
		COD	<0.5	
		SS	0	
基片清洗废水	58.6	pH	7~8	/
		COD	30	1.758
		SS	20	1.172
背板清洗废水	34.9	pH	7~8	/
		COD	30	1.047
		SS	20	0.698
纯水制备浓水	62.9	pH	7~8	/
		COD	50	3.145
		SS	40	2.516
循环冷却水排水	100	pH	7~8	/
		COD	50	5.000
		SS	40	4.000
生活污水	22.4	pH	6~9	/
		COD	280	6.272
		SS	140	3.136
		氨氮	29.1	0.652
厂区总排口	278.8	pH	6~9	/
		COD	61.8	17.222

		SS	41.3	11.522
		氨氮	2.3	0.652
实测水污染排放浓度（单位：mg/L，pH 值除外）		GB30484-2013 表 2 间接排放限值（单位：mg/L，pH 值除外）		
pH	7~9	pH	6~9	
COD	61.8	COD	150	
SS	41.3	SS	140	
氨氮	2.3	氨氮	30	

(3) 噪声

本工程主要噪声源源强、防治措施及降噪效果见下表。

表9-4 本工程主要噪声污染物排放情况

序号	位置	设备名称	台（套）	治理前噪声值 [dB(A)]	治理措施	治理后噪声值 [dB(A)]
1	室内	激光蚀刻机	6	80~85	基础减振、车间隔声	65~70
2	室内	激光清边机	2	80~85	基础减振、车间隔声	65~70
3	室外	冷却塔	1	75~85	基础减振	65~75
4	室外	风机	8	90~95	安装消声器、基础减振、 安装隔声罩	70~75
5	室内	真空泵	6	85~90	安装消音器、基础减振、 车间隔声	65~70
6	室内	水泵	5	85~95		65~75
7	室内	空压机	3	90~95		70~75

(4) 固体废物

本工程建成后全厂固体废物产生量及处置利用情况见下表。

表9-5 本工程建成后全厂一般工业固体废物排放情况

序号	名称	来源	产生量(t/a)	处置方式
1	废玻璃基板	膜面检查及清洁	595.3	由供应商回收处置
2	废靶材	背电极镀膜	1.0	由供应商回收处置
3	废防溅射板		12.4	由供应商回收处置
4	废汇流条	汇流线铺设	0.1	由环卫部门进行清运
5	废EVA胶片	基片/封装材料/背板结合	0.9	由环卫部门进行清运
6	废膜组件1#	纯水制备系统	1.6	由供应商回收处置
7	废包装材料1#	原辅料储存	0.4	由环卫部门进行清运
合计			611.7	/

表9-6 本工程建成后全危险废物处置情况

序号	危险废物名称	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	污染防治措施处置
1	废真空罩	34.8	CSS 镀膜	固态	SiO ₂	危废暂存间暂存，定期由有资质单位处理
2	废石墨舟	5.5		固态	C	危废暂存间暂存，定期由有资质单位处理
3	碎玻璃	100.5		固态	SiO ₂	危废暂存间暂存，定期由有资质单位处理
4	废电池组件	150.8	测试	固态	SiO ₂	危废暂存间暂存，定期由有资质单位处理
5	废酸槽液	27.6	活化层清洗	液态	HCl、HNO ₃	危废暂存间桶装暂存，定期由有资质单位处理
6	废显影液	63.5	显影液淋洗	液态	酚醛树脂	危废暂存间桶装暂存，定期由有资质单位处理
7	收尘灰	13.2	收尘装置	固态	SiO ₂	危废暂存间袋装暂存，定期由有资质单位处理
8	废除尘滤袋	0.6		固态	纤维类	危废暂存间暂存，定期由有资质单位处理
9	废离子交换树脂	4.2	纯水制备系统	固态	有机树脂类	危废暂存间袋装暂存，定期由有资质单位处理
10	废膜组件 2#	0.8		固态	纤维素酯	危废暂存间暂存，定期由有资质单位处理
11	废活性炭	76.5	有机废气处理	固态	C	危废暂存间袋装暂存，定期由有资质单位处理
12	废吸附剂	6.7	酸雾净化	固态	无机盐	危废暂存间袋装暂存，定期由有资质单位处理
13	化学污泥及废盐	1.3	含镉废水处理系统	固态	盐类	危废暂存间桶装暂存，定期由有资质单位处理
14	废劳保用品	0.1	工人生产过程	固态	纤维类	危废暂存间暂存，定期由有资质单位处理
15	废包装材料 2#	1.2	原辅料储存（与化学物质直接接触）	固态	塑料	危废暂存间暂存，定期由有资质单位处理
16	废润滑油	0.5	设备维护	液态	矿物油	危废暂存间桶装暂存，定期由有资质单位处理

由上表可知，本工程固废全部妥善处置，不外排。

9.2.3 社会公开信息

为进一步保障公众对环境保护的参与权、知情权和监督权，加强环

境影响评价工作的公开、透明，方便公民、法人和其他组织获取环境保护主管部门环境影响评价信息，加大环境影响评价公众参与公开力度，建设单位在后续的运行中，应定期向社会公开日常污染物治理措施、污染物排放量、突发环境事故、采取的应急措施以及事故造成的影响、企业常规监测计划以及监测数据等相关信息。

另外，若原辅材料、生产工艺、生产规模、污染防治措施等发生变化，应及时按照相关规定进行环保手续的补办，并向社会告知相关信息。

9.3 环境监测计划

环境监测是控制环境污染、研究环境污染的重要手段之一，根据大量的监测数据不仅可以研究污染物的来源、分布及变化情况，而且可以对环境污染趋势做出预测，确定并提出环境污染物的控制对象，达到改善环境造福人类的目的。

9.3.1 环境监测机构设置

中建材（株洲）光电材料有限公司不设置环境监测站，其环境监测任务委托当地有资质的环境监测机构完成，公司的安全环保部门负责配合、协调当地环境监测站完成监测任务。

9.3.2 环境监测计划

9.3.2.1 施工期监测计划

建设项目在施工期间对周围环境的主要影响有施工噪声、施工扬尘等影响。施工期监测计划见下表。

表9-7 施工期监测计划

环境要素	监测点位	监测项目	监测时间及频率	备注
噪声	施工场地	等效声级	每月 2 次、 每次 1 天、昼夜各 1 次	夜间禁止打桩作业
环境空气	施工区	TSP	每季度 1 次、每次 3 天	-

9.3.2.2 营运期监测计划

建设项目在营运期须对生产中产生的废水、废气、噪声等进行监测，参照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》，制定监测计划见下表，监测方法执行国家有关技术标准和规范。监测计划见下表，监测方法执行国家有关技术标准和规范。

表9-8 营运期环境监测计划

类别	监测点位		监测项目	监测时间及频率
废气	CSS 镀膜废气 G1、活化层退火废气 G3	H1	废气量，颗粒物、镉及其化合物	每半年 1 次
	碎玻璃除尘废气 G2、P1 刻线废气 G6、P2 刻线废气 G7、P3 刻线废气 G9 和边缘处理废气 G10	H2	废气量，颗粒物、镉及其化合物、锡及其化合物	
	膜层溅射废气 G5 和背电极镀膜废气 G8、膜层溅射废气 G18 和背电极镀膜废气 G21	H3	废气量，颗粒物	
	1#层压废气 G12、1#减反镀膜废气 G13、2#层压废气 G25、2#减反镀膜废气 G26	H4	废气量，非甲烷总烃	
	1#活化层清洗废气 G4、2#活化层清洗废气 G17	H5	废气量，HCl、NO ₂	
	CSS 镀膜废气 G14、活化层退火废气 G16	H6	废气量，颗粒物、镉及其化合物	
	碎玻璃除尘废气 G15、P1 刻线废气 G19、P2 刻线废气 G20、P3 刻线废气 G22 和边缘处理废气 G23	H7	废气量，颗粒物、镉及其化合物、锡及其化合物	
	锅炉烟气	H8	废气量，颗粒物、SO ₂ 、NO _x	
	厂界		颗粒物、镉及其化合物、非甲烷总烃	每年 1 次
废水	含镉废水处理系统		总镉	每季度 1 次
	厂区总排口		流量、pH、COD、SS、氨氮	每半年 1 次
噪声	四周厂界		等效声级	每半年 1 次

环境空气	北冲村	镉及其化合物、HCl、非甲烷总烃	每半年 1 次,连续监测 7 天
地下水	花木村水井	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、镉、溶解性总固体、耗氧量、氯化物、铜、锌、硒、钼	每年 1 次,连续监测 2 天
土壤	高塘村	镉	每年 1 次,连续监测 1 天
	花木村		
	莲旗安置区		
	厂界外东南偏东 200m		

12.3.2.3 验收监测计划

本工程在竣工验收时应对以下污染源位置进行监测，详见下表。

表9-9 验收监测计划

类别	产污环节		治理措施		监测项目
废气	1#流水线	CSS 镀膜废气 G1	1 套 E12 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器	1 根 19m 高排气筒	监测因子：颗粒物、镉及其化合物 监测项目：处理设施进出口浓度、效率、烟气量、温度
		活化层退火废气 G3	1 套 E12 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器		
	1#流水线	碎玻璃除尘废气 G2	系统设备自带高效除尘器	1 根 17m 高排气筒	监测因子：颗粒物、镉及其化合物、锡及其化合物 监测项目：处理设施进出口浓度、效率、烟气量、温度
		P1 刻线废气 G6	1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器		
		P2 刻线废气 G7	1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器		
		P3 刻线废气 G9	1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器		
		边缘处理废气 G10	1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器		
	1#流水线	膜层溅射废气 G5	1 套 F8 级高效离子过滤器	1 根 17m 高排气筒	监测因子：颗粒物 监测项目：处理设施进出口浓度、效率、烟气量、温度
		背电极镀膜废气 G8			
	2#流水线	膜层溅射废气 G18			
		背电极镀膜废气 G21			
	1#流水线	层压废气 G12	1 套 UV 催化氧化+二级活性炭吸附装置	1 根 15m 高排气筒	监测因子：非甲烷总烃 监测项目：处理设施进出口浓度、效率、烟气量、
		减反镀膜废气 G13			
	2#流水	层压废气 G25			

	线	减反镀膜废气 G26			温度
	1#流水线	活化层清洗废气 G4	1 套 SDG 吸附装置	1 根 17m 高排气筒	监测因子：HCl、NO ₂ 监测项目：处理设施进出口浓度、效率、烟气量、温度
	2#流水线	活化层清洗废气 G17			
	2#流水线	CSS 镀膜废气 G14	1 套 E12 级高效离子过滤器 +H14 级高效离子过滤器	1 根 19m 高排气筒	监测因子：颗粒物、镉及其化合物 监测项目：处理设施进出口浓度、效率、烟气量、温度
		活化层退火废气 G16	1 套 E12 级高效离子过滤器 +H14 级高效离子过滤器		
	2#流水线	碎玻璃除尘废气 G15	系统设备自带高效除尘器	1 根 17m 高排气筒	监测因子：颗粒物、镉及其化合物、锡及其化合物 监测项目：处理设施进出口浓度、效率、烟气量、温度
		P1 刻线废气 G19	1 套 F8 级高效离子过滤器 +H14 级高效离子过滤器		
		P2 刻线废气 G20	1 套 F8 级高效离子过滤器 +H14 级高效离子过滤器		
		P3 刻线废气 G22	1 套 F8 级高效离子过滤器 +H14 级高效离子过滤器		
		边缘处理废气 G23	1 套 F8 级高效离子过滤器 +H14 级高效离子过滤器		
	锅炉		1 套低氮燃烧	1 根 15m 高排气筒	监测因子：颗粒物、SO ₂ 、NO _x 监测项目：处理设施进出口浓度、效率、烟气量、温度
	无组织				监测因子：颗粒物、镉及其化合物、非甲烷总烃 监测位置：厂界
废水	厂区综合废水处理站进、出口				监测因子：pH、COD、SS、氨氮 监测项目：处理设施进、出口浓度、效率、流量
	车间或生产设施废水总排口				监测因子：总镉 监测项目：处理设施进、出口浓度、效率、流量
噪声	厂界四周 Leq				
风险防范措施	各车间使用或存在天然气场所设置可燃气体检测报警探头，同时设置烟感、温感及手动火灾报警器；事故池 150 m ³ ；厂区采取分区防渗措施；硝酸罐区、盐酸罐区设置围堰				

9.3.3 监测要求

(1) 大气监测项目的监测按《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）及《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中的要求及相关规范进行监测；

(2) 出现事故排放时应根据具体情况增加监测次数，并及时上报环保管理部门。

9.4 排放口规范化

公司应按照《环境保护图形标志》（GB15562.1/15562.2-1995）中规定的图形，对各废水、废气等排放口（源）设置警示标志牌，以便于对污染源的监督管理工作。

项目各排放口规范设置具体内容如下：

(1) 废气排放口

有组织排放的废气应设置采样口，采样口的设置应符合《排放口规范化整治技术要求》、《污染源监测技术规范》等要求并便于采样监测。

(2) 固体废物贮存场

一般固体废物应设置专用贮存、堆放场地，并采取防止二次扬尘的防护措施。

有毒有害固体废物等危险废物，必须设置专用危废暂存间，按三防要求进行设置。

(3) 排放口立标要求

排污单位应按照《环境保护图形标志》（GB15562.1/15562.2-1995）中规定的图形，对各废水、噪声、固体废物等排放口（源）设置明显排放口标志牌，以便于对污染源的监督管理工作。

一般性污染物排放口（源）或固体废物贮存、处置场，设置提示性

环境保护图形标志牌。

排放剧毒及对人体有严重危害物质的排放口（源）或危险废物贮存、处置场，设置警告性环境保护图形标志牌。

(4) 排放口建档要求

排污单位均需使用由原国家环境保护总局统一印制的《中华人民共和国规范化排放口标志登记证》，并按要求认真填写有关内容。

排放口标志牌图形标志见下表。

表9-10 排污口标志牌图形标志

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			污水 排放口	表示污水向水体 排放
2			废气 排放口	表示废气向大气 环境排放
3			噪声 排放口	表示噪声向外环 境排放
4			一般固体 废物	表示一般固体废 物贮存、处置场

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
5			危险废物	表示危险废物贮存、处置场

9.5 排污许可证制度衔接

目前我国正在推进排污许可制度改革工作。生态环境部也大力推进排污许可证制度，并作为“十三五”国家固定源环境管理的核心，《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发[2016]81 号）明确将排污许可制建设成为固定污染源环境管理的核心制度，作为企业守法、部门执法、社会监督的依据，为提高环境管理效能和改善环境质量奠定坚实基础。

本工程应严格按照国家排污许可证改革的要求，推进污染源“一证式”管理工作，并作为建设单位在生产运营期接受环境监管和生态环境主管部门实施监管的主要法律文书，单位依法申领排污许可证，按证排污，自证守法。生态环境主管部门基于企事业单位守法承诺，依法发放排污许可证，依证强化事中事后监管，对违法排污行为实施严厉打击。

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84号），建设项目发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。环境影响报告书（表）2015年1月1日（含）后获得批准的建设项目，其环境影响报告书（表）以及审批文件中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证。为此，下阶段应将项目建设内容、产品方案、建设规模，采用的工艺流程、工艺技术方案，污染预防和清洁生产措施，环保设施和治理措

施，各类污染物排放总量，在线监测和自主监测要求，环境安全防范措施，环境应急体系和应急设施等，全部按装置、设施载入排污许可证，具体内容详见报告书各章节。企业在设计，建设和运营过程中，需按照许可证管理要求进行监测和申报，自证守法；许可证内容发生变更应进行申报，重大变更应重新环评和申请许可证变更。环保管理部门对许可证内容进行定期和不定期的监督核查。

9.6 环境监督

株洲市环保局负责监督建设单位实施环境管理计划，执行有关环境管理法规、标准，协调各部门之间关系，做好环境保护工作，负责对项目环保设施的施工、竣工和运行情况监督和检查。

9.7 竣工环保验收三同时一览表

株洲中建材光电材料有限公司年产300兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目环保设施“三同时”验收一览表见下表。

表9-11

环保设施“三同时”验收一览表

类别	产污环节		主要污染物	采取治理措施	预期处理效果	数量 (台/套)	备注
废气	1#生产 产线	CSS 镀膜废气 G1、活化层退火废气 G3、	颗粒物、Cd	2 套 E12 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器+1 根 19m 高排气筒	颗粒物去除效率≥93%	1	废气污染物中颗粒物、HCl、氮氧化物排放浓度满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表5 太阳能电池排放限值要求（颗粒物≤30mg/m ³ ，HCl≤5mg/m ³ ，NO _x ≤30mg/m ³ ）；镉及其化合物排放浓度满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表5镉镍/氢镍电池排放限值要求（Cd≤0.2mg/m ³ ）；锡及其化合物、非甲烷总烃排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）最高允许排放浓度要求（锡及其化合物排放浓度≤8.5 mg/m ³ ，排放速率≤0.39 kg/h；非甲烷总烃排放浓度≤120 mg/m ³ ，排放速率≤5 kg/h）。 锅炉烟气满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）大气污染物特别排放限值要求（颗粒物≤20mg/m ³ ，SO ₂ ≤50 mg/m ³ ，NO _x ≤150 mg/m ³ ）。
	1#生产 产线	碎玻璃除尘废气 G2、P1 刻线废气 G6、P2 刻线废气 G7、P3 刻线废气 G9、边缘处理废气 G10		4 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器+1 根 17m 高排气筒	颗粒物去除效率≥93%	1	
	1#生产 产线	膜层溅射废气 G5、背电极镀膜废气 G8	颗粒物	1 套 F8 级高效离子过滤器+1 根 17m 高排气筒	颗粒物去除效率≥90%	1	
	2#生产 产线	膜层溅射废气 G18、背电极镀膜废气 G21					
	1#生产 产线	层压废气 G12、减反镀膜废气 G13、	非甲烷总烃	1 套 UV 催化氧化+二级活性炭吸附装置+1 根 15 m 排气筒	非甲烷总烃去除效率≥90%	1	
	2#生产 产线	层压废气 G25、减反镀膜废气 G26					
	1#生产 产线	活化层清洗废气 G4	NO ₂ 、HCl	1 套 SDG 吸附装置+1 根 17m 排气筒	HCl去除效率≥80%；NO ₂ 去除效率≥70%	1	
	2#生产 产线	活化层清洗废气 G17					

中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目
环境影响报告书-环境管理与监测计划

类别	产污环节	主要污染物	采取治理措施	预期处理效果	数量 (台/套)	备注
	2#生产线 CSS 镀膜废气 G14、活化层退火废气 G16	颗粒物、Cd	2 套 E12 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器+1 根 19m 高排气筒	颗粒物去除效率≥93%	1	
	2#生产线 碎玻璃除尘废气 G15、P1 刻线废气 G19、P2 刻线废气 G20、P3 刻线废气 G22 和边缘处理废气 G23	颗粒物、Cd、Sn	4 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器+1 根 17m 高排气筒	颗粒物去除效率≥93%	1	
	锅炉烟气 G27	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	低氮燃烧+1 根 15m 高排气筒	氮氧化物去除效率≥60%	1	
	餐厅 G28	油烟	1 套油烟净化装置	油烟去除效率≥90%	1	
	排放浓度满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）表2中最高允许排放浓度要求（油烟排放浓度≤2.0 mg/m ³ ）					
废水	基片清洗废水 W1	COD、SS	经厂区总排口排入东富污水处理厂	/	/	废水污染物排放浓度满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表2间接排放限值要求，由厂区
	背板清洗废水 W4	COD、SS		/		
	循环冷却水系统排水 W5	COD、SS		/		
	纯水制备浓水 W7	COD、SS		/		
	生活污水 W8	COD SS 氨氮	化粪池处理后，经厂区总排口排入东富污水处理厂	20 30 3	1	废水总排口排入东富污水处理厂

中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目
环境影响报告书-环境管理与监测计划

类别	产污环节	主要污染物	采取治理措施	预期处理效果	数量 (台/套)	备注
	活化层清洗废水 W2	pH、COD、	含镉废水处理系统处理后回用于生产，不外排	COD 去 除 效	1	/
		SS、氯化物		率≥99%，SS、		
		Cd		Cd 等 去 除 效		
	膜处理浓水 W6	COD、SS、	MVR 处理后回用于生产，不外排	率100%		
显影清洗废水 W3	盐类					
		COD、SS				
固废	废玻璃基板 S1		收集后由供应商回收处置	妥善处置	/	在厂区 60 m² 一般固废堆场暂存，一般固废堆场严格按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单进行设计、建设
	废靶材 S7		收集后由供应商回收处置		/	
	废防溅射板 S8		收集后由供应商回收处置		/	
	废汇流条 S10		定期由环卫部门进行清运		/	
	废 EVA 胶片 S11		定期由环卫部门进行清运		/	
	废膜组件 1#S12		收集后由供应商回收处置			在厂区 200 m² 危废暂存间暂存，危废暂存间严格根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）规定，采取防渗、防雨、防流失措施，并设统一危废识别标志
	废包装材料 1#S13		定期由环卫部门进行清运			
	废真空罩 S2		定期由有资质单位进行处 理		/	
	废石墨舟 S3				/	
	碎玻璃 S4				/	
	废电池组件 S5				/	
	废酸槽液 S6				/	
	废显影液 S9				/	
	收尘灰 S14				/	
	废除尘滤袋 S15				/	

中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目
环境影响报告书-环境管理与监测计划

类别	产污环节	主要污染物	采取治理措施	预期处理效果	数量 (台/套)	备注
	废离子交换树脂 S16				/	
	废膜组件 2#S17				/	
	废活性炭 S18				/	
	废吸附剂 S19					
	化学污泥及废盐 S20					
	废劳保用品 S21					
	废包装材料 2#S22				/	
	废润滑油 S23				/	
		生活垃圾	定期由环卫部门送垃圾填埋场填埋处理		/	在厂区设置的垃圾桶暂存
噪声	冷却塔、激光蚀刻机等生产设备	基础减振	机壳与基础之间增加弹簧减震器，风机、空压机进风管道做隔声包扎	厂界达标	/	设备选型时选用低噪声设备，采取设备基础减振、室内隔声等降噪措施，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）标准要求。
	各类风机、真空泵、水泵、空压机				/	
风险防范措施		各车间使用或存在天然气场所设置可燃气体检测报警探头，同时设置烟感、温感及手动火灾报警器；事故池 150 m³；厂区采取分区防渗措施；硝酸罐区、盐酸罐区设置围堰				

9.8 总量控制分析

9.8.1 实施总量控制的污染物

根据国家、湖南省总量控制项目的有关规定，并结合本工程污染物排放特征，实施总量控制的污染物为：

废气污染物： SO_2 、 NO_x 、VOCs、Cd；废水污染物：COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 。

9.8.2 污染物排放总量指标

本工程废气总量控制指标分别为： SO_2 0.6843 t/a， NO_x 4.5128 t/a，VOCs（以非甲烷总烃计）4.5241 t/a，Cd（镉及其化合物）0.0036 t/a；废水总量控制指标按照厂区总排口排放浓度进行计算（COD 94.7 mg/L， $\text{NH}_3\text{-N}$ 3.6 mg/L），分别为：COD 5.6760 t/a， $\text{NH}_3\text{-N}$ 0.2310 t/a。

9.9 小结与建议

环评要求建设单位在建设和运营阶段加强环境监督管理力度，落实环境监测计划，严把污染源监控工作，实现环境效益、社会效益和经济效益的协调发展。

环评建议如下：

- （1）厂区废气排污口规范化管理。
- （2）企业应加强环保设施的日常管理和维护，确保各类污染物长期稳定达标排放。环保设施要与主体设备同步维护、检修，确保环保设施始终处于良好的运行状态。
- （3）企业应加强生产管理及操作工人的安全、环保责任意识教育，加强设备管理并定期检修，建立完善的安全检查及巡视制度，及时发现问题，并将事故消灭在萌芽状态，坚决杜绝各类事故排放的发生。

第十章 环境影响评价结论

10.1 结论

10.1.1 建设概况

中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目位于株洲市醴陵经济开发区东富工业园，占地面积约 158 亩。项目主体工程为碲化镉联合车间，公用及辅助工程为给排水系统、纯水制备系统、循环冷却水系统、工艺气体供应系统、天然气供应系统、供电系统、供热系统（燃气锅炉）、洁净车间暖通工程，储运工程为原料区、惰性气体供给间、成品区，环保工程主要包括废气治理系统、废水处理系统、危废暂存间、一般固废暂存间、分区防渗措施、酸罐围堰等。

10.1.2 产业政策及规划相符性分析

本工程符合国家、湖南省及株洲市有关产业政策要求；选址符合《醴陵市城市总体规划（2010-2030）》、《湖南醴陵经济开发区调区扩区规划》及规划环评和株洲市集中式饮用水水源保护区划等相关规划要求，项目已经醴陵市发展和改革委员会备案，项目编码为：2019-430281-26-02-034904。

10.1.3 环境质量现状

（1）大气环境

本工程评价范围内地区湖南省株洲市和江西省萍乡市均属于不达标区，因此本工程评价区域属于不达标区；醴陵市环保局点位基本污染物只有 $PM_{2.5}$ 年评价指标未达标，其余因子评价指标均达标；补充监测因子非甲烷总烃、HCl 污染物浓度均满足相关标准要求。

（2）地表水环境

渌江常规监测断面三刀石，2017至2018年各项监测因子浓度均满足

《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的II类标准要求。

(3) 地下水环境

评价区地下水井各项监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准限值要求。

(4) 声环境

本工程厂界四周昼、夜间噪声监测值均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中3类、4a标准要求；近距离敏感点高塘村、花木村噪声监测值均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准要求。

(5) 土壤环境

各测点土壤监测结果各因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)第二类用地风险筛选值要求。

10.1.4 污染物排放情况

本工程在采取工程设计和评价规定的污染防治措施后，各类污染物均达标排放，可以将排污对环境的影响降至最低，主要污染物排放情况见下表。

表10-1 主要污染物排放情况一览表 单位：t/a

污染物		工程排放量	工程变化量	区域替代量	区域削减量	区域增减量
大气 污染 物	颗粒物	1.4526	+1.4526	0	0	+1.4526
	镉及其化合物	0.0036	+0.0036	0.0036	0	0
	锡及其化合物	0.0064	+0.0064	0	0	+0.0064
	非甲烷总烃	4.5241	+4.5241	9.0482	0	0
	氯化氢	0.0238	+0.0238	0	0	+0.0238
	氮氧化物	4.5128	+4.5128	4.5128	0	0
	二氧化硫	0.6843	+0.6843	0.6843	0	0
水污 染物	COD	5.6760	+5.6760	0	1.0758	+4.6002
	SS	3.7950	+3.7950	0	2.8750	+0.9200
	氨氮	0.2310	+0.2310	0	0	+0.2310
固体 废物	一般固废	0	0	0	0	0
	危险固废	0	0	0	0	0

根据湖南省污染物总量指标相关管理规定，本工程污染物总量控制

情况见下表。

表10-2 总量控制清单 单位：t/a

污染物名称		总量控制指标	备注（新建企业指标来源）
大气 污 染 物	SO ₂	0.6843	排污权交易
	NO _x	4.5128	排污权交易
	Cd	0.0036	排污权交易
	非甲烷总烃	4.5241	排污权交易
水污 染物	COD	5.6760	排污权交易
	NH ₃ -N	0.2310	排污权交易

10.1.5 主要环境影响

10.1.5.1 施工期主要环境影响

施工期主要环境影响集中表现在施工活动产生的扬尘对环境空气的污染，建设单位按照《湖南省污染防治攻坚战三年行动计划(2018-2020年)》（湘政发[2018]17号）、《湖南省人民政府办公厅关于印发贯彻落实<大气污染防治行动计划>实施细则的通知》（湘政办发[2013]77号）等文件的精神，落实“六个百分百”、施工场地出入口车辆冲洗、裸露地面采取硬化覆盖措施等扬尘防治要求，可减少扬尘的产生，减少对区域大气环境的污染。

10.1.5.2 营运期主要环境影响

(1) 大气环境

从本工程大气环境预测结果可知，SO₂ 最大地面浓度占标率 Pi 为 0.42%，NO₂ 最大地面浓度占标率 Pi 为 6.61%，PM₁₀ 最大地面浓度占标率 Pi 为 1.15%，Cd 最大地面浓度占标率 Pi 为 9.08%，HCl 最大地面浓度占标率 Pi 为 0.80%，非甲烷总烃最大地面浓度占标率 Pi 为 1.63%，各污染物最大地面占标率较小，大气环境影响可接受。

非甲烷总烃厂界排放浓度均低于厂界浓度限值。

经计算，全厂环境防护距离以厂界为基准，南、西、北厂界外最远

防护距离分别为 27 m、24 m、17 m，东厂界不设防。根据现场勘查，目前全厂环境防护距离没有敏感点，防护距离内不得新建居民楼、学校、医院等敏感建筑和对空气环境质量要求较高的企业。

(2) 地表水环境

本工程生产废水分为含镉废水、显影清洗废水和其他生产废水，按照清污分流、分类分质处理的原则，含镉废水、显影清洗废水经处理后全部回用于生产，不外排；其他生产废水和生活污水经处理达标后，排至东富污水处理厂进一步处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后，最终排入渌水，因此本工程对地表水环境污染影响较小，水环境影响可接受。

(3) 地下水环境

本工程在采取相应地下水污染防治措施前提下对地下水环境的影响相对较小；但非正常状况下应做好应急处置措施，预计不会对地下水环境带来严重影响。

(4) 声环境

本工程噪声对各厂界昼夜间贡献值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类和 4a 类标准要求，近距离敏感点高塘、花木村叠加后的预测值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类要求，营运期对区域声环境影响不大。

(5) 土壤环境

本工程土壤环境影响主要涉及大气沉降，通过采取源头控制和过程防控措施减少重金属类的排放，根据类比分析，本工程排放的 Cd 产生沉降对土壤环境的累积影响很小，对人群健康和农产品安全的影响基本可以忽略。

(6) 生态环境

本工程对评价区自然体系的生态完整性和稳定性没有重大影响。在做好各项生态保护措施的前提下，建设花园式工厂，提高绿地率，就生态环境来说可行。

(7) 固体废物

本工程产生的一般固体废物经供应商回收、外售综合利用和环卫部门清运等方式合理处置，满足减量化、资源化和无害化要求，不会对环境产生二次污染，对周围环境影响较小。

本工程产生的各种危险废物厂内按规范要求暂存，定期交由有处理资质单位处理，不会对周边环境产生二次污染影响。

10.1.6 公众参与情况说明

按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）的要求，本工程公众参与采用网络公示、报纸公示、张贴公告相结合的方式，广泛听取各界对工程建设及环境保护方面的意见和要求。截止到本工程环境影响报告书报批版上报前，尚未有公众通过电话、邮件或公众意见表反馈意见。

10.1.7 环境保护措施

本工程对各项污染物均采取了技术可行、经济合理、运行稳定的污染控制措施，有效的减少了污染物的排放量，各项污染物均达标排放。

本工程 CSS 镀膜、活化层退火、膜层溅射、背电极镀膜、碎玻璃除尘和激光刻线清边工序产生的废气采用 E12、F8、H14 级高效离子过滤器进行处理，处理后颗粒物、Cd 排放浓度满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）排放限值要求，锡及其化合物排放浓度及速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）最高允许要求；层压和减反镀膜工序产生的废气采用 UV 催化氧化+二级活性炭吸附装置进

行处理，处理后非甲烷总烃排放浓度及速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）最高允许要求；活化层清洗工序产生的废气采用 SDG 吸附装置进行处理，处理后 HCl、NO₂ 排放浓度满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）排放限值要求。

燃气锅炉采用低氮燃烧装置，烟气排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）大气污染物特别排放限值要求。

本工程含镉废水采用化学沉淀+膜处理工艺进行处理，处理后各项指标均可达到原水水质要求，全部回用于生产，不外排；含镉废水处理系统膜处理浓水和显影清洗废水采用 MVR 蒸发工艺进行处理，处理后回用于生产，不外排。其他生产废水、生活污水达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）间接排放限值要求后，排至东富污水处理厂进一步处理后，最终排至渌水。

本工程采取分区防渗措施，对易造成地下水污染的污染源均采取了相应的防护措施。

本工程各高噪声源采取基础减震、加装消声器、置于室内等措施，降噪效果明显。

本工程产生的各类固体废物均综合利用或妥善处理。

环境保护措施详见下表。

表10-3 污染防治措施一览表

类别	产污环节		治理措施	
废气	1#流水线	CSS 镀膜废气 G1	1 套 E12 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器	1 根 19m 排气筒排放 H1
		活化层退火废气 G3	1 套 E12 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器	
	1#流水线	碎玻璃除尘废气 G2	系统设备自带高效除尘器	1 根 17m 排气筒排放 H2
		P1 刻线废气 G6	1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器	
		P2 刻线废气 G7	1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器	

中建材（株洲）光电材料有限公司年产 300 兆瓦碲化镉薄膜发电玻璃生产线项目
环境影响报告书-环境影响评价结论

类别	产污环节		治理措施	
		P3 刻线废气 G9	1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器	
		边缘处理废气 G10	1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器	
	1#流水线	膜层溅射废气 G5	1 套 F8 级高效离子过滤器，经 1 根 17m 高排气筒排放 H3	
		背电极镀膜废气 G8		
	2#流水线	膜层溅射废气 G18		
		背电极镀膜废气 G21		
	1#流水线	层压废气 G12	1 套 UV 催化氧化+二级活性炭吸附装置+1 根 15 m 排气筒排放 H4	
		减反镀膜废气 G13		
	2#流水线	层压废气 G25		
		减反镀膜废气 G26		
	1#流水线	活化层清洗废气 G4	1 套 SDG 吸附装置+1 根 17m 排气筒排放 H5	
	2#流水线	活化层清洗废气 G17		
	1#流水线	CSS 镀膜废气 G14	1 套 E12 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器	1 根 19m 排气筒排放 H6
		活化层退火废气 G16	1 套 E12 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器	
	2#流水线	碎玻璃除尘废气 G15	系统设备自带高效除尘器	1 根 17m 排气筒排放 H7
		P1 刻线废气 G19	1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器	
		P2 刻线废气 G20	1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器	
P3 刻线废气 G22		1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器		
边缘处理废气 G23		1 套 F8 级高效离子过滤器+H14 级高效离子过滤器		
锅炉 G14		低氮燃烧+1 根 15m 高排气筒 H8		
1#流水线	边缘封装废气 G11	车间通风，无组织排放		
2#流水线	边缘封装废气 G24	车间通风，无组织排放		
餐饮油烟 G27		高效油烟净化装置		
废水	基片清洗废水 W1		/	经厂区总排口排入东富污水处理厂
	背板清洗废水 W4			
	循环冷却水系统排水 W5			
	纯水制备浓水 W7			

类别	产污环节		治理措施	
	生活污水 W8		化粪池	
	活化层清洗废水 W2		化学沉淀+膜处理	处理后回用于生产，不外排
	膜处理浓水 W6		/	MVR 蒸发后回用于生产，不外排
	显影清洗废水 W3		/	
噪声	激光蚀刻机		基础减振、车间隔声	
	各类风机		安装消声器、基础减振、安装隔声罩	
	真空泵、水泵、空压机		安装消音器、基础减振、车间隔声	
	冷却塔		基础减振	
固废	一般固废	废玻璃基板 S1	收集后由供应商回收处置	
		废靶材 S7	收集后由供应商回收处置	
		废防溅射板 S8	收集后由供应商回收处置	
		废汇流条 S10	定期由环卫部门进行清运	
		废 EVA 胶片 S11	定期由环卫部门进行清运	
		废膜组件 1#S12	收集后由供应商回收处置	
		废包装材料 1#S13	定期由环卫部门进行清运	
	危险固废	废真空罩 S2	拟在危废暂存间暂存，定期交由有资质单位进行处置	
		废石墨舟 S3		
		碎玻璃 S4		
		废电池组件 S5		
		废酸槽液 S6		
		废显影液 S9		
		收尘灰 S14		
		废除尘滤袋 S15		
		废离子交换树脂 S16		
		废膜组件 2#S17		
		废活性炭 S18		
		废吸附剂 S19		
		化学污泥及废盐 S20		
		废劳保用品 S21		
		废包装材料 2#S22		
		废润滑油 S23		

10.1.8 环境风险措施

本工程涉及的有毒有害危险化学品主要有钼、ZnTe:Cu、氯化镉、硝酸、盐酸、天然气等，其主要危险危害特性为具有腐蚀性、毒性和火灾危险性等。经采取设置围堰、事故池、分区防渗、天然气报警和自动切

断装置等措施，建设项目环境风险处于可防控水平。

10.1.9 环境影响经济损益分析

本工程在建设和营运期认真贯彻执行“清洁生产”、“污染物达标排放”、“污染物总量控制”等环保政策，尽可能减少污染物的产生量和排放量，可取得一定的经济效益、较好的社会效益和环境效益，可达到三者协调发展的目的。

10.1.10 环境管理与监测计划

环评要求建设单位在建设和运营阶段加强环境监督管理力度，落实环境监测计划，严把污染源监控工作，实现环境效益、社会效益和经济效益的协调发展。

综上所述：本工程建设符合当前国家及地方产业政策，选址符合相关规划要求。项目生产工艺先进，采取的污染防治措施合理可行，各类污染物均可实现达标排放。正常运行时对周围环境影响较小，环境风险水平可接受。公众无反对意见。项目投产后，只要认真落实工程设计及环评中提出的各项污染防治措施、环境风险防范措施及建议，即可满足污染物达标排放的要求，从环境保护角度看，本项目建设可行。

10.2 评价建议

(1) 建设单位应加强生产管理，严格按规程操作，及时进行各类治理设备的检修与维护，以保证其正常运行，减少非正常排放的发生，杜绝事故排放。

(2) 建设单位在今后的生产运营中应更加重视安全、环保工作，不断加强、完善事故防范及应急措施，加强管理，避免环境风险事故的发生。

(3) 建设单位与当地政府部门密切配合，在项目防护距离内不再新规划学校、医院、居民区等敏感点。

(4) 加强环境监测工作，按要求委托有资质的监测单位落实监测计划，并建立完整的监测数据档案。