

江西景旺精密电路有限公司

高密度、多层、柔性及金属基电路板产业化项目优化升级

技改

环境影响报告表

(送审稿)

评价单位：江西章江环境技术有限公司
建设单位：江西景旺精密电路有限公司

2020年8月

目录

1 概述.....	1
1.1 建设项目特点.....	1
1.2 环境影响评价工作过程.....	1
1.3 分析判定情况.....	3
1.4 主要环境影响.....	8
1.5 环境影响评价结论.....	8
2 总则.....	9
2.1 评价目的与原则.....	9
2.2 编制依据.....	9
2.3 环境功能区划.....	12
2.4 环境影响因素识别和评价因子筛选.....	15
2.5 评价标准.....	16
2.6 评价工作等级与范围.....	21
2.7 环境保护目标.....	32
3 建设项目工程分析.....	35
3.1 建设项目背景.....	35
3.2 现有产业化项目概况.....	36
3.3 现有产业化项目污染物排放及达标情况.....	69
3.4 现有工程主要环境问题.....	87
3.5 本次技改项目概况.....	88
3.6 技改项目污染物源强分析.....	119
3.7 全厂“三本帐”分析.....	130
4 环境现状调查与评价.....	132
4.1 自然环境现状调查.....	132
4.2 环境质量现状调查与评价.....	162
5 环境影响预测与评价.....	179
5.1 施工期环境影响预测与评价.....	179
5.2 运营期环境影响预测与评价.....	181
5.3 环境风险评价.....	206

6	环境保护措施及其可行性论证.....	221
6.1	施工期环境保护措施及其可行性论证.....	221
6.2	运营期环境保护措施及其可行性论证.....	222
7	环境影响经济损益分析.....	235
7.1	环保投资.....	235
7.2	环境损益分析.....	235
8	环境管理与监测计划.....	238
8.1	施工期环境管理与监测计划.....	238
8.2	运营期环境管理与监测计划.....	240
8.3	排污口规范化设置.....	248
8.4	总量控制指标可达性分析.....	249
8.5	竣工环保设施验收清单.....	250
9	结论.....	252
9.1	项目概况.....	252
9.2	环境现状.....	252
9.3	环境保护措施及环境影响.....	253
9.4	项目环境可行性.....	256
9.5	综合结论.....	256
9.6	建议.....	256

附件：

- 附件一：委托书
- 附件二：执行标准函
- 附件三：备案文件
- 附件四：现有工程环评批复及验收
- 附件五：原总量文件
- 附件六：园区污水处理厂批复及验收
- 附件七：监测报告
- 附件八：取水口证明
- 附件九：园区规划环评审查意见
- 附件十：环境风险应急预案
- 附件十一：企业标准

附表：

- 附表一：大气环境影响评价自查表
- 附表二：地表水环境影响评价自查表
- 附表三：环境风险评价自查表
- 附表四：土壤环境影响评价自查表
- 附表五：建设项目环评审批基础信息表

1 概述

1.1 建设项目特点

江西景旺精密电路有限公司厂址位于江西省吉水县城西工业园区，地理坐标：东经 115°05'57"，北纬 27°16'01.1"，占地面积 350 亩（233333m²），厂区分南北地块，北地块为现有厂区，占地面积 145522m²，南地块尚未建设，占地面积 87811m²。

目前，江西景旺精密电路有限公司高密度、多层、柔性及金属基电路板产业化项目（简称“产业化项目”）现有生产产能为 378 万 m² 多层线路板（一期工程生产规模为年产电路板 138 万 m²，已于 2016 年 11 月通过江西省环境保护厅竣工环境保护验收；二期工程生产规模为年产电路板 240 万 m²，已于 2019 年 10 月自主组织专家开展了竣工环境保护验收）。

为满足客户要求，借助新技术、新工艺的运用，提升现有项目生产能力、技术性能，弥补项目不足，江西景旺公司决定在现有项目的基础上进行优化升级技术改造。本次技术改造主要为新增 3#厂房及相关配套的储罐区、废气处理设施等，新增化学品仓库等，具体技改调整内容见工程分析。

本项目为印刷电路板的生产，其生产工艺流程长，自动化程度高，生产过程中主要污染物为废气、废水、噪声和固体废物等。废气污染物具有种类多，但污染物的排放浓度低、排放量小等特点；废水具有污染成分较为复杂，水量大，不同废水水质差别大，处理难度大等特点；生产设备多，噪声杂，但设备全部安装于生产厂房内，对厂区外声环境影响较小等特征；固体废物种类多，并且大多属于危险废物，但综合利用价值较高等特征。

1.2 环境影响评价工作过程

本次环境影响评价共分三个阶段，具体工作流程见图 1-2-1，第一阶段为工作成果制定相应工作方案；第二阶段对各环境要素进行环境影响预测与评价，并对各专题环境影响作出分析和评价；第三阶段为编制本项目环境影响报告表。

第一阶段：

江西景旺精密电路有限公司于 2020 年 1 月委托江西章江环境技术有限公司承担该项目的环境影响评价工作（见附件）。我公司接受委托后，依照有关程序开展该项目的环境影响评价工作，组织有关专业技术人员研究相关技术文件，确

定本项目环境影响评价类别，进行初步的工程分析，开展初步环境现状调查，进行环境影响因素识别与评价因子筛选，明确评价重点与环境保护目标，确定工作等级、评价范围和评价标准，制定工作方案等。

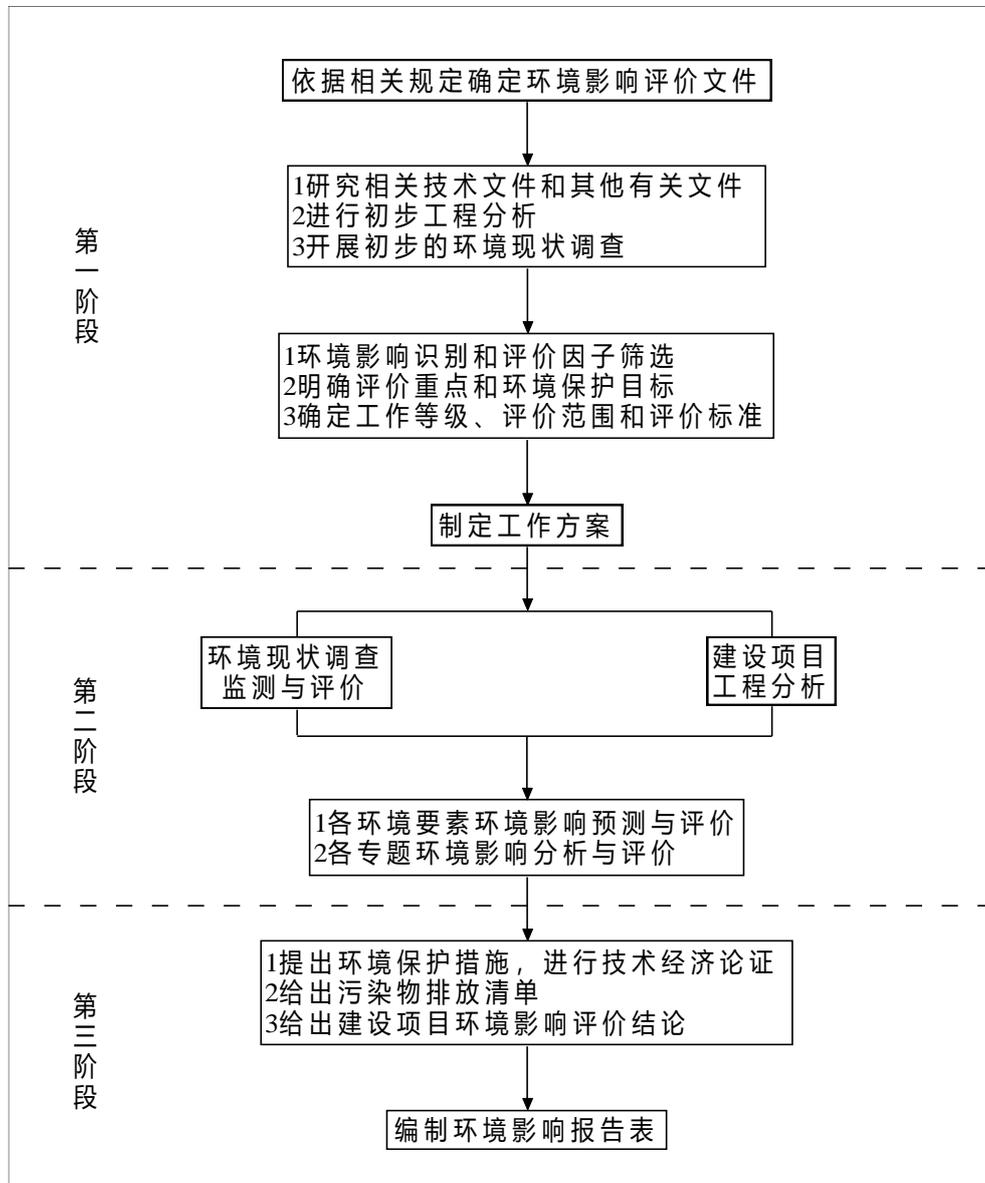


图 1-2-1 建设项目环境影响评价工作程序图

第二阶段：

根据工作方案进一步开展对评价范围内的环境现状调查、监测与评价，调查收集与本项目相关的环境现状监测数据并对需要进行补充监测的数据委托江西省梦保美环境检测技术有限公司于 2020 年 6 月 4 日~6 月 10 日进行补充监测。同时对建设项目进行工程分析，根据工程分析的结果，在现状调查、监测结果的基础上按照各环境要素大气、地表水、噪声、地下水、土壤等进行各专题环境影响预测与评价。

第三阶段：

在各环境要素预测与评价的基础上，给出各污染物排放清单。根据电子工业相关技术要求，针对项目特点提出相应的环保措施，并对其进行技术经济论证，得出建设项目环境可行性的评价结论。最后按照《建设项目环境保护管理条例》和《环境影响评价技术导则》等法规和技术文件的要求，编制完成本项目环境影响报告表。

1.3 分析判定情况

1.3.1 环境影响评价类别

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第 44 号，2017.7.1 实施）及《关于修改〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉部分内容的决定》（生态环境部令第 1 号，2018.4.28 实施）的管理要求，本项目应编制环境影响报告表。判定依据见表 1-3-1。

表 1-3-1 《建设项目环境影响评价分类管理名录》修改单

项目类别	环评类别		登记表
	报告书	报告表	
二十八、计算机、通信和其他电子设备制造业			
83 电子元件及电子专用材料制造	/	印刷电路板；电子专用材料；有分割、焊接、酸洗或有机溶剂清洗工艺的	/

本项目属于第二十八类“计算机、通信和其他电子设备制造业”中第 83 条“电子元件及电子专用材料制造”中印刷电路板，故本项目应编制环境影响报告表。

1.3.2 产业政策相符性

本项目与国家政策相符性分析见表 1-3-2。

表 1-3-2 与国家政策相符性分析一览表

序号	文件	相符性分析
1	《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会令 29 号）	本项目为高精密多层线印刷路板，属于鼓励类（第二十八条信息产业第 21 款：新型电子元器件制造）
2	中华人民共和国国家发展和改革委员会 2016 年第 36 号令：根据镀金产业发展实际，经研究决定，停止执行《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录（2011 年本）〉有关条款的决定》（第 21 号令）第三十五条关于暂缓执行 2014 年底前淘汰氰化金钾电镀金及氰化亚金钾镀金工艺的规定。	本项目现有工程采用微氰电镀工艺，仅镀金工艺采用含氰电镀，其他工序不采用含氰电镀，使用的氰化物种类为氰化亚金钾，不使用其他种类的氰化物。
3	《印刷电路板行业规范条件》（2018.12.28，工业和信息化部）鼓励印刷电路板企业聚集发展，建设配套设备完备的产业园区，引导企业退城入园。	本项目位于吉水县城西工业园区，规划有电子信息产业园区，有配套的产业园聚集。

由上表可见，本项目的建设符合国家相关产业政策的要求。

1.3.3 选址可行性

(1) 本项目与赣府厅发[2008]58 号文相符性分析

根据江西省人民政府办公厅以赣府厅发[2008]58 号文转发了江西省发改委、原江西省环保局《关于加强高能耗高排放项目准入管理的实施意见》中要求：五河（赣江、抚河、信江、饶河、修水）干流两侧，以河岸为界线，向陆地延伸 1km 范围内禁止新建或改扩建各类高能耗、高排放建设项目；城镇饮用水源取水口上游（大河二级保护区边界上溯 5km）禁止新建或改扩建各类高能耗、高排放建设项目。

① 本项目污水通过污水处理站处理后排入赣江，其排放口下游 5km 无饮用水取水口，从项目污水排放口来看，与下游饮用水取水口的距离符合 58 号文的要求。

② 项目厂界与赣江吉水段的陆地延伸距离为 1.9km，不在 1km 范围内，符合 58 号文的要求。

综上所述，项目选址满足《关于加强高能耗高排放项目准入管理实施意见》赣府厅发[2008]58 号文的要求。

(2) 本项目与江西吉水工业园区扩区调区规划环评分析

吉水工业园调区扩区为的“一区三园”，分别为八都工业园、城西工业园、黄桥工业园，调整后园区面积 854.25ha。城西工业园其规划的主导产业为主导产业电子信息、绿色食品、化工三大主导产业，布局该产业占地面积约 196.22ha，江西景旺精密电路有限公司位于城西工业园内，项目建设与规划相符，本项目与江西吉水工业园区扩区调区规划位置关系见图 1-3-1。

2015 年 6 月，江西省环境保护厅以赣环评函[2015]90 号出具了“关于《江西吉水工业园区扩区调区规划环境影响报告书》审查意见的函（见附件）”。

对照审查意见，本项目与江西吉水工业园区扩区调区规划环评审查意见分析见表 1-3-3。

表 1-3-3 与《江西吉水工业园区扩区调区规划环境影响报告书》审查意见分析

序号	审查意见	本项目建设情况	符合性分析
1	项目位于江西吉水工业园区的城西工业园区 I 区，城西工业园 I 占地 218.47ha，四至范围为：东至赣江，西至白水路，南至黄金大道，北至金滩镇金滩村，主导产业为皮革制品产业、电子信息产业	本项目位于江西吉水工业园区的城西工业园区内，本项目属电子信息产业。	相符
2	工业园区规划采用雨污分流排水体制，城西片	本项目采用雨污分流，厂内废水经	相符

序号	审查意见	本项目建设情况	符合性分析
	区的工业废水经预处理达到污水处理厂接管要求后排入园区污水管道，经园区污水处理厂集中处理达标后排入赣江。	预处理达到污水处理厂接管要求后排入园区污水管道，经园区污水处理厂集中处理达标后排入赣江。	
3	严格实行行业准入条件，入园项目应严格执行《关于加强高能耗高排放项目准入管理的实施意见》（赣府厅发[2008]58号）有关要求：赣江两侧1公里范围内不得新上化工、电镀等三类项目。	本项目离赣江直线距离1.9km，满足赣府厅发[2008]58号的要求。	相符
4	工业园近期规划能源以燃煤为主，远期以天然气为主。	本项目能源采用天然气，满足规划环评审查意见的要求。	相符

综上分析可知，本项目的建设能满足江西吉水工业园区扩区调区规划环评提出的审查意见的要求。

(3)项目用地合理性分析

江西景旺公司位于规划的工业用地范围内。本项目位于城西工业园区，其位置关系见图 1-3-1。项目用地性质为二类工业用地，项目建设用地符合用地性质要求。

(4)本项目与生态保护红线、资源利用上线、环境质量底线和环境准入负面清单相符性分析

①与生态保护红线相符性分析

本项目位于吉水县城西工业园内，项目不占用生态空间保护红线管控区，满足生态空间保护红线规划要求。

②与资源利用上线相符性分析

项目建设对吉水县城西工业区能源利用上线、水资源利用上线、土地资源利用上线影响较小，区域资源利用维持在现有水平范围内。

③与环境质量底线相符性分析

根据江西省生态环境厅发布的 2019 年江西省各县（市、区）六项污染物浓度年均值，本项目所在地吉水县六项污染物年均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。通过对区域环境现状监测结果进行分析，本项目评价范围内环境质量现状基本能满足相应环境质量标准要求。

④与环境准入负面清单相符性分析

根据《江西吉水工业园区扩区调区规划环境影响报告书》，本项目为电子信息业，为规划的主导产业，不在环境准入负面清单中。

经初步分析，本项目符合生态保护红线、资源利用上线、环境质量底线和环

境准入负面清单相关要求。

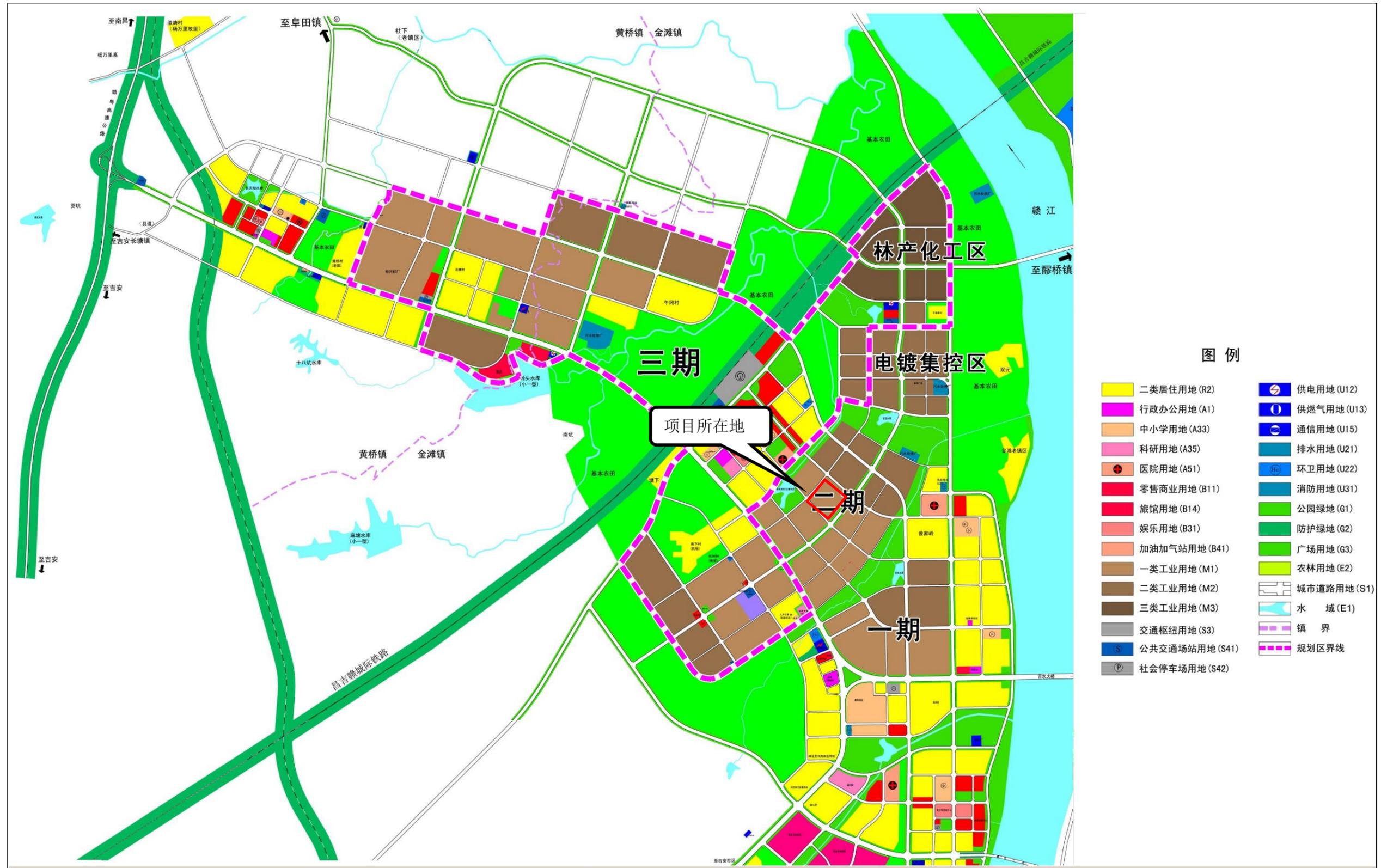


图 1-3-1 本项目与江西吉水工业园区扩区调区规划位置关系图

1.4 主要环境影响

本项目建设性质属于技改项目，本项目主要环境影响有：

- ①外排废气对周围环境空气的影响；
- ②外排废水对赣江吉水段地表水水质的影响；
- ③泄露废水对地下水环境的影响；
- ④设备噪声对厂界周围声环境的影响。

1.5 环境影响评价结论

本项目建设符合国家产业政策和江西省高耗能排放项目准入条件，项目位于吉水县城西工业区内，符合当地总体规划要求。项目在运行期间会产生一定的废气、废水、固体废物和噪声等。根据所在区域环境质量状况和要求，项目必须进行有效地污染排放控制和管理，积极落实本报告表中所提出的各环境保护措施，强化环境管理和污染监测制度，保证污染防治设施长期稳定达标运行，杜绝事故排放，落实事故应急预案与环境风险防范措施。项目建成后对周围环境的影响是可以接受的，基本维持项目周围地区当前的大气、地表水、地下水、土壤、声环境质量的现有功能要求。

综上所述，从环境保护的角度而言，江西景旺精密电路有限公司高密度、多层、柔性及金属基电路板产业化项目优化升级技改是可行的。

2 总则

2.1 评价目的与原则

2.1.1 评价目的

①通过调查项目所在区域周围环境质量现状，掌握评价区域内的环境质量现状和环境特征；

②通过分析项目生产过程中的污染源分布情况及其种类、排放方式、排放量等，预测项目建设后所产生的污染物对周围环境的影响程度与范围；

③结合区域环境质量的要求，对项目采取的环保治理措施的可行性进行分析论证，提出合理的建议和意见，以使项目建设后对环境的不利影响降至最低限度；

④从环境保护角度分析项目建设的可行性，为项目决策、优化设计和环境管理提供依据，以利于该区域建设和经济的可持续发展。

2.1.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

①依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

②科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

③突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

2.2 编制依据

2.2.1 法律法规

(1)《中华人民共和国环境保护法》(2015.1.1 施行)；

(2)《中华人民共和国水污染防治法》(主席令第 70 号，2018.1.1 施行)；

(3)《中华人民共和国大气污染防治法》(中华人民共和国主席令第 31 号，2016.1.1 施行)；

(4)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2013.3.1 实施)；

(5)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(中华人民共和国主席令第 43 号, 2020.4.29 修订通过, 2020.9.1 施行);

(6)《中华人民共和国环境影响评价法》(2018.12.29 施行);

(7)《建设项目环境保护管理条例》(2017.10.1 施行);

(8)《江西省建设项目环境保护管理条例》(2010.9.17 修订);

(9)《江西省环境污染防治条例》(2009.1.1 施行);

(10)《化学危险物品安全管理条例》(2011.12.1 施行);

(11)《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019.1.1 施行)。

2.2.2 部门规章及规范性文件

(1)《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(国家发改委令 29 号令);

(2)《国家发改委关于暂缓执行 2014 年底前淘汰氰化金钾电镀金及氰化亚金钾镀金工艺的规定》(国家发展改革委 1850 号, 2013.9.23);

(3)《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018);

(4)《国家危险废物名录》(环境保护部令第 39 号, 2016.8.1);

(5)《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001);

(6)《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001);

(7)《关于发布〈一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准〉(GB18599-2001)等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告》(环境保护部公告 2013 年第 36 号, 2013.6.8 起施行);

(8)《印制线路板废水治理工程技术规范》(HJ2058-2018);

(9)《江西省人民政府办公厅转发省发改委省环保局关于加强高能耗高排放项目准入管理实施意见的通知》(江西省人民政府办公厅文件, 赣府厅发[2008]58 号);

(10)《建设项目环境影响评价分类管理名录》(原环境保护部令第 44 号, 2017.7.1 实施)及《关于修改〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉部分内容的决定》(生态环境部令第 1 号, 2018.4.28 实施);

(11)《江西省地下水功能区划》(江西省水利厅, 2016.12);

(12)《江西省地表水(环境)功能区划》(江西省环境保护厅, 江西省水利厅, 2006.07);

(13)《固定污染源排污许可分类管理名录(2019 版)》(生态环境部第 11 号

令，2019.12.20)；

(14)《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）；

(15)《环境空气质量监测点位布设技术规范（试行）》（HJ664-2013）；

(16)《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）；

(17)《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环保部 2017 年 43 号公告，2017.10.1）；

(18)《关于明确我省工业园区集中污水处理厂出水排放标准和进水接管标准有关问题的通知》（赣环评字〔2011〕278 号，2011.07.3）；

(19)《印刷电路板行业规范条件》（2018.12.28，工业和信息化部）；

(20)《印刷电路板行业规范公告管理暂行办法》（2018.12.28，工业和信息化部）；

(21)《关于印发印刷电路板建设项目环境影响评价审批原则（试行）的通知》（赣环评字[2018]77 号）；

(22)《关于调整印刷电路板项目环评审批权限的通知》（赣环评字[2018]78 号）；

(23)《关于强化印刷电路板建设项目环境影响评价事中、事后监管的通知》（赣环评字[2018]74 号）；

(24)《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）；

(25)《江西省生态环境厅关于进一步简化和规范环评报批事项的通知》（赣环评[2020]47 号）；

(26)《江西省生态环境厅关于推进建设项目环境影响评价文件审批告知承诺制改革试点工作的通知》（赣环评[2020]25 号）。

2.2.3 技术导则和规范

(1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(2)《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

(3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

(4)《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；

(5)《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

(6)《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

(7)《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）；

(8)《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；

(9)《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T3840-1991)。

2.2.4 其它相关文件

(1)委托书(江西景旺精密电路有限公司, 2020.10);

(2)《江西景旺精密电路有限公司年产 220 万 m² 高密度、多层、柔性及金属基电路板产业化项目环境影响报告书》(南京科泓环保技术有限责任公司, 2012.12);

(3)《江西景旺精密电路有限公司高密度、多层、柔性及金属基电路板产业化项目变更说明》(江西省环境保护科学研究院.2013.12);

(4)《江西景旺精密电路有限公司高密度、多层、柔性及金属基电路板产业化项目废液回收车间(一期)补充环境影响报告书》(江西省环境保护科学研究院.2015.12);

(5)《江西景旺精密电路有限公司年产 220 万 m² 高密度、多层、柔性及金属基电路板产业化项目(一期工程年产电路板 138 万 m²)和废液回收车间(一期)竣工环境保护验收监测报告》(江西省环境中心站, 2016.9);

(6)《江西景旺精密电路有限公司高密度、多层、柔性及金属基电路板产业化项目(二期)变更环境影响报告书》(北京国寰环境技术有限责任公司, 2017.7)

(7)《江西景旺精密电路有限公司高密度、多层、柔性及金属基电路板产业化项目(二期)竣工环境保护验收监测报告》(江西章江环境技术有限公司, 2019.10)

(8)其他相关技术资料。

2.3 环境功能区划

2.3.1 地表水环境功能区划

根据《江西省地表水(环境)功能区划》,排污口所在地表水水域水环境功能区划见图 2-3-1。

从图 2-3-1 可以看出,排污口处水环境功能区划为工业用水区,排污口距离下游最近饮用水取水口(峡江县漳口取水口)距离(沿水路)为 30.71km。

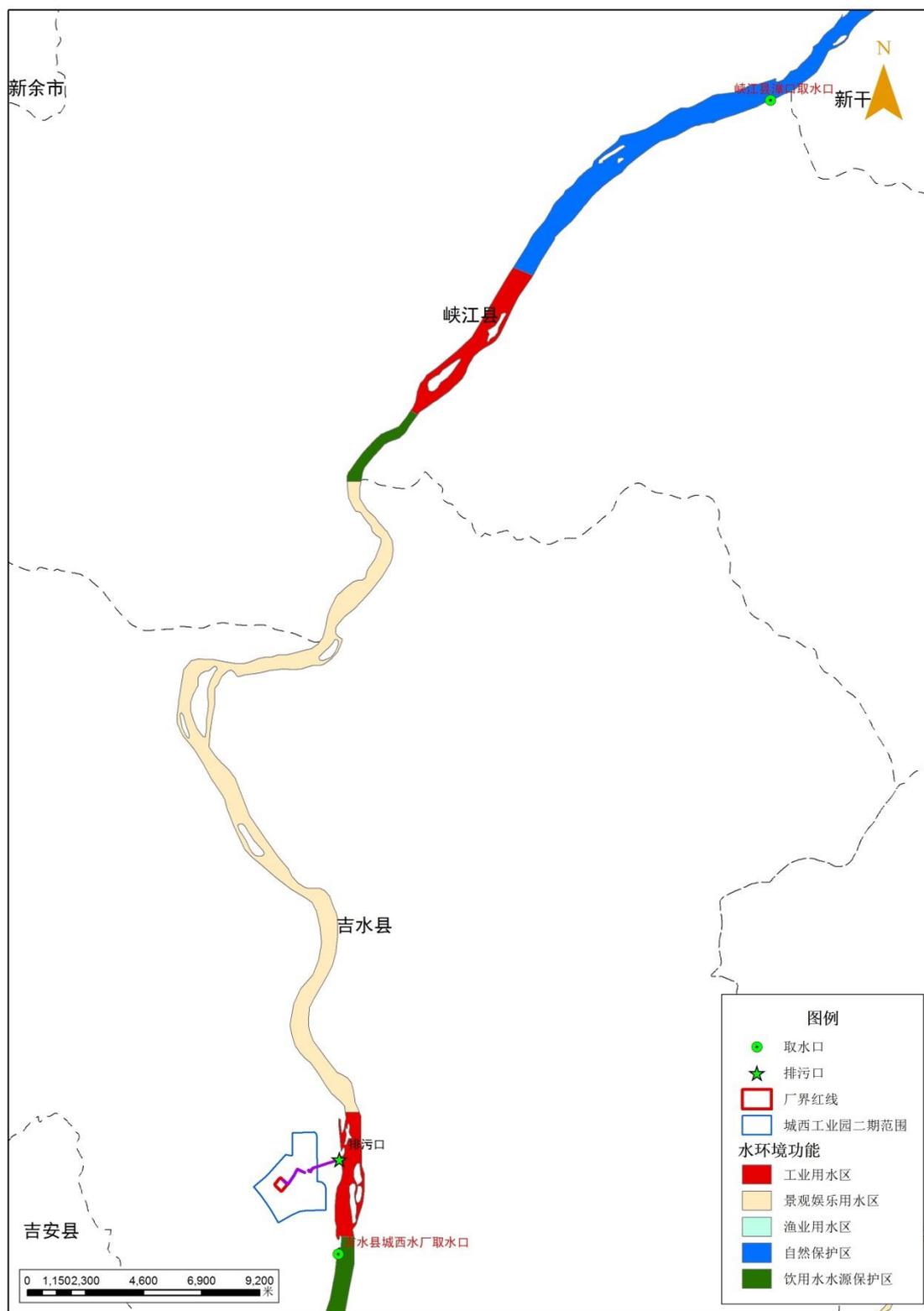


图 2-3-1 项目所在区域地表水环境功能区划

2.3.2 大气环境功能区划

本项目位于吉水县城西工业园内，根据《江西吉水工业园区扩区调区规划》，本项目所在区域环境空气功能区为二类区。

2.3.3 声环境功能区划

本项目位于吉水县城西工业园内，项目所在区域声环境质量功能规划为3类声环境功能区。

2.3.4 地下水环境功能区划

根据《江西省地下水功能区划》本项目所在区域地下水功能区划为地下水分散式开发利用区，见图 2-3-2，主要功能为分散式开发利用，项目所在区地下水水质为III类。

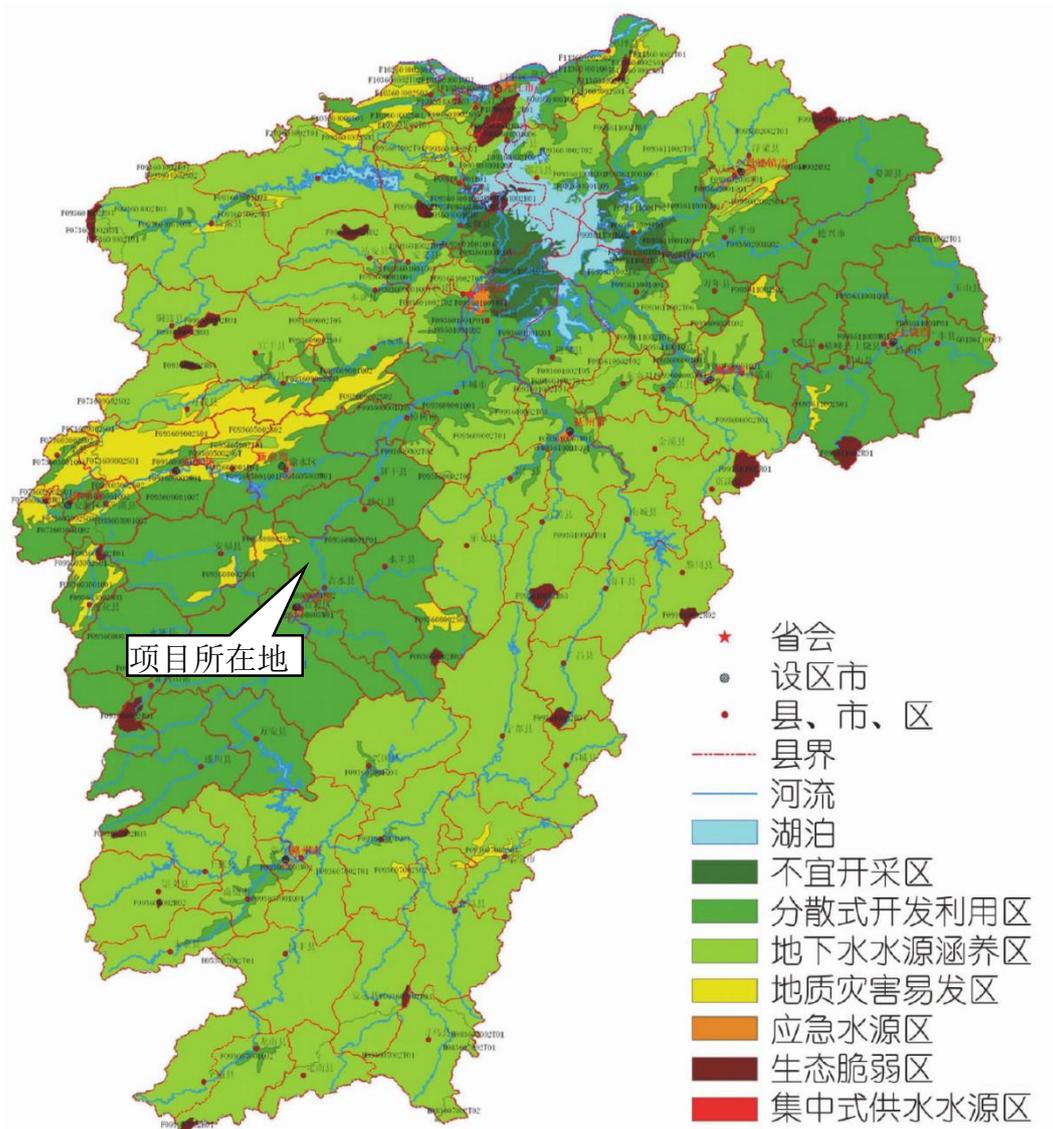


图 2-3-2 项目所在区域地下水环境功能区划图

2.4 环境影响因素识别和评价因子筛选

2.4.1 环境影响因素识别

根据拟建项目的特点并结合项目所在区域的环境特征,对本次技改项目的主要环境影响进行识别,其结果见表 2-4-1。

表 2-4-1 本次技改项目环境影响因素识别

环境要素		环境空气	地表水环境	地下水环境	土壤环境	生态环境	声环境
施工期	施工废(污)水		-S0				
	施工扬尘	-S1					
	施工噪声						-S1
	渣土垃圾				-S1		
运行期	废水排放		-L1				
	废气排放	-L1					
	噪声排放						-L1
	固体废物				-L1		

注：“+”、“-”分别表示有利、不利影响；“L”、“S”分别表示长期、短期影响；“0”至“3”数值分别表示无影响、轻微影响、中等影响、重大影响。

由表 2-4-1 可以看出,施工期的影响是短期的、较小的,施工结束后对环境的影响消失;运营期排放的废气、废水、噪声和固废等将对环境产生轻微长期的不利影响。

2.4.2 评价因子筛选

根据对本次技改项目的初步工程分析、环境影响因素识别并结合拟建项目所在区域环境功能要求,确定本次技改项目评价因子见表 2-4-2。

表 2-4-2 本次技改项目评价因子一览表

评价因素	现状评价因子	预测因子	总量控制因子
地表水环境	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、总磷、石油类、铜、镍、氰化物	无	COD _{Cr} 、NH ₃ -N
环境空气	NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、SO ₂ 、NO _x 、HCl、NH ₃ 、VOCs、HCN、硫酸雾、甲醛、锡及其化合物、硫化氢	NO _x 、HCl、NH ₃ 、VOCs、HCN、硫酸雾、甲醛、锡及其化合物、颗粒物、硫化氢	SO ₂ 、NO _x
声环境	Leq(A)	Leq(A)	/
地下水环境	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、铜、镍、银	COD、Cu ²⁺	/
土壤环境	45项①+氰化物、锡及其化合物	氰化物	/

备注①：45项：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

2.5 评价标准

2.5.1 环境质量标准

(1)环境空气质量标准

技改前后，环境空气质量标准不变。

项目所在区域环境空气中 PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、SO₂、NO₂、NO_x、CO、O₃ 等因子执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准，NH₃、HCl、硫酸雾、甲醛、VOCs、H₂S 的标准值参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中附录 D 其它污染物空气质量浓度参考限值；锡及其化合物执行《大气污染物综合排放标准详解》中限值，HCN 执行前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度限值。具体环境空气质量标准浓度限值见表 2-5-1。

表 2-5-1 环境空气污染物项目浓度限值一览表

序号	污染物项目	取值时间	浓度限值	选用标准	
1	PM ₁₀	24 小时平均	150μg/m ³	GB3095-2012 中二级标准	
2	PM _{2.5}	24 小时平均	75μg/m ³		
3	TSP	24 小时平均	300μg/m ³		
4	SO ₂	1 小时平均	500μg/m ³		
		24 小时平均	150μg/m ³		
5	NO ₂	1 小时平均	200μg/m ³		
		24 小时平均	80μg/m ³		
6	NO _x	1 小时平均	250μg/m ³		
		24 小时平均	100μg/m ³		
7	CO	1 小时平均	10mg/m ³		
		24 小时平均	4mg/m ³		
8	O ₃	1 小时平均	200μg/m ³		
		8 小时平均	160μg/m ³		
9	HCl	1 小时平均	50μg/m ³		HJ2.2-2018 中附录 D
10	氨	1 小时平均	200μg/m ³		
11	硫酸雾	1 小时平均	300μg/m ³		
12	甲醛	1 小时平均	50μg/m ³		
13	氯气	1 小时平均	100μg/m ³		
		24 小时平均	30μg/m ³		
14	VOCs	8 小时平均	600μg/m ³		
15	H ₂ S	1 小时平均	10μg/m ³		
16	锡及其化合物	小时均值	0.06mg/m ³	《大气污染物综合排放标准详解》	
17	HCN	小时均值	0.01 mg/m ³	执行前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度限值	

(2)地表水环境质量标准

技改前后，地表水环境质量标准不变。

项目接纳水体赣江吉水段地表水水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 III 类标准，其中 Ni 执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值。具体标准限值见表 2-5-2。

表 2-5-2 地表水环境质量标准项目标准限值一览表

序号	污染物项目	III类标准值 mg/L	执行标准
1	pH (无量纲)	6~9	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准
2	COD _{Cr}	20	
3	BOD ₅	4	
4	氨氮	1.0	
5	总磷(以P计)	0.2	
6	Cu	1.0	
7	总氮	1.0	
8	氰化物	0.2	
9	石油类	0.05	
10	Ni	0.02	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值

(3)声环境质量标准

技改前后，声环境质量标准不变。

项目所在区域声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准，具体标准限值见表 2-5-3。

表 2-5-3 声环境质量标准限值 单位：dB(A)

项目区域	声环境功能区类别	声环境质量标准限值	
		昼间	夜间
	3类	65	55

(4)地下水环境质量标准

技改前后，地下水环境质量标准不变。

项目所在区域地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准，石油类参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准，具体标准限值见表 2-5-4。

表 2-5-4 地下水质量指标限值一览表

序号	指标	III类标准限值 mg/L	序号	项目	III类标准限值 mg/L
1	pH (无量纲)	6.5~8.5	13	Pb	0.01
2	氨氮	0.5	14	氟化物	1.0
3	硝酸盐(以 N 计)	20	15	Cd	0.005
4	亚硝酸盐(以 N 计)	1	16	Fe	0.3
5	挥发酚	0.002	17	Mn	0.1
6	氰化物	0.05	18	溶解性总固体	1000
7	As	0.01	19	耗氧量 (CODMn 法, 以 O ₂ 计)	3.0
8	Hg	0.001	20	硫酸盐	250
9	铬(六价)	0.05	21	氯化物	250
10	总硬度	450	22	Ni	0.02
11	细菌总数 (CFU/mL)	100	23	石油类	0.05
12	Cu	1.0	24	银	0.05
			25	总大肠菌群(CFU/100mL)	3.0

(5)土壤环境质量标准

技改前后，土壤环境质量标准不变。

项目所在区域土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018)中的第二类用地的筛选值，详见表 2-5-5。

表 2-5-5 建设用地土壤污染风险筛选值一览表 单位: mg/kg

序号	污染物项目	筛选值	序号	污染物项目	筛选值
1	砷	60	24	1,2,3-三氯丙烷	0.5
2	镉	65	25	氯乙烯	0.43
3	铬(六价)	5.7	26	苯	4
4	铜	18000	27	氯苯	270
5	铅	800	28	1,2-二氯苯	560
6	汞	38	29	1,4-二氯苯	20
7	镍	900	30	乙苯	28
8	四氯化碳	2.8	31	苯乙烯	1290
9	氯仿	0.9	32	甲苯	1200
10	氯甲烷	37	33	间二甲苯+对二甲苯	570
11	1,1-二氯乙烷	9	34	邻二甲苯	640
12	1,2-二氯乙烷	5	35	硝基苯	76
13	1,1-二氯乙烯	66	36	苯胺	260
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	37	2-氯酚	2256
15	反-1,2-二氯乙烯	54	38	苯并[a]蒽	15
16	二氯甲烷	616	39	苯并[a]芘	1.5
17	1,2-二氯丙烷	5	40	苯并[b]荧蒽	15
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	41	苯并[k]荧蒽	151
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	42	蒽	1293
20	四氯乙烯	53	43	二苯并[a,h]蒽	1.5
21	1,1,1-三氯乙烷	840	44	茚并[1,2,3-cd]芘	15
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	45	萘	70
23	三氯乙烯	2.8	46	氰化物	135

2.5.2 污染排放标准

(1) 废气排放标准

技改前, 全厂工艺废气污染物中 HCl、硫酸雾、NO_x、HCN 排放执行《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 中表 5 的排放限值; H₂S、NH₃ 排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中二级标准; VOCs 参照天津市《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2014) 表 2 标准, 其他工艺大气污染物(甲醛、颗粒物、锡及其化合物等) 排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中二级标准; 燃气锅炉产生的二氧化硫、颗粒物、氮氧化物执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13272-2014) 表 2 中燃气锅炉标准要求。

技改前, 未对 HCl、硫酸雾、NO_x、HCN 无组织排放提出标准限值要求。本次技改后, 各废气排放标准保持不变, HCl、硫酸雾、NO_x、HCN 无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 浓度限值, 具体见表 2-5-6、表 2-5-7。

表 2-5-6 大气污染物排放限值

污染物	有组织			无组织浓度限值 (mg/m ³)	标准
	排气筒高度 (m)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)		
HCl	/	/	30	0.2	有组织废气执行《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表5限值,无组织废气执行《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996表2限值
硫酸雾	/	/	30	1.2	
NO _x	/	/	200	0.12	
HCN	/	/	0.5	0.024	
颗粒物	15/25	3.5/5.9	120	1.0	《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996表2二级
锡及其化合物	15/25	0.31/0.52	8.5	0.24	
甲醛	15/25	0.26/0.43	25	0.2	
NH ₃	15	4.9	/	1.5	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级标准
H ₂ S	15	0.33	/	0.06	
VOCs	15/25	1.5/3.4	50	2.0	参照天津市《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2014)表2标准

表 2-5-7 燃气锅炉大气污染物排放浓度限值

序号	污染物名称	排放标准限值 (mg/m ³)
1	颗粒物	20
2	二氧化硫	50
3	氮氧化物	200
4	烟气黑度	≤1级

(2)废水排放标准

技改前后废水排放标准不变。

车间排口：废水中总银、总镍在车间废水排放口处执行《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)中表2的排放限值。

总排口：外排废水执行《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)中表2的排放限值，BOD₅、色度执行《污水综合排放标准》(GB8979-1996)表4中一级标准，具体限值见表2-5-8。

表 2-5-8 项目污水排放执行标准

污染物	厂内废水排放		
	排放限值 (mg/L)	污染物排放监控位置	执行标准
总镍	0.5	车间排口	GB21900-2008
总银	0.3		
pH	6-9	总排口	
COD _{Cr}	80		
NH ₃ -N	50		
TN	20		
TP	1		
总氰化物(以CN ⁻ 计)	0.3		
Cu ²⁺	0.5		
SS	50		
BOD ₅	20		
色度	50		GB8979-1996

技改前后，废水排放方式发生改变。技改前，处理达标的生活污水和生产废水经江西景旺公司专管直接排入赣江；技改后，处理达标的生活污水和生产废水

经园区污水管网排入园区（二期）污水处理厂，为间接排放。

本次技改后，全厂废水处理达到《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008），BOD₅、色度达到《污水综合排放标准》（GB8979-1996）一级标准后排入园区污水处理厂，园区污水处理厂接管标准，见表 2-5-9。

表 2-5-9 园区污水处理厂纳管标准 单位：mg/L，pH 无量纲

项目 数值	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	TP	TN	SS	氰化物	总铜	总镍
	6~9	500	300	50	5	70	400	0.5	0.5	1.0

园区污水处理厂外排废水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 B 标准要求，具体限值见表 2-5-10。

表 2-5-10 园区污水处理厂排放执行标准

污染物	排放限值	执行标准
pH	6~9	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 B 标准
COD _{Cr}	60	
BOD ₅	20	
SS	20	
CN ⁻	0.5	
NH ₃ -N	8	
TP	1	
TN	20	
Ni ²⁺	0.05	
Cu ²⁺	0.5	

(3)噪声排放标准

技改前后，噪声排放标准不变。

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），具体标准限值见表 2-5-11。

表 2-5-11 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类功能区标准，具体标准限值见表 2-5-12。

表 2-5-12 厂界环境噪声排放限值 单位：dB（A）

声环境功能区类别	昼间	夜间
3 类	65	55

(4)固体废物

技改前后，一般工业固体废物贮存执行《一般工业固体废物贮存、处置污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单要求、危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单要求、《建设项目危险废物环境影响评价指南》的要求。

2.6 评价工作等级与范围

2.6.1 评价工作等级

(1) 大气环境

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中的相关规定,采用估算模型分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i (第 i 个污染物),及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。本次评价选择几种污染影响大的污染物进行评价工作等级判定,主要污染物 VOCs、 H_2SO_4 、HCl、 NH_3 、 NO_x 、甲醛、 SO_2 。其中 P_i 定义为:

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

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 ——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度, ug/m^3 ;

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准, ug/m^3 。

评价工作等级按表 2-4-1 的分级判据进行划分,最大地面空气质量浓度占标率 P_i 按上述公式计算,如污染物 i 大于 1,取 P 值中最大者 (P_{max})。

表 2-6-1 大气评价工作等级划分

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

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)定级原则,本评价筛选对环境影响较大的污染因子作为本项目等级判定因子,采用 AERSCREEN 模型计算,各污染因子的占标率见表 2-6-2~2-6-3。

表 2-6-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数(城市选项时)	560000
	最高环境温度/ $^{\circ}C$	41.10
	最低环境温度/ $^{\circ}C$	-5.0
	土地利用类型	城市
	区域湿度条件	湿润
是否考虑地形	考虑地形	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率 / m	-
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/ km	-
	岸线方向/ $^{\circ}$	-

表 2-6-3a 估算模型计算结果表(有组织)

下风向距离/m	NO _x (G2-49)		下风向距离/m	HCl (G3-9)		NH ₃ (G3-7)		H ₂ S (G3-7)	
	预测质量浓度/(ug/m ³)	占标率(%)		预测质量浓度/(ug/m ³)	占标率(%)	预测质量浓度/(ug/m ³)	占标率(%)	预测质量浓度/(ug/m ³)	占标率(%)
10	3.06	1.22	25	1.86	3.72	1.58	0.79	0.16	1.60
20	20.10	8.04	50	1.88	3.76	2.61	1.31	0.26	2.63
25	18.43	7.37	57	2.17	4.34	3.02	1.51	0.30	3.04
50	9.46	3.78	75	1.79	3.59	2.49	1.25	0.25	2.51
75	10.12	4.05	100	3.10	4.21	2.92	1.46	0.29	2.94
100	8.38	3.35	125	1.88	3.77	2.62	1.31	0.26	2.64
.....
24800	0.03	0.01	24800	0.003	0.006	0.005	0.002	0.0005	0.005
25000	0.03	0.01	25000	0.003	0.006	0.005	0.002	0.0005	0.005
下风向最大质量浓度及占标率	20.10	8.04	下风向最大质量浓度及占标率	2.17	4.34	3.02	1.51	0.30	3.04
D10%最远距离/m	-	-	D10%最远距离/m	-	-	-	-	-	-

表 2-6-3b 估算模型计算结果表（无组织）

下风向距离/m	HCl（废水处理站）		H ₂ S（废水处理站）		下风向距离/m	NO _x （废液回收车间）	
	预测质量浓度/(ug/m ³)	占标率(%)	预测质量浓度/(ug/m ³)	占标率(%)		预测质量浓度/(ug/m ³)	占标率(%)
25	2.35	4.70	0.11	1.10	25	8.95	3.58
50	3.04	6.08	0.14	1.42	47.99	12.75	5.10
56	3.26	6.51	0.15	1.52	75	8.71	3.48
75	2.39	4.79	0.11	1.1	100	5.90	2.36
100	1.61	3.21	0.075	0.75	125	4.33	1.73
125	1.17	2.35	0.054	0.54
.....
2475	0.02	0.04	0.0009	0.009	2475	0.07	0.03
2500	0.02	0.04	0.0009	0.009	2500	0.07	0.03
下风向最大质量浓度及占标率	3.26	6.51	0.15	1.52	下风向最大质量浓度及占标率	12.75	5.10
D10%最远距离/m	-	-	-	-	D10%最远距离/m	-	-

从上表可知，本项目所排放的污染物最大占标率为 8.04%。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中评价等级判定要求，本项目大气环境影响评价的评价等级为二级。

(2)地表水环境

本次技改后，全厂生产废水和生活污水经厂区内预处理达废水排放标准后排入园污水处理站进一步处理，属于间接排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中表 1 水污染型建设项目评价等级判定，本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

(3)声环境

本项目所在区域为工业园区，属于 GB3096 规定的 3 类区，建设项目建设前后敏感目标噪声级增加量在 3dB（A）以下，且受影响人口数量变化不大，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）规定，本项目噪声环境影响评价工作等级确定为三级。

(4)环境风险

本次技改考虑全厂环境风险。

①环境风险潜势初判

1、建设项目危险物质及工艺系统危险性（P）分级

1) 危险物质数量与临界量比值（Q）

根据 HJ169-2018 中附录 C，计算本项目所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在 HJ169-2018 附录 B 中对应的临界量的比值 Q。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \quad (\text{C.1})$$

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

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量，t；

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

本项目危险物质数量与临界量的比值（Q）见表 2-6-4。

表 2-6-4 项目危险物质数量及临界量一览表

序号	物质名称	临界量/t	最大存储总量①/t	Q_i	Q
1	硫酸	10	59.05	5.9	25.114 ($Q=Q_1+Q_2+Q_3+Q_4+Q_5+Q_6+Q_7+Q_8+Q_9+Q_{10}$)
2	甲醛	0.5	0.7	1.4	
3	硝酸	7.5	3.78	0.5	
4	碱性蚀刻液（氨水）	10	14.1	1.41	
5	酸性蚀刻液（氯酸钠）	100	41.66	0.42	
6	氰化亚金钾	5	0.02	0.004	
7	硫酸镍	0.25	0.34	1.36	
8	铜及其化合物（已铜计）	0.25	1.6	6.4	
9	银及其化合物（已银计）	0.25	1.51	6.04	
10	镍及其化合物（已镍计）	0.25	0.42	1.68	

备注①：考虑全厂危险物质最大暂存量

由上表可知，本项目危险物质数量与临界量的比值（Q）等于 25.114，属于 $10 \leq Q < 100$ 。

2) 行业及生产工艺（M）

根据 HJ169-2018 中附录 C，分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 2-6-5 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为(1) $M > 20$ ；(2) $10 < M \leq 20$ ；(3) $5 < M \leq 10$ ；(4) $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3、M4 表示。

表 2-6-5 企业生产工艺评估表

行业	评估依据	分值	得分
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、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、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	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	0
	其他高温或高压、且危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套(罐区)	0
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	0
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 b（不含城镇燃气管线）	10	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	5

a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ；b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

本项目行业属于其他类，涉及危险物质使用、贮存，故本项目 M=5，为 M4。

3) 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据 HJ169-2018 中附录 C 可知：根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照表 2-6-6 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 2-6-6 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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，根据危险物质数量与临界量的比值（Q），行业及生产工艺（M）及危险物质及工艺系统危险性等级判断，本项目危险物质及工艺危险性等级为 P4。

2、环境敏感程度（E）的分级

1) 大气环境

根据 HJ169-2018 附录 D，依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则详见表 2-6-7，特征表见表 2-6-8。

表 2-6-7 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人。

表 2-6-8 建设项目大气环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
	厂址周边 5km 范围内					
环境空气	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	具体详见表 2-7-1 中大气环境敏感目标一览表					
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					80
	大气环境敏感程度 E 值					E2

根据调查,本项目周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人,小于 5 万人;周边 500m 范围内人口总数小于 500 人。环境敏感程度从严,因此本项目大气环境敏感程度为 E2 环境中度敏感区。

2) 地表水环境

根据 HJ169-2018 附录 D,依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性,与下游环境敏感目标情况,共分为三种类型,E1 为环境高度敏感区,E2 为环境中度敏感区,E3 为环境低度敏感区,分级原则详见下表。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级详见表 2-6-9、2-6-10、2-6-11、2-6-12。

表 2-6-9 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 2-6-10 地表水功能敏感性分析

分级	地表水环境敏感特征
F1	排放点进入地表水水域环境功能为 II 类及以上,或海水水质分类第一类;或以发生事故时,危险物质泄漏到水体的排放点算起,排放进入接纳河流最大流速时,24h 流经范围内跨国界的
F2	排放点进入地表水水域环境功能为 III 类及以上,或海水水质分类第二类;或以发生事故时,危险物质泄漏到水体的排放点算起,排放进入接纳河流最大流速时,24h 流经范围内跨省界的
F3	上述地区之外的其他地区

表 2-6-11 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时,危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内,有如下一类或多类环境风险受体:集中式地表水饮用水水源保护区(包括一级保护区、二级保护区及准保护区);农村及分散式饮用水水源保护区;自然保护区;重要湿地;珍稀濒危野生动植物天然集中分布区;重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道;世界文化和自然遗产地;红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统;珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区;海洋特别保护区;海上自然保护区;盐场保护区;海水浴场;海洋自然历史遗迹;风景名胜区;或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时,危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内,有如下一类或多类环境风险受体的:水产养殖区;天然渔场;森林公园;地质公园;海滨风景游览区;具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游(顺水流向)10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

表 2-6-12 建设项目地表水环境敏感特征表

类别	环境敏感特征
----	--------

地表水	受纳水体			
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h 内流经范围/km
	1	/	/	/
	内陆水体排放点下游 10km 范围内敏感目标			
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标
1	/	/	/	/
地表水环境敏感程度 E 值				E3

本项目生产废水和生活污水经预处理后进入园区污水处理厂。当发生事故时，废水先排入污水处理站废水调节池再排入事故应急池，本项目污水处理站废水调节池和事故应急池总容量能满足事故废水产生的收集，不会直接泄露到水体，故本项目地表水功能敏感性分区为 F3（低敏感），环境敏感目标分级为 S3。因此，本项目地表水环境敏感程度为 E3（环境低度敏感区）。

3) 地下水环境

根据 HJ169-2018 附录 D，依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则详见下表。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见下表。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对较高值。其中地下水功能敏感性分区和环境敏感目标分级详见表 2-6-13、2-6-14、2-6-15、2-6-16。

表 2-6-13 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E1	E2	E3

表 2-6-14 地下水功能敏感性分析

分级	地下水环境敏感特征
敏感 G1	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源）准保护区；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，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	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（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

表 2-6-15 包气带防污性能分级

分级	包气带岩石的渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定； $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6}cm/s \leq K \leq 1.0 \times 10^{-4}cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
	Mb: 岩土层单层厚度 K: 渗透系数

表 2-6-16 建设项目地下水环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
地下水	1	/	G3	III类	D2	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

根据《江西省地下水功能区划图》及现场调查，本项目地下水评价范围内无集中式地下水饮用水源、无分散式地下水饮用水源地，以及国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区（如矿泉水、温泉等）和《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区，故本项目地下水功能敏感性为不敏感(G3)。根据现有工程情况调查，本项目场地包气带厚度为 1.40m，大于 1.0m；包气带岩性为粉质黏土（素填土）、黏土，渗透系数在 $9.38 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，由此可知本项目包气带防污性能为 D2。因此，本项目地下水环境敏感程度为 E3（环境低度敏感区）。

综上，本项目环境敏感程度为 E2。

③建设项目环境风险潜势判断

1) 环境风险潜势划分

根据 HJ169-2018 可知，建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级。

根据建设项目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，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 2-6-17 确定环境风险潜势。

表 2-6-17 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV+为极高环境风险。

本项目危险物质及工艺系统危险性 (P) 等级为轻度危害 (P4)，项目环境敏感程度为环境中度敏感区 (E2)，其中大气环境敏感程度为环境中度敏感区 (E2)，地表水环境敏感程度为环境低度敏感区 (E3)，地下水环境敏感程度为环境低度敏感区 (E3)，由此可知本项目环境风险潜势划分为 II 级。

④环境风险评价等级划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018) 确定风险评价等级要求，对本项目涉及的物质危险性、工艺系统危险性和所在地的敏感性、环境风险潜势功能单元重大危险源、环境敏感程度等因素进行判定，将环境风险评价工

作划分为一、二、三级和简单分析。评价工作等级的划分依据见表 2-6-18。

表 2-6-18 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 ^a

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

根据环境风险潜势判定结果，本项目环境风险评价等级为三级，其中大气环境风险评价等级为三级，地表水和地下水环境风险评价等价为简单分析。

(5)地下水环境

①建设项目分类

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》中的附录 A 确定本建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别：K 机械、电子-81 印刷电路板，属 II 类项目。

②建设项目场地的地下水环境敏感程度

根据《江西省地下水功能区划图》及现场调查，本项目地下水评价范围内无集中式地下水饮用水源、无分散式地下水饮用水源地，以及国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区（如矿泉水、温泉等）和《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中表 1，建设项目地下水环境敏感程度分级为不敏感。

③建设项目工作等级划分

根据《建设项目地下水环境影响评价工作等级划分表》，本项目属于 II 类，建设项目地下水环境敏感程度分级为不敏感，地下水环境影响评价等级为三级。

(6)土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），本项目属于土壤环境污染影响型。

①建设项目分类

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》中的附录 A 确定本建设项目所属的土壤环境影响评价项目类别：制造业、有电镀工艺，属 I 类项目。

②占地规模

现有厂区占地 145522m²，属于 5~50hm²，属中型。

③建设项目周边土壤环境敏感程度

本项目位于吉水县城西工业园区，属于工业园区，故本项目周边土壤环境敏感程度分级为不敏感。

④建设项目工作等级划分

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)中表4污染影响型评价工作等级分级表，本项目属于I类，中型，不敏感，故本次项目土壤环境影响评价等级为二级。

2.6.2 评价范围

根据大气、声、地下水、环境风险、土壤的评价等级，确定本次评价的范围。

评价范围具体如下：

(1)环境空气：评价范围为以项目厂址为中心点，边长5km的矩形区域。

(2)声环境：评价范围为厂界外200m区域。

(3)地下水环境：根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)要求：建设项目地下水环境影响现状调查评价范围采用自定义法确定。综合分析场地区的区域地质环境特点，建设项目场地区为白垩系赣州组泥质粉砂岩夹砂砾岩，地下水类型主要为红层风化带网状裂隙水，埋深为2.40~6.40m，为潜水，因此地表水分水岭与地下水分水岭基本一致；根据场地的水文地质单元边界，取场地北、东、西侧边界附近地表分水岭为调查评价区边界，南部分别为金滩水为边界，确定评价区面积为0.60km²。

(4)环境风险：大气环境风险评价范围为厂界外3km区域；本项目设有事故应急池，风险事故产生的废水可收集，因此，地表水环境风险评价范围在厂区内；地下水环境风险评价范围与地下水环境评价范围一致。

(5)土壤环境：评价范围为厂界外200m区域。

各环境要素评价范围具体见图2-6-1和图2-6-2。

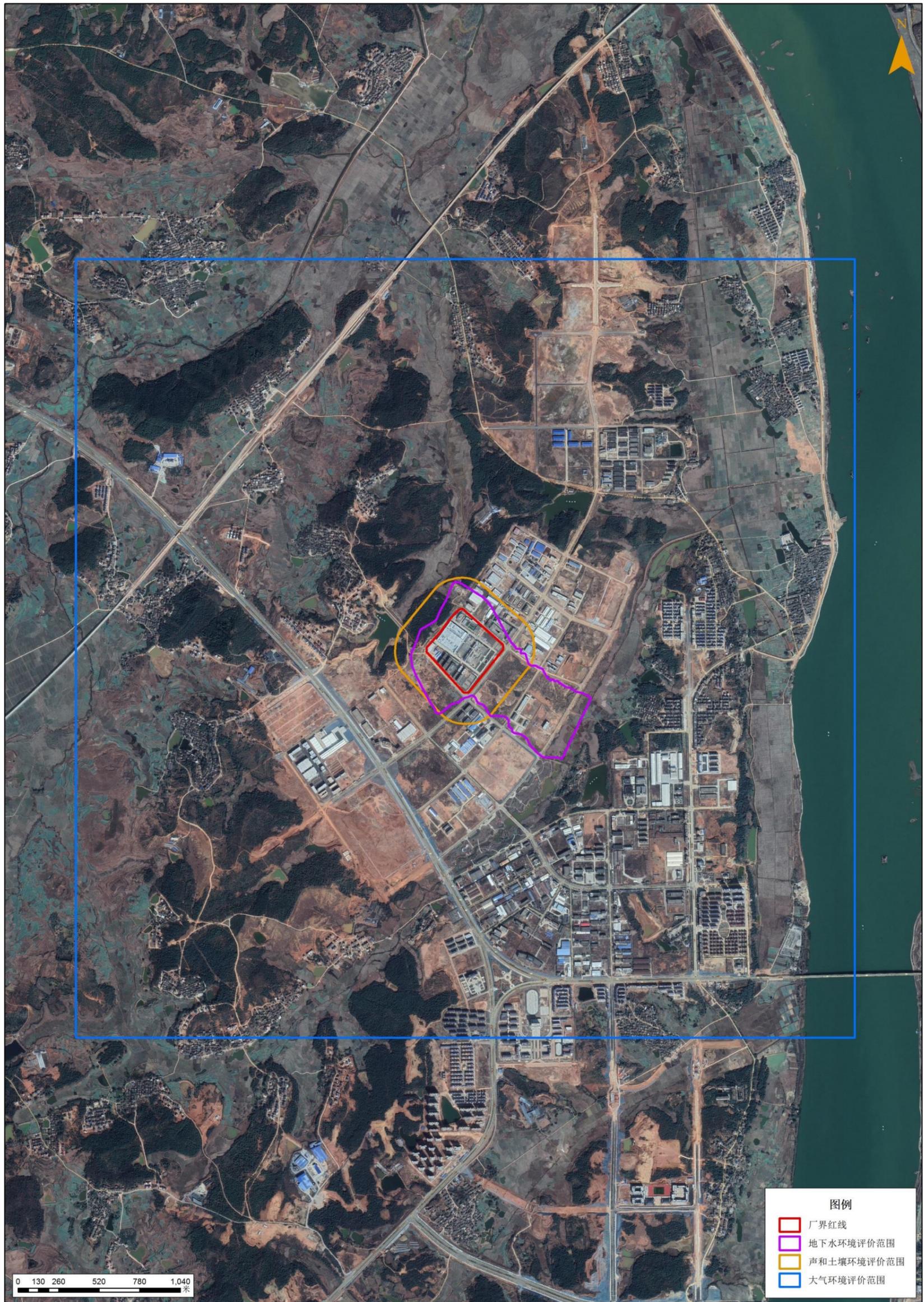


图 2-6-1 项目大气、地下水、噪声及土壤评价范围图



图 2-6-2 项目大气、地下水环境风险评价范围图

2.7 环境保护目标

根据项目所在区域及环境敏感目标的分布情况，确定本项目的环境保护目标。

2.7.1 地表水环境保护目标

本项目产生的生产废水和生活污水经厂内处理后排入园区污水处理厂进一步处理再排入赣江，属于间接排放。

园区污水处理厂地表水评价范围内无饮用水源保护区、饮用水取水口、涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。距离本项目排污口下游最近饮用水取水口为峡江县漳口取水口，两者相距（沿水路）30.71km，水规模为 2.5 万 m³/d，取水口和园区污水处理厂排污口的位置关系见图 2-3-1。

2.7.2 环境空气和大气环境风险保护目标

本项目环境空气评价范围为以项目厂址为中心、边长 5km 的矩形区域；本项目大气环境风险评价范围为距厂界 3km 区域，大气环境风险调查范围为距厂界 5km 区域，具体范围及范围内的保护目标见图 2-7-1 和表 2-7-1。

表 2-7-1 环境空气和大气环境风险保护目标

环境要素	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m	
		X	Y						
大气环境风险	环境空气	周家边	312318	3016697	居民区	24 户 122 人	二类区	东南	818
		曾家岭背	312915	3017142	居民区	68 户 342 人		东面	1178
		罗家岭下	313200	3017705	居民区	32 户 152 人		东面	1494
		王家岭背	312893	3017439	居民区	12 户 62 人		东面	1362
		金滩社区	313839	3017813	居民区	295 户 1475 人		东面	1907
		金滩中心小学	313719	3018230	学校	师生约 200 人		东面	1941
		双元村	313768	3019376	居民区	234 户 1029 人		东北	2353
		新村	311690	3019590	居民区	58 户 242 人		北面	1718
		西坑	310322	3019236	居民区	65 户 315 人		西北	1847
		田北	310391	3018705	居民区	37 户 165 人		西北	1497
		坳上	311081	3018686	居民区	33 户 165 人		西北	976
		古塘村	310985	3017757	居民区	96 户 325 人		西北	430
		午冈村	309827	3020088	居民区	300 户 1563 人		西北	2708
		午冈小学	310027	3020067	学校	师生约 170 人		西北	2695
		店下	309310	3019719	居民区	20 户 80 人		西北	2962
		塘下村	309711	3017931	居民区	159 户 809 人		西面	1799
		南下村	309980	3016983	居民区	123 户 518 人		西南	1576
		五团村	310282	3015229	居民区	163 户 776 人		南面	1799
		金星社区	311592	3015128	居民区	98 户 478 人		南面	2162
		南岸村	312678	3015192	居民区	143 户 715 人		东南	2426
水岸鑫城	313273	3015713	居民区	580 户 2320 人	东南	2278			
工业园管委会	312410	3015479	机构	约 75 人	东南	1991			
井冈山经贸学校	312042	3015139	学校	师生约 3000 人	南	2201			
大气环境	埠坪	308509	3017669	居民区	40 户 160 人		西	2880	

环境要素	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
		X	Y					
风险	岭头	308749	3018843	学校	45 户 180 人		西	2911
	南坑村	308718	3018431	学校	200 户 800 人		西	2790
	南坑小学	308122	3018297	学校	师生约 100 人		西	3333
	前进村	311795	3020284	居民区	70 户 280 人		北	2315
	前进村小学	311962	3020169	学校	师生约 70 人		北	2448
大气环境 风险 5km 调查范围	吉水文峰中学	315258	3015775	学校	师生约 1200 人		东南	3837
	周家边	314977	3015705	居民区	300 户 1300 人		东南	3627
	红岭	315352	3015963	居民区	36 户 160 人		东南	3833
	坝溪村	315408	3016737	居民区	110 户 450 人		东	3637
	坝溪小学	315786	3017134	学校	师生约 70 人		东	3940
	塔下	315697	3017784	居民区	70 户 280 人		东	3830
	源头	316626	3018397	居民区	52 户 208 人		东	4821
	上枫山	315368	3018563	居民区	20 户 80 人		东北	3633
	新屋下	315649	3018615	居民区	24 户 96 人		东北	3908
	新世纪中学	315962	3019150	学校	师生约 400 人		东北	4381
	固洲小学	315812	3019242	学校	师生约 120 人		东北	4274
	固洲村	316117	3019227	居民区	300 户 1200 人		东北	4541
	汉坑村	316011	3020288	居民区	180 户 720 人		东北	4942
	元石村	314992	3021062	居民区	30 户 120 人		东北	4675
	白鹭村	313764	3020507	居民区	130 户 520 人		北	3419
	陈家岭上	313061	3020672	居民区	40 户 160 人		北	3184
	白竹溪	311213	3021322	居民区	110 户 440 人		北	3499
	拓口	312763	3021877	居民区	58 户 232 人		北	4199
	龙塘	308813	3020804	居民区	20 户 80 人		西北	4069
	北塘	307355	3020220	居民区	75 户 300 人		西北	4805
	麻塘村	306998	3016812	居民区	99 户 396 人		西南	4454
	东溪村	308281	3016277	居民区	200 户 800 人		西南	3366
	东溪小学	307576	3016201	学校	师生约 120 人		西南	4040
	上栋头	308452	3013902	居民区	30 户 120 人		南	4667
	黄塘	308877	3014493	居民区	36 户 144 人		南	3946
	茶山	309219	3014633	居民区	58 户 232 人		南	3618
	沅溪	309195	3013965	居民区	50 户 202 人		南	4139
	庙下村	309396	3013511	居民区	30 户 120 人		南	4414
	上曾家	309889	3013271	居民区	24 户 96 人		南	4404
	下曾家	309703	3012741	居民区	35 户 140 人		南	4961
	田心	311514	3013918	居民区	68 户 272 人		南	3389
	吴家坊	313254	3014092	居民区	80 户 320 人		南	3590

2.7.3 声环境保护目标

本项目声环境评价范围内无声环境保护目标。

2.7.4 地下水环境保护目标

根据《江西省地下水功能区划图》及现场调查，本项目地下水评价范围内无集中式地下水饮用水源、无分散式地下水饮用水源地，以及国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区（如矿泉水、温泉等）。

2.7.5 土壤环境保护目标

本项目土壤环境评价范围内无土壤环境保护目标。

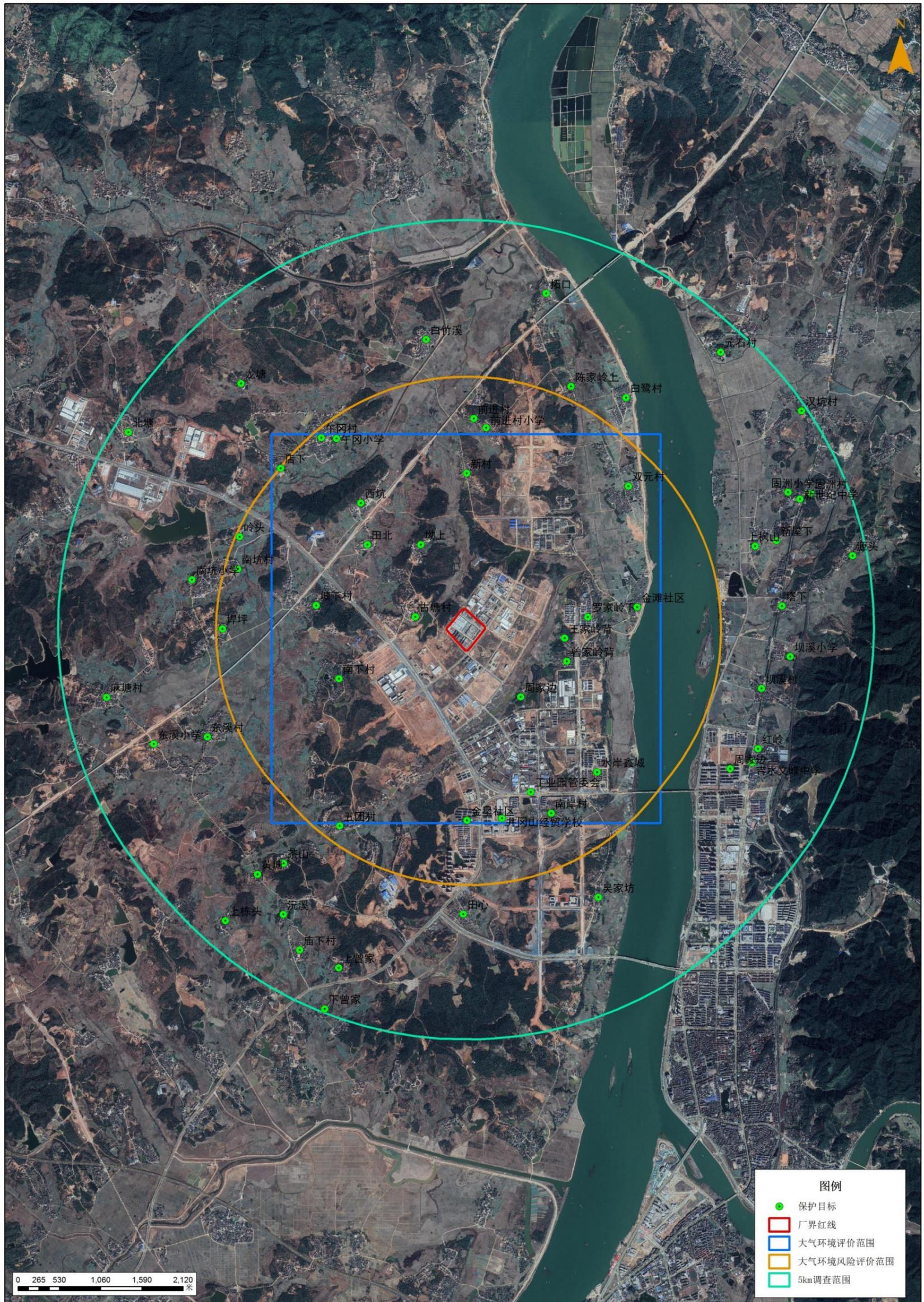


图 2-7-1 环境空气和大气环境风险保护目标

3 建设项目工程分析

3.1 建设项目背景

2012年1月，江西景旺精密电路有限公司（简称“江西景旺公司”）在吉安市吉水县城西工业园区投资建设高密度、多层、柔性及金属基电路板产业化项目（简称“产业化项目”）。2012年1月，原江西省环境保护厅以赣环评字[2012]38号文（见附件）批复了该项目环境影响报告书，批复该项目生产规模为年产220万 m^2 印刷电路板（多层板136万 m^2 、高密度印刷电路板60万 m^2 ，柔性板12万 m^2 ，金属基板12万 m^2 ）。

2013年5月，江西景旺公司根据印刷线路板市场调查情况，计划分期实施本项目。2013年9月，吉水县发展和改革委员会以吉发（基）[2013]140号文（见附件）同意江西景旺公司产业化项目延长建设年限和调整项目建设计划。2014年1月，原江西省环境保护厅以赣环评字[2014]2号文（见附件）批复了该项目建设计划变更，同意产业化项目分两期实施，一期工程生产规模为年产电路板138万 m^2 （多层板120万 m^2 、高密度印刷电路板18万 m^2 ），二期工程生产规模为年产82万 m^2 （高密度印制电路板42万 m^2 ，柔性板12万 m^2 ，金属基板12万 m^2 ，多层板16万 m^2 ）。目前一期工程已于2016年11月通过原江西省环境保护厅竣工环境保护验收（验收批复见附件）。

2016年8月，江西景旺公司二期工程年产82万 m^2 印刷电路板调整为年产240万 m^2 多层板，属重大变更。2017年7月，江西景旺公司委托北京国寰环境技术有限责任公司开展江西景旺公司二期变更环境影响评价，2017年9月，原江西省环境保护厅以赣环评字[2017]53号文批复了江西景旺二期变更环境影响报告书，2019年10月，江西景旺公司自主组织专家对（二期）变更项目开展了竣工环境保护验收。

目前，江西景旺公司产业化项目现有生产产能为378万 m^2 多层线路板，随着新技术、新工艺的运用，江西景旺公司决定在现有项目的基础上进行优化升级技术改造。

现有工程产业化项目、一期工程、二期工程、二期扩建工程、优化升级技术改造之间的相互关系见下图所示3-1-1。

从图3-1-1可以看出，产业化项目分两期实施，均已通过竣工环保验收。

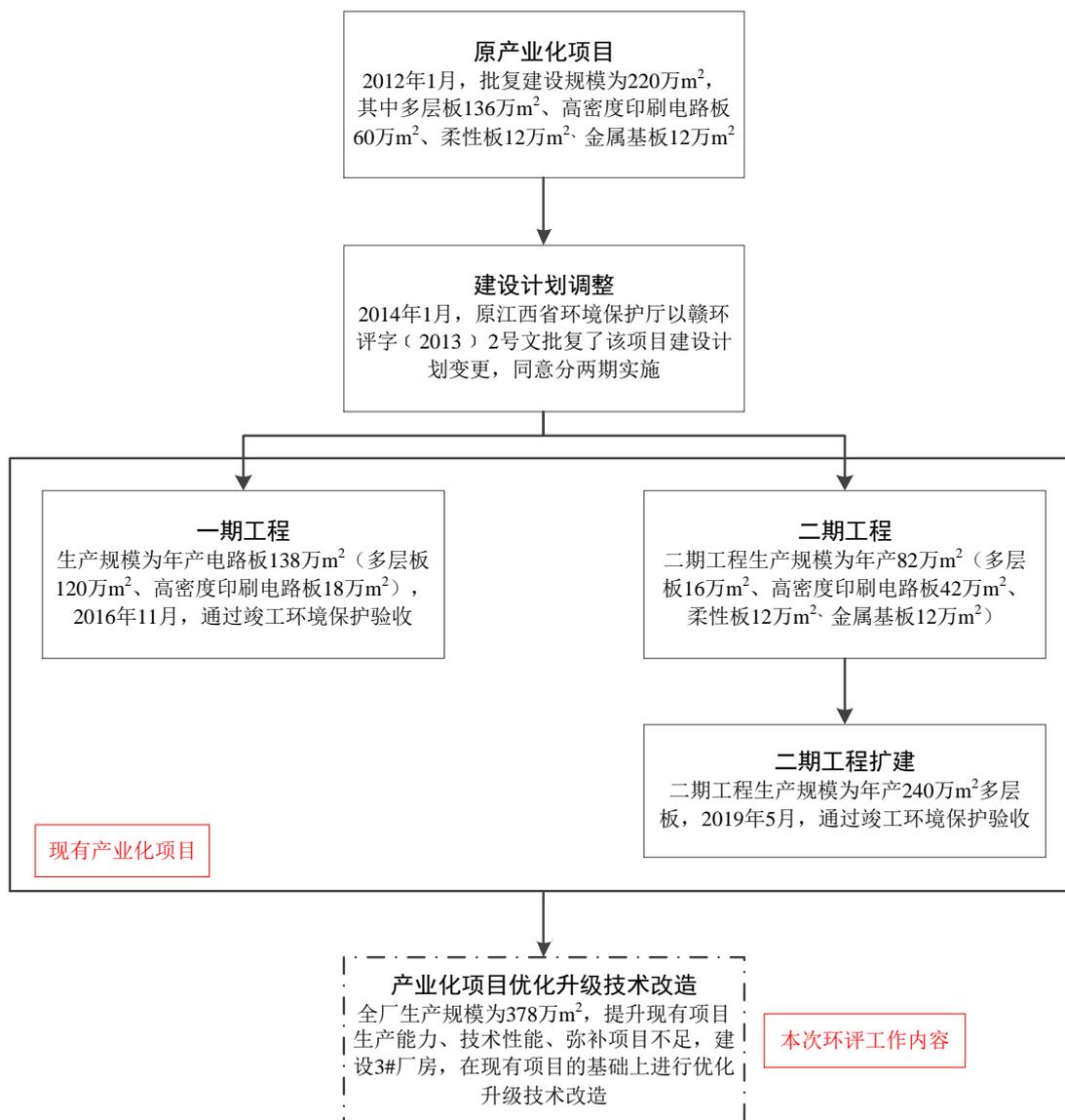


图 3-1-1 产业化项目、一期工程、二期工程、二期扩建（变更）和产业化项目优化升级技术改造之间的相互关系图

3.2 现有产业化项目概况

3.2.1 现有产业化项目基本情况

2012年1月，江西景旺精密电路有限公司（简称“江西景旺公司”）在吉安市吉水县城西工业园区投资建设高密度、多层、柔性及金属基电路板产业化项目（简称“产业化项目”）。2012年1月，江西省环境保护厅以赣环评字[2012]38号文批复了该项目环境影响报告书，批复该项目生产规模为年产220万m²印刷电路板。2014年1月，江西省环境保护厅以赣环评字[2014]2号文批复了该项目建设计划变更，同意产业化项目分两期实施，一期工程生产规模为年产电路板138万m²，一期工程已于2016年11月通过江西省环境保护厅竣工环境保护验收，

二期工程生产规模为年产 82 万 m² 调整为年产 240 万 m² 多层板，2017 年 9 月原江西省环境保护厅以赣环评字[2017]53 号文予以批复，2019 年 10 月，江西景旺公司自主组织专家对（二期）变更项目开展了竣工环境保护验收。

3.2.2 现有产业化项目建设内容

江西景旺公司现有产业化项目建设内容主要包括主体工程、辅助工程、储运工程、公用工程、环保工程，具体建设内容见表 3-2-1。

表 3-2-1 现有产业化项目建设内容一览表

工程类别	名称		建设内容和规模	备注
主体工程	1#厂房	一楼	主要为外层线路制作、压合、钻孔、沉铜、电镀等工序	1#厂房占地 13500m ²
		二楼	主要为内层板制作、防焊/文字制作、外形加工（锣板、v-cut 等）、表面处理（沉锡、OSP）、成品检测（电气、外观）及包装工序	
	2#厂房	一楼	主要为基板制作、内层板制作、压合、钻孔、沉铜等工序	2#厂房占地 21895m ²
		二楼	主要为电镀、外层线路制作、防焊/文字制作、外形加工（锣板、v-cut 等）、表面处理（沉锡、OSP）、成品检测（电气、外观）及包装工序	
		三楼	室内部分主要为喷锡、沉金、沉银工序，部分仓库（冷冻仓、包装材料仓、设备配件仓与测试架仓），微蚀废液收集、再生及在线回用系统，中央加药房，低压配电房、空压机组、冰水机组。	
	室外部分主要为冷却水塔与环保废气处理塔			
	4#厂房	一楼	中央加药、原材料仓与基板制作	4#厂房占地 6000m ²
二楼		中央加药、化学仓、冷冻仓等		
辅助工程	办公楼		现有办公楼三层，建筑面积为 10800m ² 。	
	污水处理区		占地面积为 3000m ² 。	
	废液回收车间		回收车间占地面积为 1800 m ² ，两层；废液暂存区，1 层，占地面积 120m ²	
	锅炉		现有 6 台燃气锅炉（2 台 1.7t/h、2 台 1t/h、1 台 0.5t/h、1 台 1.5t/h）。2 台 1.7t/h 燃气锅炉均位于 2#厂房压合车间内；1 台 1t/h 燃气锅炉用于员工生活，位于 2#厂房楼顶；1 台 1t/h 燃气锅炉位于废液回收车间；一台 0.5t/h 和 1 台 1.5t/h 燃气锅炉均位于 1#厂房。	
	宿舍		现有宿舍楼 11 栋，占地面积 1000m ² 。	
	食堂		共 2 层，建筑面积为 2800m ² 。	
	纯水制备		供水系统由市政给水管网供给，现有纯水制备系统 5 台工艺纯水制备设施，制备能力分别为 3×25m ³ /h，2×20m ³ /h，采用离子交换+RO 反渗透工艺。	
贮运工程	原料仓库		覆铜板、半固片等一般原料储存，面积 44000m ² 。	
	成品仓库		成品电路板储存，分别位于 1#厂房和 2#厂房，面积分别为 600m ² ，230m ² 。	
	储罐区（现有 3 个储罐区，分别位于调药房、2#厂房和废液暂存间。）		调药房储罐区占地面积 400m ² ，共设有 13 个储罐，分别为：3 个盐酸储罐（容积 12m ³ ×3，FRP&PP 材质，立式拱顶罐，Φ=2.5m，H=2.5m）；3 个双氧水储罐（容积 10m ³ ×3，FRP&PP 材质，立式拱顶罐，Φ=2.5m，H=2.5m）；3 个碱性蚀刻药剂储罐（容积 10m ³ ×3，FRP&PP 材质，立式拱顶罐，Φ=2.5m，H=2.5m）；3 个剥锡液药剂储罐（容积 10m ³ ×3，FRP&PP 材质，立式拱顶罐，Φ=2.5m，H=2.5m）；1 个氨水储罐（容积 15m ³ ，FRP&PP 材质，立式拱顶罐，Φ=3.8m，H=2.5m）。	采用树脂防腐措施

工程类别	名称	建设内容和规模	备注
		2#厂房储罐区占地面积 318m ² ，共设有 18 个储罐，分别为：4 个盐酸储罐（容积 10m ³ ×4，FRP&PP 材质，立式拱顶罐，Φ=2.5m，H= 2.5m）；2 个酸性蚀刻子液储罐（容积 10m ³ ×2，FRP&PP 材质，立式拱顶罐，Φ=2.5m，H= 2.5m）；4 个双氧水储罐（容积 10m ³ ×4，FRP&PP 材质，立式拱顶罐，Φ=2.5m，H=2.5m）；2 个硝酸药剂储罐（容积 10m ³ ×2，FRP&PP 材质，立式拱顶罐，Φ=2.5m，H=2.5m）4 个硫酸药剂储罐（容积 10m ³ ×4，FRP&PP 材质，立式拱顶罐，Φ=2.5m，H=2.5m）；2 个氢氧化钠药剂储罐（容积 10m ³ ×2，FRP&PP 材质，立式拱顶罐，Φ=2.5m，H= 2.5m）。	
	化学品仓库（储桶区）	1#厂房一个，占地面积 1000 m ² ，硫酸、棕化液等，30kg、25kg 的药水塑料桶，地面采用树脂防腐措施；2#厂房一个，占地面积 2100 m ² ，硫酸、棕化液等，20kg、25kg 的药水塑料桶，地面采用树脂防腐措施。	
公用工程	供水系统	由市政给水管网供给，用水量为 5071m ³ /d。	
	纯水制备系统	供水系统由市政给水管网供给，现有纯水制备系统 5 台工艺纯水制备设施，制备能力分别为 3×25m ³ /h，2×20m ³ /h，采用离子交换+RO 反渗透工艺。	
	循环冷却系统	循环冷却水循环量为 1370m ³ /d。	
	排水系统	执行雨污分流，外排废水量 3822 m ³ /d（其中生产废水 3431 m ³ /d，生活污水 391 m ³ /d）	
	供电系统	本项目用电预计为 13240 万 KWh/a，厂内配电房建筑面积 1250m ² 。	
	压缩空气系统	11 台 220 m ³ /min 空压机，单台功率 90kW；12 台 360m ³ /h 空压机，单台功率 300kW。	
	绿化	43000m ² ，全厂绿化率 18.5%。	
环保工程	废气处理设施	全厂 78 根排气筒，其中 1#厂房 27 根排气筒，2#厂房 47 根排气筒，污水处理站 1 根排气筒，废液回收车间 2 根排气筒，食堂 1 根排气筒。	
	废水处理设施	现有污水处理站生产废水处理能力为 8800m ³ /d，生活污水处理能力为 500m ³ /d。	
	噪声治理设施	噪声源采取选用低噪声设备、隔声减振等措施。	
	一般固体废物暂存库	各生产车间收集的一般固废集中到生产车间一般固体废物临时暂存处，到一定量后再暂存到一般固体废物暂存库。现有一般固体废物暂存库，位于厂区西面，面积 500m ² 。	
	危废暂存区	在污水处理区旁现有一座危险固废暂存库，面积 1000m ² 。在厂区西面现有一座危险固废暂存库，面积 1350m ² 。	
	排污口	排污口装置的建设、监测仪器等	
	地下水防渗措施	车间，化学品库，污水处理区防渗处理	
	风险防范设施	污水处理区现有一个 2000m ³ 事故水池兼消防废水池，一个 50m ³ 的含氰废水事故池和一个 50m ³ 的含镍废水事故池。储罐区设有围堰。	
	监控井	三口监控井，位于厂区内	

3.2.3 现有产业化项目产品结构及方案

项目年生产 378 万 m² 多层印刷电路板产品，其中双面板占 20%，75.6 万 m²；4~6 层板占 50%，189 万 m²；8 层及以上板占 30%，113.4 万 m²。

废液回收车间处理酸性蚀刻液、碱性蚀刻液、含锡废液及剥架废液产生的碱式氯化铜、氢氧化铜、粗氢氧化锡副产品，具体产品方案见下表 3-2-2。

表 3-2-2 产品方案一览表

内容	产品类型	产量	备注
主体工程	多层印刷电路板	378 万 m ²	双面板 75.6 万 m ² ，4~6 层板 189 万 m ² ，8 层及以上板 113.4 万 m ²
废液回收车间	副产品	碱式氯化铜：1200 t/a，氢氧化铜：33t/a，粗氢氧化锡：280t/a	年处理酸性蚀刻液：7100t/a，碱性蚀刻废液 1300t/a；含锡废液：600t/a，剥挂架废液：540t/a

3.2.4 现有产业化项目工作制度及劳动定员

产业化项目现有劳动定员 2300 人，三班制生产，每班生产时间 8h，年工作时间 350d。

3.2.5 现有产业化项目公用工程

1、给排水

项目给水均来自吉水城西工业园供水管网，实行雨污分流制。

全厂用水量为 16692m³/d（生产用水 16232m³/d，生活用水量 460 m³/d），其中新鲜水用量为 5071m³/d，重复用水量（回用水总量+循环水总量）为 3863+7758=11621m³/d，外排水量 4640m³/d（其中生产废水 3431 m³/d，生活污水 391 m³/d，清下水为 818m³/d），损耗 431 m³/d。

工业用水重复利用率=重复用水量/生产用水量=11621/16232=71.6%。

全厂水重复利用率=重复用水量/总用水量=11621/16692=69.6%。

全厂单位产品的基准放水量为 (3431+391)*350*1000/1957*10000=68.4L/m² (标准值为 500 L/m²)。

江西景旺公司现有产业化项目水平衡见下图 3-2-1。

2、供电工程

现有项目用电为 13240 万 kw h/a，厂内配电房建筑面积 1250m²。

3、供热工程

全厂现有 6 台燃气锅炉（2 台 1.7t/h、2 台 1t/h、1 台 0.5t/h、1 台 1.5t/h）。2 台 1.7t/h 和 1 台 1.5t/h 燃气导热油锅炉用于层压工序；1 台 1t/h 和一台 0.5t/h 燃气锅炉用于员工生活；1 台 1t/h 燃气蒸气锅炉用于废液回收车间。年总用天然气量为 99.2 万 m³/a。

3.2.6 现有产业化项目平面布置

产业化项目现有 1#厂房、2#厂房、4#厂房、污水处理站、废液回收车间、2

个危废暂存库、废液暂存库、一般固废暂存库、办公楼以及食堂、宿舍等。具体总平面布置图见图 3-2-2。

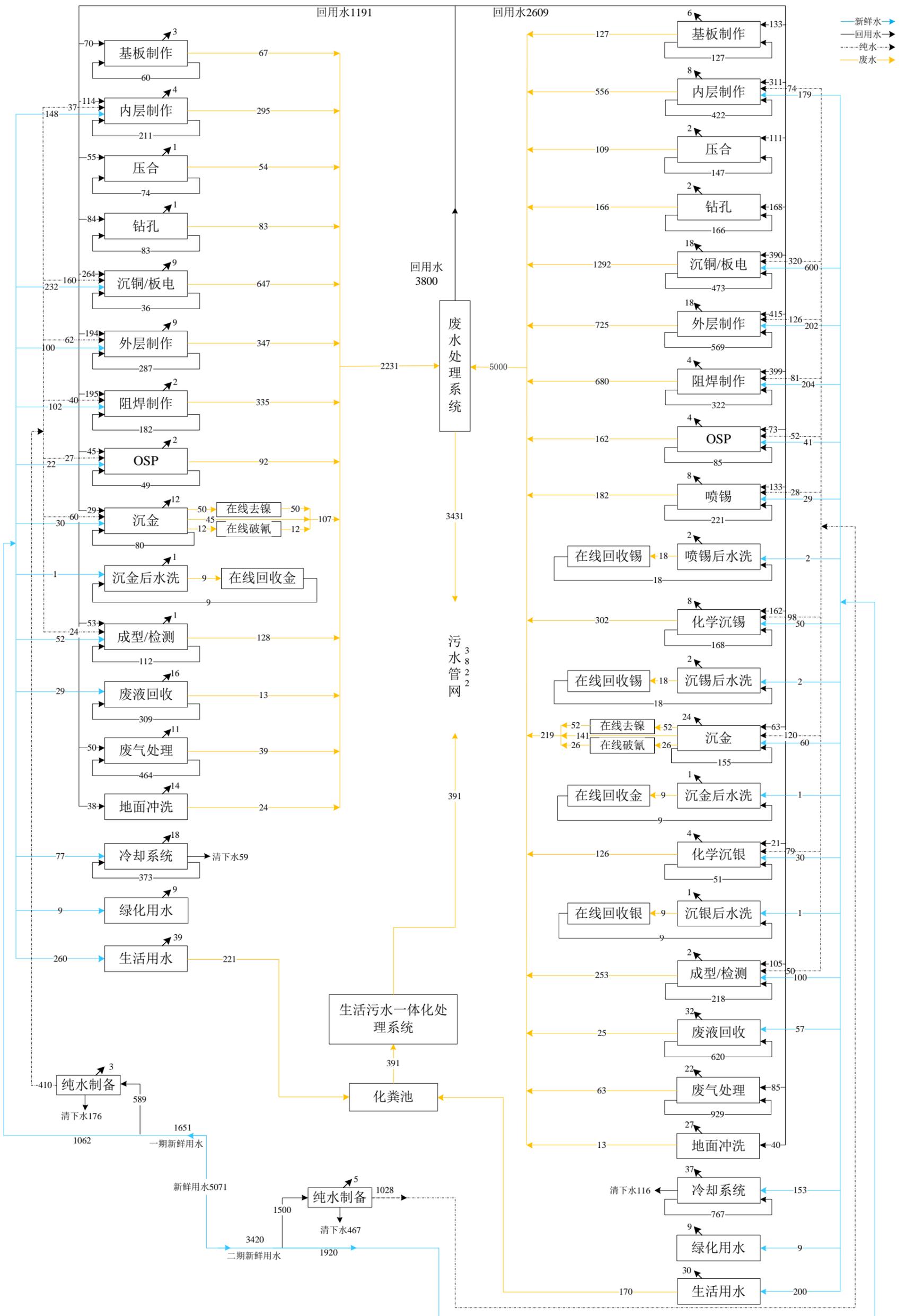


图 3-2-1 现有项目全厂水平衡

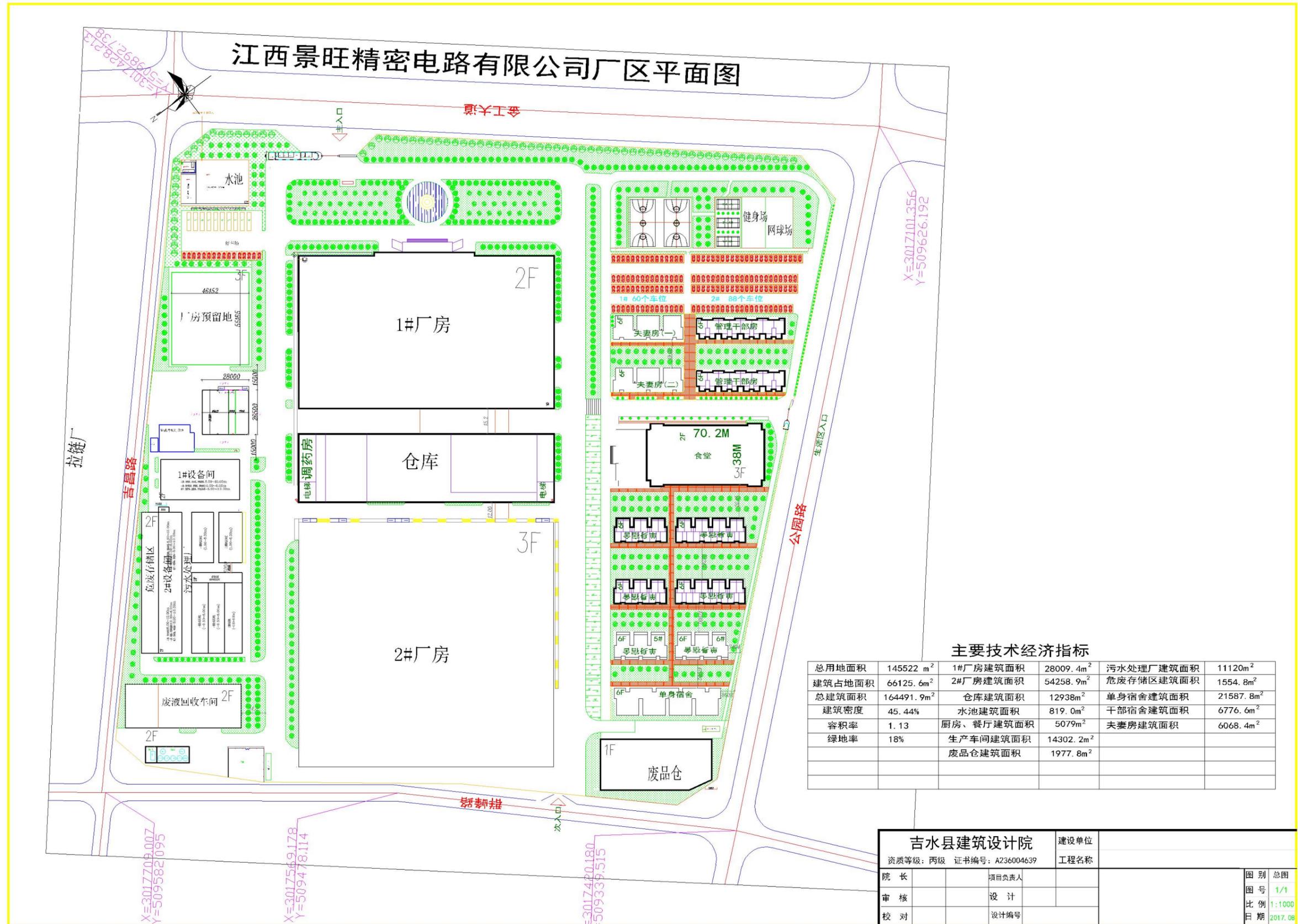


图 3-2-2 现有平面布置

3.2.7 现有产业化项目工程分析

3.2.7.1 主要生产设备

(1)印刷线路板生产线主要生产设备

现有项目印刷线路板生产线主要生产设备见表表 3-2-3。

表 3-2-3 现有项目印刷线路板生产线主要设备清单

序号	生产线	设备名称	单位	1#厂房	2#厂房	全厂
1	开料	自动开料机	台	2	10	12
		IR 炉（烤炉）	台	0	4	4
		磨边清洗机	条	1	9	10
2	内层	前处理线	条	3	5	8
		自动涂布机	条	3	5	8
		LDI 曝光机	台	6	5	11
		显影蚀刻退膜线	条	2	5	7
3	内层 AOI	AOI	组	2	5	7
		OPE 冲孔机	台	2	4	6
4	压合	棕化线	条	2	5	7
		压机	组	4	2	6
		8 轴铆钉机	台	2	6	8
		Pin-lam	组	1	/	1
		熔合机	台	2	/	2
		X-Ray 钻靶机	台	3	/	3
		四轴锣边机	台	2	/	2
		自动裁边线	条	/	6	6
5	钻孔	钻孔机（6 轴）	台	101	242	343
		钻孔机（2 轴）	台	3	16	19
6	沉铜	粗磨机	台	2	5	7
		沉铜线	台	2	5	7
7	电镀	电镀线	台	3	5	8
8	塞孔制作	塞孔机	台	/	1	1
		烤炉	条	/	1	1
		研磨机	台	/	1	1
9	外层线路	磨板机	条	3	6	9
		自动贴膜机	台	4	6	10
		自动曝光机	台	4	6	10
		手动曝光机	台	4	/	4
		显影机	台	2	/	2
		显影蚀刻退膜线	条	2	6	8
10	AOI 外层	AOI	组	2	6	8
11	阻焊	火山灰磨板机	条	3	6	9
		自动喷涂/印刷机	条	4	6	10
		隧道烤炉	条	4	6	10
		半自动丝印机	台	8	/	8
		自动曝光机	台	/	6	6
		手动曝光机	台	1	/	1
		显影机	条	2	6	8
12	字符	半自动丝印机	台	4	/	4
		隧道烤炉	条	2	/	2
		字符自动喷涂/印刷机	条	/	6	6
		隧道烤炉	条	2	6	8
13	表面处理	喷锡线	条	/	4	4
		沉金线	条	1	2	3
		化锡线	条	/	3	3

		化银线	条	/	1	1
		OSP	条	2	2	4
14	成型	锣机（4轴）	台	15	74	89
		冲床	台	6	/	6
		CNC V-CUT	台	5	11	16
		成品清洗机	条	4	6	10

(2)废液回收车间生产线主要生产设备

本项目废液回收车间主要生产设备见表 3-2-4。

表 3-2-4 现有项目主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格	材质	数量
1	酸性蚀刻废液储罐	Φ3000×4500	玻璃钢	1 个
2	酸性蚀刻废液计量罐	Φ2000×2000	玻璃钢	1 个
3	酸性蚀刻废液预净化罐	Φ2600×H3800	玻璃钢	1 个
4	酸性蚀刻废液过滤器	20000L/h	PP	2 个
5	碱性蚀刻废液储罐	Φ2600×2000	玻璃钢	1 个
6	碱性蚀刻废液计量罐	Φ2000×2000	玻璃钢	1 个
7	碱性蚀刻废液预净化罐	Φ2600×H3800	玻璃钢	1 个
8	碱性蚀刻废液工作液储罐	Φ3000×4500	玻璃钢	1 个
9	蚀刻液净化滤液罐	Φ1800×3000	玻璃钢	1 个
10	BCC 结晶罐	Φ1800×3000	玻璃钢	1 个
11	BCC 离心机	PD1000, 吊袋式		1 台
12	BCC 母液澄清罐	Φ2600×2200	玻璃钢	1 个
13	BCC 母液中间罐	Φ1800×2200	玻璃钢	1 个
14	铵盐离子交换系统	Φ800×4000	玻璃钢	1 套
15	残酸储罐	Φ1500×2000	玻璃钢	1 个
16	循环液罐	Φ1500×2000	玻璃钢	1 个
17	盐酸计量槽	Φ800×1200	玻璃钢	1 个
18	氨水计量槽	Φ800×1200	玻璃钢	1 个
19	BCC 净化母液储罐	Φ3000×5500	玻璃钢	1 个
20	MVR 蒸发浓缩	蒸发量 1t/h	钛	1 套
21	氯化铵结晶罐	3000L	碳钢搪瓷	2 个
22	氯化铵沥滤槽	2000×1500×1200	玻璃钢	1 个
23	氯化铵母液储罐	Φ3000×5500	玻璃钢	3 个
24	含锡废液储罐	Φ1800×2000	PE	2 个
25	含锡废液计量罐	Φ1800×2000	玻璃钢	2 个
26	含锡废液反应罐	Φ1800×3000	玻璃钢	1 个
27	液碱计量罐	Φ1000×1500	玻璃钢	1 个
28	氢氧化锡滤液罐	Φ3000×2000	玻璃钢	1 个
29	剥挂架废液储罐	Φ1800×2000	PE	2 个
30	剥挂架废液计量罐	Φ1800×2000	玻璃钢	2 个
31	剥挂架废液反应罐	Φ1800×3000	玻璃钢	1 个
32	氢氧化铜滤液罐	Φ1800×2200	玻璃钢	4 个
33	钠盐离子交换系统	Φ600×4000	玻璃钢	1 套
34	残酸储罐	Φ1500×2000	玻璃钢	1 个
35	循环液罐	Φ1500×2000	玻璃钢	1 个
36	液碱计量槽	Φ800×1200	玻璃钢	拆
37	钠盐净化废水储罐	Φ3000×5500	玻璃钢	2 个
38	三效蒸发器	蒸发量 1t/h	钛	1 套
39	钠盐结晶罐	3000L	碳钢搪瓷	2 个
40	钠盐沥滤槽	1500×1000×1200	玻璃钢	1 个
41	氨水储罐	Φ2250×4000	PE	1 个
42	液碱储罐	Φ2250×4000	PE	1 个
43	盐酸储罐	Φ2250×4000	玻璃钢	1 个
44	氯化镁配药槽	Φ1200×1500	玻璃钢	1 个

序号	设备名称	规格	材质	数量
45	PAM 配药槽	Φ1200×1500	玻璃钢	1 个
46	高位水箱	Φ2000×3000	玻璃钢	1 个
47	备用储罐	Φ3000×2000	玻璃钢	1 个
48	各类泵			36 台
49	压滤机			3 台
50	软水系统			1 套
51	燃气锅炉	1t/h		1 台
52	风机			2 台
53	尾气吸收系统			1 套

3.2.7.2 主要原辅材料

(1)印刷电路板生产线

现有印刷电路板生产线主要原辅材料消耗及其物化性质见表 3-2-5~3-2-6。

表 3-2-5 现有项目主要原辅材料消耗情况一览表

序号	物料名称	重要组成、规格、指标	所用工段	最大储存量 t	年耗量 (t/a)	储存方式
1	覆铜板	铜、环氧树脂, 含铜 18.35~25.69%, 平均约 20%	内层	15	350 万张 (0.98m ² /张), 7921t	箱装 (300 片/箱)
2	化学清洁剂	硫酸、添加剂	内层、电镀	7.48	415.33	塑料桶装, 20kg/桶
3	湿膜	环氧树脂、有机溶剂 (醇类)	内层	5	247.33	塑料桶装, 5kg/桶
4	工业过硫酸钠	过硫酸钠	内层、棕化、沉铜、化锡	11.34	630	袋装 (25kg/袋)
5	工业硫酸	95%	外层线路、电镀、防焊	59.05	3280.67	储药罐装 10000L/罐
6	工业氢氧化钠	固体	沉铜、内层、外层干膜	68.21	3789.33	袋装 (25kg/袋)
7	工业碳酸钠	固体	内层、外层线路、防焊	25.54	1418.67	袋装 (25kg/袋)
8	工业双氧水	35%	沉铜、内层、外层线路	2.69	149.33	储药罐装 10000L/罐
9	盐酸	31%	内/外层线路蚀刻	81.98	4554.67	
10	酸性蚀刻子液	氯酸钠 15%	内/外层线路蚀刻	41.66	2314.67	
11	氨水	NH ₃ ·H ₂ O	外层线路蚀刻	1.4	58.67	
12	碱性蚀刻子液	NH ₃ ·H ₂ O、NH ₄ Cl	外层线路蚀刻	12.7	528	塑料桶装, 20kg/桶
13	棕化除油剂	硫酸、添加剂	棕化	2.1	116.67	
14	棕化预浸剂	硫酸、添加剂	棕化	0.18	9.33	
15	棕化液	硫酸、添加剂	棕化	0.18	84.00	捆装, 500kg/捆
16	牛皮纸	纸	层压	20	275.33	
17	铜箔	铜含量 99.9%	层压	120	1600.67	盒装 (100kg/盒)
18	半固化片	环氧树脂、玻璃纤维布	层压	110	1848.00	卷装, 65kg/卷
19	铝板	铝	钻孔	4	392.00	箱装 (1000 片/箱)
20	钻咀	不锈钢	钻孔	0.3	9.33	盒装, 50 支/盒

序号	物料名称	重要组成、规格、指标	所用工段	最大储存量 t	年耗量 (t/a)	储存方式
21	高密度纸 底板	纸质	钻孔	3.5	242.67	箱装 (300 片/ 箱)
22	沉铜液	甲醛、氢氧化钠、硫酸铜、EDTA、添加剂等	沉铜	3.02	168.00	塑料桶装,20kg/ 桶
23	工业高锰 酸钾	固体	沉铜	0.25	14.00	铁桶装, 50kg/ 桶
24	沉铜中和 剂	硫酸	沉铜	0.08	46.67	塑料桶装,20kg/ 桶
25	沉铜膨胀 剂	氢氧化钠、有机溶剂	沉铜	1.09	60.67	
26	沉铜预浸 盐	氯化钠	沉铜	0.25	14.00	
27	沉铜活化 剂	氯化钠、胶体钨	沉铜	0.08	4.67	
28	沉铜加速 剂	氟硼酸	沉铜	0.08	4.67	
29	沉铜调整 剂	硫酸、添加剂	沉铜	0.08	1.40	
30	铜球	铜 99.85%, 磷 0.15%	电镀	30	1801.33	箱装, 25kg/箱
31	五水硫酸 铜	固体	电镀	1.60	88.67	袋装 (25kg/ 袋)
32	硝酸	HNO ₃ , 浓度为 69%	退挂架、剥锡	3.78	210.00	储药罐装 10000L/罐
33	电铜光剂	有机添加剂	电镀	4.12	228.67	塑料桶装, 20kg/桶
34	干膜	环氧树脂	外层干膜	/	714.00	卷装, 5kg/卷
35	阻焊感光 油墨	环氧树脂、硫酸钡、 有机溶剂	阻焊	16.13	896.00	塑料桶装, 5kg/桶
36	防白水	乙二醇单丁醚	洗网水、阻焊印 刷	0.50	28.00	塑料桶装,20kg/ 桶
37	紫外字符 油墨	环氧树脂、硫酸钡、 有机溶剂	字符	0.25	14.00	塑料桶装,20kg/ 桶
38	铣刀	不锈钢	外型	2	42.00	盒装, 50 支/盒
39	无铅锡条	含锡 99.5%	喷锡	3	51.33	盒装 (25kg/ 盒)
40	助焊剂	盐酸、松香	喷锡	0.19	9.33	
41	硫酸镍	NiSO ₄ ·6H ₂ O	化学镍金线	0.34	18.67	塑料桶装,20kg/ 桶
42	化学镀镍 液	次磷酸钠	化学镍金线	0.42	23.33	
43	化镍光泽 剂	不饱和乙醇及界面活 性剂	化学镍金线	0.04	0.93	
44	氰化亚金 钾	KAu(CN) ₂ , 高纯, 含 金量 68.3%	化学镍金线	0.02	0.28	瓶装,100g/瓶
45	抗氧化剂	C ₆ H ₄ N ₂ HR、添加剂	OSP	1.93	107.33	塑料桶装,20kg/ 桶
46	化锡液	硫酸亚锡	沉锡	1.34	74.67	
47	化银液	硝酸银	化银	1.51	84.00	
48	柠檬酸	C ₆ H ₈ O ₇	成品清洗	0.25	14.00	袋装 (25kg/ 袋)

表 3-2-6 主要危化品理化特性一览表

名称	分子式	危规号	物化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
硫酸	H ₂ SO ₄	81007	无色透明油状液体, 无臭, 熔点 10.5℃, 沸点 330.0℃, 相对密度 1.83, 饱和蒸汽压 0.13KPa(145.8℃), 溶解性: 与水混溶。	助燃, 火险分 级: 乙	属中等毒类。侵入途径: 吸入、食入。 健康危害: 对皮肤、粘膜 等组织有强烈的刺激和腐 蚀作用。

名称	分子式	危规号	物化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
氢氧化钠	NaOH	82001	分子量 40.01, 蒸汽压 0.13kPa(739℃), 熔点 318.4℃, 沸点: 1390℃, 易溶于水、乙醇、甘油, 不溶于丙酮; 相对密度(水=1)2.12, 常温下稳定	本品不会燃烧, 遇水和水蒸气大量放热, 形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。	健康危害: 本品有强烈刺激和腐蚀性。侵入途径: 吸入、食入。
高锰酸钾	KMnO ₄	51048	分子量 158.03, 熔点 240℃, 密度相对密度(水=1)2.7, 深紫色细长斜方柱状结晶, 有金属光泽; 溶于水、碱液, 微溶于甲醇、丙酮、硫酸; 常温下稳定	强氧化剂。遇硫酸、铵盐或过氧化氢能发生爆炸	健康危害: 吸入后可引起呼吸道损害。溅落眼睛内, 刺激结膜, 重者致灼伤。刺激皮肤。口服剂量大者, 口腔粘膜呈黑色, 肿胀糜烂, 剧烈腹痛, 呕吐, 血便, 休克, 最后死于循环衰竭。
过硫酸钠	Na ₂ S ₂ O ₈	51504	分子量 238.13, 白色结晶性粉末, 无臭; 溶于水; 相对密度(水=1)2.4, 常温下稳定; 用作漂白剂、氧化剂、乳液聚合促进剂。	无机氧化剂。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险。急剧加热时可发生爆炸。	健康危害: 对眼、上呼吸道和皮肤有刺激性。某些敏感个体接触本品后, 可能发生皮疹和(或)哮喘。
甲醛	CH ₂ O	83012	分子量 30.03, 蒸汽压 13.33kPa/-57.3℃, 熔点-92℃, 沸点: -19.4℃, 无色, 具有刺激性和窒息性的气体, 商品为其水溶液; 易溶于水, 溶于乙醇等多数有机溶剂; 相对密度(水=1)0.82; 相对密度(空气=1)1.07; 常温下稳定	其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。	健康危害: 本品对粘膜、上呼吸道、眼睛和皮肤有强烈刺激性。接触其蒸气, 引起结膜炎、角膜炎、鼻炎、支气管炎
硝酸	HNO ₃	81002	分子量 63.01, 蒸汽压 4.4kPa(20℃), 熔点-42℃/无水, 沸点: 86℃/无水, 纯品为无色透明发烟液体, 有酸味; 与水混溶; 相对密度(水=1)1.50(无水); 相对密度(空气=1)2.17; 常温下稳定	具有强氧化性。与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应, 甚至引起燃烧。与碱金属能发生剧烈反应。具有强腐蚀性。	健康危害: 其蒸气有刺激作用, 引起粘膜和上呼吸道的刺激症状。如流泪、咽喉刺激感、呛咳、并伴有头痛、头晕、胸闷等。长期接触可引起牙齿酸蚀症, 皮肤接触引起灼伤。
盐酸	HCl	81013	分子量 36.46, 蒸汽压 30.66kPa(21℃), 熔点: -114.8℃/纯, 沸点: 108.6℃/20%, 无色或微黄色发烟液体, 有刺鼻的酸味; 与水混溶, 溶于碱液; 稳定, 相对密度(水=1)1.20; 相对密度(空气=1)1.26	能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应, 并放出大量的热。具有强腐蚀性	健康危害: 接触其蒸气或烟雾, 引起眼结膜炎, 鼻及口腔粘膜有烧灼感, 鼻衄、齿龈出血、气管炎; 刺激皮肤发生皮炎, 慢性支气管炎等病变
双氧水	H ₂ O ₂	51001	分子量 43.01, 蒸汽压 0.13kPa(15.3℃), 熔点: -2℃/无水, 沸点: 158℃/无水, 无色透明液体, 有微弱的特殊气味; 稳定; 溶于水、醇、醚, 不溶于苯、石油醚; 相对密度(水=1)1.46(无水)	爆炸性强氧化剂。过氧化氢本身不燃, 但能与可燃物反应放出大量热量和气氛而引起着火爆炸	健康危害: 吸入本品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明
氟硼酸	HBF ₄	81026	分子量 87.81, 蒸汽压 0.67kPa(20℃), 沸点: 130℃	遇 H 发泡剂立即燃烧。受热分解	健康危害: 吸入、摄入或经皮肤吸收对身体有害。

名称	分子式	危规号	物化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
			(48%)，无色透明液体；稳定；与水混溶，可混溶于醇；相对密度(水=1)1.84(48%)；相对密度(空气=1)3.0	放出有毒的氟化物气体。具有较强的腐蚀性。	对眼睛、皮肤、粘膜和呼吸道有强烈的刺激作用
铜	Cu		带红色而有光泽的金属，富延展性。不溶于水，溶于硝酸和热浓硫酸，稍溶于盐酸和氨水。熔点 1083℃，沸点 2567℃。		人—经口 TDLo: 120ug/kg(恶心呕吐)；大鼠—经口 TDLo: 1520ug/kg(对胎儿肌肉骨骼系统有影响)。
锡	Sn		银白色金属，熔点 231.88℃，沸点 2260℃。锡不溶于水，溶于盐酸、硫酸、王水、碱，微溶于稀硝酸。		大鼠—植入 TDLo: 395g/kg(可疑致肿瘤物)
棕化除油剂	硫酸、添加剂		蒸汽压 2.3hPa(20℃)，pH: 12.4，沸点：100℃，闪点：93℃，淡黄色液体；与水混溶，相对密度 1；正常情况下稳定。	不易燃烧，遇火可产生有害蒸气	吸入是有害的；刺激眼睛、呼吸系统及皮肤
棕化预浸剂	硫酸、添加剂		pH: 2-3，沸点：>100℃，淡黄色液体；完全溶于水，相对密度 1；正常情况下稳定。	不易燃烧，遇火可产生有害蒸气；燃烧会产生磷的氧化物、碳的氧化物	
硫酸铜	CuSO ₄ ·5H ₂ O		分子量：249.68；外观及性状：蓝色透明三斜晶体或蓝色颗粒，水溶液呈酸性；熔点：200℃；溶解性：溶于水、甘油、不溶于乙醇；相对密度（水=1）：2.86。	不燃	对水中生物有毒杀作用
碳酸钠	Na ₂ CO ₃		分子量：105.99；外观及性状：白色粉末或细颗粒，味涩；熔点：851℃；溶解性：易溶于水，不溶于乙醇、乙醚等；相对密度（水=1）：2.53。	本品不燃，具腐蚀性、刺激性，可致人体灼伤	LD50: 4090 mg/kg(大鼠经口) LC50: 2300mg/m ³ ，2 小时(大鼠吸入) 健康危害：直接接触可引起皮肤和眼灼伤。生产中吸入其粉尘和烟雾可引起呼吸道刺激和结膜炎，还可有鼻粘膜溃疡、萎缩及鼻中隔穿孔
硫酸镍	NiSO ₄ ·6H ₂ O		分子量：262.86；绿色结晶，正方晶系；沸点：840℃；易溶于水，溶于乙醇，微溶于酸、氨水；相对密度：2.07	不燃，具刺激性	受高热分解产生有毒的硫化物烟气
柠檬酸	C ₆ H ₈ O ₇		白色结晶粉末，无臭；熔点：153℃；相对密度：1.6650；闪点：100℃；溶解性：溶于水、乙醇、乙醚，不溶于苯，微溶于氯仿。	粉体与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。本品可燃，具刺激性。	LD50: 6730 mg/kg(大鼠经口)；家兔经皮：500mg/24 小时，轻度刺激。家兔经眼：750μg/24 小时，重度刺激。
氰化亚金钾	KAu(CN) ₂		白色粉末，弱杏仁味；熔点 200℃，溶于水，微溶于醇，不溶于醚，易受潮，剧毒。	热分解可能产生有毒、有腐蚀的一氧化碳、氰化氢和氧化氮。	LD50: 50 mg/kg(大鼠经口) 吸入，捏入或经皮吸收均有毒。
氯酸钠	NaClO ₃		常温下为无色结晶或白色颗粒，无气味，有强氧化性，溶于水、乙醇、甘油等	常压下加热至 300℃以上易分解放出氧气，与硫、磷和有机物混合或受撞击，	大鼠急性经口 LD50: 1200mg/kg

名称	分子式	危规号	物化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
				易引起燃烧和爆炸	

(2)废液回收车间

1、现有废液回收车间主要原辅材料消耗情况见表 3-2-7。

表 3-2-7 现有主要原辅材料消耗一览表

序号	名称	规格型号	全厂年用量合计 (t)
1	酸性废蚀刻废液	/	7100
2	碱性蚀刻废液	/	1300
3	含锡废液	/	560
4	剥挂架废液	/	540
5	氯化镁	QB/T2605-2003	3
6	PAM	/	0.3
7	双氧水	GB1616-2003, 50%	9
8	氨水	GB/T631-2007, 25%	1128
9	液碱	工业级, 40%	1935
10	盐酸	GB320-2006, 31%	3.3
11	阳离子树脂	/	0.6

2、主要原辅材料来源及属性

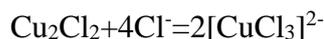
①酸性蚀刻液

酸性蚀刻液的主要成份： $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ， HCl ， NH_4Cl ， H_2O 等。

酸性氯化铜蚀刻过程的主要化学反应在蚀刻过程中，氯化铜中的 Cu^{2+} 具有氧化性，能将板面上的铜氧化成 Cu^+ ，其反应如下：



形成的 Cu_2Cl_2 不易溶于水，在有过量的 Cl^- 存在下，能形成可溶性的络合离子，其反应如下：



随着铜蚀刻的进行，溶液中的 Cl^- 越来越多，蚀刻速度下降，成为废液。

②碱性蚀刻液的主要成分： $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ， $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ， NaCl ， NH_4Cl 。

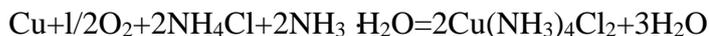
碱性蚀刻液的主要蚀刻作用是由于蚀刻液中的铜氨络合物与线路板上铜箔发生反应形成亚铜配合物，从而将线路板上多余的铜箔腐蚀去掉，其反应方程为：



生成的产物在过量的氨水和氯离子存在的情况下，重新氧化成氯化氨铜，反应式如下：



总反应式为：



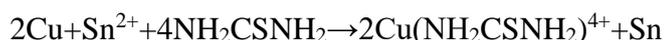
蚀刻液中铜离子随着反应时间的推移，浓度越来越大，且逐渐趋于饱和，当腐蚀的铜离子达到一定浓度时，蚀刻液蚀刻速率将降低，从而成为蚀刻废液。

③含锡液

电路板在镀铜图形（线、孔及焊盘）上沉积上锡层用来保护电路图形免遭环境破坏，并增加电路板的可焊性，便于后续贴装焊接。

沉锡工艺是基于金属铜和溶液中的锡离子的置换反应。

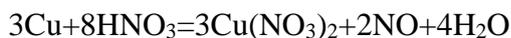
反应机理如下：



④剥挂架废液

线路板电镀铜工艺中，需将线路板用挂架吊起后进行镀铜，而挂钩的下缘部分由于必须伸到电镀液中，因此也被镀上了金属铜。为保持挂钩的勾缝一致，镀铜完成后，挂架必须用硝酸洗去挂架表面的金属铜，因此产生了剥挂架废液，其主要成分为硝酸铜，具有较高的回收再利用价值。

主要反应为：



上述废液密度均以 1.25~1.55t/m³ 计。

3、危化品理化性质

项目涉及的危险化学品理化性质见表 3-2-11。

表 3-2-11 主要危险化学品特性表

名称	分子式	物化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
盐酸	HCl	分子量 36.46，蒸汽压 30.66kPa (21℃)，熔点-114.8℃/纯，沸点 108.6℃/20%；无色或微黄色发烟液体，有刺鼻酸味；与水混溶，溶于碱液；相对密度（水=1）1.20；相对密度（空气=1）1.26	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性	接触其蒸气或烟雾，引起眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血、气管炎；刺激皮肤发生皮炎，慢性支气管炎等病变
双氧水	H ₂ O ₂	分子量 43.01，蒸汽压 0.13kPa (15.3℃)，熔点-2℃/无水，沸点 158℃/无水，无色透明液体，有微弱的特殊气味；稳定；溶于水、醇、醚，不溶于苯、石油醚；相对密度（水=1）1.46（无水）	爆炸性强氧化剂。过氧化氢本身不燃，但能与可燃物反应放出大量热量和氧气而引起着火爆炸。浓度超过 74%的过氧化氢，在具有适当的点火源或温度的密闭容器中，会产生气相爆炸	健康危害：吸入本品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明。口服中毒出现腹痛、胸口痛、呼吸困难、呕吐、一时性运动和感觉障碍、体温升高等
氨水	NH ₃ H ₂ O	分子量 35.05；无色透明液体，有强烈的刺激性臭味；蒸汽压 1.59kPa (20℃)；溶于水、醇；相对密度（水=1）0.91	易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛。燃烧（分解）产物：氨	属低毒类 LD ₅₀ 350mg/kg（大鼠经口）

名称	分子式	物化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
氢氧化钠	NaOH	分子式 NaOH, 分子量 40.01, 蒸汽压 0.13kPa (739℃), 熔点: 318.4℃, 沸点: 1390℃, 易溶于水、乙醇、甘油, 不溶于丙酮; 相对密度 (水=1) 2.12, 常温下稳定; 主要用于肥皂工业、石油精炼、造纸、染色、制革、医药、有机合成等	本品不会燃烧, 遇水和水蒸气大量放热, 形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性	健康危害: 本品有强烈刺激和腐蚀性。侵入途径: 吸入、食入

3.2.7.3 项目生产工艺

本次项目现有生产工艺包括年产 378 万平方米多层印刷线路板工程和配套的废液回收车间。

一、年产 378 万 m² 多层印刷电路板生产工艺流程

高精度多层印刷电路板的生产工艺流程可分为：**基板制作**（裁板、刷磨、烘干）、**内层制作**（刷磨、除油、微蚀、湿膜涂布、曝光、显影、内层酸性蚀刻、去膜、钻孔定位、除油、预浸、棕氧化等工段）、**压合**（叠合、钢板打磨、热压合、冷压合）、**钻孔**（钻标靶、清洗、钻孔等工段）、**化学沉铜及全板电镀**（膨胀、除胶、清洁调整、微蚀、预浸、速化、化学沉铜、酸洗、电镀铜、电镀夹件剥挂架等工段）、**外层板制作**（塞孔、烤板、研磨、刷磨、微蚀、贴干膜、曝光、显影、去膜、外层酸性蚀刻等工段）、**阻焊/文字图形制作**（刷磨、喷涂、预烤、曝光、显影、烘烤、文字喷印、烘烤等工段）、**表面处理**（根据市场需求喷锡、沉金、沉银、沉锡、抗氧化处理等处理）、**成型及检测**等工序。

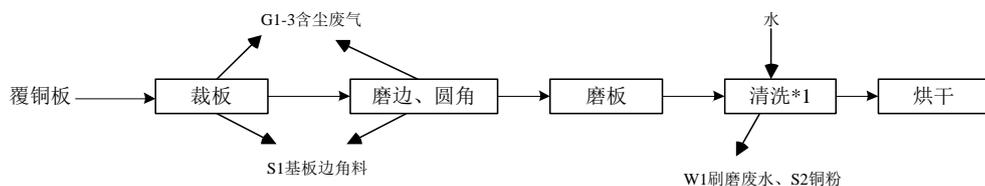
1、基板制作

开料裁板：将铜箔基板剪裁成设计规格，采用电加热进行烘板以防止变形，此过程产生噪声、粉尘和废基板边角料。

磨边、圆角：对裁剪的基板进行磨光、圆角，此过程产生噪声、粉尘和废基板边角料。

磨板、清洗：将铜箔基板用进行刷磨，用水淋洗，去除其中的钻污。此过程产生刷磨废水和铜粉。

基板制作工艺流程见图 3-2-3。



（污染源编号：G 代表废气，W 代表废水，S 代表固体废物，下同）

图 3-2-3 基板制作工艺流程图及产污节点分布图

2、内层制作

内层板的制作，主要是基于双面覆铜板上加工完成的,内层板制作工艺流程图见图 3-2-4。

(1)内层前处理：包括除油、水洗、微蚀、水洗、烘干等。

除油：主要起除油作用。加入化学清洗剂进行除油，然后进行水洗。

微蚀：微蚀的目的是为后续的化学沉铜提供一个微粗糙的活性铜表面，同时去除铜面残留的氧化物。为了达到理想的效果，微蚀深度，通常控制在 2 μ m 左右。用过硫酸钠、硫酸腐蚀线路板、粗化铜表面。微蚀反应方程式：



水洗：项目多级水洗采用逆流水洗，在最后一个清洗槽添加新鲜水，第一段水洗槽排水。以下多级水洗也为逆流水洗。

(2)内层图形转移：包括湿膜涂布、烘板、曝光、显影、水洗等步骤。

湿膜涂布、烘板：对于高精细线路的制作通常采用液态光致抗蚀剂，它是由感旋光性树脂、配合感光剂、色料、填料及溶剂等成分组成，经光照射后产生聚合反应而得到线路图形。与干膜相比，湿膜的涂布厚度较薄(一般 0.3~0.4mil，而干膜厚一般为 1.2~1.5mil)，湿膜与基板密贴性好，可消除划痕和凹坑引起的断路，物料成本低，同时不需要载体聚酯薄膜和起保护作用的聚乙烯保护膜，不需要处理后续废弃的薄膜。但在烘板的过程中，湿膜中的溶剂等将会挥发出来。

曝光、显影：湿膜贴于铜板后送入投影机曝光、显影，将线路图形呈现在板面上。显影液通常采用 1-3%Na₂CO₃ 水溶液。显影液溶解未曝光部分的湿膜，对铜箔腐蚀甚微。此过程产生有机废液（含油墨废水）、有机清洗废水，由于使用的是激光直接成像曝光技术，此过程不使用菲林片。

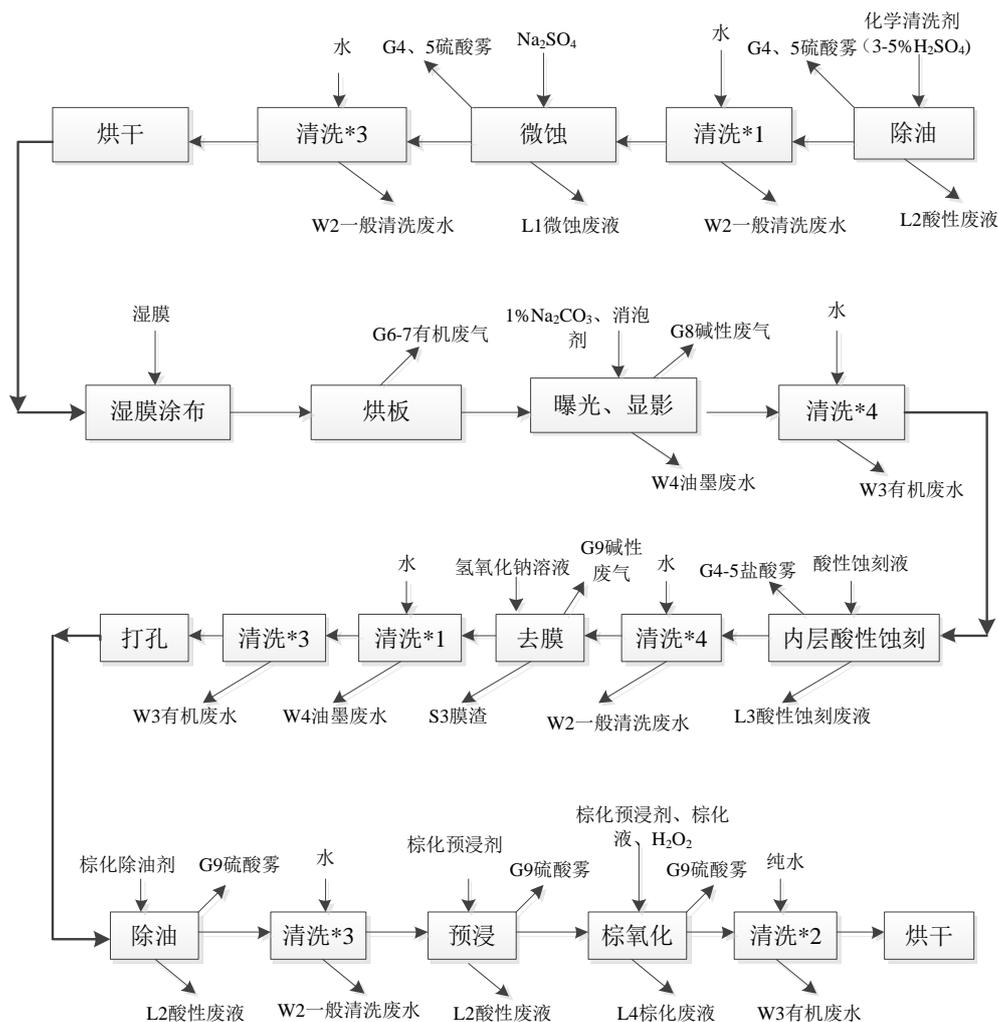


图 3-2-4 内层板制作工艺流程图及产污节点分布图

(3)内层酸性蚀刻: 将用抗蚀干膜保护的线路图形以外不需要的铜箔用蚀刻溶液全部溶蚀掉。本项目采用酸性蚀刻, 蚀刻液以氯化铜为基础, 加入盐酸及其它可溶性氯化物配制。此过程主要产生盐酸雾、酸性蚀刻废液、一般清洗废水。

本工序产生的酸性蚀刻废液、外层制作工序产生的酸性蚀刻废液含铜浓度较高, 通过在废液回收车间再生回收铜。

(4)去膜: 通常是采用 3-5% 的 NaOH 溶液将印制线路板上的电镀保护层全部去掉。清洗水中主要含大量的有机物, COD 可高达几千毫克/升。一般来说, 脱模液对铜箔的腐蚀性较弱, 其清洗水中的 Cu^{2+} 含量很低, 仅处理 COD 即可。此过程主要产生有机废液、油墨废水、有机清洗废水、干膜渣等。

(5)打孔: 内层线路板以冲孔机冲出层间线路对位的铆合基准孔。

(6)棕氧化: 包括除油、水洗、预浸、棕氧化、水洗、烘干等步骤。

除油: 采用化学清洗剂去除线路铜表面油脂及氧化物等, 确保铜表面清洁,

此过程主要产生酸性废液、硫酸雾和一般清洗废水。

预浸：主要是表面预处理，并保护棕化液免受污染。会产生有机废液 L2、硫酸雾废气 G2。

棕氧化：其目的在于使内层板线路表面形成一层高抗撕裂强度的黑/棕色氧化铜绒晶，以增加内层板与 PP 材料在进行层压时的结合能力。此过程主要产生棕化废液、一般有机废水。

内层板制作工序到此就已经完成，根据产品方案随之进行内层板和铜箔的压合钻孔和外层板制作等工序。

3、压合

(1)叠合：将表面用铜箔、半固化片和棕氧化后的内层板按照客户设计的层数和结构顺序排列。半固化片由玻璃纤维布和环氧树脂等制成，当温度为 100℃ 时可熔化，具有粘性和绝缘性。

(2)钢板打磨：将钢板打磨成镜面钢板以备压合使用，此过程产生刷磨废水。

(3)压合（层压）：将叠好的整叠组合物施以高温高压使基材熔融后固化粘结各内层板。并在半固化片外铺上铜箔作外层。再将铜箔线路层和绝缘层按照线路板层数需要，热压在一起，其热压温度为 200-220℃，压力 2.45Mpa，为时 2 个小时，再经冷压合处理。此过程产生废牛皮纸、纸底板。

压合工艺流程见图 3-2-5。

至此，内层板经压合后成多层板，两个外侧铺上铜箔后形成双面外层粗板。

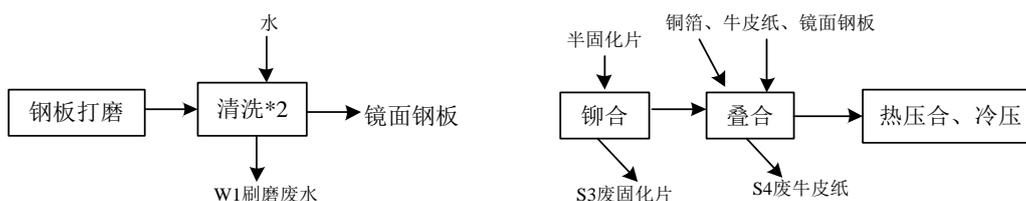


图 3-2-5 压合工艺流程图及产污节点分布图

4、钻孔

钻孔和去钻污：采用激光或精密数控钻孔机在多层板设计的特定位钻出不同孔径和位置的孔。为了保证后续电镀质量，需将钻孔后留下的毛刺和孔内钻污清除，并清洁板面，先在刷板机上进行磨刷处理，并用高、低压水清洗。此过程产生噪声、粉尘、废铜箔和刷磨废水。

钻孔工艺流程见图 3-2-6。

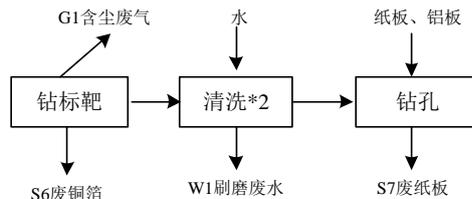


图 3-2-6 压合、钻孔工艺流程图及产污节点分布图

5、沉铜/板电

在外层板制作前，先对双面外层粗板进行化学沉铜、全板电镀等前处理工序。

化学沉铜、全板电镀工艺流程见图 3-2-7。

化学沉铜是将外层粗板经钻孔后的非导体（除胶渣后通孔内有的地方是半固化片（绝缘层））通孔壁上沉积一层密实牢固并具有导电性的金属铜层，作为电镀铜加厚的底材。本项目采用垂直沉铜，具体沉铜工艺如下：

(1)除胶渣：包括膨胀、水洗、除胶、水洗、中和、水洗等步骤。

钻孔时产生的高温可使玻纤布等固化片有机物的键断裂开氧化，胶渣（即氧化物）流淌在迭层中的导电层表面，必须予以去除，采用碱性有机溶剂 60~80℃溶胀钻污除去树脂，再用碱性高锰酸钾(40~60g/L)的碱液(NaOH)60~80℃除胶，原理是胶渣可溶于高锰酸钾此过程产生一般有机废水、蓬松废液、高锰酸钾废液等碱性废液。有机清洗废水主要含有机物，Cu²⁺含量甚微。蓬松废液是一种高浓度的有机废液，其 COD 浓度可达几万 mg/L。

(2)清洁调整：基板的表面脱脂与孔内壁表面调整同时进行，利用碱的皂化、乳化作用除污物；二是利用有机添加剂(乙醇胺，三乙醇胺，第四季胺化合物，异丙醇)提高孔壁亲水性，增大绝缘孔壁对胶体钯的吸附能力。采用酸性调整剂使铜的表面氧化物、油污去除，促进表面对金属钯的吸附量，同时增加孔内部润湿性。此过程产生有机废液（含油墨废水）和有机清洗废水。

(3)微蚀：微蚀的目的是为后续的化学沉铜提供一个微粗糙的活性铜表面，同时去除铜面残留的氧化物。为了达到理想的效果，微蚀深度，通常控制在 1~2.5μm 左右。用过硫酸钠/硫酸腐蚀电路板、粗化铜表面，是使用硫酸（2~4%）、过硫酸钠（80~120g/L）溶液轻微溶蚀铜箔基板表面以增加粗糙度，去除铜箔基板表面所带电荷，使在后续活化过程中与触媒有较佳密着性。操作温度在 26±4℃，操作时间为 1'~2'，当槽中 Cu²⁺达 25g/L 时更换槽液。此过程产生硫酸雾、微蚀废液和一般清洗废水。

(4)预浸：为防止水带到随后的活化液中，防止贵重的活化液的浓度和 pH 值发生变化，通常在活化槽前先将生产板件浸入预浸液处理，预浸后生产板件直接进入活化槽中。因为大部分活化液是氨基的，所以预浸液也是氨基，这样对活化槽不会造成污染。在低浓度（ $C1: 2.7\sim 3.3N$ ）的预浸催化液中进行处理，以防止对后续活化液的污染，基板随后无需水洗可直接进入钯槽。操作温度在 $30\pm 4^{\circ}C$ ，操作时间为 $1'\sim 2'$ ，当槽中 Cu^{2+} 达 2000ppm 以上时更换槽液。

(5)活化：预浸后的板件活化时，在活化槽要加入沉铜活化剂（主要成分氯化锡、氯化钯，其中 $Pd^{2+} 35\sim 55ppm$ ）。活化的作用是在绝缘基体上吸附一层具有催化活动的金属钯颗粒，使经过活化的基体表具有催化还原金属铜的能力从而使化学沉铜反应在整个催化处理过的基体表面顺利进行。活化的胶体钯微粒主要是通过粒子的布朗运动和异性电荷的相互吸附作用分别吸附在微蚀后产生的活性铜面上和经清洗调整处理后的孔壁的非导电基材上，活化槽是沉铜生产线上最贵重的一个槽。将 PCB 板浸于胶体钯的酸性溶液（ $C1 > 3.2N$, $Pd^{2+} 600\sim 1200ppm$ ）中，此处的胶体钯溶液主要成分为 $SnCl_2$ 、 $PdCl_2$ ，在活化溶液内 $Pd-Sn$ 呈胶体。使触媒(钯)被还原沉积于基板通孔及表面上，并溶解去除过量的胶体状锡，使钯完全地裸露出来，作为化学铜沉积的底材。操作温度在 $28\pm 2^{\circ}C$ ，为了保证活化液污染的最小化，操作时间为 $5'\sim 6'$ ，当槽中 Cu^{2+} 达 1500ppm 以上时更换槽液，避免工件提出槽液后再重新浸入槽液。此过程还产生一般清洗废水。

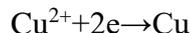
(6)速化：在化学沉铜前除去一部分在周围包围着的碱式锡酸盐化合物，以使钯核完全露出来，以增强胶体钯的活性。具体为板件在活化槽活化后，经水洗后，在加速槽中，加入过量的(约超 20%)的沉铜加速剂硼氟酸（ HBF_4 ）胶体，使碱式锡酸盐化合物重新溶解。钯胶体吸附后必须除去锡，使 Pd^{2+} 暴露，才能使化学沉铜过程中产生催化作用形成化学铜层。经过活化处理后，内层与铜的表面吸附的 $Pd-Sn$ 胶体，经加速剂处理后内部与铜表面钯呈金属状态。该过程产生酸性废液和一般清洗废水。

(7)化学沉铜：化学沉铜是一种催化氧化还原反应，因为化学沉铜铜层的机械性能较差，在经受冲击时易产生断裂，所以化学沉铜宜采用镀薄铜工艺。

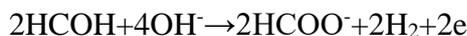
将电路板浸入含氢氧化钠（ $10\sim 14g/L$ ）、甲醛（ $3\sim 5g/L$ ）、EDTA（ $0.115\sim 0.135M$ ，其中 $Cu^{2+}: 1.8\sim 2.2g/L$ ）的溶液中，使电路板上覆上一层铜。操作温度在 $40\pm 2^{\circ}C$ ，操作时间为 21min，翻槽频率为一周。

化学沉铜反应机理：

化学沉铜时， Cu^{2+} 离子得到电子还原成金属铜，方程式：



电子是由还原剂甲醛所提供，方程式：



反应特征：

①化学镀铜液为强碱性，甲醛的还原能力取决于溶液中的碱性强弱程度，即溶液的 pH 值。

②在强碱条件下，为保证 Cu^{2+} 离子不形成 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 沉淀，须加入足够的 Cu^{2+} 离子结合剂 EDTA。化学镀铜的催化剂是 Cu 或 Pd，反应发生后，新沉积出的铜本身就是一种催化剂，所以在活化处理过的板件表面，一旦发生镀铜反应，此反应就可以在新生的铜面上继续进行，利用这个特性可沉积出任意厚度的铜。

③从反应可看出，每沉积 1M 的铜要消耗 2M 甲醛、4M 氢氧化钠，为保持化学镀铜的速率恒定及镀铜层的质量，须及时补加相应的消耗部分。此过程产生甲醛废气、化学沉铜废液和络合废水。

(8)酸洗：酸洗溶液一般采用 5% 左右的 H_2SO_4 溶液。该工序产生硫酸雾，其清洗水一般含有 Cu^{2+} 和硫酸，且 Cu^{2+} 是游离状态。该工序产生的产生硫酸雾和酸性废液。

(9)电镀铜加厚（全板镀铜）：电镀铜是以铜球作阳极， CuSO_4 （65~75g/L，其中 Cu^{2+} ：12~17g/L）和 H_2SO_4 （240~270g/L）作电解液，还有微量 HCl（40~60ppm）和添加剂（1~4mL/L）。电镀不仅使通孔内的铜层加厚，同时也可使热压在外表面的铜箔加厚。操作温度在 $24 \pm 2^\circ\text{C}$ ，槽液不作更换，当生产面积超过 100 万平方英尺或使用时间达半年时将槽液送入硫酸铜处理区用活性炭吸附杂质，其余溶液继续回用到产线上。此过程产生硫酸雾、微蚀废液和一般清洗废水。

(10)剥挂架：电镀夹具上的铜瘤采用 20% 的硝酸剥除，以免影响电镀效率。此过程产生剥挂架废液、一般清洗废水和氮氧化物（以硝酸雾为主），产生的废液将再生使用。

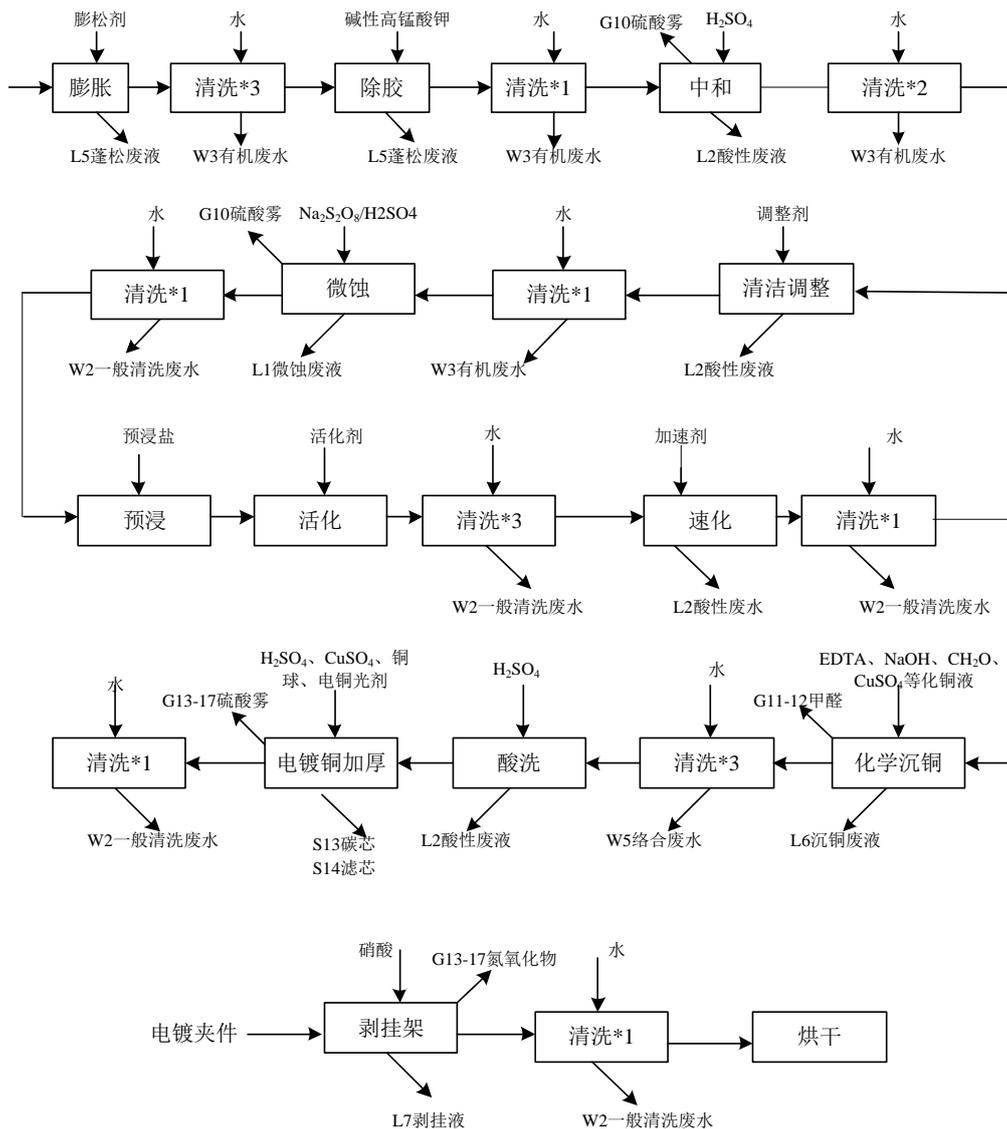


图 3-2-7 化学沉铜、全板电镀工艺流程图及产污节点分布图

6、外层制作

外层制作工艺流程见图 3-2-8。

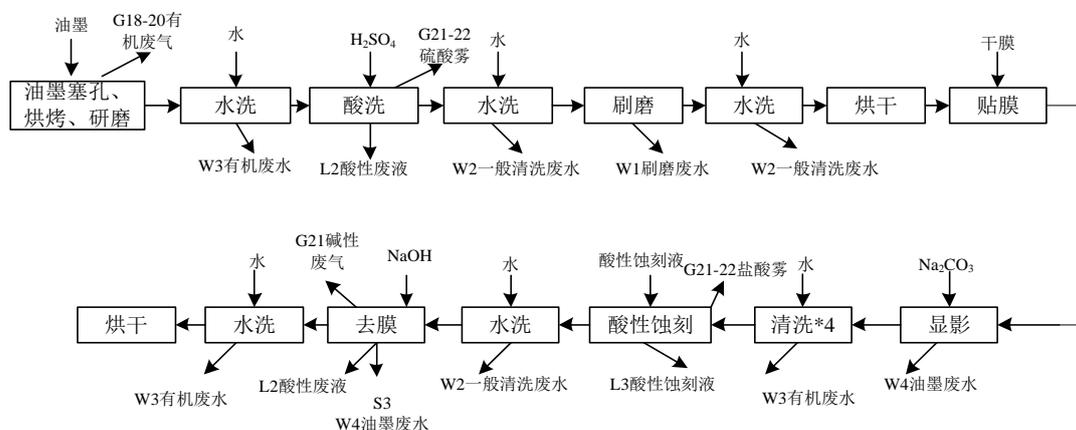


图 3-2-8 外层板制作工艺流程图及产污节点分布图

(1)油墨塞孔/烘烤/研磨：主要将油墨通过塞孔机塞入镀铜孔中，避免镀铜孔内的铜被蚀刻掉，同时烘烤孔内的油墨，并去除板面的油墨。此过程主要产生有机气体（VOCs）、有机废水。

(2)酸洗：用硫酸（3~5%）主要为了去除板的铜的氧化物。此过程产生硫酸雾、酸性废液和一般清洗废水。

(3)刷磨：使得铜箔表面清洁，该过程产生刷磨废水。

(4)贴干膜：贴感光干膜（把感光液预先涂在聚酯片基上，干燥后制成感光层，再覆盖一层聚乙烯薄膜，这种具有三层结构的感光抗蚀材料成为干膜抗蚀剂，简称干膜）。

(5)曝光、显影：曝光即在紫外光照射下，光引发剂吸收了光能分解成游离基，游离基再引发光聚合单体产生聚合交联反应，反应后形成不溶于稀碱溶液的高分子结构。将需要的图形复制在电路板上。显影液通常采用 1-3%的 Na_2CO_3 水溶液。显影液溶解未曝光部分的抗蚀干膜，对铜箔腐蚀甚微，此过程产生有机废气、显影废液、油墨废水、一般有机废水，由于使用的是激光直接成像曝光技术，此过程不使用菲林片。

(6)去膜：利用干膜溶于强碱的特性，用 NaOH 溶液将基板上已显影部分的干膜去除。

(7)外层酸性蚀刻：将用抗蚀干膜保护的线路图形以外不需要的铜箔用蚀刻溶液全部溶蚀掉。本项目采用酸性蚀刻，蚀刻液以氯化铜为基础，加入盐酸及其它可溶性氯化物配制。此过程主要产生盐酸雾、酸性蚀刻废液、一般清洗废水。

本工序产生的酸性蚀刻废液与内层制作工序产生的酸性蚀刻废液含铜浓度较高，通过废液回收车间处理。

(8)去膜：通常是采用 3-5%的 NaOH 溶液将印制线路板上的电镀保护层全部去掉。清洗水中主要含大量的有机物，COD 可高达几千毫克/升。一般来说，脱膜液对铜箔的腐蚀性较弱，其清洗水中的 Cu^{2+} 含量很低，仅处理 COD 即可。此过程主要产生有机废液、油墨废水、一般有机废水、脱墨渣。

7、阻焊/文字

印阻焊及文字图形工艺流程见图 3-2-9。

(1)酸洗：采用硫酸（3~5%）清洗板面上铜的氧化物，此过程产生硫酸雾、酸性废液和一般清洗废水。

(2)磨板：采用刷磨方式清洁并粗化线路铜表面，此过程产生磨板废水和铜粉。

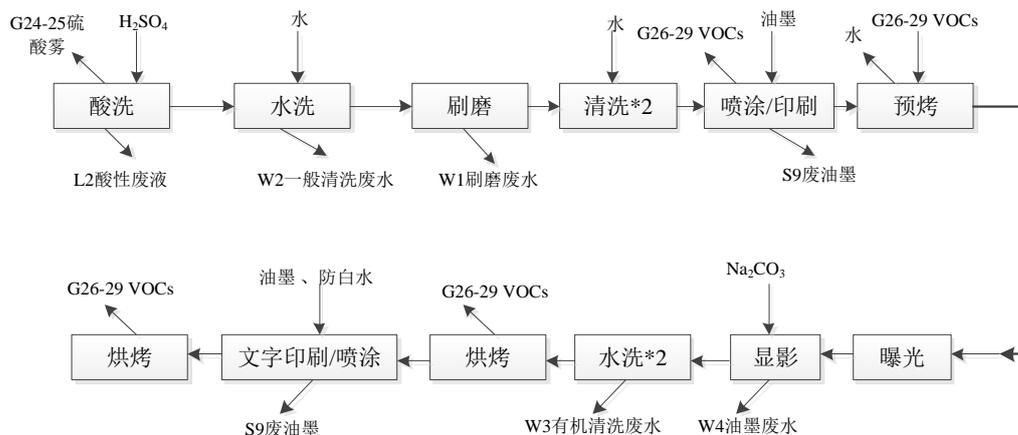


图 3-2-9 印阻焊及文字图形工艺流程图产污节点分布图

(3)喷涂/印刷：是防止进行波峰焊时产生桥接现象，提高焊接质量和节约焊料等优点。阻焊剂又称阻焊油墨，俗称绿油，涂覆的目的它也是印制板的永久性保护层，能起到防潮，防腐蚀，防霉和机械擦伤等作用。本项目使用液态感光油墨，其成份为环氧树脂和环氧一丙烯酸，采用喷涂/印刷方式并烘干方式生产。此过程产生有机废气、废油墨（含粘油墨废物）。

(4)曝光、显影、烘烤：用喷涂/印刷方式的方式将防焊油墨批覆在板面后，送入紫外线曝光机中曝光，油墨在底片透光区域（焊接端点以外部分）受紫外线照射后产生聚合反应（该区域的油墨在稍后的显影步骤中将被保留下来），以碳酸钠水溶液将涂膜上未受光照的区域显影去除，最后加以高温烘烤使油墨中的树脂完全硬化，由于使用的是激光直接成像曝光技术，此过程不使用菲林片。

(5)文字印刷（字符）：在阻焊层上另外有一层丝网印刷面，将客户所需的文字、商标或零件符号，采用喷涂/印刷方式将油墨图形转移到板面上。再以电加热完成固化，该工序有油墨溶剂挥发，产生有机废气 G3，还有废油墨（含粘油墨废物）S8 产生。

8、OSP（抗氧化剂）

抗氧化（OSP）生产工艺流程见图 3-2-10。

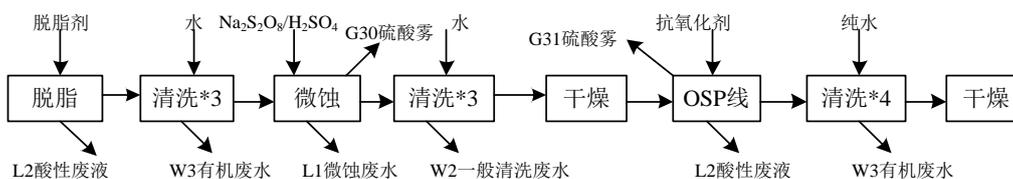


图 3-2-10 抗氧化（OSP）生产工艺流程图产污节点分布图

脱脂：主要起除油作用，采用酸性化学清洗剂进行除油。此过程产生硫酸雾、酸性废液和一般清洗废水。

微蚀：用过硫酸钠、硫酸进行微蚀。此过程产生硫酸雾、微蚀废液和一般清洗废水，微蚀废液经电解回收铜板后与棕化废液一起经铁粉还原回收铜粉。

酸洗：用硫酸进行微蚀，微蚀的目的是为后续的化学沉铜提供一个微粗糙的活性铜表面，同时去除铜面残留的氧化物。此过程产生硫酸雾、微蚀废液和一般清洗废水。

OSP 线：抗氧化剂（OSP）是“咪唑”之类的化学品，在清洁铜表面上形成一层保护性的有机物铜皮膜。一则可以保护铜面不再受到外界影响而生锈；二则其皮膜在焊接前又可被稀酸或阻焊剂迅速除去，而另铜裸面瞬间仍能展现良好的焊锡性，本项目防氧化剂的主要成分为 $\leq 10\%$ 的咪唑、 $\leq 10\%$ 有机酸（醋酸）、 $\leq 10\%$ 铜盐（ $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ ）及部分添加剂。此过程产生有机废水、油墨废水和一般清洗废水。

干燥后去成品成型工段。

9、喷锡

喷锡（热风整平）工艺流程见图 3-2-11。

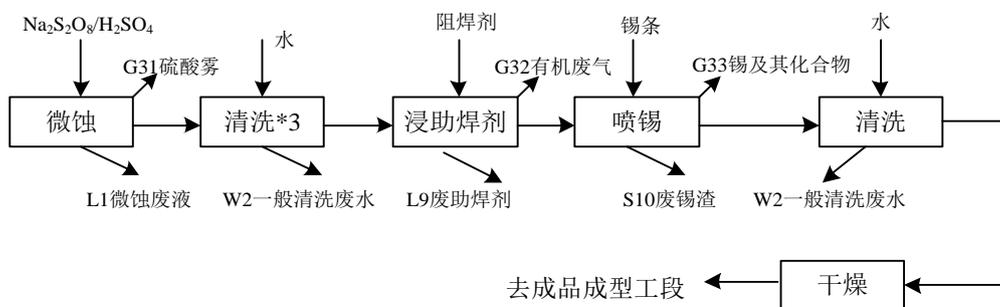


图 3-2-11 热风整平（喷锡）工艺流程图产污节点分布图

热风整平前处理除去线路板（绿油后的板）铜面氧化物后，再通过熔融的锡（本项目采用无铅纯锡）及经过热风整平，在洁净的线路铜面上覆盖一层薄薄的纯锡。热风整平过程包括涂覆焊料（增强铜与焊料的润湿性）和热风整平（将线路板浸入熔融的锡焊料中，然后通过热风刀将板面和金属孔内的多余焊料吹掉）。经过热风整平后的印制板表面应采用 $40\text{-}50^\circ\text{C}$ 的水或加有清洁剂的水进行仔细清洗，以防其表面污染。热风整平过程主要产生有机废气、锡及其化合物和一般清

洗废水。

10、化学沉锡

本项目化学沉锡工艺流程见图 3-2-12，沉锡工艺使用无铅工艺。化学镀锡具有操作简单、操作成本低、镀液稳定、镀层稳定、导电性能优越、迁焊性优秀、生产高速高效等优点，在 PCB 线路板等方面应用中特显优势。

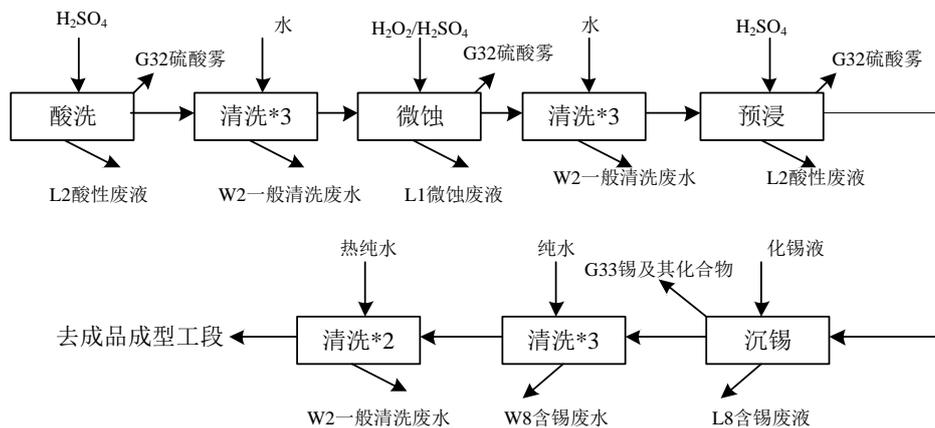


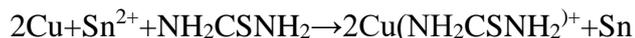
图 3-2-12 化学沉锡工艺流程图产污节点分布图

酸洗：除去表面的油脂和有机物。此过程产生硫酸雾、酸性废液。

微蚀：用 H_2O_2 、硫酸进行微蚀。此过程产生硫酸雾、微蚀废液和一般清洗废水，微蚀废液经电解回收铜板后与棕化废液一起经铁粉还原回收铜粉。

浸酸：浸酸是为了除去表面的油脂和有机物。此过程产生硫酸雾、酸性废液。

沉锡：沉锡工艺是基于金属铜和溶液中的锡离子的置换反应。反应机理如下：



此过程由于锡在空气中容易氧化为氧化锡，进入大气形成粉尘，因此会产生锡及其化合物类废气。

热水洗：为了清洁和清洗 PCB，在沉锡后用热水清洗是必要的。此过程产生一般清洗废水。

11、化学沉银

沉银工艺流程见图 3-2-13。

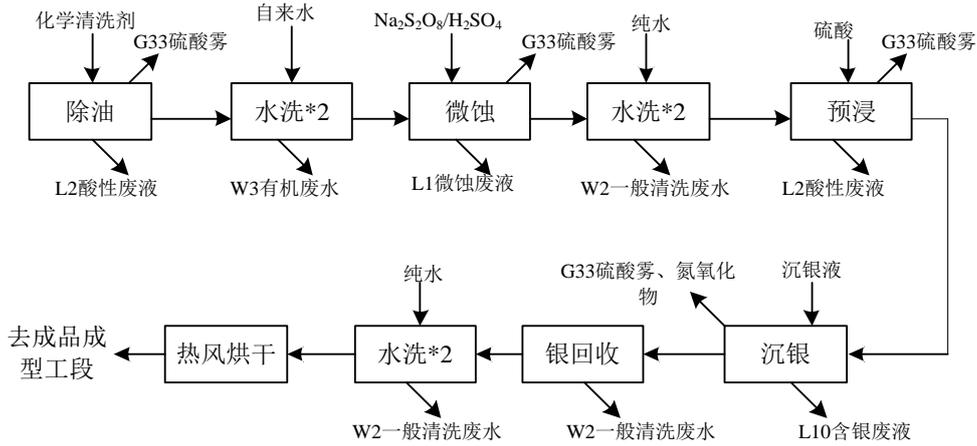
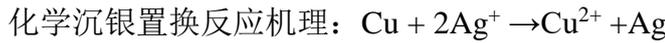


图 3-2-13 沉银工艺流程图产污节点分布图

在电路板的焊垫部分用化学方法先沉积一层银，有利于电子元器件的焊接。本项目采用化学沉银工艺，利用铜和银之间的电位差，使电路板焊垫部分的铜与银离子能进行自发性的置换反应。



银回收：化学镀银槽中废液由槽旁设置的回收设备定期回收，后接二级漂洗槽，清洗水中含有较高浓度的银，连续溢出时经过树脂吸附设备使银得以回收，排出的废水进入一般清洗废水收集池。

增设 3 个回收槽时，能使 70%~85%左右的带出液通过浸洗留在回收槽中过滤后回用，既提高了镀液的利用率又减少了电镀液的排放对水质的污染。工件经回收槽后，进入清洗槽，清洗槽采用纯水三级逆流清洗，构成间歇逆流清洗和漂洗组合的流程。

回收方式见图 3-2-14。

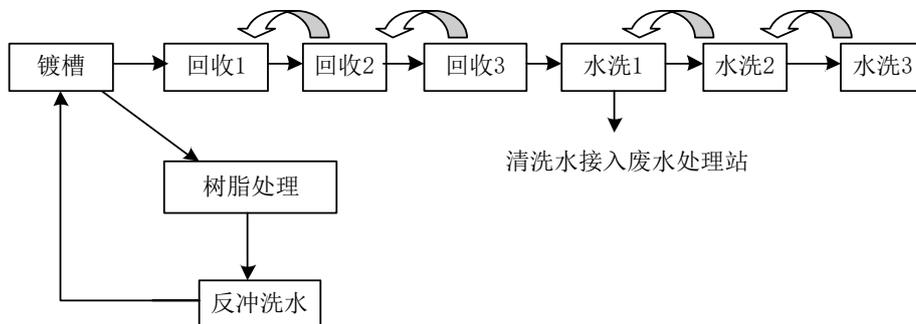


图 3-2-14 银回收工艺流程图产污节点分布图

12、沉金

化学沉金：化学沉金工艺流程见图 3-2-15。沉金前要用镍打底。在基板表面

导体先利用沉镍后再沉金，目的是提高耐磨性，降低接触电阻，防止铜氧化，提高连接的可靠性。由于铜表面直接沉金会因铜金界面扩散形成疏松态，在空气中形成铜盐而影响可靠性，先沉镍后能有效地阻止铜金互相扩散。沉镍液主要成份为 $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ，沉金液由 $\text{KAu}(\text{CN})_2$ 和添加剂组成。

(1)除油：进料前首先采用化学清洗剂（主要成分为硫酸，反应控制含量 600~1000ppm）进行除油，通过加入化学清洗剂进行除油，此过程主要产生硫酸雾、酸性废液和一般清洗废水。

(2)微蚀：用硫酸（5~9%）、过硫酸钠（80~120g/L）进行微蚀。此过程产生硫酸雾、微蚀废液和一般清洗废水。

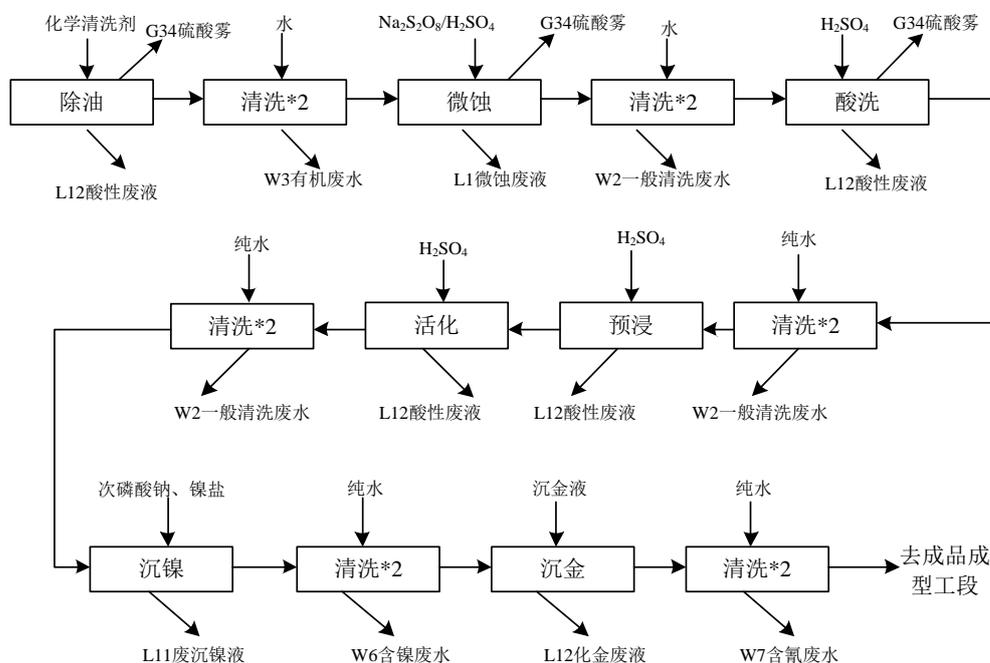


图 3-2-15 化学沉金工艺流程图产污节点分布图

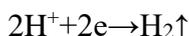
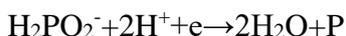
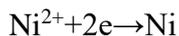
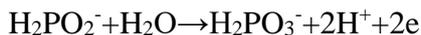
(3)酸洗：采用柠檬酸（ $\leq 10\%$ ）进行酸洗，以除去表面的油脂和有机物。此过程产生硫酸雾和酸性废液和一般清洗水。

(4)预浸：预浸溶液一般采用 5% 左右的 H_2SO_4 溶液，预浸是为了保护活化缸，减少活化缸的污染。此过程产生硫酸雾和酸性废液。

(5)活化：预浸后的板件活化时，在活化槽要加入活化剂（主要成分氯化钯）。活化的作用是在绝缘基体上吸附一层具有催化活动的金属钯颗粒，使经过活化的基体表具有催化还原金属铜的能力从而使化学镍反应在整个催化处理过的基体表面顺利进行。操作温度在 $28 \pm 2^\circ\text{C}$ ，为了保证活化液污染的最小化，操作时间

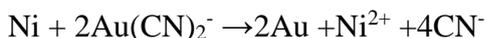
为 5'~6'，当槽中 Cu^{2+} 达 1500ppm 以上时更换槽液，避免工件提出槽液后再重新浸入槽液。此过程产生一般清洗废水。

(6)化学镀镍：在以次磷酸钠（30g/L）为还原剂的化学镀镍溶液中(硫酸镍 20g/L，柠檬酸钠 10g/L，氯化铵 30g/L)，次磷酸根离子 H_2PO_2^- 在有催化剂（如 Pd、Fe）存在时，会释放出具有很强活性的原子氢。此过程产生化镍废液和含镍废水。反应式如下：



化学镀镍工艺在化学镀镍溶液中进行，反应完成后，化学镀镍溶液则成为化镍废液，电路板从化镍废液中取出水洗。由于取出的电路板两侧残留化镍液的液膜（各约 0.3mm），因此进行水洗时候产生的含镍废水，由于电路板出沉镍缸后增加振动，可减少至少 50% 沉镍液原液带出到沉镍后水洗缸，同时镍水洗缸设置节能程序，板进入时才有新鲜水注入清洗，此项可减少 50% 的水洗水。

(7)化学镀金：化学镀金又称浸金、置换金(氰化亚金钾 2g/L、次氯酸钠 10g/L)。它直接沉积在化学镍的基体上。其机理为置换反应，此过程产生化金废液和含氰废水。



同理，化学镀金工艺在化金液中进行，反应完成后，化金液则成为化金废液，电路板从化金废液中取出水洗。由于取出的电路板两侧携带化金液的液膜，因此进行水洗时候产生含氰废水（往往也含有微量的镍）。

化金废液中镍离子浓度达到 2g/L 时换缸，镍离子计算平均浓度为 1g/L；需要化学镀金的电路板面积为 100 万 m^2/a ，根据行业现状，每块板上沉金面积约 15%，即 10 万 m^2/a （阻焊位为非浸润，不残留水膜，也即只有这 10 万 m^2/a 电路板才残留水膜）。电路板从化金液中取出时，滴水时间 6~10s，残留液膜厚度 0.2~0.4mm，含氰废水中镍离子浓度约 0.28mg/L。本项目含氰废水经过在线破氰+芬顿氧化预处理，预处理后的氰化物和镍能够达到《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 2 中水污染物浓度限值。

(8)金回收：化学镀金槽中废液由槽旁设置的回收设备定期回收，后接二级漂

洗槽,清洗水中含有较高浓度的金,连续溢出时经过树脂吸附设备使金得以回收,排放出的含氰废水单独处理。

增设 3 个回收槽时,能使 70%~85%左右的带出液通过浸洗留在回收槽中过滤后回用,既提高了镀液的利用率又减少了电镀液的排放对水质的污染。工件经回收槽后,进入清洗槽,清洗槽采用纯水三级逆流清洗,构成间歇逆流清洗和漂洗组合的流程。回收方式见图 3-2-16。

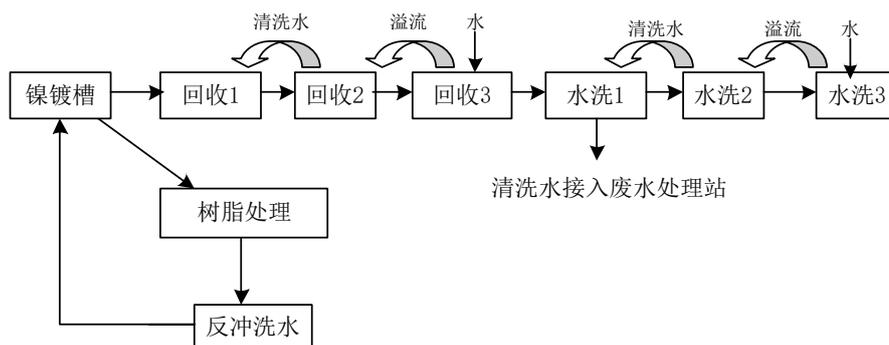


图 3-2-16 镍金回收工艺流程图产污节点分布图

13、成型/检测

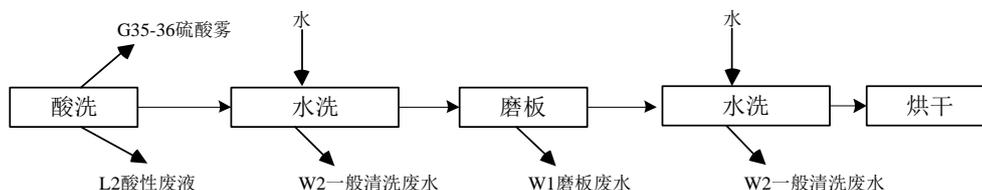


图 3-2-17 成型洗板工艺流程图产污节点分布图

成型：利用冲床及 CNC 铣床将线路板加工成客户需要的形状。此过程产生粉尘、噪声、边角料、废电路板；成型后针对成品板进行清洗，产生酸性废液、一般清洗水和刷磨废水；最后通过品质检测后即可出品。

14、微蚀液在线回收

微蚀回用生产主要是将产线微蚀缸溢流至微蚀回用收集槽→抽至破氧槽→电解槽---回收液槽---添加至产线微蚀缸回用生产。

微蚀回用生产工艺流程见图 3-2-18。

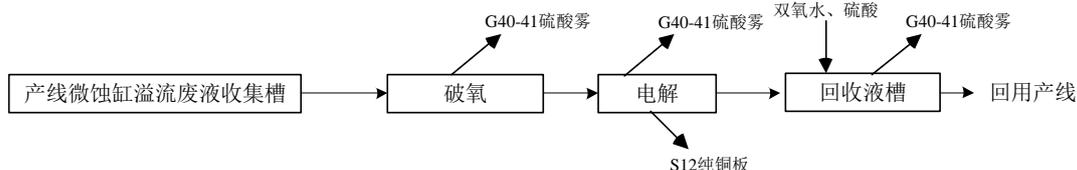


图 3-2-18 微蚀液在线回收工艺流程图产污节点分布图

破氧槽：主要起去除微蚀回收液中双氧水的作用，确保电解板不会被反咬而断裂。

电解槽：通过电解的方式，将微蚀回收液中铜的盐溶液，收集成单质铜。

回收液槽：依照作业文件要求，在回收液中加入一定比例的硫酸及双氧水，定量添加至生产缸微蚀，来满足生产需求。

微蚀液在线回收系统主要产生硫酸雾、回收的单质铜块

因线路板生产各工段的排污部位较多，其中的废水、废气和固体废物的代号见表 3-2-12。

表 3-2-12 污染物产污环节分析一览表

分类	代号	内容	产生工序	备注
废水 (W)	W1	刷磨废水	来源于电路板刷磨、磨边清洗等产生的废水。主要污染物为铜粉，水质简单	
	W2	一般清洗废水	主要指后道清洗水以及微蚀、酸洗、镀铜等工序使用盐酸或硫酸产生的清洗废水和工艺中纯水清洗后的废水	
	W3	有机清洗废水	主要来源于脱膜、显影工序的二级后清洗水；贴膜、氧化后、沉锡后、废液回收以及保养清洗水	
	W4	油墨废水	主要来源于脱膜、显影工序的一级后清洗水	
	W5	络合废水	来源于化学沉铜等清洗水，含 EDTA 等络合物	
	W6	含镍废水	主要来自于镀镍清洗水	
	W7	含氰废水	主要来源于氰化镀金线和氰化物洗涤塔排水	车间废水，微量含镍
	W8	含锡废水	主要来源于喷锡线喷锡后水清洗水与沉锡银沉锡后水清洗水	在线回收锡后全部回用，不外排
	W9	含银废水	主要来源于沉银线沉银后水清洗水	在线回收银后全部回用，不外排
	W10	含金废水	主要来源于沉金线沉金后水清洗水	在线回收锡后全部回用，不外排
	W11	其它废水	包括废气处理后的废水（沉金废气塔除外）、地面冲洗水等	
废气 (G)	G1-3	含尘废气	基板制作、压合裁切、钻孔、外形加工	
	G4-5	酸性废气	内层前处理、蚀刻	
	G6-7	有机废气	内层涂布	
	G8	碱性废气	内层显影+退膜	
	G9	酸性废气	棕化	
	G10	酸性废气	沉铜前处理	
	G11-12	甲醛废气	沉铜缸	
	G13-17	酸性废气	电镀线	
	G18-20	有机废气	树脂研磨、烘烤	
	G21	碱性废气	外层显影、退膜	
	G22-23	酸性废气	外层蚀刻	
	G24-25	酸性废气	防焊前处理、	
	G26-	有机废气	防焊文字烘烤、返洗、洗网房	

分类	代号	内容	产生工序	备注
	29			
	G30	酸性废气	OSP 生产线	
	G31	有机废气	喷锡	
	G32	酸性废气、含锡废气	沉锡线	
	G33	酸性废气	沉银线	
	G34	含氰废气	沉金线	
	G35-36	酸性废气	成型清洗	
	G37	酸碱废气	废液回收车间	
	G38-39	酸碱废气	中央储药区	
	G40-41	酸性废气	微蚀液在线收集回用系统	
	G42-43	锅炉废气	压合车间 2 台燃气锅炉	
	G44	锅炉废气	1 台生活热水燃气锅炉	
	G45	锅炉废气	废液回收车间燃气锅炉	
固体 废物 (S)	S1	边角料、报废板、废基板	裁切、磨边处理、钻孔、成型切割、检验等	
	S2	铜粉	刷磨	
	S3	废膜渣	去膜工序	
	S4	废半固化剂	铆合	
	S5	废牛皮纸	叠合、钻孔	
	S6	废铜箔	压合	
	S7	废纸底板	钻孔	
	S8	废铝板	钻孔	
	S9	废油墨（含粘油墨废物）	文字印刷	
	S10	废锡渣	喷锡	
	S11	废活性炭	电镀线、有机废气塔保养	
	S12	回收铜板	微蚀液在线回收系	
	S13	碳芯	电镀	
	S14	滤芯	电镀	
废液 (L)	L1	微蚀废液	微蚀工序	
	L2	酸性废液	除油、预浸、活化、调整、速化、浸酸、酸洗等工序	
	L3	酸性蚀刻废液	酸性蚀刻	
	L4	棕化废液	棕化工序	
	L5	膨松及高锰酸钾废液	来自膨松、除胶工序	
	L6	化学沉铜废液	CuSO ₄ , NaOH, EDTA, 甲醛	
	L7	废剥挂架液	剥挂架	
	L8	含锡废液	沉锡工序	
	L9	废助焊剂	喷锡工序	
	L10	化银废液	沉银工序	
	L11	废沉镍液	沉金工序	
	L12	化金废液	沉金工序	

二、废液回收车间生产工艺流程

现有废液回收车间处理酸性蚀刻液、碱性蚀刻废液、含锡废液及剥挂架废液。

酸性蚀刻液、碱性蚀刻废液、含锡废液及剥架废液处理工艺流程见图 3-2-19。

具体工艺流程如下：

工程主要分为碱式氯化铜系统、粗氢氧化锡系统和氢氧化铜系统等。

(1)碱式氯化铜系统：酸、碱废蚀刻液预处理后过滤，滤液经中和合成、离心脱水等工序得到碱式氯化铜产品，离心母液采用阳离子树脂交换处理，离子交换后液（主要为 NH_4Cl 溶液）再经 MVR 蒸发、冷却结晶等工序得到蒸发污盐（主要成份是 NH_4Cl ）。

(2)粗氢氧化锡系统：含锡废液经中和水解后压滤得到粗氢氧化锡产品，压滤后的含铜废液进入氢氧化铜系统。

(3)氢氧化铜系统：剥挂架废液和粗氢氧化锡系统含铜废液一并经中和水解后压滤得到氢氧化铜产品。

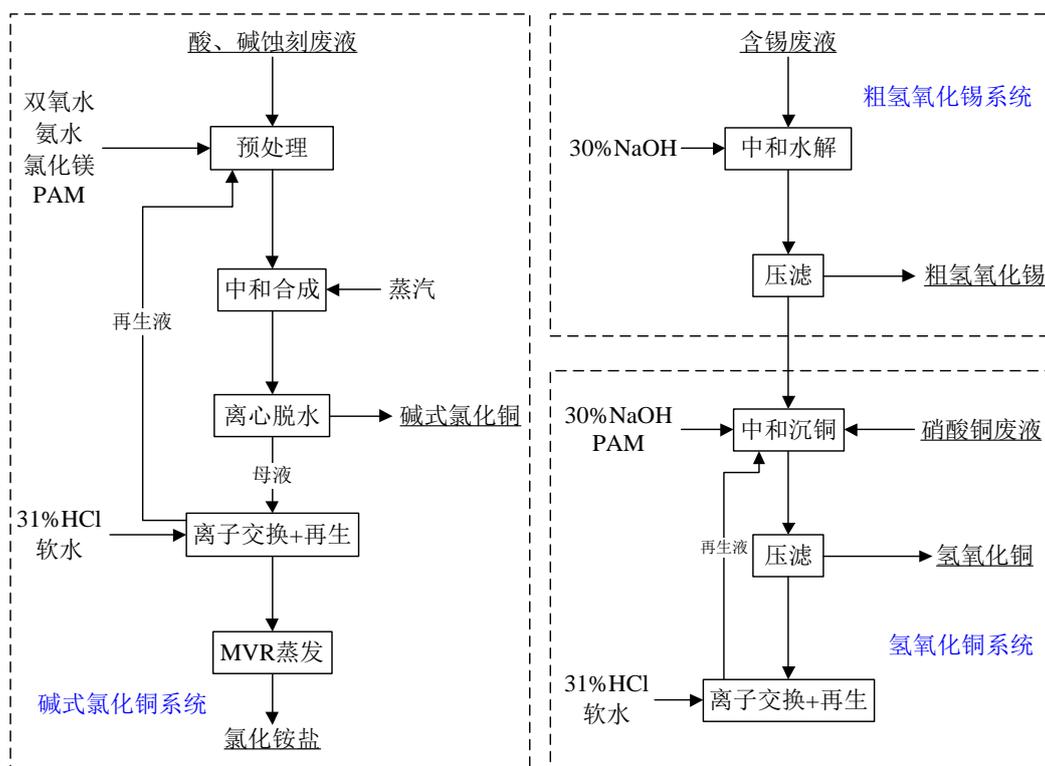


图 3-2-19 废液回收车间工艺流程图及污染源分布

3.3 现有产业化项目污染物排放及达标情况

现有产业化项目在生产过程中会产生废气、废水、噪声和固体废物，各污染物排放情况分析如下：

3.3.1 废气

现有产业化项目产生的废气污染物主要包括有组织废气和无组织废气。

3.3.1.1 有组织废气

(1)有组织废气排放情况

全厂现有排气筒 78 根，分别位于 1#厂房 27 根、2#厂房 47 根、污水处理站

1 根、废液回收车间 2 根以及食堂 1 根。有组织废气主要分为酸性废气、碱性废气、有机废气、含氰废气、锅炉废气、粉尘废气以及食堂油烟。

根据《江西景旺精密电路有限公司年产 220 万 m^2 高密度、多层、柔性及金属基电路板产业化项目（一期工程年产电路板 138 万 m^2 ）竣工环境保护验收监测报告》（江西省环境中心站，2016.9）、《江西景旺精密电路有限公司高密度、多层、柔性及金属基电路板产业化项目废液回收车间（一期）竣工环境保护验收监测报告》（江西省环境中心站，2016.9）、《江西景旺精密电路有限公司高密度、多层、柔性及金属基电路板产业化项目（二期）变更环境影响报告书》（北京国寰环境技术有限责任公司，2017.6）和《江西景旺精密电路有限公司高密度、多层、柔性及金属基电路板产业化项目（二期）竣工环境保护验收监测报告》（江西章江环境技术有限公司，2019.10），统计汇总现有项目污染物排放量情况，详见表 3-3-1。

表 3-3-1 现有项目有组织废气排放汇总一览表

污染物	污染指标	排放量 (t/a)					备注	
		1#厂房	2#厂房	废液回收车间	废水处理站	小计		
大气 污染物	工艺 废气	废气量(万 Nm^3/a)	299040	587580	18060	16800	921480	全厂 78 根排气筒，其中 1#厂房 27 根排气筒，2#厂房 47 根排气筒，污水处理站 1 根排气筒，废液回收车间 2 根排气筒，食堂 1 根排气筒。
		颗粒物	1.53	20.3	0.03	0	21.86	
		SO ₂	0.08	0.22	0.04	0	0.34	
		NO _x	2.13	6.70	1.68	0	10.51	
		硫酸雾	6.41	52.29	0	0	58.7	
		HCl	0.31	18.9	0.4	0	19.61	
		氨气	0.41	18.82	0.1	0.33	19.66	
		锡及其化合物	0	1.51	0	0	1.51	
		甲醛	1.23	2.52	0	0	3.75	
		氰化氢	0.04	0.042	0	0	0.082	
		VOCs	8.45	128.52	0	0	136.97	
H ₂ S	0	0	0	0.01	0.01			

由表 3-3-1 可知，本项目现有工程总废气量为 921480 万 Nm^3/a ，其污染物排放量分别为颗粒物 21.86t/a、SO₂ 0.34t/a、NO_x 10.51t/a、硫酸雾 58.7t/a、HCl 19.61t/a、氨气 19.66t/a、锡及其化合物 1.51t/a、甲醛 3.75t/a、氰化氢 0.082t/a、挥发性有机物 136.97t/a、H₂S 0.01t/a。

(2)例行监测情况

在二期项目变更竣工环境保护验收（2019 年 10 月）之后，江西景旺公司进行了一次全厂例行监测。

2019 年 11 月 30 日，江西景旺精密电路有限公司委托江西恒定环保检测服务有限公司对有组织废气进行了监测，监测结果见表 3-3-2。

表 3-3-2 现有项目有组织废气监测结果一览表

排气筒	标杆流量 (Nm ³ /h)	污染物 1 (mg/m ³)		污染物 2 (mg/m ³)	
		排放浓度	排放标准	排放浓度	排放标准
1-1#	6145	硫酸雾			
		ND	30		
1-1#	5329	氯化氢			
		1.54	30		
1-2#	15463	VOCs			
		0.339	50		
1-3#	15519	VOCs			
		0.322	50		
1-4#	13194	氮氧化物		硫酸雾	
		ND	200	ND	30
1-4#	14806	锡及其化合物			
		3.66×10^{-4}	8.5		
1-5#	16983	氨气			
		0.0661kg/h	14kg/h		
1-6#	12608	氮氧化物		硫酸雾	
		8	200	ND	30
1-6#	14806	锡及其化合物			
		8.15×10^{-4}	8.5		
1-7#	14431	氮氧化物		硫酸雾	
		ND	200	ND	30
1-8#	15774	氮氧化物		硫酸雾	
		ND	200	ND	30
1-9#	15300	甲醛		硫酸雾	
		1.7	25	0.72	30
1-10#	17947	硫酸雾			
		ND	30		
1-10#	19915	甲醛			
		1.9	25		
1-11#	11079	氮氧化物		硫酸雾	
		ND	200	ND	30
1-11#	12082	锡及其化合物			
		1.34×10^{-4}	8.5		
1-12#	16268	氮氧化物		硫酸雾	
		ND	200	ND	30
1-12#	16644	锡及其化合物			
		5.15×10^{-4}	8.5		
1-13#	10987	VOCs			
		0.384	50		
1-14#	9262	VOCs			
		0.487	50		
1-15#	14682	氯化氢			
		0.54	30		
1-15#	14765	硫酸雾			
		ND	30		
1-16#	20569	VOCs			
		0.502	50		
1-17#	17183	氯化氢			
		7.76	30		
1-17#	17440	硫酸雾			
		0.74	30		
1-18#	9914	硫酸雾			
		ND	30		
1-19#	11499	VOCs			
		0.563	50		
1-20#	16845	颗粒物			
		25.6	120		
1-21#	18603	氯化氢		氨气	

排气筒	标杆流量 (Nm ³ /h)	污染物 1 (mg/m ³)		污染物 2 (mg/m ³)	
		排放浓度	排放标准	排放浓度	排放标准
		2.17	30	0.0556kg/h	4.9kg/h
18611	硫酸雾		氮氧化物		
	ND	30	ND	200	
1-24#	7167	氯化氢		氨气	
	ND	30	0.0187kg/h	4.9kg/h	
10307	硫酸雾		氮氧化物		
	0.65	30	ND	200	
1-25#	25236	VOCs			
	0.659	50			
1-26#	11268	氯化氢		氨气	
	0.28	30	0.0252kg/h	4.9kg/h	
10663	硫酸雾		氮氧化物		
	0.83	30	ND	200	
1-27#	21467	硫化氢		氨气	
	1.25×10 ⁻³ kg/h	0.33kg/h	0.107kg/h	4.9kg/h	
1-28#	11071	VOCs			
	0.680	50			
1-29#	9148	颗粒物			
	19.7	120			
2-1#	9012	氯化氢		硫酸雾	
	1.95	30	ND	30	
2-2#	9162	VOCs			
	0.627	50			
2-3#	5741	VOCs			
	0.525	50			
2-4#	8307	氯化氢		硫酸雾	
		2.18	30	ND	30
		氮氧化物			
		ND	200		
2-5#	13153	氨气			
		0.0176kg/h	4.9kg/h		
2-6#	11832	颗粒物			
		25.9	120		
2-8#	24642	颗粒物			
		26.4	120		
2-9#	8421	甲醛			
		1.8	25		
2-11#	20452	硫酸雾			
		ND	30		
2-12#	19555	颗粒物			
		11.8	120		
2-14#	7756	硫酸雾		氮氧化物	
		ND	30	ND	200
2-15#	12931	硫酸雾		氮氧化物	
		ND	30	ND	200
2-16#	12931	硫酸雾		氮氧化物	
		ND	30	ND	200
2-17#	22319	硫酸雾		氮氧化物	
		ND	30	ND	200
2-18#	8614	硫酸雾			
		0.91	30		
2-19#	14411	硫酸雾			
	ND	30			
16481	氯化氢				
	1.39	30			
2-20#	13669	氨气			
		0.0303kg/h	4.9kg/h		
2-21#	15011	氯化氢		硫酸雾	

排气筒	标杆流量 (Nm ³ /h)	污染物 1 (mg/m ³)		污染物 2 (mg/m ³)	
		排放浓度	排放标准	排放浓度	排放标准
		1.34	30	ND	30
2-22#	14055	氨气			
		0.0333kg/h	4.9kg/h		
2-23#	10797	硫酸雾			
		ND	30		
2-24#	12849	硫酸雾			
		ND	30		
2-25#	9587	VOCs			
		0.567	50		
2-26#	10164	VOCs			
		0.687	50		
2-27#	10330	VOCs			
		0.529	50		
2-28#	11218	VOCs			
		0.569	50		
2-29#	3191	氨气			
		4.77×10 ⁻³ kg/h	4.9kg/h		
2-30#	3156	VOCs			
		0.634	50		
2-31#	14743	VOCs			
		0.604	50		
2-32#	13502	VOCs			
		0.562	50		
2-35#	8765	氯化氢		硫酸雾	
		2.13	30	ND	30
2-36#	5018	硫酸雾			
		ND	30		
2-37#	22971	硫酸雾			
		ND	30		
	21657	氰化氢			
2-38#	14617	VOCs			
		0.592	50		
2-40#	8904	硫酸雾			
		ND	30		
	9192	锡及其化合物			
2-41#	19856	氯化氢			
		ND	30		
	19856	硫酸雾		氮氧化物	
2-42#	16162	氯化氢			
		2.50	30		
	16715	硫酸雾		氮氧化物	
2-43#	19374	氯化氢			
		2.32	30		
	21594	硫酸雾		氮氧化物	
2-45#	11419	VOCs			
		0.586	50		
2-50#	8908	VOCs			
		0.605	50		
2-7#	25220	VOCs			
		0.646	50		
2-33#	4311	VOCs			
		0.729	50		
1-1-1#	1177	颗粒物		二氧化硫	
		11.3	20	9	50

排气筒	标杆流量 (Nm ³ /h)	污染物 1 (mg/m ³)		污染物 2 (mg/m ³)	
		排放浓度	排放标准	排放浓度	排放标准
		氮氧化物		烟气黑度	
1-1-2#	633	111	200	<1	≤1
		颗粒物		二氧化硫	
		16	20	5	50
2-49#	671	氮氧化物		烟气黑度	
		94	200	<1	≤1
		颗粒物		二氧化硫	
2-46#	1503	17	20	ND	50
		氮氧化物		烟气黑度	
		114	200	<1	≤1
食堂油烟		颗粒物		二氧化硫	
		14.2	20	ND	50
		氮氧化物		烟气黑度	
食堂油烟		油烟			
		0.32	2.0		

由表 3-1-2 可知, 现有工程有组织颗粒物、甲醛和锡及其化合物排放浓度和排放速率均可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级标准要求, 氯化氢、NO_x、氰化氢、硫酸雾满足《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 中表 5 大气污染物排放限值要求, 硫化氢、NH₃ 排放速率可满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 二级标准, VOCs 浓度可满足参照执行的天津市《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2014) 的要求, 锅炉产生的二氧化硫、颗粒物、氮氧化物、烟气黑度满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13272-2014) 表 2 中燃气锅炉标准要求, 食堂油烟满足《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001) 的要求。

3.3.1.2 无组织废气

(1) 无组织废气排放情况

项目无组织废气主要来源于原料存储过程以及各产品生产过程中产生的无组织废气, 包括 1# 厂房、2# 厂房、4# 厂房、废液回收车间、污水处理站、危废暂存库、储罐区等, 无组织废气主要污染因子为 NO_x、硫酸雾、甲醛、VOCs、氰化氢、颗粒物、氯化氢和氨, 无组织排放情况见下表 3-3-3。

表 3-3-3 现有项目无组织排放汇总一览表

污染源位置	污染物名称	污染物排放量 t/a	面源面积 m ²	面源高度 m
1# 厂房	NO _x	0.11	150×90	12
	硫酸雾	0.32		
	HCl	0.016		
	甲醛	0.062		
	氰化氢	0.002		
	VOCs	0.426		
	锡及其化合物	0		
NH ₃	0.021			

污染源位置	污染物名称	污染物排放量 t/a	面源面积 m ²	面源高度 m
4#厂房（含中央配药区）	颗粒物	0.0765	150×40	14
	SO ₂	0.0040		
	HCl	0.035		
	硫酸雾	0.062		
	NO _x	0.012		
	NH ₃	0.017		
2#厂房	颗粒物	1.017	151×145m ²	12m
	SO ₂	0.011		
	NO _x	0.34		
	硫酸雾	2.61		
	HCl	0.95		
	NH ₃	0.94		
	锡及其化合物	0.076		
	甲醛	0.13		
	氰化氢	0.0021		
	VOCs	6.43		
废液回收车间	HCl	0.063	77×33m ²	10m
	NO _x	0.084		
	NH ₃	0.255		
	SO ₂	0.00225		
	颗粒物	0.0015		
储罐区（2#厂房）	HCl	0.036	53×6 m ²	14m
	硫酸雾	0.063		
	NO _x	0.012		
	NH ₃	0.017		
污水处理站	H ₂ S	0.10	30×84m ²	10m
	NH ₃	0.20		

由表 3-3-3 可知，本项目现有工程无组织废气各污染物排放量分别为颗粒物 1.10t/a、SO₂ 0.017t/a、NO_x 0.56t/a、硫酸雾 3.06t/a、HCl 1.1t/a、氨气 1.45t/a、锡及其化合物 0.076t/a、甲醛 0.19t/a、氰化氢 0.0041t/a、VOCs 6.86t/a、H₂S 0.10t/a。

(2)例行监测情况

2019 年 11 月 30 日，江西景旺精密电路有限公司委托江西恒定环保检测服务有限公司对厂界无组织废气进行了监测，监测结果见表 3-3-4。

表 3-3-4 现有项目无组织废气监测结果一览表 单位：mg/m³

监测结果 监测点	颗粒物	甲醛	VOCs	氨气	硫化氢	锡及其化合物
厂界东	0.033~0.083	0.09~0.10	0.0246~0.0333	0.03~0.04	0.001~0.004	ND~0.084×10 ⁻³
厂界南	0.150~0.200	0.11~0.13	0.0408~0.0543	0.04~0.05	0.009~0.013	0.050×10 ⁻³ ~0.145×10 ⁻³
厂界西	0.117~0.200	0.12~0.14	0.0485~0.0561	0.05~0.06	0.006~0.009	0.133×10 ⁻³ ~0.195×10 ⁻³
厂界北	0.183~0.233	0.11~0.13	0.0507~0.0563	0.05~0.06	0.016~0.021	0.217×10 ⁻³ ~0.265×10 ⁻³
标准限值	1.0	0.2	2.0	1.5	0.06	0.24

由表 3-3-4 可知，厂界无组织废气颗粒物、甲醛和锡及其化合物排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准、VOCs 满足天津市《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）的要求、氨气、硫化氢排放满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准要求。

3.3.2 废水

3.3.2.1 废水排放情况

现有产业化项目产生的废水主要包括生产废水和生活污水。

(1)生产废水

现有项目生产废水种类较多，主要分为 11 类：刷磨废水、一般清洗废水、有机清洗废水、油墨废水、络合废水、含镍废水、含氰废水、含锡废水、含银废水、含金废水和其它废水（地面冲洗废水和废气洗涤废水）。生产废水产生情况见表 3-3-5。

表 3-3-5 生产废水产生一览表

序号	废水名称	废水编号	废水污染性	产生量 (m ³ /d)
1	刷磨废水	W1	来源于电路板刷磨、磨边清洗等产生的废水。主要污染物为铜粉，水质简单，经过滤后可以完全回用	2300
2	一般清洗废水	W2	主要指后道清洗水以及微蚀、酸洗、镀铜等工序使用盐酸或硫酸产生的清洗废水和工艺中纯水清洗后的废水，主要污染物为 pH、Cu ²⁺	2796
3	有机清洗废水	W3	主要来源于脱膜、显影工序的二级后清洗水；贴膜、氧化后、沉锡后、废液回收以及保养清洗水，主要污染物为 pH、Cu ²⁺ 、COD 等。	1273
4	油墨废水	W4	主要来源于脱膜、显影工序一级后清洗水，COD 浓度很高。油墨废水加酸析出预处理后再与有机废水混合	303
5	络合废水	W5	来源于化学沉铜等清洗水，含 EDTA 等络合物，主要污染物为铜氨络合物、COD、NH ₃ -N 等。	280
6	含镍废水	W6	主要来自于镀镍清洗水，主要污染物为 pH、Ni ⁺ 、NH ₃ -N 和 TP，Ni 为一类污染物，在线处理后回用。	102
7	含氰废水	W7	主要来源于氰化镀金线和氰化物洗涤塔排水，主要污染物为 pH、CN 等，含有微量的镍。	38
8	含锡废水	W8	主要来源于喷锡后水清洗水、沉锡后水清洗水，主要污染物为 Sn。	36
9	含银废水	W9	主要来源于化银线化银后水清洗水，主要污染物为 Ag ⁺ 。	9
10	含金废水	W10	主要来源于化金线化金后水清洗水，主要污染物为 Au。	18
11	其他废水	W11	包括废气处理后的废水（氰化物洗涤塔除外）、地面冲洗水等，主要污染物为 pH、COD、SS 等。	139
合计				7294

生产废水主要污染物经处理前后产排情况见表 3-3-6，生产废水处理工艺流程见图 3-3-1。其中含锡废水、含银废水、含金废水分别在生产线回收处理后直接回用，含镍废水、含氰废水中镍排放浓度满足《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表 2 中车间排口 0.5mg/L 限值的要求。

表 3-3-6 现有项目生产废水中主要污染物产排情况一览表

种类	废水量 m ³ /a	污染物名称	污染物产生量		治理措施	处理效率%	污染物排放量		标准值 (mg/l)	排放去向
			浓度 (mg/l)	产生量 (t/a)			浓度 (mg/l)	排放量 (t/a)		
刷磨废水	805000	pH	6~9	/	铜粉回收机	/	6~9	/	/	全部回用到 对应产线上
		COD _{cr}	20	1.61		25	15	1.21	/	
		Cu ²⁺	3	0.24		99	0.03	0.0024	/	
		SS	70	5.64		86	10	0.81	/	
一般清洗废水	525000	pH	1~5	/	55.9%水量： RO 过滤后回 用处理	/	6~9	/	/	55.9% RO 产水回 用到生产车 间
		TN	65	34.13		76.9	15	7.88	/	
		COD _{cr}	150	78.75		66.7	50	26.25	/	
		BOD ₅	60	31.50		83.3	10	5.25	/	
		SS	80	42.00		87.5	10	5.25	/	
		Cu ²⁺	60	31.50		99.5	0.3	0.16	/	
	TP	1	0.53	50.0	0.5	0.26	/			
	453600	pH	1~5	/	44.1%水量直 接进入综合废 水处理系统	/	1~5	/	/	44.1%水 量：直接进 入综合废水 处理系统处 理
		TN	65	28.31		0	65	28.31	/	
		COD _{cr}	150	65.34		0	150	65.34	/	
BOD ₅		60	26.14	0		60	26.14	/		
SS		80	34.85	0		80	34.85	/		
Cu ²⁺		60	26.14	0		60	26.14	/		
TP	1	0.44	0	1	0.44	/				
有机清洗废水	445550	pH	<10	/	pH 调节+微电 解处理后进综 合废水处理系 统处理	/	8~10	/	/	预处理后进 综合废水处 理系统处理
		TN	60	26.73		33	40	17.82	/	
		COD _{cr}	400	178.22		25	300	133.67	/	
		BOD ₅	120	53.47		25	90	40.10	/	
		Cu ²⁺	30	13.37		99	0.3	0.13	/	
		TP	2	0.89		50	1	0.45	/	
		SS	180	80.20		90	18	8.02	/	
油墨废水	106050	pH	>8	/	酸化+絮凝沉 淀预处理后进 入综合废水处 理系统	/	8~10	/	/	预处理后进 综合废水处 理系统
		COD _{cr}	8000	848.40		81	1500	159.08	/	
		BOD ₅	2000	212.10		85	300	31.82	/	
		SS	900	95.45		96	36	3.82	/	
		色度	300	31.82		90	30	3.18	/	
络合废水	98000	pH	1~5	/	破络+絮凝沉 淀预处理后进 综合废水处理 系统	/	8~10	/	/	预处理后进 综合废水处 理系统
		COD _{cr}	250	24.50		20	200	19.60	/	
		BOD ₅	100	9.80		20	80	7.84	/	
		Cu ²⁺	55	5.39		98	1	0.10	/	
		NH ₃ -N	200	19.60		0	200	19.60	/	
		TN	165	16.17		0	165	16.17	/	
SS	50	4.90	70	15	1.47	/				
含镍废水	35700	pH	3~7	/	树脂吸附处理 +芬顿氧化+絮 凝沉淀，进入 综合处理系统 处理	/	6~8	/	/	在线预处理 及环保预处 理后进综合 废水处理系 统
		COD _{cr}	330	11.78		76	80	2.86	/	
		BOD ₅	100	3.57		75	25	0.89	/	
		Ni ²⁺	50	1.79		99.1	0.45	0.016	0.5	
		TP	100	3.57		99	1	0.036	/	
含氧废水	13300	pH	3~7	/	二级破氧+芬 顿氧化+絮凝 沉淀后进入综 合废水处理系 统	/	8~10	/	/	在线预处理 及环保预处 理后进综合 废水处理系 统
		COD _{cr}	80	1.06		13	70	0.93	/	
		BOD ₅	25	0.33		20	20	0.27	/	
		CN ⁻	50	0.67		90	5	0.067	/	
		Ni ²⁺	0.8	0.01		44	0.45	0.0060	0.5	
含锡废水	12600	pH	5~7	/	树脂吸附（离 子交换）	/	6~9	/	/	全部在线回 用，不外排
Sn	20	0.25	99	0.2		0.0025	/			
含银废水	3150	pH	5~7	/		/	6~9	/	/	
Ag ⁺	10	0.032	98	0.2		0.00063	/			
含金废水	6300	pH	6~8	/		/	6~9	/	/	
Au	0.2	0.0013	90	0.02	0.00013	/				
其他废水	48650	pH	6~10	/	直接进入综合 废水处理系统	/	6~10	/	/	直接进入综 合废水处理 系统
		COD _{cr}	150	7.30		0	150	7.30	/	
		BOD ₅	30	1.46		0	30	1.46	/	
		Cu ²⁺	5	0.24		0	5	0.24	/	
		TN	15	0.73		0	15	0.73	/	

种类	废水量 m ³ /a	污染物名称	污染物产生量		治理措施	处理效率%	污染物排放量		标准值 (mg/l)	排放去向
			浓度 (mg/l)	产生量 (t/a)			浓度 (mg/l)	排放量 (t/a)		
综合废水	1200850	SS	200	9.73	pH 调节+混凝 沉淀+生化 +MBR	0	200	9.73	/	处理达标后 专管排入赣 江
		pH	3~7	/		/	6~9	/	6~9	
		COD _{cr}	306.01	367.47		77	70	84.06	80	
		BOD ₅	89.00	106.88		82	16	19.21	20	
		NH ₃ -N	16.31	19.59		39	10	12.01	15	
		TN	57.26	68.76		72	16	19.21	20	
		TP	0.83	1.00		4	0.8	0.96	1	
		Ni ²⁺	0.0147	0.018		0	0.0147	0.018	0.5	
		CN ⁻	0.0544	0.065		0	0.0544	0.065	0.3	
		Cu ²⁺	26.65	32.00		98	0.4	0.48	0.5	
SS	51.85	62.26	23	40	48.03	50				

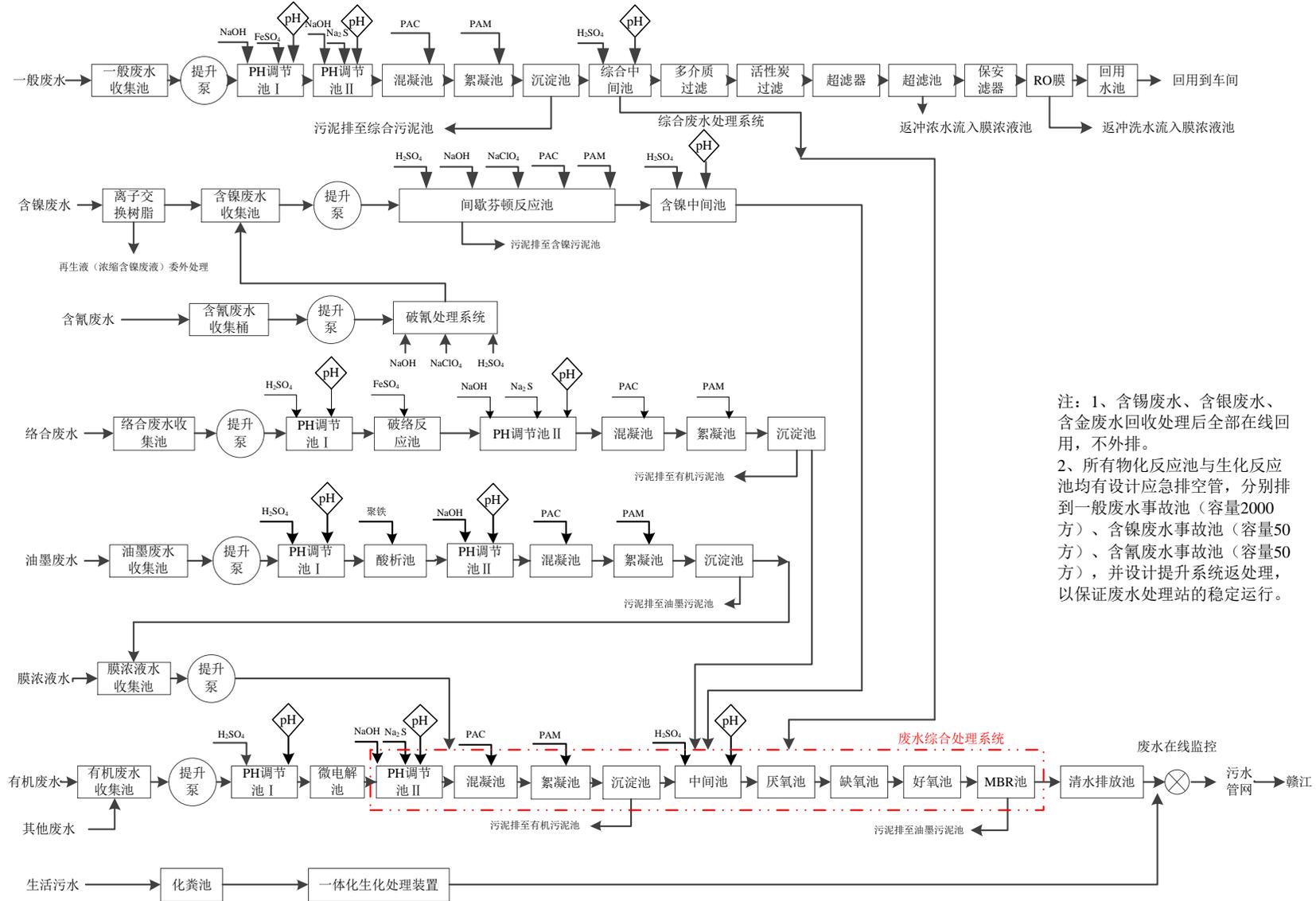
备注：①外排生产废水和生活污水经厂区废水处理站处理后执行《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表 2 中水污染物浓度限值，其中色度、BOD₅ 标准值参照《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 一级标准。②综合废水：包括一般清洗废水 RO 浓水、预处理后的含镍/含氰废水、预处理后的络合废水、预处理后的油墨废水和有机废水、其他废水。③废水排放时间按 8400h 计 (350d)，下同。

由表 3-3-6 统计汇总生产废水污染物产排情况，详见表 3-3-7。

表 3-3-7 项目废水污染物产排情况一览表

主要污染物	产生量	削减量	排放量
水量 (万 m ³ /a)	255.29	135.2	120.09
COD _{cr} (t/a)	1216.96	1132.9	84.06
BOD ₅ (t/a)	338.37	319.16	19.21
NH ₃ -N (t/a)	19.6	7.59	12.01
TN (t/a)	106.07	86.86	19.21
TP (t/a)	5.43	4.47	0.96
Ni ²⁺ (t/a)	1.8	1.782	0.018
氰化物 (t/a)	0.67	0.605	0.065
Cu ²⁺ (t/a)	76.88	76.4	0.48
SS (t/a)	272.77	224.74	48.03

由表 3-3-7 可以看出，全厂外排生产废水 120.09 万 m³/a，经厂区废水处理站处理后，其废水中污染物排放量分别为 COD 84.06t/a、BOD 19.21t/a、NH₃-N 12.01t/a、TN 19.21t/a、TP0.96t/a、镍 0.018t/a、氰化物 0.065t/a、铜 0.48t/a、SS 48.03t/a。外排生产废水污染物浓度满足《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表 2 中水污染物浓度限值，其中色度、BOD₅ 标准值参照《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 一级标准；含镍废水、含氰废水中镍排放浓度满足《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表 2 中车间排口 0.5mg/L 限值的要求。



注：1、含锡废水、含银废水、含金废水回收处理后全部在线回用，不外排。
2、所有物化反应池与生化反应池均有设计应急排空管，分别排到一般废水事故池（容量2000方）、含镍废水事故池（容量50方）、含氰废水事故池（容量50方），并设计提升系统返处理，以保证废水处理站的稳定运行。

图 3-3-1 废水处理工艺流程图

(2)生活污水

产业化项目现有员工总人数为 2300 人，均在厂内食堂就餐，厂内住宿。住厂员工生活用水量按 200L/人 d 计，产污系数取 0.85，则生活用水量为 460m³/d，污水产生量为 391m³/d（142715m³/a，以 365d/a 计），生活污水经化粪池预处理后，采用一体化污水处理装置处理，全厂生活污水产排情况见下表 3-3-8。

表 3-3-8 全厂生活污水产排情况一览表

污染物	pH	COD	BOD	SS	NH ₃ -N	备注	
产生浓度 mg/L	6-9	400	150	300	40	生活污水量为 142715m ³ /a，采用生活污水一体化处理装置	
产生量 t/a	/	57.09	21.41	42.82	5.71		
化粪池预处理后排放浓度 mg/L	6-9	340	150	100	38.7		
一体化生活污水 处理装置处理后	排放浓度 mg/L	6-9	80	15	50		10
	排放量 t/a	/	11.41	2.14	7.13		1.43
排放标准 mg/L	6-9	100	20	70	15		

全厂生活污水经一体化生活污水处理装置处理后，生活污水污染物排放量为 COD 11.4t/a、BOD 2.14t/a、SS 7.13t/a、氨氮 1.43 t/a。

全厂废水（生产废水和生活）经混合后，排放情况见表 3-3-9。

表 3-3-9 全厂废水排放浓度情况一览表 单位：mg/L，pH 除外

指标	pH	COD _{Cr}	SS	铜	氨氮	总氮	总磷	总氰化物(以 CN ⁻ 计)	BOD ₅	镍
生产废水	6-9	70	40	0.4	10	16	0.8	0.05	16	0.0184
生活污水	6-9	80	50		10				15	
总排口	6-9	72	41.1	0.36	10	14	0.72	0.05	16	0.0164
执行标准	6~9	80	50	0.5	15	20	1	0.3	20	0.5

由表 3-3-9 可以看出，全厂混合的生产废水和生活污水能满足《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表 2 中水污染物标准限值，其中色度、BOD₅ 能满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 一级标准限值的要求。

全厂废水污染物排情况见下表 3-3-10。

表 3-3-10 项目全厂废水污染物排放情况一览表（单位：t/a）

污染物	生产废水	生活污水	全厂合计
废水量(m ³ /a)	1200850	142715	1343565
COD	84.06	11.41	95.47
BOD ₅	19.22	2.14	21.36
SS	48.03	7.13	55.16
总铜	0.48	0	0.48
TN	19.22	0	19.22
TP	0.96	0	0.96
NH ₃ -N	12.01	1.43	13.44
总镍	0.018	0	0.018
氰化物	0.065	0	0.065

由表 3-3-10 可以看出，全厂废水污染物排放量为 134.36 万 m³/a，其污染物排放量分别为：COD95.47t/a、BOD₅21.36t/a、SS55.16t/a、总铜 0.48t/a、TN 19.22t/a、TP 0.96t/a、NH₃-N 13.44t/a、总镍 0.018t/a、氰化物 0.065t/a。

3.3.2.2 例行监测情况

(1)在线监测结果分析

江西景旺精密电路有限公司在全厂废水总排口安装在线监测设备。2019年10月江西景旺精密电路有限公司高密度、多层、柔性及金属基电路板产业化项目（二期）竣工环境保护验收，故本次现场调查江西景旺（2019年11月~2020年5月）废水在线监测数据，对废水中pH、COD、氨氮、铜进行统计，统计结果见表3-3-11。

表 3-3-11 现有项目废水在线监测数据统计

监测时间		流量, L/s	pH	COD, mg/L	NH ₃ -N, mg/L	总铜, mg/L
2019/11/30	0:00:00	42.704	7.7	19.3	1.6	0.16
2019/11/29	0:00:00	43.548	7.7	17.5	2.3	0.15
2019/11/28	0:00:00	46.464	7.8	17.4	2.1	0.15
2019/11/27	0:00:00	42.229	7.7	35.6	2.0	0.14
2019/11/26	0:00:00	37.93	7.8	47.6	1.9	0.14
2019/11/25	0:00:00	38.479	7.7	48.9	1.4	0.16
2019/11/24	0:00:00	40.179	7.7	46.5	1.7	0.14
2019/11/23	0:00:00	39.652	7.7	47.6	1.6	0.15
2019/11/22	0:00:00	41.089	7.7	47.2	1.8	0.21
2019/11/21	0:00:00	37.188	7.8	42.1	1.2	0.14
2019/11/20	0:00:00	35.067	7.7	49.4	1.2	0.13
2019/11/19	0:00:00	42.721	7.7	36.1	1.1	0.11
2019/11/18	0:00:00	37.772	7.7	33.5	1.0	0.11
2019/11/17	0:00:00	40.783	7.6	38.9	1.0	0.10
2019/11/16	0:00:00	43.963	7.7	35.1	1.0	0.10
2019/11/15	0:00:00	45.189	7.7	33.6	1.0	0.10
2019/11/14	0:00:00	41.894	7.8	35.3	1.0	0.11
2019/11/13	0:00:00	40.901	7.8	37.6	0.9	0.11
2019/11/12	0:00:00	42.268	7.7	31.6	1.0	0.10
2019/11/11	0:00:00	40.251	7.6	34.4	1.1	0.10
2019/11/10	0:00:00	40.991	7.7	31.9	1.0	0.10
2019/11/9	0:00:00	42.663	7.7	37.8	1.1	0.12
2019/11/8	0:00:00	41.977	7.7	35.9	1.1	0.15
2019/11/7	0:00:00	42.879	7.7	39.1	1.2	0.12
2019/11/6	0:00:00	45.943	7.7	36.4	1.2	0.12
2019/11/5	0:00:00	44.433	7.8	32.2	1.1	0.11
2019/11/4	0:00:00	48.272	7.7	32.0	1.1	0.11
2019/11/3	0:00:00	48.626	7.7	41.7	1.0	0.12
2019/11/2	0:00:00	38.384	7.5	35.9	1.2	0.13
2019/11/1	0:00:00	45.762	7.5	39.1	1.2	0.13
2019/12/31	0:00:00	34.692	7.7	22.9	3.2	0.21
2019/12/30	0:00:00	42.756	7.8	19.3	2.9	0.19
2019/12/29	0:00:00	42.282	7.8	19.9	2.9	0.18
2019/12/28	0:00:00	30.947	7.9	22.6	3.3	0.23
2019/12/27	0:00:00	41.96	7.8	21.1	3.2	0.18
2019/12/26	0:00:00	39.484	7.7	20.3	3.2	0.19
2019/12/25	0:00:00	35.929	7.7	22.7	2.4	0.14
2019/12/24	0:00:00	35.949	7.8	20.0	2.4	0.16
2019/12/23	0:00:00	29.706	7.8	19.4	2.7	0.17
2019/12/22	0:00:00	40.539	7.7	20.8	3.6	0.23
2019/12/21	0:00:00	41.59	7.7	20.6	4.0	0.20
2019/12/20	0:00:00	40.912	7.7	19.0	4.6	0.18
2019/12/19	0:00:00	43.998	7.7	20.6	3.6	0.18

监测时间		流量, L/s	pH	COD, mg/L	NH ₃ -N, mg/L	总铜, mg/L
2019/12/18	0:00:00	44.626	7.6	22.7	2.5	0.15
2019/12/17	0:00:00	43.52	7.5	19.9	1.9	0.14
2019/12/16	0:00:00	42.963	7.6	20.9	2.2	0.14
2019/12/15	0:00:00	40.856	7.7	20.4	2.0	0.15
2019/12/14	0:00:00	42.389	7.7	19.2	1.6	0.14
2019/12/13	0:00:00	40.936	7.7	19.3	1.5	0.19
2019/12/12	0:00:00	41.17	7.7	18.4	1.4	0.14
2019/12/11	0:00:00	41.959	7.7	18.6	1.7	0.13
2019/12/10	0:00:00	41.945	7.7	18.0	1.6	0.15
2019/12/9	0:00:00	42.66	7.8	21.0	1.7	0.17
2019/12/8	0:00:00	42.743	7.8	18.5	2.1	0.14
2019/12/7	0:00:00	42.944	7.8	21.4	1.8	0.16
2019/12/6	0:00:00	42.61	7.8	18.6	1.9	0.18
2019/12/5	0:00:00	42.534	7.8	19.9	2.6	0.19
2019/12/4	0:00:00	34.869	7.8	18.9	2.3	0.19
2019/12/3	0:00:00	42.843	7.7	20.9	1.6	0.15
2019/12/2	0:00:00	37.338	7.7	19.3	1.2	0.17
2019/12/1	0:00:00	45.031	7.6	18.5	1.2	0.23
2020/1/31	0:00:00	/	8.6	47.6	1.6	0.03
2020/1/30	0:00:00	/	8.6	47.6	2.9	0.20
2020/1/29	0:00:00	/	8.6	47.6	2.9	0.03
2020/1/28	0:00:00	/	8.6	48.7	3.0	0.00
2020/1/27	0:00:00	/	8.4	46.5	1.7	0.00
2020/1/26	0:00:00	/	8.6	48.1	2.7	0.03
2020/1/25	0:00:00	/	8.6	47.5	1.6	0.23
2020/1/24	0:00:00	/	8.5	48.3	2.5	0.22
2020/1/23	0:00:00	/	8.4	47.0	2.3	0.22
2020/1/22	0:00:00	29.536	7.9	30.8	2.5	0.13
2020/1/21	0:00:00	35.993	7.9	29.1	3.3	0.19
2020/1/20	0:00:00	40.559	7.8	28.1	3.4	0.18
2020/1/19	0:00:00	40.995	7.9	25.3	3.7	0.17
2020/1/18	0:00:00	40.43	7.9	23.9	3.5	0.19
2020/1/17	0:00:00	39.637	7.9	22.6	3.3	0.22
2020/1/16	0:00:00	35.183	7.9	24.2	3.1	0.17
2020/1/15	0:00:00	33.366	7.9	24.4	3.2	0.16
2020/1/14	0:00:00	35.751	7.9	22.9	2.8	0.15
2020/1/13	0:00:00	32.294	7.9	24.8	2.5	0.17
2020/1/12	0:00:00	31.679	7.8	25.4	3.2	0.16
2020/1/11	0:00:00	31.845	7.8	24.5	3.0	0.19
2020/1/10	0:00:00	30.59	7.9	24.2	3.1	0.20
2020/1/9	0:00:00	32.379	7.8	25.2	2.8	0.20
2020/1/8	0:00:00	30.344	7.9	22.6	2.9	0.17
2020/1/7	0:00:00	32.456	7.9	25.1	3.3	0.19
2020/1/6	0:00:00	34.173	7.9	24.4	3.6	0.19
2020/1/5	0:00:00	34.843	7.9	26.1	3.7	0.22
2020/1/4	0:00:00	32.904	7.9	25.6	5.8	0.22
2020/1/3	0:00:00	32.915	7.8	26.0	5.3	0.22
2020/1/2	0:00:00	22.219	7.8	30.7	3.0	0.20
2020/1/1	0:00:00	25.446	7.9	27.4	2.8	0.21
2020/2/29	0:00:00	40.535	7.9	20.1	2.1	0.13
2020/2/28	0:00:00	42.119	7.8	18.7	/	0.16
2020/2/27	0:00:00	36.031	7.8	25.4	2.0	0.20
2020/2/26	0:00:00	37.713	7.9	27.9	2.0	0.14
2020/2/25	0:00:00	32.211	7.9	27.4	2.0	0.13
2020/2/24	0:00:00	32.513	7.9	26.8	2.2	0.09
2020/2/23	0:00:00	34.729	8.0	26.2	2.4	0.10
2020/2/22	0:00:00	32.195	7.9	27.3	2.5	0.10
2020/2/21	0:00:00	31.053	8.0	27.0	2.5	0.12
2020/2/20	0:00:00	30.468	8.0	27.0	2.6	0.12

监测时间		流量, L/s	pH	COD, mg/L	NH ₃ -N, mg/L	总铜, mg/L
2020/2/19	0:00:00	31.685	8.0	28.6	2.9	0.16
2020/2/18	0:00:00	31.968	8.0	39.0	2.3	0.16
2020/2/17	0:00:00	31.606	8.0	47.6	/	0.12
2020/2/16	0:00:00	32.617	7.9	47.6	/	0.12
2020/2/15	0:00:00	27.685	7.9	47.6	/	0.06
2020/2/14	0:00:00	31.384	7.9	47.6	/	0.11
2020/2/13	0:00:00	32.699	8.0	47.6	/	0.11
2020/2/12	0:00:00	29.374	8.1	47.6	/	0.11
2020/2/11	0:00:00	21.986	8.0	47.6	/	0.11
2020/2/10	0:00:00	26.317	8.1	47.6	/	0.10
2020/2/9	0:00:00	34.382	8.0	47.6	/	0.08
2020/2/8	0:00:00	22.179	8.1	47.6	/	0.12
2020/2/7	0:00:00	23.804	8.1	47.6	/	0.17
2020/2/6	0:00:00	23.276	8.1	47.6	/	0.17
2020/2/5	0:00:00	23.741	8.3	47.6	/	0.20
2020/2/4	0:00:00	14.7	8.3	47.6	/	0.20
2020/2/3	0:00:00	10.996	8.4	47.6	/	0.22
2020/2/2	0:00:00	7.973	8.4	47.6	/	0.22
2020/2/1	0:00:00	/	8.6	47.6	2.7	0.23
2020/3/31	0:00:00	38.656	7.9	19.6	1.2	0.19
2020/3/30	0:00:00	39.626	7.8	18.0	1.4	0.21
2020/3/29	0:00:00	43.501	7.7	18.0	1.5	0.21
2020/3/28	0:00:00	43.224	7.8	19.1	1.0	0.17
2020/3/27	0:00:00	43.14	7.7	19.6	0.8	0.05
2020/3/26	0:00:00	39.077	7.7	18.0	0.9	0.05
2020/3/25	0:00:00	42.204	7.7	20.7	0.9	0.05
2020/3/24	0:00:00	41.548	7.7	19.3	0.9	0.05
2020/3/23	0:00:00	45.028	7.7	19.6	0.8	0.04
2020/3/22	0:00:00	39.258	7.8	19.1	0.8	0.06
2020/3/21	0:00:00	36.028	7.7	18.0	0.9	0.12
2020/3/20	0:00:00	44.724	7.6	18.8	1.0	0.13
2020/3/19	0:00:00	41.586	7.6	28.6	1.1	0.13
2020/3/18	0:00:00	43.152	7.6	32.8	2.0	0.17
2020/3/17	0:00:00	43.272	7.7	26.4	1.9	0.12
2020/3/16	0:00:00	42.011	7.7	23.0	1.9	0.17
2020/3/15	0:00:00	41.287	7.7	23.6	2.2	0.15
2020/3/14	0:00:00	36.303	7.8	24.7	2.0	0.14
2020/3/13	0:00:00	38.678	7.9	23.4	2.1	0.13
2020/3/12	0:00:00	40.996	7.8	22.2	2.0	0.14
2020/3/11	0:00:00	41.31	7.8	21.0	2.0	0.13
2020/3/10	0:00:00	42.838	7.8	24.0	1.9	0.16
2020/3/9	0:00:00	40.77	7.8	24.3	1.9	0.11
2020/3/8	0:00:00	40.251	7.8	23.5	2.0	0.13
2020/3/7	0:00:00	40.081	7.9	22.9	2.0	0.13
2020/3/6	0:00:00	42.518	7.8	18.9	2.0	0.16
2020/3/5	0:00:00	42.386	7.9	18.4	2.0	0.11
2020/3/4	0:00:00	41.968	7.8	24.9	2.3	0.15
2020/3/3	0:00:00	39.116	7.8	22.4	2.3	0.13
2020/3/2	0:00:00	42.025	7.8	20.4	2.1	0.12
2020/3/1	0:00:00	42.791	7.8	18.5	2.1	0.10
2020/4/30	0:00:00	35.695	7.8	49.5	1.0	0.16
2020/4/29	0:00:00	30.9	7.9	48.1	0.9	0.17
2020/4/28	0:00:00	41.947	7.7	46.4	0.7	0.23
2020/4/27	0:00:00	36.727	7.8	46.6	0.7	0.19
2020/4/26	0:00:00	39.651	7.8	33.2	0.8	0.19
2020/4/25	0:00:00	40.712	7.8	24.0	1.1	0.15
2020/4/24	0:00:00	37.948	7.9	19.4	0.9	0.18
2020/4/23	0:00:00	36.815	7.9	25.8	1.0	0.17
2020/4/22	0:00:00	35.588	7.9	33.8	1.3	0.22

监测时间		流量, L/s	pH	COD, mg/L	NH ₃ -N, mg/L	总铜, mg/L
2020/4/21	0:00:00	41.683	7.8	27.7	1.3	0.15
2020/4/20	0:00:00	42.482	7.8	24.7	1.3	0.14
2020/4/19	0:00:00	41.054	7.7	20.1	1.1	0.13
2020/4/18	0:00:00	40.964	7.7	20.5	1.0	0.12
2020/4/17	0:00:00	43.135	7.6	18.4	1.2	0.10
2020/4/16	0:00:00	43.665	7.7	19.0	1.2	0.12
2020/4/15	0:00:00	45.311	7.8	22.4	1.2	0.12
2020/4/14	0:00:00	41.461	7.7	20.2	1.1	0.16
2020/4/13	0:00:00	44.304	7.7	32.5	1.1	0.17
2020/4/12	0:00:00	43.337	7.8	41.5	1.1	0.14
2020/4/11	0:00:00	42.242	7.7	48.1	0.9	0.16
2020/4/10	0:00:00	41.761	7.8	42.0	1.0	0.14
2020/4/9	0:00:00	44.309	7.7	34.7	1.1	0.11
2020/4/8	0:00:00	44.867	7.7	22.2	1.0	0.16
2020/4/7	0:00:00	43.248	7.7	17.8	1.2	0.15
2020/4/6	0:00:00	43.069	7.8	23.6	1.2	0.22
2020/4/5	0:00:00	34.999	8.0	21.0	1.1	0.15
2020/4/4	0:00:00	41.039	7.9	17.6	1.1	0.14
2020/4/3	0:00:00	41.385	7.8	18.3	1.3	0.14
2020/4/2	0:00:00	41.235	7.9	20.1	1.2	0.16
2020/4/1	0:00:00	39.74	7.9	18.2	1.3	0.19
2020/5/31	0:00:00	34.72	7.9	40.0	1.5	0.17
2020/5/30	0:00:00	34.603	7.9	25.2	1.3	0.14
2020/5/29	0:00:00	38.926	7.8	35.7	1.2	0.13
2020/5/28	0:00:00	32.587	7.8	30.2	1.2	0.14
2020/5/27	0:00:00	36.918	7.9	46.4	1.3	0.19
2020/5/26	0:00:00	34.022	7.8	39.8	1.2	0.13
2020/5/25	0:00:00	32.044	7.8	44.2	1.2	0.12
2020/5/24	0:00:00	28.813	7.8	49.1	1.1	0.14
2020/5/23	0:00:00	40.398	7.8	48.8	1.1	0.15
2020/5/22	0:00:00	37.521	7.9	46.6	1.2	0.17
2020/5/21	0:00:00	39.956	7.9	47.8	1.2	0.14
2020/5/20	0:00:00	43.64	7.8	47.9	1.2	0.14
2020/5/19	0:00:00	43.138	7.8	37.9	1.2	0.17
2020/5/18	0:00:00	44.871	7.8	33.7	1.2	0.21
2020/5/17	0:00:00	36.329	7.7	47.1	1.1	0.16
2020/5/16	0:00:00	44.524	7.6	47.4	1.3	0.23
2020/5/15	0:00:00	43.676	7.6	38.1	1.4	0.20
2020/5/14	0:00:00	35.363	7.7	48.0	1.3	0.20
2020/5/13	0:00:00	43.576	7.6	49.5	1.3	0.14
2020/5/12	0:00:00	44.908	7.7	48.5	1.5	0.12
2020/5/11	0:00:00	42.398	7.8	46.6	1.6	0.14
2020/5/10	0:00:00	42.477	7.8	47.0	1.6	0.18
2020/5/9	0:00:00	39.067	7.9	49.0	1.5	0.22
2020/5/8	0:00:00	34.36	7.8	43.2	1.6	0.19
2020/5/7	0:00:00	44.281	7.7	38.2	1.3	0.17
2020/5/6	0:00:00	42.406	7.6	41.6	1.3	0.16
2020/5/5	0:00:00	43.036	7.7	28.8	1.4	0.20
2020/5/4	0:00:00	29.349	7.8	41.5	1.3	0.22
2020/5/3	0:00:00	40.638	7.7	34.1	1.1	0.15
2020/5/2	0:00:00	39.757	7.7	46.8	1.2	0.22
2020/5/1	0:00:00	41.724	7.7	48.3	1.1	0.14
范围值		7.973~48.626	7.5~8.6	17.4~49.5	0.7~5.8	0.00~0.23
标准限值		/	6~9	80	15	0.5
达标情况		/	达标	达标	达标	达标

(2)例行监测结果分析

2019年11月30日，江西景旺精密电路有限公司委托江西恒定环保检测服务有限公司对废水进行了监测，监测结果见表3-3-12。

表3-3-12 现有项目废水监测结果一览表

总排口	pH	氨氮	COD	TP	TN	BOD	总铜	石油类	SS	氰化物	色度	总银
监测结果	7.76	0.278	41	0.18	1.06	4.2	0.06	ND	7	0.002	8	ND
标准限值	6~9	15	80	1.0	20	20	0.5	3.0	50	0.3	50	0.3
废水处理站含镍系统出水口				废水处理站含镍系统出水口				废水处理站含镍系统出水口				
监测结果		标准限值		监测结果		标准限值		监测结果		标准限值		
ND		0.5		ND		0.3		0.002		0.3		

由表3-3-11和表3-3-12可知，现有项目外排废水满足《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表2标准要求，其中色度、BOD满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4一级标准要求。

3.3.3 噪声

2019年11月30日，江西景旺精密电路有限公司委托江西恒定环保检测服务有限公司对废水进行了监测，监测结果见表3-3-13。

表3-3-13 现有项目厂界噪声监测结果一览表

监测点 监测结果	1（东）	2（南）	3（西）	4（北）	标准限值	达标情况
昼	55.9	54.8	53.8	54.0	65	达标
夜	46.8	45.5	45.2	46.0	55	达标

3.3.4 固体废物

现有项目生产过程中产生的固体废物主要有一般固废、危险废物及生活垃圾。

(1)一般固废：废牛皮纸、纸板、铝片、半固化片源于各种废弃的包装材料和钻孔工序产生的废铝板；废铜箔来自压合工序；研磨铜粉源于磨板工艺；废铜板来源于微蚀液在线回收系统。废牛皮纸、纸板、废铝片、废铜箔、研磨铜粉均外售。

(2)危险废物：边角料、废电路板、布袋除尘后收集的粉尘、有机废气处理设施产生的废活性炭、镀铜槽除杂质产生废活性炭、碳芯、滤芯、废油墨（含粘油墨废物）、废膜渣、废锡渣、废半固化片、废树脂、蚀刻液预处理残渣、蒸发污盐、废水处理污泥（干泥，湿泥含水率80%）、废包装容器、酸性蚀刻废液、酸性废液、剥挂架废液、含锡废液、蓬松废液、沉铜废液、电镀铜废液、含银废液、化金废液、废沉镍液、再生镍废液、棕化废液、废助焊剂等属危险废物。

现有项目产生的边角料、报废板、除尘器粉屑、废活性炭、碳芯、滤芯、废油墨（含粘油墨废物）、膜渣、废树脂、废蚀刻液预处理滤渣、蒸发污盐、废水

处理污泥、废容器、废助焊剂等危险废物交由交给有危废处理资质单位处理；废沉镍液、再生镍废液、棕化废液、酸性废液、蓬松废液、化学沉铜废液、电镀铜废液等暂存于收集池，定期排入污水处理站处理；酸性蚀刻废液、剥挂架废液、含锡废液厂内废液回收车间回收；含银废液回收银、化金废液回收金；微蚀废液在线回用。

(3)生活垃圾：主要来源于日常办公、员工生活和食堂餐饮，定期由环卫部门统一收集处理。

表 3-3-14 全厂固体废物产生量情况一览表 单位：t/a

内容	全厂固体废物产生量	备注
一般固废	1171.47	妥善处理处置
生活垃圾	654.38	
危险固废	6241.09①	

备注①：未计算厂内回收和污水处理站处理的量，为委外处理的量。

由表 3-3-14 可知，现有全厂一般固体废物产生量为 1174.47t/a，生活垃圾产生量为 654.38t/a，危险固废产生量为 6241.09t/a。一般固体废物均外售，生活垃圾由当地环卫部门及时清运，危险固体均委托有资质的单位处置，均不外排。

3.3.5 小结

现有项目全厂主要污染物产排放情况详见下表 3-7-8。

表 3-7-8 现有项目全厂主要污染物排放情况一览表（单位：t/a）

环境要素	污染物	全厂污染物排放量	总量控制指标	
废气	废气量 (万 m ³ /a)	921480		
	颗粒物	21.86		
	SO ₂	0.34	1.01	
	NO _x	10.51	17.36	
	硫酸雾	58.7		
	HCl	19.61		
	氨气	19.66		
	锡及其化合物	1.51		
	甲醛	3.75		
	氰化氢	0.082		
	VOCs	38.12		
	H ₂ S	0.01		
	无组织 废气	颗粒物	1.10	
		SO ₂	0.017	
		NO _x	0.56	
		硫酸雾	3.06	
		HCl	1.1	
		氨气	1.45	
		锡及其化合物	0.076	
		甲醛	0.19	
氰化氢		0.0041		
VOCs	6.86			
H ₂ S	0.10			
废水	废水量(m ³ /a)	1343565		

环境要素	污染物	全厂污染物排放量	总量控制指标
	COD	95.47	95.47
	BOD ₅	21.36	
	SS	55.16	
	总铜	0.48	
	TN	19.22	
	TP	0.96	
	NH ₃ -N	13.44	17.36
	总镍	0.018	
	氰化物	0.065	
固废 (产生量)	一般固废	1171.47	
	生活垃圾	654.38	
	危险固废	6241.09	

综上，江西景旺产业化项目现有工程主要污染物排放情况：现有工程总废气排放量为 921480 万 m³/a，各污染物排放量分别为：颗粒物 22.96t/a（有组织 21.86 t/a、无组织 1.10 t/a），SO₂ 0.357t/a（有组织 0.34 t/a、无组织 0.017 t/a），NO_x 11.07t/a（有组织 10.51 t/a、无组织 0.56 t/a），硫酸雾 61.76t/a（有组织 58.7 t/a、无组织 3.06 t/a），氯化氢 20.71t/a（有组织 19.61 t/a、无组织 1.1 t/a），氨 21.11t/a（有组织 19.66 t/a、无组织 1.45 t/a），锡及其化合物 1.586t/a（有组织 1.51 t/a、无组织 0.076 t/a），甲醛 3.94t/a（有组织 3.75 t/a、无组织 0.19 t/a），氰化氢 0.0861t/a（有组织 0.082 t/a、无组织 0.0041 t/a），VOCs 44.98t/a（有组织 38.12 t/a、无组织 6.86 t/a），硫化氢 0.11t/a（有组织 0.01 t/a、无组织 0.10 t/a）。

现有工程全厂废水排放量为 134.36 万 m³/a，各污染物排放量分别为：COD 95.47t/a、BOD₅ 21.36t/a、SS 55.16t/a、总铜 0.48t/a、TN 19.22t/a、TP 0.96t/a、NH₃-N 13.44t/a、总镍 0.018t/a、总氰 0.065t/a。

现有工程全厂一般固废产生量 1171.47t/a，生活垃圾产生量 654.38t/a，危废产生量 6241.09t/a。

现有工程全厂 COD、氨氮、SO₂、NO_x 排放量满足原吉水县环境保护局下达给江西景旺公司的总量控制指标。

3.4 现有工程主要环境问题

经现场踏勘、调查、资料收集，本项目现有工程无主要环境问题。

3.5 本次技改项目概况

为满足客户要求，借助新技术、新工艺的运用，提升现有项目生产能力、技术性能，弥补项目不足，江西景旺精密电路有限公司决定在公司厂界东北方向新建 3#厂房，并在现有项目的基础上进行优化升级技术改造。

3.5.1 技改项目基本情况

(1)项目名称：江西景旺精密电路有限公司高密度、多层、柔性及金属基电路板产业化项目优化升级技改；

(2)建设性质：技改；

(3)建设地点：本项目位于吉水县城西工业园江西景旺现有厂区东北面，厂区中心地理坐标：115°5'49.429"E，27°16'5.689"N，具体位置见图 3-5-1；

(4)项目投资：现有项目总投资为 174672 万元，其中环保投资 10586.64 万元，占现有项目总投资 6.06%；本次技改新增总投资 20000 万元，其中环保投资 452 万元，占本次新增总投资 2.26%；技改后全厂总投资 194672 万元，其中环保投资 11038.64 万元，占总投资 5.67%；

(5)占地面积：本次技改新增 3#厂房占地面积 4370m²，为厂内预留用地；

(6)劳动定员：现有全厂劳动定员 2300，本次新增劳动定员 247，技改后全厂劳动定员 2547 人；

(7)工作制度：技改前后工作制度保持不变，年工作时间为 350d，均实行三班制，每班工作时间 8h。

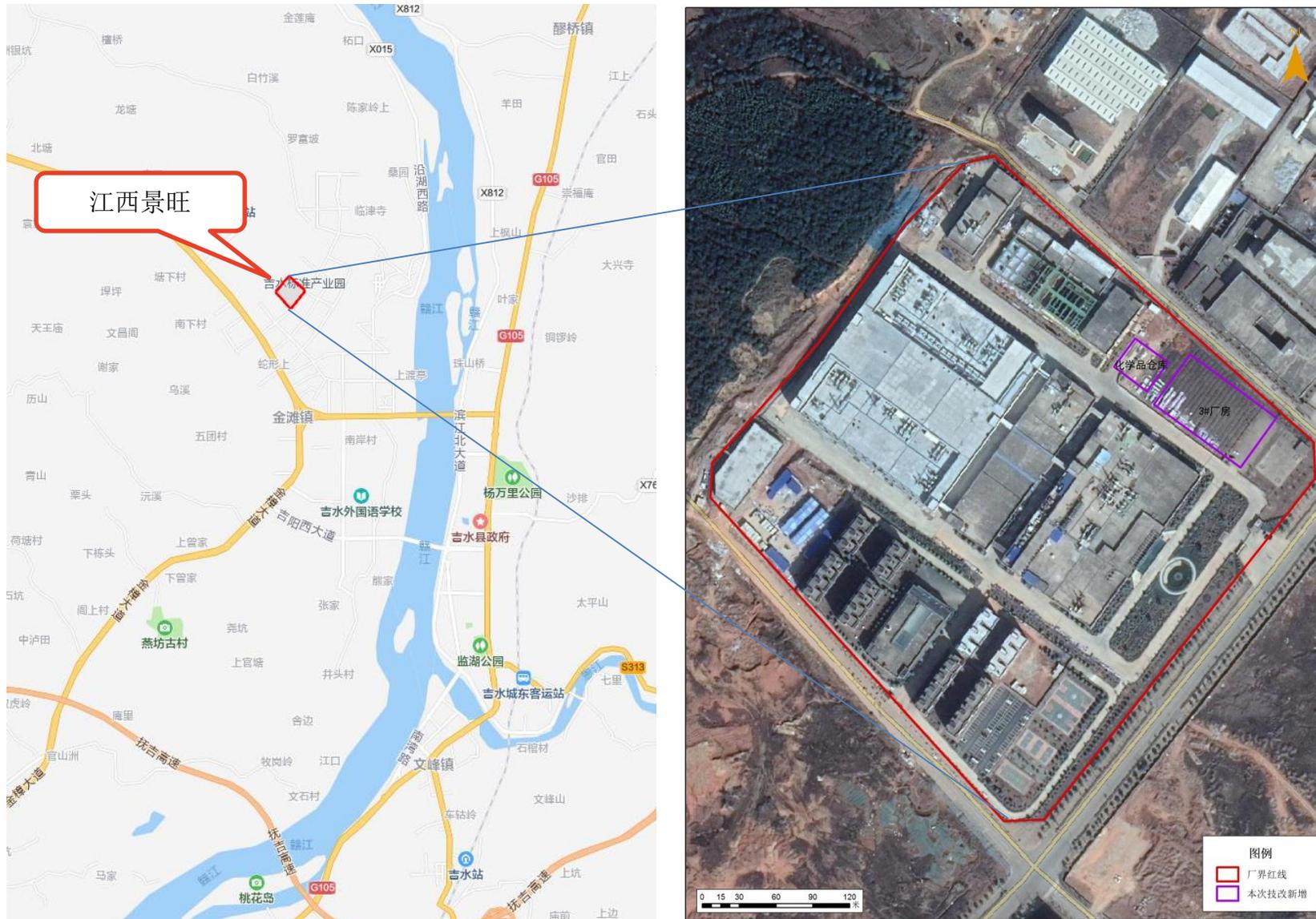


图 3-5-1 江西景旺精密电路有限公司地理位置

3.5.2 技改项目建设内容

本次技改项目建设内容主要包括主体工程、贮运工程、公用工程、环保工程，具体建设内容见表 3-5-1。

表 3-5-1 本次技改项目建设内容一览表

工程类别	名称	建设内容和规模	备注	
主体工程	3# 厂房	一楼	主要建设为钻孔工序，冲床工序，研磨工序、布袋式除尘设备。	新建 3#厂房，占地面积为 4370m ² ，共 5F。
		二楼	主要建设开料工序、待开料板放置区。	
		三楼	主要建设树脂塞孔机、树脂研磨线、减铜线、沉铜线、DVCP 线	
		四楼	沉铜和 DVCP 药水中转添加区。	
		五楼	药水中转添加区、设备机房、研发部车间中心（为一间办公室，无污染物产生）。	
	1#厂房	本次技改 1#厂房新增 1 条沉锡线。	依托 1#厂房现有	
辅助工程	污水处理区	占地面积为 3000m ² 。	利用现有	
	废液回收车间	占地面积为 1800 m ² ，两层；废液暂存区，1 层，占地面积 120m ² 。拆除原有 1 套 1t/h 三效蒸发系统、1 套 1t/h MVR 蒸发器，增加 4 套 5000L 负压单效蒸发釜、1 套 5t/h MVR 蒸发器，拆除现有 1t/h 燃气锅炉，增加 1 台新 4t/h 燃气锅炉。	增加氧化铜副产品	
	宿舍	新建宿舍楼二栋，占地面积 1000m ² 。	利用现有	
	食堂	建筑面积为 2800m ² 。	依托现有	
贮运工程	原料仓库	覆铜板、半固片等一般原料储存，面积 44000m ² 。	依托现有	
	生产车间储罐区（4419m ² ）	4 个硫酸铜储罐：尺寸 3000L*1000W*2230mmH 材质：阻燃 PP 板白色 15mm 厚。1 个 PTH 高锰酸钠储罐：尺寸 800L*800W*1280mmH 材质：阻燃 PP 板白色 15mm 厚。1 个 PTH 还原清洁剂罐：尺寸 800L*800W*1280mmH 材质：阻燃 PP 板白色 15mm 厚。1 个 PTH 活化预浸剂罐：尺寸 800L*800W*1280mmH 材质：阻燃 PP 板白色 15mm 厚。1 个 PTH 沉铜活化剂罐：尺寸 800L*800W*1280mmH 材质：阻燃 PP 板白色 15mm 厚。1 个 PTH 活化还原剂罐：尺寸 800L*800W*1280mmH 材质：阻燃 PP 板白色 15mm 厚。1 个 PTH 膨胀剂罐：尺寸 800L*800W*1280mmH 材质：阻燃 PP 板白色 15mm 厚。1 个 PTH 化铜稳定剂罐：尺寸 800L*800W*1280mmH 材质：阻燃 PP 板白色 15mm 厚。2 个铜光亮剂罐：尺寸 800L*800W*1280mmH 材质：阻燃 PP 板白色 15mm 厚。1 个镀铜光亮剂罐：尺寸 800L*800W*1280mmH 材质：阻燃 PP 板白色 15mm 厚。1 个镀铜湿润剂罐：尺寸 800L*800W*1280mmH 材质：阻燃 PP 板白色 15mm 厚。3 个硫酸铜罐：尺寸 800L*800W*1280mmH 材质：阻燃 PP 板白色 15mm 厚。2 个双氧水储罐：容积 10m ³ ×1，FRP&PP 材质，立式拱顶罐。3 个氢氧化钠药水储罐：容积 10m ³ ×1，FRP&PP 材质，立式拱顶罐。1 个硝酸药水储罐：容积 10m ³ ×1，FRP&PP 材质，立式拱顶罐。4 个硫酸药水储罐：容积 10m ³ ×1，FRP&PP 材质，立式拱顶罐。2 个 DVCP 线保养药水储罐：容积 10m ³ ×1.2，FRP&PP 材质，立式拱顶罐。	3#厂房新增	
	废液回收车间储罐区	1 个蒸馏水罐：容积 0.6m ³ ×1，玻璃钢材质。 1 个原液罐：容积 10m ³ ×1，玻璃钢材质。 2 个预热罐：容积 10m ³ ×1，玻璃钢材质。 原 1 个 BCC 结晶罐 Φ1800×3000 玻璃钢材质变更为 1 个 BCC 结晶罐 Φ2000×5100 玻璃钢材质。 原 1 个剥挂架废液反应罐 Φ1800×3000 玻璃钢材质变更为 1 个碱转罐 Φ2000×5100 玻璃钢材质。	新增 新增替换	
危险化学品仓库	贮存生产车间使用甲、乙、丙类危险化学品，地面采用树脂防腐措施，面积为 700m ² 。	新建		
公用工	供水系统	由现有市政给水管网供给，用水量为 654.4m ³ /d。	利用现有	

工程类别	名称	建设内容和规模	备注
工程	纯水制备系统	供水系统由市政给水管网供给，采用离子交换+RO 反渗透工艺。	利用现有
	循环冷却系统	循环冷却水循环量为 222m ³ /d。	3 号厂房新增
	排水系统	执行雨污分流，外排水量 505m ³ /d（其中工业废水 463 m ³ /d，生活污水 42m ³ /d）	利用现有
	供电系统	本项目用电预计为 1848 万 KWh/a，3 号厂房内配电房建筑面积 130m ² 。	3 号厂房新增
	压缩空气系统	3 台 360m ³ /h 空压机，单台功率 300kW。	3 号厂房新增
	供热系统	烘箱、烤箱等均采用电加热。 废液回收车间原 1t/h 天然气锅炉变更为 4t/h 天然气锅炉	3 号厂房新增 新增替换
环保工程	废气处理设施	碱性废气治理设施 1 套，1 个排气筒，排气筒高度 25m。	3 号厂房新增，车间楼顶排放
		酸性废气治理设施 3 套，3 个排气筒，排气筒高度 25m。	
		含尘废气治理设施 1 套，1 个排气筒，排气筒高度 25m。	
		有机废气治理设施 1 套，1 个排气筒，排气筒高度 25m。	
	废气处理设施	1 号厂房新增 1 条沉锡线，新增酸性废气治理设施 1 套，1 个排气筒，排气筒高度 15m	1 号厂房楼顶排放
		环保废水处理站源水池、物化池、废水处理药剂暂存区新增酸碱废气治理设施 3 套，3 个排气筒，排气筒高度 15m	环保废水站楼顶排放
		危废仓新增酸碱废气治理设施 1 套，1 个排气筒，排气筒高度 15m	危废仓楼顶排放
	废气处理设施	1 级酸性废气处理塔 2 座+1 级碱性废气处理塔 2 座合并成 2 级综合废气净化塔 1 座，1 根排气筒，排气筒高度 25m	废液回收车间拆除现有，替换变更
		废水处理设施	现有生产废水处理规模 7231m ³ /d，剩余 1569 m ³ /d，本次技改新增生产废水 734 m ³ /d。现有生活污水 391 m ³ /d，剩余 109 m ³ /d，本次技改新增生活污水 42 m ³ /d。
	噪声治理设施	噪声源采取选用低噪声设备、隔声减振等措施。	
	一般固体废物暂存场	生产车间收集的一般固废集中到生产车间一般固体废物临时暂存场（设置 1 处，面积约 60m ² ），到一定量后再暂存到一般固体废物暂存场。	3 号厂房新增
		一般固体废物暂存库，面积 500m ² 。	利用原有
危废暂存区	环保废水处理站旁现有一座危险固废暂存库，面积 1000m ² 。 厂区西面现有一座危险固废暂存库，面积 1350m ² 。 在废液回收车间旁现有 1 座废液暂存区，占地面积 190m ² 。	利用原有	
地下水防渗措施	车间，化学品库，污水处理区防渗处理。	利用现有	
风险防范设施	污水处理区旁设置个 2000m ³ 事故水池兼消防废水池。	利用现有	
	50m ³ 的含氰废水事故池和 50m ³ 的含镍废水事故池	利用现有	
	储罐区围堰	利用现有	
监控井	三口监控井，位于厂区内	利用现有	

由表 3-5-1 可知，本次技改主要新增 3#厂房及相关配套的储罐区、废气处理设施等；新增危险化学品仓库；废液回收车间拆除原有 1 套 1t/h 三效蒸发系统、1 套 1t/h MVR 蒸发器，增加 4 套 5000L 负压单效蒸发釜、1 套 5t/h MVR 蒸发器，拆除现有 1t/h 燃气锅炉，增加 1 台新 4t/h 燃气锅炉，增加氧化铜副产品；一号厂房新增加 1 条沉锡线，并配套新增生产线废水排放管道及废气处理系统各一套；废水处理站新增 3 套废气处理装置；危险废物暂存库增加 1 套废气处置装置。

3.5.3 技改项目产品方案

本次技改前后主产品保持不变，新增副产品氧化铜，具体产品方案见表 3-5-2。各副产品的质量标准的分别见表 3-5-3、表 3-5-4、表 3-5-5 和表 3-5-6。

表 3-5-2 产品方案一览表

内容	产品类型	技改前		技改后		备注
主体工程	多层印刷电路板	双面板	75.6 万 m ²	双面板	75.6 万 m ²	技改前后保持不变
		4~6 层板	189 万 m ²	4~6 层板	189 万 m ²	
		8 层及以上板	113.4 万 m ²	8 层及以上板	113.4 万 m ²	
		合计	378 万 m ²	合计	378 万 m ²	
废液回收车间	副产品	碱式氯化铜: 1200 t/a, 氢氧化铜: 33t/a, 粗氢氧化锡: 280t/a		碱式氯化铜: 150 t/a, 氢氧化铜: 45t/a, 粗氢氧化锡: 300t/a, 氧化铜: 1620t/a		技改后, 年处理酸性蚀刻液: 10000t/a, 碱性蚀刻液 2700t/a, 含锡废液: 720t/a, 剥挂架废液: 540t/a

由表 3-5-2 可知, 本次技改后, 副产品碱式氯化铜减少 1050t/a, 氢氧化铜增加 12t/a, 粗氢氧化锡增加 20t/a, 新增氧化铜 1620t/a。

表 3-5-3 碱式氯化铜质量标准

序号	指标名称	标准				质量标准
		饲料用碱式氯化铜		定制碱式氯化铜		
1	等级代码	A-BCC	B-BCC	GA-BCC	GB-BCC	Q/JXDJ 001-2017
2	颜色	绿色	绿色	蓝色	蓝色	
	碱式氯化铜 (以 Cu 计) /%	≥58.12	≥55.50	≥58.12	≥55.50	
	水分 /%	≤0.5	≤6.0	≤0.5	≤6.0	
	砷含量 (以 As 计) /%	≤0.001	≤0.002	≤0.002	≤0.003	
	酸不溶物含量 /%	≤0.1	≤0.2	≤0.1	≤0.1	
	镉含量 (以 Cd 计) /%	≤0.0001	≤0.0003			
	铅含量 (以 Pb 计) /%	≤0.001	≤0.001	≤0.001	≤0.001	
	铁含量 (以 Fe 计) /%	/	/	≤0.03	≤0.03	
	铵含量 (以 NH ₄ -N 计) /%	/	/	≤0.5	≤0.05	
	细度 (250μm 试验筛通过率) /%	≥95.0	/	/	/	

表 3-5-4 氢氧化铜质量标准

序号	指标名称	标准	质量标准
1	外观	蓝色、绿色泥状物	Q/JXDJ 003-2018
2	铜含量 (干基质量分数) /%	≥45	

表 3-5-5 氢氧化锡质量标准

序号	指标名称	标准	质量标准
1	外观	黄绿色固体	Q/JXDJ 005-2018
2	锡含量 (干基质量分数) /%	≥15	

表 3-5-6 氧化铜质量标准

序号	指标名称	标准	质量标准
1	外观	黑色粉末	Q/JXDJ 013-2018
2	铜含量 (干基质量分数) /%	≥70	
3	水分, %	≤20	

3.5.4 技改项目平面布置

本次技改主要为新增 3#厂房、危险化学品仓库等, 其他依托现有工程, 总平

面布置见图 3-5-2。本次技改新增 3#厂房，占地面积 4370m²，共 5 层，具体平面布置见图 3-5-3~图 3-5-8。

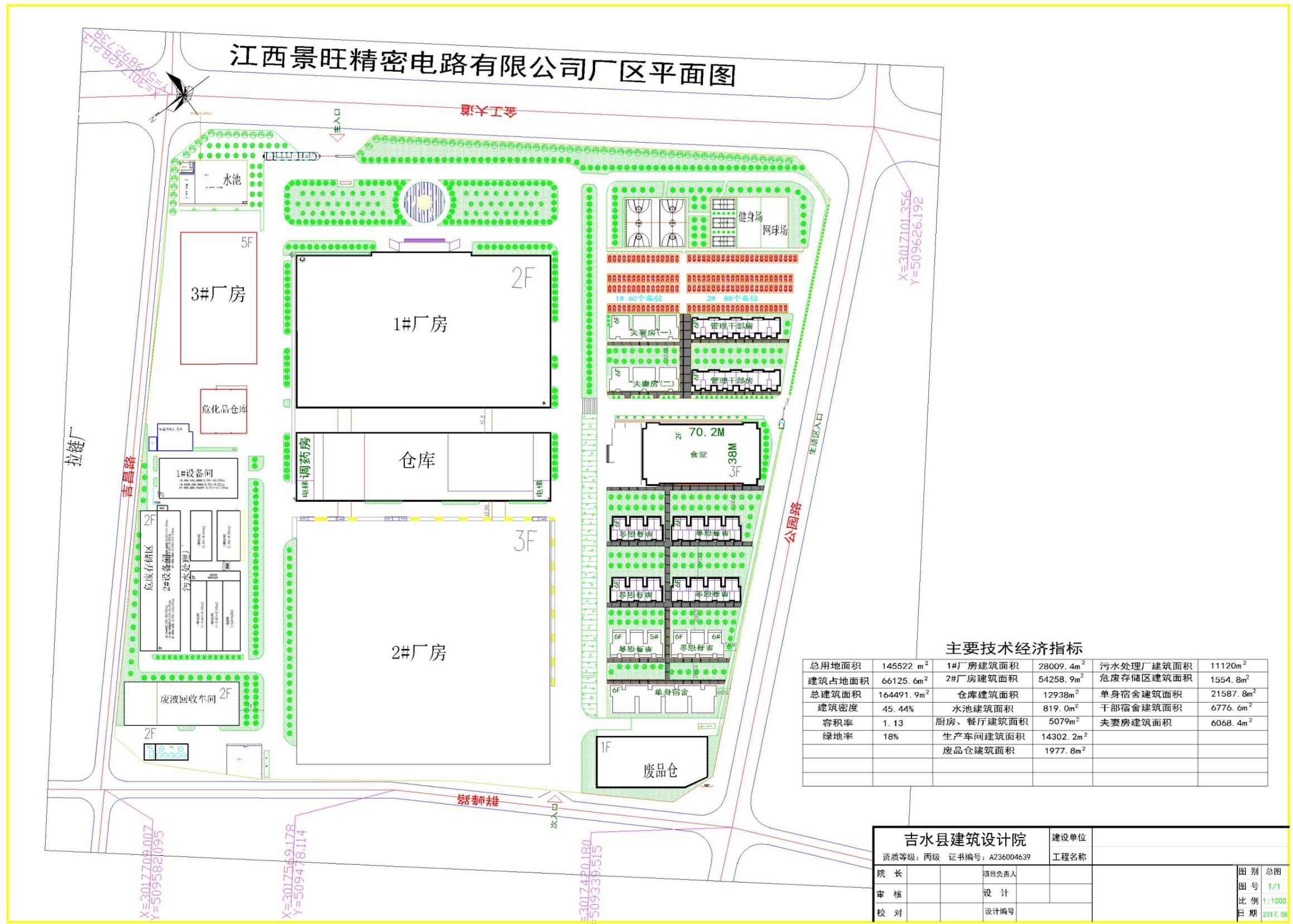


图 3-5-2 技改后平面布置

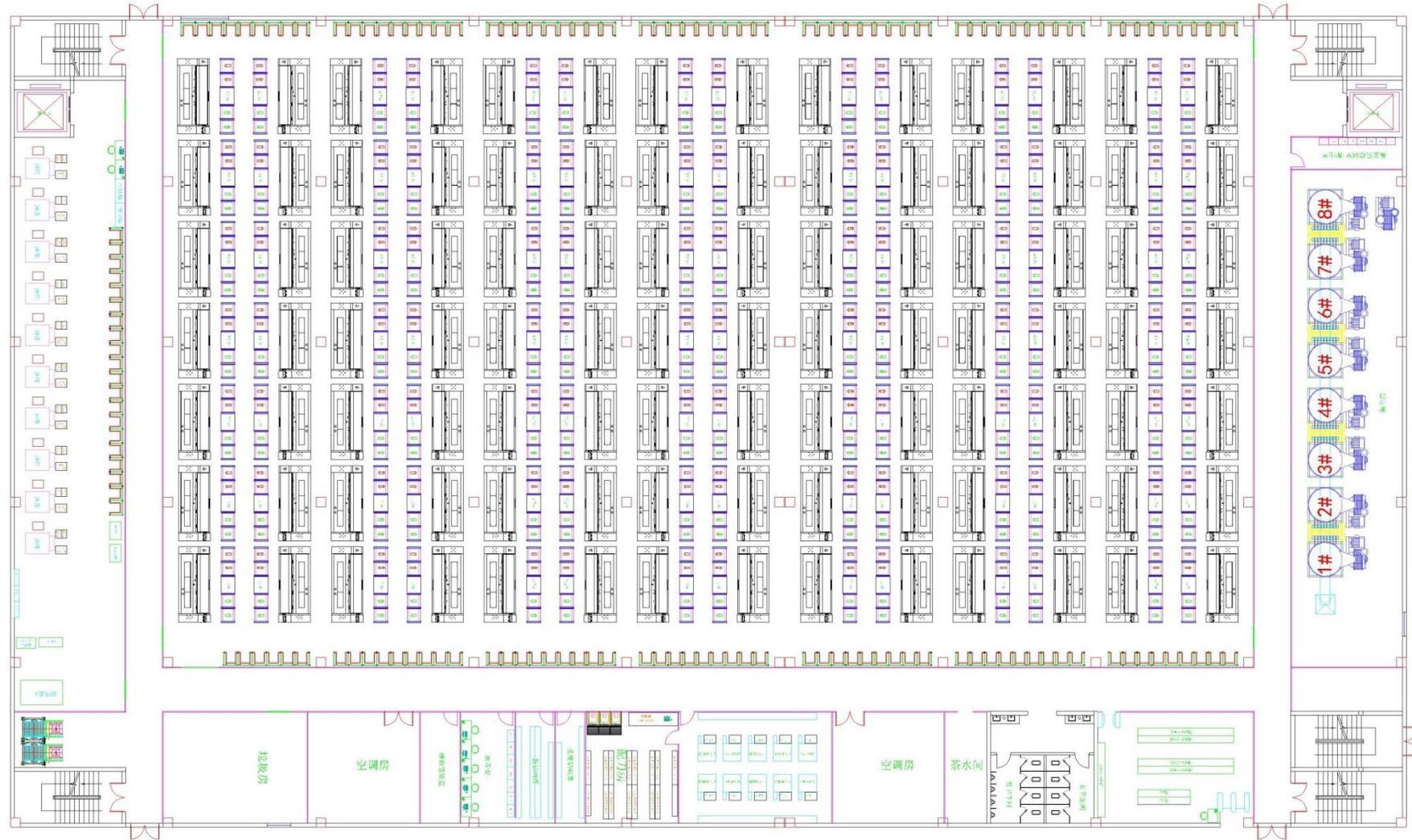


图 3-5-3 3#厂房一层平面布置

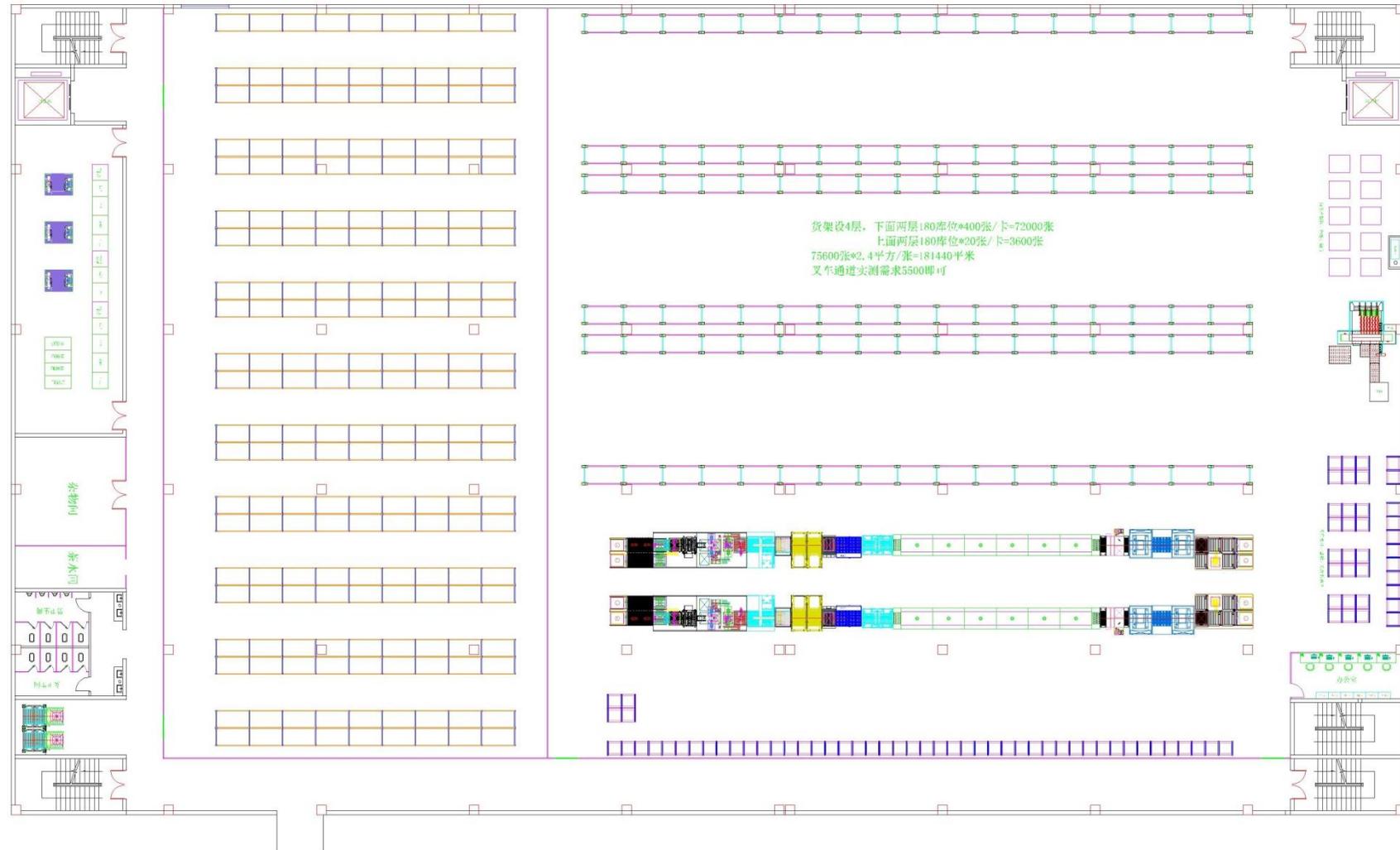


图 3-5-4 3#厂房二层平面布置

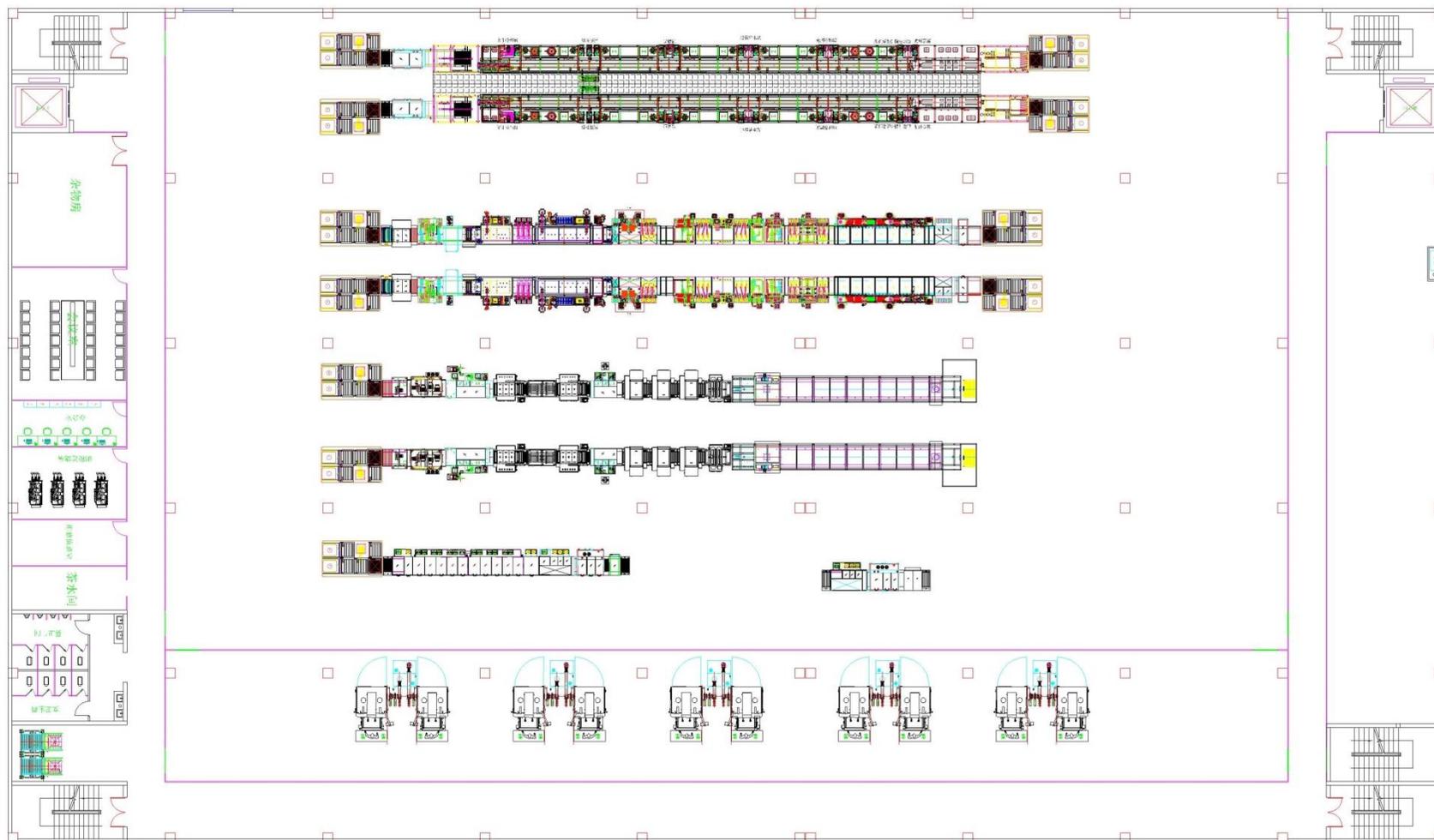


图 3-5-5 3#厂房三层平面布置



图 3-5-6 3#厂房四层平面布置



图 3-5-7 3#厂房五层平面布置

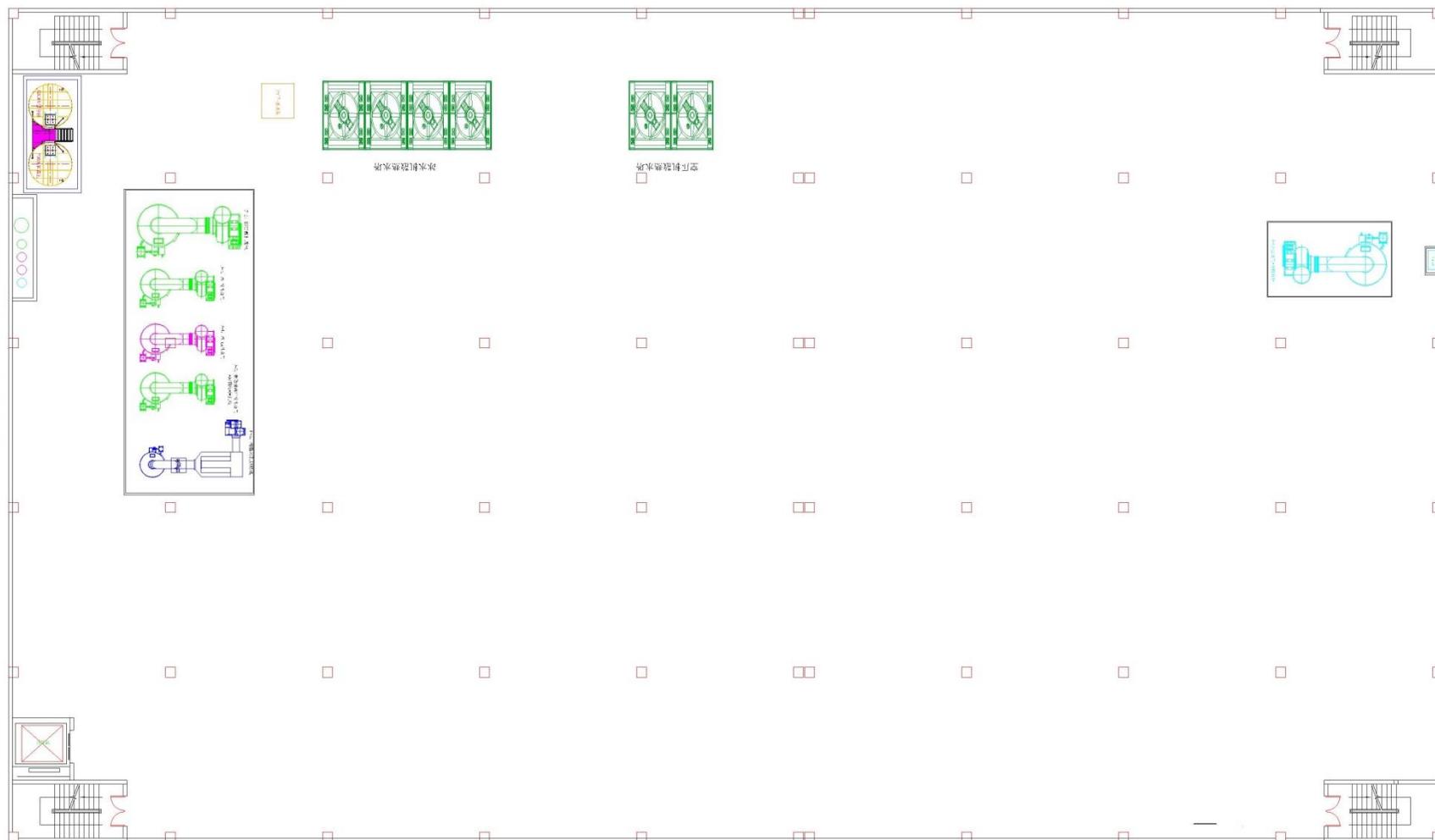


图 3-5-8 3#厂房楼顶平面布置

3.5.5 电镀工序面积计算

现有工程未进行电镀面积计算。

本次技改对全厂所有含电镀工序涉及的电镀面积计算见表 3-5-7。

表 3-5-7 电镀工序面积及参数说明一览表

序号	涉及电镀工序	计算参数	实际面积 万 m ² /a	计算公式	电镀面积 万 m ² /a	备注
1	镀通孔	孔内壁面积-钻孔面积约为板面积的 10%。	378	电镀面积=产品产能面积×2.1	793.8	全厂出货面积为 378 万 m ² /a。镀层面积为钻孔后的外层板面积（两面）+孔内壁面积-钻孔面积（下同）。
2	全板电镀	负片面积（酸性蚀刻）	378	电镀面积=产品产能面积×2.1	793.8	酸性蚀刻面积加上碱性蚀刻面积即为 378 万 m ² /a 的总面积，故可以把两者合在一起计算。
3	一次铜	正片面积（碱性蚀刻）				
4	二次铜	仅计算镀锡面积 布线密度 60%	138	电镀面积=产品产能面积×正片（碱蚀）比例×（2×布线密度+0.1）	179.4	全厂碱性蚀刻出货面积为 138 万 m ² /a。
5	镀纯锡					
6	线路表面处理电镀	化学镍金	电镀面积	100	100	全厂化学镍金出货面积为 100 万 m ² /a。
			表面处理占比	50%		
		化学镀银	电镀面积	12	7.2	全厂化学镀银出货面积为 12 万 m ² /a。
			表面处理占比	30%		
化学镀锡	电镀面积	138	82.8	全厂化学镀锡出货面积为 138 万 m ² /a。		
	表面处理占比	30%				
7	合计				1957	

3.5.6 技改项目公用工程

3.5.6.1 给排水

1、给水

本项目生产和生活用水均由市政供水管网供给。3#厂房沉铜工序需要使用纯水。本项目所需纯水由厂区纯水处理站供给。本次技改 3#厂房所需纯水依托现有工程，纯水制备工艺采用混床离子交换+RO 反渗透。纯水具体制备工艺流程见图 3-5-9。

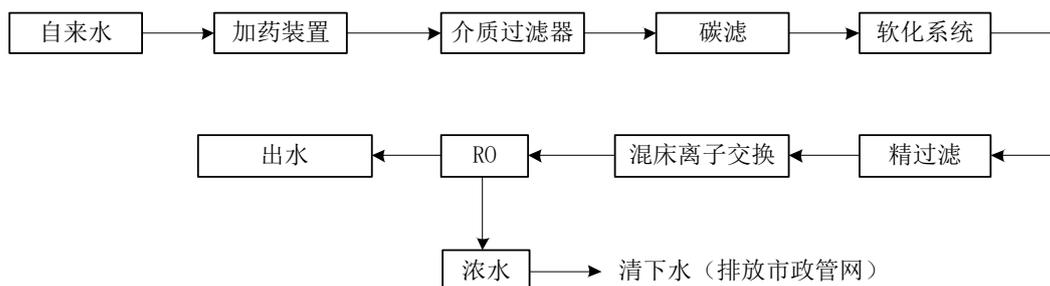


图 3-5-9 纯水制备工艺流程图

2、排水

本项目排水采用雨污分流制。本次技改工程产生间接冷却水（清下水）和雨水排入吉水县城西工业园雨水管网，产生的废水进入厂内污水处理站处理，预处理后排入园区污水处理厂进一步处理后排入赣江。

现有工程未核算全厂初期雨水，本次技改对全厂初期雨水进行核算。厂内设有 5m³ 的初期雨水池，当雨水池收集的雨水超过 5m³ 时自动开启水泵将雨水泵入污水处理站进行处理。

本项目平均每天降雨量计算如下：

$$Q = \frac{\Psi \times q \times F}{365 \times 1000}$$

式中：Q-每日平均降雨量；

q-吉水县多年平均年降雨量，1845.05mm；

Ψ-径流系数（平均取值0.9）；

F-汇水面积，以厂区最大面积计，145522m²。

计算本项目日平均降雨量为 662m³，需收集的初期雨水按日平均降雨量的 20% 计算（平均每日降雨历时按 1~1.5h 计算，收集每次降雨前 15 分钟降雨量约占日平均降雨量 16.7%~25%，取中间值 20%），为 132.4m³（48326m³/a，365d/a）。

3、水平衡

本次技改项目水平衡见表 3-5-8 和图 3-5-10。

表 3-5-8 技改项目水平衡表 单位：m³/d

序号	用水工序	总用水	给水				排水		备注					
			新鲜水	纯水	循环水	回用水	消耗	废水	W1 刷磨废水	W2 一般清洗废水	W3 有机清洗废水	W5 络合废水	W8 含锡废水	W11 其他废水
1	化学沉锡	476	50	98	166	162	8	302	64	167	71			
2	沉锡后水洗	20	2	0	0	18	2	18					18	
3	基板制作	35	0	0	20	15	1	14	14					
4	钻孔	30	0	0	15	15	1	14	14					
5	沉铜	242	56	70	106	10	3	133	52	21	20	40		
6	DVCP	174	64	0	94	16	3	77			77			
7	树脂研磨	44	18	0	18	8	2	24	20	4				
8	减铜	72	26	0	36	10	2	34		10	24			
9	废液回收	329	109	0	220	0	2	107		107				
10	废气处理	240	0	0	210	30	5	25						25
11	地面冲洗	5	0	0	0	5	1	4						4
小计		1667	325	168	885	289	30	752	164 ③	309 ③	192	40	18 ②	29
12	冷却系统	222	36	0	186	0	10	26④	注①：168 为制得的纯水。					
13	纯水制备	240	240	0	0	0	168①	72④	注②：含锡废水 18 m ³ /d 在线回用。					
14	厂区绿化	4	4	0	0	0	4	0	注③：刷磨废水和部分一般清洗废水处理回用，回用量为 271 m ³ /d。					
15	生活污水	49.4	49.4	0	0	0	7.4	42	注④：98 m ³ /d 的清下水直接排入雨水管网。					
合计		2182.4	654.4	168	1071	289	219.4 ①	892 ⑤	注⑤：实际外排废水 505 m ³ /d（工业废水 463 m ³ /d、生活污水 42 m ³ /d）。					

由表 3-5-8 可知,本次技改项目用水量为 2182.4 m³/d,其中新鲜水 654.4 m³/d、纯水使用量为 168 m³/d、循环水量为 1071 m³/d、回用水量为 289 m³/d; 废水产生量为 892 m³/d, 其中回用量为 289 m³/d、清下水 98 m³/d (走雨水管网)、外排废水为 505 m³/d。

本次技改后, 全厂水平衡见表 3-5-9 和图 3-5-11。

表 3-5-9 技改后全厂水平衡表 单位 m³/d

类别 项目	总用水量	新鲜水	纯水	循环水	回用水	损耗	废水		
							清下水	回用①	外排废水
一期	5581	1651	410	2320	1200	155	235	1200	1261
二期	12549	3420	1028	5438	2663	276	583	2663	2561
本次技改	2182.4	654.4	168	1071	289	51.4	98	289	505
全厂总计	20312.4	5725.4	1606	8829	4152	482.4	916	4152	4327

注①: 包含含金废水、含锡废水、含银废水在线回收后回用水

由表 3-5-9 可知, 本次技改后全厂用水量为 20312.4m³/d, 其中新鲜水 5725.4m³/d、纯水使用量 1606 m³/d、循环水量为 8829 m³/d、回用水量为 4152 m³/d; 废水产生量为 9395 m³/d, 其中回用量为 4152 m³/d、清下水 916 m³/d (走雨水管网)、外排废水为 4327 m³/d。全厂需收集处理的初期雨水日平均为 132.4 m³/d, 故本次技改后, 全厂外排废水为 4459.4 m³/d。

本次技改后, 全厂水重复利用率=(循环水+回用水)/(总用水量-纯水)
=12981/18706.4*100%=69.4%。

本次技改后, 全厂单位产品的基准排水量为
4459.4*350*1000/1957*10000=79.8L/m² (标准值为 500 L/m²)。

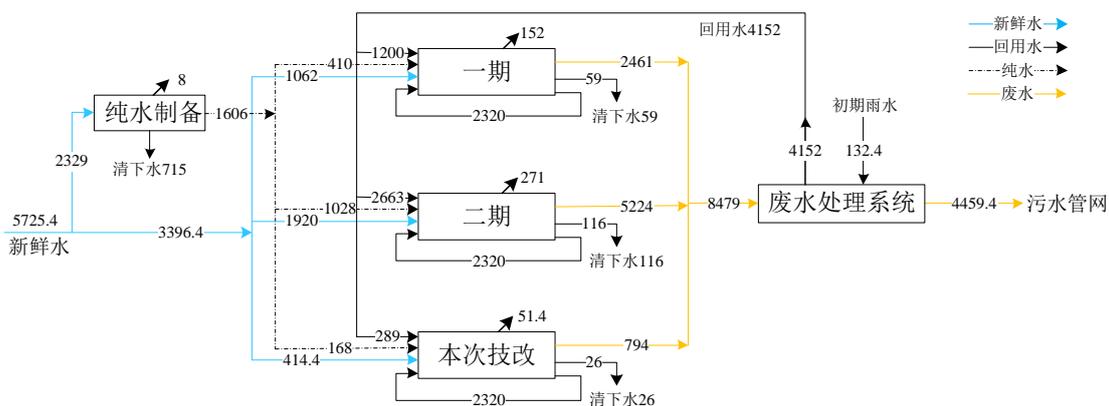


图 3-5-11 全厂水平衡 单位: m³/d

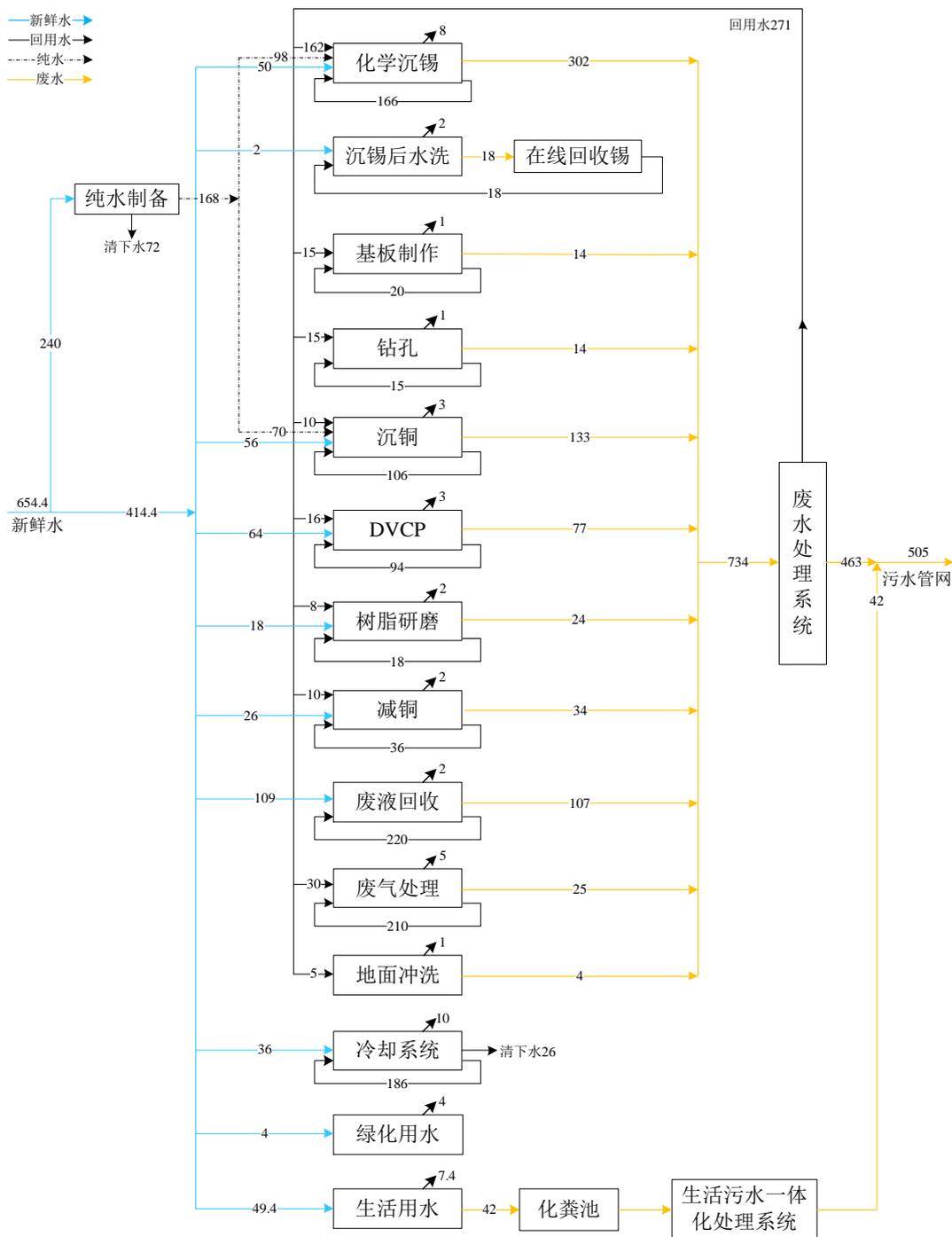


图 3-5-10 本次技改项目水平衡 单位: m³/d

3.5.6.2 供电工程

本次技改项目预计用电 1848 万 KWh/a, 3 号厂房内配电房建筑面积 130m²。现有项目用电为 13240 万 kw h/a, 厂内配电房建筑面积 1250m²。全厂用电 15088 万 kw h/a。

3.5.6.3 供热工程

本次技改不新增锅炉, 将废液回收车间现有 1 台 1t/h 燃气锅炉变为 4t/h 燃

气锅炉，新增蒸气量 3t/h，全年新增蒸气 25200 t/a，蒸气冷凝水排入厂内污水处理站。本次技改后，全厂仍为 6 台燃气锅炉（1 台 4t/h、2 台 1.7t/h、1 台 1t/h、1 台 0.5t/h、1 台 1.5t/h）。现有工程天然气用量 99.2 万 m³/a，本次技改增加天然气用量 39.2 万 m³/a，技改后全厂天然气用量 138.4 万 m³/a。

3.5.7 技改项目工程分析

3.5.7.1 主要生产设备

(1)印刷线路板生产线主要生产设备

本次技改 3#厂房新增主要设备见表 3-5-10。

表 3-5-10 本次技改 3#厂房主要新增设备

序号	位置	设备名称	单位	3#厂房
1	开料	自动开料机	台	2
		IR 炉（烤炉）	条	2
		磨边清洗机	台	2
2	钻孔	钻孔机（6 轴）	台	98
3	沉铜	沉铜线	条	2
4	电镀	DVCP 线	条	2
5	塞孔制作	塞孔机	台	10
		研磨线	条	2
		减铜线	条	2
6	成型	冲床	台	10

由表 3-5-10 可知，本次技改 3#厂房新增 132 台（条）。

(2)废液回收车间主要生产设备

本次技改废液回收车间主要设备变化情况见表 3-5-11。

表 3-5-11 本次技改废液回收车间主要设备变化情况

序号	设备名称	规格	材质	数量	备注
1	蒸馏水罐	0.6m ³ ×1	玻璃钢	1 个	新增
2	原液罐	10m ³ ×1	玻璃钢	1 个	新增
3	预热罐	10m ³ ×1	玻璃钢	1 个	新增
4	BCC 结晶罐	Φ2000×5100	玻璃钢	1 个	替换现有 1 个 Φ1800×3000BCC 结晶罐
5	碱转罐	Φ2000×5100	玻璃钢	1 个	替换现有有一个 Φ1800×3000 剥挂架废液反应罐
6	三效蒸发器	蒸发量 5t/h	钛	1 套	原蒸发量 1t/h 三效蒸发器设备拆除，新增 4 套 5000L 负压单效蒸发釜、1 套 5t/h MVR 新蒸发器
7	燃气锅炉	4t/h	/	1 台	原 1t/h 燃气锅炉拆除，新增 1 台 4t/h 燃气锅炉
8	各类泵	/	/	41 台	现有 36 台，新增 5 台
9	尾气吸收系统	/	/	1 套	原 1 套尾气吸收系统升级改造优化

由表 3-5-11 可知，本次废液回收车间技改新增 3 个储存罐、替换了 2 个储存罐、替换了一套三效蒸发器、替换了一台燃气锅炉、新增 5 台泵、替换一套尾气吸收装置。

3.5.7.2 原辅材料种类、用量

(1)印刷线路板生产线

本次技改 3#厂房新增主要原辅料消耗及其物化性质见表 3-5-12。

表 3-5-12 本次技改 3#厂房新增主要原辅料消耗情况一览表

序号	物料名称	重要组成、规格、指标	所用工段	最大储存量 t	年耗量 (t/a)	储存方式
1	覆铜板	铜、环氧树脂, 含铜 18.35~25.69%, 平均约 20%	内层	15	87.5 万张 (0.98m ² /张), 1980t	箱装 (300 片/箱)
2	化学清洁剂	硫酸、添加剂	电镀	5	100	塑料桶装, 20kg/桶
3	工业过硫酸钠	过硫酸钠	沉铜	10	160	袋装 (25kg/袋)
4	工业氢氧化钠	固体	沉铜	18	1000	袋装 (25kg/袋)
5	工业双氧水	35%	沉铜	0.5	40	储药罐装 10000L/罐
6	铝板	铝	钻孔	4	117.6	箱装 (1000 片/箱)
7	钻咀	不锈钢	钻孔	0.3	2.47	盒装, 50 支/盒
8	高密度纸底板	纸质	钻孔	3.5	44.1	箱装 (300 片/箱)
9	沉铜液	甲醛、氢氧化钠、硫酸铜、EDTA、添加剂等	沉铜	5	35.6	塑料桶装, 20kg/桶
10	工业高锰酸钾	固体	沉铜	0.6	4	铁桶装, 50kg/桶
11	沉铜中和剂	硫酸	沉铜	2.5	11.2	塑料桶装, 20kg/桶
12	沉铜膨胀剂	氢氧化钠、有机溶剂	沉铜	2.8	15.44	
13	沉铜预浸盐	氯化钠	沉铜	1	3.84	
14	沉铜活化剂	氯化钠、胶体钯	沉铜	0.5	1.52	
15	沉铜加速剂	氟硼酸	沉铜	0.5	1.44	
16	沉铜调整剂	硫酸、添加剂	沉铜	0.5	0.48	
17	铜球	铜 99.85%, 磷 0.15%	电镀	30	343	箱装, 25kg/箱
18	五水硫酸铜	固体	电镀	4	16.6	袋装 (25kg/袋)
19	电铜光剂	有机添加剂	电镀	12	41	塑料桶装, 20kg/桶
20	新鲜水	自来水	--	--	22.9 万 t	/
21	电	电	--	--	1848 万度	/

(2)废液回收车间

技改前后废液回收车间主要原辅材料消耗情况见表 3-5-13。

表 3-5-13 主要原辅材料消耗一览表

序号	名称	规格型号	现有工程年用量 (t)	技改后年用量合计 (t)	增加量 (t)
1	酸性废蚀刻液	见表 3-2-8	7100	10000	2900
2	碱性废蚀刻液	见表 3-2-8	1300	2700	1400
3	含锡废液	见表 3-2-9	560	720	160
4	剥挂架废液	见表 3-2-10	540	540	0
5	氯化镁	QB/T2605-2003	3	30	27
6	PAM	/	0.3	3	2.7
7	双氧水	GB1616-2003, 27.5%	9	30	21
8	氨水	GB/T631-2007, 25%	1128	5000	3872
9	液碱	工业级, 30%	1935	2500	565
10	氢氧化钠	固体	0	20	20
11	盐酸	GB320-2006, 31%	3.3	50	46.7
12	阳离子树脂	工业级	0.6	5	4.4
13	硫酸	工业级, 98%	0	40	40
14	硫酸	工业级, 30%	0	100	100
15	碳酸钠	固体	0	2	2

3.5.7.3 主要生产工艺流程

(1)3#厂房生产工艺流程

本次技改前后，现有 1#厂房和 2#厂房生产工艺保持不变，仅 1#厂房增加一条沉锡线；3#厂房主要增加线路板生产过程中部分工艺，新增工艺流程主要为：**基板制作**（裁板、刷磨、烘干）、**钻孔**（钻标靶、清洗、钻孔等工段）、**沉铜及电镀**（膨胀、除胶、清洁调整、微蚀、预浸、速化、化学沉铜、酸洗、电镀铜、电镀夹件剥挂架等工段）、**树脂研磨**（塞孔、烤板、研磨、刷磨等工段）、**减铜、成型**（冲床）等工序。

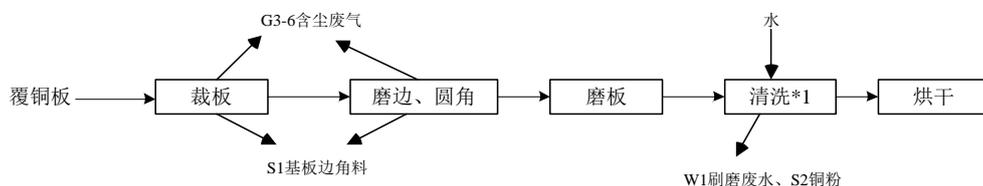
1、基板制作

开料裁板：将铜箔基板剪裁成设计规格，采用电加热进行烘板以防止变形，此过程产生噪声、粉尘和废基板边角料。

磨边、圆角：对裁剪的基板进行磨光、圆角，此过程产生噪声、粉尘和废基板边角料。

磨板、清洗：将铜箔基板用进行刷磨，用水淋洗，去除其中的钻污。此过程产生刷磨废水和铜粉。

基板制作工艺流程见图 3-5-12。



（污染源编号：G 代表废气，W 代表废水，S 代表固体废物，下同）

图 3-5-12 基板制作工艺流程图及产污节点分布图

2、钻孔

钻孔和去钻污：采用激光或精密数控钻孔机在多层板设计的特定位置钻出不同孔径和位置的孔。为了保证后续电镀质量，需将钻孔后留下的毛刺和孔内钻污清除，并清洁板面，先在刷板机上进行磨刷处理，并用高、低压水清洗。此过程产生噪声、粉尘、废铜箔和刷磨废水。

钻孔工艺流程见图 3-5-13。

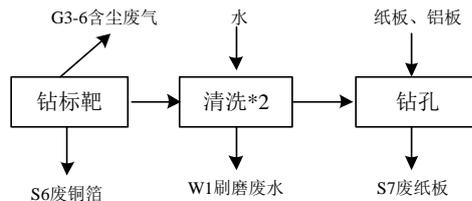


图 3-5-13 压合、钻孔工艺流程图及产污节点分布图

3、沉铜/板电

在外层板制作前，先对双面外层粗板进行化学沉铜、全板电镀等前处理工序。

化学沉铜、全板电镀工艺流程见图 3-5-14。

化学沉铜是将外层粗板经钻孔后的非导体（除胶渣后通孔内有的地方是半固化片（绝缘层））通孔壁上沉积一层密实牢固并具有导电性的金属铜层，作为电镀铜加厚的底材。本项目采用垂直沉铜，具体沉铜工艺如下：

(1)除胶渣：包括膨胀、水洗、除胶、水洗、中和、水洗等步骤。

钻孔时产生的高温可使玻纤布等固化片有机物的键断裂开氧化，胶渣（即氧化物）流淌在迭层中的导电层表面，必须予以去除，采用碱性有机溶剂 60~80℃溶胀钻污除去树脂，再用碱性高锰酸钾(40~60g/L)的碱液(NaOH)60~80℃除胶，原理是胶渣可溶于高锰酸钾此过程产生一般有机废水、蓬松废液、高锰酸钾废液等碱性废液。有机清洗废水主要含有机物，Cu²⁺含量甚微。蓬松废液是一种高浓度的有机废液，其 COD 浓度可达几万 mg/L。

(2)清洁调整：基板的表面脱脂与孔内壁表面调整同时进行，利用碱的皂化、乳化作用除污物；二是利用有机添加剂(乙醇胺，三乙醇胺，第四季胺化合物，异丙醇)提高孔壁亲水性，增大绝缘孔壁对胶体钯的吸附能力。采用酸性调整剂使铜的表面氧化物、油污去除，促进表面对金属钯的吸附量，同时增加孔内部润湿性。此过程产生有机废液（含油墨废水）和有机清洗废水。

(3)微蚀：微蚀的目的是为后续的化学沉铜提供一个微粗糙的活性铜表面，同时去除铜面残留的氧化物。为了达到理想的效果，微蚀深度，通常控制在 1~2.5μm 左右。用过硫酸钠/硫酸腐蚀电路板、粗化铜表面，是使用硫酸（2~4%）、过硫酸钠（80~120g/L）溶液轻微溶蚀铜箔基板表面以增加粗糙度，去除铜箔基板表面所带电荷，使在后续活化过程中与触媒有较佳密着性。操作温度在 26±4℃，操作时间为 1'~2'，当槽中 Cu²⁺达 25g/L 时更换槽液。此过程产生硫酸雾、微蚀废液和一般清洗废水。

(4)预浸：为防止水带到随后的活化液中，防止贵重的活化液的浓度和 pH 值发生变化，通常在活化槽前先将生产板件浸入预浸液处理，预浸后生产板件直接进入活化槽中。因为大部分活化液是氨基的，所以预浸液也是氨基，这样对活化槽不会造成污染。在低浓度（ $C1: 2.7\sim 3.3N$ ）的预浸催化液中进行处理，以防止对后续活化液的污染，基板随后无需水洗可直接进入钯槽。操作温度在 $30\pm 4^{\circ}C$ ，操作时间为 $1'\sim 2'$ ，当槽中 Cu^{2+} 达 2000ppm 以上时更换槽液。

(5)活化：预浸后的板件活化时，在活化槽要加入沉铜活化剂（主要成分氯化锡、氯化钯，其中 $Pd^{2+} 35\sim 55ppm$ ）。活化的作用是在绝缘基体上吸附一层具有催化活动的金属钯颗粒，使经过活化的基体表具有催化还原金属铜的能力从而使化学沉铜反应在整个催化处理过的基体表面顺利进行。活化的胶体钯微粒主要是通过粒子的布朗运动和异性电荷的相互吸附作用分别吸附在微蚀后产生的活性铜面上和经清洗调整处理后的孔壁的非导电基材上，活化槽是沉铜生产线上最贵重的一个槽。将 PCB 板浸于胶体钯的酸性溶液（ $C1 > 3.2N$, $Pd^{2+} 600\sim 1200ppm$ ）中，此处的胶体钯溶液主要成分为 $SnCl_2$ 、 $PdCl_2$ ，在活化溶液内 $Pd-Sn$ 呈胶体。使触媒(钯)被还原沉积于基板通孔及表面上，并溶解去除过量的胶体状锡，使钯完全地裸露出来，作为化学铜沉积的底材。操作温度在 $28\pm 2^{\circ}C$ ，为了保证活化液污染的最小化，操作时间为 $5'\sim 6'$ ，当槽中 Cu^{2+} 达 1500ppm 以上时更换槽液，避免工件提出槽液后再重新浸入槽液。此过程还产生一般清洗废水。

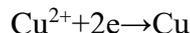
(6)速化：在化学沉铜前除去一部分在周围包围着的碱式锡酸盐化合物，以使钯核完全露出来，以增强胶体钯的活性。具体为板件在活化槽活化后，经水洗后，在加速槽中，加入过量的(约超 20%)的沉铜加速剂硼氟酸（ HBF_4 ）胶体，使碱式锡酸盐化合物重新溶解。钯胶体吸附后必须除去锡，使 Pd^{2+} 暴露，才能使化学沉铜过程中产生催化作用形成化学铜层。经过活化处理后，内层与铜的表面吸附的 $Pd-Sn$ 胶体，经加速剂处理后内部与铜表面钯呈金属状态。该过程产生酸性废液和一般清洗废水。

(7)化学沉铜：化学沉铜是一种催化氧化还原反应，因为化学沉铜铜层的机械性能较差，在经受冲击时易产生断裂，所以化学沉铜宜采用镀薄铜工艺。

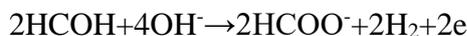
将电路板浸入含氢氧化钠（ $10\sim 14g/L$ ）、甲醛（ $3\sim 5g/L$ ）、EDTA（ $0.115\sim 0.135M$ ，其中 $Cu^{2+}: 1.8\sim 2.2g/L$ ）的溶液中，使电路板上覆上一层铜。操作温度在 $40\pm 2^{\circ}C$ ，操作时间为 21min，翻槽频率为一周。

化学沉铜反应机理：

化学沉铜时， Cu^{2+} 离子得到电子还原成金属铜，方程式：



电子是由还原剂甲醛所提供，方程式：



反应特征：

①化学镀铜液为强碱性，甲醛的还原能力取决于溶液中的碱性强弱程度，即溶液的 pH 值。

②在强碱条件下，为保证 Cu^{2+} 离子不形成 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 沉淀，须加入足够的 Cu^{2+} 离子结合剂 EDTA。化学镀铜的催化剂是 Cu 或 Pd，反应发生后，新沉积出的铜本身就是一种催化剂，所以在活化处理过的板件表面，一旦发生镀铜反应，此反应就可以在新生的铜面上继续进行，利用这个特性可沉积出任意厚度的铜。

③从反应可看出，每沉积 1M 的铜要消耗 2M 甲醛、4M 氢氧化钠，为保持化学镀铜的速率恒定及镀铜层的质量，须及时补加相应的消耗部分。此过程产生甲醛废气、化学沉铜废液和络合废水。

(8)酸洗：酸洗溶液一般采用 5% 左右的 H_2SO_4 溶液。该工序产生硫酸雾，其清洗水一般含有 Cu^{2+} 和硫酸，且 Cu^{2+} 是游离状态。该工序产生的产生硫酸雾和酸性废液。

(9)电镀铜加厚（全板镀铜）：电镀铜是以铜球作阳极， CuSO_4 （65~75g/L，其中 Cu^{2+} ：12~17g/L）和 H_2SO_4 （240~270g/L）作电解液，还有微量 HCl（40~60ppm）和添加剂（1~4mL/L）。电镀不仅使通孔内的铜层加厚，同时也可使热压在外表面的铜箔加厚。操作温度在 $24 \pm 2^\circ\text{C}$ ，槽液不作更换，当生产面积超过 100 万平方英尺或使用时间达半年时将槽液送入硫酸铜处理区用活性炭吸附杂质，其余溶液继续回用到产线上。此过程产生硫酸雾、微蚀废液和一般清洗废水。

(10)剥挂架：电镀夹具上的铜瘤采用 20% 的硝酸剥除，以免影响电镀效率。此过程产生剥挂架废液、一般清洗废水和氮氧化物（以硝酸雾为主），产生的废液将再生使用。

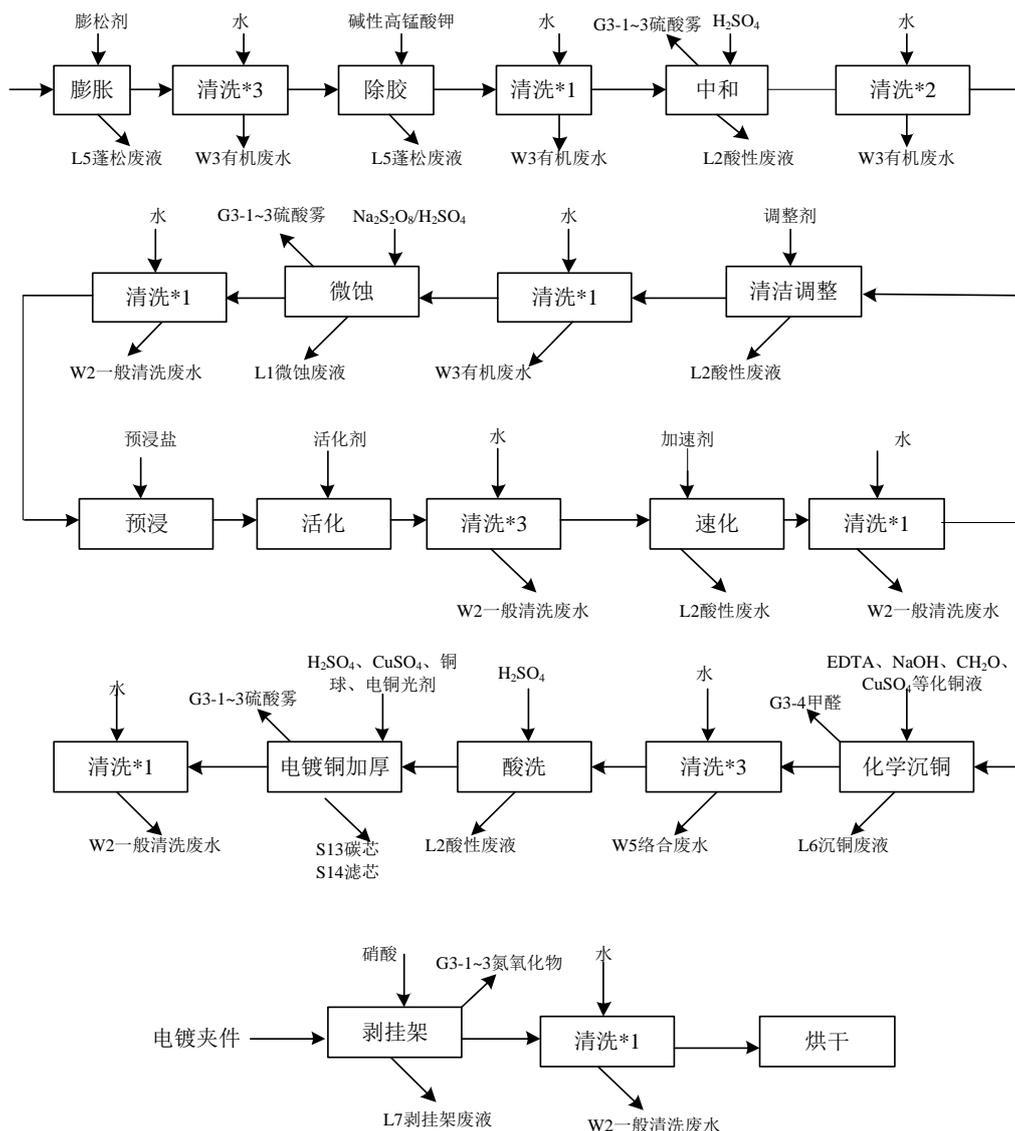


图 3-5-14 化学沉铜、全板电镀工艺流程图及产污节点分布图

4、树脂研磨

树脂研磨工艺流程见图 3-5-15。

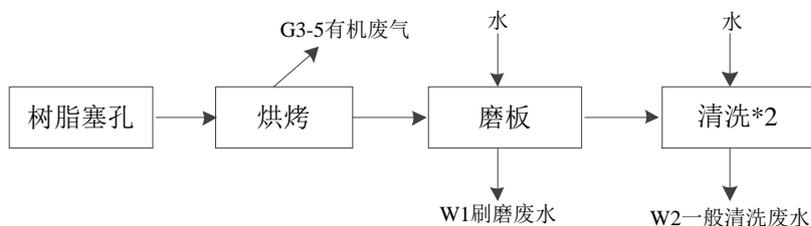


图 3-5-15 树脂研磨工艺流程图及产污节点分布图

(1)树脂塞孔/烘烤/研磨：主要将树脂通过塞孔机塞入镀铜孔中，避免镀铜孔内的铜被蚀刻掉，同时烘烤孔内的树脂，并去除板面的树脂。此过程主要产生有机气体 VOCs、刷磨废水。

(2)水洗：清洗板面，此过程产生一般清洗废水。

5、减铜

减铜工艺流程图见图 3-5-16。

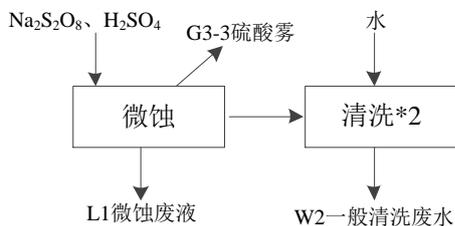


图 3-5-16 减铜工艺流程

(1)微蚀：用过硫酸钠、硫酸腐蚀线路板表面。此过程产生微蚀废液、硫酸雾。

(2)清洗：此过程产生一般清洗废水。

6、成型

利用冲床将线路板加工成客户需要的形状。此过程产生粉尘、噪声、边角料。

(2)废液回收车间生产工艺流程

本次技改前后，废液回收车间处理酸性蚀刻废液、碱性蚀刻废液、含锡废液和剥挂架废液，废液处理种类保持不变；生产碱式氯化铜、氢氧化铜、粗氢氧化锡，本次技改新增产品氧化铜。

酸性蚀刻液、碱性蚀刻废液、含锡废液及剥架废液处理工艺流程见图 3-5-17。

具体工艺流程如下：

工程主要分为碱式氯化铜系统、粗氢氧化锡系统、氢氧化铜系统和氧化铜系统等。

(1)碱式氯化铜系统：酸性废蚀刻液预处理后过滤，滤液经中和合成、离心脱水等工序得到碱式氯化铜产品，离心母液采用阳离子树脂交换处理，离子交换后液（主要为 NH_4Cl 溶液）再经 MVR 蒸发、冷却结晶等工序得到蒸发污盐（主要成份是 NH_4Cl ）。

(2)粗氢氧化锡系统：含锡废液经中和水解后压滤得到粗氢氧化锡产品，压滤后的含铜废液进入氢氧化铜系统。

(3)氢氧化铜系统：硝酸铜废液和粗氢氧化锡系统含铜废液一并经中和水解后压滤得到氢氧化铜产品。

(4)氧化铜系统：碱式氯化铜经过添加液碱与蒸汽加热进行碱转，水洗后进行

压滤得到氧化铜产品。

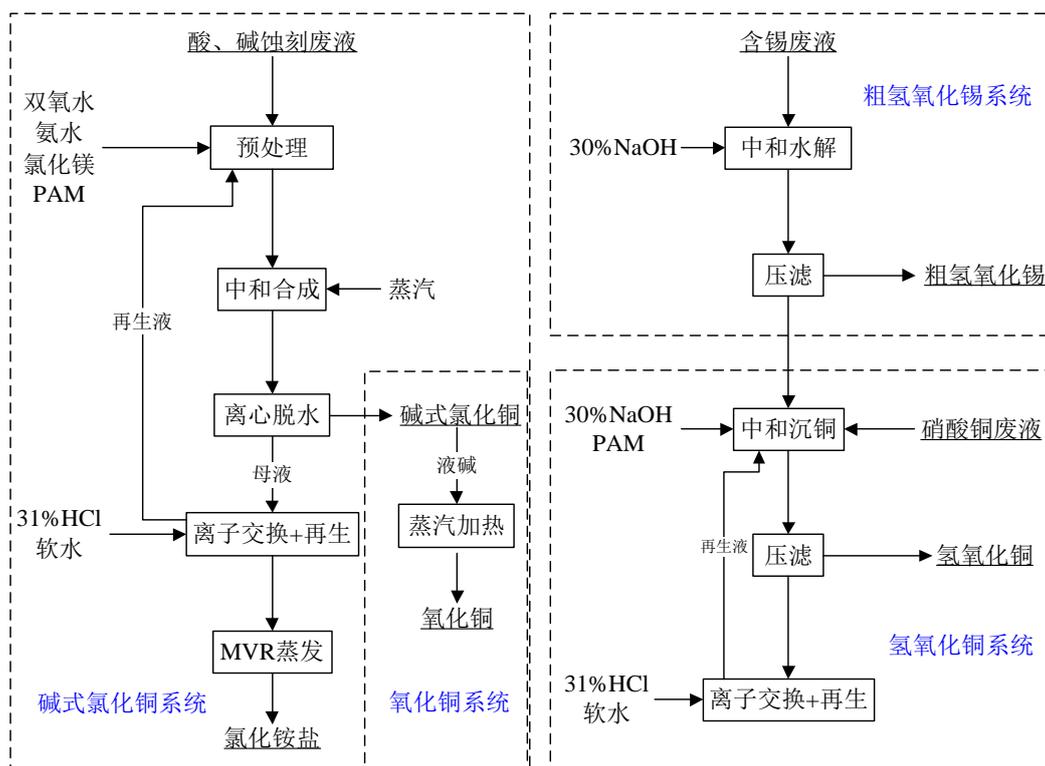


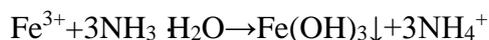
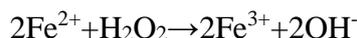
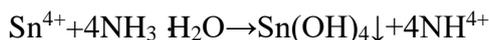
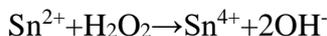
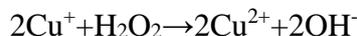
图 3-5-17 技改后废液回收车间工艺流程

1、碱式氯化铜及氧化铜系统

(1)预处理

酸性废蚀刻液预处理：由于酸性蚀刻液中含有 Cu^+ 及微量的重金属离子，泵送至预处理槽内，添加双氧水将 Cu^+ 氧化为 Cu^{2+} ， Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} ， Sn^{2+} 氧化为 Sn^{4+} ，再加入氨水调节 $\text{pH}=2\sim 3$ ，使其中的重金属离子（铁、锡等）水解沉淀，沉淀底流泵入废蚀刻液预处理槽， Cu^{2+} 形成铜氨络合物。

酸性废蚀刻液中的氧化反应：



氢氧化铁胶体表面积大，吸附能力强，能吸附部分重金属离子。 Sn^{2+} 被氧化成 Sn^{4+} ， $\text{pH}=0.5$ 时开始沉淀， $\text{pH}=1.5$ 时就完全沉淀入渣，废蚀刻液预处理槽定期保养时清理出。

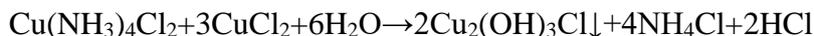
碱性废蚀刻液预处理：由于废碱性蚀刻液中含有一定量铁等金属杂质（以络合物的形式存在），加入 PAM 去除其中的悬浮物，促进重金属离子沉淀，并添加氯化镁提高絮凝效果，反应结束后压滤，滤液进入中和合成工序。

此工序产生工艺废气（主要污染物为 HCl 和 NH₃）及滤渣。

(2)中和合成

预处理后的酸、碱蚀刻废液泵入中和反应槽（微负压操作）内，搅拌，控制 pH=4.5~4.8，通入蒸汽直接加热，进行中和反应。

主要反应为：



反应产物为碱式氯化铜沉淀和氯化铵。沉淀经离心脱水后得到碱式氯化铜产品，脱水母液进入离子交换工序。

操作条件和控制参数：温度：65~70℃（蒸汽直接加热），pH=4.5~4.8，时间 2~3h。

此工序产生工艺废气（主要污染物为 HCl 和 NH₃）。

(3)离子交换

离心脱水母液首先进入微孔过滤器除去杂质，然后直接由阳离子树脂交换柱上方进入，由上往下与树脂层接触，此过程发生了离子交换，除去其中的重金属离子（主要为铜、锡等），处理后的料液自交换柱下方阀门排出，待阳离子柱饱和后退出运行再生，为提高铜的回收率，保证氯化铵的产品质量，本项目采用两级串联阳离子树脂交换。

本项目选用的阳离子树脂对二价金属离子具有较强的选择性，选择性由强到弱顺序为：Cd²⁺>Pb²⁺>Cu²⁺>Ni²⁺>Zn²⁺>Fe²⁺，对一价金属离子没有吸附性。

采用 31% HCl 对交换饱和后的离子交换柱进行再生，将铜、镍等以 CuCl₂、NiCl₂ 的形式解析出来，逆流固定床操作，再生液先接触到饱和程度低的底层树脂，然后再生饱和程度较高的中层树脂，最后接触饱和程度最高的上层树脂，再生液被充分利用，再生剂用量少。再生液（主要为 CuCl₂ 溶液）返回酸性蚀刻液预处理工序。此工序会产生废树脂。

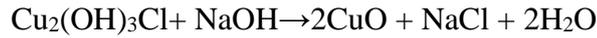
(4)蒸发结晶

离子交换后液（主要成分为 NH_4Cl ）经蒸发浓缩（MVR 蒸发器， $\sim 100^\circ\text{C}$ ）、冷却结晶（控制温度 $40\sim 45^\circ\text{C}$ ）得到蒸发污盐（主要成份是氯化铵，氯化铵的分解温度为 337.8°C ，在蒸发过程中不会分解）。

此工序产生污冷凝水。

(5) 氧化铜系统

将生成的碱式氯化铜与液碱加热反应即可生产氧化铜，反应方程式如下：



碱式氯化铜及氧化铜系统工艺流程图见图 3-5-18。

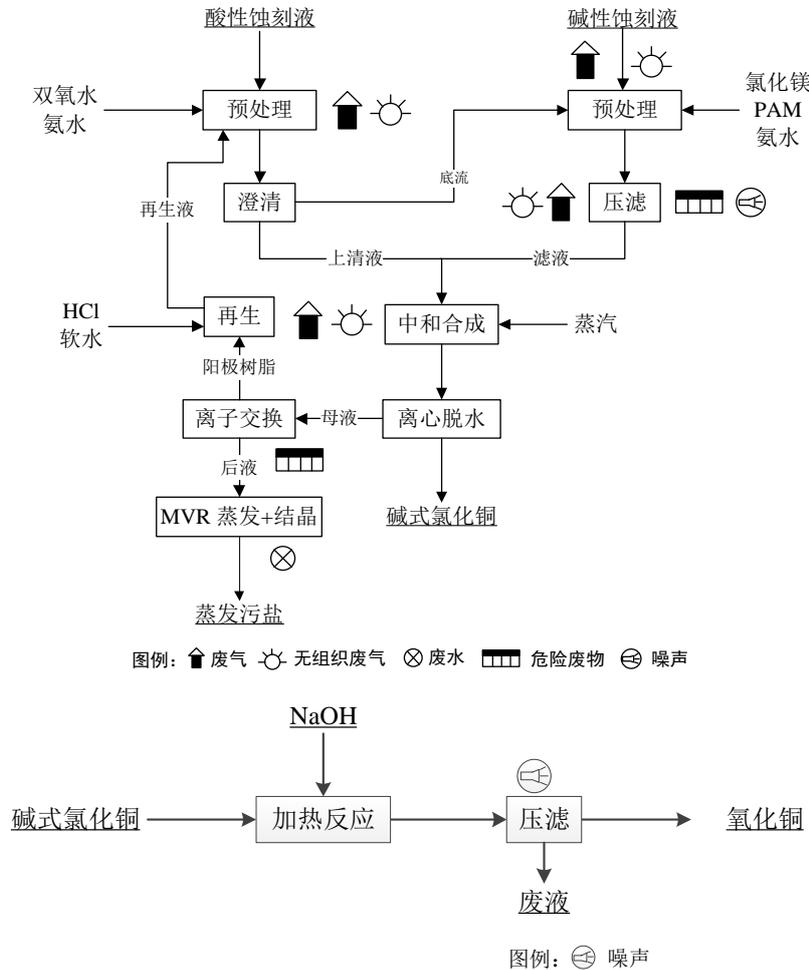


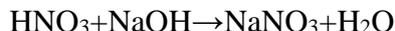
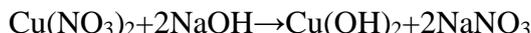
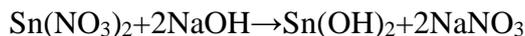
图 3-5-18 碱式氯化铜及氧化铜系统工艺流程及产污环节图

2、粗氢氧化锡系统

含锡废液中锡和硝酸含量较高，具有腐蚀性，属于强酸类危险废物，对含锡废液进行回收不仅能消除污染，而且可以回收其中的锡。

采用 NaOH 调节 $\text{pH}=1.4\sim 1.8$ ，得到 $\text{Sn}(\text{OH})_2$ 沉淀，压滤后得到 $\text{Sn}(\text{OH})_2$ 产品。滤液排入氢氧化铜系统。

主要反应为：



中和沉淀过程会产生工艺废气，主要污染物为硝酸分解产生的 NO_x 。

粗氢氧化锡系统工艺流程及产污环节见图 3-5-19。

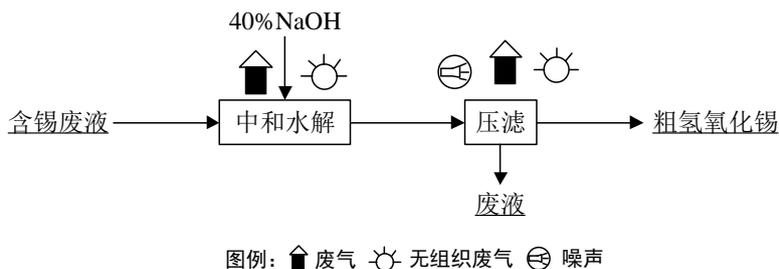


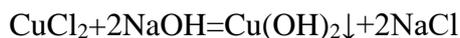
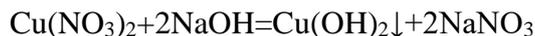
图 3-5-19 粗氢氧化锡系统工艺流程及产污环节图

3、氢氧化铜系统

(1)中和沉铜

剥挂架废液、粗氢氧化锡系统压滤后液和离子交换再生废液泵入反应釜，加入 NaOH 调节 $\text{pH}=4.5\sim 5.0$ ，得到沉淀经压滤得到 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 产品。滤液泵入离子交换工序。

主要反应为：



此工序产生工艺废气，主要污染物为少量硝酸雾挥发分解为 NO_x 。

(2)离子交换

沉铜滤液首先进入微孔过滤器除去杂质，然后直接由阳离子树脂交换柱上方进入，由上往下与树脂层接触，此过程发生了离子交换，除去其中的重金属离子，处理后的料液自交换柱下方阀门排出，待阳离子柱饱和后退出运行再生。为提高铜的回收率，本项目采用两级串联阳离子树脂交换。

本项目选用的阳离子树脂对二价金属离子具有较强的选择性，选择性由强到弱顺序为： $\text{Pb}^{2+} > \text{Cu}^{2+} > \text{Ni}^{2+} > \text{Zn}^{2+} > \text{Fe}^{2+}$ ，对一价金属离子没有吸附性。

采用 31% HCl 对交换饱和后的离子交换柱进行再生，将铜以 CuCl 的形式解吸出来，逆流固定床操作，再生液先接触到饱和程度低的底层树脂，然后再生饱和程度较高的中层树脂，最后接触饱和程度最高的上层树脂，再生液（主要为 CuCl₂ 溶液）被充分利用，再生剂用量少。

再生液返回中和沉铜工序。

此工序产生离子交换后液（主要含高浓度 NaNO₃ 和 NaCl，及少量的重金属）。产生的离子交换后液经 MVR 蒸发器蒸发浓缩结晶，得到蒸发污盐。

氢氧化铜系统工艺流程及产污环节见图 3-5-20。

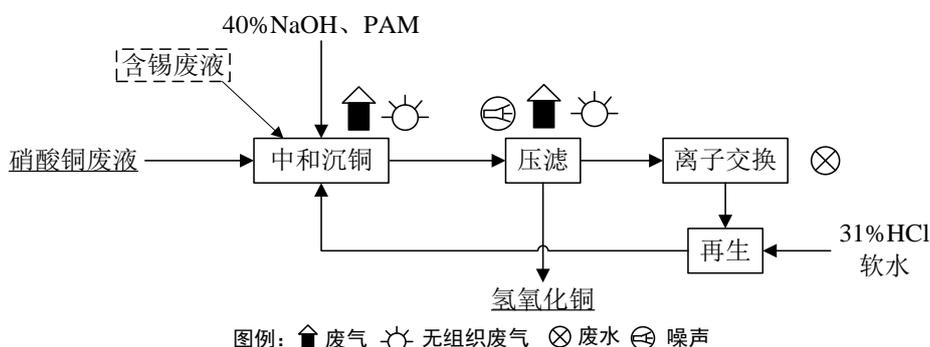


图 3-5-20 氢氧化铜系统工艺流程及产污环节图

3.5.7.4 物料平衡及元素平衡

(1) 3# 厂房物料平衡及元素平衡

本次技改 3# 厂房主要涉及铜元素平衡，见表 3-5-14 和甲醛平衡，见表 3-5-15。

表 3-5-14 铜平衡表（单位：t/a）

投入			产出			
物料名称	物料用量	铜含量	去向	名称	数量	铜含量
覆铜板	1980	396	产品	电路板	1923.56	487.07
沉铜液	35.6	7.12	废气	粉尘废气	16.80	0.02
五水硫酸铜	16.6	4.25	废水	外排废水	387310	0.15
铜球	343	342.5	废液	剥挂架废液	160	16
				微蚀废液	2400	192
				酸性废液	100	3
				蓬松废液	10	0.3
				沉铜废液	40	1.2
				电镀铜废液	114	5.7
			固废	边角料	352	35.2
				刷磨铜粉	2.3	2.3
				污水处理站污泥	496	6.93
合计		749.87		合计		749.87

表 3-5-15 甲醛平衡表（单位：t/a）

投入			产出			
物料名称	物料用量	甲醛含量	去向	名称	数量	甲醛含量
沉铜液	35.6	6.754	反应消耗	被氧化	5.92	5.92
			废液	沉铜废液	40	0.75
			废气	甲醛废气	0.084	0.084
合计		6.754	合计			6.754

(2)废液回收车间物料平衡及元素平衡

本次技改废液回收车间主要平衡见表 3-5-16~表 3-5-19

表 3-5-16 碱式氯化铜及氧化铜系统中铜平衡

序号	投入 (t/a)				产出 (t/a)				
	物料	数量	含量	Cu 量	物料	数量	含量	Cu 量	
1	酸性蚀刻废液	10000	7.3%	730	碱式氯化铜	150	56.81%	85.22	
2	碱性蚀刻液	2700	10.5%	283.5	氧化铜	1620	57.2%	926.64	
3					蒸发污盐	2000	0.008%	0.16	
4					滤渣	30	4.93%	1.48	
合计				1013.5	合计				1013.5

表 3-5-17 氢氧化锡系统中锡平衡

序号	投入 (t/a)				产出 (t/a)				
	物料	数量	含量	锡量	物料	数量	含量	锡量	
1	含锡废液	720	8%	57.6	氢氧化锡	300	18.67%	56	
2					含锡滤液	800	0.2%	1.6	
合计				57.6	合计				57.6

表 3-5-18 氢氧化铜系统中铜平衡

序号	投入 (t/a)				产出 (t/a)				
	物料	数量	含量	铜量	物料	数量	含量	铜量	
1	剥挂架废液	540	1.3%	7.02	氢氧化铜	45	45%	21	
2	含锡废液	720	2%	14.4	含铜废水	2000	0.021%	0.42	
合计				21.42	合计				21.42

3.6 技改项目污染物源强分析

本项目在生产过程中会产生废水、废气、噪声和固体废物，污染物产生及排放情况分述如下：

3.6.1 废气

(1)有组织废气

本次技改在 1#厂房新增 1 根排气筒、3#厂房新增 6 根排气筒、污水处理站新增 4 根排气筒、废液回收车间两个排气筒依托现有。

①1#厂房新增废气

本次技改在 1#厂房新增一条沉锡线，相对应新增一套废气处理设施，主要为酸性废气，主要污染物为硫酸雾、锡及其化合物。

②3#厂房新增废气

本次技改 3#厂房有组织废气主要分为酸性废气、有机废气、粉尘废气，共计

排气筒 6 根。

酸性废气：主要来源于沉铜、电镀、树脂研磨线工序，污染物为硫酸雾、氮氧化物、甲醛，排气筒根数 4 根。

有机废气：主要来源于树脂塞孔烘烤，污染物主要为 VOCs，排气筒 1 根。

粉尘废气：主要来源于基板裁切、钻孔及外形加工工序，主要污染物为粉尘，排气筒 1 根。

③环保废水处理站

本次技改环保废水站新增 4 根排气筒，有组织废气主要为酸性废气和碱性废气，主要来源于环保废水处理站源水池、物化池、药剂暂存区、危废仓，污染物主要为硫化氢、氨气、硫酸雾、氯化氢、氮氧化物。

④废液回收车间

本次技改，废液回收车间现有酸碱废气吸收塔优化升级，由 1 级酸性废气处理塔 2 座、1 级碱性废气处理塔 2 座，合并成 2 级综合废气净化塔 1 座，产生的酸碱废气主要为硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氨气，由 1 根排气筒排放。废液回收车间原 1 台 1t/h 天然气锅炉变更为 1 台 4t/h 天然气锅炉，污染物主要为烟尘、SO₂、NO_x，排气筒 1 根。

本次技改由组织废气的污染物产生与排放情况见表 3-6-1。

表 3-6-1 技改项目有组织废气产生与排放情况一览表

生产工序	排气筒	污染物名称	排气量 NM ³ /h	排放参数			源强产生情况			污染物排放情况			治理措施	去除率%	标准		
				高度 m	直径 m	温度 ℃	产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	年产生量 t/a	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	年排放量 t/a			排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	来源
1#厂房沉锡线	G1-30	硫酸雾	10000	15	0.85	25	10	0.1	0.84	1	0.01	0.084	碱液喷淋	90	≤30	/	GB21900-2008
		锡及其化合物					1	0.01	0.084	0.2	0.002	0.017		80	≤8.5	0.5 2	GB16297-1996
3#厂房沉铜、电镀、树脂研磨线	G3-1	硫酸雾	20000	25	0.9	25	10	0.2	1.68	1	0.02	0.17	碱液喷淋	90	≤30	/	GB21900-2008
		NO _x					8	0.16	1.34	4	0.08	0.67		50	≤20 0	/	GB21900-2008
	G3-2	硫酸雾	12000	25	0.9	25	20	0.24	2.02	2	0.024	0.20	碱液喷淋	90	≤30	/	GB21900-2008
		NO _x					8	0.096	0.81	4	0.048	0.40		50	≤20 0	/	GB21900-2008
	G3-3	硫酸雾	15000	25	0.85	25	10	0.15	1.26	1	0.015	0.13	碱液喷淋	90	≤30	/	GB21900-2008
		NO _x					8	0.12	1.01	4	0.06	0.50		50	≤20 0	/	GB21900-2008
3#厂房沉铜	G3-4	甲醛	10000	25	0.75	25	1	0.01	0.084	0.2	0.002	0.017	碱液喷淋	80	≤25	0.4 3	GB16297-1996
3#厂房树脂塞孔烘烤	G3-5	VOCs	8000	25	0.6	25	80	0.64	5.38	40	0.32	2.69	有机净化	50	≤50	1.5	DB12/524-2014
3#厂房开料、钻孔、冲孔	G3-6	颗粒物	20000	25	0.9	25	100	2.0	16.80	5	0.10	0.84	布袋除尘	95	≤12 0	5.9	GB16297-1996
废水处理站	G3-7	硫化氢	25000	15	0.8	25	1	0.025	0.21	0.2	0.005	0.042	酸碱喷淋	80	/	0.9	GB14554-93
		氨气					10	0.25	2.10	2	0.05	0.42		80	/	14	GB14554-93
	G3-8	硫酸雾	18000	15	0.95	25	10	0.18	1.51	1	0.018	0.15	碱液喷淋	90	≤30	/	GB21900-2008
		氯化氢					20	0.36	3.02	2	0.036	0.30		90	≤30	/	GB21900-2008
		NO _x					4	0.072	0.60	2	0.036	0.30		50	≤20 0	/	GB21900-2008
	G3-9	硫酸雾	18000	15	0.95	25	10	0.18	1.51	1	0.018	0.15	碱液喷淋	90	≤30	/	GB21900-2008
		氯化氢					20	0.36	3.02	2	0.036	0.30		90	≤30	/	GB21900-2008
		NO _x					4	0.072	0.60	2	0.036	0.30		50	≤20 0	/	GB21900-2008

	G3-10	硫酸雾	18000	15	0.95	25	10	0.18	1.51	1	0.018	0.15		90	≤30	/	GB21900-2008
		氯化氢					20	0.36	3.02	2	0.036	0.30		90	≤30	/	GB21900-2008
		NO _x					4	0.072	0.60	2	0.036	0.30		50	≤20 0	/	GB21900-2008
废液回收车间酸碱废气	G1-22	硫酸雾	20000	25	0.7	25	10	0.20	1.68	1	0.02	0.17	酸碱喷淋	90	≤30	/	GB21900-2008
		氯化氢					50	1.0	8.40	5	0.10	0.84		90	≤30	/	GB21900-2008
		NO _x					5	0.10	0.84	2.5	0.05	0.42		50	≤20 0	/	GB21900-2008
		氨气					6	0.12	1.01	1.2	0.024	0.20		80	/	14	GB14554-93
废液回收车间锅炉废气	G2-49	NO _x	6000	15	0.4	45	60	0.36	3.02	60	0.36	3.02	直排	0	≤20 0	/	GB13271-2014
		SO ₂					1.5	0.0090	0.08	1.5	0.0090	0.08		0	≤50		GB13271-2014
		颗粒物					3	0.018	0.15	3	0.018	0.15		0	≤20		GB13271-2014

实际排气量 = $\frac{20000 \times 24 \times 350}{1957 \times 10^4} = 8.6 \text{ m}^3/\text{m}^2 < 37.3$ ，故电镀污染物排放标准中大气污染物排放浓度限值适用，无需换算。

根据表 3-6-1 中技改项目各股废气产排情况进行统计得出本次技改项目有组织废气各污染物产、排情况，具体见表 3-6-2。

表 3-6-2 技改项目有组织废气各污染物产排情况一览表

污染物	产生量, t/a	削减量, t/a	排放量, t/a
废气量 (万 m ³ /a)	168000	0	168000
NO _x	8.82	2.91	5.91
SO ₂	0.08	0	0.08
VOCs	5.38	2.69	2.69
氨气	3.11	2.49	0.62
颗粒物	16.95	15.96	0.99
甲醛	0.084	0.067	0.017
硫化氢	0.21	0.168	0.042
硫酸雾	12.01	10.81	1.20
氯化氢	17.46	15.72	1.74
锡及其化合物	0.084	0.067	0.017

由表 3-6-2 可知，本次技改项目总废气量为 168000 万 m³/a，各污染物排放量分别为 NO_x 5.91t/a、SO₂ 0.08t/a、VOCs 2.69t/a、氨气 0.62t/a、颗粒物 0.99t/a、甲醛 0.017t/a、硫化氢 0.042t/a、硫酸雾 1.20t/a、氯化氢 1.74t/a、锡及其化合物 0.017t/a。

按生产单元进行分类，各单元废气排放情况见表 3-6-3。

表 3-6-3 各单元废气排放情况一览表

污染物	排放量, t/a				合计
	1#厂房	废水处理站	废液回收车间	3#厂房	
废气量 (万 m ³ /a)	8400	66360	21840	71400	168000
NO _x		0.90	3.44	1.57	5.91
SO ₂			0.08		0.08
VOCs				2.69	2.69
氨气		0.42	0.20		0.62
颗粒物			0.15	0.84	0.99
甲醛				0.017	0.017
硫化氢		0.042			0.042
硫酸雾	0.084	0.45	0.17	0.5	1.20
氯化氢		0.90	0.84		1.74
锡及其化合物	0.017				0.017

本次技改后废液回收车间废气量 21840 万 Nm³/a，NO_x 3.44t/a、SO₂ 0.08t/a、氨气 0.20/a、硫酸雾 0.17t/a、氯化氢 0.84t/a、颗粒物 0.15t/a；现有工程废液回收车间废气量 18060 万 Nm³/a，NO_x 1.68t/a、SO₂ 0.04t/a、氨气 0.10/a、氯化氢 0.4t/a、颗粒物 0.03t/a，故本次技改废液回收车间实际新增废气量 3780 万 Nm³/a，NO_x 1.76t/a、SO₂ 0.04t/a、氨气 0.10/a、硫酸雾 0.17t/a、氯化氢 0.44t/a、颗粒物 0.12t/a。

故本次技改新增废气量及各污染物新增量，见表 3-6-4。

表 3-6-4 本次技改新增废气排放情况一览表

污染物	排放量, t/a				合计
	1#厂房	废水处理站	废液回收车间	3#厂房	
废气量 (万 m ³ /a)	8400	66360	3780	71400	149940

污染物	排放量, t/a				
	1#厂房	废水处理站	废液回收车间	3#厂房	合计
NOx		0.90	1.76	1.57	4.23
SO ₂			0.04		0.04
VOCs				2.69	2.69
氨气		0.42	0.10		0.52
颗粒物			0.12	0.84	0.96
甲醛				0.017	0.017
硫化氢		0.042			0.042
硫酸雾	0.084	0.45	0.17	0.5	1.2
氯化氢		0.90	0.44		1.34
锡及其化合物	0.017				0.017

由表 3-6-4 可知, 本次技改项目新增总废气量为 149940 万 m³/a, 各污染物新增排放量为 NO_x 4.23t/a、SO₂ 0.04t/a、VOCs 2.69t/a、氨气 0.52t/a、颗粒物 0.96t/a、甲醛 0.017t/a、硫化氢 0.042t/a、硫酸雾 1.20t/a、氯化氢 1.34t/a、锡及其化合物 0.017t/a。其中 1#厂房新增硫酸雾 0.084t/a、锡及其化合物 0.017t/a; 废水处理站新增 NO_x0.90t/a、氨气 0.42t/a、硫化氢 0.042t/a、硫酸雾 0.45t/a、氯化氢 0.90t/a; 废液回收车间新增 NO_x1.76t/a、SO₂ 0.04t/a、氨气 0.10t/a、硫酸雾 0.17t/a、氯化氢 0.44t/a、颗粒物 0.12t/a; 3#厂房新增 NO_x1.57t/a、VOCs 2.69/a、颗粒物 0.84t/a、甲醛 0.017t/a、硫酸雾 0.5t/a。

(2)无组织废气

项目中所用的硝酸、盐酸等倒运添加或使用物料时, 采用压力或者经管道输送的方式, 大大减少了挥发性的废气无组织排放时的强度与影响。虽然生产中没有较为明显的废气无组织排放源, 但在化学品物料的装运使用、废液储存以及车间未收集到的仍会有少量的废气以无组织排放的方式进入环境空气中。本次技改项目无组织废气主要考虑 1#厂房一条沉锡线、废水处理站、废液回收车间、3#厂房产生的无组织废气。

项目产生的无组织废气按有组织废气排放量 5%计, 各场所无组织废气排放量见表 3-6-5

表 3-6-5 本次技改无组织废气排放情况一览表

污染源位置	污染物名称	污染物排放量		面源面积	面源高度
		t/a	kg/h		
1#厂房	硫酸雾	0.0042	0.0005	150×90	12m
	锡及其化合物	0.00085	0.0001		
废水处理站	NO _x	0.045	0.0054	30m×84m	10m
	氨气	0.021	0.0025		
	硫化氢	0.0021	0.00025		
	硫酸雾	0.023	0.0027		
	氯化氢	0.045	0.0054		
废液回收	NO _x	0.17	0.020	77m×33m	10m
	SO ₂	0.004	0.00048		

污染源位置	污染物名称	污染物排放量		面源面积	面源高度
		t/a	kg/h		
车间	氨气	0.01	0.0012		
	硫酸雾	0.0085	0.0010		
	氯化氢	0.042	0.005		
	颗粒物	0.0075	0.00090		
3#厂房	NOx	0.079	0.0093	50m×87.4m	24
	VOCs	0.13	0.016		
	颗粒物	0.042	0.005		
	甲醛	0.00085	0.0001		
	硫酸雾	0.025	0.0030		

由表 3-6-5 可知，本次技改各污染物无组织排放量分别为 NO_x 0.29t/a、SO₂ 0.004t/a、VOCs 0.13t/a、氨气 0.031t/a、颗粒物 0.050t/a、甲醛 0.00085t/a、硫化氢 0.0021t/a、硫酸雾 0.061t/a、氯化氢 0.087t/a、锡及其化合物 0.00085t/a。

3.6.2 废水

根据工程分析，本次技改项目主要废水包括生产废水、生活污水和初期雨水。

(1) 生产废水

现有工程实际情况，生产废水分为 11 类（分别为刷磨废水、一般有机废水、有机清洗废水、油墨废水、络合废水、含镍废水、含氰废水、含锡废水、含银废水、含金废水和其它废水（地面冲洗废水和废气洗涤废水））。

根据工艺流程中水污染源分布标识，本次技改工程产生的废水有：刷磨废水、一般有机废水、有机清洗废水、络合废水、含锡废水和其它废水，生产废水排放及污水情况详见表 3-6-6。

表 3-6-6 本次技改生产废水产生一览表

序号	废水名称	废水编号	废水污染特性	产生量 (m ³ /d)
1	刷磨废水	W1	来源于电路板刷磨、磨边清洗等产生的废水。主要污染物为铜粉，水质简单，经过滤后可以完全回用。	164
2	一般清洗废水	W2	主要指后道清洗水以及微蚀、酸洗、镀铜等工序使用盐酸或硫酸产生的清洗废水和工艺中纯水清洗后的废水，主要污染物为 pH、Cu ²⁺ 。	309
3	有机清洗废水	W3	主要来源于脱膜、显影工序的二级后清洗水；贴膜、氧化后、沉锡后、废液回收以及保养清洗水，主要污染物为 pH、Cu ²⁺ 、COD 等。	192
4	络合废水	W5	来源于化学沉铜等清洗水，含 EDTA 等络合物，主要污染物为铜氨络合物、COD、NH ₃ -N 等。	40
5	含锡废水	W8	主要来源于喷锡后水清洗水、沉锡后水清洗水，主要污染物为 Sn。	18
6	其他废水	W11	包括废气处理后的废水（氰化物洗涤塔除外）、地面冲洗水等，主要污染物为 pH、COD、SS 等。	29
合计				752

生产废水主要污染物处理前后产排情况见表 3-6-7。其中含锡废水 18m³/d 在

生产线回收锡后直接回用，刷磨废水 164m³/d 经铜粉回收机处理后回用，一般清洗废水 107 m³/d 经处理后回用，剩余 202 m³/d 直接进入综合废水处理系统，故实际进入综合废水处理系统废水量为 463 m³/d。

表 3-6-7 本次技改生产废水中主要污染物产排情况一览表

种类	废水量 m ³ /a	污染物名称	污染物产生量		治理措施	处理效率%	污染物排放量		标准值 (mg/l)	排放去向
			浓度 (mg/l)	产生量 (t/a)			浓度 (mg/l)	排放量 (t/a)		
一般清洗废水	70700	pH	1~5	/	直接进入综合废水处理系统	/	1~5	/	/	进入综合废水处理系统处理
		TN	65	4.60		0	65	4.60	/	
		COD _{cr}	150	10.61		0	150	10.61	/	
		BOD ₅	60	4.24		0	60	4.24	/	
		SS	80	5.66		0	80	5.66	/	
		Cu ²⁺	60	4.24		0	60	4.24	/	
		TP	1	0.071		0	1	0.071	/	
有机清洗废水	67200	pH	<10	/	pH 调节+微电解处理后进综合废水处理系统处理	/	8~10	/	/	预处理后进综合废水处理系统处理
		TN	60	4.03		33	40	2.70	/	
		COD _{cr}	400	26.88		25	300	20.16	/	
		BOD ₅	120	8.06		25	90	6.05	/	
		Cu ²⁺	30	2.02		99	0.3	0.02	/	
		TP	2	0.13		50	1	0.067	/	
		SS	180	12.10		90	18	1.21	/	
络合废水	14000	pH	1~5	/	破络+絮凝沉淀预处理后进综合废水处理系统	/	8~10	/	/	预处理后进综合废水处理系统
		COD _{cr}	250	3.50		20	200	2.80		
		BOD ₅	100	1.40		20	80	1.12		
		Cu ²⁺	55	0.77		98	1	0.015		
		NH ₃ -N	200	2.80		0	200	2.80		
		TN	165	2.31		0	165	2.31		
		SS	50	0.70		70	15	0.21		
其他废水	10150	pH	6~10	/	直接进入综合废水处理系统	/	6~10	/	/	直接进入综合废水处理系统
		COD _{cr}	150	1.52		0	150	1.52	/	
		BOD ₅	30	0.30		0	30	0.30	/	
		Cu ²⁺	5	0.05		0	5	0.05	/	
		TN	15	0.15		0	15	0.15	/	
		SS	200	2.03		0	200	2.03	/	
初期雨水	48326	COD _{cr}	200	9.67	直接进入综合废水处理系统	0	200	9.67	/	
		SS	200	9.67		0	200	9.67	/	
综合废水	210412	pH	3~7	/	pH 调节+混凝沉淀+生化+MBR	/	6~9	/	6~9	处理达标后排入园区污水处理厂
		COD _{cr}	212.73	44.76		67.09	70	14.73	80	
		BOD ₅	55.67	11.71		71.26	16	3.37	20	
		NH ₃ -N	13.31	2.80		0	13.31	2.80	15	
		TN	46.38	9.76		65.50	16	3.37	20	
		TP	0.66	0.14		0	0.66	0.14	1	
		Cu ²⁺	20.57	4.33		98.06	0.4	0.08	0.5	
		SS	89.24	18.78		55.18	40	8.42	50	

种类	废水量 m ³ /a	污染物名称	污染物产生量		治理措施	处理效率%	污染物排放量		标准值 (mg/l)	排放去向
			浓度 (mg/l)	产生量 (t/a)			浓度 (mg/l)	排放量 (t/a)		

备注：①外排生产废水和生活污水经厂区废水处理站处理后执行《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表 2 中水污染物浓度限值，其中 BOD₅ 标准值参照《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 一级标准。

由表 3-6-7 可知，本次技改项目生产废水污染物产排情况见表 3-6-8。

表 3-6-8 本次技改项目废水污染物产生总量及排放总量

主要污染物	产生量	削减量	排放量
水量 (万 m ³ /a)	31.156	10.115	21.041
COD _{cr} (t/a)	52.18	37.45	14.73
BOD ₅ (t/a)	14.01	10.64	3.37
NH ₃ -N (t/a)	2.80	0	2.80
TN (t/a)	11.09	7.72	3.37
TP (t/a)	0.21	0.07	0.14
Cu ²⁺ (t/a)	7.08	7.0	0.08
SS (t/a)	30.15	21.73	8.42

从表 3-6-8 可以看出，本次技改外排生产废水 21.041 万 m³/a，经厂内废水处理站处理后，其废水中污染物排放量分别为 COD 14.73t/a、BOD₅ 3.37t/a、NH₃-N 2.80t/a、TN 3.37t/a、TP 0.14t/a、铜 0.08t/a、SS 8.42t/a。外排生产废水污染物浓度满足《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表 2 中水污染物浓度限值，其中 BOD₅ 标准值参照《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 一级标准。

(2)生活污水

建设项目本项目建成后员工总人数为 247 人，均在厂内食堂就餐，厂内住宿。住厂员工生活用水量按 200L/人 d 计，产污系数取 0.85，则生活用水量为 49.4m³/d，污水产生量为 42m³/d (15330m³/a，以 365d/a 计)，生活污水经化粪池预处理后，采用一体化污水处理装置处理，全厂生活污水产排情况见表 3-6-9。

表 3-6-9 本次技改生活污水产排情况一览表

污染物	pH	COD	BOD	SS	NH ₃ -N	备注	
产生浓度 mg/L	6-9	400	150	300	40	生活污水量为 15330m ³ /a，采用生活污水一体化处理装置	
产生量 t/a	/	6.13	2.30	4.60	0.61		
化粪池预处理后排放浓度 mg/L	6-9	340	150	100	38.7		
一体化生活污水 处理装置处理后	排放浓度 mg/L	6-9	80	15	50		10
	排放量 t/a	/	1.23	0.23	0.77		0.15
排放标准 mg/L	6-9	80	20	70	15		

本次技改生活污水经一体化生活污水处理装置处理后，生活污水污染物排放量为 COD 1.23t/a、BOD 0.23t/a、SS 0.77t/a、氨氮 0.15t/a，处理后生活污水满足《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表 2 和《污水综合排放标准》中表 4 一级排放标准的要求。

综上所述，本次技改项目污水排放总量为 22.574 万 m³/a，其中生产废水排放量为 21.041 万 m³/a，生活污水 1.533 万 m³/a，本次技改项目废水排放污染物总量汇见表 3-6-10。

表 3-6-10 技改项目废水排放污染物一览表

污染物排放量	COD	BOD	NH ₃ -N	TN	TP	Cu ²⁺	SS
生产废水中污染物排放量 t/a	14.73	3.37	2.80	3.37	0.14	0.08	8.42
生活污水中污染物排放量 t/a	1.23	0.23	0.15	/	/	/	0.77
本次技改合计 t/a	15.96	3.6	2.95	3.37	0.14	0.08	9.19

从表 3-6-10 可以看出，本次技改项目废水中污染物排放量分别为 COD15.96t/a、BOD 3.6t/a、NH₃-N 2.95t/a、TN 3.37t/a、TP 0.14/a、铜 0.08t/a、SS 9.19t/a。

3.6.3 噪声

本次技改新增设备主要位于 3#厂房及废液回收车间，项目噪声主要来源于各类机械设备，如开料机、磨边清洗机、钻孔机、塞孔机、研磨机、冲床、泵等。项目噪声源较多，但声源的声功率不高，且大多数声源都安置在工厂厂房内或相应设备的室内，根据同类工厂有关资料，线路板生产设备噪声污染不严重，因此本项目对噪声源仅作一般控制。主要噪声源具体情况见表 3-6-11。

表 3-6-11 噪声源强度

序号	设备名称	数量	噪声声级（分贝）	治理措施
3#厂房	开料机	2 台	75-80	采用低噪声设备、建筑隔声、关键部位加胶垫以减少振动并设吸收板或隔音板以减少噪声。
	磨边清洗机	2 台	75-80	
	钻孔机	98 台	70~75	
	塞孔机	10	70~75	
	研磨机	10	70~75	
	冲床	10 台	75-80	
废液回收车间	泵	5	75~85	

3.6.4 固体废物

本次技改产生的固体废弃物主要有以下几种：

(1) 一般固废：纸板、铝片源于各种废弃的包装材料和钻孔工序产生的废铝板；纸板、废铝片、刷磨铜粉均外售。

(2) 危险废物：边角料、布袋除尘后收集的粉尘、有机废气处理设施产生的废活性炭、镀铜槽除杂质产生废活性炭、滤芯、废树脂、蒸发污盐、废蚀刻液预处理残渣、废水处理污泥（干泥，湿泥含水率 80%）、废容器、剥挂架废液、

蓬松废液、沉铜废液、微蚀废液、电镀铜废液、酸性废液、含锡废液、废灯管、废试剂瓶、实验室废液及监测废液等属危险废物。

本次技改产生的边角料、粉尘、废活性炭、滤芯、废树脂、蒸发污盐、废蚀刻液预处理残渣、废水处理污泥、废灯管、废试剂瓶等危险废物定期交给有危废处理资质单位处理；废容器由供应商回收处理后循环再利用；蓬松废液、沉铜废液、电镀铜废液、酸性废液、实验室废液及监测废液等定期排入污水处理站处理；剥挂架废液、含锡废液厂内废液回收车间回收；微蚀废液在线回用。

(3) 生活垃圾：主要来源于日常办公和居民生活，定期环卫部门收集处理。

本次技改项目产生的一般固废见表 3-6-12，危险废物见表 3-6-13。

表 3-6-12 本次技改一般固废产生量

类别	序号	名称	产生位置	包装方式	产生量 (t/a)	主要成分	处理或处置方式
一般固废	1	纸板	钻孔	堆放	54.7	木浆	合计 149t/a 外售
	2	废铝片	钻孔	堆放	92	金属铝	
	3	刷磨铜粉	磨板	堆放	2.3	金属铜	
	4	生活垃圾	办公生活	桶装	43	/	环卫部门集中处理

表 3-6-13 本次技改危险废物产生量

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施	
1	边角料	HW49	900-045-49	352	裁板、钻孔、成型	固态	铜、环氧树脂	铜、环氧树脂	天	T	委托有资质单位处理	
2	粉尘	HW49	900-040-49	15.96	集尘器	固态	铜、环氧树脂	铜、环氧树脂	天	T		
3	废活性炭	HW49	900-041-49	2	废气吸附塔	固态	炭、有机物	有机物	月	T/In		
4	滤芯	HW13	900-015-13	28	镀液净化处理	固态	树脂	吸附物	月	T		
5	废树脂	HW13	900-015-13	4.5	废液回收	固态	树脂	吸附物	月	T		
6	废蚀刻液预处理滤渣	HW49	900-046-49	10	废液回收	半固态	金属	金属	天	T		
7	高浓度废液	HW34	900-300-34	2000	废液回收	液态	废酸	废酸	天	C		
8	蒸发污盐	HW49	900-046-49	700	废水处理、废液回收	固态	盐	盐	天	T		
9	废水处理污泥	HW17	336-062-17	496	废水处理站	半固态	铜	铜	天	T		
10	废容器	HW49	900-041-49	12	化学品储运	固态	塑料	吸附物	月	T/In		
11	废灯管	HW29	900-023-29	5	/	固态	/	汞	天	T		
12	废试剂瓶	HW49	900-041-49	5	/	固态	剥离	粘附物	天	T/In		
13	实验室废液及监测废液	HW49	900-047-49	0.5	实验室	液态	/	/	天	T/C/I/R		
14	蓬松废液	HW17	336-061-17	10	沉铜	液态	有机物	有机物	天	T		污水处理站处理
15	沉铜废液	HW17	336-058-17	40	沉铜	液态	铜	铜	天	T		
16	电镀铜废液	HW17	336-062-17	114	电镀	液态	铜、络合物	铜、络合物	天	T		

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
17	酸性废液	HW17	336-062-17	100	中和、酸洗、速化	液态	废酸	废酸	天	T	
18	含锡废液	HW17	336-059-17	160	沉锡工序	液态	锡	锡	天	T	厂内回收
19	剥挂架废液	HW34	397-006-34	160	剥挂架	液态	铜	铜	天	C	
20	微蚀废液	HW22	397-004-22	2400	微蚀	液态	铜	铜	天	T	在线回用
合计				6614.96	/	/	/	/	/	/	/

由表 3-6-12 和表 3-6-13 可知,本次技改新增一般固废 149t/a,生活垃圾 43t/a,危险废物 6614.96t/a(其中 320t/a 危险废物厂内回收、2400t/a 危险废物在线回用、264.5t/a 危险废物厂内污水处理站处理,故实际委外的危险废物为 3630.46t/a)。

3.7 全厂“三本帐”分析

技改前后主要污染物“三本账”情况见表 3-7-1。

表 3-7-1 项目技改前后主要污染物排放情况一览表 (单位: t/a)

环境要素	污染物名称	现有工程排放量	本次技改增加量	以新带老削减量	全厂排放量	增减量	原总量指标	备注	
废气	有组织排放	废气量(万 m ³ /a)	921480	149940	/	1071420	+149940		
		颗粒物	21.86	0.96	/	22.82	+0.96		
		SO ₂	0.34	0.04	/	0.38	+0.04	1.01	
		NO _x	10.51	4.23	/	14.74	+4.23	17.36	
		硫酸雾	58.7	1.20	/	59.9	+1.20		
		HCl	19.61	1.34	/	20.95	+1.34		
		氨气	19.66	0.52	/	20.18	+0.52		
		锡及其化合物	1.51	0.017	/	1.53	+0.017		
		甲醛	3.75	0.017	/	3.77	+0.017		
	氰化氢	0.082	0	/	0.082	0			
	VOCs	38.12	2.69	/	40.81	+2.69			
	H ₂ S	0.01	0.042	/	0.052	+0.042			
	无组织排放	颗粒物	1.10	0.050	/	1.15	+0.050		
		SO ₂	0.017	0.004	/	0.021	+0.004		
		NO _x	0.56	0.29	/	0.85	+0.29		
		硫酸雾	3.06	0.061	/	3.12	+0.061		
		HCl	1.1	0.087	/	1.19	+0.087		
		氨气	1.45	0.031	/	1.48	+0.031		
		锡及其化合物	0.076	0.00085	/	0.077	+0.00085		
甲醛		0.19	0.00085	/	0.19	+0.00085			
氰化氢		0.0041	0	/	0.0041	0			
VOCs	6.86	0.13	/	6.99	+0.13				
H ₂ S	0.10	0.0021	/	0.10	+0.0021				
废水	废水量(m ³ /a)	1343565	225742	/	1569307	+225742			
	COD	95.47	15.96	/	111.43	+15.96	/	考核指标①	
	BOD ₅	21.36	3.6	/	24.96	+3.6			
	SS	55.16	9.19	/	64.35	+9.19			
	总铜	0.48	0.08	/	0.56	+0.08			
	TN	19.22	3.37	/	22.59	+3.37			
	TP	0.96	0.14	/	1.1	+0.14			
	NH ₃ -N	13.44	2.95	/	16.39	+2.95	/	考核指标①	
总镍	0.018	0	/	0.018	0				

	氰化物	0.065	0	/	0.065	0		
固废 (产生 量)	一般固废	1171.47	149	/	1320.47	+149		
	危险废物②	6241.09	3630.46		9871.55	+3630.46		
	生活垃圾	654.38	43	/	697.38	+43		

注①：本次技改后，废水排入园区污水处理厂，为间接排放，排入污水处理厂的 CDO、NH₃-N 为考核指标。

②未计算厂内回收和污水处理站处理的量，为实际委外处理的量。

由表 3-7-1 可知，本次技改后，全厂废气排放量 1071420 万 m³/a，全厂各污染物排放量：颗粒物 23.97t/a（有组织 22.82 t/a、无组织 1.15 t/a），SO₂ 0.40t/a（有组织 0.38 t/a、无组织 0.021 t/a），NO_x 15.59t/a（有组织 14.74 t/a、无组织 0.85 t/a），硫酸雾 63.02t/a（有组织 59.9 t/a、无组织 3.12 t/a），氯化氢 22.14t/a（有组织 20.95 t/a、无组织 1.19 t/a），氨 22.43t/a（有组织 20.95 t/a、无组织 1.48 t/a），锡及其化合物 1.61t/a（有组织 1.53 t/a、无组织 0.077 t/a），甲醛 3.96t/a（有组织 3.77 t/a、无组织 0.19 t/a），氰化氢 0.086t/a（有组织 0.082 t/a、无组织 0.0041 t/a），VOCs 47.8t/a（有组织 40.81 t/a、无组织 6.99 t/a），硫化氢 0.15t/a（有组织 0.052 t/a、无组织 0.10 t/a）。

本次技改后，全厂废水排放量为 1569307 m³/a，废水中各污染物：COD 111.431t/a，BOD₅ 24.96t/a，SS 64.35t/a，总铜 0.56t/a，TN 22.59t/a，TP 1.1t/a，NH₃-N 16.39t/a，总镍 0.018t/a，氰化物 0.065t/a。

本次技改后，全厂一般废物产生量 1320.47t/a，危险废物产生量 9871.55t/a，生活垃圾产生量 697.38t/a。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查

4.1.1 地理位置

吉水县地处江西省中部，赣江中游。地处东经 114°38′至 115°36′、北纬 25°52′至 27°33′之间，横跨赣江两岸，东南与永丰县接壤，北与峡江县相连，西南与吉安市、吉安县交界。县城文峰镇，西南距吉安市 23km，北距省会南昌 196km，东至永丰县城 57km，西北至峡江县城 75km，京九铁路、105 国道、赣江水道均从县城经过，建设中的赣粤高速公路从县城西部穿越，其挂线跨越赣江，从县城北部进入老城区。

吉水县城西工业园位于吉水县老城区西南约 2km 处，吉水县城新区西部，东临赣江，北靠金滩镇，西达赣粤高速公路挂线，赣江大桥联系新区东部与西部，地理位置优越。

本项目位于吉水县城西工业园规划区域内，厂区中心地理坐标：115°5′49.429″E，27°16′5.689″N，具体位置见图 3-5-1。

4.1.2 地形地貌

4.1.2.1 区域地形地貌

区域地形地貌为属吉（安）—泰（和）盆地北缘，区内地形地貌为构造剥蚀岗埠和河谷冲积平原地形，区内山体多呈浑园状，山脊、沟谷纵横交错，总体地势南高北低，南部西高东低，北部中间高东西两侧低。高程+141.0m~+42.0m，最高海拔标高+141.0m，最低+42m，最大高差 99m，地形坡度一般 2°~19°，局部地段可达 35°。沟谷长一般数百米至数千米，呈宽阔“U”型，纵向坡度 2°~5°，沟谷相对高差 5m~35m。斜坡覆盖腐植土及残坡积层，植被较发育，以松树为主。现状情况见图 4-1-1。

根据地貌成因、地形标高和形态特征，可将评价区划分为：

1、构造剥蚀岗埠地形

调查区西部为低丘岗地，在区域构造上位于赣江大断裂西侧。主要由第四系残坡积土及更新统冲积层、白垩系上统赣州组（K_{2g}）砂砾岩。岗顶标高+60~+100m，相对高差 20~40m。地面坡度 5~10°，局部为 15~20°，放射状小冲沟发育，沟谷宽而短。

2、河谷冲积平原地形

调查区东部主要为平原，为赣江及其支流冲积作用形成，由第四系全新统和中更新统冲积层等组成。地面标高+42~+46m，地面一般坡度 $<2^{\circ}$ ，地势平坦开阔，水溪发育，水溪窄而长。赣江边河漫滩呈带状分布，长约 2.5km，宽约 100m 左右，为滩涂地貌。



低丘岗地地貌



调查区土壤情况



冲积平原地貌



赣江左岸河漫滩

图 4-1-1 地形地貌现状图

4.1.2.2 厂区地形地貌

江西景旺场地地貌属低丘岗地，地势北高南低，场地已开挖填平，向南东缓倾，已建厂区地面标高+74.14~+75.04m，相对高差为 0.90m，坡度为 1.0~2.2%。厂区内开挖场地表层土质较密实，风化层虽破碎，但充填较好，不易下渗补入地下水。

4.1.3 地表水

吉水县位于赣江中游，境内主要河流属赣江水系。除赣江外，还有泷江、恩

江、住歧水、同江。全县水面面积共 212548 亩。境内径流属赣江水系，赣江自西南向东北穿流而过，境内流域面积 195km²，河面宽 375~1100m，丰水期水深 3.7~10.3m，枯水期水深 1~7.6m；年径流量 468.9×108m³，径流深度 790.1mm；最大流量 6720m³/s，最小流量 389m³/s，平均流量 1126m³/s，90%保证率月平均最枯流量约 120m³/s；最高洪水位 51.52m。

4.1.4 气候

吉水县气候终年温和湿润，具亚热带季风气候特征，雨量充沛，日照时间长，有霜期短，随着季节的转换，西风带的进退，四季变化明显。吉水气象站站台编号为 58707，海拔高度为 66.2m，站点经纬度为 115°08'03"E，27°12'31"N。据吉水气象站 2000~2019 年累计气象观测资料，本地区多年平均最大日降水量为 98.65mm，多年平均年降雨量 1845.05mm，多年最高气温为 41.10℃(出现时间：2003.7.16)，多年最低气温为-5.0℃(出现时间：2012.1.23)，多年最大风速为 23.8m/s(出现时间：2010.7.19)，多年平均气压为 1007.44hPa。

据吉水气象站 2000~2019 年累计气象观测资料统计，主要气象特征如下：

(1)气温

吉水县 2000 年平均气温最低 18.3℃，2007 年平均气温最高 19.53℃，20 年平均气温 19.06℃。吉水县近 20 年各年平均气温统计见表 4-1-1。

表 4-1-1 吉水县 2000-2019 年平均气温

年	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
气温℃	18.3	18.58	18.82	19.08	18.92	18.72	19.14	19.53	18.98	19.3	18.96
年	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	平均	
气温℃	18.72	18.4	19.41	19.34	19.23	19.46	19.44	19.4	19.48	19.06	

(2)相对湿度

吉水县 20 年平均相对湿度为 76.83%，2015 年相对湿度最高 82.67%，2009 年相对湿度最低 72%。吉水县近 20 年各年平均相对湿度统计见表 4-1-2。

表 4-1-2 吉水县 2000-2019 年平均湿度

年	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
湿度%	81	79.83	82.33	75.75	76.25	75.25	74.92	73.25	75.5	72	73.08
年	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	平均	
湿度%	72.42	77.83	75.33	79.17	82.67	79.17	76.52	76.96	77.46	76.83	

(3)降水

吉水县 2011 年年降水量最低为 988.8mm，2010 年年降水量最高为 2199.6mm，20 年平均降水量为 1587.67mm。吉水县近 20 年各年平均降水统计见表 4-1-3。

表 4-1-3 吉水县 2000-2019 年平均降水

年	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
降水量 mm	1694.4	1517.9	1959.5	1065.5	1296.7	1507.8	1624.9	1534	1566.4	1267.5	2199.6
年	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	平均	
降水量 mm	988.8	2079.2	1423.1	1359.9	1731.3	1978.2	1717.8	1304.4	1936.5	1587.67	

(4) 风速

吉水县 20 年平均风速 1.8m/s，2018 年年平均风速最大为 2.0 m/s，2000 年年平均风速最小为 1.56 m/s。吉水县近 20 年各月平均风速统计见表 4-1-4。

表 4-1-4 吉水县 2000-2019 年平均风速

年	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
风速 m/s	1.6	1.7	1.7	1.7	1.6	1.9	1.8	1.9	1.7	1.8	1.8
年	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	平均	
风速 m/s	1.8	1.8	1.8	1.7	1.8	2.0	2.0	2.0	2.0	1.8	

(5) 风频

吉水县近 20 年风频最大的是 NE，频率为 9.49%，WNW 最小，频率为 2.48%。吉水县近 20 年平均风频统计见表 4-1-5 和风频玫瑰图见图 4-1-2。

表 4-1-5 吉水县 2000-2019 年平均风频

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
频率	10.96	11.24	5.8	4.03	4.33	7.21	13.33	10.7	6	2.48	1.81	1.89	2.09	1.78	4.08	5.25

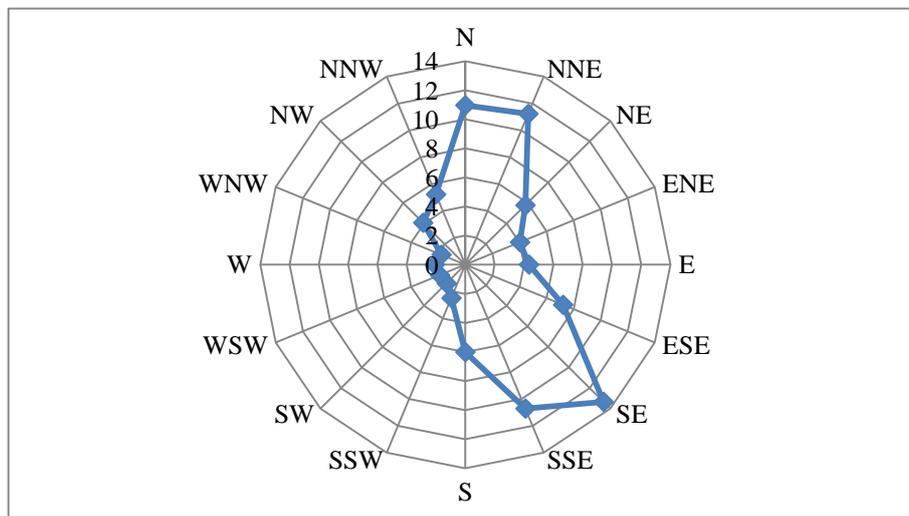


图 4-1-2 项目所在地近 20 年风向玫瑰图

4.1.5 土壤

本次环评对项目所在地土壤理化性质进行了调查，具体调查结果见表 4-1-9。

表 4-1-9 土壤理化性质调查

监测点编号	T2			时间	2020.6.9	
经度	115°52.904"			纬度	27°16'11.211"	
层次	0~0.5m	0.5~1.0m	1.0~3.0m	/	/	
现场	颜色	红褐色	红褐色	红褐色	/	/
	结构	团粒	团粒	团粒	/	/

记录	质地	砂土壤	轻土壤	轻土壤	/	/	
	砂砾	13	10	10	/	/	
	其他异物	无	无	无	/	/	
实验室测定	pH 值	8.10	8.46	8.48	/	/	
	阳离子交换量 cmol^+/kg	9.22	20.1	20.6	/	/	
	氧化还原电位 mV	273	208	278	/	/	
	饱和导水率 (cm/s)	垂直	2.98×10^{-7}	3.52×10^{-5}	0.00186	/	/
		水平	3.15×10^{-7}	4.63×10^{-5}	0.00231	/	/
	土壤容重 (kg/m^3)	1.32×10^3	1.28×10^3	1.21×10^3	/	/	
	孔隙度%	0.791	0.675	0.807	/	/	

由表 4-1-9 可知，本项目区土壤呈红褐色，结构以团粒为主，质地主要为砂土壤和轻土壤。土壤 pH 值在 8.10~8.48 之间，阳离子交换量 9.22~20.6 cmol^+/kg ，氧化还原电位 208~278mV，0~0.5m 层垂直饱和导水率 $2.98 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 、水平饱和导水率 $3.15 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ，0.5~1m 层垂直饱和导水率 $3.52 \times 10^{-5}\text{cm/s}$ 、水平饱和导水率 $4.63 \times 10^{-5}\text{cm/s}$ ，1~3m 层垂直饱和导水率 0.00186 cm/s 、水平饱和导水率 0.00231 cm/s ，土壤容重 $1.32 \sim 1.21 \times 10^3\text{kg/m}^3$ ，孔隙度 0.675~0.807。

4.1.6 地质

4.1.6.1 区域地质构造

根据区域资料，评估区内仅见第四系和白垩系地层，断裂构造不发育，项目区东侧为隐伏的北西向吉水大断裂，赣江东侧有隐伏的北东向赣江大断裂。见图 4-1-3。

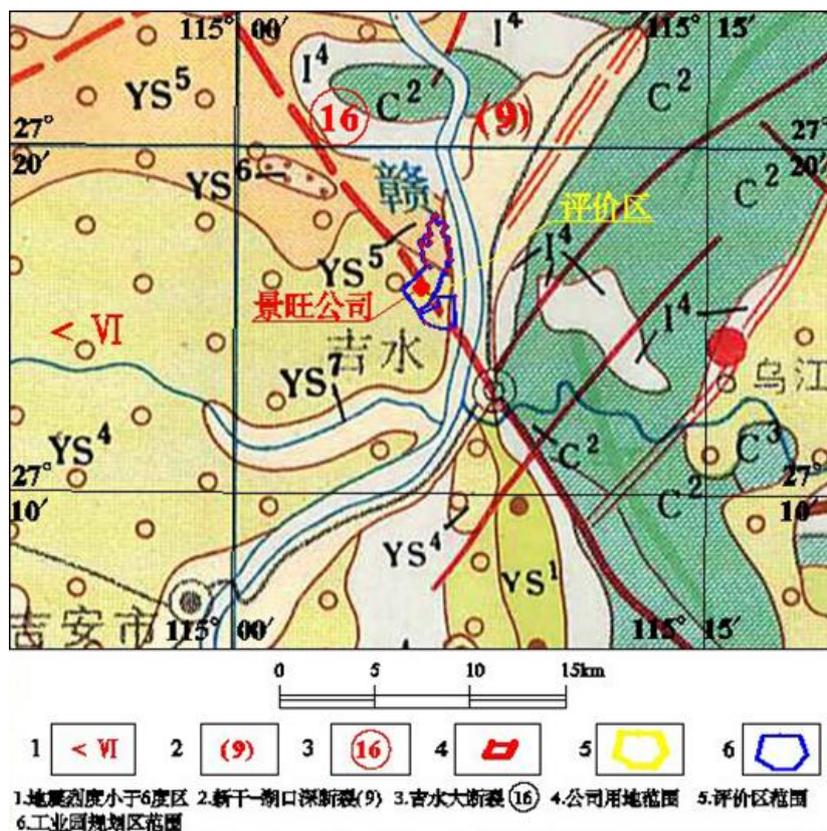


图 4-1-3 区域地质构造

评价区出露地层主要有评估区出露地层有白垩系上统赣州组 (K_{2g}) 及第四系中更新统进贤组 Q_2 和全新统联圩组 (Q_4)。

1、白垩系上统赣州组 (K_{2g}): 大面积分布。为一套沉积—陆相建造, 岩性主要为紫红色中厚层状砂岩、粉砂岩夹页岩, 下部为厚层状粉砂岩。地层产状一般为 $280^\circ\sim 310^\circ\angle 7^\circ\sim 16^\circ$ 。与下伏中生界、侏罗系下统林山组 (J_{11}) 地层呈不整合接触。据区域资料, 地层厚度 1591~3484m。根据钻孔资料, 揭露此层岩性为强风化泥质粉砂岩。

强风化泥质粉砂岩: 紫红色, 粉砂质结构, 厚层状构造, 泥质胶结。节理裂隙发育, 岩体较破碎, 原岩结构部分被破坏, 失水易干裂, 指甲可在岩体表面刻出印痕, 局部地层含砾。岩芯呈碎块状、短柱状, $TCR\approx 80\%$, $RQD < 10$ 。属极软岩, V级, 为基底岩层, 揭露厚度 2.5~9.30m, 平均 5.75m, 层顶高程 36.30~95.50m, 未揭穿此层。承载力特征值 280Kpa, 工程地质条件较好。

2、第四系中更新统进贤组 (Q_2): 主要分布于评估区和规划区东面。根据钻孔资料, 进贤组由粉质黏土组成, 厚度 0.30~2.30m。

粉质黏土: 残坡积, 黄褐色, 湿, 可塑—硬塑。网纹状结构, 由粉黏粒矿物

组成，切面有光泽。无地震反应，干强度、韧性中等。除 ZK1~ZK8 外，其他地段均有分布，厚度 0.30~2.30m，平均 1.11m，层顶高程 48.40~95.90m，与下卧强风化泥质粉砂岩接触界线清楚。承载力特征值 200Kpa，工程地质条件较好。

3、第四系全新统联圩组 (Q₄):主要分布于评估区和规划区沟谷地段及山坡低洼处。根据工程勘察钻孔资料，联圩组由耕表土、粉质黏土和圆砾组成，为冲洪积、坡积、残积相产物。厚度 5.8~9.1m。

耕表土：人工耕作土，灰黑色，湿，松散。主要由粉粘粒矿物组成，见植物根系。全场地均有分布。厚度 0.30~0.90m，平均 0.61m，层顶高程 44.00~96.50m，与下卧粉质黏土接触界线清楚。承载力特征值 60Kpa，工程地质条件差。

粉质黏土：冲积，灰黄色，湿，硬可塑。粉细粒结构，由粉黏粒组成，切面有光泽。无地震反应，干强度、韧性中等。分布于 ZK1~ZK8，揭露厚度 3.20~4.30m，平均 3.8m，层顶高程 43.30~44.20m，与下卧圆砾层接触界线清楚。承载力特征值 200Kpa，工程地质条件较好。

圆砾：冲积，灰黄色，饱和，中密。粒径大于 2mm 的颗粒约占总质量的 60~70%，最大粒径 6cm，砾石成分主要为砂岩、硅质等，磨圆度中等，呈次圆状，中粗砂充填，分选性一般，级配一般。分布于 ZK1~ZK8，揭露厚度 2.30~3.90m，平均 2.90m，层顶高程 39.20~40.70m，与下卧强风化粉砂岩接触界线清楚。承载力特征值 260Kpa，工程地质条件较好。

4.1.6.2 厂区地质构造

根据现有《江西景旺精密电路有限公司厂房（1、2）工程岩土勘察报告》和《江西景旺精密电路有限公司污水处理站、水处理车间、仓库建筑工程岩土勘察报告》，江西景旺厂区地质构造简单，层位相对稳定，浅部为一套河流冲积相地层分布，基底为泥质粉砂岩。厂区水文地质勘察钻孔柱状图见图 4-1-4。

根据现有工程岩土勘察报告，江西景旺厂区地表覆盖层为第四系全新统素填土、粉质黏土，基底为白垩系上统赣州组 (K_{2g}) 泥质粉砂岩。按其成因、岩性、工程特征不同，自上而下大体可分为 5 个岩土工程单元层具体描述如下：

第（1）层：素填土① (Q₄^{ml})

人工堆积：棕黄或棕红色，湿，由黏性土夹砂砾组成，松散，为就近山坡表层推（填）土，钻探施工过程中孔壁坍塌严重。场地大部分地段分布，42 个钻孔所见，厚度一般较大；42 个钻孔见其厚度 1.00~4.50m，平均厚度为 3.21m。

第(2)层:粉质黏土②(Q₃^{al})

河流冲积:淡黄色,湿,结构较密实,均匀性较好,可塑状态。无摇振反应,切面稍有光滑,干强度中等,韧性中等。标准贯入试验锤击数 N=6~7 击。全场地分布,层位稳定;层面埋深 0.00~4.50m,厚度 0.80~4.80m,平均厚度为 2.21m。

第(3)层:砾砂③(Q₃^{al})

河流冲积:浅黄~灰色,饱水,砂砾成分石英为主,局部泥质含量较高,次棱角~次圆状,骨架空隙为中粗砂及泥质充填,中密。标准贯入试验锤击数 N=12~13 击。

场地部分地段分布,37个钻孔所见;

37个钻孔见其层面埋深 0.00~6.10m,厚度 0.60~3.50m,平均厚度为 1.59m。

第(4)层:黏土④(Q₂^{el})

残积:棕黄、棕红色,湿,结构较密实,均匀性较好,可塑~硬塑状态。无摇振反应,切面较光滑,干强度中等,韧性较高。标准贯入试验锤击数 N=8~10 击。

全场地分布,层位稳定,局部层面起伏较大;

层面埋深 1.00~8.50m,厚度 1.20~6.30m,平均厚度为 3.46m。

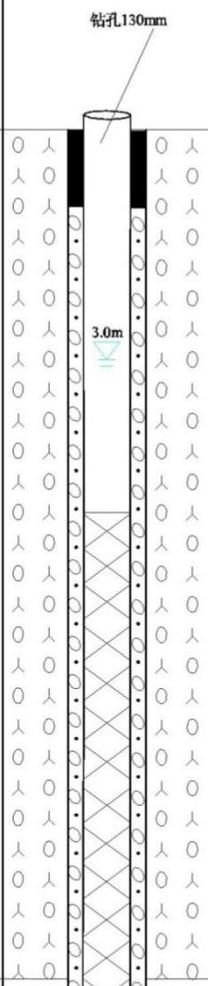
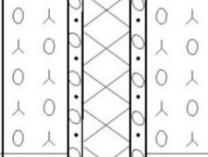
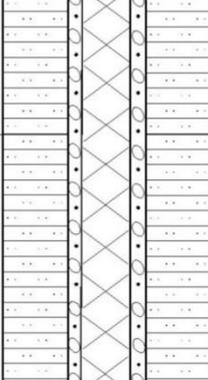
第(5)层:强风化泥质粉砂岩⑤(K_{2n})

强风化:紫红色,勘察深度范围内岩层受风化影响较大,裂隙发育,岩层较破碎,取上岩心呈碎块状、块状,岩块用手可掰断,浸水有软化崩解现象,强度较低,属极软岩石,岩体基本质量等级为V级。重型圆锥动力触探试验锤击数 N_{63.5}=9.7~13.2 击。

分布于场地底部,局部层面起伏较大,层位稳定;

层面埋深 4.00~11.50m,本次勘察进入层位 5.40~9.00m,平均进入层位 6.23m,未揭穿。

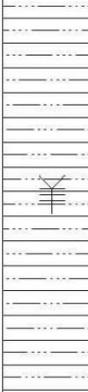
工程名称		吉水县景旺电子厂地下水环境影响评价					
zk1 钻孔坐标	X: 3017823	钻孔里程		初见水位		终孔日期	2016.11.4
	Y: 38608916	孔口标高	78.0 m	水位埋深	4.7 m	钻孔深度	17.0 m
地层代号	层底深度 m	分层厚度 m	岩性花纹	地层岩性描述		相关技术参数	
Q ₄ ^{ml}	5.5	5.5		素填土：黄色，干-稍湿，主要成分为粘性土，夹碎石，砾石含量约35%，砾石粒径2cm-7cm，未完全散状，自然固结，透水性一般。		钻孔结构 孔深(m) 孔径(mm) 0-17.0 130 管壁厚3.0 m m 护壁隔离管 孔深(m) 孔径(mm) 0-17.0 110 打孔包网管 深度(m) 孔径(mm) 8.0-17.0 110 井壁结构 深度(m) 回填 0-1.0 粘土 1.0-17.0 砾石粗砂	
				含砾粘土：土黄-暗红色，稍湿，呈硬塑、砾石，砾石粒径1-3cm，含量约10-15%，透水性一般。			
				细砂：土黄色，呈松散状，粒径0.02-0.03cm，透水性一般。			
				砂砾层：土黄色，砾石：磨圆度好，粒径2-8cm，透水性一般。			
Q ₄ ^{dl}	7.0	1.5		含砾粘土：土黄-暗红色，稍湿，呈硬塑、砾石，砾石粒径3-6cm，含量约10-20%，透水性一般。			
Q ₄ ^{apl}	9.0	2.0		全风化粉砂岩：暗红色，原岩仍可辨认，但呈土状，透水性差。			
	10.5	1.5		强风化粉砂岩：暗红色，多呈碎块状，透水性一般。			
Q ₂ ^{dl}	13.5	3.0		中风化粉砂岩：暗红色，层状构造，透水性一般。			
	14.8	1.3		强风化粉砂岩：暗红色，多呈碎块状，透水性一般。			
K _{2n}	16.2	1.4		中风化粉砂岩：暗红色，层状构造，透水性一般。			
	17.0	0.8		中风化粉砂岩：暗红色，层状构造，透水性一般。			

工程名称		吉水县景旺电子厂地下水环境影响评价																															
zk3 钻孔坐标	X: 3017706	钻孔里程		初见水位		终孔日期	2016.11.6																										
	Y: 38608805	孔口标高	73.0 m	水位埋深	3.0 m	钻孔深度	18.4 m																										
地层代号	层底深度 m	分层厚度 m	岩性花纹	地层岩性描述	相关技术参数																												
Q ₁	11.1	11.1		素填土：黄色，干-稍湿，主要成分为粘性土夹碎石，碎石含量约20-30%，块径1cm-6cm，未完全自然固结，呈松散状，透水性好。表层见植物根系。 腐殖土：灰黑色，较湿，主要成分为粘性土、淤泥质土，含少量的碎石，呈可塑状，透水性好。腐烂气味较重。 全风化粉砂岩：暗红色，岩石风化完全，原岩结构基本破坏但仍可辨认，岩芯呈土柱状，干钻可钻进，透水性差。	钻孔结构 <table border="1"> <tr> <th>孔深(m)</th> <th>孔径(mm)</th> </tr> <tr> <td>0-18.4</td> <td>130</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table> 井管结构 <table border="1"> <tr> <td colspan="2">管壁厚3.0mm</td> </tr> <tr> <td colspan="2">护壁隔离管</td> </tr> <tr> <th>孔深(m)</th> <th>孔径(mm)</th> </tr> <tr> <td>0-18.4</td> <td>110</td> </tr> <tr> <td colspan="2">打孔包网管</td> </tr> <tr> <th>深度(m)</th> <th>孔径(mm)</th> </tr> <tr> <td>5.0-18.4</td> <td>110</td> </tr> <tr> <th>深度(m)</th> <th>回填</th> </tr> <tr> <td>0-1.0</td> <td>粘土</td> </tr> <tr> <td>1.0-18.4</td> <td>砾石粗砂</td> </tr> </table>	孔深(m)	孔径(mm)	0-18.4	130					管壁厚3.0mm		护壁隔离管		孔深(m)	孔径(mm)	0-18.4	110	打孔包网管		深度(m)	孔径(mm)	5.0-18.4	110	深度(m)	回填	0-1.0	粘土	1.0-18.4	砾石粗砂
						孔深(m)	孔径(mm)																										
						0-18.4	130																										
管壁厚3.0mm																																	
护壁隔离管																																	
孔深(m)	孔径(mm)																																
0-18.4	110																																
打孔包网管																																	
深度(m)	孔径(mm)																																
5.0-18.4	110																																
深度(m)	回填																																
0-1.0	粘土																																
1.0-18.4	砾石粗砂																																
K _{2n}	13.2	2.1		强风化粉砂岩：暗红色，岩石风化强烈，多含石英颗粒，风化裂隙发育，岩芯呈碎裂状。																													
	15.0	1.8																															
	18.4	3.4																															

工程名称		江西景旺精密电路有限公司污水处理厂、水处理车间、仓库									
钻孔编号		ZK12		坐标	X: 653.47	初见水位	m	钻孔深度	12.50 m		
孔口标高		1.40 m			Y: 588.26	稳定水位	m	终孔日期	2012年04月21日		
地及质成时因代	层序	层底标高(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:100	岩 土 描 述	采取率标准贯入	岩土样		备注	
							(%)	击数 深度 (m)	土样编号 深度 (m)		
Q ₃ ^{al}	2	-0.10	1.50	1.50		粉质黏土：河流冲积，淡黄色，湿，结构较密实，均匀性较好，可塑状态。					
Q ₂ ^{el}	4	-4.60	6.00	4.50		黏土：残积，棕黄、棕红色，稍湿~湿，结构较密实，均匀性好，可塑~硬塑状态。					
K ₂ ⁿ	5	-11.10	12.50	6.50		强风化泥质粉砂岩：紫红色，风化强烈，岩层较破碎，取上岩心碎块状、块状，岩块用手可掰断，浸水有软化现象，强度较低。					

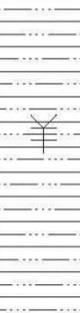
工程名称		江西景旺精密电路有限公司污水处理厂、水处理车间、仓库													
钻孔编号		ZK11		坐标		X: 671.18		初见水位		m		钻孔深度		13.00 m	
孔口标高		1.40 m		Y: 573.81		稳定水位		m		终孔日期		2012年04月21日			
地及质成时因代	层序	层底标高(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图	岩 土 描 述	采取率标准贯入		岩石样		备注				
							实际击数	校正击数	土样编号	深度(m)					
					1: 100										
Q ₃ ^{nl}	2	-0.60	2.00	2.00		粉质黏土：河流冲积，淡黄色，湿，结构较密实，均匀性较好，可塑状态。									
Q ₂ ^{el}	4	-5.60	7.00	5.00		黏土：残积，棕黄、棕红色，稍湿~湿，结构较密实，均匀性好，可塑~硬塑状态。									
							8	7.2	2.80	3.10					
K ₂ ⁿ	5	-11.60	13.00	6.00		强风化泥质粉砂岩：紫红色，风化强烈，岩层较破碎，取上岩心碎块状、块状，岩块用手可掰断，浸水有软化现象，强度较低。									
							9	8.1	5.50	5.80					

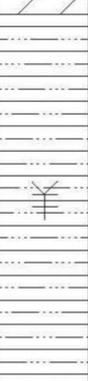
工程名称		江西景旺精密电路有限公司污水处理厂、水处理车间、仓库													
钻孔编号		ZK10		坐标		X: 688.90		初见水位		m		钻孔深度		13.60 m	
孔口标高		1.40 m		Y: 559.37		稳定水位		m		终孔日期		2012年04月21日			
地及质成时因代	层序	层底标高(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:100	岩 土 描 述	采取率标准贯入		岩土样		备注				
							(%)	击数 深度(m)	土样编号 深度(m)						
Q ₃ ⁿ¹	2	-1.40	2.80	2.80		粉质黏土：河流冲积，淡黄色，湿，结构较密实，均匀性较好，可塑状态。									
Q ₂ ^{e1}	4	-6.80	8.20	5.40		黏土：残积，棕黄、棕红色，稍湿~湿，结构较密实，均匀性好，可塑~硬塑状态。									
K ₂ ⁿ	5	-12.20	13.60	5.40		强风化泥质粉砂岩：紫红色，风化强烈，岩层较破碎，取上岩心碎块状、块状，岩块用手可掰断，浸水有软化现象，强度较低。									

工程名称		江西景旺精密电路有限公司污水处理厂、水处理车间、仓库									
钻孔编号		ZK9		坐标		X: 706.62	初见水位	m	钻孔深度		12.50 m
孔口标高		1.35 m		坐标		Y: 544.92	稳定水位	m	终孔日期		2012年04月21日
地及质成时因代	层序	层底标高(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1: 100	岩 土 描 述	采取率标准贯入		岩土样		备注
							实际击数 (%)	校正击数 深度 (m)	土样编号	深度 (m)	
Q ₃ ^{el}	2	0.25	1.10	1.10		粉质黏土：河流冲积，淡黄色，湿，结构较密实，均匀性较好，可塑状态。					
Q ₂ ^{el}	4	-4.65	6.00	4.90		黏土：残积，棕黄、棕红色，稍湿~湿，结构较密实，均匀性好，可塑~硬塑状态。				$\frac{8-7.2}{3.10-3.40}$	
K ₂ ⁿ	5	-11.15	12.50	6.50		强风化泥质粉砂岩：紫红色，风化强烈，岩层较破碎，取上岩心碎块状、块状，岩块用手可掰断，浸水有软化现象，强度较低。					

工程名称		江西景旺精密电路有限公司污水处理厂、水处理车间、仓库									
钻孔编号		ZK33		坐标	X: 752.84	初见水位		m	钻孔深度	14.00 m	
孔口标高		1.30 m			Y: 502.71	稳定水位		m	终孔日期	2012年04月24日	
地及质成时因代	层序	层底标高(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:100	岩 土 描 述	采取率标准贯入		岩土样		备注
							(%)	深度(m)	击数	土样编号	
Q ₄ ^{nl}	1	-0.70	2.00	2.00		素填土: 人工堆积, 棕黄或棕红色, 湿, 由黏性土夹砂砾组成, 松散, 为就近山坡推填土, 钻探施工过程中孔壁坍塌严重。					
Q ₃ ^{al}	2	-2.70	4.00	2.00		粉质黏土: 河流冲积, 淡黄色, 湿, 结构较密实, 均匀性较好, 可塑状态。					
Q ₃ ^{al}	3	-4.00	5.30	1.30		砾砂: 河流冲积, 浅黄~灰色, 饱水, 砂砾成分石英为主, 局部泥质含量较高, 次棱角~次圆状, 骨架空隙为中粗砂及泥质充填, 中密。					
Q ₂ ^{el}	4	-7.10	8.40	3.10		黏土: 残积, 棕黄、棕红色, 稍湿~湿, 结构较密实, 均匀性好, 可塑~硬塑状态。					
K ₂ ⁿ	5	-12.70	14.00	5.60		强风化泥质粉砂岩: 紫红色, 风化强烈, 岩层较破碎, 取上岩心碎块状、块状, 岩块用手可掰断, 浸水有软化现象, 强度较低。					

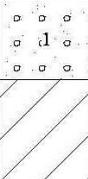
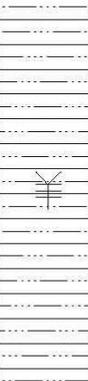
工程名称		江西景旺精密电路有限公司污水处理厂、水处理车间、仓库									
钻孔编号		ZK34		坐标	X: 735.41	初见水位	2.40	m	钻孔深度	15.30	m
孔口标高		1.30		m	Y: 516.99	稳定水位	2.05	m	终孔日期	2012年04月24日	
地及 质成 时因 代	层 序	层 底 标 高 (m)	层 底 深 度 (m)	分 层 厚 度 (m)	柱状图 1: 100	岩 土 描 述	采取率	标准贯入	岩土样	备 注	
							(%)	实际 - 校正 击数 - 击数 深度 (m)	土样编号 深度 (m)		
Q ₄ ^{ml}	1	-1.70	3.00	3.00		素填土：人工堆积，棕黄或棕红色，湿，由黏性土夹砂砾组成，松散，为就近山坡推填土，钻探施工过程中孔壁坍塌严重。					
Q ₃ ^{el}	2	-4.70	6.00	3.00		粉质黏土：河流冲积，淡黄色，湿，结构较密实，均匀性较好，可塑状态。		7 - 6.4 4.10 - 4.40			
Q ₃ ^{al}	3	-5.30	6.60	0.60		砾砂：河流冲积，浅黄~灰色，饱水，砂砾成分石英为主，局部泥质含量较高，次棱角~次圆状，骨架空隙为中粗砂及泥质充填，中密。		10 - 8.3 7.60 - 7.90			
Q ₂ ^{el}	4	-7.70	9.00	2.40		黏土：残积，棕黄、棕红色，稍湿~湿，结构较密实，均匀性好，可塑~硬塑状态。					
K ₂ ⁿ	5	-14.00	15.30	6.30		强风化泥质粉砂岩：紫红色，风化强烈，岩层较破碎，取上岩心碎块状、块状，岩块用手可掰断，浸水有软化现象，强度较低。					

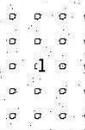
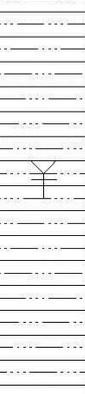
工程名称		江西景旺精密电路有限公司污水处理厂、水处理车间、仓库								
钻孔编号	ZK30	坐标	X: 805.15	初见水位	2.35	m	钻孔深度	16.00	m	
孔口标高	1.30	m	Y: 460.06	稳定水位	2.00	m	终孔日期	2012年04月23日		
地及质成时因代	层序	层底标高(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图	岩 土 描 述	采取率	标准贯入	岩土样	备注
							(%)	实际 - 校正 击数 - 击数 深度 (m)	土样编号 深度 (m)	
Q ₄ ^{nl}	1	-2.30	3.60	3.60		素填土：人工堆积，棕黄或棕红色，湿，由黏性土夹砂砾组成，松散，为就近山坡推填土，钻探施工过程中孔壁坍塌严重。				
Q ₃ ^{al}	2	-4.70	6.00	2.40		粉质黏土：河流冲积，淡黄色，湿，结构较密实，均匀性较好，可塑状态。		6 - 5.6 4.70 - 5.00		
Q ₂ ^{el}	4	-8.70	10.00	4.00		黏土：残积，棕黄、棕红色，稍湿~湿，结构较密实，均匀性好，可塑~硬塑状态。		10 - 8.6 7.20 - 7.50		
K ₂ ⁿ	5	-14.70	16.00	6.00		强风化泥质粉砂岩：紫红色，风化强烈，岩层较破碎，取上岩心碎块状、块状，岩块用手可掰断，浸水有软化现象，强度较低。				

工程名称		江西景旺精密电路有限公司污水处理厂、水处理车间、仓库												
钻孔编号		ZK31		坐标		X: 787.72	初见水位		2.30	m	钻孔深度		15.00	m
孔口标高		1.30		m		Y: 474.27	稳定水位		2.00	m	终孔日期		2012年04月23日	
地质时代	层序	层底标高(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:100	岩 土 描 述	采取率标准贯入		岩土样		备注			
							(%)	深度 (m)	击数	土样编号				
						深度 (m)		深度 (m)						
Q ₄ ^{nl}	1	-1.70	3.00	3.00		素填土：人工堆积，棕黄或棕红色，湿，由黏性土夹砂砾组成，松散，为就近山坡推填土，钻探施工过程中孔壁坍塌严重。								
Q ₃ ^{al}	2	-4.70	6.00	3.00		粉质黏土：河流冲积，淡黄色，湿，结构较密实，均匀性较好，可塑状态。								
Q ₂ ^{ol}	4	-7.70	9.00	3.00		黏土：残积，棕黄、棕红色，稍湿~湿，结构较密实，均匀性好，可塑~硬塑状态。								
K ₂ ⁿ	5	-13.70	15.00	6.00		强风化泥质粉砂岩：紫红色，风化强烈，岩层较破碎，取上岩心碎块状、块状，岩块用手可掰断，浸水有软化现象，强度较低。								

工程名称		江西景旺精密电路有限公司污水处理厂、水处理车间、仓库												
钻孔编号		ZK32		坐标		X: 770.28	初见水位		2.30	m	钻孔深度		14.50	m
孔口标高		1.30		m		Y: 488.49	稳定水位		2.00	m	终孔日期		2012年04月24日	
地及质成时因代	层序	层底标高(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:100	岩 土 描 述	采取率标准贯入		岩土样		备注			
							实际击数 (%)	校正击数 深度 (m)	土样编号	深度 (m)				
Q ₄ ^{ml}	1	-0.70	2.00	2.00		素填土: 人工堆积, 棕黄或棕红色, 湿, 由黏性土夹砂砾组成, 松散, 为就近山坡推填土, 钻探施工过程中孔壁坍塌严重。								
Q ₃ ^{al}	2	-3.20	4.50	2.50		粉质黏土: 河流冲积, 淡黄色, 湿, 结构较密实, 均匀性较好, 可塑状态。		6 - 5.6						
Q ₃ ^{al}	3	-3.90	5.20	0.70		砾砂: 河流冲积, 浅黄~灰色, 饱水, 砂砾成分石英为主, 局部泥质含量较高, 次棱角~次圆状, 骨架空隙为中粗砂及泥质充填, 中密。		9 - 7.8						
Q ₂ ^{ol}	4	-7.00	8.30	3.10		黏土: 残积, 棕黄、棕红色, 稍湿~湿, 结构较密实, 均匀性好, 可塑~硬塑状态。								
K ₂ ⁿ	5	-13.20	14.50	6.20		强风化泥质粉砂岩: 紫红色, 风化强烈, 岩层较破碎, 取上岩心碎块状、块状, 岩块用手可掰断, 浸水有软化现象, 强度较低。								

工程名称		江西景旺精密电路有限公司污水处理厂、水处理车间、仓库									
钻孔编号		ZK13		坐标		X: 635.76	初见水位	m	钻孔深度		15.00 m
孔口标高		1.40 m		坐标		Y: 602.70	稳定水位	m	终孔日期		2012年04月21日
地及质成时因代	层序	层底标高(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:100	岩 土 描 述	采取率标准贯入		岩土样		备注
							(%)	实际 - 校正 击数 深度 (m)	土样编号	深度 (m)	
Q ₃ ^{al}	2	-2.60	4.00	4.00		粉质黏土：河流冲积，淡黄色，湿，结构较密实，均匀性较好，可塑状态。		6 - 5.6 2.50 - 2.80			
Q ₃ ^{al}	3	-3.60	5.00	1.00		砾砂：河流冲积，浅黄~灰色，饱和，砂砾成分石英为主，局部泥质含量较高，次棱角~次圆状，骨架空隙为中粗砂及泥质充填，中密。		8 - 7.2 4.40 - 4.70			
Q ₂ ^{ol}	4	-6.90	8.30	3.30		黏土：残积，棕黄、棕红色，稍湿~湿，结构较密实，均匀性好，可塑~硬塑状态。					
K ₂ ⁿ	5	-13.60	15.00	6.70		强风化泥质粉砂岩：紫红色，风化强烈，岩层较破碎，取上岩心碎块状、块状，岩块用手可掰断，浸水有软化现象，强度较低。					

工程名称		江西景旺精密电路有限公司污水处理厂、水处理车间、仓库									
钻孔编号		ZK14		坐标		X: 618.04	初见水位	m	钻孔深度		14.00 m
孔口标高		1.40 m		坐标		Y: 617.15	稳定水位	m	终孔日期		2012年04月22日
地及质成时因代	层序	层底标高(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1: 100	岩 土 描 述	采取率标准贯入		岩土样		备注
							(%)	击数 深度 (m)	土样编号 深度 (m)		
Q ₃ ^{al}	2	-1.60	3.00	3.00		粉质黏土：河流冲积，淡黄色，湿，结构较密实，均匀性较好，可塑状态。					
Q ₃ ^{al}	3	-2.90	4.30	1.30		砾砂：河流冲积，浅黄~灰色，饱和，砂砾成分石英为主，局部泥质含量较高，次棱角~次圆状，骨架空隙为中粗砂及泥质充填，中密。					
Q ₂ ^{al}	4	-6.10	7.50	3.20		黏土：残积，棕黄、棕红色，稍湿~湿，结构较密实，均匀性好，可塑~硬塑状态。					
K ₂ ⁿ	5	-12.60	14.00	6.50		强风化泥质粉砂岩：紫红色，风化强烈，岩层较破碎，取上岩心碎块状、块状，岩块用手可掰断，浸水有软化现象，强度较低。					

工程名称		江西景旺精密电路有限公司污水处理厂、水处理车间、仓库									
钻孔编号		ZK15		坐标		X: 600.33	初见水位	m	钻孔深度		13.00 m
孔口标高		1.40 m		坐标		Y: 631.60	稳定水位	m	终孔日期		2012年04月22日
地及质成时因代	层序	层底标高(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:100	岩 土 描 述	采取率标准贯入		岩土样		备注
							(%)	深度 (m)	击 数	土样编号	
Q ₃ ^{al}	2	-0.40	1.80	1.80		粉质黏土：河流冲积，淡黄色，湿，结构较密实，均匀性较好，可塑状态。					
Q ₃ ^{al}	3	-2.60	4.00	2.20		砾砂：河流冲积，浅黄~灰色，饱水，砂砾成分石英为主，局部泥质含量较高，次棱角~次圆状，骨架空隙为中粗砂及泥质充填，中密。					
Q ₂ ^{el}	4	-4.60	6.00	2.00		黏土：残积，棕黄、棕红色，稍湿~湿，结构较密实，均匀性好，可塑~硬塑状态。					
K ₂ ⁿ	5	-11.60	13.00	7.00		强风化泥质粉砂岩：紫红色，风化强烈，岩层较破碎，取上岩心碎块状、块状，岩块用手可掰断，浸水有软化现象，强度较低。					

工程名称		江西景旺精密电路有限公司污水处理厂、水处理车间、仓库									
钻孔编号		ZK16		坐标		X: 582.63	初见水位	m	钻孔深度		12.00 m
孔口标高		1.40 m		Y: 646.04		稳定水位	m	终孔日期		2012年04月22日	
地及质成时代	层序	层底标高(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1: 100	岩 土 描 述	采取率标准贯入		岩土样		备注
							(%)	实际 - 校正 击数 深度 (m)	土样编号	深度 (m)	
Q ₃ ^{el}	2	-0.70	2.10	2.10		粉质黏土：河流冲积，淡黄色，湿，结构较密实，均匀性较好，可塑状态。					
Q ₂ ^{el}	4	-4.10	5.50	3.40		黏土：残积，棕黄、棕红色，稍湿~湿，结构较密实，均匀性好，可塑~硬塑状态。	8 - 7.2 3.00 - 3.30				
K ₂ ⁿ	5	-10.60	12.00	6.50		强风化泥质粉砂岩：紫红色，风化强烈，岩层较破碎，取上岩心碎块状、块状，岩块用手可掰断，浸水有软化现象，强度较低。	9 - 8.1 4.80 - 5.10				

图 4-1-4 厂区水文地质勘察钻孔柱状图

4.1.7 地下水水文

4.1.7.1 区域地下水水文条件

水文地质单元：区内为赣江中游河谷冲积平原—低丘岗地地形，有多座小山包，山脊、沟谷纵横交错，总体地势西高东低。最高海拔标高+92.57m，最低

+52.06m，相对高差 74.1m，地形坡度一般 2°~16°。调查评价区属吉泰盆地—赣江左岸的低丘岗地—冲积平原水文地质单元，项目区位于该水文地质单元的补给径流区。区域水文地质图见图 4-1-5。

(1)含水岩组及分布特征

项目场地及其影响范围内不同类型的岩土层（体），在其生成发展过程中，造就了形态、规模和连通性不一的储水空间，使地下水的运动、分布有明显的特征，不仅形成了不同类型的地下水，也影响着地下水的分布规律和富集程度。

根据地下水赋存条件、水力性质和赋水特征，区内分为第四系松散岩类孔隙水、红层风化带网状裂隙水。

①第四系松散岩类孔隙水

a.水量中等区：位于调查区东侧，评价区未分布。主要由上更新统冲积层(Q_{3al})组成，为赣江二级阶地，其次是全新统冲积层(Q_{4al}，5万地质图为联圩组 Q_{h1})，为一级阶地及零星的漫滩和心滩，阶地呈长条状分布，宽 1~1.5km，含水层为砂及砂砾石层，颗粒粗大，透水性较强，厚度 5~10m，多为潜水，地下水埋深 5~10m。年变化幅度 3m 左右，主要由大气降雨垂向渗入补给，其次是小溪坡冲积层孔隙水和红层风化带网状裂隙水的侧向补给，洪水期河水反补给地下水，抽水试验结果，单井涌水量 462.76~605.4t m³/d，渗透系数 10.95~116.6m/d，水量中等、局部地段含水丰富、单井涌水量可达 1057.7 m³/d（吉水统一号 45）。是目前沿江两岸工农业用水的主要水源。

根据水质分析结果，地下水化学类型主要为 HCO₃—Ca，其次为 HCO₃ Cl—Ca Na 型，pH 值为 5.8~6.9，矿化度为一般 80~330mg/L，为淡水，总硬度 1.1~13.4 德国度，为极软水—微硬水。

b.水量贫乏区：分布于评价区北西侧及南东侧，Q_{pw}、Q_{h1} 分布面积分别为 0.10、0.11km²。含水层主要由第四系中更新统粉质黏土层、砂砾石层组成，下覆基岩为白垩系红层。组成三级基座阶地，阶面起伏不平，呈垅岗状，多见冲沟，植被较差，含水层由亚黏土夹砾石组成，厚 3~5m，最厚可达 11.9m。随基岩起伏而变化，地下水位埋深 1~3m，多为潜水，局部承压，常见泉水从阶地前缘陡坝下流出，流量为 0.071 L/s，季节性变化明显，据 ZK18（统一号 10）抽水试验结果，单井涌水量 32.36 m³/d，渗透系数 0.64m/d。

地下水化学类型基本同上述 a.水量中等的孔隙潜水。

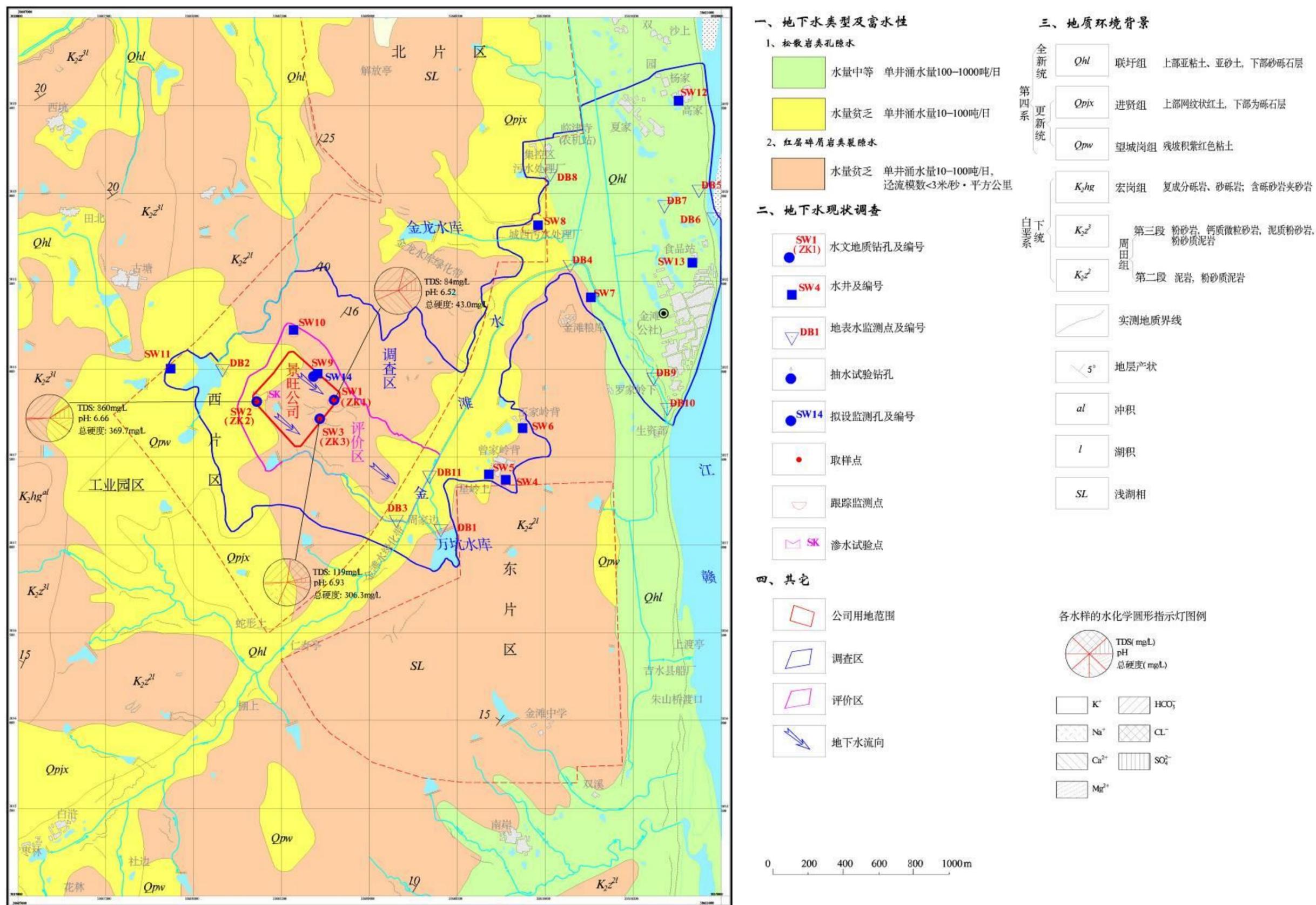


图 4-1-5 区域水文地质图

(2) 红层风化带网状裂隙水

广泛分布项目区及周边，评价区内分布面积为 0.39km²，含水层由白垩系赣州组粉砂岩、泥岩及砂砾岩（K₂g，5 万地质图为周田组 K₂z）组成。新鲜基岩岩性致密，泥质成分高，地质构造不发育，节理裂隙稀少，除局部地区含透镜状断续分布的孔隙裂隙承压水外，基本上不含水，为 ZK20(统一号 37)及 ZK202 孔，抽水试验结果，涌水量等于零。由于红层分布区，地形起伏不大，山顶浑圆，植被稀疏，覆盖率小于 40%，岩石长期遭受风化剥蚀，表部普遍具有一定间度的风化层，风化裂隙较发育，风化厚度在山区沟谷处，强风化带厚度 13.33m，由于地表风化剧烈，裂隙多被泥质充填，地下水露头极少，枯季多数溪沟干枯，据四处枯季地表测流资料统计，地下水径流模数均小于 3L/s km²，常见值的平均值为 1.629L/s km²。调查泉点 9 个，流量小于 1L/s 的 6 个，占调查总数的 67%，常见值的平均值为 0.044L/s，据民井 1064（统一号 42）抽水试验结果，单井涌水量为 85.55 m³/d，渗透系数 5.417m/d，属水量贫乏的风化带网状裂隙水。

4.1.7.2 评价区水文条件

(1)地下水化学特性

本次评价区域内地下水化学特性，引用《江西景旺精密电路有限公司高密度、多层、柔性及金属基电路板产业化项目（二期）竣工环境保护验收监测报告》中的监测结果，引用具体情况如下：

①监测点位

本次地下水化学特征检测点位选取在地下水评价范围内的 3 个点位分布见图 4-1-6。

②检测指标

K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻

③检测结果

本项目评价区域内地下水化学分析样共取得 3 件，监测结果见表 4-1-10。

表 4-1-10 水样水化学常量组分监测结果一览表 单位：mg/L

编号	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	CO ₃ ²⁻	水化学类型
GW1	2.98	0.34	3.82	2.56	111	13.4	11.8	0	HCO ₃ -Ca
GW2	2.99	0.34	3.73	2.59	80	13.5	11.9	0	HCO ₃ -Ca
GW3	2.89	0.35	3.73	2.58	78	13.6	11.8	0	HCO ₃ -Ca

由表 4-1-10 可知，地下水主要阳离子为 Ca²⁺、K⁺，主要阴离子 HCO₃⁻、SO₄²⁻，主要化学水类型为 HCO₃-Ca。

(2)地下水水文特性

评价区总体地势西高东低，地下水的运动变化规律可分二个区。

①低丘岗埠区

属侵蚀剥蚀低丘岗埠地形，岩性为砂岩、粉砂岩，地表风化作用强烈，岩石破碎，结构松散，主要接收大气降水的补给和上覆第四系松散岩类孔隙水的下渗补给，由于植被不发育，降雨很快形成地表径流流失，垂直渗入时间不长，因此红层碎屑岩风化带网状裂隙水不丰富，且不均匀。在沟谷洼地处以散流形式渗出地表，汇入小溪中。

②冲积平原区

a.第四系松散岩类孔隙水

地势低平，为第四系松散土层和隐伏红层分布区。地下水埋藏较浅，水位变幅较小，地下水以水平径流为主。区内松散岩类孔隙水的补给包括垂向补给和侧向补给两个方面。其中垂向补给以大气降水为主，由于孔隙含水层为双层结构，上部岩性的差异对大气降水和地表水的入渗影响甚大，大部分地区上部为粘性土，垂向补给条件相对较差。侧向补给主要为近赣江地带汛期地表水的反向补给，补给宽度和补给量与河水位切穿表层粘性土的情况及含水层的渗透性、含水层中粘性土透镜体的分布情况等因素有关。总体上，孔隙水补给与降水关系密切，地下水峰值一般滞后降水量峰值 10~30d。

大气降水或赣江水补给地下水后，若由于人工开采地下水而暂时形成降落漏斗区域，则在靠近补给区地段，地下水属于承压孔隙水；在接近开采区地段，因开采地下水而促使水位降低，形成层间孔隙潜水；而在区域降落漏斗边缘，则形成条带状承压水和层间潜水的交替带。总体上，近补给区地下水动态主要受江水等自然因素控制；在降落漏斗中心主要受地下水开采等人为因素影响；中间地段既受自然因素影响，又受人为因素影响。

孔隙水主要包括地下水人为开采、排向河湖水体和越流补给下伏红层风化带网状裂隙水等三种排泄方式。受人为开采地下水的影响，地下水的径流模式为由四周向漏斗中心的辐射式径流。

b.红层风化带网状裂隙水

第四系之下的红层风化带网状裂隙水，通过含水层的出露地段取得大气降水的渗入补给和上覆第四系松散岩类孔隙水的下渗补给，在红层风化带网状裂隙水

水位高于第四系地下水水位区域，红层风化带网状裂隙水排泄于第四系孔隙含水层。

4.1.7.3 地下水开发利用

现场调查结果表明：评价区内为红层风化带网状裂隙水，富水性贫乏，无集中式和分散式饮用水水源地及保护区，无地下水环境敏感区。

评价区外，存在居民自建民井取水，用于灌溉、洗衣等，不作为饮用水水源，居民饮用水源主要为自来水，民井取水采用水泵或人工压水方式抽取地下水，井深依含水层埋深和地下水水位不同而异，一般为 5~10m，取水目的层为第四系松散岩类孔隙水，局部为红层风化带网状裂隙水。

4.1.7.4 地下水水位动态变化

通过对评价区勘察钻孔及民井调查访问：第四系松散岩类孔隙水、红层风化带网状裂隙水水位年变幅一般为 1.0~3.0m，水量变化较明显。多数民井受大气降水影响较大，地下水枯水期为每年的 9~1 月份，丰水期为 3~6 月份，其余月份为平水期。地下水等水位线图见图 4-1-6。

4.1.7.5 地表水和地下水的水力联系

(1)评价区的红层风化带网状裂隙水主要受大气降水补给，没有地表水补给来源，季节性变化较小。排泄于沟谷，侧向补给东侧第四系松散岩类孔隙水。

(2)本项目区东侧、赣江左岸的第四系松散岩类孔隙水主要受大气降水的垂向渗入补给和红层风化带网状裂隙水的侧向补给，季节性变化较大，最终排泄于赣江，但洪水期可出现短期的反补现象。地下水与地表水水力联系密切。

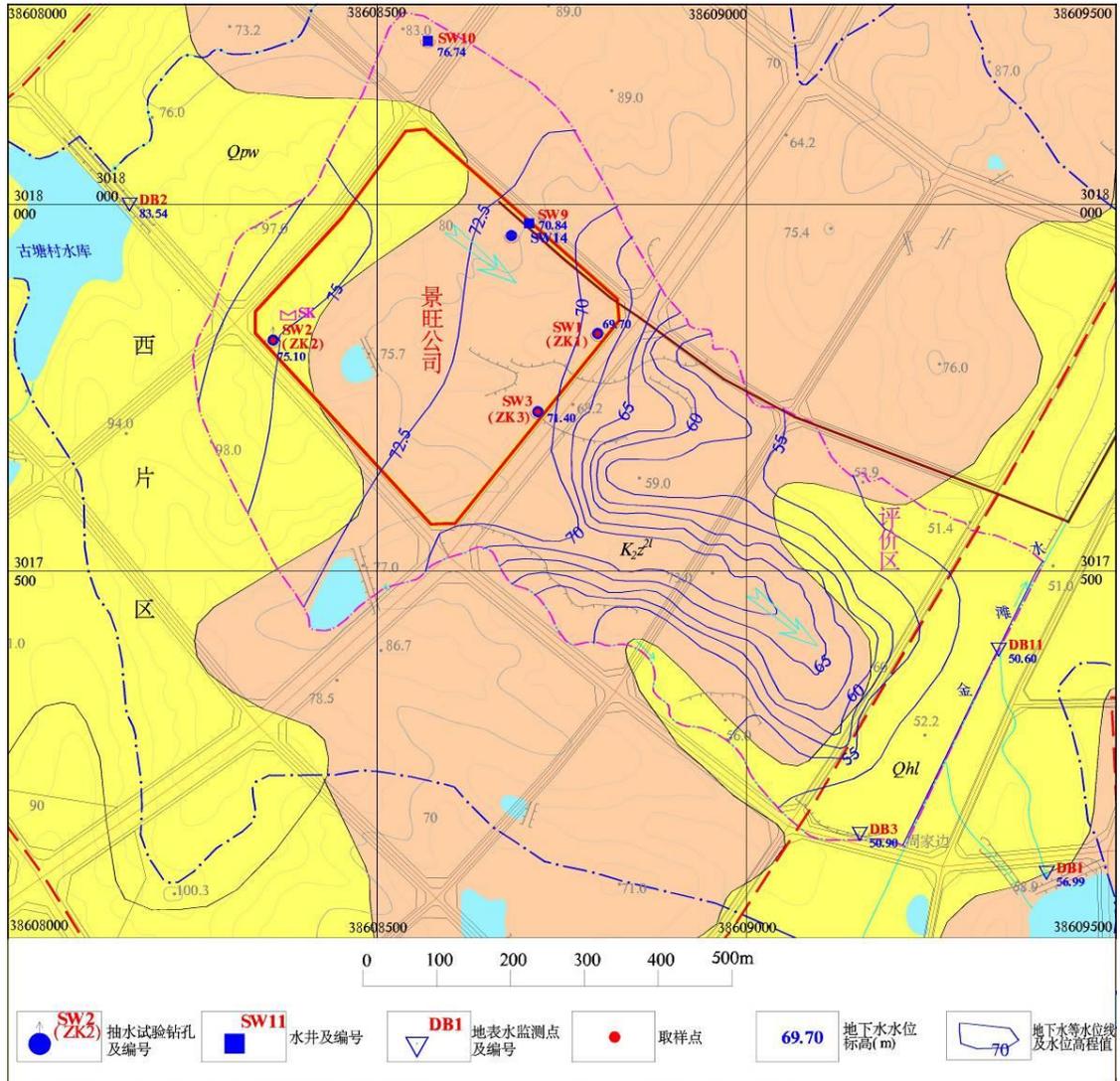


图 4-1-6 评价区等水位线图

4.1.8 地震

根据《江西省地震动参数工作区划图》（2003 年），地震烈度小于 VI 度，地震动参数小于 0.05g，区域地壳较稳定。根据《建筑抗震设防标准》（GB50223），本工程建筑抗震设防类别为丙类，IV 级。现有场地的构筑物的抗震设计参数，依据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001）的规定：

建筑场地抗震设防烈度：<VI 度；设计基本地震加速度：<0.05g；

建筑场地设计特征周期：0.35s；设计地震分组：第一组。

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 环境空气质量现状与评价

本次环境空气质量现状监测包括基本污染物和其他污染物环境质量现状监测，基本污染物因子包括： SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 、 O_3 ，其他污染物（特征因子）因子包括： H_2SO_4 、 NO_x 、 HCl 、 NH_3 、 VOCs 、 HCN 、 H_2S 、甲醛、锡及其化合物。

六项基本污染物因子现状数据引用江西省生态环境厅发布的 2019 年江西省各县（市、区）六项污染物浓度年均值，其他污染物因子中 H_2SO_4 、 HCl 、 NH_3 、 VOCs 、 HCN 、甲醛、锡及其化合物引用《江西山旭电子科技有限公司 5G 配套项目》（广西安壹检测服务有限公司，2020.2.25~2020.3.2）， NO_x 、 H_2S 委托江西省梦保美环境检测技术有限公司进行补充监测（2020 年 6 月 4 日~6 月 10 日）。具体如下：

4.2.1.1 基本污染物环境质量现状

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，项目所在区域环境达标判定优先采用国家或地方生态主管部门公开发布的质量监测数据或结论。本项目所在地位于吉水县，根据江西省生态环境厅发布的 2019 年江西省各县（市、区）六项污染物浓度年均值，吉水县环境空气质量 SO_2 年平均浓度为 $19\mu\text{g}/\text{m}^3$ ； NO_2 年平均浓度为 $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ ； $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度为 $34\mu\text{g}/\text{m}^3$ ； PM_{10} 年均浓度为 $59\mu\text{g}/\text{m}^3$ ； CO 日均值（95%位数值）为 $1.3\text{mg}/\text{m}^3$ ； O_3 最大 8 小时平均值（90%位数值）为 $145\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。六项污染物年均浓度符合《环境空气质量标准》（GB3.95-2012）二级标准要求，说明吉水县环境空气质量达标，属于达标区，详见表 4-2-1。

表 4-2-1 2019 年度吉水县环境空气质量监测结果一览表

月份 \ 污染物	SO_2	NO_2	$\text{PM}_{2.5}$	PM_{10}	CO 日均值 (95%位数值)	O_3 (8h) (90%位数值)
年平均	$19\mu\text{g}/\text{m}^3$	$15\mu\text{g}/\text{m}^3$	$34\mu\text{g}/\text{m}^3$	$59\mu\text{g}/\text{m}^3$	$1.3\text{mg}/\text{m}^3$	$145\mu\text{g}/\text{m}^3$
评价标准	$60\mu\text{g}/\text{m}^3$	$40\mu\text{g}/\text{m}^3$	$35\mu\text{g}/\text{m}^3$	$70\mu\text{g}/\text{m}^3$	$4\text{mg}/\text{m}^3$	$160\mu\text{g}/\text{m}^3$
评价结果	吉水县环境空气质量达标，属达标区					

4.2.1.2 其他污染物环境质量现状

(1) 历史监测资料

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求“其他污染物环境质量现状数据可收集评价范围内近 3 年与项目排放的其他污染物有关的

历史监测数据”，经调查，评价范围内近 3 年与项目排放的其他污染物有关的历史监测资料见表 4-2-2，引用监测点位和本项目位置关系见图 4-2-1。

表 4-2-2 历史监测情况一览表

项目名称	检测单位	监测时间	监测点位	污染物	备注
江西山旭电子科技有限公司 5G 配套项目	广西安壹检测服务有限公司	2020.2.25~2020.3.2	A2	H ₂ SO ₄ 、HCl、NH ₃ 、VOCs、HCN、甲醛、锡及其化合物	NO _x 、H ₂ S

由表 4-2-2 可知，本项目其他污染物中 NO_x、H₂S 无相关历史监测资料，需进行补充监测。

引用的监测结果具体见表 4-2-3。

表 4-2-3 特征污染物环境质量现状引用监测结果一览表

位号	监测点坐标		污染物	平均时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度 占标率/%	超标率 /%	达标 情况
	E	N							
A2	115°6'15.185"	27°15'40.217"	H ₂ SO ₄	1h	300	0.39~2.92	0.97		达标
			HCl	1h	50	ND	/	/	达标
			NH ₃	1h	200	ND~50	25		达标
			VOCs	8h	600	32.6~66.7	11.1		达标
			HCN	1h	10	ND	/	/	达标
			甲醛	1h	300	ND	/	/	达标
			锡及其化合物	1h	240	ND	/	/	达标

注：ND 表示未检出

由表 4-2-3 可知，项目所在区域环境空气中 H₂SO₄ 1h 平均浓度范围为 0.39~2.92 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，1h 平均浓度最大浓度占标率为 0.97%，超标率为 0；NH₃ 1h 平均浓度范围为 ND~50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，1h 平均浓度最大浓度占标率为 25%，超标率为 0；VOCs 8h 平均浓度范围为 32.6~66.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，8h 平均浓度最大浓度占标率为 11.1%，超标率为 0；HCl、HCN、甲醛、锡及其化合物未检出。

(2)补充监测

2020 年 6 月 4 日~6 月 10 日，建设单位委托江西省梦保美环境检测技术有限公司进行了一期环境质量补充监测，具体监测情况如下：

①监测布点

根据评价等级、当地气象特征、地形条件和周围敏感点分布，环境空气质量监测需设 1 个补充监测点，监测点位置见表 4-2-4，监测布点见图 4-2-1。

表 4-2-4 环境空气质量现状补充监测布点一览表

监测点名称	监测点坐标		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	E	N				
A1	115°5'22.982"	27°16'27.815"	NO _x 、H ₂ S	日均值和小时均值	东北	798



图 4-2-1 环境空气监测布点

②监测时间和频率

进行一期监测，连续监测 7 天，补充监测时间为 2020 年 6 月 4 日~6 月 10 日，具体监测频率见表 4-2-5。

表 4-2-5 其他污染物监测时间及频率

监测因子	监测点位	监测值类别	标准 μg/m ³	监测值类别	标准 μg/m ³	监测时间	备注
NOx	A1	日均值	100	小时均值	250	连续 7 天	本次补充监测
H ₂ S		/	/	小时均值	10	连续 7 天	

③采样和检测分析方法

按《环境空气质量标准》(GB3095-2012)和原国家环保局颁布的《环境监测技术规范》和《空气和废气监测分析方法》中规定进行。

④评价方法

1) 补充监测数据的现状评价内容, 分别对各监测点位不同污染物的短期浓度进行环境质量现状评价。对于超标的污染物, 计算其超标倍数和超标率。

2) 对采用补充监测数据进行现状评价的, 取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值, 作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。对于有多个监测点位数据的, 先计算相同时刻各监测点位平均值, 再取各监测时段平均值中的最大值。计算方法见公式(式 4-2-1)。

$$C_{\text{现状}(x,y)} = \text{MAX} \left[\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n C_{\text{监测}(j,t)} \right] \quad (\text{式 4-2-1})$$

式中: $C_{\text{现状}(x,y)}$ ——环境空气保护目标及网格点(x,y)环境质量现状浓度, μg/m³;

$C_{\text{监测}(k,t)}$ ——第 j 个监测点位在 t 时刻环境质量现状浓度(包括 1h 平均、8h 平均或日平均质量浓度), μg/m³;

n——现状补充监测点位数

⑤补充监测结果

本项目区域环境空气特征污染物现状监测结果见表 4-2-6。

表 4-2-6 特征污染物环境质量现状补充监测结果一览表

位号	监测点坐标/m		污染物	平均时间	评价标准 (μg/m ³)	监测浓度范围 (μg/m ³)	最大浓度 占标率/%	超标率 /%	达标 情况
	X	Y							
A1	286087	2864221	NOx	1h	250	10~27	10.8	0	达标
				24h	100	13~19	19	0	达标
			H ₂ S	1h	10	ND	/	/	达标

由表 4-2-6 可知, 项目所在区域环境空气中 NOx 1h 平均浓度范围为 10~27μg/m³, 1h 平均浓度最大浓度占标率为 10.8%, 超标率为 0, 24h 平均浓度范围为 13~19μg/m³, 24h 平均浓度最大浓度占标率 19%, 超标率为 0; H₂S 未检出。

(3)环境空气质量现状调查与评价小结

综上所述, 项目所在区域属于达标区, 项目特征污染物 NOx 满足《环境空

气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值要求, NH₃、HCl、硫酸雾、甲醛、VOCs、H₂S 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值要求, 锡及其化合物执行《大气污染物综合排放标准详解》中限值, HCN 执行前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度限值。

4.2.2 地表水环境质量现状

本次地表水环境质量现状引用《江西山旭电子科技有限公司 5G 配套项目》地表水环境质量现状监测数据 (广西安壹检测服务有限公司, 2020.2.25~2020.3.27)。具体如下:

4.2.2.1 监测因子

本次地表水环境现状监测因子为: pH、COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、总磷、铜、氰化物、石油类、硫酸盐、氯化物、镍。

4.2.2.2 引用的地表水环境质量现状与评价

本项目所在区域地表水环境现状监测因子引用江西山旭电子科技有限公司 5G 配套项目环境质量现状监测数据, 见表 4-2-7。江西山旭电子科技有限公司 5G 配套项目地表水质量现状监测时间为 2020 年 2 月 25 日~27 日, 监测时间至本项目地表水质量现状调查期间, 园区污水处理厂未新增污染源强, 故本次引用数据能反映本项目接纳水体赣江吉水段环境质量现状。

表 4-2-7 历史监测情况一览表

项目名称	检测单位	监测时间	监测断面	监测因子	备注
江西山旭电子科技有限公司 5G 配套项目	广西安壹检测服务有限公司	2020.2.25~2020.3.27	SW1、SW2、SW3、SW4	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、总磷、铜、氰化物、石油类、硫酸盐、氯化物、镍	与本次监测断面 SW1、SW2、SW3、SW4 重合, 至今无新增污染源, 可引用

由表 4-2-7 可知, 本次地表水环境质量现状无需进行补充监测。

引用具体情况如下:

(1) 监测布点

本次引用的江西山旭电子科技有限公司 5G 配套项目地表水环境质量监测在赣江设置 4 个监测断面, 各监测断面的位置及功能见表 4-2-8 和图 4-2-2。

表 4-2-8 地表水监测断面设置

断面序号	断面位置	断面功能
SW1	排污口上游 500m 处	对照断面
SW2	排污口下游 500m 处	控制断面
SW3	排污口下游 2000m 处	控制断面
SW4	排污口下游 5000m 处	削减断面

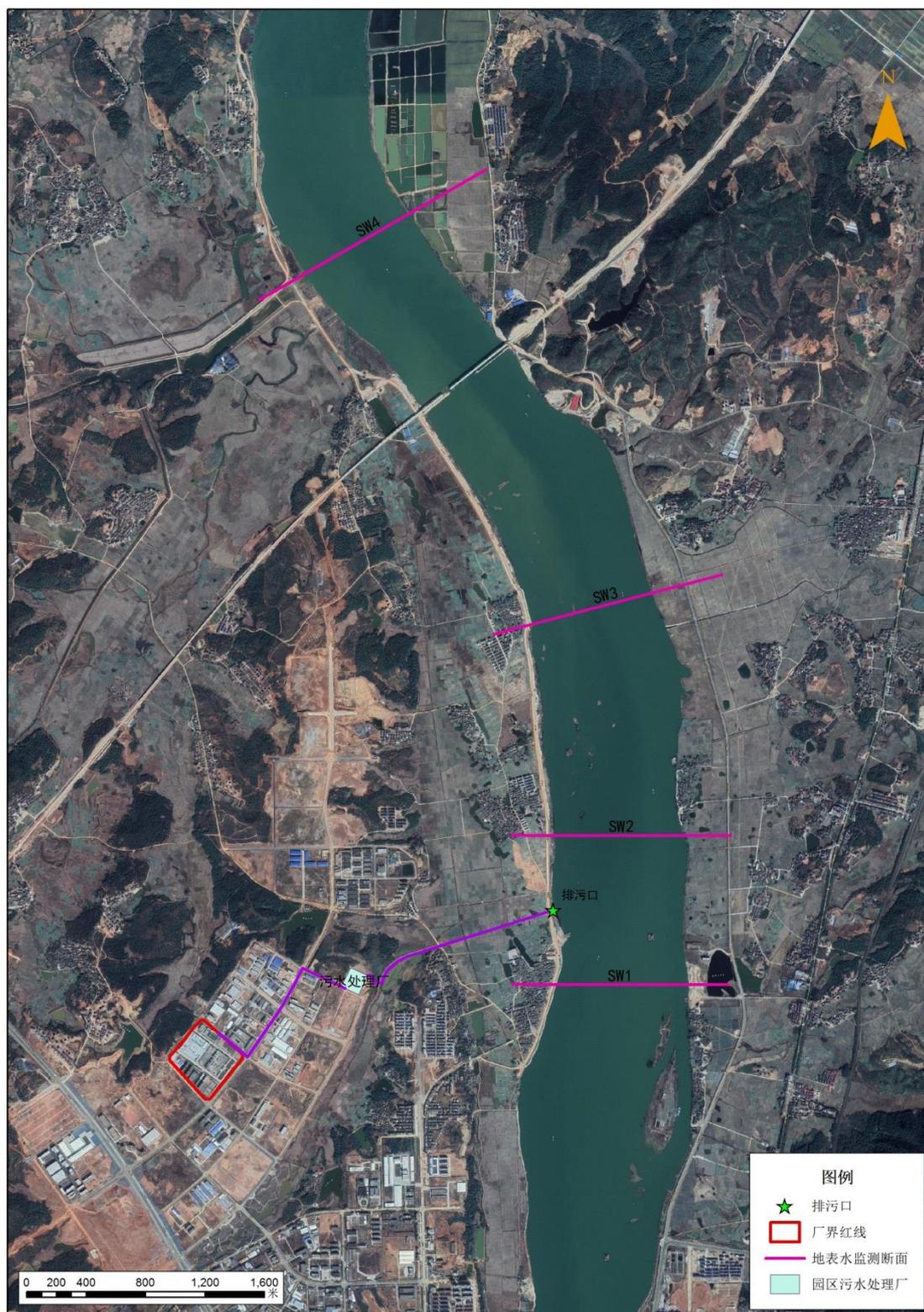


图 4-2-2 地表水监测断面

(2)监测因子：pH、COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、总磷、铜、氰化物、石油类、硫酸盐、氯化物、镍。

(3)监测周期和频率：2020年2月25日至27日，每天采样监测1次，连续3天。

(4)评价方法

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)中地表水水质评价方法,采用水质指数法评价。

①一般性水质因子指数计算公式:

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

式中: $S_{i,j}$ ——评价因子 i 的水质指数, 大于 1 表明该水质因子超标;

$C_{i,j}$ ——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值, mg/L;

$C_{s,i}$ ——评价因子 i 的水质评价标准限值, mg/L。

②pH 值的指数计算公式:

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

式中: $S_{pH,j}$ ——pH 值的指数, 大于 1 表明该水质因子超标;

pH_j ——pH 值实测统计代表值;

pH_{sd} ——评价标准中 pH 值的下限值;

pH_{su} ——评价标准中 pH 值的上限值。

(5)执行标准

《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类水质标准限值要求。

(6)地表水现状引用监测结果及评价

地表水水质监测结果及标准指数统计分析结果见表 4-2-9。

表 4-2-9 地表水环境现状引用监测结果一览表 单位: mg/L

监测断面 数据 检测项目	标准值	SW1		SW2		SW3		SW4	
		监测 结果	标准 指数	监测 结果	标准 指数	监测 结果	标准 指数	监测 结果	标准 指数
pH(无量纲)	6~9	7.09~7.14	0.07	7.20~7.25	0.13	7.12~7.17	0.09	7.11~7.15	0.08
COD _{Cr}	≤20	5~7	0.35	10~13	0.65	8~11	0.55	9~10	0.5
BOD ₅	≤4	1.2~1.7	0.43	2.3~2.8	0.7	1.8~2.4	0.6	1.9~2.2	0.55
氨氮	≤1.0	0.051~0.067	0.07	0.107~0.134	0.13	0.073~0.112	0.11	0.078~0.94	0.94
总磷	≤0.2	0.01~0.03	0.15	0.05~0.07	0.35	0.02~0.04	0.2	0.03~0.04	0.2
铜	≤1.0	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
氰化物	≤0.2	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
石油类	≤0.05	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/
硫酸盐	250	8.61~10.2	0.04	9.87~11.8	0.05	9.24~11.2	0.04	8.43~10.8	0.04
氯化物	250	12.9~15.3	0.06	17.4~18.7	0.07	15.4~16.5	0.07	13.4~15.2	0.06
镍	0.02	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/

由表 4-2-9 可知, 各监测断面地表水现状监测因子 pH、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总磷、铜、氰化物、石油类均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水质标准限值要求, 氯化物、硫酸盐满足《地表水环境质量标准》(GB3838-

2002) 表 2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值, 镍满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 表 3 集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值。

4.2.3 声环境质量现状

本项目区域声环境质量现状引用《江西景旺精密电路有限公司高密度、多层、柔性及金属基电路板产业化项目(二期)竣工环境保护验收监测报告》中的监测结果, 见表 4-2-10。竣工验收报告中声环境质量现状监测时间为 2019 年 8 月 2 日~2019 年 8 月 3 日, 监测时间至本项目声环境质量现状调查期间, 声环境评价范围内未新的噪声污染源, 故本次引用数据能反应项目区域声环境质量现状。

表 4-2-10 历史监测情况一览表

项目名称	检测单位	监测时间	监测点	监测因子	备注
江西景旺精密电路有限公司高密度、多层、柔性及金属基电路板产业化项目竣工环境保护验收监测报告	江西省梦保美环境检测技术有限公司	2019.8.2~2019.8.3	▲1#、 ▲2#、 ▲3#、▲4#	等效连续 A 声级	与本次监测点 N1、N2、N3、N4 重合, 至今无新增污染源, 可引用

由表 4-2-10 可知, 本次声环境质量现状无需进行补充监测。

引用具体情况如下:

①监测布点

本次引用的《江西景旺精密电路有限公司高密度、多层、柔性及金属基电路板产业化项目(二期)竣工环境保护验收监测报告》, 在厂界东、南、西、北四个方向厂界外 1m 处各布设 1 个噪声监测点, 具体监测点位见表 4-2-11 和图 4-2-3。

表 4-2-11 声环境监测点位

点位编号	监测点位
N1	项目厂界东面
N2	项目厂界南面
N3	项目厂界西面
N4	项目厂界北面

(2)监测因子

等效连续 A 声级

(3)监测时间及频率

监测 2 天, 每天昼(08:00~22:00)、夜(22:00~08:00)各监测 1 次。

(4)检测方法

按《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的规定执行。

(5) 执行标准

厂界声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准限值。

(6) 监测结果与评价

项目所在区域声环境现状监测结果见表 4-2-12。

表 4-2-12 项目区域声环境现状监测结果一览表 单位: dB (A)

监测点	2019.8.2		2019.8.3	
	昼	夜	昼	夜
N1 (东)	58.6	46.7	50.8	44.3
N2 (南)	55.5	49.2	56.1	46.8
N3 (西)	52.2	47.2	60.2	48.4
N4 (北)	50.7	49.2	53.5	43.9
标准值	65	55	65	55
达标情况	达标	达标	达标	达标

根据表 4-2-12 可知, 厂界四周噪声现状值能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准限值。



4.2.4 土壤环境质量现状

本次土壤环境质量现状评价中引用《江西景旺精密电路有限公司高密度、多层、柔性及金属基电路板产业化项目竣工环境保护验收监测报告》（江西省梦保美环境检测技术有限公司，2019.7.18）中 S2 点土壤 45 项基本因子监测数据，其

他监测数据委托江西省梦保美环境检测技术有限公司进行补充监测（2020年6月9日）。具体如下：

4.2.4.1 引用监测数据

本项目背景点 T1 与《江西景旺精密电路有限公司高密度、多层、柔性及金属基电路板产业化项目竣工环境保护验收监测报告》中监测点 S2 重合，背景点 T1 部分数据引用 S2 监测数据，具体引用情况见表 4-2-13。

表 4-2-13 引用土壤环境质量数据一览表

项目名称	检测单位	监测时间	引用监测点	引用监测因子	T1 需补充监测因子
江西景旺精密电路有限公司高密度、多层、柔性及金属基电路板产业化项目竣工环境保护验收监测报告	江西省梦保美环境检测技术有限公司	2019.7.18	S2	基本因子 45 项	氰化物+锡及其化合物

引用的监测结果具体见表 4-2-14。

表 4-2-14 土壤引用监测结果及其评价一览表（建设用地） 单位：mg/kg

监测项目	T1	评价标准	是否达标	污染物项目	T1	评价标准	是否达标
	0~0.2m				0~0.2m		
砷	16.8	60	达标	1,2,3-三氯丙烷	0.0014	0.5	达标
镉	ND	65	达标	氯乙烯	ND	0.43	达标
铬（六价）	ND	5.7	达标	苯	ND	4	达标
铜	36.8	18000	达标	氯苯	ND	270	达标
铅	32.5	800	达标	1,2-二氯苯	0.0059	560	达标
汞	0.224	38	达标	1,4-二氯苯	0.0059	20	达标
镍	30.1	900	达标	乙苯	ND	28	达标
四氯化碳	0.0037	2.8	达标	苯乙烯	0.0021	1290	达标
氯仿	0.0048	0.9	达标	甲苯	ND	1200	达标
氯甲烷	0.0044	37	达标	间二甲苯+对二甲苯	ND	570	达标
1,1-二氯乙烷	0.0013	9	达标	邻二甲苯	ND	640	达标
1,2-二氯乙烷	ND	5	达标	硝基苯	ND	76	达标
1,1-二氯乙烯	0.0013	66	达标	苯胺	ND	260	达标
顺-1,2-二氯乙烯	ND	596	达标	2-氯酚	ND	2256	达标
反-1,2-二氯乙烯	ND	54	达标	苯并[a]蒽	ND	15	达标
二氯甲烷	0.0123	616	达标	苯并[a]芘	ND	1.5	达标
1,2-二氯丙烷	0.0011	5	达标	苯并[b]荧蒽	ND	15	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	10	达标	苯并[k]荧蒽	ND	151	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	6.8	达标	蒽	ND	1293	达标
四氯乙烯	ND	53	达标	二苯并[a,h]蒽	ND	1.5	达标
1,1,1-三氯乙烷	ND	840	达标	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	15	达标
1,1,2-三氯乙烷	0.0085	2.8	达标	萘	ND	70	达标
三氯乙烯	ND	2.8	达标				

由表 4-2-14 可知，T1 监测点土壤中 As、Cd、Cr⁶⁺、Cu、Pb、Hg、Ni、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、对二甲苯)、半挥发性有机物(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、萘等监测值均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中的第二类用地的筛选值要求。

4.2.4.2 补充监测

2020年6月9日,建设单位委托江西省梦保美环境检测技术有限公司进行了一期环境质量补充监测,具体监测情况如下:

(1)监测布点

为了解项目厂址附近土壤现状,根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ9644-2018)中现状监测要求,本次土壤环境现状监测布设6个监测点,监测点布设情况见表4-2-14和图4-2-4。

表4-2-14 土壤监测布点一览表

序号	布点位置	坐标		取样分层	监测因子	选点依据	土地性质
		E	N				
T1	项目西北侧	115°5'42.902"	27°16'8.168"	0~0.2m	氰化物+锡及其化合物	背景样	建设用地
T2	污水处理站下游	115°5'52.904"	27°16'11.211"	0~0.5m、0.5~1m、1~3m	氰化物、铜、镍	涉及入渗影响	建设用地
T3	废液回收车间	115°5'48.516"	27°16'11.741"	0~0.5m、0.5~1m、1~3m	氰化物、铜、镍	涉及入渗影响	建设用地
T4	污水处理站	115°5'50.378"	27°16'10.179"	0~0.5m、0.5~1m、1~3m	氰化物、铜、镍	涉及入渗影响	建设用地
T5	厂区外下风向	115°5'42.374"	27°16'10.792"	0~0.2m	氰化物、锡及其化合物	下风向	建设用地
T6	厂区外上风向	115°5'55.801"	27°16'0.211"	0~0.2m	氰化物、锡及其化合物	上风向	建设用地

注:45项中铜、镍为特征因子

(2)监测频率

监测1期(2020年6月9日),每期监测1d,每天采样1次。

(3)执行标准及检测方法

采样分析方法按《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中表3规定的方法执行。

(4)评价标准

本项目土壤环境质量标准执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。

(5)监测结果

项目各监测点补充监测结果及其评价见表 4-2-16。

表 4-2-16 土壤补充监测结果及其评价一览表（建设用地） 单位：mg/kg

监测项目	监测点位												评价标准	是否达标
	T1	T2			T3			T4			T5	T6		
	0~0.2m	0~0.5m	0.5~1m	1~3m	0~0.5m	0.5~1m	1~3m	0~0.5m	0.5~1m	1~3m	0~0.2m	0~0.2m		
Cu	/	44.4	18.7	19.6	34.1	47.3	19.2	52.2	113	49.5	/	/	18000	达标
Ni	/	38	34	35	18	26	15	33	49	55	/	/	900	达标
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	135	达标
锡及其化合物	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.76	0.04	/	

根据表 4-2-16 可知，各监测点补充监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36000-2018）中第二类建设用地土壤污染风险筛选值要求。

4.2.4.3 土壤现状调查与评价小结

综上所述，本项目土壤各监测点的监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36000-2018）中第二类建设用地土壤污染风险筛选值要求。



图 4-2-4 土壤监测布点图

4.2.5 地下水环境质量现状

本项目区域地下水环境质量现状引用《江西景旺精密电路有限公司高密度、多层、柔性及金属基电路板产业化项目（二期）竣工环境保护验收监测报告》中的监测结果，见表 4-2-17。竣工验收报告中地下水环境质量现状监测时间为 2019 年 8 月 2 日，能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的相关要求，故本次引用数据能反应项目区域地下水环境质量现状。

表 4-2-17 历史监测情况一览表

项目名称	检测单位	监测时间	监测点	监测因子	备注
江西景旺精密电路有限公司高密度、多层、柔性及金属基电路板产业化项目竣工环境保护验收监测报告	江西省梦保美环境检测技术有限公司	2019.8.2	GW1、GW2、GW3	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、铜、镍、锡、银	可引用

由表 4-2-17 可知，本次地下水环境质量现状无需进行补充监测。

引用具体情况如下：

(1) 监测布点

本项目地下水评价等级为三级，根据导则相关要求需在评价范围布设 3 个地下水现状水质监测井（孔），监测井深度以揭露潜水层为目标。引用现状监测布点见表 4-2-18、监测点图 4-2-5。

表 4-2-18 地下水质量现状监测布点

水样编号	取样地点	功能备注	位置坐标	
			E	N
GW1	厂区门卫室处	地下水下游	115°56.855"	27°16'4.922"
GW2	厂区西侧	地下水上游	115°541.227"	27°16'5.133"
GW3	办公楼右侧花圃边	地下水下游	115°52.496"	27°16'0.571"

(2) 监测因子

基本因子：pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物；

特征因子：铜、镍、锡、银。

(3) 监测时间与频率

监测一期，监测 1 天，采样 1 次，监测时间为 2019 年 8 月 2 日。

(4) 样品采集及分析方法

样品采集、保存与分析按照《地下水环境监测技术规范》（环保总局 HJ/T164-2004）及相关规定的分析方法进行。

(5)评价方法

地下水环境执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类水质标准。

地下水环境现状评价方法采用单项目水质参数评价法。

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

式中： S_{ij} —单项水质评价因子*i*在第*j*取样点的标准指数，无量纲；

C_{ij} —单项水质评价因子*i*在第*j*取样点的实测浓度，mg/L；

C_{si} —单项水质评价因子*i*的地下水标准浓度值，mg/L。

pH的标准指数：

$$S_{pHj} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7 \quad \text{或} \quad S_{pHj} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7$$

式中： S_{pHj} —*j*取样点的pH标准指数，无量纲；

pH_j —*j*取样点水样的pH；

pH_{su} —标准中pH的上限值； pH_{sd} —标准中pH的下限值。

S_{pHj} 标准指数>1，表明该水质因子已超标。标准指数越大，超标越严重。

(6)地下水现状引用监测结果与评价

地下水水质引用监测结果及标准指数统计分析结果见表4-2-19。

表4-2-19 地下水环境现状引用监测结果一览表 单位：mg/L

采样地址 监测结果 监测项目	GW1		GW2		GW3		地下水III类 标准限值
	监测值	标准 指数	监测值	标准 指数	监测值	标准 指数	
pH值(无量纲)	7.92	0.61	7.51	0.34	7.04	0.03	6.5~8.5
氨氮	ND	/	ND	/	ND	/	≤0.5
硝酸盐	0.094	0.0047	0.093	0.0047	0.096	0.0048	≤20
亚硝酸盐	ND	/	ND	/	ND	/	≤1
挥发性酚类	ND	/	ND	/	ND	/	≤0.002
氰化物	ND	/	ND	/	ND	/	≤0.05
砷	0.00068	0.068	0.00066	0.066	0.00075	0.075	≤0.01
汞	ND	/	ND	/	ND	/	≤0.001
六价铬	ND	/	ND	/	ND	/	≤0.05
总硬度	55.8	0.124	75.7	0.19	103	0.23	≤450
铅	ND	/	ND	/	ND	/	≤0.01
氟化物	0.335	0.335	0.302	0.302	0.266	0.266	≤1.0
镉	ND	/	ND	/	ND	/	≤0.005
铁	0.0389	0.13	0.0363	0.12	0.0294	0.10	≤0.3
锰	ND	/	ND	/	ND	/	≤0.1
溶解性总固体	361	0.36	148	0.15	158	0.16	≤1000
硫酸盐	13.4	0.054	13.5	0.054	13.6	0.054	≤250
氯化物	11.8	0.047	11.9	0.048	11.8	0.048	≤250
铜	0.021	0.021	0.031	0.031	0.0111	0.011	≤1.0

镍	0.00358	0.18	0.00878	0.44	0.00744	0.37	≤0.02
银	0.00173	0.035	0.00174	0.034	0.00172	0.034	≤0.05
耗氧量	0.92	0.31	0.88	0.29	0.77	0.26	≤3.0

由 4-2-19 可知，本项目地下水各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类水质标准。

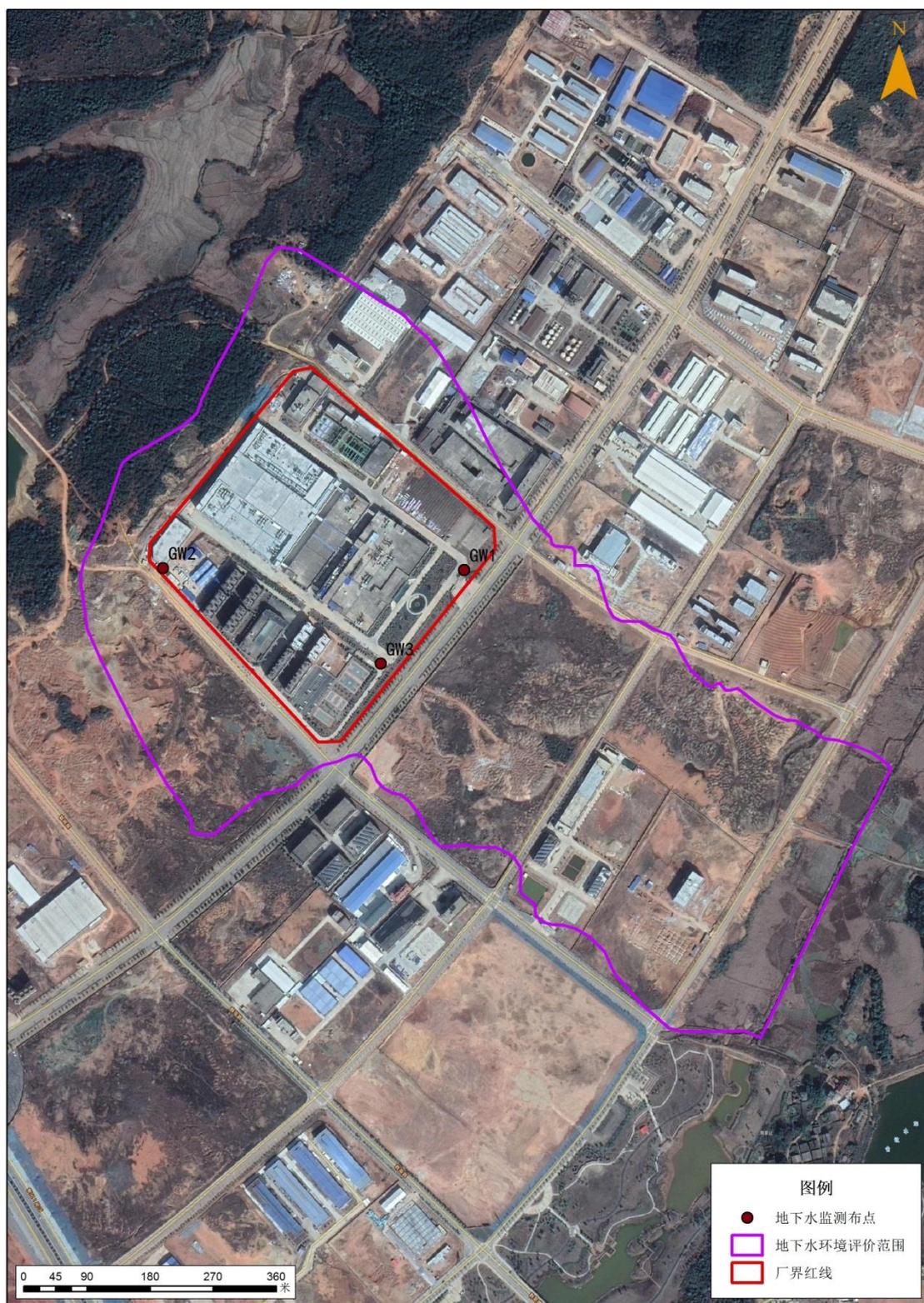


图 4-2-5 地下水监测布点

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响预测与评价

本次技改项目建设工程启动后，将经过基础开挖、建筑建设、室内装修和设备安装等阶段，将产生施工废水、扬尘、噪声和建筑固体废物等污染物，对环境的影响主要表现在：

(1)平整土地，建筑材料运输装卸、堆存，混凝土搅拌等扬尘对大气环境的影响。

(2)施工噪声对声环境的影响。

(3)废水对环境的影响。

(4)建筑固废及施工人员生活垃圾对周围环境的影响。

5.1.1 施工期大气环境影响预测与评价

建设项目在施工建设过程中，大气污染物主要有：

(1)废气

施工过程中废气主要来源于施工机械和运输车辆所排放的废气。

(2)粉尘及扬尘

在施工过程中，粉尘污染主要来源于：

①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；

②运输车辆往来将造成地面扬尘；

③施工垃圾在其堆放和清运过程中将产生扬尘。

上述施工过程中产生的废气、粉尘（扬尘）将会造成周围大气环境污染，其中又以粉尘的危害较为严重。因此，必须采取合理可行的控制措施，尽量减轻其污染程度，缩小其影响范围。其主要对策有：

1)对施工现场进行科学管理，砂石料应统一堆放，水泥应设专门库房堆放，尽量减少搬运环节，搬运时轻举轻放，防止包装袋破裂。

2)开挖和拆迁时，对作业面适当喷水，使其保持一定的湿度，以减少扬尘量。而且，建筑材料和建筑垃圾应及时运走。

3)谨防运输车辆装载过满，并采取遮盖、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，定时洒水压尘，减少运输过程中

的扬尘。

4) 施工现场要围栏或部分围栏,减少施工扬尘扩散范围。

5) 风速过大时应停止施工,并对堆放的砂石等建筑材料进行遮盖处理。

5.1.2 施工期废水影响预测与评价

(1) 废水来源及其影响分析

施工过程中产生的废水主要是建筑施工排水、车辆和设备冲洗水、施工人员生活污水。施工活动产生的污水中主要污染物为泥沙悬浮颗粒和矿物油,生活污水中含有有机物和悬浮物。为了避免施工期废水对外环境的影响,应对其进行收集,然后排入厂内污水处理厂处理。

(2) 废水影响防治措施

施工生活污水、施工废水通过排水系统排入厂区的污水处理站进行处理,处理达标后排入园区污水处理厂。

5.1.3 施工期声环境影响预测与评价

(1) 噪声源分析

本项目施工过程主要分为土石方阶段、结构施工阶段和设备安装调试阶段,主要噪声来源于各类施工机械设备噪声,施工噪声具有阶段性、临时性和不固定性,不同的施工设备产生的噪声不同,在多台机械设备同时作业时,各台设备产生的噪声会产生叠加。各阶段主要施工设备的噪声源强见表 5-1-1。

表 5-1-1 主要施工机械设备噪声源强

施工阶段	施工机械名称	声级值 (dB (A))	声源性质
土石方阶段	打桩机	90~110	间歇性声源
	空压机	80~85	
	推土机	85~100	
	挖掘机	85~100	
	装载机	80~85	
	各种车辆	70~85	
结构施工阶段	混凝土搅拌机	75~90	
	振捣器	80~95	
设备安装调试阶段	电锯、电刨	90~100	
	起重机	75~90	
	吊车、升降机	75~90	

(2) 噪声影响分析

根据噪声衰减规律,施工期噪声值最大的设备(打桩机)的噪声影响范围为 250~300m,其它设备的噪声影响范围约 200m。

(3) 噪声影响防治措施

①合理安排施工时间:制定施工计划时,应尽可能避免大量高噪声设备同时

施工，高噪声设备施工时间尽量安排在昼间，减少夜间施工量。禁止夜间使用打桩机，以减轻夜间噪声对环境的影响。施工时应设防护围布以减轻噪声和扬尘影响。

②合理布局施工现场：避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高。

③降低设备声级：设备选用上尽量采用低噪声设备，如以液压机械代替燃油机械，振捣器采用高频振捣器等；固定机械设备与挖土、运土机械（如挖土机、推土机等）可通过排气管消音器和隔离发动机振动部件的方法降低噪声；对动力机械设备和运输车辆进行定期维修、养护。

④适当限制大型载重车的车速，运输途中路过居民区、学校和医院等声敏感区时，减少或杜绝鸣笛。

5.1.4 施工期固体废物预测与评价

(1)固体废物来源及其影响分析

施工期产生的固体废物主要有挖掘土方、拆除建构物以及建筑施工和设备安装过程中产生的废物及生活垃圾。如不及时清理和妥善处理，都将对厂容卫生、公众健康、道路交通及周围环境产生不利影响。

(2)固体废物防治措施

①施工场地内应设收集建筑垃圾的临时贮存场所。

②将施工期生活垃圾收集后送到园区环卫部门指定的垃圾收集、转运站。

③加强施工期余土和建筑垃圾的管理，及时收集、清运，避免产生污染和水土流失。

5.2 运营期环境影响预测与评价

5.2.1 运营期大气环境影响预测与评价

本项目大气环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中大气环境影响预测与评价的要求，二级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。本次大气环境影响分析采取附录A 推荐模型中估算模型（AERSCREEN）分别计算项目污染源的最大环境影响。

(1)污染源最大环境影响分析

①污染源参数

本项目大气污染源参数见表 5-2-1~5-2-2。

表 5-2-1 本次技改有组织大气污染源（点源）参数一览表

编号	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	烟气流速/(m/s)	烟气温度/°C	年排放小时数/h	污染物 1	污染物 2	污染物 3	污染物 4
	X	Y						污染物排放速率/(kg/h)			
G1-30	311716	3017570	71.08	15	4.90	25	8400	硫酸雾 0.01	锡及其化合物 0.002	/	/
G3-1	311818	3017607	71.25	25	8.74	25	8400	硫酸雾 0.02	NOx 0.08	/	/
G3-2	311821	3017609	71.25	25	5.24	25	8400	硫酸雾 0.024	NOx 0.048	/	/
G3-3	311824	3017612	71.25	25	7.35	25	8400	硫酸雾 0.015	NOx 0.06	/	/
G3-4	311827	3017615	71.25	25	6.29	25	8400	甲醛 0.002	/	/	/
G3-5	311828	3017617	71.25	25	7.86	25	8400	VOCs 0.32	/	/	/
G3-6	311767	3017660	73.88	25	8.74	25	8400	颗粒物 0.10	/	/	/
G3-7	311642	3017756	83.84	15	13.82	25	8400	硫化氢 0.005	氨气 0.05	/	/
G3-8	311672	3017727	83.84	15	7.06	25	8400	硫酸雾 0.018	氯化氢 0.036	NOx 0.036	/
G3-9	311682	3017721	83.84	15	7.06	25	8400	硫酸雾 0.018	氯化氢 0.036	NOx 0.036	/
G3-10	311687	3017772	85.85	15	7.06	25	8400	硫酸雾 0.018	氯化氢 0.036	NOx 0.036	/
G1-22	311616	3017801	86.35	25	14.44	25	8400	硫酸雾 0.02	氯化氢 0.10	NOx 0.05	氨气 0.024
G2-49	311607	3017792	86.35	15	13.27	45	8400	NOx 0.36	SO ₂ 0.009	颗粒物 0.018	/

表 5-2-2 本次技改无组织大气污染物（面源）参数一览表

名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	污染物 1	污染物 2	污染物 3	污染物 4	污染物 5	污染物 6
	X	Y							污染物排放速率/(kg/h)					
1#厂房	311621	3017521	74.08	150	90	45	12	8400	硫酸雾 0.0005	锡及其化合物 0.0001				
废水处理站	311619	3017758	85.60	30	84	45	10	8400	NOx 0.0054	氨气 0.0025	硫化氢 0.00025	硫酸雾 0.0027	氯化氢 0.0054	
废液回收车间	311583	3017786	86.10	77	33	45	10	8400	NOx 0.02	SO ₂ 0.00048	氨气 0.0012	硫酸雾 0.001	氯化氢 0.005	颗粒物 0.0009
3#厂房	311749	3017645	73.88	50	87.4	45	24	8400	NOx 0.0093	VOCs 0.016	颗粒物 0.005	甲醛 0.0001	硫酸雾 0.003	

②环境影响分析结果

本项目技改工程有组织排放废气和无组织废气对大气环境的影响分析计算结果见表 5-2-3~5-2-4。

表 5-2-3 技改工程废气有组织排放环境影响分析计算结果一览表

污染源	污染物	最大落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度落地点(m)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	D10%(m)
G1-30	H ₂ SO ₄	0.79	19	300	0.26	0

污染源	污染物	最大落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度 落地点(m)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	D10%(m)
	锡及其化合物	0.17	19	60	0.28	0
G3-1	H ₂ SO ₄	0.63	137	300	0.21	0
	NO _x	2.49	137	250	0.99	0
G3-2	H ₂ SO ₄	0.82	27	300	0.27	0
	NO _x	1.64	27	250	0.65	0
G3-3	H ₂ SO ₄	0.47	137	300	0.16	0
	NO _x	1.87	137	250	0.75	0
G3-4	HCHO	0.07	27	50	0.15	0
G3-5	VOCs	10.94	27	1200	0.91	0
G3-6	颗粒物	3.11	137	450	0.69	0
G3-7	NH ₃	3.02	57	200	1.51	0
	H ₂ S	0.30	57	10	3.04	0
G3-8	H ₂ SO ₄	1.09	57	300	0.36	0
	HCl	2.17	57	50	4.34	0
	NO _x	2.17	57	250	0.87	0
G3-9	H ₂ SO ₄	1.09	57	300	0.36	0
	HCl	2.17	57	50	4.34	0
	NO _x	2.17	57	250	0.87	0
G3-10	H ₂ SO ₄	1.09	57	300	0.36	0
	HCl	2.17	57	50	4.34	0
	NO _x	2.17	57	250	0.87	0
G1-22	H ₂ SO ₄	0.63	137	300	0.21	0
	HCl	3.11	137	50	6.23	0
	NO _x	1.56	137	250	0.62	0
	NH ₃	0.75	137	200	0.38	0
G2-49	颗粒物	1.00	20	450	0.22	0
	NO _x	20.10	20	250	8.04	0
	SO ₂	0.50	20	500	0.10	0

从表 5-2-3 污染源环境影响计算结果可知，本次技改工程有组织排放各类污染物最大占标率均小于 10%，对周围环境影响较小。

表 5-2-4 技改工程废气无组织排放环境影响分析计算结果一览表

污染源	污染物	最大落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度落 地点(m)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	D10%(m)
1#厂房	H ₂ SO ₄	0.12	96	300	0.04	0
	锡及其化合物	0.03	96	60	0.04	0
废水处理站	H ₂ SO ₄	1.63	56	300	0.54	0
	HCl	3.26	56	50	6.51	0
	NO _x	3.26	56	250	1.30	0
	NH ₃	1.52	56	200	0.76	0
	H ₂ S	0.15	56	10	1.52	0
废液回收车间	颗粒物	0.57	47.99	450	0.13	0
	H ₂ SO ₄	0.64	47.99	300	0.21	0
	HCl	3.19	47.99	50	6.37	0
	NO _x	12.75	47.99	250	5.10	0
	NH ₃	0.75	47.99	200	0.38	0
	SO ₂	0.30	47.99	500	0.06	0
3#厂房	颗粒物	0.52	88	450	0.12	0
	H ₂ SO ₄	0.31	88	300	0.10	0
	NO _x	0.97	88	250	0.39	0
	甲醛	0.01	88	50	0.02	0
	VOCs	1.64	88	1200	0.14	0

从表 5-2-4 污染源环境影响计算结果可知，本项目无组织排放的各类污染物

最大占标率均小于 10%，对周围环境影响较小。

(2)卫生防护距离计算

本次技改卫生防护距离计算考虑全厂无组织废气源强。

评价参照《制定地方大气污染物排放标准的技术原则和方法》，根据所执行的环境质量标准来计算颗粒物、硫酸雾、氯化氢、VOCs、氨、氮氧化物、氰化氢、锡、氯气、硫化氢和甲醛的卫生防护距离。卫生防护距离计算系数见表 5-2-7。

公式如下：

$$Q_c = C_m / A * (BL^C + 0.25r^2)^{0.5} L^D$$

式中：C_m—标准浓度限值 mg/m³。

Q_c—工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平，kg/h。

A、B、C、D—卫生防护距离计算系数，无因次，由当地平均风速及企业污染类型构成。由 GB/T13201-91 中查取。

r—有害气体排放源的所在单元的等次半径，m。

L—卫生防护距离，m。

表 5-2-7 卫生防护距离计算系数

计算系数	工业项目所在地区近 5 年平均风速 m/s	卫生防护距离 L								
		L≤1000m			1000m<L≤2000m			2000m<L		
		工业项目大气污染源构成类别								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2~4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	>4	530	350	260	530	350	260	290	190	110
B	<2	0.01			0.015			0.015		
	≥2	0.021			0.036			0.036		
C	<2	1.85			1.79			1.79		
	>2	1.85			1.77			1.77		
D	<2	0.78			0.78			0.57		
	>2	0.84			0.84			0.76		

本项目所在地近 5 年平均风速为 1.94m/s，卫生防护距离 L 小于 1000m。因此，卫生防护距离计算系数取值分别为：A=400；B=0.01；C=1.85；D=0.78。

本项目无组织排放废气的卫生防护距离计算结果见表 5-2-8。

表 5-2-8 卫生防护距离计算结果一览表

污染源	污染物	参数 A	参数 B	参数 C	参数 D	卫生防护距离计算值(m)	卫生防护距离(m)
1#厂房	NO _x	400	0.01	1.85	0.78	0.534	50
	硫酸雾	400	0.01	1.85	0.78	1.69	50
	HCl	400	0.01	1.85	0.78	0.355	50
	甲醛	400	0.01	1.85	0.78	2.015	50
	氰化氢	400	0.01	1.85	0.78	0.194	50

污染源	污染物	参数 A	参数 B	参数 C	参数 D	卫生防护距离计算值(m)	卫生防护距离(m)
	VOCs	400	0.01	1.85	0.78	0.405	50
	锡及其化合物	400	0.01	1.85	0.78	0.007	50
	氨	400	0.01	1.85	0.78	0.085	50
	粉尘	400	0.01	1.85	0.78	0.065	50
	SO ₂	400	0.01	1.85	0.78	0.003	50
2#厂房	硫酸雾	400	0.01	1.85	0.78	17.954	50
	NO _x	400	0.01	1.85	0.78	1.664	50
	HCl	400	0.01	1.85	0.78	48.675	50
	VOCs	400	0.01	1.85	0.78	19.959	50
	NH ₃	400	0.01	1.85	0.78	8.158	50
	甲醛	400	0.01	1.85	0.78	3.819	50
	锡及其化合物	400	0.01	1.85	0.78	0.257	50
	氰化物	400	0.01	1.85	0.78	0.152	50
	SO ₂	400	0.01	1.85	0.78	0.008	50
TSP	400	0.01	1.85	0.78	1.301	50	
3#厂房	硫酸雾	400	0.01	1.85	0.78	0.13	50
	NO _x	400	0.01	1.85	0.78	0.72	50
	氯化氢	400	0.01	1.85	0.78	0.182	50
	VOCs	400	0.01	1.85	0.78	0.017	50
	甲醛	400	0.01	1.85	0.78	0.062	50
废液回收车间	颗粒物	400	0.01	1.85	0.78	0.13	50
	硫酸雾	400	0.01	1.85	0.78	0.046	50
	NO _x	400	0.01	1.85	0.78	2.721	50
	氯化氢	400	0.01	1.85	0.78	3.567	50
	SO ₂	400	0.01	1.85	0.78	0.096	50
污水处理站	颗粒物	400	0.01	1.85	0.78	0.009	50
	硫酸雾	400	0.01	1.85	0.78	0.167	50
	NO _x	400	0.01	1.85	0.78	0.498	50
	氯化氢	400	0.01	1.85	0.78	3.918	50
	氨	400	0.01	1.85	0.78	0.249	50
	硫化氢	400	0.01	1.85	0.78	0.607	50

从上表可以看出,全厂排放多种无组织气体,且排放的各污染物的1#厂房、2#厂房、3#厂房、废液回收车间、污水处理站的卫生防护距离均为50m,根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T3840-91)的要求:无组织排放多种有害气体的工业企业,按 Q_c/C_m 的最大值计算其所需卫生防护距离;当按两种或两种以上的有害气体的 Q_c/C_m 值计算的卫生防护距离在同一级别时,该类工业企业的卫生防护距离级别应提高一级。

因此,确定1#厂房、2#厂房、3#厂房、废液回收车间、污水处理站的卫生防护距离均提高到100m。本项目的卫生防护距离包络线见图5-2-1。

综上所述,本项目1#厂房、2#厂房、3#厂房、废液回收车间、污水处理站卫生防护距离为100m,卫生防护距离范围内无其它居民点,能够满足卫生防护距离要求。

(3)本次技改项目污染物排放量核算

①本次技改项目有组织排放量核算

表 5-2-9 本次技改项目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					
/	/	/	/	/	/
主要排放口合计					/
一般排放口					
1	G1-30	硫酸雾	1	0.01	0.084
		锡及其化合物	0.2	0.002	0.017
2	G3-1	硫酸雾	1	0.02	0.17
		NOx	4	0.08	0.67
3	G3-2	硫酸雾	2	0.024	0.20
		NOx	4	0.048	0.40
4	G3-3	硫酸雾	1	0.015	0.13
		NOx	4	0.06	0.50
5	G3-4	甲醛	0.2	0.002	0.017
6	G3-5	VOCs	40	0.32	2.69
7	G3-6	颗粒物	5	0.10	0.84
8	G3-7	硫化氢	0.2	0.005	0.042
		氨气	2	0.05	0.42
9	G3-8	硫酸雾	1	0.018	0.15
		氯化氢	2	0.036	0.30
		NOx	2	0.036	0.30
10	G3-9	硫酸雾	1	0.018	0.15
		氯化氢	2	0.036	0.30
		NOx	2	0.036	0.30
11	G3-10	硫酸雾	1	0.018	0.15
		氯化氢	2	0.036	0.30
		NOx	2	0.036	0.30
12	G1-22	硫酸雾	1	0.02	0.17
		氯化氢	5	0.10	0.84
		NOx	2.5	0.05	0.42
		氨气	1.2	0.024	0.20
13	G2-49	NOx	60	0.36	3.02
		SO ₂	1.5	0.0090	0.08
		颗粒物	3	0.018	0.15
一般排放口合计			NOx		5.91
			SO ₂		0.08
			VOCs		2.69
			氨气		0.62
			颗粒物		0.99
			甲醛		0.017
			硫化氢		0.042
			硫酸雾		1.20
			氯化氢		1.74
			锡及其化合物		0.017
本次技改有组织排放总计					
本次技改项目有组织排放 总计			NOx		5.91
			SO ₂		0.08
			VOCs		2.69
			氨气		0.62
			颗粒物		0.99
			甲醛		0.017
			硫化氢		0.042
			硫酸雾		1.20

	氯化氢	1.74
	锡及其化合物	0.017

②本次技改项目无组织排放量核算

表 5-2-10 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家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	/	1#厂房	硫酸雾	加强车间生产管理(减少废气逃逸量,提高逃逸废气的集气率)、设备日常维护保养、车间通风和厂区绿化等	HCl、硫酸雾、NO _x 、HCN、甲醛、颗粒物、氯气、锡及其化合物等《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996表2限值;氨、硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级标准;VOCs参照江西省《挥发性有机物排放标准 第1部分:印刷业》(DB36/1101.1-2019)表2标准	1.2	0.0042
			锡及其化合物			0.24	0.00085
2	/	废水处理站	NO _x			0.12	0.045
			氨			1.5	0.021
			硫化氢			0.06	0.0021
			硫酸雾			1.2	0.023
			氯化氢			0.2	0.045
3	/	废液回收车间	NO _x			0.12	0.17
			SO ₂				0.004
			氨			1.5	0.01
			硫酸雾			1.2	0.0085
			氯化氢			0.2	0.042
			颗粒物			1.0	0.0075
4	/	3#厂房	NO _x			0.12	0.079
			VOCs	2.0	0.13		
			颗粒物	1.0	0.042		
			甲醛	0.2	0.00085		
			硫酸雾	1.2	0.025		
无组织排放总计							
无组织排放总计					NO _x	0.29	
					SO ₂	0.004	
					VOCs	0.13	
					氨	0.031	
					颗粒物	0.050	
					甲醛	0.00085	
					硫化氢	0.0021	
					硫酸雾	0.061	
					氯化氢	0.087	
					锡及其化合物	0.00085	

③项目大气污染物年排放量核算

表 5-2-11 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/(t/a)
1	NO _x	6.20
2	SO ₂	0.084
3	VOCs	2.82
4	氨气	0.65
5	颗粒物	1.04
6	甲醛	0.018
7	硫化氢	0.044
8	硫酸雾	1.26
9	氯化氢	1.83
10	锡及其化合物	0.018



图 5-2-1 全厂卫生防护距离

5.2.2 运营期地表水环境影响预测与评价

本项目产生的废水经厂区预处理达到排放标准后排入园区污水处理厂进一步处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级 B 标准后排入赣江,本项目废水属于间接排放。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)要求,本项目地表水环境影响评价等级为三级 B,可不进行地表水环境影响预测。

地表水环境影响评价可只从①水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价;②依托污水处理设施的环境可行性评价,两方面进行影响分析。

(1)水污染控制和水环境影响减缓措施(依托厂内污水处理站)有效性评价

本项目为技改项目,项目产生的废水排入厂内现有污水处理站,现有生产废水处理规模 7231m³/d(不含生活污水,含金废水、含银废水、含锡废水在线回用),剩余 1569m³/d,本次技改新增生产废水 734m³/d(不含生活污水,含锡废水在线回用);生活污水设计处理能力 500 m³/d,现有工程生活污水 391 m³/d,本次技改新增生活污水 42 m³/d。故依托厂内污水处理站能满足本次技改生产废水处理量和生活废水处理量的要求;本次技改未增加新工艺,产生的废水和现有废水类别一致,依托现有废水处理能满足本次技改废水处理工艺要求。因此,本次技改依托的厂区污水处理措施和废水处理效果是可行的。

(2)依托园区污水处理设施的环境可行性评价

吉水县绿源污水处理有限公司吉水工业园区(二期)污水处理工程项目于 2018 年 6 月通过吉安市生态环境局批复(吉市环评字[2018]39 号,见附件);于 2019 年 3 月通过竣工环保验收(见附件)。主要集中收集处理吉水工业园区(二期)范围内的工业废水和生活污水,污水处理工艺采用“粗格栅及进水泵房+细格栅及旋流沉砂池+改良 A2/O 及二沉池+高密度澄清池+紫外线消毒池”工艺,尾水达《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级 B 标准要求后外排赣江。污水处理厂设计进水浓度为: pH 6~9、COD_{Cr}≤500mg/L、BOD₅≤300mg/L、NH₃-N≤50mg/L、SS≤400mg/L、TN≤70mg/L、TP≤5mg/L、氰化物≤0.5mg/L、总铜≤0.5mg/L、总镍≤1.0mg/L。

经调查,本项目废水排入园区污水处理厂路径见图 5-2-2。

综上,本项目废水排入园区污水处理厂可行,项目废水经园区污水处理厂进一步处理后达标排放,对受纳水体赣江影响较小。



图 5-2-2 排污路径图

5.2.3 运营期声环境影响预测与评价

(1) 噪声特性

本项目噪声主要来源于各类机械设备，如开料机、磨边机、塞孔机、钻孔机、冲床、研磨机、泵等，主要表现为空气动力性噪声和机械噪声，但各类噪声源均置于生产厂房内。

(2) 噪声控制措施

根据电路板企业生产设备的特点，本环评在噪声防治方面提出以下措施：

- ①设计和设备采购阶段，充分选用先进的低噪声设备，从源头降低设备噪声。
- ②尽量在主厂房范围单独设立风机房，进行隔音处理。
- ③对高噪音设备加防震垫，减小噪音强度，并作基础减震和泵房密闭隔声。
- ④对在噪声污染区工作的操作人员，配备防噪耳塞等防护用品。
- ⑤加强设备的维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

⑥在厂区内部生活区与生产区建绿化隔离带，厂界周围植树种草，在美化环境的同时实现对噪声的消减。

- ⑦本项目钻机数量较多，钻机均采用玻璃罩密封作业，以消减噪声源源强。

采取上述措施以后，噪声源强可以降低 25~35dB(A)，能有效的消减噪声源源强，保证厂界噪声达标，使厂界周围的声环境可达到噪声 3 类区标准要求。

(3) 噪声环境影响预测

从噪声源到受声点的噪声总衰减量，是由噪声源到受声点的距离、墙体隔声量、空气吸收及建筑屏障的衰减综合而成，本预测只考虑距离的衰减和建筑墙体的隔声量。

项目噪声源来自于生产车间，为室内声源，评价过程中对室内声源以每一建筑物为一单元来计算室内声源等效室外声源声功率级，在此基础上，考虑到室内声源等效室外声源的距离，再将等效室外噪声源简化为两个点声源处理。具体预测模式如下：

- ①室内声源等效室外声源声功率级计算

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

式中：TL—隔墙的隔声量，dB(设为 14dB)。

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

式中：R—房间常数

这里假设房间内吸声系数为 0.4，声源均放置在房间中央地面，即指向性因素 Q=2。

然后用下式计算出中心位置位于透声面积(S)处的等效室外声源的声功率级。

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

②单个室外的点声源无指向性几何发散衰减的基本公式：。

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

③声级的计算

a、建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值：

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

式中：Leqg—建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{Ai} —声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

T—预测计算的时间段，s；

T_i —i 声源在 T 时段内的运行时间。

b、预测点的预测等效声级计算

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

式中： L_{eqg} —建项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} —预测点的背景值，dB(A)。

④噪声治理措施削减量

采取噪声治理措施后，噪声源强可以降低 25~35dB(A)，本次预测噪声削减量取 30dB(A)。

(4)预测结果及分析

根据本建设项目噪声源的分布，对厂址厂界四周进行预测再与现状本底值进行叠加后，并与所执行的标准进行比较。

根据上述公式，本次技改新增厂界四周噪声贡献值预测结果见表 5-2-9。

表 5-2-9 本次技改新增噪声贡献值预测结果

离声源受声点预测位置		厂界东	厂界南	厂界西	厂界北
3#厂房（减震、隔声后） 67.1dB(A)	距离厂界/m	54.4	325.6	243.6	10
	贡献值 dB(A)	32.4	16.8	19.4	47.1
废液回收车间（减震、隔声后）62dB(A)	距离厂界/m	332.6	288.1	24.8	4
	贡献值 dB(A)	11.6	12.8	34.1	50.0
合成声压级 dB(A)		32.4	18.3	34.2	51.8

根据上述公式，本次技改后厂界四周声环境情况见表 5-2-10。

表 5-2-10 本次技改后厂界噪声值 单位：dB(A)

位置及时段		项目	贡献值	环境现状值	叠加值	执行标准
昼间	N1 东		32.4	58.6	58.6	65
	N2 南		18.3	56.1	56.1	
	N3 西		34.2	60.2	60.2	
	N4 北		51.8	53.5	55.7	
夜间	N1 东		32.4	46.7	46.9	55
	N2 南		18.3	49.2	49.2	
	N3 西		34.2	48.4	48.6	
	N4 北		51.8	49.2	53.7	

由表 5-2-10 可以看出，本次技改后，厂界四周噪声值昼间在 55.7~60.2dB(A) 之间，夜间在 46.9~53.7dB(A) 之间，均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区昼间小于 65dB(A)、夜间小于 55dB(A) 标准限值的要求，因此，本次技改后全厂噪声对厂界四周声环境的影响较小。

5.2.4 运营期固体废物影响预测与评价

(1) 固废产生及处置情况

本次技改产生的边角料、粉尘、废活性炭、滤芯、废树脂、蒸发污盐、废蚀刻液预处理残渣、废水处理污泥等危险废物定期交给有危废处理资质单位处理；废容器由供应商回收处理后循环再利用；蓬松废液、沉铜废液、电镀铜废液、酸性废液暂存于污水处理站废液收集池，定期排入污水处理站处理；剥挂架废液、含锡废液厂内废液回收车间回收；微蚀废液在线回用。产生的一般固废暂存于一般固体废物暂存库，定期出售。生活垃圾由环卫部门统一收集处理。

(2) 固体废物潜在环境影响

固体废弃物处理不当对环境造成的影响和危害很大，对环境造成的污染也是多方面的，多环境要素的。若没有合理及完善的固体废弃物处理处置方案，将极有可能产生如下环境影响：

① 土壤环境影响

固体废弃物不加以回收利用则需要占地堆放，据估算每堆积 1 万吨废物就要

占地一亩。堆积量越大，占地越多，这造成土地资源的浪费越大。固体废弃物乱堆乱放或者没有适当的防治措施，其中的有害组分很容易通过风化、雨雪淋溶、地表径流的侵蚀，产生高温和有毒液体渗入土壤，杀死土壤中的微生物，破坏微生物与周围环境构成系统的平衡，导致草木不生，严重影响土壤环境质量。

②水体影响

没有合理的处理处置而乱堆乱放的固体废弃物随沥渗水进入土壤则污染地下水；随天然降水和地表径流进入河流、湖泊，或随风漂入水体会导致地面水体受到污染；直接排入河流或附近湖泊则造成更大的水体污染，这不仅造成江河河道阻塞，河床抬高，湖泊容量降低，减少水体面积，而且影响水生生物的生存和水体环境。

③大气影响

固体废弃物一般通过如下途径污染大气：以细粒状存在的废渣和垃圾在大风吹动下可随风飘逸扩散到很远的范围；运输过程产生的有害气体和粉尘；一些有机固体废弃物在适宜的温度和湿度条件下被微生物分解，释放出有害气体；固体废弃物在处理时散发毒气和臭味等。

④健康影响

居民的生活垃圾、餐厨垃圾清运不及时，会腐烂、发臭，严重影响人们居住环境和健康。

(3)危险废物贮存场所环境影响分析

本次技改产生的危险废物暂存于企业已建设的固废暂存库，危险废物暂存库按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求建设并通过竣工环保验收。全厂现有 2 座危险废物暂存库，其中 1 座面积 1000m²，位于废水处理站；另 1 座面积 1350m²，位于厂区西面。1m²暂存能力按 2t 估算，全厂两座危险废物暂存库能满足危险废物储存能力为 4700t。本次技改后，全厂危险废物 9861.55t/a，两座危险废物暂存库能满足全厂危险废物 5 个月暂存量。

危废暂存库设有废气处理装置，产生的废气经处理后能够达标排放；暂存库已按相关要求做好防腐防渗。因此危险废物贮存过程中对环境的影响较小。

(4)运输过程环境影响分析

本项目危险废物从生产工艺环节运输到贮存场所均在厂内，运输过程严格按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）中相关要求运输，运输过

程中避开生活区，亦不会对人员产生影响。

(5)利用或处置的环境影响分析

微蚀废液在线回用、剥挂架废液暂存于废液回收车间旁废液暂存区，综合回用。本项目现有回收工艺及配套设施相对完善，本次技改未新增其他种类废液，现有回收工艺能满足废液回收要求，故本项目废液回收技术可行。

回收过程中产生的废气设有一套废气处理装置，废气经处理后达标排放，且经计算卫生防护距离内无居民区。

综上，本次技改危险废物综合利用技术可行，产生的环境影响较小。

(6)委托处置的环境影响分析

江西景旺精密电路有限公司根据项目产生的危废种类已经选择有相应处置能力和资质类别的处置单位（例如：江西东江环保技术有限公司、江西金汇环保科技有限公司、江西融轩环保科技有限公司、万载志成实业有限公司、江西众博环保科技有限公司、瀚蓝工业服务（赣州）有限公司等），并签订委托处理意向。

综上所述，本项目产生的固体废物均能够得到合理的处理处置，产生的固体废物对环境的影响较小。

5.2.5 运营期地下水环境影响预测与评价

线路板行业有生产工序多、用水点位多等特点，根据《印制线路板废水治理工程技术规范》（HJ2058-2018）中对线路板行业产生的废水需进行分质分类处理的要求，本项目全厂产生的生产废水 11 类：刷磨废水、一般清洗废水、有机清洗废水、油墨废水、络合废水、含镍废水、含氰废水、含锡废水、含银废水、含金废水和其它废水（地面冲洗废水和废气洗涤废水）。

本项目生产车间、污水处理站均按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）等 3 项国家污染物控制标准修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号，2013.6.8 起施行）的要求进行防腐、防渗设计和建设。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，一般情况下，建设项目须对正常状况和非正常状况的情景分别进行预测；其中已依据 GB16889、GB18597、GB18598、GB18599、GB/T50934 设计地下水污染防渗措施的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测；因此，本项目地下水环境影响

只对非正常状况的情景进行预测。

在非正常状况、事故状况下，水污染物进入地下水的主要途径有废水和废液泄漏，并通过包气带进入地下水造成污染。

(1)预测时间

根据《环境影响技术评价导则 地下水环境》(HJ610-2016)，预测时间按拟建项目运行期间的相关时间段进行，分别预测 100d，1000d 和项目运行年限下对地下水环境的影响。

(2)预测范围

厂区主要废水为生产废水和生活污水，在各装置产生的废水通过排水系统进入污水处理设施。污水处理设施水量较为集中，且属于地下或半地下的生产单元，若发生渗漏，一般不易察觉，存在对地下水水质造成污染的可能。

选取废水最集中、污染物种类最全、浓度最高的污水收集池作为事故泄漏点，考虑在最不利的情景下进行预测。

(3)预测因子

根据《环境影响技术评价导则 地下水环境》(HJ610-2016) 5.3.2 识别出的特征因子，按照重金属、持久性有机污染物和其他类别进行分类，并对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序，分别取标准指数最大的因子作为预测因子。

本次技改废水及现有工程废水污染物最高浓度预测评价水质因子选择见表 5-2-11。

表 5-2-11 本次技改及现有工程废水污染物最高浓度因子选择表

	水质因子(废水类别)	浓度值(mg/L)	标准值(mg/L)	标准指数	预测评价因子
现有工程	COD(油墨废水)	8000	3	2666.7	Ni ²⁺ 、COD、CN ⁻
	Cu ²⁺ (络合废水)	55	1.0	55	
	Ni ²⁺ (含镍废水)	50	0.02	2500	
	CN ⁻ (含氰废水)	50	0.05	2500	
本次技改	COD(有机清洗废水)	400	3	133.3	
	Cu ²⁺ (络合废水)	55	1.0	55	

由上表可知，本次技改废水中污染物浓度相较于现有工程废水中污染物浓度较低，本次技改废水和现有工程废水一同进入厂内污水处理站处理，本次地下水预测选取现有工程废水中镍(Ni)、氰化物(CN⁻)、COD 作为污染因子进行预测。

以《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类水为标准，将 COD 的浓度分别超过 3.0mg/L、镍 0.02mg/L、氰化物 0.05mg/L 的范围定为超标范围，超过检出限范围为影响范围。预测在特定时间内污染因子与厂界位置关系，说明污染物

的影响程度。

(4)预测方法

本项目地下水环境影响评价为三级评价，预测方法采取解析法。

(5)污染预测模型的建立

此次模拟计算，污染物泄漏点主要考虑污水处理站最靠近地下水流向下游的位置。

考虑到厂区内地下水受影响的为粉砂岩裂隙水，当项目处于事故状态时，含有污染物的废水极可能沿着裂隙以捷径式入渗的方式快速进入含水层从而随地下水流进行迁移，为此本次模拟计算过程忽略（最不利的情况）污染物在包气带的运移过程。

根据评价范围等水位线图等资料可知，渗流速度与水力坡度的大小和方向沿流程变化较小，符合达西定律。地下水总体走向为西向东，经调查评价范围内未发现集中型供水水源地、分布有分散式供水水源地，地下水位动态相对稳定，因此，污染物在潜水含水层中的迁移可概化为瞬时注入示踪剂（平面瞬时点源）的一维稳定流动二维水动力弥散模型。

取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向，垂直地下水流向为 y 方向时，则求取污染浓度分布模型如下：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n t \sqrt{D_x D_y}} e^{-\left[\frac{R(x-vt/R)^2}{4D_x t} + \frac{Ry^2}{4D_y t}\right]} \quad (5-2-1)$$

式中：x, y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x, y, t)—t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度，g/L；

M—含水层的厚度，m；

m_M —长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

D_L —纵向 x 方向的弥散系数， m^2/d ；

D_T —横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ；

π —圆周率。

(6)模型参数的获取

利用所选取的污染物迁移模型，能否达到对污染物迁移过程的合理预测，关键就在于模型参数的选取和确定是否正确合理。

由模型（5-2-1）可知，模型需要的参数有：外泄污染物质量 m ；有效孔隙度 n_e ；水流的实际平均速度 u ；污染物在含水层中的纵向弥散系数 D_L ；这些参数主要由类比区最新的勘察成果资料以及现有的试验资料来确定。

含水层的厚度 M ：根据本次搜集的《勘察报告》和以往水文地质资料，可知厂区强风化粉砂岩裂隙水含水层厚度 3.50~10.30m，平均厚度 6.90m；

长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量 m_M ：

①污染物产生量

根据工程分析和污染源特征，本项目生活污水、生产废水通过污水管网排入污水处理站进行处理。全厂油墨废水 303 m³/d（COD 浓度 8000mg/L）进入油墨废水收集池（规格 30m² ×高 5.0m，有效容积 105m³）、含镍废水 102 m³/d 和含氰废水 38 m³/d（Ni²⁺、CN 浓度均为 50mg/L）一起进入含镍废水收集池（规格 20m² ×高 3.5m，有效容积 70m³）。

在生产初期，由于基础强夯实，水池采用钢筋混凝土结构，具有防渗功能。但在后期，会由于基础不均匀沉降，混凝土出现裂缝，污水渗入地下。如果裂缝太多，出现大量渗水，污水池的计量仪器会有所反应，生产单位将会修复。根据人们对误差的认识，一般情况下，当裂缝面积小于总面积 0.3% 时不易发觉。因此，参考最严格的水准测量允许误差标准，假设本项目污水池在运营后期池底出现 0.3% 的裂缝。水池有水，池水进入地下属于有压渗透，这里按达西公式计算源强，计算公式见式 5-2-2，计算结果见表 5-2-12。

$$Q = K_a \frac{H + D}{D} A_{\text{裂缝}} \quad (5-2-2)$$

式中：Q—渗入到地下的污水量，m³/d；

K_a —地面垂向渗透系数，0.0081m/d；

H—池内水深，m；

D—地下水埋深，2.7m；

A 裂缝—污水池池底裂缝总面积；

其中，油墨废水收集池裂缝面积 $30 \times 0.3\% = 0.09\text{m}^2$

含镍废水收集池裂缝面积： $20 \times 0.3\% = 0.06\text{m}^2$ 。

表 5-2-12 本项目渗入到地下的污水量计算表

位置	情景	K_a (m/d)	$A_{\text{裂缝}}$ (m ²)	Q (m ³ /d)
油墨废水收集池	正常状况	8.64×10^{-9}	0.09	2.22×10^{-9}
	事故状况	0.0081	0.09	0.00208
含镍废水收集池	正常状况	8.64×10^{-9}	0.06	1.19×10^{-9}
	事故状况	0.0081	0.06	0.00112

1) 正常状况下废水收集池按照相关要求采取防渗措施,池底铺设 1.5mm 厚的 HDPE 膜防渗层(渗透系数为 $1.0 \times 10^{-11} \text{cm/s}$ ($8.64 \times 10^{-9} \text{m/d}$)),并确保防渗参数合格和运行期间防渗层的完好。

2) 事故状况下运行期间防渗层由于外界影响发生了全部破损,根据铺设黏土层渗透系数试验研究结果,本项目池底铺设黏土层垂直渗透系数要求达到 0.0081m/d。

油墨废水收集池、含镍废水收集池以点源向下渗透。

② 污染物排放时间和地下水污染源强计算

生产废水废液输送各环节应设有流量计和压力计,防渗膜之间设有泄漏检测层,以监控废水废液的泄漏情况,同时在项目场区及上下游共设置 3 个地下水监测井,可以通过日常监测了解项目所在地下水水文地质单元水位和水质的变化情况。一旦出现废水、废液泄漏排放,能及时采取措施控制和修复,避免污染范围进一步扩大,因此,事故排放持续时间设为 365d(日常监测间隔时间),以此作为事故发生后的最大地下水污染源强。本项目地下水污染源强计算见表 5-2-13。

表 5-2-13 本项目地下水污染源强计算表

位置	情景	下渗废水量 (m ³ /d)	COD(kg) (8000 mg/L)	CN ⁻ (kg) (50 mg/L)	Ni ²⁺ (kg) (50 mg/L)
油墨废水收集池	正常状况	2.22×10^{-9}	6.48×10^{-6}		
	事故状况	0.00208	6.07		
含镍废水收集池	正常状况	1.19×10^{-9}		2.17×10^{-6}	2.17×10^{-6}
	事故状况	0.00112		2.04×10^{-2}	2.04×10^{-2}

365d 事故状况下,废水中 COD、CN⁻、Ni²⁺向下总渗透质量分别为 6.07kg、0.0204kg、0.0204kg。

浅层含水层的有效孔隙度 n_e 取 0.15,含水层渗透系数为 0.0134m/d。同时由厂区污水处理站附近区域等水位线图可知,厂区地下水径流方向主要是由北西南东方向呈一维流动,水力梯度 $I=0.015$,地下水的渗透流: $V=KI=0.0134\text{m/d} \times 0.015=0.000201\text{m/d}$,平均实际流速 $u=V/n_e=0.001675\text{m/d}$ 。

纵向 x 方向的弥散系数 D_L : 水动力弥散尺度效应的存在,难以通过野外或

室内弥散试验获得真实的弥散度。参考前人的研究成果，本次评价区范围对应的弥散度应介于 1~10 之间，按照偏保守的评价原则，本次模拟取弥散度参数值取 10，横向 y 方向的弥散系数 D_T 根据经验 D_T 为 D_L 的 0.1 倍，因此 D_T 取值 1。

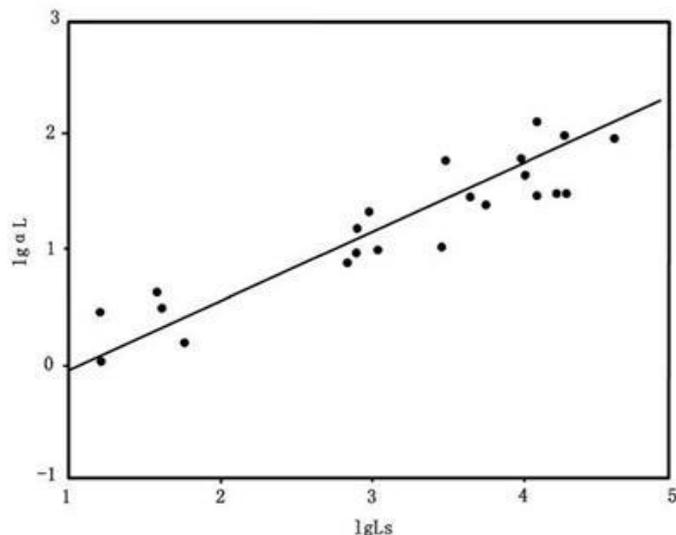


图 5-2-3 孔隙介质数值模型的 $\lg\alpha L$ - $\lg L_s$ 图

(7) 预测结果

① COD 污染预测

将确定的参数（以 365d 泄漏源强计）代入模型（6-2-2），便可以求出含水层不同位置，任何时刻各污染因子浓度分布情况。废水渗漏后初期 COD 的超标范围以椭圆形式向外扩展，即浓度超过 3mg/L 的范围不断增大；50d 时超标范围中心点浓度为 3.81mg/L，最大超标距离为 26.1m；60d 时超标范围中心点浓度为 3.32mg/L，最大超标距离为 19.1m；68d 时，超标范围中心点浓度为 3.03mg/L，最大超标距离为 7.1m；69d 时，超标范围中心点浓度为 2.999mg/L（<3mg/L），最大超标距离为 0m。

发生泄漏时 COD 在地下水含水层的超标时间为 68d，从发生泄漏至 68d 地下水含水层中 COD 超标范围经历了先增大后减小的过程，超标范围减小的主要原因为地下水的不断稀释和 COD 不断降解，至 69d 后地下水中无 COD 浓度超标。

COD_{Mn} 在含水层中迁移 50d、60d、68d、69d 的污染质锋面运移的距离、浓度分布情况见表 5-2-14 和图 5-2-4。

表 5-2-14 各阶段 COD 对地下水环境超标范围预测表

	中心点浓度 (mg/L)	最大超标	超标面积
--	--------------	------	------

预测时间 (d)	贡献值	背景值	预测值	距离 (m)	(m ²)
50	2.95	0.86	3.81	26.1	641
60	2.46		3.32	19.1	335
68	2.17		3.03	7.1	39
69	2.139		2.999	0	0



图 5-2-4 事故状况下 COD 在含水层中的污染晕预测图

②Ni²⁺污染预测

将确定的参数（以 365d 泄漏源强计）代入模型（5-2-2），便可以求出含水层不同位置，任何时刻各污染因子浓度分布情况。废水渗漏后初期 Ni²⁺的超标范围以椭圆形形式向外扩展，即浓度超过 0.02mg/L 的范围不断增大；20d 时超标范围中心点浓度为 0.0314mg/L，最大超标距离为 23m；30d 时，超标范围中心点浓度为 0.0231mg/L，最大超标距离为 16m；37d 时，超标范围中心点浓度为 0.02mg/L，最大超标距离为 1m；38d 时，中心点浓度为 0.0197mg/L（<0.02mg/L），最大超标距离为 0m。

发生泄漏时 Ni²⁺在地下水含水层的超标时间为 37d，从发生泄漏至 37d 地下水含水层中 Ni²⁺超标范围经历了先增大后减小的过程，超标范围减小的主要原因为地下水的不断稀释，至 38d 后地下水中无 Ni²⁺浓度超标。

Ni²⁺在含水层中迁移 20d、30d、37d 的污染质锋面运移的距离、浓度分布情况见表 5-2-15 和图 5-2-5。

表 5-2-15 各阶段 Ni^{2+} 对地下水环境超标范围预测表

预测时间 (d)	中心点浓度 (mg/L)			最大超标 距离 (m)	超标面积 (m^2)
	贡献值	背景值	预测值		
20	0.0248	0.0066	0.0314	23	490
30	0.0165		0.0231	16	252
37	0.0134		0.02	1	/
38	0.0131		0.0197	0	0

图 5-2-5 事故状况下 Ni^{2+} 在含水层中的污染晕预测图

③ CN^- 污染预测

将确定的参数（以 365d 泄漏源强计）代入模型（5-2-2），便可以求出含水层不同位置，任何时刻各污染因子浓度分布情况。废水渗漏后初期 CN^- 的超标范围以椭圆形向外扩展，即浓度超过 0.05mg/L 的范围不断增大；5d 时超标范围中心点浓度为 0.099mg/L ，最大超标距离为 12m；9d 时，超标范围中心点浓度为 0.055mg/L ，最大超标距离为 6m；10d 时，污染范围中心点浓度为 0.0496mg/L ($< 0.05\text{mg/L}$)，最大超标距离为 0m。

发生泄漏时 CN^- 在地下水含水层的超标时间为 9d，从发生泄漏至 9d 地下水含水层中 CN^- 超标范围经历了先增大后减小的过程，超标范围减小的主要原因为地下水的不断稀释，至 9d 后地下水中无 CN^- 浓度超标。

CN^- 在含水层中迁移 5d、9d、10d 的污染质锋面运移的距离、浓度分布情况见表 5-2-16 和图 5-2-6。

表 5-2-16 各阶段 CN对地下水环境超标范围预测表

预测时间 (d)	中心点浓度 (mg/L)			最大超标 距离 (m)	超标面积 (m ²)
	贡献值	背景值	预测值		
5	0.099	0	0.099	12	135
9	0.055		0.055	6	36
10	0.0496		0.0496	0	0



图 5-2-6 事故状况下 CN 在含水层中的污染晕预测图

(8) 环境影响评价

根据预测结果,江西景旺公司废水处理站中的油墨废水、含氰废水以及含镍废水收集池废水量相对较大,如果废水大量泄漏将对地下水环境造成较大影响。本项目地下水环境评价设定的情景为油墨废水收集池、含氰废水收集池、含镍废水收集池连续泄漏 365d,根据预测结果,发生泄漏后 COD、CN⁻、Ni²⁺污染物在地下水含水层超标范围以椭圆形形式向外扩展,从发生泄漏至地下水达标时间期间地下水含水层中超标范围经历了先增大后减小的过程,超标范围减小的主要原因为地下水对污染物的不断稀释和污染物的不断降解,但 COD、Ni²⁺、CN⁻超标天数分别为 68d、37d、9d。

通过预测非正常事故状况下,废水或废液连续泄漏 365d 时对地下水的污染情况,发生事故泄漏后由于评价范围岩土体的渗透系数总体较小,污染物运移速度较慢,各污染物的污染中心集中在项目厂区内,对下游地下水影响很小。

综上所述,事故状况下,废水一旦产生泄露,对厂址地下水环境将产生一定

的影响，在采取相应防腐、防渗要求，定期监控，发生泄漏及时处理、处置、修复的情况下地下水环境影响范围有限，在可控范围之内。

5.2.6 运营期土壤环境影响预测与评价

5.2.6.1 预测因子和预测范围

预测因子：本项目为土壤环境污染影响型，根据环境影响识别及污染源排放分析，确定本项目土壤环境影响预测因子为氰化物。

预测范围：本项目土壤环境影响预测范围为厂区范围外 200m（含厂区）。

5.2.6.2 预测评价时期

根据本项目土壤环境影响影响类型及途径识别结果，确定土壤环境预测时段为项目整个运营期。

5.2.6.3 预测情景

根据本项目土壤环境影响影响类型及途径识别结果，确定土壤环境预测情景为：氰化物通过大气沉降进入评价范围内表层土壤。

5.2.6.4 预测方法

本次土壤环境影响预测方法选用 HJ964-2018 附录 E 中方法一：

①单位质量土壤中某种物质的增量：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： ΔS —单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量，mmol/kg；

I_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸、游离碱输入量，mmol；

L_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

R_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

ρ_b —表层土壤容重，kg/m³，本次取检测值 1.32×10³kg/m³；

A—预测评价范围，m²，本次为 570262.5m²；

D—表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n—持续年份，a。

②单位质量土壤中某种物质的预测值：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： S_b —单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg，本次取检测值 0mg/kg；

S —单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

5.2.6.5 预测参数确定

①输入量 I_s

本次氰化物输入量考虑全厂的氰化物。

根据工程分析及污染物源强分析，氰化物的产生和排放见表 5-2-18。

表 5-2-18 氰化物产排情况一览表

时期	现有工程		本次技改		全厂合计
	有组织	无组织	有组织	无组织	
排放量，kg/a	82	4.1	0	0	86.1

本次预测氰化物输入量取全厂氰化物排放量 86.1kg/a。

②排出量 L_s 、 R_s

考虑某污染物输入量对土壤环境中该污染物增量的最大贡献，因此，本次预测不考虑污染物排出，即 $L_s=0$ 、 $R_s=0$ 。

5.2.6.6 预测结果

将各参数带入公式计算得： $\Delta S = n \times 0.00056$ (g/kg a)。随着运营年份的增加，单位质量表层土壤中氰化物不断累积，具体预测结果见表 5-2-19。

表 5-2-19 预测结果一览表

n, a	1	5	10	15	20	25	30
ΔS , mg/kg	0.56	2.8	5.6	8.4	11.2	14	16.8
S , mg/kg	0.56	2.8	5.6	8.4	11.2	14	16.8

由表 5-2-19 可知，假定该项目生产年限为 30a，则在其生产年限内，单位质量表层土壤中氰化物的增量为 16.8mg/kg，单位质量土壤中氰化物的预测值为 16.8mg/kg，小于氰化物的风险筛选值 135mg/kg。

综上所述，建设项目 30a 生产年限范围内，评价范围内氰化物浓度满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36000-2018)中第二类建设用地土壤污染风险筛选值要求。

5.3 环境风险评价

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）和《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）的要求，本次风险评价的重点是：通过项目环境风险识别、识别最大可信事故、找出风险事故原因及其对环境产生的影响，最后提出风险防范措施和应急预案。

5.3.1 环境风险识别

风险识别的内容主要包括两大部分：一是生产过程所涉及物质危险识别；二是生产设施风险识别。

(1) 物质危险识别

对项目所涉及的原料、辅料、中间产品、产品及废物等物质，凡属于有毒物质（极度危害、高度危害）、强反应或爆炸物、易燃物的均需列表说明其物理化学和毒理学性质、危险性类别等。

全厂所涉及的主要化学危险品为氰化亚金钾、氨水、硝酸、盐酸、硫酸和氢氧化钠等，其主要化学特性和危险特性分析如下：

1) 氰化亚金钾

氰化亚金钾（ $\text{KAu}(\text{CN})_2$ ），CAS 号：3967-50-5，危险编号：1001，英文名称：potassium auroyanide，危险特性：不燃。与硝酸盐、亚硝酸盐反应剧烈，有发生爆炸的危险。遇酸或暴露在空气中能吸收水分和 CO_2 ，分解出剧毒的氢化氢气体。气态或粉状物可被吸入中毒。忌禁物：强氧化剂、酸类、水；避免接触的条件：潮湿空气；燃烧产物：氰化氢、氧化氢；灭火剂：干粉、砂土；禁用灭火剂： CO_2 、酸碱灭火剂。溶于水，微溶于醇几乎不溶于醚。

职业性接触毒物危害程度分级 I 级，大鼠经口半数致死剂量 LD_{50} : 5mg/Kg。

侵入途径：吸入、食入，经皮吸收。

健康危害：抑制呼吸酶，造成细胞内窒息。吸入、口服或经皮吸收均可引起急性中毒。口服 50~100mg 即可猝死。非骤死者临床分为 4 期：前驱期有粘膜

刺激，呼吸加深加快。头痛乏力；呼吸困难期有呼吸困难，血压升高，皮肤粘膜成鲜红色；惊厥期出现抽搐、昏迷，呼吸衰竭；麻痹期全身肌肉松弛，呼吸心跳停止而死亡。长期接触少量氰化物出现神经衰弱综合症，眼及上呼吸道刺激。引起皮疹、皮肤溃疡。

泄漏处理：撤离污染区，隔离，限制出入。应急人员穿自给式正压呼吸器，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。少量泄漏用洁净铲子收集于洁净有盖容器，也可用次氯酸钠溶液冲洗，确认氰化物全部分解；大量泄漏，用帆布覆盖减少飞散。然后回收送至废物处理场处置。

急救措施：

皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤；

睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医；

食入：饮足量温水，催吐，用 1:5000 高锰酸钾或 5% 硫代硫酸钠溶液洗胃。就医；

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸（勿用口对口）和胸外心脏按压术。给吸入亚硝酸异戊脂，就医。

2) 氨

a、液氨的理化常数

液氨的理化常数见表 5-3-1。

表 5-3-1 氨的理化常数

国标编号	23003		
CAS 号	7664-41-7		
中文名称	氨		
英文名称	Ammonia		
别名	氨气(液氨)		
分子式	NH ₃	外观与性状	无色有刺激性恶臭的气体
分子量	17.03	蒸汽压	506.62kPa(4.7℃)
熔点	-77.7℃沸点：-33.5℃	溶解性	易溶于水、乙醇、乙醚
密度	相对密度(=1)0.82(-79℃)；相对密度(空气=1)0.6	稳定性	稳定
危险标记	6(有毒气体)	主要用途	用作致冷剂及制取铵盐和氮肥

b、对环境的影响

健康危害

侵入途径：吸入。

健康危害：低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。

急性中毒：轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等；眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿；胸部 X 线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧，出现呼吸困难、紫绀；胸部 X 线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合征，患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。液氨或高浓度氨可致眼灼伤；液氨可致皮肤灼伤。

毒理学资料及环境行为

毒性：属低毒类。

急性毒性：LD₅₀350mg/kg（大鼠经口）；LC₅₀1390mg/m³，4 小时，（大鼠吸入）。

刺激性：家兔经眼：100ppm，重度刺激。

亚急性慢性毒性：大鼠，20mg/m³，24h/d，84 天，或 5~6h/d，7 个月，出现神经系统功能紊乱，血胆碱酯酶活性抑制等。

致突变性：微生物致突变性：大肠杆菌 1500ppm（3h）。细胞遗传学分析：大鼠吸入 19800μg/m³，16 周。

污染来源：在石油精炼、氮肥工业、合成纤维、鞣皮、人造冰、油漆、塑料、树脂、染料、医药以及制造氰化物和有机腈的生产中都有氨的使用和排放，氨系用氢和氮在触媒作用下合成，为制取各种含氨产品的主要原料。

危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

燃烧（分解）产物：氧化氮、氨。

c、现场应急监测方法

便携式气体检测仪器：气敏电极检测仪

常用快速化学分析方法：溴酚蓝检测管法、百里酚蓝检测管法《突发性环境污染事故应急监测与处理处置技术》万本太主编气体速测管（北京劳保所产品、德国德尔格公司产品）。

3) 硝酸

a、硝酸的理化常数，见表 5-3-2。

表 5-3-2 硝酸的理化常数

国标编号	81002		
CAS 号	7697-37-2		
中文名称	硝酸		
英文名称	Nitricacid		
别名	白雾硝酸；红雾硝酸；硝酸氢；硝镪水		
分子式	HNO ₃	外观与性状	纯品为无色透明发烟液体，有酸味
分子量	63.01	蒸汽压	4.4kPa(20℃)
熔点	-42℃/无水沸点：86℃/无水	溶解性	与水混溶
密度	相对密度(水=1)1.50(无水)； 相对密度(空气=1)2.17	稳定性	稳定
危险标记	20（酸性腐蚀品）	主要用途	用途极广，主要用于化肥、染料、国防、炸药、冶金、医药等工业

b、对环境的影响

健康危害

侵入途径：吸入、食入。

健康危害：其蒸气有刺激作用，引起粘膜和上呼吸道的刺激症状。如流泪、咽喉刺激感、呛咳、并伴有头痛、头晕、胸闷等。长期接触可引起牙齿酸蚀症，皮肤接触引起灼伤。口服硝酸，引起上消化道剧痛、烧灼伤以至形成溃疡；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛、肾损害、休克以至窒息等。

毒理学资料及环境行为

毒性：属高毒类。

硝酸盐的工业污染来自肥料生产、有机合成、炸药等工业污水。水体中氮的浓度为 0.3mg/L 时会明显促进和加速浮游植物(主要是藻类)的增殖生长。它一方面消耗水中大量溶解氧，使水生生物呼吸困难，造成鱼类和其他水生生物因缺氧而死亡，水质变得黑臭；另一方面，浮游植物毒素积蓄到临界浓度，也会对人体产生危害。在硅、磷及微量元素的联合作用下，水体的“富营养化”现象更甚，可发生“水华”或“赤潮”现象。对人、畜饮水、水产养殖、食品生产等方面元气会带来严重问题。

危险特性：具有强氧化性。与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。与碱金属能发生剧烈反应。具有强腐蚀性。

燃烧(分解)产物：氧化氮。

c、现场应急监测方法

速测管法；化学试剂测试组法；分光亮度法；气体速测管。

4) 盐酸

a、盐酸的理化常数，见表 5-3-3。

表 5-3-3 盐酸的理化常数

国标编号	81013		
CAS 号	7647-01-0		
中文名称	盐酸		
英文名称	Hydrochloricacid; Chlorohydricacid		
别名	氢氯酸		
分子式	HCl	外观与性状	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味
分子量	36.46	蒸汽压	30.66kPa(21℃)
熔点	-114.8℃/纯沸点：108.6℃/20%	溶解性	与水混溶，溶于碱液
密度	相对密度(水=1)1.20；相对密度(空气=1)1.26	稳定性	稳定
危险标记	20(酸性腐蚀品)	主要用途	重要的无机化工原料，广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业

b、对环境的影响

健康危害

侵入途径：吸入、食入。

健康危害：接触其蒸气或烟雾，引起眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血、气管炎；刺激皮肤发生皮炎，慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒，可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能胃穿孔、腹膜炎等。

毒理学资料及环境行为

急性毒性：LD₅₀900mg/kg(兔经口)；LC₅₀3124ppm，1h(大鼠吸入)。

危险特性：能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性。

燃烧(分解)产物：氯化氢。

c、现场应急监测方法

气体检测管法。

5) 硫酸

a、硫酸的理化常数，见表 5-3-4。

表 5-3-4 硫酸的理化常数

国标编号	81007		
CAS 号	7664-93-9		
中文名称	硫酸		
英文名称	Sulfuricacid		
别名	磺镪水		
分子式	H ₂ SO ₄	外观与性状	纯品为无色透明油状液体，无臭
分子量	98.08	蒸汽压	0.13kPa(145.8℃)
熔点	10.5℃沸点：330.0℃	溶解性	与水混溶
密度	相对密度(水=1)1.83；相对密度(空气=1)3.4	稳定性	稳定
危险标记	20(酸性腐蚀品)	主要用途	用于生产化学肥料，在化工、医药、塑料、染料、石油提炼等工业也有广泛的应用

b、对环境的影响

健康危害

侵入途径：吸入、食入。

健康危害：对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道的烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。慢性影响有牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。

毒理学资料及环境行为

毒性：属中等毒性。

急性毒性：LD₅₀80mg/kg(大鼠经口)；LC₅₀510mg/m³，2h(大鼠吸入)；320mg/m³，2h 小鼠吸入)。

危险特性：与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇水大量放热，可发生沸溅。具有强腐蚀性。

燃烧(分解)产物：氧化硫。

c、现场应急监测方法

气体检测管法：气体速测管（德国德尔格公司产品）。

6) 氢氧化钠

a、氢氧化钠的理化常数，见表 5-3-5。

表 5-3-5 氢氧化钠的理化常数

国标编号	82001		
CAS 号	1310-73-2		
中文名称	氢氧化钠		
英文名称	Sodiumhydroxide; Causticsoda		
别名	苛性钠；烧碱；火碱；固碱		
分子式	NaOH	外观与性状	白色不透明固体，易潮解
分子量	40.01	蒸汽压	0.13kPa(739℃)
熔点	318.4℃沸点：1390℃	溶解性	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮
密度	相对密度(水=1)2.12	稳定性	稳定
危险标记	20(碱性腐蚀品)	主要用途	用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等

b、对环境的影响

健康危害

侵入途径：吸入、食入。

健康危害：本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。

毒理学资料及环境行为

危险特性：本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。

燃烧(分解)产物：可能产生有害的毒性烟雾。

7) 甲醛

a、甲醛的理化常数，见表 5-3-6。

表 5-3-6 甲醛的理化常数

国标编号	83012		
CAS 号	50-00-0		
中文名称	甲醛		
英文名称	Formaldehyde		
别名	福尔马林、蚁醛		
分子式	CH ₂ O; HCHO	外观与性状	无色，具有刺激性和窒息性的气体，商品为其水溶液
分子量	30.03	蒸汽压	13.33kPa/-57.3℃ 闪点：50℃/37%
熔点	-92℃ 沸点：-19.4℃	溶解性	易溶于水，溶于乙醇等多数有机溶剂
密度	相对密度(水=1)0.82；相对密度(空气=1)1.07	稳定性	稳定
危险标记	20(腐蚀品)	主要用途	是一种重要的有机原料，也是炸药、染料、医药、农药的原料，也作杀菌剂、消毒剂等

b、对环境的影响

健康危害

侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。

健康危害：本品对粘膜、上呼吸道、眼睛和皮肤有强烈刺激性。接触其蒸气，引起结膜炎、角膜炎、鼻炎、支气管炎；重者发生喉痉挛、声门水肿和肺炎等。对皮肤有原发性刺激和致敏作用；浓溶液可引起皮肤凝固性坏死。口服灼伤口腔和消化道，可致死。

慢性影响：长期低浓度接触甲醛蒸气，可出现头痛、头晕、乏力、两侧不对称感觉障碍和排汗过盛以及视力障碍。本品能抑制汗腺分泌，长期接触可致皮肤干燥皴裂。

甲醛是一种具强还原性的原生质毒素，进入人体器官后，能与蛋白质中的氨基结合生成所谓甲酰化蛋白而残留在体内，其反应速度受 pH 值温度的显著影响。进入人体的甲醛亦可能转化成甲酸强烈地刺激粘膜，并逐渐排出体外。

毒理学资料及环境行为

急性毒性：LD₅₀800mg/kg(大鼠经口)，2700mg/kg(兔经皮)；LC₅₀590mg/m³(大鼠吸入)；人吸入 60~120mg/m³，发生支气管炎、肺部严重损害；人吸入 12~24mg/m³，鼻、咽粘膜严重灼伤、流泪、咳嗽；人经口 10~20ml，致死。

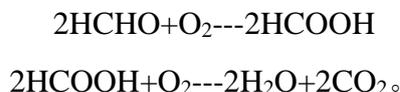
亚急性和慢性毒性：大鼠吸入 50~70mg/m³，1h/d，3 天/周，35 周，发现气管及支气管基底细胞增生及生化改变；人吸入 20~70mg/m³×长时间，食欲丧失、体重减轻、无力、头痛、失眠；人吸入 12mg/m³×长期接触，嗜睡、无力、头痛、手指震颤、视力减退。

致突变性：微生物致突变：鼠伤寒沙门氏菌 4mg/L。哺乳动物体细胞突变：人淋巴细胞 130umol/L。姊妹染色体交换：人淋巴细胞 37ppH。

生殖毒性：大鼠经口最低中毒剂量(TDL0)：200mg/kg(1d，雄性)，对精子生存有影响。大鼠吸入最低中毒浓度(TCL0)：12ug/m³，24 小时(孕 1~22 天)，引起新生鼠生化和代谢改变。

致癌性：IARC 致癌性评论：动物阳性；人类不明确。

代谢和降解：环境中甲醛的主要污染来源是有机合成、化工、合成纤维、染料、木材加工及制漆等行业排放的废水、废气等。某些有机化合物在环境中降解也产生甲醛，如氯乙烯的降解产物也包含甲醛。由于甲醛有强的还原性，在有氧化性物质存在条件下，能被氧化为甲酸。例如进入水体环境中的甲醛可被腐生菌氧化分解，因而能消耗水中的溶解氧。甲酸进一步的分解产物为二氧化碳和水。进入环境中的甲醛在物理、化学和生物等的共同作用下，被逐渐稀释氧化和降解。甲醛的氧化降解过程如下：



残留与蓄积：资料记载，工业企业区土壤中吸附的甲醛含量可达 180-720mg/kg 干土。土壤的污染可导致地下水污染，水中甲醛含量可以比表层土高出 10-20 倍。

甲醛在环境中颇稳定，当水中甲醛浓度为 5mg/L 时(20℃)，观察结果表明，5 天内可以保持恒定。水中甲醛浓度为<20mg/L 时，可以被曝气池中经驯化的微生物降解消化。而含量为 100mg/L 时，能抑制微生物对有机物的氧化。当水中甲醛含量为 500mg/L 时，生物耗氧过程全部中止，水中微生物被杀死。

迁移转化：甲醛由于沸点低又易溶于水，所以主要通过大气和水排放进入环境。生产甲醛的工厂其未处理的气体，当排放高度为 18m 时，其距工厂 250-500m 的大气样品中，甲醛含量均在 $0.035\text{mg}/\text{m}^3$ 以上。1000m 远在大气中甲醛浓度在嗅阈以下。以甲醛作鞣剂生产塑料的企业周围大气中的甲醛浓度在嗅阈以下。以甲醛作鞣剂生产塑料的企业周围大气中的甲醛浓度距厂区 100m 内为 $0.012\text{mg}/\text{m}^3$ ；200m 处 36 个样品中有 15 个浓度低于 $0.012\text{mg}/\text{m}^3$ ；400m 处均低于 $0.012\text{mg}/\text{m}^3$ 。

工业废水中排放的甲醛含量由于行业不同有很大差别，其中浓度最高的甲醛废水是生产酚醛树脂的上层焦油废水，含甲醛量高达 2.5%。

危险特性：其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。

c、现场应急监测方法

直接进水样气相色谱法；气体检测管法；气体速测管(德国德尔格公司产品)。

8) 氰化氢

a、氰化氢的理化常数，见表 5-3-7。

表 5-3-7 氰化氢的理化常数

国标编号	61003		
CAS 号	74-90-8		
中文名称	氰化氢		
英文名称	hydrogencyanide		
别名	氢氰酸		
分子式	HCN	外观与性状	无色气体或液体，有苦杏仁味
分子量	27.03	蒸汽压	53.32kPa/9.8℃ 闪点：-17.8℃
熔点	-13.2℃ 沸点：25.7℃	溶解性	溶于水、醇、醚等
密度	相对密度(水=1)0.69；相对密度(空气=1)0.93	稳定性	稳定
危险标记	13(无机剧毒品)，7(易燃液体)	主要用途	用于丙烯腈和丙烯酸树脂及农药杀虫剂的制造

b、对环境的影响

侵入途径：吸入、食入。

健康危害：抑制呼吸酶，造成细胞内窒息。急性中毒：短时间内吸入高浓度氰化氢气体，可立即呼吸停止而死亡。非骤死者临床分为 4 期，前驱期有粘膜刺激、呼吸加快加深、乏力、头痛，口服有舌尖、口腔发麻等；呼吸困难、血压升高、皮肤粘膜呈鲜红色等；惊厥期出现抽搐、昏迷、呼吸衰竭；麻痹期全身肌肉松弛，呼吸心跳停止而死亡。可致眼、皮肤灼伤，吸收引起中毒。慢性影响：神经衰弱综合征、皮炎。

各种温血动物的中毒表现基本相同，呼吸先快后慢，瘫痪、侧卧、痉挛、窒息、呼吸停止、死亡，一般呼吸停止 5~10min，心跳停止。猫、狗、猴还有呕吐表现

氰化氢具有速杀性。中毒严重时，能使人很快死亡。低浓度时，无积累作用。当空气中浓度低于 0.04mg/L 时，对人员长时间的作用也无危险。初闻到时，有不同程度的刺激作用。口内有苦杏仁味，口舌发麻，紧接着头痛、胸闷、呼吸困难、身体不支、意志消失、强直性痉挛，最后全身麻痹以至死亡。

毒理学资料及环境行为：

急性中毒：LD₅₀810μg/kg(大鼠静脉)；3700μg/kg(小鼠经口)；
LC₅₀357mg/m³，5min(小鼠吸入)。

污染来源：氰化物主要用于电镀业（镀铜、镀金、镀银），采矿业（提取金、银），船舱烟熏灭鼠，制造各种树脂如硝基丙烯酸类单体，制造己二胺及腈类。也可作为中间产物产生，在焦炭炉中也可产生氰化氢。

代谢和降解：游离氰基在体内主要代谢途径是在硫氰化酶(或 β 巯基丙酮酸转硫酶)的催化作用下，与硫起加成反应，转变成毒性很低的 SCN(只有 CN-毒性的 1/200)。然后由尿、唾液、汗液等排出体外。

游离氰基还可与体内含钴的化合物如羟钴胺(维生素 B12)结合形成无毒的氰钴化合物。因此临床上有用羟钴胺或依地酸二钴抢救 CN⁻急性中毒的报告。

残留与蓄积：自然界对氰化物的污染有很强的净化作用，因此，一般来说外源氰不易在环境和机体中积累。只有在特定条件下(事故排放、高浓度持续污染)，氰的污染量超过环境的净化能力时，才能在环境中残留、蓄积，从而构成对人和生物的潜在危害。

迁移转化：氰化物广泛地存在于自然界中。动植物体内都含有一些氰类物质，有些植物如苦杏仁、白果、果仁、木薯、高粱等含有相当量的含氰糖甙。它水解后释放出游离的氰化氢，在一些普通粮食、蔬菜中，也可检出微量氰。

土壤中也普遍含有氰化物，并随土壤深度的增加而递减，其含量为 0.003-0.130mg/kg。天然土壤中的氰化物主要来自土壤腐植质。腐植质是一类复杂的有机化合物，其核心由多元酚聚合而成，并含有一定数量的氮化合物。在土壤微生物作用下，可以生成氰和酚，因此土壤中氰的本底含量与其中有机质的含量密切相关。

由于氰化氢及易挥发，多数氰化物易溶于水，因此排入自然环境中的氰化物易被水(或大气)淋溶稀释、扩散，迁移能力强。

HCN 是有苦杏仁味的气味，极易扩散，易溶于水而成氢氰酸；氰化物一般为无色晶体，在空气中易潮解并有 HCN 的微弱臭味，能使水产生杏仁臭。氰化物中毒的症状为：轻者有粘膜刺激，唇舌麻木头痛、眩晕、下肢无力、胸部有压迫感、恶心、呕吐、血压上升、心悸、气喘等。重者呼吸不规则，逐渐昏迷、痉挛、大小便失禁、血压下降、迅速发生呼吸障碍而死亡。

危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。长期放置则因水分而聚合，聚合物本身有自催化作用，可引起爆炸。

燃烧分解产物：氰化氢、氮氧化物。

c、现场应急监测方法

便携式气体检测仪器：胶比电解式；常用快速化学分析方法：甲基橙检测管法、联苯胺检测管法、指示笔法《突发性环境污染事故应急监测与处理处置技术》万本太主编。

(2)生产设施风险识别

参照同类企业的调查情况，确定本项目存在的环境风险因素有：火灾和爆炸、泄漏、废水超标排放、废气超标排放等。生产风险主要存在：一是贮运系统，二是生产运行系统，三是环保工程，四是动力单元。

1) 贮运系统的风险识别

本项目物料运贮系统的事故隐患主要是事故性泄漏，其中有运输车因交通事故导致危险药品(包括废液)大量溢出而对环境造成污染或人员伤害；化学品包装容器破损造成泄漏造成人员伤害、环境污染和厂房设备腐蚀。

液态废物贮存和回收处理过程中可能会发生泄漏，对周围环境造成影响。本项目的液态废物包括蚀刻液、硝酸液、盐酸、硫酸等。

贮存过程中产生的风险事故包括有：

- A、液态废物储罐底部阀门密合度不够，导致废液的滴漏。
- B、液态废物储罐底部阀门失灵，导致废液的泄漏。
- C、在卸废液过程中脱管。
- D、储槽部位破裂，导致废液的泄漏。

根据有关资料，前者事故概率约为 0.3-0.4 次/年，后者事故概率约为 10^{-3} 次/年，一旦运贮系统出现事故，其影响范围和危害程度都较大。

2) 生产运行系统风险识别

主要有车间药品包装破损泄漏；车间集气装置因电机损坏，盐酸等废气弥散于车间；废气净化装置因喷淋吸收液干涸失去净化作用等，这类事故一般危害不大，同时可通过应急措施较快消除事故影响，无论其危害程度或影响范围都远低于前一类事故。

3) 环保工程

污水处理站可能存在风险的部位是废水收集池出现故障，废水未经处理直接排放或者超标排放。

4) 动力单元

空压机、电力管网等动力单元多属于特种设备，应严格按照特种设备管理要求运行，确保安全生产。此外，自动控制系统、消防及循环水系统和供配电系统也是整个工艺流程安全运行不可缺少的环节之一，如果上述环节出现故障，将引起生产单元的连锁故障，继而发生故事。

本项目可能发生的风险事故主要有火灾、泄漏、爆炸事故及由于泄漏引起的大气和水体环境污染，虽然它们在伤害方式、引发因素、事故时间及空间尺度上有区别，但常常相伴而行，互相交叉，尤其是火灾、泄漏、爆炸事故经常彼此引发，造成巨大的危害，事故的发生原因往往是多方面的。

5.3.2 风险事故情形分析

(1) 最大可信事故分析

据调查，工厂发生事故的主要原因是生产过程中存在着易燃易爆和强腐蚀性的物质，另一方面是生产过程在一定温度、压力之下在机械设备中进行反应加工，在管道设备中输送与贮存，当生产系统发生机电方面的意外事故或工人误操作时，就会发生爆炸或泄漏的情况，造成大量有害物质的非正常排放，使环境受到非正常的突发性污染。本项目对所识别筛选的危险物质，确定最大可信事故中的泄漏时间和速率。

1) 阀门、管道、镀槽、蚀刻槽等损坏引起的电镀液或废水泄漏

假定因为阀门、管道、镀槽、蚀刻槽等损坏，其中的电镀液、微蚀剂或蚀刻液等将全部泄漏，并经重力式自流进入废水收集池。

2) 废水处理装置失效

本项目生产废水的种类较多，且水质差异较大，根据污染物不同分质处理后汇入废水收集池，再经中和、絮凝沉淀等工艺处理后排放。假定某类含重金属废水前处理装置的中和、加药系统发生故障，或者含氰废水的破氰系统发生故障，均会造成废水不正常排放，废水中主要污染物浓度将超过废水排放执行标准。

3) 仓库内原料包装损坏引起的物料泄漏

本项目原料仓库储存的液态化学品种类较多，包括盐酸、硫酸、抗氧化剂、双氧水等，一般采用 20L、20kg 或 25kg 的包装桶包装。假定某类原料的包装损坏，化学品的一次泄漏量较小，通常情况下，此类事故可在 10min 内可以处理完毕。

4) 废气处理装置失效

废气处理装置失效，即对污染物的去除率为零，废气事故排放的时间不超过 10min。

参考同类型企业，本项目最大可信事故为仓库内原料包装损坏引起的物料泄漏。根据项目风险识别结果，考虑各种物质的危害性，同时依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 表 E.1 中泄露频率表常压储罐孔径为 10mm 泄露频率为 $1.00 \times 10^{-4}/a$ ，及风险事故情形设置原则，确定本项目风险事故情形主要为盐酸、硫酸、硝酸等储存桶泄漏并挥发对周围环境空气造成不利影响。

5.3.3 风险预测与评价

5.3.3.1 大气环境风险预测

通过危险分析，本项目中贮运、生产流程及装置为关键单元，属风险分析重点对象。根据以往同类事故调查分析，设定本项目最大可信事故为盐酸、硫酸和硝酸泄漏。厂区采用储罐储存盐酸发生泄漏的情况下，挥发出来的氯化氢对周围环境空气、敏感点、植物将产生不利影响，但考虑到本项目储罐储存盐酸、硫酸的量较小，同时安装烟雾报警器，一旦发生泄漏，可快速启动应急防范措施，将风险事故在 10min 内控制。因此，储罐发生泄漏产生的不利影响较小。

5.3.3.2 地表水水环境风险预测

本项目对地表水可能造成风险影响的主要有盐酸、硫酸、硝酸等，盐酸、硝酸、碱性蚀刻液等采用罐装，化学品原料存放区内部采用地面防腐、防渗，并设围堰或防泄漏槽。

根据工程分析，如果盐酸、硫酸、硝酸一旦泄漏，在对贮存区没有采取任何措施的情况下，盐酸、硝酸溶液等将随厂内排水沟流入废水处理站，由于酸度特别高，将会使废水超标排放，甚至污染受纳水体。在盐酸、硫酸、硝酸贮存区四周设置围堰或防泄漏槽，并在围堰或防泄漏槽旁设置收集池和泵，一旦发生泄漏，确保泄漏液沿导排沟先排入污水处理站废水收集池，再排入事故应急池，加大事故应急池碱投加量将其中和。排入事故应急池，能够有效的避免事故对污水处理站的正常运行。只要加强管理，完全可以杜绝盐酸、硫酸、硝酸等泄漏对受纳水体的影响。

5.3.3.3 地下水环境风险预测

本项目地下水环境风险主要发生在储罐区、污水处理站，如果发生泄漏，在对贮存区地面没有作任何处理的情况下，泄漏的液体会沿着裂隙以捷径式入渗的方式快速进入含水层从而随地下水流进行迁移，从而对地下水造成污染。对储罐区、污水处理站等所有生产和环保设施区域均要按照防渗要求进行设计，同时安排日常巡检人员，一旦发生泄漏，可以快速启动应急防范措施，将对地下水环境的影响降到最低。

因此，只要企业在生产过程中加强管理，严格执行国家和企业的各类规定和规程，切实实施以下风险事故的防范措施和应急预案，实行安全生产，风险事故的发生是可以杜绝的。

5.3.4 环境风险管理

江西景旺精密电路有限公司已成立应急救援领导小组，专门预防和处理各类突发事件；制定了环境风险应急预案且于2020年3月4日进行了备案，具体内容详见附件。

5.3.5 环境风险评价结论

综合以上分析，本项目风险评价结论如下：

①本项目生产过程中主要风险源为氰化亚金钾、甲醛、氨水、硝酸、盐酸等，分析建设项目物质及工艺系统危险性和环境敏感性，判断其风险潜势为Ⅱ级，故环境风险评价工作等级为三级；

②经源项分析，本项目的最大可信事故设定为仓库内原料包装损坏引起的物料泄漏。风险事故情形主要为盐酸、硫酸、硝酸等储存桶泄漏并挥发对周围环境空气造成不利影响。

③本工程具有潜在的事故风险,但风险概率较小。为了防范事故和减少危害,制定各种事故的应急预案。当出现事故时,要采取紧急的工程应急措施,如必要,要采取社会应急措施,以控制事故和减少对环境造成的危害。

④全厂设有一个容积为 2000m³ 的事故池,已通过竣工环保验收。

综上所述,本项目生产过程环境风险低,在严格执行本报告提出的环境风险减缓措施,制定风险应急预案并加强演练的前提下,则本项目环境风险可以接受。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 施工期环境保护措施及其可行性论证

6.1.1 施工期大气环境保护措施及其可行性论证

为减少施工扬尘的影响，施工工地应加强生产和环境管理，实施文明施工制度，采用以下防治对策，使得施工中排放的环境空气污染物满足国家有关的排放标准，最大限度控制受影响的范围。

严格执行施工现场规章制度：应采取封闭式施工方式，施工期在现场设置围挡；施工裸露道路应当用礁渣、细石或者混凝土等材料进行硬化处理，并定期洒水防止浮尘产生；施工现场宜利用空余地进行简易绿化。

控制容易产生扬尘的搬运过程：对土石方开挖作业面应适当洒水；运输车辆、施工场地运输通道应及时清扫、冲洗，道路保持一定湿度；车辆出工地前应设置车轮冲洗设备，尽可能清除表面粘附的泥土；运输车辆进入施工场地应低速行驶，减少产尘量；运输砂石料、水泥、渣土等易产生扬尘的车辆上应覆盖篷布；散装水泥罐应进行封闭防护；运输垃圾渣土的施工车辆驶出施工现场时，装载高度不得超过槽帮上沿，并应当将车辆帮和车轮冲洗干净。

材料的使用和储存中减少扬尘：混凝土搅拌站应设在工棚内；土方、砂料应存放于临时仓库内，临时堆放的材料表面应采取篷布覆盖或定期洒水等措施；渣土应尽早清运。

施工扬尘量主要随管理手段的提高而降低，如措施得当、监管到位，扬尘量将降低 50~70%，可大大减轻对周围环境的影响。

本次环评认为，施工期采取以上废气污染防治措施是可行的。

6.1.2 施工期水环境保护措施及其可行性论证

施工期水污染防治具体措施如下：

(1)施工前应作好施工区域内临时排水的规划，施工废水收集排入厂内污水处理站。

(2)施工过程中要求施工单位采取治理措施，满足环保有关规定，本着节约用水、减少外排的原则，尽可能回收冲洗水和混凝土养护水。

施工期间，施工单位要大力提倡节约用水，并将施工废水集中收集排入厂内污水处理站处理。

本次环评认为，施工期采取以上废水污染防治措施是可行的。

6.1.3 施工期声环境保护措施及其可行性论证

严格遵守《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的有关要求，合理安排施工时间，尽可能避免高噪音声设备同时施工。

合理布置施工现场，各高噪音施工机械应尽量远离厂区外敏感点，其距离应大于按最大声源计算的衰减距离，如因施工工艺要求，不能满足该距离要求，则应采用局部隔声降噪措施，或在施工现场设置隔声围障。

施工机械选型时，应选用低噪音设备；重点设备均应采用减振、防振措施，施工现场应严格监督管理，提高设备安装质量，从声源上控制施工噪音水平，对动力机械设备进行定期的维修、养护，避免设备松动部件的振动或消音器的损坏而增加其工作时声压级；对产生高噪声的设备如搅拌机、电锯和加工区，建议在其外加盖简易棚。

应最大限度地降低施工噪音，不要采取噪音较大的钢模板作业方式，在操作中尽量避免敲打砼导管，搬卸物品应轻放，施工工具不要乱扔，运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。

对运输车辆应做好妥善安排，行驶路线尽量避开居民点、学校等噪音敏感点，并对行驶时间、速度进行限制，降低对周围声环境的影响。

本次环评认为，施工期采取以上噪声污染防治措施是可行的。

6.1.4 施工期固体废物防治措施及其可行性论证

建设施工期的固体废物主要为施工弃土、建筑垃圾及施工人员少量的生活垃圾等。

(1)施工过程中产生的建筑垃圾及施工弃土应及时清运，运出废物应使用苫布遮盖，不得沿街洒落泥土，特别是不能倒入附近的排洪冲沟及河道内，造成水土流失，应及时运到市政部门批准的指定点（如垃圾填埋场）或作铺路基等处置。

(2)施工人员产生的生活垃圾和厂内生活垃圾一同收集，应由当地环卫部门统一收集处理。

本次环评认为，施工期采取以上固体废物污染防治措施是可行的。

6.2 运营期环境保护措施及其可行性论证

6.2.1 运营期大气环境保护措施及其可行性论证

(1)有组织废气

本项目有组织废气主要包括含尘废气、酸性废气、有机废气、碱性废气、含锡废气、废液回收车间废气、污水处理站废气等。江西景旺精密电路有限公司根据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》中附录 B 中表 B.1 电子工业排污单位废气防治措施可行技术参考表以及该公司现有工程废气污染防治治理措施相关工程经验，对本次技改后各工序会产生的各类废气采取技术可行、经济合理、可操作性较强的废气污染防治措施，具体废气污染防治措施如下：

①含尘废气

本次技改含尘废气主要污染物为粉尘，主要来源于开料、钻孔、冲孔等工序。本次技改对产生的粉尘采取布袋除尘器进行处理（1套），处理后经专用管道引至 25m 高排气筒排放，布袋除尘器设计最低除尘效率不低于 95%，布袋除尘是含尘废气最常用的废气处理措施。

外排含尘废气（粉尘）排放浓度和排放速率均可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准要求。

本次环评认为，粉尘采用布袋除尘器进行处理是可行的。

②酸性废气

本次技改产生的酸性废气主要为硫酸雾、NO_x、甲醛等，主要来源于沉铜、电镀、树脂研磨线等工序。本次技改对酸性废气采用碱液喷淋进行处理（共 4 套），处理后废气经专用管道引至 25m 高排气筒排放，碱液喷淋对各酸性废气的设计最低去除效率为硫酸雾 90%、NO_x50%、甲醛 80%，硫酸雾、NO_x 排放浓度满足《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中表 5 大气污染物排放限值要求，甲醛排放浓度和速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准要求。

本次环评认为，酸性废气采用碱液喷淋是可行的。

③有机废气

本次技改有机废气主要污染物为 VOCs，主要来源于树脂塞孔烘烤等工序。本次技改对有机废气采用水喷淋+等离子催化+活性炭吸附进行处理（1套），处理后废气经专用管道引至 25m 高排气筒排放，水喷淋+UV 光解+活性炭吸附对有机废气的设计最低处理效率为 VOCs 50%，外排 VOCs 排放浓度可满足参照执行的天津市《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）的要求。

本次环评认为，有机废气采用水喷淋+UV 光解+活性炭吸附是可行的。

④含锡废气

本次技改含锡废气主要污染物为硫酸雾、锡及其化合物。主要来源于沉锡线。本次技改对含锡废气采用碱液喷淋进行处理（1套），处理后废气经专用管道引至15m高排气筒排放，碱液喷淋对含锡废气的设计最低处理效率为锡及其化合物80%、硫酸雾90%，外排含锡废气中硫酸雾排放浓度满足《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中表5大气污染物排放限值要求，锡及其化合物排放浓度和排放速率均可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准要求。

本次环评认为，含锡废气采用碱液喷淋进行处理是可行的。

⑤污水处理站废气

本次技改污水处理站废气主要污染物为氨、H₂S、硫酸雾、氯化氢、NO_x，本次技改对氨、H₂S采用酸碱喷淋进行处理（1套），酸碱喷淋对氨、H₂S的设计最低处理效率为氨80%、H₂S80%，对硫酸雾、氯化氢、NO_x采用碱液喷淋进行处理（共3套），碱液喷淋对硫酸雾、氯化氢、NO_x的设计最低处理效率为硫酸雾90%、氯化氢90%、NO_x50%，处理后废气分别经专用管道引至15m高排气筒排放。外排废气中硫酸雾、氯化氢、NO_x排放浓度满足《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中表5大气污染物排放限值要求，氨、H₂S排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准。

本次环评认为，氨、H₂S采用酸碱喷淋，硫酸雾、氯化氢、NO_x采用碱液喷淋进行处理是可行的。

⑥废液回收车间废气

本次技改废液回收车间废气主要污染物为硫酸雾、氯化氢、氨、NO_x，采用一套酸碱喷淋进行处理，处理后废气经专用管道引至25m高排气筒排放。外排废气中硫酸雾、氯化氢、NO_x排放浓度满足《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中表5大气污染物排放限值要求，氨排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准。

本次环评认为，废液回收车间废气采用酸碱喷淋进行处理是可行的。

(2)无组织排放废气

本次技改生产过程中除有组织废气排放外还有无组织排放废气，无组织排放废气主要来自各产生工序、废液回收车间和污水处理站逃逸、未收集的废气对，

无组织排放废气主要污染物有硫酸雾、氯化氢、NO_x、NH₃、颗粒物、锡及其化合物、VOCs等。对产生的无组织排放废气采取加强车间生产管理（减少废气逃逸量，提高逃逸废气的集气率）、设备日常维护保养、车间通风和厂区绿化等措施，使无组织排放废气中各污染物的厂界无组织监控浓度均符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值和《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界浓度限值的要求。

综上所述，本次技改采取以上废气防治措施是可行的。

6.2.2 运营期水环境保护措施及其可行性论证

(1) 废水处理工艺

本次技改项目产生的废水依托厂内现有污水处理站进行处理，不新增废水处理工艺及设备。

根据分质分类处理的要求，现有工程产生的生产废水有 11 类：刷磨废水、一般清洗废水、有机清洗废水、油墨废水、络合废水、含镍废水、含氰废水、含锡废水、含银废水、含金废水和其它废水（地面冲洗废水和废气洗涤废水）。厂内污水处理站各股废水具体处理工艺流程见图 6-2-1。

本次技改工程产生的生产废水有刷磨废水、一般清洗废水、有机清洗废水、络合废水、含锡废水和其它废水，各类废水采取的处理工艺如下：

① 刷磨废水

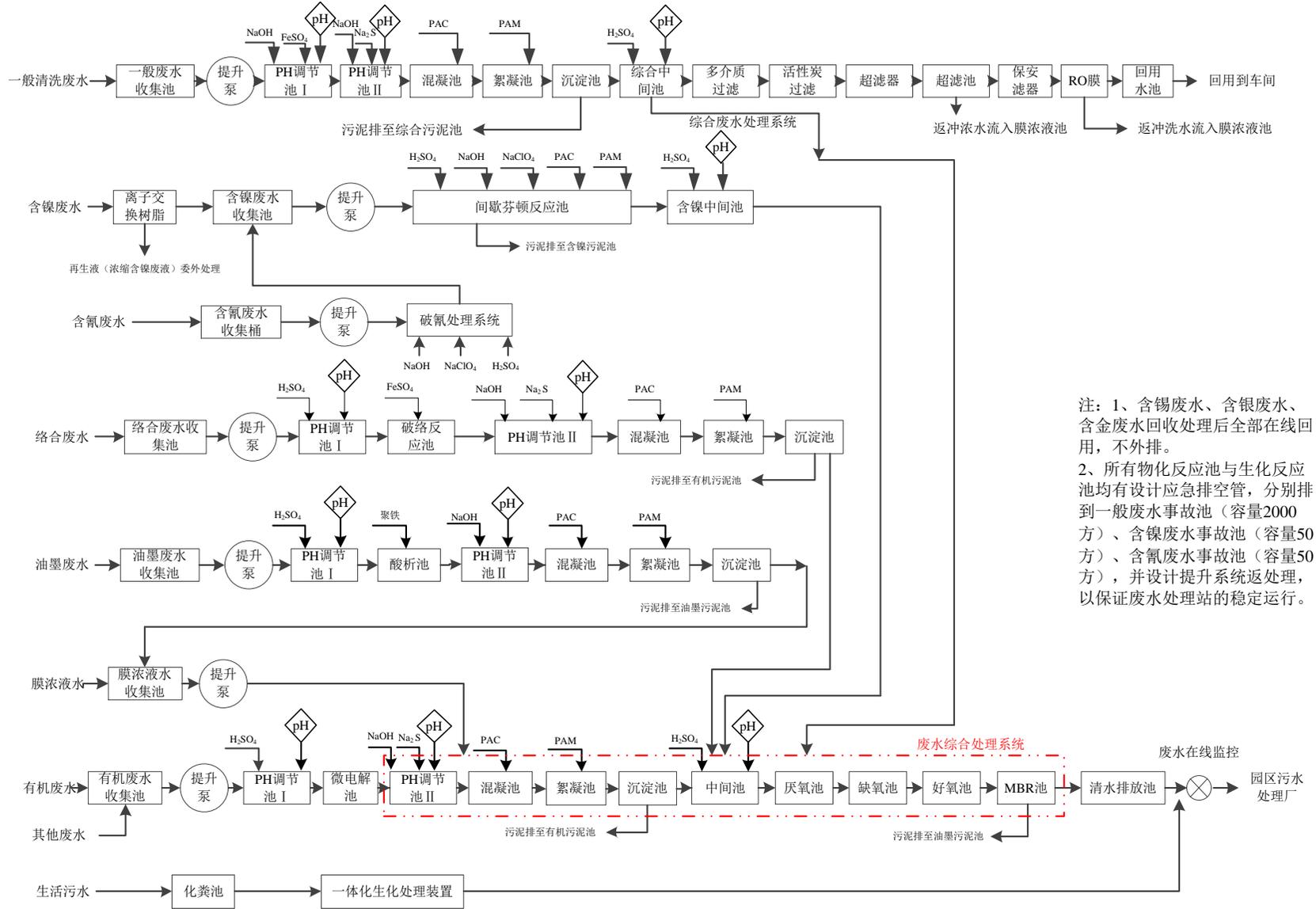
刷磨废水来源于电路板刷磨、磨边清洗等产生的废水，主要污染物为铜粉，水质简单，经铜粉回收机过滤后可以完全回用。

② 一般清洗废水

主要指后道清洗水以及微蚀、酸洗、镀铜等工序使用盐酸或硫酸产生的清洗废水和工艺中纯水清洗后的废水，主要污染物为 pH、Cu²⁺。对一般清洗废水采用“pH 调节+絮凝沉淀”处理，处理后部分废水进入综合废水处理系统；另一部分废水进行 RO 系统，过滤回用，浓水进入综合废水处理系统。

③ 有机清洗废水

主要来源于脱膜、显影工序的二级后清洗水；贴膜、氧化后、沉锡后、废液回收以及保养清洗水，主要污染物为 pH、Cu²⁺、COD 等。对有机清洗废水采用“pH 调节+微电解”处理，处理后进入综合废水处理系统。



注：1、含锡废水、含银废水、含金废水回收处理后全部在线回用，不外排。
2、所有物化反应池与生化反应池均有设计应急排空管，分别排到一般废水事故池（容量2000方）、含镍废水事故池（容量50方）、含氧废水事故池（容量50方），并设计提升系统返处理，以保证废水处理站的稳定运行。

图 6-2-1 全厂废水处理工艺流程图

④络合废水

来源于化学沉铜等清洗水，含 EDTA 等络合物，主要污染物为铜氨络合物、COD、NH₃-N 等。对络合废水采用“pH 调节+破络+ pH 调节+絮凝沉淀”处理，处理后进入综合废水处理系统。

⑤含锡废水

主要来源于喷锡后水洗水、沉锡后水洗水，主要污染物为 Sn。对含锡废水采用树脂吸附（离子交换）回收处理后全部回用到对应产线。

⑥其他废水

包括废气处理后的废水（氰化物洗涤塔除外）、地面冲洗水等，主要污染物为 pH、COD、SS 等。其他废水直接进入综合废水处理系统。

⑦综合废水

本项目预处理后废水最终进入综合废水处理系统进行处理，处理工艺如下：“pH 调节池+混凝池+絮凝池+沉淀池+中间池+厌氧池+缺氧池+好氧池+MBR 池+清水排放地”。

(2)处理效率

本次技改各类外排废水中主要污染物的去除效率见表 6-2-1。

表 6-2-1 各类外排废水主要污染物处理效率汇总表

种类	废水量 m ³ /a	污染物名称	污染物产生量		治理措施	处理效率%	污染物排放量		标准值 (mg/l)	排放去向
			浓度 (mg/l)	产生量 (t/a)			浓度 (mg/l)	排放量 (t/a)		
一般清洗废水	70700	pH	1~5	/	直接进入综合废水处理系统	/	1~5	/	/	进入综合废水处理系统处理
		TN	65	4.60		0	65	4.60	/	
		COD or	150	10.61		0	150	10.61	/	
		BOD ₅	60	4.24		0	60	4.24	/	
		SS	80	5.66		0	80	5.66	/	
		Cu ²⁺	60	4.24		0	60	4.24	/	
		TP	1	0.071		0	1	0.071	/	
有机清洗废水	67200	pH	<10	/	pH 调节+微电解处理后进综合废水处理系统处理	/	8~10	/	/	预处理后进综合废水处理系统处理
		TN	60	4.03		33	40	2.70	/	
		COD or	400	26.88		25	300	20.16	/	
		BOD ₅	120	8.06		25	90	6.05	/	
		Cu ²⁺	30	2.02		99	0.3	0.02	/	
		TP	2	0.13		50	1	0.067	/	
		SS	180	12.10		90	18	1.21	/	
络合废水	14000	pH	1~5	/	破络+絮凝沉淀预处理后进综合废水处理系统	/	8~10	/	/	预处理后进综合废水处理系统
		COD or	250	3.50		20	200	2.80		
		BOD ₅	100	1.40		20	80	1.12		
		Cu ²⁺	55	0.77		98	1	0.015		
		NH ₃ -N	200	2.80		0	200	2.80		
		TN	165	2.31		0	165	2.31		

种类	废水量 m ³ /a	污染物 名称	污染物产生量		治理措施	处理 效率%	污染物排放量		标准 值 (mg/l)	排放 去向
			浓度 (mg/l)	产生量 (t/a)			浓度 (mg/l)	排放量 (t/a)		
		SS	50	0.70		70	15	0.21		
其他 废水	10150	pH	6~10	/	直接进入 综合废 水处理 系统	/	6~10	/	/	直接 进入 综合 废水 处理 系统
		COD cr	150	1.52		0	150	1.52	/	
		BOD ₅	30	0.30		0	30	0.30	/	
		Cu ²⁺	5	0.05		0	5	0.05	/	
		TN	15	0.15		0	15	0.15	/	
		SS	200	2.03		0	200	2.03	/	
初期 雨水	48326	COD cr	200	9.67	直接进入 综合废 水处理 系统	0	200	9.67	/	
		SS	200	9.67		0	200	9.67	/	
综合 废水	210412	pH	3~7	/	pH调节 +混凝沉 淀+生化 +MBR	/	6~9	/	6~9	处理 达标 后排 入园 区污 水处 理厂
		COD cr	212.73	44.76		67.09	70	14.73	80	
		BOD ₅	55.67	11.71		71.26	16	3.37	20	
		NH ₃ - N	13.31	2.80		0	13.31	2.80	15	
		TN	46.38	9.76		65.50	16	3.37	20	
		TP	0.66	0.14		0	0.66	0.14	1	
		Cu ²⁺	20.57	4.33		98.06	0.4	0.08	0.5	
		SS	89.24	18.78		55.18	40	8.42	50	

由表 6-2-1 可知，本项目废水经厂内废水处理设施处理后，其排放浓度能够达到《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中表 2 新建企业水污染物排放限值、BOD₅ 执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中 1 级标准，满足园区污水处理厂接管水质要求。

综上所述，本项目废水处理措施可行，外排废水对纳污水体赣江吉水段地表水环境影响较小。

6.2.3 运营期声环境保护措施及其可行性论证

本项目生产过程中对车间的封闭性有一定的要求，生产设备噪声源位于封闭的车间内。本项目的噪声源主要为废气喷淋塔的风机、动力设备空压机以及冷却塔等。本项目在设备选择上优先考虑选择低噪设备，对所用的高噪设备进行防震基础和减震措施，厂区加强绿化，重点在动力设备上进行降噪隔声处理。主要噪声防治措施如下：

(1)平面布置。平面布置从布局上减少了重点噪声源对厂界的影响，同时强噪声源等均布置在车间内部。

(2)选择低噪声设备。风机、空压机等动力设备选用低噪声、低振动设备，除选择噪声低的设备外一般还需要采取消声器、基础减振等措施进行综合降噪。

(3)建筑物隔声。本项目生产车间为大规模联合厂房，所有生产设备均在车间内，因此噪声源均封闭在生产车间内。生产车间隔声要求均按照国家环保局发布

的《隔声窗》(HJ/T17-1996)标准,车间隔声窗的隔声量 25~35dB(A)。

通过以上降噪措施,可确保厂界噪声达标。综上所述,本项目采取以上噪声防治措施是可行的。

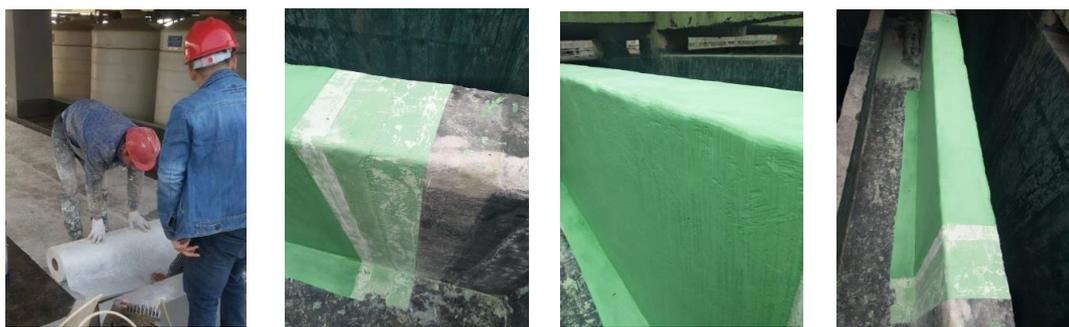
6.2.4 运营期固体废物防治措施及其可行性论证

本次技改产生的一般固体废物暂存于一般固体废物暂存区,定期外售;生活垃圾主定期交由环卫部门统一收集处理。

本次技改产生的危险废物依托厂内已有的危废暂存库暂存,定期交由有资质单位处理。建设项目危险废物贮存场所基本情况见表 6-2-2。厂内危废暂存区已按照危废暂存的相关要求设计的,并通过竣工环境保护验收,厂内危险废物暂存库照片见图 6-2-2。

表 6-2-2 建设项目危险废物贮存场所基本情况一览表

序号	贮存场所(设施)名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	贮存方式	现有储存量	剩余储存量	贮存周期
1	危险废物暂存库	边角料	HW49	900-045-49	固态暂存区	纸箱	100t	4600t	7天
		粉尘	HW49	900-040-49	固态暂存区	袋装			
		废活性炭	HW49	900-041-49	固态暂存区	袋装			
		滤芯	HW13	900-015-13	固态暂存区	袋装			
		废树脂	HW13	900-015-13	固态暂存区	袋装			
		废蚀刻液预处理滤渣	HW49	900-046-49	固态暂存区	袋装			
		高浓度废液	HW34	900-300-34	固态暂存区	桶装			
		蒸发污盐	HW49	900-046-49	固态暂存区	袋装			
		废水处理污泥	HW17	336-062-17	固态暂存区	袋装			
		废容器	HW49	900-041-49	固态暂存区	堆放			
		废灯管	HW29	900-023-29	固态暂存区	堆放			
废试剂瓶	HW49	900-041-49	固态暂存区	堆放					



防腐防渗施工图



危废仓库



导流沟



仓库内部整体

图 6-2-2 厂内危废暂存库照片

综上所述，本项目采取以上固体废物防治措施是可行的。

6.2.5 运营期地下水环境保护措施及其可行性论证

根据地下水环境影响评价结果和《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国环境影响评价法》的相关规定，针对本项目可能发生的地下水污染，按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制，使对地下水的环境影响降至最低。

源头控制：主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物“跑、冒、滴、漏”，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

分区防控：结合厂区生产设备、管道、污染物储存等布局，实行重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区防渗措施有区别的防渗原则。主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至厂污水处理站处理；

污染监控体系：实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制；地下水监测计划应包括监测孔位置、孔深、监测井结构、监测层位、监测项目、监测频率等。

应急响应：包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

本项目为技改项目，厂内已有完善的污染监控体系及应急响应措施，故本项目污染防治措施主要针对源头控制及分区控制。

①源头控制措施

本项目选择先进、成熟、可靠的工艺技术和较清洁的原辅材料，对产生的废物进行合理的回用和处置，尽可能从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物的“跑、冒、滴、漏”，将对地下水的影响低至最低。优化排水系统设计，工艺废水在厂界内收集并经过预处理后通过管网送至污水处理站处理，管网敷设尽量采用地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管

道泄漏而可能造成的地下水污染。

加强日常环境管理、维护和巡查、对易腐蚀的管网及附属设施等采取防腐蚀措施，严格控制设备和管道的“跑、冒、滴、漏”现象，加强地下水监测工作，一旦出现地下水污染问题，应立即查找渗漏源，并采取有效补漏措施，避免污染地下水。

②分区防渗控制措施

对厂区可能泄漏污染物的地面进行防腐、防渗处理，以有效防控污染物渗入地下水。根据厂区各生产功能单元可能泄漏至地面区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区，水平防腐、防渗按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单要求、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单要求进行。

本项目为技改项目，现有厂区已进行了防腐防渗处理，并通过竣工环保验收，仅需对新建的化学品仓库和 3#厂房进行防腐防渗。本次技改对化学品仓库进行重点防渗，对 3#厂房进行一般防渗。本次技改后全厂防渗分区图见图 6-2-3。

③污染监控措施

现有工程已设有 3 个水质监控井作为全厂地下水污染监控井，具体监控井情况见表 6-2-3。

表 6-2-3 地下水污染监控井一览表

位置	E	N	井深 m	监测层位	监测频次
厂区门卫室处 GW1	115°56.855"	27°16'4.922"	17	K	1 次/年
厂区西侧 GW2	115°541.227"	27°16'5.133"	16	K	
办公楼右侧花圃边 GW3	115°5'52.496"	27°16'0.571"	18.4	K	

注：K 为红层风化带网状裂隙水。

④应急响应措施

江西景旺精密电路有限公司已制定风险事故应急预案，并在吉安市吉水生态环境局备案。



图 6-2-3 本次技改后全厂分区防渗图

6.2.6 环境风险防范措施及其可行性论证

6.2.6.1 现有环境风险防范措施

本项目为技改项目，全厂已采取相关风险防范措施对全厂环境风险进行防范。主要措施如下：

1、总图布置和建筑安全防范措施

厂内现有布置进行了功能分区，相互之间保持着一定通道和间距。建构筑物之间的防火间距符合《建筑设计防火规范》(GB50016-2006)的有关规定。主要危险源生产和储存区周围均设置了环行通道，便于消防、急救车辆通行。建筑物耐火极限符合现行国家标准《建筑设计防火规范》(GB50016-2006)的有关规定。

2、危险化学品贮运安全防范措施

厂内现有储罐区已经做好地面防腐防渗工作，并在周围设置围堰，一旦发生泄漏事故，及时把泄漏的物料泵入备用储罐。成品仓库设置自动灭火装置，以便仓库及周围空气中达到危险的浓度或温度时自动启动，消除产生事故的主要因素。

3、工艺设计安全防范措施

对各生产装置区的生产操作人员的培训教育，熟悉生产操作规程、工艺控制参数以及原材料、产品、中间产物的危险特性，防止操作失误。工艺控制设置必要的报警自动控制及自动连锁停车的控制设施。管道、阀门、泵等容易发生泄漏的部位定期进行检查。

4、自动控制设计安全防范措施

各生产装置的工艺控制设置必要的报警自动控制及自动连锁停车的控制设施。生产车间配有DCS控制系统。

5、消防及火灾报警系统

厂内已按规定建设消防设施，划分禁火区域，消防设施配置安全报警系统、灭火器、消防栓、泡沫灭火器等

6、企业环境污染三级防控措施

厂内已建立环境污染三级防控措施，具体如下：

①一级预防控制措施

通过在装置和罐区周边设围堰、围堤，以防止初期污染雨水和轻微事故泄漏造成环境污染。

②二级预防控制措施

通过设置事故应急池，使将污染物导入污水处理系统，将污染控制在厂内，防止较大生产事故泄漏物料和污染消防水、污染雨水和事故泄漏造成环境污染的措施。

③三级预防控制措施

本项目废水经厂区废水处理站处理后部分回用于生产，其他废水处理达标后排入园区污水处理厂。防止事故状态下，厂内废水直接进入水域，对水体造成污染。

本次技改工程依托全厂风险防范措施。江西景旺精密电路有限公司已成立应急救援领导小组，专门预防和处理各类突发事件；制定了环境风险应急预案且于2020年3月4日进行了备案，故本项目依托可行。

6.2.6.2 本次技改新增风险防范措施

1、大气环境风险防范

本次技改大气环境风险主要为废气装置失效时，产生的废气对周围环境空气的影响。针对大气环境风险，建议企业加强管理、巡查，减小事故的发生。当发生事故时，快速启动应急措施，及时解决，将风险事故在10min内控制。

2、事故废水环境风险防范

本次技改事故废水环境风险防范主要依托厂内事故废水池（2000m³）和应急储存设施。杜绝事故废水直接外排。

3、地下水环境风险防范

本次技改地下水环境风险防范主要采取源头控制和重点防渗相结合的措施，同时加强地下水环境的监控、预警。

综上，本次技改环境风险措施可行。

7 环境影响经济损益分析

7.1 环保投资

现有项目总投资为 174672 万元，其中环保投资 10586.64 万元，占现有项目总投资 6.06%；本次技改新增总投资 20000 万元，其中一次性环保投资包括废水治理、废气治理、噪声控制及固体废物处理与处置等费用，总费用为 452 万元，占本次新增总投资的 2.26%；技改后全厂总投资 194672 万元，其中环保投资 11038.64 万元，占总投资 5.67%。本次技改新增环保投资见表 7-1-1。

表 7-1-1 本次技改新增环保投资估算表

污染源	环保设施名称	技改新增投资（万元）	效果	备注
废水	废水处理设施	50	达标排放要求	部分环保设施依托现有工程
废气	酸、碱废气喷淋吸收装置	165	达标排放	
	布袋除尘装置	167		
	有机废气活性炭吸附装置	35		
噪声	减震基座、消声器、隔声罩等措施	10	厂界达标	
固废	固废堆存设施（防腐防渗措施）	25	满足环保要求	
合计		452	/	/

7.2 环境损益分析

7.2.1 环境设施运行费用

本次投产后环境保护运转费用主要包括“三废”处理设施的运转费、折旧费、环境税和环保监测等管理费。根据国内同类项目的环保费用开支情况，结合本项目的实际情况，初步估算本次技改每年的环境保护运转费用开支约 50 万元。

7.2.2 社会效益分析

本企业利用先进的工艺技术和和管理技术，生产印刷电路板，对发展国内电路板生产产业，提高国内电路板的技术和质量，减少进口，扩大出口及创汇，带动国内相关企业（有色金属冶炼、电子工业、模具制造、交通运输、物流、银行信贷等行业）参与国际市场竞争具有积极的促进作用。从国家利益分析角度来看，企业投产以后，国家和地方政府每年可获得大量的增值税、企业所得税和其它税款，并能缓解当地就业压力，带动相关企业的发展，对促进当地的经济发展和繁荣将起到积极地推动作用。

(1)采用先进的生产工艺，对满足国内市场需求具有积极意义。

(2)本项目建成投产后，不仅增加自身的经济效益，而且能够大大增加地方的税收，有助于当地经济的发展。

(3)本项目能够提供一定的就业机会，增加当地群众劳动收入。

综上所述，本项目具有较好的社会效益。

7.2.3 环境效益分析

7.2.3.1 环保治理投资费用分析

根据对本次技改项目的工程分析，本次技改后，所产生的废水、废气、噪声和固体废物等污染物会对环境产生一定影响，因此必须采取相应的环保措施，以保证建设工程对环境的影响降低到最小程度，满足建设项目环境保护管理的要求。

经对本次技改拟采取的环保措施进行估算，本次技改所列一次性环保设施投资 452 万元，占本次技改新增总投资的 2.26%。根据项目的环境影响评价及污染防治措施分析，上述环保设施的建成与投入运行，可以满足本项目废水、废气、噪声等达标排放、污染物总量控制及清洁生产的要求，并可以保证企业有良好的生产环境。上述情况表明本项目环保投资可以满足环保设施要求。

7.2.3.2 环境效益分析

本次技改后产生的污染物种类较多，不加治理将对周围环境产生较大的影响。由于本工程采用了先进的生产工艺、设备和较为完善的性能可靠的环保治理措施，使各项环境要素达标排放。各项措施实施后达到：废气达标排放；废水达标排放；厂界噪声达标排放；固废（含危废）得到妥善处理与处置；进行厂区绿化，进一步减轻项目排污对周围环境的影响，污染得到有效的控制，周围环境质量得到保护。

项目环境保护投资的环境效益表现在以下方面：

(1) 废水治理环境效益

本次技改生产废水主要有刷磨废水、一般有机废水、有机清洗废水、络合废水、含锡废水和其它废水。外排废水经厂内废水处理设施处理后，其排放浓度能够达到《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)中表 2 新建企业水污染物排放限值、BOD₅ 执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 中 1 级标准要求进入园区污水处理厂，经污水处理厂进一步处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级 B 标准排入赣江吉水段，经处理后可使外排废水对赣江吉水段地表水水质影响降至最低。

(2) 废气治理环境效益

本次技改后产生的各类废气由风管收集后引至不同的废气处理装置，对生产中的硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、甲醛、氨气、颗粒物、锡及其化合物、VOCs

等采取相应的治理措施后均能达标排放，经处理后可使外排废气对环境空气质量影响降至最低。

(3)噪声治理的环境效益分析

本次技改后各类噪声设备产生的噪声经隔声、减震、消声等处理措施后，噪声对厂界四周的噪声贡献值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准限值的要求，经处理后可使各噪声设备产生的噪声对厂界四周声环境的影响降至最低。

(4)固体废物治理的环境效益

本次技改后固体废弃物中的纸板、废铝片、刷磨铜粉等为一般固体废物，定期外售。边角料、粉尘、废活性炭、滤芯、废树脂、蒸发污盐、废蚀刻液预处理残渣、废水处理污泥等危险废物定期交给有危废处理资质单位处理；废容器由供应商回收处理后循环再利用；蓬松废液、沉铜废液、电镀铜废液、酸性废液暂存于污水处理站废液收集池，定期排入污水处理站处理；剥挂架废液、含锡废液厂内废液回收车间回收；微蚀废液在线回用。生活垃圾由当地环卫部门统一收集处理。

本项目产生的固废均得到再利用或处理处置，只要做好厂区暂存设施的防治工作，严格按“危险废物转移联单制度”转移危险废物，并采取密闭防渗的运输车辆运输，可使固体废物对周边环境和运输沿途环境影响降至最低。

8 环境管理与监测计划

加强环境管理和环境监测是执行《中华人民共和国环境保护法》等法规、条例、标准的重要手段，也是实现建设项目社会效益、经济效益、环境效益协调发展的必要保障。为使本项目在促进当地经济建设的同时尽可能减少对环境的负面影响，确保各项环保处理设施的正常运行，企业必须建立健全各项环境管理制度和制定详细的环境监测计划。

8.1 施工期环境管理与监测计划

8.1.1 组织环境管理机构

为了有效地保护本工程所在地的环境质量，减轻其外排污染物对周围环境质量的影响，建设单位应建立和健全环境管理机构，提高环境管理综合能力。根据《建设项目环境保护设计规定》(JCJ11-97)的要求，建设施工单位应设立内部环境保护管理机构(由施工单位主要负责人及专业技术人员组成)，专人负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，负责各施工工序的环境保护管理，保证施工期各项环境保护对策措施的落实，确保环保设施的正常运行。

建设施工单位环境保护管理机构(或环境保护责任人)应明确如下责任：

(1)及时将国家、地方与本项目环境保护有关的法律、法规和其它要求向施工单位负责人汇报，及时向施工单位相关机构、人员进行通报，组织施工人员进行环境保护方面的教育、培训，提高环保意识；

(2)及时向单位负责人汇报与本项目施工有关的污染因素、存在问题、采取的污染控制对策、实施情况等，提出改进建议；

(3)负责制定、监督、落实有关环境保护管理规章制度，负责实施环境保护控制措施、管理污染治理设施，并进行详细的记录，以备检查；

(4)按本报告提出的各项环境保护措施，编制详细施工期环境保护措施落实计划，明确各施工工序的施工场地位置、环境影响、环境保护措施、落实责任人等，并将该环境保护计划以书面形式发放给相关人员，以便于各项措施的有效落实；

(5)施工单位应按照工程合同的要求和国家、地方政府制订的各项法律法规组织施工，并做到文明施工、保护环境；

(6)施工单位应在各施工场地配专职环境管理人员，负责各类污染源的现场控制与管理。尤其对高噪声、高振动施工设备应严格控制其施工时间；

(7)做好宣传工作。由于技术条件和施工环境的限制，即使采取了相应的控制措施，施工时带来的环境污染仍是不可避免的。因此，要向附近居民及有关对象做好宣传工作，以提高人们对不利影响的心理承受力，取得理解，克服暂时困难，配合施工单位顺利地完成工程的建设任务；

(8)施工单位要设立“信访办”，设置专线投诉电话。接待群众投诉并派专人限时解决问题，妥善处理附近居民投诉。

8.1.2 健全环境管理制度

施工单位及建设单位应按照 ISO14000 的要求，建立完善的环境管理体系，健全内部环境管理制度，加强日常环境管理工作，对整个施工过程实施行全程环境管理，杜绝施工过程中环境污染事故的发生，保护环境。

加强项目施工过程中的环境管理，根据本报告提出的环境保护措施和对策，施工单位应制定出切实可行的环境保护行动计划，将环境保护措施分解落实到具体人；做好环境教育和宣传工作，提高各级施工管理人员和具体施工人员的环境保护意识，加强员工对环境污染防治的责任心，自觉遵守和执行各项环境保护的规章制度；定期对环境保护设施进行维护和保养，确保环境保护设施的正常运行，防止污染事故的发生；加强与环境保护管理部门的沟通和联系，主动接受环境主管部门的管理、监督和指导。

8.1.3 施工期环境监测计划

根据施工期大气环境影响分析，本项目施工期主要污物为尘土和噪声。为了及时了解和掌握建设项目施工期主要污染源污染物的排放状况，项目施工单位应定期委托有资质的环境监测部门对施工期主要污染源排放的污染物进行监测。环境监测内容如下：

(1)废气污染源监测

监测点：施工场地边界以及附近的敏感点；

监测项目：PM10、PM2.5；

监测频率：施工期每月监测一次。

(2)噪声源监测

监测点位：施工场地边界；

监测项目：等效连续 A 声级；

监测频次：施工期每月监测一次。

8.2 运营期环境管理与监测计划

8.2.1 环境管理制度

8.2.1.1 环境管理的基本任务

为了控制污染物的排放，需要加强设计、生产、技术、质量、设备、劳动、财务等方面的管理，把环境管理纳入到整个企业管理中，将环境管理融合在一起，以减少从生产过程中各环节排出的污染物。

项目应该将环境管理作为工业企业管理的重要组成部分，建立环境污染管理系统、制度、环境规划、协调发展生产保护环境的关系，使生产管理系统、制度、环境污染规划协调生产与保护环境的关系，使生产目标与环境目标统一起来，经济效益与环境效益统一起来。

8.2.1.2 环境管理机构

环境污染问题是由自然、社会、经济和技术等多种因素引起的，情况十分复杂。因此，必须对损害和破坏环境的活动施加影响，以达到控制、保护和改善环境的目的。要达到这个目的，则需要在环境容量允许的前提下，本着“以防为主、综合治理、以管促治、管治结合”的原则，以环境科学的理论为基础，用技术的、经济的、教育的和行政的手段，对项目经营活动进行科学管理，协调社会经济发展和保护环境的关系，使人们具有一个良好的生活、工作环境，从而达到经济效益、社会效益和环境效益的统一。

项目建成后，为了搞好项目的环保工作，适应区域的发展，建设单位建立相应的环境管理职能科室或部门，负责本项目日常的环境管理和监测任务，特别是对各污染源的控制与环保设施进行监督检查。

8.2.1.3 环境保护管理机构职责

(1)环境管理部门除负责公司有关环保工作外，还应接受环境保护行政主管部门的领导检查与监督；

(2)贯彻执行各项环保法规和各项标准；

(3)组织制定和修改企业的环境污染保护管理规章制度，并监督执行；

(4)制定并组织实施环境保护规划和标准；

(5)检查企业环境保护规划和计划；

(6)建立资料库，管理污染源监测数据及资料的收集与存档；

(7)加强对污染防治设施的监督管理，安排专人负责设施的具体运作，确保设

施正常运行，保证污染物达标排放。

(8)防范风险事故发生，协助环境保护行政主管部门、企业内的应急反应中心或生产安全部门处理各种事故；

(9)开展环保知识教育，组织开展本企业的环保技术培训，提高员工的素质水平；领导和组织本企业的环境监测工作。

8.2.1.4 环境管理措施

(1)日常生产管理

①具有经过培训的管理人员、技术人员和相应数量的操作人员；

②人员培训：应对管理人员、技术人员和操作人员进行相关法律法规和专业技术、安全防护、紧急处理等理论知识和操作技能培训。

③交接班制度：为保证生产活动安全有序进行，必须建立严格的交接班制度，包括：

生产设施、设备、工具及生产辅助材料的交接；运行记录的交接；上下班交接人员应在现场进行实物交接；运行记录交接前，交接班人员应共同巡视现场；交接班程序未能顺利完成时，应及时向生产管理负责人报告；接班人员应对实物及运行记录核实确定后签字确认。

(2)检测、评价及评估制度

①定期对全厂的设施、设备运行及安全状况进行检测和评估，消除事故与全隐患。

②定期对全厂的生产、管理程序及人员操作进行安全评估，必要时采取有效的改进措施。

(3)建立和完善档案管理制度

生产设施运行工艺控制参数记录；生产设施维修情况记录；环境监测数据的记录；生产事故及处置情况记录。

(4)人员培训制度

公司应对管理人员、技术人员、操作人员进行相关法律法规和专业技术、安全防护、紧急处理等理论知识和操作技能培训。

(5)建立风险故防范与应急制度

应对生产过程中每一个环节可能发生风险事故的原因、类型及其危害进行识别，采取各种有效措施防范风险事故的发生，并制订和演练风险事故应急预案。

8.2.2 环境监测计划

8.2.2.1 污染源监测

(1) 现有工程污染源监测

根据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》(HJ1031-2019)、《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953-2018)、《固定污染源排污许可分类管理名录(2019版)》和《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ820-2017)中自行监测要求,核定全厂现有工程污染源监测见表 8-2-1、表 8-2-2、表 8-2-3 和表 8-2-4。

表 8-2-1 现有工程有组织废气污染源监测计划

阶段	监测点位	排放口类型	监测指标	监测频次
运营期	G1-1	一般排口	氯化氢、硫酸雾	1次/半年
	G1-4	一般排口	锡及其化合物、氮氧化物、硫酸雾	1次/半年
	G1-6	一般排口	锡及其化合物、氮氧化物、硫酸雾	1次/半年
	G1-7	一般排口	氮氧化物、硫酸雾	1次/半年
	G1-8	一般排口	氮氧化物、硫酸雾	1次/半年
	G1-9	一般排口	硫酸雾、甲醛	1次/半年
	G1-10	一般排口	硫酸雾、甲醛	1次/半年
	G1-11	一般排口	锡及其化合物、氮氧化物、硫酸雾	1次/半年
	G1-12	一般排口	锡及其化合物、氮氧化物、硫酸雾	1次/半年
	G1-15	一般排口	氯化氢、硫酸雾	1次/半年
	G1-17	一般排口	氯化氢、硫酸雾	1次/半年
	G1-18	一般排口	硫酸雾	1次/半年
	G1-21	一般排口	氨气、氮氧化物、硫酸雾、氯化氢	1次/半年
	G1-3	一般排口	挥发性有机物、非甲烷总烃	1次/半年
	G1-26	一般排口	氯化氢、氮氧化物、硫酸雾	1次/半年
	G1-5	一般排口	氨气	1次/半年
	G1-19	一般排口	挥发性有机物	1次/半年
	G1-2	一般排口	挥发性有机物	1次/半年
	G1-28	一般排口	挥发性有机物	1次/半年
	G1-13	一般排口	挥发性有机物	1次/半年
	G1-14	一般排口	挥发性有机物	1次/半年
	G1-16	一般排口	挥发性有机物	1次/半年
	G1-25	一般排口	挥发性有机物	1次/半年
	G1-31	一般排口	氮氧化物	1次/月
			林格曼黑度、二氧化硫、颗粒物	1次/年
	G1-32	一般排口	氮氧化物	1次/月
			林格曼黑度、二氧化硫、颗粒物	1次/年
	G2-49	一般排口	氮氧化物	1次/月
			林格曼黑度、二氧化硫、颗粒物	1次/年
	G1-29	一般排口	颗粒物	1次/半年
	G1-20	一般排口	颗粒物	1次/半年
	G1-33	一般排口	油烟	1次/半年
	G1-22	一般排口	氨气、氮氧化物、硫酸雾、氯化氢	1次/半年
	G1-27	一般排口	氨气、硫化氢	1次/半年
	G2-1	一般排口	硫酸雾、氯化氢	1次/半年
	G2-2	一般排口	挥发性有机物	1次/半年
G2-3	一般排口	挥发性有机物	1次/半年	
G2-4	一般排口	氮氧化物、硫酸雾、氯化氢	1次/半年	
G2-5	一般排口	氨气	1次/半年	

阶段	监测点位	排放口类型	监测指标	监测频次
	G2-6	一般排口	颗粒物	1次/半年
	G2-8	一般排口	颗粒物	1次/半年
	G2-9	一般排口	甲醛	1次/半年
	G2-10	一般排口	甲醛	1次/半年
	G2-11	一般排口	硫酸雾	1次/半年
	G2-12	一般排口	颗粒物	1次/半年
	G2-13	一般排口	氮氧化物、硫酸雾	1次/半年
	G2-14	一般排口	氮氧化物、硫酸雾	1次/半年
	G2-15	一般排口	氮氧化物、硫酸雾	1次/半年
	G2-16	一般排口	氮氧化物、硫酸雾	1次/半年
	G2-17	一般排口	氮氧化物、硫酸雾	1次/半年
	G2-18	一般排口	硫酸雾	1次/半年
	G2-19	一般排口	氯化氢、硫酸雾	1次/半年
	G2-20	一般排口	氨气	1次/半年
	G2-21	一般排口	氯化氢、硫酸雾	1次/半年
	G2-22	一般排口	氨气	1次/半年
	G2-23	一般排口	硫酸雾	1次/半年
	G2-24	一般排口	硫酸雾	1次/半年
	G2-25	一般排口	挥发性有机物	1次/半年
	G2-26	一般排口	挥发性有机物	1次/半年
	G2-27	一般排口	挥发性有机物	1次/半年
	G2-28	一般排口	挥发性有机物	1次/半年
	G2-29	一般排口	氨气	1次/半年
	G2-30	一般排口	挥发性有机物	1次/半年
	G2-31	一般排口	挥发性有机物	1次/半年
	G2-32	一般排口	挥发性有机物	1次/半年
	G2-34	一般排口	锡及其化合物、硫酸雾	1次/半年
	G2-35	一般排口	硫酸雾、氯化氢	1次/半年
	G2-36	一般排口	硫酸雾	1次/半年
	G2-37	一般排口	氰化氢、硫酸雾	1次/半年
	G2-38	一般排口	挥发性有机物	1次/半年
	G2-40	一般排口	锡及其化合物、硫酸雾	1次/半年
	G2-41	一般排口	氮氧化物、氯化氢、硫酸雾	1次/半年
	G2-42	一般排口	氮氧化物、氯化氢、硫酸雾	1次/半年
	G2-43	一般排口	氮氧化物、氯化氢、硫酸雾	1次/半年
	G2-50	一般排口	挥发性有机物	1次/半年
	G2-45	一般排口	挥发性有机物	1次/半年
	G2-7	一般排口	挥发性有机物	1次/半年
	G2-33	一般排口	挥发性有机物	1次/半年
	G2-46	一般排口	氮氧化物	1次/月
			林格曼黑度、二氧化硫、颗粒物	1次/年
	G2-47	一般排口	氮氧化物	1次/月
			林格曼黑度、二氧化硫、颗粒物	1次/年
	G2-48	一般排口	氮氧化物	1次/月
			林格曼黑度、二氧化硫、颗粒物	1次/年

表 8-2-2 现有工程无组织废气污染源监测计划

阶段	监测地点	监测指标	监测频次
运营期	厂界四周	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物、锡及其化合物、氰化氢、氯化氢、硫化氢、甲醛、硫酸雾、氨气	1次/年

表 8-2-3 现有工程废水污染源监测计划

阶段	监测地点	监测项目	监测频次
运营期	车间排口	总镍、总银	1次/日
	废水处理设施	总氮、总磷、总镍、总银	1次/日

阶段	监测地点	监测项目	监测频次
	总排口	pH、化学需氧量、氨氮、总铜、氰化物	在线监测
		石油、悬浮物、五日生化需氧量	1次/月

表 8-2-4 现有工程噪声污染源监测计划

阶段	监测地点	监测项目	监测频次
营运期	厂界四周	等效 A 声级	1次/年

(2)本次技改污染源监测

根据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》(HJ1031-2019)、《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953-2018)、《固定污染源排污许可分类管理名录(2019版)》和《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ820-2017)中自行监测要求,本次技改项目各污染源监测计划见表 8-2-5、表 8-2-6、表 8-2-7 和表 8-2-8。

表 8-2-5 本次技改有组织废气污染源监测计划

阶段	排气筒	排放口类型	监测指标	最低监测频次	备注
营运期	G1-30	一般排放口	硫酸雾、锡及其化合物	1次/半年	本次技改新增
	G3-1	一般排放口	硫酸雾、NO _x	1次/半年	
	G3-2	一般排放口	硫酸雾、NO _x	1次/半年	
	G3-3	一般排放口	硫酸雾、NO _x	1次/半年	
	G3-4	一般排放口	甲醛	1次/半年	
	G3-5	一般排放口	VOCs	1次/半年	
	G3-6	一般排放口	颗粒物	1次/半年	
	G3-7	一般排放口	硫化氢、氨气	1次/半年	
	G3-8	一般排放口	硫酸雾、氯化氢、NO _x	1次/半年	
	G3-9	一般排放口	硫酸雾、氯化氢、NO _x	1次/半年	
	G3-10	一般排放口	硫酸雾、氯化氢、NO _x	1次/半年	
	G1-22	一般排放口	硫酸雾、氯化氢、NO _x 、氨气	1次/半年	现有排气筒
	G2-49	一般排放口	NO _x	1次/月	
SO ₂ 、颗粒物			1次/年		

表 8-2-6 本次技改无组织废气污染源监测计划

阶段	监测位置	监测指标	最低监测频次	备注
运营期	厂界	硫酸雾、VOCs、锡及其化合物、氯化氢、颗粒物、NO _x 、SO ₂ 、氨、硫化氢、甲醛	1次/年	依托现有监测计划

表 8-2-7 本次技改废水污染源监测计划

阶段	监测点位	监测指标	最低监测频次	备注
运营期	废水总排口	pH 值、流量、COD _{Cr} 、氨氮	自动监测	依托现有监测计划
		SS、BOD ₅ 、总氮、总磷、总铜	1次/月	

表 8-2-8 本次技改噪声污染源监测计划

阶段	监测地点	监测项目	监测周期	备注
运营期	厂界	等效 A 声级	每年 1 次, 每次 1 天, 每天昼、夜各 1 次	依托现有监测计划

(3)全厂污染源监测

结合现有项目和本次技改项目污染源监测情况,全厂污染源监测情况见表 8-2-9、表 8-2-10、表 8-2-11 和表 8-2-12。

表 8-2-9 全厂有组织废气污染源监测计划

阶段	监测点位	排放口类型	监测指标	最低监测频次	备注
运营期	G1-1	一般排口	氯化氢、硫酸雾	1次/半年	现有工程
	G1-4	一般排口	锡及其化合物、氮氧化物、硫酸雾	1次/半年	
	G1-6	一般排口	锡及其化合物、氮氧化物、硫酸雾	1次/半年	
	G1-7	一般排口	氮氧化物、硫酸雾	1次/半年	
	G1-8	一般排口	氮氧化物、硫酸雾	1次/半年	
	G1-9	一般排口	硫酸雾、甲醛	1次/半年	
	G1-10	一般排口	硫酸雾、甲醛	1次/半年	
	G1-11	一般排口	锡及其化合物、氮氧化物、硫酸雾	1次/半年	
	G1-12	一般排口	锡及其化合物、氮氧化物、硫酸雾	1次/半年	
	G1-15	一般排口	氯化氢、硫酸雾	1次/半年	
	G1-17	一般排口	氯化氢、硫酸雾	1次/半年	
	G1-18	一般排口	硫酸雾	1次/半年	
	G1-21	一般排口	氨气、氮氧化物、硫酸雾、氯化氢	1次/半年	
	G1-3	一般排口	挥发性有机物、非甲烷总烃	1次/半年	
	G1-26	一般排口	氯化氢、氮氧化物、硫酸雾	1次/半年	
	G1-5	一般排口	氨气	1次/半年	
	G1-19	一般排口	挥发性有机物	1次/半年	
	G1-2	一般排口	挥发性有机物	1次/半年	
	G1-28	一般排口	挥发性有机物	1次/半年	
	G1-13	一般排口	挥发性有机物	1次/半年	
	G1-14	一般排口	挥发性有机物	1次/半年	
	G1-16	一般排口	挥发性有机物	1次/半年	
	G1-25	一般排口	挥发性有机物	1次/半年	
	G1-31	一般排口	氮氧化物	1次/月	
			林格曼黑度、二氧化硫、颗粒物	1次/年	
	G1-32	一般排口	氮氧化物	1次/月	
			林格曼黑度、二氧化硫、颗粒物	1次/年	
	G1-29	一般排口	颗粒物	1次/半年	
	G1-20	一般排口	颗粒物	1次/半年	
	G1-33	一般排口	油烟	1次/半年	
	G1-27	一般排口	氨气、硫化氢	1次/半年	
	G2-1	一般排口	硫酸雾、氯化氢	1次/半年	
	G2-2	一般排口	挥发性有机物	1次/半年	
	G2-3	一般排口	挥发性有机物	1次/半年	
	G2-4	一般排口	氮氧化物、硫酸雾、氯化氢	1次/半年	
	G2-5	一般排口	氨气	1次/半年	
	G2-6	一般排口	颗粒物	1次/半年	
	G2-8	一般排口	颗粒物	1次/半年	
	G2-9	一般排口	甲醛	1次/半年	
	G2-10	一般排口	甲醛	1次/半年	
	G2-11	一般排口	硫酸雾	1次/半年	
	G2-12	一般排口	颗粒物	1次/半年	
	G2-13	一般排口	氮氧化物、硫酸雾	1次/半年	
G2-14	一般排口	氮氧化物、硫酸雾	1次/半年		
G2-15	一般排口	氮氧化物、硫酸雾	1次/半年		
G2-16	一般排口	氮氧化物、硫酸雾	1次/半年		
G2-17	一般排口	氮氧化物、硫酸雾	1次/半年		
G2-18	一般排口	硫酸雾	1次/半年		
G2-19	一般排口	氯化氢、硫酸雾	1次/半年		
G2-20	一般排口	氨气	1次/半年		
G2-21	一般排口	氯化氢、硫酸雾	1次/半年		
G2-22	一般排口	氨气	1次/半年		
G2-23	一般排口	硫酸雾	1次/半年		

阶段	监测点位	排放口类型	监测指标	最低监测频次	备注
	G2-24	一般排口	硫酸雾	1次/半年	
	G2-25	一般排口	挥发性有机物	1次/半年	
	G2-26	一般排口	挥发性有机物	1次/半年	
	G2-27	一般排口	挥发性有机物	1次/半年	
	G2-28	一般排口	挥发性有机物	1次/半年	
	G2-29	一般排口	氨气	1次/半年	
	G2-30	一般排口	挥发性有机物	1次/半年	
	G2-31	一般排口	挥发性有机物	1次/半年	
	G2-32	一般排口	挥发性有机物	1次/半年	
	G2-34	一般排口	锡及其化合物、硫酸雾	1次/半年	
	G2-35	一般排口	硫酸雾、氯化氢	1次/半年	
	G2-36	一般排口	硫酸雾	1次/半年	
	G2-37	一般排口	氰化氢、硫酸雾	1次/半年	
	G2-38	一般排口	挥发性有机物	1次/半年	
	G2-40	一般排口	锡及其化合物、硫酸雾	1次/半年	
	G2-41	一般排口	氮氧化物、氯化氢、硫酸雾	1次/半年	
	G2-42	一般排口	氮氧化物、氯化氢、硫酸雾	1次/半年	
	G2-43	一般排口	氮氧化物、氯化氢、硫酸雾	1次/半年	
	G2-50	一般排口	挥发性有机物	1次/半年	
	G2-45	一般排口	挥发性有机物	1次/半年	
	G2-7	一般排口	挥发性有机物	1次/半年	
	G2-33	一般排口	挥发性有机物	1次/半年	
	G2-46	一般排口	氮氧化物	1次/月	
			林格曼黑度、二氧化硫、颗粒物	1次/年	
	G2-47	一般排口	氮氧化物	1次/月	
			林格曼黑度、二氧化硫、颗粒物	1次/年	
	G2-48	一般排口	氮氧化物	1次/月	
			林格曼黑度、二氧化硫、颗粒物	1次/年	
运营期	G1-30	一般排放口	硫酸雾、锡及其化合物	1次/半年	本次技改
	G3-1	一般排放口	硫酸雾、NOx	1次/半年	
	G3-2	一般排放口	硫酸雾、NOx	1次/半年	
	G3-3	一般排放口	硫酸雾、NOx	1次/半年	
	G3-4	一般排放口	甲醛	1次/半年	
	G3-5	一般排放口	VOCs	1次/半年	
	G3-6	一般排放口	颗粒物	1次/半年	
	G3-7	一般排放口	硫化氢、氨气	1次/半年	
	G3-8	一般排放口	硫酸雾、氯化氢、NOx	1次/半年	
	G3-9	一般排放口	硫酸雾、氯化氢、NOx	1次/半年	
	G3-10	一般排放口	硫酸雾、氯化氢、NOx	1次/半年	
	G1-22	一般排放口	硫酸雾、氯化氢、NOx、氨气	1次/半年	
	G2-49	一般排放口	NOx	1次/月	
			SO ₂ 、颗粒物	1次/年	

表 8-2-10 全厂无组织废气污染源监测计划

阶段	监测地点	监测指标	监测频次	备注
运营期	厂界四周	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物、锡及其化合物、氰化氢、氯化氢、硫化氢、甲醛、硫酸雾、氨气	1次/年	本次技改未新增监测因子，依托现有工程

表 8-2-11 全厂废水污染源监测计划

阶段	监测地点	监测项目	监测频次	备注
运营期	车间排口	总镍、总银	1次/日	本次技改未新增监测因子，依托现有工程
	废水处理设施总排口	总氮、总磷、总镍、总银	1次/日	
		pH、化学需氧量、氨氮、总铜、氰化物	在线监测	
		石油、悬浮物、五日生化需氧量	1次/月	

表 8-2-12 全厂噪声污染源监测计划

阶段	监测地点	监测项目	监测频次	备注
营运期	厂界四周	等效 A 声级	1 次/年	依托现有工程

8.2.2.2 环境质量监测

(1) 现有工程环境质量监测

现有工程环境质量监测见表 8-2-13。

表 8-2-13 现有工程环境质量监测计划

类别	监测地点	监测指标	监测频次
空气	/	/	/
地表水	SW1、SW2、SW3、SW4	pH、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、铜、石油类、氰化物	1 次/年
地下水	GW1、GW2、GW3	pH、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、硫酸盐、铜、耗氧量、氰化物	1 次/年
土壤	厂区内与厂区外各一个点	pH、铜、镍、铅、砷、六价铬	1 次/年

(2) 本次技改项目环境质量监测

① 本次技改项目环境空气质量

本次技改项目大气环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 要求，二级评价项目只需提出项目在生产运行阶段的污染源强监测计划。因此，本次技改项目生产运行阶段不对环境空气质量进行监测。

② 本次技改项目地表水环境质量

本次技改后全厂废水由直接排放改为间接排放，产生的各类废水经厂区内预处理达排放标准后经专管排入赣江改为产生的各类废水经厂区内预处理达到排放标准后排入园区污水处理厂进一步处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 中一级 B 标准后排入赣江，故本次技改后地表水环境质量监测依托园区污水处理厂地表水环境质量监测，无需进行地表水环境质量监测。

③ 本次技改项目地下水环境质量

本项目地下水环境影响评价为三级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 要求，三级评价的建设项目，跟踪监测点数一般不少于 1 个，应布设在建设项目场地地下水下游。本项目已布设 GW1 (坐标：115°56.855'E；27°16'4.922"N) 作为地下水跟踪监测井，具体监测计划见表 8-2-14。

表 8-2-14 本次技改地下水跟踪监测计划

阶段	监测地点	监测项目	监测周期
营运期	GW1	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、铜、镍、银	1次/年

④本次技改项目土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），本次技改土壤环境评价工作等级为二级，需每5年内开展一次土壤环境跟踪监测计划，具体见表8-2-15。

表 8-2-15 本次技改土壤环境跟踪监测一览表

阶段	监测地点	监测指标	监测频率	执行标准
营运期	T4	氰化物、铜、镍	1次/5年	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。
	T5	氰化物、锡及其化合物		
	T6	氰化物、锡及其化合物		

(3)全厂环境质量监测

结合现有项目和本次技改项目环境质量监测情况，全厂环境质量监测情况见表8-2-16

表 8-2-16 全厂环境质量监测计划

类别	监测地点	监测指标	监测频次
空气	不进行监测		
地表水	本次技改后全厂废水由直接排放改为间接排放，无需进行地表水环境质量监测。		
地下水	GW1、GW2、GW3	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、铜、镍、银	1次/年
土壤	T4	氰化物、铜、镍	1次/5年
	T5	氰化物、锡及其化合物	
	T6	氰化物、锡及其化合物	

8.3 排污口规范化设置

废水排放口、固定噪声源、固体废物贮存和排气筒所在位置必须按照国家和江西省的有关规定进行建设，应符合“一明显、二合理、三便于”的要求，即环保标志明显，排污口设置合理，便于采集样品、便于监测计量、便于公众参与和监督管理。同时要求按照原国家环保总局制定的《环境保护图形标志实施细则（试行）》的规定，设置与排污口相应的图形标志牌。

建设单位应在各个排污口处树立标志牌，并如实填写《中华人民共和国规范化排污口标记登记证》，由环保部门签发。环保主管部门和建设单位可分别按以下内容建立排污口管理的专门档案：排污口性质和编号，位置，排放主要污染物种类、数量、浓度，排放去向，达标情况。

环境保护图形标志

在厂区的废气排放源、固体废物贮存处置场应设置环境保护图形标志，图形符号分为提示图形和警告图形符号两种，分别按 GB15562.1-1995、GB15562.2-1995 执行。环境保护图形符号见表 8-3-1，环境保护图形标志的形状及颜色见表 8-3-2。

表 8-3-1 环境保护图形符号一览表

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			废水排放口	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			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
4			噪声排放源	表示噪声向外环境排放
5	/	 危险废物	危险废物	表示危险废物贮存、处置场

表 8-3-2 环境保护图形标志的形状及颜色表

标志名称	形状	背景颜色	图形颜色
警告标志	三角形边框	黄色	黑色
提示标志	正方形边框	绿色	白色

8.4 总量控制指标可达性分析

现有工程所排放的污染物中涉及需总量控制的污染物有，废水：COD、NH₃-N；废气：SO₂、NO_x。现有工程 COD、NH₃-N、SO₂、NO_x 排放量分别为 95.47t/a、13.44t/a、0.357t/a、11.07t/a。根据原吉水县环保局下达给江西景旺产业化项目、废液回收车间项目（一期）污染物排放总量控制指标（见附件），产业化项目（一期）各污染物总量控制指标分别为 COD 143.27t/a、NH₃-N 2.895t/a、SO₂ 3.49t/a、NO_x 5.878t/a。产业化项目二期进行了变更，变更后全厂污染物排放总量控制指标（见附件）调整为 COD 95.47t/a、NH₃-N 17.36t/a、SO₂ 1.1t/a、NO_x 17.36t/a，详见表 8-4-1。

表 8-4-1 全厂总量控制指标情况 单位：t/a

项目	COD	NH ₃ -N	SO ₂	NO _x	备注
产业化项目总量控制指标	143.25	2.865	3.42	5.298	
废液回收车间总量控制指标	0.02	0.03	0.07	0.58	
一期全厂总量控制指标	143.27	2.895	3.49	5.878	
产业化项目（二期）变更后总量控	95.47	17.36	1.01	17.36	二期变更后全

项目	COD	NH ₃ -N	SO ₂	NO _x	备注
制指标					厂总量

根据本项目排污特征，本次技改后，全厂废水经厂区预处理达到排放标准后排入园区污水处理厂进一步处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 B 标准后排入赣江，技改后全厂废水属于间接排放。排入污水处理厂废水中 COD、NH₃-N 总量为项目考核指标；经污水处理厂排入赣江废水中 COD、NH₃-N 总量为项目控制指标。COD、NH₃-N 污染物总量指标见表 8-4-2。

表 8-4-2 COD、NH₃-N 总量指标一览表 单位：t/a

污染物	指标	COD		NH ₃ -N	
		考核指标	控制指标	考核指标	控制指标
现有工程排放量		95.47	80.61	13.44	10.75
本次技改新增排放量		15.96	13.54	2.95	1.81
以新带老排放量		/	/	/	/
技改后全厂排放量		111.43	94.15	16.39	12.56

本次技改后，全厂废水排入园区污水处理厂，全厂 COD 考核指标为 111.43t/a、控制指标 94.15t/a；全厂 NH₃-N 考核指标为 16.39t/a、控制指标 12.56t/a。本次技改后全厂 COD、NH₃-N 总量控制指标占用园区污水处理厂总量控制指标。

根据本项目排污特征，大气污染物 SO₂、NO_x 排放总量见表 8-4-3。

表 8-4-3 SO₂、NO_x 总量指标一览表 单位：t/a

项目	SO ₂	NO _x
现有工程污染物排放量	0.357	11.07
本次技改新增污染物排放量	0.044	4.52
以新带老污染物排放量	/	/
技改后全厂污染物排放量	0.40	15.59
全厂污染物总量控制指标	1.01	17.36

由表 8-4-3 可知，本次技改后，全厂 SO₂、NO_x 排放量分别为 0.40t/a、15.59t/a，满足原吉水县环保局下达给江西景旺全厂污染物排放总量控制指标要求 SO₂ 1.01t/a、NO_x 17.36t/a。

综上，全厂主要污染物排放总量满足总量控制指标要求，无需申请总量。

8.5 竣工环保设施验收清单

本次技改项目竣工环保设施验收清单见表 8-5-1、8-5-2、8-5-3。

表 8-5-1 技改项目环保设施竣工验收清单（废水部分）

废水种类	治理措施	排放标准
磨板废水	铜粉回收机处理后全部回用	外排废水中各因子执行《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中表 2 新建企业水污染物排放限值、色度、BOD ₅ 执行
一般清洗废水	“pH 调节+絮凝沉淀”处理，处理后部分废水进入综合废水处理系统；另一部分部分废水进行 RO 系统，过滤回用，浓水进入综合废水处理系统	
有机清洗废水	“pH 调节+微电解”处理，处理后进入综合废水处理系	

废水种类	治理措施	排放标准
	统	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)表4中 1级标准。
络合废水	“pH调节+破络+pH调节+絮凝沉淀”处理,处理后进入综合废水处理系统	
含锡废水	树脂吸附(离子交换)回收处理后全部回用到对应产线	
其他废水	直接进入综合废水处理系统	
生活污水	化粪池后进入一体化生化处理装置	
综合废水	“pH调节池+混凝池+絮凝池+沉淀池+中间池+厌氧池+缺氧池+好氧池+MBR池+清水排放地”	

表 8-5-2 技改项目环保设施竣工验收清单(废气)

生产工序	排气筒		污染物名称	排气量 Nm ³ /h	治理措施	去除率 %	排放标准来源	
	编号	高度/m						
1#厂房沉锡线	G1-30	15	硫酸雾	10000	碱液喷淋	90	GB21900-2008	
			锡及其化合物			80	GB16297-1996	
3#厂房沉铜、电镀、树脂研磨线	G3-1	25	硫酸雾	20000	碱液喷淋	90	GB21900-2008	
			NO _x			50	GB21900-2008	
	G3-2	25	硫酸雾	12000	碱液喷淋	90	GB21900-2008	
			NO _x			50	GB21900-2008	
	G3-3	25	硫酸雾	15000	碱液喷淋	90	GB21900-2008	
			NO _x			50	GB21900-2008	
3#厂房沉铜	G3-4	25	甲醛	10000	碱液喷淋	80	GB16297-1996	
3#厂房树脂塞孔烘烤	G3-5	25	VOCs	8000	有机净化	50	DB12/524-2014	
3#厂房开料、钻孔、冲孔	G3-6	25	颗粒物	20000	布袋除尘	95	GB16297-1996	
废水处理站	G3-7	25	硫化氢	25000	酸碱喷淋	80	GB14554-93	
			氨气			80	GB14554-93	
废水处理站	G3-8	25	硫酸雾	18000	碱液喷淋	90	GB21900-2008	
			氯化氢			90	GB21900-2008	
			NO _x			50	GB21900-2008	
	G3-9	25	硫酸雾	18000	碱液喷淋	90	GB21900-2008	
			氯化氢			90	GB21900-2008	
			NO _x			50	GB21900-2008	
	G3-10	25	硫酸雾	18000	碱液喷淋	90	GB21900-2008	
			氯化氢			90	GB21900-2008	
			NO _x			50	GB21900-2008	
	废液回收车间酸碱废气	G1-22	25	硫酸雾	20000	酸碱喷淋	90	GB21900-2008
				氯化氢			90	GB21900-2008
				NO _x			50	GB21900-2008
氨气				80			GB14554-93	
废液回收车间锅炉废气	G2-49	15	NO _x	6000	直排	0	GB13271-2014	
			SO ₂			0	GB13271-2014	
			颗粒物			0	GB13271-2014	

表 8-5-3 技改项目环保设施竣工验收清单(噪声、固体废物、环境风险、地下水)

污染源	种类	污染防治措施处理效率	执行标准
噪声	各类生产设备	各设备应选用低噪声型设备,设备基础采用隔振处理	《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类标准
固体废物	危险废物 一般固废	依托现有暂存库	现有暂存库已通过竣工环保验收
环境风险	依托现有风险防范措施		企业已制定应急预案
地下水	对新增3#厂房、化学品仓库进行防腐防渗		依托厂内现有地下水监控井

9 结论

9.1 项目概况

江西景旺精密电路有限公司厂址位于江西省吉水县城西工业园区，地理坐标：东经 115°05'57"，北纬 27°16'01.1"，占地面积 350 亩（233333m²），厂区分南北地块，北地块为现有厂区，占地面积 145522m²，南地块尚未建设，占地面积 87811m²。

目前，江西景旺公司产业化项目现有生产产能为 378 万 m² 多层线路板，为满足客户要求，借助新技术、新工艺的运用，提升现有项目生产能力、技术性能，弥补项目不足，江西景旺精密电路有限公司决定在公司厂界东北方向新建 3#厂房，并在现有项目的基础上进行优化升级技术改造。

本次技改工程建设主要内容为：新增 3#厂房及相关配套的储罐区、废气处理设施等；新增化学品仓库；一号厂房新增加 1 条沉锡线，并配套新增生产线废水排放管道及废气处理系统各一套；废水处理站增加 3 套酸碱废气处理塔，废水处理站旁的危险废物暂存库增加 1 套酸碱废气处理塔；废液回收车间 1 级酸性废气处理塔 2 座+1 级碱性废气处理塔 2 座合并成 2 级综合废气净化塔 1 座，1 根排气筒，调整废液回收车间副产品方案并新增副产品氧化铜。

本次技改新增总投资 20000 万元，其中环保投资 452 万元，占本次新增总投资 2.26%；技改后全厂总投资 194672 万元，其中环保投资 11038.64 万元，占总投资 5.67%。

现有全厂劳动定员 2300，本次技改新增劳动定员 247，技改后全厂劳动定员 2547 人；技改前后工作制度保持不变，年工作时间为 350d，均实行三班制，每班工作时间 8h。

9.2 环境现状

(1) 大气环境质量现状

项目所在区域吉水县六项基本污染物年均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，属于达标区。项目特征污染物 NO_x 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求，NH₃、HCl、硫酸雾、甲醛、VOCs、H₂S 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值要求，锡及其化合物执行《大气污染物综

合排放标准详解》中限值，HCN 执行前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度限值。

(2)地表水环境质量现状

各监测断面地表水现状监测因子 pH、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总磷、铜、氰化物、石油类均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水质标准限值要求，氯化物、硫酸盐满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表 2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值，镍满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表 3 集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值。

(3)声环境现状

厂界四周声环境现状能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准限值。

(4)土壤环境

土壤各监测因子监测值均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36000-2018)中第二类建设用地土壤污染风险筛选值要求。

(5)地下水

项目所在地地下水各监测因子均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的 III 类标准，说明项目所在地地下水环境质量现状良好。

9.3 环境保护措施及环境影响

9.3.1 施工期

(1)废气

施工期建筑粉尘和道路扬尘对施工场地周边地区有一定不利影响，这些不利影响是偶然的、短暂的、局部的，也是施工中不可避免的，由于建筑粉尘及扬尘沉降较快，只要采取有效措施并加强管理，则其影响范围一般仅局限于施工场地的周边地带，且将随施工结束而消失。

(2)废水

施工期废水主要有施工废水和生活污水，施工生活污水、施工废水通过排水系统排入厂区的污水处理站进行处理，处理达标后排入园区污水处理厂。

(3)噪声

昼间施工，距声源 50m 范围内将受到不同程度的影响；夜间施工影响可达 150m 范围内。禁止夜间（22 时至凌晨 8 时）和午间（12 时至 14 时）进行产生

高噪声设备的施工且采取施工噪声防治措施，施工期噪声对周边的影响可减小至人们可接受的范围之内。

(4) 固体废物

施工期将产生一定数量的弃渣、报废的建筑材料和施工人员产生的生活垃圾，这些固体废物按照要求分类集中堆放，及时委托建筑垃圾管理部门和环卫部门，清运到指定的地点，不会对周围环境造成污染影响。项目施工过程中除对水土流失和大气中颗粒物浓度有不利影响外，对其他生态环境评价指标均无不利影响，故项目施工期对区域生态环境影响较小。采取合理有效的防治或减缓措施后，可减小上述不利影响。

9.3.2 营运期

(1) 废气

本项目对产生的粉尘采取布袋除尘器进行处理，处理后经专用管道引至 25m 高排气筒排放；外排含尘废气（粉尘）排放浓度和排放速率均可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准要求。本项目对酸性废气采用碱液喷淋进行处理，处理后废气经专用管道引至 25m 高排气筒排放，对同时含有酸性废气和碱性废气采用酸液喷淋+碱液喷淋进行处理，处理后废气经专用管道引至 15m 高排气筒排放；硫酸雾、氯化氢、NO_x 排放浓度满足《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中表 5 大气污染物排放限值要求，甲醛排放浓度和速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准要求，氨、硫化氢排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准。对有机废气采用水喷淋+等离子催化+活性炭吸附进行处理，处理后废气经专用管道引至 25m 高排气筒排放，外排 VOCs 排放浓度满足参照执行的天津市《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）的要求。本项目对含锡废气采用碱液喷淋进行处理，处理后废气经专用管道引至 15m 高排气筒排放，外排含锡废气中硫酸雾排放浓度满足《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中表 5 大气污染物排放限值要求，锡及其化合物排放浓度和排放速率均可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准要求。

对产生的无组织排放废气采取加强车间生产管理（减少废气逸散量，提高逸散废气的集气率）、设备日常维护保养、车间通风和厂区绿化等措施，使无组织排放废气中各污染物的厂界无组织监控浓度均符合《大气污染物综合排放标准》

(GB16297-1996) 中无组织排放监控浓度限值和《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 厂界浓度限值的要求。

(2) 废水

项目工程中产生的废水采用分质处理。磨板废水经铜粉回收机过滤后回用；一般清洗废水采用“pH 调节+絮凝沉淀”处理，处理后部分废水进入综合废水处理系统；另一部分部分废水进行 RO 系统，过滤回用，浓水进入综合废水处理系统；有机清洗废水采用“pH 调节+微电解”处理工艺，处理后废水进入综合废水处理系统；对络合废水采用“pH 调节+破络+pH 调节+絮凝沉淀”处理，处理后进入综合废水处理系统；对含锡废水采用树脂吸附（离子交换）回收处理后全部回用到对应产线；其他废水直接进入综合废水处理系统。本项目预处理后废水最终进入综合废水处理系统进行处理，处理工艺如下：“pH 调节池+混凝池+絮凝池+沉淀池+中间池+厌氧池+缺氧池+好氧池+MBR 池+清水排放地”。

本项目废水经厂内废水处理设施处理后，其排放浓度能够达到《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 中表 2 新建企业水污染物排放限值、BOD₅ 执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 中 1 级标准，满足园区污水处理厂接管水质要求。

(3) 噪声

项目噪声源较多，但声源的声功率不高，且大多数声源都安置在厂房内或相应设备的室内。项目设备噪声经车间隔声、距离等衰减后，采取隔声降噪等综合措施后，项目厂区设备噪声对厂界噪声贡献值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准。

(4) 固体废物

本次技改产生的边角料、粉尘、废活性炭、滤芯、废树脂、蒸发污盐、废蚀刻液预处理残渣、废水处理污泥等危险废物定期交给有危废处理资质单位处理；废容器由供应商回收处理后循环再利用；蓬松废液、沉铜废液、电镀铜废液、酸性废液暂存于污水处理站废液收集池，定期排入污水处理站处理；剥挂架废液、含锡废液厂内废液回收车间回收；微蚀废液在线回用。产生的一般固废暂存于一般固体废物暂存库，定期出售。生活垃圾由环卫部门统一收集处理。

(5) 地下水

对本项目可能发生的地下水污染，按照“源头控制、分区防控、污染监控、

应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制，使对地下水的环境影响降至最低。

9.4 项目环境可行性

(1)本项目属《产业结构调整指导目录（2019年本）》中鼓励类项目，符合国家有关产业政策；镀金采用了氰化镀金工艺，符合国家发改委令2016年第36号等相关规定要求，项目建设符合国家有关产业政策。

(2)本项目厂区位于吉水工业园区，用地为规划的工业用地，符合园区规划要求。

(3)本项目污水通过污水处理站处理后排入赣江，其排污口距离下游最近饮用水源取水口（峡江县漳口水口）沿水路距离为58km，大于5km，项目厂区距赣江的直线距离为1.9km，大于1km，符合《江西省人民政府办公厅转发省发改委省环保局关于加强高能耗高排放项目准入管理实施意见的通知》（赣府厅发〔2008〕58号）的要求；卫生防护距离范围内无其它居民区、学校等环境敏感目标，项目选址可行。

(4)本项目废水、废气及设备噪声分别经治理后，均可达到国家有关排放标准的要求，固体废物均可得到综合利用和安全处置。

9.5 综合结论

本项目在运行期间会产生一定的废气、废水、固体废物和噪声等污染。根据所在区域环境质量状况和要求，项目须有效地进行污染排放控制和管理，积极落实本报告表中所提出的有关污染防治措施，强化环境管理和污染监测制度，保证污染防治设施长期稳定达标运行，杜绝事故排放，落实事故应急预案与环境风险防范措施，本项目建设不会对区域环境质量造成明显影响。

综上所述，从环境保护的角度而言，江西景旺精密电路有限公司高密度、多层、柔性及金属基电路板产业化项目优化升级技改建设可行。

9.6 建议

(1)项目基础资料均由建设单位提供，并对其准确性负责。建设单位未来如需增加本报告表所涉及之外的污染源或对其功能进行调整，则应按要求向有关环保部门进行申报，并按污染控制目标采取相应的污染治理措施。

(2)在项目建设同时，应确保环保设施的建设，落实污染治理方案和建设资金，

做到“专款专用”，切实做到环保设施和主体工程“同时设计、同时施工、同时投入使用”。

(3)企业在生产过程中始终贯彻循环经济和清洁生产理念,选用“无废、少废”生产工艺技术、先进的生产设备、“无毒、无害”的原料和清洁的能源。