南京市罗奇泰克电子有限公司

年产 150 万平方米线路板生产线技改项目

环境影响专题评价

（工程分析+污染防治措施专题）

南京市罗奇泰克电子有限公司

2019 年 3 月

目　录

1 总论 2

1.1 任务由来 2
1.2 分析判定相关情况 3
1.3 编制依据 7
1.4 评价标准 10
1.5 东屏镇工业集中区规划 10
1.6 环境保护目标 15

2 现状回顾性评价 17

2.1 企业环保手续办理情况和建设内容情况 17
2.2 现有项目生产工艺及产污情况 18
2.3 现有项目原辅材料消耗情况 21
2.4 现有项目主要生产设备 21
2.5 现有项目三废产排及污染治理情况 22
2.6 环保设施竣工验收回顾 28
2.7 环保措施落实情况 29
2.8 现有项目主要环境问题及以新带老措施 29

3 工程分析 31

3.1 主体工程及项目规模 31
3.2 项目地理位置及四至情况 32
3.3 员工及工作制度 ..... 错误!未定义书签。
3.4 工艺流程及产污环节 33
3.5 公辅工程产污环节分析 45
3.6 主要原辅材料名称、用量、规格和特性 46
3.8 清洁生产 50
3.9 物料平衡及水量平衡 53
3.10 主要污染源及其污染物产排分析 56

4 污染防冶措施分析 74

4.1 大气污染防治措施分析 74
4.2 废水污染防治措施分析 80
4.3 固体废物污染防治措施分析 85
4.4 噪声污染防治措施有效性评估 87
4.5 地下水和土壤污染防治措施 88
4.6 环境风险防范措施 89
4.7 环保设施投资估算 91

1 总论

1.1 任务由来

南京市罗奇泰克电子有限公司位于江苏省南京市溧水区东屏镇工业集中开发区，公司占地面积约 56000 平方米，建筑面积约 14582.85 平方米，现有职工 300 人。南京市罗奇泰克电子有限公司成立于 2007 年 5 月，2008 年 8 月正式投产，主要从事印刷电路板的生产。

南京市罗奇泰克电子有限公司年产 150 万平方米线路板生产线项目于 2007 年 7 月 27 日通过溧水区(原溧水县)环保局环评审批(溧环内审[2007]3 号）；于 2009 年 3 月 12 日取得验收意见（溧环验[2009]014 号）。由于原环评废水量核算明显错误，导致企业实际生产过程中废水污染物排放量与建设项目原环评中废水污染物排放量不符，南京市罗奇泰克电子有限公司于 2018 年 1 月编制年产 150 万平方米线路板生产线项目后评价，并于 2018 年 5 月通过专家评审。

为解决公司生产成本、品质、用工等，提高生产效率，同时为保护环境，促进清洁生产和循环利用，减少“三废”等污染物排放，南京市罗奇泰克电子有限公司拟投资 12000 万元在原厂区内实施年产 150 万平方米线路板生产线技改项目。本次技改主要内容：①淘汰原有生产线，在原厂区内东部预留厂房新建线路板智能生产线；②新增酸性蚀刻废液（原作为危险废物委外处置）再生循环回收利用处理系统；③针对有机废气，由活性炭吸附处理改造为高效 RTO 焚烧处理；④改进污水处理工艺，含氮磷废水经厂区污水站处理后，全部回用，不外排。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》的有关条款规定，南京市罗奇泰克电子有限公司委托江苏润环环境科技有限公司承担年产 150 万平方米线路板生产线技改项目环境影响报告表及专项评价的编制工作。环评单位接受委托后，即认真研究该项目的有

关材料，并进行了实地踏勘、调研，收集和核实了有关材料。根据工程项目有关资料、建设项目所在地的自然环境状况、社会经济状况等有关资料，编制环境影响报告表。通过环境影响评价，了解建设项目建设前的环境现状，预测项目对周围水环境、大气环境及声环境的影响程度和范围，并提出防治污染和减轻项目建设对周围环境影响的可行措施，为建设项目的环境管理提供科学依据。

1.2 分析判定相关情况

1、产业政策

南京市罗奇泰克电子有限公司产品主要为电路板，属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2011）中的“C3972 印制电路板制造”。不属于《产业结构调整指导目录》（2013 年修订）鼓励类、限制类和淘汰类目录，应属该产业政策允许类。

同时，项目不属于《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）》（苏政办发[2013]9 号）及《关于修改<江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）>部分条目的通知》（苏经信产业[2013]183 号）中所列的“限制类”及“禁止类”项目。

对照《江苏省工业和信息产业结构调整限制淘汰目录和能耗限额的通知》（苏政办发[2015]118 号），技改项目不属于限制类、淘汰类项目。

对照《南京市制造业新增项目禁止和限制目录（2018 年版）》（宁委办发[2018]57 号），印刷电路板制造属于溧水区制造业新增项目禁止和限制目录（2018 年版）中限制类，即允许适当发展但不鼓励发展的制造业行业，本次技改不新增产能、不增加污染物排放，因此符合允许适当发展的要求。

综上所述，技改项目生产符合国家和地方的相关产业政策。

2、相关规划、环境政策

（1）本次技改项目建设位于现有公司用地范围内，不新增用地，位于溧水区东屏镇工业集中开发区，用地属于工业用地，符合东屏镇工业集中区的土地利用规划。

根据《东屏镇工业集中区规划环境影响报告书》，工业集中区产业定位为：以先进制造业（智能装备）为主，依托现有骨干企业，配套发展新型材料产业、电子信息产业、仓储物流产业。技改项目生产线路板，属于电子信息产业，符合工业集中区产业定位要求。

东屏镇工业集中区规划环评批复（溧环规[2016]2 号）要求入区项目引进严格执行国家、省、市相关意见和要求，在卫生防护距离内不得规划建设住宅小区、学校、医院等敏感项目，技改项目卫生防护距离内无环境敏感点，符合规划环评的要求。

（2）根据《江苏省太湖水污染防治条例》（2018 年 5 月 1 日起施行），禁止在太湖流域设置不符合国家产业政策和水环境综合治理要求的造纸、制革、酒精、淀粉、冶金、酿造、印染、电镀等排放水污染物的生产项目，现有的生产项目不能实现达标排放的，应当依法关闭。技改项目符合国家产业政策要求，且目前厂区现有生产项目能够达标排放。技改项目产生的含氮磷废水，经厂区污水站处理后全部回用，不外排，符合条例的要求。

（3）根据《江苏省“两减六治三提升”专项行动实施方案》，其中江苏省太湖水环境治理专项行动实施方案中提出需要突破氮磷污染控制瓶颈，大力推进工业企业绿色转型发展，全面开展化工、电镀、印染等重点行业专项整治，逐一排查企业基本情况，推进重点企业环境综合效益评估，实施“一企一策”，明确淘汰关闭、搬迁入园、整治提升要求，坚决淘汰产值低、污染重、技术落后企业。全面巩固太湖流域十小企业取缔工作成果。推进化工企业入园进区，按照《关于开展全省化工企业“四个一批”专项行动的通知》相关要求，大幅度提高企业入园率，禁止限制类项目产能（搬

迁改造升级项目除外）入园进区。依法管理各类涉及氮磷污染物排放的化工项目，不得新改扩建染料工业项目。技改项目不属于化工、电镀或印染等重点行业，其建设不违背氮磷污染控制政策。

（4）根据长三角地区 2018-2019 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案（环大气[2018]140 号），实施 VOCs 综合治理专项行动有关要求与技改项目具体情况分析如下：

大力推广使用低 VOCs 含量有机溶剂产品。禁止新（改、扩）建涉高 VOCs 含量溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等生产和使用的项目。技改项目使用的不属于高 VOCs 溶剂型油墨。

加强工艺过程无组织排放控制。VOCs 物料应储存于密闭储罐或密闭容器中，并采用密闭管道或密闭容器输送；离心、过滤单元操作采用密闭式离心机、压滤机等设备，干燥单元操作采用密闭干燥设备，设备排气孔排放 VOCs 应收集处理；反应尾气、蒸馏装置不凝尾气等工艺排气，以及工艺容器的置换气、吹扫气、抽真空排气等应收集处理。

加强废水、废液和废渣系统逸散排放控制。含 VOCs 废水的输送系统在安全许可条件下，应采取与环境空气隔离的措施；含 VOCs 废水处理设施应加盖密闭，排气至 VOCs 处理设施；处理、转移或储存废水、废液和废渣的容器应密闭。

推进治污设施升级改造。企业应依据排放废气的风量、温度、浓度、组分以及工况等，选择适宜的技术路线，确保稳定达标排放。技改项目有机废气采用 RTO 焚烧处理，可确保有机污染物稳定达标排放。

3、清洁生产

根据 HJ450-2008《清洁生产标准　印制电路板制造业》从国家产业政策、生产工艺的特点、设备的先进性、资源利用和污染物产生指标、废物回收利用状况等方面进行详细分析以此评价技改后南京市罗奇泰克电子有

限公司清洁生产水平为二级标准。具体分析过程详见工程分析专题。

4、“三线一单”

（1）生态红线

对照《江苏省生态红线区域保护规划》和《江苏省国家级生态保护红线规划》，技改项目不在生态红线区域范围内，与最近的中山水库一方便水库饮用水源保护区约662米，东庐山风景名胜区约1760米，符合生态红线保护规划的相关要求。

（2）环境质量底线

项目所在地环境现状监测结果表明，环境空气、地表水环境、声环境和地下水环境均能达到相应的标准限值，项目厂址所在区域声环境质量良好。

根据本报告各专章分析表明：技改后项目排放的废气经过处理设施处理达到相关标准后排放，对周围空气质量影响不大；项目废水经厂区污水站处理达标后接管东屏污水处理厂，尾水达标排放；项目采取低噪声设备，经隔声等措施后达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准限值要求；项目产生的固废均可进行合理处理处置。

因此，技改项目的建设具有环境可行性。

（3）资源利用上线

技改项目实施后南京市罗奇泰克电子有限公司原料利用率提高，能耗降低，用水量不增加，清洁生产和循环利用水平提高，同时减少了“三废”等污染物排放。满足资源利用的要求。

（4）环境准入负面清单

对照《南京市建设项目环境准入暂行规定》（宁政发[2015]251号），技改项目不属于规定中的禁止类项目，满足“准入规定”中的行业准入和区域准入要求。

因此，本次技改项目不在环境准入负面清单范围内，符合环境准入要求。

表 1.2-1　项目初筛情况一览表

初筛内容	项目情况	初筛结果
产业政策	技改项目不属于《产业结构调整指导目录(2011 年本)(2013 年修正)》、《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录(2012 年本)》及关于修改《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录(2012 年本)》部分条目的通知(苏经信产业[2013]183 号)中鼓励类、限制类与淘汰类，属于允许类；根据《江苏省工业和信息产业结构调整限制、淘汰目录和能耗限额》(苏政办发[2015]118 号)，技改项目不属于限制类和淘汰类项目。根据《南京市制造业新增项目禁止和限制目录（2018 年版）》，技改项目属于溧水区制造业新增项目禁止和限制目录（2018 年版）中限制类，本次技改不新增产能、不增加污染物排放，因此符合允许适当发展的要求。	相符
相关规划及规划环评	根据《东屏镇工业集中区规划环境影响报告书》、东屏镇工业集中区规划环评批复（溧环规[2016]2 号），符合工业集中区产业定位及规划环评的要求。	相符
选址可行性	技改项目在南京市罗奇泰克电子有限公司现有厂区建设，经预测，对周边环境影响较小。	选址可行
清洁生产	HJ450-2008《清洁生产标准　印制电路板制造业》技改后南京市罗奇泰克电子有限公司清洁生产水平为二级标准	清洁生产达先进水平
生态保护红线	技改项目不在《江苏省生态红线区域保护规划》和《江苏省国家级生态保护红线规划》范围内	相符
环境质量底线	项目所在地区大气、声环境现状良好，能满足功能区划要求。技改项目建成后不会造成区域各环境要素功能改变。	相符
资源利用上线	技改项目实施后原料利用率提高，能耗降低，用水量不增加	能耗较低
负面清单	对照《南京市建设项目环境准入暂行规定》（宁政发[2015]251 号），技改项目不属于负面清单包含的项目	相符

1.3 编制依据

1.3.1 法律、法规

1.3.1.1 国家法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日；

（3）《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日；

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日；

（5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016 年 11 月 7

日；

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

（7）《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日；

（8）《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，2012 年 7 月 3 日；

（9）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发〔2012〕98 号，2012 年 8 月 7 日；

（10）《危险化学品安全管理条例》，2013 年 12 月 7 日修订；

（11）《国家危险废物名录》，2016 年 8 月 1 日。

1.3.1.2 地方法律法规

（1）《江苏省建设项目环境保护管理规范》，江苏省环境保护厅，2002 年 6 月 1 日；

（2）《江苏省固体废物污染环境防治条例》，第十三届人民代表大会常务委员会第二次会议修正，2018 年 3 月 28 日；

（3）《江苏省大气污染防治条例》，第十三届人民代表大会常务委员会第二次会议修正，2018 年 3 月 28 日；

（4）《“两减六治三提升”专项行动方案》，（江苏省委、江苏省人民政府印发），2016 年 12 日 1 日；

（5）《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）》，2013 年 1 月 29 日发布并施行；

（6）关于印发《江苏省重点行业挥发性有机污染物控制指南》的通知（苏环办[2014]128 号）；

（7）《关于加强建设项目烟粉尘、挥发性有机物准入审核的通知》（苏环办[2014]148 号，2014 年 6 月 9 日发布）；

（8）《关于落实省大气污染防治行动计划实施方案严格环境影响评价

准入的通知》（苏环办〔2014〕104 号）；

（9）《省政府关于印发江苏省生态红线区域保护规划的通知》，苏政发[2013]113 号；

（10）《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》，苏政发[2018]74 号；

（11）《江苏省太湖水污染防治条例》(2018 年 5 月 1 日起施行）；

（12）《南京市大气污染防治条例》，2011 年 11 月 28 日通过，2012 年 1 月 12 日施行；

（13）《南京市水环境保护条例》，2012 年 1 月 14 日公布，2012 年 4 月 1 日施行；

（14）《南京市环境噪声污染防治条例》，2004 年 5 月 27 日通过，2004 年 7 月 1 日施行；

（15）《南京市固体废物污染环境防治条例》，2009 年 4 月 7 日通过，2009 年 7 月 1 日施行；

（16）《市政府关于印发南京市生态红线区域保护规划的通知》（宁政发[2014]74 号，2014 年 3 月 20 日发布）。

1.3.2 环评技术导则及技术规范

（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》（HJ/T2.3—2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4—2009）；

（6）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）；

（7）《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19—2011）；

（8）《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB l5562.2—1995）；

（9）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）；

（10）《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）；

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

1.3.3 相关技术文件

（1）《南京市罗奇泰克电子有限公司年产150万平方米线路板生产线项目环境影响报告表》，南京智方环保工程有限公司，2007年5月；

（2）《南京市罗奇泰克电子有限公司年产150万平方米线路板生产线项目环境影响报告表的批复》，溧环内审[2007]3号，2007年7月；

（3）《南京市罗奇泰克电子有限公司年产150万平方米线路板生产线项目竣工环保验收意见》溧环验[2009]014号，2009年3月；

（4）《南京市罗奇泰克电子有限公司年产150万平方米线路板生产线项目环境影响后评价》，2018年1月；

（5）《东屏镇工业集中区规划环境影响报告书》，南京市溧水区东屏镇人民政府，2016年5月；

（6）《关于东屏镇工业集中区规划环境影响报告书的审查意见》，溧环规[2016]2号，2016年9月。

1.4 评价标准

1.4.1 环境质量标准

见报告表“评价适用标准”章节。

1.4.2 污染物排放标准

见报告表“评价适用标准”章节。

1.5 东屏镇工业集中区规划

技改项目处于东屏镇工业集中区内。

1.5.1 东屏镇工业集中区开发过程回顾

溧水区东屏镇人民政府于2007年正式启动东屏镇工业集中区的建设，规划建设控制范围北至常合高速公路，南到常溧路一带，东至二干河，西至沿江高速连接线，规划范围面积约为4.8平方公里。集中区规划以先进智能装备、电子信息业为主导，依托现有骨干企业，大力发展新型材料、智能装备、电子信息产业，同时积极与溧水开发区在产业上进行对接，促进相关产业链和产业集群的发展；积极鼓励技术创新，主动服务企业，完成了一批科技成果转化项目和新产品开发项目。集中区从无到有，经过几年的发展，现已初具规模，并形成一定的承载能力。

东屏镇工业集中区规划总面积4.8平方公里（480.64公顷），规划区现状用地主要为工业用地、荒地、河塘水渠。其中规划范围内现有工业用地主要集中在常合高速南侧一带。目前工业用地已开发建设面积152.26公顷，占工业集中区总面积的31.68%，现状村镇建设用地面积42.17公顷，占工业集中区总面积的8.77%，现状耕地用地面积236.4公顷，占工业集中区总面积的46.09%。

1.5.2 规划范围及期限

（1）规划范围：北至常合高速公路，南到松岭路—常溧路一带，东至二干河，西至沿江高速连接线，南至常溧公路，规划范围面积约为4.8平方公里。

（2）规划期限：2015~2030年。

1.5.3 功能定位

集中区规划以先进智能装备、电子信息业为主导，依托现有骨干企业，大力发展新型材料、智能装备、电子信息产业。

1.5.4 产业布局规划

东屏镇工业集中区位于常合高速南侧，镇区生活区以西、以北地区，该片区即为镇区规划的产业配套片，总面积约480.6公顷，按产业加工类型

不同，东屏镇工业集中区可分为 5 个组团，分别为以智能装备制造组团、电子信息制造组团为主、以新材料加工制造组团、工业研发组团、仓储物流组团为辅。

工业集中区各产业按集群布置，发挥产业集聚功能，在现有企业分布的基础上进行布局规划。

集中区规划以智能装备制造业、电子信息加工业为主导，依托现有骨干企业，大力发展智能装备、电子信息产业，同时积极与溧水开发区在产业上进行对接，促进相关产业链和产业集群的发展；积极鼓励技术创新，主动服务企业，完成了一批科技成果转化项目和新产品开发项目。

新材料加工制造组团：新材料加工制造面临着市场基础雄厚，市场空间广阔的有利产业局面，东屏镇工业集中区应把握市场前景，重点发展金属新材料、复合新材料、新能源材料和新型建材以及相关前瞻产业等。

电子、信息制造组团：电子信息产业肩负提升溧水产业结构的艰巨任务。要借助外来高新技术企业落户溧水区的有利条件，努力发展电子器件等高科技产品，逐步实现产品的不断升级，并向模拟技术数字化、网络化、智能化转移，重点发展计算机网络产品和安全网络设备。

智能装备制造组团：充分利用现有机械加工企业的装备、人才及劳动力的资源优势，合理整合，形成机器制造与加工的产业链。重点培育伺服电机、数控机床、水泥机械、通风机械、液压元件、装载机械等一批机电产品。

工业研发组团：定位区域科技研发中心，以发展科技服务、科技研发、高新技术等功能为主。

仓储物流组团：该组团占到整个集中区用地的 10%左右，结合高速公路等便利的交通条件，推动物流业的发展，实现片区仓储物流专业化、规模化、效率化与信息化，该组团将成为溧水区商贸物流仓储基地之一，为

东屏镇物流产业发展助力。包括仓储企业的库房、堆场和包装加工车间及其附属设施等用地，不含危险品专用仓库用地，货种主要为东屏镇产业及生活相关物资，运输方式主要为货车运输。

1.5.5 基础设施工程规划

（1）给水工程

1）给水水源

近期保留金山水厂，水源地为东屏湖；远期供水水源为区域供水，水源地为长江，供水不足时金山水厂作为补充水源。东屏湖周边污染小，规划保留东屏湖作为备用水源地。

2）水厂规划

保留镇区现状金山水厂，供水规模 2 万立方米/日左右，远期供水水源改为区域供水，作为未来补充水源。

在规划范围西侧，常溧路北侧规划供水增压站一处，规模为 6 万立方米/日。

3）管网规划

①区域供水管网规划

保护常溧路上原水管。规划远期城镇的供水管网和溧水区中心城区的供水管网联网，实现相互调剂，保障应急供水。

②城镇供水管网规划

采用环状供水管网，供水管规格为 DN200—DN800，给水管一般布置在道路东侧或南侧。

（2）排水工程

1）雨水工程

在区内主要道路下埋设雨水管，收集周边地块内建设用地的雨水及道路雨水，并由此排入道路边的排水河道。

2）污水处理厂

污水处理厂近期建设规模为 0.5 万立方米/日，面积为 0.63 公顷。远期处理规模为 3 万立方米/日。污水厂采用 CASS（Cyclic Activated Sludge System）工艺。

3）污水管网规划

城镇污水管网沿镇区道路布置，呈树枝状，分两个片区向污水处理厂汇集。其中赤虎山以东、常溧公路以南的污水，以及东部老镇区的污水，向东汇集到二干河岸，经污水泵站提升送至规划污水处理厂；镇区西部污水向西沿徐溪河输送至规划污水处理厂。

重力污水管网干管管径为 d200—d800，管底纵坡一般为 5‰—1‰；压力污水管网干管管径为 Dn500—Dn600。

（3）燃气规划

东屏镇区及工业功能区以天然气为主要气源，以液化石油气为辅助气源。

东屏镇气源接自溧水高中压调压站；通过沿常合高速公路敷设中压 A 级天然气管道，输入中压 A 级天然气。

（4）固废处置规划

生活垃圾实施统一收集、运输、处理，加强环卫力量，及时清运垃圾；建设垃圾中转站，生活垃圾进入小型转运站压缩减容后，采用垃圾运输车密闭运输，近期运往美人山垃圾填埋场进行卫生填埋。远期转运至溧水规划制定地点进行综合处置。

一般工业固废按资源化利用要求，通过回收、加工、循环、交换等方式，全面提高一般工业固体废物综合利用率。工业集中区危险废物送有资质单位处置，对各类危险废物进行无害化集中处置。

1.5.6 环境功能区划情况

（1）水环境

东屏工业集中区污水经排水总管引至二干河排放，二干河水质保护目标为 IV 类水体，水质应达到《地表水环境质量标准》中 IV 类水体要求。

（2）大气环境

环境空气质量执行《环境空气质量标准》中二类标准。

（3）噪声

声环境质量执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中 3 类标准。

1.5.7 与东屏镇工业集中区规划环评的符合性分析

根据《东屏镇工业集中区规划环境影响报告书》，工业集中区产业定位为：以先进制造业（智能装备）为主，依托现有骨干企业，配套发展新型材料产业、电子信息产业、仓储物流产业。技改项目生产线路板，属于电子信息产业，符合工业集中区产业定位要求。

1.6 环境保护目标

技改项目主要环境保护目标具体见表 1.6-1。

表1.6-1 主要环境保护目标

环境要素	原环评环境保护目标	现有环境保护目标	方位	距离（m）	规模/范围	保护级别/主导生态功能
大气环境、风险	汗塘	汗塘	SW	650	约 250 人	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
	方边村	方边村	SW	1300	约 160 人	
	百里村	百里村	SW	1830	约 200 人	
	大东岗	大东岗	WSW	2100	约 180 人	
	鹅塘头	鹅塘头	WNW	1740	约 80 人	
	定湖村	定湖村	WNW	1400	约 70 人	
	赵庄	赵庄	WNW	1980	约 60 人	
	下王	下王	N	439	约 320 人	
	粉坊	粉坊	NW	805	约 120 人	
	丁家边	丁家边	NW	1300	约 200 人	
	俞家边	俞家边	NW	2200	约 210 人	
	赖家棚子	赖家棚子	NNW	2100	约 200 人	

环境要素	原环评环境保护目标	现有环境保护目标	方位	距离（m）	规模/范围	保护级别/主导生态功能
	上王	上王	N	2100	约 180 人	
	胜利村	胜利村	NE	1000	约 90 人	
	黄家棚子	黄家棚子	NE	2200	约 190 人	
	涧东	涧东	ENE	780	约 150 人	
	简家棚子	简家棚子	NE	1300	约 170 人	
	白鹿村	白鹿村	NE	1800	约 360 人	
	高塘华	高塘华	E	1700	约 200 人	
	东屏镇	东屏镇	S	306	约 5000 人	
水环境	二干河	二干河	N	212	中型	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准
声环境	厂界	厂界	/	200	/	《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准
生态环境	/	中山水库一方便水库饮用水源保护区	SE	662	/	水源水质保护
	/	东庐山风景名胜区	NW	1760	/	自然与人文景观保护

2 现状回顾性评价

2.1 企业环保手续办理情况和建设内容情况

2.1.1 现有项目环保手续办理情况介绍

南京市罗奇泰克电子有限公司位于江苏省南京市溧水区东屏镇工业集中开发区，公司占地面积约56000平方米，建筑面积约14582.85平方米，现有职工300人。南京市罗奇泰克电子有限公司成立于2007年5月，2008年8月正式投产，主要从事印刷电路板的生产。2007年5月份，南京市罗奇泰克电子有限公司委托编制了“年产 150 万平方米线路板生产线项目”环境影响报告表，于2007年7月27日通过溧水区（原溧水县）环保局审批（溧环内审[2007]3号），并于2009年3月31日通过溧水区（原溧水县）环保局（溧环验[2009]014号）。由于原环评废水量核算明显错误，导致企业实际生产过程中废水污染物排放量与建设项目原环评中废水污染物排放量不符，南京市罗奇泰克电子有限公司于2018年1月编制年产150万平方米线路板生产线项目后评价，并于2018年5月通过专家评审。

表 2.1-1　现有项目批复及生产情况

项目名称	环评批复	验收批复	生产情况
年产150万平方米线路板生产线项目	溧环内审[2007]3号 2007年7月27日	溧环验[2009]014号 2009年3月31日	正常生产
	2018年1月编制后评价，2018年5月通过专家评审		

2.1.2 现有项目生产规模

南京市罗奇泰克电子有限公司现有项目产品方案见表2.1-2。

表 2.1-2　现有项目产品方案表

工程名称	产品方案	原环评设计能力，m^2/a	近3年实际产能，m^2/a				实际最大生产能力，m^2/a	年运行时数 h/a
			2016年	2017年	2018年	近3年平均		
线路板生产线	单面线路板	150万	52.8万	57.6万	54.0万	54.8万	150万	7200

现有项目建设内容表2.1-3。

表 2.1-3 现有项目建设内容一览表

建设名称		建设规模	备注
主体工程	生产车间	占地面积 10629m^2	/
贮运工程	仓库	原料仓库 3500m2；成品仓库 1800m^2	/
	盐酸贮罐	1*20m^3	/
公用工程	给水	179600t/a	/
	排水	155325t/a	
	供电	消耗量：1100 万 kwh/a	东屏变电站
环保工程	废气处理	布袋除尘+15m 高排气筒	处理粉尘
		碱液喷淋塔+15m 高排气筒	处理酸性废气
		活性炭吸附+15m 高排气筒	处理有机废气
	废水处理	采用“混凝沉淀+调节 pH”，处理量 1000m^3/d	处理生产废水
	噪声治理	减振、吸声、隔声处理	厂界达标
	固废处置	固废贮存仓库 100m^2	分类规范堆放
	环境风险	事故水池 350m^3	/
		消防水池 900m^3	/

2.2 现有项目生产工艺及产污情况

现有项目生产工艺及产污环节：

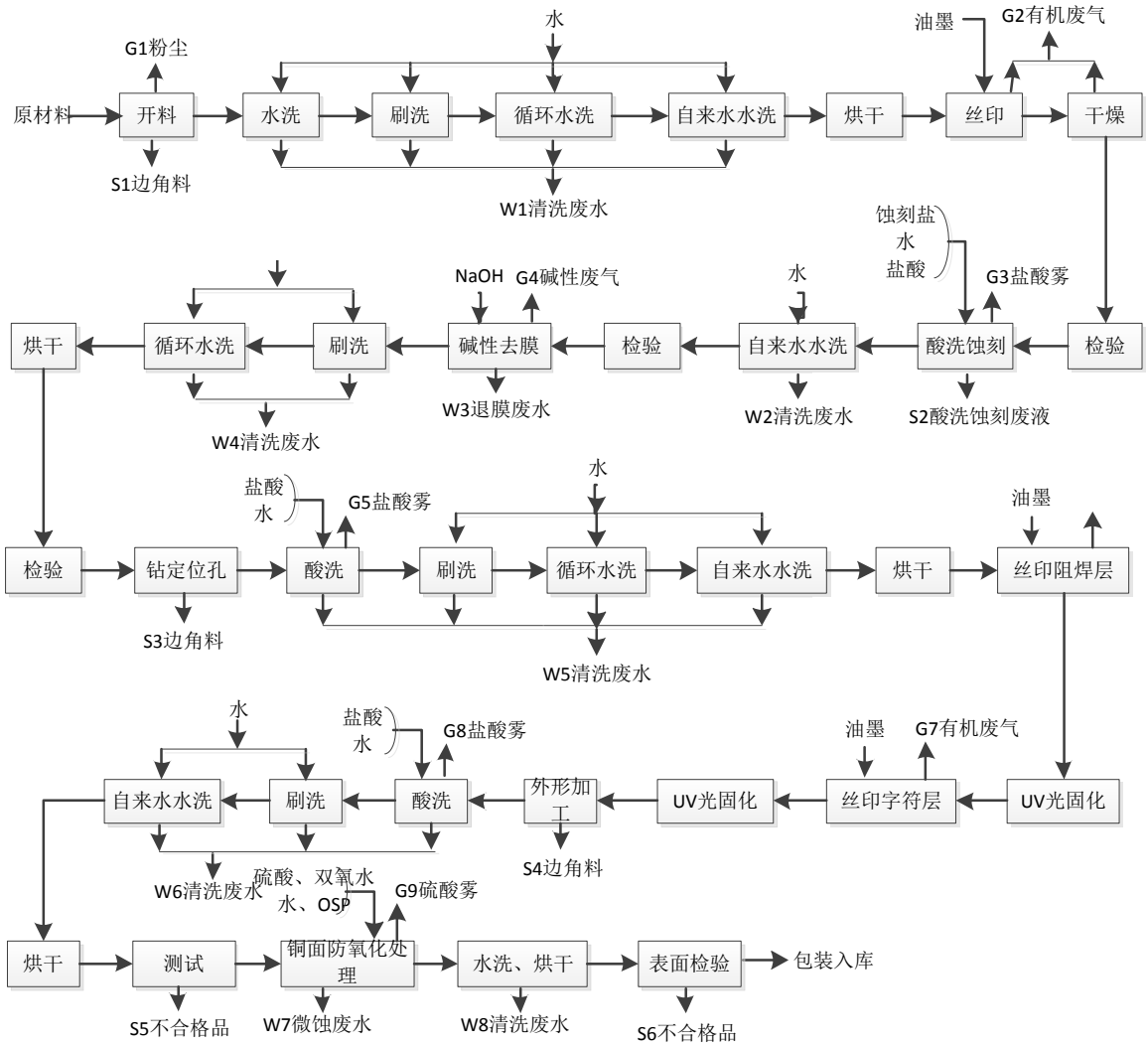

图 2.2-1　现有项目生产工艺流程及产污环节图

工艺流程简述：

将箔板原料按照规定尺寸裁剪成板料，然后用水清洗、刷洗板面，去除表面灰尘和微量板屑，烘干后进行丝印，丝印主要是将抗腐蚀性油墨刷在线路板表面，增强线路板的抗腐蚀性能力。丝印后的线路板自然干燥，然后用蚀刻盐和氯化铜进行蚀刻，再用自来水进行冲洗，检验后用氢氧化钠去膜，去膜后用水清洗两次，热风烘干后检验；检验后的线路板钻定位孔，然后用盐酸洗，用水洗三次后烘干，进行丝印阻焊层，UV 光（紫外线）固化后在丝印字符层，在此 UV 光固化后进行冲压；外形加工后的线路板用盐酸酸洗，酸洗后清洗两次，烘干后测试，得到合格品，再使用硫酸、双氧水、OSP 防氧化剂进行铜面防氧化处理，之后使用自来水清洗去除表

面残留的化学物质，之后使用海绵吸干表面水分，再进入电加热烘箱烘干。对线路板成品的表面进行目测检验有否划伤，开裂等表观，没问题的进行包装，进入仓库待售。

现有项目厂区车间照片如下：

2.3 现有项目原辅材料消耗情况

现有项目原辅材料消耗见表 2.3-1。

表 2.3-1 原辅材料消耗

名称	重要组分、规格	近 3 年平均产能（54.8 万 m^2/a）消耗	近 3 年平均产能单耗	设计产能消耗量（150 万 m^2/a）	包装方式及规格	来源及运输	备注
覆铜箔板	FR 系列、CEM 系列、金属基	58.09 万 m^2	1.06 万 m^2	159 万 m^2	/	外购，汽运	基材
线路油墨	丙烯酸酯、溶剂、滑石粉、颜料等	10.96t/a	0.2t/a	30t/a	25kg 桶装	外购，汽运	油墨
盐酸	30%	339.76t/a	6.2t/a	930t/a	20m^3 储罐	外购，汽运	用于酸洗、蚀刻等工序
氯酸钠	99%	60.28t/a	1.1t/a	165t/a	25kg 袋装	外购，汽运	用于蚀刻工序
氢氧化钠	98%	46.03t/a	0.84t/a	32t/a	25kg 袋装	外购，汽运	用于去膜等工序
硫酸	50%	30.69t/a	0.56t/a	84t/a	25kg 桶装	外购，汽运	用于酸洗、微蚀等工序
双氧水	35%	5.48t/a	0.1t/a	15t/a	25kg 桶装	外购，汽运	用于微蚀
阻焊油墨	环氧树脂、溶剂、颜料等	31.98t/a	0.58t/a	110t/a	5kg、25kg 桶装	外购，汽运	油墨
字符油墨	环氧树脂、溶剂、填料等	0.73t/a	0.0133t/a	2t/a	5kg 桶装	外购，汽运	油墨
稀释剂	乙二醇丁醚	1.717t/a	0.031 t/a	4.7t/a	5kg 桶装	外购，汽运	油墨稀释剂
OSP 抗氧化剂	烷基苯并咪唑、甲酸、乙酸、水等	13.15t/a	0.24t/a	36t/a	25kg 桶装	外购，汽运	用于铜面防氧化处理
蚀刻添加剂	表面活性剂等	0.1t/a	0.002t/a	0.3t/a	5kg 桶装	外购，汽运	用于酸性蚀刻
微蚀稳定剂	硅酸钠、水等	2.2t/a	0.04t/a	6t/a	5kg 桶装	外购，汽运	用于微蚀

2.4 现有项目主要生产设备

现有项目主要生产设备见表 2.4-1。

表 2.4-1 主要生产设备

序号	名称	规格（型号）	数量（台/套）
1	剪板机	Q11-1×1300	2
2	前处理生产线	LD-LB-I	2
3	蚀刻、去膜生产线	SKQM0708-H340	1
4	光绘机	SLEC-5168	1
5	全自动钻靶机	TN-B	10
6	钻铣床	HCD014CSK	8
7	小板清洗机	LDXBQX	2
8	绷网机	KINGMA	1
9	中处理生产线	ZCL0708-H342	2
10	光固机	LD-LB-G	3
11	电动式精密印刷机	KIMGAM	15
12	通断测试机	WTD-HV13	10
13	V 割机	NJR-V	14
14	自动磨边机	/	2
15	气压脱模装置	QYT	16
16	压力机	JD21-80	18
17	OSP 处理机	LD-OSP	1
18	真空包装机	ZBI	2
19	压滤机	JHYL60	3
20	吸尘器	DAB-X/ HL-60	2

2.5 现有项目三废产排及污染治理情况

2.5.1 废水产排情况及污染防治措施

现有项目废水主要包括清洗废水、脱膜废水、碱液吸收废水、生活污水。清洗废水、脱膜废水、碱液吸收废水收集后，采用“中和+絮凝沉淀”处理后，20%回用于蚀刻后清洗和退膜后清洗，其余部分与生活污水混合后通过污水管网排入东屏污水处理厂集中处理，达标尾水排入二干河。项目水平衡图见图 2.5-1。

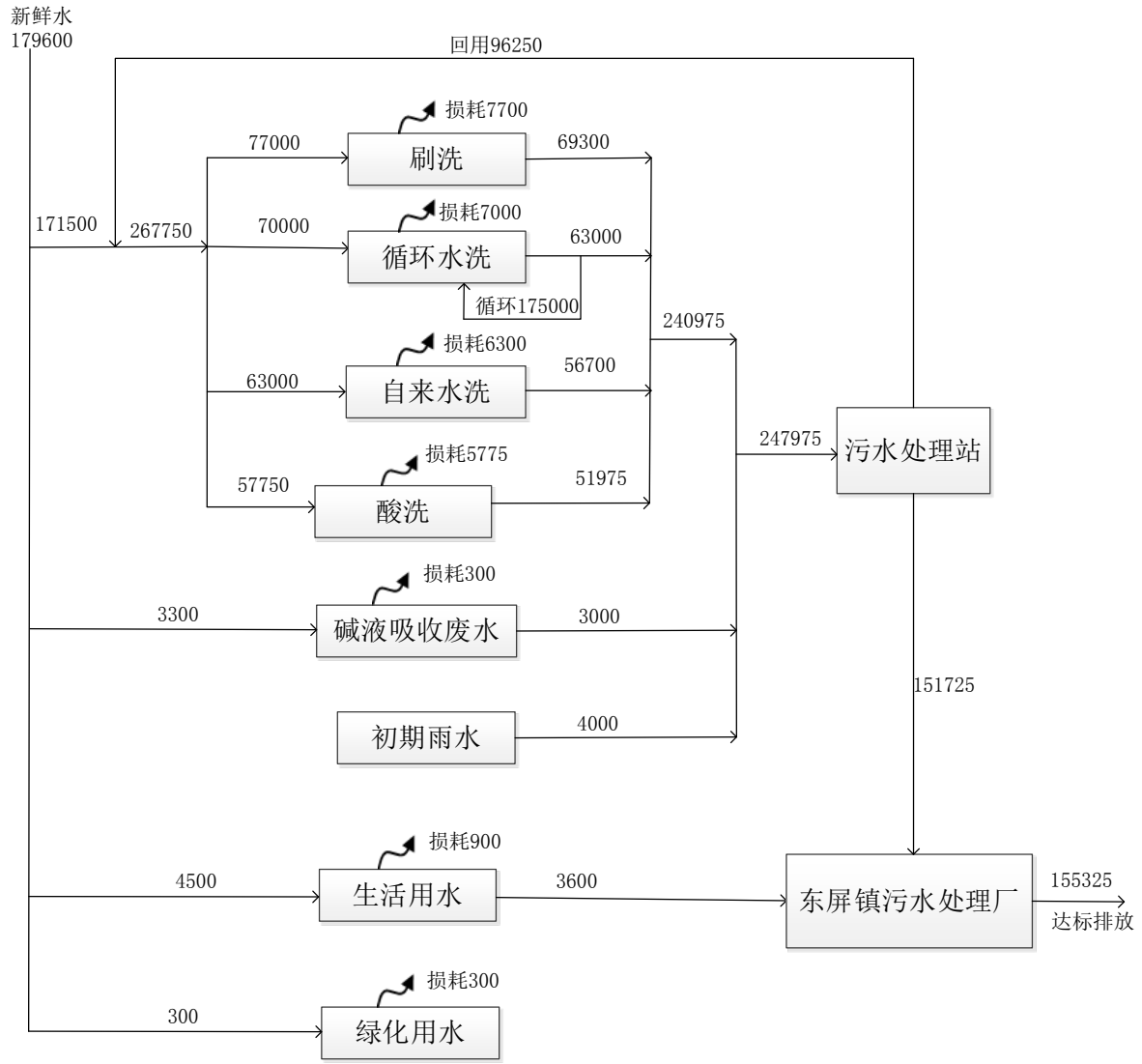

图 2.5-1 现有项目水平衡图（m^3/a，满负荷）

根据 2018 年 5 月 29 日企业废水总排口自行监测报告(（2018)泓泰(环）检（综）字（0509）号），废水排放可以达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准，具体监测情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 废水排放监测结果及分析 单位 mg/L

监测时间	监测项目	废水总排口监测浓度	标准限值	达标情况
2018 年 10 月 11 日	pH	7.92	6-9	达标
	COD	115	500	达标
	氨氮	7.07	45	达标
	总磷	1.75	8	达标
	总铜	0.105	2.0	达标

根据《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）中污染源源强核算方法的确定，本次采用实测法对现有项目废水污染物实际排放情况进

行核算。

根据表 2.5-1 废水污染物排放监测数据，监测期间生产装置运行工况为 36%，核算污染物排放情况如下：

废水量：根据企业统计数据，2018 年实际废水排放量为 55917m^3/a，生产装置运行工况年平均约为 36%

COD 排放量：$115\times55917\times10^{-6}=6.43$（t/a）

氨氮排放量：$7.07\times55917\times10^{-6}=0.395$（t/a）

总磷排放量：$1.75\times55917\times10^{-6}=0.098$（t/a）

总铜排放量：$0.105\times55917\times10^{-6}=0.0059$（t/a）

按照生产装置运行工况 100%核算如下：

废水量：废水排放量为 155325m^3/a

COD 排放量：$115\times155325\times10^{-6}=17.86$（t/a）

氨氮排放量：$7.07\times155325\times10^{-6}=1.098$（t/a）

总磷排放量：$1.75\times155325\times10^{-6}=0.272$（t/a）

总铜排放量：$0.105\times155325\times10^{-6}=0.0163$（t/a）

2.5.2 废气产排情况及污染防治措施

生产过程产生的粉尘，采用集气罩收集，通过布袋除尘器处理后经 15 米高的排气筒排放。丝印过程中产生的有机废气，采用集气罩收集，通过活性炭吸附处理后经 15 米高的排气筒排放。蚀刻过程中产生的氯化氢采用碱液喷淋塔进行处理，后经 15 米高的排气筒排放。

根据 2018 年 10 月 11 日企业废气排气筒自行监测报告（（2018）泓泰（环）检（综）字（NJHT1810006）号），废水排放可以达到《大气污染物综合排放标准》表 2 中的二级标准，具体监测情况见表 2.5-2-表 2.5-4。

表 2.5-2　废气排放监测结果及分析　单位 mg/L

测试项目	单位	监测频次及结果				标准值	达标情况
		第一次	第二次	第三次	均值		
采样时期	2018 年 10 月 11 日					/	/

测试项目	单位	监测频次及结果				标准	达标
监测点位	FQ-1					/	/
排气筒高度	m	15			15	/	/
大气压	kPa	102.5			102.5	/	/
含湿量	%	2.7			2.7	/	/
断面面积	m^2	0.2827			0.2827	/	/
排气温度	℃	21			21	/	/
流速	m/s	2.7			2.7	/	/
管道静压	kPa	-0.04			-0.04	/	/
管道动压	Pa	8			8	/	/
标态干气量	Nm^3/h	2522	2416	2509	2482	/	/
氯化氢排放浓度	mg/m^3	6.72	6.21	7.50	6.81	100	达标
氯化氢排放速率	kg/h	1.69×10^{-2}	1.50×10^{-2}	1.88×10^{-2}	1.69×10^{-2}	0.26	达标

表 2.5-3　废气排放监测结果及分析　单位 mg/L

测试项目	单位	监测频次及结果				标准值	达标情况
		第一次	第二次	第三次	均值		
采样时期	2018 年 10 月 11 日					/	/
监测点位	FQ-2					/	/
排气筒高度	m	15			15	/	/
大气压	kPa	102.2			102.2	/	/
含湿量	%	3.9			3.9	/	/
断面面积	m^2	0.03			0.03	/	/
排气温度	℃	27			27	/	/
流速	m/s	22.7			22.7	/	/
管道静压	kPa	0.02			0.02	/	/
管道动压	Pa	56			56	/	/
标态干气量	Nm^3/h	2161	2163	2183	2169	/	/
颗粒物排放浓度	mg/m^3	38.5	31.9	35.6	35.3	120	达标
颗粒物排放速率	kg/h	8.32×10^{-2}	6.90×10^{-2}	7.77×10^{-2}	7.66×10^{-2}	3.5	达标

表 2.5-4　废气排放监测结果及分析　单位 mg/L

测试项目	单位	监测频次及结果				标准值	达标情况
		第一次	第二次	第三次	均值		
采样时期	2018 年 10 月 11 日					/	/
监测点位	FQ-3					/	/
排气筒高度	m	15			15	/	/
大气压	kPa	101.7			101.7	/	/
含湿量	%	3.8			3.8	/	/
断面面积	m^2	0.09			0.09	/	/
排气温度	℃	24			24	/	/
流速	m/s	5.6			5.6	/	/
管道静压	kPa	0.02			0.02	/	/
管道动压	Pa	56			56	/	/

测试项目	单位	监测频次及结果				标准	达标
标态干气量	Nm^3/h	1610	1641	1611	1621	/	/
非甲烷总烃排放浓度	mg/m^3	49.9	38.9	40.9	43.2	120	达标
非甲烷总烃排放速率	kg/h	8.03×10^{-2}	6.38×10^{-2}	6.59×10^{-2}	7.00×10^{-2}	10	达标

根据《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）中污染源源强核算方法的确定，本次采用实测法对现有项目废气污染物实际排放情况进行核算。

根据表 2.5-2-表 2.5-4 废气污染物排放监测数据，监测期间生产装置运行工况为 36%，按小时平均累计核算污染物排放情况如下：

氯化氢排放量：$1.69\times10^{-2}\times7200\times10^{-3}=0.122$（t/a）

颗粒物排放量：$7.66\times10^{-2}\times7200\times10^{-3}=0.552$（t/a）

非甲烷总烃排放量：$7.00\times10^{-2}\times7200\times10^{-3}=0.504$（t/a）

按照生产装置运行工况 100%核算如下：

氯化氢排放量：$1.69\times10^{-2}\times7200\times10^{-3}/36\%=0.338$（t/a）

颗粒物排放量：$7.66\times10^{-2}\times7200\times10^{-3}/36\%=1.532$ t/a）

非甲烷总烃排放量：$7.00\times10^{-2}\times7200\times10^{-3}/36\%=1.40$（t/a）

2.5.3 噪声产生情况及污染防治措施

项目主要噪声源来自冲床、V 割机、真空包装机、剪板机等，项目采取隔声减振等措施以保证厂界噪声达标。

根据 2017 年 12 月 4 日企业委托江苏省百斯特检测技术有限公司厂界噪声监测报告（编号：H201711059），厂界噪声排放可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，具体监测情况见表 2.5-5。

表 2.5-5 噪声排放监测结果及分析 单位 mg/L

监测时间	监测位置	等效声级 dB(A)	标准限值	达标情况
2017 年 12 月 4 日昼间	东厂界外 1m	52.5	65	达标
	南厂界外 1m	52.9	65	达标

监测时间	监测位置	等效声级 dB(A)	标准限值	达标情况
	西厂界外 1m	53.8	65	达标
	北厂界外 1m	51.5	65	达标
2017 年 12 月 4 日夜间	东厂界外 1m	46.1	55	达标
	南厂界外 1m	46.6	55	达标
	西厂界外 1m	47.2	55	达标
	北厂界外 1m	45.5	55	达标

2.5.4 固废产生情况及污染防治措施

企业产生的一般工业固体废物主要为边角料，委外综合利用。公司产生的危险废物包括：废线路板、废蚀刻液、废活性炭、含铜污泥等。企业所有危险废物均分类收集，危险废物均委托有资质单位进行无害化处理处置，其中废线路板委托常州百特盟资源再生利用有限公司处置、废水站污泥委托无锡市瑞祺再生资源有限公司处置、酸性蚀刻废液委托杭州富阳鸿源再生资源利用有限公司处置、废活性炭和废菲林委托杭州富阳申能固废环保再生有限公司处置。生活垃圾由环卫部门定期清运处理。

表 2.5-6 现有项目固废产生及处置情况表（单位：t/a）

固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性	废物类别	废物代码	产生量	处置方式
边角料	一般废物	开料、钻孔、冲压	固态	线路板	/	/	/	19	回收，综合利用
废线路板	危险废物	不合格产品	固态	含铜	T	HW49	900-045-49	23.4	委托有资质单位处置
酸性蚀刻废液	危险废物	蚀刻	液态	酸、氯化铜	T	HW22	397-004-22	522	
废活性炭	危险废物	有机废气处理	固态	含有机物	T	HW06	900-405-06	5.5	
废菲林	危险废物	印刷显影	固态	胶片	T	HW16	231-002-16	0.3	
废油墨	危险废物	印刷	固态	油墨	T,I	HW12	900-253-12	2.4	
退膜渣	危险废物	退膜	半固态	树脂	T	HW13	900-014-13	0.9	
废水处理站污泥	危险废物	污水处理站	半固态	含铜	T	HW22	397-051-22	20	
生活垃圾	生活垃圾	厂区生活	固态	废纸、废塑料等	/	/	/	45	环卫清理

2.5.5 现有项目污染物排放情况汇总

现有项目污染物排放量汇总见表 2.5-7。

表 2.5-7 现有项目污染物排放量汇总（t/a）

种类	污染物名称	环评排放量	实际排放量	变化量
废气	颗粒物	0.5	0.552	+0.052
	氯化氢	1.5	0.122	-1.378
	非甲烷总烃	0.2	0.504	+0.304
废水	废水量	17900	55917	+38017
	COD	1.79	6.43	+4.64
	氨氮	0.15	0.395	+0.245
	总磷	0.009	0.098	+0.089
	总铜	0.009	0.0059	-0.0031
固废	一般固废	20（处置量）	19（处置量）	-1
	危险废物	1393（处置量）	574.5（处置量）	-818.5
	生活垃圾	75（处置量）	45（处置量）	-30

2.6 环保设施竣工验收回顾

此部分内容引用南京市罗奇泰克电子有限公司年产 150 万平方米线路板生产线项目 2009 年 3 月验收监测结果，验收监测时段公司正常工况生产。

（1）废水监测

废水监测结果表明，废水处理后排口 pH 值范围 7.78-8.13，化学需氧量最大日均排放浓度为 80mg/L，悬浮物最大日均排放浓度为 44mg/L，铜最大日均排放浓度为 0.05Lmg/L，结果符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准要求。

（2）大气监测

废气监测结果表明，南京市罗奇泰克电子有限公司切割工段排气筒中颗粒物排放浓度范围为 47.92-61.37mg/m^3，监测结果符合《大气污染物综合排放标准》中最高允许排放浓度为 120mg/m^3 的要求。蚀刻工段排气筒中氯化氢排放浓度范围为 32.0-48.8mg/m^3，监测结果符合《大气污染物综合排放标准》中最高允许排放浓度为 100mg/m^3 的要求。

（3）噪声监测

南京市罗奇泰克电子有限公司厂界环境噪声监测结果表明，厂界北侧噪声监测点 Z1、Z2 点昼间噪声最大值分别为 47.2dB(A)、49.1dB(A)，厂界东侧噪声监测点 Z3、Z4 点昼间噪声最大值分别为 50.5dB(A)、54.8dB(A)，厂界南侧噪声监测点 Z5、Z6 点昼间噪声最大值分别为 49.8dB(A)、52.4dB(A)，厂界西侧噪声监测点 Z7、Z8 点昼间噪声最大值分别为 50.2dB(A)、60.5dB(A)，四周厂界噪声监测结果符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

2.7 环保措施落实情况

根据建设项目环保验收结论及现场调查，环保措施落实情况见表 2.7-1。

表 2.7-1　环评批复落实情况

序号	批复内容	执行情况
1	项目生产过程不得进行电镀生产工艺	项目无电镀生产工艺
2	厂区排水系统按“雨污分流、清污分流、分质处理、一水多用”原则设计建设，含一类污染物（重金属等）的废水必须在车间排口达标排放；必须根据各类废水性质设置足够容量的事故排放收集池，并做好尾水监控管理，严格各类废水事故排放，整个项目的废水循环利用率不得低于 60%	已落实排水系统要求，并落实了事故排水相关要求，整个项目废水循环利用率为 60.16%，符合要求
3	进一步优化工艺废气处理方案，确保各类废气做到达标排放	废气达标排放
4	选用低噪声设备，高噪声设备应采取有效减震隔声消音等降噪措施，并在厂房内安置，确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准	项目厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准要求。
5	按“资源化、减量化、无害化”处理处置原则，落实各类固废特别是危险废物的收集处理处置和综合利用措施，实现固体废物零排放。外协处置应加强对运输过程及处置单位的跟踪检查；同时按照固废环境管理的有关要求，办理危险废物转移手续，报我局备案	已落实
6	加强施工期和营运期的环境管理，落实事故防范措施和应急预案，防止生产过程、化学品储运过程及污染治理设施事故发生。同时在危险化学品库区和使用该类化学品的生产装置周边设置物料泄漏等事故截流沟，生产事故所产生的废水必须收集进入事故池	应急预案已备案，并设置了事故池
7	按照江苏省排污口设置及规范化整治管理办法设排污口和标识，污水总排口须安装流量计和 COD 在线监测装置并与我局联网	尚未安装在线监测装置

2.8 现有项目主要环境问题及以新带老措施

2.8.1 主要环境问题

1、现有项目排放含氮磷废水。现有项目建设时期较早，早期的《江苏省太湖水污染防治条例》中并未明确项目所在地归属于太湖流域，因此没有对氮磷废水排放进行控制。

2、实际污染物排放量部分超过批复总量控制指标。由于原环评废水量核算明显错误，导致企业实际生产过程中废水污染物排放量与建设项目原环评中废水污染物排放量不符，企业在2018年编制的后评价报告中已作说明。

3、尚未按照批复要求在污水排放口安装流量计和COD在线监测装置。

2.8.2 以新带老措施

1、本次将建设酸性蚀刻废液及铜回收装置，降低原辅料消耗，实现废物资源化利用。

2、采用高效的 RTO 装置代替活性炭吸附装置处理有机废气，减少了有机污染物排放。

3、本次对项目产生的废水采取了分类收集、分质处理。依据《江苏省太湖流域水污染防治条例》，针对含氮磷废水采取了处理后全部回用，不外排的措施。

4、采用电解铜工艺，回收OSP防氧化微蚀过程产生的含高铜废液中的铜，实现废物资源化利用。

5、本次将淘汰现有的线路板生产线，采用更为高效的流水线，提高生产效率，提升产品品质。

6、按照环评批复要求，在污水总排口安装流量计和 COD 在线监测装置，并与环保部门联网。

3 工程分析

3.1 主体工程及项目规模

技改后产品方案见下表 3.1-1。

表 3.1-1　技改后产品方案表

工程名称	产品	规格或成份	年设计能力			年运行时数 h
			技改前	技改后	变化量	
1 号、2 号生产线	家电线路板	单面板	50 万 m^2	13 万 m^2	-37 万 m^2	7200
	控制器线路板		30 万 m^2	9.5 万 m^2	-20.5 万 m^2	
	电源线路板		30 万 m^2	9.5 万 m^2	-20.5 万 m^2	
	照明球泡灯线路板		40 万 m^2	10 万 m^2	-30 万 m^2	
3 号生产线	显示器背光源板	单面板	0	9 万 m^2	+9 万 m^2	
	LED 照明灯条板		0	9 万 m^2	+9 万 m^2	
4 号、5 号生产线	LED 光源长尺寸线路板	单面板	0	45 万 m^2	+45 万 m^2	
	大幅面显示器背光源板		0	45 万 m^2	+45 万 m^2	
合计			**150**	**150**		
酸性蚀刻废液及铜回收系统	电解铜	99%纯度铜	0	145t	+145t	6000
	再生蚀刻液	比重 1.10-1.25 铜离子 10-80g/L 氯离子 180-320g/L 酸度 1.2-2.5N	0	1306.45t（全部回用于蚀刻工段）	+1306.45t	
微蚀高铜废液铜回收系统	电解铜	99%	0	4.32t	+4.32t	300

酸性蚀刻废液再生循环回收利用处理系统处理能力见下表 3.1-2。

表 3.1-2　处理能力一览表

工程名称	名称	废液规格、成分	设计处理能力（t/a）	处理量（t/a）	年运行时数
酸性蚀刻废液再生循环回收利用处理系统	酸性蚀刻废液	比重 1.25-1.35 铜离子 140-160g/L 氯离子 210-320g/L	1500（3 组，每组 500t/a）	1450	6000

技改后建设内容及组成见表 3.1-3。

表 3.1-3　建设内容一览表

建设名称		规模			备注
		技改前	技改后	变化量	
主体工程	生产车间	占地面积 10629m²	占地面积 8371m²	/	厂区东侧地块新建生产车间，原生产车间改造为仓库
辅助工程	酸性蚀刻废液再生循环回收利用处理区	/	在厂房布置 1 套酸性蚀刻废液回收系统，占地面积 500m²	/	新增
	办公楼	/	占地面积 496m²	/	新增
贮运工程	仓库	原料仓库 3500m²；成品仓库 1800m²	原料仓库 3500m²；成品仓库 1800m²	/	利用现有
	盐酸贮罐	1*20m³	1*20m³	/	利用现有
公用工程	给水	179600t/a	179600t/a	0	利用现有
	排水	155325t/a	155325t/a	0	
	供电	消耗量：1100 万 kwh/a	消耗量：1000 万 kwh/a	-	东屏变电站
环保工程	废气处理	布袋除尘+15m 高排气筒	布袋除尘+15m 高排气筒	/	新增，淘汰现有
		碱液喷淋塔+15m 高排气筒	碱液喷淋塔+15m 高排气筒	/	新增，淘汰现有
		活性炭吸附+15m 高排气筒	RTO+15m 高排气筒	/	新增 RTO，淘汰活性炭吸附，处理有机废气
	废水处理	采用“混凝沉淀+调节 pH”，处理量 1000m³/d	分类分质处理，氮磷废水全部回用，不含氮磷废水处理后接入市政管网	/	处理生产废水
	噪声治理	减振、吸声、隔声处理	减振、吸声、隔声处理	/	厂界达标
	固废处置	固废贮存仓库 100m²	固废贮存仓库 100m²	/	分类规范堆放
	环境风险	事故水池 350m³	事故水池 350m³	/	依托现有
		消防水池 900m³	消防水池 900m³	/	依托现有

3.2 项目地理位置及四至情况

南京市罗奇泰克电子有限公司位于溧水区东屏镇工业集中区，北侧为朝阳路和南京雅特建材有限公司，西侧为源胜鼎龙建材公司，南侧为迎湖路和空地，东侧为在建厂房和空地。厂址周围基本为园区道路和已建成的企业。公司地理位置见附图 1，周围概况见附图 2。

3.3 工艺流程及产污环节

1、线路板生产线工艺流程及产污环节

本次技改根据不同线路板产品种类，设置 5 条流水生产线，配备 1 条通用生产线，流水线主要进行线路板的线路、阻焊和字符印刷，通用线主要进行线路板的外形加工和防氧化处理。不同种类产品生产线在线路、阻焊和字符印刷的方式上存在差异，但总体生产工艺路线没有区别，总体工艺路线及主要差异见图 3.3-1。

1 号和 2 号生产线与现有生产线生产工艺总体上一致，只是对线路板的线路、阻焊和字符印刷等工序进行了流水线改造。4 号和 5 号线线路印刷和阻焊印刷工序采用了激光直写技术，相对现有工艺具有高精度、零变形、失真的优点，能做出 0.025 毫米的线路，非接触板面使阻焊表面具有细腻、光放射率高等特点；4 号和 5 号线采用喷墨打印机直接打印的方式取代现有的网版印刷工艺完成字符印刷。

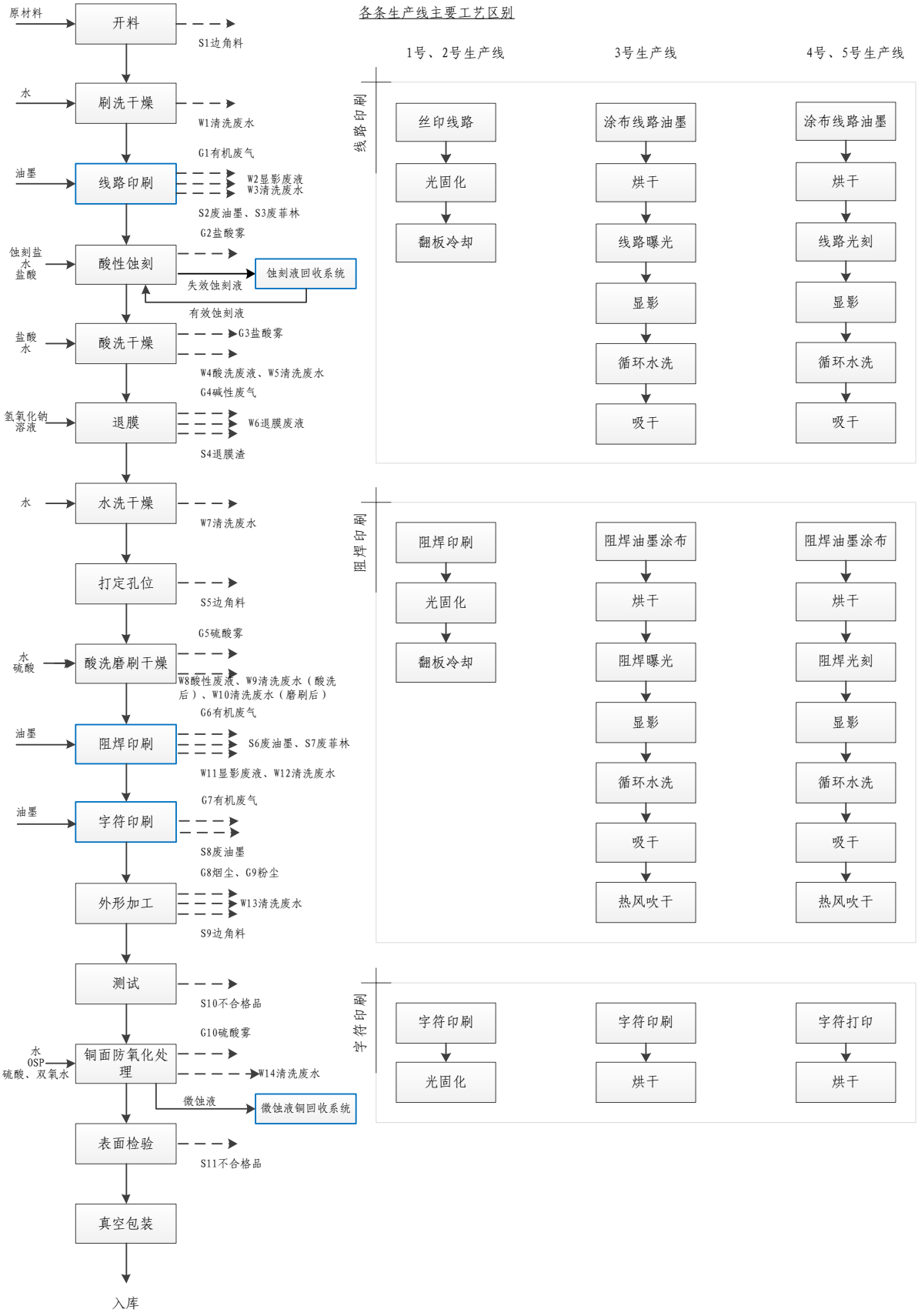

图 3.3-1　技改项目线路板生产工艺流程及产污环节图

工艺流程简述：

（1）开料

根据产品及工艺要求，使用剪板机将覆铜箔板切成所需的尺寸。该过程会产生边角料。

（2）刷洗干燥

采用“水洗→刷洗→循环水洗→自来水洗→吸干→热风吹干→翻板冷却”的清洗干燥流程，清洗板面的灰尘和微量板屑等。采用磨刷机在水的喷洗下除去板材表面的氧化层，形成微观粗糙的铜面以使与后工序线路印刷良好结合。刷洗后的板使用海绵辊吸干板面的水，进入电加热箱烘道加热至 70-80℃，以热风的方式吹干板面的水分。该过程会产生清洗废水。

（3）线路印刷

目的是在板面印刷一层抗腐蚀层以满足酸性蚀刻形成导电层。不同种类产品生产线存在一定差异。该过程会产生有机废气、废油墨、废菲林、显影废液及显影后清洗废水。

1）1 号和 2 号生产线采用丝印的方式，利用感光材料通过照相制版的方法制作丝网印版（使丝网印版上图文部分的丝网孔为通孔，而非图文部分的丝网孔被堵住）。印刷时在丝网印版一端上倒入油墨，用刮印刮板在丝网印版上的油墨部位施加一定压力，同时朝丝网印版另一端移动，油墨在移动中被刮板从图文部分的网孔中挤压到承印物上。丝网印版完成后使用新型 LED 光固机固化线路图形，通过 LED 冷光源灯发出的紫外线波与 UV 油墨中的光敏固化剂起反应，引发油墨中低聚物交联固化在铜箔基板表面上。

2）3 号生产线采用涂布曝光显影的方式进行线路印刷。

涂布油墨：将铜箔基板放入涂布机上涂布一层感光线路油墨，之后进入温度设定为 75-80℃的隧道炉中烘干形成干膜（干膜是一种对紫外光感

光，对黄光不感光的材料，是一种抵抗蚀刻液的介质）。

曝光：把底片与铜箔对位，放入曝光机上抽真空紧密附着，进行紫外光照射，干膜见光部分硬化，颜色加深，未见光部分不发生变化，底片信息转移到干膜上。

显影：采用含 1%-2%的碳酸钠溶液进行显影。经曝光后未硬化的干膜会溶解在碱性显影液中，从而使铜箔裸露，硬化的干膜则不受影响继续附着在铜箔上。

水洗、吸干：利用自来水或回用水清洗铜箔基板表面残留物，之后经装在设备上的海绵辊吸干板面。

3）4 号和 5 号生产线采用涂布光刻显影的方式进行线路印刷。

涂布油墨：与 3 号生产线相同。

光刻：采用激光直写技术。激光直写是利用强度可变的激光束对基片表面的抗蚀材料实施变剂量曝光。激光直写系统的基本工作原理是由计算机控制高精度激光束扫描，在光刻胶上直接曝光写出所设计的任意图形，从而把设计图形直接转移到掩模上。

显影：与 3 号生产线相同。

水洗、吸干：与 3 号生产线相同。

（4）酸性蚀刻

用酸性蚀刻液将干膜溶解后露出的铜箔蚀刻掉，只留下基材，而硬化干膜下的铜箔则被保留下来，形成线路。采用氯酸钠/盐酸蚀刻液，盐酸浓度约 150g/L。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^{+}，其反应式为：$Cu+CuCl_2 \rightarrow 2CuCl$，$6CuCl+NaClO_3+6HCl \rightarrow 6CuCl_2+3H_2O+NaCl$，净反应：$3Cu+NaClO_3+6HCl \rightarrow 3CuCl_2+3H_2O+NaCl$。随着铜的蚀刻，溶液铜离子越来越多，蚀刻能力很快下降，当铜离子大于 180g/L 时，蚀刻液失去效能。失效蚀刻液进入蚀刻液及铜回收系统，回收

蚀刻液仍用于酸性蚀刻工段，具体工艺及产污见下文。

该过程会产生氯化氢。

（5）酸洗干燥

蚀刻完成的基板使用3%的盐酸清洗板面残留的蚀刻液，之后使用自来水清洗，最后经装在设备上的海绵辊吸干板面水分。该过程会产生酸洗废液、清洗废水、氯化氢。

（6）退膜

退膜的目的是清除蚀刻后板面留存的干膜，使下面的铜箔暴露出来。将铜箔基板上浸入含10%氢氧化钠的退膜液中，电加热至45-50℃，充分溶解保护的线路铜区域的干膜。退膜液在溶入大量的抗腐蚀线路油墨后，会浮现脱膜渣，须定期清捞淤，退膜液失效后，须适时更换。该过程会产生退膜渣、退膜废液、碱性废气。

（7）水洗干燥

采用“循环水洗→水洗→吸干→热风吹干”的清洗干燥流程，清洗板面退膜工序残留的碱液和油墨等。采用自来水或回用水进行水洗，之后进入电加热箱烘道，以热风的方式吹干板面的水分。该过程会产生清洗废水。

（8）打定位孔

目的是为后续的阻焊印刷、字符印刷，冲压外形、测试提供基准点。打好定位孔的板进行磨边，目的是防止板边的板屑掉入阻焊油墨进而影响阻焊层的品质。该过程会产生边角料。

（9）酸洗磨刷干燥

采用“酸洗→二道水洗→磨刷→循环水洗→吸干→热风吹干→翻板冷却”的清洗干燥流程。进入中处理含3%硫酸酸洗段洗去铜线路上的氧化层，酸洗后用二道水洗、磨刷机刷洗、循环水洗后海绵辊吸干，之后电加热烘箱以热风吹干。该过程会产生酸洗废液、清洗废水、硫酸雾。

（10）阻焊印刷

阻焊印刷起到保护线路，防止氧化和绝缘的效果。不同种类产品生产线存在一定差异。该过程会产生有机废气、废油墨、废菲林、显影废液及显影后清洗废水。

1）1 号和 2 号生产线采用丝印的方式，利用机械原理通过网版将油墨均匀附着在基板表面。丝网印版完成后使用新型 LED 光固机固化线路图形，通过 LED 冷光源灯发出的紫外线波与 UV 油墨中的光敏固化剂起反应，引发油墨中低聚物交联固化在铜箔基板表面上。

2）3 号生产线采用涂布曝光显影的方式进行阻焊印刷。

涂布油墨：将铜箔基板放入涂布机上涂布一层感光阻焊油墨，之后进入温度设定为 75-80℃的隧道炉中烘干形成干膜（干膜是一种对紫外光感光，对黄光不感光的材料，是一种抵抗蚀刻液的介质）。

曝光：把底片与铜箔对位，放入曝光机上抽真空紧密附着，进行紫外光照射，干膜见光部分硬化，颜色加深，未见光部分不发生变化，底片信息转移到干膜上。

显影：采用含 1%-2%的碳酸钠溶液进行显影。经曝光后未硬化的干膜会溶解在碱性显影液中，从而使铜箔裸露，硬化的干膜则不受影响继续附着在铜箔上。

水洗、吸干：利用自来水或回用水清洗铜箔基板表面残留物，之后经装在设备上的海绵辊吸干板面。

3）4 号和 5 号生产线采用涂布光刻显影的方式进行阻焊印刷。

涂布油墨：与 3 号生产线相同。

光刻：采用激光直写技术。激光直写是利用强度可变的激光束对基片表面的抗蚀材料实施变剂量曝光。激光直写系统的基本工作原理是由计算机控制高精度激光束扫描，在光刻胶上直接曝光写出所设计的任意图形，

从而把设计图形直接转移到掩模上。

显影：与3号生产线相同。

水洗、吸干：与3号生产线相同。

（11）字符印刷

基板印上标记文字。该过程会产生有机废气、废油墨。

1）1号、2号和3号生产线采用丝印的方式。在需要印刷文字的地方，利用丝网漏印将文字印刷在板面上。1号和2号线丝网印版完成后使用光固机固化文字图形，通过LED冷光源灯发出的紫外线波与UV油墨中的光敏固化剂起反应，引发油墨中低聚物交联固化在铜箔基板表面上。3号线丝网印版完成后，进入隧道炉中烘干，板面上固化形成文字。

2）4号和5号生产线采用喷墨打印的方式。喷墨打印技术可根据CAD或CAM资料直接喷印文字图形并即时固化，可有效节约网版制作和文字烘烤流程。打印完成后进入温度设定为150℃的隧道炉中烘干固化形成文字。

（12）外形加工

按照标记文字线进行外形加工，得到符合要求的板面，成为印制线路板半成品。外形加工主要包括冲压、钻铣、激光切割、V 割工序，V 割后板面使用磨刷机进行刷洗。该过程主要产生粉尘、烟尘、边角料、清洗废水。

有模具的批量板以模具和压力机按客户要求冲压元件孔和外形；没有模具的样品板和小批量订单板送入钻铣车间一数控钻孔机和数控铣床加工客户要求元件孔和外形；金属基板样品、小批量及耐高压板的孔和外形采用激光切割来完成。冲压、钻铣或激光切割完成的基板用 V 割机在板的两面割开一道V型槽，以供客户焊好元件后掰开单个单元。

（13）测试

检验是否有线路开短路现象，以确保交付客户的产品品质。该过程会

产生不合格品。

（14）铜面防氧化处理

测试合格的板进入 OSP 线，在线路板焊盘上涂覆一层有机 0.25-0.35 微米的保焊膜，这层膜具有防氧化、耐热冲击、耐湿性，以减缓铜表面在常态环境中氧化，也能保证焊点牢固。其流程为水洗→微蚀→水洗→吸干→涂 osp 膜→水洗→吸干→烘干。失效微蚀液进入电解铜回收系统，回收铜，具体工艺及产污见下文。该过程会产生硫酸雾、清洗废水。

水洗：使用自来水清洗，达到使铜面清洁及增加润湿效果的目的。

微蚀：为后续工序提供一个微粗糙的铜表面，同时去除铜面残留氧化物。使用 10%硫酸、20%双氧水腐蚀线路板、粗化铜的表面。反应式为：$Cu+H_2SO_4+H_2O_2 \rightarrow CuSO_4+2H_2O$。

水洗、吸干：使用自来水清洗去除表面残留的硫酸和双氧水，使用海绵吸干表面水分。

涂 osp 膜：即有机可焊性抗氧化处理。在清洁的铜表面形成一层有机物铜皮膜，即可保护铜面，又可保证焊接性能。通过“咪唑”之类的化学品中活性组分与金属铜表面发生化学反应，在线路和通孔等焊接位置形成均质、极薄、透明的有机涂覆层。

水洗、吸干及烘干：使用自来水清洗去除表面残留的化学物质，之后使用海绵吸干表面水分，再进入电加热烘箱烘干。

（15）表面检验

对线路板成品的表面进行目测检验有否划伤，开裂等表观。该过程会产生不合格品。

（16）真空包装、入库

检验合格的线路板成品使用真空包装机包装，之后暂存在成品仓库。

2、酸性蚀刻废液及铜回收工艺流程及产污环节

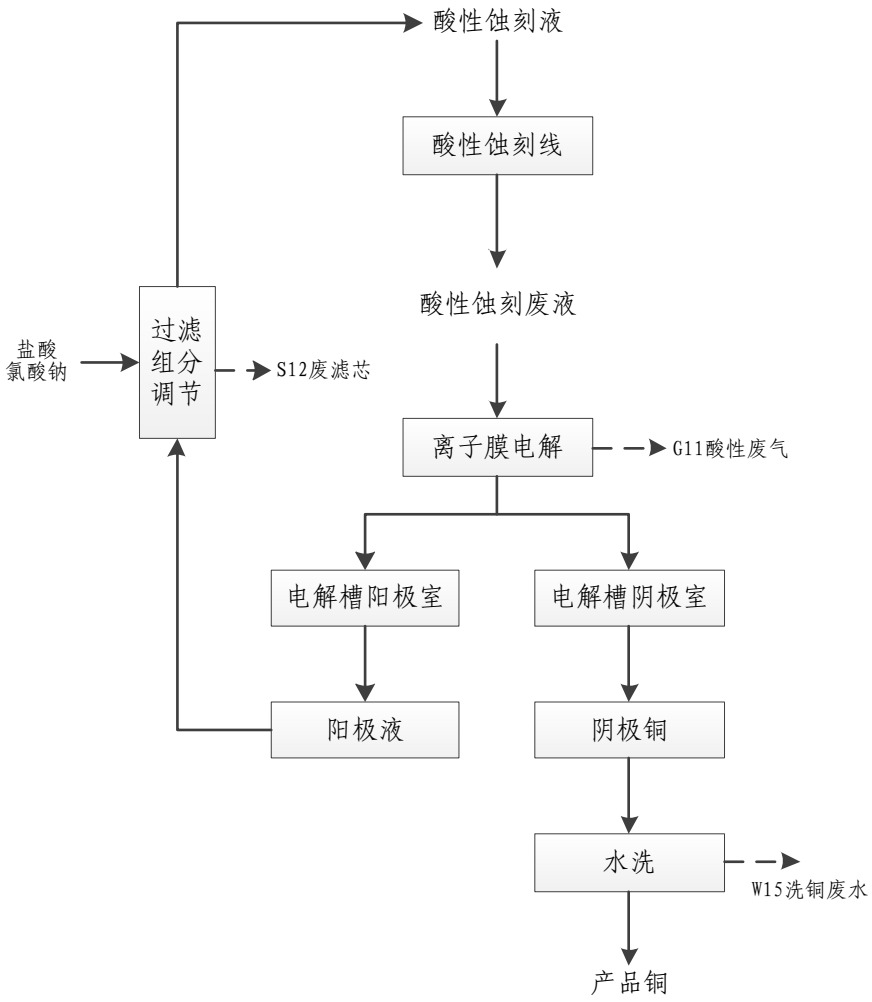

图 3.3-2 酸性蚀刻液及铜回收工艺流程及产污环节图

工艺流程简述：

采用“离子膜电解铜”工艺。该工艺是用离子膜将电解槽的阳极区和阴极区分隔成两个独立的区域，阳极区为废蚀刻液再生区，它将降铜后的废蚀刻液中的一价铜离子通过电化学反应生成二价铜离子，使废蚀刻液获得再生；阴极区为铜回收区，通过离子隔膜有选择性的使溶液中的离子定向迁移，让溶液中的铜离子得到电子还原成零价铜。

酸性蚀刻液进入膜电解系统为连续处理，蚀刻机内低 ORP 的酸性蚀刻液，从膜电解槽阳极低位进入，蚀刻液在电解作用下，酸性蚀刻液中的一价铜离子在阳极失去电子氧化成二价铜离子，二价铜离子增加，一价铜离子减少或消除，提高了蚀刻液的氧化能力，ORP 升高，高 ORP 的酸性蚀刻

液再经阳极区高位流出回到蚀刻工序，保证蚀刻工序正常生产需要。

电解反应机理：

阳极：$2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e$　　$2CuCl + Cl_2 \rightarrow 2CuCl_2$

在电化学再生时，只要有 Cu^+存在就会优先进行 Cu^+氧化成为 Cu^{2+}的反应，但是再生过程中 Cu^+浓度减少或阳极电流密度增大均会导致 Cl^-氧化而析出氯气。技改项目控制 Cu^+浓度不低于某特定工艺参数，可有效防止氯气产生。需要说明的是，在阳极区通过控制介质 ORP 值来控制氯气释放，但在 ORP 控制器失灵的情况下，ORP 值过高时，也会有氯气释放。

高含铜量的蚀刻液从离子膜电解槽阴极区低位进入，蚀刻废液在电解作用下，其中的铜离子在阴极被还原为铜单质从而使铜离子浓度降低，降低铜离子含量之后的蚀刻液从阴极高位流出，经调配后返回蚀刻工序使用，形成溶液循环回路。

电沉积反应机理：

阴极：$Cu^{2+} + 2e = Cu$

电沉积控制主要为蚀刻液比重控制，电沉积后 Cu 浓度大致在 30 至 60g/L。

物料输送均采用耐酸碱磁力泵通过管道进行泵送。

蚀刻生产线产生的酸性蚀刻液溢流进入废液桶；废液桶中的废液自动添加进入阴极液循环缸备用，少量电解槽中阴极液自动回流至阴极液循环缸内，调节阴极循环缸内铜离子浓度，便于后续电解。

电解得到的低含铜量、低 ORP 的蚀刻废液进入再生液储存槽暂存，再生液进入循环再生缸进行进一步处理。

在循环再生缸中会加入盐酸和氧化剂（氯酸钠）调节组分，用来补充生产过程中消耗的 HCl 和氧化剂量，此过程中发生化学反应：

$6CuCl + NaClO_3 + 6HCl = 6CuCl_2 + NaCl + 3H_2O$

经过上述循坏再生后，提高了再生缸的氧化还原性能，能够保持再生缸的连续稳定生产，变为低含铜量、高 ORP 的蚀刻子液后可添加至生产线使用，达到循环使用的目的。

电解采用活性涂层钛板作为阳极板，采用未覆涂层钛板作为阴极板，取铜周期 3~7 天，取出的铜需要进行水洗，清除表面残留的废液，定期产生洗铜废水。工艺技术控制见表 3.3-1。

表 3.4-1 酸性蚀刻废液处理工艺操作条件

同极距 mm	电流密度 A/m^2	电解液 含铜量 g/L	进液方式	阳极	阴极
90	400	20-160	管道输送	钛涂层	钛板

3、微蚀高铜废液铜回收工艺流程及产污环节

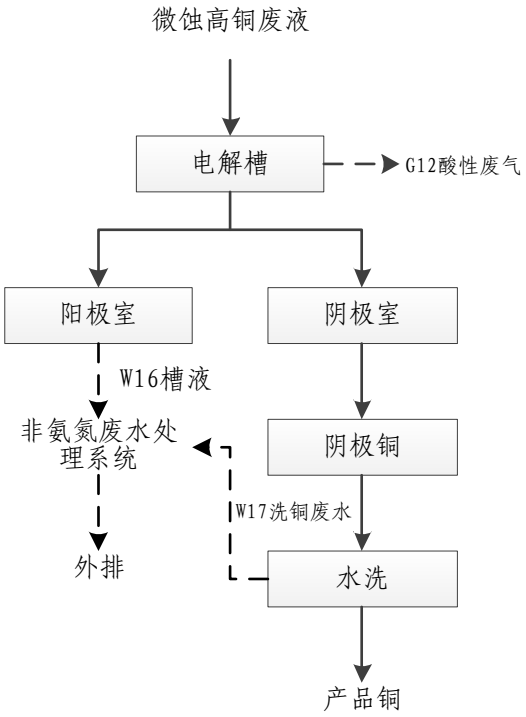

图 3.3-3 微蚀高铜废液回收工艺流程及产污环节图

工艺流程简述：

在一个密封的电解槽中加进微蚀废液，直接放阴阳极进行电解，从而在阴极形成电解铜，把微蚀废液中铜离子降到 1.0g/L 左右，废槽液排放到废水处理站处理。阴极铜需要进行水洗，清除表面残留的废液，产生洗铜

废水，排入废水处理站处理。废液中含有硫酸，电解过程槽液中会有硫酸雾挥发。该套装置月处理微蚀高铜废液 15t，废液中含铜量约 25g/L，降低至 1g/L 左右，每月可提铜约 360kg。

总电极反应方程式：

$2CuSO_4+2H_2O \rightarrow 2Cu+2H_2SO_4+O_2$

阳极：$2H_2O-4e^- \rightarrow O_2+4H^+$

阴极：$Cu^{2+}+2e^- \rightarrow Cu$

4、工艺产污环节及主要污染因子汇总

工艺产污环节及主要污染因子汇总见表 3.3-2。

表 3.3-2 工艺产污环节及主要污染因子汇总

污染类型	产污编号	污染物种类	产污环节	主要污染因子
废气	G1、G6、G7	有机废气	线路、阻焊、文字印刷	挥发性有机物
	G2、G3、G5、G10	酸性废气	蚀刻、微蚀、酸洗	氯化氢、硫酸雾
	G4	碱性废气	退膜	碱雾
	G8、G9	烟粉尘	外形加工	颗粒物
	G11	酸性废气	蚀刻废液及铜回收装置离子膜电解	氯化氢、氯气
	G12	酸性废气	微蚀废液电解回收铜	硫酸雾
废水	W1、W10、W13	磨板废水	开料、外形加工、磨板后刷洗	悬浮物等
	W2、W6、W11	高浓度有机废水	显影后残液、退膜后残液	有机物、氮磷等
	W3、W7、W12	低浓度有机废水	显影、退膜后清洗	有机物、氮磷等
	W4、W5、W8、W9、W14	含铜废水	酸洗废液、酸洗后水洗、微蚀后水洗	铜离子等
	W15	洗铜废水	蚀刻废液及铜回收装置阴极铜清洗	铜离子等
	W16	高铜废水	微蚀废液电解回收铜后弃液	铜离子等
	W17	洗铜废水	微蚀废液电解回收铜后阴极铜清洗	铜离子等
固体废物	S1、S5、S9	边角料	开料、打定位孔、外形加工	基板废料
	S2、S6、S8	废油墨	线路、阻焊、文字印刷	油墨
	S3、S7	废菲林	印刷	菲林片
	S4	退膜渣	退膜	树脂等
	S10、S11	不合格品	测试、表面检验	废线路板
	S12	废滤芯	蚀刻废液及铜回收装置阳极液过滤	滤芯、铜

3.4 公辅工程设施产污环节分析

环保工程中酸性废气碱液喷淋塔需要定期更换喷淋液，会产生废水W18；有机废气RTO处理后，产生含烟尘、二氧化硫和氮氧化物废气G13。

员工办公、生活会产生生活污水W19、生活垃圾S13。

各类原辅料储存方式为桶装、袋装或储罐。原料空桶交由原厂家回收，不产生废弃空桶。项目设置20m^{3}盐酸储罐1个，大小呼吸排放的氯化氢废气G14。

技改项目重新设计厂区污水处理站，废水处理站会有恶臭气体产生，主要来源于废水生化处理及生化污泥贮存。技改项目生化处理设施废水量为60m^3/d，相对较小，恶臭污染物产生量甚微，本次不再核算。

3.5 拆除过程产污分析

技改项目淘汰现有线路板生产线，新线建设过程，陆续拆除现有淘汰设备，建构筑物不拆除。水、电、消防、办公、仓储、雨污水管网及排放口等设施继续使用。

拆除工作由建设单位统一负责，执行详细的拆除施工方案。主要拆除步骤及产污环节分析如下：

（1）设备残渣、残液清理：装置拆除前，关闭所有与设备相连接的阀门。对设备内残渣或残液进行清理（部分设备需要设置集中清洗区，用水洗净），该过程将产生残渣（原辅料、杂质等）（S14）、残液（废酸液、废碱液等）（S15）、清洗废水（W20）。拆除过程产生的残渣、残液集中收集至危废库，作为危险废物委托有资质单位处置；设备清洗废水利用厂区设施集中收集和处理后排入市政污水管网。

（2）拆除过程：拆除规程遵循先附属物后主体工程的原则，确认设备或管道内无残留物，各电源被切断的情况下，严格根据拆除施工方案进行拆除工作。

（3）设备处置：拆除设备在厂区内设置专门的暂存区域进行暂存，待转移出厂区。现有设备中无高环境风险的设备。

3.6 主要原辅材料名称、用量、规格和特性

技改前后原辅材料消耗见表 3.6-1，各原料理化性质见表 3.6-2。

表 3.6-1 原辅材料消耗

类别	名称	重要组分、规格	消耗量（t/a）			包装方式及规格	来源及运输
			技改前	技改后	变化量		
原辅材料（线路板生产线）	覆铜箔板	FR 系列、CEM 系列、金属基	159 万 m^2	155 万 m^2	-4 万 m^2	/	外购，汽运
	线路油墨	/	30	30	/	25kg 桶装	
	盐酸	30%	823	420	-403	10m^3 储罐	
	氯酸钠	99%	165	116	-49	25kg 袋装	
	氢氧化钠	98%	32	30	-2	25kg 袋装	
	硫酸	50%	84	76	-8	25kg 桶装	
	双氧水	35%	15	15	/	25kg 桶装	
	阻焊油墨	环氧树脂、溶剂、颜料等	110	110	/	5kg、25kg 桶装	
	字符油墨	环氧树脂、溶剂、填料等	2	2	/	5kg 桶装	
	稀释剂	乙二醇丁醚	4.7	4.7	/	5kg 桶装	
	OSP 抗氧化剂	烷基苯并咪唑、甲酸、乙酸、水等	36	36	/	25kg 桶装	
	微蚀稳定剂	硅酸钠、水等	6	6	/	5kg 桶装	
	蚀刻添加剂	表面活性剂等	0.3	0.3	/	5kg 桶装	
能耗	自来水	/	179600	78420	-101180	给水管网	
	电	/	1100 万 kwh/a	1000 万 kwh/a	-100 万 kwh/a	市政电网	
	天然气	/	0	72 万 Nm^3	+72 万 Nm^3	天然气管道	

表 3.6-2 主要物料的理化性质和毒性

名称、分子式、CAS	理化性质	危险特性	毒性和毒理
名称：氯酸钠 分子式：$NaClO_3$ CAS：7775-09-9	无色无嗅立方结晶或白色粉末，有潮解性。 分子量：106 熔点:248℃ 分解温度：300℃（低于沸点）	具有氧化性、刺激性；闪点（℃）：无意义 自燃点（℃）：无意义 爆炸极限（%）：无意义	LD50：1200mg/kg（大鼠，经口）； LC50：>28000mg/m^3（大鼠吸入，1h）

名称、分子式、CAS	理化性质	危险特性	毒性和毒理
	相对密度（水=1）：2.49 溶解性：易溶于水，溶于乙醇、丙酮、甘油、液氨		
名称：盐酸 分子式：HCL CAS：7647-01-0	性状：无色有刺激性气味的气体。 分子量：36.46 熔点（℃）：-114.2 沸点（℃）：-85 饱和蒸气压（kPa，20℃）：4225.6 相对密度（水=1）：1.19	易挥发，有强烈的腐蚀性，剧毒； 闪点（℃）：无资料 自燃点（℃）：无资料 爆炸极限（%）：无资料	LD_{50}：900mg/kg（大鼠经口）； LC_{50}：4600mg/m^3，3124ppm（大鼠吸入，1h）
名称：氢氧化钠 分子式：NaOH CAS：1310-73-2	性状：纯品为无色透明晶体。吸湿性强； 分子量：40 熔点（℃）：318.4 沸点（℃）：1390 饱和蒸气压（kPa，739℃）：0.13 相对密度（水=1）：2.13 溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮、乙醚	强碱性，固体烧碱有很强的吸湿性，腐蚀性极强； 闪点（℃）：无资料 自燃点（℃）：无资料 爆炸极限（%）：无资料	LD_{50}：40mg/kg（小鼠腹腔）； LC_{50}：180ppm（24h）（鲤鱼）
名称：硫酸 分子式：H_2SO_4 CAS：7664-93-9	性状：纯品为无色透明油状液体，无臭。 分子量：98.08 熔点（℃）：10 沸点（℃）：330 饱和蒸气压（kPa，145.8℃）：0.13 相对密度（水=1）：1.84 溶解性：与水、乙醇混溶	无机强酸，腐蚀性强，几乎能溶解所有的金属，具有较强的吸水性和氧化性； 闪点（℃）：无资料 自燃点（℃）：无资料 爆炸极限（%）：无资料	LD_{50}：2140mg/kg（大鼠经口）； LC_{50}：510mg/m^3（大鼠吸入，2h）；320mg/m^3（小鼠吸入，2h）
名称：过氧化氢（双氧水） 分子式：H_2O_2 CAS：7722-94-1	性状：无色透明的液体或略带微黄色； 分子量：34.01 熔点（℃）：-0.4 沸点（℃）：105.2 饱和蒸气压（kPa，30℃）：0.67； 相对密度（水=1）：1.101 溶解性：溶于水、乙醇、乙醚，不溶于苯、石油醚	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； 闪点（℃）：无资料 自燃点（℃）：无资料 爆炸极限（%）：无资料	LD_{50}：浓度为 90%，376mg/kg（大鼠经口）； LC_{50}：37.4mg/L（96h）（鲶鱼）
名称：乙二醇丁醚 分子式：$C_6H_{14}O_2$ CAS：111-76-2	无色透明液体，略有醚味。 分子量：118 熔点：-75℃ 沸点：171℃ 相对密度（水=1）：0.9 相对蒸汽密度（空气=1）：4.1 溶解性：混溶于水以及乙醇、乙醚等有机溶剂	毒害品，遇明火、高热易燃； 闪点（℃）：60（OC） 引燃温度：238℃ 爆炸极限（%）：1.1-12.7	LD_{50}：470mg/kg（大鼠经口）； LC_{50}：450ppm（大鼠吸入，4h）、1230mg/kg（小鼠经口）
名称：甲酸 分子式：CH_2O_2 CAS：64-18-6	性状：无色透明发烟液体，有强烈刺激性酸味。 分子量：46.03 熔点（℃）：8.4	强的还原剂，能发生银镜反应； 闪点（℃）：68.9（OC）；69（CC）	LD_{50}：1100mg/kg（大鼠经口）； LC_{50}：15000mg/m^3（大鼠吸入，

名称、分子式、CAS	理化性质	危险特性	毒性和毒理
	沸点（℃）：100.8 饱和蒸气压（kPa，24℃）：5.33， 相对密度（水=1）：1.23 溶解性：与水混溶，不溶于烃类，可混溶于乙醇、乙醚，溶于苯	自燃点（℃）：480 爆炸极限（%）：12~57	15min）
名称：乙酸 分子式：$C_2H_4O_2$ CAS： 64-19-7	性状：无色透明液体，有刺激性酸臭。 分子量：60.05 熔点（℃）：16.6 沸点（℃）：118.1 饱和蒸气压（kPa，20℃）： 1.52 相对密度（水=1）：1.05 溶解性： 溶于水、乙醇、乙醚、甘油，不溶于二硫化碳	弱酸，当其水溶液或在溶剂中的浓度超过50%时，对皮肤就有强烈的腐蚀性。 闪点（℃）：39（CC）；43（OC） 自燃点（℃）： 426 爆炸极限（%）：5.4~16	LD_{50}：3530mg/kg（大鼠经口）、1060mg/kg（兔经皮）； LC_{50}：13791mg/m^3（小鼠吸入，1h）

3.7 主要生产设备

技改后现有生产线将淘汰，大部分设备将要拆除，仅保留少数设备。技改后主要生产设备见表 3.7-1。

表 3.7-1 主要生产设备

序号	设备名称	规格（型号）	数量（台/套）	是否为老设备再利用
1 号、2 号生产线				
1	上料机	LQTKSL-1	2	否
2	前处理磨刷机	HSDMS-1	2	否
3	翻板冷却机	LQTKFBLQ-1	13	否
4	印刷机	KINGMA-2	10	否
5	中处理磨刷机	HSDZCL-1	2	否
6	蚀刻退膜机	HSDSKTM-1	2	否
7	LED 光固化机	LED-UV	9	否
8	收料机	LQTKSL-1	2	否
3 号生产线				
1	上料机	SLJ-1	2	否
2	前处理磨刷机	LDQCL-1	1	否
3	线路涂布机	TB-1	1	否
4	曝光机	LEDBG-1200	6	否
5	阻焊涂布机	TB-2	1	否
6	低温隧道炉	SDL-1	2	否
7	显影机	LDXY-1	2	否
8	中处理磨刷机	LDZCL-1	1	否
9	蚀刻退膜机	SKTM-1	1	否
10	定位孔钻靶机	TN-B	10	否
11	印刷机	KINGMA70	8	否
12	高温隧道炉	RTD1	1	否

序号	设备名称	规格（型号）	数量（台/套）	是否为老设备再利用
13	烘箱	CS-1	3	否
4 号、5 号生产线				
1	上料机	LQTKSL-2	2	否
2	前处理磨刷机	HSDQCL-2	2	否
3	翻板冷却机	LQTKFBLQ-2	16	否
4	线路涂布机	RTDTB1200	2	否
5	低温隧道炉	CYHD-1	2	否
6	线路光刻机	LQTKGK-1	6	否
7	阻焊光刻机	LQTKGK-2	12	否
8	显影机	HSDXY-2	2	否
9	蚀刻退膜机	HSDSKTM-2	2	否
10	字符喷墨打印机	LQTKZF-2	2	否
11	收料机	LQTKSL-2	2	否
12	AOI 在线检测机	ODM1200	6	否
13	中处理磨刷机	HSDZCL-2	2	否
14	高温隧道炉	CYHD-2	2	否
16	阻焊涂布机	ZHTB-2	2	否
通用设备（线路板生产）				
1	光绘机	SLEC-5168	1	是
2	剪板机	QII-1×1300	2	是
3	钻铣床	HCD014CSK	8	是
4	通断测试机	WTD-HV13	10	是
5	V 割机	JNR-V	14	是
6	小板清洗机	LDXBQX	2	是
7	OSP 处理机	LD-OSP	3	1 老 2 新
8	压力机	JD21-80	18	是
9	废气处理 RTO 炉	RTO-10000	1	否
10	自动磨边机	/	2	是
11	压滤机	JHYL60	4	3 老 1 新
12	感光胶涂布机	KINGMA	1	否
13	晒板机	KMSB-2	1	否
14	激光切割机	LQTKJGQG	30	否
15	真空包装机	ZBI	2	是
蚀刻液回收线				
1	电解槽	非标 2200*1000*2650mm	6	否
2	AC 循环缸	非标 2150*1500*1020mm	3	否
3	循环过滤系统	非标	3	否
4	洗铜槽	非标 900*900*1200mm	3	否
5	行吊系统	500kg	3	否
6	电控系统	非标	3	否

序号	设备名称	规格（型号）	数量（台/套）	是否为老设备再利用
7	酸性蚀刻母液周转桶	5 吨	3	否
8	酸性蚀刻母液存液桶	10 吨	3	否
9	酸性蚀刻再生液周转桶	5 吨	3	否
10	调配桶	1 吨	3	否
微蚀高铜废液铜回收装置				
1	电解槽	1200*700*700mm	1	否
2	循环槽	1000*700*700mm	1	否
3	阴极铜条	6*40*680mm	12	否
4	阳极铜条	6*40*680mm	10	否
5	铜条	30*40*780mm	2	否
6	铜条	6*40*1665mm	2	否
7	铜条	6*40*1990mm	2	否
8	钛阳极	450*580*1mm	10	否
9	循环泵	MPH-440/380V	1	否
10	排水泵	MD-70/380V	1	否
11	储液桶	2t	2	否
12	液位控制器	/	1	否
13	电控系统	/	1	否

3.8 清洁生产

根据 HJ450-2008《清洁生产标准　印制电路板制造业》从国家产业政策、生产工艺的特点、设备的先进性、资源利用和污染物产生指标、废物回收利用状况等方面进行详细分析以此评价技改后南京市罗奇泰克电子有限公司清洁生产水平。印制电路板企业清洁生产评价指标项目见表 3.8-1：

3.8-1 印制电路板企业清洁生产评价指标

清洁生产指标等级	一级	二级	三级	技改后等级
一、生产工艺与装备要求				
1. 基本要求	工厂有全面节能节水措施，并有效实施。工厂布局先进，生产设备自动化程度高，有安全、节能工效	工厂布局合理，图形形成、板面清洗、蚀刻和电镀与化学镀有水电计量装置	不采用已淘汰高耗能设备；生产场所整洁，符合安全技术、工业卫生的要求	二级
2. 机械加工及辅助设施	高噪声区隔音吸声处理；或有防噪声措施	有集尘系统回收粉尘； 废边料分类回收利用	有安全防护装置； 有吸尘装置	一级
3. 线路与阻焊图形形成（印刷或感光工艺）	用光固化抗蚀剂、阻焊剂； 显影、去膜设备附有有机膜处理装置； 配置排气或废气处理系统		用水溶性抗蚀剂、弱碱显影阻焊剂； 废料分类、回收	一级
4. 板面清洗	化学清洗和/或机械磨刷，采用逆流清洗或水回用，附有铜粉回收或污染物回收处理装置		不使用有机清洗剂，清洗液不含络合物	一级
5. 蚀刻	蚀刻机有自动控制与添加、再生循环系统； 蚀刻清洗水多级逆流清洗； 蚀刻清洗溶液补充添加于蚀刻液中或回收； 蚀刻机密封，无溶液与气体泄漏，排风管有阀门； 排气有吸收处理装置，控制效果好		应用封闭式自动传送蚀刻装置，蚀刻液不含铬、铁化合物及鳌合物，废液集中存放并回收	一级
6. 电镀与化学镀	除电镀金与化学镀金外，均采用无氰电镀液			/
	除产品特定要求外，不采用铅合金电镀与含氟络合物的电镀液，不采用含铅的焊锡涂层。设备有自动控制装置，清洗水多级逆流回用。配置废气收集和处理系统		废液集中存放并回收。配置排气和处理系统	一级
二、资源能源利用指标				
1. 新水量/（m^3/m^2）				
单层板	≤0.17	≤0.26	≤0.36	一级
双面板	≤0.50	≤0.90	≤1.32	/
多层板（2+*n*层）	≤（0.5+0.3*n*）	≤（0.9+0.4*n*）	≤（1.3+0.5*n*）	/
2. 耗电量/（$kW·h/m^2$）				
单层板	≤20	≤25	≤35	一级
双面板	≤45	≤55	≤70	/
多层板（2+*n*层）	≤（45+20*n*）	≤（65+25*n*）	≤（75+30*n*）	/
3. 覆铜板利用率/%				
单层板	≥88	≥85	≥75	一级
双面板	≥80	≥75	≥70	/
多层板（2+*n*层）	≥（80－2*n*）	≥（75－3*n*）	≥（70－5*n*）	/
三、污染物产生指标（末端处理前）				
1. 废水产生量/（m^3/m^2）				

清洁生产指标等级	一级	二级	三级	技改后等级
单面板	≤0.14	≤0.22	≤0.30	一级
双面板	≤0.42	≤0.78	≤1.32	/
多层板（2+*n*层）	≤（0.42+0.29*n*）	≤（0.78+0.39*n*）	≤（1.3+0.49*n*）	-
2. 废水中铜产生量/（g/m²）				
单面板	≤8.0	≤20.0	≤50.0	一级
双面板	≤15.0	≤25.0	≤60.0	/
多层板（2+*n*层）	≤（15+3*n*）	≤（20+5*n*）	≤（50+8*n*）	/
3. 废水中化学需氧量（COD）产生量/（g/m²）				
单面板	≤40	≤80	≤100	二级
双面板	≤100	≤180	≤300	/
多层板（2+*n*层）	≤（100+30*n*）	≤（180+60*n*）	≤（300+100*n*）	/
四、废物回收利用指标				
1. 工业用水重复利用率/%	≥55	≥45	≥30	一级（62.5%）
2. 金属铜回收率/%	≥95	≥88	≥80	二级（90.8%）
五、环境管理要求				
1. 环境法律法规标准	符合国家和地方有关环境法律、法规，污染物排放达到国家和地方排放标准、总量控制指标和排污许可证管理要求			一级
2. 生产过程环境管理	有工艺控制和设备操作文件；有针对生产装置突发损坏，对危险物、化学溶液应急处理的措施规定	无跑、冒、滴、漏现象，有维护保养计划与记录		一级
3. 环境管理体系	建立 GB/T 24001 环境管理体系并被认证，管理体系有效运行；有完善的清洁生产管理机构，制定持续清洁生产体系，完成国家的清洁生产审核	有环境管理和清洁生产管理规程，岗位职责明确		一级
4. 废水处理系统	废水分类处理，有自动加料调节与监控装置，有废水排放量与主要成分自动在线监测装置	废水分类汇集、处理，有废水分析监测装置，排水口有计量表具		一级
5. 环保设施的运行管理	对污染物能在线监测，自有污染物分析条件，记录运行数据并建立环保档案，具备计算机网络化管理系统。废水在线监测装置经环保部门比对监测	有污染物分析条件， 记录运行的数据		一级
6. 危险物品管理	符合国家《危险废物贮存污染控制标准》规定，危险品原材料分类，有专门仓库（场所）存放，有危险品管理制度，岗位职责明确	有危险品管理规程，有危险品管理场所		一级

清洁生产指标等级	一级	二级	三级	技改后等级
7.废物存放和处理	做到国家相关管理规定，危险废物交由有资质的专业单位回收处理。应制定并向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门备案危险废物管理计划（包括减少危险废物产生量和危害性的措施以及危险废物贮存、利用、处置措施），向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门申报危险废物产生种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。针对危险废物的产生、收集、贮存、运输、利用、处置，应当制定意外事故防范措施和应急预案，并向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门备案。废物定置管理，按不同种类区别存放及标识清楚；无泄漏，存放环境整洁；如是可利用资源应无污染地回用处理；不能自行回用则交由有资质专业回收单位处理。做到再生利用，没有二次污染			一级

注 1：表中“机械加工及辅助设施”包括开料、钻铣、冲切、刻槽、磨边、层压、空气压缩、排风等设备。
注 2：表中的单面板、双面板、多层板包括刚性印制电路板和挠性印制电路板。由于挠性印制电路板的特殊性，新水用量、耗电量和废水产生量比表中所列值分别增加 25%与 35%，覆铜板利用率比表中所列值减少 25%。 刚挠结合印制电路板参照挠性印制电路板相关指标。
注 3：表中所述印制电路板制造是适合于规模化批量生产企业，当以小批量、多品种为主的快件和样板生产企业，可在表中指标值的基础上新水用量、耗电量和废水产生量增加 15%。
注 4：表中印制电路板层数加“n”是正整数。如 6 层多层板是（2+4），n 为 4；HDI 板层数包含芯板，若无芯板则是全积层层数，都是在 2 层基础上加上 n 层；刚挠板是以刚性或挠性的最多层数计算。
注 5：若采用半加成法或加成法工艺制作印制电路板，能源利用指标、污染物产生指标应不大于本标准。
其它未列出的特种印制电路板参照相应导电图形层数印制电路板的要求。如加印导电膏线路的单面板、导电膏灌孔的双面板都接双面板指标要求。
注 6：若生产中除用电外还耗用重油、柴油或天然气等其它能源，这可以按国家有关综合能耗折标煤标准换算，统一以耗电量计算。如电力： 1.229 吨标煤/万千瓦时，重油： 1.4286 吨标煤/吨，天然气： 1.3300 吨标煤/千立方米。则 1 吨标煤折电力 0.81367 万千瓦时， 1 吨重油折电力 1.1624 万千瓦时， 1 千立方米天然气折电力 1.0822 万千瓦时。

综合上表，对照罗奇泰克技改后厂区进行评价，技改后南京罗奇泰克电子有限公司综合评价为二级标准，代表国内清洁生产先进水平。

3.9 物料平衡及水量平衡

3.9.1 物料平衡

技改后项目物料平衡见下表 3.9-1。

表 3.9-1　技改后项目物料平衡表(t/a)

投入（t/a）		产出 （t/a）			
基板	155 万 m^2	产品	线路板	150 万 m^2	
盐酸	420		电解铜	149.32	
氯酸钠	116		再生蚀刻液	410.45（计算净出量）	
氢氧化钠	30	废水	不含氮磷废水		76664.0074
线路油墨	30		含氮磷废水		1.1886（不含水）
阻焊油墨	110	废气	有组织	颗粒物	21.76
文字油墨	2			氯化氢	31.62
油墨稀释剂	4.7			硫酸雾	1.65
硫酸	76			VOCs	62.87
双氧水	15		无组织	颗粒物	0.22
OSP 抗氧化剂	36			氯化氢	0.088

投入（t/a）		产出 （t/a）			
微蚀稳定剂	6			硫酸雾	0.017
蚀刻添加剂	0.3			VOCs	0.64
水	78420	固废	边角料		58
			废线路板		65
			废油墨		6.6
			退膜渣		2.4
			结晶盐		18
			含铜污泥		104（不考虑药剂）
		水损耗			1971.1696
合计	155 万 m^2 +80466	合计		150 万 m^2 +79569	

技改后铜平衡见下表 3.9-2。

表 3.8-2 铜平衡表(t/a)

序号	入方		出方		
1	基板（含铜 6.08t/万 m^2）	942.4	产品	线路板	779.5376
				阴极铜（蚀刻液电解）	143.55
				阴极铜（微蚀废液电解）	4.3488
			废气	粉尘	2.452
				烟尘	0.949
			废水	W1、W10、W13	0.108
				W4、W8	0.9
				W5、W9	0.12
				W14	0.144
				W15	0.0036
				W16	0.15
				W2、W6、W11	0.036
				W3、W7、W12	0.0075
			固废	边角料	2.2
				废线路板	4.3
				废滤芯	0.08
				含铜污泥	3.5135
合计		942.4	合计		942.4

技改后挥发性 VOCs 平衡见下表 3.9-3。

表 3.9-3 挥发性 VOCs 平衡表(t/a)

序号	入方		出方		
1	线路油墨	12.41	废气	丝印	6.351
2	阻焊油墨	45.5		涂布	12.702
3	字符油墨	0.9		烘干	25.404
4	稀释剂	4.7		光固化	19.053
合计		63.51	合计		63.51

3.9.2 水平衡

技改后水平衡图见图 3.9-1。

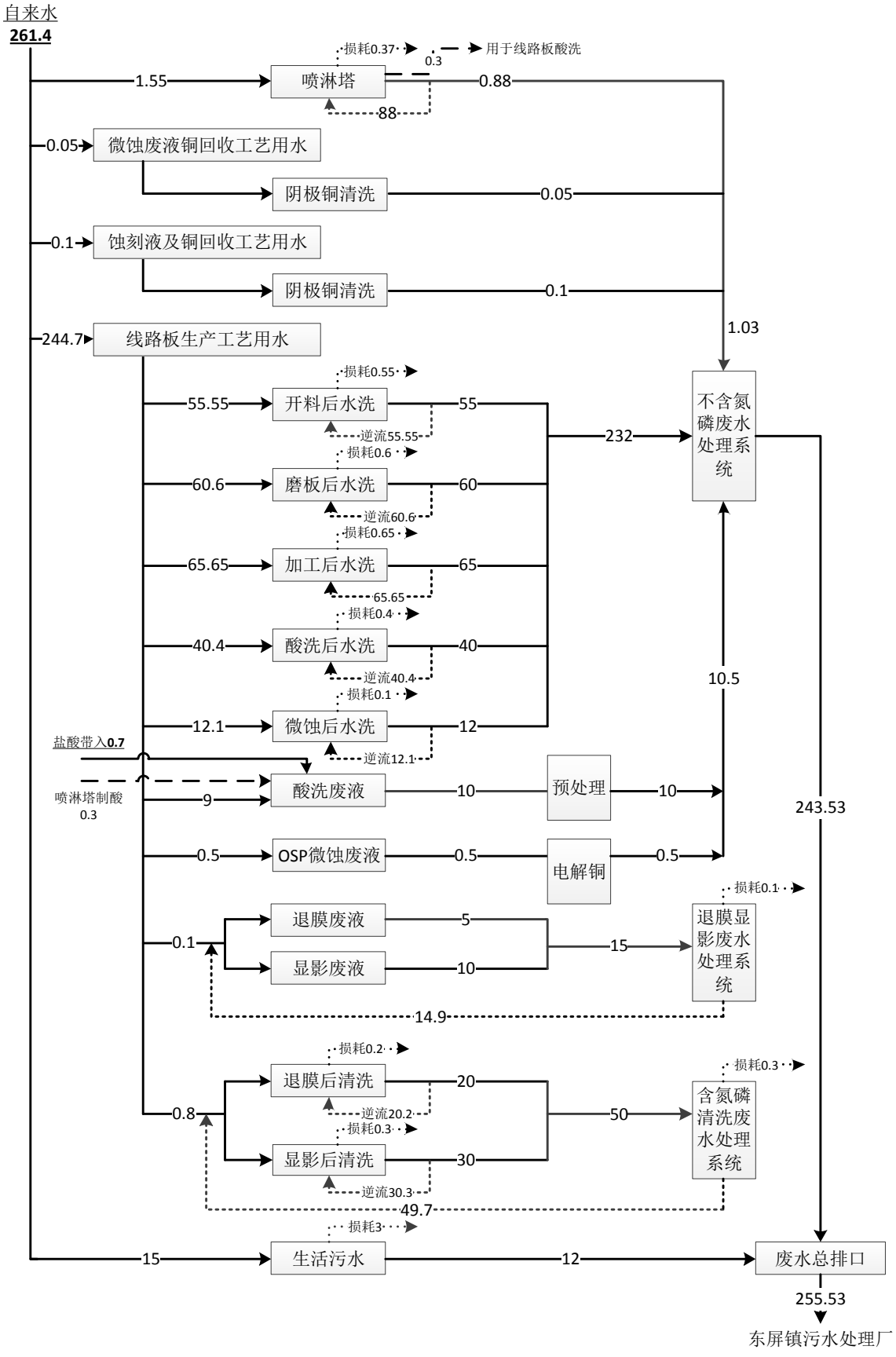

图 3.9-1　技改项目全厂水平衡图（m^3/d）

3.10 主要污染源及其污染物产排分析

3.10.1 大气污染物产生及排放情况

1、正常工况

（1）烟粉尘（G8、G9）

钻孔、V 割中产生的粉尘，采用集气罩收集，经布袋除尘器处理后由 15m 高 P1 排气筒排放。

激光切割机采用封闭设计，激光切割产生的废气，利用设备集气装置进行收集。激光切割属于热切割，会产生大量烟尘，经布袋除尘器处理后由 15m 高 P2 排气筒排放。

技改项目钻孔、V 割工段与现有项目工艺（钻孔、切割、V 割）类似，均采用布袋除尘。参考现有项目自行监测数据，经布袋除尘后颗粒物平均排放速率为 0.0766kg/h，年排放量为 0.552t/a，监测时段工况为 36%，考虑到技改项目现有的切割工段由激光切割替代，粉尘排放将会有所减少，本次按照减少 60%估算，则技改后项目钻孔、V 割工段颗粒物排放量约为 0.613t/a。除尘装置设计风量 3000m^3/h，则颗粒物排放浓度为 28.4mg/m^3，排放速率为 0.085kg/h，通过 15m 高 P1 排气筒排放，满足《大气污染物综合排放标准》中颗粒物的二级标准要求。

基板外形的加工采用激光切割来完成，技改项目线路板基板原材料年用量约 4800t，切割烟尘产生量以 2kg/t·原料核算，则烟尘产生量为 9.6t/a。

生产车间进行了封闭洁净处理，少量颗粒物废气通过车间换气系统无组织排放，无组织排放量按照产生总量的 1%估算，考虑到废气中细微粒径颗粒较多，布袋除尘器除尘效率保守按照 95%计算，则颗粒物无组织排放量约为 0.22t/a。

烟尘处理装置布袋除尘风量为 10000m^3/h，处理效率以 95%计，则 P2 排气筒烟尘排放量为 0.475t/a，排放浓度为 6.6mg/m^3，排放速率为 0.066kg/h，

满足《大气污染物综合排放标准》中颗粒物的二级标准要求。

（2）有机废气（G1、G6、G7）

根据《南京市重点行业挥发性有机物排放量核算技术办法（试行）》，印制线路板项目 VOCs 排放量计算可依据附件 5。VOCs 排放量根据下列三种方法计算：①以供货商提供的质检报告（MS/DS 文件）为核定依据，如文件中的溶剂含量数据为百分比范围，取其范围中值，②有资质检测机构出具的有机类原辅材料的检测分析报告中 VOCs 含量，③无法获取 VOCs 含量比例的，按表 1 给出的含量比例计。其中，电子、装备制造等行业涉及到印刷包装的工艺应尽量按照印刷包装行业中溶剂 VOCs 含量。

技改项目 VOCs 均是在印刷过程产生的，因此本次根据附件 3 印刷包装行业 VOCs 排放量核算方法来计算 VOCs 排放量。由于无法获取印刷油墨中 VOCs 含量比例，因此按表 1 给出的含量比例核算 VOCs 排放量。

采用丝网印刷的产品规模为 41 万 m^2，采用涂布的产品规模为 109 万 m^2，核算废气中 VOCs 产生量具体为：（30+110）×41/150×45%+（30+110）×109/150×40%+2×45%+4.7=63.51（t/a）。

丝印、涂布过程产生的 VOCs 通过集气罩收集接入有机废气处理设施。烘干、光固化过程在封闭设备中进行，设备设有排气管道，可直接将废气通过管道接入处理设施。少量废气污染物会因为设备密封性问题或开放时外逸，生产车间进行了封闭洁净处理，外逸的废气可通过洁净车间换气系统无组织排放。废气整体收集效率较高，本次按照 99%估算。VOCs 排放量具体为：63.51×99%×（1-99%）+63.51×1%=1.27（t/a），其中有组织排放量为 0.63t/a，无组织排放量为 0.64t/a。

技改项目采用 RTO 燃烧技术处理 VOCs，处理效率按照 99%计算。RTO 旋转焚烧炉设计风量为 10000m^3/h，配套 15m 高 P3 排气筒，年运行 7200h，处理后排气筒 VOCs 排放浓度为 8.6mg/m^3，排放速率为 0.086kg/h，通过 P3

排气筒排放，满足《大气污染物综合排放标准》中的二级标准要求。

（3）氯化氢（G2、G3、G11）

氯化氢废气来源于两部分，一部分来源于线路板生产过程酸洗、蚀刻工段，另一部分来源于蚀刻废液电解过程。上述过程均在封闭设备中进行，设备设有排气管道，可直接将废气通过管道接入处理设施。

参考《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）附录 B，弱酸酸洗（不加热，质量百分浓度 5%-8%）过程产生的氯化氢按照 0.4-15.8g/m^2·h 估算；在中等或浓盐酸中，不添加酸雾抑制剂、不加热，氯化氢质量百分浓度 10%-15%，取 107.3g/m^2·h 进行估算。

盐酸酸洗采用的是 3%盐酸，本次取 0.4g/m^2·h 进行估算。各条生产线盐酸酸性工段氯化氢产生量如下：

1 号、2 号和 3 号线均为：$0.4\times7200\times1.6\times0.55\times10^{-6}=0.0025$t/a

4 号和 5 号线均为：$0.4\times7200\times2.2\times0.55\times10^{-6}=0.0035$t/a

酸洗工段氯化氢产生总量为 0.0145t/a。

酸性蚀刻采用的是 14%盐酸（150g/L），本次取 107.3g/m^2·h 进行估算。各条生产线盐酸酸性工段氯化氢产生量如下：

1 号和 2 号线均为：$107.3\times7200\times4.5\times1.2\times10^{-6}=4.17$t/a

3 号线为：$107.3\times7200\times4.3\times1.2\times10^{-6}=3.99$t/a

4 号和 5 号线均为：$107.3\times7200\times4.62\times1.5\times10^{-6}=5.35$t/a

酸性蚀刻工段氯化氢产生总量为 23.03t/a。

酸性蚀刻废液及铜回收过程，电解槽中盐酸浓度与蚀刻液相近。氯化氢产生量为 $107.3\times6000\times(2.2\times1.0\times6)\times10^{-6}=8.50$t/a。

少量废气污染物会因为设备密封性问题或开放时外逸，在酸性蚀刻工段单独进行了封闭洁净处理，通过换气系统将无组织酸性废气通入相应的喷淋装置处理后由排气筒排放。酸洗工段外逸的酸性废气通过洁净车间换气

系统无组织排放。蚀刻废液电解装置外逸的酸性废气直接无组织排放。封闭设备废气整体收集效率较高，本次按照 99%估算。则氯化氢无组织排放量为 0.085t/a。

1 号和 2 号线产生的酸性氯化氢废气经收集后进入 1#水喷淋+二级碱液喷淋塔处理后由 15m 高 P4 排气筒排放。喷淋塔设计风量为 10000m^3/h，处理效率按照 99.5%计算，则 P4 排气筒氯化氢排放浓度为 0.58mg/m^3，排放速率为 0.0058kg/h，排放量为 0.0417t/a。

3 号和 5 号线产生的酸性氯化氢废气经收集后进入 2#水喷淋+二级碱液喷淋塔处理后由 15m 高 P5 排气筒排放。喷淋塔设计风量为 12000m^3/h，处理效率按照 99.5%计算，则 P5 排气筒氯化氢排放浓度为 0.54mg/m^3，排放速率为 0.0065kg/h，排放量为 0.0467t/a。

4 号线产生的酸性氯化氢废气和蚀刻废液电解铜工艺废气经收集后进入 3#水喷淋+二级碱液喷淋塔处理后由 25m 高 P6 排气筒排放。喷淋塔设计风量为 10000m^3/h，处理效率按照 99.5%计算，则 P6 排气筒氯化氢排放浓度为 0.96mg/m^3，排放速率为 0.0096kg/h，排放量为 0.0688t/a。

P5 和 P6 排气筒相距约 28m，低于两者排气筒高度之和，按照排气筒等效排放规则，核算两个排气筒等效排放高度为 21m，等效排放速率为 0.0161kg/h。

综上，P4、P5、P6 以及 P5 和 P6 等效排气筒，氯化氢废气排放均达到《大气污染物综合排放标准》中的二级标准要求。

（4）硫酸雾（G5、G10、G12）

硫酸雾产生工序主要包括硫酸酸洗、硫酸微蚀、含硫酸的高铜废液电解回收铜。参考《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）附录 B，室温下弱硫酸酸洗过程产生的微量硫酸雾可忽略；在质量浓度大于 100g/L 的硫酸中浸蚀过程中产生的硫酸雾按照 25.2g/m^2·h 估算。

技改项目硫酸酸洗采用 3%的硫酸，质量浓度约为 30.54g/L，小于100g/L，因此忽略硫酸酸洗过程产生的硫酸雾。

铜面防氧化处理中硫酸微蚀采用 10%的硫酸，质量浓度约 106.6g/L，大于 100g/L，按照硫酸雾产生系数 25.2g/m^2·h 估算，硫酸雾产生量为 25.2×7200×（1.8×1.7×3）×10^{-6}=1.67t/a。

硫酸微蚀后废液中硫酸浓度下降，低于 100g/L，但在进行电解回收铜的时候，会生产硫酸，增加溶液中硫酸浓度，本次按照硫酸雾产生系数 25.2g/m^2·h 估算，则电解硫酸铜时硫酸雾产生量为 25.2×300×（1.2×0.7）×10^{-6}=0.0064t/a，产生量较少，后面计算中不再核算。

少量废气污染物会因为设备密封性问题或开放时外逸，生产车间进行了封闭洁净处理，外逸的废气可通过洁净车间换气系统无组织排放。废气整体收集效率较高，本次按照 99%估算。则硫酸雾无组织排放量为 0.017t/a。

硫酸微蚀产生的硫酸雾与 1 号和 2 号线产生的酸性废气经收集后一并进入 1#水喷淋+二级碱液喷淋塔处理后由 15m 高 P4 排气筒排放。喷淋塔设计风量为 10000m^3/h，处理效率按照 95%计算，则硫酸雾排放浓度为 1.2mg/m^3，排放速率为 0.012kg/h，排放量为 0.083t/a，达到《大气污染物综合排放标准》中的二级标准要求。

（5）碱性废气（G4）

退膜工段，电解热升温时，槽液中会挥发含氢氧化钠和水的碱性雾气，碱性物质产生量按照 30g/m^2·h 估算，碱性物质产生情况如下：

1 号和 2 号线均为：30×7200×2.5×1.2×10^{-6}=0.65t/a

3 号线为：30×7200×2.2×1.2×10^{-6}=0.57t/a

4 号和 5 号线均为：30×7200×6.3×2.2×10^{-6}=2.99t/a

退膜工段碱性废气产生总量为 4.21t/a。

碱性废气与相应生产线产生的酸性氯化氢废气经过相同装置处理后排

放。碱性废气可中和处理酸性废气，排气筒不再核算碱性废气排放情况。

（6）天然气燃烧废气（G13）

RTO 采用天然气作为燃料，天然气为清洁燃料，污染物产生量较小。根据企业提供资料，设计天然气消耗量约为 100Nm^3/h，风机风量为 10000Nm^3/h，年运行时间 7200h。根据《第一次全国污染源普查工业污染源产污系数手册》及《环境保护实用数据手册》，每燃烧 100 万立方天然气产生的烟尘、二氧化硫、氮氧化物量分别为 240kg、120kg、1871kg，则技改项目年排放烟尘 0.144t、二氧化硫 0.072t、氮氧化物 1.12t。

（7）盐酸储罐大小呼吸废气（G14）

项目设置 20m^3 盐酸储罐 1 个（PE 材料），大小呼吸排放的氯化氢废气按照下式估算：

①小呼吸废气

$LB=0.191\times M(P/(100910-P))^{0.68}\times D^{1.73}\times H^{0.51}\times \Delta T^{0.45}\times FP\times C\times KC$

式中：LB—固定顶罐的呼吸排放量（kg/a）；

M—储罐内蒸汽的分子量，盐酸为 36.5；

P—在大量液体状态下，真实蒸汽压力（Pa），本处为 30660Pa；

D—罐的直径（m），本处为 2.8m；

H—平均蒸汽空间高度（m），本处为 0.32m；

ΔT—一天之内的平均温度差（℃），本处取 10℃；

FP—图层因子（无量纲），根据罐体油漆状况取值在 1-1.5 之间，本次取 1.0；

C—用于小直径罐的调节因子（无量纲），直径在 0-9m 之间的罐体，C=1-0.0123（D-9）^{2}，直径大于 9m 的罐体，C=1；

KC—产品因子（石油原油取 0.65，其他液体取 1.0），本处取 1.0。

计算得到 LB=11.43kg/a。

②大呼吸废气

$LW=4.188\times10^{-7}\times M\times P\times KN\times KC$

式中：LW—固定顶罐的工作损失量（kg/m^3投入量），盐酸用量420t/a，30%浓度盐酸密度约1.15g/mL，即年盐酸投入量约$365m^3$；

KN—周转因子（无量纲），取值按年周转次数（K）确定，K≤36，KN=1，36＜K≤220，$KN=11.467\times K^{-0.7026}$，K＞220，KN=0.26，本次K=21，KN=1；

其他与小呼吸取值一致。

计算得到LW=171kg/a。

综上，盐酸储罐大小呼吸排放的氯化氢总量为0.182t/a。储罐设置在地下，加盖封闭处理，物料装卸均采用管道运输。大小呼吸产生的氯化氢废气通过管道收集，进入1#水喷淋+二级碱液喷淋塔处理后由15m高P4排气筒排放。封闭储罐池中未收集的氯化氢废气以1%估算，则排放量为0.00182t/a，储罐区设置在2区生产厂房中间空置地方，未收集的氯化氢废气在2区生产厂房无组织排放。

技改项目排气筒废气污染物产生及排放情况见表3.10-1。生产车间废气污染物无组织排放情况见表3.10-2。

2、非正常工况

技改项目废气污染物非正常工况排放包括：废气治理措施出现故障，导致废气不达标排放的情况；蚀刻液及铜回收装置，ORP控制器失灵时，当系统ORP值上升到一定程度，会导致电解槽阳极区氯气释放的情况。

（1）ORP控制器失灵，氯气产排情况

蚀刻液及铜回收装置，ORP控制器运转不正常，失灵时，当系统ORP值上升到一定程度，会导致电解槽阳极区氯气释放，按照氯离子与亚铜离子1:1的摩尔比，估算氯气产生速率为25/64×35.5=13.87kg/h。此时产生的氯气与槽液挥发的酸性废气一并进入3#水喷淋+二级碱液喷淋塔处理后由

25m 高 P6 排气筒排放，处理效率按照 95%计算，则非正常工况下，氯气排放速率为 0.694kg/h，超过《大气污染物综合排放标准》中的二级标准要求。

（2）废气治理措施出现故障，废气产排情况

废气治理措施出现故障，处理效率按照降低 50%估算，非正常工况下，各排气筒废气污染物排放情况见表 3.10-3。

表 3.10-1 技改项目排气筒大气污染物产生及排放情况（正常工况）

排气筒编号	污染源名称	污染物名称	排气量 m^3/h	产生状况			治理措施	去除率 %	排放状况			排气筒参数	年运行时间
				产生量 t/a	浓度 mg/m^3	速率 kg/h			排放量 t/a	浓度 mg/m^3	速率 kg/h		
P1	钻孔、V 割	粉尘	3000	12.26	568	1.703	布袋除尘	95	0.613	28.4	0.085	高度：15m 直径：0.3m 温度：25℃	7200h
P2	激光切割	烟尘	10000	9.5	132	1.32	布袋除尘	95	0.475	6.6	0.066	高度：15m 直径：0.5m 温度：25℃	7200h
P3	线路、阻焊、文字印刷	VOCs	10000	62.87	873	8.73	RTO 焚烧	99	0.63	8.6	0.086	高度：15m 直径：0.5m 温度：120℃	7200h
	RTO	烟尘		/	/	/	/	/	0.144	2.0	0.02		
		SO_2		/	/	/			0.072	1.0	0.01		
		NO_X		/	/	/			1.12	15.6	0.16		
P4	酸洗、蚀刻、微蚀	氯化氢	10000	8.52	118	1.18	水喷淋+二级碱液喷淋	99.5	0.0426	0.59	0.0059	高度：15m 直径：0.5m 温度：25℃	7200h
		硫酸雾		1.65	23	0.23		95	0.0825	1.15	0.0115		
P5	酸洗、蚀刻	氯化氢	12000	9.34	130	1.30	水喷淋+二级碱液喷淋	99.5	0.0467	0.54	0.0065	高度：15m 直径：0.5m 温度：25℃	7200h
P6	酸洗、蚀刻、蚀刻液电解	氯化氢	10000	13.76	191	1.91	水喷淋+二级碱液喷淋	99.5	0.0688	0.96	0.0096	高度：25m 直径：0.5m 温度：25℃	7200h

表 3.10-2　生产车间废气污染物无组织排放情况

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
2 区生产厂房	颗粒物（TSP）	0.22	8371	12
	VOCs	0.64		
	氯化氢	0.088		
	硫酸雾	0.017		

表 3.10-3　技改项目排气筒大气污染物排放情况（非正常工况）

排气筒编号	污染物	最大排放情况		持续时间
		排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	
P1	粉尘	263	0.79	20min
P2	烟尘	36	0.36	20min
P3	VOCs	441	4.41	20min
P4	氯化氢	58.3	0.583	20min
	硫酸雾	12	0.12	
P5	氯化氢	54	0.65	20min
P6	氯化氢	96	0.96	20min
	氯气	69.4	0.694	

3.10.2 水污染物产生及排放情况

根据太湖流域水污染防治条例要求，不允许排放含氮磷的生产废水，因此生产废水主要分为两类，即含氮磷废水和不含氮磷废水。

1、不含氮磷废水

（1）磨板废水（W1、W10、W13）

磨板废水在基板开料、外形加工和磨板后刷洗产生，主要污染物为悬浮物。参照企业现有生产线废水产生情况分析，磨板废水经沉淀清捞铜粉后，主要污染物浓度及水量为：COD 浓度约 30mg/L，SS 浓度约 70mg/L，铜离子浓度约 2mg/L，废水总量约 $180m^3/d$。

（2）含铜废水（W4、W5、W8、W9、W14）

酸洗及酸洗后水洗产生含铜废水，酸洗槽废液中铜离子浓度较高（W4、W8），后道水洗废水中铜离子浓度较低（W5、W9）。微蚀后水洗产生含铜废水（W14）。

参照企业现有生产线废水产生情况分析，W4 和 W8 中 COD 浓度约 300mg/L，铜离子浓度约 200mg/L，SS 浓度约 200mg/L，废水量约 10m^3/d；W5 和 W9 中 COD 浓度约 60mg/L，铜离子浓度约 10mg/L，SS 浓度约 60mg/L，废水量约 40m^3/d；W14 中 COD 浓度约 80mg/L，铜离子浓度约 40mg/L，SS 浓度约 60mg/L，废水量约 12m^3/d。

（3）洗铜废水（W15、W17）

酸性蚀刻废液及铜回收装置获得的阴极铜表面残留电解液，需要进行水洗，产生洗铜废水。微蚀废液电解回收铜后阴极铜清洗，产生洗铜废水。

根据工艺设计单位提供的资料，洗铜废水 COD 浓度约 30mg/L，铜离子浓度约 80mg/L，SS 浓度约，100mg/L，废水量约 0.15m^3/d。

（4）高铜废水（W16）

线路板生产过程产生的含铜量很高的微蚀废液，采用电解的方法回收铜。微蚀废液产生量约 0.5m^3/d，含铜量可达 25g/L，经电解装置回收铜后，废液含铜量约 1000mg/L。

（5）喷淋塔弃水（W18）

技改项目水喷淋、碱液喷淋塔采用自来水和 5%的氢氧化钠溶液。根据酸性废气源强核算，氯化氢去除量约为 31.28t/a、硫酸雾去除量约 1.57t/a（硫酸估算为 0.16t/a）。其中水喷淋得到的盐酸，用于酸洗工段，不外排。碱液喷淋吸收的氯化氢按照 40%估算，氢氧化钠与氯化氢摩尔比 1:1、与硫酸摩尔比 1:2 估算， 则喷淋塔弃水量约（31.28×0.4/36.5+0.16/98×2）×40×（1-5%）/5%=263m^3/a。

2、含氮磷废水

（1）高浓度有机废水（W2、W6、W11）

高浓度有机废水包括显影残液、退膜废液，由于油墨退除在残液中，导致有机物含量较高，并含有氮磷物质。参照企业现有生产线废水产生情

况分析，废水中 COD 浓度约 15000mg/L，pH 值为 11-13，铜离子浓度约 10mg/L，总氮浓度约 320mg/L，总磷浓度约 15mg/L，SS 浓度约 4000mg/L，废水量约 15m^3/d。

（2）低浓度有机废水（W3、W7、W12）

经显影、退膜后需要进行水洗，由于基板上残留油墨成分，因此含有部分有机污染物。参照企业现有生产线废水产生情况分析，废水中 COD 浓度约 500mg/L，总氮浓度约 3mg/L，总磷浓度约 1mg/L，SS 浓度约 300mg/L，废水量约 50m^3/d。

3、生活污水（W19）

生活污水来自职工生活，技改后，全厂职工人数基本不变。从现有职工用排水情况分析，生活用水总量约 4500m^3/a，排水量约 3600m^3/a。

技改项目水污染物产生及排放情况见表 3.10-4、表 3.10-5。

表 3.10-4　技改项目水污染物产生及排放情况（不含氮磷废水）

废水种类	编号	产生情况				预处理措施	预处理设施排口			防治措施	厂区排放情况（接管）		
		废水量 m^3/a	污染物名称	浓度 mg/L	产生量 t/a		污染物名称	浓度 mg/L	排放量 t/a		污染物名称	浓度 mg/L	排放量 t/a
磨板废水	W1 W10 W13	54000	pH	6-9	/	/	pH	6-9	/	不含氮磷废水处理系统（混凝沉淀+砂滤+碳滤）	废水量	/	76658
			COD	30	1.62		COD	30	1.62		COD	42	3.22
			SS	70	3.78		SS	70	3.78		SS	35	2.68
			铜	2	0.108		铜	2	0.108		铜	0.11	0.0084
含铜废水	W4 W8	3000	pH	3-4	/	调节 pH+絮凝沉淀预处理	pH	6-9	/		氨氮	1.15	0.088
			COD	300	0.9		COD	200	0.6		总磷	0.139	0.011
			SS	200	0.6		SS	30	0.09				
			铜	300	0.9		铜	15	0.045				
	W5 W9	12000	pH	5-7	/	/	pH	5-7	/				
			COD	60	0.72		COD	60	0.72				
			SS	60	0.72		SS	60	0.72				
			铜	10	0.12		铜	10	0.12				
	W14	3600	pH	5-7	/	/	pH	5-7	/				
			COD	80	0.288		COD	80	0.288				
			SS	60	0.216		SS	60	0.216				
			铜	40	0.144		铜	40	0.144				
洗铜废水	W15	45	pH	5-7	/	/	pH	5-7	/				
			COD	30	0.0014		COD	30	0.0014				
			SS	100	0.0045		SS	100	0.0045				
			铜	80	0.0036		铜	80	0.0036				
高铜废水	W16	150	pH	3-4	/	调节 pH+絮凝沉淀预处理	pH	6-9	/				
			COD	300	0.045		COD	260	0.039				
			SS	300	0.045		SS	45	0.00675				
			铜	1000	0.15		铜	50	0.0075				
喷淋塔弃水	W18	263	pH	6-9	/	/	pH	6-9	/				
			COD	200	0.053		COD	200	0.053				
			SS	200	0.053		SS	200	0.053				
生活	W19	3600	pH	6-9	/	化粪池	pH	6-9	/	/			
			COD	400	1.44		COD	400	1.44				

废水种类	编号	产生情况				预处理措施	预处理设施排口			防治措施	厂区排放情况（接管）		
		废水量 m^3/a	污染物名称	浓度 mg/L	产生量 t/a		污染物名称	浓度 mg/L	排放量 t/a		污染物名称	浓度 mg/L	排放量 t/a
废水			SS	200	0.72		SS	200	0.72				
			氨氮	25	0.09		氨氮	25	0.09				
			总磷	3	0.0108		总磷	3	0.01				

表 3.10-5　技改项目水污染物产生及排放情况（不含氮磷废水）

废水种类	编号	产生情况				防治措施	处理设施出口（回用水水质）			
		废水量 m^3/a	污染物名称	产生浓度 mg/L	产生量 t/a		废水量 m^3/a	污染物名称	浓度 mg/L	含量 t/a
高浓度有机废水	W2 W6 W11	4500	pH	11-13	/	调节 pH+絮凝沉淀+微电解+三效蒸发，全部回用于显影液、退膜液配制，不排放	4470	pH	6-9	/
			COD	15000	67.5			COD	40	0.179
			SS	4000	18.0			SS	8.0	0.036
			铜	8	0.036			铜	0.08	0.00036
			总氮	320	1.44			总氮	3.2	0.0143
			总磷	15	0.0675			总磷	0.75	0.0033
低浓度有机废水	W3 W7 W12	15000	pH	7-10	/	调节 pH+水解酸化+接触氧化+MBR+砂滤+碳滤+UF+RO+三效蒸发，全部回用于显影、退膜后清洗工段，不排放	14910	pH	6-9	/
			COD	600	9.0			COD	40	0.6
			SS	200	3.0			SS	8.0	0.12
			铜	0.5	0.0075			铜	0.03	0.00045
			总氮	35	0.525			总氮	2.1	0.032
			总磷	2	0.03			总磷	0.14	0.0021

3.10.3 固废产生及处置情况

技改后企业产生的一般工业固体废物为边角料、废弃钛板，废弃钛板综合利用。产生的危险废物包括废线路板（不合格品）、废油墨、废菲林、退膜渣、含铜污泥、废滤芯。企业所有危险废物均分类收集，危险废物均委托有资质单位进行无害化处置。生活垃圾由环卫部门定期清运处理。

表 3.10-6　副产物属性判定表

序号	副产物名称	产生工序	形态	主要成分	产生量（t/a）	种类判断		
						固体废物	副产品	判定依据
1	边角料	钻孔、冲压	固态	线路板	58	√		《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）
2	废线路板	不合格产品	固态	含铜	65	√		
3	废油墨	线路、阻焊、文字印刷	半固态	油墨	6.6	√		
4	废菲林	印刷	固态	菲林	0.8	√		
5	退膜渣	退膜	半固态	油墨、碱	2.4	√		
6	废滤芯	过滤	固态	铜、滤芯	0.4	√		
7	废弃钛板	电解	固态	钛板	1.8	√		
8	含铜污泥	污水处理站	半固态	含铜	123	√		
9	生活垃圾	厂区生活	固态	废纸、废塑料等	45	√		
10	结晶盐	三效蒸发	固态	盐	18	√		
11	废 RO 膜	废水处理	固态	纤维膜	0.1	√		
12	回收铜	蚀刻液电解、微蚀液电解	固态	铜	149.32		√	

表 3.10-7　　固体废弃物产生情况表

序号	固废名称	属性	形态	主要成分	有害成分	废物类别	废物代码	危险特性	产生量（t/a）	污染防治措施
1	边角料	一般废物	固态	线路板	/	/	/	/	58	回收，综合利用
2	废弃钛板	一般废物	固态	钛板	/	/	/	/	1.8	
3	废 RO 膜	一般废物	固态	纤维膜	/	/	/	/	0.1	厂家回收再生
4	结晶盐	一般废物	固态	氯化钠等	/	/	/	/	18	填埋处置
5	废线路板	危险废物	固态	含铜	铜	HW49	900-045-49	T	65	暂存危废堆场，委托有资质
6	废滤芯	危险	固态	铜、滤	铜	HW49	900-041	T/In	0.4	

序号	固废名称	属性	形态	主要成分	有害成分	废物类别	废物代码	危险特性	产生量（t/a）	污染防治措施
		废物		芯			-49			单位处置
7	废油墨	危险废物	半固态	油墨	有机物	HW12	900-253-12	T/I	6.6	
8	废菲林	危险废物	固态	菲林	显影药剂	HW16	231-002-16	T	0.8	
9	退膜渣	危险废物	半固态	油墨	有机物	HW12	900-253-12	T/I	2.4	
10	含铜污泥	危险废物	半固态	含铜	铜	HW22	397-051-22	T	123	
11	生活垃圾	生活垃圾	固态	废纸、废塑料等	/	/	/	/	45	环卫清理

3.10.4 噪声

技改后高噪声设备主要有剪板机、钻铣床、磨边机、酸泵、风机等，主要噪声设备见表 3.10-8。

表 3.10-8 主要噪声源及治理措施

序号	噪声源设备名称	使用区域	数量（台/套）	距厂界最近距离	噪声值（dB(A)）	采取的主要措施
1	剪板机	外形加工车间	2	>50m	85	减振、隔声
2	钻铣床	外形加工车间	8	>50m	80	减振、隔声
3	磨边机	外形加工车间	2	>50m	80	减振、隔声
4	酸泵	酸性蚀刻废液回收区	6	>50m	85	减振、隔声
5	风机	废气处理区	6	>50m	80	减振、消声
6	真空包装机	空压机房	2	>50m	80	减振、隔声消声

3.10.5 污染物排放量汇总

技改项目污染物排放情况汇总见表 3.10-9，技改后全厂污染物排放情况汇总见表 3.10-10，技改前后污染物排放总量变化情况见表 3.10-11。

表 3.10-9 技改项目污染物排放情况汇总（单位：t/a）

种类	污染物名称	产生量	削减量	排放量
废气	颗粒物	21.76	20.528	1.232
	氯化氢	31.62	31.462	0.158
	硫酸雾	1.65	1.567	0.083
	VOCs	62.87	62.24	0.63
	SO_2	0.072	0	0.072
	NO_X	1.12	0	1.12
废水	废水量	97340	20682	76658

	COD	81.56	78.34	3.22
	SS	27.13	24.45	2.68
	铜	1.47	1.4616	0.0084
	总氮	2.06	1.972	0.088
	总磷	0.108	0.097	0.011
固废	一般固废	77.9	77.9	0
	危险固废	198.2	198.2	0
	生活垃圾	45	45	0

表 3.10-10　技改后全厂污染物排放情况汇总（单位：t/a）

种类	污染物名称	现有项目排放量	以新带老削减量	技改项目排放量	建成后全厂排放量
废气	颗粒物	0.552	0.552	1.232	1.232
	氯化氢	0.122	0.122	0.158	0.158
	硫酸雾	/	/	0.083	0.083
	VOCs	0.504	0.504	0.63	0.63
	SO_2	/	/	0.072	0.072
	NO_X	/	/	1.12	1.12
废水	废水量	55917	55917	76658	76658
	COD	6.43	6.43	3.22	3.22
	SS	/	/	2.68	2.68
	铜	0.0059	0.0059	0.0084	0.0084
	总氮	0.395	0.395	0.088	0.088
	总磷	0.098	0.098	0.011	0.011
固废	危险废物	574.5	574.5	198.2	198.2
	一般固废	19	19	77.9	77.9
	生活垃圾	45	45	45	45

备注：固废均为处置量。

表 3.10-11　技改前后污染物排放总量变化情况汇总（单位：t/a）

种类	污染物名称	环评批复总量	建成后全厂排放量	总量变化情况
废气	颗粒物	0.5	1.232	+0.732
	氯化氢	1.5	0.158	-1.342
	硫酸雾	/	0.083	+0.083
	VOCs	0.2	0.63	+0.43
	SO_2	/	0.072	+0.072
	NO_X	/	1.12	+1.12
废水	废水量	/	76658	/
	COD	1.79	3.22	+1.43
	SS	1.253	2.68	+1.427

种类	污染物名称	环评批复总量	建成后全厂排放量	总量变化情况
	铜	0.009	0.0084	-0.0006
	总氮	0.15	0.088	-0.062
	总磷	0.009	0.011	+0.002
固废	危险废物	0	0	0
	一般固废	0	0	0
	生活垃圾	0	0	0

4 污染防治措施分析

4.1 大气污染防治措施分析

4.1.1 大气污染防治措施技术可行性

1、废气收集及处理措施

技改后项目拟采取的废气污染防治措施如下表所示：

表 4.1-1　废气污染防治措施一览表

污染源名称	污染物名称	治理措施	去除率（%）
钻孔、V 割	粉尘	布袋除尘	95
激光切割	烟尘	布袋除尘	95
线路、阻焊、文字印刷	VOCs	RTO 焚烧	99
酸洗、蚀刻、微蚀	氯化氢、硫酸雾	水喷淋+二级碱液喷淋	99.5

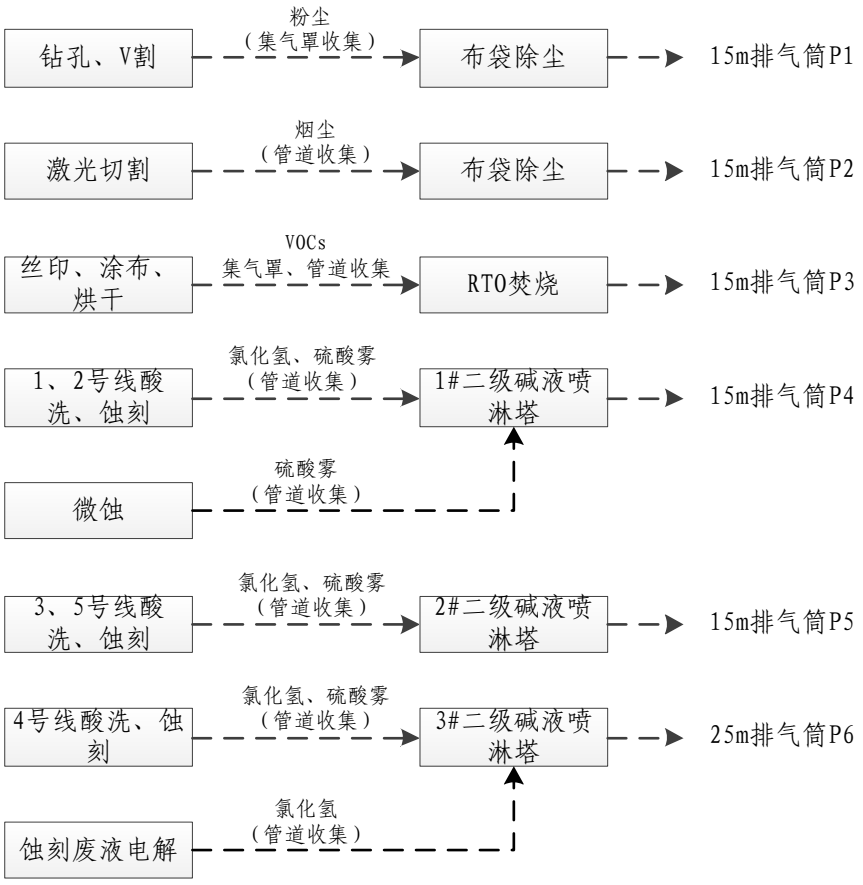

图 4.1-1　废气处理工艺流程图

2、废气处理工艺及达标排放情况

（1）粉尘

粉尘采用袋式除尘器处理。袋式除尘器本体结构主要由上部箱体、中部箱体、下部箱体（灰斗）、清灰系统和排灰机构等部分组成，其工作原理为：含尘气体由除尘器下部进气管道,经导流板进入灰斗时,由于导流板的碰撞和气体速度的降低等作用,粗粒粉尘将落入灰斗中,其余细小颗粒粉尘随气体进入滤袋室,由于滤料纤维及织物的惯性、扩散、阻隔、钩挂、静电等作用,粉尘被阻留在滤袋内,净化后的气体逸出袋外,经排气管排出。滤袋上的积灰用气体逆洗法去除,清除下来的粉尘下到灰斗,经双层卸灰阀排到输灰装置。滤袋上的积灰也可以采用喷吹脉冲气流的方法去除,从而达到清灰的目的,清除下来的粉尘由排灰装置排走。

表 4.1-2 除尘设备组成及设计参数一览表

序号	名称	脉冲布袋除尘器
1	规格型号	非标
2	风量	3000 m^3/h
3	主要参数	过滤风速 0.5~1.2m/s，过滤面积 60m^2，压损 1880Pa
4	设计处理效率	＞99%
5	配套装置	常温涤纶布袋，Φ125×2000mm 电磁脉冲阀 DMF-25，耐压 0.4MPa，脉冲宽度 3s，通气量 424.5L/min 15m 排气筒

技改项目钻孔、V 割工段与现有项目类似，均采用布袋除尘。参考现有项目自行监测数据，技改项目钻孔、V 割废气经布袋除尘后颗粒物排放浓度为 28.4mg/m^3，排放速率为 0.085kg/h，通过 15m 高 P1 排气筒排放，满足《大气污染物综合排放标准》中颗粒物的二级标准要求。

（2）酸性废气（氯化氢、硫酸雾）

基于氯化氢气体易溶于水的原理，常常采用水直接吸收氯化氢气体，当氯化氢达到一定浓度，可作为线路板生产线酸洗过程的酸液使用。为提高氯化氢的去除效率，后道可配合增加碱液喷淋处理装置，进一步大幅度增加氯化氢去除效率。

酸雾是指雾状的酸性物质。在空气中酸雾的颗粒很小，比雾的颗粒要小，比烟的湿度要高，粒径在 0.1-10μm 之间，是介于烟气与水雾之间的物质，

具有较强的腐蚀性。酸雾的形成主要有两种途径，一是酸溶液表面的蒸发，酸分子进入空气，吸收水分并凝聚而形成酸雾滴；二是酸溶液内有化学反应并生成气泡，气泡是浮出液面后爆破，将液滴带出至空气中形成酸雾，技改项目酸雾的形成为第一种。水喷淋和碱液喷淋同样适合硫酸雾的去除。

废气处理设施组成及设计见表 4.1-3。

表 4.1-3 主要设备组成及设计参数一览表

序号	名称	酸性废气处理系统
1#喷淋塔		
1	规格	处理能力 10000CMH，Φ1.5m×4.5m，折板式除雾器，Φ1.6×0.5m
2	主要参数	气液比 1:2L/m^3，过滤风速 1.2~1.5m/s，压损 860Pa
2#喷淋塔		
1	规格	处理能力 12000CMH，Φ1.6m×4.5m，折板式除雾器，Φ1.6×0.5m
2	主要参数	气液比 1:2L/m^3，过滤风速 1.2~1.5m/s，压损 860Pa
3#喷淋塔		
1	规格	处理能力 10000CMH，Φ1.5m×4.5m，折板式除雾器，Φ1.6×0.5m
2	主要参数	气液比 1:2L/m^3，过滤风速 1.2~1.5m/s，压损 860Pa

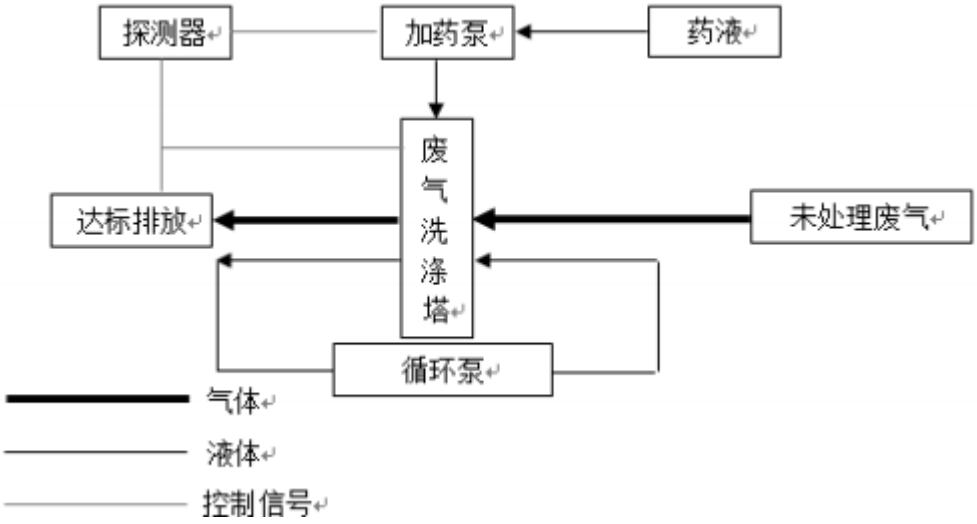

图 4.1-2 废气洗涤塔处理流程示意图

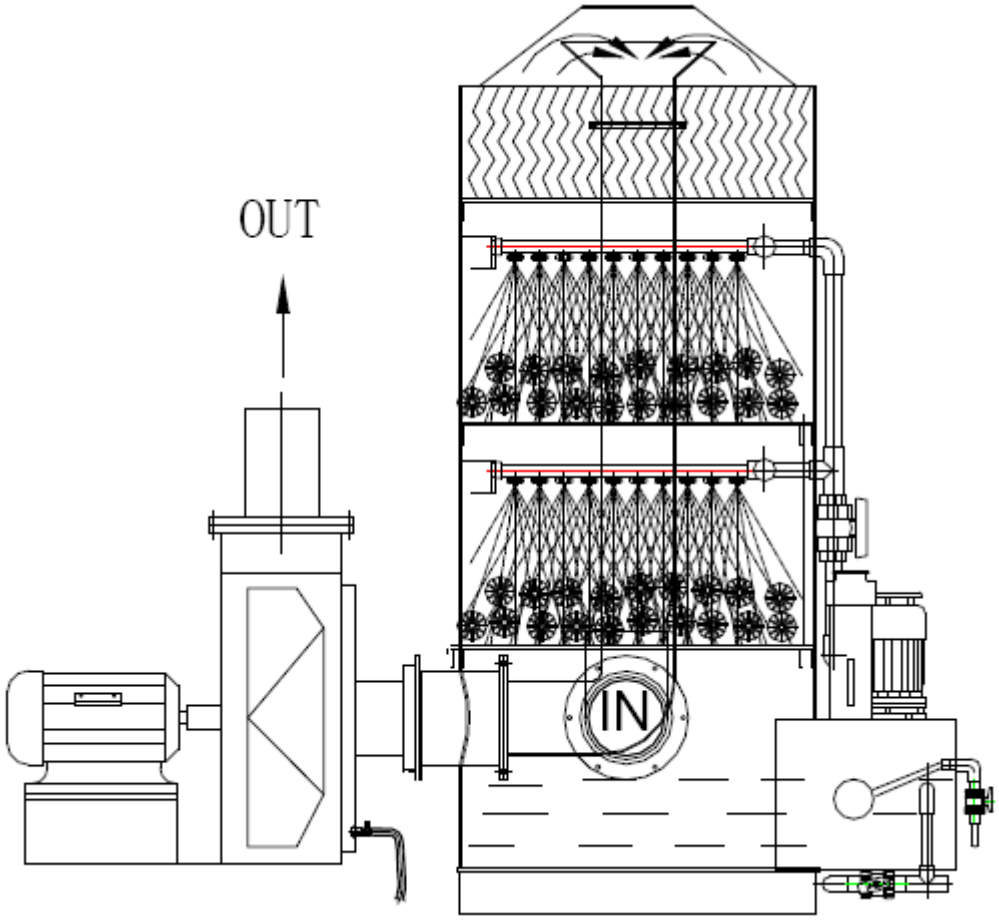

图 4.1-3 喷淋塔体构造

经水喷淋和二级碱液喷淋处理后，P4 排气筒氯化氢排放浓度为 0.58mg/m^3，排放速率为 0.0058kg/h；P5 排气筒氯化氢排放浓度为 0.54mg/m^3，排放速率为 0.0065kg/h；P6 排气筒氯化氢排放浓度为 0.96mg/m^3，排放速率为 0.0096kg/h。P4 排气筒硫酸雾排放浓度为 1.15mg/m^3，排放速率为 0.0115kg/h。氯化氢、硫酸雾废气排放均达到《大气污染物综合排放标准》中的二级标准要求。

（3）有机废气（VOCs）

有机废气拟采用高效 RTO 装置替代原有活性炭吸附装置。

RTO 蓄热式氧化炉的原理是在高温下将废气中的有机物（VOCs）氧化成对应的二氧化碳和水，从而净化废气，并回收废气分解时所释放出来的热量，三室 RTO 废气分解效率达到 99%以上，热回收效率达到 95%以上。RTO 主体结构由燃烧室、蓄热室和切换阀等组成。与传统的催化燃烧、直

燃式热氧化炉（TO）相比，具有热效率高（≥95%）、运行成本低、能处理大风量中低浓度废气等特点，浓度稍高时，还可进行二次余热回收，大大降低生产运营成本。

表 4.1-4 技改项目 RTO 设计参数一览表

序号	名称	指标
1	废气处理风量	10000Nm³/h
2	燃烧（炉膛）温度	760～880℃
3	排烟温度	≤120℃（夏天停止热水换热器时），其它时间≤80℃；
4	使用燃料	天然气
5	VOC 去除率	≥99%
6	陶瓷换热效率	≥95%
7	滞留时间	≥1.2 秒

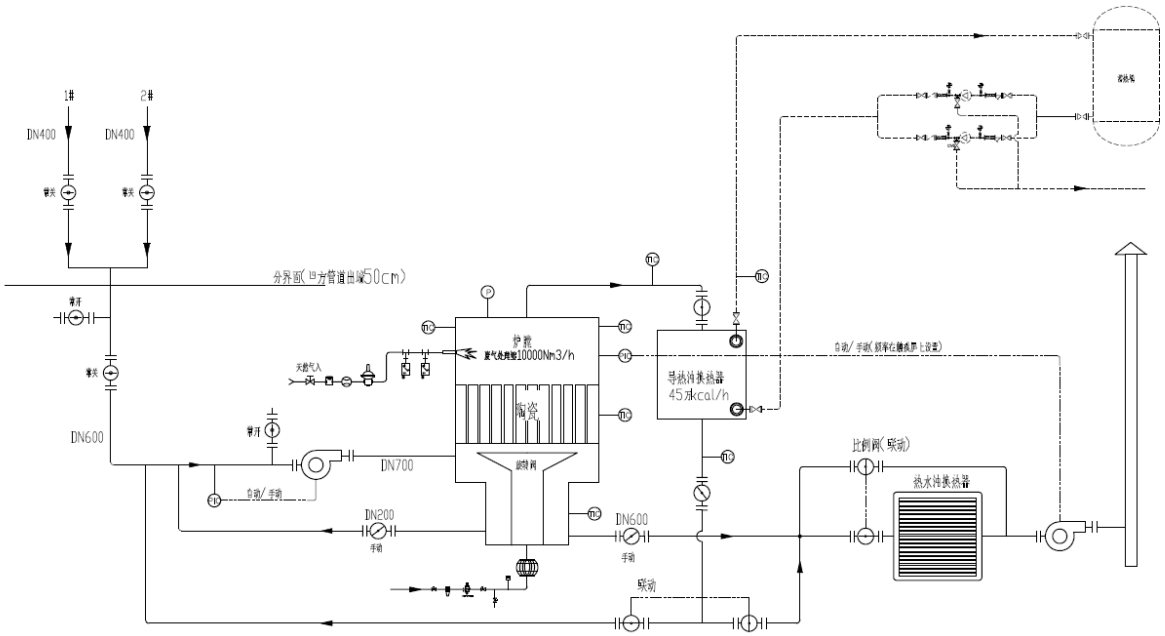

图 4.1-4 RTO 流程图

用 RTO 处理有机废气的措施，在汽车、化工、线路板等行业应用较为广泛，技术日趋成熟，效果也较以前有所提高。RTO 对有机废气处理效率可达 99%以上，处理后 VOCs 排放浓度为 8.6mg/m³，排放速率为 0.086kg/h，通过 P3 排气筒排放，满足《大气污染物综合排放标准》中的二级标准要求。

3、无组织废气防治措施

少量废气污染物会因为设备密封性问题或开放时外逸，通过洁净车间换气系统无组织排放。对于危害性较大的酸性氯化氢废气，在酸性蚀刻工

段单独进行了封闭洁净处理，通过换气系统将无组织酸性废气通入相应的喷淋装置处理后由排气筒排放。

4.1.2 排气筒设置情况

技改完成后排气筒设置情况见表 4.1-5。

表 4.1-5 排气筒设置情况一览表

排气筒编号	工序	参数			主要污染物
		高度（m）	内径（m）	温度（℃）	
P1	钻孔、V 割	15	0.15	25	颗粒物
P2	激光切割	15	0.25	25	颗粒物
P3	线路、阻焊、文字印刷	15	0.25	120	VOCs、颗粒物、SO_2、NO_X
P4	酸洗、蚀刻、微蚀	15	0.25	25	氯化氢、硫酸雾
P5	酸洗、蚀刻	15	0.25	25	氯化氢
P6	酸洗、蚀刻、蚀刻液电解	25	0.25	25	氯化氢

4.1.3 大气污染防治措施经济指标

项目废气治理主要经济指标详见表 4.1-6。

表 4.1-6 废气处理方案主要经济指标一览表（万元）

污染源	污染物名称及编号	治理措施	装置数量	总投资	运行费用
钻孔、V 割	粉尘	布袋除尘	布袋除尘+15m 高排气筒 1 套	5	1
激光切割	烟尘	布袋除尘	布袋除尘+15m 高排气筒 1 套	6	1.2
酸洗、蚀刻、微蚀	氯化氢、硫酸雾	水喷淋+二级碱液吸收	水喷淋+二级碱液吸收+15m 高排气筒 3 套	22	4
线路、阻焊、文字印刷	VOCs	RTO	RTO+15m 高排气筒 1 套	120	26
合计	/			153	32.2

技改项目废气治理总投资为 153 万元，占项目总投资的 1.3%。运行费用主要为电费、设备折旧维修费等，合计为 32.2 万元，占技改项目利润的 1.37%，在企业可承受范围内。

4.2 废水污染防治措施分析

现有项目废水处理站将随着生产线的淘汰而停止使用。技改完成后，按照新工艺重新设计和建设污水处理站。

技改后项目废水主要包括不含氮磷废水和含氮磷废水。不含氮磷废水包括磨板废水（W1、W10、W13）、含铜废水（W4、W5、W8、W9、W14）、洗铜废水（W15、W17）、高铜废水（W16）、喷淋塔弃水（W18）。含氮磷废水包括高浓度有机废水（W2、W6、W11）、低浓度有机废水（W3、W7、W12）。另外，还有员工生活和办公产生的生活污水。

不含氮磷废水经厂区污水站处理后与生活污水接入市政管网，排入东屏镇污水处理厂，达标尾水排入二干河。氮磷废水经厂区污水站处理后全部回用，不外排。

各类废水处理工艺如下：

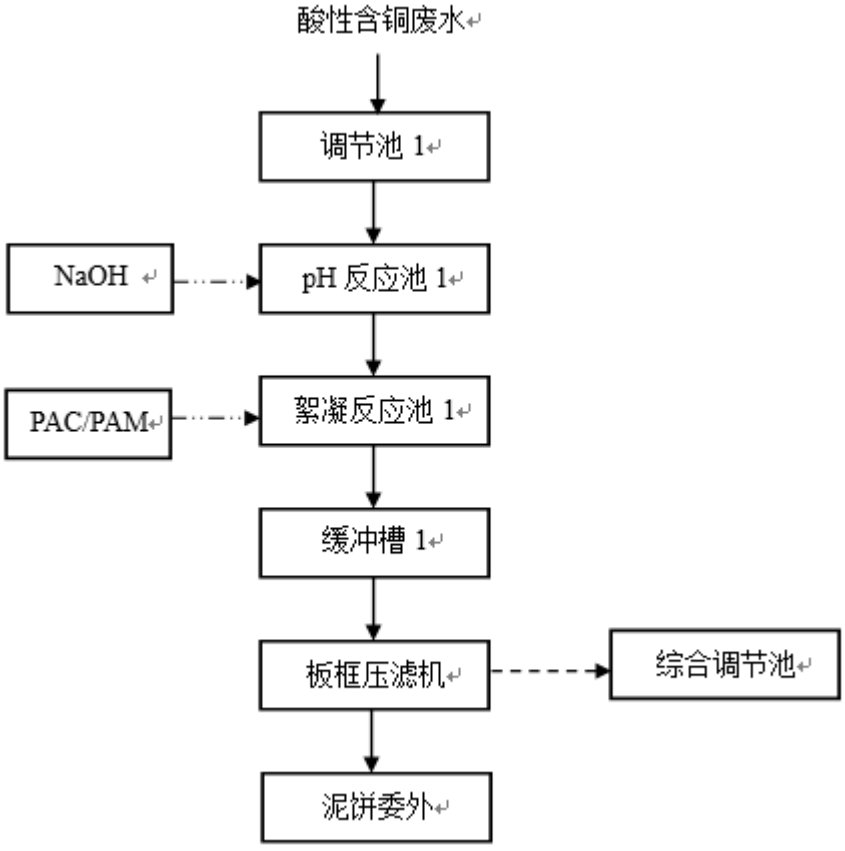

图 4.2-1　酸性含铜废水（W4、W8）预处理工艺流程图

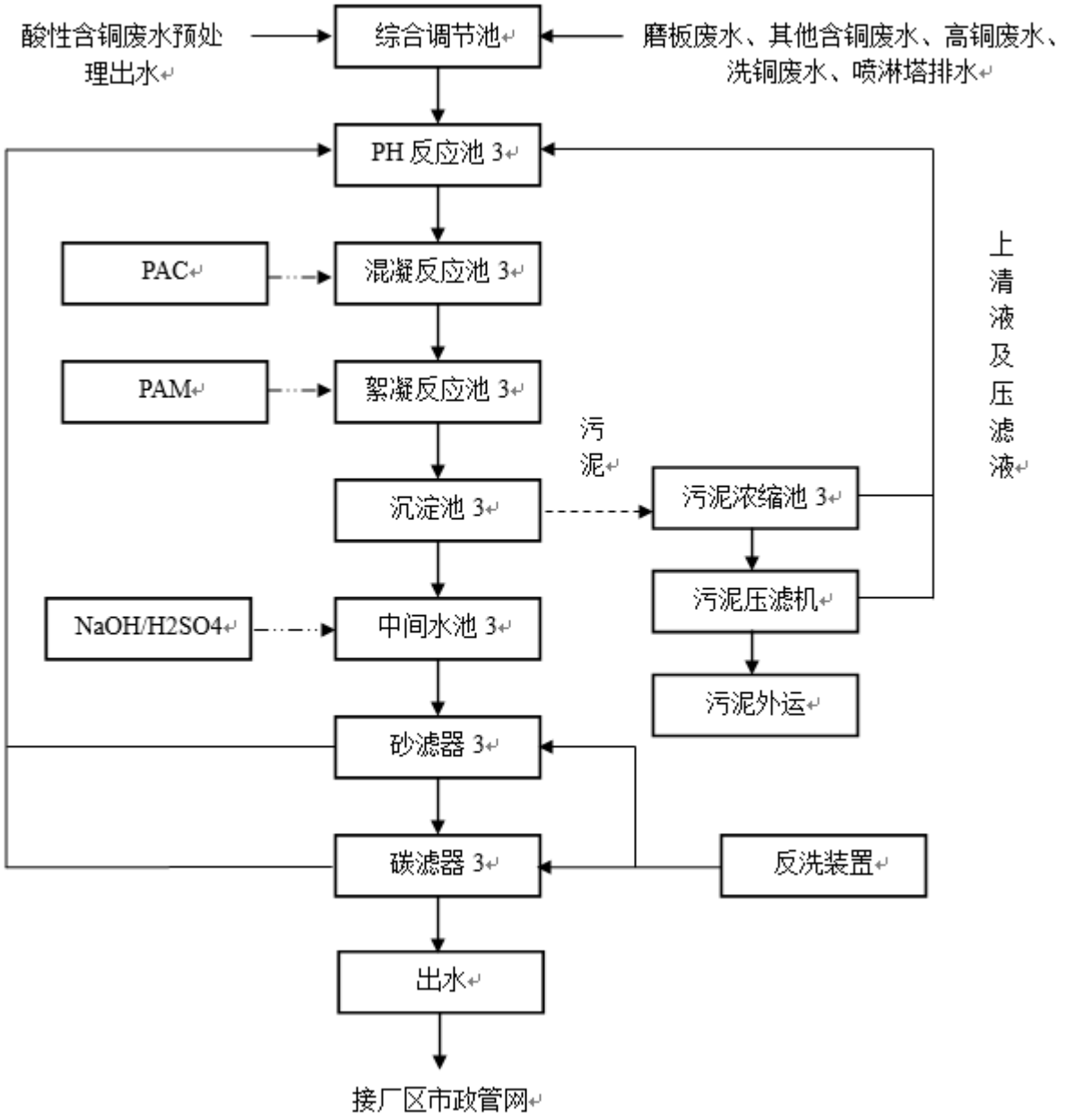

图 4.2-2　不含氮磷废水处理工艺流程图

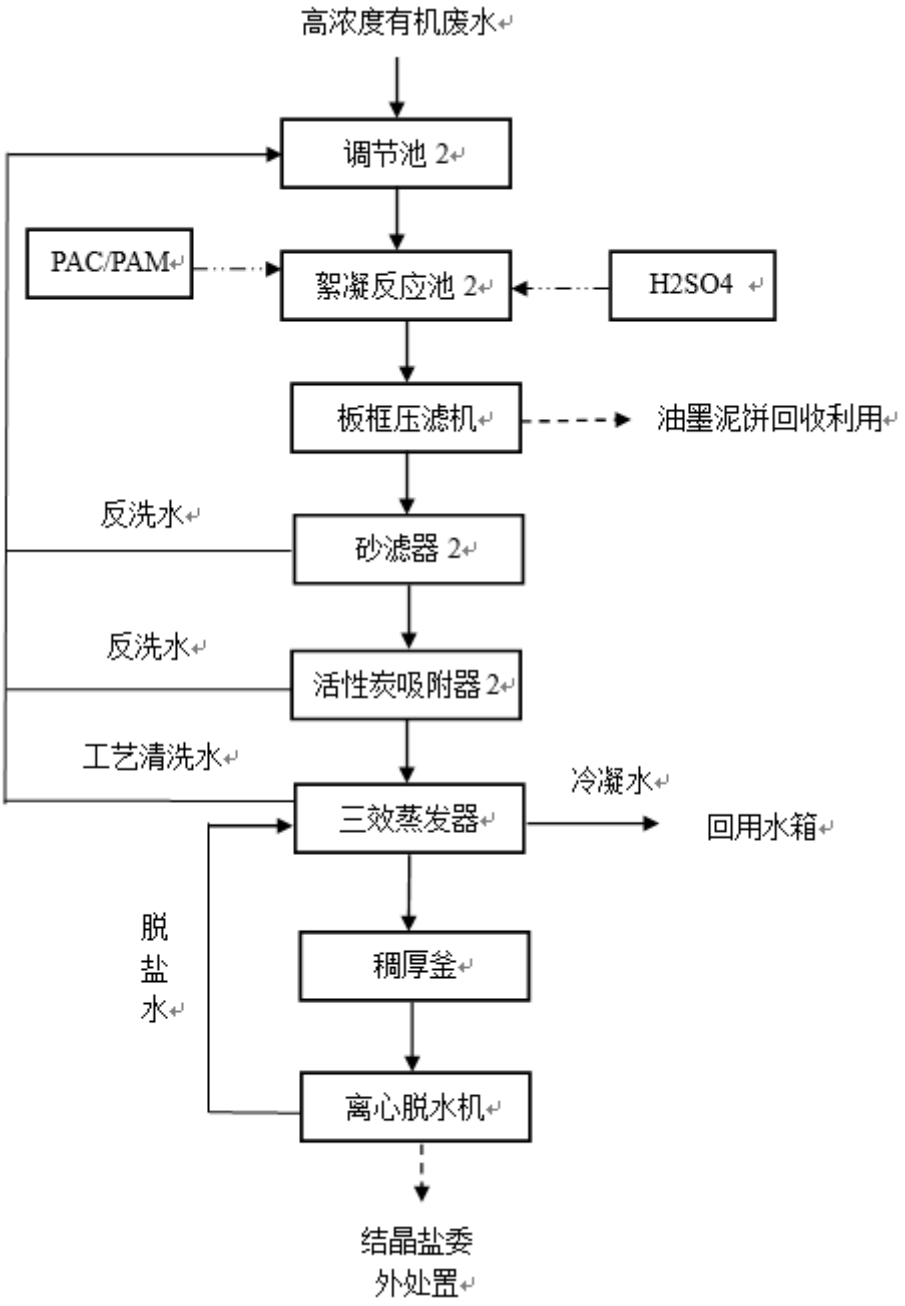

图 4.2-3　高浓度有机废水处理工艺流程图

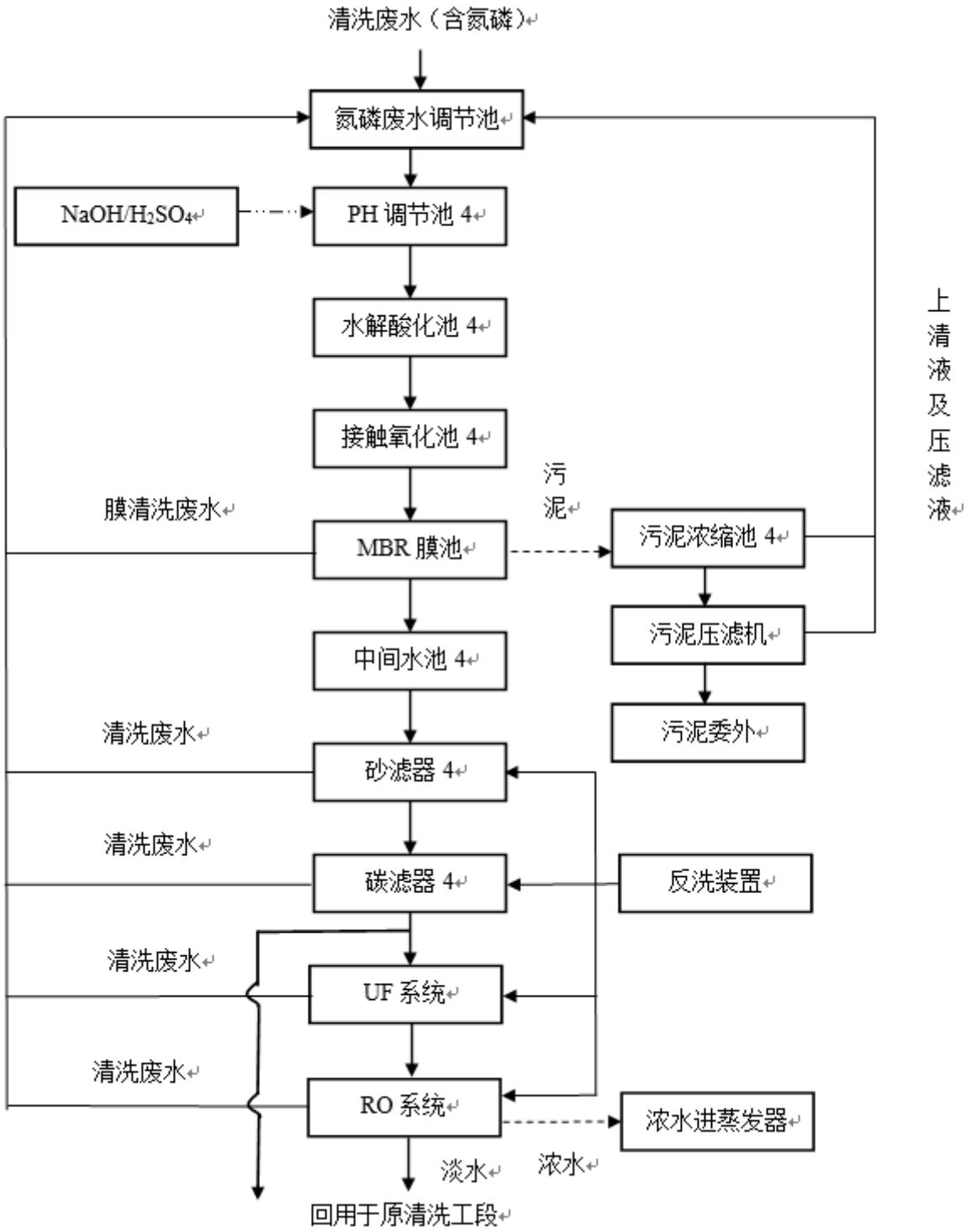

图 4.2-4　低浓度有机废水处理工艺流程图

工艺说明：

氮磷废水处理系统设计最大废水处理量为 80m^3/d，设计最大瞬时进水流量 5m^3/h，每天 24 小时运行，年运行时间为 300 天/年。不含氮磷废水处理系统设计最大处理能力为 260m^3/d，设计最大瞬时进水流量为 15m^3/h，每天 24

小时运行，年运行时间为 300 天/年。高浓度有机废水设计最大处理量为 20m^3/d，其中设计最大蒸发量为 1200kg/h，每天 24 小时运行，年运行时间为 300 天/年。

本废水处理系统所处理的废水中由于酸性含铜废水、高浓度有机废水中所含污染物浓度较高、且污染物种类差别较大，故对该部分废水采用分质收集的方式收集后进行分别处理。

将含氮磷废水与不含氮磷废水进行分别收集，其中含氮磷废水中的高浓度有机废水通过三效蒸发器进行蒸发，蒸发处理后的冷凝水进行回用。含氮磷废水经过处理并达到回用要求后 100%回用于退膜液配制、后道清洗，当回用水电导率升高到不能回用时，通过超滤（UF 系统）和反渗透（RO 系统）处理后将其淡水回用，浓水排入蒸发装置进行蒸发处理，实现氮磷零排放。

酸性含铜废水中主要污染物质为铜离子，且 pH 值较低，故将此种废水进行统一收集后进行预处理，通过 pH 调节和絮凝沉淀反应，将废水中的大部分铜离子转化成为 Cu（OH）$_2$沉淀后从废水中去除。去除铜离子后的废水再排入综合废水调节池混合后处理达标。高浓度有机废水中含有较高的显影油墨，其有机物含量较高，单独进行油墨污泥回收后将其废液进行蒸发处理。

磨板废水、其他含铜废水、高铜废水、洗铜废水等不含氮磷废水一并排入到综合调节池中，调节池设置曝气搅拌装置，避免污泥淤积。调节池废水通过提升泵提升至反应池中调节 pH 至 9~10.5 后进行絮凝沉淀，沉淀后的污泥通过板框压滤机进行压滤，滤液回综合调节池，沉淀池出水回调 pH 值至 6.5~7.5 后通过砂滤-碳滤后排入监控水池，当监控水池水质达标后接市政管网排放，如监控池水质异常，则自动开启切换阀门，将不合格废水排入不含氮磷调节池重新进行处理。

《南京市罗奇泰克电子有限公司年产 150 万平方米线路板生产线技改项目技改项目废水、废气处理技术方案》于 2019 年 2 月 18 日在南京开展了专家咨询会，根据咨询专家意见，废水所采取的处理工艺取向可行，修改完善后可以作为后续设计的依据。因此，技改项目废水处理方案技术是可行的。

4.3 固体废物污染防治措施分析

固废堆场依托现有。

技改后企业产生的一般工业固体废物为边角料、废弃钛板，废弃钛板综合利用。产生的危险废物包括废线路板（不合格品）、废油墨、废菲林、退膜渣、含铜污泥、废滤芯。企业所有危险废物均分类收集，危险废物均委托有资质单位进行无害化处置。生活垃圾由环卫部门定期清运处理。

根据现场调查，企业危险固废堆场已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求进行建设和管理，并注意加强日常的防渗、防雨等措施。项目危险固废及时处置，存储期不超过一年，各类固体废物均得到有效处置，实现了零排放，不会造成二次污染。

⑴危险废物收集污染防治措施分析

危险废物在收集时，应清楚废物的类别及主要成份，以方便委托处理单位处理，根据危险废物的性质和形态，采用不同大小和不同材质的容器进行包装，所有包装容器应足够安全，并经过周密检查，严防在装载、搬移或运输途中出现渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况。最后按照对危险废物交换和转移管理工作的有关要求，对危险废物进行安全包装，并在包装的明显位置附上危险废物标签。

⑵危险废物暂存污染防治措施分析

危险废物应尽快合理处置，不宜存放过长时间，确需暂存的，应做到以下几点：

①贮存场所应符合 GB18597-2001 中贮存控制标准，有符合要求的专用标志。

②贮存区内禁止混放不相容危险废物。

③贮存区考虑相应的集排水和防渗设施。

④贮存区符合消防要求。

⑤贮存容器必须有明显标志，具有耐腐蚀、耐压、密封和不与所贮存的废物发生发应等特性。

⑥基础防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s。

⑦存放容器应设有防漏裙脚或储漏盘。

⑶危险废物运输污染防治措施分析

危险废物运输中应做到以下几点：

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

②承载危险废物的车辆须有明显的标志或适当的危险符号，以引起注意。

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

④组织危险废物的运输单位，在事先需作出周密的运输计划和行驶路线，其中包括有效的废物泄漏情况下的应急措施。

（4）危废堆场贮存可行性分析

技改项目危废管理由南京市罗奇泰克电子有限公司建立管理台账，按《危险废物贮存污染控制标准》及其修改单要求进行管理。

图 4.3-1　危险固废贮存场所照片

4.4 噪声污染防治措施有效性评估

技改项目的噪声主要是风机、和各类泵等产生的噪声。建设项目应重视噪声的污染控制，从噪声源和噪声传播途径着手，并综合考虑平面布置和绿化的降噪效果，控制噪声对厂界外声环境的影响。具体可采取的治理措施如下：

（1）从声源上降噪

根据技改项目噪声源特征，建议在设计和设备采购阶段，优先选用低噪声设备，如低噪的风机、水泵等，从而从声源上降低设备本身的噪声。

（2）从传播途径上降噪

①泵类噪声

项目所使用的各式泵类数量较多，噪声源强较高，通过加装隔声罩、基础固定和厂房隔声，可使其噪声源强降低 15～20dB(A)左右。

②风机噪声

项目通过对风机加装减震垫、隔声罩，可使风机的隔声量在 20dB(A)以上。

对各类噪声源采取上述噪声防治措施后，可降低噪声源强 15～20dB(A)，使厂界达标，能满足环境保护的要求。

此外，项目采用“闹静分开”和合理布局的原则，尽量将高噪声源远离噪声敏感区域或厂界。并且加强厂区绿化，沿厂区围墙植有乔木，厂区绿化以灌木和草坪为主，各厂房周围设置绿化带，增加对噪声的阻尼作用。在生产过程中强化管理，确保降噪设施的有效运行，并加强对生产设备的保养、检修与润滑，保证设备处于良好的运转状态。

4.5 地下水和土壤污染防治措施

针对可能对地下水造成影响的各环节，按照“考虑重点，辐射全面”的防腐防渗原则，一般区域采用水泥硬化地面，污水池、危废堆存场地、排污管线等采取重点防腐防渗。

全厂防腐、防渗等防止地下水污染预防措施及概算见表 4.5-1。

表 4.5-1　全厂防腐、防渗等预防措施

序号	名称	防渗分区	技术要求	措施
1	废水处理池	重点防渗区	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10^{-7}cm/s	池底板及壁板采用抗渗混凝土防渗层
2	危化品仓库、危险暂存间			车间地面合成树脂+混凝土防渗层
3	地下污水管道			钢制管道、套管
4	微蚀防氧化装置区（1 层）、蚀刻液回收装置区	一般防渗区	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10^{-7}cm/s	车间地面合成树脂+混凝土防渗层
5	地面管廊及其他	简单防渗区	一般地面硬化	水泥硬化地面

在管理方面，企业需加强现场巡查，特别是在卫生清理、下雨地面水量较大时，重点检查有无渗漏情况（如地面有气泡现象）。若发现问题，及时分析原因，找到泄漏点制定整改措施，尽快修补，确保防腐防渗层的完整性。

4.6 环境风险防范措施

1、厂区现有容积为 900m^3 的消防水池 1 个，可满足火灾事故时的消防用水，不需新建消防水池。厂区中部事故池的有效容积为 350m^3，可保证发生事故时，泄漏物料或消防、冲洗废水能迅速、安全地集中到事故池，进行必要的处理。

2、项目雨水排口设置切换装置，事故发生后应第一时间切断雨水外排口，使废水全部收集到事故水池，根据项目组成，事故废水其可能的主要污染因子为 pH、COD、铜，水质简单，待收集处理经检测满足标准后接管。

3、天然气管道在满足工艺要求的情况下，应尽可能短捷，不得采用管沟敷设。埋地管线应设置角桩、交叉和警示牌等永久性标志。管线上应设置手动紧急截断阀，便于发生事故时能及时切断气源。对天然气管道应按照《原油和天然气工程设计防火规范》（GB50183-1993）和《石油天然气管道安全规程》（SY6186-1996）等的规定采取防火防爆措施。

4、完善防渗措施。在危险废物暂存间、化学品仓库、储罐区等区域进行重点防渗。

南京市罗奇泰克电子有限公司对厂区环境风险问题高度重视，在厂区设置了事故池、消防器材等风险防范措施。事故尾水进入事故池最终进入污水处理厂集中处理。厂区配备的应急物资与装备见下表 4.6-1。

表 4.6-1 应急物资与装备一览表

装备 / 物资	数量	位置	负责人	联系电话
扬声器	2	微型应急消防物资站（中央控制室旁）	羊有根	18952038882
吸收棉	1 Box	微型应急消防物资站（中央控制室旁）	羊有根	18952038882
防化手套（丁晴）	10	微型应急消防物资站（中央控制室旁）	羊有根	18952038882
多功能消防水枪头	2	微型应急消防物资站（中央控制室旁）	羊有根	18952038882
防化服	2+2	微型应急消防物资站（中央控制室旁）	羊有根	18952038882
气防设备（空气呼吸器，滤毒面具）	2+2	微型应急消防物资站（中央控制室旁）	羊有根	18952038882

装备 / 物资	数量	位置	负责人	联系电话
警戒线	2	微型应急消防物资站（中央控制室旁）	羊有根	18952038882
面罩	4	微型应急消防物资站（中央控制室旁）	羊有根	18952038882
危险化学品的 MSDS	1	微型应急消防物资站（中央控制室旁）	羊有根	18952038882
防化靴	4	微型应急消防物资站（中央控制室旁）	羊有根	18952038882
沙箱/蛭石，铁锹，消防桶	5+5+10	仓库、罐区、生产大楼外围	羊有根	18952038882
急救箱	6	工厂各作业区域	各区域负责人	/
喷淋洗眼器	12	生产车间配置 8 台，罐区 4 台	各区域负责人	/
固定可燃气体报警仪	9	仓库、罐区、生产大楼	各区域负责人	/
便携式可燃气体报警仪	4	应急响应中心	羊有根	18952038882
应急逃生呼吸器	20	生产车间配备	各区域负责人	/
防爆对讲机	25	生产车间配备、应急响应中心	各区域负责人	/
pH 试纸	10	微型应急消防物资站（中央控制室旁）	羊有根	18952038882
便携式含氧量检测仪	1	应急响应中心	羊有根	18952038882
万通 916 pH 计(pH)	1	应急响应中心	羊有根	18952038882
HACH DRB200 消解仪(COD)	1	应急响应中心	羊有根	18952038882
HACH DR2800 分光光度计(氨氮、总磷、COD)	1	应急响应中心	羊有根	18952038882
万通 906 电位滴定仪（COD、氨氮、总磷）	1	应急响应中心	羊有根	18952038882
加热板（总盐）	1	应急响应中心	羊有根	18952038882
烘箱（总盐）	1	应急响应中心	羊有根	18952038882

针对可能发生的氯气泄漏，建议如下：

1、电解设备强化封闭设计，确保能收集并安全处理事故氯气。

酸性蚀刻液再生设备中有电解装置，事故时会产生氯气，而氯气是一种剧毒气体，经封闭设备设置的管道，通入废气处理塔的水喷淋+二级碱液喷淋装置处理。

2、工作车间须安装氯气报警器，如有氯气泄漏马上报警及断电。

车间须安装氯气报警器，氯气报警器和整流机相连，一旦车间有氯气泄漏，报警器马上报警，同时整流机断电。切断氯气产生的源头。废气塔

只需要处理槽体内的氯气。

3、制定全厂突发环境事件应急预案，特别关注可能发生的氯气泄漏以及罐区泄漏事故。

4.7 环保设施投资估算

技改项目环保设施投资情况见表 4.7-1。

表 4.7-1 污染防治措施投资一览表

类别	污染源	污染物	治理措施（建设数量、规模、处理能力等）	处理效果、执行标准或拟达要求	投资（万元）	完成时间
废气	钻孔、V 割	粉尘	布袋除尘+15m 高排气筒 1 套	废气处理效率 95%，废气达标排放	5	与技改扩建项目同时设计，同时施工，同时投入运行
	激光切割	烟尘	二级碱液喷淋+15m 高排气筒 1 套	废气处理效率 90%，废气达标排放	6	
	酸洗、蚀刻、微蚀	氯化氢、硫酸雾	水喷淋+二级碱液吸收+15m 高排气筒 3 套	废气处理效率 99.5%，废气达标排放	22	
	线路、阻焊、文字印刷	VOCs	RTO+15m 高排气筒 1 套	废气处理效率 99%，废气达标排放	120	
废水	不含氮磷废水	COD、SS、Cu^{2+}	不含氮磷废水处理系统	满足接管要求	380	
	含氮磷废水	COD、总氮、总磷	氮磷废水处理回用系统	回用线路板生产		
噪声	生产	高噪声设备	新增设备减振底座、隔声消音等	隔声量≥10dB（A），厂界噪声达标	10	
固废	生产	危险废物	依托现有危废暂存场 1 座	分类设置，无渗漏	-	
					-	
地下水和土壤	现有区域依托已有防腐防渗，新增区域增加防腐防渗				25	
以新带老措施	淘汰现有线路板生产线				-	
绿化	依托现有绿化			-	-	
环境管理（机构、监测能力等）	定期环境监测			-	10	
清污分流、排污口规范化设置（流量计、在线监测仪等）	规范化接管口			符合相关规范	2	
	依托现有雨污分流、清污分流管网；新增在线监测设备				15	
合计					595	