

印制电路行业清洁生产技术推行方案

一、总体目标

到 2012 年，印制电路 (PCB) 行业减少水资源消耗 4130 万立方米；实现含重金属废液减排 21.78 万立方米；减少含重金属固废 7.26 万吨；减少氨氮排放 4.05 万吨；回收铜约 1.2 万吨。

二、应用示范技术

序号	技术名称	适用范围	技术主要内容	解决的主要问题	技术来源	所处阶段	应用前景分析
1	微蚀刻废液再生回用技术	水平线、垂直线等工序产生的含铜废水	1. 微蚀刻废液添加药剂进行预处理； 2. 预处理后溶液泵入特殊电解槽并添加电解添加剂，循环电积，直至溶液中含铜低于 1g/l。电积效率高达 80~85%，产出纯度大于 99% 的致密铜板； 3. 电积废液添加微蚀刻添加剂，调整成分后，成为再生子液返回微蚀槽使用。	1. 开发出高效特种药剂，对微蚀刻废液进行预处理； 2. 自主研发合成出独特的电解添加剂，使电积过程在铜含量很低时仍产出致密铜板； 3. 设计出特殊结构的电解槽，对含各种成分的微蚀废液都可直接电积； 4. 开发出新型微蚀刻添加剂； 5. 微蚀废液闭路循环，无废水、废渣、废气外排。	自主研发	应用阶段	1. 经济效益：处理每立方溶液（铜浓度按 25g/l 计算）的利润为 1000 元，和直接外卖或传统的沉淀法比多盈利 240 元。 2. 环境效益：处理完每立方溶液后无外排，减少直接处理成本 400 元。 3. 技术在行业的普及率小于 10%，空间巨大。

2	废退锡水回收技术	退锡机退锡过程产生的含锡废水	<ol style="list-style-type: none"> 1. 废退锡水在 70~75℃减压蒸馏，回收硝酸； 2. 蒸馏后溶液加沉锡剂，料液过滤。滤渣加试剂溶解，再电积提取金属锡； 3. 滤液加沉铅剂沉铅，料液过滤。滤渣加试剂溶解，电积提取金属铅； 4. 滤液进萃取-反萃-电积工序，得到电积阴极铜和萃余液； 5. 萃余液补充回收的硝酸和其他成分，返回退锡机使用。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 开发出新型减压蒸馏专用设备，蒸馏效率高； 2. 开发了高效沉锡剂，使锡的沉淀率高达 95%。锡沉淀溶解后通过电积制备纯度大于 99.5%的金属锡； 3. 合成出沉铅剂，选择性高，铜的损失率小于 3%。铅沉淀溶解后电积生产金属铅板； 4. 设计出混合分离效果好的铜萃取槽，萃取效率高。电积出的致密金属铜品位高达 99%； 5. 废退锡水中的锡、铅和铜全部以金属的形式回收，附加值高； 6. 整个再生过程无废液外排，原废液 100%循环利用，无污染。 	自主研发	应用阶段	<ol style="list-style-type: none"> 1. 经济效益：处理每立方溶液（锡浓度按 80g/l 计算）的利润为 5000 元，和直接外卖或传统的沉淀法比多盈利 1800 元。 2. 环境效益：处理每立方溶液为零排放，即对环境无污染。直接处理成本减少 1000 元。 3. 技术在行业的普及率小于 1%，空间巨大。
3	冷水机组余热回收	电路板工厂	利用循环水回收冷水机组待排放的废热	用回收来的热水对车间或者设备进行升温等。	自主研发	应用阶段	使用到热水的区域以及洁净车间恒温使用，如在全行业推广应用，以目前行业规模，每年可节省费用约 5 亿元。社会环境效益：将冷水机组排放的废热进行回收利用，既节约了企

								业的成本，又减少了碳排放量，对节能减排做出了贡献。
--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------

三、推广技术

序号	技术名称	适用范围	技术主要内容	解决的主要问题	技术来源	所处阶段	应用前景分析
4	低含铜废液、蚀刻液减排	PCB 厂废液处理	利用电解原理将微蚀废液中的铜分离回收。设备处理能力 3m ³ /d。利用萃取、电解原理将酸性蚀刻液中的铜回收。设备处理能力 3 吨/天。利用电解原理将蚀刻液中的铜回收，只需少量补充添加，蚀刻液能重复使用。设备处理能力 2m ³ /d。	降低蚀刻液中的铜含量，利于后序处理，大幅减少碱性蚀刻液的排放量。	自主研发	推广阶段	应用该技术后每年可回收铜 10 吨，减排 COD 100 吨。此技术对节能减排工作起到很好的推动作用，充分体现循环经济的特点，将会带来很大的社会效益与经济效益。广泛用于 PCB 生产废液的处理，经济效益明显，具有投资少、见效快的特点。
5	固体废弃物综合利用技术	边框料、报废板等固体废弃物回收利用	利用物理式干法分离，将废料中的金属铜与非金属部分有效分离，铜回收率达 94%以上。铜粉纯度 90%以上，非金属粉末达到 2%以下，非金属粉末可再生利用到防腐材料领域、加工或托盘、井盖等。	大幅减少废料的外运量。	自主研发	推广阶段	推广此项技术后，以每条回收生产线年处理废旧线路板 3000 吨来计算，回收率可达 96%以上，可回收铜 200 吨，并回收利用非金属粉末 2800 吨。避免了简单的焚烧法对大气及环境造成的恶劣影响和水洗法造成的水资源污染和浪费及非金属废渣后续处理

							难题，真正实现了经济效益与社会效益。
6	PCB 行业用水减量技术	PCB 行业生产清洗循环用水；中水回用	<p>1. 按废水主要污染物成份分成有回收价值与不具回收价值两大类，按质分类，具有回收价值的重金属予以回收；</p> <p>2. 对水质比较好的废水预处理后集中进入回用系统，经过膜分离后，回到生产线上循环使用；</p> <p>3. 中水回用采用非介入法的理念，以膜分离技术为核心回用工艺；该技术在处理过程中不发生相变，不产生副产品，且不改变物质的属性，适用范围广。</p> <p>4. 经过膜分离后的产水可以作为线路板生产上的清洗用水。</p>	解决企业用水瓶颈，提供回用水 30%以上，减排废水 30%以上。	自主研发	推广阶段	应用前景非常广泛，该技术的实施，可以使实施的企业循环用水 30%以上，减少废水排放 30%以上。同时该技术的应用在全行业每年将减少水资源消耗 8000-10000 万立方米。目前该技术运用稳定可靠，但投资较高，在一定程度上增加了企业的负担。