

第九章 电子信息行业

案例65.

印制电路文字喷印清洁生产集成技术

PCB行业 - 印制电路文字喷印清洁生产集成技术

——PCB行业清洁生产关键共性技术案例



技术来源：江苏汉印机电科技发展有限公司

技术实施单位：胜宏科技(惠州)股份有限公司

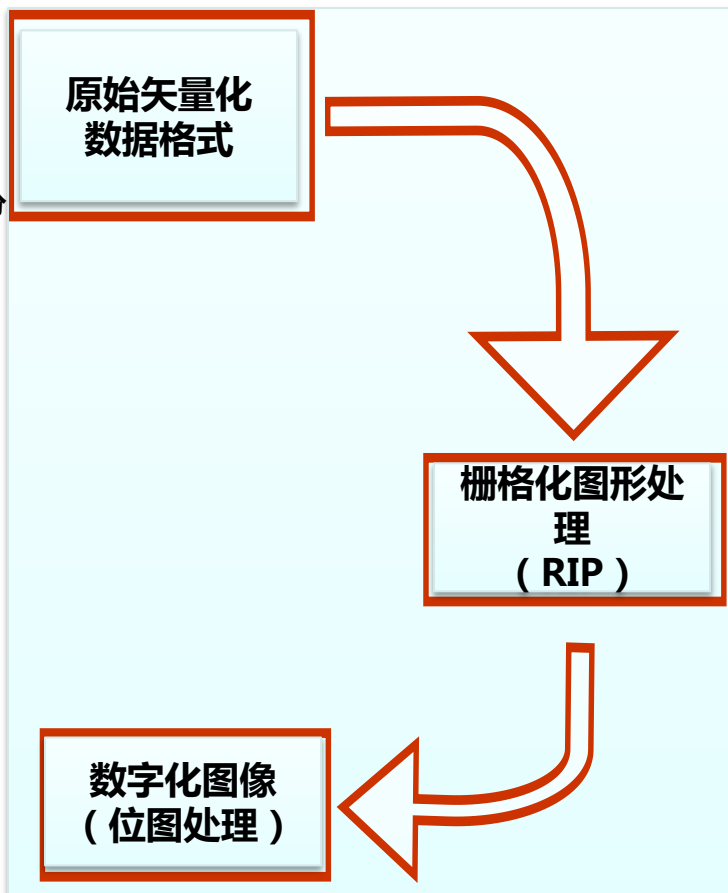
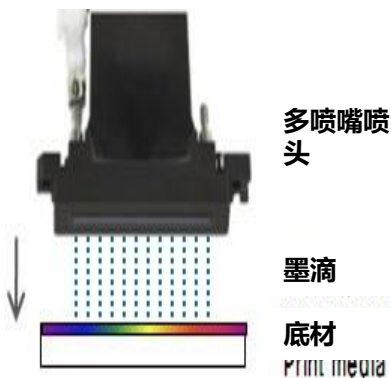
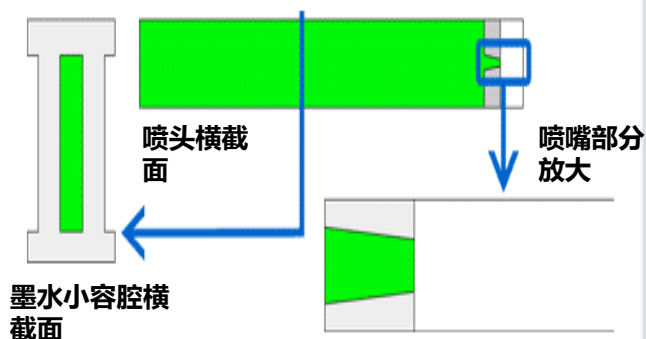
研究背景

- 印制电路板（PCB- Printed Circuit Board）是信息工业最基础的电子产品，我国是世界PCB生产的第一大国，年产值达到 1100 多亿元人民币，产能接近世界总产能的40%
- 传统的PCB 制造法是通过蚀刻减成法制备的，其缺点是生产工序多、材料消耗大、废液排放高、环保压力重。每年产生的工艺重金属、高COD废水3亿多吨，被列入高能耗、高污染的重点监控序列
- 多层和积层PCB而言，重复加工工作量很大，而且每层均涉及到十几道工序，故效率低、浪费大、污染重、成本高。

数字喷墨打印技术

数字化处理方法

墨滴产生过程模拟



数字喷墨打印多喷嘴喷头

国外著名
喷头厂商



KONICA MINOLTA



SPECTRA™



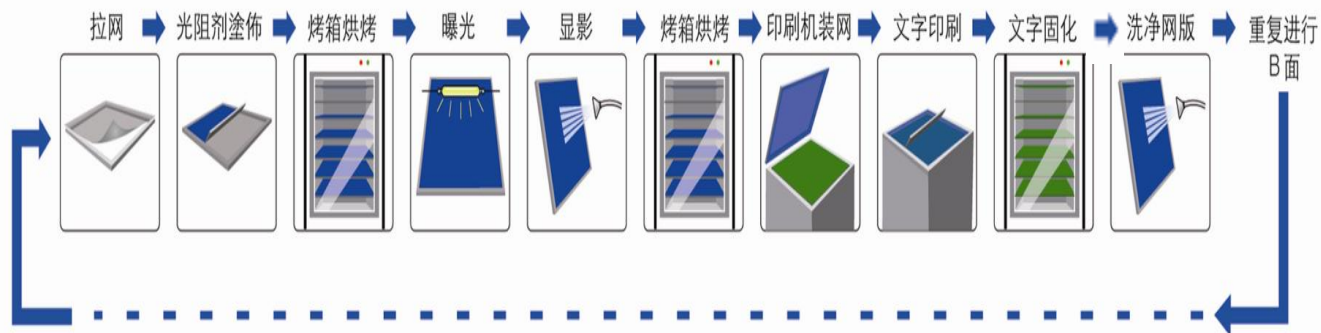
XAAR®



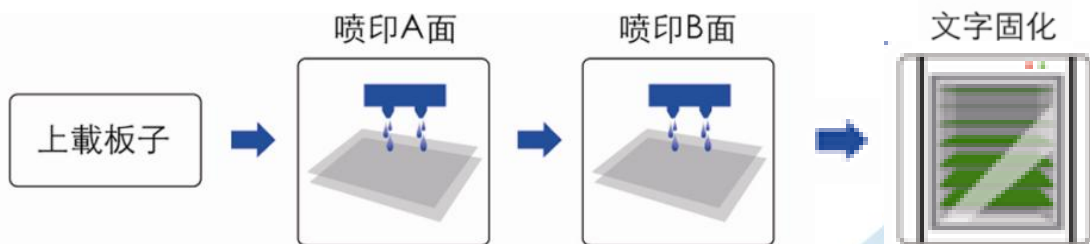
TRIDENT
AN ITW COMPANY
INDUSTRIAL INKJET

数字化处理的文字喷印清洁生产

传统流程



数字化流程 (减少工艺流程、降低成本)



技术创新及特色

1

采用PCB文字喷印技术大大地缩短了PCB生产制造的过程，如图形转移制造过程，至少可节省60%以上的工序和设备，大大简化了生产过程；

2

采用PCB文字喷印技术采用加成法消除了传统的底片（菲林）的图形转移等一系列工艺过程，明显提高了图形的位置度和精确度等，有利于高密度化；

3

工艺过程产生极大改善了生产环境及其生态化，由于简化或消除了“图形转移”工艺，完全消除了有机污染废水的问题；

4

首家采用UV-LED紫外固化装置，即时固化喷印字符，大大节省了作业时间。同时，成本最低高效节能，比起行业内常用UV汞灯，同样的价格10倍的寿命。

关键技术装备

传统文字印刷设备



底片绘制



丝印机



曝光设备



网版制作



显影设备

数字化文字印刷设备



项目实施效果

环境效益

技术指标	传统印刷技术	本技术
字符线宽线距	0.1mm	0.1mm
人员技能	要求较高	一般
能耗	166,060kwh	98,762kwh
网版制作	每款产品1张网版	0
网版退洗	每款产品1张网版	0
底片制作	每款产品1张字符底片	0
废水产生量	312T	0T
废气排放量	大量	无

- 已建成的年18万平米的印刷线路板字符喷印能力，实现了字符印刷自动化操作
- 与传统技术比较，年减排废水312吨，减少耗能67,298kwh
- 去除了底片使用，以及去除底片制作过程中的显影、定影液的使用，去除网版制作工艺和网版退洗
- 减少从生产源头消除了废水和废气对人体健康和生态环境的危害，环境效益显著

项目实施效果

环境效益

- 已建成18万平米/年的印刷喷印能力的生产线，前期有效投资约500万元，在过去5年内市场平均售价（不含税）约650元/平米
- 在满负荷生产情况下，可实现年销售收入11,700万元，完成纯利润1,170万元，缴纳税金175.5万元，投资利润率约10%，投资利税率约15%

水平评价

- 本技术为具有我国自主知识产权的重大原创技术，拥有10余项中国发明专利授权和1项软件著作权
- 曾获2011年度中国电子发展基金与江苏省重大科技成果转化项目资金支持，该产品技术通过科技成果鉴定，其喷印技术与产品为国内首创，达到国际先进水平，填补了我国印制电子行业国内空白，被称为PCB行业绿色制造的一次“技术革命”

行业推广 (PCB行业)

技术使用范围

- 主要产品为PCB文字喷印设备，可完全替代传统的PCB文字印刷技术
- 大部分原辅料国内均能生产
- 所选用的大部分零部件国内均能制造
- 对厂房、设、备、原辅材料及公用设施等均没有要求

技术投资分析

- 按照年产能180万平米计算，建设一套年印刷生产能力与之配套的技术设备约需投入资金4000万元
- 销售额11.7亿元，利税总额1.3亿元，投资利润率约10%

推广情况分析

- **资源效益：**与丝网印刷技术比较，每年减少能耗2,018,940 kwh，减少使用对有污染的消耗品(感光胶、去膜粉、香蕉水、稀释剂)4,514吨；
- **环境效益：**本技术可实现PCB文字喷印绿色清洁生产，工艺过程不产生其它废气和废液，与传统生产技术相比，减少废水放量7,800吨/年；
- **经济效益：**可实现年销售收入29.25 亿元，完成利税3.16亿元。

第九章 电子信息行业

案例66.

非铬酸电子材料清洁生产工艺与技术

非铬酸电子材料清洁生产工艺与技术

——电子铝箔行业清洁生产关键
共性技术案例



技术来源:新疆众和股份有限公司

技术示范承担单位:新疆众和股份有限公司

煤电化电子铝箔新材料产业链



煤炭



能源



高纯铝产品应用领域



高纯铝



电子铝箔产品应用领域



电子铝箔



电极箔产品应用领域



电极箔



二、清洁生产技术原理

新疆众和股份有限公司成功自主研发的“非铬酸腐蚀体系适用电子铝箔”技术，使公司成为首家进入欧盟电子铝箔市场的中国企业。铝电解电容器用电子铝箔生产工艺可以分为铬酸腐蚀体系适用和非铬酸腐蚀体系适用两种类型，由于传统国产电子铝箔不能满足非铬酸腐蚀工艺，因此国内普遍采用的是铬酸腐蚀工艺，但铬酸是有污染的，对人员和环境会造成危害，产品也不能达到欧盟RoHS指令的要求。所以，新疆众和自主研发出的非铬酸腐蚀工艺用电子铝箔，是符合全球电子铝箔技术发展趋势的。据了解，目前全球能掌握这一技术的企业不到5家，此项高技术的掌握使新疆众和的产品已经打入日本和欧盟、东南亚等电子铝箔主要市场。



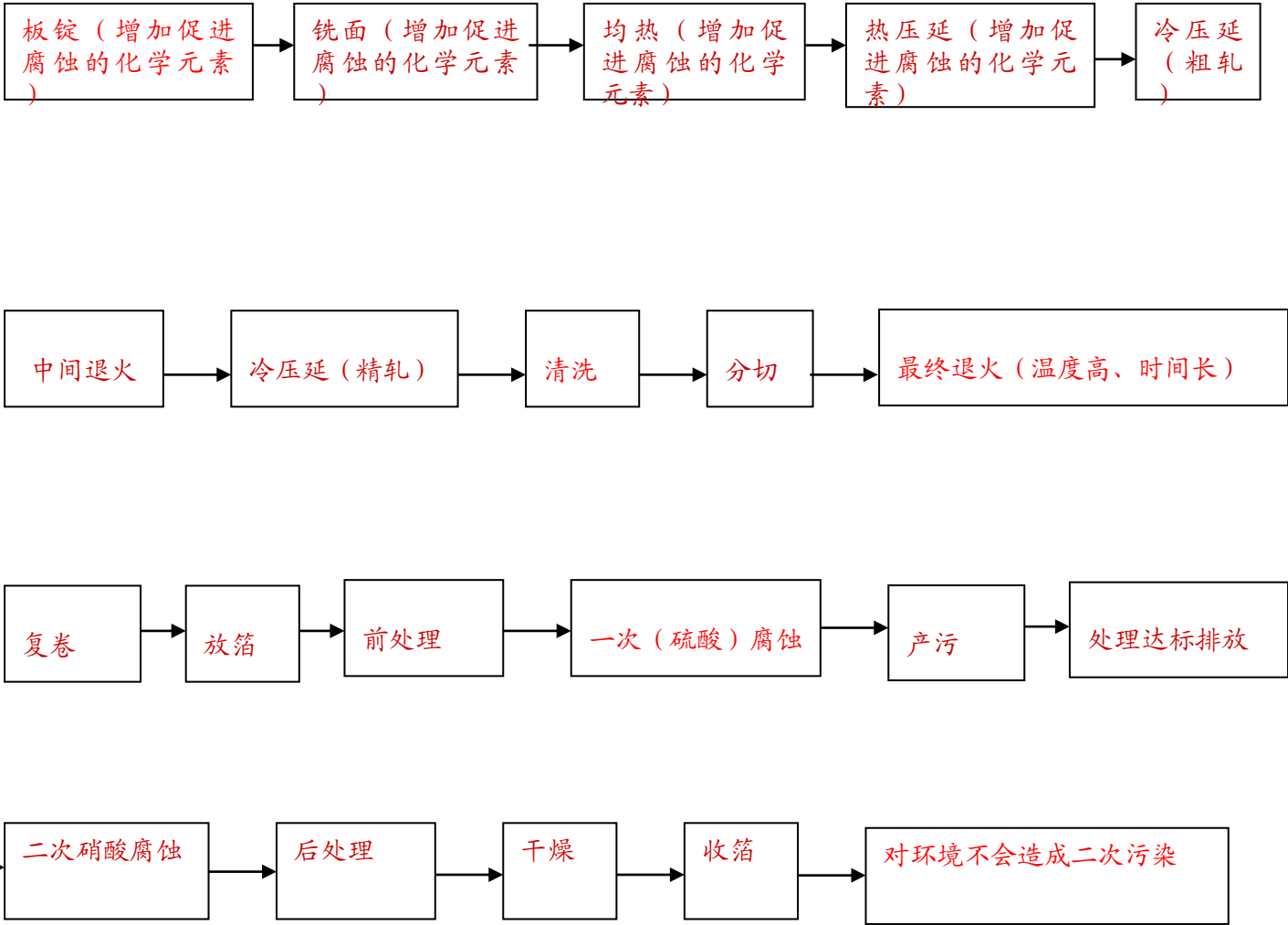
三、清洁生产技术工艺

非铬酸腐蚀工艺，加快了电子铝箔行业的发展。产品能适用于非铬酸腐蚀工艺，在电子铝箔行业是一项很大的进步。这不但使整个铝电解电容器生产流程绿色环保化，而且提高了电子铝箔的产品质量和适用范围。因此，国内电子铝箔行业将会迎来一个更大的发展空间。



四、清洁生产技术工艺

生产工艺流程图



五、示范工程项目介绍:

本项目采用的适用于非铬酸腐蚀工艺的电子铝箔生产技术与传统国产电子铝箔生产技术相比有如下特点:

(1)在电子铝箔中加入少量的特殊微量元素,使电子铝箔的表面性质有本质改善,添加的微量元素在铝箔表面富集,使铝箔在腐蚀过程中能均匀发孔,并获得高的比电容。

(2)通过改变轧辊磨削加工工艺,磨削出粗糙度均匀微观形貌可控的轧辊,通过微观形貌的改善,减少了轧制出的铝箔表面在腐蚀过程中出现不均匀腐蚀的现象,同时,也提高于最终再结晶退火后的立方织构含量。

(3)通过改变冷轧工艺,保证均匀变形,减少剪切织构的出现,从而保证了铝箔在500mm整幅宽度上立方织构的均匀性,最终提高了腐蚀过程中腐蚀的均匀性。



五、示范工程项目介绍：

(4)在生产流程中增加了清洗工序，经过清洗除油处理后的铝箔腐蚀后比容显著提高，均匀性也大幅提升。这主要是因为清洗处理使铝箔退火后氧化膜形成更加均匀，减少了因为氧化膜的不均匀造成腐蚀过程的不均匀。

通过以上区别于传统电子铝箔生产技术的应用，在国内首先生产出适合非铬酸腐蚀工艺的环保型电子铝箔产品，最终获得高比容、高综合性能的电子铝箔，填补了我国生产非铬酸腐蚀工艺适用电子铝箔的空白。



六、技术的效益：

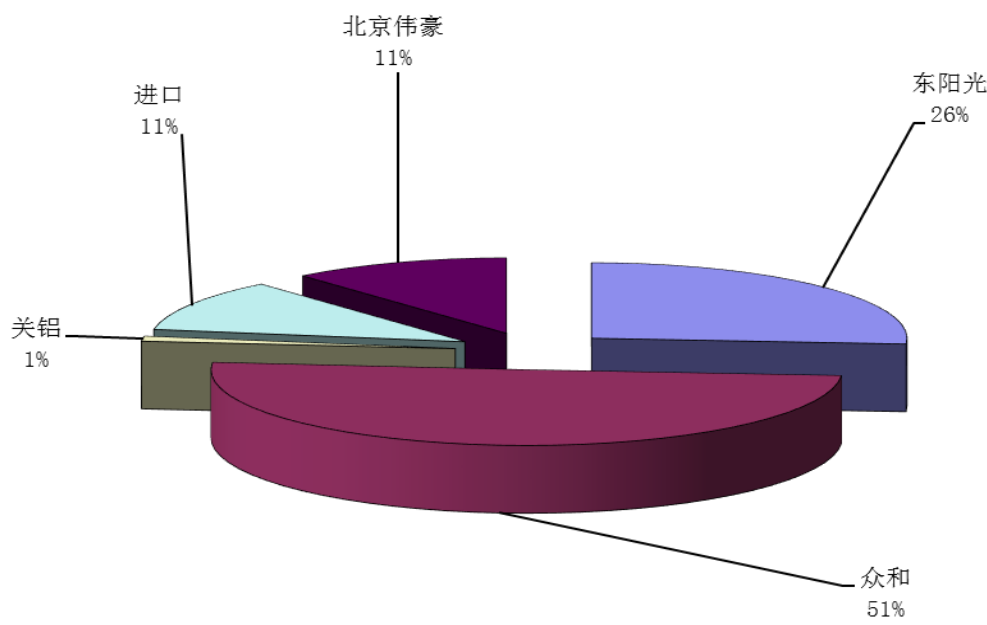
本项目属于电子新材料领域，涉及到电子铝箔的铸造、热轧、冷轧、中间退火、成品轧制，清洗、成品退火、复卷及包装全套生产工艺，最终形成高性能非铬酸环保型电子铝箔产品，腐蚀后比容达到国内领先、国际先进水平。

项目法人单位新疆众和公司通过优化现行电子铝箔成分、铸造工艺、均匀化工艺，热轧、冷轧、中间退火、成品轧制、清洗、成品退火工艺，复卷技术，研究全套生产工艺的合理配制，并最终研制出能在非铬酸腐蚀体系中腐蚀后，容量达 $0.68\mu\text{F}/\text{cm}^2$ (测试电压520V)的电子铝箔产品。



六、技术的效益：

国内市场总占有率



六、技术的效益：

建设年产15000吨非铬酸电子铝箔项目，
投资45000万元，利润10526万元。废料全部循环再利用，减少了铬的排放。



七、行业推广分析：

新疆众和公司经过多年的科技攻关和试验，电子铝箔的技术开发方面不断取得突破，“高比容电子铝箔的研究开发与应用”列入国家高技术“863”计划项目并于2005年底通过了验收；“国产化高压电子铝箔的工业化应用”列入乌鲁木齐市科技局2004年重点支持项目。公司在研发资金上给予了大力支持，并在研究技术上取得了重大突破，成功研究出适用于非铬酸腐蚀工艺的立方织构为95%的电子铝箔产品，填补了国内空白。

目前，公司已完成了非铬酸腐蚀工艺用电子铝箔全套生产技术的开发，新的电子铝箔产品在非铬酸腐蚀体系条件下后容量达到 $0.68\mu\text{F}/\text{cm}^2$ (520Vf)，达到国内领先、世界先进水平，已完全具备了产业化生产的能力

