

# 在线XRF分析PCB镀金槽液的应用研究

|      |                          |
|------|--------------------------|
| 产品名称 | 在线XRF分析PCB镀金槽液的应用研究      |
| 公司名称 | 上海朴维自控科技有限公司             |
| 价格   | .00/个                    |
| 规格参数 |                          |
| 公司地址 | 上海市闵行区元科路155号15幢         |
| 联系电话 | 021-54431442 18721948511 |

## 产品详情

**摘要** 化学镀金是印制电路板制作过程中较为常见的表面处理方式，金缸中金浓度的稳定性为关键控制参数和指标，从而能严格控制产品镀金厚度，达到稳定生产品质并降低生产成本的目的。本文介绍X射线荧光光谱分析（X Ray Fluorescence，简称XRF）在测定印制电路板化学镀金工序金缸中镍金含量的应用。

**关键词：**XRF；X射线荧光光谱分析；PCB化学镀金；PCB镀金厚度。

一、前言X射线荧光光谱分析（X Ray Fluorescence，简称XRF）是一种发展较快的重金属测定技术。当X射线照射到需要测定的物质上时，被照射物质的原子核外电子会被激发，产生二次X射线（X射线荧光）。由于元素不同，其能量或波长是不同的，根据待测元素X荧光的能量或波长可进行定性分析，根据待测元素的X荧光强度可进行定量分析。X射线荧光分析部分主要构成部分是：X射线管、激发X射线管工作的高压电源、X荧光接收器、信号处理电路、X荧光定性定量分析软件包。X荧光分析的基本过程如下：X射线管发出X射线激发样品，使电镀液中各个元素的原子中的核外电子（特别是K层电子）受激发而放出，并且在原来位置产生一个空穴，此时外层电子（特别是L层电子）就会填充这个空穴位置，多余的能量就以特征X射线的形式放出（图1），这些特征X射线进入探测器产生脉冲信号，经过前置放大器送入脉冲谱仪放大器，经脉冲谱仪放大器的放大与脉冲成形，送入ADC转换器，ADC将模拟信号转换成数字量，送入计算机接口，软件通过控制接口电路来进行脉冲谱数据的采集与控制。X荧光分析软件通过对各种特征X射线能量的分析，得到定性的结果，也即知道样品含有何种元素，再通过对特征X射线的强度计算与分析，最终完成样品中各成分的浓度分析。

图1 X射线照射被测量物质产生X射线荧光

二、背景化学镀金层外观为金黄色，具有较低的接触电阻、导电性能良好、易于焊接、耐腐蚀性强等优点，是印制电路板制作工艺中常见的表面处理方式。化学镀金工艺要获得良好的沉金质量，必须管控好金层的厚度，金层太薄不能满足客户品质要求，太厚则浪费大量昂贵的金盐，导致生产成本居高不下。因此化金槽液除了将温度，pH等工艺参数管控在工艺范围之内，还必须将金、镍离子等浓度控制在一定范围之内。化学镀金在连续生产过程中，金的浓度变化较快，为了将金、镍离子等浓度管控在工艺管控范围内，当前主要依靠化验室人工取样，采用原子吸收光谱仪或ICP等离子发射光谱，样品人工取决，稀

释100倍后进行定量分析，通常人工稀释时，会造成一定的稀释误差，有可能导致人为误差较大。并且原子吸收光谱仪或ICP等离子发射光谱仪需为专业人员进行操作及维护保养。每天仅分析一次，再根据分析加药进行镀金药水补加及调整。通常每天仅分析一次，这样仍然难以控制金浓度的较大波动，导致产品镀金层品质出现波动，金盐成本增加。能量色散型X荧光光谱仪，通过标样准确校准后，可保持较高的分析准确度及可靠性，具有无损、快速的特点，很适合现场快速分析动管控的特点。

### 三、镀金槽液在线分析结果 3.1镀金槽液分析X荧光光谱图（如图2）

图2 XRF探测器接收样液的 X荧光信号

#### 3.2测量数据（Au单位为g/L，Ni单位为 $10^{-6}$ ） 3.2.1

XRF在线实时测量化学镀金线金缸数据（每60分钟测量一次）

表1 XRF在线实时测量金缸数据

3.2.2 同时取该槽液在原子吸收分光光度计（AA机）测得数据如下：

表2 AA机测量金缸数据

## 四、数据分析

4.1 XRF在线实时测量化学镀金线金缸数据稳定，相对标准偏差(RSD) $<5\%$ ，符合常规仪器分析法衡量误差限制范围；4.2 XRF与原子吸收分光光度计（AA机）测量同一样品的数据相似度达到98%以上，完全可以替代传统的AA机。五、总结 在线XRF分析仪完全适合镀金槽液现场在线分析！5.1 采用在线XRF分析系统的主要优点是：（1）自动取样，自动分析，无人化自动运行，并可控制加药单元自动添加药水，节省人力成本；（2）样品无需稀释，XRF能量色散X荧光光谱仪可直接测量，分析精度高；（3）化金槽液中的金离子和镍离子，XRF能量色散X荧光光谱仪可一次性同时分析；（4）可实时分析或定时分析，分析频率大大提高，可保证工艺更加稳定；（5）XRF能量色散X荧光光谱仪易学易用，维护简单，没有耗材，运行成本低；（6）在线XRF分析系统可多通道自动进样,同时分析控制多个镀金工艺槽，降低设备投入成本。5.2 采用原子吸收光谱仪或ICP等离子体发射光谱仪分析镀金槽的主要缺点是：（1）槽液取样后先要稀释100~1000倍后方可用原子吸收光谱仪或ICP等离子体发射光谱仪分析，样品稀释过程会产生误差；（2）人工取样及稀释后，金、镍元素需要逐个分析，且分析时间较长，所以一般一班（8小时）才分析一次；（3）分析频率低，所以化金槽液浓度管控波动就会较大，镀金品质不稳定，原材料金盐的使用成本也上升；（4）分析仪器价格较高，一般在30~80万人民币一台；（5）仪器操作需要专业人员，并且维护成本高；（6）需要燃烧可燃气体，气体的存储对实验室的安全构成隐患，增加了企业的投入成本。