**废电路板化学分析方法**

**第2部分：金和银量的测定 火试金法**

**编制说明**

**江西瑞林稀贵金属科技有限公司**

**2019年10月**

**废电路板化学分析方法**

**第2部分：金和银量的测定 火试金法**

**编制说明**

**1 任务来源及计划要求**

根据有色金属标准化技术委员会2018年（中色协科字[2018]165号）的文件精神，以及全国有色金属标准化技术委员会“关于印发（有色标秘〔2019〕21号）《废电路板化学分析方法》等9项标准任务落实会会议纪要的通知”，决定《废电路板化学分析方法 第2部分 金和银量的测定 火试金法》协会标准由江西瑞林稀贵金属科技有限公司起草，深圳市格林美股份有限公司、大冶有色金属集团控股有限公司、深圳市中金岭南有色金属股份有限公司、北矿检测技术有限公司为一验单位，金川集团股份有限公司、铜陵有色金属集团控股有限公司、中条山有色金属集团有限公司、桂林矿产地质研究院、福建紫金矿冶测试技术有限公司为二验单位。项目计划编号为中色协科字〔2018〕165号2018-068-T/CNIA。项目完成年限为2019年。

**2 标准编制原则**

本标准根据GB/T1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》和GB/T20001.4-2001《标准编写规则 第4部分：化学分析方法》的要求进行编写。

**3 标准编写的目的和意义**

**（1）产业政策重点发展领域**

我国已成为世界上最大的电子废弃物产业国，但电子废物处理存在技术装备落后、有价元素回收率低、环境污染严重和高能耗等问题。电子废物属于危险废物，《国家中长期科技发展规划纲要》（2006-2020）指出：“开发废弃物等资源化利用技术，重污染行业清洁生产集成技术，建立发展循环经济的技术示范模式，是重点领域和优先主题”。“带元器件的废电路板”贸易有迅猛增长的趋势。

**（2）引领行业绿色环保发展的需要**

目前我国废电路板回收处理行业还处于粗放型的状态，80%以上的废电路板都是由个体户回收，并由小作坊处理，处理手段大多采用手工拆卸、焚烧、强酸萃取、填埋以及丢弃等方式，如此处理导致较难回收的宝贵资源大量浪费，同时产生大量的重金属和有毒物质，造成严重的环境污染。企业和企业集中地区缺乏环境监测和系统管理。废电路板标准建立后，将对废电路板的分类、检验和化验进行规范。逐步规范回收、处理、交易产业链，引领新型、绿色环保处理工艺取代手工拆卸、焚烧、强酸萃取、填埋以及丢弃等浪费资源、严重污染环境的传统方法。

**（3）规范贸易市场的需要**

当前国内废电路板回收交易方式和价格是通过买卖双方之间的协议来达成，而这种交易的方式就是通过经验来判断废电路板价值的准确性，也就完全取决于“内行”人员的经验水平，对供需双方在进行废电路板的交易都存在非常大的经济风险。交易中由于经验水平的高低往往可能会造成双方损失，为规避此类风险，对废电路板中的金属成分进行检测，用数据的来作为价值判定的依据替代经验操作法，是非常公平、公正的交易方法，也是非常必要的。

**（4）规范废电路板行业的需要**

废电路板广泛来源于电脑、电视机、冰箱、洗衣机、电话机等电器设备。使用功能不同，其内部成分和构造的差别非常大，而且即便是同一类设备上的废电路板，也因其制造年份、品牌的不同，其中所含的金属成分和构造亦不相同。由废电路板的性质而决定了其成份的复杂性和组成差异较大，采用传统的取样、制样及分析方法准确测定其金和银的含量必然存在着诸多困难。然而目前行业里还没有关于废电路板的金银化学分析方法，该领域仍是一项空白，急需填补。建立一套完整、合理有效的废电路板中的金和银的化学分析方法标准来规范市场交易模式势在必行，并引领废电路板的交易市场逐渐走向程序化和正规化。

**4 国内外有关情况**

**4.1 国内外标准情况**

目前，国内外没有关于废电路板中金和银量的测定标准方法。由于废电路板物料的复杂性（制样过程为：按照废电路板取样比例随机抽取样品，经两级破碎后，收集金属和非金属（树脂粉末）两种物料。金属样品入中频炉熔融后浇铸成金属铜锭，收集铜渣并称重，铜锭钻取样屑全部收集打磨，称重装袋，标注A样；铜渣打磨分筛上、筛下，称重装袋，标注B样；树脂粉末样品制样，研磨后装袋，标注C样。），其制成的分析样也较为复杂，与黑铜、粗铜和铜精矿等有较大差异。因此，现有的关于金和银的部分分析方法如《YS/T 716.2-2009黑铜化学分析方法 第2部分 金和银量的测定 火试金法》 、《YS/T 521.2-2009 粗铜化学分析方法 第2部分 金和银量的测定 火试金法》和《GB/T 3884.2-2012 铜精矿化学分析方法 第2部分 金和银量的测定 火焰原子吸收光谱法和火试金法》 ，其相应的分析方法不能完全满足废电路板中金和银量的分析，新制定的分析方法主要针对废电路板样品中金和银量的测定。

**4.2 国内外标准的适用性**

相关的国家标准、有色金属行业标准及其方法的测量范围和试样制备方法等不适合于废电路板中金和银量的测定。

目前未发现知识产权方面的问题。

**5 主要工作过程**

**5.1 课题试验及立项**

2016年7月至2017年7月，收到废电路板等相关试样，采用现有的相关火试金法分析时发现，不同废电路板中分析样其适用的硅酸度相差较大，硅酸度不适宜使熔液流动性较差，导致铅扣残留、渣包铅扣较为严重，难以得到较好的铅扣，结果差异较大。后期收集了国内外相关标准和技术资料，进行方法条件试验，初步完成了试验报告。2017年7月至2018年5月，在前期试验报告的基础上进行了条件优化试验，编制并提交《废电路板化学分析方法有色行业标准项目建议书》，同时在2018年10月全国有色标准化技术委员会合肥年会上讨论通过，决定以协会标准申报，并完成了方法草案的撰写工作。

**5.2 任务落实**

2019年3月27~29日，全国有色标准化技术委员会在湖南株洲召开了《废电路板化学分析方法》等9项标准起草任务落实会（有色标秘〔2019〕21号文件）（见附件四），确定了起草单位和一验、二验单位。

**5.3 起草验证试验**

1、本部分为《废电路板化学分析方法 第2部分 金和银量的测定 火试金法》，在接到标委会任务后，我单位收集了各个不同批次不同种类的废电路板样品，并对其中的金银进行测定，拟定金银测定范围如下：Au: ≥0.50 g/t； Ag: ≥20.0 g/t。

2、我单位进行了方法条件试验，如称样量选择试验、氧化铅用量试验、配料比渣型试验、熔样温度试验、灰吹温度试验以及补正方法配料试验等，并对方法的准确性进行了研究，完成了回收率试验、精密度试验等。

3、编制了《废电路板化学分析方法 第2部分 金和银量的测定 火试金法》方法草案，并将标准草案于2019年4月发往各验证单位征求意见，收到大冶有色设计研究院有限公司、福建紫金矿冶测试技术有限公司、深圳市中金岭南有色金属股份有限公司三家公司的回复及对草案的意见内容。

4、在收集相关单位对草案的意见内容之后，对草案做了进一步的修改，形成了《废电路板化学分析方法 第2部分 金和银量的测定 火试金法》标准文本及试验报告，并于2019年8月发往各验证单位。

**6 建议和意见处理**

相关草案及验证单位的建议和意见处理见附件三。

**7 实验部分**

实验部分见附件一的试验报告。

**8 方法验证及精密度试验**

为了评价《废电路板化学分析方法 第2部分 金和银量的测定 火试金法》方法的重复性与再现性，10个实验室对不同金、银含量水平的废电路板样品进行了协同试验。根据国家标准GB/T 6379.2-2004《确定标准测量方法的重复性和再现性的基本方法》的规定，对收到的数据进行了统计分析。原始数据及统计结果见附件二。

提供精密度数据的实验室见表1。

表1 协同试验的实验室编号

|  |  |
| --- | --- |
| 序号 | 单位名称 |
| 1 | 江西瑞林稀贵金属科技有限公司 |
| 2 | 深圳市格林美股份有限公司 |
| 3 | 大冶有色金属集团控股有限公司 |
| 4 | 深圳市中金岭南有色金属股份有限公司 |
| 5 | 北矿检测技术有限公司 |
| 6 | 金川集团股份有限公司 |
| 7 | 铜陵有色金属集团控股有限公司 |
| 8 | 中条山有色金属集团有限公司 |
| 9 | 桂林矿产地质研究院 |
| 10 | 福建紫金矿冶测试技术有限公司 |