含铜贵金属材料氧化亚铜

金相检验方法

编制说明

(预审稿）

贵研铂业股份有限公司

贵研检测科技（云南）有限公司

二零二零年二月

一、 工作简况

1.1 方法概况

1.1.1 项目的必要性

贵金属主要指金、银和铂族金属（钌、铑、钯、锇、铱、铂）等8种金属元素。在贵金属材料中，有很大部分是含铜贵金属合金，这类合金在熔炼过程中，极容易产生氧化亚铜（Cu2O）夹杂。过量氧化亚铜的存在，影响材料的各项性能，特别是航空工业用的电刷、导电环、换向片、接点等，这些电接触元件对氧化亚铜夹杂的含量及形态都有严格的要求。因氧化亚铜夹杂物曾造成多次产品质量事故，如含铜贵金属块状接触器烧伤，造成电路不通；零件铆接时发生开裂，经金相分析，发现裂纹处有氧化亚铜夹杂，且呈链状分布；导电环材料在零件组装时发现表面光洁度不好，有黑色条状物存在，经金相显微镜分析鉴别后，确认为大小不等的氧化亚铜链状夹杂，造成大量零件报废。

因此，为保证含铜贵金属合金的产品质量及使用安全，氧化亚铜的金相检验显得尤其重要。

1.1.2 适用范围

含铜贵金属材料中氧化亚铜夹杂的检验。

1.1.3可行性

几十年来，我们一直采用该方法观察样品中的氧化亚铜夹杂物，并用电子显微镜及电子探针对检验结果进行了验证，该方法操作易于掌握，准确性和重现性好。

贵研铂业股份有限公司，在国内贵金属及有色金属分析领域具有权威地位。标准起草人员从事贵金属金相检验工作十几年，具有丰富的方法研究经验。

1.1.4 要解决的主要问题

我们对国内外相关文献进行了查阅，未查到含铜贵金属材料中氧化亚铜夹杂的检验方法。而氧化亚铜夹杂的存在，直接影响相关产品的质量及使用性能。因此，制定相关标准是具有重要意义的。

1.2 任务来源

2018年由贵研铂业股份有限公司提交项目申请书，2019年4月全国有色金属标准化技术委员会在安徽省合肥市下达了“关于印发《高纯铂化学分析方法 杂质元素含量的测定》等 24 项标准项目任务落实会会议纪要的通知”（有色标秘[2019]44号）及相关会议纪要的文件精神，下达《含铜贵金属材料氧化亚铜金相检验方法》任务落实，由贵研铂业股份有限公司\贵研检测科技（云南）有限公司负责起草，项目计划编号：工信厅科[2018]31号2018-0576T-YS，完成年限2020年。

1.3 本标准编制单位、起草人及所做工作

本标准由贵研铂业股份有限公司、贵研检测科技（云南）有限公司负责起草，主要起草人为赖丽君 陈国华 甘建壮 毛端，主要负责本标准的方法制定、资料收集、技术参数的确定及标准条款的编写工作。

本部分参与起草单位包括国标（北京）检验认证有限公司、广东省工业分析检测中心、北京有色金属与稀土应用研究所、有研亿金新材料有限公司。参与起草人： 伍超群、齐岳峰、陈畅、杨永刚、庞欣，主要负责本标准的验证工作。

1.4 主要工作过程

2018年由贵研铂业股份有限公司提交项目申请书，2019年4月全国有色金属标准化技术委员会在安徽省合肥市下达了“关于印发《高纯铂化学分析方法 杂质元素含量的测定》等 24 项标准项目任务落实会会议纪要的通知”（有色标秘[2019]44号）及相关会议纪要的文件精神，下达《含铜贵金属材料氧化亚铜金相检验方法》任务落实，确定了标准参与验证单位，落实了标准计划项目的进度安排和分工。

标准起草小组于2019年4月至2019年12月开展系统的实验，于2020年2月完成标准征求意见稿、编制说明、实验报告编写等工作。

**二、标准编制原则**

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

本标准以含铜贵金属合金为基础，根据国情制订含铜贵金属材料氧化亚铜金相检验方法的分析技术规范，力求与国外先进的技术规范接轨，本着分析技术的先进性、适用性和可操作性。针对目前含铜贵金属材料氧化亚铜金相检验方法的实际质量水平，以及保护环境的目的制订本标准。本标准在编制时，对国内外相关方面标准进行了详细的检索，未查到其他相关标准。在确定未见相关检测标准时，提出以下编制原则：

2.1 用光学金相显微镜检验时，放大倍数固定为200X。

通过多年经验累积发现，200倍时，既能整体观察氧化亚铜夹杂分布，又能观察氧化亚铜夹杂单个颗粒的形态。

2.2 被检验物应在明场和偏光或暗场下反复观察，如符合氧化亚铜的光学特性，即可确认为氧化亚铜。

因在明场白光下呈灰色或者在暗场下呈红宝石色的夹杂物并非只有氧化亚铜一种，为了准确判断氧化亚铜夹杂，需反复确认夹杂物是否在明场、暗场、偏光下均符合氧化亚铜的光学特性。

2.3 对所检定的试样，选择含氧化亚铜最严重的视场进行评定。

为了严格控制产品质量，故选择氧化亚铜最严重的视场进行评定。

2.4 氧化亚铜的含量在整个视野上不得超过检验图片的规定，以面积百分比计量为0.05%。

2.5 氧化亚铜不得超过检验图片所示的密集程度，链长不得超过5微米。

2.6 丝材、管材、板材、片材的试样磨面，应平行于材料的加工方法。

在材料的加工过程中，其内部所含杂质会因加工而被碾碎、拉长，分布方向与加工方向相同。

**三、标准主要内容的确定依据**

3.1 氧化亚铜夹杂的光学特性

氧化亚铜在明场白光下呈灰色。因材料基体的色彩和放大倍数的不同，氧化亚铜的灰度略有差异。

氧化亚铜在偏光、暗场下具有红宝石色彩，高倍下色彩略浅。

样品用本方法检验，方便、准确。

1. **标准水平分析**

经过资料检索，未检索到关于含铜贵金属材料中氧化亚铜金相检验的国家标准或行业标准。该标准采用金相检验方法，重现性好，抗干扰强，可操作性强。

**五、与现行法律、法规、强制性国家标准及相关标准协调配套的情况**

本标准完全满足现行法律、法规等的要求，标准格式规范。

**六、标准中涉及到的专利**

无

**七、重大分歧意见的处理经过和依据**

无

**八、标准作为强制性或推荐性国家（或行业）标准的建议**

建议该标准作为推荐性行业标准。

**九、贯彻标准的要求和措施建议**

无

**十、废止现行有关标准的建议**

本标准为首次起草，无废止/替代现行有关标准。

1. **其他应予说明的事项**

含铜贵金属材料广泛应用于航空、航天、电子等重要科技领域。

附

各单位验证结果