

高纯钛化学分析方法
痕量元素含量的测定
辉光放电质谱法

编 制 说 明

(预审稿)

国标（北京）检验认证有限公司

2023年8月

一、工作简况

1. 任务来源

根据工信厅科函《工业和信息化部办公厅关于印发 2022 年第二批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》（〔2022〕158 号）文件精神，行业标准《高纯钛化学分析方法 痕量元素含量的测定 辉光放电质谱法》的修订工作由国标（北京）检验认证有限公司、有色金属技术经济研究院有限责任公司、国核锆铪理化检测有限公司、金川集团股份有限公司、昆明冶金研究院、宝鸡钛业股份有限公司、宁波创润新材料有限公司、国合通用测试评价认证股份有限公司、上海有色金属工业技术监测中心有限公司、山东恒邦冶炼股份有限公司、福建阿石创新材料股份有限公司负责。项目计划编号为：2022-0835T-YS，计划完成年限 2023 年。

2. 主要参加单位和工作组人员及分工

本文件起草单位有：国标（北京）检验认证有限公司负责起草，有色金属技术经济研究院有限责任公司、国合通用测试评价认证股份有限公司、国核锆铪理化检测有限公司、金川集团股份有限公司、昆明冶金研究院、宝鸡钛业股份有限公司、宁波创润新材料有限公司、上海有色金属工业技术监测中心有限公司、山东恒邦冶炼股份有限公司、福建阿石创新材料股份有限公司参与验证。其中在本标准起草过程中，国合通用测试评价认证股份有限公司、宝鸡钛业股份有限公司、宁波创润新材料有限公司分别提供了试验样品。国标（北京）检验认证有限公司负责统一样品的收集和分发，分析方法的实验研究，样品测试结果的收集和整理，标准文本、试验报告和编制说明的撰写，国合通用测试评价认证股份公司对试验报告中的条件实验进行验证；有色金属技术经济研究院有限责任公司、国核锆铪理化检测有限公司、金川集团股份有限公司、昆明冶金研究院、宝鸡钛业股份有限公司、宁波创润新材料有限公司、上海有色金属工业技术监测中心有限公司、山东恒邦冶炼股份有限公司、福建阿石创新材料股份有限公司负责验证，并对标准文本提出了修改建议和意见。

标准牵头单位国标（北京）检验认证有限公司是中国权威的第三方检验认证服务机构，隶属于中国有研科技集团，管理并运营着国家有色金属及电子材料分析测试中心（1983 年由原国家科委批准建立）与国家有色金属质量监督检验中心（1985 年由国家质量技术监督局批准建立）。中心于 1992 年通过计量认证（CMA），2001 年通过中国合格评定国家认可委员会（CNAS）认可，是我国金属及电子材料的权威检测机构，同时是我国有色金属行业分析测试标准的主要起草单位之一。公司建立了以分析化学、材料力学与表面性能、显微组织结构、无损检测为核心的分析测试服务平台，拥有一支基础理论扎实、实践经验丰富的研究和服务队伍，具备了对产品开展多参数、多尺度、高精度、全成分范围检验评价的能力。拥有辉光放电质

谱仪、电感耦合等离子体质谱仪、电感耦合等离子体光谱仪、超高压电子显微镜、大景深激光共聚焦显微镜、波长色散 X 射线荧光光谱仪等国内外先进仪器，仪器设备在国内实验室处于领先水平。在高纯金属的检测标准制修订中本单位积累了丰富的经验，负责和参加起草制订分析方法国家标准、行业标准 300 余项；国家标准物质/标准样品 120 余个。在高纯金属的检测标准制修订中本单位积累了丰富的经验，已经颁布实施的高纯铜、高纯铝、高纯铅等金属的辉光放电质谱法均由本单位负责起草。各起草单位在本标准编制过程中的工作职责见表 1。

表 1 各起草单位及其工作职责

序号	起草单位	工作职责
1	国标（北京）检验认证有限公司	试验方案制定、试验样品收集和分发，分析方法研究，试验结果处理，标准文本、试验报告和编制说明撰写等。
2	国合通用测试评价认证股份有限公司、宝鸡钛业股份有限公司、宁波创润新材料有限公司	试验样品成分设计、选材、制备。
3	有色金属技术经济研究院有限责任公司、国合通用测试评价认证股份有限公司、国核锆铪理化检测有限公司、金川集团股份有限公司、昆明冶金研究院、宝鸡钛业股份有限公司、宁波创润新材料有限公司、上海有色金属工业技术监测中心有限公司、山东恒邦冶炼股份有限公司、福建阿石创新材料股份有限公司	试验方案验证；提供精密度和准确度测试数据；对标准文本提出修改意见和建议。 提供精密度测试数据；对标准文本提出修改意见和建议。

3. 主要工作过程

国标（北京）检验认证有限公司组织骨干技术人员成立项目编制组，制定研究技术路线和实施方案，并组织开展该项目的试验研究与验证工作。主要工作过程经历如下阶段：

3.1 立项阶段

2020 年 11 月，国标（北京）检验认证有限公司向全国有色金属标准化技术委员会稀有分标委会提交了 YS/T 891-2013《高纯钛化学分析方法 痕量元素含量的测定 辉光放电质谱法》自发布以来应用广泛，但由于与标准起草时相比技术成熟度有了显著提高，原材料的发展与应用领域的拓展，老标准已不能满足当前形式，因此提出了标准修的建议。项目修订的建议书、立项报告及标准草案，经过各位与会专家和全体委员热烈讨论后，同意修订。随后由秘书处组织全体委员网络投票，投票通过后转报给工业和信息化部科技司，并挂网向社会公开征求意见。

2022 年 7 月工业和信息化部发布了根据工信厅科函（2022）158 号《工业和信息化部办公厅关于印发 2022 年第二批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》，正式下达该标准的修订任务，标准名称为《高纯钛化学分析方法 痕量元素含量的测定 辉光放电质谱法》，技术归口单位为全国有色金属标准化技术委员会，项目计划编号为 2022-0835T-YS，项目周期为 18 个月，完成年限为 2023 年 12 月。

3.2 起草阶段

2022年11月1日~11月5日在福建省厦门市全国有色金属标准化技术委员会组织召开了《高纯钛化学分析方法 痕量元素含量的测定 辉光放电质谱法》的任务落实会。会上确定了由国标（北京）检验认证有限公司牵头负责《高纯钛化学分析方法 痕量元素含量的测定 辉光放电质谱法》的起草工作，由有色金属技术经济研究院有限责任公司、金川集团股份有限公司、昆明冶金研究院、宝鸡钛业股份有限公司、宁波创润新材料有限公司、国核锆铪理化检测有限公司、国合通用测试评价认证股份有限公司等单位协助起草，共同完成。明确了所采用的分析方法，同时确定了样品制备单位、进度安排等事项。同时确定了样品制备单位等事项。

2022年10月~2023年3月编制组充分调研了高纯钛生产和应用情况，委托国合通用测试评价认证股份公司、宁波创润新材料有限公司根据开展试验样品的选材和制备，为本标准选取统一的试验样品。与此同时编制组开展大量试验工作，在原标准的有基础上，完善了仪器工作条件的选择，包括放电电流、放电电压、放电气体流速；仪器稳定性考察，预溅射时间，分析同位素的选择和干扰消除等条件的研究，完成了方法研究报告的条件实验、标准文本和编制说明。并将研究报告、编制说明、标准文本发给验证单位。

2023年4月24日~4月27日全国有色金属标准化技术委员会在湖北省武汉市组织召开了《高纯钛化学分析方法 痕量元素含量的测定 辉光放电质谱法》标准方法的讨论会。来自全国有色金属标准化技术委员会、宝鸡钛业股份有限公司、崇义章源钨业股份有限公司、国核锆铪理化检测有限公司、国合通用测试评价认证股份公司、河南中源钛业有限公司、广东省科学院工业分析检测中心等三十余家单位的代表参加了会议。各位代表对标准讨论稿和编制说明进行了细致认真地讨论，并提出了修改意见和建议，形成了会议纪要。会后完善了标准征求意见稿和编制说明，形成征求意见稿，并挂网征集意见。起草单位按照会议要求部署，将完善后的研究报告、编制说明、标准文本及统一样品发给验证单位，完成精密度和准确度试验，并进行方法验证，试验数据统计及计算。

3.3 征求意见阶段

编制组通过发函，在中国有色金属标准质量信息网上公开和会议讨论等形式对《高纯钛化学分析方法 痕量元素含量的测定 辉光放电质谱法》标准征求意见稿进行了广泛的意见征询。标准征求意见稿进行意见征询。

2023年8月21日~8月23日在贵州省贵阳市召开《高纯钛化学分析方法 痕量元素含量的测定 辉光放电质谱法》标准预审会。

3.4 审查阶段

3.5 报批阶段

二、标准编制原则

1. 规范性原则

标准格式严格按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》、GB/T 20001.4-2015《标准编写规则 第 4 部分：试验方法标准》等文件的要求编写，并按照 GB/T 6379.2-2004《测量方法与结果的准确度（正确度与精密度）第 2 部分：确定标准测试方法重复性与再现性的基本方法》的要求进行试验数据的统计及计算。

2. 先进性原则

本文件是对 YS/T 891-2013《高纯钛化学分析方法 痕量元素含量的测定 辉光放电质谱法》的修订起草。在修订过程中充分的考虑了高纯钛生产企业生产技术发展、变化和在各应用领域中的实际需求，同时又体现了化学成分分析的技术水平，具有先进性、前瞻性和引领性。

3. 适用性原则

YS/T 891-2013《高纯钛化学分析方法 痕量元素含量的测定 辉光放电质谱法》自发布实施以来，文件经过在充分调研国内外高纯钛相关产品标准及行业内高纯钛分析检测实际需求的基础上，对原标准的测定范围、试验操作的技术细节、精密度数据进行修改或补充，进一步规范了辉光放电质谱法测定高纯钛痕量元素含量的分析方法，具有可操作性和广泛的适用性。

4. 合规性原则

本文件在修订过程中，充分考虑了国家法律、安全、卫生、环保法规的要求，符合相关规定。

三、标准主要内容的确定依据及主要试验和验证情况分析

本文件是对 YS/T 891-2013《高纯钛化学分析方法 痕量元素含量的测定 辉光放电质谱法》的第一次修订。

YS/T891-2013 颁布实施以来广泛的应用于钛产品纯度分析，在产品生产和贸易过程中发挥了重要作用。对现行标准进行修订是强化行业标准管理的有效措施，按照《2020 年工业通信业标准化工作要点》等文件要求，有色行标 YS/T891-2013 进行复审。经与产品标准等对照发现，YS/T891-2013 修改标准实施过程中发现的问题，因此提出修订计划。通过修订，YS/T 891-2013《高纯钛化学分析方法 痕量元素含量的测定 辉光放电质谱法》更加科学、严谨，适用范围更广，能更好的满足产品在不同领域使用的需要。修订主要涉及以下几个方面：

1. 分析同位素质量数和分辨率的选择的变化

标准修订了部分元素的分辨率和质量数，主要依据是：尽量选择丰度高且最好辉光质谱中常见的干扰主要有氩气和其中掺杂的少数 N、O、H，以及基体元素产生的离子、二价离子、离子团带来的质谱干扰，分析同位素一般以丰度大、干扰小为原则进行选择，以达到灵敏度较高的要求。大部分质谱干扰可在中分