

有色金属行业计量技术规范项目建议书

建议项目名称	有色金属材料分析用火花放电原子发射光谱仪校准规范		
制定或修订	<input checked="" type="checkbox"/> 制定 <input type="checkbox"/> 修订	被修订计量技术规范号	
计量技术规范性质	<input type="checkbox"/> 检定规程 <input checked="" type="checkbox"/> 校准规范	计量技术规范类别	<input type="checkbox"/> 重点 <input checked="" type="checkbox"/> 基础
主要起草单位	国标（北京）检验认证有限公司		
联系人	侯文茹	联系电话	15901326369
任务年限	2024-2026	申请经费	5 万元
参加单位	国合通用测试评价认证股份公司 西南铝业（集团）有限责任公司		
目的、意义和必要性	<p>随着我国有色金属行业进入新材料时代，有色金属新材料产业发展迅速，正在从规模化发展向高质量发展进阶，如航空航天领域用高温合金，合金中元素种类众多，同时还需要对元素进行调控，产品批次稳定性要求高，因此对有色金属材料元素精确测量提出了更高要求。火花放电原子发射光谱仪用于对金属材料的元素含量检测，是有色金属行业常见的化学成分分析仪器，可以用于多种基体分析，涉及包括 Al、Pb、Mg、Zn、Sn、Fe、Co、Ni、Ti、Cu 等共五十多种元素的分析检测。</p> <p>目前，火花放电原子发射光谱仪的校准主要依据 JJG 768-2005《发射光谱仪》，现行规程主要适用于钢铁材料检测用火花放电原子发射光谱仪，规程中检出限给出的技术指标只有 6 种钢铁材料常见元素：C、Si、Mn、Cr、Ni、Co。而有色金属材料基体广泛，且元素种类众多，JJG 768 缺少有色金属材料常用元素的技术指标，不利于有色金属材料用火花放电原子发射光谱仪校准工作的开展。而且目前已经发布的有色金属材料光谱分析用国家及行业标准物</p>		

	<p>质涉及铝及铝合金、铜及铜合金、锌及锌合金、镁及镁合金、钛合金、镍合金等，其作为量值溯源的标准，却没有相匹配的计量规范。</p> <p>因此，有必要建立有色金属材料用火花放电原子发射光谱仪校准规范，为指导、有效开展有色金属材料用火花放电原子发射光谱仪的校准工作提供统一的校准方法及技术指标，建立原材料、产品设计、研制、试验、生产、使用全过程的参数量值溯源，保证材料、产品及其相关试验、测试设备的量值准确，对提升关键参数测量技术能力与水平、破解制约产业发展中的技术瓶颈问题具有重要作用。</p> <p>经查新，国家、本行业或其他行业没有相关技术规范。</p>
产业链应用	<p>有色金属材料分析用火花放电原子发射光谱仪校准规范主要应用在民用大飞机产业链中。</p> <p>民机铝材作为重要的关键战略材料，其批量稳定供应对在航空航天领域解决“卡脖子”问题具有重要意义。而解决高端结构材料的性能问题应该在原材料源头和过程控制上入手，在这一过程中火花放电原子发射光谱仪起到重要的作用，其对有色金属主元素、杂质元素的准确测量对调控材料性能至关重要，例如民机铝材中 Al、Li、Si 等元素等元素的准确测量。但是目前火花放电原子发射光谱仪的校准规范中检出限给出的技术指标只有 6 种钢铁材料常见元素：C、Si、Mn、Cr、Ni、Co。对于大量、关键有色金属元素并没有给出技术指标，而光谱仪在测量不同基体、不同元素时稳定性和精密度存在差异。</p> <p>本规范的制订补充了大量关键有色金属元素对应的计量特性指标，对于民机铝材研发和生产新材料过程中准确调控化学成分具有重要意义，有利于完善民机铝材产业链 NQI 体系。</p>
范围和主要 计量特性	<p>1. 适用范围：</p> <p>有色金属材料分析用火花放电原子发射光谱仪的校准。（铝及铝合金、铜及铜合金、锌及锌合金、镁及镁合金、钛合金、镍合金、铅合金等）</p>

2. 计量特性（以德国斯派克 SPECTROLAB 设备为依据）：

(1) 波长示值误差 $\pm 0.05\text{nm}$

波长重复性 $\leq 0.02\text{nm}$

(2) 检出限：

经过调研，在铝合金、铜合金、锌合金、镁合金、钛合金、镍合金、铅合金产品标准及标准物质中找出以下 21 种主要元素：

分类	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
轻金属元素	Al ≤ 0.003	Mg ≤ 0.001										
重金属元素	Cu ≤ 0.001	Mn ≤ 0.001	Zn ≤ 0.003	Ni ≤ 0.003	Fe ≤ 0.005	Co ≤ 0.001	Pb ≤ 0.001	Cd ≤ 0.001	Cr ≤ 0.003	As ≤ 0.001	Sn ≤ 0.001	Ag ≤ 0.001
稀有金属	Ti ≤ 0.001	V ≤ 0.001	Sb ≤ 0.001									
其他	Si ≤ 0.005	P ≤ 0.005	C ≤ 0.005	S ≤ 0.003								

(3) 重复性 $\leq 2\%$

(4) 稳定性 $\leq 2\%$

3. 主要测量标准：

有色金属光谱分析标准物质

4. 技术原理：

波长示值误差及重复性的校准通过激发不同含量的标准物质，读取代表元素波长读数，计算波长值与标准值的误差为示值误差，三次读数的极差为波长重复性。

检出限的校准是通过连续 10 次激发空白标准物质，以 10 次代表元素空白值标准偏差 3 倍对应的含量为检出限。

		<p>重复性的校准是在仪器正常工作条件下，连续激发 10 次测量某个有色金属基体光谱分析标准物质中代表元素的含量，计算 10 次测量值的相对标准偏差 (RSD)为重复性。</p> <p>稳定性的校准是在仪器开机稳定后，激发某个有色金属基体分析标准物质，对代表性元素进行测量在不少于 2h 内，间隔 15min 以上，重复 6 次测。计算 6 次测量值的相对标准偏差(RSD)为稳定性。</p>			
水平		<input type="checkbox"/> 国际先进 <input checked="" type="checkbox"/> 国内先进			
国内外情况 简要说明		<p>本规范所引用的规程及规范均为我国现行有效的计量规程及规范，是本规范的一部分，引用这些规程及规范后，使本规范的要求与现行的相关法律、法规、规章及相关规程规范的关系不矛盾、不冲突，其相互关系协调。</p>			
推荐意见		<p>本规范规定了有色金属材料分析用火花放电原子发射光谱仪的校准内容，增加了主要有色金属元素的校准方法，处于国内领先水平，建议立项。</p>			
主要 起草 单位	(签字、盖公章)	技术 委员 会	(盖公章)	部委托 支撑 单位	(盖公章)
	月 日		月 日		月 日

填写说明：1.表中第 2，3，10 行，请在选定的内容上填写“☒”的符号。
 2.填写制定或修订项目中，若选择修订则必须填写被修订计量技术规范号。