

## 有色金属行业计量技术规范项目建议书

建议项目名称	铝合金固态测氢仪校准规范		
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	东北轻合金有限责任公司		
联系人	马金萍	联系电话	0451-86562260
任务年限	2 年	申请经费	5 万元
参加单位	西南铝业（集团）有限责任公司、国标（北京）检验认证有限公司、西安汉唐分析检测有限公司		
目的、意义和必要性	<p>作为铝加工的上游原材料供应生产过程中，铝熔炼在影响铝熔体纯净度的因素中，熔体中的氢含量十分关键。金属凝固过程中，氢的析出会导致气孔、疏松等缺陷，这将严重影响合金的力学性能和耐蚀性能等。固态铝合金中的氢元素需要准确检测，而 RHEN 型固态测氢仪是铝加工企业常用的检测设备，因此测氢仪的准确性对测氢的准确性和可靠性将产生重要的影响。</p> <p>目前国内铝合金生产企业使用固态测氢仪的溯源是依据 JJF1321-2011《元素分析仪校准规范》或进行比对试验，JJF1321-2011《元素分析仪校准规范》中校准用标准物质未包含铝合金标准物质、未规定铝合金中氢元素示值误差，比对试验方法为自编或引用，其比对结果的标准不统一。由于尚未建立关于固态测氢仪校准规范，没有统一的校准方法，因此有必要建立针对“固态测氢仪校准”的行业校准规范，对校准项目和校准方法给出统一的要求，为铝及铝合金中氢元素的检测提供统一的尺度。校准规范的制定，将有利于推动原材料供应产业链上游铝合金质量的提高，有利于原材料供应产业链中游铝合金产品的应用和市场的发展，具有非常重要的现实意义。</p> <p>经过查新，由于国家、有色金属行业、内他行业固态测氢仪已普遍使用，但没有统一的校准方法，所以制定本规范。</p>		

产业链应用	<p>作为国家战略性新兴产业之一的国产大飞机制造业兴起，新材料、现代制造等重点领域被带动并随之突破。铝材作为航空民用大飞机产业链的上游原材料及铝合金部件，为我国高端装备制造、落实创新驱动发展战略、建设现代化产业体系的重要领域，在原材料及航空航天系统中为提高国内航空工业的制造能力和水平起着重要的助推作用，对国民经济的增长有显著的带动作用，对推动技术创新和工业转型升级有重大牵引作用，对航空民用大飞机产业链起到重要作用。</p> <p>近年来，我国铝材产量呈增长的趋势，国际竞争也日益加剧。铝的氢含量过高会导致铝制品及铝合金的强度、延展性和韧性等性能下降，甚至可能引发安全问题。测氢仪在铝合金生产中的主要任务之一是监测氢气含量，在铝的生产和使用中扮演着关键角色，能实时精准提供氢含量的测量结果、评估精炼效果、提高铝合金质量，还可以防范生产安全风险、优化生产工艺、有助于降低产品的废品率，减少能源、材料、人力物力的消耗。为发挥企业和科研院所等平台，立足服务以上产业链的装备行业高端化、智能化、绿色化、国际化，因此制定本校准规范。本规范的起草，建立固态测氢仪校准方法，对校准项目和校准方法给出统一的要求，为航空民用大飞机装备、新材料等重点行业和重点领域产业链中铝及铝合金中氢元素的检测提供统一的尺度，解决了固态测氢仪没有校准方法的问题，有利于推动铝合金质量的提高，在铝的原材料供应及其应用、铝加工中铝合金铸造生产中质量控制、熔炼现场检测起到重要的计量保障支撑作用，为航空装备制造产业和民用大飞机产业链航空铝材性能测量数据的准确可靠有着重要的意义。本校准规范可服务于航空民用大飞机装备、新材料等重点行业和重点领域产业链。</p>
范围和主要 计量特性	<p>1 计量技术规范的适用范围</p> <p>本标准适用于采用热导法原理对铝及铝合金中氢元素进行测量的 RHEN602 型固态测氢仪(简称测氢仪) 的校准。</p> <p>2 计量特性</p> <p>2.1 氢元素示值误差：不大于所选用标准物质扩展不确定度的 3 倍</p> <p>2.2 氢元素测量重复性：H：≤10%</p> <p>2.3 天平称量重复性：应小于天平最小分度值的 3 倍。</p> <p>3 校准条件</p> <p>3.1 环境条件</p> <p>3.2 无明显机械振动，无电磁干扰，无易燃易爆和腐蚀性气体。</p> <p>3.3 电源电压 (220±22) V，频率 (50±0.5) Hz，仪器接地良好。</p> <p>3.4 室内温度 (15~30) °C，相对湿度小于 85%。</p>

	<p>4 校准设备及标准物质</p> <p>4.1 E2 级标准砝码（毫克组）电子天平,经检定合格。</p> <p>4.2 有证标准物质</p> <p>根据被校准仪器的测量对象，每台仪器需选择适用的、能覆盖测量范围的高、中、低含量的元素分析用有证标准物质 3~4 种。标准物质为 <math>\Phi 10\text{mm} \times 300\text{mm}</math> 的圆棒。</p> <p>5 技术原理:</p> <p>测氢仪采用热导法原理对铝合金中氢元素进行测量的分析仪器，适用于金属中氢、特别是超低含量的氢 (&lt;2 ppm) 的分析，分析范围 0.05ppm~500ppm。测氢仪测量原理是在有催化剂（氧化剂）存在的高温条件下，将试样中的被测元素氧化为相应的气体，根据生成气体的物理化学特性，选择热导法检测。测氢仪校准可用标准样品和标准气体两种校准方式，本标准选择标样校准即有证标准物质校准。</p>
水平	<div> <input type="checkbox"/>国际先进 <input checked="" type="checkbox"/>国内先进 </div>
国内外情况 简要说明	<p>目前国内没有校准固态测氢仪的标准，国内现执行测氢仪校准的依据为 JJF1321-2011《元素分析仪校准规范》，此规范中校准用标准物质未包含铝合金标准物质、未规定铝合金中氢元素示值误差；经查询，国外有美国材料与试验协会关于氢检测的标准《ASTM E1447-22 用热导率或红外光谱法检测的惰性气体熔融法测定活性金属和活性金属合金中氢的标准试验方法》。国内铝加工企业普遍使用 RHEN602 型固态测氢仪来测定氢元素的含量，分别是东北轻合金有限责任公司、西南铝业（集团）有限责任公司等，RHEN602 型测氢仪为美国力可公司生产，利用电极炉、氩气载气和导热系数来检测。</p> <p>由于有色金属行业内测氢仪的普遍使用，没有统一的校准标准，所以制定本标准。本规范依据 JJF1071《国家计量校准规范编写规则》、JJF1059.1《测量不确定度评定与表示》编制。</p>
推荐意见	<p>本规范规定了铝合金固态测氢仪校准的范围、计量特性、校准条件、校准方法等内容，达到有色金属行业内铝合金固态测氢仪量值溯源的要求，其综合水平达到行业先进水平，在铝的原材料供应产业链中发挥重要作用。同意推荐。</p>

主要 起草 单位	(签字、盖公章)  月 日	技术 委员 会	(盖公章)  月 日	部委托 支撑 单位	(盖公章)  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。