JJFZ（有色金属）002-2021《闭路循环法铝及铝合金液态测氢仪校准规范》

行业计量技术规范编制说明

一、工作简况

1.1任务来源

根据工业和信息化部《关于印发2021年行业计量技术规范制修订计划的通知》（工信厅科函［2021］181号）文的要求，行业计量技术规范《闭路循环法铝及铝合金液态测氢仪校准规范》由西南铝业（集团）有限责任公司负责起草。该项目计划编号为JJFZ（有色金属）002-2021。按计划要求，本计量规范应于2023年完成。

1.2承担单位情况

西南铝业(集团)有限责任公司(简称西南铝)位于重庆市九龙坡区西彭镇,前身为冶金部112厂、西南铝加工厂, 始建于1965年7月, 2000年12月改制成立有限责任公司,是我国为生产重点项目、航空航天所需大规格、新品种、高质量铝及铝合金材料而建设的大型企业。西南铝培养了中国工程院院士1人、两江学者1人、国家级技能大师1人、享受国务院政府特殊津贴专家30余人,建有院士工作站,拥有国家级企业技术中心。西南铝建有校准实验室与检测实验室，均通过了CNAS认可，具备闭路循环法铝及铝合金液态测氢仪生产能力，一直在开展对闭路循环法铝及铝合金液态测氢仪的校准。西南铝累计申请专利722件，其中授权发明专利249件、授权实用新型专利473件，主持和参与国家、行业标准277项。

东北轻合金有限责任公司（即101厂，以下简称东轻公司）是建国初期陈云同志向党中央撰写报告，由毛泽东、朱德、周恩来、刘少奇亲自阅定、签批筹建的中国第一个铝镁合金加工企业，是国家“一五”期间156项重点工程中的2项。1952年建厂，1956年开工生产。1998年6月改制为国有独资公司，2000年7月划归哈尔滨市管理。2007年9月进入中国铝业公司，成为中国铝业公司铝加工五大基地之一。公司于1996年通过了ISO9001国际质量体系认证，近年来先后通过军工产品质量体系认证、AS9100、PED压力容器以及中国新时代认证中心的质量管理体系、职业健康安全和环境管理体系认证等。公司曾获得“国家质量管理奖”、“国家一级企业”、“质量、服务、信誉AAA级品牌、“国家优秀计量企业”，“黑龙江省先进计量企业”称号，并获得计量一级企业，2001年获得完善计量检测体系（GB／T19022.1）合格证书，2020年9月获得AAA级测量管理体系认证证书。

中铝材料应用研究院有限公司是中国高端制造直属的核心研究院，现有员工165人，其中科研人员134人，“千人计划”专家4人，高级以上职称41人，硕士88人，博士41人。试验检验中心（北京、苏州各设一个）为国家CNAS认可机构，具备开展有色金属材料研究和应用技术开发的基本硬件条件。累计承担科研项目98项，其中国家级项目3项，省部级项目4项。

广东省科学院工业分析检测中心始建于1971 年，先后隶属于广州有色金属研究院、广东省工业技术研究院（广州有色金属研究院），2015年12月经广东省机构编制委员会批准成为广东省科学院属下的独立二级事业法人单位。是我国从事矿产品、金属材料、冶金产品、化工产品、再生资源质量检测和性能评价，欧盟环保（RoHS）指令的有害物质检测、金属材料综合利用检测以及分析测试技术研究与技术咨询的专业机构。中心现有高、中、初级专业技术和管理人员100余人，其中教授有15人，高级工程师24人，硕博士20人，具有中级职称以上科技人员占80%。累计申请专利19件，其中授权发明专利8件、授权实用新型专利2件。承担国家、省级各类项目50余项，主持和参与国家、行业标准200余项，发表专著5部，发表论文300余篇。

国标（北京）检验认证有限公司是我国有色行业的材料研究和材料检测的权威机构。该公司运行着国家有色金属质量监督检验中心，是我国有色行业金属材料检测的权威机构。中心拥有雄厚的技术力量，先进的仪器，齐全的分析方法，以及与国际接轨的质量管理体系（ISO/IEC 17025），承接了国家质量监督抽查、实施生产许可证产品的质量检验、方圆产品认证检验、产品质量鉴定、质量评价和仲裁检验等任务。同时，研究开发新的检验技术和方法，培训检验人员和技术咨询，承担和参加国家标准、行业标准的制定和修订工作，负责和参与起草制订国家标准150余项，行业标准70余项。

西安汉唐分析检测有限公司是西北有色金属研究院(集团)控股子公司，属国有企业，主要从事有色产品的检测、可靠性评价、失效分析、质量评估、腐蚀性能及表面测试与表征、规范起草、检测方法的开发、标物的研制、设备的计量校准等。公司于1985年被陕西省质监局授权为陕西省有色金属产品质量监督检验站。1987年被中国有色金属工业总公司授权为西北质量监督检验中心，先后被国家质检总局确定为钛及钛合金、铜及铜合金管材生产许可证检验工作实施单位；公司通过CNAS、CMA、国防DiLAC等认证认可，是陕西省有色金属材料分析检测与评价中心、陕西省稀有金属材料安全评估和失效分析中心、工业（稀有金属）产品质量和技术评价实验室、陕西省核工业用金属材料检测与评价服务平台挂靠单位。公司是国内最早从事有色金属材料及其产品分析检验检测与评价研究的专业机构之一，先后承担了国家、省市多项重大课题，目前已建成国内唯一的核电堆芯材料分析检测平台、多层金属复合材料测试和评价平台、钛及钛合金专业检测平台。近10年起草有色金属国家/行业规范共80余项、发表论文120余篇、授权专利30余项。先后荣获中国有色金属工业一等奖、二等奖20余次。

1.3主要工作过程

西南铝业（集团）有限责任公司接到有色金属行业计量技术委员会转发下达的制定任务后，成立了计量规范编制组，对计量技术规范编写工作进行了部署和分工，制定了制定原则及计划工作。本项目主要工作过程经过了以下几个阶段：

1）2021年6月成立了计量规范编制组，参与单位有东北轻合金有限责任公司、中铝材料应用研究院有限公司、广东省科学院工业分析检测中心、国标（北京）检验认证有限公司和西安汉唐分析检测有限公司，并明确了编制组成员各自的工作内容和任务。

2）2021年8月～2021年10月计量规范编制组成员对闭路循环法铝及铝合金液态测氢仪校准规范中的计量特性及校准方法进行了讨论，确定了校准项目和方法，在2022年08月形成了计量规范讨论稿。

3）2022年8月23日～25日，计量规范编制组成员参加了由有色金属行业计量技术委员会组织的在云南建水召开的2022年有色金属行业计量技术规范讨论会，与会专家、代表对本校准规范的讨论稿提出了宝贵的意见和建议。

4）2022年8月～9月，针对8月的云南建水讨论会中代表们提出的修改意见和建议，编制组开会讨论并修改了校准规范，形成了征求意见稿。

1. 2022年9月29日，有色金属行业计量技术委员会将征求意见稿挂到公网上征求意见，根据各单位的反馈意见，对征求意见稿进行了修改，形成了送审稿。

二、编制原则和依据

2.1规范编制原则

1）该规范按照JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001—2011《通用计量术语及定义》和JJF 1059.1—2012《测量不确定度评定与表示》编写。

2）先进性：本规范改变了闭路循环法的铝及铝合金液态测氢仪无校准规范可用的现状。

3）创新性：适时引入标准物质来校准闭路循环法的铝及铝合金液态测氢仪。

2.2制定规范主要内容的论据

2.2.1范围

本规范适用于采用闭路循环法的铝及铝合金液态测氢仪的校准。

2.2.2 引用文件

本规范没有引用文件。

2.2.3 术语和计量单位

根据讨论稿的意见，将术语“真空”更改为“真空度”，将“气密性”、“泵压”、“真空度”、“循环流量”、“吹洗”5个术语各翻译为了英文，为“气密性gas tightness”、“泵压pump pressure”、“真空度vacuum”、“循环流量Circulating flow Rate”、“吹洗Purge”。

根据征求意见稿的意见，将3.1.1“gas tightness”的字体由黑体改为了宋体。

根据征求意见稿的意见，将“3.1术语与定义”更改为了“3.1 术语”。

2.2.4概述

闭路循环法铝及铝合金液态测氢仪主要用于测量铝及铝合金溶液内氢气含量，如图1所示，测氢仪与测氢探头、热电偶组成氢含量检测系统。系统工作时，测氢探头与热电偶浸入铝液，测氢仪通过循环系统促使循环气体在测氢探头与测氢仪间循环，循环气体在流经测氢探头时，铝溶液中的氢气向循环气体内扩散，直到铝溶液内的氢分压与循环气体内的氢分压达到平衡，测氢仪根据循环气体热导率的变化检测出铝溶液内的氢分压，再根据Sivert定律计算出铝溶液内的氢含量。

根据讨论稿的意见，将测氢仪示意图更换为测氢仪工作示意图，见图1。

根据征求意见稿的意见，将图1下面的图例说明进行了分行排列。

根据征求意见稿的意见，将图1中5-测氢探头标注的位置进行了更改。

2.2.5 计量特性

根据征求意见稿的意见，将“SD”改为了“*s*”

2.2.6 校准条件

2.2.7 校准项目和校准方法

1）根据讨论稿的意见，重新绘制了氢含量示值误差校准过程中的图3,以明确与图2的区别。

2）根据讨论稿的意见，对温度示值误差校准的过程进行了重新描述，明确指出：使用标准直流电压源作为标准器时，按图4接线；使用温度校准仪作为标准器时，按图5接线。

3）根据征求意见稿意见，将公式(1)及文中其它的符号改为了斜体。

4）根据征求意见稿意见，将5.5中“取二者中最大”改为“取二者中大值”。

5）根据征求意见稿意见，将7.2.3中“计算两次压力读数的差值，应不大于试验压力的1%”更改为“计算并记录两次压力读数的差值”，删除7.2.4中“应不小于10kPa”、7.2.5中“应不大于-10kPa”；将7.2.6中“转子流量计指示流量应≥30mL/min”更改为“记录下转子流量计的指示流量”。

6）根据征求意见稿意见，将“图2”图注为“氢含量示值误差校准前标准气体连接图”；“图3”图注为“氢含量示值误差校准时标准气体接入图”。

2.2.8 校准结果表达

2.2.9 复校时间间隔

根据讨论稿的意见，将“复校周期”更改为“复校时间间隔”。

2.2.10 附录

1）根据讨论稿的意见，将附录A 校准记录中各校准项目的编号“1、2、3、4”，改为了“A.1、A.2、A.3、A.4”。

2）根据讨论稿的意见，将附录B 校准证书内页参考格式校准结果中各校准项目的编号“1、2、3、4”，改为了“B.1、B.2、B.3、B.4”。

3）根据讨论稿的意见，将附录D、附录E的标题“不确定度评定报告”更改为了“不确定度评定示例”。

4）根据讨论稿的意见，删除了不确定度评定示例中被测对象的型号。

5）根据征求意见稿意见，将E.1,E.2,E.3,E.4改为了D.1,D.2,D.3,D.4

三、规范水平分析

3.1采用国际标准及国外先进规范的程度

据查，目前国内外没有针对闭路循环法铝及铝合金液态测氢仪的校准规范，计量检测机构也未开展该类仪器的检定校准。

3.2与国际及国外同类标准水平的对比分析

目前国外没有相关技术规范，本规范水平达到国际先进水平。

四、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本规范与有关的现行法律、法规和国家计量技术规范具有一致性，无冲突之处。

五、重大分歧意见的处理经过和依据

无

六、规范作为强制性或推荐性国家（或行业）技术规范的建议

建议本规范作为推荐性行业计量技术规范，供相关行业参考采用。

七、贯彻技术规范的要求和措施建议

无

八、废止现行有关技术规范的建议

无。

九、预期效果

本规范的制定使采用闭路循环法的铝及铝合金液态测氢仪的校准有了可靠依据。

十、其他应予说明的事项

无。

《闭路循环法铝及铝合金液态测氢仪校准规范》规范编制组

2022年10月26日