

JJF（有色金属）002—2023
氩气浓度检测报警仪校准规范
(编制说明)

审批稿

2024-11

氩气浓度检测报警仪校准规范

编制组

主编单位：西南铝业（集团）有限责任公司

一、工作简况

1.立项目的

氩气是工业中广泛应用的稀有惰性气体，在金属冶炼、热处理、金属加工焊接等领域作保护气使用。氩气本身无毒，但在高浓度时会导致窒息，发生过不少氩气泄漏聚集导致作业人员窒息的事故。因此，在氩气使用场所需配置氩气浓度检测及氩气浓度超标报警的氩气浓度检测报警仪，实时对作业场所氩气浓度进行监测，以保证作业人员的人身安全。目前，国内外都没有针对氩气浓度检测报警仪的相关检定规程和校准规范，无法准确对氩气浓度检测报警仪进行检定/校准。因此，为更好地指导对氩气浓度检测报警仪的校准工作，有必要编制《氩气浓度检测报警仪校准规范》。

本规范重点解决了氩气浓度检测报警仪报警点误差校准方法差异、计量标准技术指标不明确、变送输出误差校准未规定等问题，弥补了氩气浓度检测报警仪校准的空白，为进行量值传递提供了有效保证，进一步保证了氩气浓度检测报警仪的准确性，为作业现场安全生产保驾护航。

2.任务来源

根据工业和信息化部《关于印发 2023 年行业计量技术规范制修订计划的通知》（工厅科〔2023〕476 号）文的要求，行业计量技术规范《氩气浓度检测报警仪校准规范》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）002-2023。按计划要求，本计量规范应于 2025 年完成。

3.项目编制组单位简况

3.1 编制组成员单位

本规范的编制组单位为：西南铝业（集团）有限责任公司、东北轻合金有限公司、山东南山铝业股份有限公司、国标（北京）检验认证有限公司、西安汉唐分析检测有限公司、广东省科学院工业分析检测中心。

3.2 主编单位简介

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，具备对一氧化碳、电化学氧、硫化氢、可燃气体等气体检测报警仪的 CNAS 校准能力等 166 项测量仪器的 CNAS 校准能力，检测实验室是空客、赛峰等民用航空授权试验室，具备铝合金材料的力学性能、硬度、制耳率、深冲性能、疲劳、断裂韧性等性能检测能力，具备铝合金材料的化学成分、固态测氢等分析检测能

力，具备铝合金材料的晶间腐蚀、剥落腐蚀、C 形环应力腐蚀、拉伸应力腐蚀等腐蚀性能检测能力，具备铝合金材料显微组织结构、SEM 分析、微区组分等分析检测能力，具备铝合金材料的失效分析检测能力，可为铝产业提供金相、机械性能、腐蚀、化学成分等专业检测服务。西南铝主持和参与国家、行业标准 277 项，作为主编单位起草了《行业校准规范《闭路循环法铝及铝合金液态测氢仪校准规范》、《电热恒温水浴锅校准规范》、《电子式温湿度计校准规范》、《油膜测厚仪校准规范校准规范》、《支辊式弯曲试验机校准规范》、《叉式热电偶校准规范》、《铝板带在线测厚仪校准规范》，参与了行业标准《铝及铝合金熔体离线渣含量检测方法 压滤法》的起草。

该单位主要负责本规范的起草工作，成立编制组并根据委员会的工作安排组织编制组成员单位开展相关校准工作，组织各单位对规范的《征求意见稿》、《预审稿》及《送审稿》进行认真的讨论，并就提出的意见和建议进行反馈和修改，在编制组中发挥了主要带头作用。

3.3 成员单位简介

3.3.1 东北轻合金有限责任公司

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。

该单位积极参与编制组的各项工作会议，对规范的校准方法提出了有效建议，是该规范的验证单位（附验证报告），在编制组中发挥了主要作用。

3.3.2 国标（北京）检验认证有限公司

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。

3.3.3 西安汉唐分析检测有限公司

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。

3.3.4 山东南山铝业股份有限公司

山东南山铝业股份有限公司拥有目前全球最短最完整的铝加工产业链,拥有国家级企业技术中心,南山科学技术研究院等一流研发机构,其中国家铝合金压力加工工程技术研究中心是行业唯一国家级工程技术研究中心,公司主持起草十几项国家标准,获得全国有色金属标准化技术委员会“技术标准优秀奖”。计量中心为山东南山铝业股份有限公司设立的计量技术机构,计量中心拥有国际、国内先进的精密标准装置和仪器30多台(套),经质量技术监督等部门的考核建立了长、热、力、电等企业最高计量标准,并通过中国合格评定国家认可委员会实验室认可(CNAS)。计量中心建有“精密露点仪标准装置”企业最高计量标准,该标准装置由Optidew Vision 401型冷镜式露点仪、PR710A型精密数字温度计、PR381A型温湿度标准箱以及数显温湿度计、空盒气压表等组成,能够开展各类温湿度的量值传递工作。

该单位积极参与编制组的各项工作会议,对规范的校准方法提出了有效建议,在编制组中发挥了主要作用。

3.3.5 广东省科学院工业分析检测中心

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 and 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。

该单位积极参与编制组的各项工作会议,对规范的校准方法提出了有效建议,在编制组中发挥了主

要作用。

3.4 各单位分工情况

编制组依据各单位情况，对整个规范的起草进行了分工。西南铝业（集团）有限责任公司（主编单位）负责资料的调研、收集，完成分析方法研究工作，撰写标准文稿、编制说明和研究报告。有色金属技术经济研究院有限责任公司、西安汉唐分析检测有限公司、东北轻合金有限责任公司、国标（北京）检验认证有限公司、广东省科学院工业分析检测中心、山东南山铝业股份有限公司对规范内容提出具体修改意见，提供对规范方法的验证工作及完成相应验证报告，并对标准文稿等提出相应修改意见。分工见表1。

表1 各单位分工表

单位	人员	工作分工
西南铝业（集团）有限责任公司	包超强	规范起草编制，试验方案编订，实验数据分析，编制说明的撰写工作，会议纪要整理及规范的完善。
西南铝业（集团）有限责任公司	张国栋、 王素歌、谭本清	规范实验数据分析及讨论，内容审阅并提出修改意见，会议纪要整理，规范一验工作。
西安汉唐分析检测有限公司	贾梦琳	内容审阅并提出修改意见，规范二验工作
东北轻合金有限责任公司	王 欢	内容审阅并提出修改意见，规范二验工作
国标（北京）检验认证有限公司	侯文茹	内容审阅并提出修改意见
山东南山铝业股份有限公司	程志远	内容审阅并提出修改意见
广东省科学院工业分析检测中心	张小琴	实验方案讨论，内容审阅并提出修改意见

4.主要工作过程

西南铝业（集团）有限责任公司于2023年5月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) 2023年7月成立了计量规范编制组，明确了编制组成员各自的工作内容和任务。

2) 2023年8月~2024年4月计量规范编制组成员对《氩气浓度检测报警仪校准规范》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2024年4月形成了计量规范讨论稿。

3) 2024年4月24日~25日,根据有色计量委字【2024】5号关于召开《空气热老化箱校准规范》等14项计量技术规范工作会议的通知,在湖南省长沙市召开了研讨会。会上来自不同单位的计量委员会委员、专家、代表对《氩气浓度检测报警仪校准规范-讨论稿》提出了修改建议,并明确了验证单位和各项工作的时间进度要求。同时,会上确定了项目的参编单位及一验、二验单位,明确了各项工作时间进度要求,具体内容见表2。

表2 《氩气浓度检测报警仪校准规范-讨论稿》工作安排

拟参与编制单位	西安汉唐分析检测有限公司、东北轻合金有限责任公司、国标(北京)检验认证有限公司、广东省科学院工业分析检测中心、山东南山铝业股份有限公司
一验单位	西南铝业(集团)有限责任公司
二验单位	西安汉唐分析检测有限公司、东北轻合金有限公司
时间节点安排	2024年10月完成试验验证,2024年12月完成规范报批

4) 2024年4月~5月,针对4月长沙讨论会中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《氩气浓度检测报警仪校准规范-征求意见稿》。

5) 2024年5月,中国有色金属工业协会发文《关于对<铝及铝合金压滤法测渣仪校准规范>等13项有色金属行业计量技术规范征求意见的函》(中色计量委字(2024)7号),向社会广泛征求意见。

6) 2024年9月,根据征求意见的内容,编制组讨论采纳了部分意见,并修改了校准规范,形成了《氩气浓度检测报警仪校准规范-预审稿》。

7) 2024年9月26日~27日,根据有色计量委字【2024】13号关于召开《显微镜畸变校准用米字线纹尺校准规范》等28项计量技术规范工作会议的通知,在广西柳州召开了研讨会。对《氩气浓度检测报警仪校准规范》进行了预审,会上有来自不同单位的计量委员会委员、专家、代表对《氩气浓度检测报警仪校准规范》提出了修改建议和意见。

表2 有色金属计量技术规范研讨会会议纪要(预审稿)

序号	标准章 条编号	意见内容	提出单位	处理意见
1	6.2.7	固定式报警仪漂移校准需连续运行6h,便携式报警仪漂移校准需连续运行1h,建议考虑校准实际情况,缩短运行时间。	广东省科学院工业分析检测中心	采纳,固定式运行时间调整为1h,便携式运行时间调整为30min。
2	附录C C.7	报警仪在60%mol/mol校准点的校准结果为49.7%mol/mol,与前文数据不符。	国标(北京)检验认证有限公司	采纳,校准结果数据修正为60.3%mol/mol。

8) 2024年9月~11月,针对9月柳州讨论会中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《氩气浓度检测报警仪校准规范-送审稿》。

二、编制原则和依据

（一）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：本规范对氩气浓度检测报警仪计量特性的校准方法进行了详细描述，填补了国内对氩气浓度检测报警仪无校准规范的空白，为有色金属行业安全生产提供技术保障。

3) 创新性：对氩气浓度检测报警仪的校准方法和误差计算方法进行了详细的描述；对校准标准装置进行了详细的规定；对氩气浓度检测报警仪的控制输出、数字传输等安全性能指标的校准方法做了详细规定。

（二）确定主要内容

1 范围

本规范适用于测量范围（0~100%）mol/mol 氩气浓度检测报警仪（以下简称仪器）的校准，其他用于氩气浓度检测或报警的仪器也可参照本规范进行校准。该设备主要用于可能发生氩气泄漏的工业现场进行环境氩气浓度监测，保证作业安全。

2 引用文件

本规范主要计量特性参数参考 GB 12358—2006《作业场所环境气体检测报警仪通用技术要求》，并考虑实际使用需求。

针对报警仪外观、标识及报警功能等其他条件的规定要求，参考了 GB 12358—2006《作业场所环境气体检测报警仪通用技术要求》和 GB/T 50493—2019《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》中的规定。

3 概述

本部分根据报警仪厂商及报警仪使用单位提供的报警仪型式，主要介绍了报警仪的原理和结构等内容。

4 计量特性

参考 GB 12358—2006《作业场所环境气体检测报警仪通用技术要求》，并结合工业现场报警仪使用需求，通过分析报警仪结构和原理，确定报警仪的计量特性主要为示值误差、重复性、响应时间、报警点误差、变送输出误差、漂移。

5 校准条件

5.1 环境条件

校准前，实验室环境条件根据报警仪的说明书，可确定其温度、湿度应满足要求。并且，工作环境中应无影响报警仪正常工作的电磁场及干扰气体，保持通风，采取相应的安全措施。

5.2 校准标准

根据报警仪计量特性，需配备校准标准有：气体标准物质、零点气体、秒表、电测仪表、流量控制器、气路系统等，校准标准需满足相应指标需求。气路系统应使用与气体标准物质配套的减压阀、气路和标定罩材料，对被测气体应无吸附及化学反应。扩散式报警仪应有专用标定罩。

6 校准项目和校准方法

6.1 校准项目

校准项目：示值误差、重复性、响应时间、报警点误差、变送输出误差、漂移。仪器经过调零、修理、更换重要部件的，需对所有项目进行重新校准。

6.2 校准方法

规范对仪器的校准点的选择进行了描述，规范对仪器计量特性示值误差、重复性、响应时间、报警点误差、变送输出误差、漂移的校准方法进行了详细描述，给出了相应校准项目的误差计算公式。规范能较好地指导校准人员对仪器进行校准，具有较强的可操作性。

7 校准结果表达

根据实验室环境要求、校准项目校准结果、测量不确定度评定结果等，按照 JJF 1071-2010 推荐的校准报告格式，出具校准证书。

8 复校时间间隔

给出了最长 1 年复校时间间隔的建议。但客户可根据使用情况自主决定复校时间间隔。

9 附录

设置了 4 个附录，便于校准时参考和规范化。

附录 A 氩气浓度检测报警仪校准原始记录参考格式

附录 B 氩气浓度检测报警仪校准证书内页参考格式

附录 C 氩气浓度检测报警仪示值误差的测量不确定度评定示例

附录 D 氩气浓度检测报警仪变送输出误差的测量不确定度评定示例

三、实践检测情况

西南铝业（集团）有限责任公司、有色金属技术经济研究院有限责任公司、西安汉唐分析检测有限公司、东北轻合金有限责任公司、国标（北京）检验认证有限公司、广东省科学院工业分析检测中心、山东南山铝业股份有限公司根据本规范的校准项目对氩气浓度检测报警仪进行了全计量特性的校准，内容详见校准报告。

四、规范水平分析

本规范填补了国内对仪器无校准规范的空白，规范对仪器计量特性的校准，特别是对仪器数字传输、控制输出等安全性能进行了详细描述，可操作性强，水平达到国内领先。

五、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本规范所引用的规程、规范及标准均为我国现行有效的计量规程及规范，是本规范的一部分，引用这些文件后，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，相互关系协调。

六、规范中涉及的专利或知识产权说明

无。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

八、规范作为国家（或行业）计量技术规范的建议

建议本规范作为行业计量技术规范，供行业企业参考使用。必要时可根据实际需要，结合其他行业使用要求，申报国家计量技术规范，以满足校准需要。

九、贯彻规范的要求和措施建议

本规范发布后，中国有色金属行业协会和有色金属行业计量技术委员会应加强本规范的宣传力度，以提高我国企业的气体浓度检测报警仪计量管理，保障我国企业生产现场作业安全。

十、废止现行有关规范的建议

无。

十一、预期效果

本规范的制定使仪器的校准有了可靠依据，对仪器的评价有了统一标准，能很好地用于工业现场安全生产监视，保障生产环境安全可靠。

十二、其他应予说明的事项

无。

《氩气浓度检测报警仪校准规范》编制组
2024年09月18日