JJFZ（有色金属）005—2023

《松装密度漏斗法测定仪校准规范》

(征求意见稿编制说明)

2024-05-14

主编单位：广东省科学院工业分析检测中心

**一、工作简况**

1.1 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》（工信厅科函［2023］476号）文的要求，行业计量技术规范《松装密度漏斗法测定仪校准规范》由广东省科学院工业分析检测中心负责起草。该项目计划编号为JJFZ（有色金属）005-2023。按计划要求，本技术规范应于2024年完成。

1.2 承担单位情况

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150余人，其中教授有11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%。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。

西安汉唐分析检测有限公司成立于2018年8月，是由西北有色金属研究院（集团）整合其分析检测资源组建的具有独立法律地位的检验检测机构。公司具有雄厚的技术力量、完整的检验检测手段和先进的检验检测设备，认可或认证资质齐全。目前，公司在西安、宝鸡两地三区设立活动场所，检测面积8000余平米，下设泾渭分部、西北院分部、宝鸡分公司等三个业务分部。现有工作人员150余名，其中技术人员70余名，拥有各种仪器设备设施120多台套。主要承担有色金属、稀有金属、贵金属、钢铁及其合金等产品的化学成份分析、物理性能与力学性能、腐蚀性能测试；材料表面形貌、成分、元素价态等特性的测试与表征；检定校准工作；同时提供技术咨询、实验室规划设计、国际/国家/行业标准制定、计量技术规范、分析方法研究、标准物质研制、人员培训等服务项目。

国标（北京）检验认证有限公司（以下简称国标检验）于2014年7月由原北京有色金属研究总院测试技术研究所改制成立，系中央企业有研科技集团有限公司（原北京有色金属研究总院）下属国合通用测试评价认证股份公司的全资子公司。国标检验是中国有色金属行业测试评价技术开发的骨干单位和分析测试标准的主要起草单位之一。主要从事金属材料及产品、有色金属矿物的化学成分成分、组织结构分析、物理性能测试、力学性能测试、无损探伤检测、失效分析等测试评价服务，培训、咨询、认证等技术服务，以及分析仪器研制、标准物质生产等。先后承担国家科技重大专项、国际科技支撑计划、国家自然科学基金等国家级科研项目41项，获得省部级科技成果奖励110余项，拥有授权中国专利和国际专利100余项，制定国家和行业标准381项，研制国家标准物质/标准样品162个，在国内外期刊发表学术论文800多篇，撰写学术著作23部。

天津艾隆科技有限公司是我国铝合金建筑型材用丙烯酸电泳涂料的主要供货厂家之一，成立于2003年，是在天津滨海经济开发区注册的一家拥有高新技术及人才的独资企业，主要生产、销售铝型材专用阳极电泳涂料。公司现在拥有外籍专家4名，高级工程师6名，工程师及技术人员12名。参与大量标准的制修订工作，具有较高的综合技术实力。

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。经过50多年的建设发展,西南铝已成为我国综合实力最强的特大型铝加工企业之一,是我国航空航天和重点项目材料研发保障、高精尖铝材研发生产和出口的“核心基地”。现隶属于中国铝业集团有限公司。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，技术研发实力国内领先。率先开发出以地铁车辆用铝型材、易拉罐用铝板材、印刷用铝版基等为代表的大量高品质新型铝合金材料以及全铝家居系列产品，“西南铝”驰名商标已成为具有国际影响力的中国铝加工品牌。

1.3 主要工作过程

广东省科学院工业分析检测中心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12月成立计量规范编制组，参与单位有西安汉唐分析检测有限公司、国标（北京）检验认证有限公司、天津新艾隆科技有限公司和西南铝业（集团）有限责任公司等，并明确了工作的职能和任务。

2）2024年1月～2024年4月计量规范编制组成员认真学习了《国家计量校准规范编写规则》，对松装密度漏斗法测定仪校准规范中的校准参数及方法进行了讨论，确定了校准参数，在4月初形成了装密度漏斗法测定仪校准规范讨论稿。

3）2024年4月23日～25日参加了由有色金属行业计量技术委员会组织的在长沙召开的有色金属行业计量技术委员会工作会，会上与会专家对本计量规范的讨论稿提出了宝贵的意见和建议。提出修改意见如下：对规范中的原理示意图注明各个位置的图例说明；第4节与第5节顺序调整，将低节的通用技术要求改为校准条件；内锥面粗糙度参数对结果影响不大较难校准的情况下此项删除；附录C不确定度评定示例重新修改描述。

4）2024年5月，规范编制组针对讨论会上各专家对本计量规范讨论稿提出的意见，对计量规范讨论稿进行修改并形成了征求意见稿。

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：本规范依据GB/T 1479.1-2011《金属粉末 松装密度的测定 第1部分：漏斗法》检测要求，充分考虑到现有检测仪器的条件，制订了本规范的基本原则和编制依据，使本规范具有较好的操作性和规范性。

3）创新性：制定后的计量规范有助于统一松装密度漏斗法测定仪的校准参数，评价仪器性能好坏，提高仪器的可比性，保证后期测量数据的可靠性。

2.2制定规范主要内容的论据

2.2.1范围

规范适用于利用漏斗法原理测定粉末颗粒松装密度的松装密度漏斗法测定仪的校准。

本规范规定了松装密度漏斗法测定仪的校准步骤及参数。

2.2.2 引用文件

本规范规定了松装密度漏斗法测定仪的校准要求，此仪器主要用于测试粉末颗粒松装密度，因此引用了GB/T 1479.1-2011《金属粉末 松装密度的测定 第1部分：漏斗法》。

2.2.3 概述

松装密度漏斗法测定仪主要用于粉末颗粒松装密度的测定。其原理是使粉末颗粒在自然状态下从漏斗孔按一定高度自由落体充满量杯，从而算得粉末颗粒的松装密度。

本规范明确了松装密度漏斗法测定仪测定粉末颗粒松装密度的原理，展示了仪器校准主要部件的示意图。

2.2.4 计量特性

量杯和漏斗是影响试仪器性能的主要部件，主要计量特性有：量杯内径、量杯容积、漏斗孔径、漏斗孔下表面与量杯上表面的间距。除此之外，还有一些其它因素可能会影响仪器的结果准确度，但与主要指标相比，影响因素较小，故考虑到计量的可操作性及其他因素，对量杯和漏斗的这些计量特性进行了规定。

2.2.5 校准条件

对仪器校准的试验环境条件、校准标准物质及相关测量标准进行了规定。

2.2.6 校准项目和校准方法

根据仪器的技术构成以及计量特性，确定出仪器的校准项目。仪器校准项目有量杯内径、量杯容积、漏斗孔径、漏斗内锥面粗糙度、漏斗孔下表面与量杯上表面的间距。依据校准项目，选择满足精度要求的测量标准进行测量。

量杯内径：用游标卡尺对量杯内径进行5次测量，测量位置均匀分布，取5次测量值的平均值作为校准结果。

量杯容积：用游标卡尺对量杯深度进行5次测量，测量位置均匀分布，取5次测量值的平均值，再由内径和深度测量结果计算得到量杯容积。

漏斗孔径：用视频影像测量仪放大漏斗孔，采用三点圆模式对漏斗孔径进行测量，选点位置在圆周上均匀分布，取5次测量值的平均值作为校准结果。

漏斗孔下表面与量杯上表面的间距：用游标卡尺对漏斗孔下表面与量杯上表面的间距进行5次测量，测量位置均匀分布，取5次测量值的平均值作为校准结果。

2.2.7 校准结果表达

根据上述校准项目结果，按照校准报告规格出具校准证书。

2.2.8 附录性资料

校准规范规定需出具不确定度值，附录中给出了松装密度漏斗法测定仪量杯内径校准结果测量不确定度的评定示例，以便本校准规范实施过程中具有可操作性。

三、标准水平分析

3.1采用国际标准及国外先进标准的程度

据查，目前国内外没有专门针对松装密度漏斗法测定仪的校准规范。

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，本规范水平达到国内先进水平。

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、标准作为强制性或推荐性国家（或行业）标准的建议

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、贯彻标准的要求和措施建议

无

八、废止现行有关标准的建议

无

九、预期效果

本规范的制定实施有利于规范松装密度漏斗法测定仪的验收和校准，进一步促进松装密度漏斗法测定仪在测定粉末颗粒松装密度中的运用。

十、其他应予说明的事项

无

**《松装密度漏斗法测定仪校准规范》标准编制组**

2024年5月14日