《光伏组件紫外预处理试验箱校准规范》

行业计量技术规范编制说明

1. 工作简况

1.立项目的

光伏组件紫外预处理试验箱是专用于太阳能光伏组件的测试，用于评价诸如聚合物和保护层等材料抗紫外辐照能力，能够快速、真实地再现阳光、冷凝、淋雨等自然条件对材料的损害。广泛应用于汽车材料、塑料、包装、油漆与涂层、油墨、颜料、染料、稳定剂及添加剂、光化材料、工业及地表纺织品、科研等行业。

为了使光伏组件紫外预处理试验箱在测量过程中得到准确一致的测量结果，保证生产和科研工作的正常运行，建立一个能统一量值的光伏组件紫外预处理试验箱校准规范。目前，国内对光伏组件紫外预处理试验箱的校准工作尚未开展，或存在不合理不统一的操作。所提出的校准规范未能开展对光伏组件紫外预处理试验箱温度参数校准等工作，促进光伏组件紫外预处理试验箱在科研院所及工业产品中更合理更准确的应用。确保量值传递的准确可靠。因此，制定《光伏组件紫外预处理试验箱校准规范》行业计量校准规范非常必要。

2.任务来源

为保证用于校准光伏组件紫外预处理试验箱的量值准确、可靠，适应我国有色金属行业的快速发展和满足国内外市场的需要，工业和信息化部以工信厅下达了《工业和信息化部办公厅关于印发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），其计划项目代号为：JJFZ(有色金属)020-2023，计划完成年限为2025年。

3承担单位情况

3.1 主编单位简介

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，技术装备水平国内一流、国际先进，在我省优势产业稀有金属材料领域的检测能力和水平处于领先地位；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。

本单位积极组织编制组各次工作会议，开展相关的校准，有效组织参编单位多次对规范进行认真的讨论和审议，提出大量有益的意见和建议，在编制组中发挥了牵头作用。

3.2 成员单位简介

中国石油集团工程材料研究院有限公司组建于1981年，坐落于古城西安高新技术开发区，是中国石油集团（CNPC）直属科研机构，也是国内石油行业在石油管工程技术领域唯一集“科学研究、质量监督、工程技术服务”为一体的综合性技术中心与核心科研机构，是为中国石油集团石油管工程技术提供决策支持的“参谋部”，开展石油管工程技术创新的“研发中心”，保障石油管质量安全的“检测评价中心”，为重大管道工程和油气田勘探开发项目提供石油管技术支持与服务的“技术中心”。工程材料研究院有限公司秉承着“创新、致远、严谨、公正”的理念，致力于科技创新。建院四十年来完成国家和省部级科研项目400余项，其中获国家级科技奖励16项，省部级科技奖励150余项（次），专利授权656项（其中发明专利333项），发表论文2900余篇，注册软件95套，制修订国际、国家、行业、企业标准400余项（其中国际标准6项，国家标准40项），参与制修订ISO、API等标准多项。完成质量监督项目近10000余项，失效分析项目1500余项，为西气东输管线、陕京管线、中亚管线等国家重大管道项目建设及塔里木、长庆、新疆、西南等重点油气田勘探开发提供了重要的技术保障。

1. 国标（北京）检验认证有限公司（简称国标检验）是我国有色金属及电子材料的权威第三方检测机构，也是我国有色金属行业分析测试标准的主要起草单位和标准物质研制骨干单位，管理和运行着国家有色金属质量检验检测中心和国家有色金属及电子材料分析测试中心，承担建设国家新材料测试评价平台有色金属材料行业中心。持有CNAS、CMA、CAL、NADCAP等多项资质，开展金属材料测试评价、环境监测、计量校准、产品认证等服务，研制并销售标准物质、标准样品和标准溶液，空心阴极灯等产品，为客户提供一站式质量保障服务。
2. 西南铝业（集团）有限责任公司（简称西南铝）是中铝集团、中铝高端核心铝加工企业，其前身是西南铝加工厂。经过近60年的发展，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工程材料研发保障、高精尖铝材研发生产和出口的核心基地，正朝着制造业高端化、智能化、绿色化方向高质量发展！西南铝荟萃了中国现代铝加工技术装备的精华，装备有以 3 万吨模锻压机为代表的“四大国宝”，以及高精铝及铝合金板带材热连轧生产线、冷连轧生产线、铝合金厚板生产线，形成了航空航天、重点工程、交通运输、金属包装、电子信息、通用工程用铝材等 6 大系列支柱产品。该单位积极参与编制组的各项工作会议，建议重新描述校准方法，结合本文内容，对校准方法进行了修改，在编制组中发挥了主要作用。
3. 长庆油田分公司机械制造总厂 具有40年石油机械制造的历史。 主导产品已形成抽油机、抽油泵、压力容器、油气输送泵、各类钻采配件等系列，年产值10亿元以上。 坚持“自主研发与合作引进相结合”的原则，加大数字化新产品研发力度，形成了以数字化抽油机、数字化橇装集成装置为代表的特色产品。公司总部设在陕西省西安市泾河工业园，长庆油田机械制造总厂拥有完整、科学的质量管理体系。长庆油田机械制造总厂的诚信、实力和产品质量获得业界的认可。
4. 中煤科工西安研究院（集团）有限公司（以下简称西安研究院），成立于1956年5月，1965年8月整建制从北京迁到西安，隶属于中国煤炭科工集团有限公司，系国务院国资委管理的大型国有骨干科技型企业。经过60多年的发展，已成为我国煤炭系统专业从事煤炭地质与勘探，煤矿安全高效开采地质保障技术、装备与工程领域唯一具有突出优势的国家重点高新技术企业。

4.主要工作过程

西安汉唐分析检测有限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，成员有中国石油集团工程材料研究院有限公司、国标（北京）检验认证有限公司、西南铝业（集团）有限责任公司、长庆油田分公司机械制造总厂、中煤科工西安研究院（集团）有限公司等。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，明确编制组成员各自的工作内容及任务，对被校对象的使用单位进行了校准需求调研，收集相关资料。

2）2023年8月~2024年4月编制组成员对校准规范中的计量特性及校准方法进行了讨论，确定了校准项目及方法，对关键技术指标提出了修改意见最终形成讨论稿。

3）2024年8月21日~22日，在山东省青岛召开有色金属计量技术规范研讨会，会上对《超声标准试块校准规范》1项计量技术规范进行审定，对《超声波探伤用液浸式换能器特征校准规范》等6项计量技术规范进行预审，对《扫描电化学显微镜校准规范》等5项计量技术规范进行讨论。会上有来自不同单位的计量委员会委员、专家、代表就《光伏组件紫外预处理试验箱校准规范-讨论稿》中的校准项目、技术指标和校准方法等提出了修改建议和意见，具体内容见表2。修改后形成了《光伏组件紫外预处理试验箱校准规范-征求意见稿》。

4）2024年11月，中国有色金属工业协会发文关于召开《松装密度漏斗法测定仪校准规范》等11项计量技术规范工作会议的通知（有色计量委字〔2024〕16号）将11项有色金属行业计量技术规范进行审定和预审，向社会广泛征求意见，其中涉及《光伏组件紫外预处理试验箱校准规范》的征求意见，同时，主编单位也将规范的征求意见稿发往计量技术机构和相关使用单位、制造单位广泛征求意见，收到意见10余条。2024年12月，编制组根据收到的意见对规范内容进行修改，形成《光伏组件紫外预处理试验箱校准规范-预审稿》。

二、编制原则和依据

1规范编制原则

1）本规范是以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》为基础性系列规范进行编写。

2）本规范引用了JJF 1101-2019《环境试验设备温度、湿度参数校准规范》，JJF2062-2023《光伏组件用紫外预处理试验箱校准规范》、GB/T 19394-2003/IEC 61345: 1998《光伏（PV）组件紫外试验》等相关内容。

3）本规范提出了光伏组件紫外预处理试验箱计量特性的要求，制定了基本原则和编制依据，可对光伏组件紫外预处理试验箱进行校准，解决了目前没有光伏组件紫外预处理试验箱校准方法的难题。

2制定规范主要内容的论据

2.1范围

本规范适用于光伏组件紫外预处理试验箱的校准。

2.2 引用文件

本规范主要计量特征性参数和校准方法引自JJF 2062-2023《光伏组件用紫外预处理试验箱校准规范》、GB/T 19394-2003/IEC 61345: 1998《光伏（PV）组件紫外试验》相关内容。

2.3 概述

光伏组件紫外预处理试验箱(以下简称紫外预处理试验箱)是模拟太阳光光谱里紫外部分的装置，配合适当的温度，用于考核光伏组件抗紫外辐射能力的试验。紫外预处理试验箱通常采用中空箱体式结构，光源侧置或顶置。

2.4 计量特性

根据实际使用情况，结合JJF 1101-2019《环境试验设备温度、湿度参数校准规范》中第5条内容对温度均匀度2.0℃和波动度±0.5℃的要求，GB/T 19394-2003/IEC 61345: 1998《光伏（PV）组件紫外试验》中第4条内容对温度偏差±5℃的要求，JJF 2062-2023《光伏组件用紫外预处理试验箱校准规范》中第5条对紫外辐照度修正系数、紫外光谱积分辐照度、紫外辐照度不均匀度、紫外辐照度不稳定度的计量特性要求确定了该规范的计量特性：

2.4.1 温度偏差

紫外预处理试验箱温度偏差不超过±5℃。

2.4.2 温度波动度

紫外预处理试验箱温度波动度不超过±0.5℃。

2.4.3 温度均匀度

紫外预处理试验箱温度均匀度不超过2.0℃。

2.4.4 紫外辐照度修正系数

紫外辐照度修正系数不超过(0.6~1.4)。

2.4.5 紫外光谱积分辐照度

UVC波段:(250~280)nm、UVB波段:(280~320)nm和UVA波段:(320~400)nm的积分辐照度。

2.4.6 紫外辐照度不均匀度

紫外预处理试验箱内指定测量平面上的紫外辐照度不均匀度不超过15%。

2.4.7 紫外辐照度不稳定度

紫外预处理试验箱内的紫外辐照度不稳定度不超过5%。

2.5 校准条件

校准条件包括校准环境条件、校准用测量标准和其他测量设备，为了使测量结果具有尽可能小的不确定度，需要建立一种较优越的环境条件，降低环境因素对计量标准带来的附加误差；需要具备一定准确度要求的计量标准及其他设备以满足用户对测量不确定度的要求、能覆盖被校设备实际校准范围。本规范是根据实际情况，并按上述原则确定校准条件。

实验室环境条件根据测量标准的说明书，可确定其温度、湿度、气压应满足要求，测量标准和被校仪器同时置于环境条件，温度根据要求确定为15℃～35℃，湿度为30%～85%。电网电压波动符合紫外预处理试验箱和检测紫外预处理试验箱的使用要求，无影响其正常工作的电磁场、机械振动；校准地点应无影响辐照度和光谱测量的杂散光。

测量标准及其他设备包括多通道数据采集器、热电阻、紫外辐照度计和光谱仪，并给出相应的技术指标。通道数据采集器、热电阻技术指标参考了JJF 1101-2019《环境试验设备温度、湿度参数校准规范》中6.3的相关要求；紫外辐照度计和光谱仪技术指标参考了JJF 2062-2023《光伏组件用紫外预处理试验箱校准规范》中6.2的相应要求。

2.6 校准项目和校准方法区别

校准项目包含温度偏差、温度波动度、温度均匀度、紫外辐照度修正系数、紫外光谱积分辐照度、紫外辐照度不均匀度、紫外辐照度不稳定度的校准方法。

校准前检查参考了JJF 2062-2023《光伏组件用紫外预处理试验箱校准规范》中7.2校准前检查内容。用目视和手动检查，内容包括:制造厂名或商标、出厂编号、仪器名称、型号；灯管玻壳无发黑，通电后各个灯管均正常点亮；辐照度和温度测量和显示装置能正常工作。

温度偏差、波动度、均匀度的校准温度点的选择参考了JF 1101-2019《环境试验设备温度、湿度参数校准规范》中7.2.1温度校准点的选择，温度测量点位置参考了7.2.2测量点位置，测量点数量参考了7.2.3相关内容，温度偏差、温度波动度、温度均匀性校准方法参考了该规范7.2.4温度的校准方法，包括温度偏差的数据处理方法参考了该规范7.3.1.1中温度偏差的计算方法，温度波动度参考了该规范7.3.1.3中温度波动度的计算方法和温度均匀度参考了该规范7.3.1.2的计算方法。

紫外辐照度修正系数校准参考了JJF 2062-2023《光伏组件用紫外预处理试验箱校准规范》中7.3相应校准要求和数据处理方法。紫外光谱积分辐照度校准参考了JJF 2062-2023《光伏组件用紫外预处理试验箱校准规范》中7.4相应校准要求和数据处理方法。紫外辐照度不均匀度校准参考了JJF 2062-2023《光伏组件用紫外预处理试验箱校准规范》中7.5的相应校准要求和数据处理方法。紫外辐照度不稳定度校准方法校准参考了JJF 2062-2023《光伏组件用紫外预处理试验箱校准规范》中7.6的相应校准要求和数据处理方法。

1. 根据讨论稿的意见，将规范4.1中 “紫外预处理试验箱温度偏差”改为“温度偏差”。
2. 根据讨论稿的意见，将规范4.2中 “紫外辐照度示值误差”改为“紫外辐照度修正系数”。
3. 根据讨论稿的意见，将规范表1中热电阻的技术要求改为具体的允许误差。
4. 根据讨论稿的意见，将规范6.1中 “紫外预处理试验箱温度偏差”改为“温度偏差”。
5. 根据讨论稿的意见，合并6.2.2.2，6.2.2.3，6.2.2.4内容。
6. 根据预审会的意见，删除规范引用文件中JJF 1664-2017温度显示仪校准规范内容，删除4章节中温度显示仪示值误差及规范中与此相关的内容。
7. 根据预审会的意见，将规范表1中标准器多通道数据采集仪的测量范围改为（0~800）℃。
8. 根据预审会的意见，将规范6.2.2.2温度校准中关于引用JF 1101-2019中的7.2.2、7.2.3及7.2.4相关内容进行详细表述。

2.7 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JF 1101-2019、JJF 2062-2023、推荐的校准报告格式，出具校准证书。

2.8 复校时间间隔

建议复校时间间隔为1年。紫外预处理试验箱使用频繁时应适当缩短周期，在使用过程中经过修理、更换重要部件时应重新校准。

2.9附录

设置了3个附录，便于校准时参考和规范化，主要包含校准原始记录参考格式、校准证书内页参考格式、测量结果不确定度评定示例三个部分。

附录A校准原始记录参考格式

附录B 校准证书内页参考格式

附录C温度偏差测量不确定度评定示例

附录D辐照度修正系数测量结果不确定度评定示例

1. 根据讨论稿的意见，将规范中附录C两部分不确定度分为附录C和附录D。

2）根据预审会的意见，完善规范附录C、附录D的相关内容。

三、规范水平分析

目前，国家和各省检定规程和校准规范中，类似的校准规范如JJF1030-2010《恒温槽技术性能测试规范》适用于检定或校准用液体恒温槽温度稳定性和均匀性的测试，JJF 2019-2022《液体恒温试验设备温度性能测试规范》与光伏组件紫外预处理试验箱的技术要求有所不同，因此，对于光伏组件紫外预处理试验箱的校准无统一的技术依据。

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。本规范的制定填补了有色金属行业光伏组件紫外预处理试验箱的校准空白，属于国内首创，水平达到国内领先。

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，其相互关系非常协调。

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。本规范的制定填补了有色金属行业温度测量系统的校准空白，属于国内首创，水平达到国内领先。

五、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

六、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

光伏组件紫外预处理试验箱校准规范的制定，具有极大的经济效益和社会效益，填补了有色金属行业领域校准空白，能够很好的满足有色金属领域分析检测实验室对于光伏组件紫外预处理试验箱的校准需求，进而保证试验结果的可信度，使得产品的安全性。

十、其他应予说明的事项

无。

《光伏组件紫外预处理试验箱校准规范》编制组

2024年12月