铝合金阳极氧化膜及有机聚合物膜

紫外老化试验箱校准规范

编制组

主编单位：国标（北京）检验认证有限公司

送审稿

2020-2-24

JJF（有色金属）002—2020

铝合金阳极氧化膜及有机聚合物膜

紫外老化试验箱校准规范

(编制说明)

1. 工作简况
   1. 立项目的

铝合金表面处理膜层广泛用于建筑、轨道交通、汽车、船舶、航空航天等多种领域。铝合金阳极氧化膜及有机聚合物膜层长期暴露在自然环境中，长期受到紫外线照射，导致膜层老化失去保护功能，从而影响产品的防护性能及使用寿命。因此膜层耐紫外老化性能的表征尤为重要。由于使用环境条件的不断恶劣，汞灯耐紫外光试验箱可有效模拟紫外光照射，提出加速老化试验方法，快速评价材料的耐紫外老化性能。适用于表面经阳极氧化、电解着色或有机着色的建筑用铝合金热挤压型材(以下简称型材)。用途和表面处理方式相同的其他铝合金加工材也可参照采用。亦适用于其它金属材料表面处理后的耐候性能测试。

现有检测方法紫外光波长为313nm，不能有效模拟太阳紫外光谱，测试结果不准确。该设备采用中等强度的汞弧光灯紫外光源和光电转换自动控制（光波长集中在 365mm）对试样表面进行紫外光连续试验，通过标样或控制标样进行比较，根据GB/T1766色漆和清漆涂层老化的评级方法进行评级，评定其耐候性能。大幅缩短试验时间，适用于生产现场的产品质量监控。科学的校准规范能规范校准操作并确保校准结果的准确性，便于该仪器的广泛推广应用，从而提升产品质量水平，并对有色金属产业升级起到积极作用。

* 1. 任务来源

为保证和提升我国耐紫外老化试验数据的准确性，适应我国铝合金表面处理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科函[2018]210号文下达了《工业和信息化部办公厅关于印发2018年行业计量技术规范制修订计划的通知》，其计划项目代号为：JJFZ(有色金属)-002-2018，计划完成年限为2020年。

* 1. 项目编制组单位简况
     1. 编制组成员单位

本标准的编制组单位为：国标（北京）检验认证有限公司、国合通用测试评价认证股份公司，广东省工业分析检测中心、西安汉唐分析检测有限公司。编制组成员单位均是我国有色金属行业的主要计量及科研研制单位。

* + 1. 主编单位简介
       1. 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，于1985年开始筹建并承担检验任务。1990年通过国家技术质量监督检验检疫总局的审查认可，2001年通过实验室“三合一”认可。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。

在铝及铝合金材料的监督检验方面，该公司具备深厚的基础，承担了大量的分析检测任务和标准起草制定工作。实验室配备有ICP-MS、ICP-ES、GD-MS、光谱仪、氧氮氢测定仪等一系列化学分析仪器，可对铝及铝合金材料进行全元素定性和定量分析。实验室配备了万能材料试验机及相关配套设备，可进行高低室温下的拉伸、压缩、剪切等力学性能试验，以及弯曲、扩口、压扁、杯突等工艺性能的检测、配备有高周、低周和弯曲疲劳试验机及高、低温环境箱，可进行高、低、室温下的高周疲劳和弯曲疲劳性能，以及室温下的低周疲劳、裂纹扩展速率、断裂韧性、腐蚀疲劳等性能的检测。配备了多种硬度检测设备，可进行布氏、洛氏、维氏、韦氏等硬度检测。另外还可开展铝及铝合金的应力腐蚀、剥落腐蚀、盐雾腐蚀等抗腐蚀性能的检测，以及持久蠕变试验、冲击试验、热分析、粗糙度、电性能、密度、涂层性能等参数的检测，基本涵盖了铝及铝合金产品监督检验的领域范围。

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标准的各版《征求意见稿》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。

* + 1. 成员单位简介
       1. 国合通用测试评价认证股份公司

国合通用测试评价认证股份公司隶属于有研科技集团有限公司，是国家新材料测试评价平台-主中心承建单位 ，为中国新材料测试评价联盟秘书处挂靠单位，管理并运营着国标（北京）检验认证有限公司和国合通用（青岛）测试评价有限公司。公司自成立以来，积极整合完善现有测试评价、设计应用、大数据等平台资源，逐步形成立足北京、布点全国、服务全行业的国家新材料测试评价平台。

国标（北京）检验认证有限公司是国家有色金属行业最知名的第三方检验机构，前身是北京有色金属研究总院分析测试技术研究所。该公司同时是国家有色金属及电子材料分析测试中心和国家有色金属质量监督检验中心的主体，拥有一支基础理论扎实、实践经验丰富的研究和服务队伍，先后承担了国家科技支撑计划、国家863计划、国家自然科学基金、军工配套等计划项目的研究。曾获国家科技进步奖6项，国家发明奖3项，省部级科技进步一等奖6项，二、三等奖107项；近5年获得国家发明专利20余项；负责和参加起草制订分析方法国家标准、行业标准300余项；国家标准物质/标准样品120个，在国内外科技期刊上发表论文800余篇，撰写论著22部。

* + - 1. 广东省工业分析检测中心

该单位积极参加编制组各次工作会议，积极配合主编单位进行试验验证。在本标准的编制过程中，李扬主持了轮磨法的试验方案设计、进行了验证试验、撰写了轮磨法的标准内容，制订了落砂法的部分试验方案、进行了验证试验，参与了多种试验方法的方法研究、数据分析及文本修改等工作，在编制组中发挥了骨干作用。

* + - 1. 西安汉唐分析检测有限公司

该单位积极参加编制组各次工作会议，大量开展相关的验证试验，在摩擦系数试验中发挥了骨干作用。

* 1. 主要工作过程
     1. 任务落实会

2019年5月22日，有色金属行业计量技术委员会工作会在宁波召开，此次会议有色金属行业30余家企事业单位40余名代表参加，在会议上进行了本规程的任务落实，会上确定了广州院、西安汉唐、广东兴发、东北轻合金、山东南山参与本规程的制定工作。

* + 1. 第二次工作会议

2019年7月15日在广东省佛山市狮山镇召开了标准编制组第二次会议，参会企业12家，会议讨论了由国家有色金属质检中心等提出的试验方案及任务落实试验研究方案。

* + 1. 征求意见稿

2019年9月25日，根据试验结果情况编制完成了征求意见稿，并发往10家相关单位征求意见。收到单位回函的8家，未回函2家。

* + 1. 编制《送审稿》

编制组根据《征求意见稿》的回函意见、工作组会议精神和本标准的试验验证情况，于2020年2月22日编制出本标准的《送审稿》。

1. 规程编制原则和确定主要内容
   1. 编制原则
2. 保证有色行业的特殊性和适用性
3. 保证计量规程的规范性
   1. 确定主要内容
   2. 范围

铝合金阳极氧化膜及有机聚合物膜的紫外耐候性能是膜层的重要指标，而紫外老化试验箱是检测膜层耐候性能的的有效方法，由于该试验箱目前仅限于有色金属行业应用，属于行业特色设备，国内外缺少本设备的校准规程，因此本规范对紫外老化试验箱的计量特性进行了校准。本校准规范规定了紫外老化试验箱的计量性能要求、通用技术要求、校准条件、校准项目和校准方法、校准结果表达及复校时间间隔。

* 1. 规范性引用文件

本标准引用文件均为我国现行有效的国家计量规程及规范。下列文件对于本文件的应用必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

本规范中计量术语符合JJF1001-2011的要求。

本规范中测量不确定度的评定与表示符合JJF 1059.1-2012的要求。

本规范中涉及的温度校准过程符合JJF 1101的要求。

本规范中涉及的X射线源老化测试仪的校准过程符合GAT 1064-2013的要求。

本规范中涉及的转速标准装置校准符合JJG 326的要求。

本规范中涉及的紫外老化试验箱符合GB/T 12967.4的要求。

* 1. 概述

详细介绍了紫外老化试验箱的主要构成及适用范围，包括旋转样品台、温控系统、汞灯紫外光源、光强测试系统、数据测量采集系统和辐照强度稳定系统构成。主要用于铝及铝合金阳极氧化膜及有机聚合物膜产品的耐紫外老化性能试验。

* 1. 计量特性

**4.1 旋转样品台**

本条规定了样品台旋转误差范围为±2%。

**4.2 试验温度**

本条规定了该设备的智能温度控制系统以及温度范围， RT+10～100℃可控，温度波动5%。

**4.3汞灯紫外光源**

规定了试验箱照射室中光源、样品的布置，应符合GB/T12967.4表1的规定，测量偏差±5%。

**4.4 光强测量系统**

规定了人工智能光强测量及辐照强度稳定系统的要求，允许误差最大应为±2%。

**4.5 计量单位**

归纳总结了本规范中所涉及到的计量单位，包括纳米（nm），瓦每平方米（W/m2），毫米（mm），摄氏度（℃），转数/分（rpm）。

* 1. 通用技术要求

**5.1 外观**

本部分规定了试验箱外观要求，应标有标明产品名称、规格型号、制造厂名称、出厂编号的铭牌。

**5.2 要求**

本部分规定了试验箱应无明显的机械损伤，各功能开关、旋钮、按键应动作灵活可靠，不应有影响校准结果的故障。

* 1. 计量器具控制
  2. 1. 校准环境条件

本部分规定了校准试验进行的环境条件，应在23℃±5℃，湿度≤70%的条件下进行，适宜温度0~40℃。湿度≤85%；供电电源AC（220±11）V，50Hz。

* + 1. 校准用标准器

本部分规定了校准测量器具及适用范围，包括转速表、温度巡检仪、数显卡尺（0~300）mm和辐照计。转速表，用于校准旋转试样台转速。温度巡检仪，用于校准试验箱内部温度。数显游标卡尺（0~300）mm，用于校准光源中心和试样距离。辐照计，用于校准试验箱辐照度

* 1. 校准项目和校准方法

7.1校准项目

根据紫外老化试验箱的使用情况，为保证试验箱的正常、可靠运行，需要对其以下项目进行校准，详见表1。

表1 紫外老化试验箱校准项目表

|  |  |
| --- | --- |
| 序号 | 校准项目 |
| 1 | 通用技术要求检查 |
| 2 | 旋转样品台转速 |
| 3 | 试验温度 |
| 4 | 辐照度 |
| 5 | 光源中心和试样距离 |

7.2 校准方法

7.2.1通用技术要求的检查

本部分规定了校准的通用方法，应采用目测及手动的方法进行校准，结果与5.1和5.2进行比较。

7.2.2旋转样品台转速

本部分规定了采用转速表校准旋转样品台的转速进行校准的方法。

7.2.3试验温度

本部分规定了采用温度巡检仪对试验箱进行温度校准的方法。

7.2.4辐照度

本部分规定了使用照度计对试验箱内的辐照度进行校准的方法。

7.2.5使用数显卡尺测量光源中心和试样距离

* 1. 校准结果表达

校准原始记录应包含的内容见附录A。校准结果应记录在校准证书和校准报告上，有测量值的应根据客户要求给出测定不确定度和误差，其中测量不确定度的评定方法按照JJF 1059.1要求执行。

* 1. 复校周期

该设备用途单一，使用频率单一，建议复校周期为2年，亦可根据用户需求。

1. 实践检测情况

国标（北京）检验认证有限公司根据本规程对紫外老化试验箱进行了全计量特性的校准，内容详见校准报告。

1. 标准水平分析

本规程的制定填补了有色金属行业用紫外老化试验箱的校准空白，属于国内首创，水平达到国内领先。

1. 与现行相关法律、法规、规章及相关规范，特别是规程的协调性

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，是本标准的一部分，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。

1. 标准中涉及的专利或知识产权说明

本标准不涉及任何专利或知识产权。

1. 重大分歧意见的处理经过和依据

（无）

1. 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，促进铝合金膜层生产厂家按照设备使用情况合理选用校准规程，以促进我国企业的技术进步和产品质量上档次，提高我国产品在国际国内市场的竞争能力，有效地化解我国的铝产能过剩。

1. 废止现行有关规程的建议

（无）。

1. 产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果

近些年来，中国铝加工行业发展很快，中国铝加工业保持高速发展态势，年均增幅达21.9%，全行业发展已上了一个新的台阶。产业规模日益扩大，技术装备现代化程度显着提高，工艺技术水平取得进步。“十一五”期间我国铝材产量同比平均增幅29.75％，就是在全球金融危机影响下的2008年和2009年，中国仍实现了全球唯一地区的高增长,发展至今我国已经成为全球最大的铝生产和消费国，产量占全球比例超过50%，而且每年仍在高速增长，得益于铝合金表面处理膜层的种类不断扩展应用。

自2008年以来，铝合金阳极氧化及有机聚合物膜产品的应用有了长足的发展，在阳极氧化膜广泛应用之时，大量有机聚合物膜层产品不断涌现，有机膜层涂料种类包括粉末涂料和液体漆两种，按膜层类型可分为聚酯粉末、聚酯环氧粉末、PVDF氟碳粉末、FEVE氟碳粉末、聚氨酯粉末、环氧粉末、丙烯酸粉末、PVDF氟碳漆、环氧漆、聚酯漆、丙烯酸聚氨酯漆、氨基丙烯酸漆十余种，广泛应用在机械、市政、交通、电气、包装、建筑及装饰等领域。随着产品应用的不断升级和扩展，计量规范在产品全生命周期中所起的支撑、优化、规范作用还不明显。以建筑领域的应用为例，年产量二千余万吨，销售总额六千余亿元，其中表面处理工艺包括阳极氧化膜、阳极氧化电泳复合膜、粉末涂膜和液体漆膜，而粉末涂膜和液体漆膜占据了总体产量的70%，市场规模和发展潜力巨大。

紫外老化校准规范的缺乏，已经无法满足日益增长的应用需求，本规范的制定，具有极大的经济效益和社会效益，市场发展和政府急需程度非常高。