JJF（有色金属）006-2022《油膜测厚仪校准规范》

行业计量技术规范编制说明

1. 工作简况

1 立项目的

汽车铝板具有密度小、坚韧度高、装饰效果好等优点，因此得到了汽车工业的青睐，近几年得到爆发式增长。由于汽车铝板表面涂油油膜厚度严重影响其冲制性能，须用油膜测厚仪对油膜厚度进行在线检测与控制和成品油膜厚度测量。

目前，油膜测厚仪还没有国家检定规程或校准规范，也没有行业和地方的校验方法或校准规范，为更好地指导对油膜测厚仪的校准工作，特立项编制《油膜测厚仪校准规范》。

2 任务来源

根据工业和信息化部《关于印发2022年行业计量技术规范制修订计划的通知》（工厅科［2022］464号）文的要求，行业计量技术规范《油膜测厚仪校准规范》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JJF（有色金属）006-2022。按计划要求，本计量规范应于2024年完成。

3 承担单位情况

3.1 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，具备对测厚仪、标准厚度板、电子天平、尺寸检测的CNAS检测/校准能力。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。

3.2 成员单位简介

上海韵鼎国际贸易有限公司公司位于上海市普陀长风生态商务区国盛中心，专注于表观检测，是中国区域的颜色、厚度、雾度、光泽、老化耐候试验、盐雾腐蚀试验、粒子异色异形和辐射率等领域的解决方案供应商，积极参与行业会议，参与起草多项国家标准，关注新行业，引领新产品的表观检测方法，在中国表观检测技术研究发展、技术论证上有突出贡献。

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。

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。

4 主要工作过程

西南铝业（集团）有限责任公司计量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，成员有上海韵鼎国际贸易有限公司、广东省科学院工业分析检测中心、西安汉唐分析检测有限公司、有研工程技术研究院有限公司、中铝材料应用研究院有限公司、国合通用测试评价认证股份公司、广亚铝业有限公司等。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）2022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）2022年8月～2023年10月计量规范编制组成员完成了初步校准实施方案，并对单位的油膜测厚仪进行了校准测试。

3）2022年11月～2023年4月计量规范编制组成员对有油膜测厚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2023年4月形成了计量规范讨论稿。

4）2023年5月8日～10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陕西西安召开的2023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。

5）2023年5月10～5月30日，针对5月的陕西西安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。

6）2023年8月-9月，针对征求意见稿收集到的意见和建议，编制组开会讨论并作了相应实验收集数据，对征求意见稿进行了修改，形成了预审稿。

7）2023年11月，针对预审稿收集到的意见和建议，编制组开会讨论并对预审稿进行了修改，形成了审定稿。

二、编制原则和依据

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：本规范对校准油膜测厚仪的标准板的制作方法，对油膜测厚仪计量特性的校准方法进行了详细描述，本规范填补了国内对油膜测厚仪无校准规范的空白。

3）创新性：对油膜测厚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，对校准点也明确列出规定。

2制定规范主要内容的论据

2.1范围

本规范适用于油膜测厚仪的校准。

2.2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJG1036-2022 电子天平检定规程

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。

2.3 术语和计量单位

本规范规定了油膜厚度的计量单位为“mg/m2”，表示每平方米油膜的质量。

根据讨论稿的意见，将3.1“术语；无”删除，只保留计量单位。

2.4 概述

油膜测厚仪是由光源、透镜、光电位敏接收器、信号处理机、测量结果显示系统和测量软件等组成的测量仪器。可以对油膜/润滑剂厚度进行测量并图形化显示油膜。利用红外光穿透物质时的红外吸收效应实现非接触式的测量薄膜类材料的厚度。当红外光穿过被测物质时，一部分红外光被材质吸收导致强度减弱，利用这一原理来检测被测物质的厚度。

2.5 计量特性

本规范根据对油膜测厚仪检测设备的使用要求规定油膜厚度示值最大允许误差为±100 mg/m2或读数的±10%，取二者中大值；油膜厚度示值重复性不大于100mg/m2。

根据讨论稿的意见，将5.2中“油膜厚度示值重复性以单次测量的标准偏差s来表示，s不大于100mg/m2。”改为“油膜厚度示值重复性不大于100mg/m2。”

根据预审会的意见，“注：以上指标不作为合格性判别依据，仅供参考。”

2.6 校准条件

校准条件包括校准用计量标准、其他设备、校准环境条件和其它条件，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。本规范是按上述原则确定校准条件的。

根据7月征求意见稿反馈建议,“一般为方形或圆形”修改为“一般为正方形或圆形”

2.7 校准项目和校准方法

1）关于校准项目

校准项目：示值误差、重复性。

1. 关于校准方法
2. 规范对油膜测厚仪的校准点的选择、标准板的制作进行了分别描述，规范对油膜测厚仪计量特性示值误差、重复性的校准方法进行了详细描述，给出了相应的示值误差、重复性计算公式。规范能较好地指导校准人员对油膜测厚仪进行校准，具有较强的可操作性。
3. 根据讨论稿的意见，编制组成员在市面上咨询了薄膜标准板的情况，现目前还未找到合适的标准板用于校准油膜测厚仪，征求意见稿还是按讨论稿中所述校准方法对油膜测厚仪进行校准。
4. 根据讨论稿的意见，将原附录C的内容放入了校准方法中。
5. 根据讨论稿的意见，将原附录C.1.2中“标准基板标称表面积误差不大于±0.1%”改为“标准基板涂油面标称表面积误差不大于±0.1%”。
6. 根据讨论稿的意见，将原附录C.3.5中公式解释中“S——标准基板表面积”改为““S——标准基板涂油面表面积””
7. 根据7月征求意见稿反馈建议，将“7.2.3 如图3，在刚制作好的标准板上均匀选取9个测量点，使用油膜测厚仪对这9个测量点进行油膜厚度测量。按式（2）、式（3）计算油膜厚度示值误差。”修改为“7.2.5 如图3，在刚制作好的油膜厚度标准板上均匀选取9个测量点，测量点的选取须保证油膜测厚仪的测量光斑在标准板内，使用油膜测厚仪对各测量点进行油膜厚度测量。按式（1）、式（2）、式（3）计算油膜厚度示值误差。”

增加了采用圆形标准板的示值误差校准示意图。

1. 根据7月征求意见稿反馈建议

将

7.2.2.2 用无水乙醇将标准基板及涂油辊表面清洁干净，用无纺纸将标准基板及涂油辊表面上残留的无水乙醇擦试干净。

7.2.2.3 将清洁干净的标准基板用电子天平称得质量。

修改为：

7.2.2.2 用无水乙醇将标准基板及涂油辊表面清洁干净，用无纺纸将标准基板及涂油辊表面上残留的无水乙醇擦试干净并晾干。

7.2.2.3 将晾干后的标准基板用电子天平称得质量。

1. 根据7月征求意见稿反馈建议

将

7.2.3.2 将涂好油的标准基板放在电子天平上称得质量

修改为：

7.2.3.2 将涂好油的标准基板马上放在电子天平上称得质量

1. 根据2023年11月预审会的意见

将7.1.3.2中

外形常用规格有100 mm×100 mm正方形或70 mm×70 mm正方形，直径100 mm的圆形。

修改为：

外形尺寸为100 mm×100 mm正方形。

1. 根据2023年11月预审会的意见

将：

7.1.5 提前准备好油膜测厚仪内置程序中相应牌号的润滑油，以及无水乙醇、无纺纸、涂油辊等。

修改为：

7.1.5 提前准备好奎克6130润滑油，以及无水乙醇、无纺纸、涂油辊等。

1. 根据2023年11月预审会的意见

将7.3中：“重复测量6次”修改为“在重复性条件下重复测量6次”

1. 根据2023年11月预审会的意见

将7.3中：“重复测量6次”修改为“在重复性条件下重复测量6次”

2.8 校准结果表达

校准结果表达中的描述采用了JJF1071-2010中规定的内容。详细列出了校准证书应具备的信息和说明。

2.9 复校时间间隔

给出了最长12个月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。

2.10 附录

设置了3个附录，便于校准时参考和规范化。

附录A 油膜测厚仪校准记录参考格式

根据7月征求意见稿反馈建议，“油膜含量”改为“油膜厚度”

附录B 油膜测厚仪校准证书内页参考格式

附录C 油膜测厚仪示值误差测量结果的不确定度评定举例

根据讨论稿的意见，将原附录C的内容放入了校准方法中。

根据2023年11月预审会的意见：将C.1.1中：“测量范围为（0.2~6）g/m2”修改为“测量范围为（200~6000）mg/m2 ”

三、规范水平分析

本规范填补了国内对油膜测厚仪无校准规范的空白，规范对油膜测厚仪计量特性的校准，标准板的制作进行了详细描述，可操作性强，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

本规范的制定使油膜测厚仪的校准有了可靠依据，对油膜测厚仪的评价有了统一标准，能很好地用于指导生产。

十、其他应予说明的事项

无。

 《油膜测厚仪校准规范》规范编制组

2023年12月20日