金属裂纹超声试块校准规范

编制组

主编单位：东北轻合金有限责任公司

2023-12

编制说明

（送审稿）

JJF（有色金属）xxxx—20xx

《金属裂纹超声试块校准规范》

《金属裂纹超声试块校准规范》

编制说明

（送审稿）

一、工作简况

* 1. 立项目的

金属裂纹超声试块是用于无损检测时评价工件中缺陷的配套设备，无损检测设备最为典型的仪器为超声波探伤仪，超声波探伤仪作为一种工业无损探伤仪器，可以快速、无损对工件内部各种缺陷即焊缝、裂纹、夹杂物、皱褶、气孔、气泡等进行准确检测、定位、评价和检测。超声探伤仪广泛应用于各种服务行业和生产过程，特别是结构金属和使用焊缝的应用中，还可以在实验室和工程现场使用。当超声波在测试中可以根据材料中缺陷所表现出来的声学特性，通过对超声波传播的影响来检测其中。基于此原理，利用超声波可以测量金属中的裂纹、针孔、夹杂等缺陷。金属裂纹超声试块是比拟工件的裂纹生产的金属试块，根据裂纹断面不同深度，确定标准当量值，作为超声检测的判定标准。

目前该金属裂纹超声试块的溯源校准基本依靠各个试验方法进行，没有专用的校准规范，市场上的校准方法繁杂，大多企业根据自身情况进行自校准，这对规范仪器设备生产、保证设备质量起不到规范作用。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，保证金属材料等领域产品性能检测的量值溯源。

* 1. 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《金属裂纹对超声试块校准规范》由东北轻合金有限责任公司负责起草。该项目计划编号为JJFZ（有色金属）003-2022。按计划要求，本计量规范应于2024年完成。

* 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：东北轻合金有限责任公司、国标（北京）检验认证有限公司、西安汉唐分析检测有限公司。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. 东北轻合金有限责任公司

东北轻合金有限责任公司(简称东轻)前身是东北轻合金加工厂，即“101” 厂，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，是新中国第一个铝镁加工企业。

东轻是国家级高新技术企业，拥有国家级企业技术中心、博士后科研工作站、院士工作站、有色金属材料制备加工国家重点实验室联合技术中心等国家级研发机构以及省级研发中心、工程中心和重点实验室。东轻获得了特种工艺认证、实验室认证、国外船级社等，拥有近百项专利和1200多项专有技术诀窍，具备对试块、量块的校准能力。

* + 1. 成员单位简介

3.3.1有色金属技术经济研究院有限责任公司

有色金属技术经济研究院是我国有色金属行业的标准研究权威单位，对本规范的技术内容和编制规范进行指导，积极配合主编单位协调各成员单位运行各项试验测试任务，并为本文件的科学性和先进性把关，在编制组中贡献显著。

3.3.2西南铝业（集团）有限责任公司

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CNAS认可，具备对廉金属热电偶、工业贵金属热电偶、开展热电偶的CNAS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。

3.3.3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。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。

3.3.4 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。

* 1. 主要工作过程

4.1 预研阶段

编制组内部经实地调研，就规范包含的内容、主要技术指标等问题进行了讨论，确定规范起草的主导思想和起草原则，对起草组人员的工作进行了分工，并对制定规范的技术指标及拟使用的方法进行现场验证。了解使用单位需求情况并进行测试试验,收集相关技术材料。

4.2 立项阶段

预研工作完成后，由东北轻合金有限责任公司提交项目申请书等材料，于2022年6月，工业和信息化部以工信厅科函[2022]464号文下达了《工业和信息化部办公厅关于印发2022年行业计量技术规范制修订计划的通知》，其申报号为：JJFZ(有色金属)-003-2022，计划完成年限为2024年。

4.3 起草阶段

4.3.1 任务讨论会

2023年1月~4月，起草组经过多次现场试验、查阅资料、收集数据等，完成了规范的讨论稿。

2023年5月8~10日，由有色金属行业计量技术委员会组织，在西安召开规范讨论会，来自东北轻合金有限责任公司、西南铝业（集团）有限责任公司、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等单位参加了会议。会上规范制定的工作安排，并约定时间节点。

与会专家对标准讨论稿进行了热烈的讨论，并对规范讨论稿提出了修改意见，对关键技术名称、技术指标、校准方法进一步讨论和明确，具体意见见表1.1。在会议上进行了本规范的任务落实，会上确定了广东省科学院工业分析检测中心为规范的一验单位；西安汉唐分析检测有限公司、东北轻合金有限责任公司、中船重工725所为二验单位，并明确了本规范的工作安排及时间节点。

表1.1 有色金属计量技术规范研讨会会议纪要

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **参会单位及人员** | | 具体见签到表扫描件/复印件 | | | |
| **拟参与编制单位、一验二验单位** | | 一验单位：西南铝业（集团）有限责任公司；二验单位：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。 | | | |
| **时间节点安排** | | 2024年完成规范报批 | | | |
| **后续拟征求意见单位**  **（可包括编制组单位）** | | 西南铝业（集团）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 | | | |
| **序号** | **标准章条**  **编号** | **意见内容** | **提出单位及提出人**  **（可简写）** | **处理意见** | **备注** |
|  | 2 | 引用文件与引言相同 | 国标检验樊志罡 | 全部采纳 |  |
|  | 3 | 概述中金属裂纹对比试块没有体现制作材料、多个标称宽度 | 广州有色院 | 全部采纳 |  |
|  | 4 | 概述添加标称宽度后测量范围需删除，裂纹宽度没有标称值，裂纹宽度计算公式放置位置不适宜 | 广州有色院 | 全部采纳 |  |
|  | 5 | 测试条件应为校准条件，温度平衡2小时不适合列在环境条件里。标准器的要求应为测量标准及其他设备，万能工具显微镜没有准确度要求。 | 西安汉唐余泽利 | 全部采纳 |  |
|  | 6 | 校准项目没有列出，校准方法增加校准前准备工作，裂纹宽度没有规定测试点 | 西安汉唐余泽利 | 全部采纳 |  |
|  | 附录C | 扩展不确定度没有给出示值 | 西安汉唐余泽利 | 全部采纳 |  |

4.3.2 任务讨论会

2023年9月20~21日，由有色金属行业计量技术委员会组织，在太原召开规范讨论会，来自东北轻合金有限责任公司、西南铝业（集团）有限责任公司、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等单位参加了会议。会上规范制定的工作安排，并约定时间节点。

与会专家对标准讨论稿进行了热烈的讨论，并对规范讨论稿提出了修改意见，对规范名称、技术指标、校准方法进一步讨论和明确，具体意见见表1.2。在会议上进行了本规范的任务落实，会上确定了广东省科学院工业分析检测中心为规范的一验单位；西安汉唐分析检测有限公司、东北轻合金有限责任公司、中船重工725所为二验单位，并明确了本规范的工作安排及时间节点。

表1.2 有色金属计量技术规范研讨会会议纪要

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **参会单位及人员** | | 具体见签到表扫描件/复印件 | | | |
| **拟参与编制单位、一验二验单位** | | 一验单位：西南铝业（集团）有限责任公司；二验单位：国标（北京）检验认证有限公司。 | | | |
| **时间节点安排** | | 2024年完成规范报批 | | | |
| **后续拟征求意见单位**  **（可包括编制组单位）** | | 西南铝业（集团）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 | | | |
| **序号** | **标准章条**  **编号** | **意见内容** | **提出单位及提出人**  **（可简写）** | **处理意见** | **备注** |
| 1 | / | 对比试块可理解为标准试块，而该试块是用于超声探伤仪无损检测评价工件缺陷的设备，对比试块名称不贴切。 | 国标检验刘英 | 全部采纳 |  |
| 2 | 引言 | 引用的文件需去掉年代 | 国标检验李成 | 全部采纳 |  |
| 3 | 2 | JJG146 量块检定规程引用超过两次放到引言中 | 西南铝瞿凯东 | 全部采纳 |  |
| 4 | 4.1 | 表面粗糙度表示Ra移到≤前面 | 大连卡特潘云峰 | 全部采纳 |  |
| 5 | 4.3 | 裂纹深度应给范围 | 有色协会闫雁南 | 全部采纳 |  |
| 6 | 5.2 | 表一测量设备的字体和格式需要修改 | 国标检验李成 | 全部采纳 |  |
| 7 | 6.2.3 | 公式没有标出字母含义 | 西南铝瞿凯东 | 全部采纳 |  |
| 8 | 6.4.1-  6.4.5 | 5条内容都是叙述裂纹深度检测操作步骤可以写到一条里 | 有色协会闫雁南 | 全部采纳 |  |
| 9 | 附录C | 需增加不确定度来源分析 | 有色协会闫雁南 | 全部采纳 |  |

二、规范编制原则和确定主要内容

* 1. 编制原则

1. 保证有色行业的特殊性和适用性
2. 保证校准规范的规范性
3. 保证校准规范的可操作性和先进性
   1. 确定主要内容

1 范围

本规范适用于裂纹深度为（3～30）mm金属裂纹超声试块的校准。

2 引用文件

本规范引用了无损检测超声检测相关的文件：

GB/T 12604.1 无损检测 术语 超声检测

ISO 5577 无损检测 超声检测 词汇

JB/T 8428 无损检测 超声试块通用规范

JJF 1487 超声波探伤仪试块校准规范

3 概述

金属裂纹超声试块是用于无损检测时评价工件中缺陷的配套设备，应选用与相应工件或材料化学成分相同或相似的材料，且其声学特性应与工件或材料相同或接近，其断面形状为矩形，根据断面不同深度，确定标准当量值，作为超声检测的判定标准。金属裂纹超声试块的校准用万能工具显微镜采用直接测量法进行测试。

4 计量特性

根据金属裂纹超声试块使用需求，需要对试块表面的粗糙程度、平面程度、裂纹深度的参数进行规范，从而得出超声试块的计量性能有表面粗糙度、测量面的平面度和裂纹深度。

5 校准条件

校准条件包括校准用测量标准、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测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。测量标准及其他设备包括表面粗糙度比较样块或表面粗糙度测量仪、平面平晶、万能工具显微镜，并给出相应的技术指标。

6 校准项目和校准方法

6.1 校准项目

按照计量特性选择校准项目：表面粗糙度、测量面的平面度和裂纹深度。

6.2 校准方法

引用JJG146量块检定规程中表面粗糙度和测量面的平面度的校准方法，裂纹深度的校准方法采用试块的特点以及设备操作方法编写。

7 校准结果表达

校准结果的描述采用了JJF1071-2010中的规定内容，详细列出了校准证书应具备的信息和说明。

8 复校时间间隔

根据金属裂纹超声试块的使用保养情况、使用者、试块本身质量等因素决定复校时间间隔，也可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔，建议复校时间间隔为1年。

三、实践检测情况

东北轻合金有限责任公司根据本规范对金属裂纹超声试块进行了全计量特性的校准，内容详见校准报告。

四、标准水平分析

本规范的制定填补了有色金属行业用金属裂纹超声试块的校准空白，属于国内首创，水平达到国内领先。

五、与现行相关法律、法规、规章及相关规范，特别是规范的协调性

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。

六、规范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。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

（无）

八、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，促进无损检测设备使用前合理使用校准规范，以促进我国无损检测设备的准确性，提高我国在无损检测在国际、国内市场的竞争能力，走出国门践行“一带一路”，有效地化解我国的有色金属产能过剩，促进有色金属加工产业的质量提升。

九、废止现行有关规程的建议

（无）。

十、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果

金属裂纹超声试块校准规范在之前的校准工作中，因没有相应的校准规范或检定规程无法满足对其性能进行全面的校准评估。本校准规范的制定，填补了原有的校准性能的空缺，对于解决金属裂纹超声试块校准规范日益增长的校准需求有极大的帮助。