相控阵超声检测标准试块校准规范

编制组

主编单位：西安汉唐分析检测有限公司

审定稿

2024-01

JJF（有色金属）XXXX—XXXX

相控阵超声检测标准试块校准规范

(编制说明)

1. 工作简况

1.立项目的

随着电子技术和计算机技术的不断革新，相控阵超声技术在工业无损检测领域发展迅速。为了保证检测结果的准确性、再现性和重复性，需要使用已知固定特性的试块对其检测系统进行校准和评定。

相控阵校准试块是按一定用途设计制作的几何体，其几何形状和参考反射体尺寸（孔、槽或圆弧等）用于评定和校准相控阵超声检测设备、调节超声检测设备的幅度和（或）时间分度。因而校准试块的准确性对于超声检测结果具有非常重要的意义。

本校准规范的制定，能够规范行业内相控阵试块校准方法，促进相控阵试块在相控阵超声探伤领域中得到更合理更准确的应用，确保相控阵超声探伤仪检测结果的准确性以及可信度。促进工业产品的安全性、可靠性得到保证。

2.任务来源

为保证用于校准超声波相控阵探伤仪校准试块的量值准确、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2021年行业计量技术规范制修订计划的通知》（工信厅科函［2021］181号），其计划项目代号为：JJFZ(有色金属)015-2022，计划完成年限为2023年。

3.项目编制组单位简况

3.1编制组成员单位

本规范的编制组单位为：西安汉唐分析检测有限公司。

3.2主编单位简介

3.2.1西安汉唐分析检测有限公司

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。

3.3成员单位简介

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，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。

2022年11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。

2022年12月~2023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行成初稿。

2023年9月，编制组依据讨论会上提出修改意见，具体意见内容见表1。

表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 | | 见会议签到表 | | |
| 拟参与编制单位、一验二验单位 | | 拟参：西部钛业有限责任公司、陕西天成航空材料有限公司、西安超晶科技股份有限公司、湖南湘投金天钛业科技股份有限公司、西安天力金属复合材料股份有限公司、宝钛集团有限公司质量部、新疆湘润新材料科技有限公司、洛阳航辉新材料有限公司等  一验：东北轻合金有限责任公司  二验：国标（北京）检验认证有限公司、西南铝业（集团）有限责任公司、新疆湘润新材料科技有限公司 | | |
| 时间节点安排 | | 2023年5月31日前完成征求意见稿；  2023年6月30日征求意见；  2023年9月20日预审； | | |
| 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 |
|  | 1..引言 | 将参考文献都放入到引言部分。 | 西部钛业 | 采纳 |
|  | 4.1几何尺寸测量误差 | “4.1”字体设置为新罗马。 | 陕西天成 | 采纳 |
|  | 4.2平面度 | 4.2平面度标题与下一行间距过大 | 陕西天成 | 采纳 |
|  | 5.2测量标准及其他设备 | 将表1中的MPE均改为MPEV；在表1下面加上标注，解释表1中MPEV和L的意思；将表1中游标卡尺MPEV改为0.03mm；表一中千分尺MPEV改为：数显式MPEV＝3μm，机械式MPEV=5μm； | 南山铝 | 采纳 |
|  | 6.2几何尺寸误差测量 | 建议增加在测量过程中，沿试块边长方向分别取边长的三个等分点作为测量试块垂直于边长方向的尺寸，将三次测量取得的平均值作为垂直于取点的边长方向的长度。 | 南山铝 | 采纳 |
|  | 6.2.2孔、槽尺寸 | 在6.2.2.1方法中加入“以第一次测量位置为起始位置，将试块沿被测孔轴线方向旋转120°、240°后再次测量，取三次测量平均值作为最终测得值。” | 南山铝 | 采纳 |
|  | 6.5.1纵波速度测量 | 将方法二中速度计算公式用字母表示。 | 西南铝 | 采纳 |
|  | 附录C.2.3 | “…平衡时间4小时”改为 “…平衡时间不小于4小时” | 西南铝 | 采纳 |
|  | C.3 | 字体改为新罗马 | 西南铝 | 采纳 |
|  | C.5.2 | “实验数据”改为“试验数据” | 南山铝 | 采纳 |
|  | 附录D | 正文中需要提及附录D；在最后加横线 | 南山铝 | 采纳 |

1. 规范编制原则和确定主要内容
   1. 编制原则

本规范是以GB/T 12604.1 《无损检测 术语 超声检测》、GB/T 23905 《无损检测 超声检测用试块》、GB/T 11259 《无损检测 超声检测用钢参考试块的制作与检验方法》、GB/T 18852 《无损检测 超声检验 测量接触探头声束特性的参考试块和方法》、GB/T 41114 《无损检测 超声检测 相控阵超声检测标准试块规范》、GB/T 1958-2017《产品几何技术规范（GPS）几何公差 检测与验证》、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。

本规范引用了JB/T 8428 《无损检测 超声试块通用规范》、JJF 1338 《相控阵超声探伤仪校准规范》、JJF 1487 《超声波探伤试块校准规范》等相关内容。

* 1. 确定主要内容

1 范围

本规范适用于相控阵超声探伤设备的校准试块。

2 引用文件

JB/T 8428 无损检测 超声试块通用规范

JJF 1338 相控阵超声探伤仪校准规范

JJF 1487 超声波探伤试块校准规范

3 概述

相控阵超声试块分为校准试块（标准试块）和参考试块（对比试块）。校准试块是指具有规定的化学成分、表面粗糙度、热处理及几何形状的材料块，用于评定和校准相控阵超声检测设备，即用于仪器探头系统性能校准的试块。

参考试块主要用于检测校准，按其制作方法和用途不同可分为通用对比试块和专用对比试块；对比试块中应含有意义明确的采用机加工方式制作的参考反射体。

4 计量特性

几何尺寸测量误差、平面度、垂直度和平行度、声速误差。

5 校准条件

校准试验应在20℃±5℃，相对湿度≤65%的条件下进行，实验室内应无灰尘、振动和磁场等影响测量的因素。如果校准用仪器设备规定了正常使用的环境温湿度，应符合其规定。

6 校准项目和校准方法

校准项目包含几何尺寸测量误差，包括试块外形尺寸、孔、槽尺寸、试块相关角度测量；平面度；平行度、垂直度；纵波、横波声速；以及具体的校准方法。

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，按照推荐的校准报告格式，出具校准证书。

8 复校时间间隔

复校时间间隔的长短是由试块的使用保养情况、使用者、试块本身质量等因素所决定，送校单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。

9.附录

附录主要包含校准原始记录参考格式、校准证书内页参考格式、试块尺寸的测量不确定度评定示例三部分。

1. 规范水平分析

3.1采用国际标准及国外先进规范的程度

相控阵超声检测标准试块是专门用于校准或核查超声相控阵探伤仪（系统）的专用试块，据查，目前国内外没有针对相控阵超声检测标准试块的校准规范，计量检测机构也有对超声探伤用试块进行校准的项目，但对于相控阵超声检测标准试块来说，校准参数不满足要求。

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，本规范水平达到国外先进水平。

1. 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。

1. 规范中涉及的专利或知识产权说明

（无）

1. 重大分歧意见的处理经过和依据

（无）

1. 规范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。

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，促进相控阵超声检测标准试块生产厂家按照实际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。

1. 废止现行有关规范的建议

（无）。

1. 预期效果

相控阵超声检测标准试块校准规范的缺乏，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，填补了有色金属行业领域校准空白，对相控阵超声检测标准试块在行业中应用提供了技术支撑。

1. 其他应予说明的事项

（无）。

《相控阵超声检测标准试块校准规范》编制组 2023年09月