JJF（有色金属）015—2022《相控阵超声检测标准试块校准规范》

行业计量技术规范编制说明

1. 工作简况

1.1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。

1.2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《相控阵超声检测标准试块校准规范》由西安汉唐分析检测有限公司负责起草。该项目计划编号为JJF（有色金属）015-2022，按计划要求，本计量规范应于2024年完成。

1.3承担单位情况

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。

1.4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。本项目主要工作过程经过了以下几个阶段：

1）2022年8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9月～2023年4月计量规范编制组成员对有相控阵超声检测标准试块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。

3）2023年5月8日~10日，在陕西省西安市西安华山酒店召开有色金属计量技术规范研讨会，会上对《相控阵超声检测标准试块校准规范-讨论稿》等15项有色金属行业计量技术规范进行了讨论，会上有来自不同单位的计量委员会委员、专家、代表对《相控阵超声检测标准试块校准规范-讨论稿》提出了修改建议和意见，会上确定了项目负责起草单位、起草单位及一验、二验单位，明确了各项工作时间进度要求。修改形成征求意见稿。

主要讨论和修改的具体意见如下：

1、第2章节，补充引用文件，并将引用文件写在引言中；

2、第3章节，将相控阵A、B试块尺寸图放在附录，概述中详细说明相控阵标准试块和对比试块，确定本规范校准对象；

3、第4章节，计量特性中加入允许误差，去掉4.1表面粗糙度，去掉4.5声衰减特性，详细写4.4中声速测量方法；

4、5.1章节，缩小环境条件范围；

5、5.2章节，将测量同一个量的设备合并起来；

1. 第6章节，公式后加公式编号，6.3.1.3中插入提到的公式；
2. 附录，在附录中加入有色行业常用金属声速标称值。

二、编制原则和依据

2.1规范编制原则

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。

本规范引用了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 1958-2017 产品几何技术规范（GPS）几何公差 检测与验证、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。

2.2制定规范主要内容的论据

2.2.1 范围

本规范适用于评定和校准相控阵超声检测设备的校准试块（标准试块）和用于检测校准时使用的参考试块（对比试块）。

2.2.2引用文件

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

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

2.2.3 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。

2.2.4 计量特性

2.2.4.1几何尺寸测量误差

试块外形尺寸的测量误差一般不超过±0.1mm。

平底孔、横通孔的直径测量误差一般不超过±0.2mm。

相关角度测量误差一般不超过±1°。

2.2.4.2平面度

试块探头接触面平面度最大允许值一般不超过±0.03mm。

2.2.4.3垂直度和平行度

试块相邻平面垂直度最大允许值一般不超过±0.2mm。

试块对应平面平行度最大允许值一般不超过±0.2mm。

2.2.4.4声速误差

对于校准试块，型式检验所得试块材料的声速值应作为标称值，声速测量误差一般不超过±1%。

对于参考试块，试块材料的声速值应与相应被检工件或材料相同或相近，二者的误差一般不超过±1%。

2.2.5校准条件

校准试验应在20℃±5℃，相对湿度≤65%的条件下进行，实验室内应无振动和磁场等影响测量的因素。

2.2.6校准项目和校准方法

2.2.6.1几何尺寸测量误差

采用接触测量或非接触测量的方法。

2.2.6.2试块外形尺寸

采用三坐标测量机测量、用游标类量具或千分尺测量、用万能工具显微镜或影像测量仪测量的测量方法。

2.2.6.3孔、槽尺寸

采用内径表测量法、试塞法、倒模法、用深度指示表测量法。

2.2.6.4试块相关角度测量

使用万能工具显微镜测量

2.2.6.5平面度

平底孔的平面度采用倒模法配合刀口形直尺进行测量

2.2.6.6平行度、垂直度

试块的平行度可在平板上用打表法测量，垂直度可在平板上用直角尺比较测量。测量应符合GB/T 1958规定的检测原则、评定方法和检测方案。

2.2.6.7声速误差

采用对比法，计算试块声速标称值与测得值的误差。

2.2.7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，按照推荐的校准报告格式，出具校准证书。

2.2.9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。

2.2.10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、用三坐标测量机测量超声波探伤试块长度尺寸的测量不确定度评定、常见金属材料声速参考值。

三、规范水平分析

3.1采用国际标准及国外先进规范的程度

据查，目前国内外没有针对相控阵专用试块的校准规范，计量检测机构开展相控阵试块的校准大多参照超声波探伤试块校准规范。

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。

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。

五、规范中涉及的专利或知识产权说明

（无）

六、重大分歧意见的处理经过和依据

（无）

七、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。

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，促进各实验室以及计量技术机构对本规范的使用，以确保相控阵超声检测标准试块在使用时得到的参数准确可靠，保障工业的高质量发展，促进金属行业化工制造，冶金，制药，环保等领域的发展。

九、废止现行有关规范的建议

（无）。

十、预期效果

相控阵超声检测标准试块的制定，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无损检测实验室对于相控阵超声检测标准试块的校准需求，进而保证试验结果的可信度，使得产品的安全性。

十一、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》规范编制组

2023年5月1日