

无损检测仪器 涡流检测设备 阵列探头性能和检验 编制说明（征求意见稿）

一、工作简况

1、任务来源

任务来源于国标委发[2023]10号文“国家标准化管理委员会下达了2023年第一批推荐性国家标准计划的通知”下达的项目计划，项目计划编号为：20230053-T-604，标准名称：无损检测仪器 涡流检测设备 阵列探头性能和检验。本项目为国家标准项目（等同采用ISO 20339-2017），项目主管部门：中国机械工业联合会，项目归口部门：全国试验机标准化技术委员会（SAC/TC122），负责起草单位：爱德森（厦门）电子有限公司、辽宁仪表研究所有限责任公司、中国铁道科学研究院金属及化学研究所等；计划周期：16个月，计划完成时间：2024年6月。

2、主要工作过程

（1）起草阶段

计划下达后，2023年6月全国试验机标准化技术委员会无损检测仪器分技术委员会（TC122/SC1）组织各起草单位成立了标准起草工作组，由爱德森（厦门）电子有限公司牵头成立标准编辑工作组，负责主要起草工作。工作组对国内外阵列涡流探头的技术现状与发展情况进行了全面的调研，同时广泛搜集相关标准和国内外技术资料，经研究分析、资料查证，结合实际应用经验，进行全面总结和归纳；确定了标准编写原则和分工，提出标准编制进度安排。按照标准编制计划，标准起草工作组全体成员之间通过邮件、微信、电话等方式，经过多次沟通协商，于2023年10月形成标准征求意见稿及其编制说明等相关附件，报全国试验机标准化技术委员会无损检测仪器分技术委员会秘书处。

（2）征求意见阶段

（3）送审阶段

（4）报批阶段

3、本标准起草单位

4、本标准主要起草人

二、标准编制原则

本标准在起草过程中充分考虑到近年阵列涡流探头技术的发展，考虑到标准的先进性、通用性、可操作性和连续性原则，通过同行业内有影响力的专家进行交流、调研，结合目前国内外相关行业的发展需要，努力与国际市场接轨，编制本标准。

本标准使用等同采用ISO 20339:2017《无损检测 涡流检测设备 阵列探头性能和检验》，在起草过程中，主要按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》和GB/T 1.2—2020《标准化工作导则第2部分：以ISO/IEC标准化文件为基础的标准化文件起草规则》的要求编写。

三、主要内容说明和解决的主要问题

(1) 主要内容

本文件规定了涡流阵列探头及其连接元器件的功能特性，并提供了测量和验证方法。

对这些特性的评估使得涡流阵列探头可以明确描述且具有可比性。

必要时，本文件给出特性接受标准的建议。

本文件的主要内容包括：1-范围、2-规范性引用文件、3-术语和定义、4-探头及连接元器件的特性、5-验证、6-阵列探头电特性和功能特性测量、7-表面阵列探头、8-同轴式阵列探头、9-连接元器件的影响、附录A（资料性）表面探头分辨率仿真。

本文件的全部内容，经过起草工作组协商一致。

(2) 解决的主要问题

阵列涡流检测技术是2000年后出现的一项基于应用阵列探头的涡流检测技术。阵列涡流检测技术通过涡流检测线圈结构的特殊设计（该类探头是由许多个独立的线圈按指定规则排列而成的阵列探头），并借助于计算机化的涡流仪器强大的分析、计算及处理功能，实现对材料和零件的快速、有效地检测。其主要优点表现为：①检测线圈数量多，探头尺寸较大，扫查覆盖区域大，因此检测速率一般是常规涡流检测方法的 $10^{\sim}100$ 倍；②一个完整的探头由多个独立的线圈排列而成，对于不同方向的线型缺陷具有一致的检测灵敏度，克服了普通线圈对缺陷方向敏感的缺点；③阵列探头可直接与被检零件形成良好的电磁耦合，不需要设计、制作复杂的机械扫查装置。阵列涡流检测技术适用于导电材料和零件（如叶片、轮毂、管道、棒材、压力容器、焊缝等等）表面及近表面缺陷检测。经过多年的发展，阵列涡流检测技术已经形成相对成熟的检测设备，并在航空、航天、核工、电力、冶金、船舶、石油化工、特种设备、交通运输等诸多领域得到普及和应用。

阵列涡流探头的形状、尺寸和技术参数对于阵列涡流检测结果是至关重要的。在阵列涡流探头制造完成后和用于检测前，均需要测试和验证阵列涡流探头特性，以评价阵列涡流探头性能。2015年，等同采用ISO 15548-2:2008的国家标准《GB/T 14480.2-2015 无损检测仪器 涡流检测设备 第2部分：探头性能和检验》正式颁发实施，但该标准是适用于常规涡流探头（单探头）性能与检验的标准，并不适用于阵列涡流探头。2017年，《ISO 20339:2017 Non-destructive testing - Equipment for eddy current examination - Array probe characteristics and verification》已经正式发布实施，而目前国内还没有关于阵列涡流探头性能与检验的测试与评价的国家标准，考虑到阵列

涡流探头广阔的应用前景和推广价值，以及国际交流的需要，亟需制定本标准。本标准等同采用 ISO 20339:2017。本标准的制定，能够为阵列涡流探头制造者提出制造技术规范 and 性能要求，为用户提供阵列探头验收要求。

四、主要试验(或验证)情况分析

阵列涡流检测技术经过近20年的研究和工程应用，在军工、航空、航空、电力、造船、冶金、核能、石油化工等行业金属构件表面缺陷检测中得到广泛应用，并形成了相应的检测工艺规范，得到了广泛验证。

五、标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题。

六、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

《无损检测仪器 涡流检测设备 阵列探头性能和检验》是无损检测仪器标准体系的重要组成部分，是无损检测仪器产品质量校验不可或缺的，支撑无损检测仪器产品质量的重要部分。

阵列涡流检测技术已广泛应用于军工、航空、航空、电力、造船、冶金、核能、石油化工等行业中的金属构件表面缺陷的无损检测工作。本标准的制定，有助于规范阵列涡流探头的生产制造，提高阵列涡流探头的产品质量。而本标准的实施，将促进技术创新，增强产品的国内外市场竞争力，同时为推进产业结构调整与优化升级创造条件，对规范市场竞争，引导市场良性发展，加快我国阵列涡流探头技术快速发展具有积极的促进作用。

七、与国际、国外对比情况

本标准具有国际先进水平。

八、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及标准，特别是强制性标准的协调性

本标准与我国的现行法律、法规和强制性国家标准没有冲突。

九、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准制定过程中，尚无出现未采纳的重大分歧意见。

十、国家标准作为强制性国家标准或推荐性国家标准的建议

建议本标准为推荐性国家标准。

十一、贯彻标准的要求和措施建议

一般情况下，建议本标准批准发布 6 个月后实施。

十二、废止现行有关标准的建议

无。

十三、其他应予说明的事项

无。