



中华人民共和国国家标准

GB/T 47760—2026

铸钢件相控阵超声检测方法

Phased-array ultrasonic testing method for steel castings

2026-07-02 发布

2027-02-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

前 言

本文件按照 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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国铸造标准化技术委员会(SAC/TC 54)提出并归口。

本文件起草单位：中国机械总院集团沈阳铸造研究所有限公司、安徽扬天金塑新能源装备有限公司、中铁山桥集团有限公司、三明市毅君机械铸造有限公司、机械工业造型材料重要铸件产品质量检验所(沈阳)有限公司、山东天力机械铸造有限公司、吉林亚新工程检测有限责任公司、东方电气集团东方汽轮机有限公司、二重(德阳)重型装备有限公司、宝鸡市础石金属检测有限责任公司、江苏中质星特种设备检测有限公司、襄阳市立强机械有限公司、宁夏维尔精工股份有限公司、浙江遂金特种铸造有限公司、内蒙古自治区特种设备检验研究院包头分院、兰州兰石检测技术有限公司、浙江协力机械工具有限公司、中车齐齐哈尔车辆有限公司、中铁宝桥集团有限公司、国机重装(德阳)检测技术有限公司。

本文件主要起草人：刘尚瑀、包春玲、徐旭、孙春贵、邵天、李兴捷、刘渊毅、畅三军、于涵、时冬清、黄明海、贾红川、马正强、杨智森、宋全知、王凯文、赵浩坤、罗伟锋、王汉超、刘振东、陈涛、周澄、应安玮、王信伟。

引 言

相控阵超声检测是一种利用多个独立压电晶片组成的阵列探头,通过精确控制各阵元发射和接收声波的时间延迟(延时法则),从而实现声束的合成、偏转、聚焦与扫描,并对接收信号进行处理成像,用以评估被检件内部不连续性的超声检测方法。与常规超声检测相比,多阵元合成声场的工作方式使其具有更高的灵敏度和信噪比,有助于提高缺陷检出率。同时,多视角的图像可以更准确地对缺陷进行定量、定性分析。

相控阵超声与常规超声同为基于脉冲反射法的超声检测技术,本文件在缺陷限值、质量等级等方面延续了常规超声标准的相关规定。同时,基于多阵元合成声场的工作方式,相控阵超声在仪器设备、扫描方法、参数设定、检测模式等方面均具有不同于常规超声的规范准则。在现有铸钢件常规超声检测规范的基础上,引入一种新的超声检测方法,作为常规超声的补充检测方法,旨在为铸钢件质量检测提供更便捷、更直观、更准确的技术手段。

随着战略性新兴产业的高速发展,高端铸钢件的应用愈发广泛,对其可靠性的要求也随之提高,因此,在制造过程中如何准确识别铸件缺陷并控制缺陷的产生,成为行业关注的焦点。本文件的制定,为铸造技术与工艺的改进提供了依据,为装备制造业的产业升级提供了有力技术支撑。

铸钢件相控阵超声检测方法

1 范围

本文件描述了一般用途铸钢件和高承压铸钢件相控阵超声检测原理、检测要求、缺陷允许的最大限值和检测报告。

本文件适用于经过热处理后且厚度不超过 600 mm 的铸钢件的相控阵超声检测。对于厚度大于 600 mm 的铸钢件，经工艺验证后参照执行。

本文件不适用于奥氏体钢及奥氏体-铁素体双相不锈钢的相控阵超声检测。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 7233.1—2023 铸钢件 超声检测 第 1 部分：一般用途铸钢件
- 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 32563—2016 无损检测 超声检测 相控阵超声检测方法
- GB/T 39240 无损检测 超声检测 总则
- GB/T 39242 无损检测 超声检测 灵敏度和范围设定
- GB/T 42399.1 无损检测仪器 相控阵超声设备的性能与检验 第 1 部分：仪器
- GB/T 42399.2 无损检测仪器 相控阵超声设备的性能与检验 第 2 部分：探头
- GB/T 42399.3 无损检测仪器 相控阵超声设备的性能与检验 第 3 部分：组合系统

3 术语和定义

GB/T 12604.1 和 GB/T 32563—2016 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

激发孔径 active aperture

相控阵探头一次同时激发阵元组的有效长度。

注：如图 1 所示，对于一维线阵探头，激发孔径见公式(1)。

$$Ap = n \cdot e + g \times (n - 1) \dots\dots\dots (1)$$