



中华人民共和国国家标准

GB/T 42399.3—2023/ISO 18563-3:2015

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

Non-destructive testing instruments—Characterization and verification of
ultrasonic phased array equipment—Part 3: Combined system

(ISO 18563-3:2015, Non-destructive testing—Characterization and verification of
ultrasonic phased array equipment—Part 3: Combined systems, IDT)

2023-03-17 发布

2023-10-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 符号	2
5 一般要求	3
6 操作模式	4
7 测试设备	7
8 第 1 组测试	7
8.1 通则	7
8.2 阵元和通道	7
8.2.1 通则	7
8.2.2 通道分配	8
8.2.3 阵元相对灵敏度	8
8.3 声束特性	10
8.3.1 通则	10
8.3.2 未饱和性	10
8.3.3 接触式探头的声束特性	11
8.3.4 液浸式探头的声束特性	17
8.4 成像检查	20
8.4.1 通则	20
8.4.2 反射体定位	20
8.4.3 -6 dB 斑点尺寸	20
8.4.4 幅度比较	21
9 第 2 组测试	21
9.1 通则	21
9.2 设备外观检查	21
9.2.1 检测方法	21
9.2.2 验收标准	21
9.3 阵元相对灵敏度	22
9.3.1 通则	22
9.3.2 检测方法	22

9.3.3	识别失效阵元	22
9.3.4	灵敏度变化补偿	22
9.3.5	验收标准	22
9.4	放大系统的线性	22
9.4.1	检测方法	22
9.4.2	验收标准	22
9.5	虚拟探头绝对灵敏度	23
9.5.1	通则	23
9.5.2	检测方法	23
9.5.3	验收标准	23
9.6	虚拟探头相对灵敏度	23
9.6.1	通则	23
9.6.2	检测方法	23
9.6.3	验收标准	23
9.7	探头入射点	24
9.7.1	通则	24
9.7.2	检测方法	24
9.7.3	验收标准	24
9.8	折射角	24
9.8.1	通则	24
9.8.2	检测方法	24
9.8.3	验收标准	25
9.9	接触式探头的偏向角	25
9.9.1	通则	25
9.9.2	检测方法	25
9.9.3	报告	25
10	系统记录表	25
附录 A (资料性)	测试项目及验收标准	26
参考文献		28

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。

本文件是 GB/T 42399《无损检测仪器 相控阵超声设备的性能与检验》的第 3 部分。GB/T 42399 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：仪器；
- 第 2 部分：探头；
- 第 3 部分：组合系统。

本文件等同采用 ISO 18563-3:2015《无损检测 相控阵超声设备的性能与检验 第 3 部分：组合系统》。

本文件做了下列最小限度的编辑性修改：

- 为与现有标准系列一致，将标准名称改为《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》。

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国试验机标准化技术委员会(SAC/TC 122)归口。

本文件起草单位：汕头市超声仪器研究所股份有限公司、广东汕头超声电子股份有限公司超声仪器分公司、爱德森(厦门)电子有限公司、贵州理工学院、辽宁仪表研究所有限责任公司、上海材料研究所、中山职业技术学院、中国特种设备检测研究院。

本文件主要起草人：谢晓宇、詹俊生、林俊明、李波、富阳、王琳、张义凤、李冈宇、吴锦湖、林丹源、胡振龙。

引 言

和 A 型常规检测仪一样,相控阵超声均是基于采用脉冲反射法检测,均采用相同的缺陷定量及定位方法。但相控阵超声检测仪是高性能的数字化仪器,能够实现检测全过程信号的记录,通过对信号进行处理,系统能生成和显示不同方向投影的高质量图像,因此需对其独特的测量校准和验证方法进行规定。GB/T 42399 旨在通过分别对相控阵超声检测仪包括仪器、探头和组合系统的检测方法和验收标准进行规定,从而统一产品技术要求,使其更好地应用在实际生产、检测中。

GB/T 42399《无损检测仪器 相控阵超声设备的性能与检验》分为以下三部分:

- 第 1 部分:仪器。目的在于规定检测频率为 0.5 MHz~10 MHz 范围内的多通道相控阵超声检测仪的主要技术性能的检测方法和验收标准。
- 第 2 部分:探头。目的在于规定采用接触法或液浸法、中心频率范围为 0.5 MHz~10 MHz 的相控阵探头在制作完成后需进行检验的主要技术性能的检测方法和验收标准。
- 第 3 部分:组合系统。目的在于规定采用线性相控阵探头,接触(带或不带楔形)或水浸,中心频率在 0.5 MHz~10 MHz 范围内相控阵组合设备(即已连接仪器,探头和电缆)性能检测方法和验收标准。

GB/T 42399《无损检测仪器 相控阵超声设备的性能与检验》三部分相互独立,但又相互呼应,形成一套完整标准体系。

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

1 范围

本文件描述了检验组合设备(即仪器、探头和连接电缆)的检验方法和验收标准。

本文件适用于中心频率为 0.5 MHz~10 MHz、接触式(有无楔块均可)或液浸式线阵相控阵探头的超声检测系统。该检测方法对现场或车间环境下的用户均适用。其目的是在检测前对系统正确工作、声束特性或对系统是否性能退化进行检验。该检测方法不是为了证明系统适合特定的应用,而是为了证明该组合设备根据设置产生超声波声束的能力。

本文件适用范围不包括特定应用的设备校准,其一般由检测流程所覆盖。

本文件不包含以下内容:

- 环形阵列;
- 有着不同阵元数的孔径序列;
- 发射和接收的设置不同(例如激发孔径、有效阵元数、延迟);
- 采用比简单延迟法则更复杂的单阵元信号后处理技术(例如:全矩阵采集)。

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。

ISO 5577 无损检测 超声检测 术语(Non-destructive testing—Ultrasonic testing—Vocabulary)

注: GB/T 12604.1 无损检测 术语 超声检测(ISO 5577:2017,MOD)

ISO 18563-1 无损检测 相控阵超声设备的性能与检验 第1部分:仪器(Non-destructive testing—Characterization and verification of ultrasonic phased array equipment—Part 1: Instruments)

注: GB/T 42399.1—2023 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(ISO 18563-1:2015,IDT)

EN 1330-4 无损检测 术语 第4部分:超声检测用术语(Non-destructive testing—Terminology—Part 4: Terms used in ultrasonic testing)

EN 16018 无损检测 术语 相控阵超声检测用术语(Non-destructive testing—Terminology—Terms used in ultrasonic testing with phased arrays)

EN 16392-2 无损检测 相控阵超声设备的性能与检验 第2部分:探头(Non-destructive testing—Characterization and verification of ultrasonic phased array equipment—Part 2: Probes)

3 术语和定义

ISO 5577、EN 1330-4、EN 16018 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。