



中华人民共和国国家标准

GB/T 32563—2016

无损检测 超声检测 相控阵超声检测方法

Non-destructive testing—Ultrasonic testing—
Test method for phased-array ultrasonic testing

2016-02-24 发布

2016-10-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 检测技术等级	5
5 检测人员	5
6 检测设备	5
7 试块	7
8 基本要求	7
9 检测准备	8
10 检测系统的设置和校准	11
11 检测	13
12 检测数据的分析和解释	13
13 检测报告	14
附录 A (规范性附录) 相控阵探头晶片灵敏度差异与有效性测试	15
附录 B (规范性附录) 相控阵检测系统定位精度测试	16
附录 C (资料性附录) 常见其他形式焊接接头推荐的扫查位置	17

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国无损检测标准化技术委员会(SAC/TC 56)提出并归口。

本标准起草单位:江苏省特种设备安全监督检验研究院、艾默生过程管理(天津)阀门有限公司、上海材料研究所、中国特种设备检测研究院、广州多浦乐电子科技有限公司、奥林巴斯(中国)有限公司、北京福马智恒检测技术有限公司、浙江省特种设备检验研究院、北京欧宇航宇检测技术有限公司、矩阵科工检测技术(北京)有限公司、北京邹展麓城科技有限公司、江苏省特种设备安全监督检验研究院张家港分院、西南交通大学、中国航空工业集团公司北京航空材料研究院、北京理工大学、南京航空航天大学、广东省特种设备检测研究院中山检测院、江苏中特创业设备检测有限公司、汕头市超声仪器研究所有限公司、山东瑞祥模具有限公司、上海船舶工程质量检测有限公司、烟台富润实业有限公司。

本标准主要起草人:强天鹏、孙忠波、金宇飞、郑晖、纪轩荣、王晓宁、郑振顺、郭伟灿、郑凯、徐智、江运喜、李剑峰、许建芹、俞燕萍、涂春磊、王飞、高晓蓉、史亦韦、徐春广、王海涛、富阳、龚成刚、陈和坤、魏忠瑞、邵建华、杨先明。

引 言

本标准提及的相控阵超声是指工业检测使用的相控阵超声技术,虽然相控阵超声属于脉冲反射法检测范畴,但是在声场特性、检测应用、信号处理与成像、性能和功能等许多方面,相控阵与常规脉冲反射法有很大不同。

相控阵超声使用的探头是由若干压电晶片组成阵列换能器,通过电子系统控制阵列中的各个晶片按照一定的延时法则发射和接收超声波,从而实现声束的扫描、偏转与聚焦等功能。利用扫描特性,相控阵技术可以在探头不移动的情况下实现对被检测区域的扫查;利用偏转特性,相控阵技术不仅可以在探头不移动的情况下实现对被检测区域的扫查,而且可以激发多角度声束对检测区域进行较大面积覆盖,从而提高检测效率及缺陷检出率;利用聚焦特性,相控阵技术可以提高声场信号强度、回波信号幅度和信噪比,从而提高缺陷检出率,以及缺陷深度、长度的测量精度。

相控阵超声检测系统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。

正因为相控阵超声与常规超声方法同是基于脉冲反射法检测,因此在本标准的试块、检测级别,以及缺陷的定量等内容部分参考了常规超声标准。但相控阵技术又是与常规超声差异很大的先进技术,所以在仪器系统校准、探头参数选择、扫描和扫查方法、工艺参数选择、增益补偿和灵敏度设定等方面标准给出了与常规超声不同的新规定。

无损检测 超声检测

相控阵超声检测方法

1 范围

本标准规定了利用手工扫查或自动(半自动)扫查的一维线阵相控阵超声技术应用基本原则,进行检测时工艺参数的选用规则,以及确定缺陷位置及尺寸的方法。

本标准适用于厚度为 6 mm~200 mm 的细晶钢焊接接头。对于其他金属细晶材料焊接接头,在考虑声速的变化后,也可参照本标准。对于厚度超出以上范围的焊接接头,在通过演示证明仪器系统具有足够的检测能力后,也可参照本标准。对于奥氏体不锈钢等粗晶焊接接头,在考虑信噪比和声速各向异性的影响后,也可参照本标准。

对于其他结构件、压延件、锻件,在选择合适的试块、校准方法和扫查方法后,也可参照本标准。

使用二维相控阵超声探头进行检测,在考虑声场特性变化及其给系统校准和检测带来的影响后,也可参照本标准。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 9445 无损检测 人员资格鉴定与认证
- 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
- JB/T 11731 无损检测 超声相控阵探头通用技术条件
- NB/T 47013.3 承压设备无损检测 第 3 部分:超声检测

3 术语和定义

GB/T 9445 和 GB/T 12604.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

晶片间距 **pitch**

两个相邻晶片的同侧边或者中心之间的距离(见图 1)。

3.2

晶片间隙 **space between elements, gap between elements**

两个相邻晶片间的空隙(见图 1)。

3.3

激发孔径 **active aperture**

单次激发晶片组的总长度。即:

激发孔径 $L = n \times c - d$

式中:

L ——激发孔径;