



中华人民共和国国家标准

GB/T 27664.3—2012

无损检测 超声检测设备的性能与检验 第3部分：组合设备

Non-destructive testing—Characterization and verification of
ultrasonic test equipment—Part 3: Combined equipment

2012-07-31 发布

2012-11-01 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

前 言

GB/T 27664《无损检测 超声检测设备的性能与检验》分为以下三个部分：

- 第1部分：仪器；
- 第2部分：探头；
- 第3部分：组合设备。

本部分为 GB/T 27664 的第3部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分使用重新起草法修改采用欧洲标准 EN 12668-3:2000《无损检测 超声检测设备的性能与检验 第3部分：组合设备》(英文版)，包括其1号修改单 EN 12668-3:2000/Am1:2004。

本部分的文本结构和技术内容与 EN 12668-3:2000 一致。

本部分与 EN 12668-3:2000 的技术性差异及其原因如下：

- 删除了 EN 前言，并重新编写了前言；
- 用“本部分”一词代替了“本欧洲标准”；
- 修改了第2章“规范性引用文件”中的引导语；
- 第2章规范性引用文件清单中所引用的欧洲标准已转化为我国标准的，则本部分直接引用了与之相对应的我国标准。

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这些专利的责任。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国试验机标准化技术委员会(SAC/TC 122)归口。

本部分起草单位：长春机械科学研究院有限公司、爱德森(厦门)电子有限公司。

本部分主要起草人：刘智力、林俊明。

无损检测 超声检测设备的性能与检验

第 3 部分:组合设备

1 范围

本部分规定了使用合适的标准校准试块,检测超声检测组合设备(亦称超声检测系统)性能的检验方法和验收标准。

本部分适用于在现场或车间条件下使用的超声检测组合设备。本部分描述的方法仅适用于 A 型扫描显示、带有增益控制器或步进不大于 2 dB 的经过校准的衰减器,且主要采用接触法检测的脉冲回波超声检测组合设备。这些方法专门用于手动检测设备。对于自动检测设备还需要采用不同的检测方法才能确保满足其工作性能。

本部分不适用于专用的组合超声测厚仪。

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 19799.2 无损检测 超声检测 2 号校准试块(GB/T 19799.2—2005,ISO 7963:1985,IDT)

GB/T 27664.1 无损检测 超声检测设备的性能与检验 第 1 部分:仪器(GB/T 27664.1—2011)

GB/T 27664.2 无损检测 超声检测设备的性能与检验 第 2 部分:探头(GB/T 27664.2—2011)

EN 12223 无损检测 超声检测 1 号校准试块规范(Non-destructive testing—Ultrasonic examination—Specification for calibration block NO. 1)

3 检测项目和方法

3.1 概述

表 1 列出了本部分规定的检测方法中所述的检测项目和检查周期。

组合设备符合性检验的结果应记录在超声检验报告中。

表 1 组合设备的检测项目和检查周期

条 编 号	检 测 项 目	检 查 周 期
3.2.1	时基线性	每周 ^a
3.2.2	增益线性	每周 ^a
3.3.1	探头入射点	每日
3.3.2	声束角	每日
3.4.2	物理状态与外观	每日
3.4.3	灵敏度和信噪比	每周 ^a
3.4.4	脉冲宽度	每周 ^a

^a 为了简化每周的检验记录,使用者每次检测其所用的设备可能更方便。

3.2 超声检测仪的检查

3.2.1 时基线性

3.2.1.1 概述

使用 GB/T 19799.2 或 EN 12223 规定的标准校准试块和纵波直射探头或横波斜射探头进行本项检测。应在不小于随后设备在检测时所使用的范围检查线性。适当时,要能预先考虑到在钢中纵波的 91 mm 范围仅相当于横波的 50 mm 范围这一实际情况。

3.2.1.2 检测方法

把探头放在校准试块上,其位置应使最后一个背面回波或弧面回波的范围不小于所要检查的时基线性范围。调整时基线,使第一个和第六个背面回波分别与标尺的第一个和最后一个刻线对齐。用另外四个回波检查线性。

依次将背面回波调至近似相同幅度,例如:全屏幅度的 80%。每个回波脉冲的前沿宜与各自相应的刻线对齐。当第一个和第六个回波定位后,并以相同的幅度测量时,检查每一个回波与其理想位置的偏差均应在规定的允差范围内。

3.2.1.3 允差

线性偏差的最大允许值为全屏宽度的 $\pm 2\%$ 。

3.2.1.4 检查周期

每周应对本周使用的超声检测仪至少进行 1 次检查。

3.2.2 设备增益的线性

3.2.2.1 概述

本项检查是监测影响设备增益线性的两个特性(即:放大器线性和经过校准的增益控制器的准确度)的综合效果。检测时能够使用任何类型的标准校准试块,最好配上随后检测时将要使用的探头。

检查线性时应把超声检测仪的频率、范围、脉冲能量等控制器设置在随后检测时使用的位置,可抑制控制器和扫描增益控制器均应置于“关”的位置。

3.2.2.2 检测方法

在校准试块上定位探头,以从一个小的反射体(例如:GB/T 19799.2 规定的试块上的 5 mm 孔)中获得一个反射信号。

调整增益,使该信号达到全屏幅度的 80%,并记录经过校准的增益控制器的数值,单位为分贝(dB)。然后把增益增加 2 dB,确认信号幅度上升到大于全屏幅度的 101%。将增益恢复到其初始值,然后进一步把增益降低 6 dB,确认信号幅度下降到全屏幅度的 40%左右。以 6 dB 步进量依次降低信号幅度 3 次,确认 3 次的信号幅度分别下降到全屏幅度的 20%、10%和 5%。

3.2.2.3 允差

若信号幅度在表 2 规定的限值内应确定为合格。

表 2 增益线性的合格限值

增益 dB	预定的全屏幅度 %	限 值
+2	101	≥95%
0	80	基准线
-6	40	37%~43%
-12	20	17%~23%
-18	10	8%~12%
-24	5	<8%,可见

3.2.2.4 对数放大器

如果超声检测仪使用对数放大器,则 3.2.2.1~3.2.2.3 的检测项目应根据制造者的技术规范检测超声检测仪总的输入或输出幅度的准确度。上述检测项目在任意 20 dB 的量程其累积误差的最大允许值为±1 dB;在任意 60 dB 的量程其累积误差的最大允许值为±2 dB。

3.2.2.5 检查周期

每周应对本周所使用的超声检测仪至少进行 1 次检查。

3.3 探头的检查

3.3.1 入射点

3.3.1.1 概述

本项检查仅适用于斜射探头。使用 GB/T 19799.2 或 EN 12223 规定的每种都带有 1/4 圆柱形反射体的标准校准试块能够检测探头的入射点。

检查声束角之前应先检查入射点。

3.3.1.2 检测方法

把探头放在校准试块的合适的侧面上,从扇形体上得到回波。来回移动探头找到回波信号的最大幅度。注意与校准试块的侧面平行移动探头。

当幅度为最大值时,真实的入射点要对准试块上标记扇形体几何中心的刻线。宜重复测量入射点使其准确到±1 mm 以内。如果测定的位置与所标记刻线位置的偏差大于 1 mm,则新的位置应标记在探头侧面,并做记录,而且应在随后的探头的检测和缺陷定位时使用这个新位置。

3.3.1.3 允差

允差将取决于实际的应用。但是对于缺陷定位,建议探头入射点位置允差的最大允许值为±1 mm。

3.3.1.4 检查周期

本项检查的周期要根据由使用率和检测表面的粗糙度引起的探头磨损速率而定。当探头连续使用时,至少每隔二、三个小时就应进行一次检查。此外,每天还应对当天使用的探头进行检查。

3.3.2 声束角

3.3.2.1 概述

GB/T 19799.2 和 EN 12223 规定的参考试块提供了一种快速检测声束角的方法。如果需要较高的准确度,则应使用 GB/T 27664.2 规定的方法之一测量声束角。

3.3.2.2 方法

把探头放在校准试块上,得到一个来自选定孔的回波。来回移动探头以找到该孔的最大回波信号。在信号达到最大幅度时,声束角能够从校准试块标尺上在测得的探头入射点的正下方的某一点上读出。应记录声束角的测量值与标称值的偏差。

3.3.2.3 允差

使用前面所述的方法测定的声束角大约能准确到 $\pm 1.5^\circ$ 。除非知道探头的历史工况,否则原先标定的探头声束角就不认为是准确的,尤其是 70° 或更大角度的斜射探头,或磨损的探头。在随后的探头检测和(或)缺陷定位操作时,建议将新测定的角度标记在探头上并做记录供以后参考。

允差要根据实际应用而定。但是对于某些规程,建议声束角允差的最大允许值为 $\pm 2^\circ$ 。

3.3.2.4 检查周期

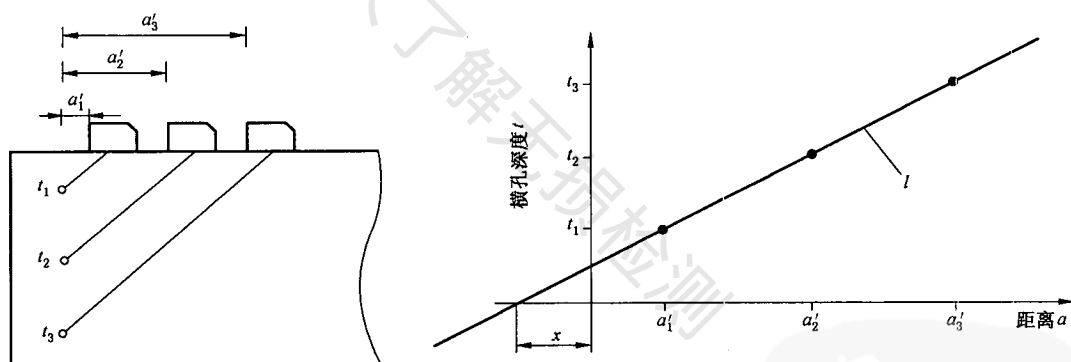
检查的周期要根据由使用率和检测表面的粗糙度引起的探头磨损速率而定。当探头连续使用时,至少每隔二、三个小时就应进行一次检查。此外,每天还应对当天使用的探头进行检查。

3.3.3 同时测量入射点和声束角

本方法要求使用至少带有3个,最好是4个或更多个不同深度的横孔的参考试块。

依次找出每个孔最大的直接回波,并测量每种情况下从每个孔中心到探头前端面缩短了投影距离 a' 。在参考试块剖面的比例图上,标绘出横坐标为距离 a' ,纵坐标为横孔深度 t 的各点,通过这些点画一条直线,此方法能够同时测定探头的入射点和声束角,见图1。

单位为毫米



说明:

l ——斜率(等于声束角);

x ——探头入射点。

图1 同时测定探头入射点和声束角的图示法

3.4 探头、电缆和超声检测仪组合设备的系统检查

3.4.1 基本数据的测量

应使用 3.4.2 和 3.4.3 规定的方法,对应信噪比和脉冲宽度确定初始的基本数据。这些数据应通过测量随后试验所用的实际探头和超声检测仪获得,或者通过测量所用各种类型探头和各种类型超声检测仪的不同组合获得。当进行这些初始基本数据测量时,超声检测仪相应的控制器,例如:频率、脉冲能量、脉冲抑制和脉冲重复频率的控制器的设定值,应与随后检测所用的那些设定值相同。对于那些初始基本数据测量所用的试块型号、探头电缆型号和长度,也应与随后检测所用的试块和电缆相同。对于测量这些基本数据所用的超声检测仪和探头应符合 GB/T 27664.1 和 GB/T 27664.2 的规定。这些基本数据将用于把基本数值与相对应的测量值进行比较。

3.4.2 物理状态与外观

3.4.2.1 检测方法

目测检查超声检测仪、探头、探头电缆和校准试块的外观,看其是否存在可能影响系统目前工作或以后可靠性的物理损坏或磨损。尤其要检查探头表面的物理损坏或磨损情况。如果探头是由分立部件装配的,则要检查部件组装的正确性和电气接点的可靠性。

3.4.2.2 检查周期

每天应对当天要使用的组合设备检查 1 次。

3.4.3 灵敏度和信噪比

3.4.3.1 概述

本项检测的目的是为操作者提供一种能够鉴别组合设备性能劣化的简单方法。这些检测方法仅适合用来监测以前证明运行良好的固定组合设备性能的稳定性。

测得的信噪比要与使用者针对该型号的超声检测仪和探头确定的基本数值进行比较。虽然给出了一种检测灵敏度的简单方法,但目的不是规定检测灵敏度的方法,灵敏度的检测方法宜根据检验要求和所用的检验标准予以规定。

本项检测使用 EN 12223 校准试块的小直径孔或使用 GB/T 19799.2 试块的 5 mm 直径孔是适合的。

检查灵敏度时,超声检测仪的相应控制器,例如:频率、脉冲能量、脉冲抑制和脉冲重复频率的控制器范围设定值应设置到进行基本测量时所使用的位置。

未校准的增益控制器应设置到最大值或设置在以前已设定过的位置。

所用的探头电缆的型号和长度应与基本测量时所用的型号和长度相同。对随后的检测,超声检测仪也应使用相同的设定值。

3.4.3.2 检验方法

把探头放置在所选用的校准试块上,并调整探头位置以找到来自作为灵敏度检查的横通孔信号的最大值。调整以分贝值校准过的控制器,将该信号设置到全屏幅度的 20%,并记录增益控制器此时的设定值。从试块上移下探头,擦干探头表面的耦合剂。然后把探头放置在试块的侧面。使用经过校准的增益控制器,增加增益,直到总的系统噪声幅度与目标孔一样达到全屏幅度的 20% 为止,记录增益控制器新的设定值。

记录的第一个增益测量值用于检测探头和超声检测仪的灵敏度,而第一个和第二个测量值(单位为分贝)的差值给出了信噪比。在每种情况下,要对应基本测量时所选用的特定范围来检查这些参数。

3.4.3.3 允差

对于所检型号的探头和超声检测仪,测定的灵敏度和信噪比应在其基本测量值的 6 dB 以内。

3.4.3.4 检查周期

每周应对本周所使用的探头至少检查 1 次。

3.4.4 脉冲宽度

3.4.4.1 概述

本项是对超声检测仪和探头组合设备的检查,检查方法类似于 GB/T 27664.2 所述的此项检测方法:即测定脉冲形状、匹配、放大器带宽、设置的抑制和滤波电路对显示信号的影响。测定的脉冲宽度要与使用者针对所检型号的超声检测仪和探头所建立起来的基本数值进行比较。

脉冲宽度检查仅要求在经过校准的时基线上显示来自 GB/T 19799.2 或 EN 12223 规定的校准试块的横波斜射探头的弧面反射信号或直射探头的背面回波。

进行检查时宜将超声检测仪的相应控制器,例如:频率、脉冲能量、抑制、脉冲重复频率和幅度的设定值均设置到基本测量时所使用的位置。使用的探头电缆的型号和长度应与基本测量所使用的型号和长度相同。在随后对超声检测仪进行实际检测时宜使用相同的设定值和探头电缆。

3.4.4.2 检测方法

把经过校准的时基线调整到合适的位置以便测量脉冲宽度,将反射信号的幅度调整到全屏幅度的 100%。测量该反射信号在全屏幅度 10% 位置所对应的脉冲宽度,单位为毫米。

必要时,能够把以毫米为单位的测量值转换成以微秒为单位的测量值。

3.4.4.3 允差

对于所测型号的超声检测仪和探头,脉冲宽度应不大于使用者以相同的仪器设定值测出的基本测量值的 1.5 倍。

3.4.4.4 检查周期

每周应对本周所使用的探头至少检查 1 次,对于横波斜射探头,此项检测能够与探头入射点检测(见 3.3.1)同时进行。

NDT技术论坛 www.wusunjiance.org

NDT技术论坛—让人人了解无损检测

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
无损检测 超声检测设备的性能与检验
第 3 部分:组合设备
GB/T 27664.3—2012

*
中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100013)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

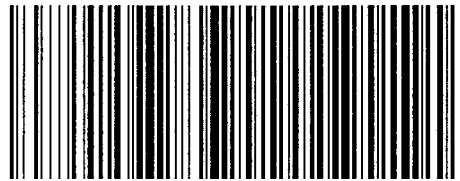
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235
读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*
开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 13 千字
2012 年 11 月第一版 2012 年 11 月第一次印刷

*
书号: 155066·1-45696 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 27664.3-2012