



中华人民共和国国家标准

GB/T 18694—2002
eqv ISO 10375:1997(E)

无损检测 超声检验 探头及其声场的表征

Non-destructive testing—Ultrasonic inspection—
Characterization of search unit and sound field

2002-03-10 发布

2002-08-01 实施

中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局 发布

目 次

前言	Ⅲ
ISO 前言	Ⅳ
引言	V
1 范围	1
2 引用标准	1
3 符号	1
4 测试方法和规程	2
4.1 测试装置	3
4.2 时域响应	6
4.3 频率响应	6
4.4 自由声场参数	7
4.5 回波测量	10
4.6 阻抗	11
4.7 相对灵敏度	11
附录 A(标准的附录) 标准试块	15

前 言

本标准等效采用 ISO 10375:1997(E)《无损检测 超声检验 探头及其声场的表征》。

为了可重复性地获取材料内有关缺陷的信息,必须对超声脉冲的发生、发射和接收作出适当规定、控制和表征。为了保证超声检验结果的精确性和重现性,需要了解探头的性能及其声场分布,并规定可采用的测试方法。

本标准推荐方法可在实验室条件下测定超声探头性能参数,其中包括中心频率、带宽、近场长度、半扩散角、场深(焦点长度)、声束直径和焦距。本标准对探头性能参数测量的规定,适用于液浸探头和接触探头。本标准还是获取自由声场测量参数和脉冲回波测量参数的导则。

本标准通过对探头在工作状态下回波信号作出频域和时域响应、声场、截面声压分布、电阻抗和相对灵敏度的测定,使探头性能以独立于探伤仪的本体性能得到了较为全面的体现。

本标准的附录 A 是标准的附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国无损检测标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位:上海材料研究所。

本标准主要起草人:华云波。

本标准委托上海材料研究所负责解释。

ISO 前言

ISO(国际标准化组织)是国家标准化机构(ISO 成员国机构)的国际联盟。国际标准的制定常由 ISO 技术委员会实施,每个成员国机构都有权参加他感兴趣的项目技术委员会,同 ISO 保持联络的国际组织、政府和非政府机构也参与其工作。ISO 同处理电工标准化事务的国际电工委员会(IEC)紧密合作。

由技术委员会草拟的国际标准由成员国机构投票表决,至少要参加投票的成员国机构 75%以上同意票才能作为国际标准发布。

国际标准 ISO 10375 由 ISO/TC 135 无损检测技术委员会,SC 3 声学方法分委员会起草。

引 言

在超声检测中,材料的不完善性,或通常被称之为缺陷的检出和评价,是通过声脉冲来实现的。为了可重复性地获取材料内有关缺陷的信息,必须对超声脉冲的发生、发射和接收作出适当规定、控制和表征。为了保证超声检验结果的精确性和重现性,那就需要了解探头(也称之为换能器,以下均称为探头)的性能及其声场,以及所采用的测试方法。出于对超声探头全面描述的需要,或者是为了挑选适合于某项检测工作的探头的需要,必须在各方都接受的基础上建立一套超声探头的性能参数。本标准所述方法可在实验室条件下测定超声探头的性能参数,如中心频率、带宽、近场长度、半扩散角、场深(焦点长度)、声束直径和焦距。本标准对探头性能参数测量手段所作出的规定,既适用于液浸探头,也适用于接触探头。本标准还给出了获取自由声场测量参数和脉冲回波测量参数的导则,给出了计算这些参数的实例。

本标准所提供的测量技术和方法,可达到以下目的:

- a) 挑选和规定探头性能;
- b) 检验和保证探头使用期内性能的一致性;
- c) 便于选择同样的或可等效取代的探头;

d) 在对使用不同仪器、不同的设备配置,由不同操作人员在不同测定时间和时期获得的结果作比较时,提供一个可以比较的基础。

中华人民共和国国家标准

无损检测 超声检验 探头及其声场的表征

GB/T 18694—2002
eqv ISO 10375:1997(E)

Non-destructive testing—Ultrasonic inspection—
Characterization of search unit and sound field

1 范围

本标准规定了超声探头的某些性能和探头声场的测试方法。本标准的目的在于建立统一的测试方法,以形成一个评估基础,对在不同实验室和不同时期的测定结果进行评估。本标准没有规定探头的验收标准,但为采用本标准的各方规定验收标准奠定了技术基础。

本标准适用于标称频率为 0.5~15 MHz 的直探头和斜探头,但不包括表面波探头。本标准给出了探头声场的技术参数及其在液体中的测量方法。本标准没有论及接触检测中的声场测定问题。

本标准给出了用于评价超声探头性能的测定规程和以电脉冲激励现场和实验室使用的探头声场技术参数的测试方法。本标准所讨论的性能参数有以下内容:各种形状探头在自由声场中的高、低端频率,中心频率,波长,带宽,时域和频域响应,近场长度,半扩散角以及回波幅度测量,声束截面声压分布,阻抗和相对灵敏度等。给出了平探头和聚焦探头规定性能的表达形式。

为了给出探头的基准信息和检验可能存在的性能退化,还对独立于超声仪器的探头电性能进行了测量。电阻抗和灵敏度是在各被测探头规定频率下测定的。电阻抗是指探头的输入复阻抗,而探头灵敏度则是对探头电声转换效率的一种度量。有关这两项的测试规程分别在 4.6 和 4.7 叙述。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

JB/T 4730—1994 压力容器无损检测

JB/T 8428—1996 校正钢焊缝超声波检测仪器用标准试块

JB/T 10063—1999 超声探伤用 1 号标准试块 技术条件

3 符号

B_w 带宽,以百分数表示。

C_N 周数。

D 探头换能器元件的有效直径,mm。

d_{FL} 焦距处焦点(声束)直径,mm。

F_D 场深(焦柱长度),mm。

F_L 焦距,mm。

f 探头频率,MHz。

f_1 低端频率(自由声场中比峰值低 3 dB,回波测量时比峰值低 6 dB),MHz。