

中华人民共和国国家标准

GB/T 12604.1—2005/ISO 5577:2000
代替 GB/T 12604.1—1990

无损检测 术语 超声检测

Non-destructive testing—Terminology—
Terms used in ultrasonic testing

(ISO 5577:2000, Non-destructive testing—
Ultrasonic inspection—Vocabulary, IDT)

2005-06-08 发布

2005-12-01 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

本标准等同采用 ISO 5577:2000《无损检测 超声检测 词汇》(英文版)。

本标准等同翻译 ISO 5577:2000。

为便于使用,本标准还做了下列编辑性修改:

- a) “本国际标准”一词改为“本标准”;
- b) 删除国际标准的前言;
- c) 增加了“中文索引”以指导使用;
- d) 原国际标准的章条编号格式改为 GB/T 1.1—2000 规定的章条编号格式。

本标准代替 GB/T 12604.1—1990《无损检测术语 超声检测》。

本标准与 GB/T 12604.1—1990 相比主要变化如下:

- 修改了一般术语(见第 2 章);
- 修改了与“波”相关的术语(1990 年版的第 2 章;本版的第 3 章);
- 修改了与“角”相关的术语(1990 年版的第 2 章;本版的第 4 章);
- 修改了与“脉冲和回波”相关的术语(1990 年版的第 2 章;本版的第 5 章);
- 修改了与“探头”相关的术语(1990 年版的第 3 章;本版的第 6 章);
- 修改了与“超声检测仪器”相关的术语(1990 年版的第 3 章;本版的第 7 章);
- 修改了与“试块”相关的术语(1990 年版的第 3 章;本版的第 8 章);
- 修改了与“检测技术(方法)”相关的术语(1990 年版的第 4 章;本版的第 9 章);
- 修改了与“受检件”相关的术语(1990 年版的第 4 章;本版的第 10 章);
- 修改了与“耦合”相关的术语(1990 年版的第 4 章;本版的第 11 章);
- 修改了与“定位”相关的术语(1990 年版的第 4 章;本版的第 12 章);
- 修改了与“评价方法”相关的术语(1990 年版的第 4 章;本版的第 13 章);
- 修改了与“显示方法”相关的术语(1990 年版的第 4 章;本版的第 14 章)。

请注意本标准的某些内容有可能涉及专利。本标准的发布机构不应承担识别这些专利的责任。

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(SAC/TC 56)归口。

本标准起草单位:中国航空工业第一集团公司北京航空材料研究院。

本标准主要起草人:史亦韦、李家伟。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 12604.1—1990。

无损检测 术语 超声检测

1 范围

本标准界定了用于超声无损检测方法的术语,作为标准和一般使用的共同基础。

2 一般术语

2.1

声吸收 **acoustical absorption**

衰减的组成部分,由于部分声能转换成其他形式能量(如热能)所引起。

2.2

声各向异性 **acoustical anisotropy**

材料的声学特性,超声向各个方向传播时所呈现出的不同的声学特性,如声速。¹⁾

2.3

声阻抗 **acoustical impedance**

给定材料中某一点的声压与质点速度的比值,通常表达为声速与密度的乘积。²⁾

2.4

声影 **acoustic shadow**

阴影区 **shadow zone**

由于受检件的几何形状或其中存在不连续而使以给定方向传播的超声波能量不能抵达的区域。
见图 6。

2.5

衰减 **attenuation**

声衰减 **sound attenuation**

超声波在介质中传播时由于吸收和散射所引起的声压降低。

2.6

声衰减系数 **attenuation coefficient**

用来表示每单位传播距离衰减量的系数,该系数与材料性能、波长和波型有关,常以 dB/m 表示。

2.7

声束轴线 **beam axis**

通过远场中声压极大值的一些点并延伸到声源的线。

见图 2、图 10、图 11、图 12 和图 16。

2.8

声束边缘 **beam edge**

远场中超声束的边界,在与探头距离相同处测量,该边界处的声压已降至声束轴线上声压值的一给定比率。

见图 2。

1) ISO 5577:2000 英文版由于印刷错误而缺失本条定义,现本条定义为参照了 ISO 5577:2000 法文版后重新编写。

2) ISO 5577:2000 英文版的本条定义的前半句为“给定材料中某一点的声压与声速的比值”,存在明显技术错误。

2.9

声束轮廓 beam profile

由声束边缘所确定的声束形状。

2.10

声束扩散 beam spread

声波在材料中传播时声束的扩展。

2.11

分贝 decibel

dB

两个超声信号幅度的比值以 10 为底的对数的 20 倍。

$dB=20 \log_{10}(\text{幅度比})$

2.12

不连续 discontinuity

连续性的缺失。

见图 6、图 10、图 11、图 13、图 14、图 16、图 17a)、图 17b)、图 17c)、图 18 和图 19。

2.13

边缘效应 edge effect

超声波由反射体边缘衍射引起的现象。

2.14

远场 far field

超过声束轴线上最后一个声压极大值而延伸的超声声束区域。

见图 2。

2.15

缺陷 flaw

defect

认为应被记录的不连续。

见图 6、图 10、图 11、图 13、图 14、图 16、图 17 a)、图 17b)、图 17 c)、图 18 和图 19。

2.16

界面 interface

声阻抗不同的两种介质之间声接触的分界面。

见图 4。

2.17

背反射损失 loss of back reflection

底波损失

受检件背面回波幅度的严重下降或消失。

2.18

近场 near field

菲涅耳区 Fresnel zone

由于干涉的原因声压不随距离作单调变化的声束区域。

2.19

近场长度 near field length

超声信号源到近场点之间的距离。

见图 3。

2.20

近场点 near field point

超声声束中声压达到声束轴线上远场前最后一个极大值点的位置。

见图 3。

2.21

传播时间 propagation time

声时 time of flight

发射的超声信号到达接收点所需时间。

2.22

反射系数 reflection coefficient

在反射面处总的反射声压与入射声压之比。

2.23

反射体 reflector

超声束遇到声阻抗变化的界面。

2.24

散射 scattering

由声束路径中的晶粒结构和(或)小反射体引起的随机反射。

2.25

声场 sound field

发射声能所产生的三维声压图。

见图 3。

2.26

声速 sound velocity

传播速度 velocity of propagation

在非频散介质中声波沿传播方向行进的相速度或群速度。

2.27

检测频率 test frequency

用以检测试件的有效超声频率,通常在接收点处测量。

2.28

超声声束 ultrasonic beam

声束 sound beam

在非频散介质中,超声能量主要部分集中分布的声场区域。

见图 2 和图 6。

2.29

超声波 ultrasonic wave

频率超过人耳可听范围的声波,此频率的下限一般取为 20 kHz。

3 与“波”相关的术语

3.1

纵波 longitudinal wave

压缩波 compressional wave

在介质中传播时,介质质点的振动方向与波传播方向一致的声波波型。

见图 1 a)。

3.2

连续波 continuous wave

与脉冲波相对的,时间上持续存在的声波。

3.3

爬波 creeping wave

在第一临界角产生的并以纵波沿表面传播的波。

3.4

波型转换 mode conversion

mode transformation

wave conversion

在发生折射与反射时,一种波型向另一种波型的转换。

3.5

板波 plate wave

兰姆波 Lamb wave

在薄板整个厚度范围内传播的波型,仅能在入射角、频率和板厚为特定值时方可产生。

3.6

横波 transverse wave

切变波 shear wave

在介质中传播时,介质质点的振动方向与波传播方向相互垂直的声波波型。

见图 1 b)。

注:此波型仅在固体中存在。

3.7

球面波 spherical wave

波阵面为球面的波。

3.8

表面波 surface wave

瑞利波 Rayleigh wave

沿传播介质表面层传播,有效透入深度约为一个波长的声波波型。

3.9

波前 wavefront

波阵面

波中由相同相位的所有点所构成的连续面。

3.10

波长 wavelength

λ

波经历一个完整周期所传播的距离。

见图 1。

3.11

波列 wave train

由同一源产生,具有相同的特征,沿相同路径传播,有确定数目的一系列声波。

4 与“角”相关的术语

4.1

入射角 **angle of incidence**

入射声束轴线与界面法线之间的夹角。

见图 4 和图 9。

4.2

反射角 **angle of reflection**

反射声束轴线与界面法线之间的夹角。

见图 4。

4.3

折射角 **angle of refraction**

折射声束轴线与界面法线之间的夹角。

见图 4、图 9、图 10。

4.4

临界角 **critical angle**

在两种不同介质的界面上的入射角,大于该值时折射后的声波传播模式将发生改变。

注:入射角大于第一临界角时折射波仅有横波,大于第二临界角时折射横波也不再存在。瑞利角是产生表面波(瑞利波)的角度。

4.5

扩散角 **divergence angle**

指向角

在远场中声束轴线与幅度降低到一定水平的声束边缘间的角度。

见图 2。

5 与“脉冲和回波”相关的术语

5.1

背面回波 **back wall echo**

back surface echo

背反射 back reflection

底波 bottom echo

B

由垂直于声束轴线的界面反射的脉冲,通常指用直探头检测上下平行的受检件时,来自对面的回波。

见图 17 a)和图 17 b)。

5.2

延迟回波 **delayed echo**

因路径不同或发生波型转换,以致比来自同一反射体的其他回波较迟到达同一接收点的回波。

5.3

回波 **echo**

反射 reflection

从反射体反射到探头的超声脉冲。

5.4

缺陷回波 **flaw echo**
defect echo

F

不连续回波 discontinuity echo

D

来自缺陷或不连续处的回波指示。
见图 17 a)、图 17 b)和图 17 c)。

5.5

幻影回波 **ghost echo**
phantom echo
wrap-around

源于前一个周期所发射脉冲的回波。

5.6

草状回波 **grass**
组织回波 structural echoes

来自材料中的晶粒边界和(或)微小反射体的反射波所形成的空间随机信号。

5.7

界面回波 **interface echo**
来自两种不同介质的界面的回波。

5.8

多次回波 **multiple echo**
多次反射 multiple reflection
超声脉冲在两个或多个界面或不连续之间往复反射所形成的回波。

5.9

脉冲 **pulse**
持续时间短促的电或超声信号。

5.10

侧面回波 **side wall echo**
W
来自除背面和检测面以外的表面的回波。
见图 17 a)。

5.11

干扰回波 **spurious echo**
parasitic echo
与不连续不相关的显示。

5.12

界面波 **surface echo**

S

表面回波

从受检件第一个边界反射到探头的回波指示,通常用于液浸检测技术或使用带延迟块探头的接触检测技术。

见图 17 b)。

5.13

发射脉冲指示 **transmission pulse indication**

T

始波

发射脉冲在超声检测仪上的显示,通常用于 A 扫描显示。

见图 17a)、图 17 b)和图 17 c)。

5.14

发射脉冲 **transmitter pulse**

超声检测仪的发射器产生的电脉冲,用以激发探头。

6 与“探头”相关的术语

6.1

斜射探头 **angle beam probe**

angle beam search unit

斜探头 angle probe

声束入射角不是 0° 的探头。

见图 7 b)、图 9、图 10、图 11、图 12、图 13、图 14、图 15、图 16 和图 17 c)。

6.2

中心频率 **centre frequency**

幅度比峰值频率的幅度低 3 dB(穿透检测)或 6 dB(脉冲回波检测)时所对应的频率的算术平均值。

6.3

会聚距离 **convergence distance**

使用双晶探头时,受检件表面与会聚区间的距离。

见图 8。

6.4

会聚区 **convergence zone**

会聚点 convergence point

双晶探头发射声束与接收声束的相交区称会聚区,而两轴线的相交点则称会聚点。

见图 8。

6.5

延迟声程 **delay path**

换能器至检测面入射点之间的声程。

6.6

场深 **depth of field**

焦区长度 focal zone

focal range

聚焦探头超声束中的一段,其中声压均保持在相对于其最大值的某一水平之上。

见图 20。

6.7

双换能器探头 **double transducer probe**

双晶探头 twin transducer probe

双探头 dual search unit

由两个用隔声层隔开的换能器装在一个外壳中组成的探头,一个换能器用于发射超声波,另一个用

于接收。

见图 8。

6.8

有效换能器尺寸 effective transducer size

由测得的近场长度和波长确定的小于其机械尺寸的换能器面积。

6.9

电磁声换能器 electro-magnetic transducer

电动换能器 electrodynamic transducer

利用磁感应效应(洛伦兹效应)将电振荡转换成声能或相反的换能器。

6.10

焦距 focal length

聚焦探头从焦点到声源的距离。

见图 20。

6.11

焦点 focal point

focus

距声源最远的声压最大值点。

见图 20。

6.12

聚焦探头 focussing probe

通过使用特殊装置(如具有某种形状的换能器、透镜、电子学处理装置等),使声束会聚产生聚焦声束或焦点的探头。

见图 20。

6.13

液浸探头 immersion probe

特殊设计可浸在液体中使用的纵波探头。

见图 17 b)。

6.14

探头标称角 nominal angle of probe

对于给定的材料和温度所标出的探头折射角数值。

6.15

标称频率 nominal frequency

由制造商所标出的探头频率。

6.16

标称换能器尺寸 nominal transducer size

换能器尺寸 transducer size

元件尺寸 element size

换能器单元的物理尺寸。

6.17

直探头 normal probe

直射探头 straight beam probe

straight beam search unit

波与检测面成 90°传播(声束轴线垂直于入射面)的探头。

见图 2、图 3、图 6、图 7a)和图 17 a)。

6.18

峰值频率 peak frequency

可被观测到最大幅度响应的频率。

6.19

峰数 peak number

在所接收信号的波形持续时间内,幅度超过最大幅度的 20%(-14 dB)的周数,通常用以表示所接收回波信号的波形持续时间。

见图 5。

注:该数的倒数被称为“探头阻尼因子”。

6.20

相控阵探头 phased array probe

由若干个换能器阵元组成的探头,这些换能器阵元能各自以不同的幅度或相位工作,从而构成不同的声束偏转角与焦距。

6.21

探头 probe

search unit

电-声转换器件,通常由一个或多个用以发射或接收或者既发射又接收超声波的换能器组成。

6.22

探头阻尼因子 probe damping factor

峰数的倒数(见 6.19)。

6.23

探头入射点 probe index

声束轴线通过探头底面的点。

见图 9、图 12、图 16 和图 17 c)。

注:对于斜射探头,这一点的标记通常刻在探头的侧面。

6.24

探头靴 probe shoe

插入在探头和受检件之间具有一定形状的材料块,用以改善耦合和(或)防护探头。

6.25

屋顶角 roof angle

半顶角 toe-in-semi-angle

双换能器探头两换能器面法线间夹角之半。

见图 8。

6.26

偏向角 squint angle

〈斜射声束探头〉探头几何轴与声束轴在检测面上投影之间的角度。

见图 9。

6.27

偏向角 squint angle

〈直射声束探头〉探头几何轴线与声束轴线之间的角度。

见图 9。

6.28

表面波探头 surface wave probe

产生和(或)接收表面波的探头。

6.29

换能器 transducer

晶片 crystal

元件 element

探头的有功元件,可将电能转换成超声能或相反。

见图 7 a)、图 7 b)和图 8。

6.30

换能器背衬 transducer backing

衬在换能器背面以增加阻尼的材料。

见图 7 a)、图 7 b)和图 8。

6.31

可变角探头 variable angle probe

折射角可以改变的探头。

6.32

耐磨片 wear plate

diaphragm

作为探头组成部分的防护材料薄片,它使换能器与受检件隔开而不直接接触。

见图 7 a)。

6.33

斜楔 wedge

折射棱镜 refracting prism

特殊的楔形件(常用塑料制作),将其放在换能器与受检件之间且与两者有声接触时,可使超声束以给定角度折射进入受检件。

见图 7 b)。

6.34

轮式探头 wheel probe

wheel search unit

将一个或多个换能器安装在注满液体的柔韧轮胎中,超声束通过轮胎的滚动接触面与检测面相耦合的一种探头。

7 与“超声检测仪器”相关的术语

7.1

幅度线性 amplitude linearity

输入到超声检测仪接收器的信号幅度与其在超声检测仪显示器(或附加显示器)上所显示的幅度成正比关系的程度。

7.2

盲区 dead zone

靠近检测面下的一段区域,在此区域中有意义的反射体不能被显示。

7.3

延迟扫描 **delayed time base sweep**

零点校正 **correction of zero point**

以相对于发射脉冲或参考回波一固定或可调的延迟时间触发时基线。

7.4

动态范围 **dynamic range**

超声检测仪可运用的一段信号幅度范围,在此范围内信号不过载或畸变,也不小至难以观测。

7.5

电子距离-幅度补偿 **electronic distance-amplitude-compensation(EDAC)**

检测仪中一种装置的功能,用电子学方法改变来自不同距离的相同尺寸反射体的回波放大率使回波幅度相同。

7.6

时基线扩展 **expanded time-base sweep**

scale expansion

时基线扫描速度的增加,可使来自受检件厚度或长度范围内选定区的回波在荧光屏上显示更多的细节。

7.7

缺陷检测灵敏度 **flaw(defect)detection sensitivity**

超声检测设备的性能,用最小可检出反射体来确定。

7.8

增益控制 **gain control**

dB 控制 **dB control**

增益调节 **gain adjustment**

仪器的控制器,通常按分贝校准,可将信号调节到适当的高度。

7.9

闸门 **gate**

时间闸门 **time gate**

用电子学方法选择时基线的一段,以监视其中的信号或作进一步处理。

7.10

闸门水平 **gate level**

闸门电平

监视电平 **monitor level**

监视水平

规定的幅度水平,高于或低于此水平,在门中的回波信号可被选出作进一步处理。

7.11

脉冲(回波)幅度 **pulse(echo)amplitude**

信号幅度 **signal amplitude**

脉冲(回波)信号的最大幅度,在采用 A 型显示时,通常指时基线到最高峰的垂直高度。

7.12

脉冲能量 **pulse energy**

单个脉冲所包含的总能量。

7.13

脉冲(回波)长度 pulse(echo)length

脉冲宽度

在低于峰值幅度的一规定水平上所测得的脉冲(回波)前沿和后沿之间的时间间隔。

7.14

脉冲重复频率 pulse repetition frequency

prf

脉冲重复率 pulse repetition rate

每单位时间所产生的脉冲数,通常以赫兹表示。

7.15

脉冲形状 pulse shape

时间域中一个脉冲的形状。

7.16

抑制 rejection

supression

reject

grass cutting

通过去除幅度低于某一预定水平(阈水平)的所有显示信号的方法来降低噪声(草状回波)。

7.17

分辨力 resolution

超声检测设备的特性,以能够对两个反射体提供可分离指示时两者的最小距离来确定。

注:需区别在声传播方向上的纵向分辨力与垂直于传播方向的横向分辨力。

7.18

时基线 time base

扫描线 sweep

在显示器上按时间或声程距离校准的轨迹(通常是水平的)。

7.19

时基线控制 time base control

扫描线控制 sweep control

仪器的控制器,用以将时基线调整到一预选的距离范围。

7.20

时基线性 time base linearity

由经校准的时间发生器或由已知厚度平板的多次反射所提供的输入信号与在时基线上所指示的信号位置之间成正比关系的程度。

7.21

时基线范围 time base range

检测范围 test range

在一特定的时基线上能显示的声程长度。

7.22

超声检测设备 ultrasonic test equipment

由超声检测仪、探头、电缆及在检测时与仪器相连接的所有器件组成的设备。

7.23

超声检测仪 ultrasonic test instrument

与一个或多个探头一起使用,用以发射,接收,处理和显示超声信号进行无损检测的仪器。

8 与“试块”相关的术语

8.1

校准试块 calibration block

标准试块 standard test block

具有规定的化学成分、表面粗糙度、热处理及几何形状的材料块,可用于评定和校准超声检测设备。

8.2

平底孔 flat bottom hole

FBH

圆盘缺陷 disc flaw

圆盘形反射体 disc shaped reflector

平面的圆盘形反射体。

8.3

参考试块 reference block

对比试块

与受检件或材料化学成分相似,含有意义明确参考反射体的试块。用以调节超声检测设备的幅度和(或)时间分度,以将所检出的不连续信号与已知反射体所产生的信号相比较。

见图 21。

8.4

参考缺陷 reference flaw(defect)

参考反射体 reference reflector

校准试块或参考试块中已知形状、尺寸和距检测面距离的反射体,用于缺陷检测灵敏度的校准与评估。

见图 21。

8.5

横孔 side drilled hole

SDH

side cylindrical hole

平行于检测面的圆柱形钻孔。

9 与“检测技术(方法)”相关的术语

9.1

斜射技术 angle beam technique

使用与受检件表面成一定角度而不是垂直于检测面入射的超声束进行检测的技术。

见图 17 c)。

9.2

自动扫查 automatic scanning

探头在检测面上的机械化移动。

9.3

接触检测技术 contact testing technique

用一个(或多个)超声探头直接与受检件接触(用或不用耦合剂)进行扫查。
见图 17 a)。

9.4

直接扫查技术 direct scan technique

一次波技术 single traverse technique
超声束不经中间反射直接进入检测区进行检测。
见图 10。

9.5

双探头技术 double probe technique

一收一发技术 pitch and catch technique
利用两个探头进行超声检测的技术,两探头均可分别用作发射器和接收器。

9.6

二次波技术 double traverse technique

入射超声束在受检件内经一次表面反射进入某一区域进行检测。
见图 11。

9.7

间隙检测技术 gap testing technique

间隙扫描 gap scanning
探头与受检件表面不直接接触而是通过一厚度不大于数波长的液柱耦合。
见图 12。

9.8

液浸技术 immersion technique

液浸检测 immersion testing
一种超声检测技术,受检件和探头均被浸入用作耦合剂和(或)折射棱镜的液体中。
见图 17 b)。
注:液浸可以是全部或局部的,也包括使用喷水器或轮式探头。

9.9

间接扫查技术 indirect scan technique

间接扫查 indirect scan
超声束经受检件的一个或多个表面反射后进入检测区,进行检测。

9.10

手动扫查 manual scanning

在检测面上用手移动探头进行检测。

9.11

多次回波技术 multiple-echo technique

对来自背面或不连续处的多次反射波就幅度以及声程长度进行评定的技术。
注 1: 多次回波的幅度可用以评价材质或连接质量。
注 2: 为提高壁厚(声程长度)测量的准确度,可利用尽可能多的回波次数。

9.12

多次波技术 multiple traverse technique

入射超声束在受检件内经多个面反射若干次后进入某一区域进行检测。

见图 11。

9.13

直射技术 normal beam technique
straight beam technique

使用直探头检测的技术。

9.14

环绕扫查 orbital scanning

用于获得先前已确定好位置的反射体形状信息的一种技术,扫查围绕反射体进行。

见图 13。

9.15

脉冲回波技术 pulse echo technique

脉冲反射技术 reflection(pulse)technique

将超声脉冲在一个周期内发射并经反射后接收的技术。

9.16

扫查 scanning

声束与受检件之间所做的有计划的相对移动。

9.17

单探头技术 single probe technique

用同一探头发射和接收超声波的检测技术。

9.18

螺旋扫查 spiral scanning

管子或探头纵向移动同时转动的扫查。

9.19

旋转扫查 swivel scanning

将斜射探头围绕通过其入射点并垂直受检件的轴线转动进行检测的技术。

见图 14。

9.20

串列扫查技术 tandem(scanning)technique

采用两个或多个具有相同折射角,面向同一方向,声束轴均在与检测面相垂直的同一平面内的斜射探头进行扫查的技术,其中的一个探头用于发射超声能,其余的用作检测超声能。

见图 16。

注:此技术主要用于检测垂直于检测面的不连续。

9.21

衍射声时技术 time-of-flight diffraction technique

TOFD

利用不同入射角的斜射探头或将探头放置在不同的位置处,检测衍射波声程间的关系以主要对平面型不连续进行探测和尺寸测量的技术。

9.22

穿透技术 transmission technique

超声波由一个探头发射,穿过受检件进入另一探头,根据透射波强度的变化来对材料质量进行评定的检测技术。

注:可用连续波或脉冲波。

9.23

尖端回波技术 tip echo technique

尖端衍射技术 tip diffraction technique

对于不平行于检测面的不连续,通过测量来自其尖端和底缘的两最大回波距离及斜射探头的人射角,对其视在尺寸进行评估的一种检测技术。

注:这是尺寸测量的技术之一。

10 与“受检件”相关的术语

10.1

背面 back wall

back surface

底面 bottom

在直探头脉冲反射技术检测时与检测面相对的面。

见图 17 a)和图 17 b)。

10.2

声束入射点 beam index

超声束的轴线在检测面上的入射点。

见图 12。

10.3

回波接收点 echo receiving point

在检测面上超声回波可被接收的点。

10.4

探头取向 probe orientation

扫查时在扫查面上斜射探头声束轴线的投影与参考线之间所保持的角度。

见图 15。

10.5

扫查方向 scanning direction

在检测面上探头的移动方向。

见图 15。

10.6

检测面 test surface

扫查面 scanning surface

受检件表面探头在其上移动的部分。

见图 8、图 9、图 10、图 11、图 12、图 16、图 17 a)、图 17 b)、图 17 c)和图 18。

10.7

受检件 test object

examination object

被检测的物件。

见图 6、图 8、图 9、图 10、图 11、图 12、图 16、图 17a)、图 17b)、图 17c)、图 18 和图 19。

10.8

检测体积 test volume

examination volume

受检件内为检测所覆盖的体积。

11 与“耦合”相关的术语

11.1

耦合剂 **couplant**

耦合介质 **coupling medium**

耦合薄膜 **coupling film**

施加于探头和检测面之间以改善超声能量传递的介质,如水,甘油等。

见图 12。

11.2

耦合损失 **coupling losses**

穿过探头和受检件之间的界面时,超声能的损失。

11.3

耦合剂声程 **couplant path**

探头入射点与声束入射点之间耦合剂中的距离。

见图 12。

11.4

转移修正 **transfer correction**

补偿

传输修正

将探头从校准或参考试块转移到受检件时,对超声仪增益调节所作的修正。该修正量包含了由于耦合、反射和衰减引起的损失。

12 与“定位”相关的术语

12.1

缺陷深度 **flaw depth**

反射体深度 **reflector depth**

从反射体到检测(参考)面的最短距离。

见图 10。

12.2

投影声程长度 **projected path length**

声程长度在受检件表面上的投影。

见图 10。

12.3

跨距 **skip distance**

在检测面上斜射探头声束入射点与声束在背面一次反射后声束轴回射至该检测面的一点之间的距离。

见图 11。

12.4

声程长度 **sound path length**

声波在受检件中的路径长度。

见图 10。

13 与“评价方法”相关的术语

13.1

DAC 法 DAC method

按与 DAC 曲线的关系表示反射体回波高度的方法。

见图 21。

13.2

DGS 图 DGS diagram

AVG 图 AVG diagram

表示沿声束的距离和对一无限反射体和不同尺寸平底孔的反射波所需增益(以 dB 为单位)之间的关系的一系列曲线。

13.3

DGS 法 DGS method

AVG 法 AVG method

利用 DGS 图,以平底孔表示来自一反射体的回波高度,按圆盘形反射体的当量回波高度给出当量回波的方法。

13.4

距离幅度校正曲线 distance-amplitude correction curve

DAC

建立在离探头距离不等但尺寸相同的反射体回波峰值幅度响应的基础上的参考曲线。

见图 21。

13.5

参考试块法 reference block method

将来自不连续处的回波与来自参考试块中已知反射体的回波进行比较,对不连续作出评估的方法。

13.6

-6 dB 法 -6 dB drop method

半波高度法 half-amplitude method

反射体尺寸[长度,高度和(或)宽度]评定方法,将探头从获得最大回波幅度位置移动至回波幅度降低至其一半(下降 6 dB),以此移动范围评定反射体尺寸。

13.7

-20 dB 法 -20 dB drop method

反射体尺寸[长度,高度和(或)宽度]评定方法,将探头从获得最大回波幅度位置移动至回波幅度降低至其 1/10(下降 20 dB),以此移动范围评定反射体尺寸。

14 与“显示方法”相关的术语

14.1

A 扫描显示 A-scan display

A-scan presentation

用 X 轴代表时间,Y 轴代表幅度的超声信号显示方式。

见图 17 a)、图 17 b)和图 17 c)。

14.2

B 扫描显示 B-scan display

B-scan presentation

以幅度在预置范围内的回波信号的声程长度与探头仅沿一个方向扫查时声束轴线位置之间的关系而绘制的受检件的横截面图。

见图 18。

注：该显示方式通常用于显示反射体的深度和长度。

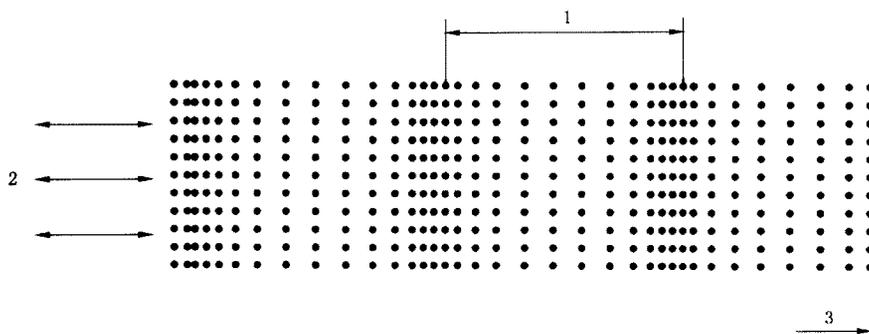
14.3

C 扫描显示 C-scan display

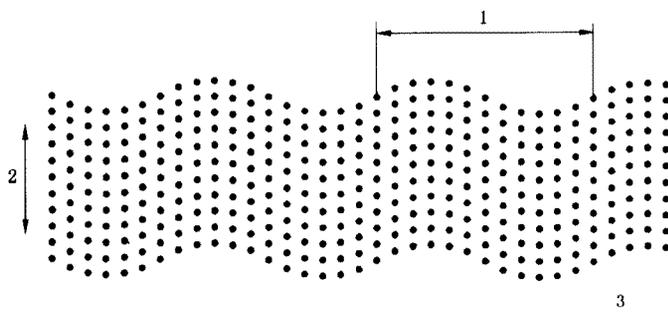
C-scan presentation

受检件的二维平面显示,按探头扫描位置,绘制幅度或声程在预置范围内的回波信号的存在。

见图 19。



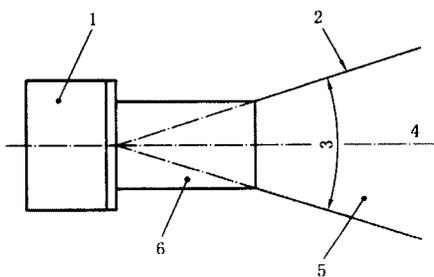
a) 纵波



b) 横波

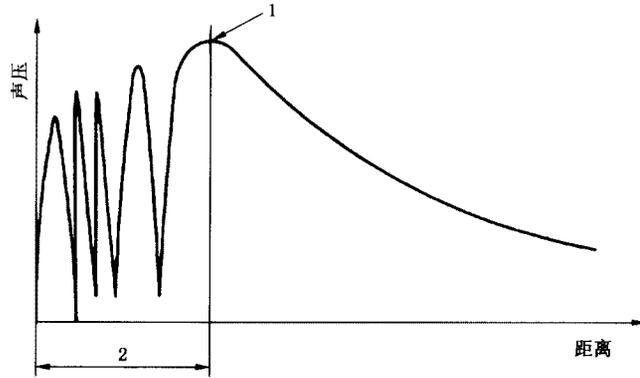
- 1——波长(3.10)；
- 2——质点运动方向；
- 3——传播方向。

图 1 纵波与横波



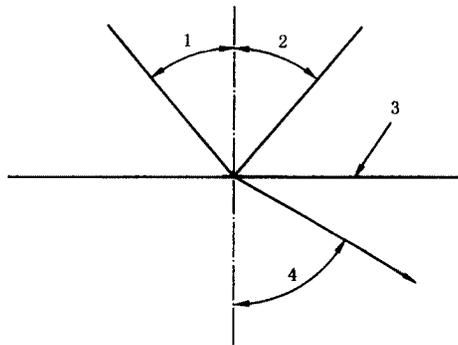
- 1——直探头(6.17)；
- 2——声束边缘(2.8)；
- 3——扩散角(4.5)；
- 4——声束轴线(2.7)；
- 5——远场(2.14)；
- 6——近场(2.18)。

图 2 与声束(2.28)相关的术语



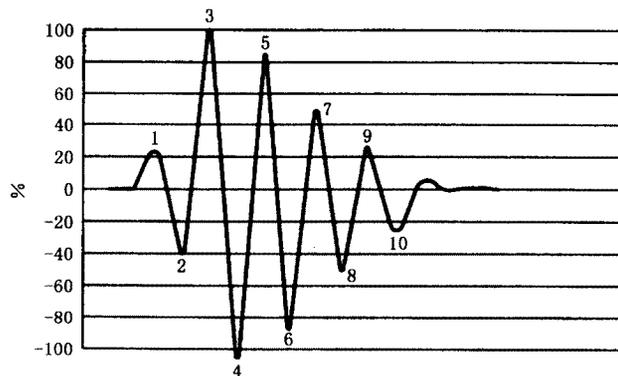
- 1——近场点(2.20);
- 2——近场长度(2.19)。

图 3 直探头(6.17)的声场(2.25)



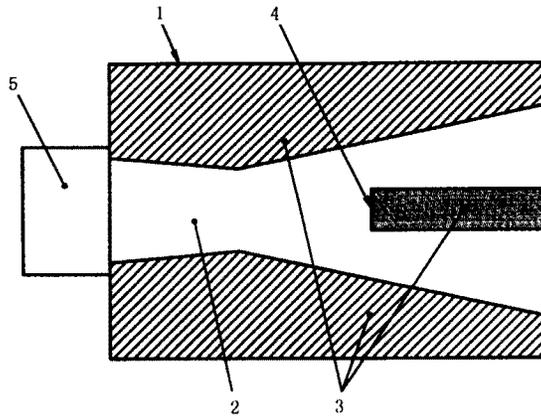
- 1——入射角(4.1);
- 2——反射角(4.2);
- 3——界面(2.16);
- 4——折射角(4.3)。

图 4 界面(2.16)处的声波



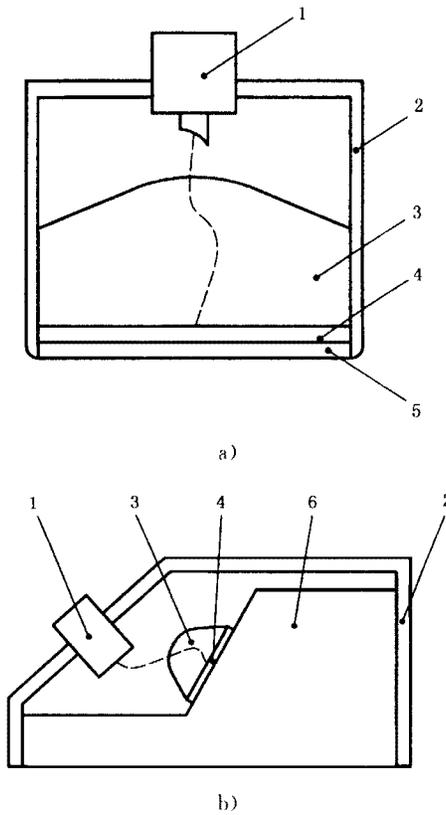
注：本例中峰数(6.19)为10,周期数为5。

图 5 时域响应、峰数(6.19)和周期数



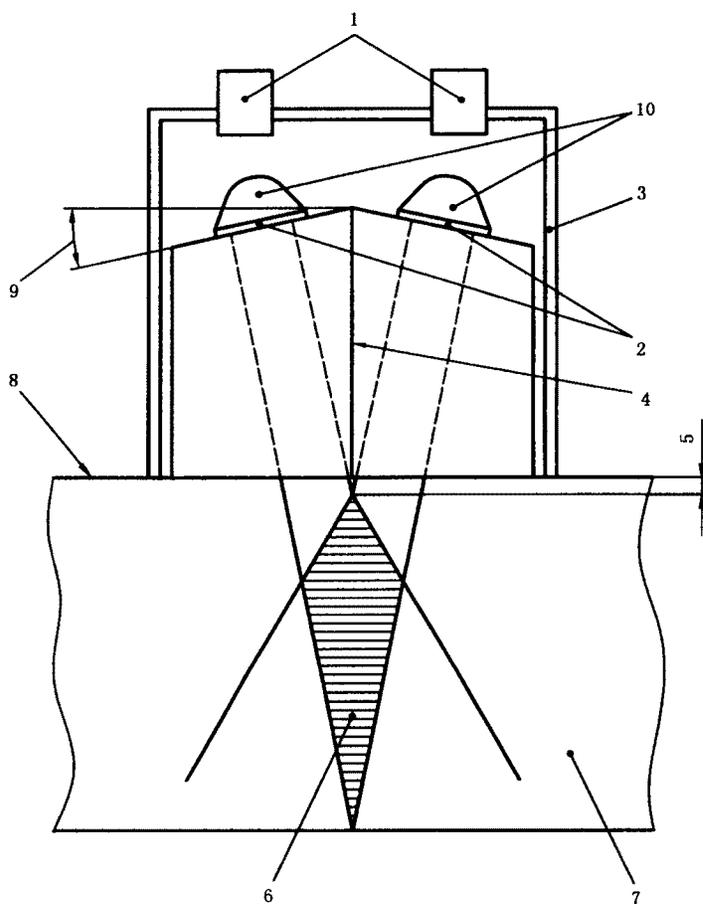
- 1——受检件(10.7);
- 2——声束(2.28);
- 3——声影区(2.4);
- 4——不连续(2.12)/缺陷(2.15);
- 5——直探头(6.17)。

图 6 声影区(2.4)



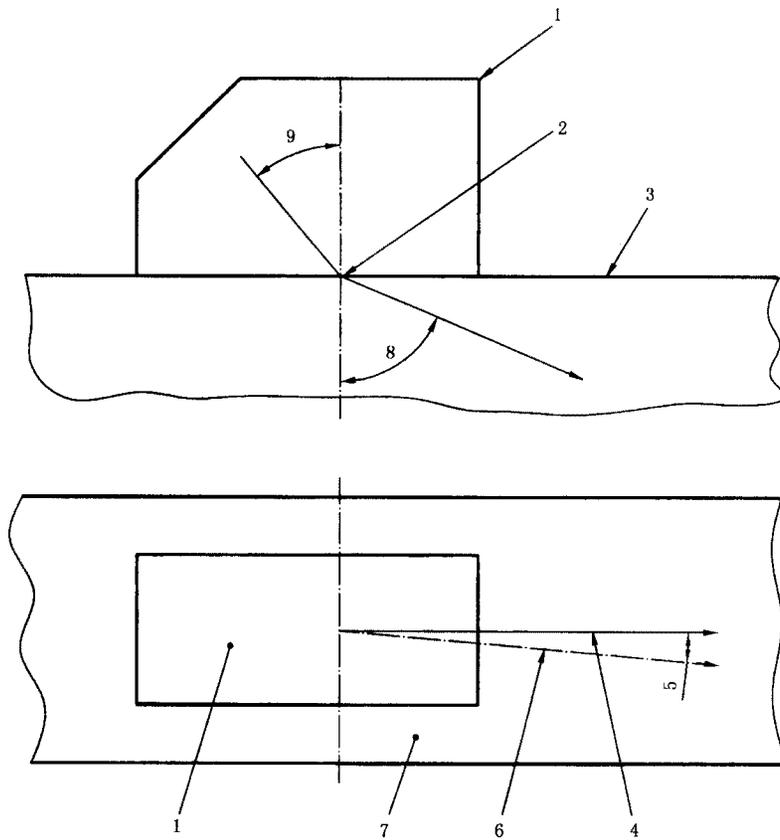
- 1——接头;
- 2——外壳;
- 3——换能器背衬(6.30);
- 4——换能器(6.29);
- 5——耐磨片(6.32);
- 6——斜楔(6.33)。

图 7 探头的组成



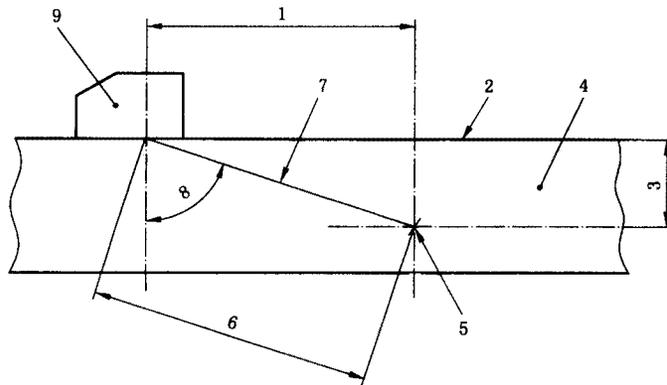
- 1——接头；
- 2——换能器(6.29)；
- 3——外壳；
- 4——隔声层；
- 5——会聚距离(6.3)；
- 6——会聚区(6.4)；
- 7——受检件(10.7)；
- 8——检测面(10.6)；
- 9——屋顶角(6.25)；
- 10——换能器背衬(6.30)。

图 8 双换能器探头(6.7)的组成和声束



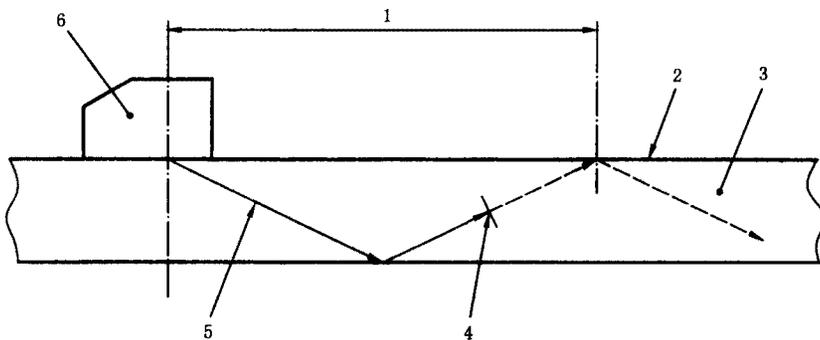
- 1——斜探头(6.1);
- 2——探头入射点(6.23);
- 3——检测面(10.6);
- 4——探头参考轴线;
- 5——偏向角(6.26、6.27);
- 6——投影声束轴线;
- 7——受检件(10.7);
- 8——折射角(4.3);
- 9——入射角(4.1)。

图9 与斜探头(6.1)相关的术语



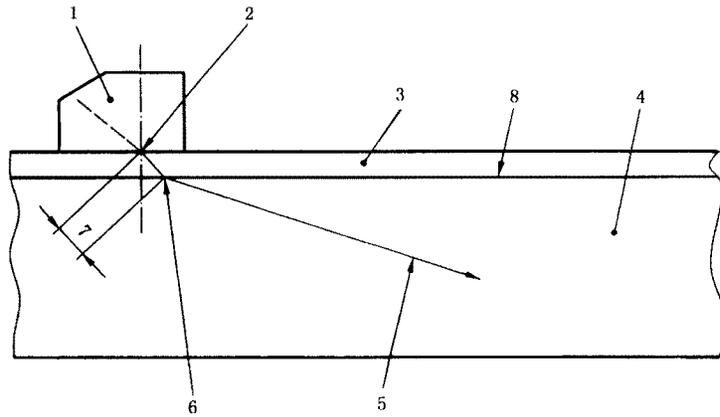
- 1——投影声程长度(12.2)；
- 2——检测面(10.6)；
- 3——缺陷深度(12.1)；
- 4——受检件(10.7)；
- 5——不连续(2.12)/缺陷(2.15)；
- 6——声程长度(12.4)；
- 7——声束轴线(2.7)；
- 8——折射角(4.3)；
- 9——斜探头(6.1)。

图 10 与直接扫查(9.4)相关的术语



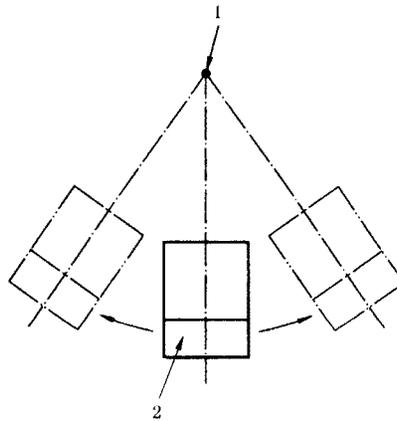
- 1——跨距(12.3)；
- 2——检测面(10.6)；
- 3——受检件(10.7)；
- 4——不连续(2.12)/缺陷(2.15)；
- 5——声束轴线(2.7)；
- 6——斜探头(6.1)。

图 11 二次波技术(9.6)和多次波技术(9.12)



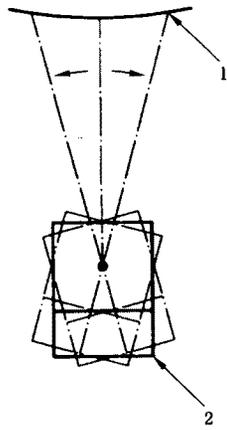
- 1——斜探头(6.1);
- 2——探头入射点(6.23);
- 3——耦合剂(11.1);
- 4——受检件(10.7);
- 5——声束轴线(2.7);
- 6——声束入射点(10.2);
- 7——耦合剂声程(11.3);
- 8——检测面(10.6)。

图 12 间隙检测技术(9.7)



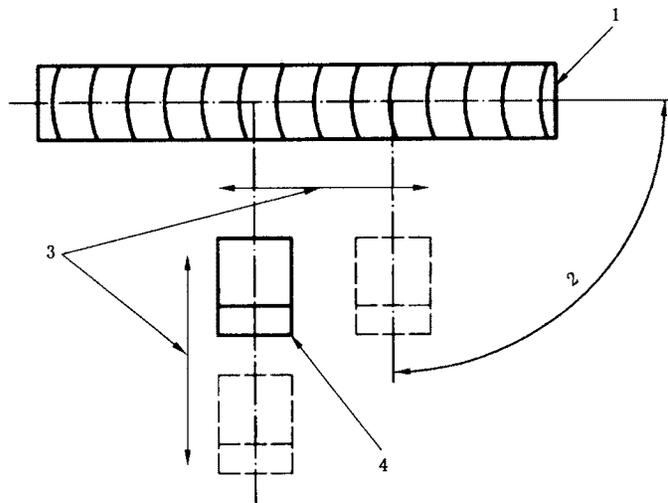
- 1——不连续(2.12)/缺陷(2.15);
- 2——斜探头(6.1)。

图 13 环绕扫查(9.14)



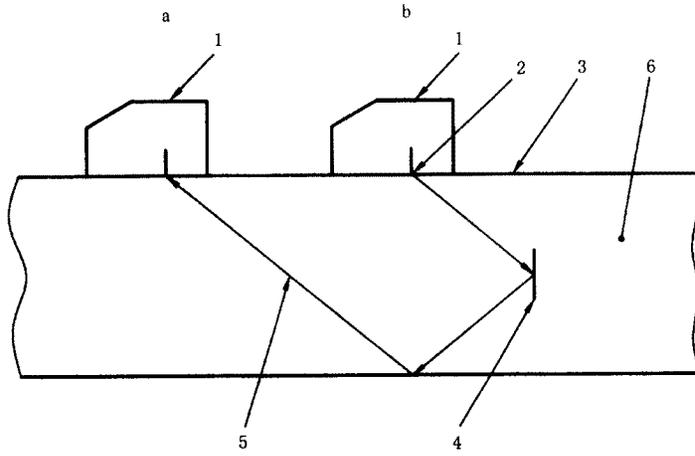
- 1——不连续(2.12)/缺陷(2.15);
- 2——斜探头(6.1)。

图 14 旋转扫查(9.19)



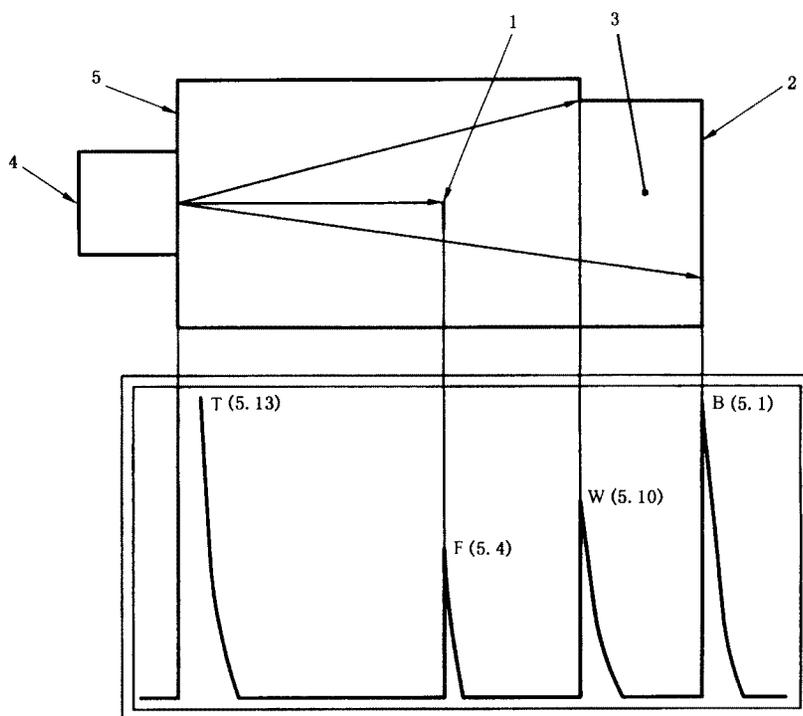
- 1——焊缝;
- 2——探头取向(10.4);
- 3——扫查方向(10.5);
- 4——斜探头(6.1)。

图 15 与探头方向(10.4、10.5)有关的术语



- 1——斜探头(6.1);
- 2——探头入射点(6.23);
- 3——检测面(10.6);
- 4——不连续(2.12)/缺陷(2.15);
- 5——声束轴线(2.7);
- 6——受检件(10.7);
- a——用于接收;
- b——用于发射。

图 16 串列扫查(9.20)



1——不连续(2.12)/缺陷(2.15);

2——背面(10.1);

3——受检件(10.7);

4——直探头(6.17);

5——检测面(10.6);

T(5.13)——发射脉冲指示;

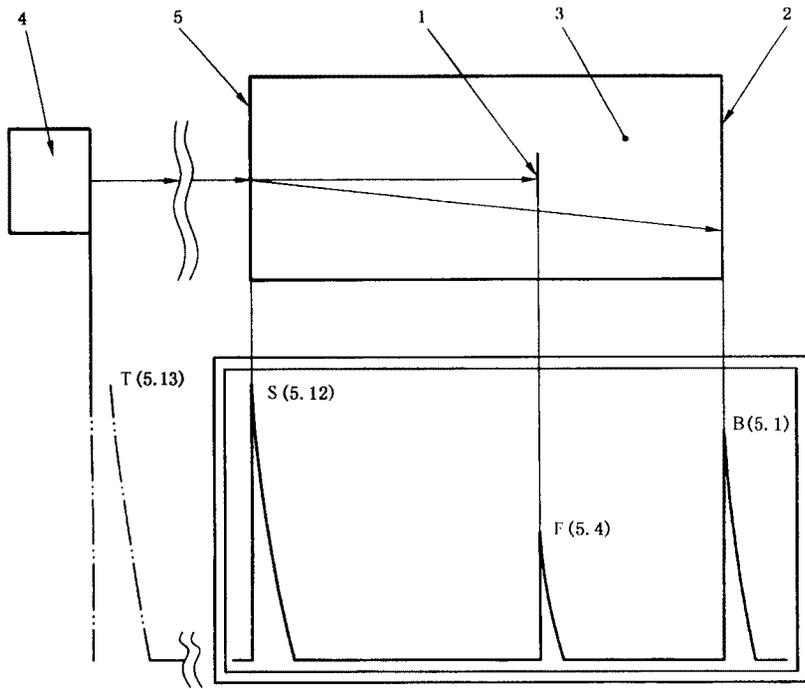
F(5.4)——缺陷/不连续回波;

W(5.10)——侧面回波;

B(5.1)——背面回波。

a) 接触检测技术(9.3)

图 17 A 扫描显示(14.1)



1——不连续(2.12)/缺陷(2.15)；

2——背面(10.1)；

3——受检件(10.7)；

4——直探头(6.17)；

5——检测面(10.6)；

T(5.13)——发射脉冲指示；

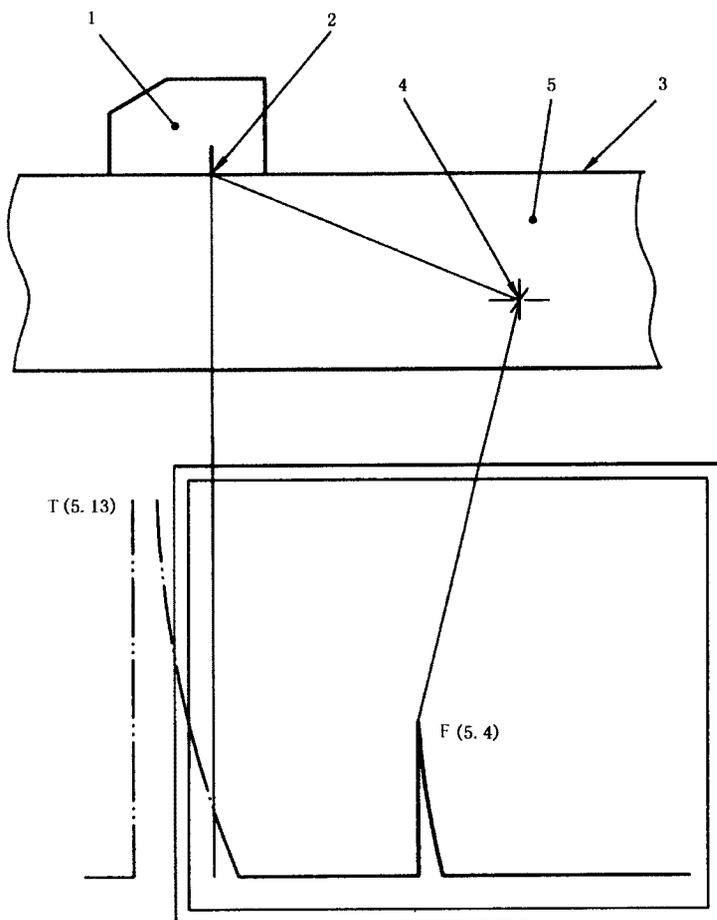
S(5.12)——界面波；

F(5.4)——缺陷/不连续回波；

B(5.1)——背面回波。

b) 液浸检测技术(9.8)

图 17 (续)

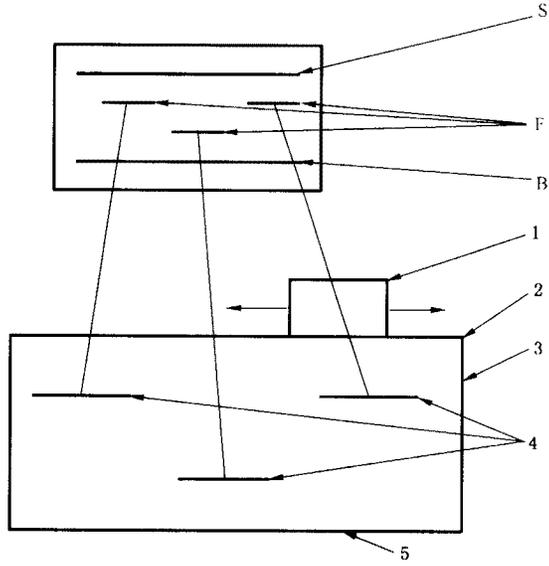


- 1——斜探头(6.1);
- 2——探头入射点(6.23);
- 3——检测面(10.6);
- 4——不连续(2.12)/缺陷(2.15);
- 5——受检件(10.7);

T(5.13)——发射脉冲指示;
 F(5.4)——缺陷/不连续回波。

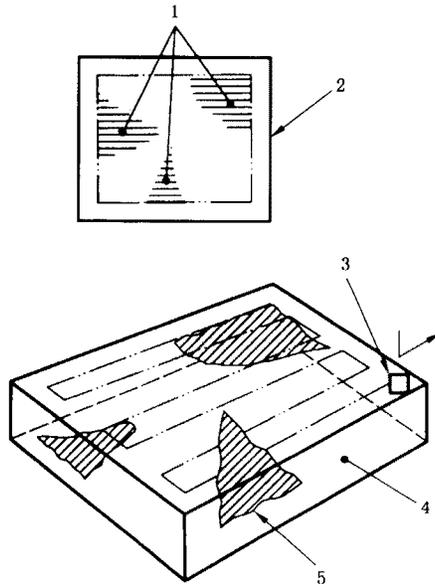
c) 斜射技术(9.1)

图 17 (续)



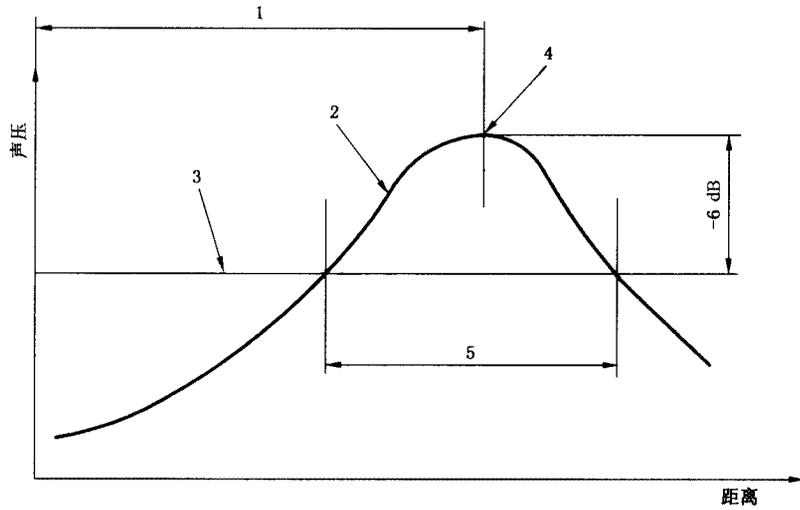
- 1——直探头(6.17)沿直线扫描;
- 2——检测面(10.6);
- 3——受检件(10.7);
- 4——不连续(2.12)/缺陷(2.15);
- 5——背面(10.1);
- S(5.12)——表面回波指示;
- F(5.4)——缺陷回波指示;
- B(5.1)——背面回波指示。

图 18 B 扫描显示(14.2)



- 1——缺陷面积指示;
- 2——荧光屏图像代表顶视图;
- 3——探头沿平行线扫描;
- 4——受检件(10.7);
- 5——不连续(2.12)/缺陷(2.15)区域。

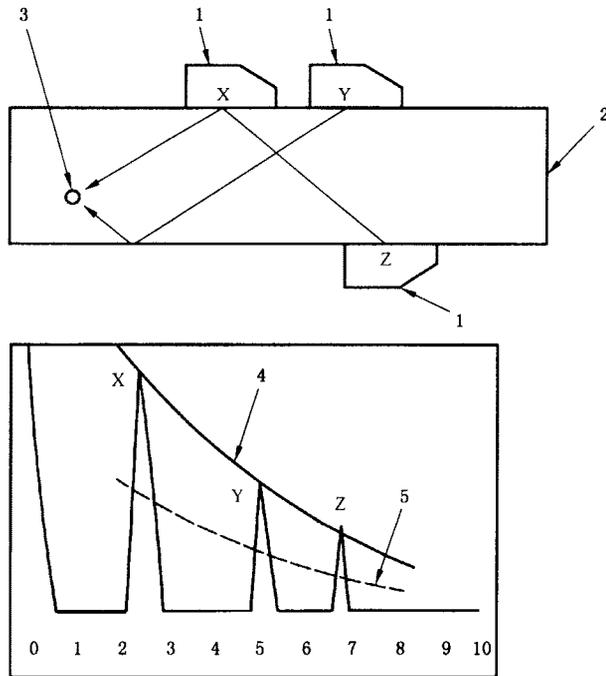
图 19 C 扫描显示(14.3)



注：另可见 GB/T 18694—2002《无损检测 超声检测 探头及其声场的表征》(ISO 10375:1997, EQV)的图 10。

- 1——焦距(6.10)；
- 2——轴线上声压分布；
- 3——规定的水平；
- 4——焦点(6.11)；
- 5——焦区长度(6.6)。

图 20 聚焦探头(6.12)的声场(2.25)



- 1——斜探头(6.1)；
- 2——参考试块(8.3)；
- 3——参考反射体(8.4), SDH(8.5)；
- 4——距离幅度校正曲线(DAC)(13.4)；
- 5——50% DAC；

X、Y、Z——探头位置。

图 21 DAC(13.4)法(13.1)

中文索引

A

A 扫描显示	14.1
AVG 法	13.3
AVG 图	13.2

B

B 扫描显示	14.2
板波	3.5
半波高度法	13.6
半顶角	6.25
背反射	5.1
背反射损失	2.17
背面	10.1
背面回波	5.1
边缘效应	2.13
标称频率	6.15
标称换能器尺寸	6.16
标准试块	8.1
表面波	3.8
表面波探头	6.28
表面回波	5.12
波长	3.10
波列	3.11
波前	3.9
波型转换	3.4
波阵面	3.9
补偿	11.4
不连续	2.12
不连续回波	5.4

C

C 扫描显示	14.3
参考反射体	8.4
参考缺陷	8.4
参考试块	8.3
参考试块法	13.5
场深	6.6
草状回波	5.6
超声波	2.29

超声检测设备	7.22
超声检测仪	7.23
超声声束	2.28
侧面回波	5.10
传播时间	2.21
传播速度	2.26
传递修正	11.4
串列扫查技术	9.20
穿透技术	9.22

D

DAC 法	13.1
dB 控制	7.8
—6 dB 法	13.6
—20 dB 法	13.7
DGS 法	13.3
DGS 图	13.2
单探头技术	9.17
底波	5.1
底波损失	2.17
底面	10.1
电磁声换能器	6.9
电动换能器	6.9
电子距离-幅度补偿	7.5
动态范围	7.4
对比试块	8.3
多次波技术	9.12
多次反射	5.8
多次回波	5.8
多次回波技术	9.11

E

耦合薄膜	11.1
耦合剂	11.1
耦合剂声程	11.3
耦合介质	11.1
耦合损失	11.2
二次波技术	9.6

F

AVG 法	13.3
DAC 法	13.1
—6 dB 法	13.6

—20 dB法	13.7
DGS法	13.3
发射脉冲	5.14
发射脉冲指示	5.13
反射	5.3
反射角	4.2
反射体	2.23
反射体深度	12.1
反射系数	2.22
菲涅耳区	2.18
分贝(dB)	2.11
分辨力	7.17
峰数	6.19
峰值频率	6.18
幅度线性	7.1

G

干扰回波	5.11
------------	------

H

横波	3.6
横孔	8.5
换能器	6.29
换能器背衬	6.30
换能器尺寸	6.16
环绕扫查	9.14
幻影回波	5.5
回波	5.3
回波接收点	10.3
会聚点	6.4
会聚距离	6.3
会聚区	6.4

J

检测范围	7.21
检测面	10.6
检测频率	2.27
检测体积	10.8
监视电平	7.10
监视水平	7.10
间隙检测技术	9.7
间接扫查	9.9
间接扫查技术	9.9

间隙扫描	9.7
尖端回波技术	9.23
尖端衍射技术	9.23
校准试块	8.1
焦点	6.11
焦距	6.10
焦区长度	6.6
接触检测技术	9.3
界面	2.16
界面波	5.12
界面回波	5.7
近场	2.18
近场长度	2.19
近场点	2.20
晶片	6.29
聚焦探头	6.12
距离幅度校正曲线	13.4

K

dB 控制	7.8
可变角探头	6.31
跨距	12.3
扩散角	4.5

L

兰姆波	3.5
连续波	3.2
零点校正	7.3
临界角	4.4
轮式探头	6.34
螺旋扫查	9.18

M

脉冲	5.9
脉冲重复频率	7.14
脉冲重复率	7.14
脉冲反射技术	9.15
脉冲宽度	7.13
脉冲能量	7.12
脉冲(回波)长度	7.13
脉冲(回波)幅度	7.11
脉冲回波技术	9.15
脉冲形状	7.15

盲区	7.2
N	
耐磨片	6.32
P	
爬波	3.3
偏向角	6.26
偏向角	6.27
平底孔	8.2
Q	
切变波	3.6
球面波	3.7
缺陷	2.15
缺陷检测灵敏度	7.7
缺陷回波	5.4
缺陷深度	12.1
R	
入射角	4.1
瑞利波	3.8
S	
A 扫描显示	14.1
B 扫描显示	14.2
C 扫描显示	14.3
散射	2.24
扫查	9.16
扫查方向	10.5
扫查面	10.6
扫描线	7.18
扫描线控制	7.19
声场	2.25
声程长度	12.4
声各向异性	2.2
声时	2.21
声束	2.28
声束边缘	2.8
声束扩散	2.10
声束轮廓	2.9
声束入射点	10.2
声束轴线	2.7

声速	2.26
声衰减	2.5
声吸收	2.1
声影	2.4
声阻抗	2.3
声衰减系数	2.6
始波	5.13
时基线	7.18
时基线范围	7.21
时基线控制	7.19
时基线扩展	7.6
时基线性	7.20
时间闸门	7.9
衰减	2.5
手动扫查	9.10
受检件	10.7
双晶探头	6.7
双换能器探头	6.7
双探头	6.7
双探头技术	9.5

T

AVG 图	13.2
DGS 图	13.2
探头	6.21
探头标称角	6.14
探头取向	10.4
探头入射点	6.23
探头靴	6.24
探头阻尼因子	6.22
投影声程长度	12.2

W

屋顶角	6.25
-----------	------

X

相控阵探头	6.20
斜楔	6.33
斜射技术	9.1
斜射探头	6.1
斜探头	6.1
信号幅度	7.11
旋转扫查	9.19

Y

压缩波·····	3.1
延迟回波·····	5.2
延迟扫描·····	7.3
延迟声程·····	6.5
衍射声时技术·····	9.21
液浸技术·····	9.8
液浸检测·····	9.8
液浸探头·····	6.13
一次波技术·····	9.4
一收一发技术·····	9.5
抑制·····	7.16
阴影区·····	2.4
有效换能器尺寸·····	6.8
圆盘缺陷·····	8.2
圆盘形反射体·····	8.2
远场·····	2.14
元件·····	6.29
元件尺寸·····	6.16

Z

增益控制·····	7.8
增益调节·····	7.8
闸门·····	7.9
闸门电平·····	7.10
闸门水平·····	7.10
折射角·····	4.3
折射棱镜·····	6.33
直接扫查技术·····	9.4
直射技术·····	9.13
直探头·····	6.17
直射探头·····	6.17
指向角·····	4.5
自动扫查·····	9.2
纵波·····	3.1
中心频率·····	6.2
转移修正·····	11.4
组织回波·····	5.6

英文索引

A

A-scan display	14.1
A-scan presentation	14.1
acoustic shadow	2.4
acoustical absorption	2.1
acoustical anisotropy	2.2
acoustical impedance	2.3
amplitude linearity	7.1
angle beam probe	6.1
angle beam search unit	6.1
angle beam technique	9.1
angle of incidence	4.1
angle of reflection	4.2
angle of refraction	4.3
angle probe	6.1
attenuation	2.5
attenuation coefficient	2.6
automatic scanning	9.2
AVG diagram	13.2
AVG method	13.3

B

B-scan display	14.2
B-scan presentation	14.2
back reflection	5.1
back surface	10.1
back surface echo	5.1
back wall	10.1
back wall echo	5.1
beam axis	2.7
beam edge	2.8
beam index	10.2
beam profile	2.9
beam spread	2.10
bottom	10.1
bottom echo	5.1

C

C-scan display	14.3
C-scan presentation	14.3
calibration block	8.1
centre frequency	6.2
compressional wave	3.1
contact testing technique	9.3
continuous wave	3.2
convergence distance	6.3
convergence point	6.4
convergence zone	6.4
correction of zero point	7.3
couplant	11.1
couplant path	11.3
coupling film	11.1
coupling losses	11.2
coupling medium	11.1
creeping wave	3.3
critical angle	4.4
crystal	6.29

D

DAC method	13.1
dB control	7.8
—6 dB drop method	13.6
—20 dB drop method	13.7
dead zone	7.2
decibel (dB)	2.11
defect	2.15
defect detection sensitivity	7.7
defect echo	5.4
delay path	6.5
delayed echo	5.2
delayed time base sweep	7.3
depth of field	6.6
DGS diagram	13.2
DGS method	13.3
diaphragm	6.32
direct scan technique	9.4
discontinuity	2.12
discontinuity echo	5.4
disc flaw	8.2

disc shaped reflector	8.2
distance-amplitude correction curve (DAC)	13.4
divergence angle	4.5
double probe technique	9.5
double transducer probe	6.7
double traverse technique	9.6
dual search unit	6.7
dynamic range	7.4

E

echo	5.3
echo receiving point	10.3
examination object	10.7
examination volume	10.8
edge effect	2.13
effective transducer size	6.8
electro-magnetic transducer	6.9
electrodynamic transducer	6.9
element	6.29
element size	6.16
electronic distance-amplitude-compensation (EDAC)	7.5
expanded time-base sweep	7.6

F

far field	2.14
flat bottom hole	8.2
flaw	2.15
flaw depth	12.1
flaw detection sensitivity	7.7
flaw echo	5.4
focal length	6.10
focal point	6.11
focal range	6.6
focal zone	6.6
focus	6.11
focussing probe	6.12
Fresnel zone	2.18

G

gain adjustment	7.8
gain control	7.8
gap testing technique	9.7
gap scanning	9.7

gate 7.9
gate level 7.10
ghost echo 5.5
grass 5.6
grass cutting 7.16

H

half-amplitude method 13.6

I

immersion probe 6.13
immersion technique 9.8
immersion testing 9.8
indirect scan 9.9
indirect scan technique 9.9
interface 2.16
interface echo 5.7

L

Lamb wave 3.5
longitudinal wave 3.1
loss of back reflection 2.17

M

manual scanning 9.10
mode conversion 3.4
mode transformation 3.4
monitor level 7.10
multiple echo 5.8
multiple-echo technique 9.11
multiple reflection 5.8
multiple traverse technique 9.12

N

near field 2.18
near field length 2.19
near field point 2.20
nominal angle of probe 6.14
nominal frequency 6.15
nominal transducer size 6.16
normal beam technique 9.13
normal probe 6.17

O

orbital scanning	9.14
------------------------	------

P

parasitic echo	5.11
peak frequency	6.18
peak number	6.19
phantom echo	5.5
phased array probe	6.20
pitch and catch technique	9.5
plate wave	3.5
probe	6.21
probe damping factor	6.22
probe index	6.23
probe orientation	10.4
probe shoe	6.24
projected path length	12.2
propagation time	2.21
pulse	5.9
pulse (echo) amplitude	7.11
pulse echo technique	9.15
pulse energy	7.12
pulse (echo) length	7.13
pulse repetition frequency (prf)	7.14
pulse repetition rate	7.14
pulse shape	7.15

R

Rayleigh wave	3.8
reference block	8.3
reference block method	13.5
reference flaw (defect)	8.4
reference reflector	8.4
refracting prism	6.33
reflection	5.3
reflection coefficient	2.22
reflection (pulse) technique	9.15
reflector	2.23
reflector depth	12.1
reject	7.16
rejection	7.16
resolution	7.17

roof angle 6.25

S

scale expansion 7.6

scanning 9.16

scanning direction 10.5

scanning surface 10.6

scattering 2.24

search unit 6.21

shadow zone 2.4

shear wave 3.6

side cylindrical hole 8.5

side drilled hole 8.5

side wall echo 5.10

signal amplitude 7.11

single probe technique 9.17

single traverse technique 9.4

six (−6) dB drop method 13.6

skip distance 12.3

sound attenuation 2.5

sound beam 2.28

sound field 2.25

sound path length 12.4

sound velocity 2.26

spherical wave 3.7

spiral scanning 9.18

spurious echo 5.11

squint angle 6.26

squint angle 6.27

standard test block 8.1

straight beam probe 6.17

straight beam search unit 6.17

straight beam technique 9.13

structural echoes 5.6

suppression 7.16

surface echo 5.12

surface wave 3.8

surface wave probe 6.28

sweep 7.18

sweep control 7.19

swivel scanning 9.19

T

tandem (scanning) technique 9.20

test frequency	2.27
test object	10.7
test range	7.21
test surface	10.6
test volume	10.8
time base	7.18
time base control	7.19
time base linearity	7.20
time base range	7.21
time gate	7.9
time of flight	2.21
time-of-flight diffraction technique	9.21
tip diffraction technique	9.23
tip echo technique	9.23
toe-in-semi-angle	6.25
transducer	6.29
transducer backing	6.30
transducer size	6.16
transfer correction	11.4
transmission pulse indication	5.13
transmission technique	9.22
transmitter pulse	5.14
transverse wave	3.6
twin transducer probe	6.7
twenty (−20) dB drop method	13.7

U

ultrasonic beam	2.28
ultrasonic wave	2.29
ultrasonic test equipment	7.22
ultrasonic test instrument	7.23

V

variable angle probe	6.31
velocity of propagation	2.26

W

wave conversion	3.4
wave train	3.11
wavefront	3.9
wavelength	3.10
wear plate	6.32
wedge	6.33

wheel probe	6.34
wheel search unit	6.34
wrap-around	5.5
