



SR-9 混凝土回弹测厚仪

使用说明书



中国建筑科学研究院

北京斯创尔建筑测试技术开发有限公司

网站: www.bjsichuanger.com

SR-9 混凝土回弹测厚仪简介

SR-9 型混凝土回弹测厚仪是根据冲击回波的原理，针对在单面混凝土进行厚度测量。冲击回波法使用一个传感器测试记录冲击在临近传感器表面产生的回波。对各种反射回波的数据进行快速傅立叶变换（FFT）。在**波谱上显示的每个特定频率都对应着一个特定的厚度和深度**。

↵

一、 测量精度

SR-9 是通过测试混凝土背面反射回来的机械波的传播时间来计算混凝土厚度。混凝土厚度等于传播时间乘以速度。而混凝土中的波速在 $\pm 10 \sim 15\%$ 之间波动，（即 3000 ~ 4300 米/秒。）它与设计配合比、骨料类型、混凝土标号及混凝土的凝期有关。一般说来，强度低的混凝土，其波速也低；而强度高的混凝土，其波速也高。SR-9 仪器默认的波速值是

3657 米/秒 这是强度范围在 20 ~ 30MP a 之间的混凝土板和墙体的波速值(依据美国 CTG-1 混凝土厚度测试仪指标)。

+

二、 厚度误差

对于大多数混凝土结构，如不做其它标定，使用 SR-9 仪器这个默认波速进行计算，得出的混凝土厚度误差范围是 10%(混凝土中的波速在 $\pm 10 \sim 15\%$ 之间变化,即 3000 ~ 4300 米/秒。)

如果使用前进行标定可使误差范围达 1%。

+

三、 产品标定方法

+

标定方法一：

在需要测试的混凝土试件上，找一个已知厚度的测试点（测试构件的厚度可测试部分,或在现场从一个与测试构件的混

凝土基本类似的结构或试样。)输入可测量点混凝土厚度,再将测试探头按在厚度已知的地点进行一次测量.采样出有效数据后,SR-9 型混凝土回弹测厚仪测量修正实际值与测量值之差(见 SR-9 操作说明),在这过程中仪器自动确定需要检测的混凝土的波速值,找出正确施工波速进行测量计算。

↵

注意事项

不应在很厚(大于 40cm)的构件上设置[薄范围]模式进行标定;也不应在很薄(小于 12cm)的构件上设置[厚范围]模式进行标定.同时,标定应该在表面光滑、干净、背面平坦的构件上进行.以得到最清楚的数据.一旦得到了有效的波速,仪器将在以后所有的测试中都使用这一波速,直到关机或进行再次标定(测试人员可通过大量实际测量积累特定混凝土的波速值,以便在同等情况下直接输入采用)。

标定方法二：

在检测混凝土厚度之前,先将需要检测的混凝土设计厚度值(按设计,正确施工的厚度)输入 SR-9 型混凝土回弹测厚仪中,然后进行三个标定点测量,SR-9 型混凝土回弹测厚仪按平均值计算出被测试的混凝土构件在设计厚度的情况下的施工波速,然后进行测量,或者直接输入精度(见 SR-9 操作说明)。其原理是:在设计厚度条件下,测量计算出施工波速(或者直接输入波速),测量整体构件的厚度偏差。

在测试构件上没有已知厚度的部位情况,厚度读数的精度依然可以通过输入典型的波速值得以提高.典型波速值的范围如下:

- 2000---3000psi: 3300 米/秒
- 3000---4000psi: 3600 米/秒
- 4500---5500psi: 3900 米/秒

5500---7000psi: 4200 米/秒

+

+

注意事项：

这些波速值只能是一般性指导，在无法进行直接标定时使用。使用这些波速值可以提高测量精度，但并不能得到与直接标定相同的精度。

+

SR-9 型混凝土回弹测厚仪，依据冲击回波的原理操作、使用、计算。这种方法是专门用于在单个混凝土测试面上进行厚度测试及缺陷探测而开发的。此方法使用一个传感器来测试和记录冲击在临近传感器表面产生的回波。这一时间域数据包括初次冲击产生的能量，还包括冲击的反射回波（穿透了混凝土构件并从背面反射回来）。其测试过程中影响测量精度的关键环节在于被测特定混凝土声速的确

定。+

+

而在实际测量中同一构件上的在不同位置混凝土的声速都不相同，混凝土表面、混凝土内部不同层面的梯度、等等传播的声速均不相同，带来一定的测量误差。目前国内外利用冲击回波的原理测量单个混凝土测试面的混凝土厚度现场标定法（找一个已知厚度的测试点）是最行之有效的办法。而用其他方法测量单个混凝土测试面上的混凝土厚度时，正确操作使用原理与仪器测试误差保证在检测规范之内。+

+

+

+

+

+

+

+

+

SR-9 混凝土回弹测厚仪

操作说明

+

北京斯创尔建筑测试技术开发有限公司开发的 SR-9 混凝土回弹测厚仪是功能强大的便携式测试仪器，主要用于测试 8-110cm 厚的混凝土板和墙的厚度，而不需要钻孔、取芯或其它方法，只需要接触测试构件的一个测试面。（相当于美国 CTG—1 混凝土厚度测试仪同类产品。）

+

SR-9 包括两个测试范围。测试设定有两个范围选择模式。

一，薄范围模式，可以测量 8-55cm 范围的厚度。需要使用外置小锤（以产生较高的频率的能量）来激发冲击，进行回波频率的测试。二，厚范围模式，可以测量 55cm-110cm 的厚度，需要使用外置大一号锤（以产生更大的低频能量）来激发冲击，进行回波频率的测试。设置测试范围是通过在启动仪器时，输入设计厚度值自动完成的，或者在操作过程中通过主菜单手工完成。

SR-9 小巧轻便，由充电电池供电，操作起来非常简便、快速、可靠。任何人，即使没有经过专门训练，也能够很短时间内掌握基本操作。此说明着重介绍了仪器的数据采集、测量。

↑

↑

↑

↑

↑

↑

1. 界面介绍

仪器共有六个操作键,分别为【功能】【选择】【测量】【参数】【调零】【复位】。如下图所示:



↵

当打开 SR-9 的主机以后，屏幕会显示开机界面。开机界面为产品的名称、型号及公司名称。该仪器由北京斯创尔建筑测试技术开发有限公司，中国建筑科学研究院合作开发、生产。↵

↵

2. 产品校正↵

为保证测量精度，首先进行仪器现场校正，或输入测量参数校正。↵

↵

2.1 校正方法一：↵

A. 输入被检测混凝土构件的已知厚度（通过可测部位的实际测量值），首先按一下【功能】键，将光标跳动至“校准调零”，然后按【选择】键，程序要求用户输入板或墙体的实际厚度（单位为 mm）。这时按【参数】

键在四位数字之间切换，按【选择】键该位数字会在 0-9 之间跳动。选择好测试区的实际厚度后，按【调零】键，这时仪器就会用这个实际（或设计）厚度设定测试范围（薄或厚模式）最大厚度（比设计厚度大 33%），并且选定一个合适的运算法则。↵

- B. 在被检测混凝土构件上进行测量，（测量数次并选择一次可靠的测量结果）仪器自动根据混凝土已知输入的厚度值，测量计算出要检测混凝土构件的声速。↵
- C. 根据 $H=C/2F$ 的冲击回弹法的理论计算公式，开始进行测试。C=根据输入的混凝土实际测量值计算出的混凝土构件的声速。F=该混凝土回波频率值。↵

↵

2.2 校正方法二：（解释见 SR—9 仪器简介）。↵

输入被检测混凝土构件的设计厚度，或输入混凝土一个确定声速值。首先按一下【功能】键，将光标跳动至“校准

调零”，然后按【选择】键，然后程序要求用户输入板或墙的设计厚度（单位为 mm）。这时按【参数】键在四位数字之间切换，按【选择】键该位数字会在 0-9 之间跳动。选择好测试区的设计厚度后，按【调零】键，这时仪器就会用这个实际（或设计）厚度设定测试范围（薄或者厚）最大厚度（比设计厚度大 33%），并且选定一个合适的运算法则。

↵

例如，如果输入了一个 20cm，那么最大厚度将是 26cm，将会选定薄的模式；并且将会使用“中等”厚度选定的最优化线路来进行自动数据分析。如果不知道期望厚度，只需要输入一个较大的值，使仪器能在一个更广的厚度范围内搜索。对于使用小冲击锤（薄模式）冲击器的未知厚度的较薄构建如板或墙，可以输入一个 20-55cm 范围内的值。如果要在厚模式下测试较厚的构件，如不知其大概厚

度，可以输入一个 90-110cm 范围那的值。以后用户可以根据采集到的数据值来缩窄实际厚度范围，再次进行测试。输入设计厚度后，所计算的声速值便存储在仪器中。↵

↵

如果想人为的设定声速值则在输入期望厚度时按【复位】退出到主菜单，按【功能】键选择参数设定，按【选择】键进入参数设定声音的速度。声速值的设置与期望厚度值的设置方法相同。输入确定的声速（单位为 m ），设置完成后，按【复位】键记录并返回主菜单。↵

注意***：输入被检测混凝土构件的设计厚度与输入混凝土一个确定声速值是两个不同作用 !!!↵

↵

前者仪器就会用这个实际(或设计)厚度设定测试范围(薄或者厚模式)，并且选定一个合适的运算法则。后者仪器可根据输入不同的声速值修正测量计算的混凝土厚度。↵

↵

3. 测量各点混凝土厚度↵

当调零完成或声速已经被设定，则可以开始测量了。↵

(1) 进入主菜单后按【功能】键选择厚度测量。↵

(2) 然后按【选择】键进入厚度测量。按【选择】键选择测量范围（薄或厚）。↵

(3) 然后按【测量】键开始测量。当选择薄的范围时，小锤敲击。选择厚的模式范围时，用较大的小锤敲击。↵

↵

↵

薄模式下小锤的选择：↵

在薄的模式下测量时，要获得高质量的数据，选择合适的小锤是非常重要的。测量 8cm-60cm 之间的墙体时，0.2 公斤重的小锤是最佳选择。以产生较高的频率的能量。↵

↵

厚模式下小锤的选择：

在厚的模式下测量时，要获得高质量的数据，合适的小锤是非常重要的。测量 60cm-110cm 之间的墙体时，0.5 公斤重的小锤是最佳选择。以产生更大的低频能量。

操作提示：

最大厚度：在理想情况下，仪器测量的范围约为 8cm-110cm。在薄的模式下，其最可靠的读数范围是 8cm-55cm，如果设计厚度（或最大厚度）设置偏高（如测试一块 10cm 厚的板时，设计厚度设置为 50cm-55cm）。对于靠近操作范围下限的较薄的板（小于 15cm），测试出的厚度读数一般偏高。这是正常的，是因为在薄板中有共振现象存在。注意：当在模式下测试一个薄构件时特容易发生这种共振现象。为避免出现错误读数，仪器要求用户输入一个合适的设计厚度，仪器从而自

动选定操作模式和峰值运算法则，并计算出最大厚度，这使其最大厚度范围限定在高于设计厚度 33% 的范围内。

显示信息：如果测试结果不清楚，就无法得出厚度，可能给出几种不同的信息。如果没有收到混凝土板底产生的一个清晰的板底反射峰值，它就不会给出一个厚度读数，而会显示一条信息：说明为什么无读数，无信号：表示传感器收到的信号水平不足。当冲击头未冲击到任何表面或未与光滑的混凝土表面良好接触时，往往产生这种情况。在薄模式下，当冲击头冲击到一个空洞和凹陷的位置，会出现这种情况。如果在薄模式下测试一个平坦的混凝土表面频频出现此信息，这是由于敲击回弹方法没掌握好，掌握好方法再测试。（一次轻轻的锤击，小锤能从表面弹回。）如果在厚模式下显示此信息，就意味着接收到的信号太弱，不足以触发此系统。这时检查一下传感器接触，或敲

击时加大敲击力度。

↵

信号太强：表示信号水平太高，当测试内部有剥离的混凝土或非常薄的材料时，容易出现这种情况。在桌面上或金属表面、在一块粘接不好的瓷砖上、或在顶端结构测试时也会出现这种情况。在混凝土圆柱的边缘或其它干燥的试样上测试时，偶尔也会出现这种情况。这时，在薄的模式下对探头用小一点的压力（或者完全不施加压力）再次进行测试。在厚的模式下表明锤击力量太大，用小一些的力量在敲击一下。并不需要用很大力的锤击力量才能得到高质量的数据。一次轻轻的锤击，小锤能从表面弹回，往往效果最好。

↵

4. 注意事项：

1. 建议使用【校准调零】进行厚度标定（理想标定状态为：

混凝土表面要光滑，在回弹传感器与混凝土表面之间涂抹黄油)，确定声速，查看标定后的声速：光标在【参数设定】状态下按选择键。[确定声速是测量准确的关键，不论是双探头超声测试 ($H=VT$)，还是单探头回弹法测试 ($H=V/2F$)，声波在混凝土内部的传播速度与理论值相差甚远，其原因是受混凝土构件的形状、尺寸、内部钢筋、石块等因素的影响。↵

↵

2. 在【校准调零】光标执行中，进入自动校准状态，请输入标准厚度，在【等待敲击】状态时，当回弹敲击时，使用多大锤子、敲击回弹力度大小，在测量时应尽可能与【校准调零】敲击状态保持一致。即标准厚度设置后，回弹敲击完成标准厚度的建立，当时的回弹敲击情况一定要与进入测量时的敲击状态保持基本一致。↵
3. 在【校准调零】建立后，可查看一下建立后的计算速度值

是多少，供测量时参考。该仪器充电电池充足电可连续使用 4-6 小时。

↵

5. 数据存储与上传

仪器可将测量数据存储并上传到计算机，最大存储数据量为 2000 个测量结果，具体操作如下：

↵

5.1 数据存储：

在测量完毕后，如果将测量数据进行存储，在显示出测量结果的情况下按【参数】键即可将显示的结果数据进行存储。如果在显示测量结果的情况下直接按【测量】键将进入下一次测量，数据并不被保存。存储成功后屏幕将显示“已存储”字样。然后按【测量】键继续测量或者按【复位】键返回主菜单。

5.2 数据的上传：

在已存储数据的情况下可将存储的测量数据上传到计算机，具体操作为在仪器关机状态下连接与计算机的数据线，连接好后开机进入主菜单，在主菜单界面下按【功能】键将光标跳动至“参数设置”，然后按【选择】键选择。界面会显示参数设置菜单，分别为“声速设置”“数据上传”。“数据清空”。按【功能】键将光标跳动至“数据上传”。然后将计算机中的数据接收软件打开，按下【选择】键，数据将被传输至计算机，传输完毕后将自动返回主菜单。

+

5.3 数据的清空：

仪器可存储 2000 个测量数据，在数据存储满后或者要开始一批新的测量时要进行数据清空，具体操作为开机进入主菜单，在主菜单界面下按【功能】键将光标跳动至“参数设置”，然后按【选择】键选择。界面会显示参数设置

菜单，分别为“声速设置”“数据上传”。“数据清空”。按
【功能】键将光标跳动至“数据清空”，按下【选择】键，
所有数据将被清空，清空完毕后将自动返回主菜单。*注
意：数据清空后以前保存的数据将不存在，如需保存数据
请先将数据上传到计算机中。+

+

注意：在连接与计算机的数据线时应注意操顺序，要在仪
器关机的状态下连接数据线，仪器开机后，再打开计算机
中数据接收软件，否则可能出现数据出错或数据丢失的情
况。+

+

+

+

+

保修卡

中

用户单位	
用户电话	
用户地址.邮编	
仪器名称	
仪器型号	
购买日期	
购买地点	
销售人	
备注	

- 1. 从您购买本仪器之日起，在正常使用及保修卡记载的有效期限内，将享受一年免费保修。
- 2. 在免费保修期内，由于用户使用及保管不当或其他非产品质量造成的故障，适当收取维修费。
- 3. 自行拆动的产品不属于保修范围。
- 4. 该产品终身维修，收取合理的人工费及器件费。承蒙您购买北京斯创尔建筑测试技术开发有限公司生产的仪器产品，深表铭谢。

保修记录：

日期	维修内容	维修者签字	用户签字

生产单位：北京斯创尔建筑测试技术开发有限公司

监制单位：中国建筑科学研究院

地址：北京北三环东路 30 号

电话：010-84275460、13910407085

合格证

型 号

编 号

检 验 员

出厂日期

中国建筑科学研究院

北京斯创尔建筑测试技术开发有限公司



[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G01B 15/02 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200520114150.1

[45] 授权公告日 2006年8月16日

[11] 授权公告号 CN 2807200Y

[22] 申请日 2005.7.20

[21] 申请号 200520114150.1

[73] 专利权人 北京斯创尔建筑测试技术开发有限公司

地址 100088 北京市海淀区北三环中路57号
远明楼北楼268室

[72] 设计人 崔琳 黄颖

[74] 专利代理机构 北京汇泽知识产权代理有限公司
代理人 张若华

↵

SR-9 装箱清单：↵

↵

系统主机：1 台↵

充电器 1 个↵

敲击小锤 2 个（内带维修改锥）↵

传感器：1 个↵

黄油：2 包↵

磨石：1 个↵

主机连接线：1 条↵

电脑连线：1 条↵

产品说明书：1 份（内含说明书和保修卡）↵

电脑数据软件光盘：1 张↵

主机保护皮包：1 个↵

仪器箱：1 个↵