

## PTS-D20 智能裂缝测深仪

### 使用说明书

公司名称：武汉博泰斯科技有限公司  
地 址：武汉市洪山区街道口新世界百货鹏程国际 B 座 1406 室  
电 话：027-63550316/13037140235  
传 真：027-87643607  
售后服务：027-87643607  
Email:wuhanshp@163.com  
网 址：[www.wh-pts.com](http://www.wh-pts.com)

# 目 录

1. 概述
2. 技术指标
3. 仪器组成及键盘说明
4. 操作步骤说明
5. 数据查看及处理
6. 注意事项及保养



## 1. 概述

PTS-D20 智能裂缝测深仪用于混凝土裂缝深度值的定量检测。设备主要由显示控制主机，发射—接收探头以及连接电缆构成。

测试方法：单点快速测量或者多点精确测量

测深原理：单点快速测量采用首波反相原理，利用衍射射角与裂缝深度的几何关系求值；多点精确测量方式采用多点声时 / 距离测量，按技术规范统计求值。

符合规范：超声法检测混凝土缺陷技术规程 CECS21-2000。

## 2. 技术指标：

- 测试深度范围：10-400mm；
- 声时精度：0.1 $\mu$ s；
- 测试精度：3%；
- 存储容量：1G（通过电脑连接仪器 USB 口后直接读取）
- 存储格式：标准 TXT 文本文件（分为 999 组，每组可存储 999 个测点的裂缝深度数据，用 EXCEL 直接编辑打印生成报表）
- 显示方式：5.7 英寸高亮宽温屏（320 $\times$ 240），带工业级触摸屏
- 供电方式：大容量锂电池（7.4V, 6600mAh，电量提示）
- 工作温度：-40 $^{\circ}$ C $\sim$ +85 $^{\circ}$ C

## 3. 仪器组成及说明



## 4. 操作说明

测试步骤为：

测点布置 → 仪器设置 → 参数设置 → 裂缝检测 → 储存查看

### 4.1 测点布置

采用平测声时法进行裂缝深度检测，分为跨缝和不跨缝检测。跨缝检测时收发换能器在裂缝的两侧，两个换能器中心点的间距按照固定间隔不断增大；不跨缝检测时收发换能器在无裂缝区进行检测。

注意事项：

- (1) 每条裂缝可布置 1 个或多个测点，发射与接收换能器的连线应垂直于被测裂缝，如（图 1）；
- (2) 布置测点时应避免换能器连线与附近的钢筋平行，如能保持 45 度左右的夹角最好，以避免钢筋对首波的“短路”，见图示②；
- (3) 选择被测裂缝部位时，应选择测距范围内混凝土表面平整，无表面龟裂的部位；

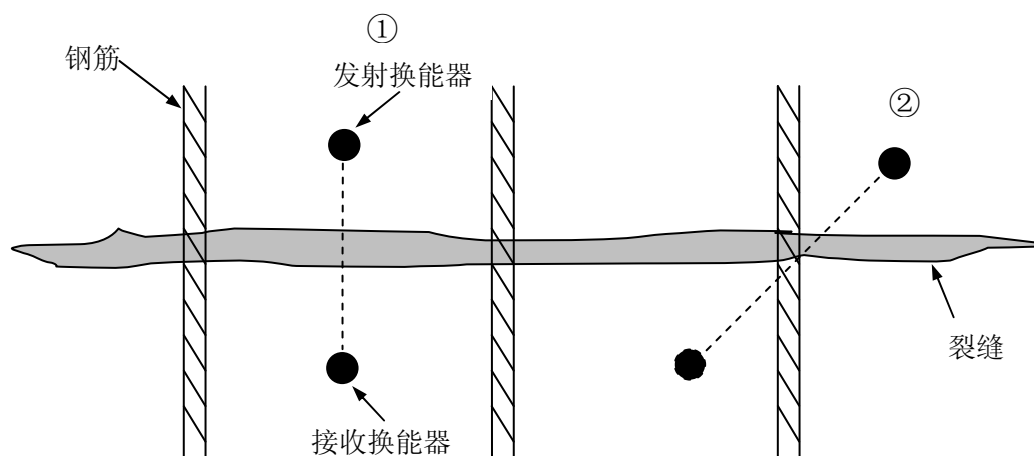
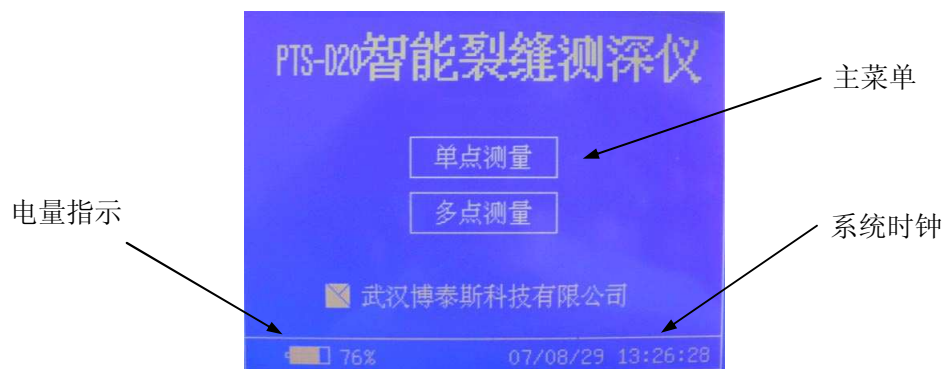


图 1 测点位置布置图

### 4.2 仪器设置

- 将超声波换能器（接收和发射换能器可以互换）连接到仪器上方的插孔中，将插头固定旋紧。
- 打开仪器电源，屏幕显示主页面，如（图 2）。



（图 2）

### 4.3 参数设置

(1) 测试前应输入测点组号(0~999)和测点编号(0~999)；点击屏幕上组号(或者编号)，组号最后一位数字底部出现定位光标“\_”，点击右边数字键盘区输入所需的编号，按“←”清除键删除数字，按“←|”回车键确认输入。如果不输入组号和编号，仪器会自动生成，测完并储存1个测点后，编号会自动加1，单编号满999后，组号会自动加1。

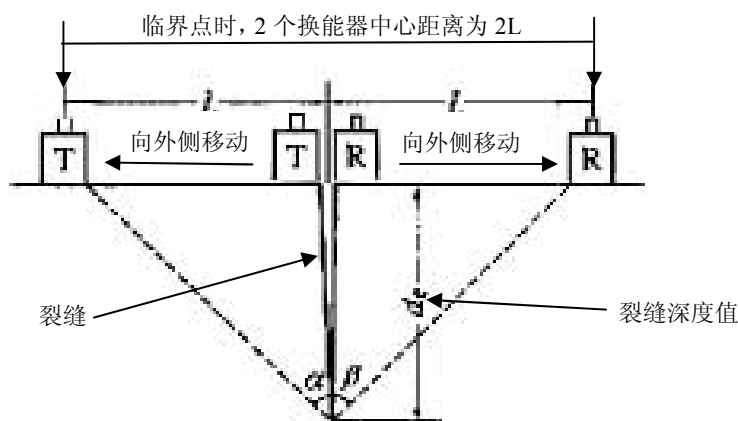
注意：仪器采用的工业级触摸屏有良好的灵敏度，要选择某功能只需用手指尖或指甲轻轻点击屏幕上相应的功能按钮即可，请不要大力敲击屏幕或用硬质尖锐的物品点击，以避免造成屏幕的损伤。

### 4.4 裂缝深度检测

#### 4.4.1 单点测试

**测试原理：**将T(发射)/R(接收)换能器均匀放置在裂缝两侧的边缘，换能器用耦合剂与混凝土表面耦合，在启动换能器后以裂缝为中心向外侧大致匀速对称地移动换能器，直至找到首波反向的临界点。(如图4.4-1)。※按照首波反相的测试原理，当两个换能器采用对称布置的方式移至首波反相临界点上时，测得的回转角 $(\alpha + \beta)$ 约为 $90^\circ$ ，即图3为直角三角形，这时 $L \approx d_c$ 。

**注意：**为了保证测试精度，测试过程中必须使用耦合剂，且换能器的移动速度不能过快，两个换能器和裂纹间的移动距离要大致相等。

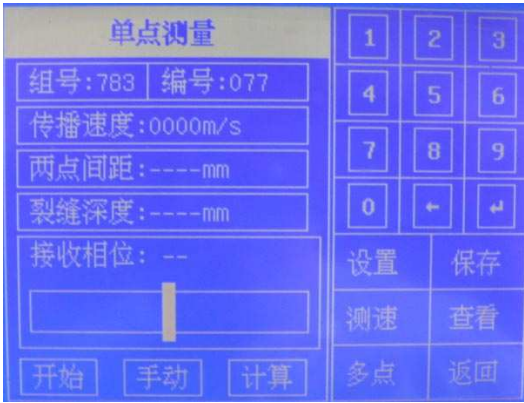


(图3)

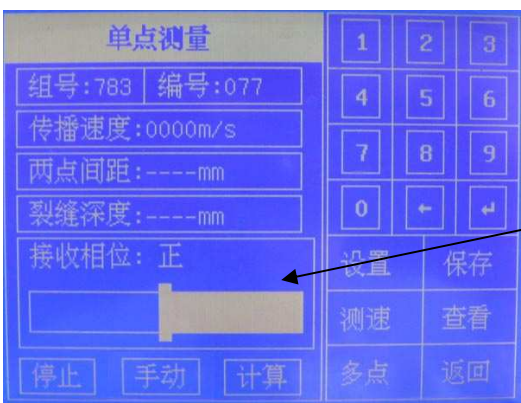
仪器开机后，选择单点测试，屏幕显示(如图4)；(注意:单点测量无需检测超声波传播速度)

- (1) 按“开始”键，启动换能器T到发射状态，将两个换能器以裂缝为中心向外侧大致匀速对称的移动。这时屏幕中“接收相位”显示为“正”，同时相位指示条为右侧满格白色(如图5)，需继续向外侧移动换能器T,R，使L增大，同时观测相位状态直至屏幕出现(如图6)所示状态；这时屏幕中“接收相位”显示为“负”，同时相位指示条变为左侧满格白色，表示两个换能器处于首波反相临界点。

注意：如果这时将 T, R 换能器略微向裂缝内侧移动，立即出现（图 5）状态；将 T, R 换能器略微向外侧移动又立即出现（图 6）状态，可准确判定该位置为首波反相临界点。



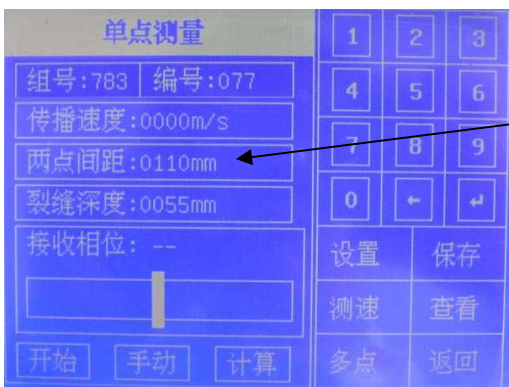
(图 4)



(图 5)



(图 6)



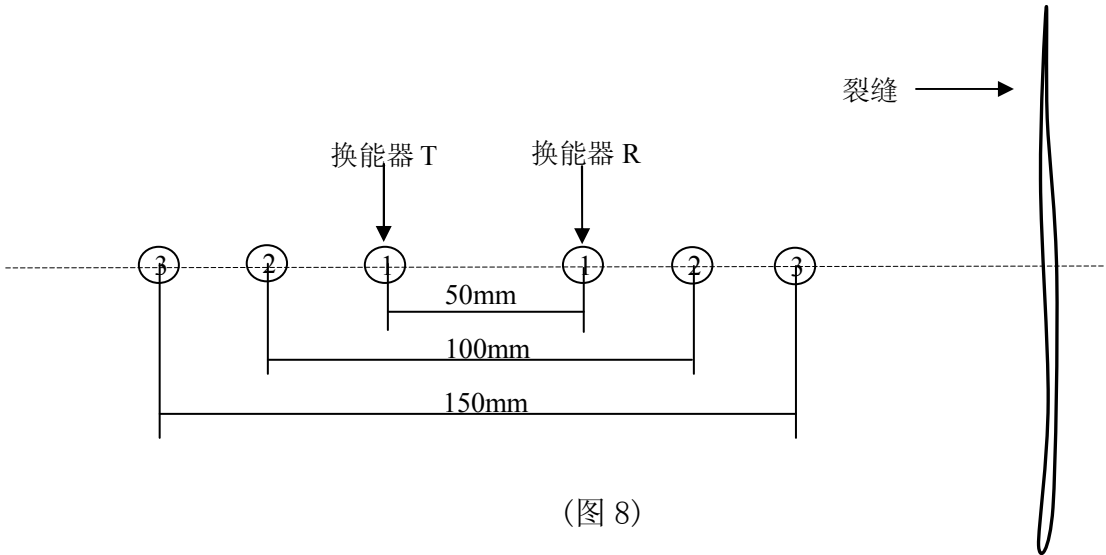
(图 7)

(3) 停止移动换能器 T, R 。按“**停止**”键停止换能器 T 发射。用随仪器提供的卷尺测量出这时换能器 T, R 的中心距离 2L ，以 mm 为单位将该数值输入到“**两点间距**”中，按“**计算**”键即可在“**裂缝深度**”栏目中得出测试裂缝的深度数值(如图 7)。

(4) 按“**保存**”键保存测试结果，按“**确认**”保存该数值。

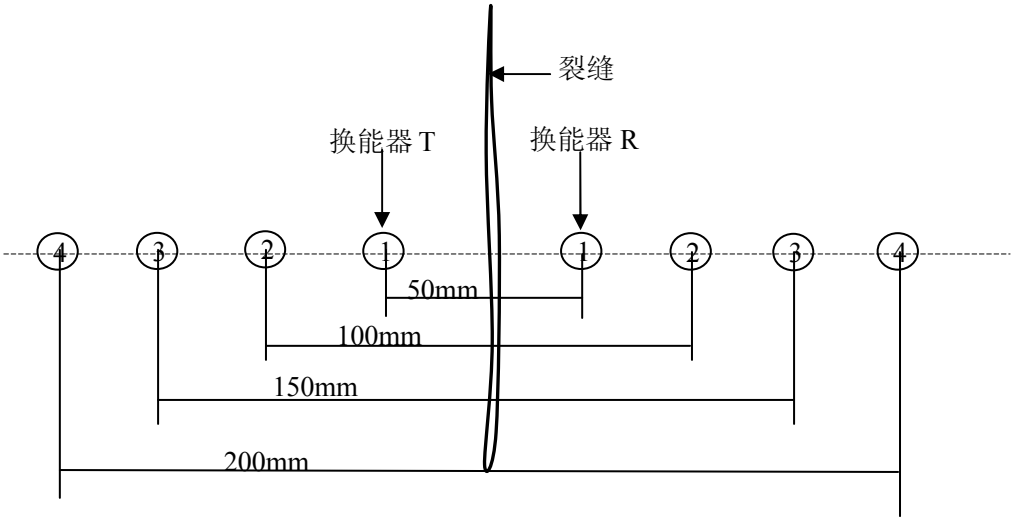
4.4.2 多点测试

**测试原理：** 参见《超声法检测混凝土缺陷技术规程 CECS21-2000 规范》；该测试分为 2 个步骤：步骤 1：首先在被测裂缝附近无裂缝位置测量超声波在无裂缝时在混凝土中的传播速度。为保证测试准确性，一般测 1~3 个测点求平均值即可（在均匀的混凝土声波速度一般在 3700~4000 左右），布置测点的间距可设为 50mm/100mm/150mm；如（图 8）



(图 8)

步骤 2: 求得超声波传播速度值后, 在被测裂缝的两侧对称布置多个测点, 用来测量超声波在存在裂缝时在混凝土中的传播时间, 一般布置 2~4 个测点即可, 测点间距可设置为 50mm/100mm/150mm/200mm。获得多点“时—距”后, 根据规范算法, 仪器可自动求出该裂缝的深度值。如 (图 9)



(图 9)

仪器开机后, 选择多点测量 (注意: 多点测量需要检测超声波传播速度)。

1) 声速测量 (不跨缝):

- (1) 按“测速”键进入速度测量界面 (如图 10)。将 T, R 换能器按屏幕提示的测点距离 (NO. 1) 布置在裂缝附近同一侧。
- (2) 按“开始”键, 换能器 T 发射约 4 秒后停止, 仪器自动记录该测点上的声波传输的声时; 按屏幕上的“▼”箭头到下一个测点 (NO. 2), 移动 T, R 换能器的中心距到对应的下一个距离, 同样测量出该测点的声波传输最小时间; 同样依次测量完各个测点后, 按“计算”键, 在“传播速度”栏中自动求出平均声速值 (如图 11)。如用户凭经验判断该数值不准确, 可按“取消”键取消该数值, 重新测试。



(图 10)



(图 11)

- 2) 多点测量 (跨缝): 按“返回”键返回多点测量界面, 这时可发现“传播速度”一栏中显示为上面测试得到的声速值。依然按照屏幕提示的换能器中心间距值 (NO. 1) 将 T, R 换能器对称布置在需测量裂缝的两侧。

- (1) 按“开始”键后，换能器 T 发射约 4 秒后停止，仪器自动记录该测点的声波传输最小时间和首波相位(如图 12)；按屏幕上的“▼”箭头移动到下一个测点 (NO. 2)，移动 T, R 换能器到裂缝两侧对应的距离，同样测量出该间距的声波传输最小时间和首波相位；同样依次测量完各个测点。(注意：测量过程中如发现有测点检测到传播时间后为“负”值，表示该测点位置已经超过裂缝临界点距离，则可不必进行下一个测点测量，直接按“计算”键得出结果.)
- (2) 声时测试完后，按“计算”键，此时仪器自动对所有测点的裂缝深度值按规程统计分析，自动在“裂缝深度”栏中计算出裂缝深度值(如图 13)；
- (3) 按“保存”键保存测试结果，屏幕提示是否保存，按“确认”键保存该数值。



(图 12)



(图 13)

## 5. 数据查看及处理

### 5.1 数据查看

按屏幕上的“查看”键，屏幕显示存储的裂缝深度数据(如图 14)。按“首页”、“尾页”、“▲”、“▼”键快速查看前后的数据。



(图 14)

### 5.2 数据传输

该仪器内置 1G 的 U 盘存储器，如需导出数据，请在开机的情况下用随机的 MINI USB 线连接电脑。电脑会自动检测到存储器并显示。所有数据按顺序排列保存一个在命名为“测量文件.TXT”文件中。用户可随意处理、分析或用 EXCEL 打印报告。(注意：用户不得对 U 盘上的原文件进行任何编辑或改动，如要处理数据需将 U 盘中的测量文件.TXT 原文件拷贝到用户电脑上后再行处理，否则仪器有可能在储存或读取数据时出错)

测量文件 - 记事本									
文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)									
测点组号:001	裂缝编号:002	测量类型:单点	点间距:0777mm	传播速度:0000m/s	裂缝深度:0321mm	测量时间:2007-08-15-15:19:45			
测点组号:001	裂缝编号:003	测量类型:多点	点间距:0000mm	传播速度:3860m/s	裂缝深度:0765mm	测量时间:2007-08-15-15:20:16			
测点组号:001	裂缝编号:004	测量类型:多点	点间距:0000mm	传播速度:3860m/s	裂缝深度:0765mm	测量时间:2007-08-15-15:31:23			
测点组号:001	裂缝编号:005	测量类型:多点	点间距:0000mm	传播速度:3780m/s	裂缝深度:0765mm	测量时间:2007-08-15-15:31:51			
测点组号:001	裂缝编号:006	测量类型:多点	点间距:0000mm	传播速度:3800m/s	裂缝深度:0765mm	测量时间:2007-08-15-15:32:49			
测点组号:001	裂缝编号:007	测量类型:单点	点间距:0120mm	传播速度:3890m/s	裂缝深度:0060mm	测量时间:2007-08-16-14:55:49			
测点组号:001	裂缝编号:008	测量类型:多点	点间距:0000mm	传播速度:3860m/s	裂缝深度:0765mm	测量时间:2007-08-16-15:49:30			
测点组号:001	裂缝编号:009	测量类型:单点	点间距:0077mm	传播速度:0000m/s	裂缝深度:0038mm	测量时间:2007-08-16-17:51:48			
测点组号:001	裂缝编号:010	测量类型:多点	点间距:0000mm	传播速度:3870m/s	裂缝深度:0265mm	测量时间:2007-08-17-11:58:30			
测点组号:001	裂缝编号:011	测量类型:多点	点间距:0000mm	传播速度:3850m/s	裂缝深度:0265mm	测量时间:2007-08-17-18:00:32			
测点组号:001	裂缝编号:012	测量类型:多点	点间距:0000mm	传播速度:3850m/s	裂缝深度:0265mm	测量时间:2007-08-17-20:39:58			
测点组号:001	裂缝编号:013	测量类型:单点	点间距:0758mm	传播速度:3910m/s	裂缝深度:0379mm	测量时间:2007-08-18-11:04:07			
测点组号:001	裂缝编号:014	测量类型:多点	点间距:0777mm	传播速度:0000m/s	裂缝深度:0388mm	测量时间:2007-08-18-11:25:01			
测点组号:001	裂缝编号:015	测量类型:多点	点间距:0000mm	传播速度:3816m/s	裂缝深度:0365mm	测量时间:2007-08-18-11:25:25			
测点组号:001	裂缝编号:016	测量类型:单点	点间距:0000mm	传播速度:4000m/s	裂缝深度:0260mm	测量时间:2007-08-18-11:28:58			
测点组号:001	裂缝编号:017	测量类型:单点	点间距:0077mm	传播速度:0000m/s	裂缝深度:0038mm	测量时间:2007-08-18-11:30:04			
测点组号:001	裂缝编号:018	测量类型:单点	点间距:0048mm	传播速度:0000m/s	裂缝深度:0024mm	测量时间:2007-08-18-11:30:56			
测点组号:001	裂缝编号:019	测量类型:单点	点间距:0100mm	传播速度:0000m/s	裂缝深度:0050mm	测量时间:2007-08-18-11:38:35			
测点组号:001	裂缝编号:020	测量类型:多点	点间距:0000mm	传播速度:3700m/s	裂缝深度:0253mm	测量时间:2007-08-18-11:38:57			
测点组号:001	裂缝编号:021	测量类型:单点	点间距:0619mm	传播速度:0000m/s	裂缝深度:0308mm	测量时间:2007-08-18-11:42:16			

### 5.3 数据删除

该仪器 1G 的内存可存储大量的裂缝深度数据，几乎不必因为存储空间不足而删除数据；如需删除数据可将仪器连接到电脑上删除 U 盘中的所有数据。

## 6. 注意事项及保养

为了保证仪器的正常使用和测试精度，应定期对仪器进行检验和保养。

### 5.1 仪器检验

1. 如单点测量时发现仪器的”接收相位”状态不随探头的移动发生变化或在多点测量时发现声时的测量值为零，如排除探头接触不良的问题，则为仪器不正常工作，请送厂家检修。
2. 如在使用过程中发现检测数据误差偏大，请送专业检验部门或厂家代检。
3. 如仪器组件损坏，如探头，连线，显示屏等，请送厂家维修更换。

### 5.2 仪器保养

1. 请务必使用随机的充电器充电，长期不用请取出锂电池。
- 2 仪器的显示器，探头不能用水或清洁液清洗，需用干净的软布擦拭干净。
3. 请将仪器存放在干燥，洁净的环境中。