


产品说明书

MC-7355便携式智能孔槽质量检测仪

1 目录

| | |
|---------------------------|----|
| 本手册中的约定内容 | 2 |
| 2 简介 | 3 |
| 3 仪器介绍 | 4 |
| 3.1 仪器外观与连接 | 4 |
| 3.2 仪器供电与充电 | 6 |
| 4 快速使用说明 | 7 |
| 4.1 测试前准备工作 | 7 |
| 4.2 设置测试参数（首次测试） | 8 |
| 4.3 开始测试 | 8 |
| 4.4 测试过程中调整 | 9 |
| 4.5 测试完成及保存 | 9 |
| 4.6 现场报告生成 | 10 |
| 4.7 关闭仪器 | 11 |
| 4.8 多次快速测试 | 11 |
| 4.9 操作过程中的注意事项 | 11 |
| 5 附录 | 12 |
| 5.1 附录 A 相关数据标准计算公式 | 12 |
| 5.1.1 江苏地标 | 12 |
| 5.1.2 天津地标 | 19 |

本手册中的约定内容

1. 带灰色背景的文字表示屏幕上的一个按钮或菜单或键盘上的一个按键，如 **取消** ，如果是键盘上的按键，在按钮后会加上一个“键”字。
2. 白色背景带黑色方框的文字表示屏幕窗口中控件（如选择框、输入框等）名称。如  跨距控件表示成 **跨距**。
3. 视图区域名称用粗体字表示，如 **单道波形区** 。
4. 本手册中所用到的导出图片功能，导出的均为位图格式，后缀为*. bmp。
5. 本手册中的截图均在 Android 平台下载取，在其他兼容平台下的主题可能有所差异。

2 简介

MC-7 系列全自动超声波成孔成槽质量检测仪是由铭创科技自主研发的工程无损检测类仪器，本仪器界面友好，操作方便，功能强大，用户体验极佳。经过不断地改进和增加实用功能，基本做到用户需求全部覆盖，集数据处理，报告自动化生成于一体，可极大地降低客户的工作量，达到快速处理、生成检测报告的效果。

系统采用高强度钢丝进行探头导向与提升，同时独创的探测器自主寻测功能，极大地降低了使用者的操作难度；

系统采用锂电池供电方式，并提供多种其它供电方式，适应各种工地环境，探测器采用内置锂电池，具有自动关机功能，一次充电可正常使用 7 天以上；

系统升降机体积业内最小，并采用与探测器分体方式，升降机仅重 26kg，方便搬运，给检测过程带来了极大的方便。

采用独特的信号处理方式，解决现场复杂的电磁环境对信号的干扰，并且配合自主研发的首波判读算法，确保现场测试信号的稳定、可靠、精准；

超声探测器盲区小，功率大，适应能力强。探头最小可探测孔径（槽宽）300mm，最大可探测孔径（槽宽）6400mm，最大泥浆比重可达 $1.4\text{g}/\text{cm}^3$ ，适合几乎所有工程成孔成槽的检测；

系统实现高度智能化，在测试过程中自动实现探测器提升和下降，并且现场可以直接输出打印结果；

系统具有自校正功能，根据孔口孔径值或槽口宽度值，自动对测试系统进行校准，保证测试结果准确可靠。

3 仪器介绍

本软件均以 Android 系列操作系统作为运行环境。兼容小米澎湃 OS，华为鸿蒙 OS 等版本操作系统。

3.1 仪器外观与连接

仪器主要由 4 部分组成：自动升降机、自动探测器、孔口支架和终端设备。

自动升降机：主要提供平稳将探测器放至孔底和提升至孔口，绞车采用独立钢丝绳提升，体积小巧，主要由一系列高精度传感器和钢丝绳绕组组成，如下图所示。



图 自动升降机

自动探测器：主要负责进行孔径和垂直度的检测，并能自动与升降机同步操作。检测结束后，终端平板设备能够从自动探测器中提取本次检测的数据，进行分析并打印出测试报告。



图 自动探测器

孔口支架：安装于孔口位置，利用滑轮组实现钢丝绳的导向功能，并提供钢丝绳的固定结构。



图 孔口支架

终端设备：本产品标配高性能平板电脑，同时支持使用 Android 手机对探测器进行操作。在进行检测前，用户可以对探测器进行初步参数设置和测试。测试完成后，可从探测器中读取数据，并进行分析以生成初步检测报告。

3.2 仪器供电与充电

自动升降机提供多种供电方式：

- 内置锂电池供电（默认）
- 外置锂电池供电（48V）
- 车载点烟器接口供电（12V，15A Max）
- 用户自备电池（48V-72V）

探测器供电：

- 内置锂电池供电
- 专用适配器充电、车载点烟器充电

4 快速使用说明

本章提供用户正常使用成孔质量检测仪说明，不需要进行过多设置，快速使用仪器目的。

4.1 测试前准备工作

测试前需要确认成孔中泥浆比重，仪器最大可以测试 $1.4\text{g}/\text{cm}^3$ 比重的成孔，泥浆比重过大导致仪器接收不到反射信号，导致测试失败。

测试前需要将升降机、孔口支架、探测器连接完成。

询问施工人员测试孔径、成孔深度等相关信息，待输入仪器。

连接线缆完成后，升降机、探测器通电开机，先手动将探测器向上提升至孔口标高处，具体方法如下：

1. 点按升降机的电源开关，升降机开机，屏幕自动亮起进入未连接界面。
2. 将探测器开关短接，探测器红灯亮起开机，并会与升降机自动匹配，滴滴两声响后，升降机显示器进入探头连接模式，说明探测器和升降机连接并同步完成。
3. 将探测器装入孔口支架，并连接好钢丝绳绳，将探测器和孔口支架一同放至孔口处。
4. 调节升降机的提升/下降拨杆，将探测器送至孔口标高处。

此时准备工作完成，等待下一步测试。

4.2 设置测试参数（首次测试）

待 4.1 步骤完成后，平板打开 Wi-Fi，连接探测器，并打开采集 APP，切换至采集控制界面。

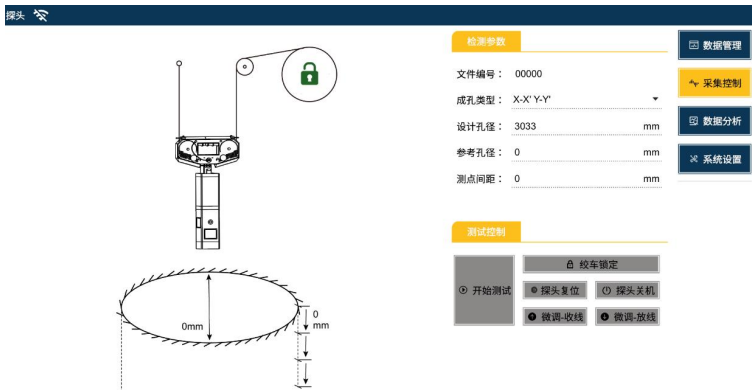


图 采集控制界面

文件编号：测试序号，用户无法输入，探测器内部自动编号；

成孔类型：设置测试孔的类型，分为孔、槽等类型；

设计孔径：输入设计的孔径或槽宽，系统会自动计算适合测试的参考孔径参数，并同步给探测器；

测点间距：设置探测器每个测点之间的间距值，单位 mm；

4.3 开始测试

按照 4.2 步骤调整后，探测器会自动同步设置的参数，观察升降机屏幕显示的设置参数，确认无误后，可以开始正常测试。

点击开始测试按钮，探测器会自动下降并开始测试，探测器入水后，平板信号会自动断开。

4.4 测试过程中调整

在测试过程中，通过拨动提升下降拨杆，可以调整探测器的运行速度，点击暂停按钮，可以随时暂停测试，暂停后，长按暂停按钮，会取消本次的测试，升降机会自动收回探测器。

4.5 测试完成及保存

传感器检测到探测器降至孔底沉渣时，系统会自动进行三次到底检测，完成后，升降机会自动收回探测器。

当探测器出水后，平板连接探测器 Wi-Fi 信号，就可以打开 APP，切换到数据分析界面，点击数据读取按钮，对测试的数据进行数据读取、分析数据、生成报告等操作。



图 数据读取界面

4.6 现场报告生成

测试完成后，如果现场条件良好，并且测试规范，可以点击分析按钮，系统会自动计算出测试平均孔径，成孔垂直度，并且可以生成打印预览，现场出具临时报告，如下图所示。

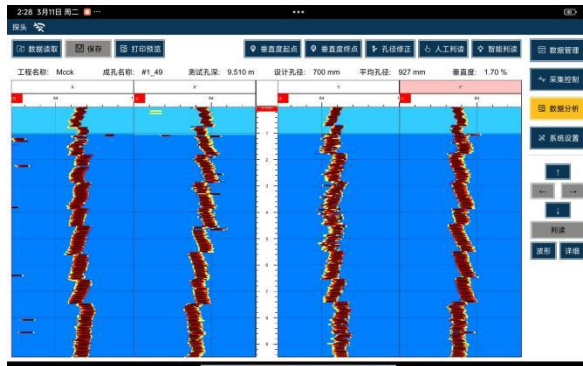


图 数据分析及报告

4.7 关闭仪器

测试完成后，将探测器与孔口支架和钢丝绳缆分离，清洗完成后装入探测器存储箱（探测器在与平板和升降机断开连接后会自动关机）。

将钢丝绳收回升降机，并关闭升降机电源后及完成整个测试过程。

4.8 多次快速测试

探测器会默认保存上一次测试参数，若多次测试过程中，孔槽参数基本一致，可以通过长按升降机的暂停按钮，当屏幕出现准备测试界面时，系统会自动进行测试，无需每次单独输入参数，达到快速测试的目的。

4.9 操作过程中的注意事项

- 1、操作过程中如果钢丝绳发生错乱，请及时联系我司售后人员，需要经专业人员指导方可使用，切忌自行解决；
- 2、操作过程中绞车的每个动作均会触发蜂鸣器一声短响，属于正常操作；
- 3、测试过程中如果出现到底检测或者到顶检测无效，请联系我司售后人员；

- 4、禁止使用除说明书中允许的电源以外的供电模式，若过程中造成设备损坏，客户自负后果；
- 5、仪器为高精密设备，虽然大部分部件均采用 304 不锈钢材料，有效阻止生锈，使用过程中仍需要精心维护，机械部分需要定期涂抹黄油或者润滑剂进行保养维护；
- 6、测试过程中如出现异常，需要第一时间联系我司售后人员，需要经过专业人员指导方可进行维修处理。

5 附录

5.1 附录 A 相关数据标准计算公式

5.1.1 江苏地标

《钻孔灌注桩成孔、地下连续墙成槽质量检测技术规程》

DB32/T 4115-2021。

4 基本规定

4.1 一般规定

- 4.1.1 灌注桩成孔、地下连续墙成槽的质量检测应包括孔（槽）深、孔径（槽宽）、孔（槽）垂直度及沉渣厚度。
- 4.1.2 采用超声波法可以检测孔径（槽宽）和孔（槽）垂直度。采用机械接触法可以检测孔（槽）深度、孔径（槽宽）、孔（槽）垂直度和沉渣厚度。
- 4.1.3 成孔（槽）质量检验标准应符合国家现行标准《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202、《建筑地基基础工程施工规范》GB 51004、《建筑桩基技术规范》JGJ94 等有关规定并符合设计的要求。
- 4.1.4 检测仪器设备应工作稳定，能实时显示和存储实测数据和曲线，且具备防水、绝缘等性能，电缆抗拉强度应能满足仪器在孔内升降的要求。检测仪器设备应经过检定或校准，在检测前应对检测仪器设备进行检查和调试。

4.2 检测数量

- 4.2.1 钻孔灌注桩的成孔质量检测数量不应少于总桩孔数的 10%，且不少于 10 个桩孔；变直径钻孔灌注桩的成孔检测数量不应少于总桩孔数的 30%；一柱一桩的桩孔应 100%检测；采用逆作法施工工艺且有钢柱锚入的大直径桩孔应 100%检测。
- 4.2.2 地下连续墙成槽质量检测数量不应少于总槽段数的 20%，对于异型槽段应 100%检测，每幅槽段应至少检测 2 个断面。
- 4.2.3 试成孔（槽）及为设计提供依据的静载试桩应全部进行成孔（槽）检测。

4.3 检测抽样原则

- 4.3.1 检测孔（槽）位应随机抽样、基本均匀分布并结合下列原则确定：
- a) 对施工质量有疑问的孔（槽）；
 - b) 不同机台或采用不同工艺施工的孔（槽）；
 - c) 地层性质差异大或容易发生偏斜、坍塌、缩径等不利于施工区段内的孔（槽）；
 - d) 设计认为重要的部位。

4.4 检测前准备

- 4.4.1 调查与收集资料，宜包括下列内容：
- a) 收集被检测工程的岩土工程勘察资料、设计图纸、施工记录、施工方案；
 - b) 了解施工工艺特点和施工中可能出现的异常情况。
- 4.4.2 应根据检测目的和检测方法的适用性选择检测方法，并制定检测方案。检测方案宜包含下列内

容:

- a) 工程概况;
 - b) 检测方法及依据的标准;
 - c) 检测进度计划;
 - d) 检测中的安全保护措施;
 - e) 所需要的配合工作。
- 4.4.3 现场检测应及时填写检测记录,记录应至少包括下列内容:
- a) 工程名称及桩(槽)位编号;
 - b) 孔(槽)设计参数和质量评价标准;
 - c) 检测依据和检测方法;
 - d) 检测仪器型号、编号及现场仪器标定的结果;
 - e) 孔(槽)口高程及设计孔(槽)深度起算面高程。

4.5 重复检测与扩大检测

- 4.5.1 现场孔(槽)检测完成后应及时提供检测结果。当检测结果不满足检验标准规定时,应在施工处理后进行复测,直至符合要求。
- 4.5.2 当不合格的孔(槽)数量大于抽检数量的30%时,除进行复测外,应扩大检测,数量由工程有关方确认。

5 超声波法

5.1 一般规定

- 5.1.1 本方法适用于检测孔径(槽宽)、孔(槽)垂直度。
- 5.1.2 被检测孔径(槽宽)不宜小于0.6m。
- 5.1.3 检测时孔(槽)内泥浆性能指标应满足相关施工规范的要求,检测时应采取有效措施,保证超声波信号清晰有效。

5.2 检测仪器设备

- 5.2.1 超声波法检测仪器设备应符合下列规定:
- a) 测量精度应不低于0.2%FS,孔径检测具有自校功能;
 - b) 检测仪器应能记录检测时间、孔(槽段)号、孔径或宽度线刻度和深度刻度;
 - c) 超声波仪器的探头应能同时对十字正交的四个方向进行检测;
 - d) 超声波探头的升降速度应能实时调节,当探头遇到孔壁(槽壁)或孔(槽)底时应能自动停止升降。

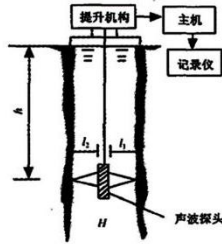


图1 超声波检测仪器示意图

5.3 现场检测技术

- 5.3.1 超声波法检测应在清孔（槽）完毕后、安放钢筋笼之前，且泥浆气泡基本消散后进行。
- 5.3.2 现场检测步骤应符合下列规定：

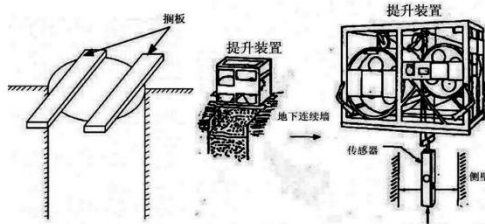


图2 超声波仪器架设示意图

- a) 将仪器稳固地架设在孔（槽）上方，成孔检测时，探头应对准成孔中心，检测过程中应保持仪器位置固定；成槽检测时，仪器探头起始位置应对准槽的轴线，用于检测的探头超声波发射面应与导墙平行；
- b) 现场测试前应将超声波探头放入泥浆中，利用已知尺寸的护筒或导墙对仪器系统进行校准，校准后仪器参数应固定不变；
- c) 成孔检测应同时对孔的两个十字正交剖面进行检测，直径大于4m的桩孔、变直径孔应增加检测方向。成槽检测时在槽段端头连接部位宜做三个方向检测，其余位置可做两个方向检测。在孔径（槽宽）可疑测点附近应加密测点或往返重复检测；
- d) 检测时超声波探头升降宜保持匀速，确保采集到清晰的声波曲线。现场检测的孔（槽）图像应清晰、准确；
- e) 检测时应记录检测时间、检测剖面与实际方位的关系；

- f) 当所测孔(槽)质量不符合设计要求时,应及时通知相关单位进行处理,处理完毕后进行复测。
- 5.3.3 试成孔(槽)施工质量检测应待孔(槽)壁稳定性后,每间隔3~4h检测一次,宜连续检测12h,每次应定向检测,比较孔径(槽宽)曲线、孔(槽)深度等参数的变化。
- 5.3.4 挤扩灌注桩的试成孔宜在成孔后1小时内等间隔检测不宜少于3次,每次应定向检测。

5.4 检测数据

- 5.4.1 现场检测记录图应符合下列规定:
- a) 有深度和距离刻度标记,能显示各深度截面的断面宽度及孔(槽)壁的形状;
 - b) 能显示设计孔径(槽宽)基准线、检测方向及深度标记;
 - c) 记录图纵横比例尺,应根据设计孔径(槽宽)及孔(槽)深度设定。
- 5.4.2 超声波在泥浆介质中的传播速度可根据已知的孔(槽)口尺寸和孔(槽)口所测的声时值进行计算:

$$c = 2(l_0 - d') / (t_1 + t_2) \dots\dots\dots (1)$$

式中: c ——超声波在泥浆介质中的传播速度 (m/s);

l_0 ——已知的孔(槽)壁净距离 (m);

d' ——两相反方向换能器的发射(接收)面之间的距离 (m);

t_1 、 t_2 ——互为反向的换能器在已知距离的孔(槽)壁之间实测声时值 (s)。

- 5.4.3 在任一深度位置,两个互为反向的换能器的中心与孔(槽)壁的净距离可按下式计算:
- $$l = (c \cdot t + d') / 2 \dots\dots\dots (2)$$

式中: l ——换能器中心距某一方孔(槽)壁的水平距离;

t ——某一方实测的声时值 (s);

d' ——两互为反向换能器的发射(接收)面之间的距离 (m)。

- 5.4.4 任一深度截面,成孔孔径 D 应按下式计算:

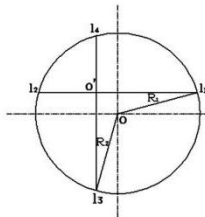


图3 孔径计算示意图

(注: O' 为探头中心; O 为实际圆心) $D = R_1 + R_2 \dots\dots\dots (3)$

$$R_1 = \frac{\sqrt{(l_1+l_2)^2+(l_3-l_4)^2}}{2} \dots\dots\dots (4)$$

$$R_2 = \frac{\sqrt{(l_1-l_2)^2+(l_3+l_4)^2}}{2} \dots\dots\dots (5)$$

式中：D —— 桩孔的平均直径(m)；

R_1 、 R_2 —— 桩孔半径(m)；

l_1 、 l_2 、 l_3 、 l_4 ——分别为探头中心距孔（槽）壁四个方向的水平距离。

5.4.5 灌注桩成孔垂直度和偏心距应按下列方法计算：

$$E_n = \sqrt{\left(\frac{l_{10}-l_{20}-l_{1n}+l_{2n}}{2}\right)^2 + \left(\frac{l_{30}-l_{40}-l_{3n}+l_{4n}}{2}\right)^2} \dots\dots\dots (6)$$

$$K_n = (E_n/H_n) \times 100\% \dots\dots\dots (7)$$

式中： E_n ——桩孔在第 n 测点处的偏心距；

K_n ——桩孔在第 n 测点处的垂直度；

H_n ——第 n 个测点处的深度值；

l_{10} 、 l_{20} 、 l_{30} 、 l_{40} ——第 1 测点探头中心距离孔壁四个方向的水平距离(m)；

l_{1n} 、 l_{2n} 、 l_{3n} 、 l_{4n} ——第 n 测点探头中心距离孔壁四个方向的水平距离(m)。

5.4.6 地下连续墙成槽宽度 L 应按下式计算：

$$L = c(t_1 + t_2)/2 + d' \dots\dots\dots (8)$$

5.4.7 地下连续墙成槽偏心距 E_n 应按下式计算：

$$E_n = |Y_0 - Y_n| \dots\dots\dots (9)$$

$$Y_0 = (l_0 - l_{20})/2 \dots\dots\dots (10)$$

$$Y_n = (l_{1n} - l_{2n})/2 \dots\dots\dots (11)$$

式中： Y_0 、 Y_n ——分别为第 1 和第 n 测点处超声波探头与槽中心的距离(m)。

l_{10} 、 l_{20} ——第 1 测点处探头中心与两面槽壁的水平距离；

l_{1n} 、 l_{2n} ——第 n 测点处探头中心与两面槽壁的水平距离。

5.4.8 地下连续墙成槽垂直度 K_0 按公式(7)计算。

5.1.2 天津地标

《天津市钻孔灌注桩成孔、地下连续墙成槽检测技术规程》

DB/T29-112-2021。

DB/T29-112-2021

4 超声波法

4.1 一般规定

4.1.1 本方法适用于检测泥浆护壁钻孔灌注桩桩孔及地下连续墙槽段的垂直度、孔径（槽宽）及孔（槽）深。

4.1.2 被检测孔径（槽宽）不宜小于600mm，且不应超出仪器的检测能力范围，最大检测能力范围应由现场试验确定。

4.1.3 超声波法检测时，距孔（槽）底部1.0m内泥浆性能应符合表4.1.3中的各项要求。

表 4.1.3 泥浆性能指标

| 序号 | 项目 | 单位 | 指标 | 检测方法 |
|----|-----|-------------------|-------|------|
| 1 | 重度 | kN/m ³ | <12.0 | 比重计 |
| 2 | 粘度 | s | 20~30 | 粘度计 |
| 3 | 含砂量 | % | ≤5 | 洗砂瓶 |

4.1.4 检测宜自孔（槽）口至孔（槽）底或自孔（槽）底至孔（槽）口连续进行。

4.1.5 检测时应保证超声波信号清晰有效，探头升降应保持匀速，且不宜大于10m/min。

4.2 检测仪器设备

4.2.1 超声波法检测仪器设备应符合下列规定：

- 1 孔径（槽宽）检测精度不应超过±0.2%FS；

- 2 孔（槽）深度检测精度不应超过 $\pm 0.3\%FS$ ；
- 3 测量系统为超声波脉冲系统，发射功率不应小于5W；
- 4 超声波工作频率应满足检测精度要求；
- 5 脉冲重复频率应满足检测精度要求；
- 6 检测通道应至少二通道；
- 7 记录方式应为模拟式或数字式；
- 8 应具有自校功能；
- 9 超声波探头遇到护筒（槽壁）或孔（槽）底时应有自动控制停机功能；
- 10 检测过程中，超声波探头升降速度应可调节。

4.3 仪器自校

4.3.1 每孔（槽）测试前应利用护筒直径或导墙的宽度作为标准距离，使用超声波法成孔检测仪的自校程序测出当前泥浆的声速并验证仪器系统，验证应至少进行2次。

4.3.2 自校验证完成后应及时锁定相关参数设置，在该孔（槽）的检测过程中不应变动。

4.4 钻孔灌注桩成孔检测

4.4.1 超声波法成孔检测，应在钻孔一次清孔完毕，孔中泥浆内气泡基本消散后、安放钢筋笼之前进行。

4.4.2 仪器探头应对准护筒中心轴线。

4.4.3 检测方向应为正交四个方向，直径大于4m的桩孔、试成孔及静载荷试桩孔应增加检测方位。

4.4.4 应标明检测剖面的走向与实际方位的关系。

4.4.5 试成孔完成后，孔径应进行多次跟踪检测，跟踪检测时间宜为 12h~24h，检测间隔宜为 3h~4h，每次应定向检测。

4.4.6 非等直径钻孔灌注桩的试成孔或最初施工的 2 个工程桩孔，宜在成孔后 1h 内等间隔检测，检测频率不宜少于 3 次，每次应定向检测。

4.4.7 孔深检测应采用超声波成孔检测仪自带深度编码器及滑轮完成，检测应符合本规程 5.6.4 条规定。

4.5 地下连续墙成槽检测

4.5.1 地下连续墙成槽质量检测应在第一次清槽完毕，施工接头部位洗刷完毕，槽中泥浆内气泡基本消散后、安放钢筋笼之前进行。

4.5.2 仪器探头宜对准导墙中心轴线，用于检测的一组探头超声发射面应与导墙平行。

4.5.3 检测时在单元槽段中间断面宜做二方向检测，在槽段端头连接部位宜做三方向检测。

4.5.4 应标明检测断面在槽段平面图的具体位置。

4.5.5 槽深检测采用超声波成孔检测仪自带深度编码器及滑轮完成，检测应符合本规程 5.6.4 条规定。

4.6 检测数据处理

4.6.1 现场检测记录图应符合以下规定：

1 记录图纵横比例尺，应根据设计孔径（槽宽）及孔（槽）深度合理设定，并应满足分析精度需要；

2 记录图应有明显的刻度标记，能准确显示任何深度截面的孔径（槽宽）及孔（槽）壁的形状；

3 记录图应标记检测时间、设计孔径（槽宽）、检测方向及孔（槽）底深度。

4.6.2 超声波在泥浆介质中传播速度，可根据已知的孔（槽）口尺寸和孔（槽）口所测的声时值，按下式计算：

$$c = 2(d_0 - d') / (t_1 + t_2) \quad (4.6.2)$$

式中：

c ——超声波在泥浆介质中传播的速度(m/s)；

d_0 ——护筒直径或导墙宽度（m）；

d' ——探头直径（m）；

t_1 、 t_2 ——两个正交方向孔壁反射信号的声时值（s）。

4.6.3 钻孔灌注桩成孔检测数据处理应符合下列规定：

1 探头中心与孔壁的净距离（图 4.6.3-1）可按下式计算：

$$l_i = c \times \frac{t_i}{2} + \frac{d'}{2} \quad (4.6.3-1)$$

式中：

l_i ——第 i ($i=1, 2, 3, 4$) 方向探头中心与孔壁的距离（m）；

t_i ——第 i ($i=1, 2, 3, 4$) 方向上孔壁反射信号的声时值（s）。

2 成孔孔径应按下列方法计算：

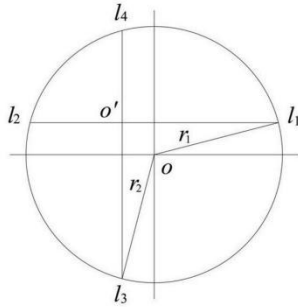


图 4.6.3-1 超声波法孔径计算示意图

O—桩孔中心；O'—探头中心

$$d = r_1 + r_2 \quad (4.6.3-2)$$

$$r_1 = \frac{\sqrt{(l_3 - l_4)^2 + (l_1 + l_2)^2}}{2} \quad (4.6.3-3)$$

$$r_2 = \frac{\sqrt{(l_1 - l_2)^2 + (l_3 + l_4)^2}}{2} \quad (4.6.3-4)$$

式中：

d ——测点位置的孔径（m）；

r_1 、 r_2 ——测点位置的桩孔半径（m）；

l_1 、 l_2 、 l_3 、 l_4 ——测点位置现场实测探头中心至孔壁的水平距离（m）。

3 偏心距（图 4.6.3-2）应按下式计算：

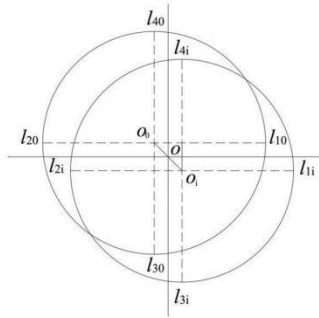


图 4.6.3-2 超声波法桩孔偏心距计算示意图

O—探头中心点；O₀—第 1 测点孔口的桩孔中心点；

O_i—第 i 测点处的桩孔中心点

$$X_0 = (l_{10} - l_{20}) / 2 \quad (4.6.3-5)$$

$$Y_0 = (l_{30} - l_{40}) / 2 \quad (4.6.3-6)$$

$$X_i = (l_{1i} - l_{2i}) / 2 \quad (4.6.3-7)$$

$$Y_i = (l_{3i} - l_{4i}) / 2 \quad (4.6.3-8)$$

$$E_i = \sqrt{|X_0 - X_i|^2 + |Y_0 - Y_i|^2} \quad (4.6.3-9)$$

式中：

X₀、Y₀——第 1 测点孔口处声波探头中心相对于桩孔中心点的坐标 (m)；

X_i、Y_i——第 i 测点处声波探头中心相对于桩孔中心点的

坐标 (m);

l_{10} 、 l_{20} 、 l_{30} 、 l_{40} ——第1测点处声波探头中心距离孔壁四个方向的水平距离 (m);

l_{1i} 、 l_{2i} 、 l_{3i} 、 l_{4i} ——第*i*测点处声波探头中心距离孔壁四个方向的水平距离 (m);

E_i ——桩孔在第*i*测点处的偏心距 (m)。

4 垂直度应按下式计算:

$$K_i = (E_i / L_i) \times 100\% \quad (4.6.3-10)$$

式中:

K_i ——桩孔在第*i*测点处的垂直度 (%);

L_i ——桩孔在第*i*测点的深度(m)。

4.6.4 地下连续墙成槽检测数据处理应符合下列规定:

1 槽宽应按下式计算:

$$d = d' + c(t_1 + t_2) / 2 \quad (4.6.4-1)$$

式中:

d ——实测槽宽 (m);

c ——超声波在泥浆介质中传播的速度(m/s);

d' ——探头直径 (m);

t_1 、 t_2 ——探头对称位置槽壁反射信号的实测声时值 (s)。

2 偏心距应按下式计算:

$$E_i = |Y_0 - Y_i| \quad (4.6.4-2)$$

式中:

E_i ——第*i*测点处的偏心距;

Y_0 、 Y_i ——分别为第1和第*i*测点处超声波探头与槽壁的垂直距离(m)。

3 垂直度应按本规程第4.6.3条中公式(4.6.3-10)进行计算。

品质铭于心 科技创未来



南京铭创测控科技有限公司

电话：025-58206360

地址：江苏省南京市江北新区
学府路24号5幢102

网址：<https://www.mcck.cn>