

ZBL-R650
混凝土钢筋检测仪

使用说明书

请先阅读本手册

在操作之前，请先仔细阅读本手册，然后将其妥善保管以备日后参考。

目 录

1. 系统简介	1
1.1. 性能特点	2
1.2. 基本工作原理	2
1.3. 系统组成	2
1.4. 随机附件	3
2. 操作界面说明	3
2.1. 系统界面	3
2.2. 键盘操作规则	6
3. 仪器操作指南	7
3.1. 系统连接	7
3.2. 开机	8
3.3. 选择扫描模式	8
3.4. 设置参数	8
3.5. 系统复位	9
3.6. 测量操作指南 A	9
3.7. 测量钢筋直径	13
3.8. 测量操作指南 B(普通扫描)	13
3.9. 数据显示	15
3.10. 数据传输	16

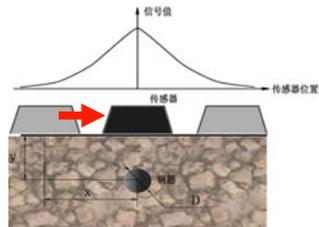
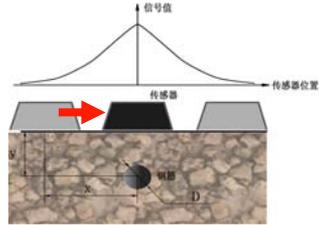
3.11. 数据删除	17
4. 故障排除	18
4.1. 开机无显示	18
4.2. 无信号	18
4.3. 键盘无提示音	19
5. 使用须知	19
5.1 注意事项	19
5.2 责任	19
6. 技术指标	20
6.1 保护层厚度	20
6.2 钢筋直径	20
6.3 数据存储容量	21
6.4 显示屏	21
6.5 电源	22
6.6 充电器	22
6.7 工作环境	22
6.8 存储环境	22
6.9 体积重量	22
附录 A: 钢筋测量的一般原则	24
附录 B: 典型情况分析	25

1. 系统简介

ZBL-R650 混凝土钢筋检测仪，能够在混凝土表面准确探测钢筋位置、钢筋直径和混凝土保护层厚度、测量钢筋走向及分布情况。

1.1. 性能特点

- 1) 具有精细扫描、剖面扫描、网格扫描三种模式，操作方便快捷，确保测试数据准确、可靠；
- 2) 密集筋测试功能可以有效防止密集钢筋漏判现象，提高测试精度；
- 3) 自动存储钢筋位置、间距、保护层厚度、直径及分布等信息；
- 4) 列表显示构件编号、扫描数据、统计数据、钢筋分布图（精细、剖面、网格）；
- 5) 可伸缩的传感器专用延长杆，免除高空作业的危险。
- 6) 检测数据通过 USB 口传输至计算机，可自动生成检测报告；
- 7) 柔和的背光效果，适于昏暗条件下使用；
- 8) 可充电锂电池，方便、经济、环保。



1.2. 基本工作原理

仪器通过传感器向被测结构内部局域范围发射电磁场,同时接收在电磁场覆盖范围内铁磁性介质(钢筋)产生的感生磁场,并转换为电信号,主机系统实时分析处理数字化的电信号,并以图形、数值、提示音等多种方式显示出来,从而准确判定钢筋位置、保护层厚度、钢筋直径。

1.3. 系统组成

ZBL-R650 混凝土钢筋检测仪由主机系统、多参数信号传感器、信号传输线组成。

多参数传感器同时具备扫描小车及信号探测双重功能,即可以时实准



图 1.1 ZBL-R650

确地记录传感器移动的位移量；同时具有指向性，当传感器轴线与钢筋走向平行时最灵敏，反之，当传感器轴线与钢筋走向垂直时探测信号最弱。

1.4. 随机附件

 <p>ZBL-R650 主机</p>	 <p>多参数传感器</p>	 <p>信号传输线</p>	 <p>数据传输线</p>
 <p>充电器</p>	 <p>仪器箱</p>	 <p>主机使用说明书</p>	 <p>分析软件说明书</p>
 <p>软件光盘</p>	 <p>合格证、保修卡</p>		

2 操作界面说明

2.1. 系统界面

系统采用多级菜单管理模式

- 1) 菜单界面：主菜单、参数设置、参数修改、软键盘界面（图 2.1）



图 2.1 菜单界面

- 2) 扫描界面：普通扫描、精细扫描、剖面扫描、网格扫描界面（图 2.2）

三种模式下扫描界面风格一致，屏幕分为三个区域（图 2.3）。

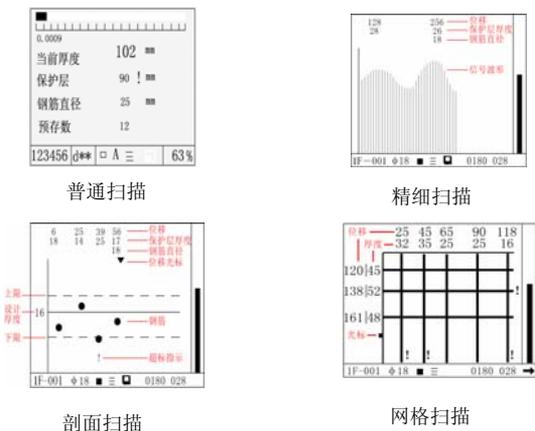


图 2.2

- **图形显示区:** 位于屏幕中心, 在不同的测试模式下以相应的(波形、剖面、网格)图形方式显示测试结果。
- **信号指示条:** 位于屏幕左侧, 随信号大小变化; 传感器向靠近钢筋的方向移动时高度增加, 反之减小。
- **状态栏:** 用于指示当前测量状态和其他提示信息。

扫描界面图标含义:

- —— 一量程标志
- —— 二量程标志
- ≡ —— 加密模式标志
- ▣ —— 存储状态标志
- ▼ —— 精细及剖面扫描模式
位移光标标志

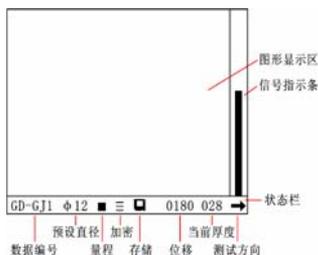


图 2.3 扫描界面

- —— 网格扫描模式位移光标标志
- × —— 直径测试无效标志

3) 显示界面：构件列表与统计分析、数据列表、图形显示（图 2.4）



图 2.4 数据列表

符号定义

- NO —— 测点序号；
- Sx —— X 向测点位移；
- △Sx —— X 向测点间距；
- Hx —— X 向保护层厚度测试值；
- △Hx —— 保护层厚度测试值与设计厚度之差；
- Φx —— 钢筋直径测试值，时的 Hx/HY 未使用预设直径
- Sy —— Y 向测点位移；
- △Sy —— Y 向测点间距；
- Hy —— Y 向保护层厚度测试值；
- △Hy —— Y 向保护层厚度测试值与设计厚度之差；
- Px——在数据显示的列表中指示当前页码，如 P01 即第一页。

2.2. 键盘操作规则

1) 菜单界面

菜单界面（图 2.1）包括：主菜单、参数设置、参数修改、软键盘。

- 【 菜单 】键——进入主菜单界面；
- 【 存储 】键——保存当前参数设置、并返回上一级；
- 【 确定 】键——选中当前选项；
- 【 返回 】键——放弃当前操作，返回上一级界面；
- 【 ↑/↓ 】键——移动光标；
- 【 → 】键——背光开/关切换。

2) 扫描界面

扫描界面（图 2.3）包括：精细扫描、剖面扫描、网格扫描

- 【菜单】键，返回主菜单界面；
- 【存储】键，进入自动存储模式（状态栏提示：）；
- 【确定】键，进入系统调零后自动返回；
- 【返回】键，返回参数设置界面；
- 【↑】键，直径测量快捷键；
- 【↓】键，密集筋扫描模式切换（状态栏提示：）；
- 【→】键，量程切换（状态栏提示： / ）；
- 【←】键，显示比例调整控制键。

3 仪器操作指南

3.1. 系统连接

用信号线将传感器和主机连接（图 3.1），顺时针拧紧。



图 3.1 仪器接口

3.2. 开机

- 按钮【】，打开电源。屏幕显示开机界面（图 3.2），约 5 秒钟后自动进入菜单界面（图 3.3）。



图 3.2 开机界面

3.3. 选择扫描模式

- 按【↑、↓】键，选择扫描模式（图 3.3）
- 按【确定】键，进入当前模式参数设置（图 3.4），



图 3.3 菜单界面



图 3.4 参数设置界面

：不同的扫描模式，对应专门的参数设置界面。

3.4. 设置参数

根据被测构件情况设置相关参数，包括构件编号、预设直径、设计厚度、构件类型等。

- 【确定】键，进入当前选项；
- 【存储】键，保存当前参数，返回上一级。
- 【返回】键，返回上一级。



图 3.5 参数修改界面

通过以下两种操作模式进行参数修改。

1) 参数选择

- 【↑、↓】键选择所需参数；

2) 软件盘输入（图 3.5）

- 【←、→】键，选择要修改的位；
- 【确定】键，进入软键盘操作（图 3.6），
- 【方向】键，移动光标至所需字符；
- 【确定】键，选定光标所在项并返回上一级。



图 3.6 软键盘输入界面

3.5. 系统复位

复位操作用于消除环境因素干扰，确保检测结果准确可靠。执行复位操作前需要将传感器拿在空中，远离铁磁体，屏幕提示“复位中…”，约 3 秒钟后蜂鸣声提示复位结束，进入测试过程。

- **自动复位**——仪器进入扫描界面时自动进行复位操作。
- **手动复位**——扫描检测界面按【确定】键，执行复位操作。

注意：① 在检测过程中应每隔 10 分钟左右进行一次复位操作。

② 对测量数据有怀疑时，也可进行复位后再次测量。

3.6. 测量操作指南 A

- 移动光标指向开始扫描（图 3.7）；
- 【确定】键，系统自动调零后进入扫描界面。
- 此时仪器在执行复位操作，确定扫

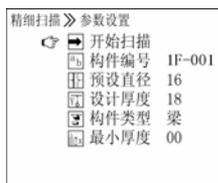
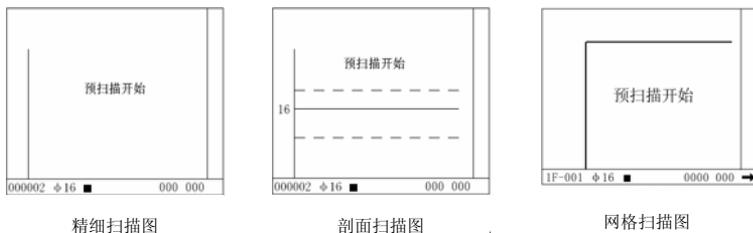


图 3.7 参数设置界面

描键前，请将传感器置于远离金属物位置（空中），屏幕提示

“复位中…”鸣音提示或屏幕显示“预扫描开始”（图 3.8）。



对构件进行预扫描，图 3.8 中的三种模式都有预扫描，以了解钢筋的大致分布情况，扫描过程中实时显示测试信息（信息不保存），在精细扫描模式还可以调整显示比例。

- **精细扫描：**以图像模式显示扫描过程中的钢筋信号，适用于钢筋分布较密或其他复杂情况，建议在梁底测试时采用。

【←】进入显示比例调整：

- ◆ 【↑、↓】键，调整 Y 轴显示幅度；
- ◆ 【←、→】键，调整 X 轴显示比例；
- ◆ 【存储】键，保存当前比例并返回；
- ◆ 【返回】键，不保存当前比例并返回。

- **剖面扫描：**以混凝土剖面形式直观显示钢筋分布情况，适用于钢

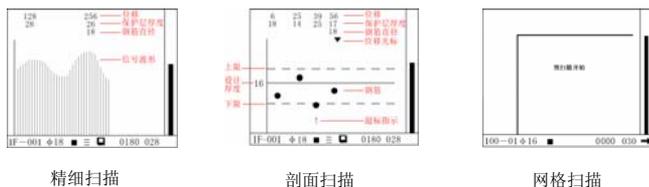


图 3.9 预扫描界面—B

筋分布较稀疏的情况，建议在柱、板类构件测试时采用。

- **网格扫描：**模拟钢筋平面分布状态显示，适用于钢筋分布较稀疏的情况，建议在板类构件测试时采用。

将传感器置于被测构件表面，移动传感器，当探测到钢筋时仪器发出蜂鸣音，并在屏幕上显示多项信息，不同模式下的显示方式（图 3.9）。

反向移动传感器使波形到达峰值中心位置（在剖面、网格模式下光标▼到点、线上方），传感器中心线即是钢筋准确位置。选择间距较大的双向钢筋中间位置为扫描起点（用笔在扫描面作出标记）。

■ 存储扫描

将传感器置于扫描起点位置（图 3.10）

- 按【存储】键，开始存储扫描，状态栏提示  信息；
- 按【返回】键，返回上级界面。



图 3.10

：网格扫描模式下：

- 按【存储】键，开始扫描，屏幕显示位移光标，状态栏提示 ；
- 再次按【存储】键，结束当前扫描，位移光标及  信息消失；
- 按【↑】键，切换扫描方向，状态栏显示扫描方向；

重复上述操作，完成另一个方向的扫描。

- 1) 按【返回】键，返回上一级；
- 2) 按【存储】键，启动二次扫描；

■ 二次扫描

二次扫描是在完成一次扫描的基础上通过对 X (X2、X3、X...、Xn) 或 Y (Y2、Y3、Y...、Yn) 方向进行多条测线的扫描 (图 3.11), 得出真实的钢筋分布信息, 将测量数据传输到计算机中, Windows 分析软件根据测量数据显示钢筋的实际分布图 (图 3.12)。

次扫描操作原则:

- 9) 每一次测量的起点都要求必须和一次扫描的起点在同一水平线/垂直线上。
- 10) 次扫描只更新扫描数据, 不更新钢筋分布图。

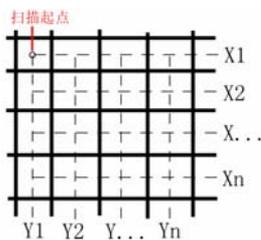


图 3.11

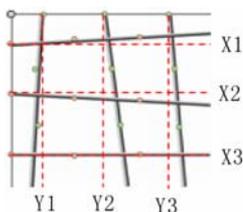


图 3.12

以上介绍的二次扫描方法是比较规范的操作方式, 用户也可以不用逐一的在相邻的两筋之间扫描, 可以跨筋扫描。跨筋扫描就是各 X、Y 方向上根据上述二次扫描的原则任选一条测线分别进行二次扫描, 但需要人工记录同方向上二次扫描与一次扫描两根测线间的间距, 以备 windows 软件分析之用。关于 windows 软件的使用, 用户可参阅《钢筋数据处理软件使用手册》。

3.7. 测量钢筋直径

在精细或剖面扫描模式可以检测钢筋直径，扫描过程中探测到钢筋后，移动传感器使其位于钢筋正上方（精细扫描信号峰值位置、剖面扫描将▼光标位于●正上方位置），保持传感器静止。

- 按【↑】键进行直径测量，测量结束后仪器鸣音提示。直径测量结果显示在保护层厚度下方一行，在记录状态时，屏幕提示“直径存否”；
- 按【存储】键，保存数据，可以继续扫描；
- 按【返回】键，放弃存储，可以继续扫描；
- 按【菜单】键，返回至主菜单界面。

☞：超出正常测试条件，钢筋直径不能测量时，屏幕显示☒标志，连续两次鸣音提示。

3.8. 测量操作指南 B(普通扫描)

普通扫描方式与其它三种扫描方式不同，普通扫描是数字显示方式，如图 3.13 所示。

按返回键，则返回到图 3.7 所示的参数设置界面；

按菜单键，回到图 3.3 的主菜单界面。

滚动条——提示当前传感器与钢筋的相对距离。

空白 —— 传感器有效感应范围内无钢筋。

增长 —— 传感器正在向靠近钢筋的方向移动。

缩短 —— 传感器正在向远离钢筋的方向移动。



3.13 普通测量界面

信号值——当前传感器接收到的信号幅度值，信号值越大，传感器离钢筋越近。

当前厚度——当前传感器与钢筋相对位置的等效值（单位 mm），该值越大传感器离钢筋越远，当等效值超过传感器测量范围时，该值显示 0，当前厚度的最小值即为保护层厚度值。（如果用户启用了数据修正功能，该值只显示测量值，不显示修正后的值）。

保护层——显示自动锁定的混凝土保护层厚度测量值（单位 mm）。（如果用户启用了数据修正功能，保护层厚度则显示测量修正后的值）。

钢筋直径——显示被测的钢筋直径测量值（单位 mm）。按▲键进行直径及保护层厚度测量（此时不需输入被测钢筋直径）。

屏幕显示：（见图 3.13 直径测试）

保护层 ▶ ***（实测钢筋直径的保护层厚度值）

钢筋直径 **（实测的钢筋直径）

预存储数——当前构件编号中预存储的保护层厚度值个数，退出后一起保存。**如果用户在测量时突然关机，数据会丢失。**

合格率——当前构件中已存储的所有厚度值按规范（GB50204-2002）要求的合格点的比例。

超标提示——当测试的保护层厚度超过规范要求的范围时，出现“!”符号提示，否则为空白。

构件名——显示当前的构件编号。

另外，状态信息栏中，用■和□代表第一、第二量程；存储方式：用“A”

和“M”分别代表“自动存储”和“手动存储”；“三”代表加密筋测量。

3.9. 数据显示

仪器具有三级显示功能：构件列表、数据列表、图形显示。

在菜单界面上，选择数据显示选项。

- 按【确认】进入构件列表显示界面，如图 3.14 所示。左侧为构件列表区，按照存储的先后倒序排列；右侧为统计数据显示区，显示当前构件中存储数据的统计信息。

- 【←、→】键，屏幕左侧构件区内容翻页；
- 【↑、↓】键，移动光标选择需要查看的构件。

- 按【确定】键，显示数据列表（图 3.15）；

构件	数据
11111+	扫描模式 剖面扫描
11111Z	扫描时间 07-07-31 14: 38
11111Y	扫描距离 67cm
11111X	设计厚度 39mm
11111W	预设直径 16mm
11111V	数据个数 6 平均值 34
	最大值 41 最小值 32
	合格率 100 %
	直径个数 4 直径均值 16
	最大直径 18 最小直径 16

P01 00001		φ x=16		φ y=16		Hx=20		Hy=20	
Sx	△S	Hx	△H	Sy	△S	Hx	△H	Hy	△H
230	—	19	-1	180	—	20	0		
300	70	21	1	230	50	21	1		
350	50	20	0						

图 3.14

- 【↑、↓】键，列表翻页；

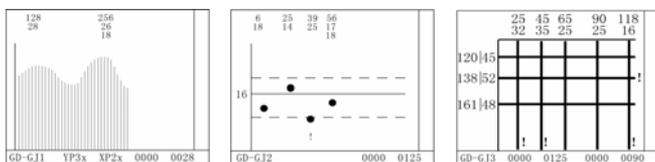


图 3.16 扫描图形

3) 再次按【确定】键，显示扫描图（图 3.16）：

- 【←、→】键，左右方向图形翻页
- 【↑、↓】键，上下方向翻页（网格扫描模式），
- 【↑、↓】键，分别调整 Y 纵向、X 横向显示比例（精细扫描模式）。

3.10. 数据传输

数据传输是将仪器内存储的数据传输到计算机，传输前请确认计算机端已经安装“钢筋检测数据处理软件”，用 USB 线将本仪器的 USB 口和计算机的 USB 口连接好；如果是第一次使用数据传输功能，需要安装驱动程序，请参考《钢筋检测数据处理软件使用说明书》附录中操作说明。

☞：请严格遵守以下操作顺序

1) 钢筋检测仪与计算机连接

- 用 USB 线连接仪器与计算机，如果提示发现新硬件，请参考软件使用说明书的附录。

2) 计算机操作

- 运行计算机上的“钢筋检测数据处



图 3.17

理软件”，选择 **工具** 菜单 **数据传输**，弹出传输窗口（图 3.17）。

- 在数据类型中选择钢筋检测数据（R650），数据传输口中选择 USB 口。



图 3.18

- 点击 **传输** 按钮，弹出图 3.18 窗口，提示用户输入文件名。
- 点击 **保存** 按钮，计算机开始准备接收仪器传送的数据，屏幕显示“端口初始化完毕”信息。

3) 钢筋检测仪操作

- 将 ZBL-R650 仪器菜单选项置于数据传输位置；
- 按仪器 **【确定】** 键，进入数据传输界面（图 3.19）；
- 再次按 **【确定】** 键，开始数据传输（图 3.20），当进度条充满边框时，传输完毕，自动返回菜单界面。



图 3.19

- 4) 数据传输完毕，计算机上的数据传输对话框自动退出，用户可以打开刚才传输的文件进行后续处理。

3.11. 数据删除

- 1) 将 ZBL-R650 仪器菜单选项置于数据删除位置。

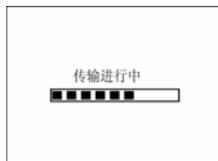


图 3.20

2) 按仪器【确定】键，进入图 3.21 所示机内数据传输界面。



图 3.21



图 3.22

3) 再次按【确定】键，开始数据删除操作（图 3.22），约 10 秒钟后删除完成，自动返回菜单界面；

👉：该功能将删除全部数据，如果需要保存数据，请将数据传输至计算机。

4 故障分析

4.1. 开机无显示

开机后屏幕无任何显示（黑屏），请检查电源状况。

- 将充电器接一端与仪器连接，另一端连接电源，此时仪器右上方绿色充电指示灯亮；开机，屏幕显示正常，充满电（或连接充电器）即可正常工作。
- 连接充电器后屏幕仍无显示，检查充电器是否正常或与厂家联系。

4.2. 无信号

扫描时无信号显示

☒ 请将传感器置于远离铁磁性物质处（空中）进行系统调零操作，当状态栏提示系统调零结束后在进行扫描；

- ☒ 请检测传感器信号线是否连接好；
- ☒ 电源电量很低，（电量提示 0%）。

4.3. 功能键操作无提示音。

- 检测系统设置，将按键设置为“有”，【存储】即可。
- 设置正常仍无按键提示音，请与厂家联系。

5 使用须知

5.1 注意事项

- 1) 避免进水
- 2) 避免在强磁场环境下使用，如大型电磁铁、变压器等附近
 - 请勿将仪器及配件放入水中或用湿布擦洗！
 - 请勿用有机溶剂擦洗仪器及配件！
 - 请用干净柔软的干布擦拭主机及传感器。
 - 请用干净柔软的毛刷清理信号线插头及插座。

5.2 责任

当用户有以下行为之一或其它人为破坏时，本公司不承担相关责任。

- 违反上述工作环境要求或存储环境要求。
- 非正常操作。
- 擅自打开机壳。

- 人为或意外事故造成仪器严重损坏。

6 技术指标

6.1 保护层厚度

3) 保护层厚度测量范围（钢筋直径 $\Phi 6\text{mm}\sim\Phi 50\text{mm}$ ）

第一量程：6mm~90mm。

表 1.1 保护层厚度测量范围

单位：mm

钢筋直径	第一量程保护层厚度	第二量程保护层厚度
$\Phi 6\sim\Phi 8$	6~70	10~100
$\Phi 10\sim\Phi 18$	10~80	18~124
$\Phi 20\sim\Phi 28$	10~84	20~154
$\Phi 32\sim\Phi 36$	12~90	24~160
$\Phi 40\sim\Phi 50$	16~90	28~180

第二量程：10mm~180mm。

4) 仪器最大允许误差（保护层厚度）

表 1.2 仪器最大允许误差（保护层厚度）

单位：mm

技术指标	仪器型号	保护层厚度测量范围	
		第一量程	第二量程
最大允许误差			
± 1		6~50	10~70
± 2		51~69	71~110
± 4		70~90	111~180

6.2 直径测量

1) 直径测量范围

$\phi 6\text{mm} \sim \phi 32\text{mm}$ (详见表 5.2)。

表 1.3 仪器最大允许误差 (钢筋直径)

单位: mm

钢筋直径	6	8	10	12	14	16	18	20	22	25	28	32
最大误差	+2	± 2	+3 -2	± 3	+4 -3	-4						

2) 仪器最大允许误差 (钢筋直径)

表 1.4 钢筋直径测试范围

单位: mm

钢筋直径	6	8	10	12	14	16	18	20	22	25	28	32
最小保护层	10	14	14	16	16	18	18	20	20	22	24	24
最大保护层	60	62	66	68	68	72	72	74	74	76	76	80

6.3 数据存储容量

2M 字节存储空间

图像扫描: 存储 400 米扫描图像。

剖面扫描: 50 万个测点 (每个构件最大测量距离 65 米)。

网格扫描: 50 万个测点 (每个构件最大测量面积 4225 平方米)。

6.4 LCD 液晶屏

- FSTN (320×240 点阵)

6.5 电源

- 内置可充电锂离子电池，连续工作时间 15 小时；
- 充电时间约 9 小时。

6.6 充电器

- 电源要求：交流 100V 到 240V；
- 输出电压：9V 1.5A

6.7 工作环境

环境温度：-10℃~40℃

相对湿度：<90%RH

电磁干扰：无强交变电磁场

不得长时间阳光直射

6.8 存储环境

环境温度：-20℃~50℃

相对湿度：<90%RH

不得长时间阳光直射

6.9 体积重量

仪器体积：190mm×135mm×52mm

仪器重量：780g（含锂电池）

传感器体积：160mm×108mm×75mm

传感器重量：340g

附录 A 钢筋测量的一般原则

- 扫描面应比较平整，无较高的突起物。如果表面过于粗糙而无法清理时，可以在扫描面上放置一块薄板，在测量结果中将薄板的厚度减掉。
- 扫描过程中尽量使传感器保持单向匀速移动。
- 扫描方向应垂直于钢筋走向（如图 A.1），否则可能会造成误判（如图 A.2）。

对于网状钢筋，一般应首先定位上层钢筋，然后在两条上层钢筋中间测量来定位下层钢筋。

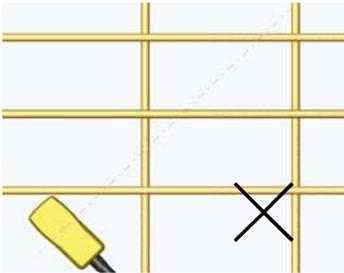


图 A.1

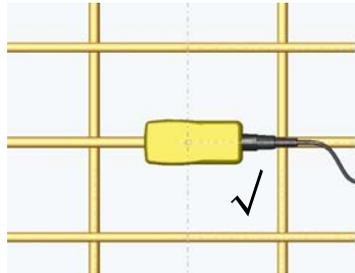


图 A.2

附录 B 典型情况分析

下面以几种典型钢筋分布情况的检测为例，探讨一下“精细扫描”模式在钢筋检测中的作用。

1. 密集钢筋。

例一：3根 $\phi 16\text{mm}$ 钢筋，净间距25mm，保护层厚度24mm(图 B.1)。

这种情况下布筋非常密，数字仪器理想情况下可以分辨，但是扫描速度稍快或抖动的情況下很容易漏判。

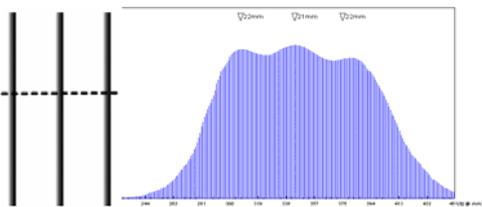


图 B.1

图 B.2

精细扫描结果(图 B.2)，屏幕上三个明显的波峰，仪器自动判定三条钢筋，保护层厚度值基本一致，确认有三根钢筋。

例二：4根 $\phi 16\text{mm}$ 的钢筋，净间距分别为20mm、20mm、50mm，保护层厚度24mm(图 B.3)。

数字仪器只能判定2根钢筋，钢筋的位置不能准确判定。

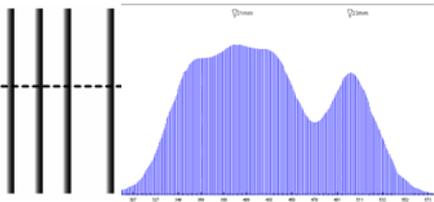


图 B.3

图 B.4

精细扫描结果如图 B.4

所示，可以明显看出左侧是三个波峰相连，由于钢筋间距非常小，第一个波峰的下落和第二个波峰的上升不能明显出

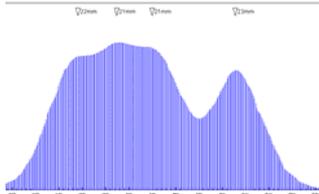


图 B.5

现，但是可以确认是三条钢筋。在分析软件下，手动修改判定结果，即可得到正确的检测结果，如图 B.5 所示。

2. 钢筋偏离设计间距。

钢筋在施工过程中，由于外力、振捣等因素容易出现偏离设计位置的情况，往往会造成两根钢筋间距非常接近的状态。

例一：4 根 $\phi 16\text{mm}$ 的钢筋，中间两根钢筋并拢在一起，净间距分别为 50mm，0mm、50mm 保护层厚度 24mm。如图 B.6 所示。

数字仪器只能判定 3 根钢筋，而且从保护层厚度来看，分别是 23mm、21mm、24mm，差异不是很明显，很难发现异常。

精细扫描结果如图 B.7 所示，明显可以看出，中间位置峰值偏高，波峰变化比较缓。在三个峰值位置测量钢筋直径分别为 18mm、25mm、16mm。中间直径结果明显偏大，可以判定为两根钢筋并拢。

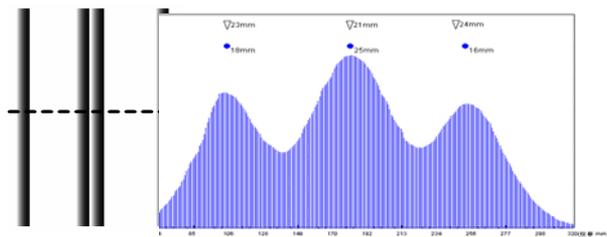


图 B.6

图 B.7

例二：4 根 $\phi 16\text{mm}$ 的钢筋，净间距分别为 50mm，10mm、50mm 保护层厚度 24mm。如图 B.8 所示。

精细扫描结果如图 B.9 所示，明显可以看出，中间位置峰值偏高，波峰宽度明显大于两侧。在三个峰值位置测量钢筋直径分别为 18mm、25mm、16mm。中间直径结果明显偏大，可以判定为两根距离非常近的钢筋。

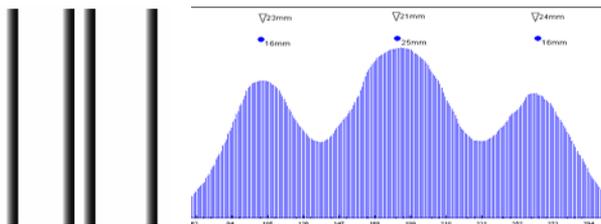


图 B.8

图 B.9

布筋情况：4 根 $\phi 16\text{mm}$ 的钢筋，净间距分别为 50mm，20mm、50mm 保护层厚度 24mm。如图 B.10 所示。

精细扫描结果如图 B.11 所示，中间的峰值非常平坦，是由两个间距较小的波峰叠加形成，可以判定为两根距离非常近的钢筋，在



图 B.10

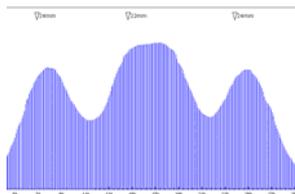


图 B.11

分析软件下，手动修改判定结果，即可得到正确的检测结果，如图 B.12 所示。

3. 钢筋倾斜。

例一：3 根 $\phi 16\text{mm}$ 的钢筋，净间距为 50mm 保护层厚度 24mm；上面一根 $\phi 6\text{mm}$

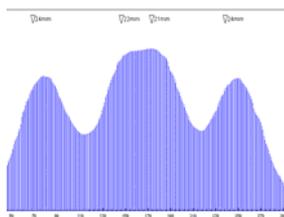
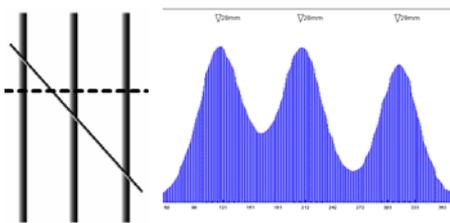


图 B.12

的钢筋，呈 45° 放置。传感器沿虚线测试，如图 B.13 所示。

精细测试结果如图 B.14 所示，第一个峰值和第二个峰值间的波谷高度明显大于第二个波峰和第三个波峰间的波谷。可以得出第一第二条钢筋

之间有铁磁体出现，导致波谷异常的结论。实际构件中，箍筋的倾斜、变形是很容易遇到的现象。数字仪器在这种情况下很容易出现误判现象。



图

图 B.14

例二：3 根 $\phi 16\text{mm}$ 的钢筋，净间为 50mm 保护层厚度 24mm ；中间钢筋倾斜 25° 放置。传感器沿虚线测试，如图 B.15 所示。

精细测试结果如图 B.16 所示。三个波峰处的保护层厚度分别为 23mm 、 25mm 、 24mm ，数值上看来非常接近，好像没有什么异常，但是从

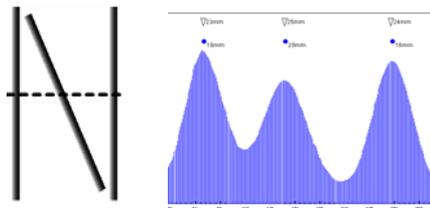


图 B.15

图 B.16

波形上看，中间的波峰宽度比两侧明显大，测试钢筋直径发现分别是 16mm 、 20mm 、 16mm 。波峰宽度和直径测量结果结合起来看，可以判定为中间钢筋倾斜。

4. 总结

上述实验结果表明，精细扫描提供了“可视化”测量模式，钢筋信号

以图形化的波形方式显示，提供了更多的判定手段，以帮助测试人员对测试对象的真实情况进行分析，对于复杂情况可以提供充分的判定依据，轻松得出正确的测试结果。

感谢您选择ZBL-R650 混凝土钢筋检测仪，您可以访问公司网站 (<http://www.zbl.cn>) 下载最新分析软件，欢迎您提出宝贵意见，智博联公司将全力为您提供最优质的服务。

我们的理念：

信守承诺、用户至上、用心服务；

信用成就品牌，品牌保证信用。

地址：北京市西城区德胜门外大街 11 号 C 座 201 室

邮编：100088

电话：010-51290405 51290406

传真：010-51290406

电子邮件：zbl@zbl.cn

网址：<http://www.zbl.cn>

2011 年 02 月 24 日第三版第一次印刷