

目录

第一章 总体简介	3
1.1 仪器的组成.....	3
1.2 主界面.....	3
1.3 按键说明.....	4
1.4 仪器注意事项.....	5
1.5 充电说明.....	6
第二章 钢筋位置检测功能简介	7
2.1 简介.....	7
2.2 工作原理.....	7
2.3 现场检测步骤.....	8
第三章 钢筋检测功能操作说明	12
3.1 功能界面.....	12
3.2 厚度测试.....	12
3.3 剖面测试.....	16
3.4 网格扫描.....	18
3.5 JGJ 扫描	20
3.6 直径测试.....	22
3.7 数据管理.....	23
3.8 系统设置.....	27

3.9	关机.....	28
第四章	锈蚀检测功能简介	29
4.1	简介.....	29
4.2	工作原理.....	29
4.3	主要功能及特点.....	30
4.4	技术指标.....	30
第五章	锈蚀检测功能操作说明	31
5.1	功能界面.....	31
5.2	测试界面.....	31
5.3	测试前准备工作.....	32
5.4	锈蚀测试.....	34
5.5	数据管理.....	35
5.6	系统设置.....	38
5.7	关机.....	39
第六章	机外软件操作说明	40
6.1	软件总体界面.....	40
6.2	钢筋位置检测数据分析处理软件.....	41
6.3	钢筋锈蚀测试数据处理软件.....	55
附录：	钢筋锈蚀判别参考标准	67
相关标准	2

第一章 总体简介

1.1 仪器的组成


SZ-R71S 钢筋位置和锈蚀测定仪，是集钢筋位置、钢筋保护层厚度、钢筋直径、钢筋锈蚀程度测试于一体的新一代综合类钢筋检测设备。功能齐全，操作方便，智能化程度高。



图 1-1 仪器的组成

如图 1-1 所示，仪器主要由主机、钢筋扫描小车、钢筋扫描探头、锈蚀探头(饱和硫酸铜电极)、金属电极、连接杆等组成。

1.2 主界面








长按  键，仪器开机，显示功能界面如图 1-2。



1-2 功能选择界面

功能选择界面有钢筋位置检测和钢筋锈蚀检测两个模块，通过◀、▶键，选择相应的模块，按✔键进入相应的检测模块。下面将对两个模块做详细的介绍。

1.3 按键说明

按键标识	功能说明
	开关 机键, 长按打开或关闭仪器
	确认 键, 对当前选择的参数或功能项进行确认
	返回 键, 返回上个界面
	上 、 下 按键修改参数或者移动光标。
	左 、 右 按键移动光标
	保存 键, 保存测试数据或者设置
	切换 键, 在钢筋检测模块中切换高低量程

1.4 仪器注意事项

1. 使用本仪器前请仔细阅读本说明书。
2. 工作环境要求：

环境温度为：0℃~40℃；相对湿度：<90%RH；

电磁干扰：无强交变磁场且不得长时间在阳光下直射，在潮湿、灰尘腐蚀性气体环境中使用时应采取必要的防护措施。

3. 存储环境要求：

环境温度：-20℃~60℃；

相对湿度：<90%RH 在通风、阴凉、干燥环境下保存，不得长时间阳光直射，若长期不使用，应定期开机检查并进行充电操作，本仪器不具备高等级防水功能。

4. 在使用及携带搬运过程中应该避免剧烈震动及冲击。
5. 注意：主机和探头长时间不用，电池会有轻微电量损耗现象，导致电量减少，使用之前要进行再充电，充电过程中电源适配器会发热，属正常现象，并保持保持充电环境通风良好，便于散热，应使用本机配套的充电器进行充电，使用其他型号的充电器有可能对仪器造成损坏。
6. 未经允许请勿打开仪器机壳，否则后果自负。

1.5 充电说明

主机充电器 5V/2A，Type-C 接口，主机充电时红色指示灯常亮，充电完毕指示灯绿色常亮，电池也可以直接卸下来用手机充电器进行充电。主机功能选择界面右上角显示电量，当电量低时请及时充电。

注意：锂电池需要定期维护，建议用户在仪器主机不使用期间，超过 3 个月，就必须对锂电池进行一次充电，否则仪器会因锂电池过度放电从而不能正常充电、开机，由此引起的锂电池损坏不在我公司保修范围内。

第二章 钢筋位置检测功能简介

2.1 简介

钢筋位置探测技术是一种应用无损检测方法准确地测量钢筋混凝土结构或构件中钢筋位置及保护层厚度的检测手段。

在钢筋混凝土结构中，钢筋位置及保护层厚度是保证结构质量的一项重要指标，直接影响构件的抗拉、抗剪、抗弯、抗震、抗冲击等物理性能，也直接影响着结构的安全性。保护层过薄，钢筋容易锈蚀，影响结构的使用寿命；保护层过厚则降低了结构的承载能力，影响结构的安全。在近年来，混凝土结构工程的验收、诊断和安全性评价中，钢筋位置和保护层厚度的参数受到越来越高的重视。在《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB 50204-2015）中规定，“**对非悬挑梁板类构件，应各抽取构建数量的 2%且不少于 5 个构件进行检验。对于悬挑梁，应抽取构件数量的 5%且不少于 10 个构件进行检验，当悬挑梁数量少于 10 个时，应全数检验。对于悬挑板，应抽取构件数量的 10%且不少于 20 个构件进行检验，当悬挑板数量少于 20 个时，应全数检验。**”

2.2 工作原理

根据电磁场理论，线圈是严格磁偶极子，当信号源供给交变电流时，它向外界辐射出电磁场；钢筋是一个电偶极子，它接收外界电场，从而产生大小沿钢筋分布的感应电流。钢筋的感应电流重新向外界辐射出电磁场（即二次场），仪器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。

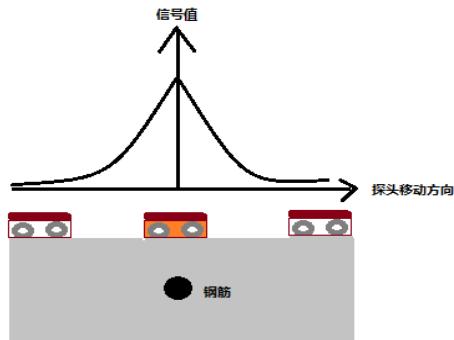


图 2-1 测试原理图

2.3 现场检测步骤

实际钢筋混凝土结构中，一般多采用多根并排钢筋（主筋）加箍筋的布筋方式（如梁、柱等）或网状布筋方式（如板、墙等），而且钢筋在混凝土中的埋藏位置一般不能预先确定。所以，为了提高检测效率和检测精度，我们需要遵循一定的原则。

第一步 获取资料

获取被测构件的设计施工资料，确定被测构件中钢筋的大致位置、走向和直径，并将仪器的钢筋直径参数设置为设计值。如上述资料无法获取，将钢筋直径设置为默认值，用网格扫描或剖面扫描和直径测试功能来检测钢筋直径和其保护层厚度。

第二步 确定检测区

根据需要在被测构件上选择一块区域作为检测区，尽量选择表面比较光滑的区域，以便提高检测精度。

第三步 确定钢筋走向的方向

根据设计资料或经验确定钢筋走向，如果无法确定，应在两个正交方向多点扫描，以确定钢筋位置，如下图 2-2 所示。

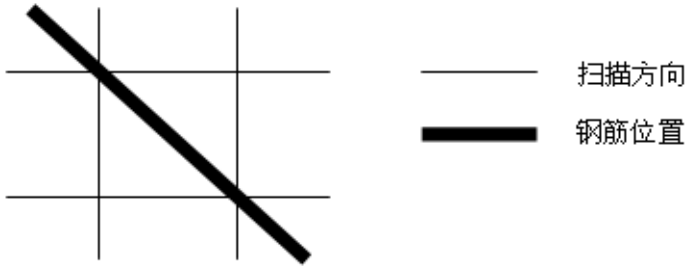


图 2-2

第四步 确定主筋（或上层筋）位置

选择一个起始点，沿主筋垂向（对于梁、柱等构件）或上层筋垂向（对于网状布筋的板、墙等）进行扫描，以确定主筋或上层筋的位置，然后平移一定距离，进行另一次扫描，如图 2-3 所示，将两次扫描到的点用直线连起来。注意：如果扫描线恰好在箍筋或下层筋上方，如图 2-4，则有可能出现找不到钢筋或钢筋位置判定不准确的情况，表现为重复扫描时钢筋位置判定偏差较大。此时应将该扫描线平移两个钢筋直径的距离，再次扫描。

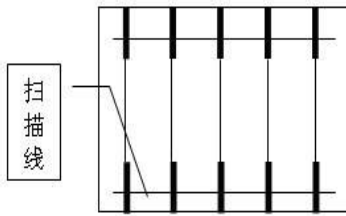


图 2-3

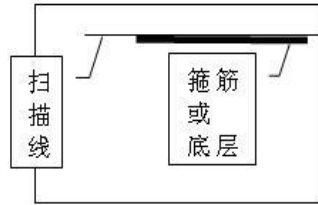


图 2-4

第五步 确定箍筋（或下层筋）位置

在已经确定的两根钢筋的中间位置沿箍筋（或下层筋）垂向进行扫描，以确定箍筋（或下层筋）的位置，然后选择另两根的中间位置进行扫描，如图 2-5 所示，将两次扫描到的点用直线连接起来。

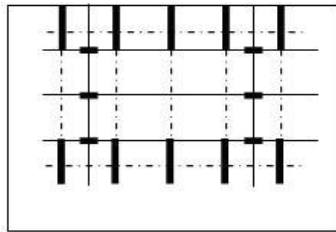


图 2-5

第六步 检测保护层厚度和钢筋直径

已知钢筋直径检测保护层厚度：选择仪器的**厚度测试**，**设置好钢筋直径参数**，在两根箍筋（下层筋）的中间位置沿主筋（上层筋）的垂线方向扫描，确定被测主筋（上层筋）的保护层厚度；在两根主筋（上层筋）的中间位置沿箍筋（下层筋）的垂线方向扫描，确定被测箍筋（下层筋）的保护层厚度。注意设置相应的网格钢筋状态。

未知钢筋直径检测保护层厚度和钢筋直径：选择仪器的直径测试功能，在两根箍筋（下层筋）的中间位置仪器平行于钢筋沿主筋（上层筋）的垂线方向扫描，确定被测主筋（上层筋）的精确位置，然后将仪器平行放置在被测钢筋的正上方，检测钢筋的直径和该点保护层厚度，在两根主筋（上层筋）的中间位置沿箍筋（下层筋）的垂线方向扫描，确定被测箍筋（下层筋）的精确位置，然后将仪器平行放置在被测钢筋的正上方，设置相应的网格筋状态，检测钢筋的直径和该点保护层厚度。

第三章 钢筋检测功能操作说明

3.1 功能界面

在图 1-2 功能选择界面选中钢筋位置检测模块，按 \checkmark 键进入钢筋位置检测界面，其功能选择模块如图 3-1。



图 3-1 钢筋位置检测功能选择界面

功能选择界面包括厚度测试、剖面扫描、网格扫描、JGJ 扫描、数据管理、系统设置共 6 个功能，通过 \blacktriangle 、 \blacktriangledown 、 \blacktriangleleft 、 \blacktriangleright 键，可选择相应模块，按 \checkmark 键进入相应功能界面。

3.2 厚度测试

在图 3-1 界面选中厚度测试，按 \checkmark 键进入厚度测试界面(如图 3-2)。进入厚度测试，首先进入参数设置，用户可以用 \blacktriangleleft 、 \blacktriangleright 键移动光标， \blacktriangle 、 \blacktriangledown 键修改参数，按 \checkmark 键进入测试，按 \curvearrowright 键退回到功能选择界面。

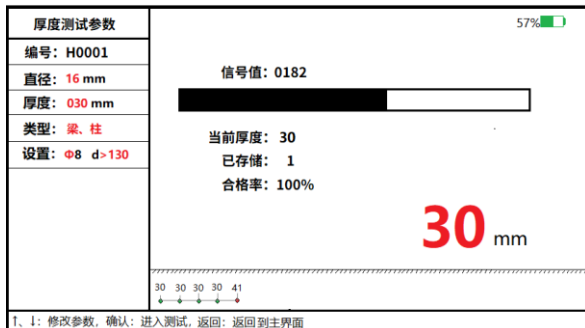




图 3-2 厚度测试界面

3.2.1 设置参数

- 1) **构件编号**: 构件编号一共有五个测试类型, “H”表示厚度测试保存的数据; 构件编号用户无需输入, 仪器自动编号。
- 2) **钢筋直径**: 预设钢筋直径。在测试保护层厚度前, 用户必须输入正确的钢筋直径, 才能正确的测试保护层厚度。用户可以用 \uparrow 、 \downarrow 键来修改钢筋直径, 可选择值包括 6、8、10……50, 单位 mm。
- 3) **设计厚度**: 设计厚度根据设计资料获得, 正确的设置设计厚度, 仪器可以准确判断被测钢筋的保护层厚度是否合格, 并计算测试数据的合格率。用户可以用 \blacktriangle 、 \blacktriangledown 键修改设计厚度, 单位 mm。
- 4) **构件类型**: 构件类型分为梁柱和板墙, 主要的区别在于二者的保护层厚度的合格范围不同。梁柱的钢筋保护层厚度误差上限和下限分别为+10mm 和-7mm; 板墙的误差上限和下限分别为+8 mm 和-5mm。
- 5) **箍筋设置**: 包含箍筋直径和箍筋间距的设置, 用户可以用 \blacktriangle 、 \blacktriangledown 键修改参数项。箍筋直径有 $\Phi 8$ 、 $\Phi 10$ 、 $\Phi 12$ 、



Φ14、Φ16 几个档，根据实际情况选择，“箍筋间距”默认值是“>130mm”，即不需要修正，但是当箍筋间距小于或等于 130mm 时应设置箍筋间距，“箍筋间距”分为 40, 60, 80, 100, 130, >130, 六个档位。当设置了箍筋间距（除>130 外）后，在测试时，若箍筋间距 >130mm 时，测试主筋时需要将仪器检测区域放置到两根箍筋之间的正中间位置进行测量。若箍筋间距小于或等于 130mm 时，测试主筋时需要将仪器两侧探测区域的水平激光孔位置放在其中一根箍筋的正上方进行测量，这样可以最大程度的减小测试误差。

3.2.2 复位


参数设置完成之后，按  键确认所设置的参数并进入测试，在测试前首先要对探头进行复位，此时应将探头置于在空气中，远离金属（至少 0.5m），避免强磁场干扰，然后按下  键，此时在仪器屏幕上会显示“wait!”字样，在此期间探头不能移动，等“wait!”消失后，表明探头复位完毕，方可进行测试。

3.2.3 测试区

复位完成之后，确定钢筋的走向，即可进入厚度测试，测试区域参数含义如下：

- ◇ **信号值**：探头当前的信号值。
- ◇ **当前厚度**：表示当前探头距离钢筋的直线距离。
- ◇ **已存储**：显示已存储检测保护层厚度值的个数。
- ◇ **保护层厚度**：右下方红色数字是被测钢筋的保护层厚度。
- ◇ ：第一标称范围，用于保护层厚度较小的场合。
- ◇ ：第二标称范围，用于保护层厚度较大的场合。

检测过程中，“信号值”上方黑色滚动条的长短表示探头接近钢筋正上方的趋势，黑色滚动条增长，表示探头正在接近钢筋的正上方，

黑色指示条缩短，表示探头正在远离钢筋正上方。当探头扫描过钢筋正上方，仪器给出声音报警，同时被测钢筋的保护层厚度值以大字体显示在右下方的位置上，此时可按键进行数据存储，已存储右侧的数值自动加 1，表示存储完毕，可以继续该工程编号的检测。存储的数据会显示在下方的区域，根据设计厚度的值，绿色的为合格的数据，红色为不合格的数据，有距离信息时，显示测点的间距，没有距离信息，则均匀排布测点。

测试过程中，如何找到钢筋正上方的位置？

首先粗略扫描，在听到报警声后往回平移探头，由于第一次探头平移速度过快，可能会漏采数据，因此当声音报警后，往回平移探头时，尽量放慢速度，且听到第二次声音报警时，这时信号值右侧的数据会发生变化，如此往复直至信号值右侧的数值处于最大值且黑色滚动条为最长，此时探头的中心就在钢筋的正上方。

3.2.4 厚度测试

A、手持探头沿钢筋垂直方向移动，在移动的过程中，仪器采集到的钢筋保护层厚度值和距离值就会显示在屏幕下方。当仪器移动的距离超过 1000mm 时，则扫描范围就自动翻页，增加 1000mm。

B、复位：在测试过程中，用户感觉测试结果不准确，可对仪器进行复位，此时仪器应放置在空气中，远离金属（至少 0.5m），避免强磁场干扰，按确定键进行复位，同时屏幕上显示“wait!”，当“wait!”消失后，说明仪器复位完毕，此时可进入检测状态。

C、测试过程中后退，可以对测试的数据进行消除，重新进行测试，实现了复测功能。当仪器后退的距离超过 1000mm 时，则扫描范围就自动向前翻页；

D、测试过程中可以按▲、▼键，对已经测过的数据进行查看浏览，有距离时，当扫描小车前进时，则继续测试，无距离时，保存测点则继续测试。

E、量程的切换，按↻键低量程，□和高量程□的切换。

F、按⏪键保存数据文件并返回到参数设置。

3.3 剖面测试

在图 3-1 界面选中剖面测试，按✓键进入剖面测试界面(如图 3-3)。进入剖面测试，首先进入参数设置，用户可以用▲、▼键修改参数，◀、▶键移动光标，✓键进入测试，按⏪键退回到功能选择界面。

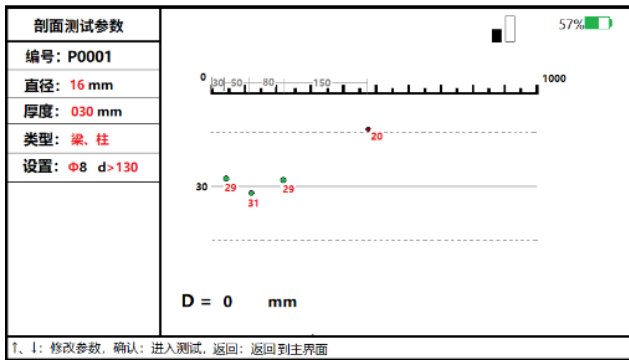


图 3-3 剖面测试界面

3.3.1 设置参数

- 1) **构件编号:** 构件编号一共有五个测试类型，“P”表示剖面扫描保存的数据；工程编号用户无需输入，仪器自动编号。其余部分设置参见厚度测试的参数设置项。

3.3.2 测试区

剖面扫描测试区参数主要包括表示仪器移动距离的距离坐标、相邻两根钢筋之间的间距、保护层厚度设计值(测试区域正中间的实线)、保护层厚度合格区间(两个虚线之间区域)、实时距离信息 D, 如图 3-3 所示。

在测试过程中, 测到钢筋时会出现一个个的小圆点, 表示一根钢筋的剖面, 如果小圆点是绿色的(该测点应位于两条虚线之间), 表示钢筋的保护层厚度符合设计要求, 如果小圆点是红色的(该测点位于两条虚线之外), 则表示该钢筋的保护层厚度超出设计的误差范围。当测试到一个测点时, 该测点对应的钢筋保护层厚度会显示在小圆点的下方。同时会在坐标的上方显示两根钢筋之间的间距, 用户可以直观的看到两根钢筋之间的间距。

测试区左下方有实时参数显示, D 表示当前距离。

3.3.3 剖面测试

设置完参数, 按 键进入测试, 确定好钢筋的走向, 即可进入剖面测试, 屏幕下方的 D 处显示移动距离, 单位是 mm。检测过程中, 手握仪器从左至右水平缓慢平移, 听到报警声后, 表明仪器正下方有钢筋且把钢筋的位置信息、其保护层厚度等信息显示在屏幕上。

在测试过程中可进行如下操作:

A、手持探头和扫描小车沿钢筋垂直方向移动, 在移动的过程中, 如听见蜂鸣器响、则探测到一根钢筋, 仪器会自动测试移动路径中存在的所有钢筋及其保护层厚度, 并显示在屏幕上, 每一个圆点表示一根钢筋, 当仪器走过的水平距离 $\geq 1000\text{mm}$ 时, 则扫描范围就自动翻页, 增加 1000mm。

B、复位

C、在测试过程中，仪器移动的速度太快时，会影响测试的精度，因此要求探头的移动速度不能超过 2cm/s。

D、扫描过程中后退，可以对测试的数据进行消除，重新进行测试，实现了复测功能。当仪器后退的距离超过 1000mm 时，则扫描范围就自动向前翻页。

E、测试过程中可以按▲、▼键，对已经测过的数据进行查看浏览，仪器前进时，继续测试。

F、量程的切换，按↻键低量程■□和高量程□■的切换。

G、按⏻键保存数据并返回到参数设置。

3.4 网格扫描

在图 3-1 界面选中网格测试，按✓键进入网格测试界面(如图 3-4)。进入网格测试，首先进入参数设置，用户可以用▲、▼键修改参数，◀、▶键移动光标，✓键进入测试，按⏻键退回到功能选择界面。

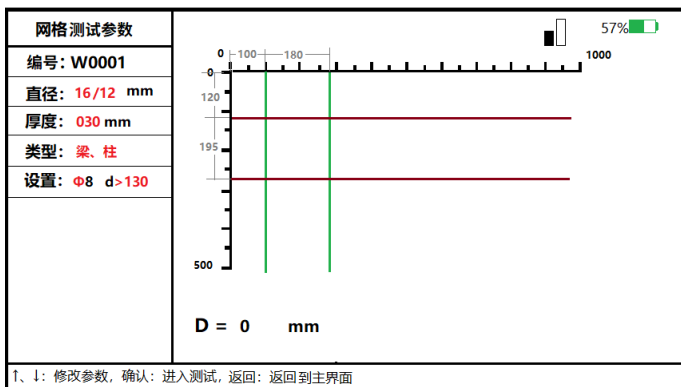


图 3-4 网格测试


3.4.1 参数设置

- 1) **构件编号**：构件编号一共有五个测试类型，“W”表示网格测试保存的数据。工程编号用户无需输入，仪器自动编号。

其余部分设置参见厚度测试的参数设置项。


3.4.2 测试区

网格扫描测试区显示 x/y 方向的距离坐标、 x/y 方向钢筋之间的间距、 x/y 方向的钢筋保护层厚度、 x/y 方向的实时距离信息及钢筋的实时位置 D ，如图 3-4 所示，其中 x 方向表示横向移动的距离坐标， y 方向表示纵向移动的距离坐标。

网格扫描要先扫描 X 方向，完成 X 方向的钢筋测试后，按  键切换到 Y 方向扫描，在测试过程中，会出现一个个的细条，表示一根根钢筋，如果细条是绿色的，表示钢筋符合设计厚度要求，如果细条是红色的，则表示该钢筋得保护层厚度超出误差范围，钢筋的保护层厚度会显示在所测试钢筋的右边 (y 方向) 或下边 (x 方向)。同时会在 x 坐标的上方和 y 坐标的左边显示两根钢筋之间的间距，用户可以直观的看到两根钢筋之间的距离。

测试区左下方有实时参数显示， D 表示当前距离。

3.4.3 网格测试

A、手持探头和扫描小车沿钢筋垂直方向移动，在移动的过程中，如听见蜂鸣器响、则表示扫描到钢筋。仪器会自动测试移动路径中存在的所有钢筋并显示在屏幕上，当测试完 x 方向的钢筋后，用户按下  键，则可以测试 y 方向的钢筋，每一个细条表示一根钢筋。在 x 方向上，当仪器移动的距离超过 1000mm 时，则扫描范围就自动翻页，增加 1000mm。在 y 方向上，当移动的距离超过 500mm，则扫描的距离就自动增加翻页，增加 500mm。

B、复位

C、在测试过程中，仪器移动的速度太快时，会影响测试的精度，会影响测试的精度，因此要求探头的移动速度不能超过 2cm/s。

D、扫描过程中后退，可以对测试的数据进行消除，重新进行测试，实现了复测功能。X 方向，当仪器后退的距离超过 500mm 时，则扫描范围就自动向前翻页，Y 方向，当仪器后退的距离超过 500mm 时，则扫描范围就自动向前翻页。

E、测试过程中可以按▲、▼键，对已经测过的数据进行查看浏览，仪器前进时，继续测试。

F、按↻键保存数据并返回到参数设置界面。

3.5 JGJ 扫描

在图 3-1 界面选中 JGJ 测试，按✔键进入网格测试界面(如图 3-5)。进入 JGJ 扫描测试，首先进入参数设置，用户可以用▲、▼键修改参数，◀、▶键移动光标，✔键进入测试，按↻键退回到功能选择界面。

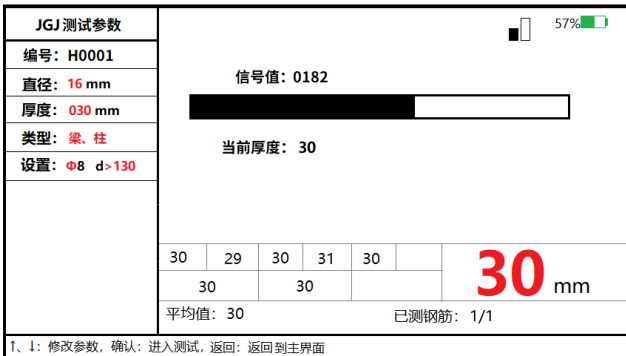



图 3-5 JGJ 测试

3.5.1 参数设置

构件编号：构件编号一共有五个测试类型，“J”：表示 JGJ 扫描测试保存的数据。工程编号用户无需输入，仪器自动编号。

其余部分设置参见厚度测试的参数设置项。


3.5.2 测试区

检测过程中，“信号值”上方黑色滚动条的长短表示探头接近钢筋正上方的趋势，黑色滚动条增长，表示探头正在接近钢筋的正上方，黑色指示条缩短，表示探头正在远离钢筋正上方。当探头扫描过钢筋正上方，仪器给出声音报警，同时被测钢筋的保护层厚度值以大字体显示在右下方的位置上，此时可按键进行数据存储，在测试区的下方，有锁定的当前钢筋的保护层厚度、每根钢筋测 3 个测试点，每个测试点测试两次。平均值会自动显示在下方。


3.5.3 JGJ 测试步骤

设置完参数以后，即可进入测试。测试过程包含量程切换、复位、测试三步骤，具体如下：

A、量程选择

B、手持探头和扫描小车沿钢筋垂直方向缓慢移动，在移动的过程中，如果听见蜂鸣器响、则表示仪器探测到钢筋，仪器会自动锁定且显示被测试钢筋的保护层厚度，用户按下键，保存当前锁定的测点数据，然后继续前行进行下一个点的测试。

C、复位


D、按键存储数据到 SD 卡，文件名为工程编号。

3.6 直径测试

在检测过程中，黑色指示条的长短表示探头接近钢筋正上方的趋势，黑色指示条增长，表示探头正在接近钢筋的正上方，黑色指示条缩短，表示探头正在远离钢筋正上方。

测试过程中，如何找到钢筋正上方的位置？

首先粗略扫描，在听到报警声后往回平移探头，由于第一次探头平移速度过快，可能会漏采数据，因此当声音报警后，往回平移探头时，尽量放慢速度，且听到第二次声音报警时，这时信号值右侧的数据会发生变化，如此往复直至信号值右侧的数值处于最大值且黑色滚动条为最长，此时探头的中心就在钢筋的正上方。

找到钢筋的正上方时，按  键，屏幕上出现下如下的提示框（如图 3-6），稍等一会儿，就可估测出被测钢筋的直径和保护层厚度，（如图 3-7）。直径测试过程中不要移动机器。

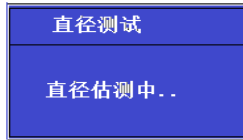


图 3-6 直径测试中

测试完成之后，出现测试结果。（如图 3-7）。

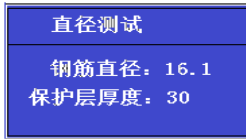


图 3-7 直径测试结果

注：钢筋直径测试，要求保护层厚度最好在 20mm~50mm 之间，如果保护层厚度小于最小可测保护层厚度值，钢筋直径显示“太薄”；如果保护层厚度大于最大可测保护层厚度值，钢筋直径显示“太厚”，此时无法检测直径。

3.7 数据管理

数据管理模块分为数据查看，数据传输，数据删除三部分(如图 3-8)。



图 3-8 数据管理

数据查看有四种类型：

- ◇ HXXX：厚度扫描的数据。
- ◇ PXXX：剖面扫描的数据。
- ◇ WXXX：网格扫描的数据。
- ◇ JXXX：JGJ 扫描的数据。

左侧区域为测试的工程列表，按测试时间排列，每页显示 12 个工程，在第一个工程和最后一个工程按▲、▼键可以上翻和下翻 12 个构件，在列表里，按▲、▼键可以在工程编号区选择不同的工程，

右侧是所选工程的测试信息。按 \checkmark 键，则进入所选工程的数据查看，按 \blacktriangle 、 \blacktriangledown 键数据可翻页。按 \leftarrow 键返回数据查看界面。

3.7.1 厚度扫描数据

选择厚度扫描数据，右侧显示测试信息，如图 3-9。



图 3-9 厚度扫描

按 \checkmark 键，则进入类似于图 3-2 的数据界面，用户查看详细数据信息。

3.7.2 剖面测试数据

选择剖面扫描数据工程，右侧显示工程测试的信息，如图 3-10。

按 \checkmark 键，则进入类似于图 3-3 的数据界面，用户查看详细数据信息。

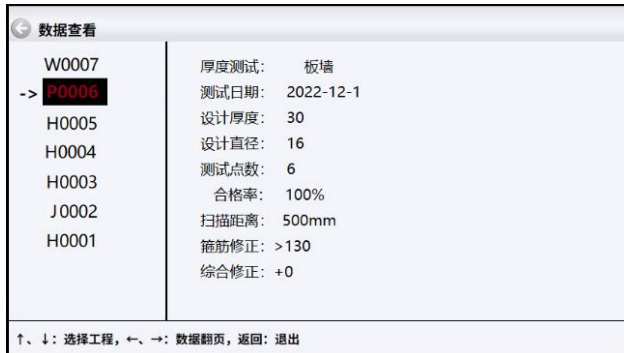


图 3-10 剖面数据

3.7.3 网格测试数据


选择网格扫描数据工程，右侧显示工程测试的信息，如图 3-11。按  键，则进入类似于图 3-4 的测试界面，用户可以查看详细数据信息。



图 3-11 网格扫描数据

3.7.4 JGJ 扫描

选择 JGJ 扫描的数据，右侧显示测试信息，如图 3-12。

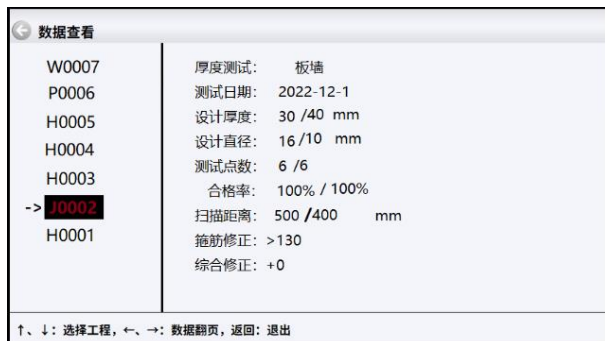



图 3-12 JGJ 扫描数据

按  键，则进入类似于图 3-5 的数据界面，用户查看详细数据信息。

3.7.5 数据传输

在数据管理界面选择数据传输，按确定键进入 USB 传输界面如图 3-13 所示。


在数据传输模式，仪器作为一个 U 盘，用户可以将数据拷贝到计算机，用机外软件进行后续的数据处理。按  键返回数据管理界面。



图 3-13 数据传输界面

3.7.6 数据删除




当选择数据删除功能时，按下  键，用户可以进行删除数据。如图 3-14 所示。按  键删除所有数据，数据删除结束后自动返回数据管理界面，按  键不删除数据返回数据管理界面。



图 3-14 数据删除界面

注意：所有数据删除后无法恢复，请确保数据保存到电脑中并做好备份后，再删除数据，请慎用此项功能。

注意：要将测试数据所在的文件夹中所有的数据(包含*.DEX 和 *.DAT 文件)全部拷贝到电脑中，不要选择性的拷贝文件，在删除数据的时候，用户也不要部分删除数据文件或索引文件，建议用户用仪器中的删除功能删除测试数据。

3.8 系统设置

在图 3-1 界面选择系统设置，进入系统设置模块（如图 3-15）。



图 3-15 系统设置

语言设置：语言可以设置为中文和英文

液晶背光：可以设置 1, 2, 3, 4 种亮度。

综合修正：此功能适用于现场环境电磁干扰因素较多或存在其他不明影响因素时，对仪器的测试结果进行综合修正。

日期设置：◀、▶键移动光标，▲、▼键修改数值。

时间设置：◀、▶键移动光标，▲、▼键修改数值。

按▲、▼键修改数值，按✔键移动光标，修改后按↶键不保存设置返回，按↷键保存设置返回。

3.9 关机

长按🔌键即可实现关机操作。

注意：为了减少对屏幕的冲击，执行关机操作之后需间隔 30 秒钟左右，仪器方可开机工作。

第四章 锈蚀检测功能简介

4.1 简介

结构混凝土中钢筋的锈蚀会降低钢筋与混凝土的粘着力，容易产生混凝土的膨胀、剥落、等结构破坏现象，直接影响结构的安全度和耐久性。因此对已建的结构进行鉴定和可靠性诊断时，必须对钢筋的锈蚀情况进行检测。SZ-R72S 钢筋锈蚀检测利用电化学测定方法对混凝土中钢筋的锈蚀程度进行无损测量，依据的标准为中华人民共和国 GJG125-99《危险房屋鉴定标准》中对结构材料的耐久性检测。具有锈蚀测量、数据分析、结果存储与输出等功能，是一种便携式、测量精确、使用方便的智能化钢筋锈蚀测量仪。

4.2 工作原理

电化学检测方法是通过测定钢筋混凝土腐蚀体系的电化学特性来确定混凝土中钢筋的锈蚀程度和锈蚀速度。混凝土中的钢筋锈蚀本身就是一个电化学过程，因此电化学检测法是反映钢筋锈蚀本质的检测技术。具有测试速度快、灵敏度高、可连续跟踪和原位测量等优点，电化学法是检测钢筋锈蚀的主要方法。

将混凝土中的钢筋看作是半个电池组，与合适的参比电极（铜/硫酸铜参考电极或其它参考电极）连通构成一个全电池系统，混凝土是电解质，参比电极的电位值相对恒定，而混凝土中的钢筋因锈蚀程

度不同产生不同的腐蚀电位，从而引起全电池电位的变化，根据混凝土中钢筋表面各点的电位评定钢筋的锈蚀状态。

4.3 主要功能及特点

1. **自动检测环境温度**，无需另配温度计；
2. **固定式的永久硫酸铜-铜电极**，测试前后不需灌注和更换硫酸铜饱和溶液，避免了硫酸铜饱和溶液对环境和测试人员的损害；
3. **大容量存储**。主机配备 16G 存储卡，测试空间无忧；
4. **USB 数据传输**。可将存储数据通过 USB 连接线上传到计算机；
5. **PC 机专业数据分析软件**。数据处理及报告生成轻松完成；
6. **高精度彩色液晶屏显示**。界面设计清晰优美、操作简洁；
7. **可拆卸锂电池供电，充电口采 Type-C 接口**。（市面常见充电器均可给主机充电），现场用充电宝即可充电，方便现场使用；
8. **采用新一代主机外壳**。体积小巧，外壳包胶设计，手感舒适，硅胶按键防尘防水，适应恶劣测试环境的要求；

4.4 技术指标

1. 测量电位： $\pm 2000\text{mV}$ ；
2. 测试精度： $\pm 1\text{mV}$ ；
3. 测点间距： $1\sim 99\text{cm}$ 可调；
4. 数据存储容量 32G：存储空间无忧；
5. 彩色液晶显示屏：全彩色液晶屏，分辨率为 854×480 ；
6. 电池：内置大容量锂离子电池，主机连续工作约为 30 小时以上。

第五章 锈蚀检测功能操作说明

5.1 功能界面


在图 1-2 功能选择界面选择钢筋锈蚀检测功能，按  键进入进入锈蚀测试功能模块如图 5-1。



图 5-1 钢筋锈蚀功能选择界面

5.2 测试界面

在图 5-1 界面选中锈蚀测试，按  键进入测试界面(如图 5-2)。

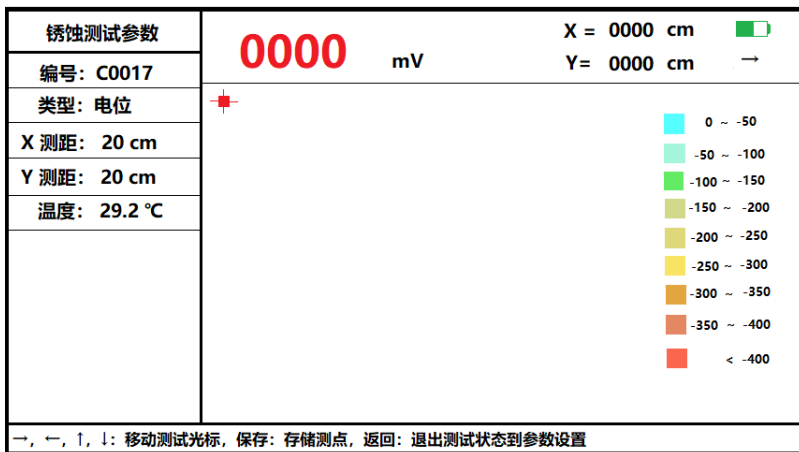










图 5-2 测试界面

1. 编号: 构件编号自动生成, 每次测完一个构件, 退出测试状态后, 构件号自动+1。因此进入测试界面后, 就可以进行测试了。
2. 类型: 电位测试和梯度测试选择。
3. X/Y 测距: 测点的间距, 间距数据在 0~99cm 之间设置, 、键修改数值。
4. 温度: 自动检测测试现场环境温度并显示。
操作: 按 、键移动光标位置, 按 、键可以调整光标位置的数值, 按 键确认设置并进行测试, 按 键返回上一界面。

5.3 测试前准备工作

1. 测点测区的布置

先找到钢筋并用粉笔标出位置与走向，钢筋的交叉点即为测点
(如图 5-3 所示)

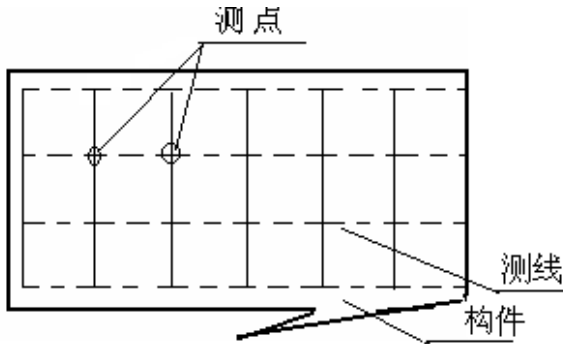


图 5-3 测区测点布置

为了加强润湿剂的渗透效果，缩短润湿结构所需要的时间，采用少量家用液体清洁剂加纯净水的混合液润湿被测结构。

2. 仪器连接

选择电位测试时，需要凿开一处混凝土露出钢筋，并除去钢筋锈蚀层，把连接黑色信号线的金属电极夹到钢筋上，黑色信号线的另一端接锈蚀仪“黑色”插座，红色信号线一端连电位电极，另一端接锈蚀仪“红色”插座(如图 5-4 所示)。

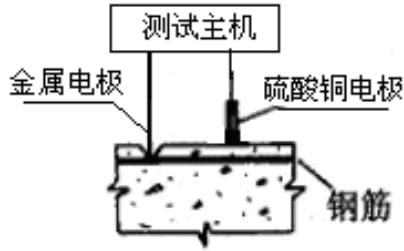


图 5-4 钢筋锈蚀仪电位测量方式示意图

选择梯度测试时，不需要开凿混凝土，用连接杆连接两个电位电极，点距为 20cm，测区和测点布置同图 5-3，测试示意图 5-5。

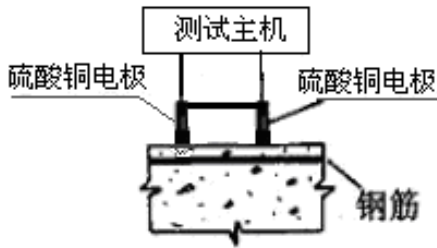


图 5-5 钢筋锈蚀梯度测试方式示意图

5.4 锈蚀测试





准备工作完成之后，就可以开始测试了，首先介绍一下测试区的当前测点参数区，含义如下：

- ◇ X: 当前测点 X 方向的位置；
- ◇ Y: 当前测点 Y 方向的位置；

◇ 测试值：当前测点的电压值；

◇ 测试方向：当前的测试方向；

测试过程如下：

1. 按  键进入测试界面，横向为 X 方向，纵向为 Y 方向，图中光标 “” 为当前测点位置。
 2. 当把电位电极放在测区测点上，测量电位值在当前测点参数区显示，电位值稳定后按  键，即完成该点测试；
 3. 在测量过程中，方向键改变测试方向，改变方向后在当前测点参数区显示当前的测试方向。
 4. 测区所有测点测量完成后，如继续测量下一测区，按  键，重新进行参数设置即可。
- 5.5 数据管理

在图 5-1 界面选择数据管理，进入数据管理模块（如图 5-6）。



图 5-6 数据管理

在数据管理包含：数据查看、数据传输、数据删除三个模块。用▲、▼键可以选择模块。

5.5.1 数据查看

在数据管理界面选择数据查看，按✓键进入数据查看界面（如图5-7）。



图 5-7 数据查看

在数据查看界面按▲键或▼键改变要查看的构件，在选中的构件右侧显示构件的相关信息，测试日期、环境温度、测试类型、测点间距、测点数，按✓进入当前所选测区进行数据浏览，浏览界面同测试界面5-2，按▲、▼键改变Y方向测点翻页，按◀、▶键改变X方向测点翻页；按↶键返回到5-7界面，重新选择要浏览的测区。

5.5.2 数据传输


数据传输功能是将测试的数据传输到 PC 机, 可以进行数据进一步分析, 出报告等操作。把仪器主机和 PC 机用专用的数据线连接后, 在数据管理界面选择数据传输, 按  键进入数据传输界面(如图 5-8)。



图 5-8 数据传输

仪器进入传输模式后, 在电脑端出现一个主机的盘符, 然后将数据文件拷贝到电脑上, 用专用的软件打开该数据文件, 可进行数据的后续分析, 同样将数据文件夹中的所有数据都拷贝到电脑中, 不要选择性拷贝。

5.5.3 数据清除


在数据管理界面选择数据删除, 按  键进入数据删除界面(如图 5-9)。



图 5-9 数据传输

出现图 5-9 的询问框，用▲、▼、◀、▶键可以在确定和取消按钮之间切换，当在确定按钮时，此时按下☑键，数据将会删除。

注意：所有数据删除后无法恢复，请确保数据保存到电脑中并做好备份后，再删除数据，请慎用此项功能。

5.6 系统设置

在图 5-1 界面选择系统设置，进入系统设置模块（如图 5-10）。



图 5-10 系统设置

语言设置：语言可以设置为中文和英文

液晶背光：可以设置 1, 2, 3, 4 种亮度。

综合修正：此功能适用于现场环境电磁干扰因素较多或存在其他不明影响因素时，对仪器的测试结果进行综合修正。

日期设置：◀、▶键移动光标，▲、▼键修改数值。

时间设置：◀、▶键移动光标，▲、▼键修改数值。

按▲、▼键修改数值，按✔键移动光标，修改后按↶键不保存设置返回，按↷键保存设置返回。

5.7 关机

长按🔌键即可实现关机操作。

注意：为了减少对屏幕的冲击，执行关机操作之后需间隔 30 秒钟左右，仪器方可开机工作。

第六章 机外软件操作说明

6.1 软件总体界面

钢筋位置和钢筋锈蚀测试仪机外数据处理软件包含两个模块：1、钢筋位置检测数据分析处理软件模块，用于钢筋位置检测的后期数据处理。2、钢筋锈蚀检测数据分析处理软件模块，用于钢筋锈蚀程度测试的后期数据处理。如图 6-1 所示。用户把鼠标移动到某个模块上，该模块的图标会高亮显示，点击鼠标左键即可进入该模块。



图 6-1 软件总体界面

6.2 钢筋位置检测数据分析处理软件

6.2.1 软件总体界面

软件界面总共由 6 部分构成，分别为：标题栏，菜单栏，工具栏，控制面板，数据区，图示区构成。如图 6-2 所示。

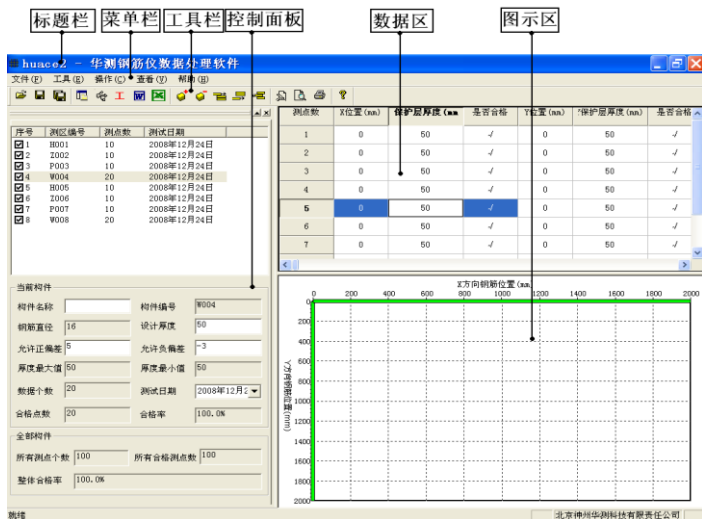


图 6-2 软件总体界面

- ✧ **标题栏**：打开数据文件的名称及软件名称。
- ✧ **菜单栏**：实现软件操作的菜单。
- ✧ **工具栏**：实现软件主要功能的按钮。
- ✧ **控制面板**：主要显示构件列表，工程参数及分析参数。
- ✧ **数据区**：显示测试数据。
- ✧ **图示区**：把测试的数据以图示的形式予以显示。

6.2.2 菜单栏

1) 文件菜单

文件菜单包含打开，保存，另存为，打印，打印设置，退出功能。

上述功能基本与一般的 windows 软件功能基本相同。

- ◇ 打开：打开钢筋仪的原始测试数据文件 (*.DEX) 或者结果数据文件 (*.RBL)，具体参考 6.2.3 的相关内容。
- ◇ 保存：将分析处理完的数据保存成结果文件 (*.RBL)，具体参考 6.2.3 的相关内容。
- ◇ 另存为：将打开的钢筋数据文件保存成其他名称的数据文件。
- ◇ 打印：打印报告。
- ◇ 打印设置：设置打印机的打印格式。
- ◇ 退出：关闭软件。

2) 工具菜单

工具菜单包含工程参数设置、生成 word 报告、数据导入 Excel 四项功能，具体参考 6.2.3 的相关内容。

3) 操作菜单

操作菜单可对构件的数据进行分析操作。具体包含插入构件、删除构件、插入一行数据、删除一行数据、删除数据五项操作，具体参考 6.2.3 的相关内容。

4) 查看菜单

查看菜单包括显示或者隐藏控制面板、状态栏、工具栏。

5) 关于

- ◇ 关于：显示软件的版本信息等。
- ◇ 计算器：调用 windows 操作系统的计算器，用户可以进行计算。
- ◇ 意见反馈：给我公司反馈用户对于仪器和软件的意见和建议。
- ◇ 访问我公司网站：直接访问我公司网站。

6.2.3 工具栏

工具栏主要包含软件常用的一些功能，如图 6-3 所示：



图 6-3 工具条

1) 打开

点击打开按钮，弹出文件打开对话框，如图 6-4 所示，用户可以直接打开扩展名为*.DEX 的钢筋位置测试数据文件，也可以选择打开扩展名为*.RBL 的结果数据文件，数据结果文件是用户对数据分析处理后保存的结果文件。

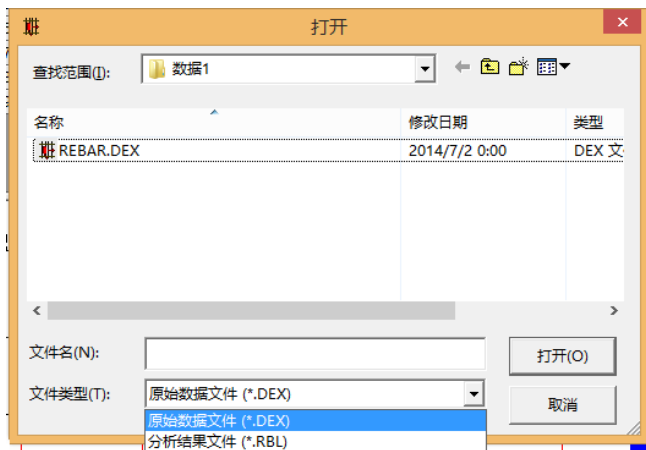


图 6-4 打开文件对话框

2) 保存

在对数据文件进行分析处理后，可将所设置的参数及分析处理的结果保存到扩展名为*.RBL 原数据文件中。

3) 保存选择构件

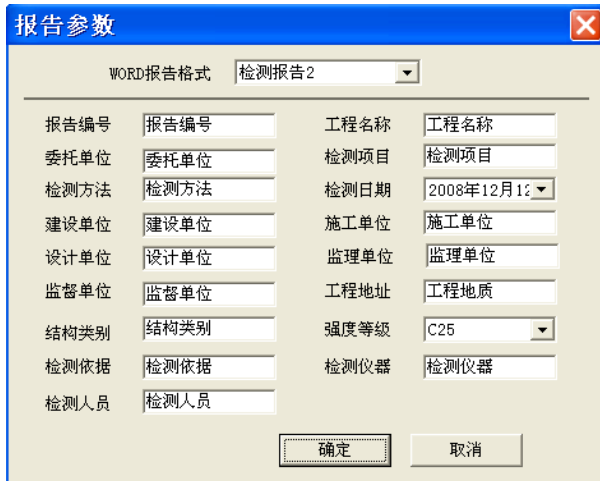
将控制面板(具体内容参考 6.2.4)的构件列表中选中的构件单独保存成一个钢筋仪数据文件。

4) 控制面板

显示隐藏控制面板。

5) 工程参数设置

设置钢筋保护层厚度的测试现场的工程参数，如图 6-5 所示。用户可以选择根据自己的实际需求选择生成 word 报告的格式。



WORD报告格式		检测报告2	
报告编号	<input type="text"/>	工程名称	<input type="text"/>
委托单位	<input type="text"/>	检测项目	<input type="text"/>
检测方法	<input type="text"/>	检测日期	2008年12月12
建设单位	<input type="text"/>	施工单位	<input type="text"/>
设计单位	<input type="text"/>	监理单位	<input type="text"/>
监督单位	<input type="text"/>	工程地址	<input type="text"/>
结构类别	<input type="text"/>	强度等级	C25
检测依据	<input type="text"/>	检测仪器	<input type="text"/>
检测人员	<input type="text"/>		

图 6-5 工程参数设置

6) 生成 word 报告

根据在工程参数中设置的 word 报告的格式生成 word 报告。

7) 生成 excel 报告

此功能可将数据导入 Excel 表格中。

8) 增加构件

增加一个构件的数据，如图 6-6 所示，用户可以选择插入构件的测试类型：厚度测试，JGJ 测试、剖面测试和网格测试。

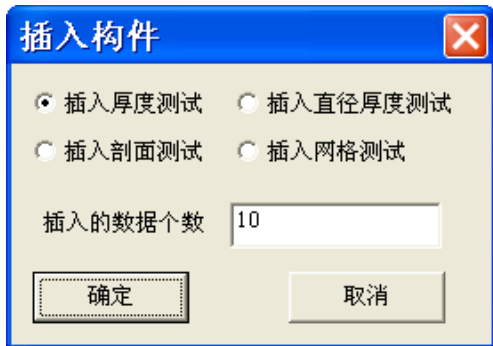


图 6-6 插入构件

9) 删除构件

删除用户在控制面板中的构件列表中选中的当前的构件。

10) 当前行上面插入数据

在数据区选中的一行的上面插入一行测试数据。

11) 当前行下面插入数据

在数据区选中的当前行的下面插入一行测试数据。

12) 删除数据

删除数据区中选中的某一行数据。

13) 打印设置

设置打印的报告格式，如图 6-7 所示，用户可以选择是否打印页眉、页脚、页码，并如果打印页眉页脚，则可输入页眉页脚的内容，也可选择打印的页码格式、页码的位置和起始页码。

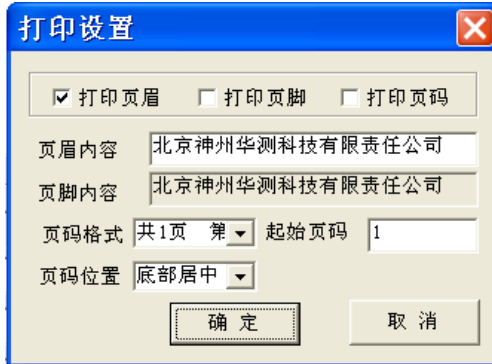


图 6-7 打印设置

14) 打印预览

对打印的内容进行预览。

16) 打印

打印软件根据数据的分析处理结果生成的报告。

17) 关于

显示软件的版本信息。

6.2.4 控制面板

控制面板主要包含构件列表、当前构件的测试参数及数据分析结果、所有构件的分析结果三项内容。如图 6-8 所示。

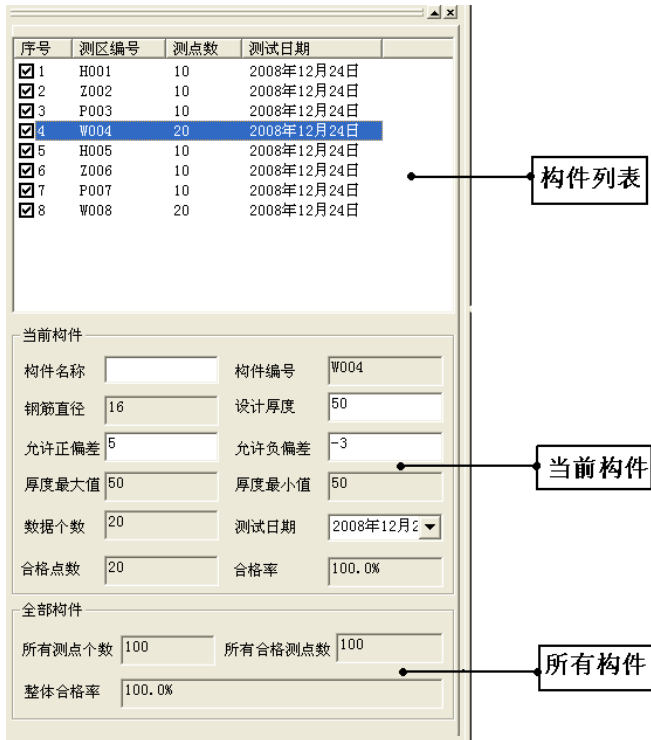


图 6-8 控制面板

1) 构件列表

构件列表中列举当前文件打开后所包含的所有构件的序号、构件编号、构件所包含的测点数及构件的测试日期。在序号前面为 ，该标记表示该构件被选中参与打印报告、生成 word 报告或者数据导入 Excel。如果序号前面为 ，则该构件的数据不参与分析处理及生成报告等。

构件编号共有四种类型，区别在于构件编号前面的第一个字符，分别为：H、J、P、W，其代表的含义为：

- ◇ H：钢筋保护层厚度测试。该类型数据在已知钢筋直径的情况下，只测试保护层厚度，其构件编号(如 H001)的第一个字母为“H”，取厚度的汉语拼音的第一个字母。
- ◇ J：JGJ 扫描模式，就是按照 JGJ 规范要求，一根钢筋选择 3 个部位，每个部位测试 2 个点，计算该部位的保护层厚度平均值；
- ◇ P：剖面测试。该测试类型测试被测构件的保护层厚度及剖面钢筋分布情况，其构件编号(如 P004)的第一个字母为“P”，取剖面的汉语拼音的第一个字母。
- ◇ W：网格测试。该测试类型测试被测构件的保护层厚度及横向、竖向钢筋分布情况，其构件编号(如 W001)的第一个字母为“W”，取网格的汉语拼音的第一个字母。

2) 当前构件

显示当前构件的参数及统计分析结果。其中构件名称、允许正偏差、允许负偏差、

测试日期用户可修改或输入。其他的均为统计分析结果，无需修改或输入。

允许正偏差：厚度设计值允许的偏差上限。输入应为正值。

允许负偏差：厚度设计值允许的偏差下限。输入应为负值。

3) 所有构件

显示所有构件的统计分析结果。

6.2.5 数据区

数据区对应于四种测试类型，分别有四种测试数据列表，分别为：保护层厚度列表（如图 6-9 所示）、JGJ 数据列表（如图 6-9 所示）、剖面测试数据列表（如图 6-10 所示）、网格测试数据列表（如图 6-11 所示）。

1) 保护层厚度列表

保护层厚度列表包含测点序号，钢筋直径，保护层厚度及保护层厚度是否合格四项。选中其中一行后，用户可以在工具栏中点击上面插入一行按钮，则在该行上面插入一行数据。同样可在选中行下面插入一行数据或者删除该行数据。用户双击选中行的保护层厚度值，可以修正该保护层厚度数据。保护层厚度是否合格中 ✓ 表示合格，✗ 表示不合格。

测点数	钢筋直径 (mm)	保护层厚度 (mm)	是否合格
1	16	50	✓
2	16	50	✓
3	16	50	✓
4	16	50	✓
5	16	50	✓
6	16	50	✓
7	16	50	✓
8	16	50	✓

6-9 厚度测试数据列表

2) JGJ 数据列表

此表格基本与保护层厚度列表相同。

3) 剖面测试数据列表

剖面测试数据列表包含测点序号，X 方向位置，保护层厚度及保护层厚度是否合格四项。其数据的插入删除与 6.5.1 基本相同，唯一不同在于 X 方向位置信息的数据也可以修改。

测点数	X 方向位置 (mm)	保护层厚度 (mm)	是否合格
1	100	50	✓
2	200	50	✓
3	300	50	✓
4	400	50	✓
5	500	50	✓
6	600	50	✓
7	700	50	✓
8	800	50	✓

图 6-10 剖面测试数据列表

4) 网格测试数据列表

网格测试数据列表包含测点序号, X 方向位置, X 方向保护层厚度, X 方向保护层厚度是否合格, Y 方向位置, Y 方向保护层厚度, Y 方向保护层厚度是否合格共七项。其数据的插入删除与 6.2.3 基本相同, 不同在于 X 方向上的数据的插入、修改和 Y 方向上的数据的插入修改是相互独立的。即用户在修改 X 方向上的数据时不影响 Y 方向上的数据, 反之亦然。

测点数	X位置 (mm)	Y保护层厚度 (mm)	是否合格	Y位置 (mm)	X保护层厚度 (mm)	是否合格
1	100	50	√	100	50	√
2	200	50	√	200	50	√
3	300	50	√	300	50	√
4	400	50	√	600	50	√
5	600	50	√	800	50	√
6	800	50	√	900	50	√
7	1000	50	√	1000	50	√

图 6-11 网格测试数据列表

6.2.6 图示区

图示区的显示类型主要有三类, 分别对应于四种测试类型, 其中钢筋保护层厚度测试和 JGJ 测试的图示方式一样(如图 6-12 所示), 剖面测试图示(如图 6-13 所示)和网格测试图示(图 6-14 所示)。

1) 钢筋保护层厚度测试、JGJ 测试图示

每一个圆点代表一个钢筋, 钢筋均匀的分布在 X 方向上(因为钢筋保护层厚度测试、钢筋直径和保护层厚度测试不包含位置信息), 绿色

的圆点表示该钢筋保护层合格，红色的圆点表示该钢筋保护层厚度不合格。Y 方向上表示保护层厚度。

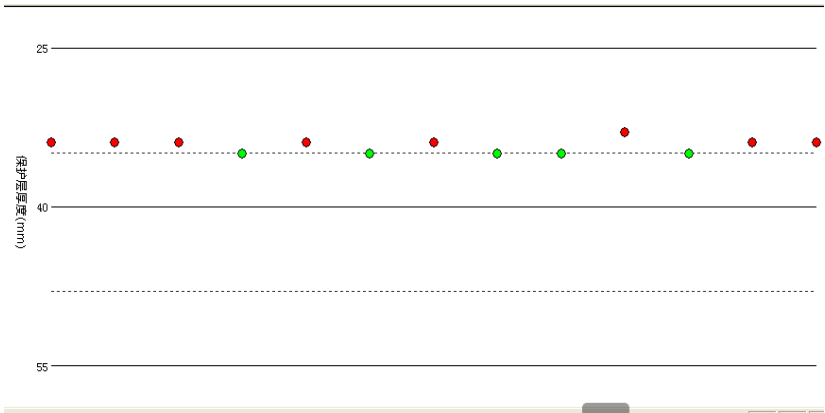


图 6-12 钢筋保护层厚度测试、JGJ 测试的图示

2) 剖面测试图示

每一个圆点代表一个钢筋，绿色的圆点表示该钢筋保护层合格，红色的圆点表示该钢筋保护层厚度不合格。X 方向上为被测钢筋分布的位置，单位是 mm， Y 方向上为被测钢筋的保护层厚度。

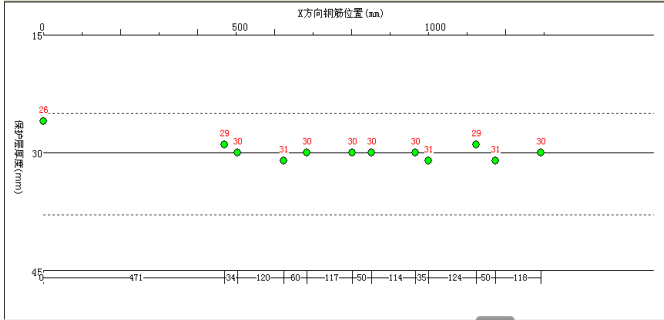


图 6-13 剖面测试图示

3) 网格测试图示

被测钢筋呈网格状分布，每一条代表一个钢筋，绿色的条表示该钢筋保护层合格，红色的条表示该钢筋保护层厚度不合格。X 方向上为被测钢筋在 X 方向上的位置信息，单位是 mm，Y 方向上为被测钢筋的在 Y 方向上的位置信息，单位是 mm。

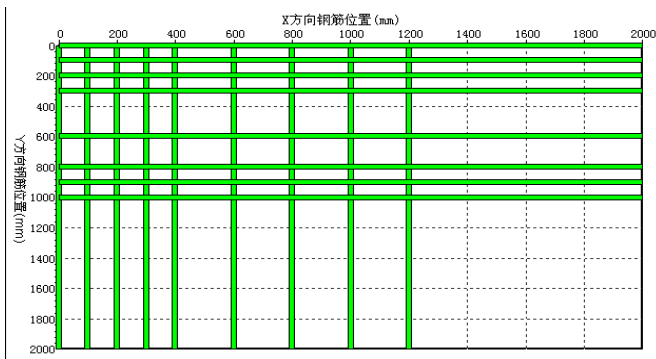


图 6-14 剖面测试图示

6.3 钢筋锈蚀测试数据处理软件

6.3.1 锈蚀机外软件总体界面

软件界面总共由 6 部分构成，分别为：标题栏，菜单栏，工具栏，控制面板，数据区，图示区。如图 6-15 所示。

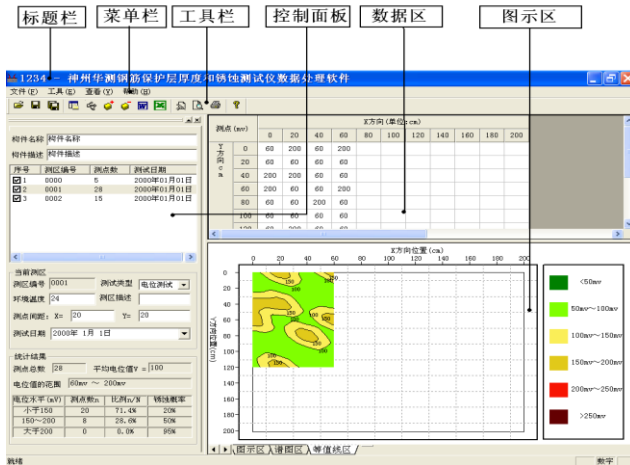


图 6-15 软件总体界面

- ✧ **标题栏**：打开数据文件的名称及软件名称。
- ✧ **菜单栏**：实现软件操作的菜单。
- ✧ **工具栏**：实现软件主要功能的按钮。
- ✧ **控制面板**：主要显示构件列表，工程参数及分析参数。
- ✧ **数据区**：显示测试数据。

◇ **图示区**：把测试的数据以图示的形式予以显示。

6.3.2 菜单栏

1) 文件菜单

文件菜单包含打开，保存，另存为，打印，打印设置，退出功能。

上述功能基本与一般的 windows 软件功能基本相同。

◇ **打开**：打开锈蚀仪数据文件*.DEX 或者锈蚀结果数据文件*.XSY 文件，具体参考 6.3.3 的相关内容。

◇ **保存**：将分析处理完的数据保存成结果数据文件*.XSY，具体参考 6.3.3 的相关内容。

◇ **另存为**：将打开的钢筋数据文件保存成其他名称的数据文件。

◇ **打印**：打印报告。

◇ **打印设置**：设置打印机的打印格式。

◇ **退出**：关闭软件。

2) 工具菜单

工具菜单包含数据传输、添加构件、删除构件、生成 word 报告、数据导入 Excel 四项功能，具体参考 6.3.3 的相关内容。

3) 查看菜单

查看菜单包括显示或者隐藏控制面板、状态栏、工具栏。

4) 关于

◇ **关于**：软件的版本信息等。

- ◇ 计算器：调用 windows 操作系统的计算器，用户可以进行计算。
- ◇ 意见反馈：给我公司反馈用户对于仪器和软件的意见和建议。
- ◇ 访问我公司网站：直接访问我公司网站。

6.3.3 工具栏

工具栏主要包含软件常用的一些功能，如图 6-16 所示：

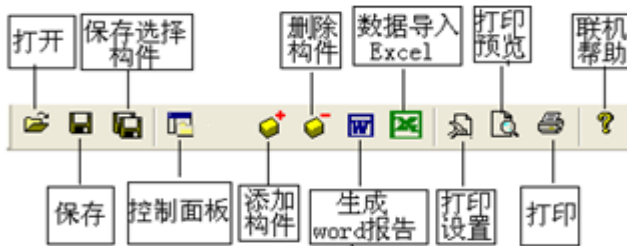


图 6-16 工具条

1) 打开

点击打开按钮，弹出文件打开对话框，如图 6-17 所示，用户可以选择要打开的锈蚀仪的数据文件 (*.DEX) 或者结果文件 (*.XSY) 并打开。

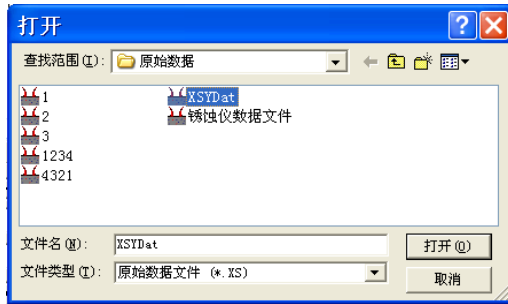


图 6-17 打开文件对话框

2) 保存

在对数据文件进行分析处理后，如图 6-18 所示，可将所设置的参数及分析处理的结果保存到结果文件(*. XSY)中。

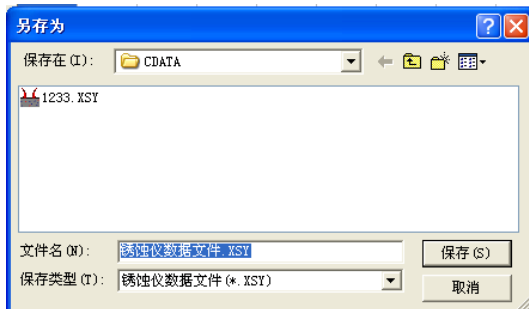


图 6-18 打开文件对话框

3) 保存选择测区

将控制面板(具体内容参考 4 项)的构件列表中选中的构件单独保存成锈蚀仪结果数据文件(*. XSY)。

4) 控制面板

显示隐藏控制面板。

5) 生成 word 报告

设置钢筋保护层厚度的测试现场的工程参数，如图 6-19 所示。

用户可以选择根据自己的实际需求选择生成 word 报告的格式。

报告参数			
WORD报告格式		检测报告2	
报告编号	报告编号	工程名称	工程名称
委托单位	委托单位	检测项目	检测项目
检测方法	检测方法	检测日期	2008年12月14
建设单位	建设单位	施工单位	施工单位
设计单位	设计单位	监理单位	监理单位
监督单位	监督单位	工程地址	工程地质
结构类别	结构类别	强度等级	C25
检测依据	检测依据	检测仪器	检测仪器
检测人员	检测人员		
		确定	取消

图 6-19 工程参数设置

6) 数据导入 Excel 报表

将测试的数据导入 Excel, 方便用户进行后期的数据处理。

7) 打印设置

用户可以设置是否打印页每页脚页码及其内容格式等。如图 6-20 所示。

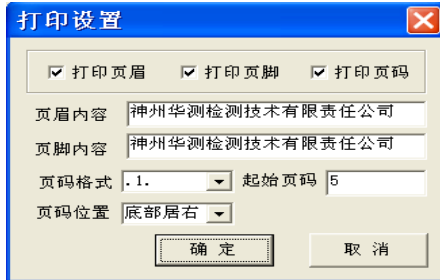


图 6-20 打印参数设置

8) 打印

用于打印原始数据。

6.3.4 控制面板

控制面板主要包含构件列表、当前构件的测试参数及数据分析结果、所有构件的分析结果三项内容。如图 6-21 所示。

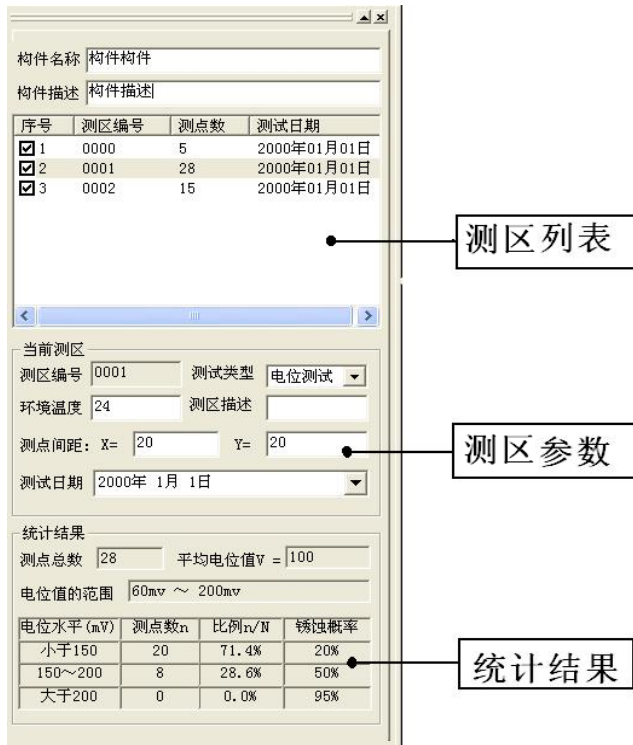


图 6-21 控制面板

1) 测区列表

测区列表中列举当前文件打开后所包含的所有构件的序号、测区编号、测区所包含的测点数及构件的测试日期。在序号前面为 ，该标记表示该构件被选中参与打印报告、生成 word 报告或者数据导入 Excel。如果序号前面为 ，则该构件的数据不参与分析处理及生成报告等。

2) 设置参数

显示当前测区的参数，主要参数如下：

测区编号：用户输入当前测区的编号。

测试类型：分为电位测试和梯度测试。

环境温度：输入测试现场的环境温度。

测试日期：用户可修改或输入测试日期。

测区描述：用于对测区的具体的信息进行准确的描述。

测点间距：输入测试的 X 方向和 Y 方向的测距，单位 cm

3) 统计分析结果

显示每一个测区的统计分析结果。

6.3.5 数据区

数据区主要显示 X 方向坐标和 Y 方向坐标及其对应的测点的数据列表，用户可以对数据进行修正、增加或者删除测点等操作。如图 6-22 所示。

测点 (mV)		X方向 (单位: cm)										
		0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
Y 方 向 c m	0	60	200	60	200							
	20	60	60	60	60							
	40	200	200	60	60							
	60	200	60	60	200							
	80	60	60	200	60							
	100	60	60	60	60							
	120	60	200	60	60							
	140											

图 6-22 数据列表

用户如果想修正其中的某一个测点的测试数据，选中并双击该点的数据，即可弹出图 6-23 对话框，用户输入测点的电位值或者梯度值即可。

输入数据

X方向位置(cm) 40

Y方向位置(cm) 60

电位或梯度值(mV) 60

确定 取消

图 6-23 输入测试数据对话框

6.3.6 图示区

图示区主要是将测试的数据以图形或者图像的形式予以显示，让用户可以直观的观察并了解测试区域的锈蚀情况，图示区的显示类型主要有三类，分别为图标显示区、谱图区和等值线区。如图 6-24 所示。

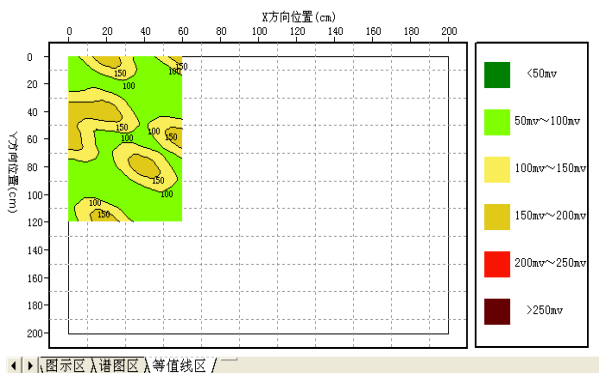


图 6-24 图示区

1) 图标显示区

将电位或者梯度的值分成不同的区间并以不同的图标表示，将测试得到的测点的电位值或梯度值根据其所在的区间以不同的图标进行填充，锈蚀严重的地方，图标的颜色越深，这样用户可以从图中直观的得出该区域锈蚀比较严重的结论。如图 6-25 所示。

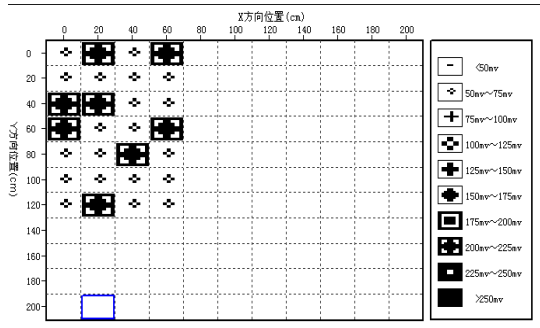


图 6-25 图标显示区

2) 谱图区

谱图区的绘图原理和图标显示区的绘图原理基本相同，将电位或梯度值分为不同的区间，每一个区间对应于不同的颜色，根据测点的电位值或梯度值其所在的区间用不同颜色进行填充，则得到该测试区域的谱图。如图 6-26 所示。

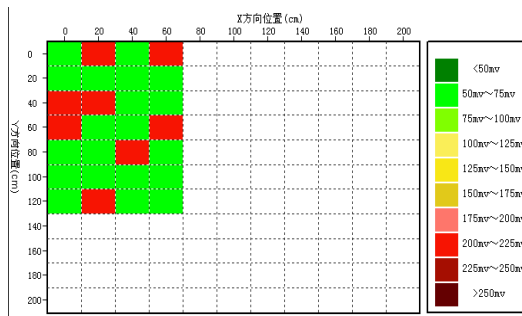


图 6-26 谱图区

3) 等值线区

等值线区是将测试得到的测点的电位值或梯度值的等值线绘制出来并进行填充，等值线绘制的间隔是 50mv. 如图 6-27 所示。

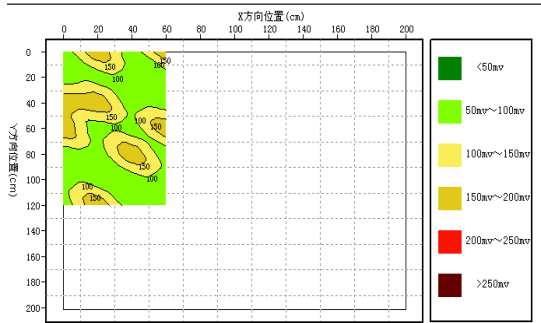


图 6-27 等值线区

附录：钢筋锈蚀判别参考标准

一. 钢筋电位与钢筋锈蚀状态判别，依据 GB/T50344-2019《建筑结构检测技术标准》（见附表 1）

附表 1

序号	钢筋电位状态 (mV)	钢筋锈蚀状态判别
1	-350 —— -500	钢筋发生锈蚀的概率 95%
2	-200 —— -350	钢筋发生锈蚀的概率 50%，可能存在坑蚀现象
3	-200 或高于 -200	无锈蚀活动性或锈蚀活动性不确定，锈蚀概率 5%

二. 钢筋电位梯度与钢筋锈蚀状态判别，依据《德国标准》、《中国冶金部部颁标准》中的电位梯度判别标准。（见附表 2）

附表 2 德国标准

序号	钢筋电位状态 (mV)	钢筋腐蚀状态判别
1	低于 -350	90%腐蚀
2	-200 — -350	不确定
3	高于 -200	90%不腐蚀
4	在沿钢筋混凝土表面上进行电位梯度测量，若两电极相距 $\leq 20\text{cm}$ 时能测出 100 — 150 电位差来，则电位低的部分判作腐蚀。	

三. 钢筋位置测定仪的计量与检定

北京神州华测科技有限责任公司钢筋位置测定仪出厂前必须依据相关标准进行检定，检定合格方可出厂。检定内容和步骤如下：

F2.1. 检定环境

- 1、 室温环境；
- 2、 无强电磁干扰；
- 3、 空气中不含腐蚀性气体，相对湿度小于 80%；

F2.2. 检定设备

- 1、 有机玻璃标准块一套(每块板的厚度为 10mm)；
- 2、 长度大于 50cm，直径分别为 $\phi 12$ 、 $\phi 16$ 、 $\phi 20$ 的普通

II 级螺纹钢；

F2.3. 检定项目及检定方法

1、 外观

- a. 接插件、紧固件无松动现象，接触可靠；
- b. 喷塑、电镀、氧化处理表面应平整，色调、光泽一致，无脱皮、腐蚀、划痕等缺陷；
- c. 文字符号和标志应清晰；

2、 性能指标

从 $\phi 12$ 、 $\phi 16$ 、 $\phi 20$ 中抽检一种规格的钢筋（以下内容以 $\phi 12$ 的钢筋为例）

- a) 使用仪器大、小量程取 3~5 个关键点，各连续测量 6 次保护层厚度值。
- b) 测量常用厚度值区域：每种筋的常用厚度区域定为三种值 20、40、50 时各连续测量 6 次钢筋直径值。

附表 3 保护层厚度检测范围

钢筋规格(mm)	小量程(mm)	大量程(mm)
6 (螺纹钢) ~50 (圆钢)	2-100	2-200

被测钢筋直径规格(mm)	最大误差范围	显示精度
Φ6~Φ32	±1 档	±0.1mm
Φ36	±4.0 mm	±0.1mm
Φ40	-4.0~+10.0	±0.1mm
Φ50	-10.0 mm	±0.1mm

附表 4 钢筋直径误差范围请参照下表（仅供参考）

附表 4 钢筋直径测量范围参考表（个别情况下会略有偏差）

钢筋规格(mm)	起测厚度~最大厚度(mm)
Φ6 (螺纹钢)	10-58
Φ8 (螺纹钢)	10-60
Φ10 (螺纹钢)	10-66
Φ12 (螺纹钢)	10-66
Φ14 (螺纹钢)	10-70
Φ16 (螺纹钢)	10-76
Φ18 (螺纹钢)	10-78
Φ20~Φ36 (螺纹钢)	
Φ40~Φ50 (圆钢)	18-80

相关标准

本仪器所依据的主要相关标准参考如下：

1. 《钢筋保护层、楼板厚度测量仪校准规范》JJF 1224-2009
2. 《混凝土中钢筋检测技术规程》JGJ 152-2019
3. 《电磁感应法检测钢筋保护层厚度和钢筋直径技术规程》
北京市地方标准(GB1499.2-2007)
4. 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204-2015
5. 《建筑结构检测技术标准》GB/T50344-2019