

第一章 概述

1.1 简介

ZBL-F103 裂缝宽度观测仪可广泛用于桥梁、隧道、墙体、混凝土路面、金属表面等裂缝宽度的定量检测。设备主要由 4.3 寸 TFT 彩屏主机及摄像头构成，测量时，主机实时显示裂缝图像，用户可通过自动和手动得到裂缝宽度数据，同时本设备具有数据管理功能，可将采集的图像数据保存起来。用户可以通过随机提供的 U 盘，将数据转存到计算机中，利用配套的分析软件进行更详细的分析处理。仪器具有校准功能，用户可用标准刻度板进行校准。

1.2 主要功能

- 1、测量裂缝宽度；
- 2、按构件存储裂缝图片；
- 3、存储图片传输至 U 盘；
- 4、使用 Windows 软件进行数据分析，生成检测报告。

1.3 主要技术指标

- 1、 测量范围：0~6mm
- 2、 测量精度：±0.02mm
- 3、 图片存储格式及容量

BMP 格式，24 位彩色/320*240，2G 内置 SD 卡（可保存 10000 张图片）。

4、 液晶分辨率

液晶分辨率：480×272。

5、 电池

内置锂离子电池。

连续工作时间约 8 小时。

6、 体积重量

主机	体积：156 mm×115 mm×33mm 重量：740g（含锂电池）
----	--

1.4 注意事项

1、 仪器使用前请仔细阅读本说明书。

2、 工作环境要求：

环境温度：-10℃～55℃

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

防腐蚀：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，应定期通电开机检查。

4、避免进水。

5、避免在强磁场环境下使用，如大型电磁铁、变压器附近。

6、**防震**：在使用及搬运过程中，应防止剧烈震动和冲击。

1.5 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。

- 1、违反上述工作环境要求或存储环境要求。
- 2、非正常操作。
- 3、擅自打开机壳。
- 4、人为或意外事故造成仪器严重损坏。

第二章 仪器描述

2.1 仪器组成

仪器主要由两部分组成:主机和摄像头。

2.1.1 主机

液晶屏、电源开关及操作键均在主机上面板,如图 2.1a 所示。USB 接口、电源插口及指示灯均在主机左面板,如图 2.1b 所示。摄像头接口在主机右面板,如图 2.1c 所示。





b)左面板



c)右面板

图 2.1 主机

1、键盘

键盘位于主机上面板，各键的功能如表 2.1 所示。

表 2.1 功能键一览表

键 名	主要功能说明
【拍照】	开始/停止捕获
【保存】	保存拍摄的图片
【向前】	向前翻阅图片

【向后】	向后翻阅图片
-------------	--------

2、液晶屏

规格为 4.3 英寸 TFT 液晶屏，带触摸屏，用于显示操作界面，

3、电源开关

用于打开/关闭仪器电源。

4、摄像头接口

摄像头与仪器相连的接口，连接时将摄像头的电缆线一端插头上的“红点”对准此接口上的“红点”完全插入后将插头外套拧紧即可。

5、USB 接口

用于数据传输。

6、电源插口

将主机电源适配器（9V，1.5A）的输入插头连接 100—240V 交流电源、输出插头接入此口，为仪器供电，同时为内部电池充电。

7、指示灯

指示充电状态，充电时此灯亮，充满后此灯熄灭。

2.1.2 摄像头

摄像头通过主机上的摄像头接口与主机相连,如图 2.2 所示。



图 2.2 摄像头

1、拍照按钮

与主机键盘上的【拍照】键功能相同。

2.1.3 其他附件

1、电源适配器

电源适配器的输入插头连接 100—240V 交流电源、输出插头接入主机的电源插口,为主机供电,同时为其内部电池充电。如图 2.6 所示



d) 电源适配器

图 2.6 其他附件

2.2 工作原理

仪器利用摄像头拍摄裂缝图片，通过液晶屏显示，停止捕获后，仪器获得当前帧图片，通过操作主界面，可对当前图片进行处理，自动识别裂缝轮廓，达到自动判读功能。

第三章 操作指南

3.1 测量前准备

将摄像头电缆线的插头连到主机插座上。

3.2 开机

按下主机**电源开关**，直到屏幕亮起，这时屏幕显示产品LOGO10秒后，进入主界面。

3.3 界面介绍

仪器开机后，稍等几秒钟后进入图 3.2 所示的主界面，主要由 9 个功能按钮及视图显示区组成，其中视图显示区显示当前拍摄的图片，此时这 9 个功能按钮均不可用。

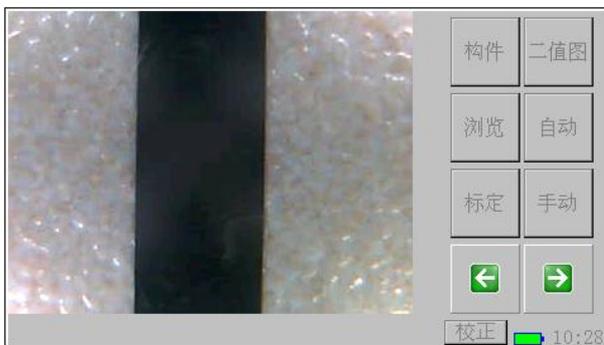


图 3.2 主界面

右下脚的时间“10:28”为当前时间，为电池电量指示

符，当电池电量指示符号空时，应及时对仪器充电，以免电池过放电。充电时，充电指示灯亮起，电池充满时，充电指示灯熄灭。主界面上各功能按钮的功能如表 3.1 所示。

表 3.1 功能按钮一览表

按钮名称	主要功能说明
	进入键盘界面，创建新构件
	显示当前图片的二值图或显示当前图片
	进入文件浏览界面
	对当前裂缝图片进行自动判读
	向上翻图片
	向下翻图片
	进行标定
	手动测量裂缝宽度
	校正触摸屏

3.3.1 开始测量

按下仪器键盘上的任意键或摄像头上的按钮均可停止拍照，主界面上的功能按钮有效，如图 3.3 所示。



图 3.3 主界面

1. 新建构件

如要观测新的构件，应首先建立新的构件。具体操作为：用触摸笔点下**构件**按钮，弹出构件编辑界面，如图 3.4 所示。在**构件名**框中输入构件名，按**删除**按钮，删除光标前的字符，按**取消**按钮则不新建并返回，若输入的构件名不存在，则按**确定**按钮即可新建一构件文件夹并返回到主界面，主界面中的**构件裂缝名**区域显示为“GJ-LF1”，其中“GJ”为刚才新建的构件，即当前构件，“LF1”为当前图片名；否则弹出如图 3.5 所示的提示对话框，点击**OK**按钮返回。



图 3.4 构件编辑界面

返回后的主界面为实时捕获图片界面，此时界面中的按钮不可用。

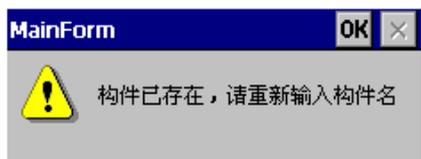


图 3.5 提示对话框

 **注意：**构件不允许命名为 Ratio，此文件夹里存放的是标定系数文件。裂缝图片名不用设置，每次保存完一副图片后，图片名自动增加。

2、测量

按下仪器键盘上的任意键或摄相机上的按钮停止拍照，即可进行测量，按下自动按钮，进入自动测量状态，自动计算当前裂缝图片的裂缝宽度，视图显示区显示为如图 3.6 所示。



图 3.6 自动测量

按下 **手动** 按钮，进入手动测量状态，在 **视图显示区** 按下鼠标左键（作为手动判读的开始点）然后拖动鼠标，直到结束点松开鼠标，如此完成一次人工判读操作，**视图显示区** 显示的结果与图 3.6 类似。

3、二值图/原始图显示

按下 **二值图** 按钮，**视图显示区** 显示出当前图片的二值图，如图 3.7 所示：



图 3.7 二值图

此时**二值图**按钮切换为**原始图**按钮，按下**原始图**按钮，则在视图显示区显示原始图。

4、保存

测量结束后，按下仪器键盘上【保存】键，保存当前的图片，并且把判读的裂缝宽度值也保存在图片文件里。图片保存在当前构件目录下，图片名为当前图片名。保存结束后返回到**实时捕获图片**界面，即图象实时刷新界面。

5、打开构件（浏览）

如需要对已建立的构件裂缝图像继续进行采集观测，首先需要打开构件，具体操作是：点下**浏览**按钮，进入文件夹浏览界面，该界面由两部分组成（如图 3.8 所示）：**工具栏及文件夹列表区**。

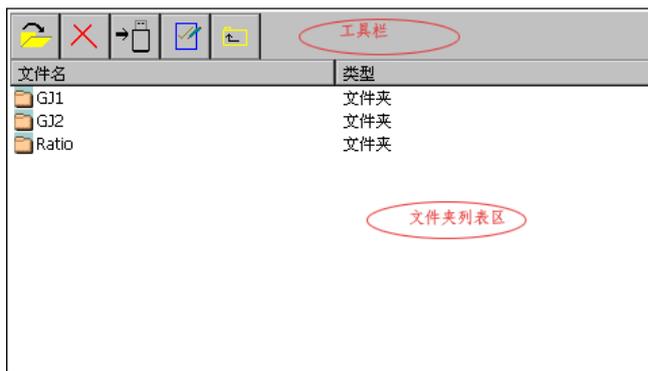


图 3.8 文件夹浏览界面

1) **工具栏**由 5 个按钮组成，如图 3.9 所示，依次为**打开**、**删除**、**传到 U 盘**、**设置**及**返回**按钮。



图 3.9 工具栏

- 2) **文件夹列表区**钮显示的是存储卡里的所有文件夹，包括标定系数文件夹（Ratio）及所有的构件文件夹，如图 3.10 所示。

文件名	类型
GJ1	文件夹
GJ2	文件夹
Ratio	文件夹

图 3.10 文件夹列表区

3.3.2 文件夹浏览界面工具栏介绍

文件夹浏览界面工具栏，见上图 3.9 所示。

1. 打开

选中**文件夹列表区**中的文件夹，点击**打开**按钮，打开当前文件夹，进入到图片浏览界面，如图 3.11 所示；若不选中**文件夹列表区**中的任何文件夹，直接点击**打开**按钮，弹出如图 3.12 所示的提示对话框，点击**OK**按钮返回。

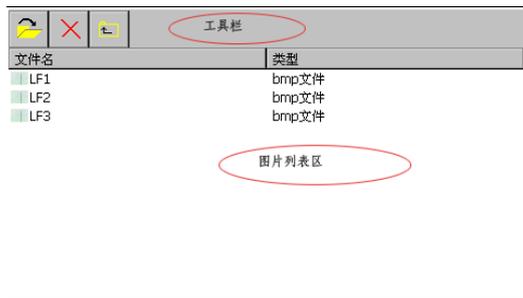


图 3.11 图片浏览界面

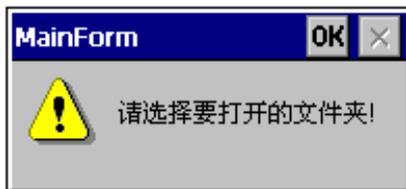


图 3.12 提示对话框

2. 删除

选中**文件夹列表区**中的文件夹，点击**删除**按钮，删除选中的文件夹；若不选中**文件夹列表区**中的任何文件夹，直接点击**删除**按钮，弹出如图 3.13 所示的提示对话框，点击**OK**按钮返回。



图 3.13 提示对话框

3. 传到 U 盘

插上 U 盘，选中**文件夹列表区**中的文件夹，点击**传到 U 盘**按钮，弹出如图 3.14 所示的对话框，点击**是**按钮，开始下载文件到 U 盘，弹出如图 3.15 所示提示对话框，点击**否**按钮，取消下载，文件传输结束后，弹出如图 3.16 所示提示对话框；若不选中**文件夹列表区**中的任何文件夹，直接点击**传到 U 盘**按钮，弹出如图 3.17 所示的提示对话框，点击**OK**按钮返回。

若不插上 U 盘，直接点击**传到 U 盘**按钮，弹出如图 3.18 所示的提示对话框。



图 3.14 对话框



图 3.15 对话框



图 3.16 对话框

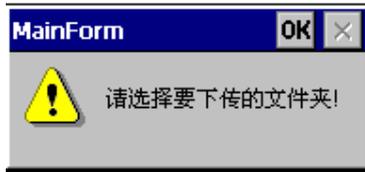


图 3.17 提示对话框



图 3.18 提示对话框

4. 设置

点击 **设置** 按钮，进入设置界面，如图 3.19 所示。



图 3.19 设置界面

5. 返回

点击 **返回** 按钮，退出浏览界面，返回到主界面。

3.3.3 图片浏览界面介绍

在文件夹浏览界面点击 **打开** 按钮，进入图片浏览界面，见上

图 3.11 所示，该界面由两部分组成：**工具栏**及**图片列表区**。

1. **工具栏**单由由 3 个按钮组成，如图 3.20 所示，依次为**打开**、**删除**及**返回**按钮。



图 3.20 工具栏

1) 打开

选中**图片列表区**中的一幅图片，点击**打开**按钮，图片将在主界面被打开，如图 3.21 所示，此时界面上的按钮均可用，点**<**、**>**按钮可上下翻阅当前构件文件夹下的裂缝图片。若不选中图片，直接点击**打开**按钮，将弹出如图 3.22 所示提示对话框，点击**OK**按钮返回。



图 3.21 显示图片界面



图 3.22 提示对话框

构件裂缝名显示的是打开图片的路径信息，其中“GJ1”为

该图片所在的构件文件夹，“LF1”为图片名。视图显示区显示打开的图片，左上角显示的是裂缝宽度值。

2) 删除

选中图片列表区中的一幅图片，点击删除按钮，删除选中的图片；若不选中图片，直接点击该按钮，将弹出如图 3.23 所示提示对话框，点击 OK 按钮返回。



图 3.23 提示对话框

3) 返回

点击返回按钮，返回到文件夹浏览界面。

2. 图片列表区显示当前选中构件文件夹下的裂缝图片，如图 3.24 所示。

文件名	类型
LF1	bmp文件
LF2	bmp文件
LF3	bmp文件

图 3.24 图片列表区

3.3.4 设置界面介绍

设置界面见上图 3.19 所示，该界面主要有两部分组成：命名规则框及颜色规则框。

1. **命名规则框**用于设置构件命名规则，点击**编辑**按钮，弹出如图 3.4 所示的构件编辑界面，在**构件名**框中输入构件名，按**删除**按钮，删除光标前的字符，按**取消**按钮则不新建并返回文件夹浏览界面，按**确定**按钮，输入的构件名有效，返回文件夹浏览界面。
2. **颜色规则框**用于设置裂缝宽度判读时的画线颜色，宽度落在不同的颜色规则区间，画线的颜色也不相同。如图中颜色规则所示：裂缝宽度 $>0.6\text{mm}$ 时画线为红色， $0.45 < \text{裂缝宽度} \leq 0.6$ 时画线为蓝色， $0.3 < \text{裂缝宽度} \leq 0.45$ 画线为黄色， $0.15 < \text{裂缝宽度} \leq 0.3$ 时画线为绿色，其他就为橙色。

设置结束后，按**保存**按钮，保存刚才的设置退出，按**取消**按钮不保存直接退出。

3.4 系统设置

3.4.1 触摸屏校验

点击主界面中的**校正**按钮，弹出校验画面，在弹出的校验画面中，可以看到中心位置有一个“+”号，我们需要用触摸笔点击这个加号的中心位置，记住点击时，需要把触摸笔贴在这个中心位置保持 2, 3 秒时间，再提起来，否则，如果轻触的时间太快，触摸程序可能捕捉不到用户的动作。当中心位置校验成功后，加号会移到右下角，用户需要跟着加号的移动，点击加号的中心位置，以最终完成整个校验过程。完成校验后，点击屏幕确认校验结果。

3.4.2 标定

如仪器测量误差超过仪器技术指标的误差允许范围，应对仪器进行重新标定。

方法如下：使仪器处于在拍照状态，用探头对准标准尺的 2 毫米标线处，待图像稳定清晰后，按下【拍照】键，图像静止，点下标定按钮，屏幕左上方显示 2.00，这时表示标定完毕，如图 3.25 所示：



图 3.25 标定

3.4.3 设置系统时间

点屏幕右下角的时间区域，弹出日期时间设置窗口，设置好时间后保存即可。

第四章 快速入门

4.1 测试准备

给电池充电，连接摄像头。

4.2 仪器校准

仪器在出厂前均经过标定，如使用中通过测量标准尺发现测量数据超出误差允许范围，应及时校准。仪器启动后进入主界面，用探头对准标准尺的 2 毫米标线处，待图像稳定清晰后，按下【拍照】键，图像静止，点下标定按钮，屏幕左上方显示 2.00，这时表示标定完毕。

4.3 设置参数

点击主界面上浏览按钮，进入浏览界面，点击设置按钮，进入设置界面，详参第三章 3.3.4 节。

4.4 开始测量

设置完参数后按保存键保存并退出设置界面→点击文件夹浏览界面中的返回键进入主界面→开始测量。详参第三章 3.3.1 节。重复开始测量操作进行下一个构件的测量。

4.5 数据查看

测试完毕，点击主界面中的浏览按钮进入文件夹浏览界面→选择待查看构件，点击打开按钮，进入图片浏览界面→选择待查

看裂缝图片，点击**打开**按钮，将在主界面打开图片，点击**←**、**→**按钮可上下翻阅当前构件下的裂缝图片。

4.6 数据传输

将U盘插到仪器U口上→在仪器主界面点击**浏览**按钮→进入文件夹浏览界面→选择构件，点击**传到U盘**按钮→传输确认→开始传输。详参第三章 3.3.2 节。

4.7 数据分析

在“裂缝宽度观测分析软件”中打开工程文件→选择构件→打开图片→进行判读→保存图片。详参《裂缝宽度观测分析软件使用说明书》第三章。

第五章 维护及保养

5.1 使用前检查

检查主机是否电量充足

5.2 清洁

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摄像头。

5.3 充电电池

仪器采用内置专用可充电锂电池进行供电，如完全充满，仪器可连续工作 8 小时左右。使用时如果仪器电量不足时，仪器主界面中电池电量会闪动，此时应尽快采用外部电源供电。

用本机配套的电源适配器为内部电池充电时，只需将电源插头端接到 AC100—240V 的插座中，直流输出端接到仪器的电源插口中即可。当面板上的指示灯熄灭时，则表示电池已经充满。

 **注意：**为了保证完全充满，请保持连续充电 3~4 小时，同时不要在超过 30℃ 的环境下对仪器充电。

仪器长期不用，充电电池会自然放电，导致电量减少，使用前应再次充电。充电过程中仪器和电源适配器会有一定发热，属

正常现象，应保持仪器、电源适配器通风良好，便于散热。

 **注意：**不得使用其它电源适配器对仪器充电，否则有可能对仪器造成破坏。

充电电池的寿命为充放电 500 次左右，接近电池充放电寿命时，如果发现电池工作不正常（根本充不上电、充不满或每次充满之后使用时间很短），则很可能是充电电池已损坏或寿命已到，应与我公司联系，更换新的电池。**禁止将电池短路或靠近高温热源。**