

Blast-UM 型
爆破测振仪

使用手册

成都泰测科技有限公司

2012年1月

概述：	4
设备清单：	5
工作原理图：	5
使用注意事项：	5
重要操作提示：	7
参数指标：	9
技术指标：	9
功能指标：	10
仪器操作说明：	12
外观介绍：	12
前面板：	12
充电及数据接口：	13
信号输入接口	14
使用操作：	15
开关机：	15
传感器连接：	16
传感器的安装：	16
仪器使用：	16
软件操作说明：	38

运行环境要求：	38
软件安装：	39
软件卸载：	43
软件联机：	45
常见故障处理：	60
硬件故障：	60
软件故障：	61
使用维护及保养：	62
售后服务：	64
保修条款：	64
公司联系方式：	65
附录一：	66
附录二：	68
附录三：	70



在安装和使用 **Blast-UM** 型爆破测振仪前，请详细阅读所有的说明，并定期对仪器进行常规检查。

概述：

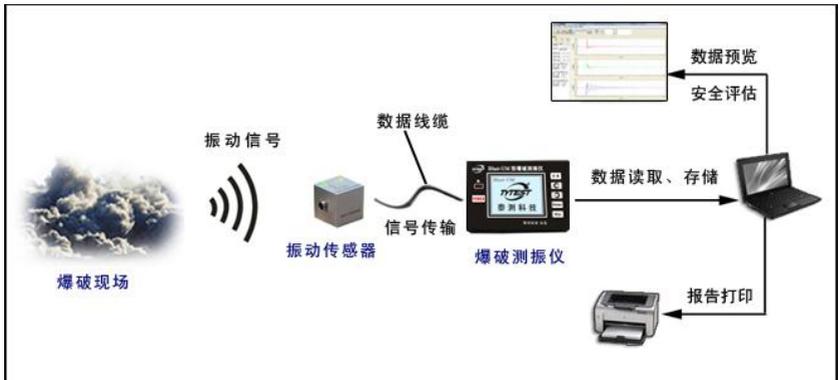
Blast-UM 型爆破测振仪是由泰测科技自主研发的爆破系列产品中的振动测试产品。该产品在吸收进口设备的领先技术水平基础上，经过泰测科技研发团队的不懈努力和不断创新，打造出国内首款集超高精度、全自动模式于一体的爆破测振仪。该产品主要用于爆破拆除、矿山开采、隧道施工、道路桥梁基础建设等爆破的安全评估和数据分析。目前，国内各大爆破施工单位、工程监理单位及科研院校，在国内及海外（非洲、南美）施工建设项目的使用中，充分证明了该产品的可靠性、稳定性，及技术的先进性、独特性，获得了广大国内用户及海外业主单位的一致好评！

设备清单：



- | | | |
|-----------|------------------|------------|
| 1. 产品使用手册 | 2. 传感器联接线缆 | 3. 三维速度传感器 |
| 4. 专用仪器箱 | 5. Blast-UM爆破测振仪 | 6. U 盘 |
| 7. 外接充电器 | 8. 数据传输线缆 | |

工作原理图：



使用注意事项：

1. 避免剧烈摔碰、挤压、远离强磁场。注意防潮、防水。
2. 电池电力不足时，仪器将会有提示，应及时充电；充电时，请使用公司提供的专用充电器对仪器进行充电。
3. 现场检测时，注意传感器与设备保持安全距离，做好设备防护（如采用橡皮桶保护），以免造成外来飞石砸坏。
4. **UM** 型设计了防淋溅、防尘功能，但在使用时应避免直接或长时间放置在强腐蚀性环境。
5. 仪器，传感器，在进行联接时，应注意插孔与插针的匹配和位置，请勿使用暴力插拔，以免造成专用插座的损坏。
6. 切勿在潮湿或者较脏的环境，在强烈的太阳光下，或接近热源的地方充电。充电器或者仪器切勿在淋湿情况下进行充电，否则容易导致过热或者失火。雷雨天气请拔下充电插头以免雷击造成仪器损坏。
7. 仪器搬运前，应检查仪器背箱提手是否牢固，是否锁好，搬运仪器工具时，应轻拿轻放，避免剧烈震动和碰撞。

重要操作提示：

- **传感器：**传感器安装的准确性是数据可靠性的最重要保障。现场安装时，必须注意以下几点：
 1. 传感器的测量方向必须准确，安装时应保持传感器有水平泡的面在上，并使其水平泡处于圆圈中间，确保测量方向的正确(⚠有水平泡的面必须在上)；
 2. 传感器应选择安装在与被监测物属于一个整体的结构上，并尽量选取离爆点最近的位置；
 3. 传感器必须与被监测物可靠粘结，粘结剂可选择石膏粉、AB 胶，也可以选择以夹具或磁座方式，与被测物形成刚性粘结；
 4. 传感器与仪器的连接必须可靠，连接完成后，可轻拽线缆，确认线缆已接好；仪器进入信号等待状态后，轻轻用手指敲击传感器，观察仪器是否记录，确保传感器及仪器的可靠工作。
- **仪器：**现场使用时，应先安装好传感器并将传感器线缆与仪器完成连接后，仪器自动开机；开机后 15 秒内不作操作，仪器将自动进入采集等待状态。

- **Tr 值:** 一般情况下, Tr 值应该是小于 0.1cm/s 的, 此时仪器的灵敏度及抗干扰能力都较好, 如果在使用时, 发现 Tr 值大于 0.1cm/s, 建议您先退出采集状态或关机, 再重新进入采集等待, 以确保触发值的灵敏。如外界确实干扰较大, 建议您采用手动模式采集。
- **文件名:** 仪器存储数据的文件名是以记录数据时的具体时间命名的, 联机后在 U 盘中可看到以仪器编号命名的文件夹如  EMI53091, 打开此文件夹, 则会看到以日期(格式为年、月、日)命名的文件夹如  20120625, 打开此文件夹, 则会看到以具体发生时间(格式为小时、分、秒)命名的数据文件如 153520, 表示此文件是编号为 EMI53091 仪器记录的在 2012 年 6 月 25 日 15 点 35 分 20 秒发生的数据。这样便于用户根据自己的需要查看数据文件。

参数指标：

技术指标：

- ◇ 采集方式：全并行同步采集；
- ◇ 工作温度：-10℃~60℃；（适应长时间野外监测）
- ◇ 输入阻抗：1MΩ/20pF；
- ◇ A / D : 24Bit；
- ◇ 采样速率：10000 sps ；
- ◇ 动态范围：100dB；
- ◇ 量 程：~35cm/s；
- ◇ 供电方式：内置锂电池，工作时间≥40 小时，具有欠压指示；充电电压为 8.4V；
- ◇ 尺寸重量：150×100×52mm；1.2 公斤（体积小、重量轻，标配专用仪器箱，方便出行携带及保管）；
- ◇ 防护等级：IP52（防大颗粒灰尘进入，防水淋溅）；
- ◇ 测量范围：振动速度 0.001~35cm/s；
频率范围：5~300Hz。
- ◇ 功 率：1.5W

功能指标：

- ◇ 显示：320×240 高分辨 LCD，全中文显示，用于主要特征值的现场读取；
- ◇ 内置时钟：仪器内置时钟，准确记录测试时间（精确到秒）；
- ◇ 通信接口：标准 USB2.0 接口；
- ◇ 工作模式：全自动运行模式（现场无需任何设置）和手动模式；
- ◇ 记录长度：全自动运行模式下为自适应（有振动时仪器则开始记录，振动停止则采集自动停止）。手动模式下可以分 7 档，分别是：1 秒、2 秒、5 秒、10 秒、20 秒、50 秒、100 秒，触发负延时均为 0.5 秒；
- ◇ 触发电平：全自动运行模式下为智能判断触发。手动模式下分为 12 档，默认为满量程(35cm/s)的：0.017cm/s、0.035 cm/s、0.07cm/s、0.175cm/s、0.35cm/s、0.7cm/s、1.75 cm/s、3.5cm/s、

7.0cm/s、10.5cm/s、14.0cm/s、17.5cm/s;

- ✧ 记录方式：循环记录（数据记录完成一次后再次进入等待记录）；
- ✧ 存储容量：标配 4GB 固态存储，可以储存约 4000 次爆破事件。

仪器操作说明：

外观介绍：

前面板：



功能按键、液晶屏、欠压指示及工作状态指示。可通过按键实现操作控制；液晶屏显示信息。

按键说明

	采集功能键	用于进行采集模式选择操作
	方向移动键	方向移动键：用于界面切换，实现菜单翻页，选择等
		
	确定键	用于确定操作等



**取消键/
退出键**

用于返回上一步、取消所设参数、取消当前操作等

显示屏:

通过液晶屏实现管理数据、了解仪器工作状态以及对采集的信号做现场分析的功能。

欠压指示及开关机



欠压指示

仪器具有欠压提示功能，当欠压灯亮时表示仪器电压过低(此时仪器只能工作 3-4 小时)，请及时充电



开、关机键

用于开、关机操作

充电及数据接口:



右侧面有充电接口、USB 口

充电接口：用于充电器对仪器进行充电(充电电压为 8.4V)；

USB 接口：1、用于 U 盘取数，

- 2、通过 **USB** 联接线与计算机实现连接，通过计算机完成通讯、数据读取、参数设置、分析与控制等。

信号输入接口



左侧面有传感器接口

传感器接口：通过传感器联接线缆与传感器联接；



注意：1、请使用我公司标配的充电器，当充电指示灯由红色转为绿色表示充电完成，请拔下充电器。

- 2、插、拔充电器、传感器连接线缆和数据线时应注意插孔与插针的匹配和位置(红点对红点)，避免造成插座插头的损坏；请勿拆卸航空接插头。

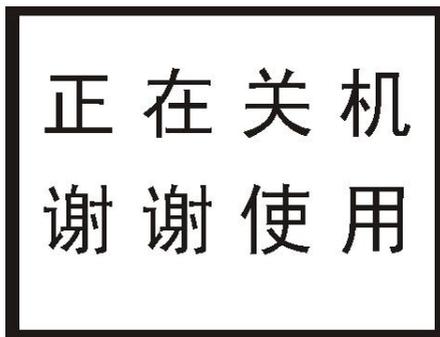
使用操作：

开关机：

- 1、**开机：**长按 **POWER** 键约 3 秒左右仪器自动开机，液晶屏显示如图：



- 2、**关机：**在开机的状态下，长按 **POWER** 键约 3 秒左右仪器自动关机，液晶屏显示如图：



传感器连接:

传感器的工作原理是将被测的物理量信号转换为仪器可以识别和分析的信号。连接的时候，将对应传感器输出端与仪器的传感器接口连接上，并确认线缆连接是否可靠，保证信号的采集与记录。

传感器的安装:

传感器在工作现场安装的时候必须保证它是否符合被测物理量的测量要求，在振动速度测量时，必须保证振动速度传感器与被测物之间的刚性粘结，也就是要保证传感器与被测物体是一个整体，否则所采集的数据不能有效真实的反映所需测试物理量的变化情况。

仪器使用:

长按电源开关键  约 3 秒即可开机，开机后即进入 LOGO 界面，如下图所示:



(图 1)

开机后若 5 秒钟左右无任何按键动作则进入采集模式设置界面，如下图所示：



(图 2)

(一)、自动模式：

仪器默认为自动模式，此状态下用户不需设置任何相关参数，仪器会自动完成数据采集工作，此时按 **Enter** 按钮选择

自动模式或不作任何操作等待 15 秒左右仪器自动进入启动采集、采集准备状态和采集状态(如下图)。



(图 3)

仪器进入智能模式后，会自动将当前适应获得的触发电平显示于屏幕上，显示格式为：Tr: 0.012cm/s;



⚠️注意： 一般情况下，Tr 值应该是小于 0.1cm/s 的，此时仪器的灵敏度及抗干扰能力都较好，如果在使用时，发现 Tr

值大于 0.1cm/s，建议您先退出采集状态或关机，再重新进入采集等待，以确保触发值的灵敏。如外界确实干扰较大，建议您采用手动模式采集。

- **数据采集：**

在主界面中按方向键选择“数据采集”，按 **Enter** 键进入数据采集状态，或直接按面板上“采集”按钮直接进入数据采集自动模式状态。



(图 4)

进入此界面后约 10 秒无任何按键动作，则仪器自动进入采集准备状态。



(图 5)

进入采集准备状态后，仪器需要几秒的准备时间，在该时间段内，请确保不要有非环境以外的干扰影响仪器自适应环境（比如：敲击传感器或敲击传感器周围地面）；仪器适应完毕后，会自动进入工作状态。



(图 6)

进入数据采集状态以后，当有信号时，仪器会自动记录数据，此时“等待信号”会变成“采集信号”字样(如下图)。

自动模式一旦触发，直到信号停止，记录才会停止，表示此次记录完成，屏幕状态重新回到“等待信号”字样。文件数自动加 1 显示“1 个已存”，表示有一个文件被本次记录下来。记录完成后，设备自动进入信号等待状态，当信号再次来到时，仪器再次开始进行数据记录。



(图 7)



(图 8)

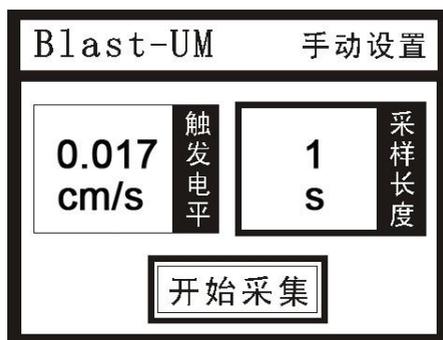
数据记录完毕后，用户按“**Esc**”键退出回到主界面。



(图 9)

(二)、手动模式:

若需要自行设置参数只需按面板上“采集”按钮选择手动模式(按一次选择为自动模式，再按一次选择为手动模式)，手动模式下的界面图如下所示：



(图 10)

此状态下用户可根据需要设置触发电平和采样长度，方

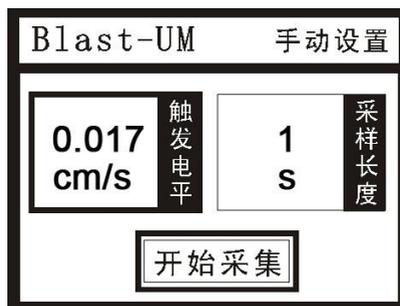
向键按钮选择设置触发电平或采样长度，当选择了触发电平时，按 **Enter** 按钮，进入触发电平设置界面，如下图所示：



(图 11)

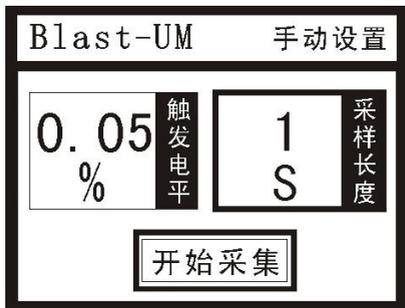
在触发电平设置界面中选择所需要的触发电平(仪器面板左右键选择)按 **Enter** 按钮确定。

触发量分为 12 档，分别是满量程的：0.017cm/s、0.035 cm/s、0.07cm/s、0.175cm/s、0.35cm/s、0.7cm/s、1.75 cm/s、3.5cm/s、7.0cm/s、10.5cm/s、14.0cm/s、17.5cm/s ；



(图 12)

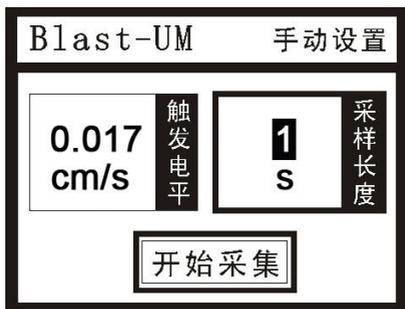
手动模式下也可根据需要进行设置所需的采样长度(仪器面板左右键箭头)，记录时长选择界面图如下所示：



(图 13)

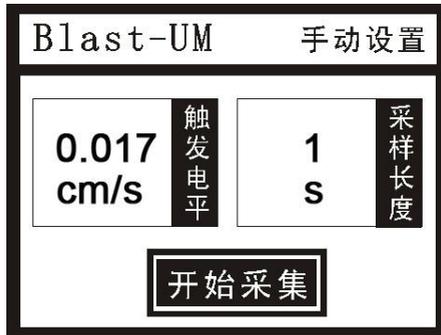
当选择了记录时长时，按仪器面板的 **Enter** 按钮，进入记录时长设置界面，选择所需要的记录时长(仪器面板左右键箭头)按 **Enter** 按钮确定。

采样长度可以 7 档，分别是：1 秒、2 秒、5 秒、10 秒、20 秒、50 秒、100 秒；



(图 14)

当设置完成后按左右按钮选择“开始采集”，如下图所示：



(图 15)

按 Enter 键即可进行数据采集操作(操作跟自动模式相同)。



(图 16)



(图 17)



(图 18)

若要停止采集，按两次 **Esc** 键即可回到主界面，如下图：



(图 19)

● 数据预览

移动光标，选择数据预览功能，按下 **Enter** 键进入数据预览功能。数据预览功能界面如下：



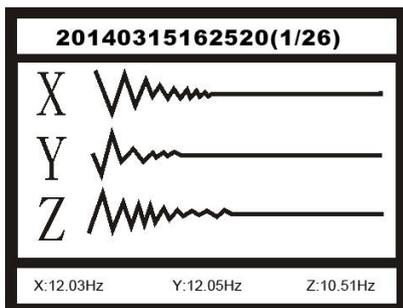
(图 20)



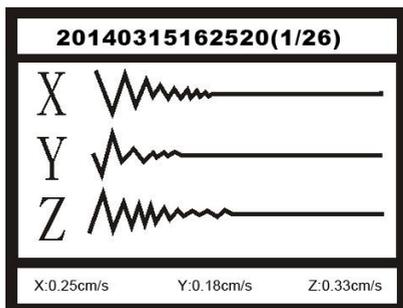
(图 21)

界面分为两部分，上面是显示光标所在文件的文件名(最新的数据在最前面)，文件名是以事件发生时的具体时间命名

的(如 20120625153520 记录的是 2012 年 6 月 25 日 15 点 35 分 20 秒时发生的数据); 下面显示了光标所在文件数。按左、右键选择需要浏览的文件名称, 然后按 **Enter** 键即进入该文件的浏览(如下图所示), 即在屏幕上会交替显示出该数据的波形特征值信息和频率值信息。按左、右键可进入下一个文件的浏览; 按 **Esc** 键退出浏览状态回到文件列表界面, 再按 **Esc** 键则回到主界面。



(图 22)



(图 23)

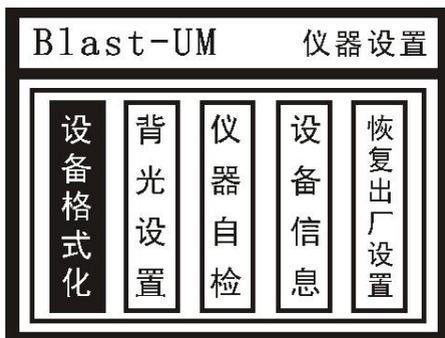
● 仪器设置

移动方向键, 选择仪器设置功能, 按 **Enter** 进入仪器设置界面。



(图 24)

按 **Enter** 键进入仪器设置界面，如下图所示：



(图 25)

在此界面用户可以进行设备格式化、背光设置、仪器自检、设备信息、恢复出厂设置等操作；按 **Esc** 键退出该界面回到主界面。

【设备格式化】：1、此功能可以将仪器存储器中的数据全部清除，选择“是”后按 **Enter** 键即可全部清除(如

下图):



(图 26)



(图 27)

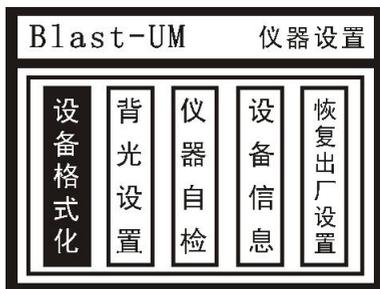


(图 28)

2、若不需要清除则选择“否”后按 **Enter** 键回到仪器设置界面或按 **Esc** 键退出该界面回到仪器设置界面(如下图)。

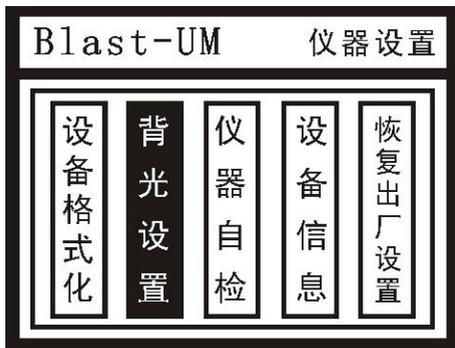


(图 29)



(图 30)

【背光设置】：此功能可以根据需要设置背光灯亮时间(可选择：常亮、5 秒、10 秒、250 秒、30 秒、1 分)，按左右键选择好所需时间后按 **Enter** 键即表示设置成功并回到仪器设置界面。

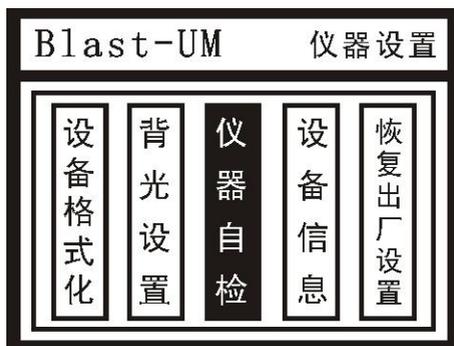


(图 31)



(图 32)

【仪器自检】：此功能可以检查仪器的当前各项指标包括当前电压、时间等信息，按 **Enter** 或 **Esc** 键即可返回到仪器设置界面。

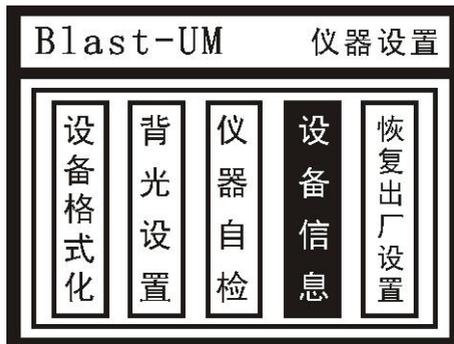


(图 33)



(图 34)

【设备信息】：此功能可以查看到仪器编号、传感器编号、传感器灵敏度系数、存储器容量、电池电压、软件版本及时间等信息；按 **Enter** 或 **Esc** 键即可返回到仪器设置界面。



(图 35)

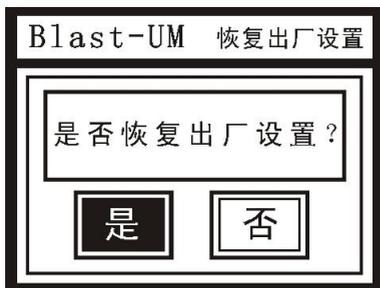


(图 36)

【恢复出厂设置】：1、此功能可以将仪器各项设置恢复到出厂时的设置，选择“是”后按 **Enter** 键即可恢复(如下图)：



(图 37)



(图 38)



(图 39)

- 2、若不恢复则选择“否”后按 **Enter** 或 **Esc** 键即回到仪器设置界面。



(图 40)



(图 41)

● U 盘取数

选择 U 盘取数选项, 按 **Enter** 键进入 U 盘取数界面 (如下图所示)。



(图 42)

屏幕出现如下窗口，此时需要将准备好的 U 盘插入仪器右侧面的“USB”接口；



(图 43)

待仪器检测到 U 盘后自动将仪器所存的数据依次全部拷贝到 U 盘，如下图所示：



(图 44)

屏幕出现如下窗口则表示拷贝完成，此时取出 U 盘即可；按 **Enter** 或 **Esc** 键返回到仪器主界面。



(图 45)

软件操作说明：

运行环境要求：

确保软件正常运行，计算机软、硬件的最低配置要求如下：

操作系统：Windows 98/2000/XP 系统和 Win7 系统；

内存容量：128MB；

硬盘容量：1GB 剩余空间；

CPU 类型：奔腾III 500MHz；

※推荐使用 1GHz 以上 CPU，512MB 以上的内存，1GB 以上硬盘空间，Windows XP 系统。

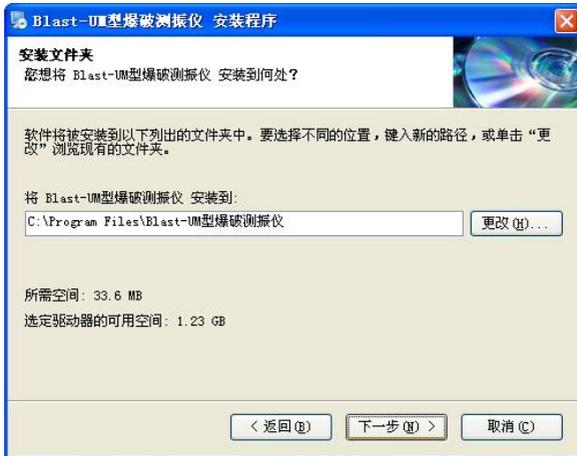
软件安装：

 软件安装前请您关闭其它应用程序，确保安装过程顺利。

请将随机附件里的 U 盘插入计算机，待计算机读取成功后，在 U 盘目录中找到软件安装程序 `setup.exe`，双击开始软件安装(如果是 Win7 系统则须以管理员身份进入才能安装软件)。



安装界面一 初始化页



安装界面二 安装目录

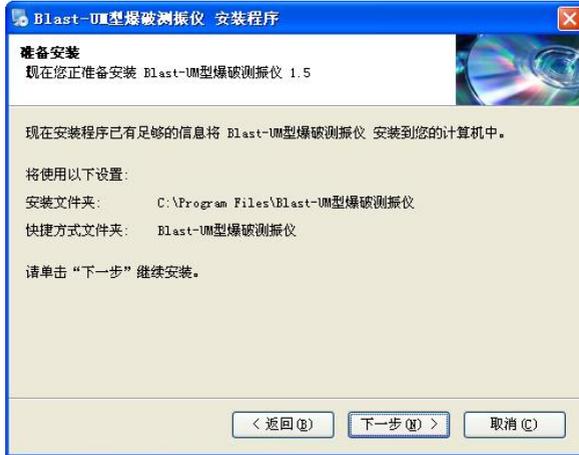
此页面显示软件安装目录，您只需选择好软件安装的目录然后点击“下一步”按钮，



安装界面三 安装快捷方式文件夹

此页面显示软件安装快捷方式文件夹，您只需点击“下

一步”按钮直至软件自动安装完成，出现如下页面后，表示整个安装过程结束。



安装界面四 安装信息



安装界面五 安装过程



安装界面六 安装完成页

软件安装完成后，会在桌面生成快捷方式图标，同时会在开始菜单的程序栏添加相应文件夹及快捷方式，方便您的使用。

 初次使用软件时，系统会提示您防火墙设定（见下图），请您选择“解除阻止”，软件即可正常使用。



软件卸载：

当您不需要使用本软件时，您可以按下列流程完成对本软件的卸载。

点击桌面左下角“开始”按钮,再点击“所有程序”，找到“**Blast-UM 型爆破测振仪**”，并单击进入,如下图所示。



接着点击“卸载 **Blast-UM 型爆破测振仪**”如下图所示：



系统弹出卸载程序的窗口(如下图)，



选择“下一步”即可完成本软件的卸载，选择“取消”则取消本次卸载操作。



出现以上窗口时，表示软件卸载完成。

软件联机：

当您完成爆破振动数据的采集记录后，您除了可以现场通过 U 盘将记录的数据导出进行数据的读取、存储和分析外，还可以通过 **USB** 联接线缆将仪器与计算机联机来进行数据的读取、存储和分析，操作如下。

仪器与计算机联机准备：

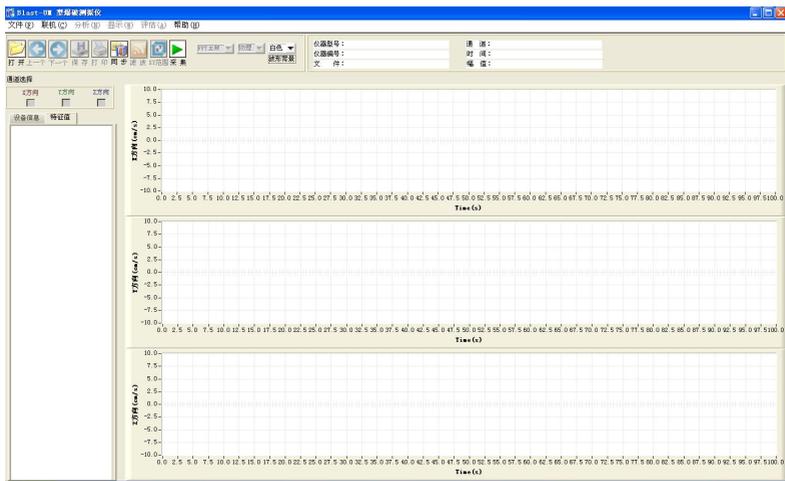
仪器与计算机联机时，请先打开仪器的电源，用 USB 联接线缆将仪器与计算机联机，初次联机时稍待几分钟，计算机为仪器自动安装驱动，当计算机出现新的可移动磁盘图标，则表示联机成功，仪器显示窗口如下：



连接设备：

运行桌面或开始菜单栏中的“Blast-UM 型爆破测振仪”

图标，进入软件界面，软件界面图如下：



软件功能介绍：

快捷键功能区：



【打开】：打开计算机或仪器上已保存的某个历史数据；

【上一个】：打开当前波形文件的上一个波形文件 (⚠️ 在同一个文件夹里)；

【下一个】：打开当前波形文件的下一个波形文件 (⚠️ 在同一个文件夹里)；

【保存】：将当前正在查看的数据存储为指定位置文件；

【打印】：打印当前正在查看的数据波形，单击“打印”键会弹出打印设置窗口(如下图)；

打印设置

打印标题 测量数据打印

测试单位 泰测科技有限公司

测试人员 A

测试地点 B

测试时间 2012年07月17日11时05分24秒

通道波形选择

X方向振动 Y方向振动

Z方向振动

数据评估

选择被监测建筑物类型：
钢筋混凝土结构房屋

主振频率
FFT主频

预览 取消

可根据您的需要对打印参数进行设置：

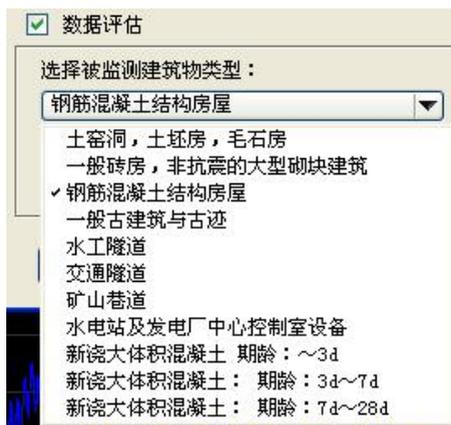
- 1、可根据需要修改打印所显示的标题、测试单位、测试人员、测试地点和测试时间。

- 2、通道波形选择：可根据需要在通道前面勾选需要打印的波形通道即可（如下图选择为三个方向都显示）。



- 3、数据评估：

- a、选择被监测建筑物类型：点击下面的方框会弹出选择菜单（摘自 **GB 6722—2003** 《爆破安全规程》），在菜单中选择被监测建筑物的类型（如下图）。

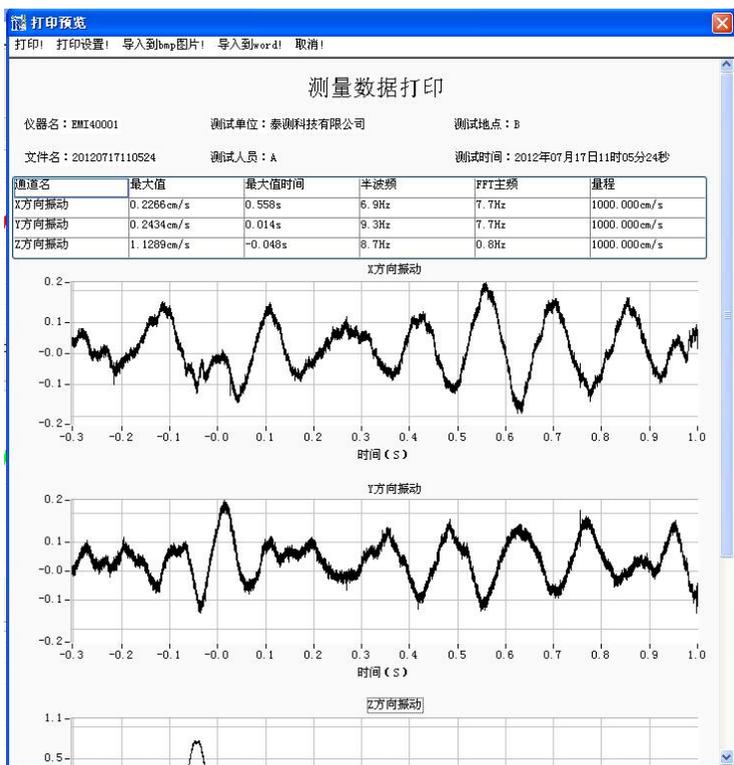


- b、主振频率：分为 FFT 主频和半波主频两种选择，根据

需要选择(如下图)。



以上设置好后，点击“预览”弹出如下窗口，



打印预览窗口有如下几个功能:



- 打印：点击此键即可打印所需波形；
- 打印设置：点击此键回到前面设置窗口；
- 导入到 bmp 图片：点击此键即将所需波形存储为图片格式，方便您的使用；
- 导入到 word：点击此键即将所需波形存储为 **word** 格式 (⚠ 注意：当前只支持到 **word2003** 及以下版本)；
- 取消：点击此键为关闭当前预览窗口并回到当前查看的数据波形界面。

【同步】：将仪器内部时钟与计算机时钟校准同步，以便存储数据文件的时间与计算机时间相同，便于后期能快速、准确查找到需要的数据。



【滤波】：对当前正在查看的数据波形软件滤波，软件提供

高通滤通和低通滤波两种功能，起始频率可以由用户设置，滤波操作仅改变界面显示，不改变原始数据：



【XY 范围】：用户可使用该功能对波形的时间及幅度区域指定显示；

【采集】：点击“采集”按钮仪器开始记录数据，此功能只提供给用户预览采集波形，不能进行保存，若要



停止，则点击 **停止** 按钮仪器停止记录；

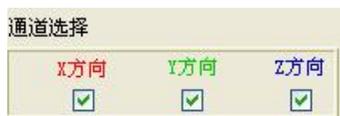
【FFT 主频】：此功能可以根据您的需要选择显示半波主频或 FFT 主频(如下图)



【波形背景】：此功能可以根据您的习惯选择背景颜色，分为黑色和白色两种选择(如下图)



通道选择区：



打开数据时，软件默认为三个方向的振动数据都同时显示，您可以通过左键单击去掉方向下面方框中的小勾来选择是否显示该通道。

菜单栏：



菜单栏包含了软件提供的所有功能操作。

【文件】：提供打开文件，打印、保存当前文件及退出；



【联机】：联机子菜单提供功能如下：



- 时间同步：将仪器内部时钟与计算机时钟校准同步，以便存储数据文件的时间与计算机时间相同，便于后期能快速、准确查找到需要的数据。；
- 传感器系数设置：修改传感器参数，操作如下；

1、单击“传感器系数设置”，会弹出如下窗口，



- 2、需要输入密码方能对传感器系数进行修改（如传感器有再次标定或更换请联系我公司），输入密码后单击确定，即可对传感器参数进行修改，



- 3、将需要修改的参数设置好后，单击“修改参数”即完成修改，单击“退出”即可。
- 采集：点击“采集”按钮仪器开始记录数据，此功能只提供给用户预览采集波形，不能进行保存，若要停止，则点击停止按钮仪器停止记录。

【分析】：仪器提供分析功能如下：



- 频率谱：频谱是信号的傅立叶变换，它描述了信号在各个频率点上的分布。计算公式如下：

$$\left| \frac{\text{FFT}(X)}{n} \right|$$

where n is the number of points in the signal array X

- 功率谱：功率谱是针对功率有限信号的，所表现的是单位频带内信号功率随频率的变化情况。计算公式如下：

$$\frac{\text{FFT}(X) \text{FFT}^*(X)}{n^2}$$

where n is the number of points in the signal array X

* denotes a complex conjugate

- 一阶积分：‘无限求和’就是积分。积分是微分的逆运算，即从导数推算出原函数。一个一元函数的定积分可以定义为无

穷多小矩形的面积和，约等于函数曲线下包含的实际面积。根据以上认识，我们可以用积分来计算平面上一条曲线所包含的面积。计算公式如下：

$$Y_i = \sum_{j=0}^i (X_{j-1} + 4X_j + X_{j+1}) \times \frac{dt}{6}$$

where X_{-1} is the initial condition

X_n is the final condition

i is the array index

n is the number of elements

dt is the sampling interval

- 一阶微分：‘无限细分’就是微分。微分主要研究的是在函数自变量变化时如何确定函数值的瞬时变化率(或微分)。换言之，计算导数的方法就叫微分。计算公式如下：

$$Y_i = \frac{X_{i+1} - X_{i-1}}{2dt}$$

where X_{-1} is the initial condition

X_n is the final condition

- 矢量合成：指各种矢量所作用力的合力。

有大小有方向的物理量都是矢量, 只有大小没有方向的物理量都是标量
 矢量大小比较不看正负, 方向不同无法比较; 矢量和标量的乘积仍为矢量。
 矢量和矢量的乘积, 可以构成新的标量。

矢量合成遵循平行四边形法则。计算公式如下:

$$P_i = \sqrt{X_n^2 + Y_n^2 + Z_n^2}$$

where X,Y,Z is the direction vector
 n is the points in signal array X

【显示】：提供波形窗中的图形放大、缩小及移动等；



【评估】：仪器提供如下评估功能：



- 萨道夫斯基公式回归：根据 **GB 6722—2003** 《爆破安全规程》中 **6.2.3** 的要求，爆破振动安全允许距离的估算按照以下公式计算：

$$R = \left(\frac{K}{V} \right)^{\frac{1}{\alpha}} \cdot Q^{\frac{1}{3}}$$

where R is the safe distance of blasting vibration, the unit is meter(m)

Q is quantity of the explosive, the unit is kilograms(kg)

V is the protected objects allows safety vibration velocity, the unit is centimeters per second (cm/s)

K, α is the terrain coefficient and attenuation coefficient

- 爆破安全规程评估：根据 **GB 6722—2003** 《爆破安全规程》中 **6.2.2** 的要求，对不同建筑物在不同振动速度下的安全值做了判定。爆破振动安全允许标准见附录一。

【帮助】：可查看使用帮助文档及版权信息。



常见故障处理：

我们为您提供详尽的常见问题处理，如果您遇到的问题可参照常见问题进行调整，如仍无法得到解决，请与我们联系，我们将为您详细解答。

硬件故障：

- 1、设备不能开机，请插上充电器再开机，如果能开机则说明是电池电量不足，需要及时充电。
- 2、不能充电，确认充电器与仪器连接正常，并且请检查充电器指示灯是否正常。
- 3、按键后无响应，请重启设备再次检查是否正常。
- 4、设备不能与电脑连接，请检查数据线缆是否正确联接，请尽量使用随机配置的 **USB** 数据线缆。
- 5、连接传感器后设备不能采集数据，请检查传感器与设备之间连接是否正确。
- 6、连接传感器后，设备一直处于采集状态，请调整触发灵敏度后再次确认设备工作是否正常。
- 7、发生未知错误时，请重启设备观察。

以上常见故障处理未有详尽之处或者故障无法排除时，请来电咨询解答。

软件故障：

1、不能安装 UM 型软件：

- 请检查操作系统是否支持（只支持 **Windows 98** 或以上更高版本）。
- 请留意杀毒软件和防火墙功能是否进行了安装限制。

2、软件不能联接设备：

- 请先关闭软件和设备，再重启软件及设备，尝试联接。
- 请更换其他计算机尝试联接设备。

3、单击软件功能按键无响应，请关闭软件后重新打开文件。

4、打开大数据文件时，时间会比较长，请耐心等待。

以上常见故障处理未有详尽之处或者故障无法排除时，
请来电咨询解答。

使用维护及保养：

为了使您的 UM 型爆破测振仪不会过早的老化及因维护保养不当造成损伤，请仔细阅读以下说明：

1. 正确使用：操作人员应认真阅读仪器操作说明书，熟悉仪器性能，掌握正确的使用方法。要严格按照操作规程开、关仪器，使仪器始终保持在良好运行状态。要重视配套设备和设施的使用和维护检查。
2. 环境要求：比较恶劣环境的温度、湿度对仪器有影响。由于电子元器件特别是集成电路要求在合适的温度范围内工作。因此，为保证仪器的精度和延长其使用寿命，应让仪器始终处于符合要求的环境温度中。详细范围请参阅技术指标。
3. 定期通电：仪器在较长期的停用期间，维护保养工作同样重要。切不可轻视。这期间应做到每隔一段时间定期通电1-2次，既防潮又能使仪器始终保持在工作状态，不致于在长期停机后仪器的性能指标发生明显的变化。这一点对仪器来说很有益处。
4. 充电前请检查供电电压是否与UM型使用电压220V相同。

5. 请保持可充电锂离子电池长期有电。
6. 新电池只有经历两、三次完全充电和放电的周期后，才能达到最佳性能。
7. 使用环境：**UM**型属精密仪器，应严格避免碰撞、重击、潮湿、强电、磁场、油污及灰尘。
8. 机壳清洗：酒精、稀释液对机壳尤其对视窗有腐蚀作用，故清洗时用棉丝沾取少量清水轻轻擦拭即可。

售后服务：

为了便于我们给您提供更满意的服务，同时也更好的保障您的权益。请您认真阅读此条例并妥善保存您的保修卡。

保修条款：

对于本公司生产的产品，我们承诺以下保修条例：

- ★ 质保期内产品在正常使用时发生任何质量问题，公司一律免费维修，超过质保期将长期维修(收取少许成本费)。
- ★ 若产品因非正常使用造成损坏的，无论是在保修期内或超过保修期的产品，公司负责维修并收取一定成本费用。
- ★ 您在使用过程中有任何问题，请与公司售后服务部联系。
- ★ 您对数据的安全性自行负责，公司和售后服务部不承担因数据、程序或移动存储介质的损坏、丢失而造成损失的责任。

公司联系方式:

公司地址: 成都市成华区成华大道杉板桥路 699 号

招商城市主场 A 座 2501 号

联系电话: 028-84368616

传 真: 028-84368616

电子邮箱: tytest@tytest.com

邮 编: 610021

附录一：

爆破振动安全允许标准
(摘自 GB6722-2014)

序号	保护对象类别	安全允许振速 (cm/s)		
		<10Hz	10Hz~50Hz	50Hz~100Hz
1	土窑洞、土坯房、毛石房屋 ^a	0.5~1.0	0.7~1.2	1.1~1.5
2	一般砖房、非抗震的大型砌块建筑物 ^a	2.0~2.5	2.3~2.8	2.7~3.0
3	钢筋混凝土结构房屋 ^a	3.0~4.0	3.5~4.5	4.2~5.0
4	一般古建筑与古迹 ^b	0.1~0.3	0.2~0.4	0.3~0.5
5	水工隧道 ^c	7~15		
6	交通隧道 ^c	10~20		
7	矿山巷道 ^c	15~30		
8	水电站及发电厂中心控制室设备	0.5		
9	新浇大体积混凝土 ^d ：			
	龄期：初期~3d	2.0~3.0		
	龄期：3d~7d	3.0~7.0		
	龄期：7d~28d	7.0~12		

注 1：表列频率为主振频率，系指最大振幅所对应波的频率。

注 2：频率范围可根据类似工程或现场实测波形选取。选取频率时亦可参考下列数据：硇室爆破 $<20\text{Hz}$ ；深孔爆破 $10\text{Hz}\sim 60\text{Hz}$ ；浅孔爆破 $40\text{Hz}\sim 100\text{Hz}$ 。

- a 选取建筑安全允许振速时，应综合考虑建筑物的重要性、建筑质量、新旧程度、自振频率、地基条件等因素。
- b 省级以上（含省级）重点保护古建筑与古迹的安全允许振速，应经专家论证选取，并报相应文物管理部门批准。
- c 选取隧道、巷道安全允许振速时，应综合考虑构筑物的重要性、围岩状况、断面大小、深埋大小、爆源方向、地震振动频率等因素。
- d 非挡水新浇大体积混凝土的安全允许振速，可按本表给出的上限值选取。

附录二：

按键功能说明

采集

采集功能键：1、用于进行采集模式选择操作；
2、在任意界面下按此键即可进入模式选择界面。



方向移动键：1、用于界面切换；
2、菜单翻页、选择；
3、在文件列表界面，用于选择数据文件。

Enter

确定键：确定操作；

Esc

取消/退出键：1、返回上一步；
2、取消所设参数；
3、取消当前操作。

欠压

欠压指示：当欠压灯亮时表示仪器电压过低(此时仪器只能工作 3-4 小时)，请及时充电。

POWER

开、关机键：用于开、关机操作。

快捷键功能说明

F1: 当前波形 X 轴放大

F2: 当前波形 X 轴缩小

F3: 当前波形 Y 轴放大

F4: 当前波形 Y 轴缩小

R: 当前波形区域放大

D: 当前波形拖动

Ctrl+A: 还原

附录三：

术语、名词解释

- 振动传感器：将振动量转换为仪器可以记录分析数据量的设备。
- 灵敏度：物理量（振动量）与输出电压量的转换系数。
- 最大值：整个信号中能量最大的物理量值。
- FFT 主频：对信号进行快速傅立叶变换后，最大值所在的频率点。
- 半波主频：最大值两边过零点的值作为半个周期所对应的频率。