



磁性钻孔测量产品

BBY-2W

无线光纤寻北陀螺测斜仪

用户手册

文档编号: LQ410[V3.1]20170401

BBY-2W 博特无线光纤寻北陀螺测斜仪

此文档包含了 BOTE(博特)BBY-2W 无线光纤寻北陀螺测斜仪的重要技术信息和使用方法。用户使用仪器前请务必仔细阅读本手册。

如您有任何问题、意见或者建议，请联系：

博特官方全国统一售后热线：400-828-9920

目录

一 . 产品简介	4
1.1 钻孔弯曲度测量	4
1.2 博特测量产品	4
二 . BBY-2W 介绍	5
2.1 仪器综述	5
2.2 主要技术指标	5
2.3 探棒	6
2.4 无线智能手持机	6
2.5 电量检测模块	7
2.6 其他配件	7
三 . 使用方法	7
3.1 测前工作	7
3.2 菜单说明	8
3.2.1 【测量菜单】 -- 设置测井参数	8
3.2.2 【查阅菜单】 -- 查阅测量结果	9
3.2.3 【属性菜单】 -- 在线调试功能	10
3.3 如何测斜	11
3.4 数据定义	12
四 . 维护保养与注意事项	12
五 . 装箱清单	13
六 . 质量保证	14
七 . 常见问题	14

一 . 产品简介

1.1 钻孔弯曲度测量

本手册会指导您如何正确操作使用您的测斜仪。文中包含了仪器的测试原理、技术参数、性能指标、使用方法和日常维护注意事项等重要信息。操作仪器之前请务必仔细阅读本手册。

由于岩层特性、钻井工艺和钻孔深度的不同，实际生产中钻孔会偏离原先的设计要求。这时候就需要进行钻孔弯曲度的测量，也就是我们常说的钻孔测斜。针对井下钻孔偏斜的测量工作，目的是为了计算钻孔偏移的量和轨迹，掌握钻孔弯曲和方位偏移的情况。测斜仪是完成这一工作必不可少的重要设备之一。

1.2 博特测量产品

博特测量产品使用非常简便，可广泛应用于地质、水文、水电、煤田、冶金、工程等测井领域，包括非磁性孔和磁性孔测量工具。仪器内部采用全固态联接，取消了传统测斜仪内部的全部活动结构，从而大大提升了仪器的可靠性和抗震性。博特测斜部分主要产品如下：

BXP-1S 轻便数字测斜仪

BXP-1S 轻便数字测斜仪是一款适用于非磁性孔的数字化测量产品。仪器采用有缆方式测量，通过配套的地面控制仪实时发送指令获取数据，测量结果直接显示在地面仪器的显示屏上。BXP-1S 共可保存 9 个孔号，每个孔号内最多可保存 99 组顶角/方位数据。

BXP-2X 无线数字罗盘测斜仪

BXP-2X 无线数字罗盘测斜仪是一款适用于非磁性孔的低成本数字化测量产品。仪器采用无缆方式定时测量，通过便携的手持式智能手持机即可完成全部操作。BXP-2X 一次测量可保存 99 组顶角/方位数据。

BXP-3D 无线数字罗盘测斜仪

BXP-3D 无线数字罗盘测斜仪是一款适用于非磁性孔的高精度数字化测量产品，可精确测量钻孔弯曲指标。仪器采用最新无缆测斜技术，通过智能手持机可在地面操作井下探棒实时进行测量。BXP-3D 一次测量最多可保存 99 组顶角/方位数据。

BXY-2 数字定向仪

BXY-2 数字定向仪是一款造斜、纠偏专用的定向钻进解决方案。适用于钻孔打偏后需要对顶角或者方位进行修正的项目需求。仪器采用线缆方式传输数据，可在专用螺杆钻具中准确测量顶角及工具面向角，仪器采用数字显示，读数直观，操作简便并可保存数据。

二 . BBY-2W 介绍

2.1 仪器综述

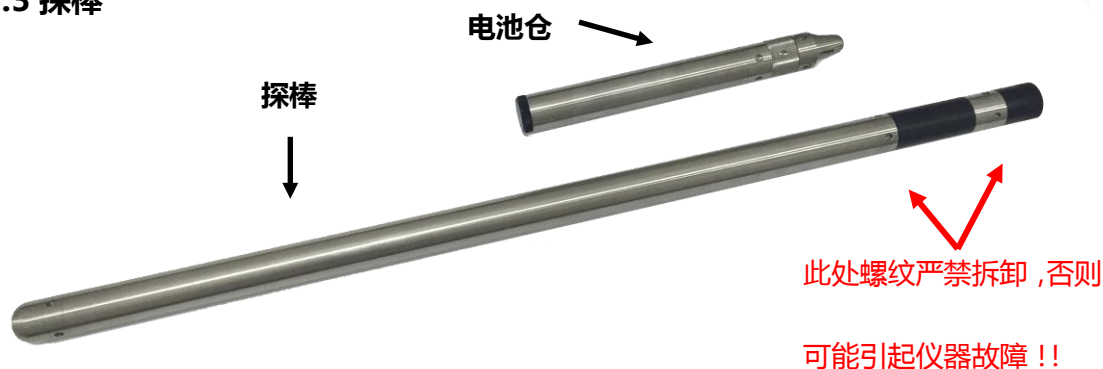
BBY-2W 无线光纤寻北陀螺测斜仪由两部分组成：陀螺仪探棒和一个无线智能控制仪，两个设备间通过蓝牙进行无线通讯，无需使用线缆。探棒用来测量和采集钻孔的孔斜和方位数据，智能控制仪用来设置测量参数及查阅测量结果。通过控制仪完成设置后，探棒根据预设的参数自动采集并保存数据，待测井完成后再通过智能控制仪读取探棒内部的数据，即可在显示屏上直接读取测量结果。BBY-2W 无线光纤寻北陀螺测斜仪采用自寻北方式测量方位，其工作原理是通过灵敏度极高且噪声极低的陀螺仪测量非常微小的地球自转速度（ 15° /小时），结合不同地区的纬度值，计算出当地的地球自转分量，从而不受磁性干扰地测出仪器所指方位。



2.2 主要技术指标

1.顶角测量范围	0° - 50° (分辨率 0.1°)	精 度	±0.2°
2.方位角测量范围	0° - 360° (分辨率 1°)	精 度	±4°(典型值@顶角大于 4°)
3.承 受 液 压	不小于 20MPa		
4.探 棒 外 形	Ø40mm×1400mm	探 棒 重 量	约 7Kg
5.工 作 温 度	-10℃ - 70℃		
6.探 棒 电 压	内置 7.4V 可充电锂电池	续 航 时 间	满电可使用约 30 小时
7.智能手持机供电	2600mAh 聚合物锂电池		
8.启 动 时 间	少于 1 分钟(为达到最佳测量精度，建议测井前仪器至少保持通电状态 5 分钟)		
9.寻 北 时 间	小于 2 分钟 (寻北过程要求严格静止)		
10.测 井 深 度	2000 米		
11.储 存 点 数	8GB 储存容量		

2.3 探棒



BBY-2W 无线光纤寻北陀螺测斜仪的探棒是一体化结构，内部采用高集成度的设计，测量系统中集成了军工级光纤陀螺仪、高精度加速度传感器和高性能微处理器。探棒的顶端是用来系钢丝绳的提引头，提引头下方有一个以“420”开头的 6 位钢印编号，即仪器的编号。仪器采用智能无开关化设计，使用前后只需拆装电池仓即可，测量全程无需拆卸探棒，安装电池仓后，探棒与智能手持机通过蓝牙通讯，操作简便，界面友好。（注：除电池仓连接处的螺纹，其余螺纹均不要拆卸，否则可能引起仪器故障）

探棒内部集成了 7.4V 高性能可充电锂电池，充电次数不少于 500 次。正常充满电后，电池续航时间 20 小时左右。

2.4 无线智能手持机



BBY-2W 无线光纤寻北陀螺测斜仪配套一个智能三防手持机，该手持机轻巧、便携，是专门适用于野外环境的工业测量设备，可在 -20° - 55° 的环境中工作，同时还具有防尘、防水、防摔的功能。手持机上所有的接口均达到了 IP68 的防水等级，可防雨淋甚至水中浸泡。使用设备预装的 LIQING 操作软件，可轻松实现对测斜参数的设定及测斜结果的查阅。

手持机内预装的测量程序如不慎误删，请联系厂家获取 apk 安装文件。博特仅保证该软件在博特配套的安卓智能设备上运行良好，如用户自行安装在其他安卓设备上，有可能引起软件工作异常。

2.5 充电-电量检测模块



每套 BBY-2W 中都配套有一个电量检测模块，用来检测探棒所含电量的多少。电量检测模块集成在测斜仪充电器上。使用时，将模块插入电池仓，模块上的代表电量的 LED 指示灯即会亮起。绿色表示电量充足，红色表示需要充电。为了避免过度放电，建议在电量检测模块还剩三格，即亮至最后一格黄灯时进行充电。

2.6 其他配件

钩形扳手

测斜仪套件内配有 2 把专用钩形扳手，用来拆卸或紧固提引头和探棒。



密封圈

测斜仪套件内配有 10 个“O”型密封圈，当提引头或上、下仪器连接处的密封圈破损或老化时，需立刻更换密封圈。

扶正器（根据用户需求另配）

为适应不同孔径的钻孔，博特特别设计上下两组轮式滑动扶正器。该扶正器结构精密，设计合理，用户可根据钻孔直径的大小现场自行调节，大大提高了顶角测量的精度。



三 . 使用方法

3.1 测前工作

组装探棒

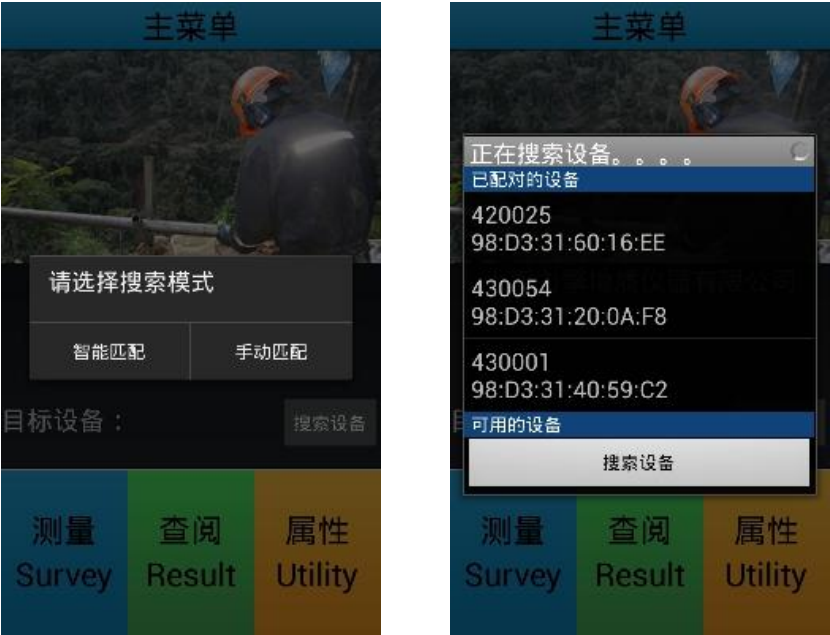
使用测斜仪之前，需先旋开提引头，在上仪器顶部的螺纹处有两个密封圈槽，各安装有一个密封圈用于防水，下井前必须检查密封圈是否完好，如发现密封圈破损老化需及时更换。另外，为了避免在测井过程中仪器因没电无法测量，应确认每次测井前探棒和智能手持机的电量充足。

设备联接

操作测斜仪之前，要先将探棒和智能手持机建立配对联接。打开智能手持机电源，启动名为“LIQING”的 app，在看到设备初始化蓝牙的提示信息后，用户可选择智能匹配或手动匹配两种联接模式，系统会自动搜索配对的设备编号并联接；用户也可选择手动匹配

模式，设备会列出所有搜索范围内可见的蓝牙设备，人工选择一个要匹配的探棒编号并点击，软件会提示已经联接成功，此时即可开始进行参数设定。

注意：探棒黑色部分为通讯接口所在位置，联接时请将手持器靠近该区域。如需用手持机操作一台新仪器时，第一次联接时需使用手动模式配对一次。

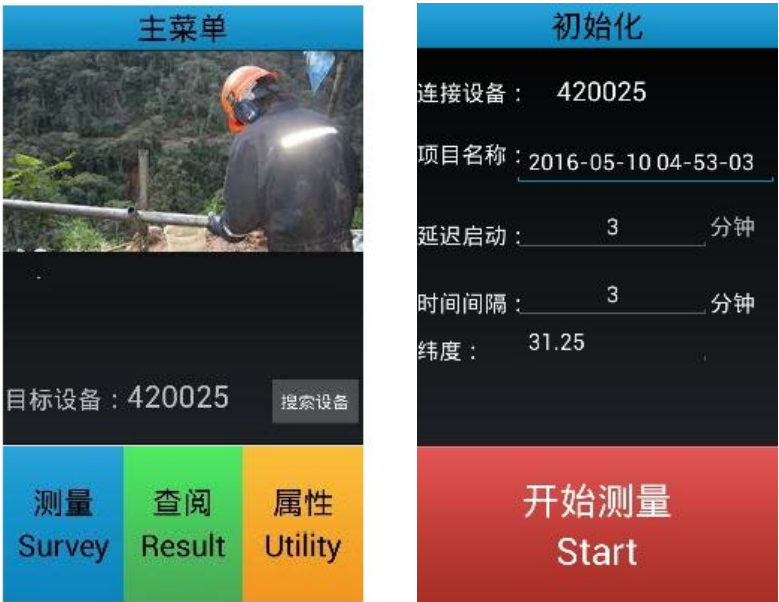


3.2 菜单说明

探棒与智能手持机正常联接后，可通过主菜单进行下一步设定。主菜单共有【测量】、【查阅】、【属性】三个选项，可点击相应的按钮选择某个菜单进入。

3.2.1 【测量菜单】 -- 设置测井参数

通过测量菜单可以设定钻孔的孔号、启动时间和间隔时间和纬度等测井参数。



a. 孔号设定

默认是本次测试开始的时间，用户也可自定义项目名称，建议采用字母加数字的组合形式，特殊字符可能导致数据传输错误；

b. 时间设定

BBY-2W 采用定时方式测量，使用前需分别设置**启动时间**和**间隔时间**，时间的单位是分钟，系统默认值是最少工作时间 3 分钟（时间设置不可少于 3 分钟）。用户可根据需要自行修改时间。**由于陀螺仪测点需要约 2 分钟，而在测量前陀螺仪需要约 2 分钟静置等待时间，因此在设置时间时，需要在测前准备时间（下井时间）的基础上加上约 4 分钟。**

启动时间 -- 代表仪器延时启动的时长，也就是从陀螺仪从倒计时开始到探棒完成第一个测点的时间，设置启动时间主要针对测前准备工作耗时较长或者从下往上测量的情况。

间隔时间 -- 代表陀螺仪启动后每个测点之间的间隔时长，即第一个测点完成后，每一个测点完成所需的时间。

c. 纬度设定

BBY-2W 光纤寻北陀螺测斜仪的测量原理是通过测量地球自转分量计算得出钻孔的方位，由于地球的自转分量因纬度不同而不同，所以测量前需对当前地理位置的纬度值进行设定。仪器手持机内部集成有 GPS 功能模块，选择一片无遮挡的室外空旷环境，进入测量菜单后，系统会自动获取当前地理位置的纬度信息（此过程持续约 1 分钟）；用户亦可点击内容框，手动输入或更改纬度信息。

注意：系统在未获得新的纬度信息前会默认保存最近一次测量时记录的纬度，只要测量区域不发生改变，用户无需每次都重新输入纬度。

3.2.2 【查阅菜单】-- 查阅测量结果



在查阅菜单内可读取保存在手持机内部的测斜数据。
每次测量完成后，如系统检测到探棒内存储有未下载过的最新测量数据，会弹出对话框询问是否下载本次测量数据，点击确认后系统开始自动下载数据，进度条读满后，点击查阅菜单即可查看测斜结果。（如图）

点击在查阅界面上部的孔号栏，会弹出一个下拉列表，列出了所有保存的孔号的数据，通过点击特定的孔号可调阅该次测斜的历史数据。

BBY-2W 的数据列表包括序号，深度，顶角和方位角四项参数，在查阅时点击某组数据的深度一栏，可以在测斜完成后手动录入每个测点的深度信息，从而便于后期的数据分析及实现软件绘图。

3.2.3 【属性菜单】 -- 在线调试功能

通过在线调试菜单可以消除探棒内部的系统误差，达到校正仪器的目的。当经过一段较长时间的使用时，仪器有可能出现一定的系统误差。出现这种情况时，可借助我公司的 JJG-2 测斜仪校验台通过置零功能对误差进行消除。

在线调试界面共有 4 个选项，分别是：顶角、方位、参数置零和恢复出厂设置。将 BBY-2W 测斜仪固定在校验台上，当探棒和智能手持机正常联接后，选择【属性】菜单进入并点击在线调试，仪器即开始寻北测量，此时屏幕上会闪烁提示测量中，约 2 分钟测量完成后，顶角和方位后自动显示测量结果。

（界面右上角的指示灯为绿色时表示通讯正常，黄灯表示通讯断开）



3.3 如何测斜

BBY-2W 每次寻北测量的过程持续约 2 分钟，测量时间到达前，必须保证仪器已经处于静止状态，否则有可能因震动导致方位精度产生误差。

为使操作更直观便捷，手持机的程序会根据用户设定的时间自动启动倒计时功能，同时还会用不同的界面颜色提示用户进行操作。当测量界面为绿色时，表示仪器处于自由操作，此时用户可以随意下放或提升仪器，陀螺仪不采集数据；当测量界面为黄色时，表示仪器处于准备测量阶段，用户需尽快将仪器放到待测位置并等待静止，陀螺仪即将进入测量状态；当测量界面为红色时，表示仪器处于正在测量阶段，陀螺仪启动并开始采集数据，此时应注意避免扯动或旋转陀螺仪，否则该点数据将有可能失准。如测试过程中用户无意中在红色阶段触碰了仪器导致数据失准，可在该位置重新测量一次。

了解了上述说明后，就可以开始测井工作了，具体步骤如下：

- 1. 旋开提引头，将钢丝绳穿过提引头上端的孔，锁定并确认系紧；
- 2. 打开探棒和智能手持机的电源，启动“LIQING”的测量 app，设备自动识别并配对联接；
- 3. 点击【测量】菜单进入，设置本次测量的孔号；
- 4. 设置本次测量的启动时间（陀螺仪从倒计时开始到探棒完成第一个测点的时间）和时间间隔；
- 5. 设置当前地理位置的纬度信息；
- 6. 点击“开始测量”，仪器自动开始倒计时；（例如：设定 10 分钟启动时间进行测量，则用户需在 6 分钟左右将探棒下放到第一个测点深度，以确保留有 2 分钟陀螺仪静置时间和 2 分钟测点时间。）
- 7. 将提引头重新安装拧紧在探棒上，就可以开始将仪器下放到钻孔内。用户可根据需要选择从上往下测或者从下往上测两种模式。按照手持机上的提示逐点测量，测井工作完成后，点击屏幕上的“结束”按键，将仪器提起；
- 8. 仪器提出地面后，旋开提引头，手持机识别到探棒后会自动提示是否要获取上一次的测量数据，点击“确定”后系统自动开始下载数据，下载完成后，点击【查阅】菜单进入。此时可通过列表查看到本次测量的结果，用户亦可通过手持机自带的绘图功能查看测斜仪曲线；
- 9. 记录测量结果，关闭设备电源。清洁探棒外管和接头处的污渍，然后将探棒上、下部分分离装箱，工作完成。

查阅			
项目： 2016-05-10 09-09-00.txt			
No.	深度(m)	顶角°	方位°
1	0(m)	3.94°	199.5°
2	0(m)	3.94°	199.1°
3	0(m)	3.94°	197.6°
4	0(m)	3.94°	198.9°

3D图	导出	删除
-----	----	----

查阅			
项目： 2016-05-10 09-09-00.txt			
No.	深度(m)	顶角°	方位°
1	50(m)	3.94°	199.5°
2	100(m)	3.94°	199.1°
3	150(m)	3.94°	197.6°
4	200(m)	3.94°	198.9°

3D图	导出	删除
-----	----	----

3.4 数据定义

BBY-2W 无线光纤寻北陀螺测斜仪的测量结果以数字形式直接显示。顶角显示为 0° - 50° 的数字。 0° 代表仪器垂直于地面，故如需换算成孔斜角度的话，只需用 90° 减去测得的顶角即可。例如：实际测得的顶角为 15° ，则代表当前孔斜角度为 75° 。方位角显示为 0° - 360° 的数字。需要说明的是，BBY-2W 所指示的方位为真北方位，与磁北之间存在一个磁偏角，所以在记录数据时需要查询当地的磁偏角与仪器测得的真北角一同计算。由于磁偏角在不同地域的值不同，且随年份变化而变化，故如要获得精确的钻孔方位，可查询当地测绘部门了解准确的磁偏角信息。原则上西偏应该将真北角加上磁偏角为钻孔的磁方位，东偏应该将真北角减去磁偏角为钻孔的磁方位，我国大部分地区以西偏为主。

四 . 维护保养与注意事项

BBY-2W 是一款高精度的精密测量仪器，在日常的使用过程中要注意轻拿轻放，小心操作。如果使用遇到任何问题或者仪器不正常，应第一时间翻阅本手册查找相关内容的使用说明或致电生产厂商咨询。

测井前

- 可用电量检测模块测试探棒电量，工作前应确保探棒和控制器的电量充足。
- 各个接头处的密封圈是否安装妥当。

测井中

- 应控制仪器下放深度小于孔的深度，严格禁止将仪器直接砸到井底后才停止，否则将对仪器造成毁灭性的损坏。

测井后

- 检查各个接头处的密封圈是否完好、有没有磨损并涂抹适量牛油。
- 清洁污渍并检查探棒外管是否有损伤和形变。

日常维护

- 避免锂电池过度充电，充电器指示灯变绿后应及时断电。
- 避免锂电池过度放电，电池电量非常低时（电量检测模块亮红灯时）应停止工作，尽快充电。
- 如长时间不使用，应将仪器存放在干燥的常温环境，且至多隔 1 个月要对电池仓充一次电，避免损坏电芯。

- 注意探棒和智能手持机的防潮防水（探棒及时安装保护套，手持机各个接头的防水垫注意按紧），避免电气部分受潮短路。
- 探棒内部结构精密，拆卸仪器可能造成精度损失甚至器件损坏。

精度维护

- 厂家建议仪器每使用一年返厂进行重新标定。

快速检测

在没有条件使用 JJG-2 测斜仪校验台的情况下，可使用如下方法对仪器进行简易快速的检测：

- 顶角检测：在无风环境将仪器用绳子垂直吊起，测得数据的顶角应在 0° 左右。
- 方位角检测：找一块平面，如木板。将仪器在顶角大于 5° 的情况下紧贴该平面并测得一方位角，随后将仪器反转 180° 指向另一侧再测得另一方位角。这两个角度的差值应该在 180° 左右。

五．装箱清单

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	陀螺仪探棒	根	1	
2	手持式智能手持机	台	1	
3	测斜仪专用充电器 (集成电量检测模块)	个	1	
4	手持机专用充电器	只	1	
5	“O”型密封圈 ($\varnothing 34 \times 3.1$)	只	10	附件
6	38-42 钩形扳手	把	2	附件
7	手持机数据连接线	根	1	
8	名片式 U 盘	张	1	2GB 容量
9	仪器箱	台	1	
10	使用说明书	本	1	
11	合格证	张	1	

六 . 质量保证

- 1、 本公司制造的地质仪器产品，用户在开箱验收时应按照装箱单详细核对清楚。
- 2、 本公司产品在使用前应仔细阅读使用说明书并按要求安装和操作使用。
- 3、 本公司产品整机保修一年，在保修期间，凡属产品质量问题均返回本公司，由本公司负责免费修理。
- 4、 在保修期间，如用户私自拆卸探棒，仪器将不在保修范围之列。

七 . 常见问题

仪器配对不成功，无法显示主菜单？

- (1) 探棒未正常供电，如探棒未正常安装或电池没电；
- (2) 探棒超出智能手持机搜索范围，将探棒靠近智能手持机即可；

控制仪搜索不到探棒？

- (1) 可尝试重启探棒及软件，再次联接；
- (2) 探棒超出智能手持机搜索范围，将探棒靠近智能手持机即可；

仪器设置不成功或者无法获取数据？

- (1) 探棒电量不足，可充电后再执行此项操作；
- (2) 智能手持机内的电池电量不足，可将控制仪靠近探棒再次设置。

测量结果与实际值偏差很大？

- (1) 检查是否做过置零操作，如有，可恢复出厂设置后重新测量；
- (2) 剧烈震荡或敲击可能造成仪器精度损失，须返厂检修；

博特（连云港）仪器有限公司
地址：中国。江苏。连云港
电话：400-828-9920
网址：www.chinabote.com.cn