LaserAce300
手持式激光测距系统

激 光 测 量 技 术 领 域 的 世 界 领 先 者

目 录 ..... 页数

1 联系和保证 ..... 3
1.1LaserAce 300 使用手册 ..... 3
1.2 告客户 ..... 4
1.3 产品保修期 ..... 5
2 简单说明 ..... 6
2.1 LaserAce 300 ..... 6
2.1.1 键盘 ..... 8
2.1.2 应用 ..... 9
2.1.3 技术规范 ..... 10
3 电源 ..... 11
3.1 内部电源 ..... 11
3.2 外接电源 ..... 12
4 操作说明 ..... 13
4.1 使用原理 ..... 13
4.1.1 手持操作 ..... 15
4.1.2 固定操作 ..... 15
4.2 仪器基本功能 ..... 16
4.2.1 模式更换 ..... 17
4.2.2 数据积累 ..... 17
4.2.3 模式说明 ..... 17
4.2.4 模式功能表 ..... 18
4.3 快速说明 ..... 19
4.3.1 模式 1 说明 ..... 23
4.3.2 模式 2 说明 ..... 25
4.3.3 模式 2.2 说明 ..... 27
4.3.4 模式 2.3 说明 ..... 28
4.3.5 模式 3 说明 ..... 29
4.3.6 模式 4 说明 ..... 30
4.4 开机和关机 ..... 30
4.4.1 蜂鸣器 ..... 30
5 装备选择 ..... 31
5.1 数字式 3 轴罗盘 ..... 31

5.1.1 罗盘校正 ..... 32
5.1.2 水平角归零 ..... 34
5.1.3 罗盘精度 ..... 35
5.2 MDL 编码器和单边选择 ..... 36
5.2.1 操作方法 ..... 41
5.2.2 水平角编码角度复位 ..... 43
**6 界面 ..... 44**
6.1 RS232 参数 ..... 44
6.2 数据格式 ..... 44
6.2 错误信息 ..... 45
**7 安全性和可靠性 ..... 46**
7.1 一般安全准则 ..... 46
7.2 电磁兼容 EN 50081 ..... 47
7.2.1 放射性 ..... 47
7.3 激光安全性 EN 60825-1 ..... 48
**8 注意事项 ..... 49**

图片

图1 LaserAce 300 图鉴 ..... 8
图2 电池隔间 ..... 11
图3 数据线联结 ..... 12
图4 模式1 ..... 24
图 5 模式2 ..... 26
图6 树高测量 ..... 27
图7 面积测量 ..... 28
图8 水平编码器选择 ..... 36
图9 单边选择 ..... 37
图 10 编码器 ..... 38
图11 单边器 ..... 39

表格

表1 数据线出口 ..... 12
表 2 激光扩散范围 ..... 14
表 3 模式任务表 ..... 18
表4 罗盘校正 ..... 33
表 4 1度对向距离 ..... 35
表5 0.1度对向距离 ..... 43
表6 RS232 参数 ..... 44
表7 数据输出格式 ..... 45

1. 联系和保证

1.1LaserAce 300 使用手册

已申请专利

LaserAce 300 是一个本测量设备公司的注册商标.

软件版本 V1.37/V2.37

这本手册已经仔细校对. 使用仪器前请认真阅读.

Measure Devices Ltd
Silverburn Crescent
Bridge of Don Industrial Estate
Aberdeen AB23 8EW Scotland UK

Tel: +44(0) 1224 246700
Fax: +44(0) 1224 824987
E-mail: marketing@mdl.co.uk
Internet: http://www.mdl.co.uk

如需返回原厂进行改造或修理, 禁止使用不符合快递的包装, 也不能颠倒装箱.

以上信息没有通知不做改动.

## 1.2 告客户

恭贺你购买此仪器。你成了高质量激光仪器的拥有者。这仪器非常容易操作。

然而，我们要求您抓紧时间了解使用说明，并把说明书随时带着。

如需服务，请联系：

Measurement Devices Ltd。
Unit 1, High Easthorpe Farm
Easthorpe
Malton, Yo176QX
England, UK

Tel: +44 (0) 1653 692386
Fax: +44 (0) 1653 692936
E-mail: sales@mdl.co.uk
Internet: http://www.mdl.co.uk

如需更多服务，请注明机号。谢谢！

1．3 保修说明

a）除非另外说明，本产品保修一年。如下情况不作保修：

Ⅰ．由于私拆，改装，或不按说明操作而造成损坏。

Ⅱ.由于人为安装错误，恶劣条件下工作，或受撞击跌落而造成损坏。

b）如有损坏，请直接与本公司联系，说明故障情况。

# 1 简短说明

## 2.1 LaserAce 300

单人激光测量系统



带有内置倾角罗盘的LaserAce 300



带有倾角罗盘和指南针的LaserAce 300



带有倾角罗盘和水平角读数的LaserAce 300

LaserAce 300 提供您独特的测量能力，您既可手持又可安装在架子上。可用于面积，高程，斜距等的测量和各种参数的计算。

此仪器是激光测距，倾角罗盘，和可选数值指南针的完美结合。红色导引光使操作者易于瞄准。激光测距精度可达厘米级。利用反射棱镜测距可达5公里 。

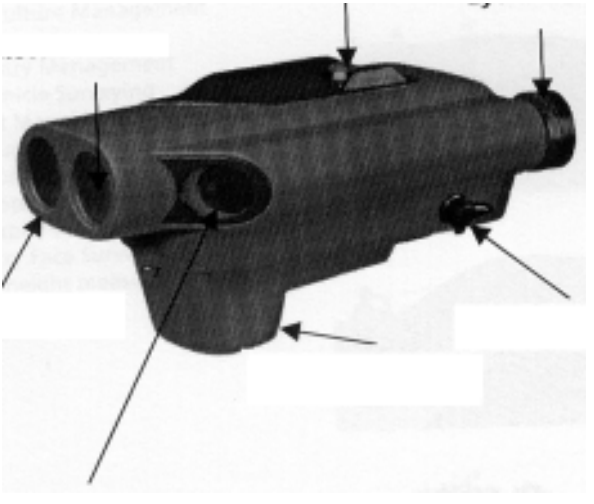
这个迷你型的仪器配备一级安全激光，仅重600克。测量和计算数值可显示。数据接口可通过界面连接GPS，电子手簿，电脑等设备。

此仪器内置测试和校正功能，包括罗盘校正。电源供应也很经济，2节AA电池可连续供电5小时。

### 2．1．1 主要特征

LaserAce 300具有下列特征：

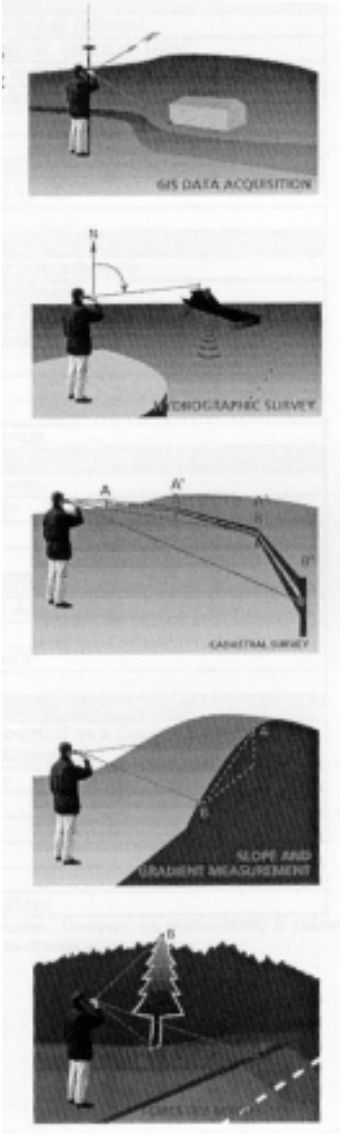
- 激光对人眼无害。
- 紧凑型，仅重600 克。
- 无棱镜测300 米，有棱镜测5000 米。
- 精度10 厘米，分辨率1 厘米。
- 简单的红光导向。
- 内置倾角罗盘用于高度测量和水平路线长度计算。
- 可选插入式数字罗盘和水平角编码器。
- 液晶显示测量数据。
- 内置蜂鸣器。
- 标准AA 电池使用时间长。
- RS232 数据界面。



## 2．1．2 应用

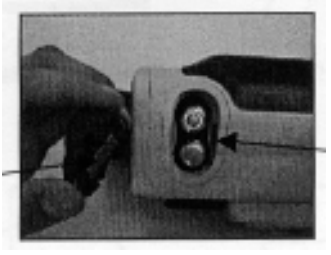
**操作者可快速测量如下工作：**

- GIS数据采集
- GPS 起始点
- 岩堆测量
- 水道测量
- 岩石侧面测量
- 土地开垦
- 地面规划
- 高压线测量
- 铁塔测量
- 建筑测量
- 斜坡测量
- 农业管理
- 地籍测量
- 森林管理
- 交通测量
- 资产地图
- GIS 测量
- GPS 测量
- 遥距侦察
- 体积测量
- 矿面测量
- 树高测量



**电源**

此仪器可仅内置电源供电，2xAA 碱性电池，不要用便宜货。



## 3．1 内置电池

内置电池供电时注意以下几点:

- 安装电池时先开开盖，用螺丝刀插入小槽逆时针转90度即可。
- 插入电池时请注意正负极。
- 该机有电源保护装置。
- 盖上盖板。
- 仪器长时间不用，如过夜时，请取出电池。

### 3．2 联线

数据线接到仪器RS232插座上。

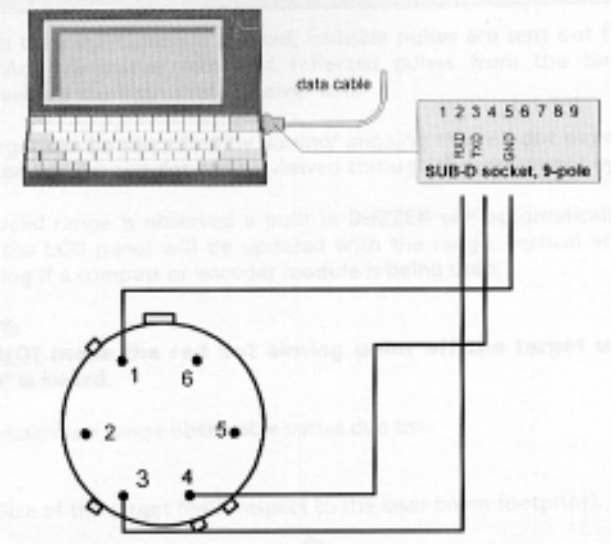



图3 数据线连接

请注意各针脚位置的一一对应。

正常情况下提供0。5米长的数据线。下表所列为连接到仪器的那一头的九针脚配置。

| LaserAce 300 | 颜色 | 分配 |
|---|---|---|
| 1 | 蓝 | 地 |
| 2 | | |
| 3 | 红 | 接收 |
| 4 | 绿 | 发送 |
| 5 | 无连接 | |
| 6 | 无连接 | |

表1 数据线输出针脚配置

## 4. 操作

### 4．1 使用原则

当按下FIRE键时，仪器通过发射棱镜发射不可见光波。目标反射信号，通过仪器接收棱镜接受返回信号。

目标可以通过红光导向直接瞄准。红光通过目镜观测。

如果在有效观测距离内，蜂鸣器会自动响起。如果配置指南针和读码器，面板就会显示距离，垂直角，和位置关系。

注意：蜂鸣器未响前请毋把光点从目标上移开。

最远距离的观测取决于下列条件：

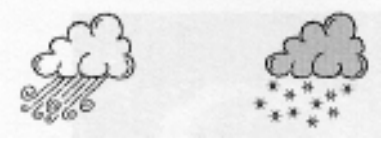
a）目标的尺寸（光斑的大小）



b) 环境因数 例如：长距，光照影响。



c ）短距受雨雪影响。



**注意：不能直接瞄准太阳。接收器会被阳光灼坏。**

显示器在光线不足的情况下会自动打开背光照明。

最佳观测的提示：

- 良好的反射体，
  如：鲜亮的岩石，交通标志，光洁的建筑物表面等。

- 阴影中或避免阳光直射的物体。

- 照准的目标尺寸应大于光斑。

| 距离 | 光斑直径 |
|---|---|
| 100 米 | 40 厘米 |
| 200 米 | 80 厘米 |
| 300 米 | 120 厘米 |
| 400 米 | 160 厘米 |

表2: 不同距离的光斑大小

### 4.1.1 手持操作



此仪器象照相机一般瞄准目标，右眼通过望远镜观测，左眼保持睁开，可以方便地选择目标。

显示器右边的三个键要用食指操作。

### 4.1.2 固定操作

#### 单杆固定



如果用测杆和支架固定仪器，读数和测量更为方便 。

本公司也提供带读码器的测杆，用于更高精度的水平角测量。

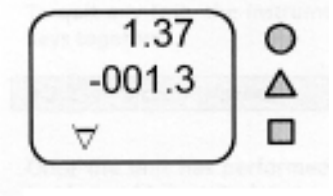
#### 三脚架固定

连续测量时需要定位，可选脚架。上面用L形支架或读码器支架固定，用于高精度水平角测量。

## 4.2 基本功能

按顶部FIRE 键开机。蜂鸣器发声，显示器显示如下：

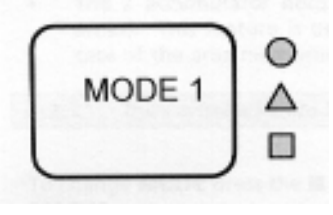
- 版本号
- 水平角归零




前模式选择/计算

模式选择/累计

接下 1，默认模式。




红光导向亦同时打开，通过望远镜可以看见红光。

三个键用于改变模式，进行计算和检查罗盘精度。

### 4.2.1 变换模式

操作模式通过■键进行选择，显示为MODE 和一个闪光数码。

模式内容的选择用▲键。显示为**MODE**和两个闪光数码，第二格表示模式内容。
显示屏中选择模式之后，必须按**FIRE**键才能测量。

测量结束，同时按住●键和■键进行复位。

### 4.2.2 累计

一旦仪器进行测量，按下■键进行累加。
- X 累加器累积斜距或面积。
- Z 累加器累积平距或面积。

### 4.2.3 模式说明

通过■键和▲键寻找适用模式。

模式之间的联系由下面表格表示。模式1和2 用于测量，模式3和4用于校正，测试和设置系统参数。

▲键向右移动，■键向下移动。按FIRE键执行当前任务。

### 4.2.4 模式任务表

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1<br>矢量测距模式 | | | |
| 2 ▲→<br>距离转化模式 | 2.1<br>高差测量 | 2.2 ▲→<br>树高测量 | 2.3<br>三角形<br>面积测量 |
| 3 ▲→<br>罗盘校正显示，<br>水平角 | 3.1 ▲→<br>水平角归零 | 3.2 ▲→<br>距离单位<br>设置 | 3. 1<br>电源开关<br>选择 |
| 4 ▲→<br>界面，数据<br>输出模式设置 | 4.1<br>波特率设置 | | |

表 3 模式任务表

** 阴影部分仅在专业软件版本 V2。Xx 才具备。

模式 1

模式 1 仅供斜距和倾角测量。

模式 2

模式 2 用于平距和高差的计算以及树高和三角面积的计算。

模式 3

模式 3 用于罗盘校正路线，设置水平角归零和另外配置项。

模式 4

模式 4 用于数据输出格式和波特率。

## 4.3 简明指南

1．按FIRE键开机。

仪器硬件版本和水平角归零显示。

仪器默认模式1闪烁-“Vector Mode”。如果模式1需要按“FIRE”选择，每个显示都会出现零。

2．瞄准目标，按下红色“FIRE”键，例如，读数为：

斜距189。32 ，<15.3， ∀175.4

出现在显示屏上。

（同时数据可由RS232输出。）

按▲键显示高差和平距，例如：⊿ 10.3 高差 ⊿125.7 平距

再按角键回到“Vector Mode”。

3．同时按●键和■键来改变模式选择。

继续按住会导致关机。

模式1 重新闪烁。

4．断续按■键在模式1，2，3之间选择。

连续按■键在模式1234之间循环。

连续按▲键在模式中选择，例如：按■■■得模式3，再 按▲▲得模式32。

模式选择后按‘FIRE’键执行功能。

5．模式2，0--平距模式

？ 上部显示‘Shoot A’。

瞄准点A后按FIRE键。

显示点A矢量并在上部显示‘Shoot B’。

瞄准点B后按FIRE键，立即显示从点A到点B的平距。

例如：⊿斜距 ⊿ 垂距 ⊿ 平距

如果点A或点B数据无效，该点测量继续显示，直到获得有效数据。

注意：除非罗盘或读码器在平距模式，否者只回到垂距模式。

按■键累积和储存连续的平距和显示坡度比。（用于篱笆测量）。

**模式 2，1** 如模式 2，0 只能返回垂距测量模式。

**模式 2。2 树高测量**

按下‘FIRE’键，显示屏底部显示‘1’，表示测第一点，对准树干。获得数据后， 显示‘2’，表示测第二点，对准树根或树梢，按下‘FIRE’键。
获得数据后， 显示‘3’，对准树梢或树跟再测一次，下一个读数就会显示树高。同时‘1’仍旧显示在下部，准备第二次测量。

**模式 2，3- 三角形面积测量**

按下‘FIRE’键，显示‘shootA’，对准目标，再按‘FIRE’键，显示距离，垂直角，水平角和‘shootB’。
对准第二个目标并按‘FIRE’键，显示距离，垂直角，水平角。
按下▲键，显示斜面面积和水平面积。
在对准下一个目标按下‘FIRE’键，显示正常读数。
按下▲键，显示后三个点的三角面积。
按下■键，进行三角形面积的累积。

## 6 模式3- 罗盘校正模式

注意：下列情况，罗盘需要校正。

A) 当地磁场变化，

B) 更换电池，

C ) 罗盘重新拆装。

开机后，如果b 或c 发生过，水平角显示会闪烁。

如果没有闪烁：

1) 更换电池，

2 ) 罗盘必须在默认状态。

选择模式3 并按下‘FIRE’键，

显示屏出现罗盘 / 转动面板并在左边显示数字00。

根据说明，转动仪器上，下和顺时针通过北，东，南，西直到12 步校正步骤完成。

注意；在基点（北，东，南，西）仪器必须对准在15 度范围内。如果没有，闪光指示操作者转到正确方向。

步骤说明：

| 顺序 | 方位 | 垂直角(度) | 旋转（度） | 仪器回应 |
|---|---|---|---|---|
| 00 | 北 | 0 | 0 | 蜂鸣+低位条码闪烁 |
| 01 | 北 | -80 | 0 | 蜂鸣+高位条码闪烁 |
| 02 | 北 | 30 | 0 | 蜂鸣+低位条码闪烁 |
| 03 | 北 | 0 | 0 | 右边条码闪烁 |
| 04 | 东 | 0 | 0 | 蜂鸣+左转闪烁 |
| 05 | 东 | 0 | 80 | 蜂鸣+右转闪烁 |
| 06 | 东 | 0 | 0 | 右边条码闪烁 |
| 07 | 南 | 0 | 0 | 蜂鸣+高位条码闪烁 |
| 08 | 南 | +80 | 0 | 蜂鸣+低位条码闪烁 |
| 09 | 南 | 0 | 0 | 右边条码闪烁 |
| 10 | 西 | 0 | 0 | 蜂鸣+转灯闪烁 |
| 11 | 西 | 0 | 80 | 蜂鸣+显示继续对准 |

12 步完成后，水平罗盘支撑会继续显示。

按任何键恢复模式1 闪烁。

7. 模式31 罗盘指标修正

倒A像出现并保持指标修正显示，如：010，0=+10度， -010，0=-10度
按●键增加+0，1度，
按■键减少-0，1度，
按▲键保存并恢复模式1闪烁。

注意；按下‘FIRE’键，修正可以加速。

按▲键操作者可以进入+，- 角归零修正。（如修正罗盘磁偏）。
按▲键保存修正的路线。

8 模式32 -英尺或米

按■键往复显示英尺或米，
按‘FIRE’键保存并恢复模式1闪烁。

9 模式33-电源自动关断设置
默认状态是：在没有按键状态下，电源在1分钟后自动关机。
进入此模式显示‘Auto ON’（自动功能打开）或 ‘Auto OFF’（自动功能关闭）。
按■键选择。
按‘FIRE’键保存并恢复模式1闪烁。

10 模式4 界面选择
1F1-界面选择1显示
1F2-界面选择2显示
1F3-界面选择3显示
1F4-界面选择4显示
按■键进行选择，
按‘FIRE’键保存并恢复模式1闪烁。

11 模式41 波特率选择

显示9600或4800
按■键选择，
按‘FIRE’键保存并恢复模式1闪烁。

### 4.3.1 模式1详述

开机后自动进入模式1，可以进行测量数据显示，高差，平距的计算。
按‘FIRE’键进入模式1，测量前数据显示为零。

测量时让红光对准目标，按‘FIRE’键，蜂鸣器发声。
测出距离后可以听到哔哔声，并显示距离值。

注意：直到听到哔哔声，才能把红光从目标上移开。

下一图表示模式1 的流程。

测量后显示从仪器到目标的斜距，垂直角，水平角（有罗盘）。

注 意：
如果水平角数值没有显示，该仪器不能做水平角测量设备。上述情况可能是罗盘或读码器供电不足或没有连接好所致。

按角键显示高差，再按角键恢复原来显示。

再次测量，对准目标再按‘FIRE’键。

注 意：
如果屏幕显示9999，99，表示仪器不能从该点上获得距离。

模式 1 流程图。

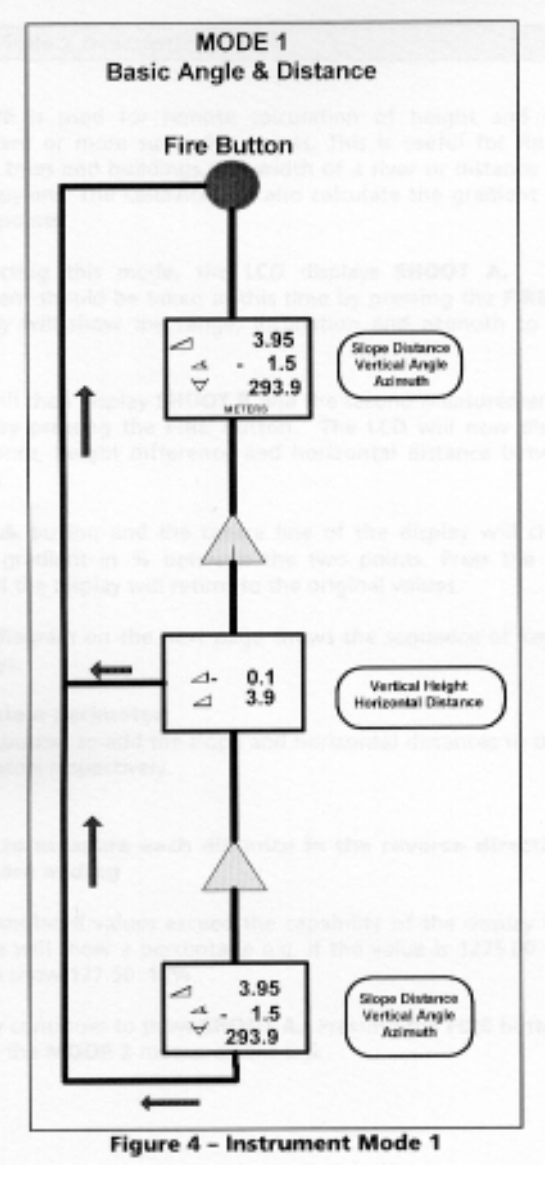



Figure 4 – Instrument Mode 1

### 4.3.2 模式2详述

这个模式用于多个连续点高差或距离的累积。对树高，建筑物，或高压线测量特别有用。同时也可以计算坡度比。

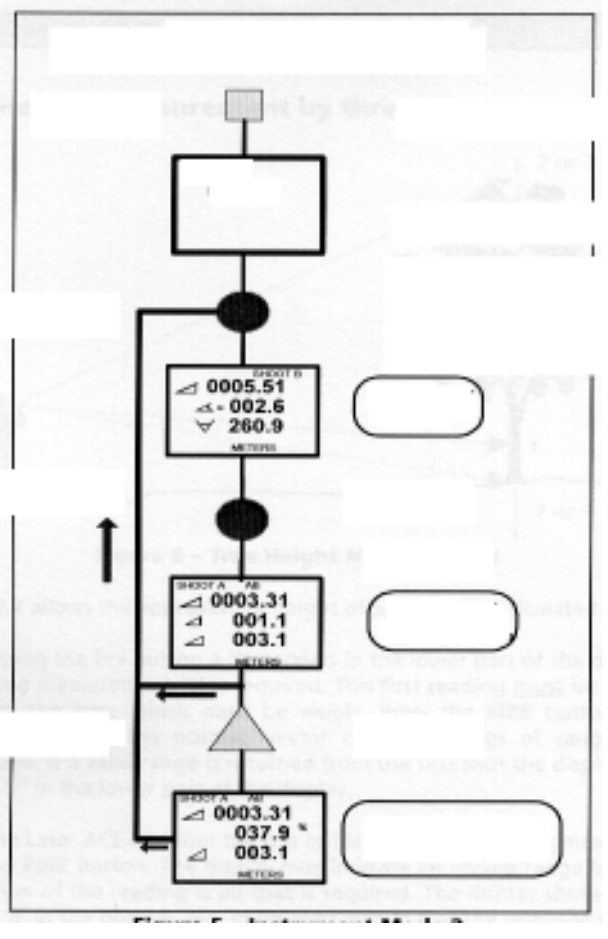
选择此模式，显示‘ShootA’，按‘FIRE’作第一次测量，显示仪器到该点的距离，倾角和方位。
接下来显示‘ShootB’，按‘FIRE’键测第二次，显示两点间的斜距，高差，和平距。
按▲键，中间一行显示为两点间的坡度比，再按▲键恢复原状。
下页表示该模式的流程。

参数计算：
用■键来分别累加X和Z方向的斜距和平距。

注 意：
累加前最好做一次后视测量用于检查测距。

如果累加值超过显示能力，中间一行会以百分比显示，如：1275。00米就会显示127。50 10%。

如果继续显示‘ShootA’， 再按‘FIRE’键重复模式2测量任务。


0005.51
002.6
260.9
METERS
0003.31
001.1
003.1
METERS
0003.31
037.9
003.1
METERS

### 4.3.3 模式2，2详述

三点测树高

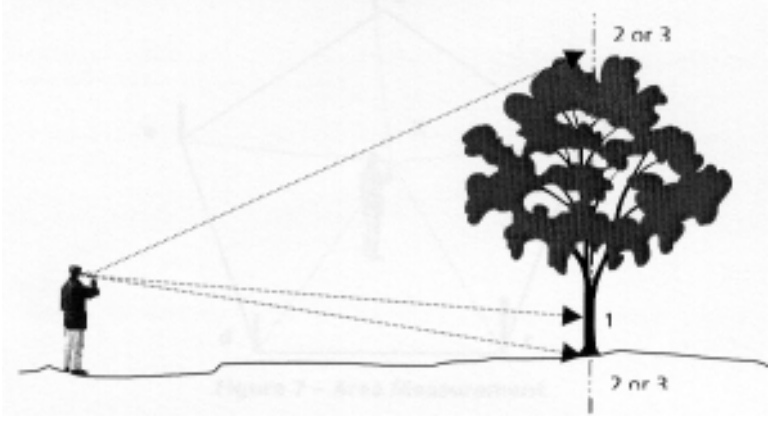



图6-树高测量

模式2，2能计算一个大致的树高。

按‘FIRE’键，显示‘1’，表示测第一点，必须对准树干。按‘FIRE’键，显示正常距离和倾角读数。如果读数有效，显示‘2’。
把仪器对准树根或树梢，按‘FIRE’键，如果读数有效，显示‘3’。
把仪器对准树梢或树根，再按‘FIRE’键，中间行显示树高。
如果不行，则重新显示‘1’。

这个模式用于树冠或树根不是很清楚，如有杂草覆盖，由于有清晰的树干测量，从而可以得出树冠到树根相对于测量距离的垂直角。

### 4.3.4 模式2，3 详述

面积测量

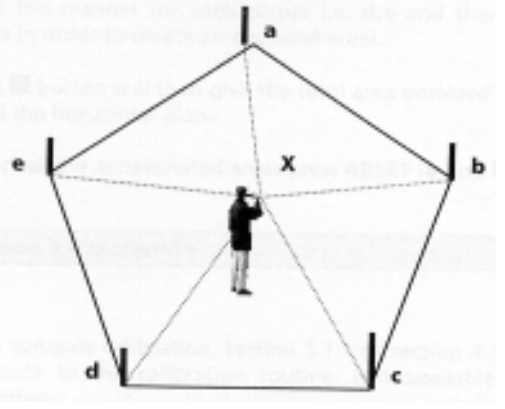



图7-面积测量

如上图所示，这种模式计算从观测点到另外两点的面积，如a和b点。

选择模式2，3后，显示‘ShootA’，瞄准第一点。
按‘FIRE’键，显示距离，请角和方位，同时显示‘ShootB’。
瞄准第二点并按‘FIRE’键，显示观测点到第二点的距离，倾角和方位。

按▲键，显示这三点所围面积。第一行显示斜面面积，下一行显示平面面积。

再按▲键，恢复上一次显示。

连续测量更多的点，这个模式可以用于多边形面积的计算，如一个停车场或上图abcde所围面积的计算。

为得到一个多边形的面积，用上述测三角形‘Xab’的步骤，继续在同一方向移动，瞄准下一拐角C，并按‘FIRE’键。按▲键显示‘Xbc’的面积。按■键得出‘Xab+Xbc’的面积。

### 4.3.5 模式3详述

**模式3**
参照罗盘修正，5。1。1 和4。4 章节作了简述。

**模式3，1**
参照水平角归零，5，1。2 和4。4 章节作了简述。

**模式3，2**
按框键来选择距离单位。

**模式3。3**
用于电源管理，显示‘autoYes’，仪器在停止操作大约一分钟后，自动关断。
按框键来选择自动或非自动。

### 4.3.6 模式4

**模式4**
按■键选择界面格式1，2，3，4。
参照数据格式，6，2 和4。4 章节作了简述。

**模式4.1**
按■键选择波特率9600或4800。
参照RS232 参数，6。1 和4，4 章节作了简述。

### 4．4 开机／关机
按‘FIRE’键开机。

同时按●键和■键关机。显示“OFF”，数字从5 到0 倒数，如果按键在零之前松开，则恢复默认模式。

模式3，3 打开的情况下，仪器会在停止操作一分钟后，自动关机。

### 4.4.1 蜂鸣器

蜂鸣器在下述情况下自动发声：
- 按‘FIRE’键，
- 罗盘校正，
- 有效距离值确认。

## 5．可选配件

仪器标准配件有一个内置倾角传感器可以进行简单的高差计算。以下两个设备可使仪器具备三维测量的能力：

- 数字式三轴罗盘，
- 水平读码器可以进行水平角测量。

### 5，1 数字式三轴罗盘

此罗盘为该仪器专门设计，由于是悬挂系统因此能够补偿仪器的颠簸和旋转。

安装罗盘前先关机，拆掉底部白板。

沿滑轨推入罗盘，直到连接合适，并用螺丝固定。

电源部分已在4。2 节中说明，按‘FIRE’键测量，显示器底部显示目标方向。如果显示闪烁，此罗盘需要校正。见5.1.1 节。

如果底部还是空白，表示安装有误。关机并检查安装是否合适，重新开机。

如果还是不能显示，可能是电量不足，关机更换电池。
如果还是不行，请联系当地供应商。

### 5.1.1 罗盘校正

此步骤的目的用来修正当地磁场反常。

这种校正只能补偿大地磁场因素，对于附近矿藏或高压磁场的影响则不能补偿。

如果要在车上使用，必须事先校正好罗盘，使用数字化定向使角度归零。开始校正必须选一个远离磁场干扰的地方。

提示；
校正过程中，可以按‘FIRE’键结束。

校正程序：

- 按‘FIRE’键开机，
- 按■键直到模式3显示，并按‘FIRE’键。如果‘ERRR 31’出现，表明罗盘没有响应，必须重新开始5，1节所述步骤。
- 如果出现‘guidance Frame’指示操作者按顺序进行校正。

• 开始校正，数码00会出现在第一行，一个索引框架将带仪器指向水平北面。
• 有12个位置用于对准，朝西时可以停止校正。

| 顺序 | 方位 | 垂直角(度) | 旋转(度) | 仪器回应 |
|---|---|---|---|---|
| 00 | 北 | 0 | 0 | 蜂鸣＋低位条码闪烁 |
| 01 | 北 | -80 | 0 | 蜂鸣＋高位条码闪烁 |
| 02 | 北 | 30 | 0 | 蜂鸣＋低位条码闪烁 |
| 03 | 北 | 0 | 0 | 右边条码闪烁 |
| 04 | 东 | 0 | 0 | 蜂鸣＋左转闪烁 |
| 05 | 东 | 0 | 80 | 蜂鸣＋右转闪烁 |
| 06 | 东 | 0 | 0 | 右边条码闪烁 |
| 07 | 南 | 0 | 0 | 蜂鸣＋高位条码闪烁 |
| 08 | 南 | +80 | 0 | 蜂鸣＋低位条码闪烁 |
| 09 | 南 | 0 | 0 | 右边条码闪烁 |
| 10 | 西 | 0 | 0 | 蜂鸣＋转灯闪烁 |
| 11 | 西 | 0 | 80 | 蜂鸣+显示继续对准 |

表4—— 罗盘校正

根据方位轻轻转动仪器，整个过程只要几分钟 ，步骤事实上很简单。

建议转动间隔保持一致，可以使校正精度达到最高。

罗盘定向和水平角一直伴随校正步骤，这用于通过一个已知方向对比当地磁场的差异，并有指示。
可以按任何键退出定向显示。仪器转为水平角归零模式，参考5.1.2节。
提示：
校正时，仪器方向瞄准的偏差要小于15度。 如果倾斜或旋转超过这个范围，仪器会发出转动指示，直到对准。

### 5.1.2 水平角归零

水平角无论是来自罗盘还是读码器，都可以归零。

这可以改变原始读数。如果使用罗盘，可以让指针指向栅极北方，而不是磁极北方。

如果使用读码器，用一个已知方向作参考，可以使水平角复位，指向栅极北方或正北。

模式3。1提供了这种功能。中间一行显示归零值，键的 功能如下图所示 。




同时按‘FIRE’键可以加速。

按▲键接受这个值，用于角度测量。这个储存的值在开机后会显示。

### 5.1.3 罗盘精度

罗盘精度为 1 度，分辨率为 0，1 度。因此使用大面积测量时，最好参照当地坐标系。

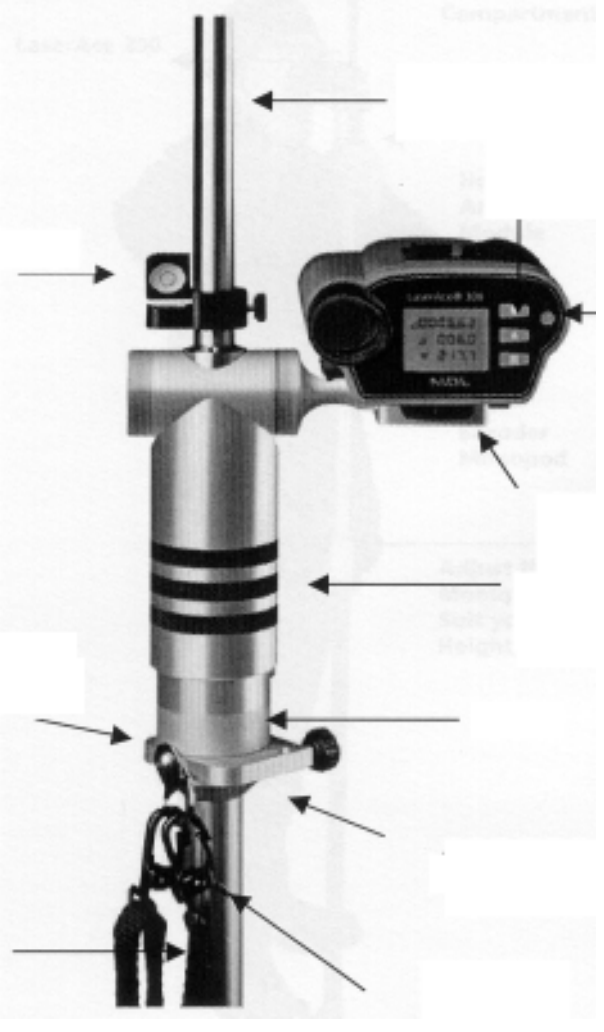
罗盘指向参照地磁极，可以校正为当地栅极数值，用地图来进行水平角归零，见 5，1，2 节。

纬度越高，仪器操作时越要进行校正。

下表不同距离上的 1 度对径偏差。

| 距离 | 1度对径偏差 |
| --- | --- |
| 50米 | 0，87 米 |
| 100米 | 1，74 米 |
| 200米 | 3，49 米 |
| 300米 | 5，23 米 |

表4-1度对径偏差



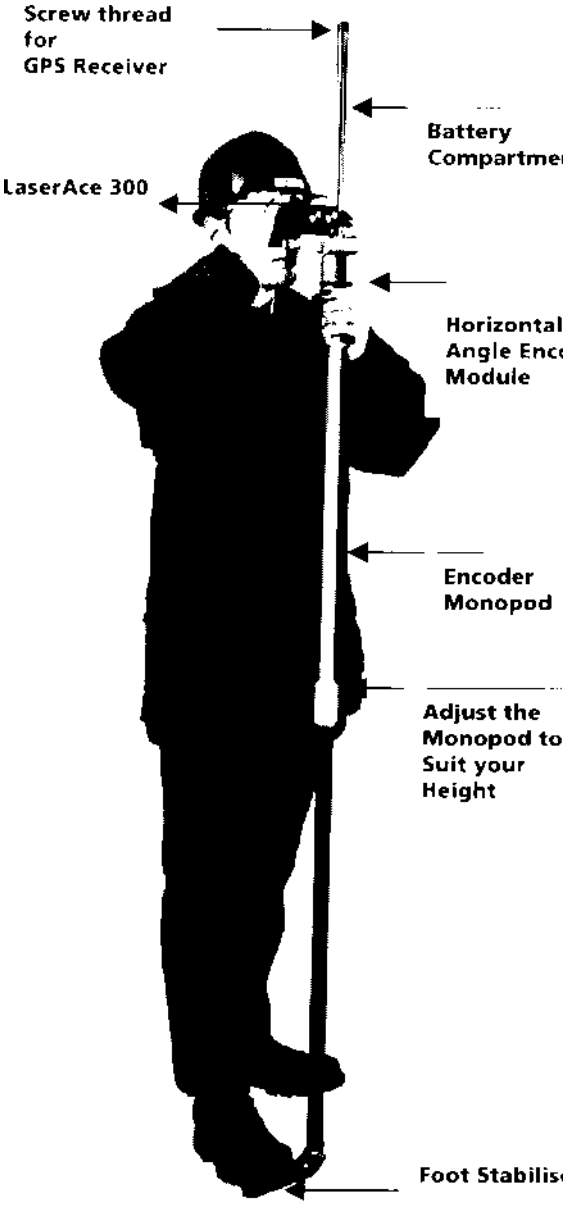



Figure 9 – Monopod Option

读码器和伸缩杆提供了快速简单的水平角电子测量方法。如果观测点需要固定，可以使用脚架。

这个系统专门为该仪器设计。

仪器结合读码器使用时，可以：

- 打开 / 关断读码器。
- 水平角显示。
- 水平角索引读数。
- 水平角数据输出。

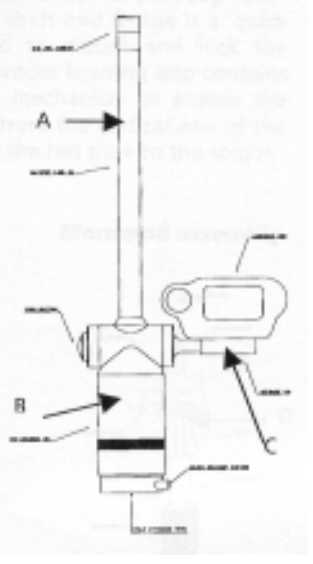



图 10 读码器

读码器 / 伸缩杆包括：

A 电池管

B 读码器外套

C 连接器

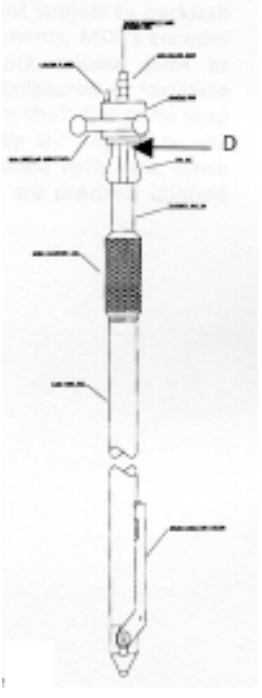
D 伸缩杆

**电池管**

装 6 节 AA 1，5V 电池。电池管用不锈钢制造， 没有联线麻烦。头上螺纹用于安装其他附件或 GPS 天线。

读码器外壳。 包括水平角读码器，可以360度旋转。边缘有快速拆装机械。还具备垂直栓，可以使仪器摇上摇下90度。

**套管**.包括一块给读码器提供电源和传递信号的电路板。数据传输格式和仪器兼容。上有安装仪器的快速装置。通过角度复位按钮可以使角度归零。




**伸缩杆**. 分为两节。上部材料为铝，下部为玻璃纤维。长度可以在1米和1，76米之间伸缩。
安装头包括外套，松紧头，弹簧等。头上有数据下载槽，并可以通过5/8英寸螺纹安装。玻璃纤维部分有独特的弹簧支撑装置。

支撑装置用脚固定便于伸缩架稳定：

- 过观测点，
- 固定参考方向

也就是保证在地面不平的情况下，也能稳定仪器。

快速松紧装置。　为便于运送，读码器和伸缩杆可以拆卸。然而，由于读码器上的刻度和表面不能和护套，主体互相碰撞，因此拆装应非常精确。为了克服这个矛盾，特地设计了快速松紧联结季机械装置。这个装置配合弹簧结构可以使读码器和伸缩杆快速脱开或锁定。这样，就能脱开容易，锁定精确。

### 5.2.1 使用方法

安装读码器前，先把电池装入电池管，注意正负极，电池型号要相同。把电池管旋入读码器。

把仪器装上托架，接着安装伸缩管或脚架。观测点和地面上的参考点要对齐。可以用 GPS/DGPS 来确定伸缩杆的位置。

打开支撑并用脚踩住，可以防止杆子摇晃。

调节高度，仪器能够在水平面上转动，便于瞄准，观测。

利用瞄准装置，调节垂直方向角度。

打开仪器和读码器电源，由于撑脚和伸缩杆保持固定，读码器能够不断地输出水平角。

如 4，2 节所述进行测量。显示器底部显示当前水平角。注意：这个角度 不是罗盘指向，而是读码器测出的相对于 0 度方向的夹角。

显示器底部显示错误，关机并按 4，2 节所述，检查读码器和仪器的安装，并且再次开机。

如果还是不行，请更换电池。

换上电池后，重新开机，如果还不行，请联系供应商。

测两点之间的水平角，观察气泡保持杆子竖直，并测第一点。目标对准通过读码器和仪器 的相对运动，用双手操作。按‘FIRE’键从读码器上读取一个角度数值，并和距离，垂直角同时显示。可以用手工或电子方式记录。

接下来，转动仪器和读码器对准第二点，并且保持杆子稳定。按‘FIRE’键，并记录数据。两个水平角的差值就是两点之间的夹角。

5．2．2 水平角复位

按住读码器边上的一个按钮，至少三秒钟，水平角归零。参照已知点开始测量时，这会很有用。

显示的数值不随仪器的转动而变化，直到第二次测量开始。

短时间触动这个按钮，角度数值不会改变。

角度归零后，建议立即测量，防止角度误差发生。

下表描述 0，1 度对径距离的变化：

| 距离 | 1度对径偏差 |
|---|---|
| 50米 | 0，87 米 |
| 100米 | 1，74 米 |
| 200米 | 3，49 米 |
| 300米 | 5，23 米 |

表 5-0，1 度对径距离

对比前表，可以发现读码器精度要高于罗盘。

## 6. 界面

在模式 4 中选择界面格式。

### 6.1 RS232 参数

该仪器有 RS232 输出口阵脚配置见 2。2 节。

每一次测量后都有数据到达 RS232 输出端。

**数据传输的默认参数如下表所示：**

| | |
|---|---|
| 波特率 | 4800/9600 |
| 位数 | 8 |
| 停止位 | 1 |
| 奇偶校验 | 无 |
| 握手方式 | 无 |

表 6-RS232 参数

6．2 数据格式

数据输出是标准 NMEA 格式。IF1/3 是浮点范围而 IF2/4 是固定线长。（距离不能超过 999，99 米）

数据线举例（数据线终端以线脚和休止符结束）。

IF1

$PMDLA,HV,2.94,M,288.1,D,8.6,2.98,M*5F

IF2

$PMDLA,HV,002.94,M,2888.1,D,008.6,D,002.98,M*67

IF3

自定义浮动距离。

IF4

自定义固定距离。

| 序号 | 项目 | 范围 |
|---|---|---|
| 1 | NMEA 句型 | $PMDLA/ 顾客自定义 |
| 2 | 水平矢量 | HV |
| 3 | 水平距离 | 2，94-5000，00/002，94 |
| 4 | 测距单位 | 米 / 英尺 |
| 5 | 水平角 | 0，01-359，99 288，1 |
| 6 | 测角单位 | 度 |
| 7 | 垂直角 | -0，1-090，0 -08，6 |
| 8 | 测角单位 | 度 |
| 9 | 斜距 | 2，98-5000，00 002，98 |
| 10 | 测距单位 | 米 / 英尺 |
| 11 | 总数检查 | *67 |

表 7- 数据输出格式

### 6.3 错误信息

操作中可能出现如下错误信息:

解 释 :

E11 仪器无反应

E21 倾斜传感器无反应

E22 温度太高

E23 温度太低

E31 罗盘无反应

## 7 安全性和可靠性

### 7，1 基本安全性能

禁止撞击仪器。使用时环境温度为 ？ 0 摄氏度~+50 摄氏度。

禁止瞄准太阳或其他高能红外光源。

禁止用溶解性的液体清洁仪器。用中性液体和布。

电池排列要准确。电池使用不当可能引起爆炸。

电源使用：长时间不用，应取出电池。

## 7.2 电池兼容性

符合EN 50081标准

### 7.2.1 放射性

仪器符合或超过下列标准:

EN 50081-1 （1993，08） EN 50081-2 （1993，08）欧洲标准：

电磁兼容性
总体放射性标准

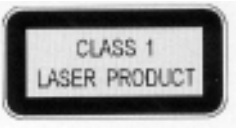
第1 部分：社区，商业和光电工业
第二部分：工业环境

根据下列标准进行测试：
EN 55011 （1991，03）光波漂移特性的限制和测试方法，利用工业，科学和医学无线测频设备。

EN55022 （1988，03）光波干涉特性的限制和测试方法，利用信息技术设备。

该仪器证明合格。

## 7.3 激光安全性 EN 60825-1




该仪器属于1类对眼安全产品。

**警告！**千万不能私自拆开仪器。不能使用已损坏的仪器。 否则后果自负。

不要照准人眼，特别是对方使用望远镜时。

不要照准摄影机或红外夜视设备，否则会造成损坏。

千万不能直视激光发射棱镜口！