

LASER TECHNOLOGY, INC.



TRUPULSE™ 200 / 200B

用户手册

LTI TruPulse 200 / 200B 用户手册
第二版 - 部件编号 0144773

版权声明:

本文件中包含的信息可能更改,恕不事先通知,且不代表 Laser Technology Inc.作出的承诺。除出于购买者自用目的外,未经 Laser Technology, Inc.明确书面同意,不得以任何形式或以任何电子或机械手段复制本手册的任何一部分,这些形式或手段包括影印、录制或信息存储和检索系统。

版权所有© Laser Technology, Inc., 2005。保留一切权利。

第一版: 2005 年 9 月

第二版: 2005 年 10 月

专利:

本产品由待批准的专利申请和/或以下已公布的美国专利所涵盖:

6,445,444; 5,612,779; 6,057,910; 6,226,077。

商标:

Criterion、Impulse 和 TruPulse 是 Laser Technology, Inc.的商标。蓝牙商标由 Bluetooth SIG, Inc. 所拥有。所有其他商标均为其各自所有者之财产。

LTI 联系信息:

Laser Technology, Inc.

7070 S. Tucson Way

Centennial, CO 80112-3921 USA

电话: 1-303-649-1000

1-800-790-7364 (美国和加拿大)

传真: 1-303-649-9710

网站: www.lasertech.com

电邮: service@lasertech.com

TruPulse 参考信息:

请在以下表格中记录有关您的 TruPulse 的信息。

	<i>您可以找到这个数值:</i>	<i>数值</i>
序列号	粘贴在 TruPulse 的序列号不干胶标签上。	
固件修订号	详见第 13 页。	主要: 辅助:

目录

防范措施	2
第一节 - LTI TruPulse简介	3
工作模式	3
TruPulse的拆箱	4
基本包装	4
兼容的附件	4
了解TruPulse的工作原理	4
激光距离传感器	4
TruTargeting	4
倾角传感器	5
数字处理器	5
第二节 - 快速入门	6
第三节 - 基本操作	7
电池	7
安装	7
电池电量不足的警告	7
按钮	8
关闭TruPulse电源	9
显示指示器	9
显示指示器的测试	11
故障代码	11
目镜	12
屈光度调节环	12
固件修订号	13
颈带	13
第四节 - 系统设置模式	14
单位	15
蓝牙功能	16
倾角传感器的对准	17
第五节 - 测量模式	19
距离测量	19
有关测量的备注	20
倾角测量	20

高度测定程序	20
第六节 - 目标模式	23
第七节 - 维护保养	24
第八节 - 串行数据接口	25
格式参数	25
串行端口	26
下载说明	26
备选远程触发器	26
下载消息格式	27
查询	27
示例版本ID消息	27
下载消息格式	28
水平向量 (HV) 下载消息	28
高度 (HT) 下载消息	29
第九节 - 规格	30
第十节 - 排除故障	32

防范措施

避免长时间直接凝视激光光束。

TruPulse™的设计符合FDA有关视力安全的要求，其视力安全等级属一级，这意味着在正常条件下，直接注视激光输出几乎没有危险。但是，与任何激光器件一样，操作中应采取适当的防范措施。在发射激光时，建议您不要凝视发射孔。将光学仪器与本产品配套使用时，可能会增加对眼睛的危害。

切勿通过观测器注视太阳。

通过观测器注视太阳可对眼睛造成永久损伤。

切勿将本仪器直接对准太阳。

让镜头系统受到阳光直射，即使时间短暂，也会对内部组件造成永久损坏。

避免让目镜受到阳光直射。

让目镜受到阳光直射可损坏内部显示器。

不要将本仪器置于极端的温度条件下。

TruPulse™组件的额定温度范围是-4° F到+140° F (-20° C到+60° C)。无论在使用还是贮存中，都不要将本仪器置于该范围以外的温度条件。

第一节 - LTI TruPulse简介

恭喜您购买成本效益型的专业测距仪TruPulse。该激光器体积小、重量轻，是满足您测量需要的灵活工具。TruPulse包含五个测量模式、五个目标模式和串行数据输出。

TruPulse的特征：

- 完全透明的光学器件和平视显示器便于您将目光集中在目标上。
- “通过镜头”观测功能消除了视差问题，激光能量直接沿您的视线行进。
- 激光传感器和集成倾角传感器可测量斜距、水平距离、垂直距离、倾角或立即算出任何物体的高度。
- 目标模式（Target Mode）便于您选取或消除目标；这能帮助您在各种野外条件下得到尽量精确的测量值。
- 可调目镜为眼睛或佩戴太阳镜者提供舒适的观测条件。
- 测量数据可下载至远程个人电脑或袖珍式个人电脑。数据通信可通过有线RS232串行（标准）接口传输，带蓝牙功能的TruPulse 200B，则可实现无线数据传输。

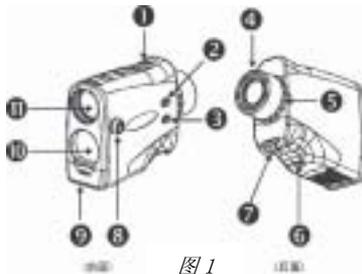


图 1

1. FIRE按钮（电源打开）
2. ▲（向上）按钮
3. ▼（向下）按钮
4. 可调目镜
5. 屈光度调节环
6. 三脚架 / 单脚架底座
7. 系扣点
(用于系扣颈带和目镜护盖)
8. RS232数据端口
9. 电池盒盖
10. 接收镜头
11. 发射镜头 / 观测物镜

工作模式

测量模式

斜距
垂直距离
水平距离
倾角
3点高度测定程序

目标模式

标准
连续**
最近距**
最远距**
滤光器**

系统设置模式

单位选择
蓝牙功能的启用
(仅限于TruPulse
200B)
倾角传感器的对准

**高级瞄准模式。

TruPulse的拆箱

打开TruPulse包装箱，检查一下，确保订购的物品齐全，完好无损。

基本包装

- TruPulse 200或TruPulse 200B（集成Bluetooth®功能）
- 携带箱
- 目镜护罩
- 镜头擦拭布
- 颈带
- 用户手册

兼容的附件

- 数据下载电缆
- 树叶滤光器
- 三脚架 / 单脚架



要了解上列各项的详细信息，请与LTI销售代表或授权的LTI经销商联系。

了解TruPulse的工作原理

TruPulse由激光距离传感器、集成倾角传感器和数字处理器组成。TruPulse有三个按钮，用来存取仪器内部的软件，以此控制集成传感器。

激光距离传感器

激光距离传感器发出肉眼看不见、对视力安全的红外能量脉冲。TruPulse测量每一个脉冲从测距仪行进到目标再返回所需的时间，以此确定距离。发射激光时，激光（LASER）指示器就会显示。激光的发射时间最长为10秒钟。一旦获取目标，或激光的发射时间已过，您即可松开发射（FIRE）按钮。TruPulse有很宽的灵敏度光谱范围，反射性和非反射性目标都能测量。有关高质量和低质量目标的信息，请参看TruTargeting（见下文）。

TruTargeting

TruPulse自动而极为准确地获取给定目标的距离。最大测量距离依据目标的质量和条件而有所不同。测定非反射性目标时，最大测量距离约为1,000米（3,280英尺）。测定反射性目标时，最大测量距离约为2,000米（6,560英尺）。

选取目标时，应考虑以下因素：

- **颜色：**颜色越鲜艳，测程越长。
- **表面：**光亮表面的测程比无光表面长。
- **角度：**按直角测定目标，其测程优于按锐角测定目标。
- **照明条件：**阴天，仪器的最大测距会增加，而晴天，仪器的最大测距会缩短。

目标的质量对测量精度有影响。测定高质量的目标，其测量值包括一位小数（十分之一）。测定低质量的目标，其测量值为整数。



例如：

- 120英尺（米 / 码）说明测量的是低质量目标。
 - 精确度：±1码（±1码）。
- 120.0英尺（米 / 码）说明测量的是高质量目标
 - 英尺以半个单位增量表示（0.0或0.5）。
 - 米和码以十分之一单位增量表示（0.0 - 0.9）。
 - 精确度：±1英尺（±30厘米）。

倾角传感器

集成倾角传感器测量夹角，TruPulse用该夹角计算高度和海拔，并确定补偿倾角后的水平距离。仪器的保持水平为0度，能向上旋转+90度，向下旋转-90度。



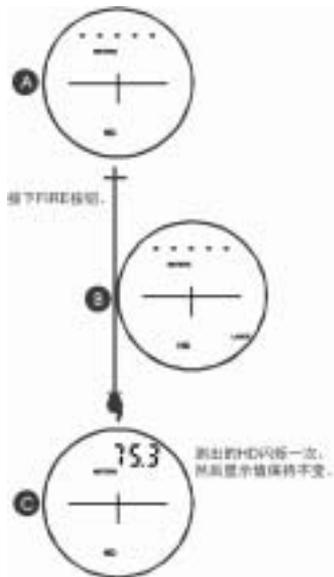
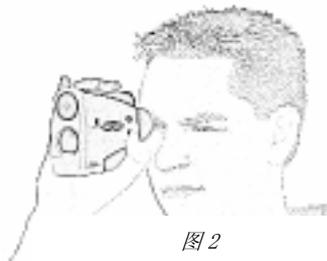
- 激光器在倾角（INC）测量模式下处于非活动状态。
- 一般情况下，按下测量倾角。但是，在（1）连续目标模式（Continuous Target Mode）和（2）高度测量模式（Height Measurement Mode）下，倾角读数出现在主显示区（Main Display）中，并且在按住这段时间里，显示读数会随瞄准点的变化而更新。在这两种情况下，测定的倾角以松开时的瞄准点为准。

数字处理器

TruPulse包含LTI的专有ASIC（专用集成电路）芯片。采用与高速CPU处理相结合的ASIC芯片，TruPulse得以准确而快速地进行测量。

第二节 - 快速入门

1. 安装电池（第7页）。
2. 按下 ，打开TruPulse的电源。
3. 选取一个目标，比如一棵树或一座建筑物。在本例中，目标应与您相距约250英尺（82码或75米）。
4. 通过目镜观察（见图2），并用十字准线瞄准目标。观测器内的液晶显示器看上去应类似于图3A。
 - 如果未显示HD指示器，则按下  或 ，直到HD指示器显示为止。
5. 按住 。激光器处于活动状态时，显示激光器（LASER）状态指示器（图3B）。在获取有关目标的数据时，激光器将保持在活动状态，最长时间为10秒。
 - 如果未获取目标，则松开  并重复该步骤。
6. 一旦显示测量距离，就松开 （图3C）。测量值将闪烁一次，然后显示值稳定不变，直到您按下下一个按钮或关闭电源为止。
 - 按下  或 ，可滚动经过各测量模式，看到每种功能获取的结果。
 - 重复上述第3-6步，即可进行另一次测量。
 - 同时按住  和  达4秒钟，以便关闭TruPulse电源。



第三节 - 基本操作

电池

安装

您可以用两节AA电池（或1节CRV3电池）为TruPulse供电。CRV3电池的使用时间大约是AA电池的两倍。

1. 轻轻按压电池盒盖，再向内向下滑动，即可取下电池盒盖，如图4A所示。
2. 如果使用AA电池，请按图4B所示安装电池。电池的（+/-）方向必须如图4B所示，并与电池盒内侧的箭头标签相符。
 - 如果使用CRV3电池，则根据电池盒的设计，只能按一个方向放置电池。
3. 重新盖上电池盒盖时，将电池盒盖的凸边与电池盒的凹边对齐，再把盖子向上滑，直到凸舌锁定到位。

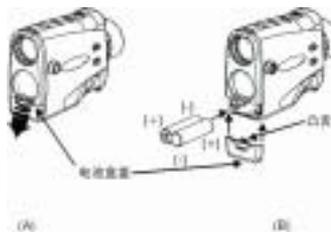


图4

电池电量不足警告

TruPulse监测输入的电池电压。图5显示电池状态指示器的位置。

- 电压降到2.2伏以下时，电池（BATT）状态指示器就会每隔5秒闪烁一次，与正常显示信息交替进行。
 - 您应该尽快更换电池。
- 如果电压降到2.0伏以下，电池（BATT）状态指示器就会停止闪烁，状态显示保持不变。这时，系统运行处于锁定状态。
 - 您必须更换电池，系统才会恢复到正常的运行状态。

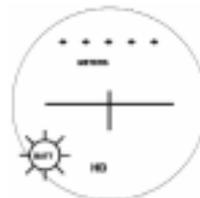


图5

按钮

TruPulse有三个按钮。用右手握住TruPulse，通过目镜观测，位于顶部、靠近食指处，而和则位于仪器左侧。



测量模式	打开仪器的电源。 距离测量：发射激光。 倾角：在（1）高度测定模式（Height Measurement Mode）和（2）连续目标模式（Continuous Target Mode）下，松开“锁定的”倾角传感器。
高度测定程序	（HD）发射激光。 （INC）松开“锁定的”倾角传感器。
目标模式 系统设置模式	选取选项，并返回测量模式。
对准倾角传感器	显示“DonE”字样时，退出测定程序，返回测量模式。



测量模式	按下以滚动到上一个测量模式。
	按住4秒钟以获取目标模式。
高度测定程序	清除上一次测量值，重新显示上一个提示。
目标模式 系统设置模式	按下以滚动到上一个选项。



测量模式	按下以滚动到下一个测量模式。
	按住4秒钟以获取系统设置模式。
高度测定程序	退出高度测定程序。
目标模式 系统设置模式	按下以滚动到下一个选项。

关闭TruPulse电源

要关闭仪器的电源，请同时按住  和  达4秒钟。为节约电能，如果在一段给定时间后未检测到按下按钮的动作，TruPulse就会自动关闭电源：

- TruPulse 200（或未启用蓝牙功能的200B）： 2分钟
- 启用蓝牙功能的TruPulse 200B： 10分钟

显示指示器

图6表示观测器内液晶显示器上的显示内容。TruPulse的内部软件组成各个选项。每个选项代表一种特定的测量或设置功能，并有相应的显示指示器。有关每个指示器的信息，请参照以下图表。

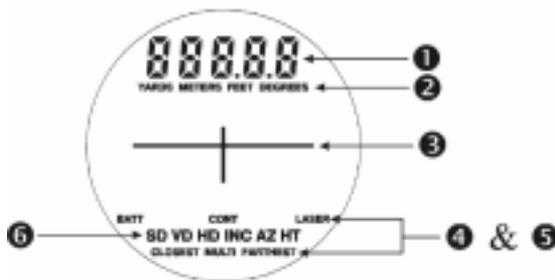


图 6

1 主显示区

888.8.8	显示各种信息和测量结果。
---------	--------------

2 测量单位

YARDS METERS FEET	距离的测量单位。在系统设置模式下选择。
DEGREES	倾角的测量单位。

3 十字准线

	在水平和垂直方向上，起到瞄准点参照物的作用。
---	------------------------

4 状态指示器

BATT	<p><i>不断闪烁:</i> 电池的电压很低。</p> <p><i>稳定不变:</i> 电池电压太低, 系统无法运行。</p> <p><i>不可见:</i> 电池电压处于可以接受的范围。</p>
LASER	<p><i>可见:</i> 激光器正在发射。</p> <p><i>不可见:</i> 激光器未处于活动状态。</p>
MULTI	已经在最近距或最远距目标模式下录入多个目标。

5 目标模式

CONT	 <p>按住  时, 仪器连续获取目标, 并显示测量值。显示与最后获取的目标之间的距离。</p>
CLOSEST	 <p>按住  时, 仪器录入多个目标。在获取的目标中, 显示与最近距目标之间的距离。</p>
FARTHEST	 <p>按住  时, 仪器录入多个目标。在获取的目标中, 显示与最远距目标之间的距离。</p>
滤光镜 (“F”出现在主显示区最左边时, 表示已启用滤光镜模式。	这与标准的单次测定模式类似, 但是激光器的灵敏度下降, 只能检测到反射镜返回的脉冲。备选的树叶滤光镜必须与该模式配套使用。
标准 (无显示指示器)	标准单次测定最强目标模式。

6 测量模式

SD Slope Distance	TruPulse与目标之间的直线距离。
VD Vertical Distance	目标与水平距离路径垂线之间的距离。
HD Horizontal Distance	TruPulse与目标平面之间的水平面距离。
INC Inclination	处于水平位置的TruPulse与目标之间的倾角。
AZ	无。
HT Height	三步高度测定程序。最终的计算结果代表目标上由ANG1和ANG2表示的点与点之间的垂直距离。

显示指示器的测试

要验证所有显示指示器都能正常工作：

1. 先关闭TruPulse电源，按住 .
2. 把观测器内的显示与图6（见第9页）相比，核实所有显示指示器都正常工作。
3. 松开  以开始正常运行。

故障代码

在测量过程或系统硬件中，都可能发生故障。为确保测量始终不出错，TruPulse对系统硬件和测量值两者都加以监测。当检测到故障状况时，仪器会显示故障代码，而不是测量值。

故障代码出现在主显示区中，并且采用“Exx”形式，其中“xx”是故障代码编号。图7显示故障代码E36实例。

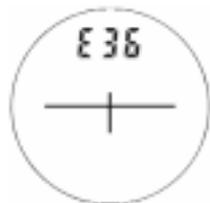


图 7



如果故障代码持续出现：

1. 松开 ，再次按下，尝试重新测量。
2. 取出电池，再重新装入，然后尝试重新测量。
3. 如果以上两个步骤都无法消除故障，则请与LTI或授权的LTI经销商联系，寻求协助。LTI的联系信息请参照封二。

目镜

可调目镜（见图8）为观测舒适和阻挡外部光线而设计。要延长目镜，可一边向上拉，一边按顺时针方向转动目镜。要将目镜恢复原位，可一边按顺时针方向转动目镜，一边向下推。为符合您的个人喜好，目镜可位于任何位置，从完全向上到完全向下，任何位置皆可。如果佩戴眼镜或太阳镜，您会发现完全向下的位置可使目镜镜头更靠近您的眼睛，并为您提供完整的视野。



图 8



目镜护罩：

目镜护罩保护内部组件不受阳光照射。不使用TruPulse时，应罩上目镜护罩。

如何系扣目镜护罩：

把细绳穿过金属条并撑开绳圈。将目镜护罩穿过绳圈，拉紧。

屈光度调节环

利用屈光度调节环（见图8），您可以为眼睛调整观测器内液晶显示器相对于目标的焦点。组装时，最佳焦点设为无限远。如要调整液晶显示器的焦点，请转动屈光度调节环，以适合您的个人喜好。

固件修订号

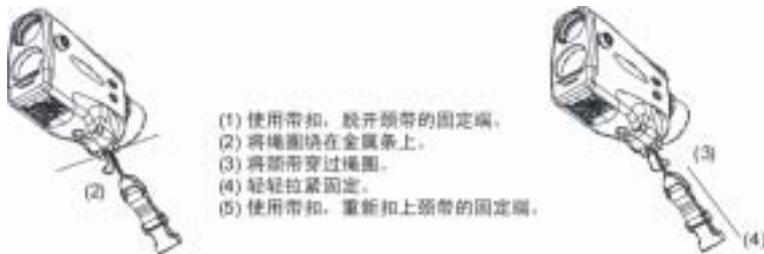
固件修订号提供有关TruPulse的制造信息。要显示主要和辅助固件修订号：

1. 先关闭TruPulse电源，按住 。
 - 显示编号前，不要松开 。如果过早松开按钮，就要关闭TruPulse电源，重复第1步。
2. 通过目镜观测：
 - 按下 ，以显示主要固件修订号。显示内容看上去应与以下实例相似。最靠左边的字符将始终为“A”，而其余3位数表示主要固件修订号（在图9，该号码为1.02）。

图 9
 - 按下 以显示辅助固件修订号。显示内容看上去应与以下实例相似。最靠左边的字符将始终为“b”，而其余3位数代表辅助固件修订号（在图9，该号码是1.08）

颈带

如何系扣颈带：



单位

在TruPulse中，您可以选择YARDS（码）、METERS（米）和FEET（英尺）为距离测量单位。要切换单位选择：

1. 在测量模式中，按住  达4秒钟，以进入系统设置模式。“UnitS”会出现在主显示区中。
2. 按下  以选取“UnitS”选项。
3. 按下  或  以显示前一个或下一个距离单位选项。
4. 按下  以选择显示的距离单位，并返回测量模式。

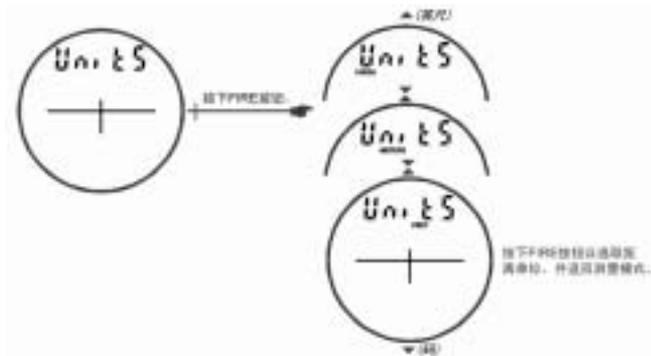


图 12



每次打开TruPulse电源，仪器会回到最后一次使用的单位设置。

蓝牙功能

仅限于TruPulse 200B

蓝牙无线技术是短测距无线连接的业内标准规格。作为短测距无线电连接手段，蓝牙取代了不同设备之间的电缆连接，使您得以将测量数据下载到任何启用蓝牙功能的个人电脑设备上，如笔记本个人电脑、袖珍式个人电脑等。

- TruPulse的蓝牙设备提供串行端口服务，可与RS-232式串行连接设施连接。它取代了用于将TruPulse与任何启用蓝牙功能的个人电脑设备连接的下载电缆。
- TruPulse的蓝牙设备为从设备。TruPulse接通电源并启用蓝牙选项时，蓝牙主设备可检测到TruPulse。

要切换蓝牙选择：

1. 在测量模式中，按住  达4秒钟，以进入系统设置模式。“UnitS”会出现在主显示区中。
2. 按下  以显示“bt”选项。
3. 按下  以选择蓝牙功能模式（Bluetooth Enable Mode）。
4. 按下  或  以显示另一个“bt”选项。
5. 按下  以选择“bt_on”或“bt_off”，并返回测量模式。

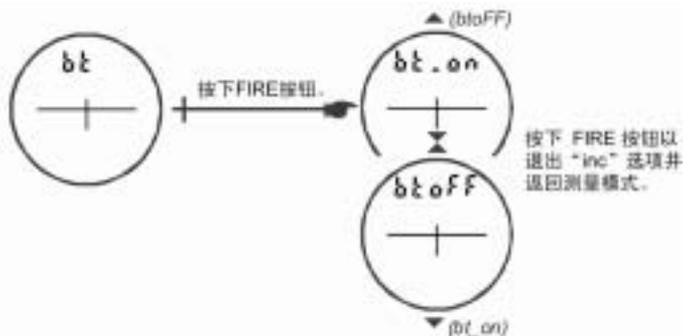


图 13



TruPulse 200B 每次接通电源，都会回到最后一次使用时的蓝牙设置。

在将TruPulse 200B与其他蓝牙设备连接时，请参照以下说明。该信息仅作为一般原则提供；请参照特定蓝牙设备的产品说明资料。

1. 将TruPulse蓝牙选项切换到ON（打开），并返回测量模式（参见前一页）。这时，主机设备可以检测到来自TruPulse的蓝牙通信。
 - 有关连接蓝牙设备的说明，请参照主机设备的说明资料。
2. 运用蓝牙管理器（Bluetooth Manager）扫描TruPulse蓝牙模块。TruPulse蓝牙模块的名称是“TP200B000000”，其中“000000”是TruPulse 200B的序列号。
3. 点击与您的TruPulse蓝牙设备匹配的图标：
4. 输入：
 - Passkey = 1111
 - Service Selection = SPP Slave
 - 选择（长时间按住）“Connect”。主机设备上的蓝牙管理器应该找到并显示启用的连接状态。



蓝牙功能的故障查找提示：

- TruPulse：核实TruPulse蓝牙选项已切换至ON（打开）位置。
- 启用蓝牙功能的个人电脑设备：核实已经启用蓝牙连接。
- 核实蓝牙设备本身处于TruPulse的无线传输范围之内。
 - 根据（1）相对于TruPulse的位置或（2）Bluetooth®连接类型而定，传输范围可能有所不同。

倾角传感器的对准

倾角传感器在组装时已经对准。在罕见的情况下，TruPulse因坠落而经受严重撞击，则请参照以下说明，重新对准倾角传感器。

1. 在测量模式中，按住达4秒钟，以进入系统设置模式。“UnitS”会出现在主显示区中。
2. 按下以显示“inc”选项。
3. 按下以选择“inc”选项。“CAL_n”字样出现在主显示区，该显示内容看上去应类似于图14（见下页）。

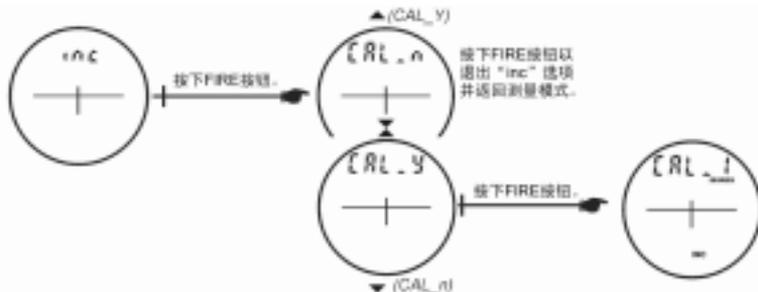


图14

- 按下  或  以显示前一个或下一个“CAL”选项。
 - 如果显示“CAL_n”，则按下  以退出“inc”选项并返回测量模式。
 - 如果显示“CAL_Y”，则按下  以对准倾角传感器。“CAL_1”字样出现在主显示区。
4. 按图15所示，将TruPulse放置在平整、相对水平的表面上。用一根手指抓住平稳放置在该表面的仪器前部(见图15A和B中箭头所示)。
- 将手指置于该处，在完成以下第7步前，不要提起TruPulse。

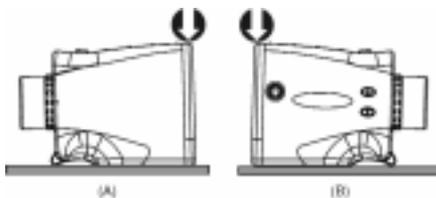


图15

- 5. 按下  以存储第一个倾角测量值。“CAL_2”字样出现在主显示区。
- 6. 如上图15B所示，将TruPulse旋转180度。
- 7. 按下  以存储第二个倾角测量值，并完成零点偏移纠正。“donE”字样出现在主显示区。
- 8. 按下  以清除“donE”字样，并返回测量模式

第五节 - 测量模式

打开TruPulse电源时，会激活最后一次使用的测量模式。按下  或  以显示前一个或下一个测量模式。图16显示TruPulse能够进行的五种不同测量模式。

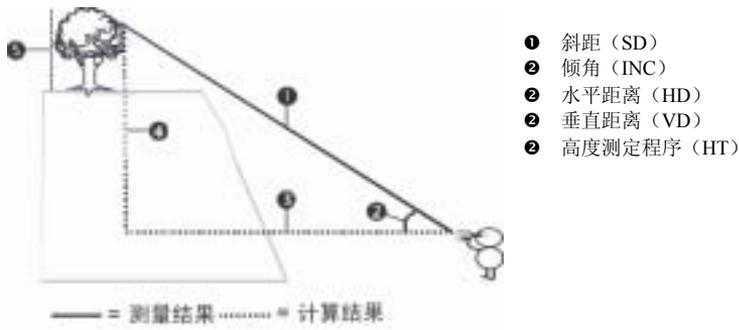


图 16

距离测量

进行距离测量的基本步骤：

1. 通过目镜观测，并用十字准线瞄准目标。
2. 按住 。激光器处于活动状态时，显示LASER状态指示器。在获取有关目标的数据时，激光器将保持在活动状态，最长时间为10秒。
 - 如果10秒钟后未获取目标，则松开  并重复该步骤。
3. 一旦显示测量值，即可松开 。测量值会闪烁一次，表示测量值已经下载。然后测量值的显示会保持不变，直到您按下任何一个按钮，或关闭仪器电源。

有关测量的备注

- ① • 按下  或 ，可滚动经过各测量功能，并查看每种功能所获取的结果。
 - 倾角和距离都在HD、SD和VD模式下测量。
 - 测距举例：HD = 12.5米
 -  VD = 1.6米
 -  SD = 12.6米
 -  INC = 7.3度
 - 滚动到高度功能（Height Function）时，主显示区为空白，HD指示器会不停闪烁。
 - 在倾角模式（Inclination Mode）下，由于激光器在仅测量倾角时不处于活动状态，所以，在主显示区上，所有其他测量功能都是空白。
- 您不必先清除最后一个测量值再获取下一个目标。
- 每次打开TruPulse电源，仪器会回到最后一次使用的测量模式。

倾角测量

激光器在倾角（INC）测量模式下处于非活动状态。一般情况下，按下  时测量倾角。但是，在（1）连续目标模式（Continuous Target Mode）和（2）高度测量模式（Height Measurement Mode）下，倾角读数出现在主显示区（Main Display）中，并且，在按住  这段时间里，显示读数会随瞄准点的变化而更新。

高度测定程序

高度测量包括一个简单程序，提示您对目标进行三次测定：HD、INC底部（或顶部）和INC顶部（或底部）。TruPulse用这些结果计算出目标的高度。图17显示高度测定程序所需的三次测定。

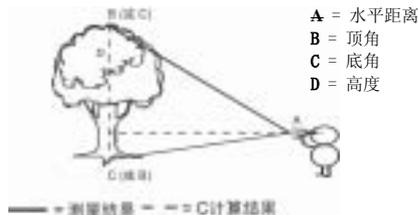


图 17

1. 选取您的目标，并通过目镜观测，用十字准线瞄准目标。HT指示器的显示保持不变，HD指示器闪烁；提示您测量与目标“正面”之间的水平距离。

2. 按住  激光器处于活动状态时，显示LASER状态指示器。在获取有关目标的数据时，激光器将保持在活动状态，最长时间为10秒。测出的水平距离会短暂出现在主显示区中，然后Ang_1和INC指示器闪烁；提示您测量与目标底部（或顶部）之间的倾角。

3. 按住  并瞄准目标的底部（或顶部）。测出的倾角出现在主显示区，并在您持续按住  期间不断更新。

松开  时，测出的倾角被“锁定”。测出的倾角会短暂出现在主显示区中，然后Ang_2和INC指示器闪烁；提示您测量与目标顶部（或底部）之间的倾角。

4. 按住  并瞄准目标的顶部（或底部）。测出的倾角出现在主显示区，并在您持续按住  期间不断更新。松开  时，测出的倾角被“锁定”。测出的倾角会短暂出现在主显示区，然后显示高度的计算结果。测量值闪烁一次，然后显示值保持不变，直到您按下任何一个按钮或关闭电源。

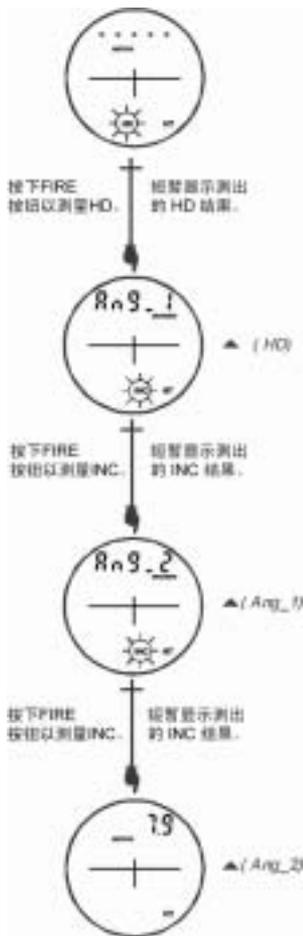


图 18



在高度测定程序中：

- 按下  以重新测定前一个点。
- 按下  以退出高度测定程序。
- 测量ANG1和ANG2值时，激光器不处于活动状态。在您按住  期间，仪器会一直显示倾角读数，并随瞄准点的变化而更新读数。测出的倾角以您松开  时的瞄准点为准。
- 高度结果显示后，只需按下 ，即可开始测定程序，重复各步骤。

第六节 - 目标模式

TruPulse有五个目标模式，您可以用这些模式选取或消除目标，在不同的野外条件下获得尽量精确的测量值。

1. 在测量模式下，按下  达4秒钟。启用的目标模式出现在主显示区中。
2. 按下  或  显示前一个或下一个目标模式。
3. 按下  选取显示的目标模式并返回测量模式。
 - Std = 标准：单次测定模式。
 - Con = 连续：按住 。一旦获取目标，TruPulse就能在不超出10秒钟的时间内，连续获取其他目标。最后获取的目标出现在主显示区中。
注意：MULTI指示器在该模式下不显示。
 - CLO = 最近距：按住 。一旦获取最初目标，TruPulse就能获取其他目标。MULTI指示器表示已经获取其他目标。获取的最近距目标始终出现在主显示区中。
 - FAr = 最远距：按住 。一旦获取最初目标，TruPulse就能获取其他目标。MULTI指示器表示已经获取其他目标。获取的最远距目标始终出现在主显示区中。
 - Flt = 滤光器：在该模式下，激光器的灵敏度降低，只能检测到反射镜返回的脉冲。备选的树叶滤光镜必须与该模式配套使用。在该模式下，测量值始终包括“F”这个字符，它出现在主显示区最左侧的位置。一般而言，与3英寸反射镜之间的最大距离为350英尺。

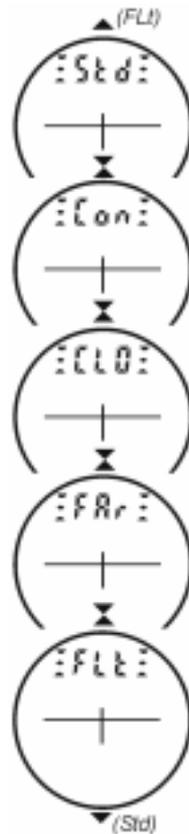


图 19



- 选定的目标模式保持在活动状态，直到您重复上述步骤，并选取另一个目标模式为止。
- 每次打开TruPulse电源，仪器会回到最后一次使用的目标模式。
- 在最近距和最远距模式下，目标之间的最小间距约为20米。

第七节 - 维护保养

电池是TruPulse里唯一可由用户更换的零部件。不要拆卸任何螺丝。否则，LTI的有限担保将受影响或失效。

温度范围

该仪器的额定工作温度范围是-4°F到+140°F

(-20°C到+60°C) 不要将TruPulse置于该范围以外的温度条件下。

防潮和防尘

TruPulse密封良好，能免受通常可以预见的野外条件的影响。

仪器防尘和防雨，但不能经受水浸。



在可能发生漏水的情况下：

1. 关闭TruPulse电源。
2. 取出电池。
3. 让电池盒开着，将TruPulse置于室温下晾干。

防震

TruPulse是精密仪器，应小心使用。仪器能承受坠落所带来的适度震动。如果仪器因坠落而遭受严重震动，则可能需要

重新对准倾角传感器（第17页）。

运输

运输时，TruPulse应固定在附赠的携带箱内。将TruPulse带到野外时，应使用附赠的颈带。不使用TruPulse时，应罩上目镜护罩。

清洁

每次使用后都要清洁TruPulse，然后将其放回携带箱。检查以下情况：

- **多余水气。**擦干多余的水气，取出电池，让电池盒开着，将仪器置于室温下晾干。
- **外部灰尘。**将外部表面擦拭干净，以免携带箱内积聚沙粒。可用异丙醇去除表面的尘土和指印。
- **发射和接收镜头**使用附赠镜头擦布擦拭镜头。让镜头保持干净，否则可能会损坏镜头。

贮存

如果近期不会使用TruPulse，请取出电池后再贮存。

第八节 - 串行数据接口

TruPulse包含一个硬连线的串行（RS-232）通信端口。TruPulse 200B具备无线蓝牙通信选项。在任一情况下，从TruPulse下载的测量数据均为ASCII十六进制格式，并复制LTI的Criterion 400（CR400）通信协议和下载消息。

用硬连线连接方式传输串行数据的要求：

- 用于将TruPulse与个人电脑相连的串行数据传输电缆，比如：
 - 36英寸LTI 4引脚至DB9下载电缆（7053038）
 - 带远程触发器的36英寸LTI 4引脚至DB9下载电缆（7054223）
 - 5米LTI 4引脚至DB9下载电缆（7054244）
- 安装在个人电脑、袖珍式个人电脑或其他数据采集设备上的数据采集软件。

用蓝牙连接方式传输串行数据的要求：

- 见第16 - 17页。
- 安装在启用蓝牙功能的笔记本个人电脑、袖珍式个人电脑等设备上的数据采集软件。

格式参数

4800波特速率、8位数据位，无奇偶校验，1位停止位

串行端口

图20显示TruPulse串行端口的引脚排列。

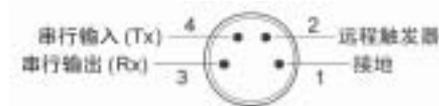


图 20

下载说明

以下说明仅供一般参考。根据您的数据采集程序而定，具体步骤可能有所不同。

1. 将TruPulse与个人电脑、袖珍式电脑等设备连接。
2. 在个人电脑上启动数据采集程序，并调整各项设置，以便与格式参数匹配（4800波特速率、8位数据位，无奇偶校验，1位停止位）。
3. 打开TruPulse电源。
4. 核实/选择测量单位、测量模式和目标模式。
5. 进行所需的测量工作。测量结果闪烁一次，表明正在下载测量结果。

备选远程触发器

可以远程触发TruPulse，并使用外部电脑、数据采集器或开关闭合等方式进行测量。提供开路集电极接地闭合或对串行连接器上的“触发”引脚提供一个活动的TTL或RS232低电平信号，可以实现远程触发。要利用该选项，需使用特殊订购的下载电缆，用于将TruPulse发出的远程触发信号与电脑串行端口的“RTS”输出信号连接。

使用带远程触发器连接的串行电缆时，必须注意控制来自主机的RTS信号的状态。通常，RTS信号的默认状态很低，从而在无意中触发TruPulse。由于远程触发信号等同于在TruPulse上按下按钮的动作，所以保持信号低就等于按下一个按钮，阻止仪器对按下的任何其他按键作出应答。

下载消息格式

CR400数据格式符合“NMEA有关连接海上电子导航设备的标准”（NMEA Standard for interfacing Marine Electronic Navigational Devices）（第2次修订）的准则。

NMEA 0183规定了标准的和专有的数据格式。由于没有一种标准格式对TruPulse传输的数据有用，因此使用了特殊的专有格式。NMEA标准中有关一般消息结构、开头和结尾字符、数值、定界字符、校验和、最长行长、数据速率和位格式的规定都得到严格遵循。根据NMEA 0183规定，CR400格式对未识别的标题格式、格式不正确的消息或检验和无效的消息不作应答。

查询

TruPulse接受对固件版本ID的Criterion 400格式请求。该设备对无效查询不作应答。格式如下：

\$PLTIT,RQ,ID<CR><LF>

\$PLTIT	Criterion 400消息标识符。
RQ	表示请求消息。
ID	表示请求类型。
<CR>	回车。
<LF>	可选换行。

仪器的应答如下：

\$PLTIT,ID,model,versionid *csum<CR><LF>

\$PLTIT	Criterion 400消息标识符
ID	确定消息类型。
model	表示型号。
versionid	主要固件修订号。
*csum	星号后面跟十六进制校验和。 通过异或（XOR） 美元符号与星号之间的所有字符来计算校验和。
<CR>	回车。
<LF>	换行。

示例版本ID消息

请求：	\$PLTIT,RQ,ID
响应：	\$PLTIT,ID,TP200,1.02,*73

下载消息格式

水平向量（HV）下载消息

\$PLTIT,HV,HDvalue,units,AZvalue,units,INCvalue,units,SDvalue,units,*csum<CR><LF>

其中：

\$PLTIT,	是Criterion消息标识符。
HV,	水平向量消息类型。
HDvalue, units,	计算得出的水平距离。两位小数。 F=英尺 Y=码 M=米
AZvalue, units,	方位角虚值（始终是0.00）。 D=度
INCvalue, units,	测出的倾角值。两位小数。 可以是正数或负数。 D=度
SDvalue, units,	测出的斜距值。两位小数。 F=英尺 Y=码 M=米
*csum	星号后面跟十六进制校验和。 通过异或（XOR） 美元符号与星号之间的所有字符来计算校验和。
<CR>	回车。
<LF>	可选换行。



- HDvalues、INCvalues和SDvalues始终包括两位小数：

X X.YY



0 = 高质量目标

1 = 低质量目标

- 最近距和最远距目标模式：可获取多个目标，但是下载消息与出现在主显示区中的数值对应。

例如：

高质量目标：

\$PLTIT,HV,11.80,M,0.00,D,3.70,D,11.80,M*63

低质量目标: \$PLTIT,HV,7.01,M,0.00,D,3.00,D,7.01,M*64
 仅限倾角: \$PLTIT,HV,,,0.00,D,29.10,D,,*5D

高度 (HT) 下载消息

\$PLTIT,HT,HTvalue,units,*csum<CR><LF>

其中:

\$PLTIT,	是Criterion消息标识符。
HT,	高度消息类型。
HTvalue,	计算得出的高度。两位小数。
units,	F=英尺 Y=码 M=米
*csum	星号后面跟十六进制校验和。 通过异或 (XOR) 美元符号与星号之间的所有字符来计算校验和。
<CR>	回车。
<LF>	可选换行。



HTvalues始终包含两位小数:

X X.YY



0 = 对高质量目标测量HD

1 = 对低质量目标测量HD

例如:

高质量目标: \$PLTIT,HT,5.50,M*36
 低质量目标: \$PLTIT,HT,2.01,M*35

第九节 - 规格

所有规格可能更改，恕不通知。当前规格请参照LTI网站。如果您在网站上未找到相关信息，或没有上网条件，请通过电话或传真与LTI联系。LTI的联系信息请参照封二。

尺寸:	5英寸 x 2英寸 x 3.5英寸 12厘米 x 5厘米x 9厘米)
重量:	8盎司 (220克)
数据通信:	串行, 通过有线RS232 (标准) 或无线Bluetooth® (TruPulse 200B)
电源:	3.0伏额定直流电压:
电池类型:	(1) CRV3或(2) AA
电池持续时间:	AA: 大约7,500次测量 (启用蓝牙功能时, 6,000次测量) CRV3: 大约15,000次测量 (启用蓝牙功能时, 12,000次测量)
视力安全:	FDA一级 (CFR 21)
环境:	防撞、防水和防尘。 NEMA 3, IP 54
温度:	-4° F到+140° F (-20° C到+60° C)
光学:	7倍放大 (视野: 330英尺@1000码)
显示器:	观测器内液晶显示器
单位:	英尺、码、米和度
单脚架/三脚架底座:	¼英寸 - 20阴螺纹

测量范围:

距离: 一般目标为0到3,280英尺 (1,000米)
反射性目标为最大6,560英尺 (2,000米)

倾角: ± 90 度

精确度:

距离: 高质量目标为 ± 1 英尺 (± 30 厘米)
低质量目标为 ± 1 码 (± 1 米)

倾角: ± 0.25 度

测量模式:

水平距离、垂直距离、
斜距和倾角以及三点
灵活高度测定程序 (自动排序)。

目标模式:

标准、最近距、最远距、连续和
滤光器 (需要反射镜和树叶滤光器)。

第十节 - 排除故障

** 蓝牙功能的故障排除内容，参见第17页。

问题	纠正方法
仪器未通电或液晶显示器不亮。	按下  。 检查电池，必要时更换电池。
无法获取目标。	确保仪器已经接通电源。 确保发射和接收镜头不受他物阻挡。 按下  时确保仪器稳固不动。 在激光器处于活动状态期间（最长10秒钟时间），确保按住  。
TruPulse没有关闭（OFF）按钮。	同时按住  和  达4秒钟。 为节约电能，如果在一段给定时间后未检测到按下按钮的动作，TruPulse就会自动关闭电源： <ul style="list-style-type: none"> • TruPulse 200（或未启用蓝牙功能的200B）： 2分钟 • 启用蓝牙功能的TruPulse 200B： 10分钟