


电子安平激光扫平仪

TRL15X系列使用手册



感谢您购买TRL15X系列电子安平激光扫平仪。本系列产品采用全软胶包覆新式外壳，高防护等级，并针对不同客户需求，设计了不同功能集成的产品。

本使用手册对TRL15X系列电子自动安平激光扫平仪及其附件的使用操作和一般检测、校准方法进行了必要的说明，并包含有关的安全信息和警告提示等。请仔细阅读有关内容并严格遵守所有的警告和注意事项，以确保正确使用仪器。

 警告：在使用仪器之前，请仔细阅读有关“安全操作准则”，如果忽视可能导致测量结果错误，甚至造成财产损失或人身伤害。

※以上所涉及到的“人身伤害”包括例如割伤、烧伤或电击等情况，其医治不太可能需要去医院处理和长时间医学观察；“财产损失”包括工具设备、房屋建筑、测量结果等的损失。

目 录

目录	1
一、激光扫平仪主机与可选附件	3
激光扫平仪主机	3
可选附件	4
二、安全操作准则	5
警告	5
注意	5
三、主要功能	7
水平扫描与垂直扫描	7
斜坡功能	8
用户级校准	9
错误报警	9
四、按键、指示灯与显示屏	10
开/关键 	11
一次安平键 H.I.	11
速度选择键 	11
摆动扫描键 	12
手动/校准键 	12
斜坡键 	13
加/顺时针键 	15
减/逆时针键 	16
MAN./H.I. 指示灯	16
X/Y/Z 指示灯	16

电源指示灯	16
液晶显示屏	17
五、电源	18
锂电池	18
外接电源	19
六、安装与使用	20
七、附件1：接收靶LS6	21
各部件名称	21
按键与显示屏	22
安装与使用	24
主要性能指标	25
八、附件2：红外遥控器TRC02	26
各部件名称	26
按键面板	26
主要性能指标	27
九、维护	28
使用后的维护	28
水平倾斜误差检测	28
水平倾斜误差校准	30
水平圆锥误差检测	31
垂直倾斜误差检测	32
垂直倾斜误差校准	34
十、主要性能指标	35

一、激光扫平仪主机与可选附件

■ 激光扫平仪主机



■ 可选附件



接收靶LS6
(附6LR61电池)



标靶



红外遥控器TRC02
(附LR03电池×2)



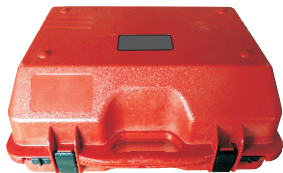
接收靶夹



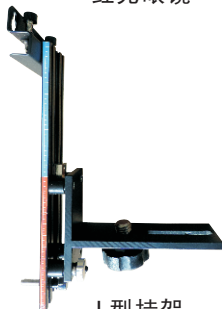
12V/2A电源适配器



红光眼镜




仪器箱AX06



L型挂架

二、安全操作准则

请注意“警告标识  及警告字句”。警告表示对使用者可能构成危险，对仪器可能造成损坏、严重影响测量结果并可能导致施工作业出现重大错误的情况或行动。

■ 警告

当本系列产品工作时，请不要直视红色激光。将眼睛长时间暴露在激光下是十分危险的。

严禁私自拆卸本系列产品。若本系列产品出现问题请交与经销商或特约维修点。私自拆卸产品可能造成更严重故障。

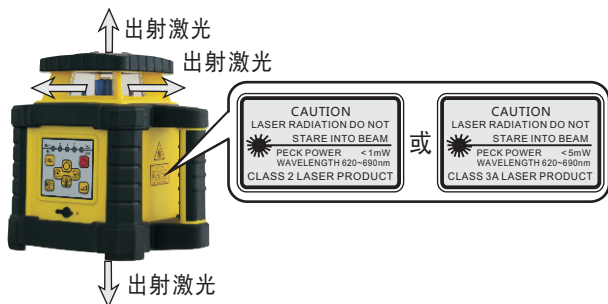
■ 注意

在搬运本系列产品时应避免撞击和震动，使用完成后，应放入专用仪器箱内保管。

若长时间储存和未使用本系列产品或产品受到撞击和震动，请在使用前确定是否存在故障。若存在故障，请马上调节或修理。

本系列产品符合21 CFR 1040.10和1040.11中关于II类或IIIa类激光产品的相关规定，主机外壳上粘贴有“**CAUTION: LASER RADIATION, DO NOT STARE INTO BAEM**”的警示标识。

警示标签的形状和位置：



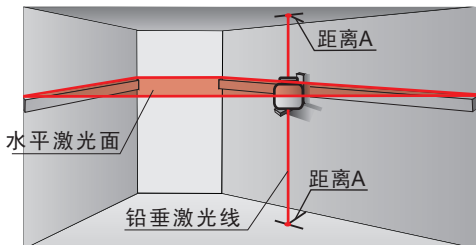
为了安全的使用本系列产品，应避免违反本使用手册的操作、维修与调试。任何违反本使用手册的操作、维修和调试可能产生危险或不必要的损失，请交给您的供应商或特约维修商完成。

三、主要功能

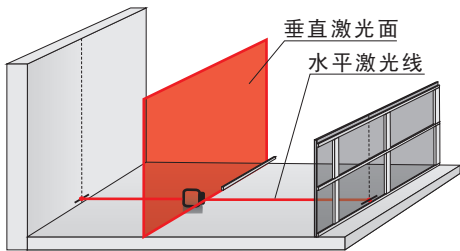
■ 水平扫描与垂直扫描

本系列产品具有的水平扫描和垂直扫描两种工作方向。

当仪器正立放置时，可提供一个水平激光面和一个铅垂激光线，如下图应用示例：



当仪器按键面板一面朝上躺倒放置时，可提供一个垂直激光面和一个水平激光线，如下图应用示例：



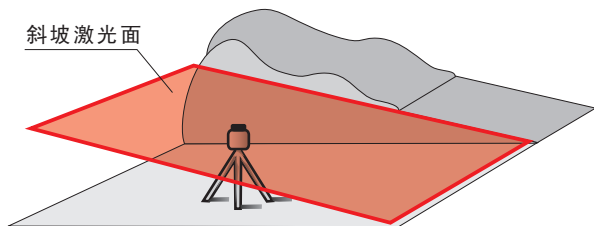
开机后，仪器自动识别放置方向为工作方向，并开始自动安平，安平完成后，激光旋转头旋转出光。

仪器设计自动安平倾斜范围为 $\pm 5^\circ$ ，当仪器倾斜角度超限时，仪器会有相应的警报提示其超限。详见本章“**错误报警**”栏的说明。

当使用过程中需要改变仪器工作方向时，必须先关机再调整仪器。若在开机过程中改变仪器的放置方向，仪器蜂鸣器将长鸣，在5秒后自动关机。详见本章“**错误报警**”栏的说明。

■ 斜坡功能

本系列产品能在X、Y两个方向形成最大 $\pm 10\%$ 的斜坡面，如下图应用示例：



详细的设置方法见“**四、按键、指示灯与显示屏**”中的“**斜坡键**”的操作说明。

■ 用户级校准

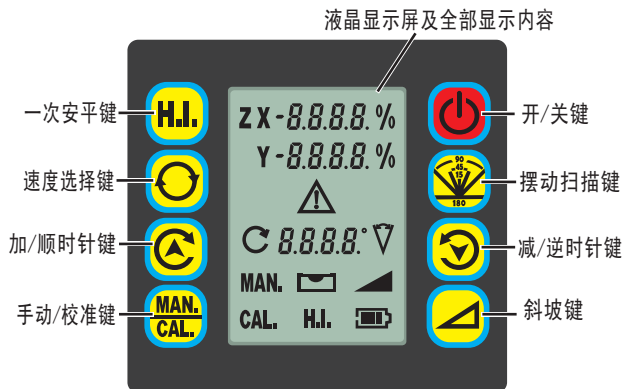
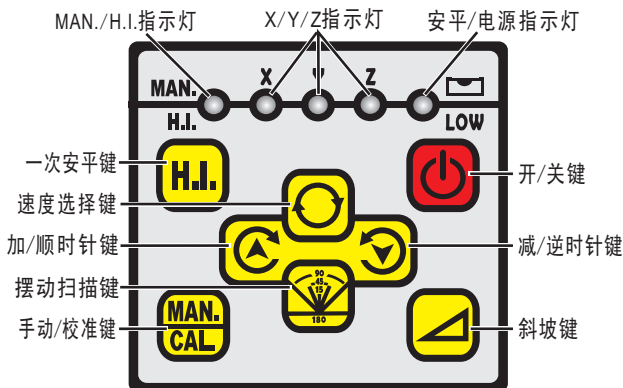
本系列产品都具有用户级校准功能，通过按键面板操作即可实现水平倾斜误差和垂直倾斜误差的校准，提供高精度服务。详见“九、维护”中的说明。

■ 错误报警

如果出现错误操作，仪器将发出警报信号，详细报警方式及解除报警操作见下表：

报警原因	报警方式	处理方式
X轴超限报警	X指示灯闪烁/显示屏中X与△闪烁，蜂鸣器间断发声	仪器X轴方向倾斜严重，需摆正
Y轴超限报警	Y指示灯闪烁/显示屏中Y与△闪烁，蜂鸣器间断发声	仪器Y轴方向倾斜严重，需摆正
Z轴超限报警	Z指示灯闪烁/显示屏中Z与△闪烁，蜂鸣器间断发声	仪器Z轴方向倾斜严重，需摆正
放置方向改变报警	蜂鸣器长鸣，(显示屏显示△)，5秒后关机	5秒内恢复原方向，或者重新开机
一次安平报警	蜂鸣器长鸣，(显示屏中H.L.与△闪烁)	短按一次安平键解除报警状态，重新安平
电量耗尽报警	蜂鸣器长鸣，(显示屏中□与△闪烁)，5秒后关机	充电或接入外部电源

四、按键、指示灯与显示屏





如上页图示，本系列产品的按键面板有两类，一类具有按键和指示灯，另一类具有按键和液晶显示屏。


本系列产品中所有按键功能与用法相同，不同机型则分别使用指示灯或液晶屏来指示当前设置与工作状态。



按键、指示灯、显示屏功能详细描述如下：

■ 开/关键

轻按此键进行开/关机。开机后，安平/电源指示灯闪烁；或液晶屏中  闪烁，表示仪器正在自动安平。安平完成后，仪器旋转头旋转出光，安平/电源指示灯或  长亮显示。

■ 一次安平键

轻按此键，仪器进入一次安平状态，MAN./H.I.指示灯变为红色，或显示屏中显示  字符。

在一次安平状态下，仪器如果被移动或被碰触发生倾斜，旋转头将停止旋转，闪烁出光，并伴随蜂鸣间断报警声，MAN./H.I.指示灯闪烁，或液晶屏上  与  闪烁。

再次轻按此键解除报警，仪器恢复自动安平。

■ 速度选择键


仪器开机默认为旋转扫描状态，速度为600r/min，（显示屏上显示  及速度值600）。

此时，轻按此键可调整旋转速度，共分四档，依次为：600r/min，1000r/min，5r/min，300r/min。开机后，按照这个次序，此键每按一次改变一次旋转速度，（显示屏上将显示当前的速度档位值）。

另外，长按  键及  键，可连续提高或降低出光旋转速度。

■ 摆动扫描键

本系列产品可在某一角度范围内摆动扫描。扫描角度共分五种，依次为0°（定点扫描），15°，45°，90°，180°。

开机并待其旋转出光后，轻按此键，仪器首先进入定点扫描状态（显示屏上将显示  及角度值0°），然后依上述次序，此键每按一次改变一次扫描角度，（显示屏上将显示当前的扫描角度值）。



另外，长按  键及  键，可以使扫描区间顺时针或逆时针移动。



■ 手动/校准键

开机并待其旋转出光后，轻按此键，进入手动安平状态，MAN./H.I.指示灯变为绿色，或显示屏中显示MAN. 字符。在手动安平状态下，倾斜或移动仪器，仪器将不会自动安平。

再次轻按此键，仪器会恢复自动安平。

在自动安平状态下，长按此键将进入校准模式。

当仪器正立放置进入校准模式时，X指示灯点亮，或显示屏中显示X和**CAL**，此时，可使用  键和  键进行X轴水平倾斜误差校准。再次轻按此键，Y指示灯点亮，或显示屏中显示Y和**CAL**，可进行Y轴水平倾斜误差校准。

同样，当仪器躺倒放置进入校准模式时，Z指示灯点亮，或显示屏中显示Z和**CAL**，则可使用  键和  键进行垂直倾斜误差校准。详见“九、维护”中的说明。

仪器精度校准完成后，短按此键保存并退出校准状态，X/Y/Z指示灯熄灭，或显示屏不再显示**CAL**。

另外，此键还可与斜坡键配合，实现手动斜坡功能，详见下述“斜坡键”的说明。

■ 斜坡键

本系列产品具有手动斜坡和自动斜坡功能，最大可在X、Y两个方向形成 $\pm 10\%$ 的斜坡。

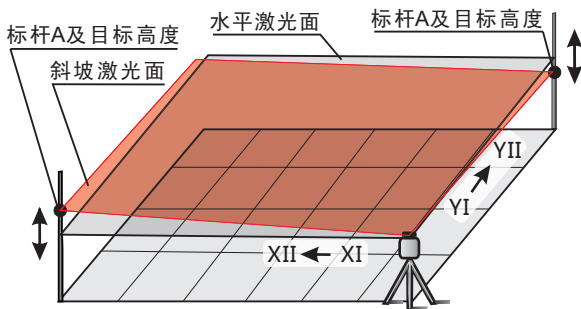
手动斜坡设置方式为：

如下页图中所示，在作业区域内设置标杆，两标杆与仪器安置点的连线相互垂直。转动仪

器，用仪器顶部的凸台XI→XII瞄准标杆A，YI→YII瞄准标杆B后，安置仪器。根据实际作业需要，分别在标杆A/B上确认目标高度位置(距离较远时需在该位置设置接收靶)。

开机并待其旋转出光后，轻按手动/校准键，MAN./H.I.指示灯变为绿色，或显示屏上显示MAN.；再轻按斜坡键，X指示灯点亮或显示屏上显示▲和X。此时连续轻按或长按⤴键或⤵键，激光面打在标杆A上的高度将上移或下移(距离近时可以肉眼观察到)，直至移动到目标高度。






再次轻按斜坡键，Y指示灯点亮，或显示屏上显示▲和Y。此时连续轻按或长按⤴键或⤵键可将激光面打在标杆B上的高度调节到目标高度。








自动斜坡的设置方式为：

如上图所示，在作业区域内设置标杆，两

标杆与仪器安置点的连线相互垂直。转动仪器，用仪器顶部的凸台XI → XII瞄准标杆A，YI → YII瞄准标杆B后，安置仪器（仪器安置完成后即可撤去标杆）。

开机后轻按斜坡键，X指示灯点亮，或显示屏上显示  和X。此时轻按  键或  键，每按一次，激光面以YI-YII为轴顺时针或逆时针转动角度0.1%^①。长按  键或  键可使X斜坡值连续增加或减少。

①备注：本系列产品中的TRL155斜坡精度更高， 键和  键每按一次，斜坡值改变0.01%，显示屏上的X字符一列显示设置的X方向斜坡角度值。

类似的，再次轻按斜坡键，Y指示灯点亮或显示屏上显示  和Y，可以轻按或长按  键或  键，设置以XI-XII为轴转动倾斜角度，显示屏上的Y字符一列显示设置的斜坡角度值。

设置完成后，轻按斜坡键，X&Y指示灯都点亮，或显示屏上显示X&Y字符。仪器将自动调节至设置的斜度后，旋转出光。

如果要退出斜坡模式，需关机后重新开机。

■ 加/顺时针键

此键在旋转扫描、摆动扫描、校准模式、斜坡模式下分别有不同的功能，详见速度选择键、摆动扫描键、手动/校准键、斜坡键等四键的功能

说明。

■ 减/逆时针键

此键在旋转扫描、摆动扫描、校准模式、斜坡模式下分别有不同的功能，详见速度选择键、摆动扫描键、手动/校准键、斜坡键等四键的功能说明。

※备注：在仪器安平过程中，速度选择键、摆动扫描键、加/顺时针键、减/逆时针键等按键均失效，需等待仪器安平结束后再操作。

■ MAN./H.I.指示灯

此指示灯红色点亮，表示仪器工作于一次安平模式；此指示灯绿色点亮，表示仪器工作于手动安平模式。

■ X/Y/Z指示灯

自动安平模式时，当仪器安置过于倾斜，超过设计安平范围($\pm 5^\circ$)时，X/Y/Z指示灯会闪烁，并伴随蜂鸣器间断报警声。详见“三、主要功能”中的“错误报警”栏的说明。

斜坡模式时，X/Y指示灯用于指示对应的斜坡方向。校准模式时，X/Y/Z指示灯用于指示对应的斜坡方向。校准模式时，X/Y/Z指示灯用于指示对应的校准方向。





■ 安平/电源指示灯

仪器安平过程中，此灯为绿色闪烁，仪器安平完成，此灯为绿色长亮。

电池没电时此灯变为红色，并于5秒后熄灭。

■ 液晶显示屏

显示屏用于显示仪器当前所处的工作状态，各显示图标的含义列举如下：

ZX-8.8.8.8.%	分别为X方向/Z方向状态指示 自动斜坡功能下实时显示斜坡值 校准模式下指示X方向或Z方向校调值
Y-8.8.8.8.%	Y方向状态指示 自动斜坡功能下实时显示斜坡值 校准模式下指示Y方向的校调值
	错误报警指示
C 8.8.8.8.° ∇	左侧字符为旋转扫描状态指示 右侧符号为摆动扫描状态指示 中间数字在扫描状态下显示扫描速度值 在摆动扫描状态下显示摆动角度值
MAN.	手动安平模式指示
	安平状态指示
	斜坡模式指示
CAL.	校准模式指示
H.I.	一次安平模式指示
	电池电量指示

五、电源

■ 锂电池

本系列产品内置可充电型7.4V(4400mAH)锂电池组。

(本系列也可提供电池容量翻倍的定制版，内置7.4V(8800mAH)锂电池组，适应性更强。)

在第一次使用之前，请用专用的12V/2A电源适配器充电10小时以上。



充电应在温度为+10℃~+40℃的室内进行。充电过程中，电源接口右侧的充电指示灯为橙色，如下图所示。



一般情况下使用电源适配器连续充电约6个小时，充电指示灯会变为绿色，表示充电完成。充电完成后请拔下电源适配器。

请不要连续充电24小时以上，以免发生危险，

或造成电池损坏。

仪器工作时将自动检测电池电量，当仪器电池电量即将耗尽时，电源指示灯会变成红色，或显示屏中  和  闪烁，同时蜂鸣器长鸣，并在5秒后关机。（详见“三、主要功能”一章中“错误报警”栏的说明。）

如果仪器长时间不使用，请至少每隔半年给仪器充电一次。

请勿将仪器与电源适配器放置于潮湿、高温等恶劣环境下，应当将其放置于干燥、防尘的地方保管，以免其损坏。

■ 外接电源

本系列产品都可使用12V/2A电源适配器给仪器供电，供电同时给电池充电。

另外，也可以用特制的外接电源线连接12V直流、电流2A以上的外接电源(如电瓶等)给仪器供电。

六、安装与使用

本系列产品使用时，可以直接放置在合适位置的平台，也可以安置于三脚架或挂架上。三角支架或挂架上的连接螺栓应为5/8' 螺纹。

注意：除非仪器已经被稳妥的放置并固定，否则操作人员不应远离仪器，以免仪器摔落。

使用前应确保电池电量充足，或使用电源适配器接通外部电源。轻按开/关键开机，仪器进入自动安平状态，闪烁出光。

一般20秒内仪器安平完成，旋转出光。

按照“**四、按键、指示灯与显示屏**”中的说明，可以使仪器工作于一次安平模式、手动安平模式和斜坡模式等工作状态。

在重要作业或精度要求较严格的作业之前，可以对仪器精度进行检测和校准，详见“**九、维护**”中的具体说明。

使用完毕后，请轻按开/关键关闭仪器。

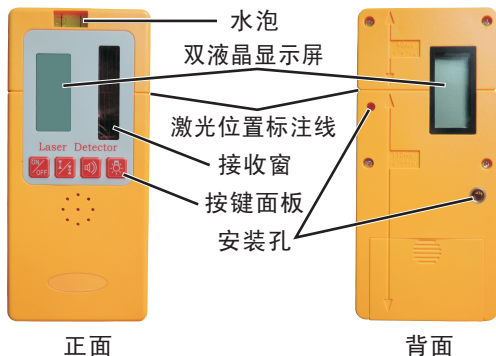


警告：当仪器运转时，请不要将眼睛直接暴露于激光光束(红色的激光光源)下。长时间将眼睛暴露于激光下是十分危险的。

七、附件1：接收靶LS 6

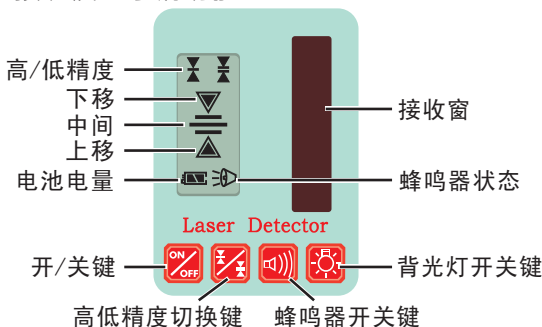
接收靶LS 6用于接收扫平仪激光信号，本系列产品各型号均可选配，在测量等作业时的作为辅助工具使用。

■ 各部件名称




接收靶夹

■ 按键及显示屏功能





接收靶LS 6共有4个按键和2个显示屏(同步), 各按键及显示屏功能详细说明如下:

☆ 开/关键 

轻按此键进行开/关机。

☆ 高/低精度切换键 

轻按此键改变接收靶的接收精度。初始状态, 显示屏右上角显示 , 表示接收靶工作于低精度模式; 轻按此键, 接收靶将切换到高精度模式, 显示屏左上角显示 .

☆ 蜂鸣器开关键 

轻按此键, 可以开启/关闭蜂鸣器声音提示; 显示屏右下角的小喇叭图案显示蜂鸣器的开关状

态。


蜂鸣器开启时，当接收靶相对于激光线偏高或偏低时，蜂鸣器短暂急促发声；当接收靶相对于光线居中时，蜂鸣器长鸣发声。无法观察显示屏时，可通过蜂鸣器的发声形式进行判断和测量。





☆ 背光灯开关键

轻按此键，可以开启/关闭显示屏的背光灯。当环境光线较弱时，可打开显示屏的背光灯，方便观察显示屏的显示内容。

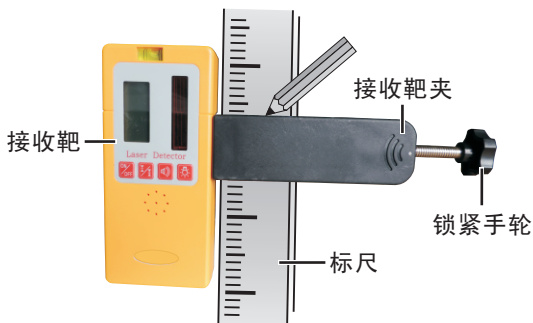
☆ 显示屏

接收靶LS 6具有正反面双液晶显示屏，同时显示接收靶设置状态和接收激光的高度位置。

开机后，显示屏先显示全部图案，1秒后显示初始状态，表示接收靶自检通过，可以正常使用：左下角为电池电量指示；右下角为蜂鸣器状态，处于开启状态；上方为精度模式显示，处于低精度模式，显示为 。

显示屏中间部分会显示接收激光高度位置。当接收靶相对于光线偏高时，显示屏中部显示 ，提示下移接收靶。当接收靶相对于光线偏低时，显示屏中部显示 ，提示上移接收靶。当接收靶相对于光线居中时，高精度模式或低精度模式下，显示屏中部显示  或 。

■ 安装与使用



如上图示意，通过接收靶背部的安装孔，将接收靶固定在接收靶夹上，再通过锁紧手轮将接收靶夹固定在标尺或标杆上。

将电量充足的电池装入接收靶后，轻按开/关键开启接收靶。

使用时，尽量使接收靶上端水泡居中。

按键时会伴随按键音，可防止误按、错按。

测量时，可根据显示屏内容和蜂鸣器声音来调整接收靶高度，找准激光位置。详见本章“按键与显示屏”栏“显示屏”条目的说明。

当显示屏中部显示或(蜂鸣器开启时会伴随蜂鸣器均匀连续发声)时，可在激光位置标注线处的标尺上做标记或读取该处的刻度值，记录测试结果。

接收靶也可能会对荧光灯、可调灯和电波(机场内外产生的)做出反应,在作业时应避免存在这些因素影响,若不得不在以上环境下作业,请屏蔽以上影响后,再次进行作业,以确保结果尽量准确。

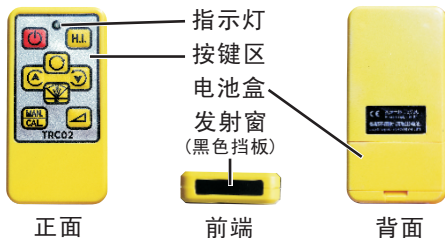
■ 主要性能指标

- | | |
|------------|--|
| 1. 检测精度: | 高精度: $\pm 1\text{mm}$
低精度: $\pm 2\text{mm}$ |
| 2. 工作范围: | 半径250m |
| 3. 检测窗口范围: | 40mm |
| 4. 电源: | 9V |
| 5. 工作时间: | 约20小时 |
| 6. 工作温度: | $-10^{\circ}\text{C} - +40^{\circ}\text{C}$ |
| 7. 外形尺寸: | 150(L) \times 68(W) \times 25(H) mm |
| 8. 重量: | 0.34 Kg |

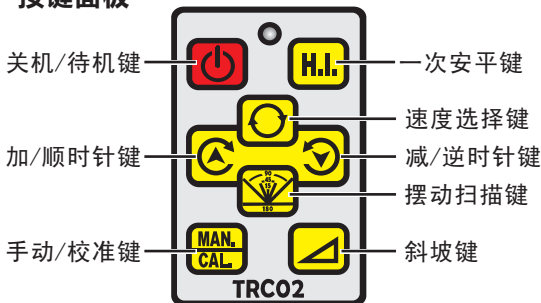
八、附件2：红外遥控器TRC02

红外遥控器TRC02可以远距离（半径30m内、360°无遮挡）调整扫平仪的当前设置与使用状态。使用时，应使遥控器发射窗指向扫平仪。本系列产品中除TRL153外的其他型号都可以选配此附件。

■ 各部件名称



■ 按键面板



遥控器TRC02共有8个按键和1个指示灯,除关机/待机键外,各按键功能和操作方式与扫平仪按键一致。指示灯及关机/待机键的使用操作说明如下:

☆ 指示灯

按下任一按键同时,指示灯点亮,表示红外控制信号发送成功;松开按键,指示灯熄灭。

☆ 关机/待机键

短按此键,扫平仪保存当前设置,并进入休眠(省电)状态。再次短按此键,扫平仪重新进入工作状态,并保持休眠前的工作设置。

长按此键5秒以上,扫平仪关机。

此键不具有开机功能。遥控器在扫平仪开机状态下才能使用。

■ 主要性能指标

1. 工作范围: 30m
2. 电源: 3VDC
3. 工作温度: $-10^{\circ}\text{C} - +40^{\circ}\text{C}$
4. 防水防尘: IP53
5. 外形尺寸: 106(L)×54(W)×16.5(H) mm
6. 重量: 0.23Kg

九、维护

本系列产品是一种精密仪器，为延长仪器的使用寿命，确保仪器的精确性，需要对仪器进行必要的维护。另外，这里还将说明一些检测仪器精度的方法，操作人员可在每次重要作业之前对仪器精度进行检测和必要的校准。

■ 常规维护

仪器使用完成后，请轻按开/关键关闭仪器。

对仪器主体上的污迹进行清洗时，先用刷子刷去灰尘，并用薄纸擦去水迹。当遇到很难清除的污迹时，应当使用被中性清洗剂浸泡过并拧干的湿布擦洗。切记不能用汽油、稀释剂或其他化学试剂擦洗。

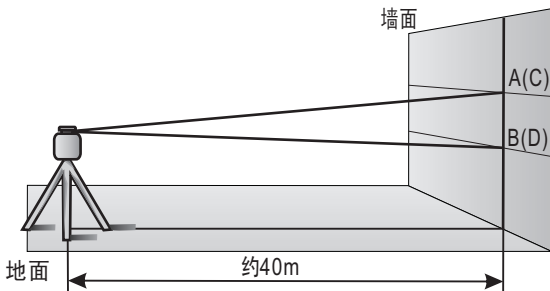
对于玻璃表面的污迹进行清洗时，先用刷子将其初步清洁，再用硅树脂布或眼镜布进行擦拭。当遇到过多的污迹在玻璃上时，须使用浸过眼镜清洗液的软棉布进行擦拭。切记动作要轻，不要擦伤玻璃。

仪器不用时，请放置于专用的仪器箱内。请不要将仪器箱安置于潮湿、粉尘、震动等环境下。

■ 水平倾斜误差检测

如下页图示意，在离一面竖直墙面约40m的标记位置放置一个三脚架，三脚架应粗略整平，把

仪器放在三脚架上。



先将XI方向面对墙面开机，待其旋转出光后，记录光束的高度位置A（上图所示）。

关机后，将仪器旋转180°，使XII方向面对墙面后重新开机。待其旋转出光后，再次记录光束的高度位置B（上图所示）。

注意：转动仪器时，不要使仪器偏离原来的水平面（三脚架固定不动）。



如果测量高度A和B垂直距离小于4mm，则X轴方向激光位置准确，无需校调。若距离大于4mm，则X轴方向需要进行水平倾斜误差的校准，详见本章“**水平倾斜误差校准**”栏的说明。



用同样的方法可以检测Y轴方向的倾斜误差。

■ 水平倾斜误差校准

开机，待仪器旋转出光后，长按手动/校准键直至X指示灯点亮，或显示屏中显示CAL.和X，则可以进行X轴方向的倾斜误差校准。

与检测时一样，转动仪器先后使XI和XII方向正对距仪器约40米的墙面，记下激光线条的高度位置，分别为A和B。

连续轻按  键或  键后，仪器会自动安平修正，待其旋转出光后，观察激光线位置。通过反复适度的调整，可使激光线指向A、B两点间的中心位置。

注意： 键或  键每按4下，40m处激光高度变化1mm。

X轴调整完成后，短按手动/校准键，Y指示灯点亮，或显示屏上显示CAL.和Y，则可以进行Y方向的倾斜误差校调。校调方法与X轴方向一样。

校准完成后，短按手动/校准键保存并退出校准状态，仪器将会按校准后水平基准继续工作。

校准过程中需要中止时，请轻按开/关键关机退出，设定值将回到校正前的状态。

注意：如果两个标记点之间的距离超过40mm，请联系您的供应商或送至维修点，由专业人员帮您维修。

■ 水平圆锥误差检测

完成上述水平倾斜误差检测和校准之后，接下来进行水平圆锥误差的检测。检测步骤如下：

在距离相距40m的墙A和墙B之间的中心位置安置一个三脚架，将三脚架初略整平并放置仪器（X或Y方向对准墙壁都可），如下图1所示。

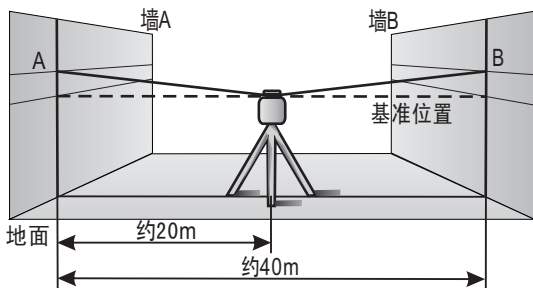


图1

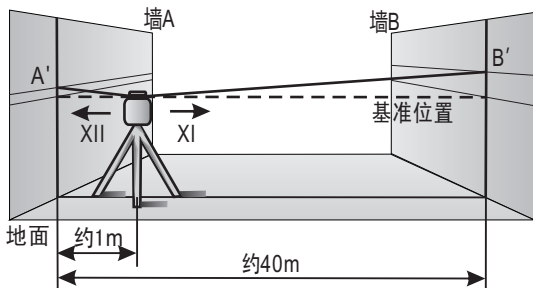


图2

开机，待其旋转出光后，标记激光束在两面墙上的位置A和B（上页图1所示）。

关机后，将仪器移动到离墙A约1m的地方，重新开机，待其旋转出光后，标出激光束在两面墙上的位置A'和B'，如上页图2所示。

算出两面墙上两个标记之间的距离(A-A')与(B-B')，如果 $\{(A-A')-(B-B')\}$ 小于4mm，则表明激光位置准确。

注意：如果 $\{(A-A')-(B-B')\}$ 超过4mm，请联系您的供应商或送至特约维修点，由专业人员帮您维修。

■ 垂直倾斜误差检测

此检测必须在完成上述水平倾斜误差检测和校准之后再行进行。具体检查步骤如下：

将仪器安置在相距40m的墙A和墙B之间(X或Y方向对准墙壁都可以，不需要使用三脚架)，如下页两图所示。

开机后，待其旋转出光后，标出激光束在两面墙上的高度位置A和B作为参考水平基准（如下页图1所示）。

关机后，将仪器侧躺放置，顶部面向墙A，按键面板朝上。重新开机，待其旋转出光后，标出激光束在墙A上的位置A'，如下页图1所示。

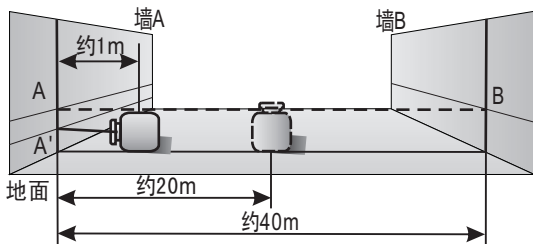


图1

关机后，将仪器旋转180°，顶部面向墙B，再重新开机，待其旋转出光后，标出激光束在墙B上的位置B'，如下图2所示。（旋转时应尽量保证仪器放置的中心位置不变。）

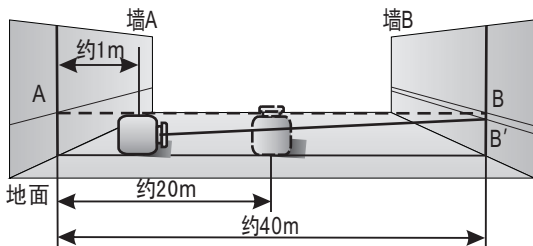


图2

计算两面墙上两个标记之间的距离（A-A'）与（B-B'），如果 $\{(A-A')-(B-B')\}$ 小于4mm，则表明激光位置准确，无需校调；否则需要参照下述“垂直倾斜误差校准”栏的说明进行校准。

■ 垂直倾斜误差校准

首先按照垂直倾斜误差检测方法算出两面墙上两个标记之间的距离(A-A')与(B-B')。

开机后，长按手动/校准键直至Z指示灯点亮，或显示屏上显示CAL. 和Z，则可以开始进行垂直倾斜误差校准。

连续轻按 \odot 键或 \ominus 键后，仪器会自动安平修正，待其旋转出光后，观察激光线位置。通过反复适度的调整，使(A-A')与(B-B')相等。

注意： \odot 键或 \ominus 键每按4下，40m处激光高度变化1mm。

校准完成后，短按手动/校准键保存并退出校准状态，仪器将会按校准后水平基准继续工作。

校准过程中需要中止时，请轻按开/关键关机退出，设定值将回到校正前的状态。

注意：如果 $\{(A-A') - (B-B')\}$ 超过40mm，请联系您的供应商或送至特约维修点，由专业人员帮您维修。

十、主要性能指标

- | | |
|-------------|--|
| 1. 水平精度: | $\pm 1\text{mm}/10\text{m}$ |
| 2. 垂直精度: | $\pm 1\text{mm}/10\text{m}$ |
| 3. 下对点精度: | $\pm 1\text{mm}/1.5\text{m}$ |
| 4. 工作范围: | 直径300m/600m (使用接收靶) |
| 5. 自动安平范围: | $\pm 5^\circ$ |
| 6. 坡度范围: | $\pm 10\%$ |
| 7. 自动坡度精度: | 0.1% (TRL155型为0.01%) |
| 8. 激光波长: | 620nm-670nm |
| 9. 激光等级: | CLASS II / CLASS IIIa |
| 10. 旋转速度: | 5-1000r/min |
| 11. 摆动角度: | $0^\circ, 15^\circ, 45^\circ, 90^\circ, 180^\circ$ |
| 12. 电源: | 7.4V (4400mAH) 锂电池
或7.4V (8800mAH) 锂电池 (定制) |
| 13. 工作时间: | 30小时/60小时 (定制) |
| 14. 电池充电时间: | 6小时 |
| 15. 防水防尘: | IP65 |
| 16. 工作温度范围: | $-10^\circ\text{C} - +40^\circ\text{C}$ |
| 17. 连接螺纹: | BSW 5/8'×11 |
| 18. 尺寸: | 190 (L) × 235 (W) × 235 (H) mm |
| 19. 重量: | 约3.5Kg |

