



用户指南

X9

三维激光扫描仪

修订本 C
2023 年 5 月

法律事项

GeoSpatial 业务区域

Trimble Inc.
10368 Westmoor Drive,
Westminster, CO 80021
美国
800-538-7800 (美国境内长途免费电话)
电话: +1-937-245-5600
传真: +1-937-233-9004
www.trimble.com/support/

Trimble Inc.
4450 Gibson Dr
Tipp City, OH 45371
美国

Trimble Europe BV
Industrieweg 187A
5683 CC, Best
荷兰

法律事项

©2023 年, Trimble Inc.。保留所有权利。
Trimble、地球与三角形组合徽标是 Trimble Inc.在美国和其它国家注册的商标。
所有其它商标都是其相应拥有者的财产。

发行说明

这是 *Trimble X9 三维激光扫描仪 用户指南* 2023 年 5 月的发行版(修订本 C)。

监管信息

关于适用的监管信息, 请看该 Trimble 产品附带的 *Trimble X9 监管信息文件*, 或咨询您的 Trimble 经销商。

产品有限保证信息

关于可适用产品的有限保修信息, 请参看该 Trimble 产品附带的 *有限保修卡* 和 *延长保修卡*, 或咨询您当地的 Trimble 经销商。

安全信息

使用Trimble产品之前,请确保您已阅读了用户手册并理解了所有安全要求。不遵守说明、警告和预防措施可能会导致设备损坏和/或用户受伤。

警告 – 此警示用于警告可能导致严重伤害甚至死亡(如果不避免)的潜在危险。

切记 – 此警示用于警告可能导致轻微伤害或财产损失或无法挽回数据损失的潜在危险或不安全做法。

注意 – 没有特别警示并不意味着没有安全风险。

使用和护理

本产品的设计强度能够承受各种施工应用中常见的粗糙对待和恶劣环境。然而,扫描仪是一种高精度的电子仪器,应当精心呵护。

也请看[保养和维护, 17页](#)。

切记 – 在指定的温度范围以外操作或存放仪器可能会损坏仪器。

切记 – 使用仪器之前请仔细阅读本手册。不遵守手册中的说明、警告和预防措施可能会导致设备损坏和/或用户受伤。

激光安全信息

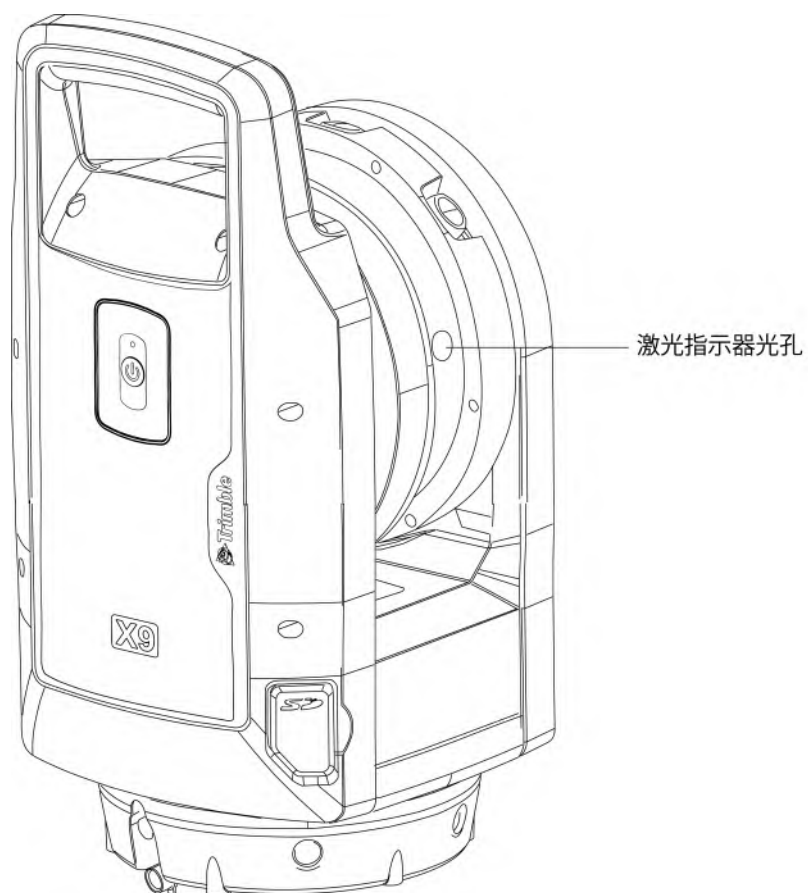
使用仪器之前,请确保您理解了该用户指南以及所有设备和施工现场的安全要求和规程。

经过测试证明,除了2007年6月24日第50号激光事项的差异外,该设备符合 IEC 60825-1 2007、IEC 60825-1 2014 以及 21 CFR 1040.10 和 1040.11 的规定。

警告 – 使用非此处指定的控制件或调节件或步骤,可能会导致有害的LED或激光辐射。请按照对待亮光源(如:阳光、电焊弧或弧光灯)的常识对待激光和LED。激光器开启时,不要窥视激光发射孔。关于激光安全使用的更多信息,请参看 IEC IEC 60825-1 2007 和 IEC 60825-1 2014。

光孔

下图显示了Trimble® X9三维激光扫描仪的激光孔位置。



2类激光产品

Trimble X9三维激光扫描仪是2类激光产品。

警告 - 用光学望远镜仪器(例如单筒和双筒望远镜)查看激光和/或LED输出可能会对眼睛造成危害。

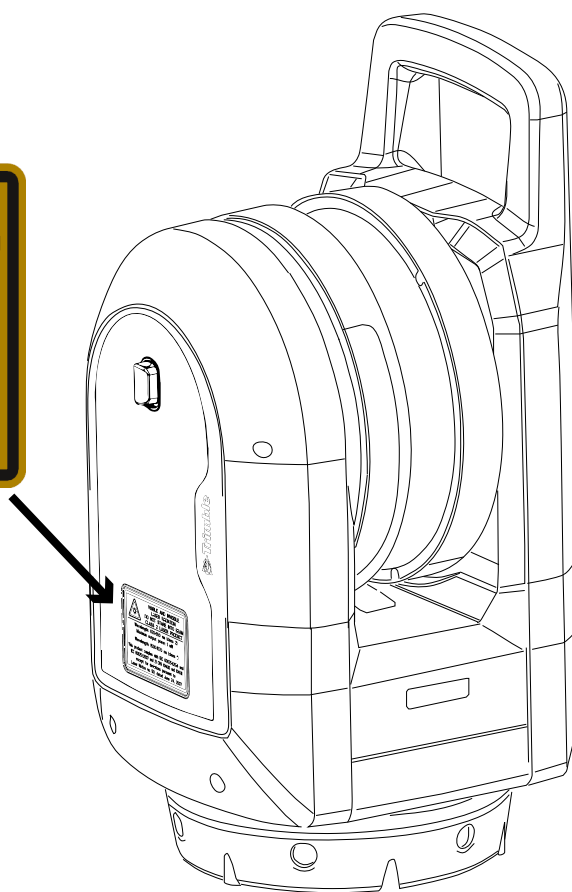
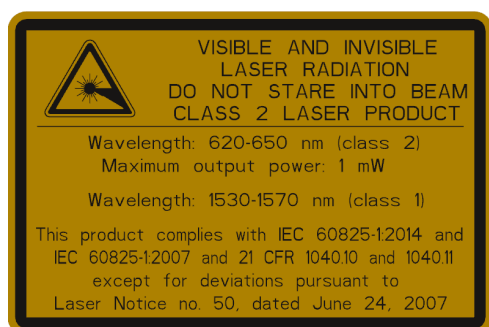
该仪器包含可见和不可见激光源。

外业软件启用了系统时, 波长为 620-650nm 的2类激光将用于激光瞄准器功能。

- 光束发散度为 0.25x0.35 mrad
- 最大输出功率为 1mW

波长为 1530-1570 nm 的1类激光将用于扫描测量:

- 光束发散度为 0.8 mrad
- 扫描模式下的输出功率 <50 mW(旋转频率 >20 Hz)
- 脉冲持续时间为 0.5 ns
- 脉冲重复率为 0.1-1 MHz



电池安全

警告 – 不要损坏可充电锂电池。损坏的电池会引起爆炸或燃烧，导致人员伤害和/或财产损失。为了避免人员伤害和/或财产损失：

- 不要使用看上去已损坏的电池，也不要给它充电。损坏迹象包括但不限于：变色、变形和泄漏液体。
- 不要将电池置于火中、高温或阳光直射下。
- 不要把电池浸入水中。
- 在炎热的天气时不要在车辆中使用或存放电池。
- 不要坠落或刺穿电池。
- 不要拆解电池或短路接点。

警告 – 避免接触看上去泄漏液体的可充电锂电池。电解液具有腐蚀性，如果接触它，会导致人员伤害和/或财产损失。为了避免人员伤害和/或财产损失：

- 如果电池有液体泄漏，请避免接触泄漏的电池液。
- 如果电池液溅入眼睛，请立即用清水冲洗眼睛并寻求医疗帮助。切勿揉摸眼睛！
- 如果电池液溅在皮肤或衣服上，立即用清水洗掉电池液。

警告 – 必须严格按照说明充电和使用可充电锂电池。在未授权的设备上充电和使用电池，可能会引起爆炸或燃烧，可能导致人身伤害和/或设备损坏。为了避免人员伤害和/或财产损失：

- 不要使用看上去已损坏或泄漏液体的电池，也不要给它充电。
- 只能用指定的Trimble产品对锂电池充电。
- 定要遵守电池充电器随带的所有操作说明。
- 过热或有烧焦气味时，停止电池充电。
- 只能在指定使用的Trimble设备上使用该电池。
- 只能按预期用途并根据产品文件中的说明使用电池。
- 为了避免意外短路产生热，在处理报废电池之前，请用适当的绝缘胶带裹住电池金属接点。

目录

法律事项	2
安全信息	3
2类激光产品	5
电池安全	6
目录	7
简介	9
关于Trimble X9三维激光扫描仪	10
技术支持	10
相关信息	10
仪器介绍	11
检查装运箱	11
特征	14
保养和维护	17
运输仪器	18
维护仪器	18
电池和充电	19
电池	20
电池安全信息	20
电池充电	21
调校电池	21
LED状态指示灯	23
安置	24
安置三脚架和仪器	25
插入电池	26
插入存储卡	27
连接USB通讯线或电源线	28
仪器开机和关机	29
仪器连接控制器	31
扫描设置	36
选择影像模式	37
HDR模式	37
白平衡改正模式	37
自安平	37
自动校准	37
应用大气改正	38
获取数据	41
在测站之间移动	43
更新固件	44
附件	49
电源装置	50
SD卡和存储卡读卡器	52

Trimble背包	53
捷信系列3三脚架	54
快装板	55
三脚磁座	56

简介

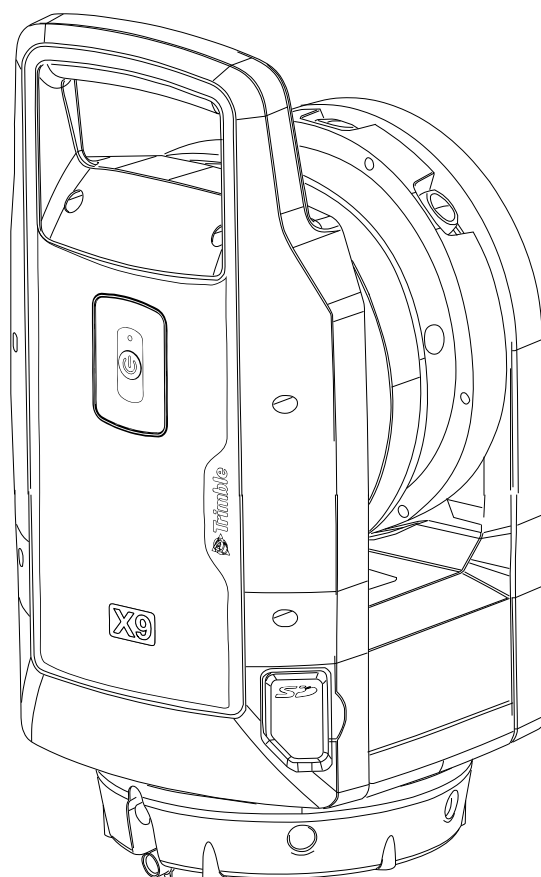
- 关于 Trimble X9 三维激光扫描仪
- 技术支持
- 相关信息

本手册介绍如何设置和使用 Trimble® X9 三维激光扫描仪。即使您曾经有过使用其它三维激光扫描仪的经验, Trimble 仍然建议您花一些时间阅读本手册, 了解关于该产品的特性。

在本用户指南中, X9 三维激光扫描仪将简称为“仪器”。

关于Trimble X9三维激光扫描仪

X9是一款易于使用的高速三维激光扫描系统，具有超常规的速度、范围和精度，可以提高效率。经过验证的创新技术(如自动校准和外业配准)，可以确保数据质量，简化采用流程，并为用户提供外业工作的信心保证。



技术支持

如果您有疑问，但无法从产品文件中找到需要的信息，请联系当地经销商。或者，去到X9扫描仪网页(geospatial.trimble.com/X9)的支持和下载区。产品更新、文档和任何支持议题均可下载。

相关信息

有关此产品的更多信息，请去到geospatial.trimble.com/X9。

仪器介绍

- 检查装运箱
- 特征
- 保养和维护
- 运输仪器
- 维护仪器

本节介绍仪器的特征、仪器上的标签和仪器的视场。

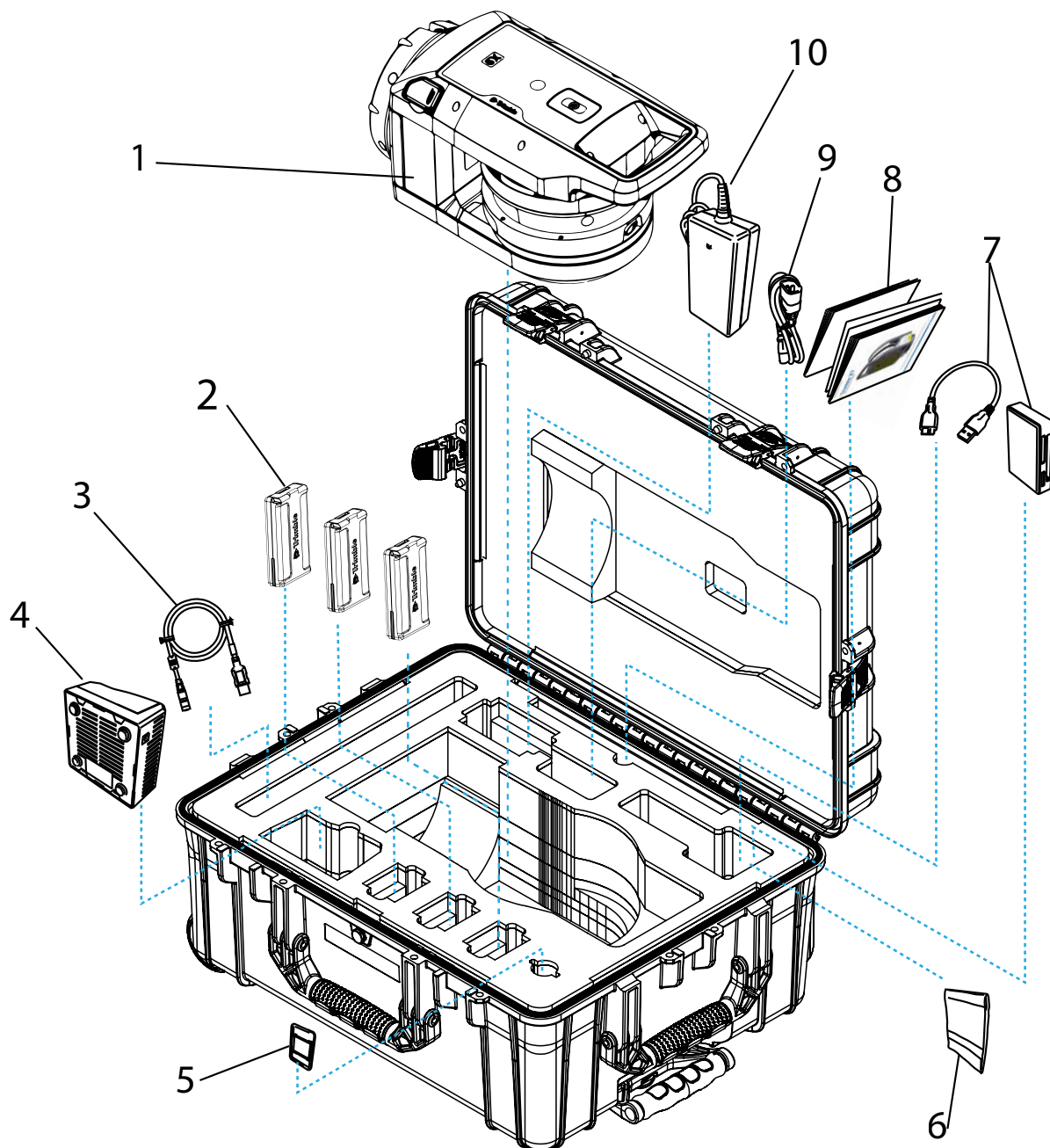
检查装运箱

X9三维激光扫描仪装在仪器箱内，运输时仪器箱装在纸板装运箱内，仪器箱周围有两个泡沫嵌件。

检查装运箱。如果仪器运到时装运箱状况不佳，请检查设备有无外观损坏。如果有损坏，请立即通知承运商和您的Trimble销售代表。请保留装运箱和包装材料，以供承运商检查。

Trimble建议您保留装运箱和泡沫嵌件，以备运输仪器时使用。装运箱和泡沫嵌件可以对仪器提供附加保护。请看[运输仪器](#), 18页。

拆开仪器包装时，请检查确定收到了订购的所有物品。下面是仪器箱中所含物品的示例：



编号 描述

1	X9三维激光扫描仪
2	电池 (× 3)*
3	USB通讯线
4	双电池充电器**
5	SD卡
6	清洁布
7	SD读卡器
8	文件:快速入门指南、保修激活卡、仪器测试证书、监管信息文档
9	充电器电源线**

编号 描述**10 充电器电源装置****

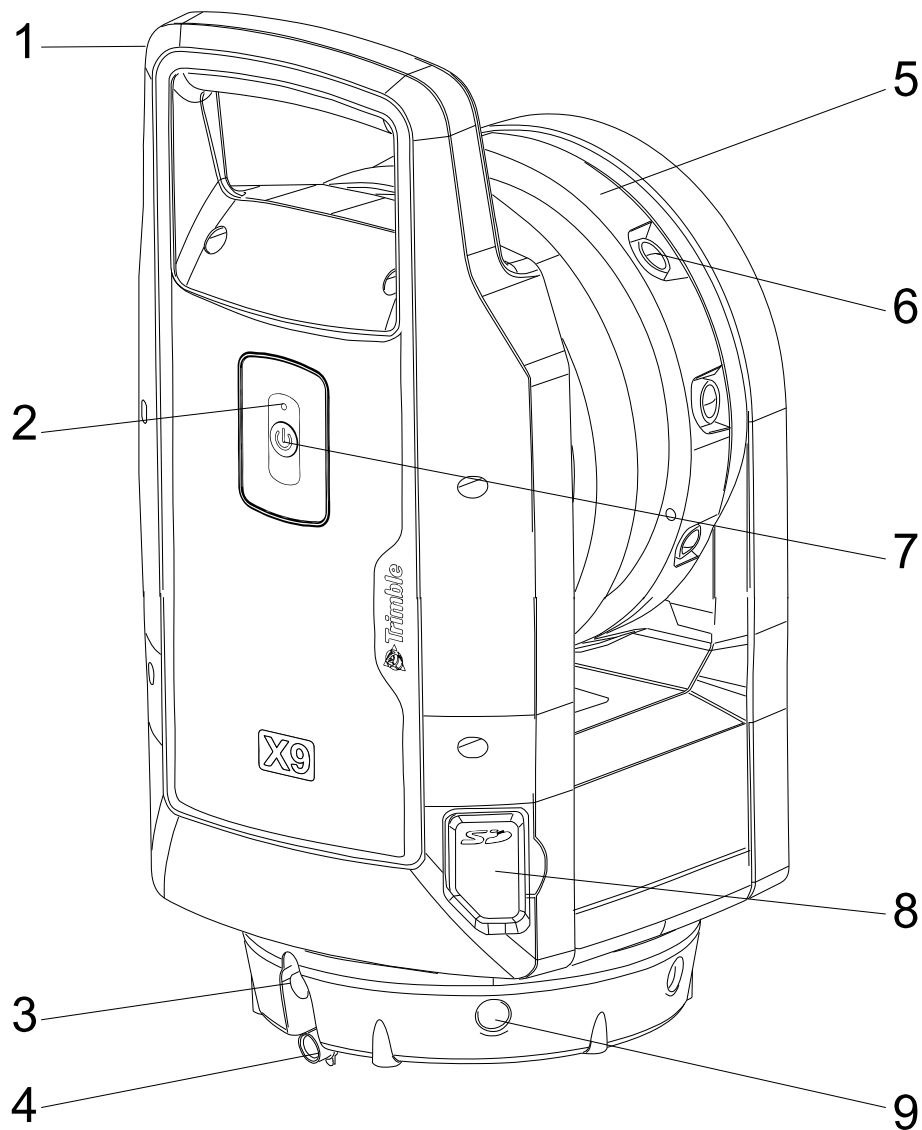
* 装运规程只允许单独包装两块电池并在仪器中插入一块电池。使用前,取下仪器中电池接点上贴的胶带。

** 区域性部件(P/N 101070-00-##)需要单独订购和运输。

特征

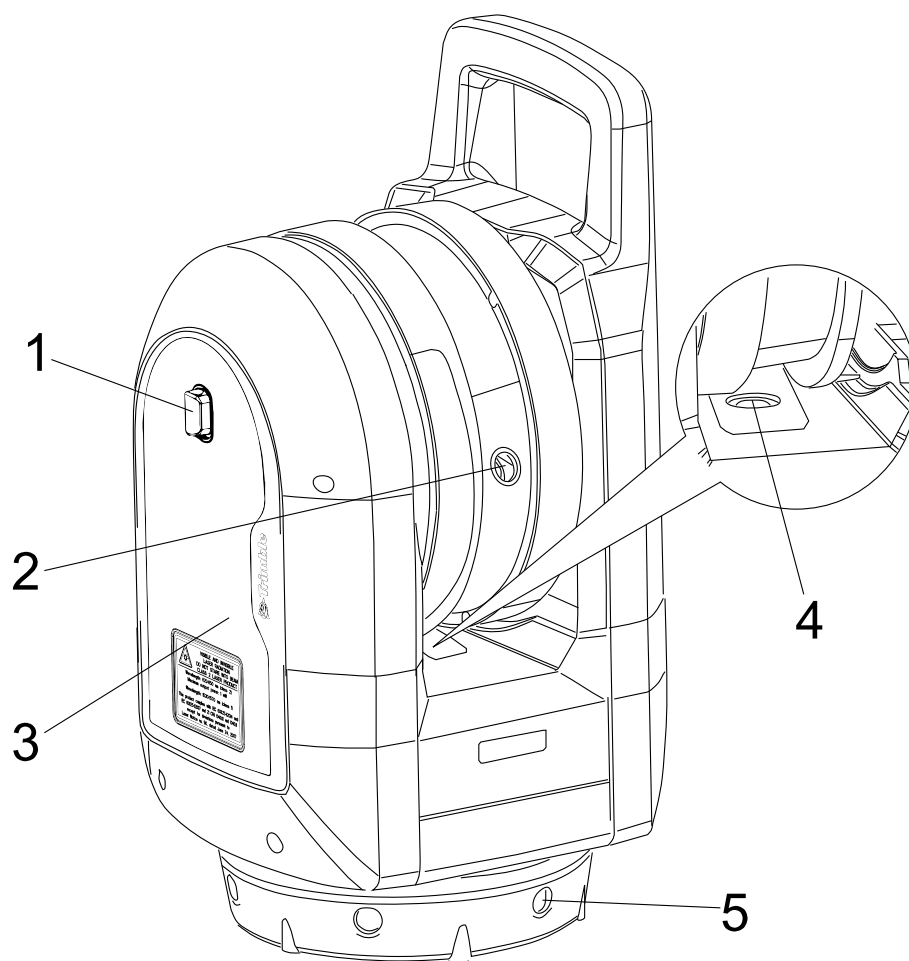
了解仪器特征部件的名称和位置。

仪器前部



编号	描述
1	提柄
2	开/关状态指示灯
3	通讯和电源接头
4	橡胶盖
5	相机单元组件
6	10MP相机(x3)
7	开/关键和扫描按钮
8	SD卡槽盖
9	多色LED(x5)

仪器背面



编号	描述
1	电池舱盖锁
2	激光指示器光孔
3	电池舱盖
4	自动校准系统
5	多色LED指示灯(×5)

标签

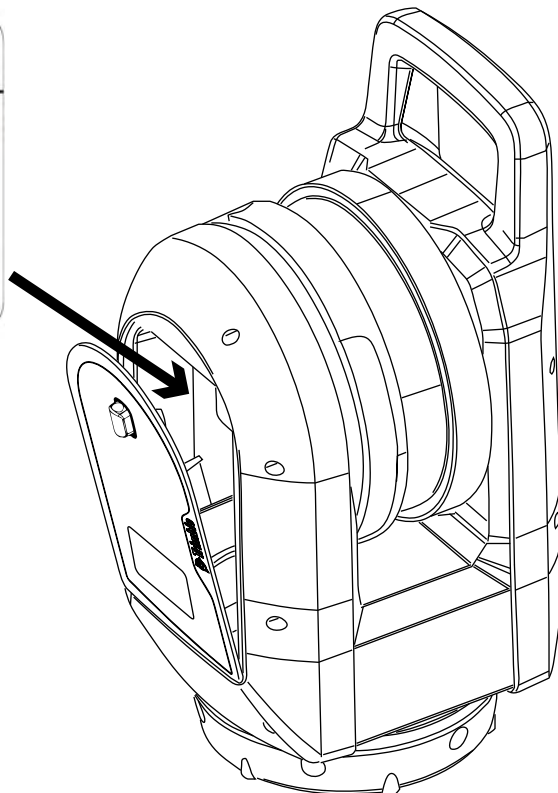
仪器有两个标签：

- 激光警告标签

激光警告标签注明所应用标准的名称和日期以及有关激光类别的信息。请看[2类激光产品, 5 页](#)。

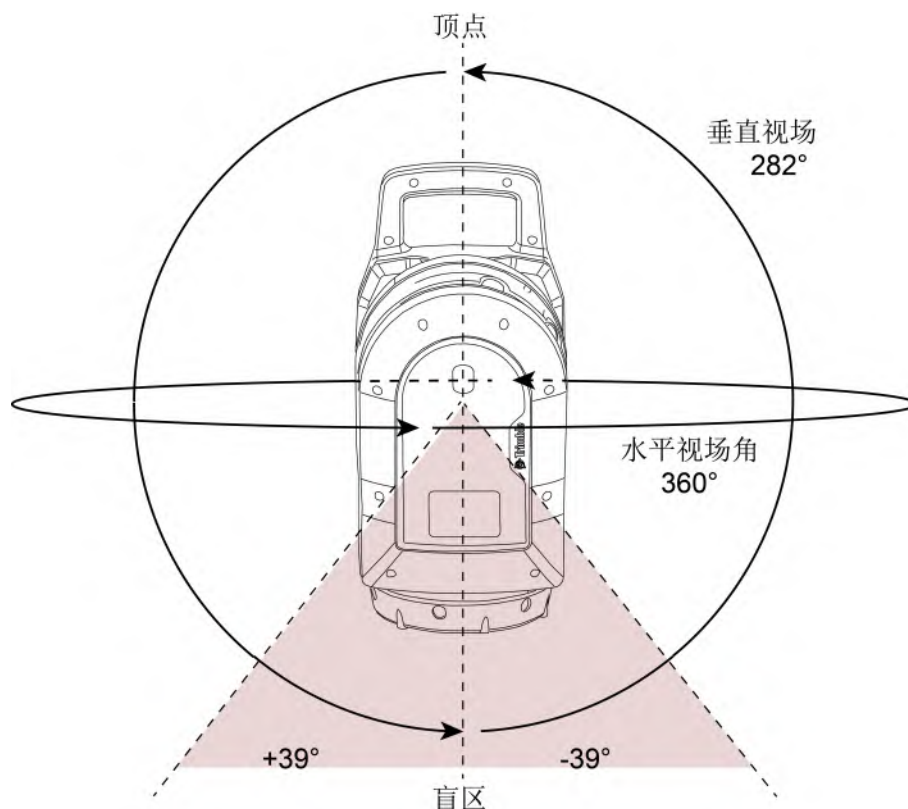
- 识别标签

识别标签包含制造商地址、序列号、仪器类型、制造日期等。



仪器视场

仪器的视场(FOV)是仪器可以捕获数据的水平和垂直角度范围。



保养和维护

警告 – 不要从仪器上移动盖子。仪器可以抵抗外部环境的正常电磁干扰，但它含有静电敏感电路。

如果未授权人员打开仪器盖，仪器功能将不能保证，保修将失效。

仪器可以承受各种外业条件，并且经过了实际测试验证。但是，像所有精密仪器一样，它需要保养和维护。采取以下步骤可以从仪器获得最佳效果：

- 不要让仪器受到严重的颠簸或粗心的对待。
- 保持旋转镜的镜头干净。只使用镜头纸或其它专用光学仪器清洁材料清洁光学仪器。
- 一直保护好仪器并将它竖直摆放，最好放入仪器箱中。
- 仪器安装在三脚架上时，不要搬动它。这样做会损坏三角基座的螺钉。
- 每当手动旋转仪器时，应当缓慢而稳定地移动。
- 不要抓住仪器的旋转镜搬动它。应当使用提柄。
- 当需要非常精确的测量时，应当确保仪器先适应周围的温度。仪器温度变化太大会影响精度。
- 如果仪器从极冷的环境移到温暖的环境，应当将仪器留在关闭的仪器箱中至少15分钟，以避免产生冷凝。然后打开仪器箱使它一直敞开，直到全部湿气都干燥。

清洁仪器

切记 – 强力化学制剂会损坏仪器。不要在仪器或仪器箱上施用强力洗涤剂，例如：苯或稀释剂。

用潮湿的布擦拭仪器(镜头除外)。

清洁镜头

清洁镜头时要小心。

如果镜头上有沙尘或灰尘,用喷雾水浸湿沙尘或灰尘。

用软布小心地清除。不要摩擦。

用仪器随附的清洁布,从镜头中间向边缘圆形移动轻轻擦拭镜头。不要摩擦。

去除潮湿

如果仪器遇到了潮湿天气,应当把装有仪器的仪器箱拿到室内,从仪器箱取出仪器。让仪器自然晾干。如果镜头上形成了冷凝,让水分自然蒸发。仪器箱一直敞开,直到所有水分都蒸发掉。

存放仪器

存放在温度范围为-40°C到+70°C的干燥环境中。

存放前,从仪器中取出电池。

运输仪器

始终要将仪器装在仪器箱中上锁后运输。装运仪器时,仪器箱应装在带泡沫嵌件的原始装运箱中。为此,您要保存好装运箱和泡沫嵌件。

运输期间一定要取出电池。

运输电池时,确保遵守国家和国际规定和法规。装运前,请联系您的运输公司。

有一款背包选件可以在工作现场使用,以便于运输。该背包还可以随身携带上飞机。关于具体飞机的随身行李尺寸限制,请向航空公司查询确认。请看[Trimble背包, 53页](#)。

维护仪器

注意 - 仪器不含有用户可维护的零部件。

当您把仪器送到服务中心时,应当在仪器箱上清楚地写明发送方名称和发送人姓名以及接收方名称和接收人姓名。如果需要修理,请在仪器箱上附一张纸条。纸条上应该清楚地描述任何故障或症状,并表明需要修理。

电池和充电

- 电池
- 电池安全信息
- 电池充电
- 调校电池
- LED状态指示灯

电池

仪器配有三块可充电锂电池。第一次使用电池前请给它充满电量。

注意 -

- 在给电池充电或电池与仪器一起使用之前，将电池接点上贴的胶带去掉。
- Trimble建议只使用编号为P/N 99511-30的电池。
- 在低于0°C的温度下，电池的性能会很差。冷电池的性能可能不足以启动仪器。
- 为了获得最佳电池性能，电池在仪器中使用之前，尽可能使它保持在接近20°C的温度。

电池有一个集成电量计，用于显示电池的状况。按压电池上的按钮可以激活电池指示器。



编号	描述
1	LED
2	电源按钮

当按下按钮时，电池上的四个LED将显示电量等级。每个LED对应25%的电量，所以当电量为100%时，所有4个LED都发出稳定的绿色光。如果电池完全耗尽电量，所有LED都不亮。

如果按下按钮时所有LED都闪亮，则需要充电器中对电池重新进行调校。请看[调校电池](#)，21页。

当电池容量为0-100%时，将有一个LED闪亮。低于10%的电池电量可能不足以开启仪器。

处置

- 处置电池之前，请对电池放电。
- 为了避免意外短路产生热，在处理报废电池之前，请用适当的绝缘胶带裹住电池金属接点。
- 请遵照当地和国际法规，以对环境敏感的方式处理废旧电池。

电池安全信息

在充电或使用电池之前，请务必阅读并了解安全信息，这很重要。请看[安全信息](#)，3页。

电池充电

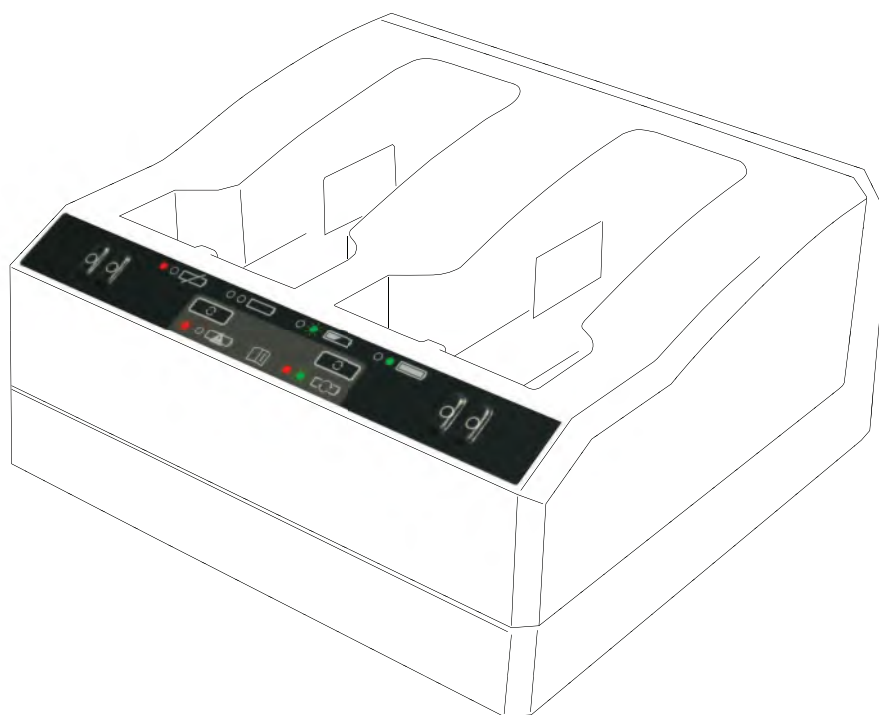
对于使用P/N 101070-00-##的仪器，必须单独购买符合地区标准的双槽电池充电器。

注意 - 如果电池温度低于0°C，Trimble建议在充电之前先让电池达到室温。

双槽充电器

充电器在 0°C 到 40°C 之间工作。电池充电温度在 0°C 到 5°C 时，将需要比在室温下更长的充电时间。

切记 - 充电时，充电器的底部很热。请勿触摸底板。确保没有阻挡充电器背后的通气孔。充电器应放置在阻燃表面上，并确保在使用过程中充电器周围有至少50厘米的净区域。



电池充电方法是：

1. 确保没有阻挡充电器背后的通气孔。
2. 把充电器放在一个平坦水平的硬表面上，以确保在充电器下面有气流通过。
3. 用AC/DC转换器或12V点烟器，把电源连接到充电器上。充电器将扫描电池槽。
4. 把电池放入槽。红灯熄灭(可能需要5秒)。关于LED显示的说明，请看[LED状态指示灯, 23 页](#)。
5. 在室温下，每块电池充电大约需要3小时。如果两块电池放在充电器内，充电器每次只对一块电池充电。

对于深度放电或短路的电池，把它们放在充电器中一整夜，尝试恢复电池功能。通常，一扫描到短路电池所在的槽，它就会被恢复。如果红色LED熄灭，说明电池被恢复了。如果红色LED仍然亮着，说明电池不再能用，需要更换。

调校电池

切记 - 充电时，充电器的底部很热。请勿触摸底板。确保没有阻挡充电器背后的通气孔。充电器应放置在阻燃表面上，并确保在使用过程中充电器周围有至少50厘米的净区域。

经过几次不完全充/放电循环以后,智能电池上的电量计会变得不准确。电池仍然可以安全使用,但电量计可能不再准确,这可能会降低电池在外业使用的时间。那么,便需要调校。这是一个循环过程:

- 电池完全充电。
- 电池放电,直到电压低于低端调校阈值。电池再次充电。

充电器能够从电池读出何时需要调校电池,并且用闪亮的红色LED发出指示。按调校按钮开始电池调校。每个槽有一个按钮。只有电池需要调校时,才可以调校。

调校电池的方法是:

1. 按电池下面的调校按钮。红色LED变成稳态,然后绿色LED开始闪亮。松开调校按钮。
2. 如果在调校过程中取出电池,调校将停止。要想成功,必须不中断调校循环。

调校一块电池需要最长24个小时。Trimble建议您在周末调校电池。

LED状态指示灯

每个槽的旁边有两个LED指示灯(红色和绿色), 用来指示电池状态。LED指示灯有以下几种状态: 熄灭、亮起、闪亮。



1 - 红色钮, 2 - 绿色钮, 3 - 调校钮

状态	红色LED	绿色LED
没有检测到电池(意味着没有电池或电池有故障)	开	关
检测到电池(还没开始充电)		
<ul style="list-style-type: none"> 不需要调校 需要调校 	关 闪亮	关 关
充电中		
<ul style="list-style-type: none"> 不需要调校 需要调校 温度过高/过低(充电被抑制) 	关 闪亮 每2秒闪亮一次	闪亮 闪亮 闪亮
调校中	开	闪亮
调校完成(电池充满电)	开	开
电池已充满电		
<ul style="list-style-type: none"> 不需要调校 需要调校 	关 闪亮	开 开
电源电压过高/过低	关	每2秒闪亮一次

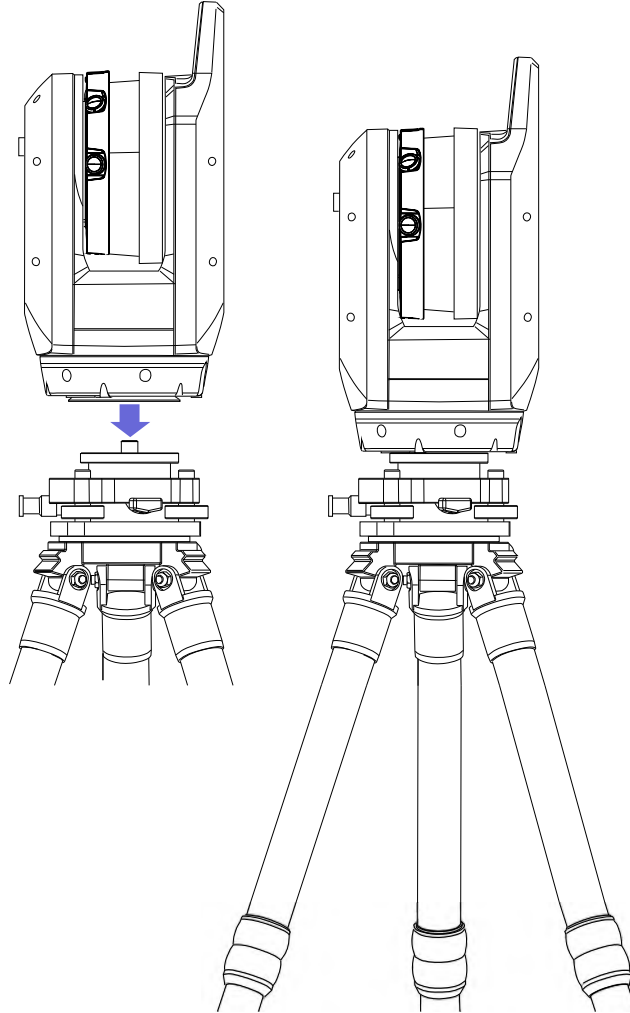
关于双槽充电器的更多信息, 请参看充电器随带的文件。

安置

- 安置三脚架和仪器
- 插入电池
- 插入存储卡
- 连接USB通讯线或电源线
- 仪器开机和关机
- 仪器连接控制器
- 扫描设置
- 选择影像模式
- HDR模式
- 白平衡改正模式
- 自安平
- 自动校准
- 应用大气改正
- 获取数据
- 在测站之间移动
- 更新固件

安置三脚架和仪器

对于高精度测量, 稳定的安置至关重要。确保您使用的是高品质三脚架, 云台是由钢材、铝材或同等材料制成的。应当避免使用由玻璃纤维或其它复合材料制成的三脚架云台。为了牢固安装仪器, Trimble建议您使用带自定义云台和5/8"贝尔接头(P/N 90573-TR)的捷信(Gitzo)系列3三脚架。



安置三脚架

1. 将三脚架腿调到所需的高度。转动三脚架腿的锁定装置, 使架腿可以均匀地延长, 然后拧紧锁定装置, 使架腿安全紧固。
2. 将三脚架腿分开到足够大的跨度, 以便增大其稳定性。
3. 尽可能在水平且稳定的表面上安置。
4. 确保三脚架云台明显呈水平状态, 如有必要, 调整架腿高度。

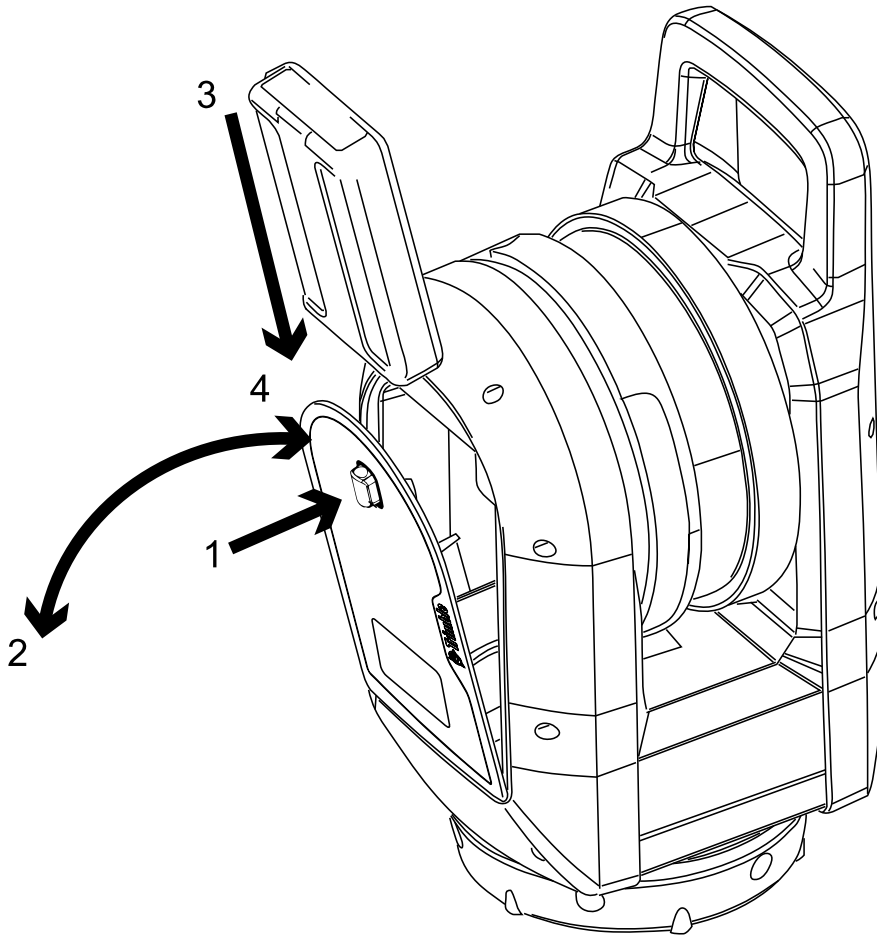
安置仪器

1. 连接仪器之前,应当确保三脚架稳定并且云台明显呈水平状态。
2. 将仪器放在三脚架云台上,一只手握住提柄,另一只拖住底座。
3. 小心地将仪器中心对准三脚架云台的中心位置。
4. 一只手仍然放在提柄上,将三脚架贝尔接头拧入仪器底部的5/8"螺纹接口,以此固定仪器。
5. 确保贝尔接头完全拧到位,但不要过度拧紧。仪器现已准备就绪,可以操作了。

插入电池

仪器电池放置在仪器侧面的电池舱中。电池可以容易地取出并更换。插入电池的方法是:

1. 向下压电池舱锁使它解锁。
2. 打开电池舱。
3. 把电池顺着电池舱插入,电池接点应朝向仪器底部并且面朝内侧。
4. 关闭电池舱。



插入存储卡

仪器标配有SDHC(安全数字高容量)32GB存储卡(请参看52页)。

在插入或取出存储卡之前,请确保仪器已关机。

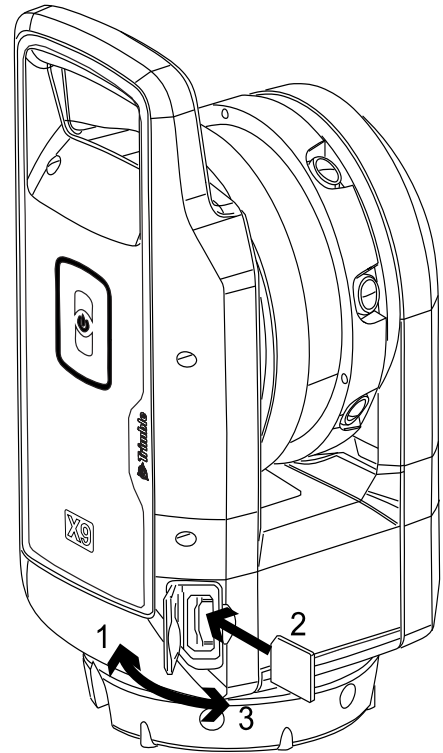
注意 - 写保护开关处于锁定位置时无法录制到存储卡上。确保首先将开关滑到解锁位置。

切记 - 不要将存储卡上下或前后颠倒插入。插入存储卡不正确可能会损坏仪器和/或存储卡。

注意 - Trimble建议使用最小容量为32GB、10类速度并且温度范围为-20°C至85°C的SDHC存储卡(默认情况下它们在FAT32文件系统中格式化)。如果您选择使用扩展容量的SDXC存储卡,它必须满足上述规格,并且必须在FAT32文件系统中格式化。通过外业软件应用程序中的SD卡管理功能,确保SDXC存储卡在FAT32文件系统中格式化。更多信息,请查看外业软件用户指南。

1. 打开存储卡槽盖。
2. 将存储卡滑入卡槽,直至其卡入锁定到位。
3. 关上存储卡槽盖。

如果要从存储卡插槽中取出存储卡,请轻轻推存储卡将其解锁。

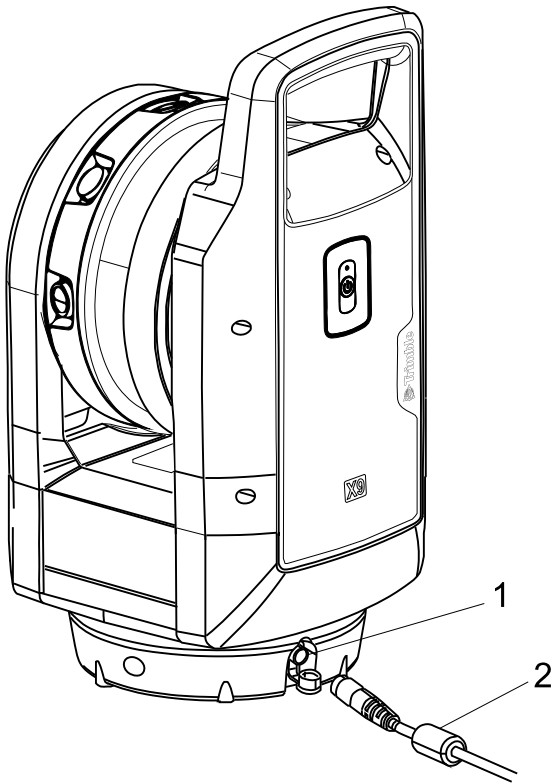


连接USB通讯线或电源线

仪器底座有一个外部接口,用于连接USB通讯线(P/N 5309032)或电源选件(P/N 58027007-00),请看 [电源装置](#), 50 页。当不能进行Wi-Fi通讯时,可以使用USB通讯线。

如果电池电量不足,可以使用室内电源。

1. 从仪器正面的COM/2V电源接口取下橡胶盖。
2. 将USB通讯(或电源)线LEMO接头上的红点与COM/12V电源接口上的红色标记对齐。
3. 牢固地插入USB通讯(或电源)线的LEMO接头。
4. 执行以下操作之一:
 - a. 将USB通讯线接到控制器的USB端口。
 - b. 将电源线的一端接到外部电源,另一端插入仪器电源接口。



- 1 COM/12V电源接口
- 2 到USB控制器或电源

注意 - 如果仪器中装有充好电的电池,则在连接USB线后仪器会自动开启。

仪器开机和关机

用开/关键可以开机和关机。

仪器开机

插入电池后，短按开/关键即可开启仪器电源。

注意 - 当外部电源连接到电源接口时，仪器会自动加电开机。

仪器关机

如果要关机，按住开/关键**1-5**秒钟，直到听到一声蜂鸣音，然后是降低的蜂鸣音，开/关键LED开始快速闪烁。LED继续高频率闪烁，直到仪器关闭电源。

开/关键LED指示灯

开/关键LED指示灯用于表示仪器的不同模式，请看下表。

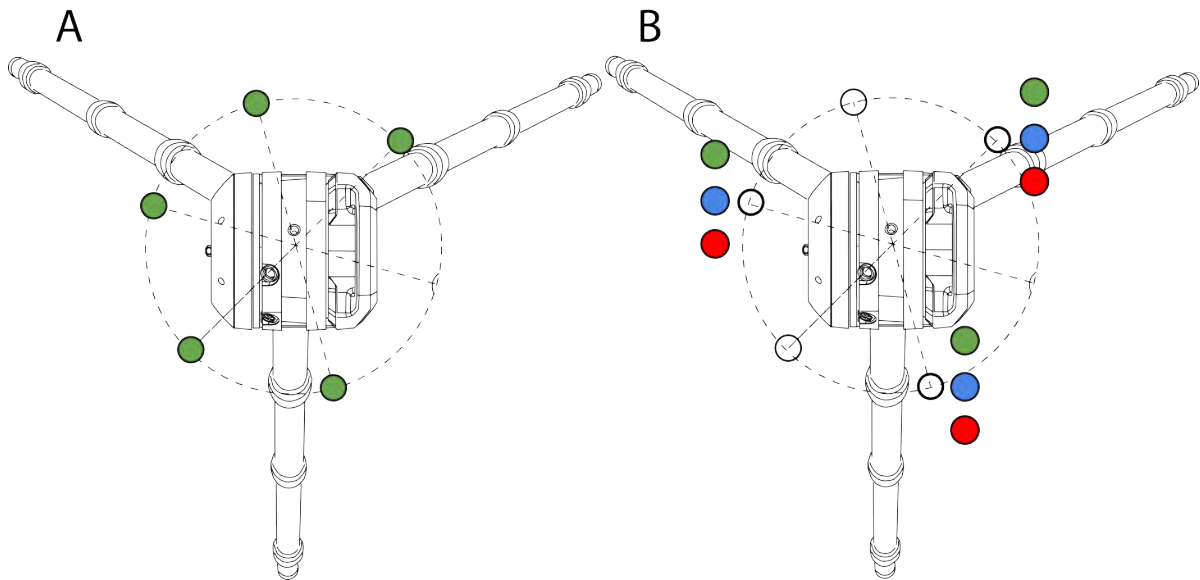
开/关键LED指示灯	仪器状态
关	关机。
黄色，闪烁	正在开启或正在关机。
黄色，慢闪	已经就绪，但未连接到控制器。
黄色，稳态	已经就绪并且连接到了控制器。
黄色，快闪	正在更新固件。

多色LED指示灯

有五个LED指示灯用来表示仪器的不同状态，请看下表。

所有LED指示灯	仪器状态
关	关机。
橙色，闪烁	开启、关机、更新固件或者运行诊断或外业校准报告。
绿色，稳态	随时可以用控制器扫描或用扫描按钮操作。
蓝色，闪烁	初始化、校准、调平和扫描。
白色，闪烁	获取影像。
红色，稳态	遇到电池、SD卡、调平、自动校准、获取数据或硬件故障的问题。

调平LED指示灯	仪器状态
所有5个LED指示灯均为稳态的绿色 (请看A)	已经调平。
3个LED指示灯在闪烁(请看B)	没有调平。
<ul style="list-style-type: none"> • 绿色, 闪烁 • 蓝色, 闪烁 • 红色, 闪烁 	不需要调节接近LED指示灯的三脚架腿。 接近LED指示灯的三脚架腿太低。 接近LED指示灯的三脚架腿太高。



注意 - 所有LED指示灯和LED调平引导都可以开/关。请参看外业软件文档。

声音通知

声音	仪器状态
升高的蜂鸣音	正在开启。
一声蜂鸣音	正在开始扫描或取出存储卡。
一声长蜂鸣音	正在完成扫描或诊断或外业校准报告。
一声短蜂鸣音	已成功创建了一个精确点。
两声短蜂鸣音	创建精确点失败。
一声蜂鸣音, 然后是三生蜂鸣音(10秒钟以后)	按下开/关键十秒钟后, 在存储卡上保存一个emergencylog.zip文件。该文件将帮助Trimble支持团队解决仪器方面的问题。
四声蜂鸣音	遇到一个问题, 操作过程中有移动、电池电量不足或存储卡没有足够空间。
一声蜂鸣音, 然后是降低的蜂鸣音	正在关机。
一声蜂鸣音, 然后是三生蜂鸣音(十秒钟后), 然后是五声蜂鸣音(又过十秒钟后)	重置Wi-Fi密码为出厂默认值, 并将Wi-Fi设置重置为2.4 GHz自动模式。

仪器连接控制器

为了用外业软件操作仪器，必须将仪器连接到控制器。控制器可以是Trimble T10x平板电脑或运行外业软件的同类Windows 10平板电脑。仪器启动后，可以通过Wi-Fi或USB 2.0线用外业软件进行连接。

只能用获准的P/N 53099032线作为仪器和控制器之间的通讯线。此Hirose 6P-PC到USB 2.0线专为高速数据传输而设计。

1. 开启 Trimble Perspective、Trimble Field Link 或 Trimble Forensics Capture 外业软件。

注意 - 这里的说明是基于Trimble Perspective软件的。Field Link 或 Forensics Capture 软件的外观略有不同。

2. 如果没有项目，单击 **+** 以创建一个新项目：



新建的项目将被加载。

提示 - 如果有多个现存项目，则会自动加载最后加载的一个项目。

3. 单击  以开启连接页面。
4. 选择连接类型：**Wi-Fi**或**USB**。
 - 如果将控制器连接到一个开箱即用的仪器，Trimble Perspective软件会提示您设置一个新的Wi-Fi密码：

设置新密码

必须更改默认密码以保护此设备。
更改密码将重置连接

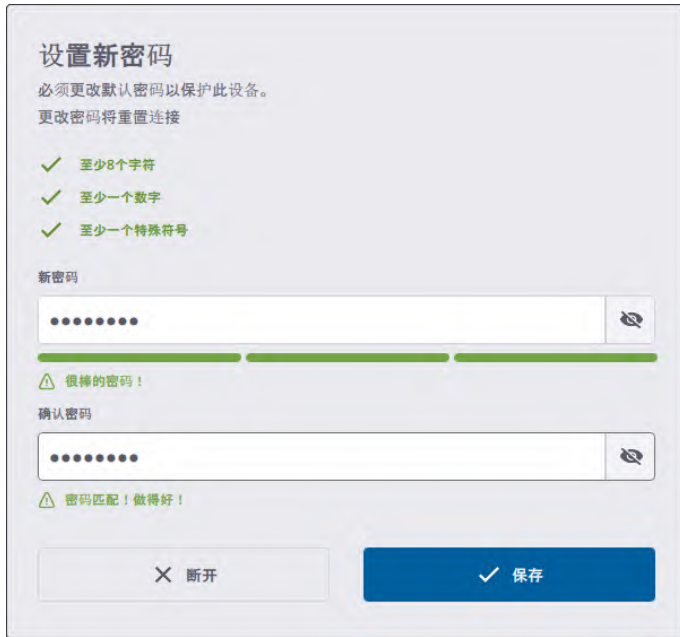
- ✘ 至少8个字符
- ✘ 至少一个数字
- ✘ 至少一个特殊符号

新密码

确认密码

✘ 断开
✓ 保存

新Wi-Fi密码应当只包含ASCII字符。它必须至少八个字符长, 并且包含至少一个数字和一个特殊符号:



单击保存以将定义的Wi-Fi密码设置到仪器上。下次使用相同的平板电脑重新连接该仪器时, 连接将自动进行, 不需要Wi-Fi密码。

- 如果从不同的平板电脑连接该仪器, Perspective软件会提示您输入保存在仪器中的Wi-Fi密码。
 - 如果您知道密码, 请输入它并单击连接:



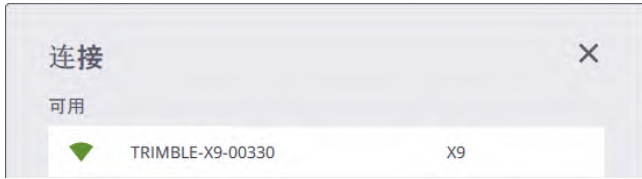
- 如果您不知道已经设置到仪器上的密码, 则重新设置。请看 [设置新的Wi-Fi密码, 34 页](#)。

5. 建立了连接后, 单击 **✕**。

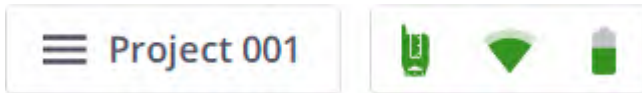
注意 - 从控制器断开仪器连接, 单击 **断开连接**。

用Wi-Fi连接

连接页面打开时，选择要连接的仪器。控制器覆盖范围内的仪器序列号将显示出来以供连接：



建立了Wi-Fi连接后，仪器和无线信号图标将变为绿色，电池图标将显示仪器中的电池电量。



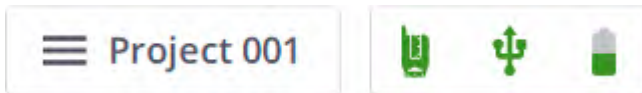
如果要将通讯方式改变为使用USB线，则用USB线从控制器连接仪器的COM接口。

用USB线连接

当USB线连接了仪器时，系统将自动选择USB线作为主要通讯类型，并自动建立与仪器的连接。如果USB线与仪器断开了，控制器将开始用Wi-Fi搜索附近的仪器。

当仪器用USB线连接了控制器时，控制器开启后仪器会自动开启。

建立了USB连接后，仪器和USB连接图标将变为绿色，电池图标将显示仪器中的电池电量。



仪器、无线信号(或USB连接)或电池图标可让您检查与在用仪器(名称和参考编号)、仪器中所用电池电量以及存储卡中剩余存储空间相关的信息。

设置新的Wi-Fi密码

如果要重置Wi-Fi密码为出厂默认值，请在仪器上按下开/关键二十秒钟。您会听到第一声蜂鸣音，十秒钟后是三声连续的蜂鸣音，再过十秒钟是五声连续的蜂鸣音。听到五声连续的蜂鸣音后放开开/关键，完成重置。

下次连接仪器时，Perspective软件会提示您设置Wi-Fi密码。新Wi-Fi密码应当只包含ASCII字符。它必须至少八个字符长，并且包含至少一个数字和一个特殊符号：

设置新密码

必须更改默认密码以保护此设备。

更改密码将重置连接

- ✘ 至少8个字符
- ✘ 至少一个数字
- ✘ 至少一个特殊符号

新密码

🔍

确认密码

🔍

✘ 断开

✔ 保存

注意 - 如果重置Wi-Fi密码，可以用Wi-Fi或USB电缆连接仪器。

Wi-Fi设置

该仪器具有无线802.11n技术,这意味着能够支持**2.4GHz**和**5 GHz**频段。对于每个新发货的仪器,其频段、信道和区域代码的Wi-Fi设置默认出厂值分别为**自动(2.4GHz)**、**自动**和**空值**。

第一次连接新仪器时(或者在已连接仪器的仪器区域代码与控制器区域不同的情况下),外业软件将控制器的区域应用于仪器,并保持频段和信道不改变(自动)。在更新过程中,仪器将自动断开连接,然后重新连接到控制器。外业软件将根据区域代码对**Wi-Fi**环境进行扫描,以选择要使用的最佳频率和信道。



在自动模式,您可以在**5 GHz**和**2.4GHz**之间切换。**5GHz**频率能够在较短的距离范围内提供较快的数据交换速率,而**2.4GHz**频率能够提供较长的覆盖距离,但数据交换的速度可能较慢。这两个频率都可用于多个信道,包括室内使用的信道。

提示 – 如果要将Wi-Fi设置重置为**2.4GHz**自动模式,则按仪器右侧的开/关键至少20秒钟,直到听到五声连续的蜂鸣音。此过程可用于清除频率范围、信道和区域代码。此设置在所有国家都合法,这就使得在仪器运往其他国家之前便它置于合法状态。

只有当仪器和控制器之间已经设置了无线连接时,才能启用**Wi-Fi**高级设置。

提示 – 如果要更新当前的Wi-Fi密码,单击改变,然后设置一个新的Wi-Fi密码。请看[设置新的Wi-Fi密码, 34页](#)。

扫描设置

这些说明是基于使用Trimble Perspective软件而给出的。

在扫描之前，您必须为获取扫描和影像定义设置。如果要打开扫描设置，单击开始扫描按钮上方的下拉箭头：



扫描持续时间将定义三种扫描模式的密度和点数。首先选择一个预设的持续时间，扫描模式既可以自动设置，也可以在四种模式中进行选择。

三种预定义的模式(室内、标准和高速)将设置扫描的速度和质量：

- 室内模式会缩短校准时间，适用于室内应用，范围限于30米以内。
- 标准模式(500 kHz)适用于高灵敏度数据捕获，范围可达150米。
- 高速模式(1,000 kHz)适用于高分辨率数据捕获，范围可达120米。

下表显示了扫描模式可用的持续时间、不同距离的点间隔以及每次扫描可以预期的最多点数。

扫描持续时间 ¹	扫描模式	间隔 ² (毫米) @ 10 m	间隔 ² (毫米) @ 35 m	间隔 ² (毫米) @ 50 m	间隔 ² (毫米) @ 80 m	点数 (Mpts)	最大文件 (MB)
1 分钟	室内	15				6.8	32
2 分钟	标准	8	26	38	60	27.2	95
4 分钟	标准	5	18	25	40	61.2	204
6 分钟	标准	4	13	19	30	108.8	340
2 分钟	高速	8	26	38	60	27.2	175
4 分钟	高速	4	13	19	30	108.8	610
6 分钟	高速	3	9	14	20	244.8	1250

¹ 扫描持续时间是包括自安平和自动校准时间在内的平均扫描时间。在启动或闲置之后直到达到热稳定状态，进行完全校准的持续时间可能会延长至30秒。

² 间隔是指前后两个点之间的距离。

更多信息，请查看外业软件用户指南。

选择影像模式

您可以选择启用或禁用影像获取功能。如果要为每次扫描获取影像，将影像模式设为开启，并将影像个数设为15或30。15个影像的获取时间是1分钟，30个影像的获取时间是2分钟。获取的影像可用于创建全景影像和/或为扫描数据着色。

更多信息，请查看外业软件用户指南。

HDR模式

将HDR模式设为“开”时可在明亮和黑暗的区域中获取更丰富的色彩和细节的影像。选择扫描持续时间和扫描模式并将影像和HDR模式设为“开”后，将更新以分钟和秒钟为单位的确切持续时间。下表显示了所有扫描和影像采集模式的准确时间。

扫描模式	影像关闭 (分:秒)	15个影像 (分:秒)	15个影像 + HDR (分:秒)	30个影像 (分:秒)	30个影像 + HDR (分:秒)
室内	0:50	01:50	03:50	02:50	06:50
标准(2分钟)	02:03	03:03	05:03	04:03	08:03
标准(4分钟)	03:33	04:33	06:33	05:33	09:33
标准(6分钟)	05:36	06:36	08:36	07:36	11:36
高速(2分钟)	01:27	02:27	04:27	03:27	07:27
高速(4分钟)	03:15	04:15	06:15	05:15	09:15
高速(6分钟)	06:08	07:08	09:08	08:08	12:08

白平衡改正模式

为室内或室外场景选择自动白平衡模式和一组白平衡预设值(如阳光、多云、荧光冷白和白炽灯)。

更多信息，请查看外业软件用户指南。

自安平

自安平是自动水平补偿的可选开/关选项。默认情况下，自安平选项设为开启，以支持自动配准。它通过测量倾斜度来测量仪器的水平(或垂直)度：

- 如果仪器处在垂直轴任一侧的 $\pm 10^\circ$ 范围内，则获取数据测站标记为“已调平”。
- 如果仪器处在垂直轴任一侧的 $+10^\circ$ 到 $+45^\circ$ 和 -10° 到 -45° 范围内，则获取数据测站标记为“未调平”。
- 如果仪器处在操作范围以外，即大于垂直轴任一侧的 $+45^\circ$ 和 -45° ，则出现一个错误通知，并阻止获取数据，除非仪器是头朝下倒置的。倾斜范围处在 $\pm 10^\circ$ 范围以内时，头朝下倒置的扫描标记为已调平。

自动校准

必要时，开始扫描后将自动执行校准。不需要目标或用户互动。

- 自动角度校准将改正应用于视准误差，即水平轴(HA)或垂直轴(VA)或照准轴(SA)的偏差。
- 自动距离校准将距离改正应用于反射测量和距离测量中。

应用大气改正

扫描仪使用EDM(电子距离测量)技术采集点。距离测量是光速在大气中的函数,而光速取决于空气折射率、温度、气压和湿度。大气改正功能根据大气的条件对距离测量(以“PPM”即“百万分之一”表示)进行改正。默认的PPM值为零。

连接到扫描仪,如果在设置 > 扫描仪面板中的大气改正选项是:

- 关,则捕获所有扫描都将不应用任何大气改正。
- 关,然后您将该选项改变为开。
 - 扫描仪具有大气改正,其值为零,配置大气改正面板为开启状态:

配置大气改正

输入大气压力和温度以计算正确的百万分率(ppm)值。

压力 (500.00到3500.00)

1013.25 hPa

温度 (-20到50)


20 °C

百万分率 (-809到151)

0

当前仪器值 = 0ppm



✕ 距离改正 ✓ 保存

- 定义大气改正值:
 - a. 输入气压和温度,然后按**Enter**键。PPM值将被自动计算。
 - b. 或者,输入PPM值,然后按**Enter**键。由于气压和温度无法从PPM中推导出来,因此Perspective软件将它们显示为“---”。
 - c. 可以选择使用还原先前保存的PPM值。


注意 - 如果输入值超出了范围, 则相应的字段将用红色框线标出:

- 气压: 500 mbar 至 3500 mbar
- 温度: -20°C 至 50°C
- PPM: -809 至 151。


d. 单击保存。

- 或者禁用改正。在扫描仪 > 设置面板中单击  以关闭大气改正选项, 并将扫描仪和Perspective软件中的PPM值重置为零。
- 开, 扫描仪设置了大气改正值, 如果该值:
 - 等于在Perspective软件中保存的值, 则大气改正值将应用于所有扫描。
 - 单击  开启扫描仪面板:



- 再次单击  开启配置大气改正面板:



- 按照上述方法定义一个大气改正值, 可以选择使用  以清除所有值。所有字段中都显示“---”:

配置大气改正

输入大气压力和温度以计算正确的百万分率(ppm)值。

压力 (500.00到3500.00)

hPa

温度 (-20到50)

°C



百万分率 (-809到151)


当前仪器值 = 0ppm

注意 - 如果将大气改正值设置为零, 则会出现PPM⁰图标。

- 不同于Perspective软件中保存的值，则会出现大气改正已更新对话框：



- 进行以下一项操作：
 - 选择应用先前的值(保存在Perspective软件中)或仪器的当前值。
 - 配置一个新值。单击开启配置大气改正对话框，并按照上述方法定义新的PPM值。
 - 禁用改正。在扫描仪 > 设置面板中单击以关闭大气改正选项，并将扫描仪和Perspective软件中的PPM值重置为零。

切记 – 关闭扫描仪时，扫描仪的PPM值将被重置为零。下次重新连接扫描仪时，如果应用了PPM为0的仪器值，Perspective软件将以灰色显示PPM图标。

获取数据

连接到仪器后，创建一个新项目或加载一个现有项目。新项目将以测站1开始，现有项目将显示下一个要获取数据的测站。测站是一个扫描位置，您可以在那里捕获一个360度(全穹顶)扫描。设置了所需的扫描和影像捕获模式后，单击开始扫描。一声蜂鸣音表示扫描已启动。如果要停止或暂停数据获取，单击停止或暂停：



完成该测站后，您可以添加区域扫描，或者移到下一个测站进行下一个完整的扫描。



在失去Wi-Fi连接时，或者因为电池电量低而导致控制器关闭时，或者因为选择使用按钮操作时，您可以在一秒钟之内按下并放开仪器右侧的开/关键，从而在不使用控制器的情况下获取数据。

扫描设置(扫描模式、影像模式、自安平、自动校准)是上次使用的设置。如果这是第一次使用，那么是默认的设置。获取的数据存储在SD卡上。一经仪器和控制器重新建立了连接，数据便将下载到控制器中。或者，您可以将SD卡插入控制器，然后用外业软件的导入扫描功能将扫描数据导入并进行自动配准。

注意 - 当扫描正在进行时，无法改变大气改正值。在Perspective软件的设置 > 扫描仪 面板中，大气改正图标和相关选项将变为灰色：



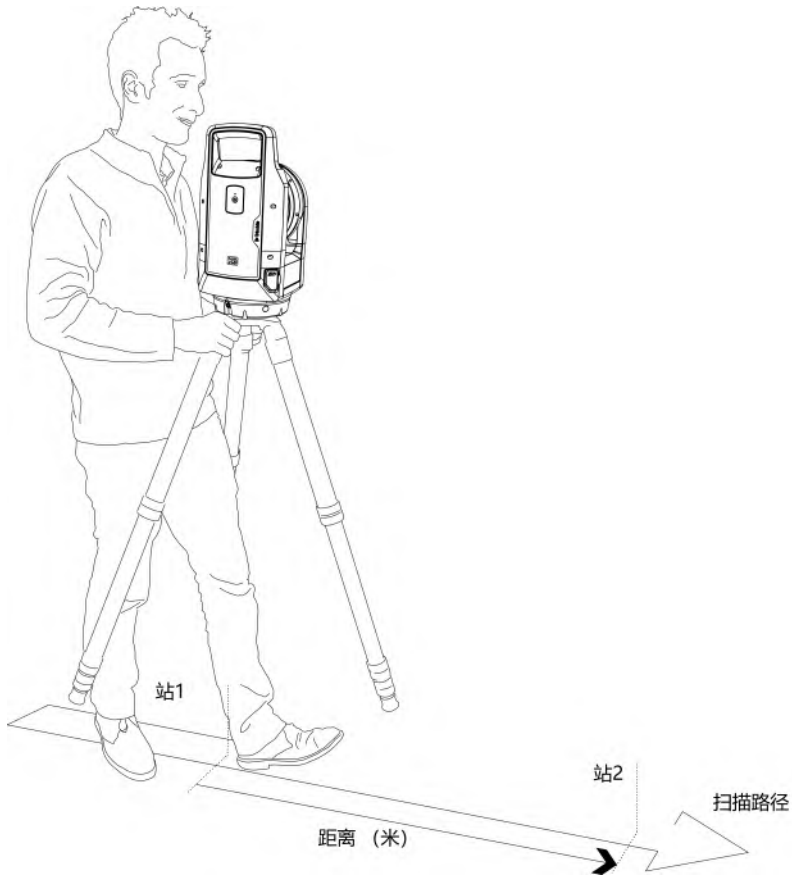
扫描完成后，对于：

- 全穹顶扫描，图标和选项将重新启用。您可以改变值，或者禁用或启用选项。改变PPM值将会禁用区域扫描和激光指示器功能。
- 区域扫描，图标和选项仍然保持灰色。值仍然无法改变，您也无法禁用或启用选项。

详细信息，请参看Trimble Perspective、Trimble Field Link 或 Trimble Forensics Capture用户指南。

在测站之间移动

将仪器从一个测站移到另一个测站时，应当按照以下说明进行，以确保扫描配准良好。



将三脚架和仪器从一个测站移到下一个测站：

1. 双手抓住三脚架靠近云台的两个架腿。
2. 将三脚架和仪器一并举起。
3. 移到下一个测站，同时：
 - 确保与上一个测站有足够的重叠区域。
 - 保持两个相邻测站之间的距离小于10米。

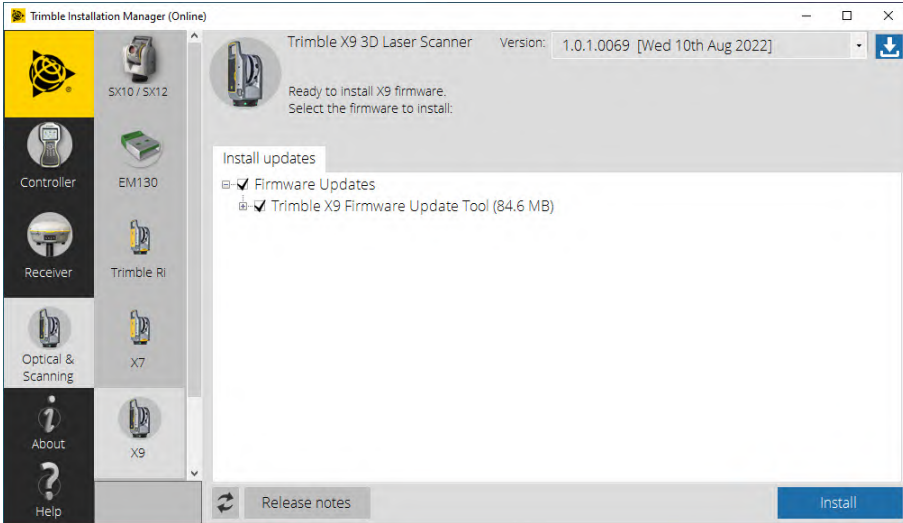
测站之间留有足够的重叠区域并限制它们之间的距离将有助于确保扫描配准良好。

4. 将三脚架和仪器降低至新的扫描位置。

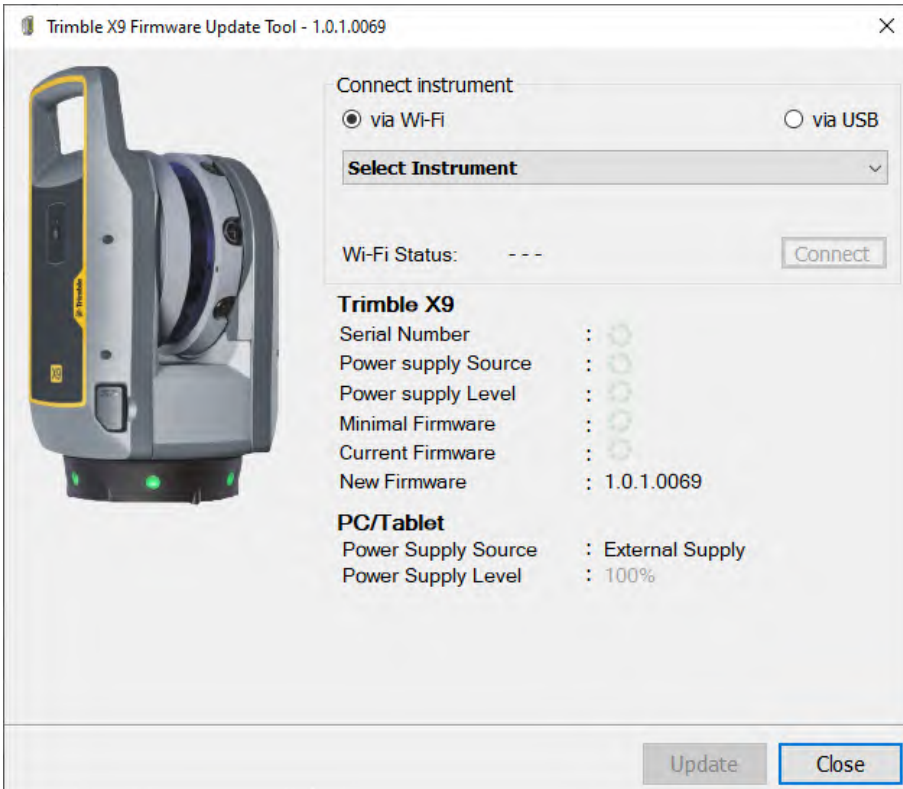
如果两个测站之间的配准失败，请考虑在它们之间建立另一个获取数据的测站，以改善重叠和/或减少两次扫描之间的距离。

更新固件

1. 下载并安装Trimble Installation Manager。



2. 确保仪器中的电池充满电量。
3. 按下仪器侧面的开/关键，仪器开机。
4. 启动Trimble Installation Manager。
5. 在Trimble Installation Manager屏幕上，确保选择了**Trimble X9**固件升级工具选项。
6. 单击版本下拉箭头并选择固件的最新版本。
7. 单击安装。出现**Trimble X9**固件升级工具对话框：

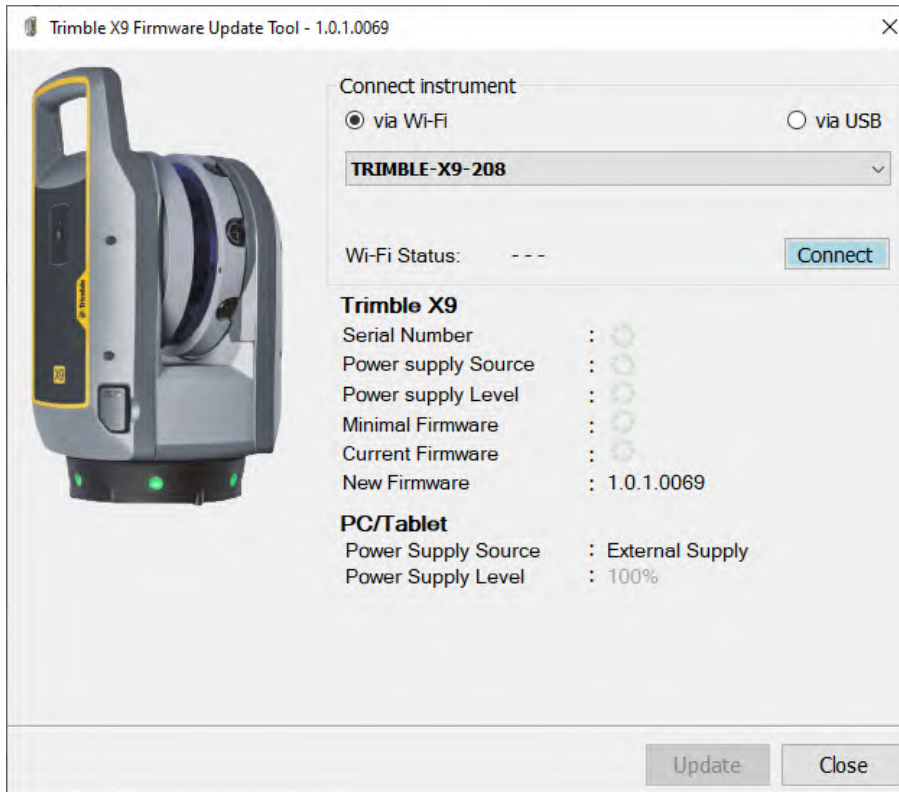


如果您：

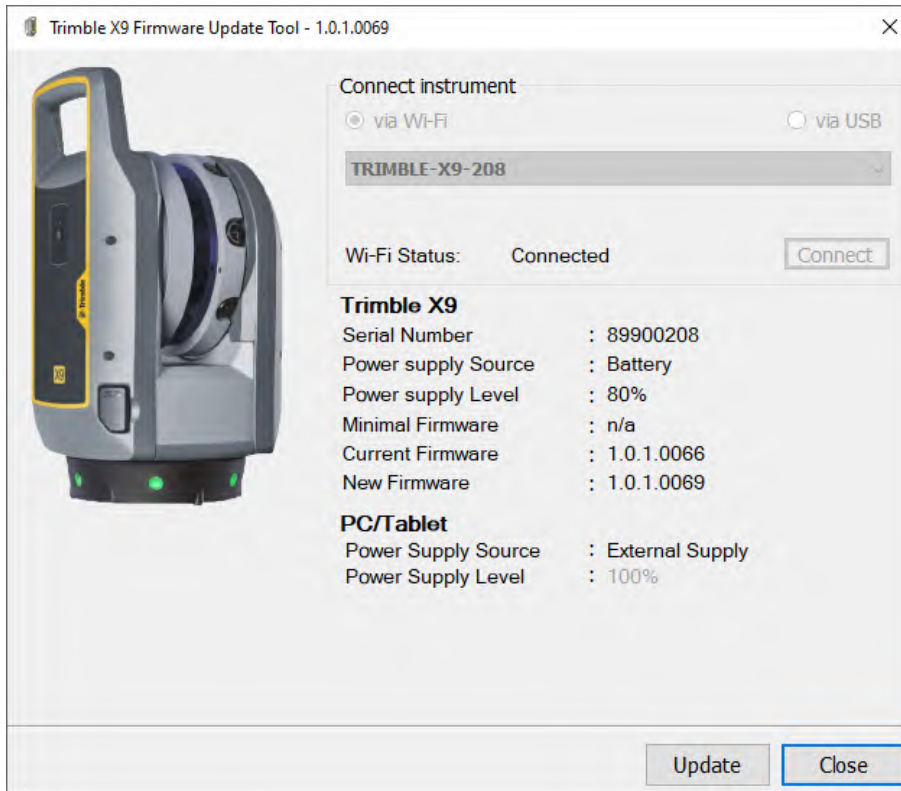
- 没有连接仪器，请去到第 8 步。
- 连接了一个仪器(通过Perspective软件)，则将列出仪器序列号、电池电量和固件版本号(最低版本、当前版本和新版本)。去到第 9 步。

8. 选择一个连接选项 - 通过Wi-Fi或者通过USB。

- 如果选择通过Wi-Fi选项，请选择一个要连接的仪器，然后单击连接：

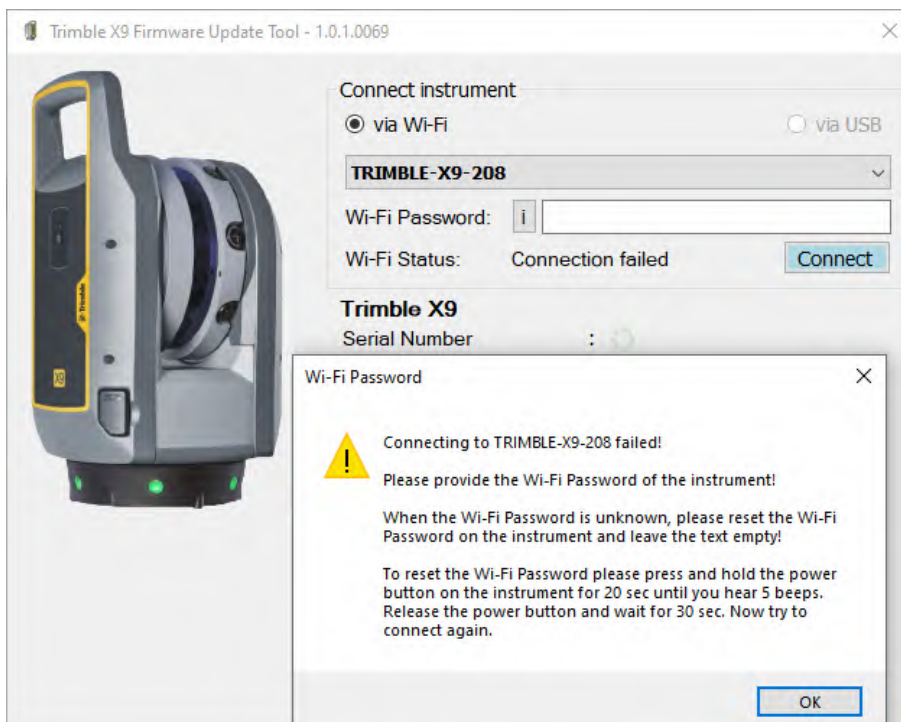


如果以前用Wi-Fi密码连接过该仪器，则连接仪器的操作将会成功。

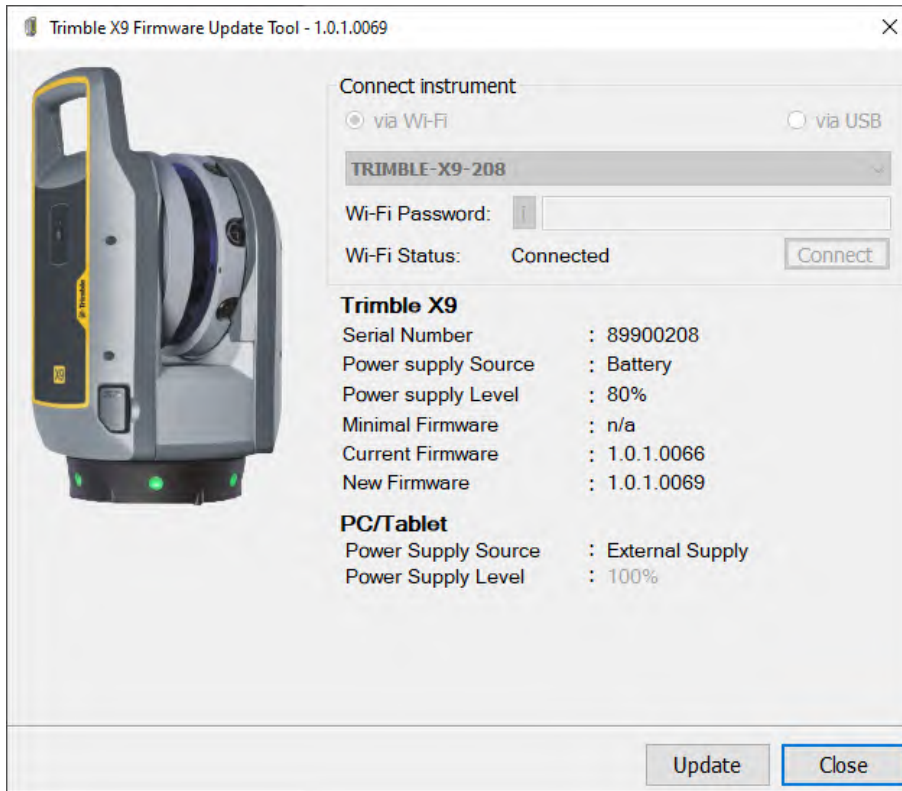


如果从未用Wi-Fi密码连接过该仪器，则连接仪器的操作将会失败。将出现一个对话框，它提示您输入Wi-Fi密码或重置密码。

如果您知道Wi-Fi密码，请在**Wi-Fi**密码字段中输入这个密码，然后单击连接：



如果您不知道Wi-Fi密码，请将**Wi-Fi**密码字段留空，并按下仪器的开/关键20秒钟，以将Wi-Fi密码重置为出厂默认值。听到五声蜂鸣音后，请放开开/关键并等待30秒后再重新连接：

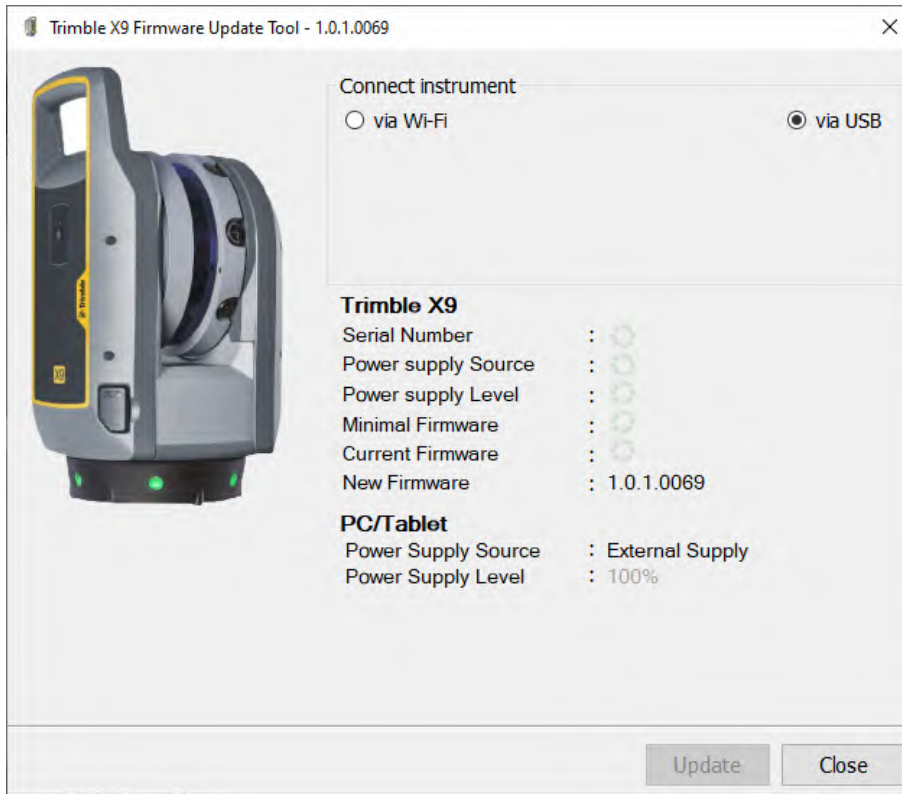


- 如果您选择通过**USB**选项, 则不需要选择仪器。

用PC USB 2.0线(P/N 53099032)将控制器连接到仪器。

与仪器的连接是自动进行的。屏幕将列出仪器序列号、电池电量和固件版本号(最低版本、当前版本和新版本)。

注意 - 通过USB连接方式更新固件时, 不需要Wi-Fi密码。



9. 单击更新。
10. 按照 **Trimble X9** 固件升级向导中的说明进行操作。
11. 完成后, 关闭 **Trimble X9** 固件更新工具对话框。
12. 在 Trimble Installation Manager 中单击结束。

附件

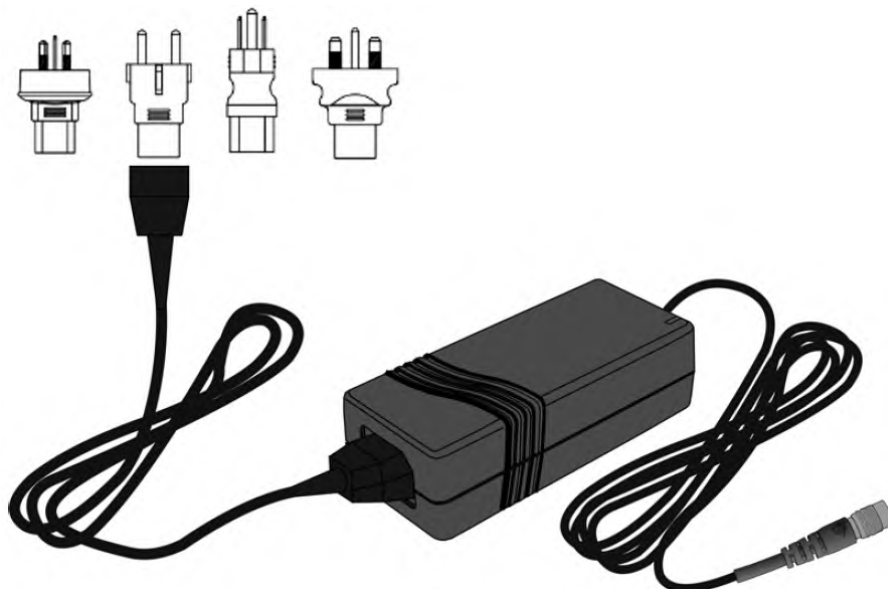
- 电源装置
- SD卡和存储卡读卡器
- Trimble背包
- 捷信系列3三脚架
- 快装板
- 三脚磁座

本章介绍Trimble推荐用于X9三维激光扫描仪的一些可选附件。

电源装置

电源套件(P/N 58027007-00)只适合室内使用。电源套件用Hirose接头连接到仪器前侧的COM/12V电源接口。随机供有一条电源线和四个不同的适配器,用于连接不同国家/地区的主电源。

注意 - 连接电源必须使用P/N 58027007-00构成部分的随带电源线。



切记 - 电源套件专门为室内使用而设计,不得用于潮湿或液体环境下。

切记 - 为了避免触电风险,此设备只能连接带保护接地导线的电源。设备应当连接成无需任何工具即可快速轻松地断开电源插头。拔出电源插头即可从主电源断开设备电源。

切记 - 只可使用Trimble授权的电源线和四个适配器(P/N 51695)。因使用非授权电源线而引起的仪器故障或损坏都可能导致仪器保修失效。

技术数据

完备的技术规格, 请访问www.trimble.com, 查看Trimble X9三维激光扫描仪的技术资料。

电池(P/N 99511-30)

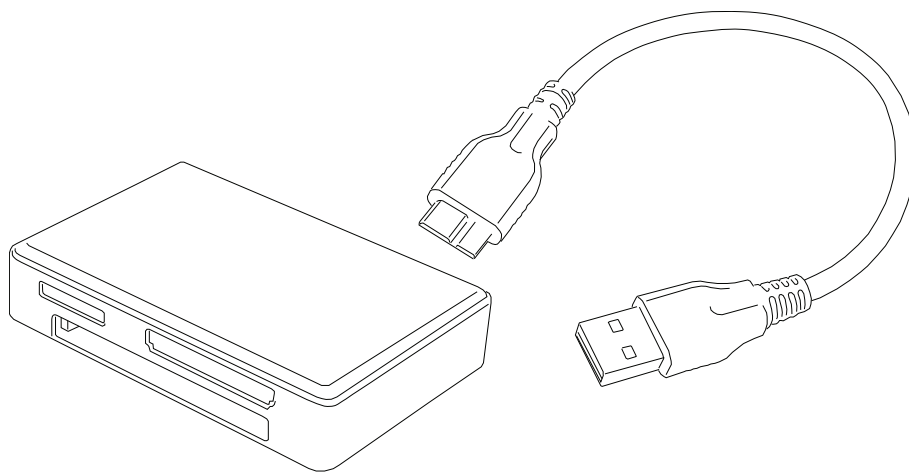
电源电压	11.1 V 直流
功耗	大约30W

电源套件(P/N 58027007-00)

电源电压	输入:100-240V 交流 输出:12 V 直流
频率	输入:47-63Hz
功耗	输入:1.6A 输出:最大57W

SD卡和存储卡读卡器

X9三维激光扫描仪配有 32GB SDHC 10 类 UHS-I U3 SD卡 和 USB 3.0 多插槽闪存卡读卡器。



可以使用容量更大的SDXC卡,但必须在FAT32文件系统中对它们进行格式化。如果使用的卡不是仪器随带的卡,请用仪器的格式化功能对此卡进行格式化,以确保它们是在FAT32文件系统中完成了格式化。用Windows格式化的SDXC卡将在Windows exFAT系统中进行格式化,X9三维激光扫描仪不支持此文件系统。

Trimble背包

在工作现场,可以使用定制的背包(P/N X7-BP-01),以便于运输。背包中有一个定制的泡沫嵌件,可以牢牢固定住X9三维激光扫描仪、三块电池和双槽充电器,还有附加的T10x平板电脑装袋、其它配件和捷信三脚架固定带(请看54页)。

背包尺寸为 432mm x 330mm x 254mm。

背包符合大多数航空公司规定的随身行李尺寸。关于具体飞机的随身行李尺寸限制,请向航空公司查询确认。



捷信系列3三脚架

捷信系列3三脚架(P/N 90573-Tr)是一款紧凑型三脚架,推荐用于X9三维激光扫描仪。Trimble提供的三脚架具有5/8×11贝尔接口的定制云台,可以拧到扫描仪底座的接口中。



快装板

快装板是捷信系列3三脚架的可选附件(P/N 90573-TR)。不包括三脚架。

Trimble X9快装板(P/N 90573-QR)直接连接到仪器底座,它包括捷信系列3三脚架的定制云台,用于快速安装和拆卸。



三脚磁座

三脚磁座(P/N 5114-X7-TR)有三块 $3\frac{3}{4}$ "磁铁,用于将X9三维激光扫描仪牢固地接到金属表面,例如车辆或结构件。安装板有一个快装板适配器(P/N 90573-QR)(请看55页),用于安装激光扫描仪。当所有三块磁铁都附着在坚实的钢表面上时,磁铁的强度足以将激光扫描仪倒置安装。快装板适配器也经过了倒置安装测试,但是在安装扫描仪时必须小心,以确保锁定杆锁定牢固且不会意外解锁。

