



Leica TPS1200+

用户手册

5.5 版
中文

- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

简介

购买



恭贺您购买 TPS1200+ 系列全站仪。

本手册包括了重要的安全指南，可指导您安全地安置并使用仪器。详情请参见“6 安全指南”。

请您在使用本产品之前仔细阅读用户手册

仪器标识

仪器的型号和序列号被标注在仪器型号牌上。

请将仪器型号和序列号填写在下面。当您需要与经销商或 Leica Geosystems 授权的维修部门联系时，将会用到这些信息。

类型： _____

序列号： _____

符号

本手册中所使用的符号有如下的含义：

类型	说明
 危险	指出一个即将来临的危险情形，如果不加以避免，将导致死机或严重损害。
 警告	指出一个潜在的危险情形或一项不留意的使用，如果不加以避免，将导致死机或严重损害。
 注意	指出一个潜在的危险情形或一项不留意的使用，如果不加以避免，将导致较小或适度的损害 及 / 或 可感知的材料、经济和环境的损失。
	表示在实际使用中必须注意的重要章节，以便能够正确、有效地使用该仪器。

商标

- CompactFlash 和 CF 是晟碟公司（SanDisk Corporation）的注册商标
 - Bluetooth 是蓝牙标准化组织（Bluetooth SIG, Inc）的注册商标
- 其它商标属各自的所有者所有。

本手册的有效性

	说明
概述	本手册适用于所有 TPS1200+ 系列的全站仪。手册对于在不同型号的区别会详加说明。
望远镜	• IR 模式测量：当 EDM 在“IR”模式下对准棱镜进行测距时，望远镜物镜中发出宽的同轴可见红色激光束。 • RL 和 LO 模式测量：（适用于装有无棱镜 EDM 的仪器）当 EDM 在“RL”和“LO”模式下测距时，望远镜物镜发出窄的可见同轴红色激光束。

可用的 文档

名称	说明和格式		
用户手册	本用户手册包含了为达到基本的产品操作水平所需要的所有内容。同时提供了产品概述和技术参数以及安全指南。	✓	✓

名称	说明和格式		
系统 外业手册	描述了产品在常规使用中的一般流程。以作为野外快速参考指南。		✓
应用程序野外 手册	描述了在常规使用过程中特定的机载应用程序。以作为野外快速参考指南。	✓	✓
技术参考手册	全面且充分地理解仪器和程序的功能。包括特定软硬件 的设置及软硬件的功能，主要供技术专家参考。		✓

TPS1200+ 文档和软件请在下面资源中查阅

- SmartWorx DVD
- <http://www.leica-geosystems.com/downloads>

目录

在本手册中

章节	页
1 系统描述	12
1.1 系统组成	12
1.2 系统概念	18
1.2.1 软件概念	18
1.2.2 数据存储及数据转换概念	20
1.2.3 电源概念	22
1.3 仪器箱中的仪器及附件	23
1.4 仪器部件	27
2 用户界面	32
2.1 键盘	32
2.2 屏幕	35
2.3 操作原理	37
2.4 图标	42

3	操作	46
3.1	仪器安置	46
3.2	自动探测	49
3.3	仪器的安置如同 SmartStation	51
3.3.1	SmartStation 安置	51
3.3.2	SmartAntenna 上的 LED 指示器	55
3.3.3	使用通讯设备模块盒	57
3.3.4	通讯盒上的 LED 指示器	61
3.4	仪器 附带遥控设备的安置	65
3.4.1	遥控设备安置	65
3.4.2	RadioHandle 上的 LED 指示器	67
3.5	电池	69
3.5.1	操作原理	69
3.5.2	仪器电池	70
3.5.3	SmartAntenna 电池	72
3.6	使用 CF 卡	74
3.7	进入测量应用程序	77
3.8	正确观测注意事项	80

4	检验 & 调校	82
4.1	概述	82
4.2	准备工作	85
4.3	综合调校 (l, t, i, c 和 ATR)	87
4.4	横轴倾斜调整 (a)	91
4.5	校准仪器和基座的圆水准器	95
4.6	调整棱镜杆上的圆水准器	97
4.7	检查仪器激光对中器	98
4.8	三脚架维修	100
5	保养与运输	102
5.1	运输	102
5.2	存储	103
5.3	清洁与干燥	104
5.4	维护保养	105

6	安全指南	106
6.1	总则	106
6.2	使用范围	107
6.3	使用限制	109
6.4	职责	110
6.5	使用中存在的危险	111
6.6	激光等级	116
6.6.1	概述	116
6.6.2	测距部分，有棱镜测距（IR 模式）	117
6.6.3	测距部分，无棱镜测量（RL 模式）	119
6.6.4	自动目标识别 ATR	123
6.6.5	超级搜索 PS	125
6.6.6	电子导向光 EGL	127
6.6.7	激光对中器	128
6.7	电磁兼容性 EMC	131
6.8	FCC 声明，适用于美国	134

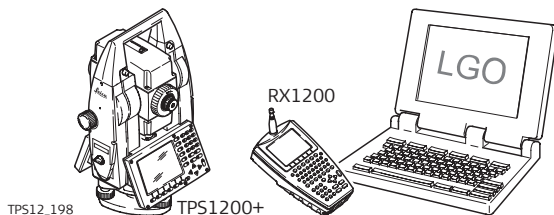
7 技术参数	142
7.1 角度测量	142
7.2 有棱镜距离测量 (IR 模式)	143
7.3 无棱镜距离测量 (RL 模式)	145
7.4 距离测量 - 远程 (LO 模式)	147
7.5 自动目标识别 ATR	149
7.6 超级搜索 PS	152
7.7 SmartStation	153
7.7.1 SmartStation 准确度	153
7.7.2 SmartStation 尺寸	154
7.7.3 SmartAntenna 技术参数	155
7.8 遵循国家规定	158
7.8.1 附带蓝牙的通讯侧盖	158
7.8.2 GFU24, Siemens MC75	159
7.8.3 GFU19 (美国), GFU25 (加拿大)	
CDMA MultiTech MTMMC-C	161
7.8.4 RadioHandle	162
7.8.5 附带蓝牙的 SmartAntenna	163
7.9 仪器常规技术参数	165
7.10 比例改正	172
7.11 归算公式	178

8 国际质保，软件许可协议	182
索引	184

1 系统描述

1.1 系统组成

主要组件



组件	说明
TPS1200+	• 用于测量、计算和采集数据的仪器。 • 包含多种不同精度级别的仪器。 • 集成了附加的 GNSS 系统到 SmartStation 中。 • 结合 RX1200 以实现遥控测量。 • 连接到 LG0 以查看、交换和管理数据。

组件	说明
RX1200	能够对 TPS1200+ 进行遥控的多用途控制器。
LGO	一个正式软件，包含一套标准程序和扩展程序以用于数据的查看、交换和管理。

术语

在本手册中可以看到下述的术语和缩写：

术语	说明
TPS	T otal S tation P ositioning S ystem （全站仪定位系统）
GNSS	G lobal N avigation S atellite S ystem （全球导航卫星系统） （卫星导航系统的通用术语，如 GPS，GLONASS，SBAS）
RCS	R emote C ontrol S urveying （遥控测量）
LGO	L EICA G eo O ffice （徕卡测量办公软件）
EDM	E lectronic D istance M easurement （电子距离测量） EDM 涉及集成在仪器中的激光测距仪，它能够进行距离测量。

术语	说明
	有三种测量模式可用： • IR 模式。这种模式下测距需要有棱镜。 • RL 模式。这种模式下测距无棱镜。 • LO 模式。这种模式下涉及可见红色激光及其到棱镜的扩展距离测量能力。
PinPoint	PinPoint 涉及无棱镜 EDM 技术，该技术能够用较小的激光斑点增加测程。两种选件可用：R400 和 R1000。
EGL	Electronic Guide Light （电子导向光） EGL 安装到仪器中以帮助瞄准棱镜。它包括两种不同颜色的闪烁光，其位于仪器望远镜镜筒上。手持棱镜者能够将棱镜面对准仪器视线。
马达驱动	仪器安装有内置马达，能够自动地沿水平和竖直方向转动，称为 M otorised （马达驱动）。
ATR	Automatic Target Recognition （自动目标识别） ATR 涉及仪器传感器，其能够自动精确瞄准棱镜。
自动机	装有 ATR 的仪器称为 A utomated （自动机）。

术语	说明
	关于 ATR，有三种自动模式可用： • 无：无 ATR – 没有自动操作也没有自动跟踪。 • ATR：自动精确瞄准棱镜。 • LOCK：自动地跟踪已照准的棱镜。
超级搜索	Power Search （超级搜索）涉及仪器传感器，其能够自动快速找到棱镜。
SmartStation	TPS1200+ 仪器集成了一个附加的 GNSS 系统，包括硬件和软件，构成 SmartStation。 SmartStation 的组件，包括 SmartAntenna，附带通讯盒的 SmartAntenna 适配器 适配器及用于通讯的天线和 通讯侧盖。 SmartStation 提供一种辅助仪器安置方法以确定仪器测站坐标。 GNSS 的原理和功能（在 SmartStation 中）来源于 GPS1200 的原理和功能。
SmartAntenna	带有集成蓝牙功能的 SmartAntenna 是 SmartStation 的一个组件。它也可以独立地在测杆上使用，带有一个 GNSS 接收器和遥控器。
RadioHandle	RCS 的一个组件是 RadioHandle。它既是一个带有天线的集成的无线电调制解调器，也是仪器的提手。

术语	说明
通讯侧盖	带有集成蓝牙功能的通讯侧盖是 SmartStation 的一个组件。其与 RadioHandle 的结合也成为 RCS 的一个组件。

仪器型号

型号	说明
TC1200+	基本电子速测仪。
TCR1200+	附加组件: R eflectorless (无棱镜) EDM。
TCRM1200+	附加组件: R eflectorless (无棱镜) EDM, M otorised (马达驱动)。
TCA1200+	附加组件: A utomated (自动目标识别), M otorised (马达驱动)。
TCP1200+	附加组件: A utomated (自动目标识别), M otorised (马达驱动), P owerSearch (超级搜索)。
TCRA1200+	附加组件: R eflectorless (无棱镜) EDM, A utomated (自动目标识别), M otorised (马达驱动)。
TCRP1200+	附加组件: R eflectorless (无棱镜) EDM, A utomated (自动目标识别), M otorised (马达驱动), P owerSearch (超级搜索)。

LEICA Geo Office

- LG0 支持 GPS1200 和 TPS1200+。它也支持所有其它 Leica TPS 仪器。
- LG0 是基于图形用户界面的标准 Windows® 操作程序。
- LG0 提供以下的功能：

功能	说明
标准功能	包括在计算机和仪器之间的数据交换，数据管理（包括查看，编辑和提供报表），创建和管理编码列表，创建并使用格式文件以便进行数据转换，上载及删除系统软件 and 应用程序。
扩展功能	包括坐标转换，GPS 和 GLONASS 数据后处理，水准测量数据处理，网平差，GIS 和 CAD 输出。

- 支持操作系统：Windows® XP, Windows® 2000。
- 查阅 LG0 的在线帮助以获取更多信息。

1.2 系统概念

1.2.1 软件概念

说明

TPS1200+ 系列仪器应用相同的软件概念。

软件类型

软件类型	说明
系统软件	本软件包含仪器的中心功能。它也被称为固化软件。 测量和设置程序被集成到固化软件中并且不能被删除。 英语被集成到固化软件中且不能被删除。
语言软件	对于 TPS1200+ 全站仪来说，有众多语言可以利用。该软件也被称为系统语言。 系统最多可以有三种语言（英语和两种其它语言）同时存放于仪器中。英语是默认语言，其不能被删除。只有一种语言可以被选为当前应用语言。
应用程序	在仪器中，有一系列可选的特定测量应用程序可用。 有些程序是不需要许可码即可免费激活的，另外还有一些只有使用许可码才能激活。

软件类型	说明
用户定制应用程序	用户定制软件是为了满足用户特别的需求，其可通过 GeoC++ 软件开发包进行开发。有关 GeoC++ 开发环境的信息可咨询 Leica Geosystems 代表处。

软件上载

所有的仪器软件都存放于仪器的系统 RAM（随机存取存储器）中。通过下述方法可将软件上载到仪器中：

- 利用 LGO，软件通过串口被传输到仪器中的 CF 卡上，然后再存放到系统 RAM 中。
- 借助于一个内在的卡插槽或一个扩展的 OMNI 驱动器，CF 卡可直接连接到计算机，软件被传输到卡上，然后被存放到系统 RAM。

1.2.2 数据存储及数据转换概念

说明	在存储设备上，数据被存放在数据库的一个作业中。存储设备或为 CF 卡或为内存。	
存储设备	CF 卡：	CF 卡的外壳是标准的。CF 卡可以被插入或移动。可存储各种文件或数据。
		同时也可以使用其它 CF 卡，Leica 推荐使用 Leica CF 卡，对使用非 Leica CF 卡造成的数据丢失或其它任何差错徕卡不负任何责任。
	内存：	内存是可选的。其位于仪器内。可用容量：64 MB。
	在测量过程中拔出连接电缆或 CF 卡都可能造成数据的丢失。总是在拔出 CF 卡前返回到 TPS1200+ 主菜单 以及在拔出电缆前关闭仪器。	
数据 转换	输出	
	可以从各种形式的 ASCII 格式的作业文件中输出数据。输出格式被定义于格式管理器，格式管理器是 LEICA Geo Office 中的一个 PC 工具。关于创建格式文件的信息，参见 LGO 的在线帮助。 作业中的数据可以以 DXF 格式输出。	
	输入	
	数据能够以 ASCII，DXF，GSI8 或 GSI16 的格式输入。	

传输 原始数据到 LGO

原始数据在数据库（存放于 CF 卡或仪器内存上）和 LGO 之间的传输有两个途径：

- 从 CF 卡或内存通过串行接口直接传送到 PC 机上 LGO 的项目中。
- 通过读卡设备（如一个 OMNI 驱动器，由 Leica Geosystems 提供）从 CF 卡传送到 PC 机上 LGO 的项目中。



CF 卡可以直接在 OMNI 驱动器中使用，该驱动器由 Leica Geosystems 提供。其它 PC 卡驱动器可能需要一个适配器。

1.2.3 电源概念

概述

使用由 Leica Geosystems 推荐的 Leica Geosystems 电池, 充电器和附件以确保仪器能正常地工作。

电源选项

仪器

所提供仪器的电源可以是内部的，也可以是外部的。外电池应使用 LEMO 电缆与仪器相连接。

内电池: 一个 GEB221 电池可装入电池盒。
外电池: 一个 GEB171 电池通过电缆被连接, 或

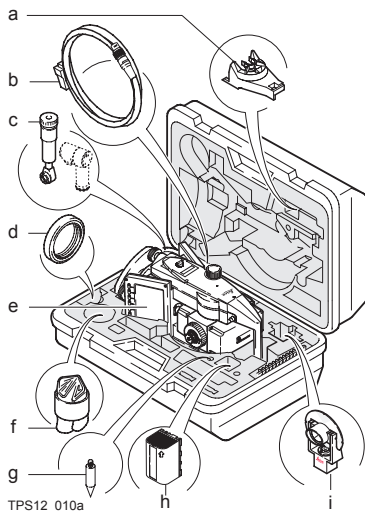
SmartAntenna

天线的电源是内电池。

内电池: 一个 GEB211 电池可装入天线中。

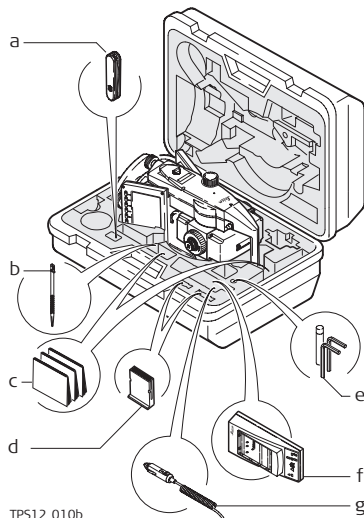
1.3 仪器箱中的仪器及附件

仪器箱用于仪器及
所交付附件存放
(1/2)



- a) 仪器高测量器支架
- b) 数据传输线 GEV102
- c) 弯管目镜 GFZ3 或天顶目镜 GOK6（用于大仰角视线）- 可选
- d) 用于弯管目镜或天顶目镜的平衡锤 - 可选
- e) 带有输入笔和基座的仪器（具有标准提把或附加 RadioHandle）
- f) 用于仪器的保护盖及用于物镜的遮阳罩
- g) 微型棱镜尖脚
- h) 内电池 GEB221
- i) 微型棱镜及镜框

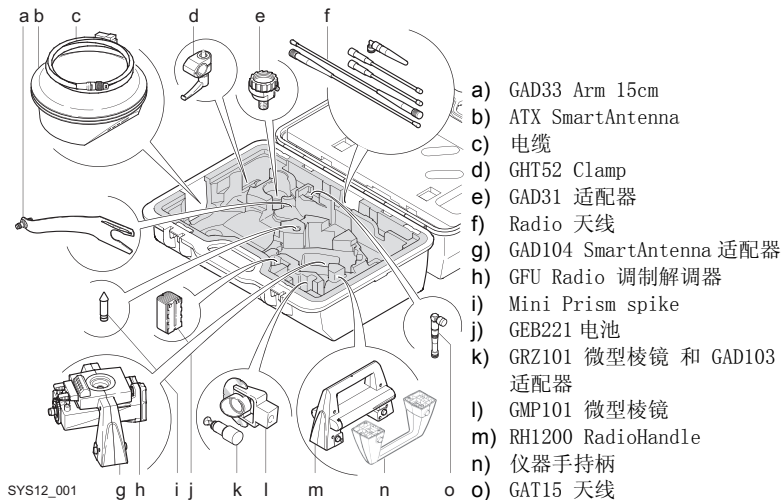
仪器箱用于仪器及
所交付附件存放
(2/2)



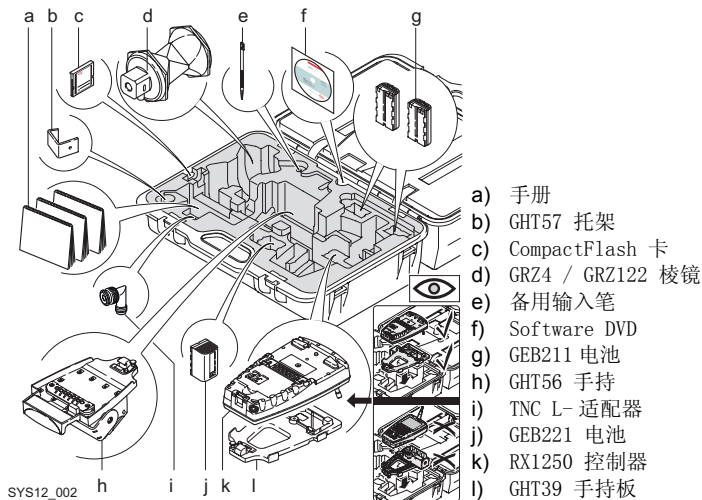
TPS12_010b

- a) 袖珍刀 - 选件
- b) 备用输入笔
- c) 用户手册
- d) 2 x CF 卡及卡套
- e) 用于圆水准器和 EDM 校正的一套工具，包括两个校正针，一个内六角扳手和一个改锥。
- f) 充电器
- g) 用于充电器的汽车适配器电源插头（放置在充电器下面）

System 1200 组件的
仪器箱
part 1 /2

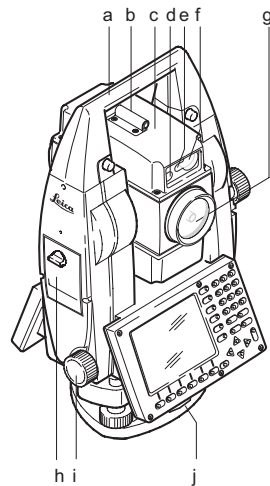


System 1200 组件的
仪器箱
part 2 / 2



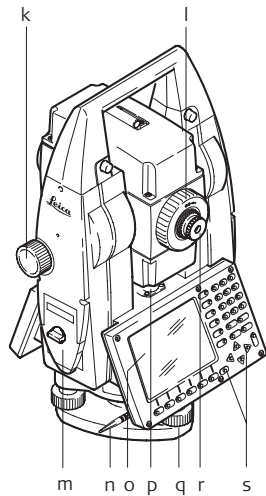
1.4 仪器部件

仪器 部件 (1/2)



TPS12_001a

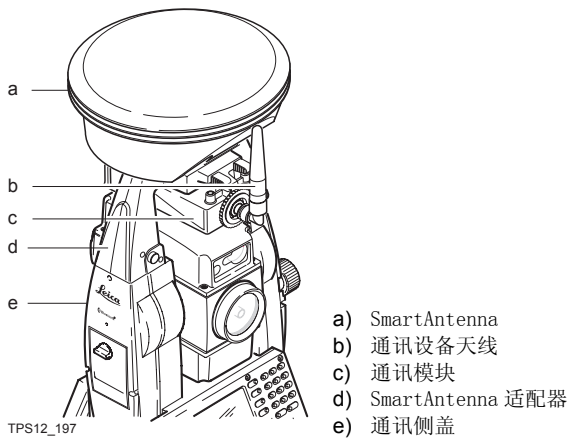
- a) 提把
- b) 粗瞄器
- c) 集成了 EDM, ATR, EGL, PS 的望远镜
- d) EGL 闪烁二极管 - 黄
- e) EGL 闪烁二极管 - 红
- f) 超级搜索
- g) 角度和距离同轴光学测量, 距离测量可见激光出口。
- h) CF 卡插槽
- i) 水平微动螺旋
- j) 基座保险钮

仪器
部件
(2/2)

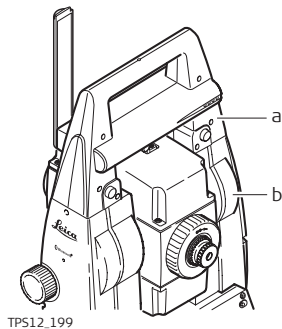
TPS12_001b

- k) 竖直微动螺旋
- l) 调焦环
- m) 电池插槽
- n) 触摸屏输入笔
- o) 屏幕
- p) 圆水准器
- q) 基座脚螺丝
- r) 可互换目镜
- s) 键盘

仪器
部件用于 Smart-
Station



仪器
部件用于 RCS

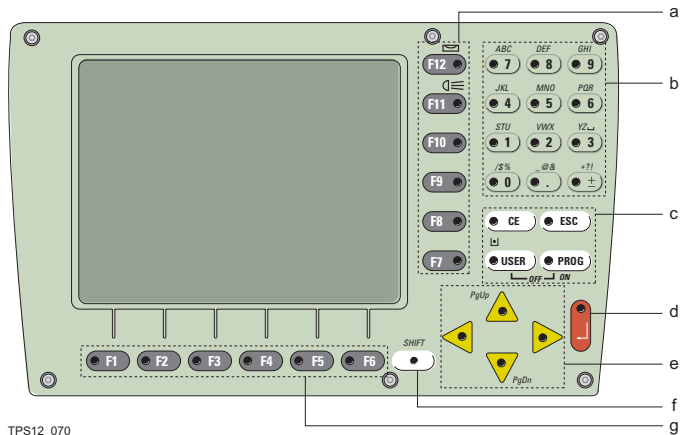


- a) RadioHandle
- b) 通讯侧盖

2 用户界面

2.1 键盘

键盘



TPS12_070

- a) 热键 F7-F12
- b) 字符数字键
- c) CE, ESC, USER, PROG
- d) 输入回车键
- e) 导航键
- f) SHIFT
- g) 功能键（软功能键）F1-F6

键

键	说明
热键 F7-F12	用户可定义键，将执行命令或访问指定屏幕的功能定义于该键。
字符数字键	输入字符及数字。
CE	- 在用户输入的起始端清除所有已输入内容。 - 在用户输入过程中清除最后的字符。
ESC	退出当前菜单或对话框而不保存所作的任何变更。
USER	调用用户定义菜单。
PROG (ON)	- 若仪器处于关机状态：则开机。 - 若传感器处于开机状态：在任何时刻按压该键可选择一个应用程序。

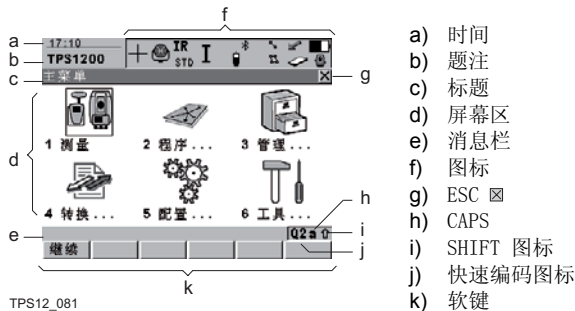
键	说明
输入回车键	- 选取突出显示行并进入到下一个逻辑对话框 / 菜单。 - 进入编辑模式以编辑字段。 - 打开一个列表框。
SHIFT	在功能键的第一和第二层间切换。
导航 键	在屏幕上移动焦点。
功能键 F1-F6	当屏幕被激活时，对应于屏幕底部显示的六个软键。

组合键

键	说明
PROG + USER	关机。
SHIFT F12	调用状态 整平 & 激光对中器。
SHIFT F11	调用 配置 激光源，面板照明，蜂鸣声，键盘输入 页面。
SHIFT USER	调用 快速设置 变更设定值。
SHIFT ▲	页面上移。
SHIFT ▼	页面下移。

2.2 屏幕

屏幕



屏幕元素

元素	说明
时间	所显示的当前本地时间。
题注	显示 主菜单 ， PROG 或 USER 中的当前功能。
标题	显示出屏幕名。
屏幕区	屏幕上的工作区域。

元素	说明
消息栏	显示消息 10 秒钟。
图标	显示仪器的当前状态信息。参见“2.4 图标”。可以通过触摸屏使用。
ESC 	可以通过触摸屏使用。与固定键 ESC 有相同的功能。最近的操作将被取消。
CAPS	用于大写字母的大写模式。在一些屏幕中大写模式通过按 大写 (F5) 或 小写 (F5) 键 激活或释放。
SHIFT 图标	显示 SHIFT 键的状态；软键的第一或第二层被选定。可以通过触摸屏使用，且和固定键 SHIFT 有相同的功能。
快速编码图标	显示快速编码配置。可以通过触摸屏使用，以便打开或关闭快速编码。
软按键	按 F1-F6 键，执行相应命令。指定给软键的命令随屏幕而定。可以通过触摸屏直接使用。
滚动条	向上或向下滚动屏幕区。

2.3 操作原理

键盘和触摸屏

用户与仪器的交互可以通过键盘或带有输入笔的触摸屏进行。对于键盘和触摸屏输入来说，其工作流程相同，唯一的区别在于信息被选取或输入的方式。

开启仪器

按 **PROG** 键并保持 2 秒。

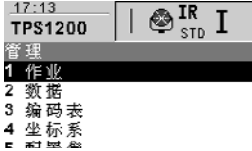
仪器关机步骤

步骤	说明
	仪器只能在 TPS1200+ 主菜单 中关闭。
1.	同时按下 USER 键和 PROG 键 并保持。
2.	按 是 (F6) 以确认或 否 (F4) 以取消。

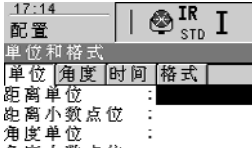
锁定 / 解锁 键盘

选项	说明
锁定	按 SHIFT 键并保持 3 秒以锁定键盘。信息 “锁定键盘” 将短暂地显示在信息行。
解锁	按 SHIFT 键并保持 3 秒以解锁键盘。信息 “解锁键盘” 将短暂地显示在信息行。

从菜单中选取

外观	说明
	从菜单中选取选项，进行如下的任一操作： 将光标移到该选项。按输入回车键 键或 继续 (F1) 键。 或 键入该选项前完整的选取号。不需要按输入回车键 键或继续 (F1) 键。 或 用输入笔轻轻点击该选项

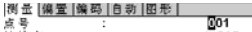
选取页面

外观	说明
	为了在屏幕中选取一个页面，则进行如下的任一操作： 换页 (F6)。 或 用输入笔轻轻点击页面标签。

在输入区域编辑 一个完整的值

外观	说明
	1. 突出显示欲编辑区域。 2. 输入数字 和 / 或 字符以重写。 3. 输入回车键 或在域外轻击。

在输入域中编辑单个字符

外观	说明
	可以插入或改写一个字符。这两种情况的执行过程是相同的。 1. 突出显示欲编辑区域。 2. 对于键盘而言：按输入回车键。在那些如插入和改写等附加功能可用的域，编辑模式将被激活。 3. 对于触摸屏而言：突出显示需要修改的字符。 4. 键入数字 和 / 或 字母等字符。 5. 输入回车键 或在域外轻击。

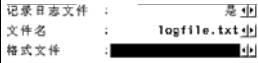
访问特殊字符
以输入

步骤	说明
1.	突出显示输入域。
2.	对于键盘而言：按 输入回车键 。
3.	用上 / 下导航键切换到所想要的特殊字符所在字符集。
4.	按功能键选取字符所在的字符组。
5.	按功能键选取想要的字符。
6.	重复第 4. 步和第 5. 步，以便输入更多的同一个字符集中的特殊字符。
7.	输入回车键 。

外观及从选择列表中
选取

选择列表有多种不同的外观。

选择列表操作

外观	说明	选取
	右侧的三角形表示进一步可用的选择。	应用导航键  在列表中进行改变或轻击屏幕上的三角形。

按**输入回车键**或在域中轻击以访问选择列表。打开的选择列表或为简单列表框或为综合列表框对话框。

简单列表框

外观	说明	选取
 日期格式 : 日.月.年 日期 : 06.03.06	- 选择列表列出项以便选择。 - 如有必要，搜索域将被显示。 - 如有必要滚动条将被显示。	- 突出显示列表项并按输入回车键。 - 按 ESC 键，轻击  或在简单列表框外轻击，则退出时列表项不作变更。

列表框对话框

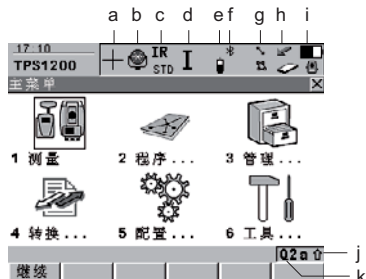
外观	说明	选取
	• 选择列表占满整个屏幕。 • 搜索域被显示。 • 如有必要滚动条将被显示。 • 功能包括列表项的新建、编辑和删除。 • 列表框对话框的详细解释在手册的适当之处。	• 突出显示列表项并按继续 (F1) 键。 • 按 ESC 键或轻击  则退出时列表项不作变更。

2.4 图标

说明

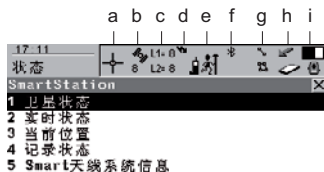
屏幕图标显示了仪器的当前状态信息。

图标在屏幕上的位置



TPS12_172

- a) ART/LOCK/PS (自动目标识别 / 锁定 / 超强搜索)
- b) 反射目标
- c) EDM
- d) 补偿器 / I&II 面
- e) RCS (遥控测量)
- f) 蓝牙
- g) 线 / 面
- h) CF 卡 / 内存
- i) 电池
- j) **SHIFT**
- k) 快速编码



TPS12_172a

- a) GNSS 状态
- b) 可见卫星数
- c) 可用卫星
- d) 实时设备及实时状态，互联网在线状态
- e) 定位模式
- f) 蓝牙
- g) 线 / 面
- h) CF 卡 / 内存
- i) 电池
- j) **SHIFT**
- k) 快速编码

TPS 特定图标

图标	说明
ATR/LOCK/PS	显示当前使用的 自动目标识别 / 锁定 / 超强搜索 设置或搜索状态。
反射目标	显示当前使用的棱镜。
EDM	显示当前使用的 电子距离测量 设置状态。
补偿器 / I&II 面	显示补偿器关闭，超出补偿范围或 I&II 面。
RCS	显示 遥控测量 设置状态。

GPS 特定图标

图标	说明
GNSS 位置状态	显示当前定位的状态。一旦图标可见则表明接收机处于能够开始进行实际操作阶段。
可见卫星数	显示按照当前历书计算出的在所设置的截止高度角以上的理论上的可见卫星数。
可用卫星	显示对当前计算位置结果有贡献的卫星数。  可用卫星数与可见卫星数可以不同。这可能是由于卫星被遮挡或由于所观测的卫星其数据中含有太多的噪声。
实时设备及实时状态	显示所配置使用的实时设备及其状态。
互联网在线状态	在互联网上接收机处于在线状态。
定位模式	显示当前定位模式。

公共图标

图标	说明
蓝牙	显示每个蓝牙接口及蓝牙联结状态。
线 / 面	显示在当前的作业中打开的线和面的数目。
CF 卡 / 内存	显示 CF 卡和内存的状态。 - 对 CF 卡而言，所使用空间的容量按 7 个层级显示。 - 对于内存而言，所使用内存的容量按 9 个层级显示。
电池	显示电池的状态及来源。以数字和图形的形式显示所有电池剩余电量的百分数。当内电池和外电池同时连接到仪器时，首先使用内电池，直至其用完后再使用外电池。
SHIFT	显示 SHIFT 键的状态。
快速编码	显示快速编码配置。可以通过触摸屏使用，以便打开或关闭快速编码。

3 操作

3.1 仪器安置

说明

本主题描述了应用激光对中器在地面标志点上安置仪器的过程。当然，在仪器的安置过程中也可能不需要地面标志点。



要点：

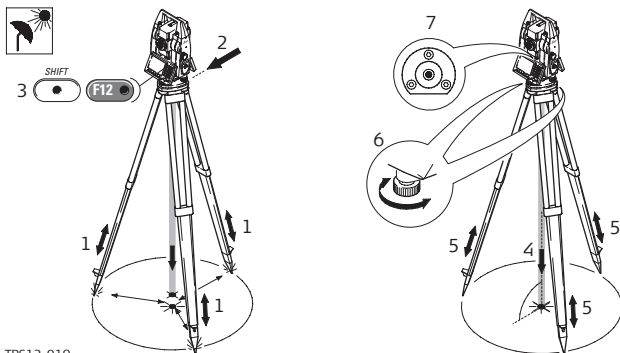
强力推荐使用遮阳伞、遮阳罩等设备保护仪器，使仪器免于阳光直射及周围温度不均。

本主题所描述的激光对中器嵌于仪器的竖轴内。其将一个红色光点投射于地面，令仪器的对中更为轻松便捷。其将一个红色光点投射于地面，令仪器的对中更为轻松便捷。

对于装配有光学对中器的三角基座，激光对中器不能与之配套使用。

参见“TPS1200+ 技术参考手册”以获取关于使用激光对中器的更多信息。

安置步骤



TPS12_019

步骤	说明
	使用遮阳伞、遮阳罩等设备保护仪器，使仪器免于阳光直射及周围温度不均。
1.	顾及到观测姿势的舒适性，调节三脚架腿到合适的高度。将脚架置于地面标志点上方，尽可能地将脚架面中心对准该点。
2.	旋紧中心连接螺旋，将基座及仪器固定到脚架上。

步骤	说明
3.	按 PROG 键并持续 2 秒钟以打开仪器。按 SHIFT (F12) 以进入 状态 整平 & 激光对中器 ，启动激光对中器。
4.	移动脚架腿（1），并转动基座脚螺旋（6），使激光（4）对准地面点。
5.	伸缩脚架腿整平圆水准器（7）。
6.	通过电子水准器的指示，转动基座脚螺旋（6）以精确整平仪器。
7.	通过移动三脚架头（2）上的基座，将仪器精确对准地面点（4），然后旋紧中心连接螺旋。
8.	重复第 6. 步和第 7. 步，直至达到所要求的精度。

3.2 自动探测

说明	• 仪器具备自动设备探测能力并自动探测出如下的设备： SmartAntenna RadioHandle 通讯模块盒中的无线电 / 调制解调器 • 只要有一个设备被连接上，则仪器用两声短促的蜂鸣声回应。 • 只要有一个设备被移除，则仪器用一声长的蜂鸣声回应。
SmartAntenna 适配器	• SmartAntenna 适配器 不能被仪器探测，但连接在 SmartAntenna 适配器 上的设备却能够被自动地探测出来。这些设备是： SmartAntenna 和在固定盒中的无线电 / 调制解调器。
在通讯模块盒中的 无线电 / 调制解调器	• 当连接 SmartAntenna 适配器时，内装于固定盒中的无线电通讯装置和调制解调器能够被仪器自动探测出，但这些设备的设置值不能被自动设置。

SmartAntenna

- 当 SmartAntenna 被连接时，它将被仪器自动地探测出来，而且**状态 接口** 也将被自动地更新。
- 若 SmartAntenna 被连接，则仅有确定的功能被执行。
- 除了自动探测，SmartAntenna 也能够通过使用位于下侧的 ON/OFF按钮人工打开 / 关闭。该人工操作将替换所有自动设置，但仅当 SmartAntenna 安装有一个内电池时方可行。
- 若关机，SmartAntenna 将自动被打开：
通过“设置”应用程序，当 < **测站坐标：来自 GPS** > 时
通过“GPS 测量”应用程序，在 **GPS 测量** 屏幕。
在 **状态** SmartStation 菜单中

RadioHandle

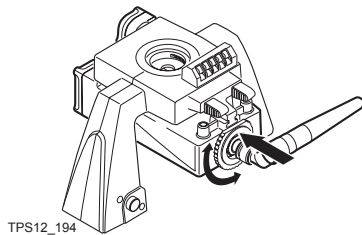
- 当 RadioHandle 被连接时，它将被仪器自动地探测出。
- 当 RadioHandle 被连接而且经由 **SHIFT USER** 中的快速设置值激活 RCS 模式时，相应的端口和设备设置值将被设置。

3.3 仪器的 安置如同 SmartStation

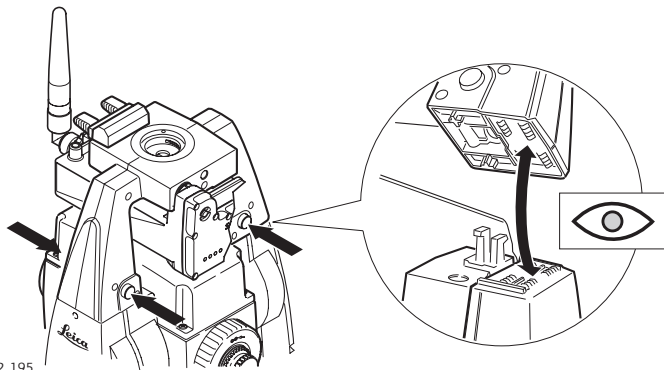
3.3.1 SmartStation 安置

安置步骤

步骤	说明
	参见 “3.5 电池 ” 以便对 SmartAntenna 的内电池进行充电。
	参见 “3.1 仪器安置 ” 以便在脚架上安置仪器。通过同时按压并压住四个开关按钮，移去仪器的提把。

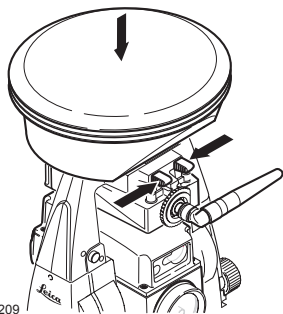


步骤	说明
1.	一个圆螺丝被置于通讯盒的末端。确保该圆螺丝未拧紧。逆时针转动螺丝，如螺丝上的锁定和箭头符号所示。
2.	滑动通讯盒到 SmartAntenna 适配器的下面，通讯盒上的导轨和 Smart-Antenna 适配器 上的导轨应对齐。
	确保连接器定位于固定盒的末端且恰好就位到 SmartAntenna 适配器上的相应端口中。
3.	通过顺时针转动圆螺丝使其拧紧，如螺丝上的锁定和箭头符号所示。通讯盒至此被锁定就位。
4.	将天线拧到通讯盒上。



TPS12_195

步骤	说明
5.	通过同时按压四个开关按钮，将附带连接通讯盒的 SmartAntenna 适配器放置到仪器上。
	确保 SmartAntenna 适配器 下面的连接接口和通讯侧盖在同一侧。



TPS12_209

步骤	说明
6.	通过同时按压这两个压力夹，将 SmartAntenna 放置到 SmartAntenna 适配器上。
	确保 SmartAntenna 下侧的连接触点与 SmartAntenna 适配器上的触点对齐。

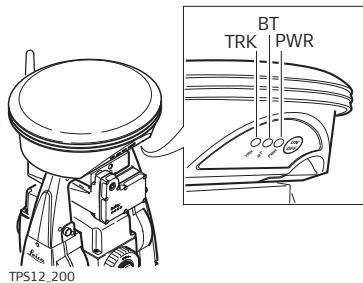
3.3.2 SmartAntenna 上的 LED 指示器

LED 指示器

说明

SmartAntenna 具有 Light Emitting Diode（发光二极管）指示器。它们指示基本的天线状态。

LED 指示器图解



TRK	跟踪 LED
BT	蓝牙 LED
PWR	电源 LED

LED 指示器说明

如果	是	那么
TRK	关闭	无卫星被跟踪。
	闪烁绿色	所跟踪的卫星数少于 4 颗，定位结果尚不可用。
	绿色	所跟踪的卫星足够多，可以计算点位。
	红色	SmartAntenna 正在初始化。
BT	绿色	蓝牙处于数据模式且已准备好连接。
	紫色	蓝牙正在连接。
	蓝色	蓝牙已连接。
	闪烁蓝色	数据正在被传输。
PWR	关闭	电源关闭。
	绿色	供电正常
	闪烁绿色	电量偏低。剩余可用时间取决于测量类型，温度及电池的使用年龄。

3.3.3 使用通讯设备模块盒

设备模块装入通讯盒
中

数字蜂窝电话装入通讯盒中

数字蜂窝电话	通讯盒
Siemens MC75	GFU24
CDMA MultiTech MTMMC-C (美国)	GFU19
CDMA MultiTech MTMMC-C (加拿大)	GFU25

无线电设备装入模块盒中

无线电设备	通讯盒
Pacific Crest PDL, 接收	GFU15
Satellite 3AS, 收发器	GFU14

连接 / 分离通讯盒的步骤

连接一个通讯盒

参见“3.3.1 SmartStation 安置”以获取详细的信息。

分离一个通讯盒

步骤	说明
1.	一个圆螺丝被置于通讯盒的末端。为了从 SmartAntenna 适配器 上卸下通讯盒，逆时针拧螺丝，如螺丝上的锁定和箭头符号所示。
2.	滑动通讯盒远离 SmartAntenna 适配器 直到连接器完全地从其端口拔出。

插入 SIM 卡的步骤

用于那些需要 SIM 卡的数字蜂窝电话。

步骤	说明
1.	取 SIM 卡，一枚硬币和一支笔。
2.	找到 SIM 卡螺丝，其用于保护 SIM 卡槽，位于通讯盒末端。
3.	将硬币插入到 SIM 卡螺丝的凹槽中。
4.	逆时针转动硬币，直至松开 SIM 卡螺丝。
5.	从螺丝口中移去 SIM 卡螺丝。
6.	用笔点压 SIM 卡槽上的小按钮，以便弹出 SIM 卡托架。
7.	将 SIM 卡托架从壳中取出。

步骤	说明
8.	将 SIM 卡放到 SIM 卡托架中，芯片朝上。
9.	将 SIM 卡托架插入到 SIM 卡槽中，芯片朝向槽内的连接器。
10.	将 SIM 卡螺丝放回到螺丝口上。
11.	将硬币插入到 SIM 卡螺丝的凹槽中。
12.	顺时针转动硬币，直至拧紧 SIM 卡螺丝。

移去 SIM 卡的步骤

用于那些需要 SIM 卡的数字蜂窝电话。

步骤	说明
1.	取一枚硬币和一支笔。
2.	找到 SIM 卡螺丝，其用于保护 SIM 卡槽，位于通讯盒末端。
3.	将硬币插入到 SIM 卡螺丝的凹槽中。
4.	逆时针转动硬币，直至松开 SIM 卡螺丝。
5.	从螺丝口中移去 SIM 卡螺丝。
6.	用笔点压 SIM 卡槽上的小按钮，以便弹出 SIM 卡托架。
7.	将 SIM 卡托架从 SIM 卡槽中取出。
8.	将 SIM 卡从 SIM 卡托架中取出。
9.	将 SIM 卡托架放回到 SIM 卡槽中，平整的一面不要朝向槽内的连接器。
10.	将 SIM 卡螺丝放回到螺丝口上。
11.	顺时针转动硬币，直至拧紧 SIM 卡螺丝。

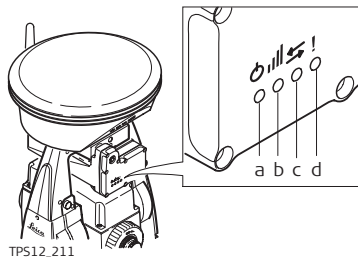
3.3.4 通讯盒上的 LED 指示器

LED 指示器

说明

每一个装有无无线电设备或数字蜂窝电话的通讯盒都有 **Light Emitting Diode**（发光二极管）指示器。它们指示基本的设备状态。

LED 指示器图解



- a) 电源 LED
- b) 信号强度 LED
- c) 数据传输 LED
- d) 警告 LED,
对于 Sateline 3AS 可用

LED 指示器说明

如果	在... 上	是	那么
警告 LED	附带 Satellite 3AS 的 GFU14	红色	设备处于配置模式，由 PC 通过 电缆控制。
数据传输 LED	任何设备	关闭	数据没有被传输。
		绿色或闪烁绿色	数据正在被传输。
信号强度 LED	附带 CDMA MultiTech MTMMC-C 的 GFU19（美国 ），GFU25（加 拿大）	红色	设备已打开，但没有注册到网络 上。
		闪烁红色	设备已打开且已注册到网络上。
		关闭	下载模式或设备已关闭。

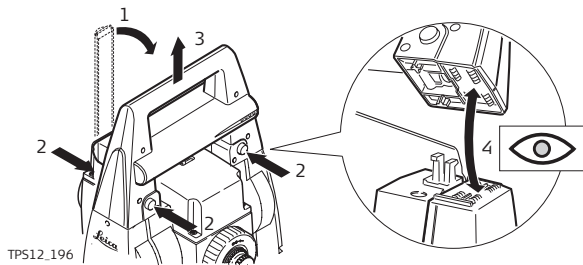
如果	在... 上	是	那么
	GFU24 , 附带 Siemens MC75	红色	正在呼叫。
		红色：长时 闪烁， 长时中断	没有插入 SIM 卡，没有输入 PIN 或网络搜索，用户验证或网络登 陆在进行中。
		红色：短促闪烁， 长时中断	已进入网络，但没有呼叫。
		红色：闪烁红色， 长时中断。	GPRS PDP 环境被激活。
		红色：长时闪烁， 短促中断	信息包交换数据正在传输。
		关闭	设备已关闭。

如果	在... 上	是	那么
	附带 Pacific Crest PDL 的 GFU15	红色或闪烁红色	通讯链路, Data Carrier Detection (数据载波检测), 在流动接收机上已好。
		关闭	DCD 未好。
	附带 Satelline 3AS 的 GFU14	红色或闪烁红色	通讯链路, Data Carrier Detection (数据载波检测), 在流动接收机上已好。
		关闭	DCD 未好。
电源 LED	任何设备	关闭	电源关闭。
		绿色	供电正常

3.4 仪器 附带遥控设备的安置

3.4.1 遥控设备安置

安置步骤



步骤	说明
	参见“3.1 仪器安置”以便在脚架上安置仪器。通过同时按压并压住四个开关按钮，移去仪器的提把。
1.	通过同时按压四个开关按钮，将 RadioHandle 放置到仪器上。
	确保 RadioHandle 下面的连接接口和通讯侧盖在同一侧。

步骤	说明
2.	将 RadioHandle 天线掰动到垂直位置。
	参见 “RX1200 用户手册 ” 以获取更多信息。

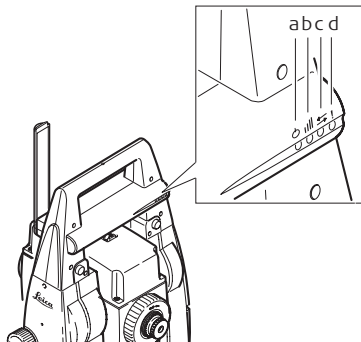
3.4.2 RadioHandle 上的 LED 指示器

LED 指示器

说明

RadioHandle 具有 **Light Emitting Diode** (发光二极管) 指示器。它们指示基本的 RadioHandle 状态。

LED 指示器图解



- a) 电源 LED
- b) 链路 LED
- c) 数据传输 LED
- d) 模式 LED

LED 指示器说明

如果	是	那么
电源 LED	关闭	电源关闭。
	绿色	电源接通
链路 LED	关闭	没有无线设备链接到遥控器。
	红色	无线设备链接到遥控器。
数据传输 LED	关闭	没有数据传输 到 / 来自 遥控器。
	绿色或闪烁绿色	数据传输 到 / 来自 遥控器。
模式 LED	关闭	数据模式。
	红色	配置模式。

3.5 电池

3.5.1 操作原理



初次使用 / 充电

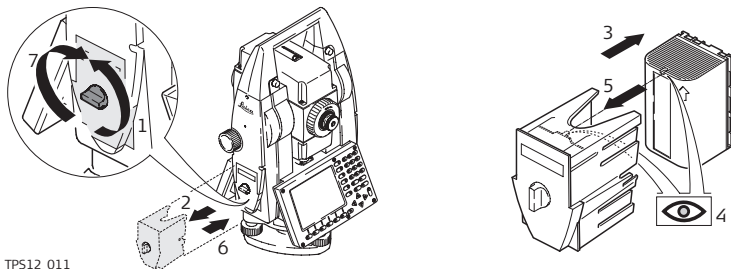
- 电池在出厂时只有最低电量，所以在第一次使用前必须充电。
- 对于新电池或长时间未用的电池（大于三个月），先进行一次完整的充放电会更有效。
- 对锂电池，事先进行一次充放电循环便可。当在充电器或在 Leica Geosystems 产品上指示的电池容量明显地偏离可用的实际电池容量时，我们推荐执行一次完整的充放电。
- 允许的充电温度范围：0° C — 40° C / +32° F — 104° F。最理想的充电温度范围：+10° C — 20° C / +50° F — 68° F。
- 电池在充电过程中变热属正常现象。使用 Leica Geosystems 推荐的充电器，如果温度太高，充电器就不会给电池充电。

操作 / 放电

- 电池工作温度：-20° C — +55° C / -4° F — +131° F。
 - 低温下工作会降低电池使用时间，过高温度下工作则会缩短电池使用寿命。
-

3.5.2 仪器电池

充电步骤



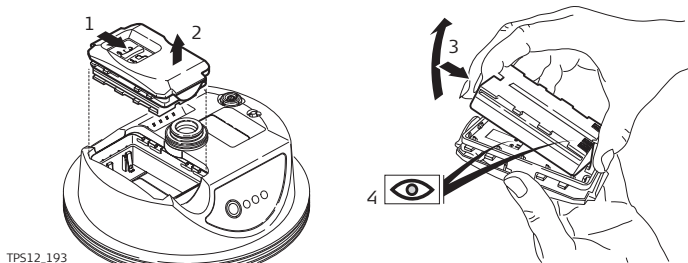
TPS12_011

步骤	说明
1.	面对仪器，以使竖直微动螺旋处于左侧。则电池仓目前处于仪器的左侧。转动电池盒锁紧旋钮到垂直位置，打开电池仓盖。
2.	取下电池盒。
3.	从电池盒中取出电池。
4.	在电池盒的内部显示出电池就位的示意符号。它将直观地帮助您正确地安装电池。

步骤	说明
5.	将电池装入电池盒，确保接触点朝外。将电池轻压就位。
6.	将电池盒放入电池仓中。推动电池盒直到它完全与电池仓吻合为止。
7.	转动电池盒锁紧旋钮以锁紧电池仓。确保锁紧旋钮被转到了它原先的水平位置。

3.5.3 SmartAntenna 电池

充电步骤



TPS12_193

步骤	说明
	翻转 SmartAntenna 以便接近电池仓。
1.	沿附带开锁符号的箭头方向推动滑扣，打开电池仓。
2.	取下电池盒。电池连接在电池盒上。
3.	握住电池盒并将电池从电池盒中拔出。
4.	在电池盒的内部显示出电池的极性。它将直观地帮助您正确地安装电池。

步骤	说明
5.	将电池放入电池盒，确保接触点朝外。将电池轻压就位。
6.	沿附带闭锁符号的箭头方向推动滑扣，关闭电池仓。

3.6 使用 CF 卡

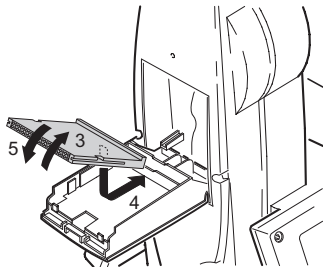
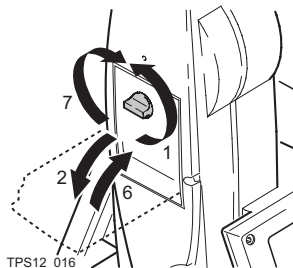


- 保持 CF 卡干燥。
- 只在适合的工作温度范围内使用。
- 禁止弯折 CF 卡
- 避免受直接的撞击、挤压



不按下述指导操作可能会引起数据的丢失 和 / 或 对卡的永久性损害。

插入和拔出 CF 卡的步骤



步骤	说明
1.	面对仪器，以使竖直微动螺旋处于左侧。则 CF 卡插槽目前处于仪器的右侧。转动 CF 卡插槽锁紧旋钮到垂直位置，打开 CF 卡插槽盖。
2.	翻开 CF 卡插槽盖。
3.	捏住 CF 卡的前端向上取出 CF 卡。
4.	将 CF 卡的底边放入卡盖的底边。卡的外沿在上边，如 CF 卡插槽中所示的示意图。
5.	向下压卡进插槽。
6.	关上插槽盖。
7.	转动锁紧旋钮以锁紧 CF 卡插槽。当锁紧旋钮转到水平位置时，插槽盖被正确地关闭。

格式化 CF 卡的步骤

如果使用一张新卡或卡中所有的数据都需要删除，当用这张卡存储数据前，需要格式化该卡。

步骤	说明
1.	选择主菜单：工具... \ 格式化存储设备。
2.	工具 格式化存储设备 选择 < 存储设备：CF 卡 > 选择 < 格式化方法：快速格式化 > 选择进行格式化的存储设备。
	格式化将删除所有的数据。确保在格式化卡前已将 CF 卡上所有的重要数据作了备份。在格式化内存前，确保所有重要数据已传送到 PC。
	为了退出该屏幕而不格式化存储设备，按 ESC 键。这将返回到上一屏幕而不执行任何命令。
3.	按 继续 (F1) 键。
4.	按 是 (F4) ，以完成 CF 卡的格式化。
	按 否 (F6) 以放弃 CF 卡的格式化并退回到 工具 格式化存储设备 。
5.	一旦 CF 卡的格式化完成，系统将回退到 TPS1200+ 主菜单 。

3.7 进入测量应用程序

进入

选择主菜单：测量。

或

按 **PROG** 键。突出显示**测量**。按**继续 (F1)** 键。

测量
开始测量



按**继续 (F1)**,

接受变更并进入随后的屏幕。所选择的设置值成为现用值。

按**配置 (F2)**,

以进入**测量 配置**。

按**设站 (F3)**,

打开 **设置 测站设置** 以设置测站并定向。

按**坐标系 (F6)**,

以选择不同的坐标系统。

域说明

域	选项	说明
< 作业 :>	选择列表	现用作业 所有来源于 主菜单：管理 ... \ 作业 的作业可以被选择。
< 坐标系统 :>	输出	坐标系统通常与所选择的 < 作业 :> 相联系。
< 编码表 :>	选择列表	无编码存于所选择的 < 作业 :> 中。所有来自 主菜单：管理 ... \ 编码列表 的编码列表可以被选择。
	输出	编码已存于所选择的 < 作业 :> 中。若编码从系统 RAM 编码列表中拷贝，那么编码列表名将被显示。若编码不是从系统 RAM 编码列表中拷贝而是手工输入，那么现用作业名将被显示。
< 配置集 :>	选择列表	现用配置集。所有来自 主菜单：管理 ... \ 配置集 的配置集都可被选择。 仪器有众多的用户配置参数和功能。它允许对多种优先选择进行寻址。用于某项特别测量方法的参数和功能的配置被结合到一个配置集。

域	选项	说明
< 反射棱镜 :>	选择列表	显示现用的反射棱镜。所有的反射器都来自 主菜单：管理... \ 反射棱镜 。所有列出的反射棱镜都能够被选择。
< 加 常数 :>	输出	显示相应于选择的反射器所存贮的附加常数。

下一步

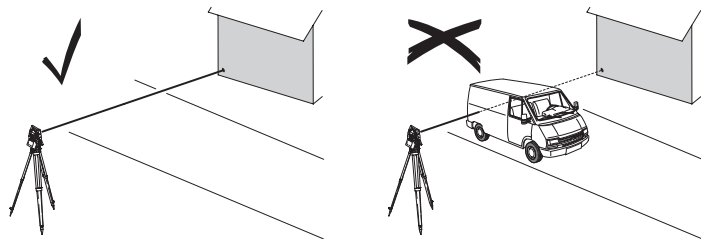
按**继续** (F1) , 以进入**测量 测量: 作业名**, 选择 **测存** (F1) 或 **测距** (F2) 且 / 或 **记录** (F3), 则观测值能够被记录。

3.8 正确观测注意事项



距离 测量

若目标反射性能较好，非常短的距离可以用 IR 模式进行无棱镜测量。注意：距离将用附加常数加以改正，而该附加常数是被定义用于现用的反射棱。



TPS12_002

当使用红色激光 EDM 进行测量时，测量结果可能会受到观测路径上物体的影响。这是因为无棱镜测量中，所确认的目标是路径上第一个反射回足够多能量的目标面。例如，如果欲观测的目标面是路面，但车辆频繁在 EDM 和目标面间通行，当按 **测距 (F2)** 或 **测存 (F1)** 按钮，所得的观测值可能是到车辆一侧的距离。结果距离是到车辆的，而非路面。

若使用红色激光 EDM 到一个棱镜进行远程测量，而一个物体在距 EDM 30m 内经过，当按 **测距 (F2)** 或 **测存 (F1)**，距离观测值可能由于激光信号强度的原因招致与上述相似的影响。



出于激光安全规章和测量准确度的考虑，使用远程无棱镜 EDM 只允许观测 1000 m (3300 ft) 以外的棱镜。



到棱镜的精确测量必需在 IR 模式。



当距离测量被触发，EDM 观测在该瞬间光束路径上的物体。如果有临时障碍，如一辆经过的汽车，暴雨，雾或雪在仪器和观测点之间，则 EDM 可能测量到障碍。



不要用两台仪器同时测量同一个目标，以防接收到混合返回信号。

ATR/lock

装配有 ATR 传感器的仪器允许自动地测量到棱镜的角度和距离。棱镜面迎着仪器的视线。当启动距离测量后，仪器自动瞄准棱镜中心。到棱镜中心的竖直角和水平角及距离被测量。锁定模式能够使仪器时时跟随移动的棱镜。



象其它的仪器误差一样，自动目标识别的照准误差也应周期性地重新确定。参见“4 检验 & 调校”中的检验和调校仪器。



当在棱镜移动过程中触发测量，距离和角度观测值可能不是同一个地点，并且错误的坐标值可能被计算出来。



如果棱镜的位置改变太快，目标可能丢失。确保棱镜移动的速度不超过手册技术参数中所给的数值。

4 检验 & 调校

4.1 概述

说明

徕卡仪器的生产、装配和调校的质量达到了最佳可能。急剧的温度变化、震动或重压可能引起偏差及仪器准确度的降低。

因此推荐对仪器不时地进行检查和校准。这项作业可在野外通过运行特定的测量程序进行。这些程序需认真仔细且正确地执行，其具体情况在下面的章节中描述。一些其它的仪器误差和机械部件可通过机械的方法进行校正。

电子调整

下述的仪器误差可通过电子的方式进行检查和校准：

l, t	补偿器纵向和横向指标差
i	竖直角指标差，与竖轴有关
c	水平照准误差，也称为视准误差
a	横轴倾斜误差
ATR	ATR 零位误差（Hz 和 V）- 可选

如果在仪器的配置中补偿器和水平角修正设为激活，则在日常作业中的每个角度观测值都将自动被改正。选择 **主菜单：配置... \ 仪器设置... \ 补偿器** 以检查设置值。

查看当前调校误差值

查看当前所使用的调校误差值，可通过如下的选择 **主菜单：工具.../检查 & 校准... \当前值。**

机械 校正

下列的仪器部件可以通过机械的方式进行校正：

- 仪器及基座上的圆水准器
 - 激光对中器
 - 光学对中器 - 可选，在基座上
 - 脚架上的六角固定螺丝
-

精确的 测量值

在日常作业中，为了获取精确的测量值，遵循下列各点是比较重要的：

- 不时地对仪器进行检查和校准。
 - 在检查和校准的过程中，应极其精确地进行观测。
 - 在仪器的两个面观测目标。一些仪器误差可以通过两个面的角度观测值的平均予以消除。
 - 参见“4.2 准备工作”以发现更多要点。
-



在仪器制造过程中，仪器的误差值都被仔细地测定并设置到零。但如上面所提及，这些误差值可能会发生变化，因此在下述的情形中强烈推荐您对之进行测定：

- 第一次使用前
- 在每次高精度的测量前
- 在颠簸或长时间的运输后

- 在长时间的工作期后
- 在长时间的存放期后
- 如果当前温度与最后一次校准时温度差值大于 20 度

可应用电子方法进行
调整的
误差一览

仪器误差	影响水平角	影响竖直角	双面观测可消除	根据相应的调整值能够自动地被改正
c - 照准误差	✓	---	✓	✓
a - 横轴倾斜误差	✓	---	✓	✓
l - 补偿器指标差	---	✓	✓	✓
t - 补偿器指标差	✓	---	✓	✓
i - 竖直角指标差	---	✓	✓	✓
ATR 校准误差	✓	✓	---	✓

4.2 准备工作



在测定仪器误差前，应使用电子水准气泡整平仪器。按 **SHIFT F12** 以访问 **整平 & 激光对中器，整平** 页面。
基座、脚架和地面必须稳固安全，避免振动或干扰。



仪器必须避免阳光直射引起仪器一侧过热。
同时也推荐避免强光闪烁或空气扰动。最好的观测条件通常是清晨或多云天气。



在开始检校前，仪器必须适应周围环境温度。从存放到工作环境，每度温差 $^{\circ}\text{C}$ 大约需要适应时间 2 分钟，但总的最小适应时间至少需要 15 分钟。



注意，即使在很好地调校了 ATR 后，在执行 ATR 测量时十字丝也可能没有非常准确地定位于棱镜的中心。这是正常情况。为了加速进行 ATR 测量，望远镜通常都不是非常准确地瞄准棱镜的中心。小的剩余偏差，对于每一次观测都能够测得 ART 的中心偏离并自动加以改正。这就意味着，水平角和竖直角被改正两次：首先通过测定的 ART 零位误差对水平角和竖直角加以改正，然后通过当前点的单个细小偏差加以改正。

下一步

如果任务是	那么
检校仪器的组合误差	参见 “4.3 综合调校 (l, t, i, c 和 ATR)”
检校横轴倾斜误差	参见 “4.4 横轴倾斜调整 (a)”
检校圆水准器	参见 “4.5 校准仪器和基座的圆水准器”
检校激光 / 光学对中器	参见 “4.7 检查仪器激光对中器”
检校三脚架	参见 “4.8 三脚架维修”

4.3 综合调校 (l, t, i, c 和 ATR)

说明

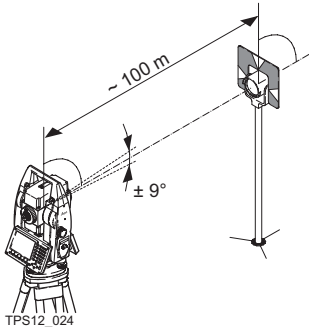
综合校准程序在一个过程中测定下列的仪器误差：

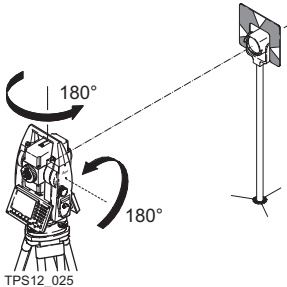
l, t	补偿器纵向和横向指标差
i	竖直角指标差，与竖轴有关
c	水平照准误差，也称为视准误差
ATR Hz	ATR 零位误差作用于水平角 - 可选
ATR V	ATR 零位误差作用于竖直角 - 可选

综合 调整 过程 步骤

下表解释了最常用的设置值。

步骤	说明
1.	主菜单：工具... \ 检查 & 校准...
2.	工具 检查 & 校准菜单
	选择：组合校准 (l, t, i, c, ATR)
3.	工具 综合 I
	选取 <ATR 调整：打开> 若 ART 可用，则包括测定 ATR 水平角和竖直角的零位误差。  推荐在目标处使用一个干净的 Leica 圆棱镜。不要使用 360° 棱镜。

步骤	说明
4.	 ~ 100 m $\pm 9^\circ$ TPS12_024 准确地瞄准相距约 100m 处的目标棱镜。目标必须安置在水平面 $\pm 9^\circ$ 之内。 该程序可以从望远镜的任何一面开始。

步骤	说明
5.	按测量 (F1) 以测定并继续到下一个屏幕。  马达驱动的仪器自动改变到另一面。 非马达驱动的仪器由人工引导到另一个面。  在两个面都需要人工精细地瞄准。
6.	工具 组合 II
	按 测量 (F1) 以在另一面测量同一目标并计算仪器误差。
	若一个或多个误差大于先前设定的限值，程序将重复进行。当前测回的所有观测值将被拒绝，而且其不与先前测回的结果取平均。
7.	工具 校准准确度 < 测定次数 :> 显示所执行的测回数。一个测回包括在 I 面和 II 面的测量。

步骤	说明
	< σ 1 Comp:> 然后同行显示所确定误差的标准差。从第二个测回开始，即可计算标准差。
	推荐至少进行两个测回的测定。
8.	按 测量 (F5) ，如果需要增加多个测回。继续执行步骤 3。 或 按 继续 (F1) ，以接受观测值并继续到 工具 检校结果 。此后将不能再增加测定测回数。

下一步

如果结果是	那么
被保存	按 继续 (F1) ，用新的误差校准值覆盖旧的，如果 使用 的状态设置为 是 的话。
被再次测定	按 重做 (F2) 拒绝所有新测定的调整误差值并重新进行整个程序。参见步骤 3.（在段落“综合 调整 过程 步骤”）。

4.4 横轴倾斜调整 (a)

说明

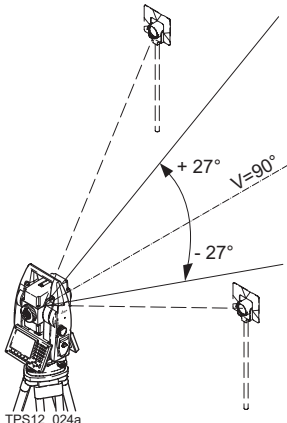
该校准程序测定下述的仪器误差：

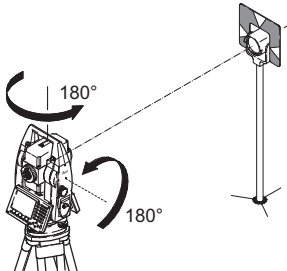
a 横轴倾斜误差

测定横轴倾斜误差的步骤

下表解释了最常用的设置值。

步骤	说明
	在开始该程序前，水平角照准误差 (c) 已被测定。
1.	主菜单：工具... \ 检查 & 校准...
2.	工具 检查 & 校准菜单 选择：横轴倾斜误差 (a)

步骤	说明
3.	工具 横轴倾斜校准 I  用望远镜准确地瞄准相距约 100m 远的目标，若条件所限可少于 100m。目标必须位于水平面上或下 $27^\circ/30\text{gon}$ 处。 该程序可以从望远镜的任何一面开始。 TPS12_024a

步骤	说明
4.	按测量 (F1) 以测定并继续到下一个屏幕。  马达驱动仪器自动改变到另一面。 非马达驱动仪器由人工引导到另一个面。  在两个面都需要人工精细地瞄准。 TPS12_025
5.	工具 横轴倾斜误差校准 II 按测量 (F1) 以在另一面测定同一个目标并计算横轴倾斜误差。
	若误差值大于先前设定的限值，则程序将重复。当前测回测定的横轴倾斜值将被拒绝且不与此前测回的结果取平均。
6.	工具 横轴误差校准准确度 <测定次数:> 显示所执行的测回数。一个测回包括在 I 面和 II 面的测量。

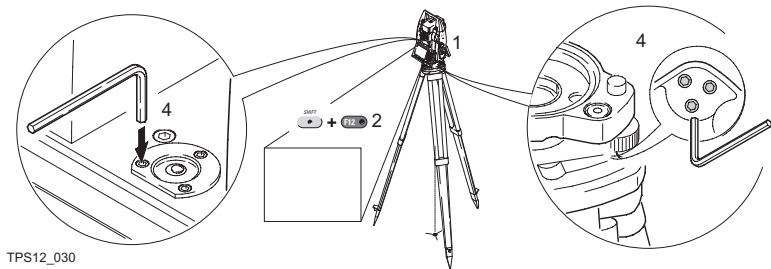
步骤	说明
	< σ a T-axis:> 显示所测定的横轴倾斜误差的标准差。从第二个测回开始，即可计算标准差。
	推荐至少进行两个测回的测定。
7.	按 测量 (F5) ，如果需要增加多个测回。继续执行步骤 3。 或 按 继续 (F1) 接受测定值并继续到 工具 横轴倾斜误差校准结果 。此后将不能再增加测定测回数。

下一步

如果结果是	那么
被保存	按 继续 (F1) 用新的横轴倾斜误差值覆盖旧的值。
被再次测定	按 重做 (F2) 拒绝新确定的横轴倾斜误差值并重复整个程序。参见步骤 3. (在段落 “测定横轴倾斜误差的步骤”)。

4.5 校准仪器和基座的圆水准器

圆水准器校准步骤

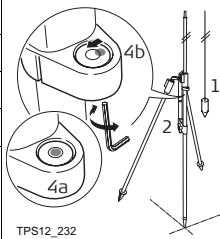


步骤	说明
1.	将仪器安全地放入到基座中并放置到脚架上。
2.	利用电子气泡，调整基座脚螺旋整平仪器。 SHIFT F12 进入状态 整平 & 激光对中器。
3.	检查仪器和基座上面圆水准器中气泡位置。
4.	a) 如果两个都在中心，不需要调整。
	b) 如果一个或两个都不在中心，按下面步骤调整：

步骤	说明
	仪器： 如果气泡出圈，使用六角扳手调整调节器螺丝，将其置中。转到仪器 200 gon (180°)。如果气泡仍然不居中，重复上面调整步骤。
	基座： 如果气泡出圈，使用六角扳手调整调节器螺丝，使其居中。
	调整之后，所有调整螺旋必须旋紧，不得有松动。

4.6 调整棱镜杆上的圆水准器

调整圆气泡步骤

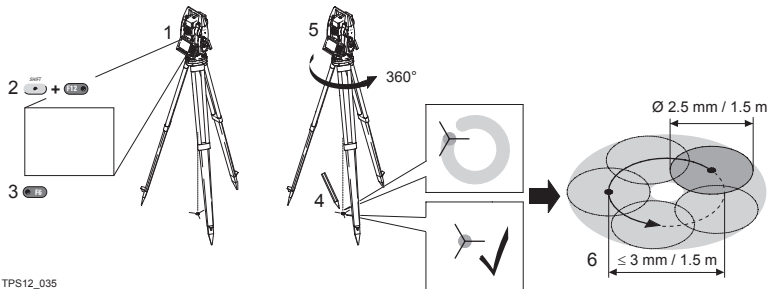
步骤	说明	 TPS12_232
1.	悬挂铅垂线。	
2.	使用两脚对中杆支架，使棱镜杆与铅垂线平行。	
3.	检查棱镜杆上圆水准器泡的位置。	
4.	a) 如果圆水准气泡居中，不需要调整。	
	b) 如果圆水准气泡不居中，使用六角扳手拨动调整螺丝，使其居中。	
	调整之后，所有调整螺旋必须旋紧，不得有松动。	

4.7 检查仪器激光对中器



激光对中器安装在仪器竖轴中。在正常的使用状况下，激光对中器不需要校准。若由于外部影响而必需调校，则仪器需要返回到 Leica Geosystems 授权的服务部。

激光对中器检查步骤



TPS12_035

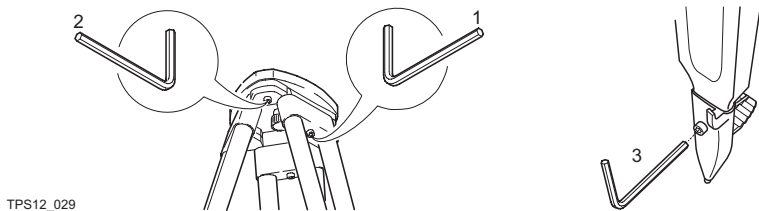
下表解释了最常用的设置值。

步骤	说明
1.	将仪器安全地放入到基座中并放置到脚架上。
2.	利用电子气泡，调整基座脚螺旋整平仪器。SHIFT F12 进入 状态 对中 & 激光对中器。

步骤	说明
3.	按 换页 (F6) 以进入 激光对中器 页面。打开激光对中器。激光对中器的检查应在一个光亮、平坦的水平面（如一张纸上）上进行。
4.	在地面上作出红点中心标记。
5.	慢慢转动仪器 360°，仔细观察红色激光点的位移。
	激光点中心移动所形成的圆周的最大直径，在激光对中器高 1.5m 时不应超过 3mm。
6.	若激光点的中心有明显的圆周运动或距第一次标记点超过 3mm，则需要 进行校正。请和与您最近的 Leica Geosystems 授权服务站联系。激光点的 直径的大小与投射表面的亮度和表面材料等有关。当激光对中器高为 1.5 m 时，光斑直径约为 2.5 mm。

4.8 三脚架维修

三脚架维修步骤



TPS12_029

下表解释了最常用的设置值。

步骤	说明
	金属和木材连接位置必须稳固牢靠。
1.	用六角扳手适度紧固架腿帽螺钉。
2.	适当拧紧三脚架头的连接螺旋，使当从地面上提起脚架时，脚架腿仍能保持张开的状态。
3.	拧紧脚架腿上的六角固定螺丝。

5 保养与运输

5.1 运输

野外运输

在野外搬运仪器时，应注意以下方法：

- 要么将仪器放入徕卡原装仪器箱中，
- 要么将带有仪器的脚架跨骑在肩头，并保持仪器竖直向上。

汽车运输

用车辆运输仪器时，必须使用仪器箱，以免遭受冲击和震动。总是将仪器放置于仪器箱中并放稳扣紧。

远途航运

当使用铁路、飞机、船舶运输时，要使用全部的 Leica Geosystems 原包装（包装箱和纸箱），或同等的包装物品以避免震动和冲击。

电池运输

在电池运输时，仪器管理员必须遵守国内、国际规章及准则。或在运输前，联系当地的运输公司。

野外检校

经长途运输后，在仪器使用之前需要按使用手册的方法检查校准各项参数。

5.2 存储

仪器

当存放仪器时，尤其是夏天仪器存放在汽车等运输工具里，一定要注意温度范围的限制。参见“7 技术参数”以获取温度限制的信息。

野外检校

经长期存放后，在仪器使用之前需要按使用手册的方法检查校准各项参数。

锂电池

- 参见“7.9 仪器常规技术参数”以获取有关存放温度范围的信息。
 - 推荐的电池存放温度范围：
在干燥的环境下 -20 °C 到 +30 °C / -4 °F 到 +86 °F)，这样可以减少电池的自放电。
 - 在上述推荐的存放温度范围内，含有 10% 到 50% 电量的电池可以保存一年。贮存期结束后，必须给电池重新充电。
 - 存放之前，电池应该从仪器或充电器中取出。
 - 存放结束后重新使用前，请重新充电。
 - 始终让电池远离潮湿环境，已湿或潮湿的电池在存放和使用前都必须凉干。
-

5.3 清洁与干燥

物镜，目镜和棱镜

- 吹净透镜和棱镜上的灰尘。
- 不要用手触摸光学零件。
- 清洁仪器时请使用干净柔软的布，亚麻布除外。如需要可用水或纯酒精蘸湿后使用。不要用其它液体，因为可能损坏仪器零部件。

棱镜结雾

如果反射棱镜的温度比环境温度低则易结雾。不要简单地擦拭。可把棱镜放进衣物或车内，使之与周围温度适应，雾会消失。

仪器受潮

仪器受潮后，在温度不要超过 40 °C /104 °F 的条件下干燥仪器、运输箱、塑料泡沫及其它附件，然后清洁处理。直到完全干燥后再装箱。

电缆和插头

保持插头清洁、干燥，吹去连接电缆插头上的灰尘。

5.4 维护保养

驱动马达

仪器中机械驱动马达的检查必需在 Leica Geosystems 授权的服务部门进行。

下述条件：

- 在大约 4000 小时的使用之后，应进行一次检查。
 - 如若持续不停地使用仪器，则一年应检查两次，如在监测领域的应用。
-

6 安全指南

6.1 总则

说明 下面的安全说明规定了产品责任人、使用者的责任，以及如何预防和避免危险操作。

产品责任人务必确保所有仪器使用者知道并遵守这些规定或说明。

6.2 使用范围

允许使用

-
- 测量水平角和垂直角。
 - 测量距离。
 - 记录测量数据。
 - 自动目标搜索，识别及跟踪。
 - 可见的照准方向和垂直轴线。
 - 仪器远程控制。
 - 与外部设备之间的数据通讯。
 - 接收 GNSS（全球导航卫星系统）卫星的载波相位和码信号并计算坐标。
 - 利用多种 GNSS 测量技术完成测量任务。
 - 使用软件计算。
-

使用禁忌

- 不按手册要求使用仪器。
- 超范围使用仪器。
- 仪器安全系统失效。
- 无视危险警告。
- 在特定的许可范围外，用工具如螺丝刀拆开仪器。
- 修理或改装仪器。

- 误操作以后继续使用仪器。
- 仪器有明显的损坏和缺陷仍继续使用。
- 未经 Leica Geosystems 事先明确的同意而使用其它厂商生产的附件。
- 望远镜直接对准太阳。
- 作业地点不安全因素，如在马路上测量。
- 第三方故意的光闪眩。
- 在没采用相应控制和安全措施的情况下，控制仪器设备、移动目标或类似的变形监测应用。

**警告**

违禁使用，可能会损坏仪器或造成人身伤害。

产品负责人有义务告知用户可能存在的危害及其预防措施。使用者直到学会如何正确使用仪器后，才能实际操作。

6.3 使用限制

环境条件

仪器对环境条件的要求与人所能适应的环境条件相同：不适合在有腐蚀，易燃易爆的场所。



危险

在危险地区、与电力装置接近的地区或类似地区工作时，仪器负责人一定要预先与当地的安全主管机构和安全专家取得联系。

6.4 职责

产品制造商

Leica Geosystems，CH-9435 Heerbrugg，以下称作 Leica Geosystems，对其提供的产品，包括用户手册和原装附件负责，产品完全符合安全标准。

非 Leica Geosystems 附件制造商

非 Leica Geosystems 附件制造商对其产品的研发、配套和通讯安全负责，而这些附件与 Leica Geosystems 设备配套后的安全标准的有效性也由这些制造商负责。

仪器负责人

仪器负责人有以下职责：

- 掌握用户手册上的安全须知和操作方法。
- 熟悉当地的安全事故预防规则。
- 如果仪器或软件出现安全问题，立即和 Leica Geosystems 服务中心联系。
- 确保遵循国家关于无线电接收机的法律，法规和使用限制。



警告

仪器负责人要保证按照说明来使用仪器。同时他也对培训和调度使用人员及对仪器在使用中的安全负责。

6.5 使用中存在的危险



警告

使用说明书的缺失或错误解释都可能导致误操作，造成人力、物力、财力的浪费，甚至会给外界环境带来不良后果。

预防：

所有使用者必须遵循厂商和仪器负责人给出的安全指导。



注意

仪器被碰撞、操作错误、改装、长期保存、运输后，应检查是否会出现不正确的测量结果。

预防：

定期检查仪器，或按照用户手册上的指示进行户外定期检校，尤其在不正常使用仪器或重要测量任务的前后更应如此。



危险

由于存在触电的危险，使用棱镜杆或其他长杆在电气设备如通电电缆或电气化铁路附近工作是十分危险的。

预防：

与电力设施保持一段安全距离，如果一定要在此环境下工作，那么请与这些电气设备的安全负责部门联系，遵从他们的指导。



**警告**

使用远程控制产品，测量过程中可以将无关目标剔除。

预防：

在使用遥控测量时，始终保持检查测量结果的可靠性。

**警告**

如果产品使用附件，例如天线杆，标尺，对中杆，会增加雷击的危险。

预防：

雷暴天气下不要使用本产品。

**注意**

如用仪器望远镜直接观测太阳，因为望远镜的放大系统的放大作用，会损伤眼睛和仪器。

预防：

不要用望远镜直接对准太阳。

**警告**

在动态应用中，若使用者没有注意周围的环境条件，就会存在发生事故的危險。如在放样过程中，周围有障碍物，土方开挖或交通车辆。

预防：

仪器负责人须确保所有用户都知道可能存在的危险。

**警告**

作业地点不充分的安全保护措施将导致危险，例如在交通道路上，建筑工地，以及工业安装场所。

预防：

始终确保工作场地的安全。时刻遵守安全及事故预防管理章程和交通规则。



警告

只有 Leica Geosystems 授权的维修部门才有资格对仪器设备进行维修。



警告

如果室内用计算机被用于野外，就可能有触电的危险。

预防：

遵守计算机制造商所给出的应用指南，以及在野外如何与 Leica Geosystems 仪器设备连接使用的说明。



注意

如果附件同仪器连接不牢固或设备遭受物理的冲击（如刮风，摔落），那么可能导致设备损坏或人员受伤。

预防：

在安置仪器前，请确保附件是正确、合适、安全地安装在仪器上，并且将附件锁定。

避免仪器受到机械性的损坏。



注意

在电池的运输或处理过程中，不适当的机械影响可能会引发火灾。

预防：

在运输或对电池作处理之前，将电池的电放掉。

在电池运输时，仪器管理员必须遵守国内、国际规章及准则。在运输前，请联系当地的承运人或运输公司。

**警告**

使用非 Leica Geosystems 公司推荐的电池充电器，可能会损坏电池。也可能引起火灾或爆炸。

预防：

只使用 Leica Geosystems 推荐的电池充电器。

**警告**

强机械压力，高温或掉进液体里，可能导致电池泄漏、着火或爆炸。

预防：

保护电池免受机械撞击和远离高温环境。不要摔落电池或将电池浸入液体中。

**警告**

电池短路会导致温度骤升，从而可能引起对电池的损坏和火灾，如将电池装在袋子里运输时，首饰、钥匙、金属片可能与电池的两极发生连接。

预防：

确保电池两极不和金属物体直接接触。



警告

如果仪器设备使用不当，会出现以下情况：

- 如果聚合材料的部件被燃烧，将产生有毒气体，其可能有损健康。
- 如果电池受损或过热，会引起燃烧，爆炸，腐蚀及污染环境。
- 若不负责任地处理仪器，在违反规章制度的情形下让未经授权的人使用仪器，从而使他们或第三方人员面临遭受严重伤害的风险并使环境容易遭受污染。
- 硅油的不恰当处置可能造成环境污染。

预防：



仪器和附件不应与家庭废弃物一起处理
应按照您所在国家实施的规章适当地处置。
防止未经授权的个人接触仪器。

有效处理仪器和附件及管理废弃物的信息可以从徕卡主页 <http://www.leica-geosystems.com/treatment> 中下载或从本地徕卡经销商处索取。



注意

仪器使用 GPS P- 码信号，根据美国政策该信号可能在不事先通知的情况下关闭。

6.6 激光等级

6.6.1 概述

概述

下面说明（依照 IEC 60825-1（2007-03）和 IEC TR 60825-14（2004-02）国际标准规定）为产品责任人和产品实际使用人如何预测与避免操作中产生的危险提供指导和培训信息。

产品责任人务必确保所有仪器使用者知道并遵守这些规定或说明。



1 类，2 类和 3R 类激光产品不需要：

- 进行激光安全认证，
- 穿防护衣和佩戴眼罩，
- 在工作区设置特殊警示标志。

按照用户手册使用和操作对眼睛的危害风险是比较低的。



2 类或 3R 类激光产品在环境光特别的情况下可能导致眼花，短暂失明和残留影像。

6.6.2 测距部分，有棱镜测距（IR 模式）

概述

全站仪内置的 EDM 测距仪经望远镜物镜，可发射一束可见的激光。

本激光产品依照下面标准属于 I 类激光产品：

- IEC 60825-1 (2007-03): “激光产品的安全性”

I 类激光产品在适宜条件下使用是安全的，按照本手册使用和维护不会对眼睛造成伤害。

说明	值
最高平均辐射功率	0.33 mW
脉冲时间	800 ps
脉冲重复频率	100 MHz - 150 MHz
波长	650 nm - 690 nm

标签

Type: TC.... **Art.No.:**

Power: 12V/6V $\overline{\text{---}}$, 1A max

Leica Geosystems AG

CH-9435 Heerbrugg

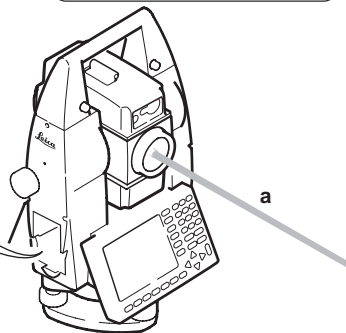
Manufactured: 2003

Made in Switzerland

S.No.:

Complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11 except for deviations pursuant to Laser Notice No.50, dated July 26,2001.

This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.



TPS12_044

a) 激光束

6.6.3 测距部分，无棱镜测量（RL 模式）

概述

全站仪内置的 EDM 测距仪经望远镜物镜，可发射一束可见的红激光。

本激光产品依照下面标准属于 3R 激光产品：

- IEC 60825-1 (2007-03)：“激光产品的安全性”

3R 级激光产品：

故意直视激光束是危险的（低伤害水平）。3R 类激光产品在下列条件下对人的伤害是有限的：

- a) 无意照射到眼睛上不会导致严重后果的情况，（比如）激光束照射到瞳孔，
- b) 激光辐射最大容许曝光的固有安全极限 (MPE)，
- c) 人眼对强辐射光自然厌恶反应。

说明	值 (R400/R1000)
最高平均辐射功率	5.00 mW
脉冲时间	800 ps
脉冲重复频率	100 MHz - 150 MHz
波长	650 nm - 690 nm

说明	值 (R400/R1000)
光束离散度	0.2 mrad x 0.3 mrad
NOHD (标定眼睛危险距离) @ 0.25s	80 m / 262 ft

**警告**

从安全角度来看，3R 类激光产品对人是有潜在危害的。

预防：

避免眼睛直视激光束。不要用激光束照射他人。

**警告**

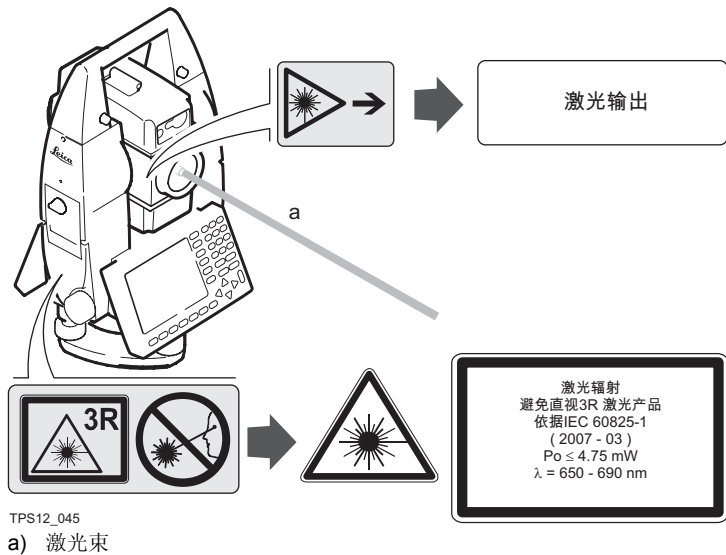
不要照准那些反射特别强烈的物体，如棱镜，窗户，镜子或那些能散发出非必要的反射光的物体。

预防：

不要照准那些反射特别强烈的物体，如镜子，或那些能散发出非必要的反射光的物体。

当激光打开，处于激光照准或距离测量模式时，不要在棱镜或反射目标处的激光束光路或近旁观看。只能通过全站仪的望远镜方可瞄准棱镜。

标签



Type: TC....

Art.No.:

Power: 12V/6V ~~, 1A max

Leica Geosystems AG

CH-9435 Heerbrugg

Manufactured: 2003

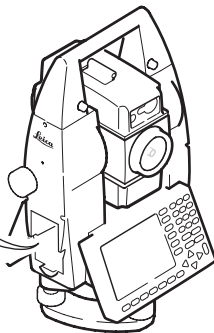
Made in Switzerland



S.No.:

Complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11 except for deviations pursuant to Laser Notice No.50, dated July 26,2001.

This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.



TPS12_065

6.6.4 自动目标识别 ATR

概述

具有自动目标识别功能的仪器会通过望远镜物镜发出不可见激光束。

本节中描述的激光产品依照下面标准属于 I 类激光产品：

- IEC 60825-1 (2007-03): “激光产品的安全性”

1 类激光产品在适宜条件下是安全的，不会损伤眼睛。应该按说明书使用及维护。

说明	值
最高平均辐射功率	10 mW
脉冲时间	11 ms
脉冲重复频率	37 Hz
波长	785 nm

标签

Type: TC... **Art.No.:**

Power: 12V/6V $\overline{\text{---}}$, 1A max

Leica Geosystems AG

CH-9435 Heerbrugg

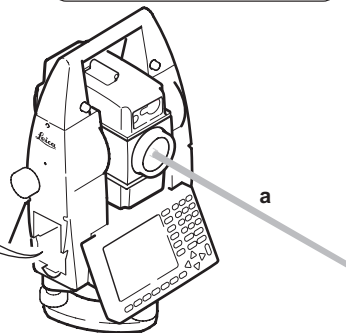
Manufactured: 2003

Made in Switzerland

S.No.:

Complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11 except for deviations pursuant to Laser Notice No.50, dated July 26,2001.

This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.



TPS12_044

a) 激光束

6.6.5 超级搜索 PS

概述

全站仪内置的超级搜索功能经望远镜物镜，可发射一束不可见的激光。

本节中描述的激光产品依照下面标准属于 I 类激光产品：

- IEC 60825-1（2007-03）：“激光产品的安全性”

1 类激光产品在适宜条件下是安全的，不会损伤眼睛。应该按说明书使用及维护。

说明	值
最高平均辐射功率	11 mW
脉冲时间	20 ns, 40 ns
脉冲重复频率	24.4 kHz
波长	850 nm

标签

Type: TC... Art.No.:

Power: 12V/6V , 1A max

Leica Geosystems AG

CH-9435 Heerbrugg

Manufactured: 2003

Made in Switzerland

 S.No.:

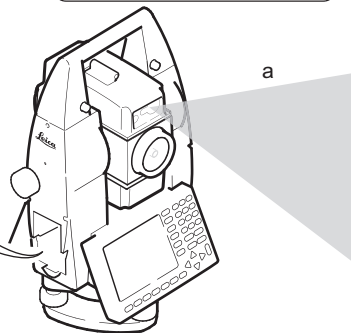
Complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11
except for deviations pursuant to Laser Notice
No.50, dated July 26,2001.

This device complies with part 15 of the FCC
Rules. Operation is subject to the following two
conditions: (1) This device may not cause harm-
ful interference, and (2) this device must accept
any interference received, including inter-
ference that may cause undesired operation.



激光1级产品。

依据IEC60825-1
(2007 - 03)



TPS12_046

a) 激光束

6.6.6 电子导向光 EGL

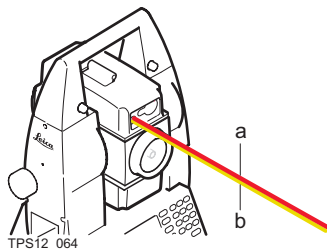
概述

集成的电子导向光装置从望远镜的前方发射一束 LED 可见激光。仪器望远镜不同，EGL 的设计也可能不同。



本节中介绍的产品不包含在 IEC 60825-1 (2007-03): “激光产品安全性”产品之列。

按照用户手册使用维护本节中介绍的产品不会对人造成任何危害，根据 IEC 62471 (2006-07) 规定，使用不受限制。



- a) LED 红色光
- b) LED 黄色光

6.6.7 激光对中器

概述

安装在仪器里的激光对中器，从底部发射一束可见的红色激光。

本节中描述的激光产品依照下面标准属于 2 类激光产品：

- IEC 60825-1 (2007-03)：“激光产品的安全性”

2 级激光产品：

这类产品瞬间照到眼睛上是安全的，但是故意凝视激光束是危险的。

说明	值
最高平均辐射功率	1.00 mW
脉冲时间	c. w.
脉冲重复频率	c. w.
波长	620 nm – 690 nm



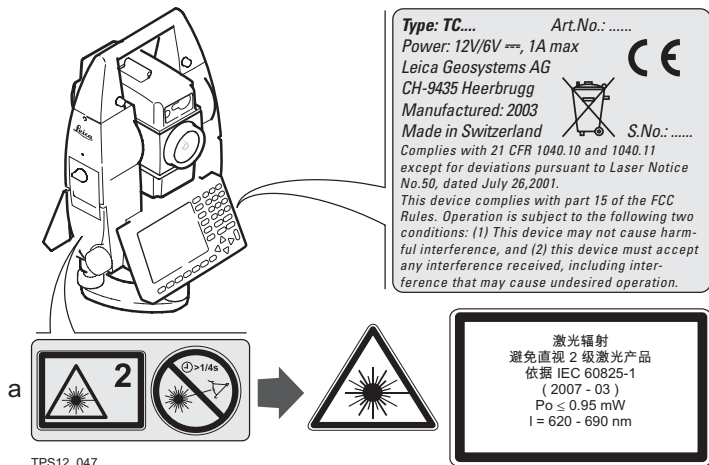
警告

从安全角度来说，2 类激光产品对眼睛是有危险的。

预防：

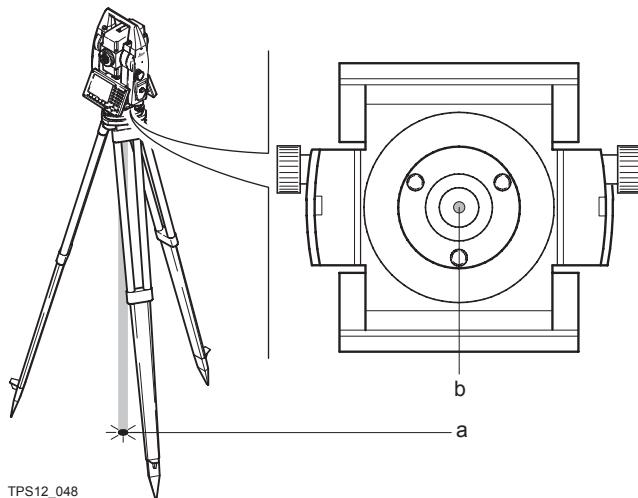
不要用眼睛盯住光束或把激光束指向别人。

标签



TPS12_047

- a) 若使用 3R 级激光器，将替换为 3R 级警示标签



TPS12_048

- a) 激光束
b) 激光输出口

6.7 电磁兼容性 EMC

说明

术语电磁兼容性是指产品在存在电磁辐射和静电放电的环境中正常工作的能力，以及不会对其他设备造成电磁干扰。



警告

电磁辐射可能会对其它设备产生干扰。

虽然产品是严格按照有关规章和标准生产的，但是 Leica Geosystems 也不能完全排除其它设备被干扰的可能性。



注意

如果仪器与其它厂商生产的附件连接，可能会对这些设备造成干扰，如：外业计算机、个人微机、双向无线电通讯设备、非标准电缆以及外电池等。

预防：

只使用 Leica Geosystems 推荐的设备和附件。当与其它产品相连时，确信它们严格满足指南或标准的规定。当使用计算机和双向无线电通讯设备时，要注意厂商提供的电磁兼容性信息。



电磁辐射所产生的干扰可能导致测量出错。

虽然仪器是严格按照规章和标准生产的，但是 Leica Geosystems 不能完全排除仪器不受高强度的电磁辐射干扰的可能性，例如附近有无线电发射机、双向无线通讯设备或柴油发电机等。

预防：

这种环境下，应检查测量结果是否合理。



如果仪器仅连接电缆两个端口中的一个，如外接供电电缆，接口连接电缆，而另一端裸放，则电磁辐射可能会超量，还可能会削弱其它产品的正常功能。

预防：

使用电缆时，电缆两端的接头应全部连接好，如：仪器到外电池的连接、仪器到计算机的连接等。

无线电通讯设备、数字移动电话或带有蓝牙的 SmartAntenna

使用带有无线电通讯设备、数字移动电话或蓝牙 SmartAntenna 的产品：



警告

电磁辐射可能会对其它的仪器装备、医疗设备，如心脏起搏器、助听器以及飞机造成干扰。它可能也会对人体和动物产生影响。

预防：

虽然 Leica Geosystems 推荐的仪器、无线电通讯设备和数字移动电话按照严格的规章和标准生产，但 Leica Geosystems 不能完全排除它们对其它仪器造成干扰以及对人和动物产生影响的可能性。

- 不要在加油站、化工设施以及其它易爆场所附近使用带有无线通讯设备和数字移动电话的产品。
 - 不要在医疗设备附近使用带有无线通讯设备和数字移动电话的产品。
 - 不要在飞机上使用带有无线通讯设备和移动电话的产品。
 - 不要长时间贴身使用带有无线通讯设备和移动电话的产品。
-

6.8 FCC 声明，适用于美国

适用

以下灰色背景的段落内容只适用于没有配备无线电台、数字蜂窝电话设备和蓝牙的 TPS1200+。

警告

依照 FCC 法规的第 15 部分，经测试此仪器符合 B 类数字设备的要求。

这些限制合理地保护了居住区设施不受干扰。

此仪器产生、使用无线电波，同时会释放射频能量，因此如果未按照说明安装和使用，它可能会对无线通讯设备造成干扰。即使按照说明进行特殊安装，我们仍不能完全保证避免这些干扰。

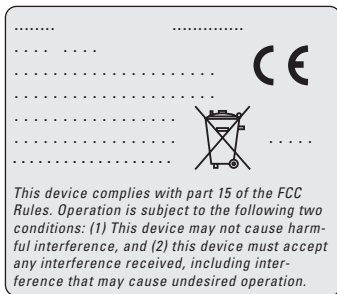
可以通过打开和关闭仪器设备来测试是否仪器对无线电或电视接收设备产生有害影响，如果确实存在，用户可按以下操作消除干扰：

- 重新调节接收天线的方向或位置。
- 拉大仪器和接收机间的距离。
- 把仪器连接到与接收机不同的电路接口上。
- 向经销商或有经验的收音机、电视机的技术员进行咨询，寻求帮助。

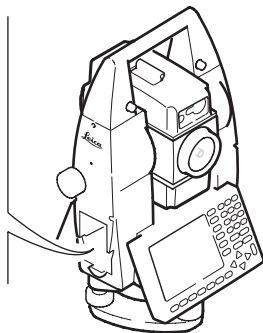
警告

为保障用户的权利，Leica Geosystems 并不认同用户自行更改或改装仪器。

标签
TPS1200+

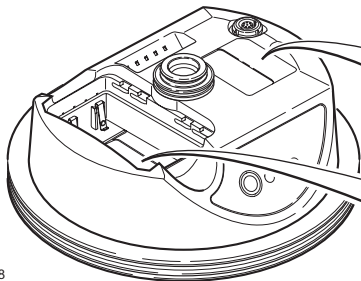


TPS12_049



标签

SmartAntenna



TPS12_208

This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Type: AT.... Art.No.:
Equip.No.: XXXXXX S.No.:
Power: 12V $\overline{\text{---}}$, nominal 1/0.5A max.
Leica Geosystems AG
CH-9435 Heerbrugg
Manufactured: 2004
Made in Switzerland S.No.:

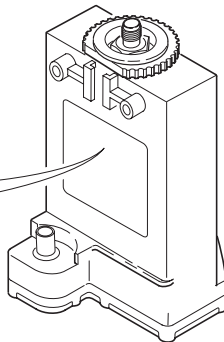


标签
通讯盒 GFU24

Type: GFUXX



This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired



GPS12_103

标签

通讯盒 GFU19, GFU25

Type: GFUXX

.....

.....

.....

.....

.....

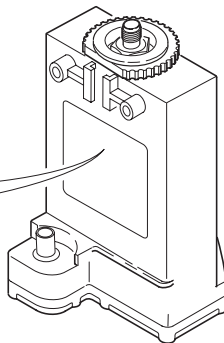
.....

.....

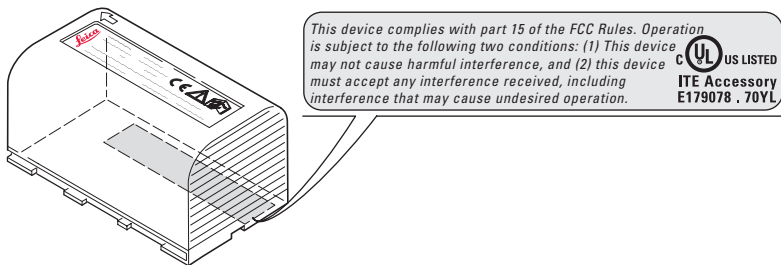


This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

TPS12_218



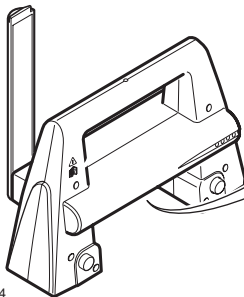
标签
内电池 GEB211,
GEB221



TPS12_082

标签

RadioHandle



TPS12_214

Type: RH.... **Art.No.:**

Power: 7.4/12V^{max}, nominal 0.2A max.
100mW EIRP

Leica Geosystems AG
CH-9435 Heerbrugg
Manufactured: 2004
Made in Switzerland

This device contains
a transmitter:

FCC ID: HSW-2410M S.No.: XXXXXX

This device complies
with part 15 of the FCC
Rules. Operation is
subject to the
following two
conditions: (1) This
device may not cause
harmful interference,
and (2) this device
must accept any
interference received,
including interference
that may cause
undesired operation.

7 技术参数

7.1 角度测量

准确度

类型	标准偏差 Hz, V, ISO 17123-3		显示最小 数位	
	["]	[mgon]	["]	[mgon]
1201+	1	0.3	0.1	0.1
1202+	2	0.6	0.1	0.1
1203+	3	1.0	0.1	0.5
1205+	5	1.5	0.1	0.5

特性

绝对，连续，对径传感器设置。

7.2 有棱镜距离测量 (IR 模式)

测程

反射目标	测程 A		测程 B		测程 C	
	[m]	[ft]	[m]	[ft]	[m]	[ft]
标准棱镜 (GPR1)	1800	6000	3000	10000	3500	12000
标准棱镜 (GPR1)	2300	7500	4500	14700	5400	17700
360° 棱镜 (GRZ4, GRZ122)	800	2600	1500	5000	2000	7000
360° 微型棱镜 (GRZ101)	450	1500	800	2600	1000	3300
微型棱镜 (GMP101)	800	2600	1200	4000	2000	7000
反射贴片 60 mm x 60 mm	150	500	250	800	250	800

最短视距 : 1.5 m

大气条件

- A: 浓雾, 能见度 5 km ; 或强阳光强热流闪烁
B: 薄雾, 能见度约 20 km ; 或中等阳光, 轻微热流闪烁
C: 阴天, 无雾, 能见度约 40 km ; 无热流闪烁



不需要任何外部辅助光学部件, 到反射贴片的测量可能超过整个测程。

准确度

到标准棱镜的测量准确度。

EDM 测距模式	标准偏差 ISO 17123-4, 标准棱镜	标准偏差 ISO 17123-4, 贴片	典型测量时间 [s]
标准测距	1 mm + 1.5 ppm	5mm + 2ppm	2.4
快速测距	3 mm + 1.5 ppm	5mm + 2ppm	0.8
跟踪测距	3 mm + 1.5 ppm	5mm + 2ppm	< 0.15
平均测距	1 mm + 1.5 ppm	5mm + 2ppm	—

测距光束中断，强热流闪烁及在光束路径上有移动物体都会引起准确度指标的偏差。
最小显示为 0.1 mm。

特性

原理：	相位测量
类型：	同轴，红色可见激光
载波长：	660 nm
测量系统：	系统基准频率 100 MHz – 150 MHz

7.3 无棱镜距离测量 (RL 模式)

测程

类型	柯 达灰板	测程 D		测程 E		测程 F	
		[m]	[ft]	[m]	[ft]	[m]	[ft]
R400	白面, 90 % 反射率	200	660	300	990	>400	>1310
R400	灰面, 18 % 反射率	100	330	150	490	>200	>660
R1000	白面, 90 % 反射率	600	1970	800	2630	>1000	>3280
R1000	灰面, 18 % 反射率	300	990	400	1310	>500	>1640

测程: 1.5 m - 1200 m
无模糊显示: 至 1200 m

大气条件

D: 物体处于强阳光, 强热流闪烁中
E: 物体处于阴影中, 阴天
F: 地下, 夜晚及黎明或黄昏

准确度

标准测量	标准偏差 ISO 17123-4	典型测量时间 [s]	最大测量时间 [s]
0 m - 500 m	2mm + 2ppm	3 - 6	12
>500 m	4mm + 2ppm	3 - 6	12

物体处于阴影中，阴天

测距光束中断，强热流闪烁及在光束路径上有移动物体都会引起准确度指标的偏差。

最小显示为 0.1 mm.

特性

类型：	同轴，红色可见激光
载波长：	660 nm
测距系统 PinPoint R400/R1000：	系统基准频率
	100 MHz - 150 MHz

激光光斑大小

距离 [m]	激光光斑大小，约 [mm]
在 20	7 x 14
在 100	12 x 40
在 200	25 x 80

7.4 距离测量 - 远程 (LO 模式)

测程

对于 R400 和 R1000 来说，远程测量的测程是相同的。

反射目标	测程 A		测程 B		测程 C	
	[m]	[ft]	[m]	[ft]	[m]	[ft]
标准棱镜 (GPR1)	2200	7300	7500	24600	>10000	>32800

测程：1000 m 到 12000 m
无模糊显示：至 12000 m

大气条件

A: 浓雾，能见度 5 km；或强阳光强热流闪烁
B: 薄雾，能见度约 20 km；或中等阳光，轻微热流闪烁
C: 阴天，无雾，能见度约 40 km；无热流闪烁

准确度

标准测量	标准偏差 ISO 17123-4	典型测量时间 [s]	最大测量时间 [s]
长测程	5mm + 2ppm	2.5	12

测距光束中断，强热流闪烁及在光束路径上有移动物体都会引起准确度指标的偏差。

最小显示为 0.1 mm。

特性

原理：	相位测量
类型：	同轴，红色可见激光
载波长：	660 nm
测量系统：	特殊频率系统，基频 100 MHz - 150 MHz

7.5 自动目标识别 ATR

测程 ATR/LOCK

反射目标	测程 ATR 模式		测程 Lock 模式	
	[m]	[ft]	[m]	[ft]
标准棱镜 (GPR1)	1000	3300	800	2600
360° 棱镜 (GRZ4, GRZ122)	600	2000	500	1600
360° 微型棱镜 (GRZ101)	350	1150	300	1000
微型棱镜 (GMP101)	500	1600	400	1300
反射贴片 60 mm x 60 mm	55	175	未测试	

最短视距：360° 棱镜 ATR:

1.5 m

最短视距：360° prism LOCK:

5 m

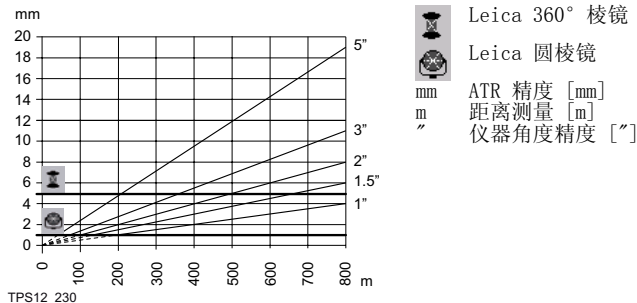
使用 GPR1 测距 ATR
精度

ATR 角度精度 Hz, V (标准偏差 ISO 17123-3):
基本位置精度 (标准偏差):

1 " (0.3 mgon)
± 1 mm

使用 ATR 系统精度

- 用自动识别目标 (ATR) 确定的棱镜位置的精度是基于几个因素来决定的，例如内部 ATR 精度，仪器测角精度，棱镜类型，所选择的 EDM 测量程序和外部测量环境。ATR 有一个 ± 1 mm 基本的标准偏差。超过一定距离后，仪器的角度精度成为主优先级别并代替 ATR 的标准偏差。
- 以下部分显示了基于两种不同的棱镜类型，距离和仪器精度上的 ATR 标准偏差。



lock 模式马达最大 转速

最大切向速度：
最大径向速度 连同
<EDM 模式：跟踪>：

5 m/s 在 20 m 处；25 m/s 在 100 m 处
5 m/s

搜索

在望远镜视场中的典型搜索时间:	1.5 s
视场:	1°25'/1.55 gon
可定义搜索窗:	是

特性

原理:	数字图像处理
类型:	红外激光

7.6 超级搜索 PS

测程

反射目标	测程 PS	
	[m]	[ft]
标准棱镜 (GPR1)	300	1000
360° 棱镜 (GRZ4, GRZ122)	300*	1000*
微型棱镜 (GMP101)	100	330

在竖向扇形观测区域的边缘或在不宜的大气条件下测量，可能会降低最大测程。

(* 便于朝向仪器的理想设备)

最短视距：1.5 m

搜索

典型搜索时间：<10 s
缺省搜索区域：Hz: 400 gon, V: 40 gon
可定义搜索窗：是

特性

原理：数字信号处理
类型：红外激光

7.7 SmartStation

7.7.1 SmartStation 准确度



定位的测量精度和准确度以及在高程上的精度取决于多种因素，包括跟踪卫星数、星座几何结构、观测时间、星历准确度、电离层干扰、多路径及所解算的整周模糊度。所引用的数据假设是在正常及有利的条件下取得。

准确度

位置精度：
水平：10 mm + 1 ppm
竖直：20 mm + 1 ppm
当在参考站网络中使用，定位准确度与参考站网络所提供的准确度指标相适应。

初始化

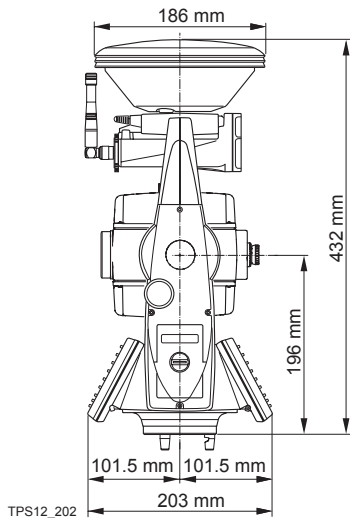
方法：实时 (RTK)
初始化可靠性：好于 99.99 %
初始化时间：典型 8 s，具备 5 个或更多的卫星在 L1 和 L2 上
测程：至 50 km，假设有可靠的数据链可用。

RTK 数据格式

可接收的数据格式：Leica 专用格式，
CMR, CMR+, RTCM V2.1 / 2.2 / 2.3 / 3.0

7.7.2 SmartStation 尺寸

SmartStation 尺寸



7.7.3 SmartAntenna 技术参数

描述和使用

SmartAntenna 被选择用于基于应用。表中给出了 SmartAntenna 的说明及使用假设。

类型	说明	使用
ATX1230 GG	L1/L2 SmartTrack+/SmartTrack 天线，内置电子抑径底板。	与 RX1250 或 TPS1200+ 配合使用。

尺寸

高: 0.089 m
直径: 0.186 m

连接口

- 8 针 LEMO-1 插孔天线连接电缆（仅当 SmartAntenna 单独地和 RX1250 在同一个杆上时可用。）。
- 特殊的夹式接口，在 TPS1200+ 上用于 SmartAntenna 与 SmartAntenna 适配器的联接。

安装

5/8" 英制螺纹

重量

1.1 kg 包括内电池 GEB211

电源

电源消耗: 典型 1.8 W, 270 mA
外接电源电压: 额定 12 V DC (==, GEV197 SmartAntenna 到 PC 用于数据传输及到外接电源), 电压范围 5-28 V DC

内置电池

类型： 锂电池
电压： 7.4 V
容量： GEB211: 1.9 Ah
典型工作时间： 5 h

电气参数

类型	ATX1230 GG
电压	—
电流	—
频率	GPS L1 1575.42 MHz GPS L2 1227.60 MHz GLONASS L1 1602.5625-1611.5 MHz GLONASS L2 1246.4375-1254.3 MHz
增益	典型 27 dBi
噪声	典型 < 2 dBi
BW, -3 dBiW	—
BW, -30 dBi	—

环境参数

温度

工作温度 [度]	存放稳定 [度]
-40 至 +65 蓝牙：-30 至 +65	-40 至 +80

防水，防尘和防沙

防护
IP67 (IEC 60529) 防尘 防水喷 可短暂承受 1 m 深的水浸压力

湿度

防护
至 100 % 冷凝所产生的影响会被天线的烘干有效地抵消。

7.8 遵循国家规定

7.8.1 附带蓝牙的通讯侧盖

遵循国家规定

- FCC 第 15 部分（仅适用于美国）
- 因此，Leica Geosystems AG，申明有关附带蓝牙的通讯侧盖 符合 1999/5/EC 执行标准中所要求的要点及其他相关的规定。对规范遵守的声明可在网站 <http://www.leica-geosystems.com/ce> 中查询。



依照欧洲执行标准 1999/5/EC (R&TTE) 1 级设备可以无限制地在任何欧盟成员国的市场中销售及维修。

- 若 FCC 第 15 部分或欧洲执行标准 1999/5/EC 没有包含某些国家的规定，则在这些国家使用时应首先取得批准。

波段

2402 – 2480 MHz

输出功率

蓝牙：5 mW

天线

类型 内置微带天线
增益 1.5 dBi

7.8.2 GFU24, Siemens MC75

遵循国家规定

- FCC 第 15、22 及 24 部分（仅适用于美国）
- 因此，Leica Geosystems AG，申明 GFU24 符合 1999/5/EC 执行标准中所要求的要点及其他相关的规定。对规范遵守的声明可在网站 <http://www.leica-geosystems.com/ce> 中查询。



依照欧洲执行标准 1999/5/EC (R&TTE) 1 级设备可以无限制地在任何欧盟成员国的市场中销售及维修。

- 若 FCC 第 15、22 及 24 部分或欧洲执行标准 1999/5/EC 没有包含某些国家的规定，则在这些国家使用时应首先取得批准。

波段

四波段 EGSM850 / EGSM900 / GSM1800 / GSM1900 MHz

输出功率

EGSM850:	2 W
EGSM900:	2 W
GSM1800:	1 W
GSM1900:	1 W

天线

类型	GAT 3	GAT 5
波段	900 或 1800 MHz	850 或 1900 MHz
类型	可分离 $\lambda/2$ 天线	可分离 $\lambda/2$ 天线
增益	0 dBi	0 dBi
连接口	TNC	TNC

比吸收率 (SAR)

该产品符合强制标准或准则中所容许的辐射量限制要求。该产品必须使用推荐的天线。在应用过程中，天线和使用者或附近的人的身体间需保持 20 厘米以上的距离。

7.8.3 GFU19 (美国), GFU25 (加拿大) CDMA MultiTech MTMMC-C

遵循国家规定

- FCC 第 15、22 及 24 部分 (仅适用于美国)
- 欧洲执行标准 1999/5/EC 中关于无线电通讯设备及电讯终端设备 (见 CE 遵照声明)。
- 若 FCC 第 15、22 及 24 部分或欧洲执行标准 1999/5/EC 没有包含某些国家的规定, 则在这些国家使用时应首先取得批准。

波段

双波段 CDMA850 / CDMA1900 MHz

输出功率

CDMA850: 2 W
CDMA1900: 0.4 W

天线

类型	GAT 1204
波段	850 / 1900 MHz
类型	可分离 $\lambda/4$ 天线
增益	0 dBi
连接口	TNC

比吸收率 (SAR)

该产品符合强制标准或准则中所容许的辐射量限制要求。该产品必须使用推荐的天线。在应用过程中, 天线和使用者或附近的人的身体间需保持 20 厘米以上的距离。

7.8.4 RadioHandle

遵循国家规定

- FCC 第 15 部分（仅适用于美国）
- 因此，Leica Geosystems AG，申明 RadioHandle 符合 1999/5/EC 执行标准中所要求的要点及其他相关的规定。对规范遵守的声明可在网站 <http://www.leica-geosystems.com/ce> 中查询。



依照欧洲执行标准 1999/5/EC (R&TTE)，2 级设备在如下 EEA 成员国的市场、维修及获取使用授权都有一定的限制：

- 法国
- 意大利
- 挪威（若在 Ny- 哲 esund 中心半径 20km 的范围内使用）
- 若 FCC 第 15 部分或欧洲执行标准 1999/5/EC 没有包含某些国家的规定，则在这些国家使用时应首先取得批准。

波段

限制于 2409 – 2435 MHz

输出功率

< 100 mW (e. i. r. p.)

天线

类型：平板天线（全向的）
增益：2 dBi
连接口：SMB

7.8.5 附带蓝牙的 SmartAntenna

遵循国家规定

- FCC 第 15 部分（仅适用于美国）
- 因此，Leica Geosystems AG，申明带有蓝牙功能的 SmartAntenna 符合 1999/5/EC 执行标准中所要求的要点及其他相关的规定。对规范遵守的声明可在网站 <http://www.leica-geosystems.com/ce> 中查询。



依照欧洲执行标准 1999/5/EC (R&TTE) 1 级设备可以无限制地在任何欧盟成员国的市场中销售及维修。

- 若 FCC 第 15 部分或欧洲执行标准 1999/5/EC 没有包含某些国家的规定，则在这些国家使用时应首先取得批准。

波段

类型	波段 [MHz]
ATX1230 GG	1227.60 1575.42
ATX1230 GG	1246.4375 - 1254.3 1602.4375 - 1611.5
蓝牙	2402 - 2480

输出功率

类型	输出功率 [mW]
GNSS	仅接收
蓝牙	5

天线

GNSS	内置 GNSS 天线元件（仅接收）
蓝牙	类型：内置微带天线 增益：1.5 dBi

7.9 仪器常规技术参数

望远镜

放大倍率:	30 x
物镜孔径:	40 mm
调焦:	1.7 m/5.6 ft 至 无穷远
视场:	1°30'/1.66 gon
	100 m 处视场宽度 2.7 m

补偿器

类型	设置精度		补偿范围	
	["]	[mgon]	[玆]	[gon]
1201+	0.5	0.2	4	0.07
1202+	0.5	0.2	4	0.07
1203+	1	0.3	4	0.07
1205+	1.5	0.5	4	0.07

水准器

圆水准器灵敏度:	6'/2 mm
电子水准器分辨率:	2"

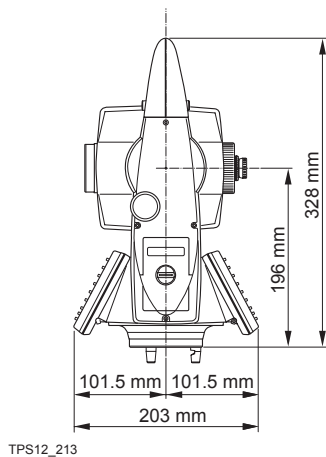
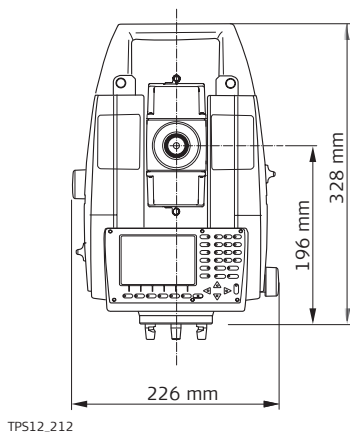
控制单元

显示:	1/4 VGA (320 x 240 像素), 彩色, 兼容图形的 LCD, 可照明, 触摸屏
键盘:	34 键
角度显示:	包括 12 功能键及 12 字母数字键, 照明
距离显示:	360°", 360° 小数, 400 gon, 6400 mil, V %
	米, 国际英尺, 美国英尺, 国际英尺英寸, 美国英尺英寸
键盘位置:	双面, 第二面可选
若配有触摸屏	玻璃上坚韧的薄膜

仪器接口

端口	名称	说明
Port 1	Port 1	5 针 LEMO-0 端口用于电源连接, 通讯, 数据传输。 - 该端口位于仪器的底部。
Port 2	Handle	- 对于 RadioHandle 来说, 连接到 RCS 及 SmartAntenna 适配器 到 SmartStation。 - 该端口位于通讯侧盖的顶部。
Port 3	BT	- 用于通讯的蓝牙模块。 - 该端口装配于通讯侧盖内。

仪器 尺寸



重量

仪器：	4.8 – 5.5 kg
基座：	0.8 kg
内电池 GEB221：	0.2 kg

记录

数据可记录于 CF 卡或内存中 （若选配后）。

类型	容量 [MB]	每 MB 的测量记录次数
CF 卡	64 256	1750
内存 - 可选	64	1750

激光对中器

类型： 可见 2 级红色激光
 位置： 仪器竖轴内
 精度： 与铅垂线的偏差：
 在 1.5 m 仪器高时为 1.5 mm
 激光斑直径： 在 1.5 m 仪器高时为 2.5 mm

微动驱动

类型： 无限位水平及竖直驱动

驱动马达

最大转速： 50 gon/s

电源

外接电源电压： 额定电压 12.8 V DC，范围 11.5 V-13.5 V

内电池

类型：锂电池
电压：7.4 V
容量：GEB221: 3.8 Ah
典型工作时间：5 - 8 h

外电池

类型：镍氢电池
电压：12 V
容量：GEB171: 8.0 Ah
典型工作时间：18 - 24 h

环境参数

温度

类型	工作温度 [度]	存放温度 [度]
TPS1200+	-20 至 +50	-40 至 +70
Leica CF 卡，所有规格	-40 至 +80	-40 至 +80
内置电池	-20 至 +55	-40 至 +70
蓝牙	-30 至 +60	-40 至 +80

防水，防尘和防沙

类型	防护
TPS1200+	IP54 (IEC 60529)

湿度

类型	防护
TPS1200+	最大 95 % 非冷凝 冷凝所产生的影响会被仪器外的烘干有效地抵消。

反射目标

类型	加常数 [mm]	ATR	PS
标准棱镜，GPR1	0.0	是	是
微型棱镜，GMP101	+17.5	是	是
360° 棱镜， GRZ4 / GRZ122	+23.1	是	是
360° 微型棱镜，GRZ121	+30.0	是	不推荐
反射贴片 S, M, L	+34.4	是	否
无棱镜	+34.4	否	否

对于 ATR 或 PS 来说，不需要特殊的棱镜。

电子导向光 EGL

工作范围：

5 - 150 m

定位准确度：

距 100 m 时为 5 cm

自动 改正

执行下列自动改正：

- 照准误差
 - 横轴倾斜误差
 - 地球曲率影响
 - 度盘偏心差
 - 补偿器指标差
 - 竖轴指标差
 - 竖轴倾斜误差
 - 折射率误差
 - ATR 零位误差
-

7.10 比例改正

使用

通过加入比例改正，降低与距离成比例误差的影响。

- 大气改正
- 归算到海平面
- 投影变形改正

大气改正 ΔD_1

如果在测量时加入了相应于主要大气条件的改正并以 ppm, mm/km 来表示比例改正，则所显示的倾斜距离将是经过改正后的正确值。

大气改正包括：

- 气压
- 气温
- 相对湿度

若进行最高精度的距离测量，则大气改正必需精确到 1 ppm 的准确度。必须精确测定：

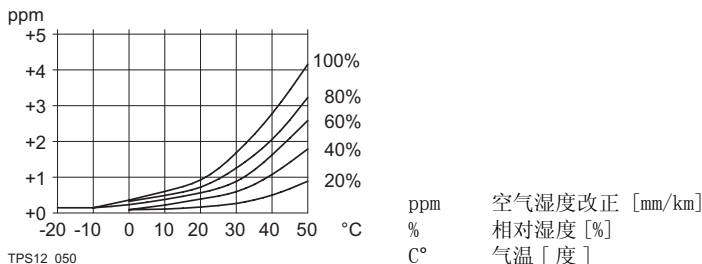
- 气温精确到 1 度
- 气压到 3 mbar
- 相对湿度到 20 %

空气湿度

若气候极度湿热，则空气的湿度将影响距离测量。

对于高精度的测量，必需测量相对湿度并连同气压和气温一起加入到改正中。

空气湿度改正



基准折射率 n

类型	基准折射率 n	载波 [nm]
组合 EDM	1.0002863	660

基准折射率 n 是从 Barrel 及 Sears 公式中计算出来的，对于下述情况有效：

气压 p: 1013.25 mbar

气温 t: 12 度

空气相对湿度 h: 60 %

公式

用于可见红色激光的公式

$$\Delta D_1 = 286.269 - \left[\frac{0.29528 \cdot p}{(1 + \alpha \cdot t)} - \frac{4.126 \cdot 10^{-4} \cdot h}{(1 + \alpha \cdot t)} \cdot 10^x \right]$$

TPS12_229

ΔD_1 大气改正 [ppm]

p 气压 [mbar]

t 气温 [度]

h 相对湿度 [%]

$$\alpha = \frac{1}{273.15}$$

$$x = (7.5 \cdot t / (237.3 + t)) + 0.7857$$

若 60 % 相对湿度的基本值一直被 EDM 使用，则在计算大气改正时可能产生的最大误差为 2 ppm，2 mm/km。

归算到平均海平面 ΔD_2 的值总是为负且其来自下述公式：

ΔD_2

$$\Delta D_2 = -\frac{H}{R} \cdot 10^6$$

TPS12_053

ΔD_2 归算到海平面 [ppm]

H EDM 高于海平面的高度 [m]

R $6.378 \cdot 10^6$ m

投影变形改正 ΔD_3

投影变形的大小取决于在特定国家所使用的投影系统，一般由国家正式提出的系统皆可用。下述公式对于圆柱投影都是有效的，如高斯－克吕格投影。

$$\Delta D_3 = \frac{X^2}{2R^2} \cdot 10^6$$

TPS12_054

ΔD_3 投影变形 [ppm]

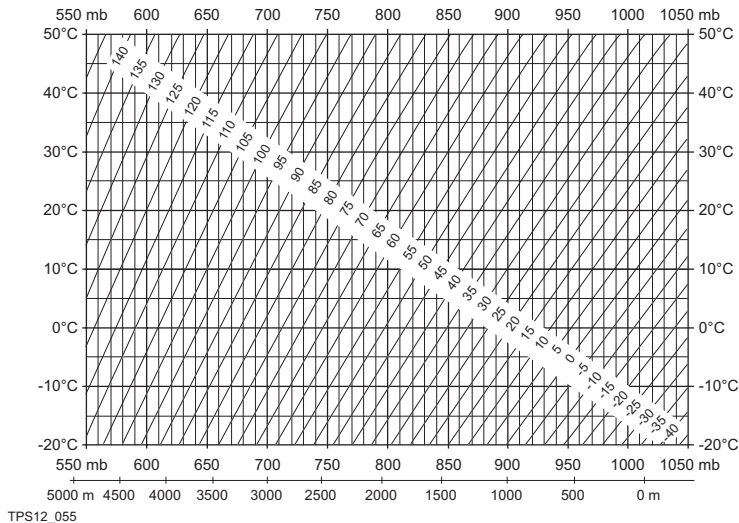
y (东) 坐标值，即距比例因子为 1 的中央子午线的距离 [km]

R $6.378 \cdot 10^6$ m

在那些比例因子不统一的国家，该公式不能直接应用。

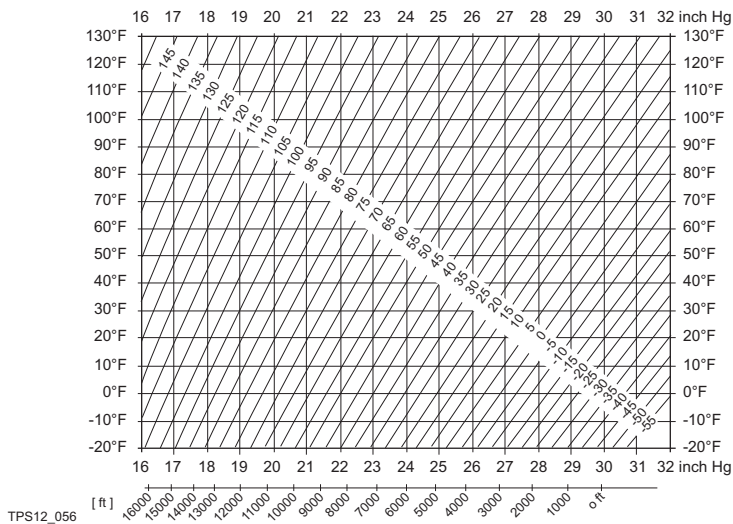
大气改正 度

根据气温 [°C], 气压 [mb] 和高程 [m] 在相对湿度 60 % 时计算的大气改正以 ppm 为单位。



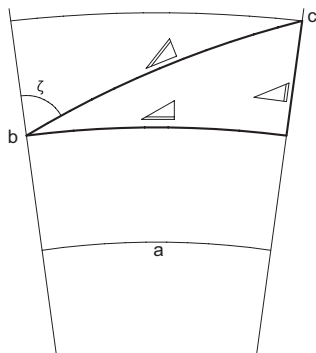
大气改正 F

根据气温 [F]，气压 [inch Hg] 和高程 [ft] 在相对湿度 60 % 时计算的大气改正以 ppm 为单位。



7.11 归算公式

测量



TPS12_057

- a) 平均海平面
- b) 仪器
- c) 反射目标
-  斜距
-  平距
-  高差

反射目标类型

本换算公式适用于所有类型的反射目标：
对棱镜、反射贴片以及无棱镜测量。

公式

仪器根据下面公式计算斜距，平距，高差：

$$\Delta = D_0 \cdot (1 + \text{ppm} \cdot 10^{-6}) + \text{mm}$$

TPS12_058

$$\Delta = Y - A \cdot X \cdot Y$$

TPS12_059

$$\Delta = X + B \cdot Y^2$$

TPS12_060

Δ 显示的倾斜距离 [m]
 D_0 未经改正的距离 [m]
 ppm 比例改正 [mm/km]
 mm 反射目标加常数 [mm]

Δ 水平距离 [m]
 Δ 高差 [m]
 Y $\Delta \cdot \sin \zeta$
 X $\Delta \cdot \cos \zeta$
 ζ 竖盘读数
 A $(1 - k/2)/R = 1.47 \cdot 10^{-7} \text{ [m}^{-1}\text{]}$
 B $(1 - k)/2R = 6.83 \cdot 10^{-8} \text{ [m}^{-1}\text{]}$
 k 0.13 (平均折光系数)
 R $6.378 \cdot 10^6 \text{ m}$ (地球半径)

地球曲率 (1/R) 和平均折光系数 (k) (如果在主菜单折光页码中激活：配置... \ 仪器设置... \ TPS 改正) 自动纳入到平距和高差计算中。计算的平距与测站高程有关，与反射目标高程无关。

距离 测量程序平均

在距离测量程序平均中，下列的值将得以显示：

- D 倾斜距离，为所有观测值的数学平均值
- s 单个观测值的标准差
- n 观测次数

这些值的计算方法如下：

$$\bar{D} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n D_i$$

TPS12_061

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (D_i - \bar{D})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n D_i^2 - \frac{1}{n} (\sum_{i=1}^n D_i)^2}{n-1}}$$

TPS12_062

- $\bar{D}$ 作为所有观测值算术平均的斜距
- Σ 总和
- D_i 单个斜距观测值
- n 观测次数
- s 单个斜距观测值的标准差
- Σ 总和
- $\bar{D}$ 作为所有观测值算术平均的斜距
- D_i 单个斜距观测值
- n 距离观测次数

距离算术平均值的标准差 $S_{\bar{D}}$ 可以用下述的方法计算：

$$S_{\bar{D}} = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

TPS12_063

- $S_{\bar{D}}$ 距离算术平均值的标准差
- s 单个观测值的标准差
- n 观测次数

8 国际质保，软件许可协议

国际质保

国际质保可以从 Leica Geosystems 的主页上下载，即：

<http://www.leica-geosystems.com/internationalwarranty> 或从您的 Leica Geosystems 代理商处获取。

上述保证是排他的，并取代一切根据事实或由于法律、法定或其他规定的施行所有的其他明示或默示的保证、条款或条件，包括关于产品的可销售性、适用于某个特定用途、质量满意及不侵权的保证、条款或条件；上述保证、条款或条件均明示地予以否认。

软件许可协议

此产品涵盖的软件有：预先安装在仪器上的、在数字载体媒介上（如光盘等）提供给您的、或依照 Leica Geosystems 事先许可在线下载的。这些软件受版权法及其它法律保护，其使用由 Leica Geosystems 软件许可协议规定和管理，软件许可协议包括但不限于这些方面：许可范围、质量保证、知识产权法、责任范围、免责、管理法规及司法程序请保证任何时候都要遵守 Leica Geosystems 软件许可协议的条款及说明。

此协议随所有产品一并提供，在 Leica Geosystems 主页
<http://www.leica-geosystems.com/swlicense> 上
或 Leica Geosystems 经销商处也有提供。

除非你已阅读并接受了 Leica Geosystems 徕卡软件许可协议的条款和说明，否则不可以安装或使用软件。您一旦安装、使用整个软件或软件的部分内容，即表示您同意接受本协议各项条款的约束。如果您不接受以上协议中所有或部分条款，请不要下载，安装或使用本软件，并在购买后十天内，将未使用的软件以及附带的文档和您购买产品时的发票还给经销商以获得全额退款。

索引

C

CE	33
CF 卡	20
CompactFlash 卡	74
安全指南	74
拔卡	74
插卡	74
格式化卡	75
图标	45

E

ENTER	34
ESC	33

F

FCC 声明	134
--------------	-----

G

GAT 3, 天线	160
-----------------	-----

GeoC++ 软件开发包	19
GFU19	161
GFU24	159
GFU25	161
GNSS = 全球导航卫星系统	13

L

LED 指示器	
通讯盒	61
用于 RadioHandle	67
用于 SmartAntenna	55

M

MultiTech MTMMC-C	
GFU19/GFU25, 技术参数	161

O

OMNI 驱动器	21
ON	33

P

PROG 33

R

R1000 14

R400 14

RadioHandle

LED 指示器 67

附带遥控设备的安置 65

技术参数 162

说明 15

S

SHIFT 34, 45

SmartAntenna

尺寸 154

电池 72

供电 22

技术参数 163

说明 15

状态 55

SmartStation

SmartAntenna 15

安置 51

技术参数

SmartAntenna 163

尺寸 154

通讯侧盖 158

准确度 153

说明 15

通讯侧盖 16

图形一览 29

仪器箱中的仪器及附件 25, 26

组件 15

U

USER 33

Z

安全指南 106

安置

常规的 46

附带遥控设备 65

如同 SmartStation	51	传输原始数据到 LGO	21
比例改正	172	存放	103
编辑		存放温度	
在输入域中的值	39	SmartAntenna	157
波段		电池	
GFU19 通讯模块盒	161	GEB171 技术参数	169
GFU24, Siemens MC75	159	GEB221 技术参数	169
RadioHandle	162	概述	69
SmartAntenna	163	内置, SmartAntenna	156
通讯侧盖	158	图标	45
补偿器	165	用于 SmartAntenna	72
菜单, 从中选取	38	用于仪器的	70
参数, 环境的		电磁兼容性 EMC	131
SmartAntenna	157	电气指标, SmartAntenna	156
测量应用	77	电源	
查看当前调校误差值	83	SmartAntenna	155
超级搜索 PS	152	电子导向光 EGL	
尺寸		技术参数	171
SmartAntenna	155	说明	14, 127
SmartStation	154	电子调整	82
仪器的	167		

电子距离测量 EDM		激光对中器	128
PinPoint R400, PinPoint R1000	14	内置测距仪, 不可见激光	117
屏幕图标	42, 43	内置测距仪, 可见激光	119
说明	13	自动目标识别 ATR	123
端口	166	激光对中器	
反射目标	170	技术参数	168
改正		校正	98
比例	172	技术参数	142
自动	171	记录	168
工作温度		检查 & 校准	82
SmartAntenna	157	键	33
供电	22	键, 导航	34
公式, 归算	178	键, 功能	34
归算公式	178	键, 热键	33
滚动条, 说明	36	键, 字符数字	33
环境参数	169	键, 组合	34
SmartAntenna	157	键盘	32, 37
机械校正	83	操作原理	37
激光等级	116	锁定和解锁	37
超级搜索 PS	125	键盘和触摸屏	37
电子导向光 EGL	127	脚架, 的维护	100

角度测量	142	软件	
解锁, 键盘	37	软件类型	18
精确的测量值	83	软件上载	19
距离测量		系统软件	18
IR 模式	143	应用程序	18
LO 模式	147	用户定制应用程序	19
RL 模式	145	语言软件	18
控制单元	166	软件概念	18
快速编码, 图标	45	闪烁 LED 在通讯盒上	63
快速设置	34	使用范围	107
蓝牙, 图标	45	使用中存在的危险	111
连接口		适应周围环境温度	85
SmartAntenna	155	手册	
内存		本手册的有效性	4
.....	20	输出功率	
内存, 图标	45	GFU19 通讯模块盒	161
屏幕	35	GFU24, Siemens MC75	159
清洁与干燥	104	RadioHandle	162
驱动器		SmartAntenna	164
OMNI	21	通讯侧盖	158
		术语	12

数据存储	20	图标	
数据转换	20	概述	42
水准器	34, 165	用于 GPS 的特定的	44
缩写	12	用于 TPS 的特定的	43
锁定, 键盘	37	望远镜	165
天线		微动驱动	168
GFU19 通讯模块盒	161	维护, 角架的	100
RadioHandle	162	维护保养	105
SmartAntenna	164	温度	
类型	155	CF 卡	
通讯侧盖	158	存放	169
通讯侧盖		工作	169
RadioHandle 图形一览	30	蓝牙	
SmartStation 图形一览	29	存放	169
技术参数	158	工作	169
通讯盒		内置电池	
LED 指示器	61	存放	169
插入 SIM 卡	58	工作	169
连接和分离	58	仪器	
通讯设备	57	存放	169
移去 SIM 卡	60	工作	169

文档	5	页面下移	34
西门子 MC75		仪器	
GFU24, 技术参数	159	尺寸	167
系统概念	18	端口	166
校正		技术参数	165
电子	82	开启及关闭	37
横轴倾斜 (a)	91	重量	167
基座上圆水准器的	95	仪器安置	
机械	83	常规的	46
激光对中器	98	附带遥控设备	65
检验激光对中器	98	如同 SmartStation	51
棱镜杆上的圆水准器	97	仪器部件	27
无棱镜 EDM 的	98	仪器箱中的仪器及附件	
仪器圆水准器的	95	用于 SmartStation 和 RCS	25, 26
准备	85	用于仪器的	23, 24
综合校准 (l, t, i, c 和 ATR)	87	仪器型号	16
校准误差值		用户界面	32
查看当前	83	原始数据传输到 LG0	21
页面		运输	102
从页面中选取	38	照明	34
页面上移	34	正确观测注意事项	80

职责	110	自动目标识别 ATR	
值		十字丝的定位	85
在输入域中编辑	39	使用 GPR1 棱镜精度	149
重量		说明	123
SmartAntenna	155	系统精度	150
仪器的	167	自动探测	49
转换, 数据转换	20	RadioHandle	50
装配, SmartAntenna	155	SmartAntenna	49
状态		SmartAntenna 适配器	49
RadioHandle	67	无线电 / 调制解调器	49
SmartAntenna	55	徕卡测量办公软件 LGO, 说明	13, 17
在通讯盒中的设备	61	锂电池	156
准确度			
IR 模式	144		
LO 模式	148		
RL 模式	146		
SmartStation	153		
角度测量	142		
自动改正	171		

全面质量管理：我们的承诺是让所有的客户满意。



Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Switzerland, 其产品已通过质量管理和质量系统 (ISO 标准 9001) 及环境管理系统 (ISO 标准 14001) 等国际标准的认证。

有关更多全面质量管理过程的信息请咨询本地 Leica Geosystems 经销商。

Leica Geosystems AG

Heinrich-Wild-Strasse
CH-9435 Heerbrugg
Switzerland

Phone +41 71 727 31 31

www.leica-geosystems.com

- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

760434-5.5.0zh

翻译于原文版本 (760423-5.5.0en)
印刷于瑞士 Switzerland © 2007 Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Switzerland