



# Leica TS11/TS15

## 用户手册



版本 2.0  
中文

- when it has to be **right**

**Leica**  
Geosystems

## 简介

### 购买



祝贺您购买 Leica TS11/TS15 全站仪。

本手册包括了重要的安全指南，可指导您安全地安装并使用仪器。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标注在仪器标签上。

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，将导致严重伤害甚至死亡事故。

类型	说明
 <b>警告</b>	表示潜在的或操作不当所致的危险情况，如果不加以避免，将造成伤亡或严重损害。
 <b>小心</b>	表示潜在的或操作不当所导致的危害，如果不加以避免，将导致轻微的人身伤害或明显的设备、经济损失和环境的损害。
	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

- Windows 是微软公司（Microsoft Corporation）在美国和其他国家的注册商标。
  - Bluetooth 是蓝牙标准化组织（Bluetooth SIG, Inc）的注册商标。
  - SD 是 SD 卡协会的注册商标。
- 其他商标所有权归各自拥有者。

## 本手册的有效性

本手册适用于 TS11 和 TS15 全站仪。手册对于不同型号的区别会详加说明。

可用  
文档

名称	说明 / 格式		
TS11/TS15 快速指南	同时提供了产品的概述和技术参数以及安全指南。打算作为一个快速参考指南。	✓	✓
TS11/TS15 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。同时提供了产品的概述和技术参数以及安全指南。	-	✓

名称	说明 / 格式		
Viva TPS 快速操作指南	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。	-	✓
Viva GNSS 快速操作指南	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。	-	✓
Viva Series (系列) 技术参考手册	全面且充分地理解产品和程序功能的指南。包括特定软硬件设置及功能的详细描述, 主要供技术专家参考。	-	✓

**TS11/TS15 文档和软件请在下面资源中查阅:**

- Leica Viva Series DVD
- <https://myworld.leica-geosystems.com>

myWorld@Leica Geosystems (<https://myworld.leica-geosystems.com>) 提供许多服务, 信息和培训材料。

通过直接访问 myWorld, 您在任何时候 (7 天 × 24 小时) 都可以获取相关服务。它能提高您的工作效率, 保证您和您的仪器能及时从 Leica Geosystems 获取最新的信息。

服务	说明
我的产品	简单地将您和贵公司拥有的 Leica Geosystems 产品添加进来。查看您的产品的详细信息, 购买附加选项或客户关怀包 (CCPs), 升级最新的软件并获取最新的文档。
我的维修	查看您的产品在 Leica Geosystems 维修中心的维修历史以及详细信息。如果您的产品目前在 Leica Geosystems 维修中心, 那么可以查看它当前的维修状态以及预计维修截止日期。
我的支持	提出关于您的产品的支持请求, 它将会由您当地的 Leica Geosystems 支持团队来解决。查看您的支持历史, 如果您需要参考以前的支持请求, 可以查看其详细信息。
我的培训	增强您对 Leica Geosystems 家族产品的了解 — 信息, 知识, 培训。学习最新的在线培训材料或下载关于您的产品的培训材料。获取关于您产品的最新信息并申请参加在您国家所开展的研讨班或培训课程。

# 目录

在本手册中	章节	页码
	<b>1 系统描述</b>	<b>11</b>
	1.1 系统组成	11
	1.2 系统概念	17
	1.2.1 软件概念	17
	1.2.2 电源概念	19
	1.2.3 数据存储概念	20
	1.3 仪器构成	21
	<b>2 用户界面</b>	<b>27</b>
	2.1 键盘	27
	2.2 操作原理	30
	<b>3 操作</b>	<b>31</b>
	3.1 连接到个人电脑	31
	3.2 电源功能	36
	3.3 电池	38
	3.3.1 操作原理	38
	3.3.2 TS 仪器电池	39

3.3.3	SmartAntenna（智能天线）电池	41
3.4	操作激光指向	44
3.5	使用存储设备	45
3.6	联合 RTK 设备作业 (SmartStation)	50
3.7	LED 指示灯	57
3.8	正确观测注意事项	64
<b>4</b>	<b>检验 &amp; 校准</b>	<b>67</b>
4.1	概述	67
4.2	准备工作	70
4.3	组合校准 (l, t, i, c 和 ATR)	72
4.4	横轴倾斜误差校准 (a)	77
4.5	校准仪器和基座的圆水准器	81
4.6	校准棱镜杆上的圆水准器	83
4.7	检查仪器激光对中器	84
4.8	校准激光指向	86
4.9	三脚架维修	90
<b>5</b>	<b>保养与运输</b>	<b>91</b>
5.1	运输	91
5.2	存放	92

---

5.3	清洁与干燥	93
5.4	维护保养	94
<b>6</b>	<b>安全指南</b>	<b>95</b>
<hr/>		
6.1	总则	95
6.2	使用范围	96
6.3	使用限制	98
6.4	职责	99
6.5	使用中存在的危险	100
6.6	激光类别	105
6.6.1	概述	105
6.6.2	测距部分, 以及有棱镜测距部分	106
6.6.3	测距部分, 以及有棱镜测距部分	108
6.6.4	自动目标照准 ATR	112
6.6.5	超级搜索 PS	114
6.6.6	电子导向光 EGL	116
6.6.7	激光对中器	117
6.6.8	激光指向	120
6.7	电磁兼容性 EMC	124
6.8	FCC 声明, 适用于美国	126

<b>7</b>	<b>技术参数</b>	<b>131</b>
7.1	角度测量	131
7.2	距离测量（棱镜模式）	132
7.3	距离测量（无棱镜模式）	134
7.4	距离测量 - 长测程（LO 模式）	136
7.5	自动目标照准 ATR	138
7.6	超级搜索 PS	142
7.7	广角相机	144
7.8	SmartStation（超站仪）	145
7.8.1	SmartStation（超站仪）精度	145
7.8.2	SmartStation（超站仪）尺寸	146
7.8.3	SmartAntenna（智能天线）技术参数	147
7.9	激光指向技术参数	151
7.10	遵循国家规定	153
7.10.1	TS11/TS15	153
7.10.2	RadioHandle（电台手柄）	154
7.10.3	GS12	156
7.10.4	GS15	158
7.10.5	SLR1, SLR2, SATEL SATELLINE-3AS	160
7.10.6	SLR5, SATEL SATELLINE M3-TR1	162
7.10.7	SLR3-1, SLR3-2, Pacific Crest ADL	164

---

7.10.8	SLG1, Telit UC864-G	166
7.10.9	SLG2, CINTERION MC75i	168
7.10.10	SLC1 (美国), SLC2 (美国) CDMA Telit CC864-DUAL	170
7.11	仪器常规技术参数	172
7.12	比例改正	179
7.13	归算公示	185
<b>8</b>	<b>国际质保, 软件许可协议</b>	<b>188</b>

---

<b>索引</b>	<b>190</b>
-----------	------------

---

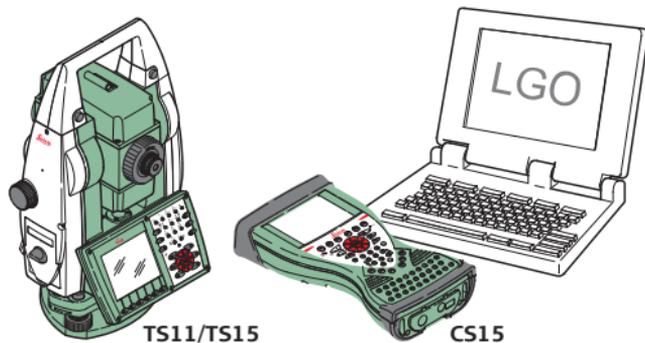
# 1

## 1.1

# 系统描述

## 系统组成

### 系统组成



TS\_083

TS11/TS15

CS15

### 一般性描述

下列是 TS11/TS15 描述 Leica Viva Series 的共同术语。

## 主要组件

组件	说明
TS11/TS15 仪器	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 一款可进行测量，计算以及采集数据的全站仪。</li> <li>• 包含多种不同精度级别的仪器。</li> <li>• 集成附加的 GNSS 系统，可以组成 SmartStation。</li> <li>• 结合多功能的 CS10/CS15 外业手簿实现遥控测量。</li> </ul>
激光指向	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TS15 具有多款带有自动目标识别功能的全站仪。配有激光指向功能的全站仪没有超级搜索（PS）和导向光功能（EGL）。</li> <li>• 在望远镜上部有一个特别部件。</li> <li>• 发射可见红色激光束用于突出视线方向。</li> <li>• 用于指导隧道开挖，监测隧道施工进度，指引炮孔位置；照准非接触物体或禁止靠近的表面；进行目标定位以及物体表面标记检查。</li> </ul>
CS10/CS15 外业手簿	多功能手簿可以遥控操作 TS15 全站仪。
LEICA Geo Office	徠卡办公室软件包含了一系列的帮助程序，支持配合 Leica Viva Series 全站仪一起工作。

## 术语和缩写

在本手册中可以看到下述的术语和缩写：

术语	说明
RCS	<b>Remote Control Surveying</b> （遥控测量）
EDM	<b>Electronic Distance Measurement</b> （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。 有两种测量模式可用： <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>棱镜</b> 模式。这种模式下测距需要有棱镜。它包含了 <b>L0</b> 模式下测量远距离棱镜。</li><li>• <b>任何表面</b> 模式。这种模式下测距免棱镜。</li></ul>
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。可以有三种选择：R30, R400 以及 R1000。
EGL	<b>Electronic Guide Light</b> （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。手持棱镜的人能够将棱镜面对准仪器视线方向。
马达驱动	仪器安装有内置马达，能够自动地沿水平和垂直方向转动，称为 <b>Motorised</b> （马达驱动）。
ATR	自动目标照准 ATR 涉及仪器传感器，其能够自动精确照准棱镜。

术语	说明
自动型	<p>装有目标瞄准的仪器成为<b>自动型</b>。</p> <p>目标瞄准涉及仪器传感器，其能够自动精确照准棱镜。</p> <p>关于目标瞄准有三种自动模式可用：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 手动：无目标瞄准 - 没有自动照准和自动跟踪。</li> <li>• ATR：自动精确照准棱镜。</li> <li>• LOCK：自动跟踪已照准的棱镜。</li> </ul>
超级搜索	<p><b>Power Search</b>（超级搜索）涉及仪器传感器，其能够自动快速找到棱镜。</p>
SmartStation （超站仪）	<p>Leica Viva TPS 全站仪集成了附加 GNSS 系统，包括硬件和软件，构成 SmartStation。</p> <p>SmartStation 的构成包含 SmartAntenna（智能天线）和 SmartAntenna Adapter（智能天线适配器）。</p> <p>SmartStation 提供一种辅助仪器架站方法以获取仪器的测站坐标。</p> <p>GNSS 原理和功能（在 SmartStation 中）来源于 Leica Viva GNSS 仪器的原理和功能。</p>
SmartAntenna	<p>带有集成蓝牙功能的 SmartAntenna 是 SmartStation 的一个组件。它也可以独立地架在对中杆上和一个 CS10/CS15 外业手簿一起使用。可用于 TS11/TS15 全站仪的型号有 GS12 或 GS15。手册对于在不同型号的区别会详加说明。</p>

术语	说明
RadioHandle (电台手柄)	RCS 的构成部分有 RH15/RH16 RadioHandle (电台手柄)。它是集成了电台模块且具有天线的提手。 TS11 不支持 RH15/RH16 RadioHandle (电台手柄)。
通讯侧盖	通讯侧盖整合了蓝牙功能, SD卡槽以及 USB 接口, 是 TS11/TS15 全站仪的标准配置, 也作为 SmartStation 的一个组件。与 RH15/RH16 RadioHandle (电台手柄组合), 也是 RCS 的构成部分。

## 仪器型号

型号	TS11	TS11 I	TS15 M	TS15 A	TS15 G	TS15 P	TS15 I
角度测量	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
有棱镜测距	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
无棱镜测距 (任何表面)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
马达驱动	-	-	✓	✓	✓	✓	✓
自动目标照准	-	-	-	✓	✓	✓	✓
超级搜索 (PS)	-	-	-	-	-	✓	✓
广角照相	-	✓	-	-	-	-	✓

中 型	TS11	TS11 I	TS15 M	TS15 A	TS15 G	TS15 P	TS15 I
RS232, USB 接口以及 SD 存储	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
蓝牙	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
内存 (1 GB)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
RadioHandle (电台手柄) 安装接触点	-	-	✓	✓	✓	✓	✓
导向光 (EGL)	*	✓	✓	✓	-	✓	✓
激光指向	-	-	-	-	✓	-	-
极地选项	*	*	-	-	-	-	-

✓ 标准

\* 可选

- 无

## 1.2

## 系统概念

### 1.2.1

### 软件概念

#### 说明

所有仪器使用相同的软件概念。

#### TS 型号软件

软件类型	说明
TS 固件 (TS_xx.fw)	该重要软件覆盖了仪器的所有功能。  测量和设站程序被集成到固件中并且不能被删除。 英语语言也被集成到固件中且不能被删除。
语言软件 (SYS_LANG.sxx)	TS 全站仪支持多种语言。该软件也被称为系统语言。  默认语言为英语。只有一种语言可以被选为当前应用语言。
应用程序 (xx.axx)	TS 全站仪中可以获得许多专门用于测量的应用程序。  其中有些程序是不需要许可码即可免费激活的，而另外还有一些只有购买了许可码后才能激活使用。

软件类型	说明
用户定制的应用程序 (xx. axx)	用户定制软件是为了满足客户特别的需求，可以通过 GeoC++ 开发工具包进行开发并且可以运行在 Windows CE，但是这需要获得 GeoCOM robotics 许可码。有关 GeoC++ 开发环境的信息可以咨询 Leica Geosystems 代理商。

## 软件上载



上载软件可能会花一些时间。确保开始上载软件前电池至少有 75% 电量，并且上载过程中不要取出电池。

软件用于	说明
所有 TS 型号	<p>SmartWorx Viva 存放在 TS 全站仪的 RAM 中。</p> <p><b>软件更新说明</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>从 <a href="https://myworld.leica-geosystems.com">https://myworld.leica-geosystems.com</a> 网站上下载最新的 TS 全站仪固件文件。参见“简介”。</li> <li>连接 TS 全站仪到电脑。参见“3.1 连接到个人电脑”。</li> <li>拷贝 TS 固件文件到 Leica SD 卡的 system 文件夹下。</li> <li>打开 TS 全站仪。在 SmartWorx Viva 中选择 <b>用户 \ 工具 &amp; 其它功能 \ 上载固件 &amp; 应用程序</b>。选择 <b>传输对象：固件</b>。</li> <li>当上载完成后会显示提示信息。</li> </ul>

## 1.2.2

## 电源概念

### 概述

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

### 电源选项

型号	供电
所有 TS 型号	内置 GEB221 电池，或 通过 GEV52 电缆连接 GEB171 外接电源。 如果插入内置电池的同时连接外接电源，那么将使用外接电源。
SmartAntenna	内置在天线内的 GEB211/GEB212 电池。

### 1.2.3

### 数据存储概念

---

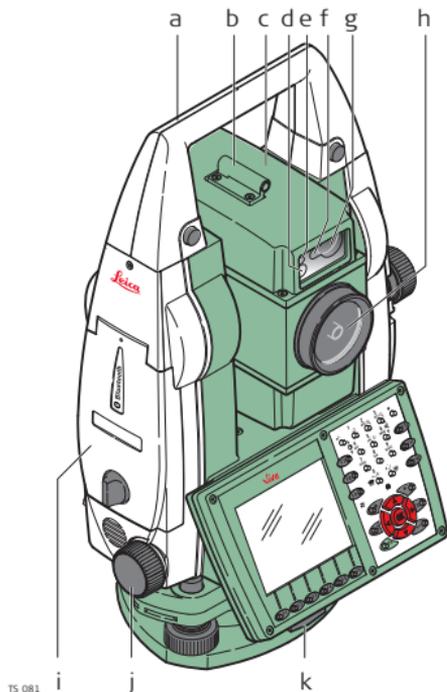
说明	数据保存到一个存储设备。存储设备可以是 SD 卡也可以是内存。而数据传输也可以使用 USB 存储卡。
存储设备	<p>SD 卡: 所有仪器有一个标准配置的 SD 卡槽。SD 卡可以插入或取出。 可用容量: 1 GB。</p> <p>USB 存储卡: 所有仪器有一个标准配置的 USB 接口。</p> <p>内存: 所有仪器有标准配置的内存。可用容量: 1 GB。</p> <p> 虽然可以使用其它品牌的 SD 卡, 但是 Leica Geosystems 只推荐使用 LeicaSD 卡, 对使用非 Leica 存储卡造成的数据丢失或其它任何问题我们不负任何责任。</p>
	在测量过程中拔出电缆或 SD 卡及 USB 存储卡都可能造成数据的丢失。仅在 TS 全站仪关机后拔出 SD 卡或者 USB 存储或者断开连接电缆。
传输数据	数据可以以多种途径传输。参见“3.1 连接到个人电脑”。
	SD 卡可直接在 Leica Geosystems 提供的 OMNI 驱动中使用。其他 PC 卡驱动可能需要一个适配器。

---

## 1.3

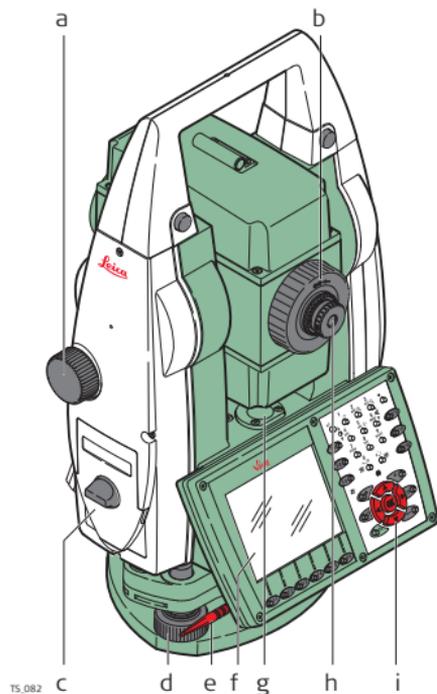
## 仪器构成

### 仪器 部件 (1/2)



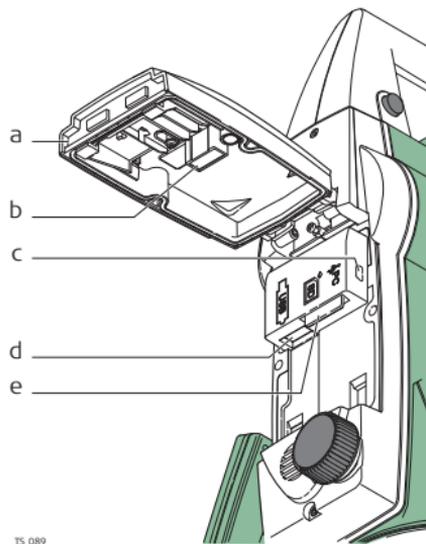
- a) 提把
- b) 粗瞄器
- c) 望远镜，整合了 EDM，ATR，EGL，PS，广角照相机
- d) EGL 闪烁二极管 — 黄色和红色
- e) 广角照相机镜头
- f) 超级搜索发射器
- g) 超级搜索接收器
- h) 角度和距离同轴光学测量，距离测量可见激光出口。
- i) 通讯侧盖
- j) 水平微动螺旋
- k) 基座保险钮

## 仪器 部件 (2/2)



- a) 竖直微动螺旋
- b) 调焦环
- c) 电池仓
- d) 基座脚螺丝
- e) 触摸屏输入笔
- f) 触摸屏
- g) 圆水准器
- h) 可互换目镜
- i) 键盘

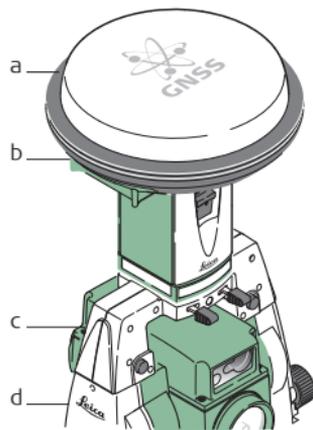
## 通讯侧盖



TS\_089

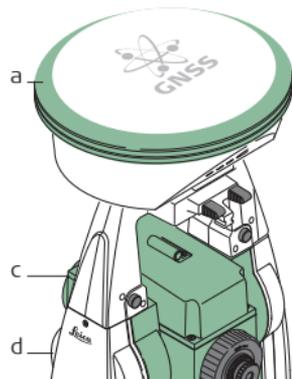
- a) 组件盖子
- b) USB 存储卡帽存放
- c) USB 设备接口 (mini AB 型)
- d) USB 存储卡接口
- e) SD 卡槽

## SmartStation 仪器部件

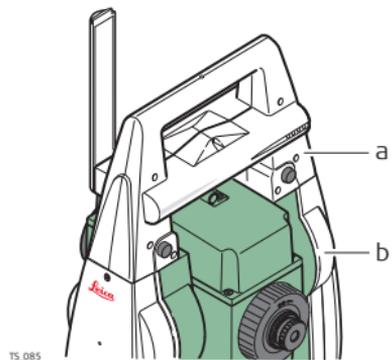


TS\_084

- a) SmartAntenna
- b) RTK 内插模块设备
- c) SmartAntenna Adapter (适配器)
- d) 通讯侧盖

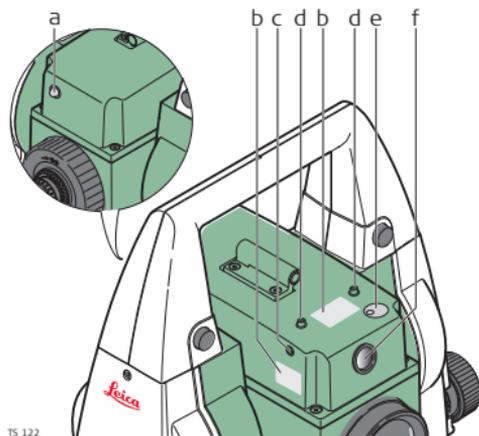


## RCS 仪器部件



- a) RadioHandle
- b) 通讯侧盖

## 激光指向部件



TS\_122

- a) LED 操作指示灯，橙色
- b) 标签
- c) 水平校准旋钮
- d) 固定旋钮
- e) 垂直校准旋钮安全盖
- f) 激光发射孔

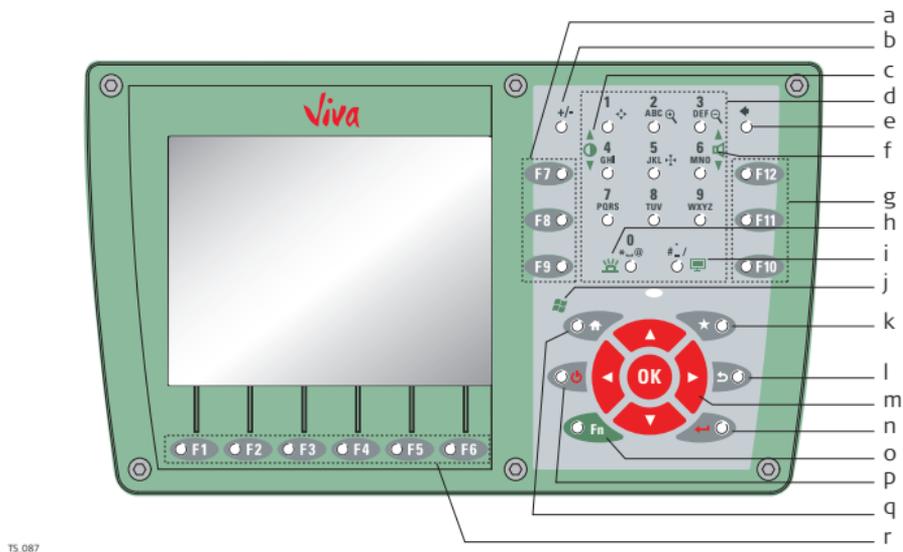
## 2

## 用户界面

### 2.1

### 键盘

TS11/TS15 键盘



- |                         |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| a) 功能键 <b>F7 - F9</b>   | j) Windows CE         |
| b) 土 键                  | k) 快捷键                |
| c) 照明                   | l) ESC                |
| d) 字符数字键                | m) 导航键, <b>OK</b>     |
| e) 退格                   | n) 回车                 |
| f) 音量                   | o) <b>Fn</b>          |
| g) 功能键 <b>F10 - F12</b> | p) 开 / 关              |
| h) 键盘照明                 | q) 主菜单                |
| i) 屏幕截图                 | r) 功能键 <b>F1 - F6</b> |

## 按键

按键	功能
功能键 <b>F1 - F6</b> 	对应活动窗口下面的六个软按键。
功能键 <b>F7 - F12</b> 	用户自定义为执行所选命令或进入选择页面的按键。
字母数字键 	输入字符及数字。
Esc 	离开当前页面并且不保存任何修改。
<b>Fn</b> 	第一和第二级功能键之间切换。

按键	功能
回车 	选择加亮显示线段并且进入下一逻辑菜单 / 对话框。  进入编辑模式以编辑字段。  打开一个可选列表。
开 / 关 	仪器关机时：按住并保持 2 秒则打开仪器。  仪器开机时：按住并保持 2 秒则关掉仪器。
快捷键 	进入快捷键菜单。
主菜单 	切换到 SmartWorx Viva 主菜单。 如果同时按住 Fn 则进入 Windows CE 开始菜单。
导航键 	在屏幕上移动焦点。
OK 	选择加亮显示线段并且进入下一逻辑菜单 / 对话框。  进入编辑模式以编辑字段。  打开一个可选列表。

## 2.2

## 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。

#### 键盘操作

使用键盘选择和输入信息。键盘按键说明和它们的功能详细描述参见“2.1 键盘”。

#### 触摸屏操作

使用输入笔选择和输入信息。

操作	说明
选择信息	点击信息。
在可编辑区域开始编辑模式	点击可编辑区域。
加亮显示全部信息或部分信息进行修改	从左到右拖拉输入笔。
接受输入到可编辑区域的数据然后退出编辑模式	点击屏幕上除可编辑区域外的其他地方。
打开一个与上下文相关的菜单	点击该项目图标 2 秒钟。

## 3

### 3.1

## 操作

### 连接到个人电脑



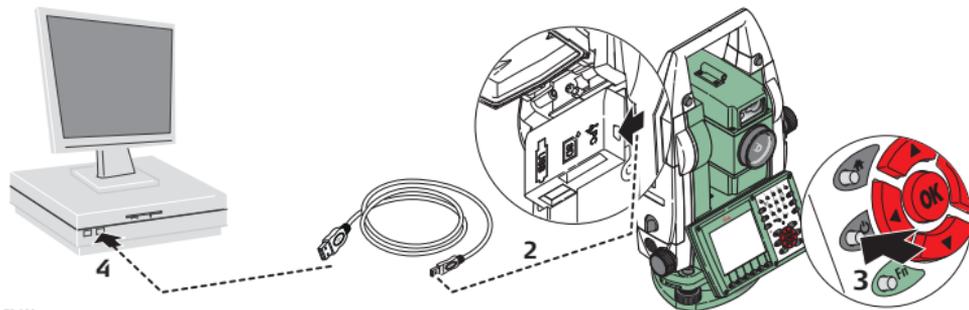
微软 ActiveSync（使用 Windows XP 操作系统的电脑）或者 Windows Mobile Device Center（微软移动设备管理中心，使用 Windows Vista 或 Windows 7 操作系统的电脑）是用在基于 Windows mobile 的便携式电脑上的同步软件。微软 ActiveSync 或 Windows Mobile Device Center 允许一台电脑和一个基于 Windows mobile 的便携式电脑进行通讯。

#### 安装 Leica Viva USB 驱动

步骤	说明
1.	启动电脑。
2.	放入 Leica Viva Series DVD。
3.	运行 <b>SetupViva&amp;GR_USB_XX.exe</b> 来为 Leica Viva 设备安装必要驱动。根据电脑使用的不同版本（32 位或 64 位）操作系统，您需要在以下 3 个安装文件中进行选择： <ul style="list-style-type: none"><li>• SetupViva&amp;GR_USB_32bit.exe</li><li>• SetupViva&amp;GR_USB_64bit.exe</li><li>• SetupViva&amp;GR_USB_64bit_itanium.exe</li></ul>  安装程序必须要运行一次，以用于 Leica Viva 设备。

步骤	说明
4.	将出现 <b>欢迎进入 Leica Viva &amp; GR USB 驱动安装脚本向导</b> 窗口。  在继续之前，确保断开所有 Leica Viva 设备与电脑的连接！
5.	<b>下一步。</b>
6.	将出现 <b>准备安装程序</b> 窗口。
7.	<b>安装。</b> 驱动将会安装到电脑中。  对于使用 Windows Vista 或 Windows 7 操作系统的电脑，如果未安装 Windows 移动设备管理中心，还需要先安装。
8.	将出现 <b>安装脚本向导完成</b> 窗口。
9.	勾选 <b>我已阅读使用说明</b> 并点击 <b>完成</b> 来退出向导。

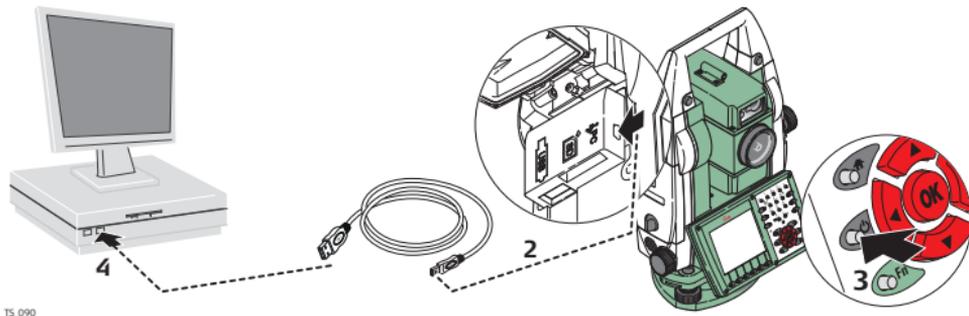
### 首次连接 USB 电缆到电脑的操作步骤



步骤	说明
1.	打开电脑。
2.	将 GEV223 电缆插入 TPS。
3.	打开 TPS。
4.	将 GEV223 电缆插入电脑的 USB 接口。自动开始 <b>发现新固件向导</b> 。
5.	选择复选框 <b>是，仅这一次</b> 。下一步。
6.	选择复选框 <b>自动安装软件（推荐）</b> 。按下一步。将在电脑上安装 <b>基于 NDIS 遥控操作 LGS TS 设备的驱动</b> 。
7.	<b>完成</b> 。
8.	第二次开始 <b>发现新固件向导</b> 。
9.	选择复选框 <b>是，仅这一次</b> 。下一步。
10.	选择复选框 <b>自动安装软件（推荐）</b> 。下一步。将在电脑上安装 <b>LGS TS USB 设备驱动</b> 。
11.	<b>完成</b> 。
	对于使用 Windows XP 操作系统的电脑：
12.	如果未安装同步软件，先运行其安装程序。
13.	在同步软件的 <b>连接设置</b> 窗口中允许 USB 连接。

步骤	说明
	对于运行 Windows Vista 或 Windows 7 操作系统的电脑:
14.	Windows Mobile Device Center 会自动启动。如果没有自动启动, 打开 Windows Mobile Device Center。

### 通过 USB 电缆连接到 电脑的步骤



TS\_090

步骤	说明
1.	启动电脑。
2.	将 GEV223 电缆插入 TS。
3.	打开 TS。
4.	将 GEV223 电缆插入电脑的 USB 接口。

步骤	说明
	<p>对于使用 Windows XP 操作系统的电脑：</p> <p> 同步软件会自动启动。如果没有自动启动，打开同步软件。如果没有安装，运行同步软件安装程序。</p>
5.	在同步软件的 <b>连接设置</b> 窗口中允许 USB 连接。
6.	<p>在同步软件中点击<b>浏览</b>。</p> <p> TS 全站仪上的文件夹将在 <b>Mobile Devices</b> 下显示。也可以在下列文件夹中发现数据存储设备的文件夹：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Leica Geosystems\SmartWorx Viva</b></li> <li>• <b>SD 卡</b></li> <li>• <b>USB 存储卡</b></li> </ul>
	<p>对于运行 Windows Vista 或 Windows 7 操作系统的电脑：</p> <p> Windows Mobile Device Center 会自动启动。如果没有自动启动，打开 Windows Mobile Device Center。</p>

## 3.2 电源功能

### 打开 TS11/TS15 仪器

按压电源键 (  ) 2 秒钟。

 仪器必须有电。

### 关掉 TS 仪器

按压电源键 (  ) 5 秒钟。

 TS 仪器必须开机。

### 电源选项菜单

按压电源键 (  ) 2 秒钟打开**电源选项**菜单。

 TS 仪器必须开机。

选项	说明
关机	关掉 TS 仪器。
待机	将 TS 仪器设为待机模式。  在待机模式下, TS 仪器关闭并能节省电源消耗。 从待机模式重新启动比关机后冷启动速度更快。
锁定键盘	将键盘锁定。选项变为 <b>解锁键盘</b> 。
关闭触摸屏	触摸屏不可用。选项变为 <b>打开触摸屏</b> 。

选项	说明
<b>重置...</b>	选择下列一种方式操作： <ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="706 191 1041 217">• <b>重启</b>（重启 Windows CE）</li><li data-bbox="706 222 1368 284">• <b>重置 Windows CE</b>（重置 Windows CE 和通讯设置，将其恢复到出厂缺省设置）</li><li data-bbox="706 290 1295 321">• <b>重置已安装软件</b>（重置所有已安装软件的设置）</li><li data-bbox="706 326 1368 388">• <b>重置 Windows CE 和已安装软件</b>（重置 Windows CE 和所有已安装软件的设置）</li></ul>

## 3.3 电池

### 3.3.1 操作原理

#### 充电 / 初次使用

- 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。
- 允许的充电温度范围为 0° C 到 +40° C / +32° F 到 +104° F。为达到最优充电，我们建议在 +10° C 到 +20° C / +50° F 到 +68° F 的环境温度下进行电池充电。
- 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，充电器将不会给电池充电。
- 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。
- 对于锂电池，事先进行一次充放电循环便可。当在充电器或 Leica Geosystems 产品中显示的电池容量明显地偏离实际可用电池容量时，我们推荐执行一次完整的充放电。

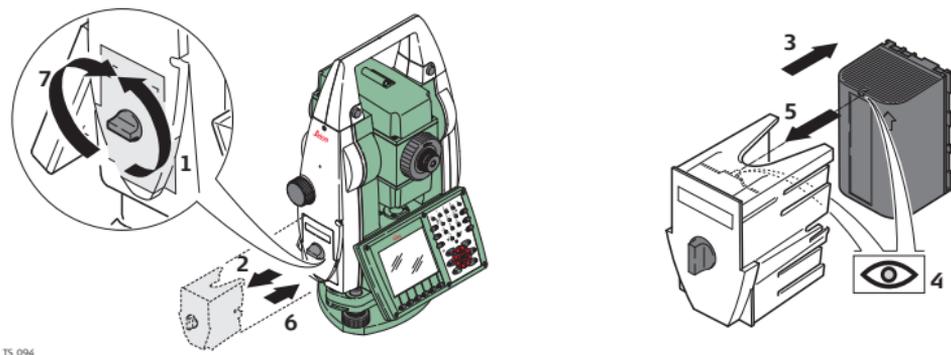
#### 操作 / 放电

- 电池可以在 -20° C 到 +55° C / -4° F 到 +131° F 温度下使用。
- 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。

### 3.3.2

## TS 仪器电池

### 更换电池步骤



步骤	说明
1.	面对仪器，以使竖直微动螺旋处于左侧。电池位于微动螺旋下面。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。

---

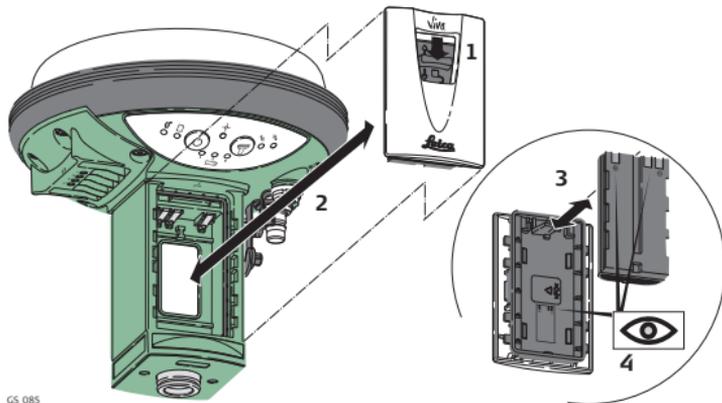
步骤	说明
5.	将电池装入电池盒，确保接触点朝外。将电池轻压就位。
6.	将电池盒放入电池仓中。推动电池盒直到它完全与电池仓吻合为止。
7.	转动电池盒锁紧旋钮以锁紧电池仓。确保锁紧旋钮被转到了它原先的水平位置。

---

### 3.3.3

## SmartAntenna（智能天线）电池

### 更换电池步骤

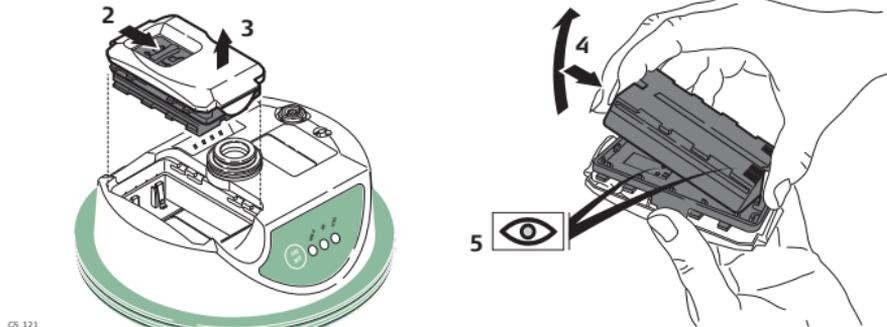


CS.085

步骤	说明
	电池都放置在仪器的底部。
1.	沿附带开锁符号的箭头方向推动其中一个电池仓盖的滑扣。
2.	从电池仓取下仓盖。
3.	电池触点朝上，将电池装入电池仓盖。
4.	朝上推动电池确保其就位并固定。

步骤	说明
5.	将仓盖装入电池仓，沿附带闭锁符号的箭头方向推动滑扣。
6.	第二个电池仓盖重复步骤 1. 到 5. 。
7.	取出电池时，沿附带开锁符号的箭头方向推动其中一个电池仓盖的滑扣，取下仓盖。
8.	朝上轻推电池同时拔出其下部。如此，电池即会从其固定位置弹出。
9.	取出电池。
10.	将仓盖装入电池仓，沿附带闭锁符号的箭头方向推动滑扣。
11.	第二个电池仓盖重复步骤 7. 到 10. 。

## 更换电池步骤



GS\_121

步骤	说明
1.	将 GS12 天线翻转过来，可以看到电池仓。
2.	沿附带开锁符号的箭头方向推动滑扣，打开电池仓。
3.	取下电池盒。电池连接在电池盒上。
4.	握住电池盒并将电池从电池盒中取出。
5.	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。
6.	将电池放入电池盒，确保接触点朝外。将电池轻压就位。
7.	沿附带闭锁符号的箭头方向推动滑扣，关闭电池仓。

## 3.4 操作激光指向

---

**说明** 可以手动操作和配置激光指向功能，也可以通过 TS15 G 仪器的 RS232 串口完成。

---



测距过程中可以临时自动关闭激光指向功能。

---



对于带有免棱镜功能的仪器，如果打开激光指示器则激光指向功能自动关闭。

---



参见 GeoCOM 参考手册可以获取 GeoCOM 的更多信息。

---

## 3.5

### 使用存储设备

---



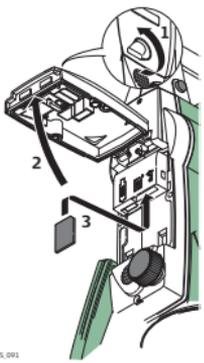
- 保持存储卡干燥。
  - 只在适合的工作温度范围内使用。
  - 禁止弯折存储卡。
  - 避免受直接的撞击、挤压。
- 



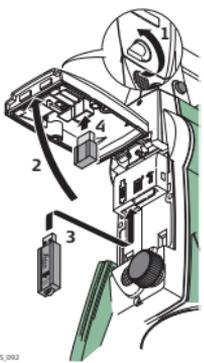
不按下述指导操作可能会引起数据的丢失 和 / 或 对卡的永久性损害。

---

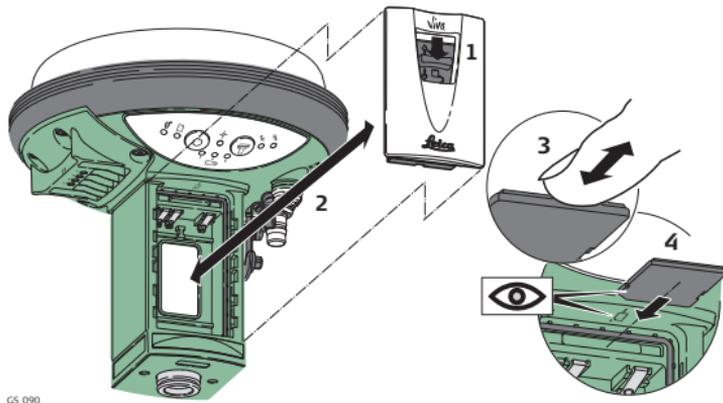
## 插入和取出 SD 卡步骤

步骤	说明	
	 SD 卡是插入仪器通讯侧盖的卡槽内。	 TS 001
1.	转动通讯侧盖锁定旋钮至垂直方向以解除通讯侧盖的锁定。	
2.	打开通讯侧盖的盖子访问通讯接口。	
3.	将卡稳定地滑进插槽，直到固定就位。  必须保持卡触点朝上并对着仪器方向。  不要强行将卡插入插槽。	
4.	关闭通讯侧盖盖子并转动锁定旋钮至水平位置以锁住通讯侧盖部件。	
5.	如果想取出 SD 卡，只要打开通讯侧盖盖子并轻轻地按压卡的顶部即可从卡槽中取出。	

## 插入和移除 USB 存储卡步骤

步骤	说明	
	USB 存储卡是插在仪器通讯侧盖的 USB 端口上。	 <small>TS_092</small>
1.	转动通讯侧盖锁定旋钮至垂直方向以解除通讯侧盖的锁定。	
2.	打开通讯侧盖的盖子访问通讯接口。	
3.	将正对着 Leica logo 的 USB 存储卡稳定地滑进 USB 端口，直到其正确就位。  不要强行将 USB 存储卡插入端口中。	
4.	如果愿意的话可以将 USB 存储卡帽存放在通讯侧盖盖子的下面。	
5.	关闭通讯侧盖盖子并转动锁定旋钮至水平位置以锁住通讯侧盖部件。	
6.	如果想取出 USB 存储卡，只要打开通讯侧盖部件并拔出 USB 即可。	

### GS15 插入和拔出 SD 卡步骤



步骤	说明
	SD 卡插入到仪器电池仓 1 的插槽中。
1.	沿附带开锁符号的箭头方向推动电池仓 1 盖子上的滑扣。
2.	从电池仓 1 上取下仓盖。
3.	将卡稳定地滑进插槽，直到固定就位。
4.	不要强行将卡插入插槽。应保持卡的触点朝上并正对插槽。
5.	拔出卡时，沿附带开锁符号的箭头方向推动电池仓 1 盖子上的滑扣，取下仓盖。

步骤	说明
6.	轻按卡的上部，使其从插槽中弹出。
7.	拔出 SD 卡。
8.	将仓盖装入电池仓 1，沿附带闭锁符号的箭头方向推动滑扣。

---

### 3.6 联合 RTK 设备作业 (SmartStation)

适合于 GS15 GNSS 仪器的设备

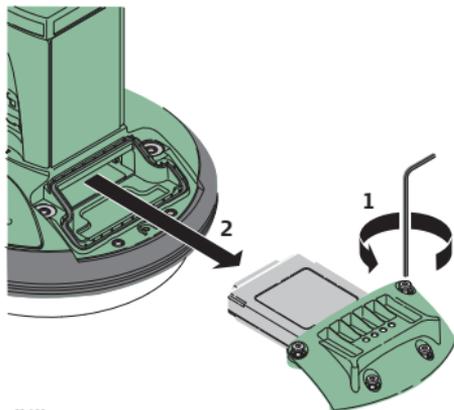
适合于 GS15 GNSS 仪器的数字蜂窝电话

数字蜂窝电话	设备
Telit UC864-G	SLG1
CINTERION MC75i	SLG2
CDMA Telit CC864-DUAL (US)	SLC1, SLC2

适合于 GS15 GNSS 仪器的电台

无线电设备	设备
Pacific Crest PDL, 发送接收	SLR3-1
Pacific Crest PDL, 发送接收	SLR3-2
Satellite 3AS, 发送	SLR1
Satellite 3AS, 接收	SLR2
Satellite M3-TR1, 发送接收	SLR5

## 插入和拔出内置插槽设备步骤

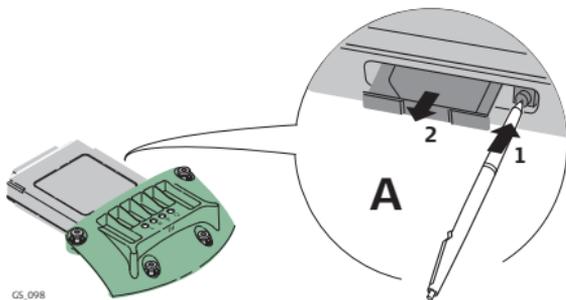


CS\_089

步骤	说明
	将 GS15 倒置，方便打开内置插槽设备仓。
1.	使用提供的六角扳手拧开仓盖上的螺丝钉。
2.	取下仓盖。
3.	将内置插槽设备装入仓盖。
4.	将仓盖插入仓内 (P3 端口)。
5.	拧紧螺丝钉。  必须将所有螺丝钉都拧紧，保证仪器的防水性。

步骤	说明
	如果实时基站使用电台通讯，推荐将外接电台天线架设在另外一个脚架上。这样能增加电台天线的高度，因此可以最大化电台的作用范围。参见 Leica Viva GNSS 快速操作指南以获取更多关于设置基准站信息。

### 插入和拔出 SIM 卡步骤



步骤	说明
	将 SIM 卡插入到 SLG1/SLG2 侧边的插槽中。
	取 SIM 卡和一支笔。
1.	用输入笔点压 SIM 卡槽上的小按钮，以便弹出 SIM 卡托架。
2.	将 SIM 卡托架从 SLG1/SLG2 中取出。

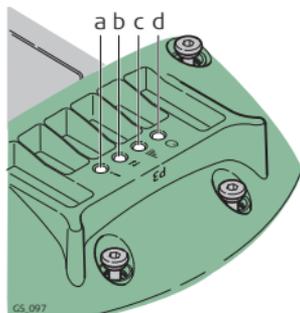
步骤	说明
3.	将 SIM 卡放到 SIM 卡托架中，芯片朝上。
4.	将 SIM 卡托架插入到 SIM 卡插槽中，芯片朝向槽内的连接器。

## LED 指示灯

### 说明

每种内插的电台和数字蜂窝电话设备都有**发光二极管**指示灯，位于设备的底部。它们指示基本的设备状态。

### 图解



- a) 模式 LED，仅 Satellite 3AS 有
- b) 数据传输 LED
- c) 信号强度 LED
- d) 电源 LED

## LED 指示灯描述

如果	ON	是	那么
模式 LED	SLR1, SLR2 (Satellite 3AS), SLR5 (Satellite M3-TR1)	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。
		闪烁绿色	数据正在被传输。
信号强度 LED	SLC1 (US), SLC2 (US) (CDMA Telit CC864-DUAL)	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	ON	是	那么
SLG1 (Telit UC864-G), SLG2 (CINTERION MC75i)		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。
SLR3-1, SLR3-2 (Pacific Crest ADL)		红色	通讯链接指示，流动站仪器上 <b>数据加载检测</b> 好的。
		闪烁红色	通讯链接指示，流动站仪器上 <b>数据加载检测</b> 好的，但是信号弱。
		关闭	DCD 未好。

如果	ON	是	那么
	SLR1, SLR2 (Satellite 3AS), SLR5 (Satellite M3-TR1)	红色	通讯链接指示, 流动站仪器上 <b>数据加载检测</b> 好的。
		闪烁红色	通讯链接指示, 流动站仪器上 <b>数据加载检测</b> 好的, 但是信号弱。
		关闭	DCD 未好。
电源 LED	任何设备	关闭	电源关闭。
		绿色	电源供电好的。

## 3.7

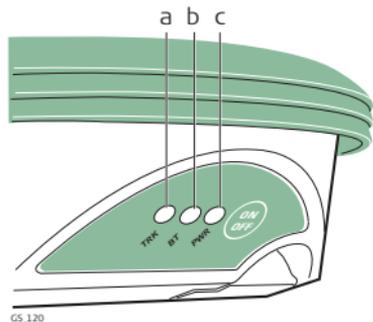
## LED 指示灯

### SmartAntenna 上 LED 指示灯

#### 说明

SmartAntenna 上有**发光二极管**指示灯。它们指示基本的仪器状态。

#### 图解 (GS12)

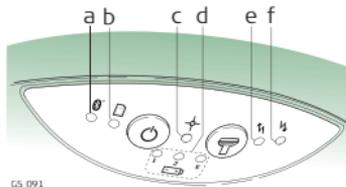


- a) TRK 跟踪 LED
- b) BT 蓝牙 LED
- c) PWR 电源 LED

## 指示灯描述 (GS12)

如果	是	那么
BT LED	绿色	蓝牙处于数据模式且已准备连接。
	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 LED	关闭	电源关闭。
	绿色	电源供电正常。
	闪烁绿色	电量偏低。 剩余可用时间取决于测量类型, 温度及电池的使用时间。
	红色	电量过低。 需要更换电池。
TRK LED	关闭	无卫星被跟踪。
	闪烁绿色	跟踪的卫星数少于 4 颗, 无法定位。
	绿色	跟踪到足够多卫星来定位。
	红色	GS12 正在初始化。

## 图解 (GS15)



- a) 蓝牙 LED
- b) 存储 LED
- c) 定位 LED
- d) 电源 LEDs
- e) RTK 基站 LED
- f) RTK 流动站 LED

## 指示灯描述 (GS15)

如果	是	那么
蓝牙 LED	绿色	蓝牙处于数据模式且已准备连接。
	紫色	蓝牙正在连接。
	蓝色	蓝牙已连接。
存储 LED	关闭	GS15 内未插入 SD 卡或者已关机。
	绿色	SD 卡已插入但没有记录原始数据。
	闪烁绿色	正在记录原始数据。
	闪烁黄色	正在记录原始数据但仅剩 10% 的存储容量。
	闪烁红色	正在记录原始数据但仅剩 5% 的存储容量。

如果	是	那么
	红色	SD 卡已满，无法记录原始数据。
	快速闪烁红色	GS15 没有内插 SD 卡但已配置成记录原始数据。
定位 LED	关闭	GS15 没有跟踪到卫星或者已关机。
	闪烁黄色	跟踪的卫星数少于 4 颗，无法定位。
	黄色	已获得导航解。
	闪烁绿色	仅获得码解。
	绿色	已获得固定解。
电源 LED (激活的电池 *1)	关闭	GS15 没有安装电池或者电池没电或者已关机。
	绿色	电池有 40% - 100% 的电量。
	黄色	电池有 20% - 40% 的电量。剩余可用时间取决于测量类型，温度及电池的使用年龄。
	红色	电池有 5% - 20% 的电量。
	快速闪烁红色	电池电量低 (<5%)。
电源 LED (备用电池 *2)	关闭	GS15 没有安装电池或者电池没电或者已关机。

如果	是	那么
	闪烁绿色	电池有 40% - 100% 的电量。LED 每 10 秒闪烁绿色 1 秒。
	闪烁黄色	电池有 20% - 40% 的电量。LED 每 10 秒闪烁黄色 1 秒。
	闪烁红色	电池电量少于 20%。LED 每 10 秒闪烁红色 1 秒。
RTK 流动站 LED	关闭	GS15 处于 RTK 基站模式或者 GS15 处于关机状态。
	绿色	GS15 处于流动站模式。但通讯设备接口没有接收到 RTK 数据。
	闪烁绿色	GS15 处于流动站模式。而且通讯设备接口正在接收 RTK 数据。
RTK 基站 LED	关闭	GS15 处于 RTK 流动站模式或者 GS15 处于关机状态。
	绿色	GS15 处于 RTK 基站模式。但通讯设备 RX/TX 接口没有接收或发送 RTK 数据。
	闪烁绿色	GS15 处于 RTK 基站模式。而且通讯设备 RX/TX 接口正在接收或发送 RTK 数据。

\*1 电池，GS15 GNSS 正在使用的电池。

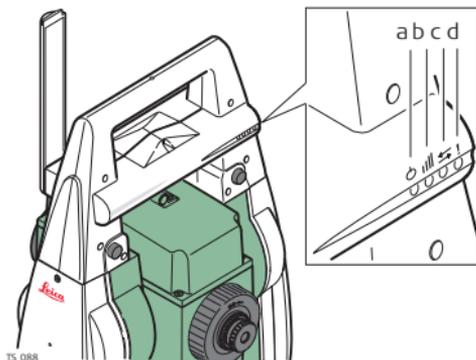
\*2 其它电池，GS15 GNSS 已安装或连接的电池但没有激活使用。

## RadioHandle LED 指示灯

### 说明

RadioHandle 有发光二极管指示灯。它们指示 RadioHandle 的基本状态。

### LED 指示灯图解



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

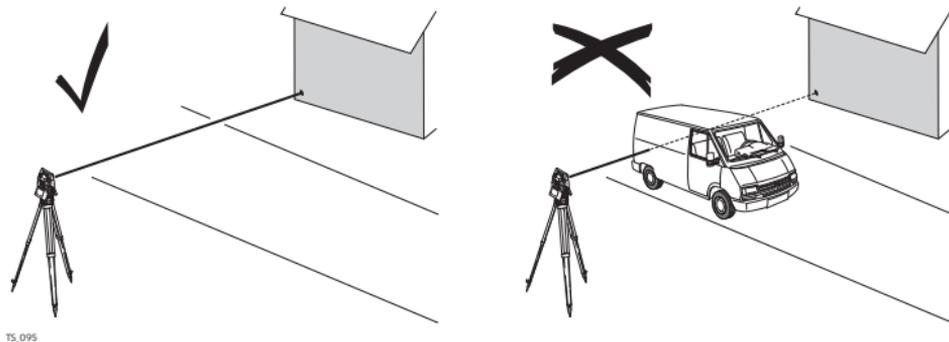
### LED 指示灯说明

如果	是	那么
电源 LED	关闭	电源关闭。
	绿色	电源接通。

如果	是	那么
连接 LED	关闭	没有电台连接到外业手簿。
	红色	电台已连接到外业手簿。
数据传输 LED	关闭	没有数据传输到 / 来自外业手簿。
	绿色或闪烁绿色	已有数据传输到 / 来自外业手簿。
模式 LED	关闭	数据模式。
	红色	配置模式。

### 3.8 正确观测注意事项

#### 距离测量



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为建筑物表面，但车辆频繁在 EDM 和目标面间通行，当进行观测目标时，所得的观测值可能是到车辆一侧的距离。结果观测的距离是到车辆的，而非建筑物表面。

如果使用棱镜测量的长测程模式 (> 1000 m, > 3300 ft)，而且观测目标时，在 30 米内有目标穿过视线，则距离观测值可能同样地受到激光信号的强度影响。



在**棱镜**模式下，由于自然目标反射很好，同样可以进行短距离的无棱镜测量。距离将用加常数加以改正，而该加常数是定义用于当前使用的棱镜。

---



小心

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

---



到棱镜的精确测量必须在**棱镜**模式下进行。

---



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 测量可能有障碍。

---



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。

---



象其它仪器误差一样，自动目标照准误差也应周期性地重新测定。具体参见“4 检验 & 校准”中的检验和调校仪器。

---



当在棱镜移动过程中进行观测时，距离和角度观测值可能不是同一个位置获得，导致计算出错误的坐标值。

---



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 & 校准

### 4.1

## 概述

---

#### 说明

Leica Geosystems 仪器的生产、装配和调校都达到了最佳的质量。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。这可以在野外通过运行特定的观测程序来完成。而这些程序必须仔细正确地执行，详细情况会在下面的章节中进行描述。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。

---

#### 电子校准

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改正激活，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：仪器 \ 全站仪设置 \ 整平 & 补偿器**以检查倾斜改正和水平改正是否已打开。

---

#### 查看当前调校误差值

查看当前所使用的调校误差值，可选择**主菜单：用户 \ 检查 & 校准** 打开**检查 & 校准向导**。选择**查看当前值**选项。

---

### 机械调校

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其进行测定：

- 第一次使用前
- 在每次高精度的测量前
- 在颠簸和长时间运输后
- 在长时间的工作后
- 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 °C

## 电子调校的误差总览

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 - 竖轴指标差	---	✓	✓	✓
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。选择**主菜单：仪器 \ 全站仪设置 \ 整平 & 补偿器** 以进入**整平 & 补偿器**界面。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。从存放处到工作现场，每  $1^{\circ}\text{C}$  温差大约需要适应时间 2 分钟，但总的最小适应时间至少需要 15 分钟。



即使校准了 ATR，在使用 ATR 进行观测时，十字丝也可能不非常准确地定位到棱镜中心。这是正常情况。为了加快 ATR 测量，节省 ATR 定位时间，望远镜通常都不是非常准确地照准棱镜中心。而这些 ATR 偏离棱镜中心的值在每次观测时都会被测定并自动改正到结果中。这就意味着，水平角和竖直角被改正了两次：首先通过测定的 ATR 零位误差对水平角和竖直角进行改正，然后再改正当前点的细小偏差值。

## 下一步

如果任务是	那么
检校仪器的组合误差	参见“4.3 组合校准 (l, t, i, c 和 ATR)”。
检校横轴倾斜误差	参见“4.4 横轴倾斜误差校准 (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“4.9 三脚架维修”。

### 4.3 组合校准 (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：

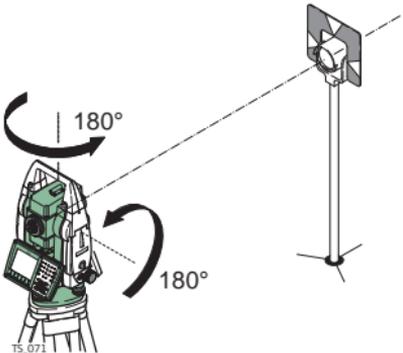
l, t	补偿器纵向和横向指标差
i	竖直角指标差，与竖轴有关
c	水平照准误差，也称为视准差
ATR Hz	ATR 零位误差影响水平角 - 可选
ATR V	ATR 零位误差影响垂直角 - 可选

#### 组合校准步骤

下表解释了最常用的设置值。

步骤	说明
1.	主菜单：用户 \ 检查 & 校准
2.	检查 & 校准向导 选择其中一项：检校补偿器，指标差，视准差和 ATR
3.	下一步
4.	面 I 测量 如果选择了 <b>校准 ATR</b> 则激活 ATR 校准，校准过程将包括 ATR 水平和垂直误差校准。  需要使用一个清洁的 Leica 标准棱镜作为目标。不要使用 360° 棱镜。

步骤	说明
5.	<div data-bbox="477 160 880 569" data-label="Image"> <p>The diagram illustrates a surveying instrument (TS 069) mounted on a tripod. A dashed line represents the line of sight from the instrument to a target prism mounted on a vertical pole. The distance between the instrument and the target is labeled as approximately 100 m (~ 100 m). The vertical angle between the horizontal line and the line of sight is labeled as ± 9°. The target prism is shown as a square with a central prism. The instrument has a lens and a display screen.</p> </div> <p data-bbox="976 156 1370 317">准确地瞄准相距约 100 m 处的目标棱镜。目标必须安置在水平面 <math>\pm 9^\circ / \pm 10\text{gon}</math> 之内。该程序可以从望远镜的任何一面开始。</p>

步骤	说明
6.	<p>按<b>观测</b>测量目标并进入下一个界面。</p>  <p>马达驱动的仪器自动改变到另一面。</p> <p>非马达驱动的仪器由人工引导到另一个面。</p> <p> 在两个面都需要人工精细地瞄准。</p>
7.	<p><b>面 II 测量</b></p> <p>按<b>观测</b>在另一面测量相同的目标并计算出仪器误差。</p>
	<p>如果一个或多个误差大于先前设定的限值，程序将重复进行测量。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。</p>
8.	<p>校准状态</p> <p><b>观测次数</b>：显示已完成的观测测回次数。每测回观测都包括面 I 和面 II 双面观测。</p>

步骤	说明
	<b>Sigma 纵向补偿</b> ：然后同行显示所确定校准误差的标准差。从第二个测回开始，即可计算标准差。
	至少需要进行两个测回观测。
9.	按 <b>下一步</b> 继续运行检查 & 校准程序。
10.	如果需要增加测回请选择 <b>添加另一轮校准</b> 。按 <b>下一步</b> 并继续步骤 4。 或 选择 <b>完成校准并保存结果</b> 以结束校准。按 <b>下一步</b> 查看校准结果。
11.	选择 <b>完成</b> 接受校准结果。此后不能再增加观测测回。 或 选择 <b>重做</b> 删除所有的观测值并重新进行所有的校准观测。 或 按 <b>返回</b> 以回到先前的界面。

## 下一步

如果结果是	那么
保存	如果选用状态设为是，按 <b>下一步</b> 用新的误差校准值覆盖旧的。
再次测定	按 <b>重做</b> 拒绝所有新测定的校准误差并重新运行整个校准程序。参见段落“组合校准步骤”。

---

## 4.4

### 横轴倾斜误差校准 (a)

---

#### 说明

该校准程序测定下述的仪器误差：

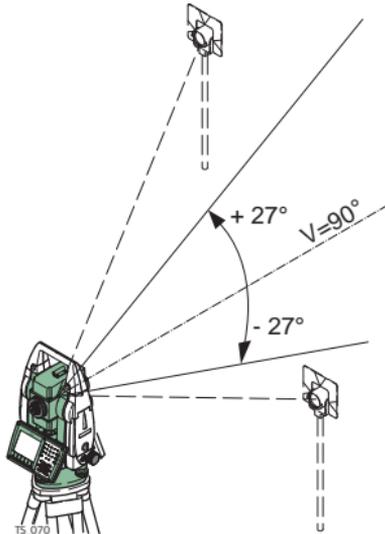
a 横轴倾斜误差

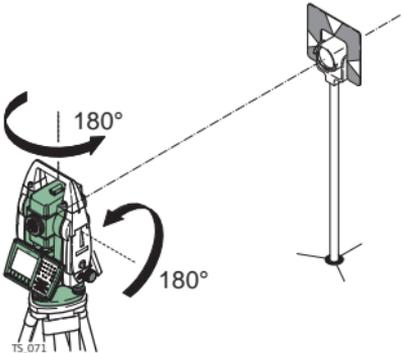
---

#### 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
	横轴倾斜误差校准前必须校准视准差 (c)。
1.	<b>主菜单：用户 \ 检查 &amp; 校准</b>
2.	<b>检查 &amp; 校准向导</b> 选择其中一项： <b>检校横轴倾斜</b>

步骤	说明
3.	<p data-bbox="474 184 589 212">面 I 测量</p>  <p data-bbox="976 218 1365 409">用望远镜准确地瞄准相距约 100 m 远的目标，若条件所限可少于 100 m。目标必须位于水平面上或下 <math>27^\circ / 30 \text{ gon}</math> 处。 该程序可以从望远镜的任何一面开始。</p>

步骤	说明
4.	<p>按<b>观测</b>测量目标并进入下一个界面。</p>  <p>马达驱动的仪器自动改变到另一面。</p> <p>非马达驱动的仪器由手动转到另一个面。</p> <p> 双面观测都必须精确照准。</p>
5.	<p><b>面 II 测量</b></p> <p>按<b>观测</b>在另一面测量相同的目标并计算出横轴倾斜误差。</p>
	<p>若误差值大于先前设定的限值，则必须重新运行校准程序。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。</p>
6.	<p>校准状态</p> <p><b>观测次数</b>：显示已完成的观测测回次数。每测回都包括面 I 和 II 面的双面观测。</p>

步骤	说明
	<p>o <b>水平轴</b>：显示横轴倾斜误差测定的标准差。从第二个测回开始，即可计算标准差。</p>
	至少需要进行两个测回观测。
7.	按 <b>下一步</b> 继续运行检查 & 校准程序。
8.	<p>如果需要增加测回请选择<b>添加另一轮校准</b>。<b>下一步</b>继续步骤 3。</p> <p>或</p> <p>选择<b>完成校准并保存结果</b>以结束校准。此后将不能再增加测定测回数。按<b>下一步</b>查看校准结果。</p>
9.	<p>选择<b>完成</b>接受校准结果。此后将不能再增加测定测回数。</p> <p>或</p> <p>选择<b>重做</b>删除所有的观测值并重新进行所有的校准观测。</p>

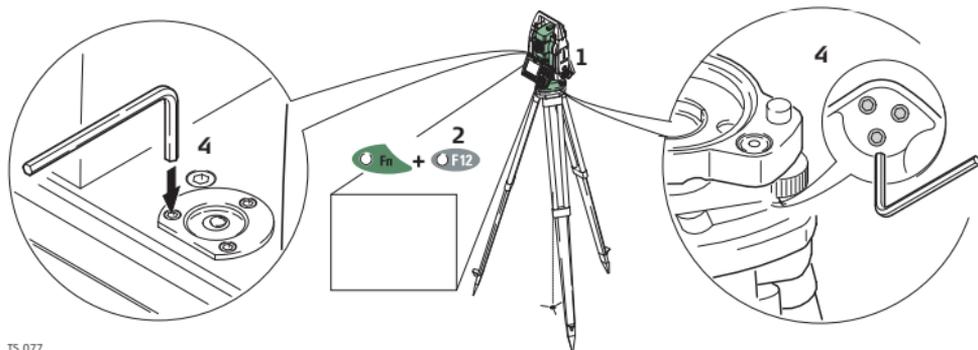
### 下一步

如果结果是	那么
保存	按 <b>下一步</b> 用新的横轴倾斜误差值覆盖旧值。
再次测定	按 <b>重做</b> 拒绝所有新测定的校准误差值并重新运行整个校准程序。参见段落“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

### 校准圆水准器步骤



TS 077

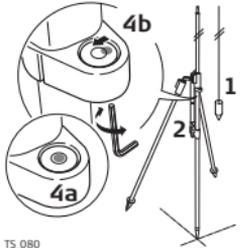
步骤	说明
1.	将仪器安全地放入到基座中并放置到脚架上。
2.	利用电子气泡，调整基座脚螺旋整平仪器。
3.	选择 <b>仪器 \ 全站仪设置 \ 整平 &amp; 补偿器</b> 以进入 <b>整平 &amp; 补偿器</b> 界面。
4.	检查仪器和基座上圆水准器中气泡位置。
5.	a) 如果两个都居中，不需要校准。
	b) 如果一个或两个都不居中，按下面步骤进行校准：

步骤	说明
	<b>仪器:</b> 如果气泡出圈, 使用六角扳手调整校准螺丝, 使其居中。旋转仪器 200 gon (180°)。如果气泡仍然不居中, 则重复上面的校准步骤。
	<b>基座:</b> 如果气泡出圈, 使用六角扳手调整校准螺丝, 使其居中。
	校准之后, 所有校准螺丝必须旋紧, 不得有松动。

## 4.6

## 校准棱镜杆上的圆水准器

### 校准圆水准器步骤

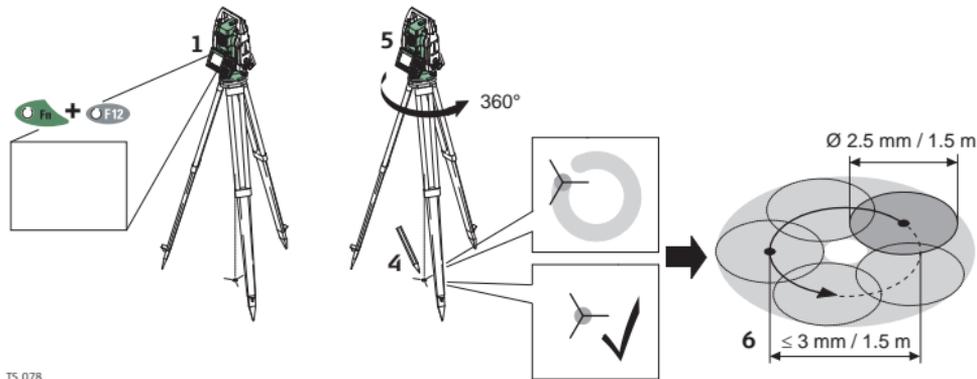
步骤	说明	
1.	悬挂铅垂线。	
2.	使用对中杆脚撑，调整棱镜杆与铅垂线平行。	
3.	检查棱镜杆上圆水准器泡的位置。	
4.	a) 如果圆水准器泡居中，不需要校准。 b) 如果圆水准器泡不居中，使用六角扳手拨动校准螺丝，使其居中。	
	校准之后，所有校准螺丝必须旋紧，不得有松动。	

## 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须校准，则仪器需要返回到 Leica Geosystems 授权的维修中心进行校准。

### 检查激光对中器步骤



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。

步骤	说明
3.	选择 <b>仪器 \ 全站仪设置 \ 整平 &amp; 补偿器</b> 以进入 <b>整平 &amp; 补偿器</b> 界面。
4.	进入 <b>整平 &amp; 补偿器</b> 界面后打开激光对中器。调整激光对中器强度。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。
5.	在地面上作出红点中心标记。
6.	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半径，在激光对中器高 1.5 m 时不应超过 3 mm。
7.	若激光的中心有明显的圆周运动或距第一次标记点超过 3 mm，则需要校正。联系最近的 Leica Geosystems 授权的维修中心进行维修。激光点的直径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 校准激光指向



---

为了避免潮气和灰尘进入激光指向部件，每次校准完后必须固定好校准螺丝和螺丝盖。

---

### 校准

推荐校准程序设计为 50 m 和 120 m 的距离。同时需要使用校准图样，上面显示 TS15 G 望远镜以及表示视线和激光指向的十字丝。通过望远镜照准十字丝。为了更好地校准激光指向，激光光斑应该准确地调整到 50/120 m 处的圆。

---



确保在校准时才可以调整校准螺丝。

---



确保望远镜位置保持固定不动。并通过望远镜检查目标。

---

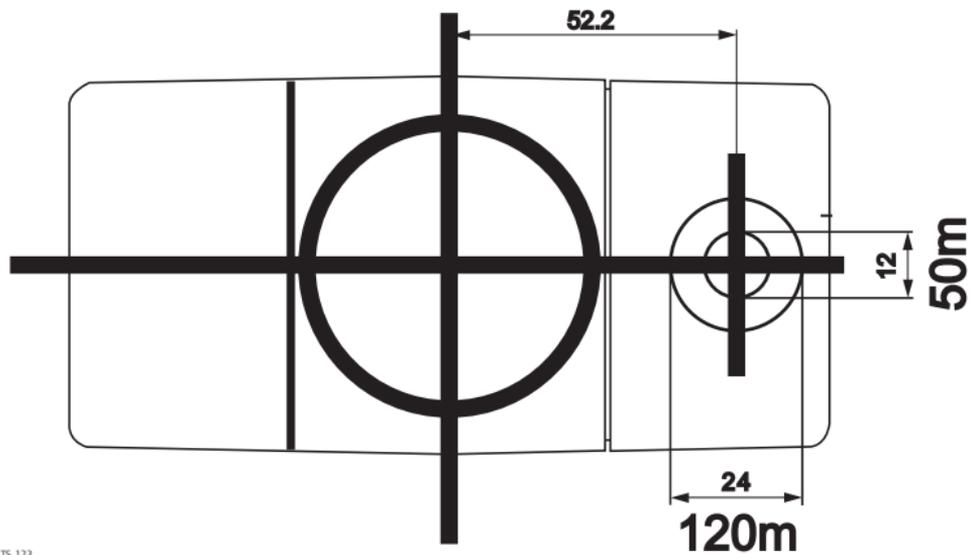


为了能够获得高精度的校准，可能需要进行重复校准。

---

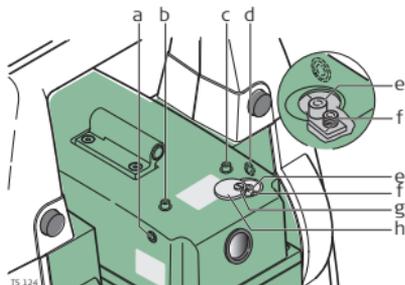
## 校准

请放大之前校准使用的标靶两倍。



TS.123

## 激光指向螺丝



- a) 水平校准螺丝
- b) 固定螺丝
- c) 固定螺丝
- d) 水平校准螺丝
- e) 垂直校准螺丝
- f) 垂直校准螺丝
- g) 安全盖螺丝
- h) 安全盖

## 激光指向校准步骤

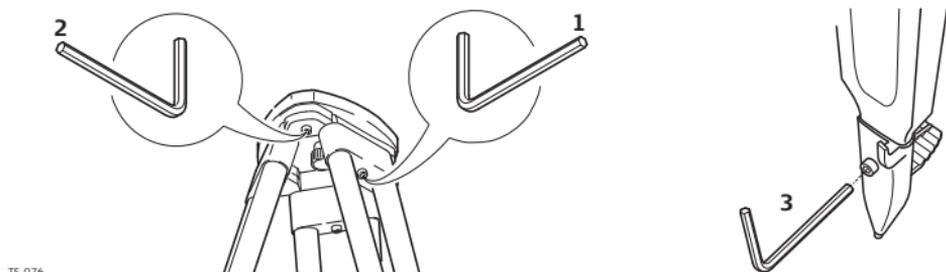
该步骤主要是描述 50 m 处的激光指向校准。在 120 m 处安置标靶并进行 120 m 的激光指向校准。

步骤	说明
	确保仪器已经整平。
1.	在 50 m 处安置激光指向标靶并通过仪器望远镜照准标靶的十字丝。
2.	拧松安全盖螺丝 (g) 并移动安全盖 (h) 到边上以调整竖直校准螺丝。
3.	拧松垂直校准螺丝 (e) 和 (f)。不要完全拧掉螺丝。
4.	轻微地拧松固定螺丝 (b) 和 (c) 保持有弹力。

步骤	说明
5.	<b>水平校准：</b> 调整激光指向到左侧，并拧松水平校准螺丝 (d)。拧紧水平校准螺丝 (a)，尽可能轻微地移动激光束至标靶上部十字丝的左侧。
6.	调整激光指向到右侧，并拧松水平校准螺丝 (a)。拧紧水平校准螺丝 (d)，尽可能轻微地移动激光束至标靶上部十字丝的右侧。
7.	通过拧紧反向的水平校准螺丝 (a) 或 (d) 固定水平校准。  固定反向螺丝并准确地移动激光束至垂直的十字丝处。
8.	通过拧紧固定螺丝 (b) 和 (c) 完成水平校准。
9.	<b>垂直校准：</b> 拧松垂直校准螺丝 (e)，尽可能轻微地移动激光束至标靶上部十字丝的上面。
10.	通过拧紧垂直校准螺丝 (f) 固定垂直校准。  固定此螺丝并准确地移动激光束至十字丝中心。
11.	通过移动安全盖 (h) 至初始位置并拧紧安全盖螺丝 (g) 完成垂直校准。
	校准以后的激光束会准确地与 50 m 处或 120 m 处的圆吻合，这主要取决于具体的距离。

## 4.9 三脚架维修

### 三脚架维修步骤



TS\_076

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丝，保证从地面上提起脚架时，脚架腿仍然保持张开的状态。
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，使用全 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

运输电池时，产品责任人必须遵守国内、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 存放

---

**产品** 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”以获取关于温度限制的信息。

---

**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 技术参数”以获取关于存放温度范围的信息。
  - 在上述推荐的存放温度范围内，含有 10% 到 50% 电量的电池可以存放一年。贮存期结束后，必须给电池重新充电。
  - 存放之前，电池应该从产品或充电器中取出。
  - 存放结束后，在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晾干。
  - 推荐的电池存放温度范围：在干燥的环境下  $-20^{\circ}\text{C}$  到  $+30^{\circ}\text{C}$  /  $-4^{\circ}\text{F}$  到  $86^{\circ}\text{F}$ ，这样可以减少电池的自放电。
-

## 5.3

## 清洁与干燥

---

### 产品与附件

- 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。
- 

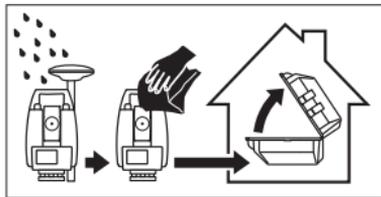
### 棱镜结雾

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

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。在外业使用仪器时，要始终盖上仪器箱。



### 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

检查带有马达仪器的马达部件必须在 Leica Geosystems 授权的维修中心进行。

下述条件：

- 在大约使用 4000 小时之后，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，例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。
  - 记录观测值。
  - 获取图像。
  - 自动目标搜索，识别及跟踪。
  - 可见的方向和竖轴照准。
  - 产品远程控制。
  - 与外部设备之间的数据通讯。
  - 接收 GNSS 卫星的载波相位和码信号，记录原始数据并计算坐标。
  - 利用多种 GNSS 测量技术完成测量任务。
  - 记录 GNSS 及与点位有关的数据。
  - 使用软件进行计算。
-

## 使用禁忌

- 不按手册要求使用仪器。
- 超范围使用仪器。
- 使仪器安全系统失效。
- 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。
- 测量场地缺乏足够的安全措施，如在道路上测量。
- 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，操控机械、移动物体或类似的监测应用。



## 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似：不适合在有腐蚀，易燃易爆的场合使用。

---



### 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，产品负责人一定要预先与当地的安全主管机构和专家取得联系。

---

## 6.4

## 职责

---

### 产品制造商

Leica Geosystems AG, CH-9435 Heerbrugg, 在下文中称为 Leica Geosystems, 对所提供的产品, 包括用户手册和原装附件, 在安全的使用条件下承担责任。

---

### 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 产品配套后的安全标准的有效性也由这些制造商负责。

---

### 产品负责人

产品负责人有以下职责:

- 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 联系。
  - 确保遵守本国关于无线电发射器操作的法律, 规章和条件限制。
- 



### 警告

产品负责人必须确保按照操作指南使用仪器。同时负责员工仪器的调度和使用的安全性培训。

---

## 6.5 使用中存在的危险



### 警告

使用说明的缺失或错误解释都可能导致误操作，导致人力、物力、财力的浪费，甚至会给外界环境带来严重后果。

#### 预防：

所有使用者必须遵循厂商和产品负责人给出的安全指导。



### 小心

仪器被碰撞、误操作、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。





小心

使用的产品具有遥控功能，可能会误选并测量到无关的目标。

**预防：**

当使用遥控模式进行测量时，注意检查结果的正确性。

---



小心

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

在动态测量应用中，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：**

产品负责人须确保所有用户都知道可能存在的危險。

---



警告

测量场地如果没有足够的安全设施和标志，可能会引发危險的情况，如在公路上、建筑工地或工业安装现场等。

**预防：**

始终确保作业场地的安全。时刻遵守安全及事故预防管理章程和交通规则。

---



警告

如果室内用计算机被用于野外，就可能有触电的危險。

**预防：**

遵守计算机制造商所给出的使用说明，以及在野外如何与 Leica Geosystems 产品联合使用的说明。

---

- 
-  **小心** 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：**  
安装仪器时，确保附件正确、合适、安全的固定到位。  
避免仪器受到机械性的损坏。
- 
-  **警告** 如果仪器与附件一起使用，例如对中杆等，会增加雷击的风险。  
**预防：**  
雷雨天不要进行野外测量。
- 
-  **警告** 使用非 Leica Geosystems 推荐的充电器，可能会损坏电池。也可能引起火灾或爆炸。  
**预防：**  
只使用 Leica Geosystems 推荐的充电器对电池进行充电。
- 
-  **小心** 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，产品责任人必须遵守国内、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** 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

如果电池两极与首饰、钥匙、金属片或其他金属发生连接，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。

#### 预防：

确保电池两极不和金属物体直接接触。

---

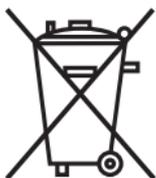


#### 警告

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，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。
- 若不负责任地处理产品，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。

#### 预防：



产品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 Leica Geosystems 主页

<http://www.leica-geosystems.com/treatment> 上下载或从本地 Leica Geosystems 经销商处索取。

---



#### 警告

只有 Leica Geosystems 授权的维修部门才有资格对产品进行维修。

---

## 有毒有害物质或元素

中华人民共和国电子信息产品有毒有害物质限量标准  
(依据 SJ/T11364-2006 为标准)

## TS11/TS15

部件名称	有毒有害物质或元素					
	铅	汞	镉	六价铬	多溴联苯	多溴二苯醚
机身	X	0	0	0	0	0
键盘 / 显示屏	X	0	0	0	0	0
电子件 / 电线	X	0	0	0	0	0
望眼镜	X	0	0	0	0	0
驱动器	X	0	0	0	0	0
轴 / 转感器	X	0	0	0	0	0
0: 表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在 SJ/T11363-2006 标准规定的限量要求以下						
X: 表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 SJ/T11363-2006 标准规定的限量要求						

## 6.6

## 激光类别

### 6.6.1

### 概述

---

#### 概述

以下几个章节提供了安全使用激光的指南和培训信息，内容参照国际标准 IEC 60825-1 (2007-03) 和技术手册 IEC TR 60825-14 (2004-02)。这些信息时为了确保产品负责人和使用者在操作中不会受到伤害。

产品负责人务必确保每个人都理解并遵照指南操作。



遵照 IEC TR 60825-14 (2004-02)，划分为激光 1 类， 2 类 3R 类的产品不需要：

- 强制有激光安全人员在场，
- 穿防护衣和佩戴眼罩，
- 在工作区设置特殊警示标志。

如果使用时按照用户手册操作，那么对眼睛危害很小。



国家法律和当地法规规定的激光安全使用指南可能比 IEC 60825-1 (2007-03) 和 IEC TR 60825-14 更严格。

---

## 6.6.2 测距部分，以及有棱镜测距部分

### 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 1 类激光产品：

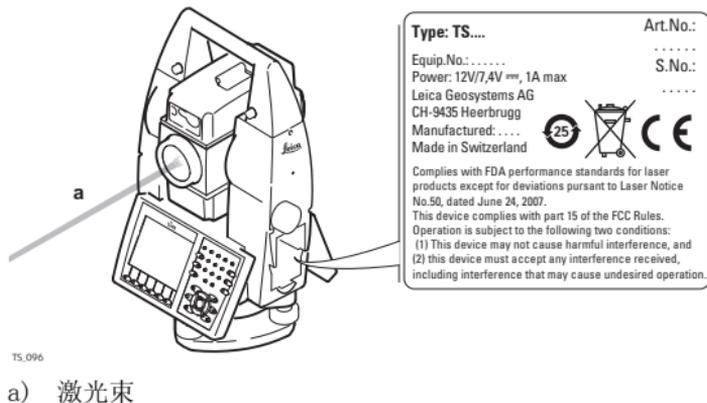
- IEC 60825-1 (2007-03)：“激光产品的安全性”
- EC 60825-1 (2007-10)：“激光产品的安全性”

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	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

1 级激光产品  
依据 IEC 60825-1  
(2007 - 03)



### 6.6.3 测距部分，以及有棱镜测距部分

#### 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”
- EC 60825-1 (2007-10)： “激光产品的安全性”

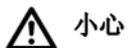
3R 级激光产品：

激光直视，特别是故意直视，可能会造成危害（轻微的眼睛危害）。激光束可能导致头晕，晃眼，余像，尤其是在背光环境中。3R 类激光造成的伤害风险比较低，原因在于：

- a) 无意照射到眼睛上不会有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

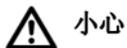


小心

从安全角度看，3R

**预防：**

- 1) 避免眼睛直视激光束。
- 2) 不要用激光束照射他人。



小心

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。

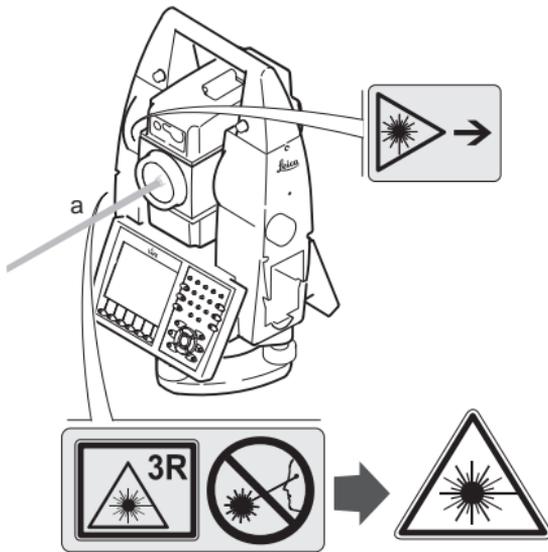
**预防：**

- 1) 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。
- 2) 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
- 3) 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

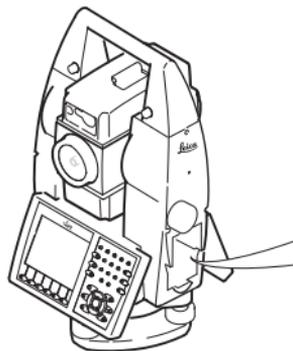
激光发射孔

激光辐射  
避免直射眼睛  
3R 类激光产品依据 IEC 60825-1  
(2007 - 03)  
 $P_o \leq 5.00 \text{ mW}$   
 $\lambda = 650-690 \text{ nm}$



TS\_097

a) 激光束



TS.129

**Type: TS....**

**Art.No.:**

**Equip.No.:**.....

.....

**Power:** 12V/7,4V  $\approx$ , 1A max

**S.No.:**

Leica Geosystems AG

CH-9435 Heerbrugg

Manufactured: .....

Made in Switzerland



Complies with FDA performance standards for laser products except for deviations pursuant to Laser Notice No.50, dated June 24, 2007.

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.

## 6.6.4 自动目标照准 ATR

### 概述

具有自动目标照准的仪器会通过望远镜物镜发出不可见激光束。

本激光产品依照下面标准属于 1 类激光产品：

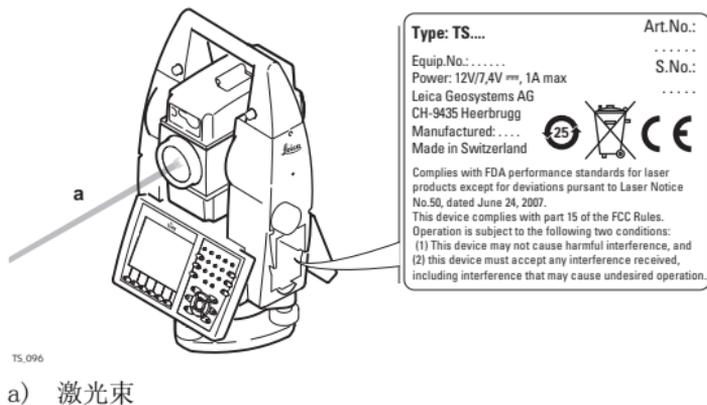
- IEC 60825-1 (2007-03)：“激光产品的安全性”
- EC 60825-1 (2007-10)：“激光产品的安全性”

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

1 级激光产品  
依据 IEC 60825-1  
(2007 - 03)



## 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前端，可发射一束不可见的激光。

本激光产品依照下面标准属于 1 类激光产品：

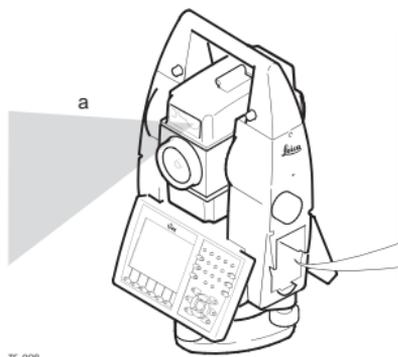
- IEC 60825-1 (2007-03)：“激光产品的安全性”
- EC 60825-1 (2007-10)：“激光产品的安全性”

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

1 级激光产品  
依据 IEC 60825-1  
(2007 - 03)



TS\_098

a) 激光束

<b>Type: TS...</b>	<b>Art.No.:</b>
Equip.No.: .....	.....
Power: 12V/7.4V ~~, 1A max	<b>S.No.:</b>
Leica Geosystems AG	.....
CH-9435 Heerbrugg	
Manufactured: ....	
Made in Switzerland	

25  

Complies with FDA performance standards for laser products except for deviations pursuant to Laser Notice No.50, dated June 24, 2007.  
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.

## 6.6.6

### 电子导向光 EGL

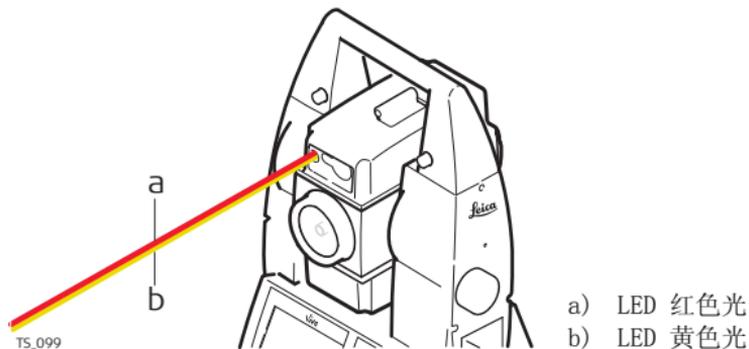
#### 概述

产品内置的电子导向光经望远镜前端可发出可见的 LED 光束。



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。



## 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。

本激光产品依照下面标准属于 2 激光产品：

- IEC 60825-1 (2007-03)：“激光产品的安全性”
- EC 60825-1 (2007-10)：“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。激光束可能导致头晕，晃眼，余像，尤其是在背光环境中。

说明	值
最高平均辐射功率	0.95 mW
脉冲时间	c. w.
脉冲重复频率	c. w.
波长	635 nm



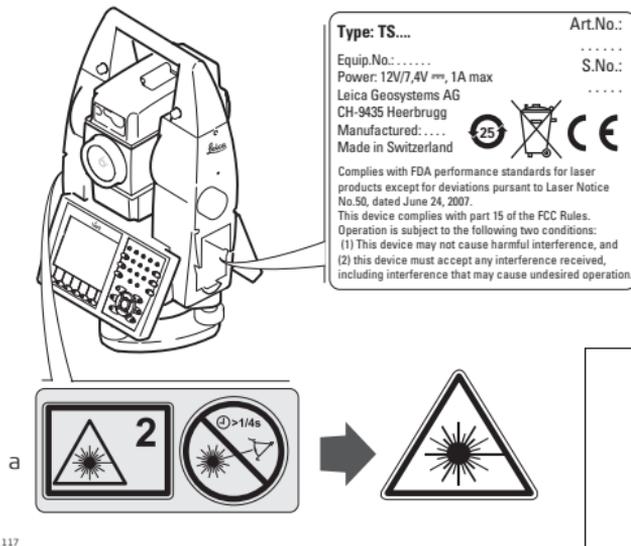
小心

从安全角度，2 类激光产品对眼睛是有危害。

**预防：**

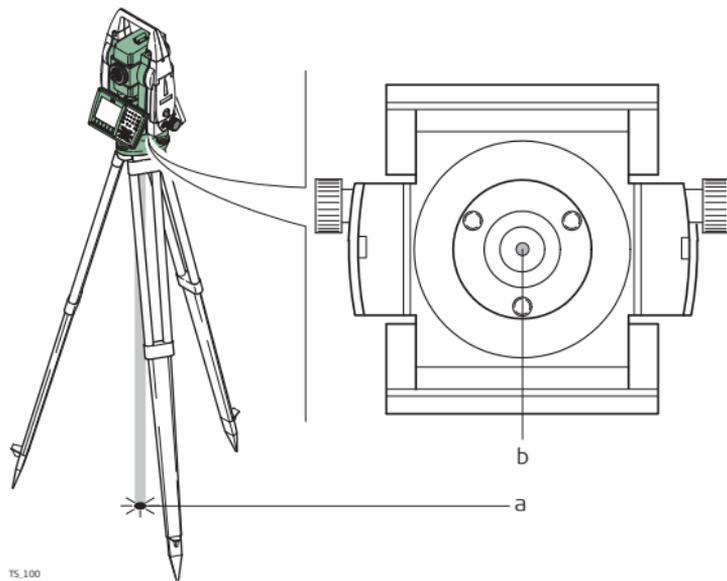
- 1) 避免凝视激光束。
- 2) 避免将激光束打向他人。

## 标签



激光辐射  
 不要凝视激光束  
 2 类激光产品  
 依据 IEC 60825-1  
 (2007 - 03)  
 $P_o \leq 1.00 \text{ mW}$   
 $\lambda = 620 - 690 \text{ nm}$

a) 若使用 3R 类激光器，将替换为 3R 类警示标签



TS\_100

- a) 激光束
- b) 激光输出口

## 6.6.8

## 激光指向

## 概述

具有激光导向功能的 TS15 G 的仪器通过望远镜前方发出一束可见红色激光束。

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”
- EC 60825-1 (2007-10)： “激光产品的安全性”

3R 级激光产品：

激光直视，特别是故意直视，可能会造成危害（轻微的眼睛危害）。激光束可能导致头晕，晃眼，余像，尤其是在背光环境中。3R 类激光造成的伤害风险比较低，原因在于：

- a) 无意照射到眼睛上不会有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)
最大辐射功率	4.75 mW
脉冲时间	c. w.
脉冲重复频率	c. w.
波长	650 nm - 690 nm

说明	值 (R400/R1000)
光束离散度	0.1 mrad
NOHD (标定眼睛危险距离) @ 0.25s	112 m / 367 ft



小心

从安全角度看，3R

**预防：**

- 1) 避免眼睛直视激光束。
- 2) 不要用激光束照射他人。



小心

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。

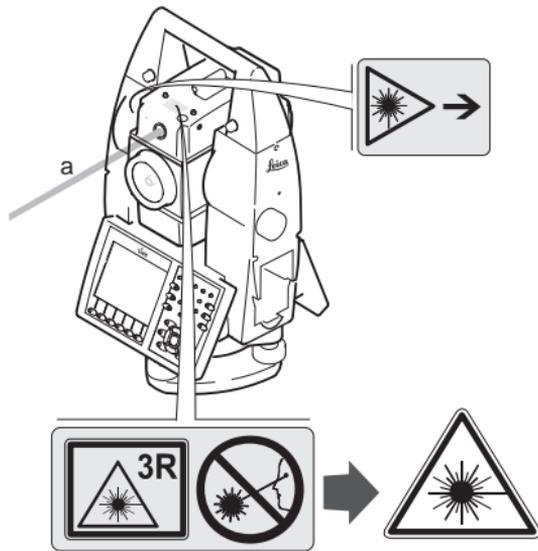
**预防：**

- 1) 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。
- 2) 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
- 3) 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

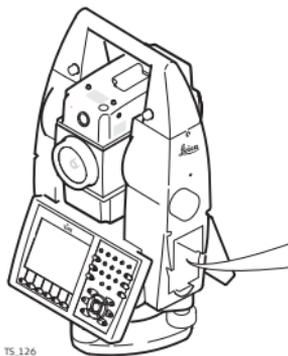
激光发射孔

激光辐射  
避免直射眼睛  
3R 激光产品依据 IEC 60825-1  
(2007 - 03)  
 $P_o \leq 4.75 \text{ mW}$   
 $\lambda = 650-690 \text{ nm}$

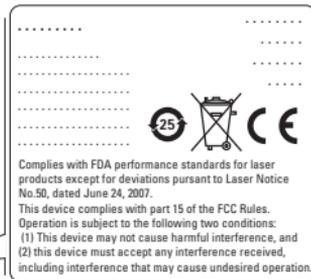


TS\_125

a) 激光束



TS.126



## 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。

---



### 小心

如果该产品使用其它厂商生产的附件，可能会对某些设备造成干扰，如：外业计算机、个人电脑、双向无线电通讯设备、非标准电缆以及外接电池等。

#### 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。

---



### 小心

电磁辐射所产生的干扰可能导致测量出错。

虽然产品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。



## 警告

### 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。

---

## 电台或数字便携式电话



## 警告

配合电台或数字便携式电话使用产品:

电磁场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:

虽然该产品按照严格的规章和标准生产，但是 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电台和数字便携式电话的产品。
  - 不要在医疗设备附近使用带有电台和数字便携式电话的产品。
  - 不要在飞机上使用带有电台和数字便携式电话的产品。
-

## 6.8 FCC 声明，适用于美国



以下灰色背景的段落内容只适用于没有配备电台的产品。



**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：

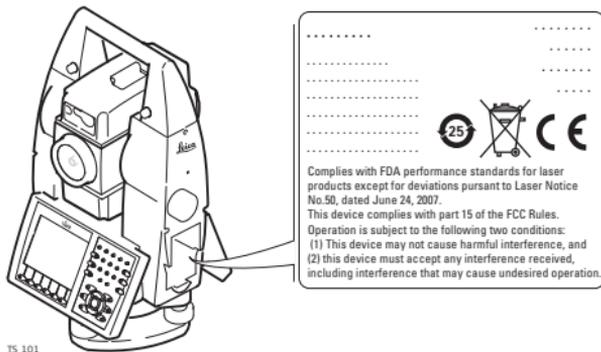
- 重新调节接收天线的方向或位置。
- 增加设备和仪器间的距离。
- 把设备连接到与仪器不同的电路接口上。
- 向经销商或有经验的收音机、电视机的技术人员进行咨询，寻求帮助。



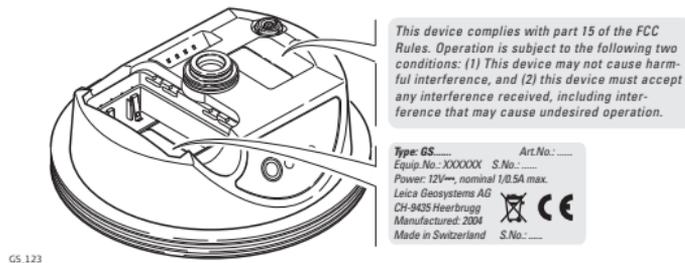
**警告**

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

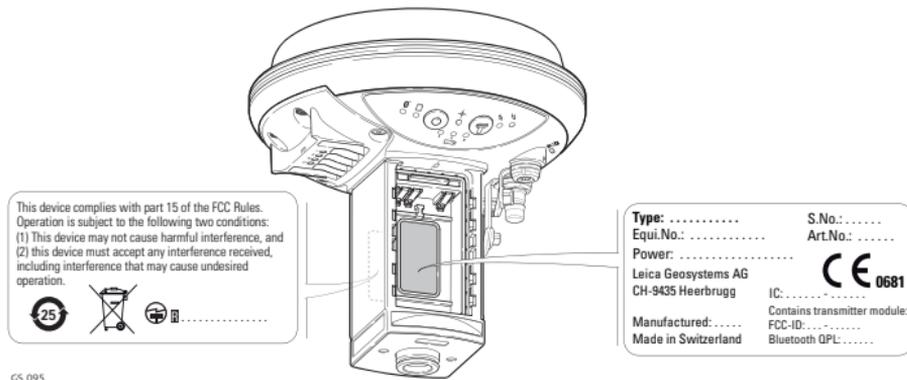
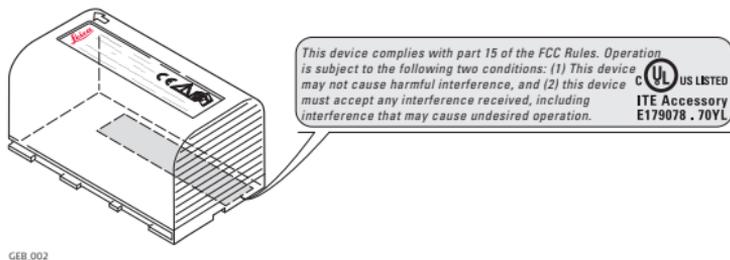
## 标签 TS11/TS15



## 标签 GS12



## 标签 GS15

内置电池上的标签  
GEB221

## 内置电池上的标签 GEB211, GEB212



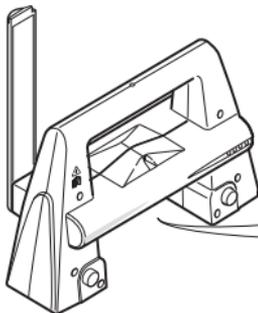
This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

UL US LISTED  
ITE Accessory  
E179078 . 70YL

GEB\_001

## RadioHandle (电台手柄) 标签

### RH15



**Type:** RH.....  
**Art.No.:** .....  
**Power:** 7.4/12.5V = /  
0.2A max.  
**Leica Geosystems AG**  
**CH-9435 Heerbrugg**  
**Manufactured:.....**  
**Made in Switzerland**

Contains  
Transceiver Module  
FCC ID: H5W-2430M  
IC: 4520A-2430

S.No.: XXXXXXX

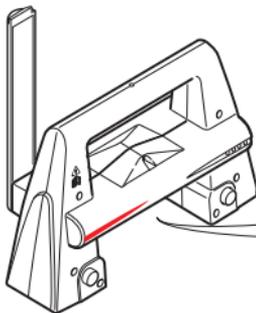
25

CE I

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.

TS\_102

## RH16



TS\_136

**Type: RH.....**

Art.No.: .....

Power: 7.4/12.5V = /

0.2A max.

Leica Geosystems AG

CH-9435 Heerbrugg

Manufactured: .....

Made in Switzerland

Contains

Transmitter Module

FCC ID: P160338

IC: 5325A 0393



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

#### 精度

可用的角度精度	标准偏差 (Hz, V), ISO 17123-3	最小显示位数			
		["]	[° ]	[mgon]	[mil]
1	0.3	0.1	0.0001	0.1	0.01
2	0.6	1	0.0001	0.1	0.01
3	1.0	1	0.0001	0.1	0.01
5	1.5	1	0.0001	0.1	0.01

#### 特性

绝对，连续，对径传感器设置。

## 7.2 距离测量（棱镜模式）

### 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
3 棱镜组 (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
反射片 (GZM31) 60 mm x 60 mm	150	500	250	800	250	800
机械自动控制动力棱镜 (MPR122)  仅用于机械的控制目的!	800	2600	1500	5000	2000	7000

最短视距： 1.5 m

### 大气条件

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



## 7.3 距离测量（无棱镜模式）

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	150	490	200	660	>200	>660
R1000	白面, 90 % 反射率	800	2630	1000	3280	>1000	>3280
R1000	灰面, 18 % 反射率	400	1320	500	1640	>500	>1640



R30 型号的仪器在所有气象条件 (D, E, F) 下都可以达到 30 m/100 ft 的测程。

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

## 精度

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	2 mm + 2 ppm	3 - 6	12
>500 m	4 mm + 2 ppm	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: 658 nm  
测量系统: 特殊频率系统, 基频为 100 MHz - 150 MHz

## 激光光斑大小

距离 [m]	激光光斑大小, 约 [mm]
在 30 处	7 x 10
在 50 处	8 x 20

## 7.4 距离测量 - 长测程 (LO 模式)

### 测程

对于 R400 和 R1000 来说，长测程模式下的测量距离是相同的。

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	>33000

测程：1000 m 到 12000 m  
 无模糊显示：至 12000 m

### 大气条件

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

## 精度

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	5 mm + 2 ppm	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:	658 nm
测量系统:	特殊频率系统, 基频为 100 MHz - 150 MHz

## 7.5 自动目标照准 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)	800	2600	600	2000
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	
机械自动控制动力棱镜 (MPR122)  仅用于机械的控制目的!	600	2000	500	1600
 最大测程可能会受到恶劣条件的限制, 例如雨天。				

最短测程: 360° 棱镜 ATR: 1.5 m

最短测程: 360° 棱镜 LOCK: 5 m

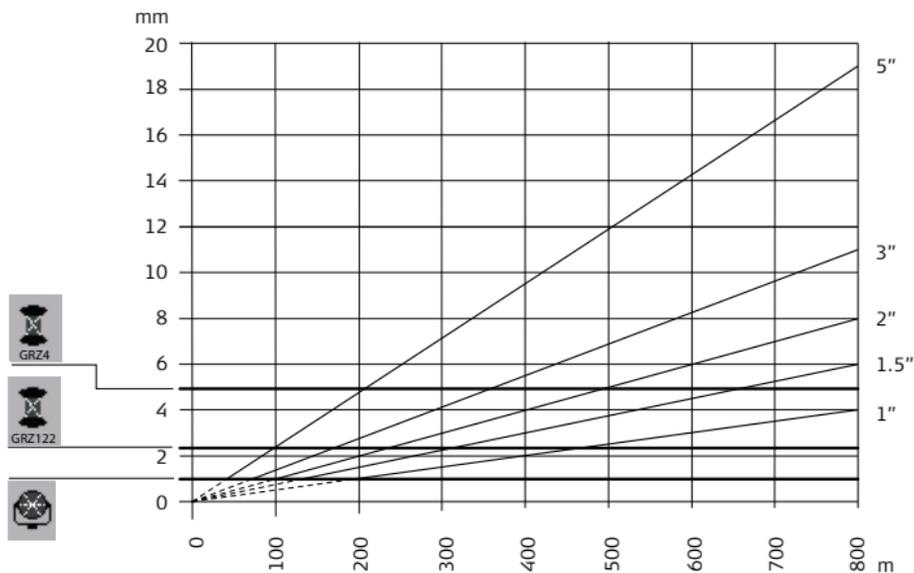
## ATR 使用 GPR1 棱镜的 精度

ATR 测角精度 ( Hz, V ; 标准偏差依据 ISO 17123-3): 1 " (0.3 mgon)  
基本定位精度 ( 标准偏差):  $\pm 1$  mm

---

## ATR 系统精度

- 自动目标照准 (ATR) 定位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 测量程序以及外部测量环境。ATR 有一个  $\pm 1$  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。
- 以下图表显示了基于三种不同的棱镜类型、距离和仪器精度上的 ATR 精度。



TS\_103



Leica GR4 棱镜 (360°)



Leica GRZ122 棱镜 (360°)



## Leica 圆棱镜和 Leica 微型圆棱镜

mm	ATR 精度 [mm]
m	距离测量 [m]
"	仪器角度精度 ["]

---

### Lock 模式马达最大转速

最大切向速度:	在 20 m 处 5 m/s；在 100 m 处 25 m/s
最大径向速度 (测量模式: 连续):	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	超级搜索范围	
	[m]	[ft]
标准棱镜 (GPR1)	300	1000
360° 棱镜 (GRZ4, GRZ122)	300*	1000*
微型棱镜 (GMP101)	100	330
机械自动控制动力棱镜 (MPR122)  仅用于机械的控制目的!	300*	1000*

在竖向扇形观测区域的边缘或在不宜的大气条件下测量，可能会降低最大搜索范围。  
(\* 棱镜对准仪器时达到最佳)

最短视距: 1.5 m

### 搜索

典型搜索时间: <10 s  
默认搜索区域: 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

## 广角相机

---

### 广角相机

传感器:	5 百万像素的 CMOS 传感器
焦距:	21 mm
视场:	15.5° x 11.7° ( 对角 19.4° )
帧速率:	> 每秒 20 帧
调焦范围:	在 1 倍等级缩放时, 从 2 m (6.6 ft) 到无穷远 在 4 倍等级缩放时, 从 7.5 m (24.6 ft) 到无穷远
影像存储:	JPEG 格式达到 5 百万像素 (2560 x 1920)
缩放:	3 步 (1 倍, 2 倍, 4 倍)
白平衡:	用户可调节
亮度:	用户可调节

---

## 7.8 SmartStation (超站仪)

### 7.8.1 SmartStation (超站仪) 精度

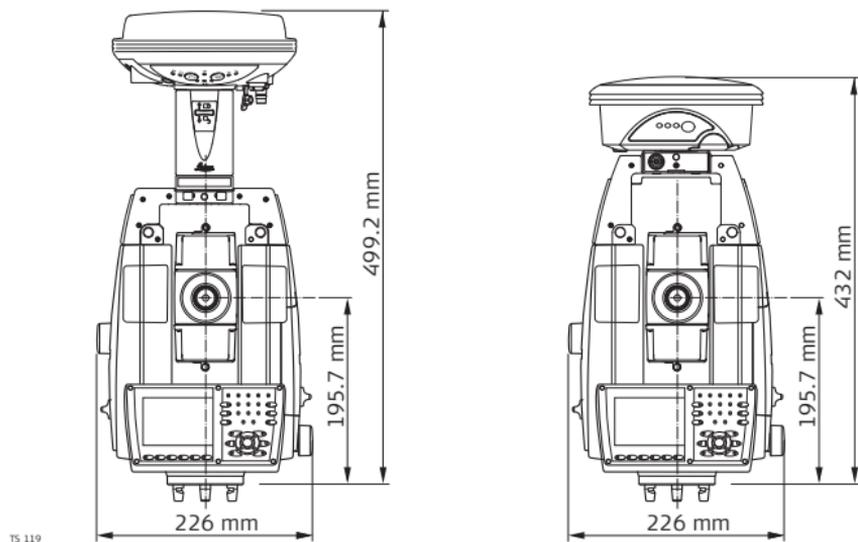


定位的测量精度和准确度以及在高程上的精度取决于多种因素，包括跟踪卫星数、星座几何结构、观测时间、星历准确度、电离层干扰、多路径及所解算的整周模糊度。所引用的数据假设是在正常及有利的条件下取得。

<b>精度</b>	定位精度:	水平: 5 mm + 0.5 ppm 竖直: 10 mm + 0.5 ppm 当在参考站网络中使用时，定位精度与参考站网络所提供的精度指标相适应。
<b>初始化</b>	方法: 初始化可靠性: 初始化时间: 范围:	Leica SmartCheck+ 技术 优于 99.99 % 典型 8 s* 可达到 50 km*
		* 可能会受到大气条件，多路径信号干扰，星座的几何机构以及所跟踪的卫星数目的影响而呈现不同的情况。
<b>RTK 数据格式</b>	可接收的数据格式:	Leica 专用的 GPS 和 GNSS 实时数据格式: CMR, CMR+, RTCM V2.1 / 2.2 / 2.3 / 3.1

## 7.8.2 SmartStation (超站仪) 尺寸

### SmartStation 尺寸



### 7.8.3

## SmartAntenna（智能天线）技术参数

### 描述和使用

选择使用 SmartAntenna 有重要的应用。下表给出了 SmartAntenna 的描述和用途。

型号	描述	使用
GS12	带有内置主板的 GPS, GLONASS, Galileo, Compass SmartTrack+ 天线。	与 CS10/CS15 外业手簿或 Leica Viva TPS 仪器配合使用。
GS15	带有内置主板的 GPS, GLONASS, Galileo, Compass SmartTrack+ 天线。	与 CS10/CS15 外业手簿或 Leica Viva TPS 仪器配合使用。

### 尺寸

类型	高度 [m]	直径 [m]
GS12	0.089	0.186
GS15	0.198	0.196

### 安装

5/8" 英制螺纹

**重量**

仪器的重量不包括电池和电台：

类型	重量 [kg]/[lbs]
GS12	0.94/2.07
GS15	1.34/2.95

**电源 r**

功耗：  
GS12：一般 1.8 W  
GS15，不含电台：一般 3.2 W

外接电源电压：  
额定 12 V 直流电 (==, GEV71 车载电缆用于连接 12 V 车载蓄电池)，电压范围从 10.5 V 到 28 V 的直流电

**内电池**

类型：锂电池

电压：7.4 V

容量：  
GEB211：2.2 Ah / GEB212：2.6 Ah

一般工作时间：  
GEB211：5.7 h / GEB212：6.5 h

**电气参数**

类型	GS12	GS15
频率		
GPS L1 1575.42 MHz	✓	✓
GPS L2 1227.60 MHz	✓	✓

类型	GS12	GS15
GPS L5 1176.45 MHz	✓	✓
GLONASS L1 1602.5625-1611.5 MHz	✓	✓
GLONASS L2 1246.4375-1254.3 MHz	✓	✓
Galileo E1 1575.42 MHz	✓	✓
Galileo E5a 1176.45 MHz	✓	✓
Galileo E5b 1207.14 MHz	✓	✓
Galileo Alt-BOC 1191.795 MHz	✓	✓
增益	一般 27 dBi	一般 27 dBi
噪声系数	一般 < 2 dBi	一般 < 2 dBi



Galileo Alt-BOC 涵盖 Galileo E5a 和 E5b 的带宽。

## 环境参数

### 温度

工作温度 [° C]	存放温度 [° C]
-40 至 +65	-40 到 +80
蓝牙: -30 到 +65	

**防水, 防尘和防沙****防护**

IP67 (IEC 60529)

防尘

防溅水

可短暂承受 1 米深的水压力

**湿度****防护**

可达 100 %

冷凝所产生的影响可通过对天线进行周期性晾干予以有效消除。

## 7.9

## 激光指向技术参数

### 概念

- 望远镜用于双面观测
- 用户校准激光束

### 激光

类型： 可见红色的 3R 级激光  
载波长： 657 nm

### 光学

视线偏移： 52.20 mm  
聚焦范围： 22.76 mm  
光束角： 0.09 mrad

### 电源

供电： 仪器  
功耗： ca. 0.2 W

### 环境参数

#### 温度

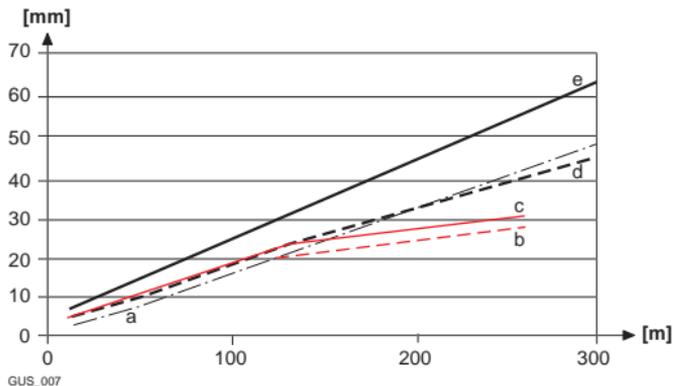
工作温度 [° C]	存放温度 [° C]
-20 到 +50	-40 到 +70

范围	光亮:	250 m
	光暗:	500 m

### 激光束直径

激光束直径受到多种因素影响，包括激光束的强度，应用的范围，所指表面的特性以及周围光照情况。

下面图形中显示的是激光指向白色，光滑的表面且强度为 50% 和 100% 时的直径。



- a) 理论的  $1/e^2$  状态
- b) 光亮条件，强度为 50%
- c) 光亮条件，强度为 100%
- d) 光暗条件，强度为 50%
- e) 光暗条件，强度为 100%

## 7. 10

## 遵循国家规定

### 7. 10. 1

### TS11/TS15

#### 遵循国家相关规定

- FCC 第 15 部分（仅适用于美国）
- 因此，Leica Geosystems AG 申明 TS11, TS15 产品符合 1999/5/EC 执行标准中的要点及其它相关规定。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

## 7.10.2 RadioHandle (电台手柄)

### 遵循国家相关规定

- FCC 第 15 部分 (仅适用于美国)
- 在此, Leica Geosystems AG 申明 RadioHandle (电台手柄) 产品符合 1999/5/EC 执行标准中所要求的要点及其它相关规定。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) 的 2 级类设备在下列欧洲经济区成员国使用时, 会由于投放于市场或交付使用或需要授权而被限制使用:

- 法国
  - 意大利
  - 挪威 (如果是用在以 Ny-Ålesund 为中心, 半径 20 公里的地理范围)
- 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。

### 频段

RH15	限制于 2402 - 2452 MHz
RH16	限制于 2402 - 2480 MHz

### 输出功率

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

## 天线

类型:  $\lambda/2$  偶极天线  
增益: 2 dBi  
连接口: 特殊定制协议 SMB

---

## 7. 10. 3

## GS12

## 遵循国家相关规定

- FCC 第 15、22 和 24 部分（仅适用于美国）
- 在此，Leica Geosystems AG，声明 GS12 产品符合 1999/5/EC 执行标准中所要求的要点及其他相关的规定。对符合标准的声明可在 <http://www.leica-geosystems.com/ce> 网站中查询。



依照欧洲执行标准 1999/5/EC (R&TTE) 的 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。

## 频段

类型	频率波段 [MHz]
GS12	1176.45 1191.795 1207.14 1227.60 1246.4375 - 1254.3 1575.42 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 (Class 1)

---

## 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. 10. 4

## GS15

## 遵循国家规定

- FCC 第 15、22 及 24 部分（仅适用于美国）
- 在此，Leica Geosystems AG，声明 GS15 产品符合 1999/5/EC 执行标准中所要求的要点及其他相关的规定。对符合标准的声明可在网站 <http://www.leica-geosystems.com/ce> 中查询。



依照欧洲执行标准 1999/5/EC (R&TTE) 的 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。

## 频率波段

类型	频率波段 [MHz]
GS15	1176. 45 1191. 795 1207. 14 1227. 60 1246. 4375 - 1254. 3 1575. 42 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

类型	天线	增益 [dBi]	连接头	频率波段 [MHz]
GNSS	内置 GNSS 天线元件（仅接收）	-	-	-
蓝牙	内置微带天线	1.5	-	-

## 7.10.5

## SLR1, SLR2, SATEL SATELLINE-3AS

## 遵循国家规定

- FCC 第 15 部分（仅适用于美国）
- 在此，Leica Geosystems AG，声明 SLR1, SLR2 产品符合 1999/5/EC 执行标准中所要求的要点及其他相关的规定。对符合标准的声明可在网站 <http://www.leica-geosystems.com/ce> 中查询。



依照欧洲执行标准 1999/5/EC (R&TTE) 的 2 级设备在下列欧洲经济区成员国使用时，会由于投放于市场或交付使用或需要授权而被限制使用：

- 法国
  - 意大利
  - 挪威（如果是在在以 Ny-Ålesund 为中心，半径 20 公里的地理范围）
- 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。

## 频率波段

403 MHz - 470 MHz

## 输出功率

SLR1: 0.5 W-1.0 W  
SLR2: 仅接收

## 天线

类型	内置	GAT1	GAT2
频率波段 [MHz]	400 - 470	400 - 435	435 - 470
类型	内置	可分离 $\lambda/2$ 天线	可分离 $\lambda/2$ 天线
连接头	-	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。在使用过程中，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。

## 7.10.6

## SLR5, SATEL SATELLINE M3-TR1

## 遵循国家相关规定

- FCC 第 15 部分（仅适用于美国）
- 因此，Leica Geosystems AG 申明 SLR5 产品符合 1999/5/EC 执行标准中所要求的要点及其它相关规定。对符合标准的声明可在 <http://www.leica-geosystems.com/ce> 网站中查询。



依照欧洲执行标准 1999/5/EC (R&TTE) 的 2 级设备在下列欧洲经济区成员国使用时，会由于投放于市场或交付使用或需要授权而被限制使用：

- 法国
  - 意大利
  - 挪威（如果是用在以 Ny-Ålesund 为中心，半径 20 公里的地理范围）
- 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。

## 频段

403 MHz - 470 MHz

## 输出功率

SLR5: 0.5 W-1.0 W

## 天线

类型	内置	GAT1	GAT2
频率波段 [MHz]	400 - 470	400 - 435	435 - 470
类型	内置	可分离 $\lambda/2$ 天线	可分离 $\lambda/2$ 天线
连接头	-	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。在使用过程中，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。

## 7.10.7

## SLR3-1, SLR3-2, Pacific Crest ADL

## 遵循国家规定

- FCC 第 15 部分 (仅适用于美国)
- 在此, Leica Geosystems AG, 声明 SLR3-1, SLR3-2 产品符合 1999/5/EC 执行标准中所要求的要点及其他相关的规定。对符合标准的声明可在网站 <http://www.leica-geosystems.com/ce> 中查询。



依照欧洲执行标准 1999/5/EC (R&TTE) 的 2 级设备在下列欧洲经济区成员国使用时, 会由于投放于市场或交付使用或需要授权而被限制使用:

- 法国
- 意大利
- 挪威 (如果是用在以 Ny-Ålesund 为中心, 半径 20 公里的地理范围)
- 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。

## 频率波段

SLR3-1:	390 MHz - 430 MHz
SLR3-2:	430 MHz - 470 MHz

## 输出功率

SLR3-1:	0.5 W-1 W
SLR3-2:	0.5 W-1 W

## 天线

类型	内置	GAT1	GAT2
频率波段 [MHz]	400 - 470	400 - 435	435 - 470
类型	内置	可分离 $\lambda/2$ 天线	可分离 $\lambda/2$ 天线
连接头	-	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。在使用过程中，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。

## 7.10.8

## SLG1, Telit UC864-G

## 遵循国家规定

- FCC 第 15、22 及 24 部分（仅适用于美国）
- 在此，Leica Geosystems AG，声明 SLG1 符合 1999/5/EC 执行标准中所要求的要点及其他相关的规定。对符合标准的声明可在网站 <http://www.leica-geosystems.com/ce> 中查询。



依照欧洲执行标准 1999/5/EC (R&TTE) 的 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。

## 频率波段

UMTS/HSDPA (WCDMA/FDD) 850 MHz/ 1900 MHz/ 2100 MHz  
 四波段 EGSM 850 MHz/ 900 MHz/ 1800 MHz/ 1900 MHz  
 GPRS 多信道类型 12  
 EDGE 多信道类型 12

## 输出功率

EGSM850/900:	2 W
GSM1800/1900:	1 W
UMTS2100:	0.25 W
EDGE850/900:	0.5 W
EDGE1800/1900:	0.4 W

## 天线

类型	内置	GAT3	GAT5	GAT18
频率波段 [MHz]	824 - 894 / 890 - 960 / 1710 - 1880 / 1850 - 1990 / 1920 - 2170	890 - 960 / 1710 - 1880 / 1920 - 2170	824 - 894 / 1850 - 1990	824 - 894 / 890 - 960 / 1710 - 1880 / 1850 - 1990 / 1920 - 2170
类型	内置	可分离 $\lambda/2$ 天线	可分离 $\lambda/2$ 天线	可分离 $\lambda/2$ 天线
连接头	-	TNC	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。在使用过程中，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。

## 7.10.9

## SLG2, CINTERION MC75i

## 遵循国家规定

- FCC 第 15、22 及 24 部分（仅适用于美国）
- 在此，Leica Geosystems AG，声明 SLG2 符合 1999/5/EC 执行标准中所要求的要点及其他相关的规定。对符合标准的声明可在网站 <http://www.leica-geosystems.com/ce> 中查询。



依照欧洲执行标准 1999/5/EC (R&TTE) 的 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。

## 频率波段

四波段 EGSM850 MHz/ EGSM900 MHz/ GSM1800 MHz/ GSM1900 MHz

## 输出功率

EGSM850/900:	2 W
GSM1800/1900:	1 W

## 天线

类型	内置	GAT3	GAT5	GAT18
频率波段 [MHz]	824 - 894 / 890 - 960 / 1710 - 1880 / 1850 - 1990 / 1920 - 2170	890 - 960 / 1710 - 1880 / 1920 - 2170	824 - 894 / 1850 - 1990	824 - 894 / 890 - 960 / 1710 - 1880 / 1850 - 1990 / 1920 - 2170
类型	内置	可分离 $\lambda/2$ 天线	可分离 $\lambda/2$ 天线	可分离 $\lambda/2$ 天线
连接头	-	TNC	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。在使用过程中，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。

## 7.10.10

## SLC1 (美国), SLC2 (美国) CDMA Telit CC864-DUAL

## 遵循国家规定

- FCC 第 15、22 及 24 部分 (仅适用于美国)
- 若 FCC 第 15, 22 和 24 部分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。

## 频率波段

双波段 CDMA800 MHz/CDMA1900 MHz

## 输出功率

CDMA800: 0.27 W  
 CDMA1900: 0.4 W

## 天线

类型	内置	GAT5	GAT18
频率波段 [MHz]	824 - 894 / 890 - 960 / 1710 - 1880 / 1850 - 1990 / 1920 - 2170	824 - 894 / 1850 - 1990	824 - 894 / 890 - 960 / 1710 - 1880 / 1850 - 1990 / 1920 - 2170
类型	内置	可分离 $\lambda/2$ 天线	可分离 $\lambda/2$ 天线
连接头	-	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。在使用过程中，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。

---

## 7.11 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,  
 2.7 m@100 m

### 补偿器

角度精度TS11/TS15 ["]	设置精度		补偿范围	
	["]	[mgon]	[' ]	[gon]
1	0.5	0.2	4	0.07
2	0.5	0.2	4	0.07
3	1.0	0.3	4	0.07
5	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

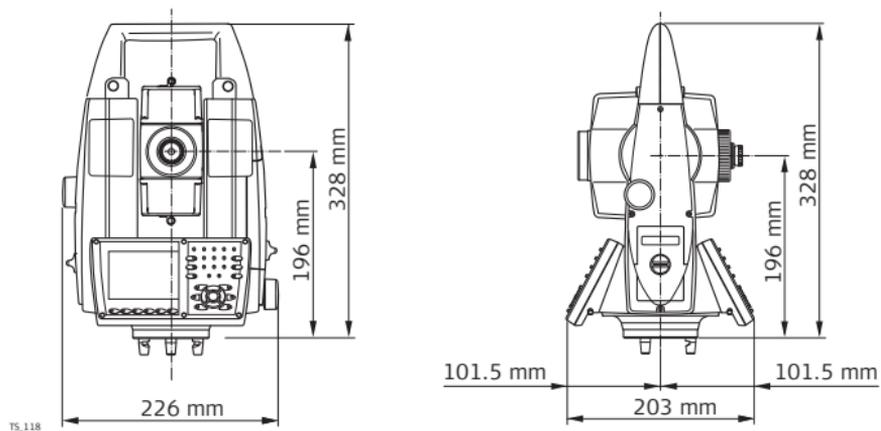
显示: VGA (640 x 480 像素), 彩色触摸屏 TFT 显示, LED 背光照明

键盘:	36 键
	包括 12 功能键及 12 字母数字键, 照明
角度显示:	360° ' ", 360° decimal, 400 gon, 6400 mil, V %
距离显示:	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
触摸屏:	玻璃上坚韧的薄膜

## 仪器端口

端口	名称	说明
Port 1	Port 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 针 LEMO-0 端口用于电源连接, 通讯, 数据传输。</li> <li>该端口位于仪器的底部。</li> </ul>
Port 2	Handle	<ul style="list-style-type: none"> <li>连接 RadioHandle 以及 SmartAntenna Adapter (适配器) (组成 SmartStation)。</li> <li>该端口位于通讯侧盖的顶部。</li> </ul>
Port 3	BT	<ul style="list-style-type: none"> <li>用于蓝牙模块通讯。</li> <li>该端口装配于通讯侧盖内。</li> </ul>
USB	USB 主机端口	<ul style="list-style-type: none"> <li>USB 存储记忆棒用于数据传输。</li> </ul>
	USB 设备端口	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过电缆连接 USB 设备用于通讯和数据传输。</li> </ul>

## 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

## 数据记录

数据可以记录在 SD 卡或者内存中。

类型	容量 [MB]	每 MB 的观测记录次数
SD 卡	• 1024	1750
内存	• 1000	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:  
1.5 mm (2 sigma) (仪器高 1.5 m)  
激光光斑直径: 2.5 mm (仪器高 1.5 m)

## 微动

类型: 无限位水平及竖直微动

## 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 直流电, 范围 11.5 V-13.5 V

## 内电池

类型: 锂电池  
电压: 7.4 V  
容量: GEB221: 4.4 Ah

## 外接电池

类型:	镍氢电池
电压:	12 V
容量:	GEB171: 9.0 Ah

## 环境参数

## 温度

类型	工作温度 [° C]	存放温度 [° C]
所有仪器	-20 到 +50	-40 到 +70
Leica SD 卡	-40 到 +80	-40 到 +80
内置电池	-20 到 +55	-40 到 +70
蓝牙	-30 到 +60	-40 到 +80

## 防水, 防尘和防沙

类型	防护
所有仪器	IP55 (IEC 60529)

## 湿度

类型	防护
所有仪器	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消除。

## 极地耐低温型 - TS11

工作范围:



-35° C 到 +50° C (-31° F 到 +122° F)

为了提高极地耐低温型仪器的显示性能，需要连接外接电池。并留出短暂的预热时间。

## 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, GRZ101	+30.0	是	不推荐
反射贴片 S, M, L	+34.4	是	否
无棱镜	+34.4	否	否

类型	加常数 [mm]	ATR	PS
机械自动控制动力棱镜, MPR122  仅用于机械的控制目的!	+28.1	是	是

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 m 到 150 m (15 ft 到 500 ft)  
定位精度: 5 cm (在 100 m 处) (在 330ft 处 1.97")

### 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

**比例改正的应用**

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
  - 归算到海平面改正
  - 投影变形改正
- 

**大气改正  $\Delta D1$** 

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 1ppm 的准确度。必须精确测定：

- 气温到 1° C
  - 气压到 3 mbar
  - 相对湿度到 20 %
- 

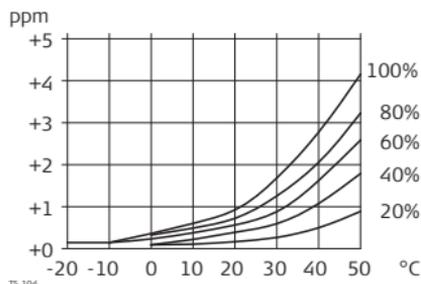
**空气湿度**

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



ppm 空气湿度改正 [mm/km]  
 % 相对湿度 [%]  
 C° 大气温度 [° C]

## 折射率 n

类型	折射率 n	波长 [nm]
组合 EDM	1.0002863	658

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 ° C  
 空气相对湿度 h: 60 %

## 公式

用于可见红色激光的公式

$$\Delta D_1 = 286.34 - \left[ \frac{0.29525 \cdot p}{(1 + \alpha \cdot t)} - \frac{4.126 \cdot 10^{-4} \cdot h}{(1 + \alpha \cdot t)} \cdot 10^x \right]$$

TS\_105

$\Delta D_1$  大气改正 [ppm]

p 气压 [mbar]

t 大气温度 [° C]

h 相对湿度 [%]

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

X  $(7.5 * t / (237.3 + t)) + 0.7857$

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  $\Delta D_2$   $\Delta D_2$  的值总是为负并且由下列公式计算而来:

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

TS\_106

$\Delta D_2$  归算到海平面改正 [ppm]  
 h EDM 高于海平面的高度 [m]  
 R  $6.378 * 10^6$  m

投影变形改正  $\Delta D_3$

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：

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

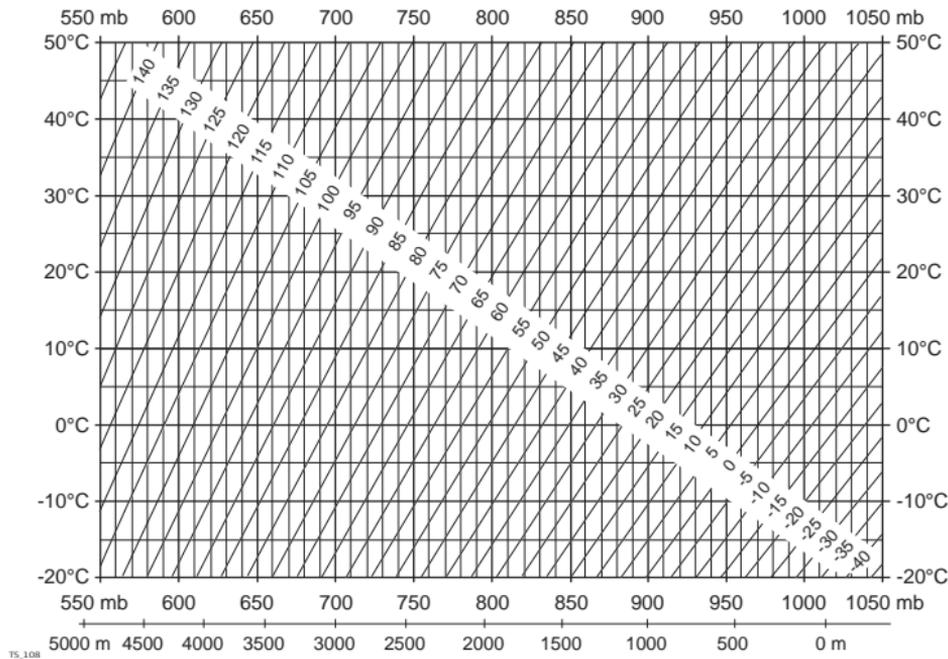
TS\_107

$\Delta D_3$  投影变形改正 [ppm]  
 X 东坐标值，即距比例因子为 1 的中央子午线的距离 [km]  
 R  $6.378 * 10^6$  m

在那些比例因子不统一的国家，该公式不能直接应用。

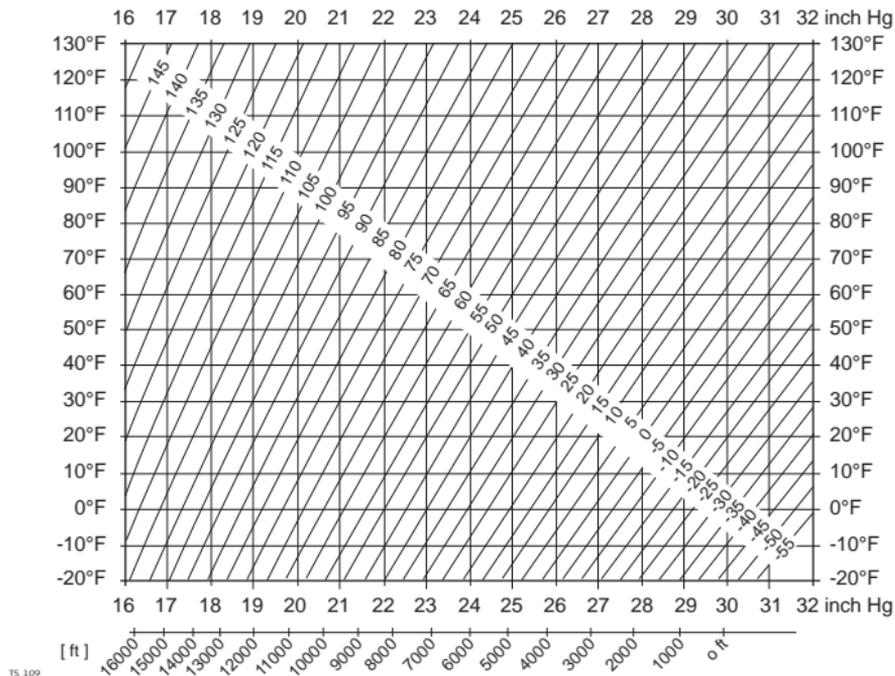
## 大气改正 (° C)

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



## 大气改正 (° F)

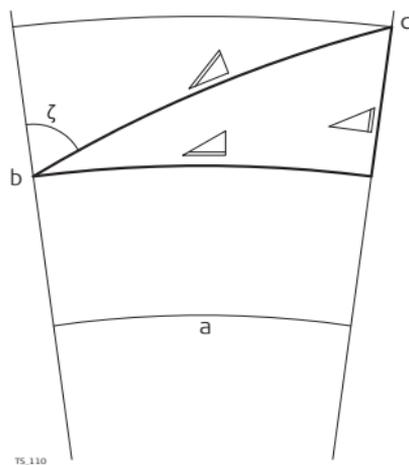
根据气温 [° F], 气压 [inch Hg] 和高程 [ft] 在相对湿度 60 % 时计算的大气改正值以 ppm 为单位。



## 7.13

## 归算公示

### 测量



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、平距和高差：

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

TS.111

$\sphericalangle$  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]

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

TS.112

$\sphericalangle$  水平距离 [m]  
 $\sphericalangle$  高差 [m]

Y  $\sphericalangle * |\sin\zeta|$

X  $\sphericalangle * \cos\zeta$

$\zeta$  竖盘读数

a  $(1 - k/2)/R = 1.47 * 10^{-7} \text{ [m}^{-1}\text{]}$

B  $(1 - k)/2R = 6.83 * 10^{-8} \text{ [m}^{-1}\text{]}$

k 0.13 (平均折光系数)

R  $6.378 * 10^6 \text{ m}$  (地球半径)

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

TS.113

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

## 测量距离平均计算程序

在距离测量程序平均中，下列的值将得以显示：

- D 所有斜距观测值的平均值
- s 单个观测值的标准偏差
- n 观测次数

这些值的计算方法如下：

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

TS\_114

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

TS\_115

- $\bar{D}$  所有斜距观测值的平均值
- $\sum$  总和
- $D_i$  单次斜距观测值
- n 观测次数

- s 单次斜距观测值的标准偏差
- $\sum$  总和
- $\bar{D}$  所有斜距观测值的平均值
- $D_i$  单次斜距观测值
- n 距离观测次数

距离计算平均值的标准偏差 $S_{\bar{D}}$ 可以用下述的方法计算：

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

TS\_116

- $S_{\bar{D}}$  距离计算平均值的标准差
- s 单个观测值的标准偏差
- n 观测次数

## 8 国际质保, 软件许可协议

---

### 国际质保

该产品从属于国际质保所规定的期限与条件范围内, 国际质保可以从 Leica Geosystems 主页 <http://www.leica-geosystems.com/internationalwarranty> 上下载, 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、通过数字载体媒介 (如光盘等) 提供给您的、或依照 Leica Geosystems 事先授权通过在线下载的。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、责任限度、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, 也可以在 Leica Geosystems 主页 <http://www.leica-geosystems.com/swlicense> 查询或下载, 也可以从 Leica Geosystems 经销商处获得。

除非你已阅读并接受了 Leica Geosystems 软件许可协议的条款和条件, 否则不可以安装或使用这些软件。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。如果您不接受此协议上的全部或部分条款, 那么请不要下载、安装或

使用此软件；但您务必在购买后的十天内把未使用过的软件及附带的文档还有购买收据一并返还给您的经销商，这样您可得到全额退款。

---

## 索引

- A**
- ActiveSync ..... 31
- C**
- CINTERION MC75i  
SLG2, 技术参数 ..... 168
- E**
- Electronic Distance Measurement EDM  
PinPoint R400, PinPoint R1000 ..... 13  
说明 ..... 13
- Electronic Guide Light EGL  
说明 ..... 13
- F**
- FCC 声明 ..... 126
- G**
- GAT 1, 天线 ..... 161, 163, 165  
GAT 2, 天线 ..... 161, 163, 165  
GAT 3, 天线 ..... 167, 169  
GAT 5, 天线 ..... 170
- GAT 5, 天线 ..... 167, 169  
GAT18, 天线 ..... 167, 169, 170  
GeoC++ 软件开发工具包 ..... 18  
GS15  
拔出 SD 卡 ..... 48  
插入 SD 卡 ..... 48
- L**
- LED  
内插设备 ..... 53  
内插设备, 描述 ..... 54
- LEICA  
Geo Office ..... 12
- P**
- Pacific Crest  
SLR3-1, 技术参数 ..... 164  
SLR3-2, 技术参数 ..... 164
- R**
- R1000 ..... 13  
R400 ..... 13

RadioHandle		SLG2 .....	168
LED 指示灯 .....	62	SLR1 .....	160
技术参数 .....	154	SLR2 .....	160
RTK 基站		SLR3-1 .....	164
SmartAntenna 指示灯 .....	59	SLR3-2 .....	164
RTK 流动站		SLR5 .....	162
SmartAntenna 指示灯 .....	59	SmartAntenna	
<b>S</b>		尺寸 .....	146
SATELLINE		描述 .....	14
SLR1, 技术参数 .....	160	SmartStation	
SLR2, 技术参数 .....	160	SmartAntenna .....	14
SLR5, technical data .....	162	图形综览 .....	24
SD 卡		技术参数	
取出 .....	46	尺寸 .....	146
存储设备 .....	20	精度 .....	145
拔出 .....	48	组件 .....	14
插入 .....	46, 48	说明 .....	14
SIM 卡		通讯侧盖 .....	15
拔出 .....	52	<b>T</b>	
插入 .....	52	TS	
SLC1 .....	170	TS11 和 TS15 固件 .....	17
SLC2 .....	170	TS11 和 TS15 语言 .....	17
SLG1 .....	166	仪器型号 .....	15

- 电源选项菜单 ..... 36
- 解锁键盘 ..... 36
- 锁定键盘 ..... 36
- U**
- USB 存储卡
- 存储设备 ..... 20
- 插入 ..... 47
- 移除 ..... 47
- W**
- Windows CE
- 重启 ..... 37
- 重新注册 ..... 37
- Windows Mobile Device Center ..... 31
- 上**
- 上载软件 ..... 18
- 仪**
- 仪器
- 尺寸 ..... 174
- 技术参数 ..... 172
- 端口 ..... 173
- 重量 ..... 174
- 传**
- 传输数据 ..... 20
- 使**
- 使用范围 ..... 96
- 内**
- 内业电脑中的 PC 卡驱动 ..... 20
- 内存
- 存储设备 ..... 20, 20
- 内插设备中 LED 闪烁 ..... 55, 55
- 内置插槽设备
- 拔出 ..... 51
- 插入 ..... 51
- 参**
- 参数, 环境
- SmartAntenna ..... 149
- 反**
- 反射目标 ..... 177
- 发**
- 发光二极管
- SmartAntenna ..... 57

发光二极管, 内插设备 ..... 53

## 取

取出

SD 卡 ..... 46

## 国

国际质保 ..... 188

## 天

天线 ..... 153

GS12 ..... 157

GS15 ..... 159

型号 ..... 147

电台手柄 ..... 155

## 存

存储

SmartAntenna 指示灯 ..... 59

存储设备

可用 ..... 20

存放温度

SmartAntenna ..... 149

激光指向 ..... 151

## 安

安全指南 ..... 95

安装, SmartAntenna ..... 147

## 定

定位

SmartAntenna 指示灯 ..... 59

## 尺

尺寸

SmartAntenna ..... 147

SmartStation ..... 146

仪器 ..... 174

## 工

工作温度

SmartAntenna ..... 149

激光指向 ..... 151

## 广

广角相机 ..... 144, 144

## 归

归算公式 ..... 185

**微**

微动 .....	175
微软 ActiveSync .....	31

**拔**

## 拔出

SIM 卡 .....	52
内置插槽设备 .....	51

**指**

## 指示灯, LED

RadioHandle .....	62
SmartAntenna .....	57
指示灯, LED 用于内插设备 .....	53

**按**

## 按键

ESC 键 .....	28
上档键 .....	28
主菜单 .....	29
功能键 .....	28
回车键 .....	29
字母键 .....	28
导航键 .....	29
开 / 关 .....	29

快捷键 .....	29
数字键 .....	28
热键 .....	28
确认 .....	29
说明 .....	28

**控**

控制单元 .....	172
------------	-----

**插**

## 插入

SD 卡 .....	46
SIM 卡 .....	52
USB 存储卡 .....	47
内置插槽设备 .....	51

**操**

操作原理 .....	30
------------	----

**改**

## 改正

比例 .....	179
自动 .....	178

**数**

数据传输 .....	20
------------	----

数据记录 .....	175
<b>文</b>	
文档 .....	4
<b>望</b>	
望远镜 .....	172
<b>机</b>	
机械调校 .....	68
<b>极</b>	
极地耐低温型仪器 .....	177
<b>查</b>	
查看当前调校误差值 .....	67
<b>标</b>	
标签	
GEB211 .....	129
GEB212 .....	129
GEB221 .....	128
GS12 .....	127
GS15 .....	128

## 校

### 校准

仪器的圆水准器 .....	81, 81
基座的圆水准器 .....	81, 81
检查激光对中器 .....	84, 84
棱镜杆上的圆水准器 .....	83
横轴倾斜 (a) .....	77
激光指向 .....	88
组合 (l, t, i, c 和 ATR) .....	72

### 校准 t

电子 .....	67
----------	----

## 检

检验 & 校准 .....	67
---------------	----

## 正

正确观测注意事项 .....	64
----------------	----

## 水

水准器 .....	172
-----------	-----

## 波

波段 .....	153
----------	-----

**泰**

泰利特 CC864-DUAL	
SLC1, 技术参数 .....	170
SLC2, 技术参数 .....	170
泰利特 UC864-G	
SLG1, 技术参数 .....	166

**温**

温度	
SD 卡	
存放 .....	176
工作 .....	176
仪器	
存放 .....	176
工作 .....	176
内电池	
存放 .....	176
工作 .....	176
蓝牙	
存放 .....	176
工作 .....	176
温度, 内部电池充电 .....	38

**激**

激光	
类别 .....	105
激光对中器	
安全指南 .....	117
技术参数 .....	175
检查 .....	84
激光指向	
安全指南 .....	120
激光指向部件 .....	26
激光类别	
自动目标照准 .....	112
超级搜索 PS .....	114
集成的测距部分, 可见激光 .....	106, 108

**状**

状态, 设备 .....	53
--------------	----

**环**

环境参数 .....	176
SmartAntenna .....	149
激光指向 .....	151

<b>用</b>	
用户手册	
有效性 .....	3
用户界面 .....	27
<b>电</b>	
电台手柄	
说明 .....	15
电子导向光 EGL	
安全指南 .....	116
技术参数 .....	178
电子校准 .....	67
电气参数, SmartAntenna .....	148
<b>电池</b>	
GEB171 技术参数 .....	176
GEB221 技术参数 .....	175
充电, 初次使用 .....	38
内部, SmartAntenna .....	148
在 SmartAntenna 中更换 .....	41
在 TS 仪器中更换 .....	39
操作, 放电 .....	38
<b>电源</b> .....	19
SmartAntenna .....	148
	<b>电源 LED</b>
	SmartAntenna .....
	59
	<b>移</b>
	<b>移除</b>
	USB 存储卡 .....
	47
	<b>端</b>
	<b>端口</b> .....
	173
	<b>精</b>
	<b>精度</b>
	IR 模式 .....
	133
	LO 模式 .....
	137
	RL 模式 .....
	135
	SmartStation .....
	145
	角度测量 .....
	131
	<b>精确测量值</b> .....
	68
	<b>系</b>
	<b>系统描述</b> .....
	11
	<b>职</b>
	<b>职责</b> .....
	99

- 自**  
自动改正 ..... 178  
自动目标照准 ATR  
    使用 GPR1 棱镜精度 ..... 139  
    十字丝定位 ..... 70  
描述 ..... 112  
系统精度 ..... 139
- 蓝**  
蓝牙  
    SmartAntenna 指示灯 ..... 59
- 补**  
补偿器 ..... 172
- 角**  
角度测量 ..... 131
- 触**  
触摸屏  
    关闭 ..... 36  
    打开 ..... 36  
触摸屏, 操作原理 ..... 30
- 设**  
设备  
    状态 ..... 53
- 调**  
调校  
    准备工作 ..... 70  
    机械 ..... 68  
调校误差  
    查看当前值 ..... 67
- 超**  
超级搜索 PS ..... 142
- 距**  
距离测量  
    LO 模式 ..... 136  
距离观测  
    无棱镜 ..... 134  
    有棱镜距离测量 ..... 132
- 软**  
软件  
    上载 ..... 18  
    应用程序 ..... 17

用户定制的应用程序 .....	18
软件类型 .....	17
软件许可协议 .....	188

## 输

输出功率 .....	153
GS10 .....	159
GS12 .....	157
GS15 .....	159
RadioHandle .....	154
SLC1, 泰利特 CC864-DUAL .....	170
SLC2, 泰利特 CC864-DUAL .....	170
SLG1, 泰利特 UC864-G .....	166
SLG2, CINTERION MC75i .....	168
SLR1, SATEL SATELLINE-3AS .....	160
SLR2, SATEL SATELLINE-3AS .....	160
SLR3-1, Pacific Crest .....	164
SLR3-2, Pacific Crest .....	164
SLR5, SATEL SATELLINE M3-TR1 .....	162

## 通

通讯侧盖	
RadioHandle 图形综览 .....	25
SmartStation 图形综览 .....	24
描述 .....	23

## 重

### 重置

选项 .....	37
重量	
SmartAntenna .....	148
仪器 .....	174

## 锂

锂电池 .....	148
存放 .....	92

## 键

### 键盘

图形综览 .....	27
操作原理 .....	30

## 频

### 频段

GS12 .....	156
SLR5, SATEL SATELLINE M3-TR1 .....	162
电台手柄 .....	154

### 频率波段

GS15 .....	158
SLC1, 泰利特 CC864-DUAL .....	170
SLC2, 泰利特 CC864-DUAL .....	170

---

SLG1, 泰利特 UC864-G .....	166
SLG2, CINTERION MC75i .....	168
SLR1, SATEL SATELLINE-3AS .....	160
SLR2, SATEL SATELLINE-3AS .....	160
SLR3-1, Pacific Crest .....	164
SLR3-2, Pacific Crest .....	164

## 驱

### 驱动

PC 卡, 内业电脑中 .....	20
-------------------	----



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, 已经被鉴定为完全符合国际标准质量管理体系（ISO 9001 标准）及环境管理体系（ISO 14001 标准）。

有关更多全面质量管理过程的信息请咨询您当地的 Leica Geosystems 经销商。

Leica Geosystems AG  
Heinrich-Wild-Strasse  
CH-9435 Heerbrugg  
瑞士  
电话 +41 71 727 31 31  
[www.leica-geosystems.com](http://www.leica-geosystems.com)

- when it has to be **right**

**Leica**  
Geosystems

781053-2.0.0zh

翻译于原英文版本 (781004-2.0.0en)  
瑞士出版

© 2011 Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Switzerland