

# ZAL632 用户手册

## 版本 1.0



# 祝贺您购买中纬ZAL632自动安平水准仪



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。



使用前请您仔细阅读本手册，从而使得您的仪器发挥最大的效用。

## 仪器标识

在仪器底板底部的标牌上，标有该仪器的型号和仪器的机身编号。请将您的仪器型号和仪器机身编号填在下面，以便在您需要的时候，与中纬服务中心或中纬维修中心联系。

型号: \_\_\_\_\_

机身编号: \_\_\_\_\_

---

## 本手册采用的符号

本手册使用下列符号的含义：



**危险** - 它表示非常严重的危险情况。如不可避免，将可能造成人身伤害甚至死亡。



**警告** - 它表示潜在的或操作不当所导致的危险情况，如不可避免，将可能造成人身伤害甚至死亡。



**小心** - 它表示潜在的或操作不当所导致的危险情况，如不可避免，将可能造成轻微的人身伤害或明显的设备、经济损失和环境损害。



表示使用中须要注意的段落，以便您正确有效的使用仪器。

# 章节目录

|   |                |    |
|---|----------------|----|
| 1 | 简介             |    |
|   | 欢迎.....        | 2  |
|   | 特殊性能.....      | 2  |
|   | 重要部件.....      | 3  |
|   | 技术用语及简要说明..... | 4  |
| 2 | 测量准备           |    |
|   | 开箱.....        | 6  |
|   | 调整三脚架 .....    | 7  |
|   | 整平.....        | 8  |
|   | 望远镜调焦 .....    | 9  |
|   | 对中.....        | 9  |
| 3 | 测量             |    |
|   | 标尺读数.....      | 11 |
|   | 距离测量.....      | 12 |
|   | 角度测量.....      | 12 |
|   | 线水准测量.....     | 13 |
| 4 | 检查和调整          |    |
|   | 三脚架.....       | 15 |

|   |               |    |
|---|---------------|----|
|   | 圆形水准器.....    | 15 |
|   | 视线的检查和调整..... | 16 |
| 5 | 维护和存储         |    |
|   | 运输.....       | 18 |
|   | 在现场.....      | 18 |
|   | 在车内.....      | 19 |
|   | 航运.....       | 19 |
|   | 储存.....       | 19 |
|   | 清理.....       | 20 |
| 6 | 安全说明          |    |
|   | 仪器的预定用途.....  | 22 |
|   | 许可的用途.....    | 22 |
|   | 有害的使用.....    | 22 |
|   | 使用限度.....     | 23 |
|   | 责任范围.....     | 23 |
|   | 使用中的危险.....   | 24 |
| 7 | 技术数据.....     | 28 |

# 第 1 章

## 简介

本章内容:

- 欢迎
- 特殊性能
- 重要部件
- 技术用语及简要说明

## 欢迎

欢迎使用中纬产品。ZAL632为中纬新一代光学水准仪，将坚实的结构与先进的功能融为一体，使用户能更高效准确地使用仪器。

简单的操作程序，使无经验的测量员也能很快地学会。

请出现在手册末的**安全说明**。虽然中纬产品在设计上最大限度的考虑了安全问题，但如果使用不当或忽略规程，仍可能会引起人员伤害或财产损失。

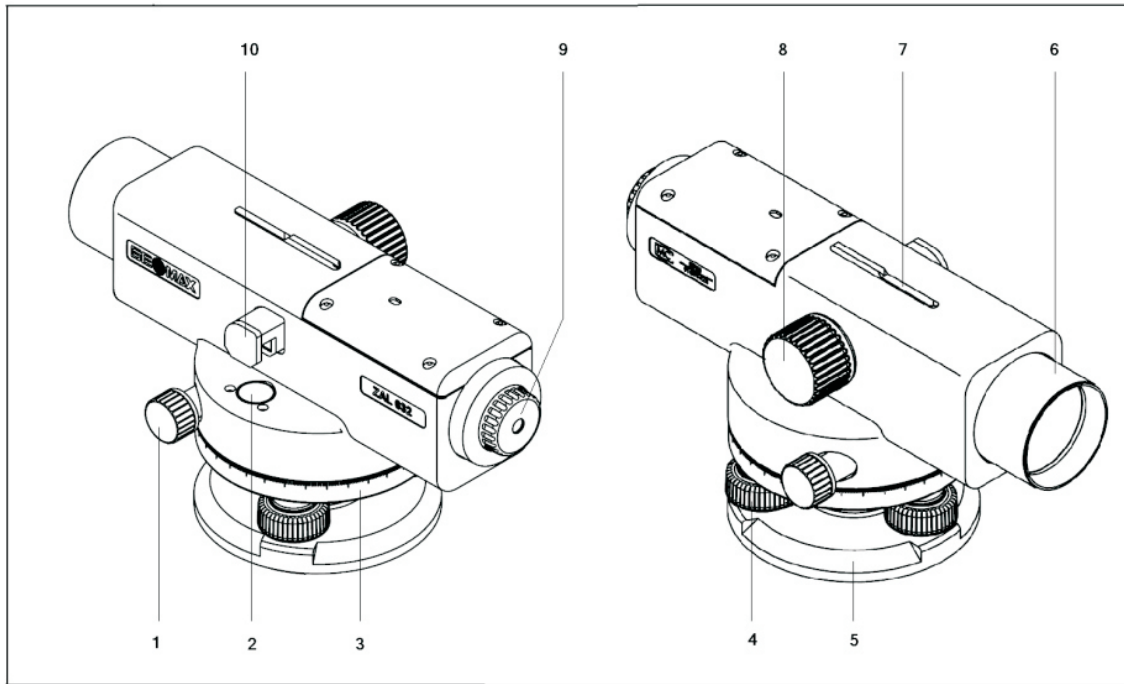


请把本手册放在仪器附近，以便需要时翻阅。

## 特殊性能

- 易操作，很快便可学会
- 设计新颖，外形美观。
- 环形传动。
- 坚固，可靠。
- 使用水平圆盘可进行角度测量。
- 防水防尘。
- 使用5/8" 中心固定螺栓，可适用于各种类型的三脚架。

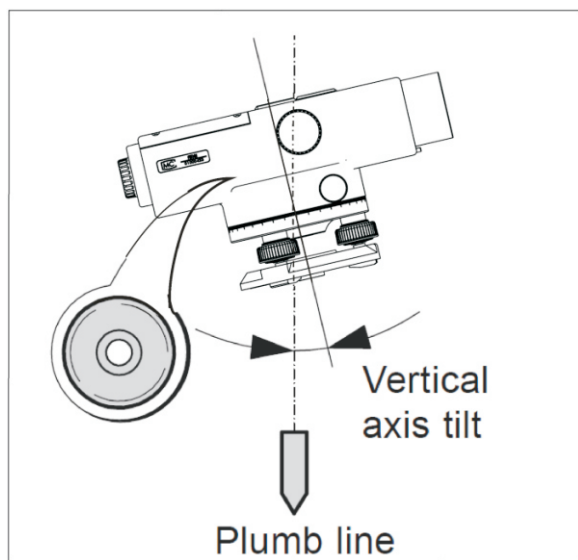
## 重要部件



- 1 环形传动（适用于两个方向）
- 2 圆形水准器
- 3 调整水平圆盘的角度盘
- 4 脚螺旋
- 5 底座
- 6 物镜
- 7 粗瞄装置
- 8 调焦旋钮
- 10 目镜
- 11 圆水泡的反射镜

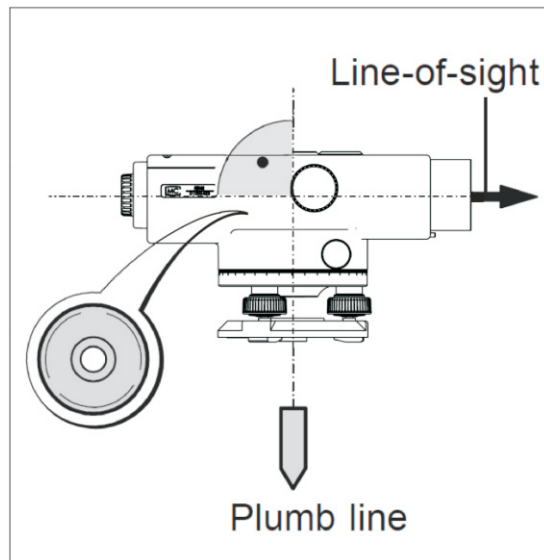


## 技术术语及简要说明



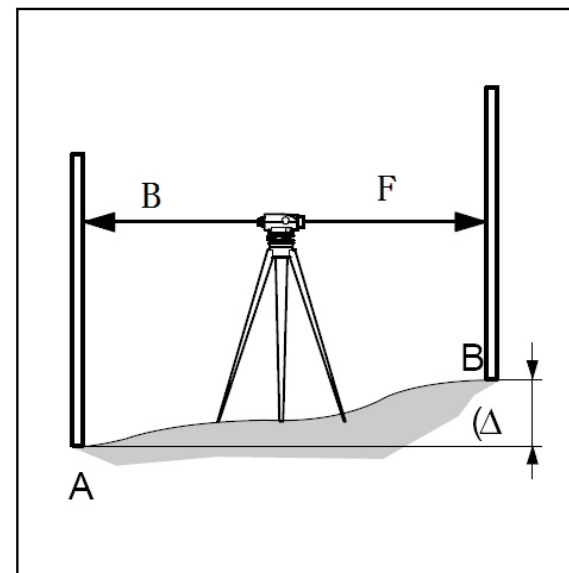
### 铅锤线

仪器所在点的重力方向



### 补偿器

在圆形水准器的气泡居中后，仪器近乎调平但仍有遗留的倾斜，这时就需要补偿器来辅助调平，以便获得精确的水平视线。



### 后视、前视、支点

后视点可以看成是已知的数据点，后面的数据是以此为基础进行传递的。一般来说仪器是架在已知点和目标点之间，相对于测量前进的方向来说，形象的分为后视 (B) 和前视 (F)。与后视点有关的附加点可用支点 (I) 表示。

## 第 2 章

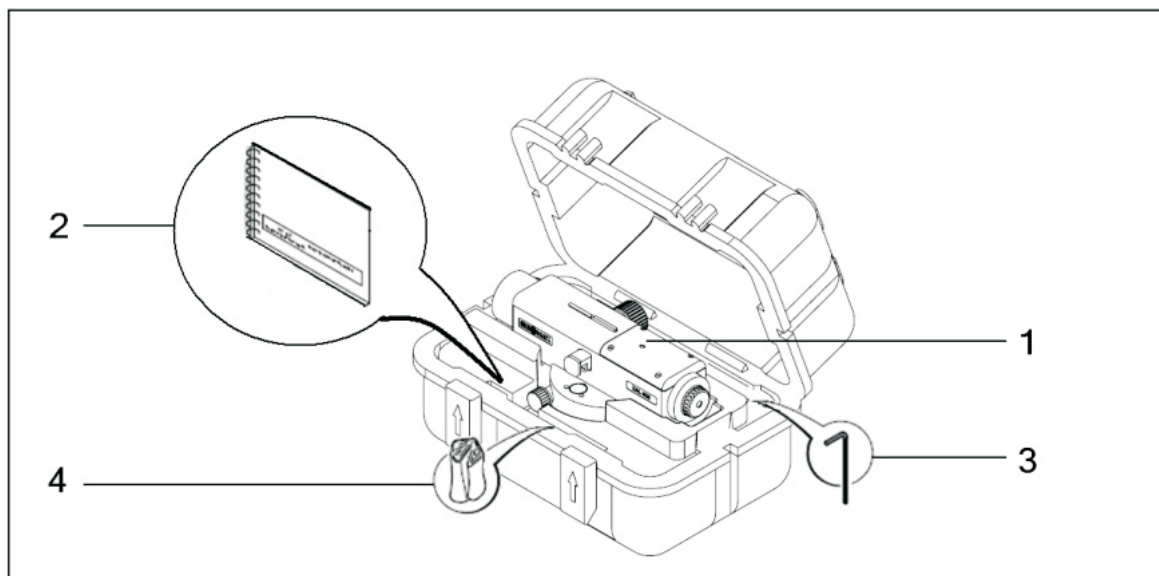
# 测量准备

本章内容:

- 开箱
- 调整三脚架
- 整平
- 望远镜调焦
- 对中

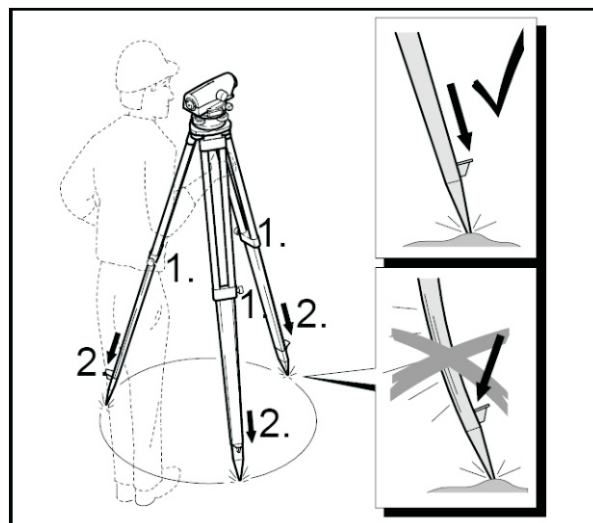
## 开箱

将ZAL632水准仪从包装箱中取出，检查是否完整。



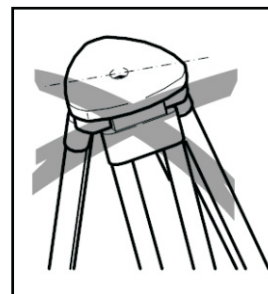
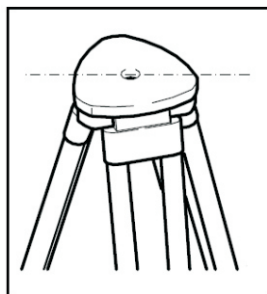
- 1 水准仪
- 2 用户手册
- 3 六角扳手
- 4 护罩


## 调整三脚架



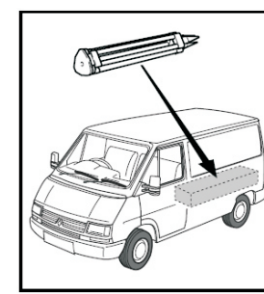
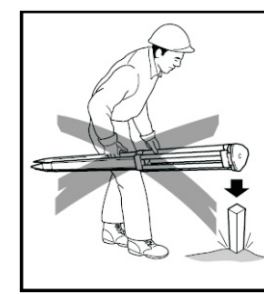
1. 松开三脚架的螺栓，拉出支脚至需要的长度，并将螺栓拧紧。

2. 为保证一个稳定的立足点，将三脚架的支脚充分地压实地于土地中。



 在调定三脚架时，请您尽量注意保持脚架头的水平。

在三脚架严重倾斜时，必须用三脚架的支脚螺栓进行纠正。

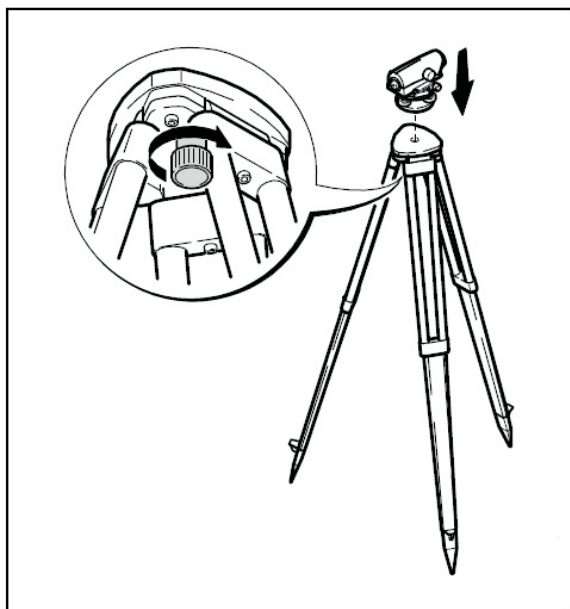


小心地搬运三脚架

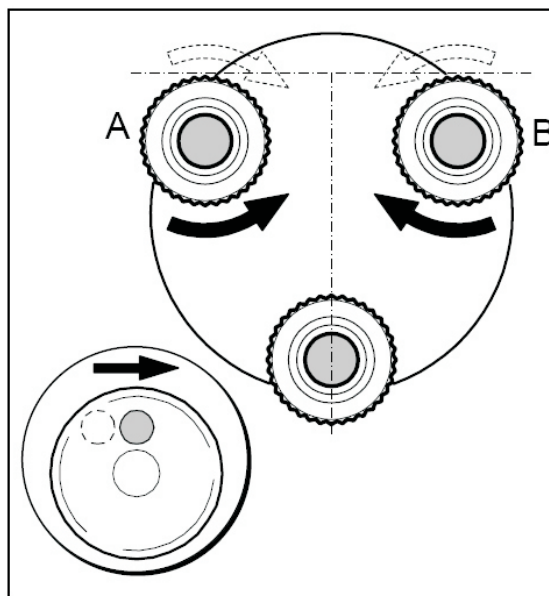
- 检查所有的螺栓螺丝是否正确装配。

- 此三脚架仅用于测量工作。

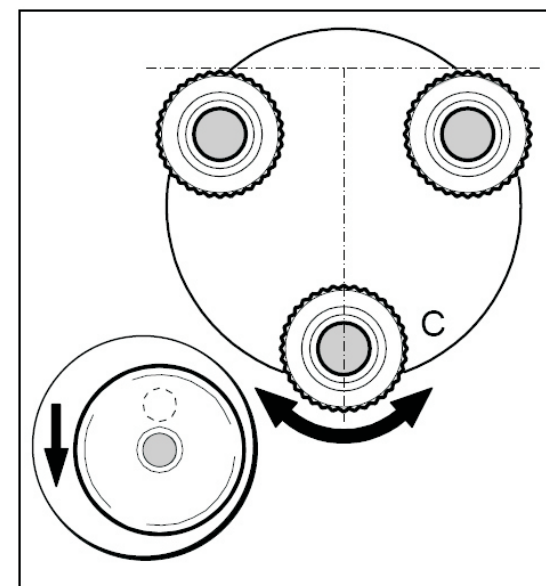
## 整平



1. 将水准仪放在三脚架的顶端，拧紧三脚架中心的固定螺栓。
2. 旋转水准仪的脚螺旋，是圆形气泡居中。

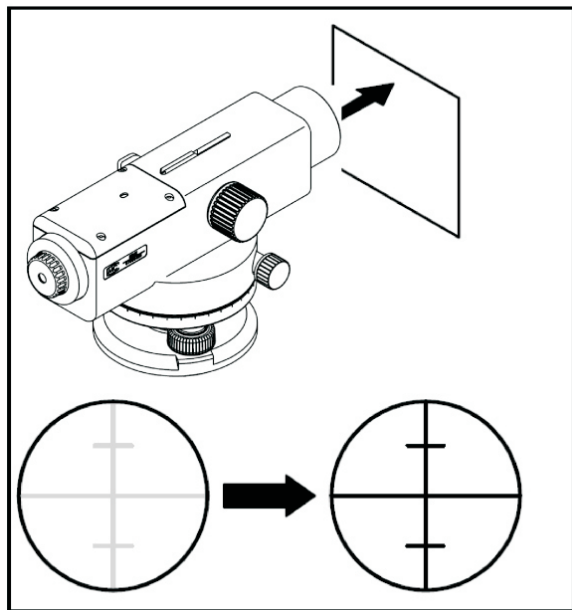


- 圆形气泡居中的方法
1. 沿相反方向同时旋转脚螺旋A和B，直至气泡在A和B的连线上居中。

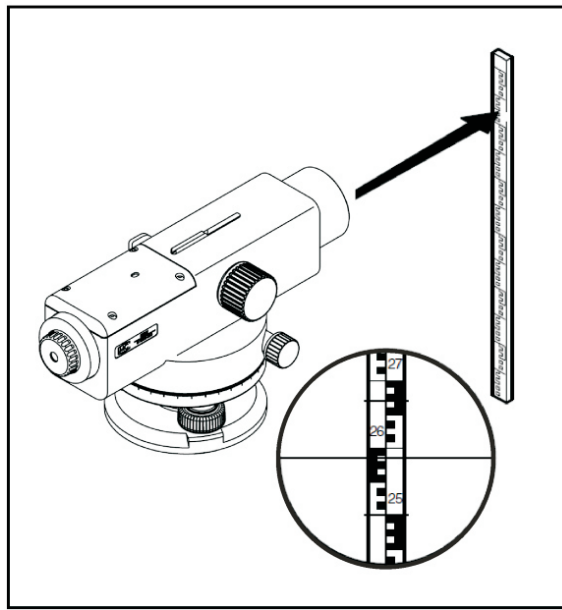


2. 旋转脚螺旋C，直至气泡完全居中。

## 望远镜调焦

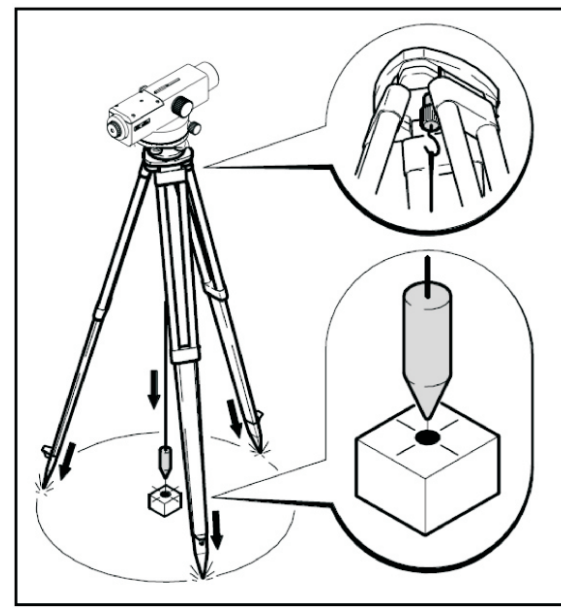


1. 用望远镜瞄准一个亮的背景（例如一张白纸）。
2. 旋转目镜，直至十字丝最清晰。



3. 使用粗瞄准装置，使望远镜瞄准标尺。
4. 旋转调焦旋钮，直至标尺上的刻度清晰。此时眼镜在目镜后面上下移动，标尺上的刻度与十字丝不应产生位移。

## 对中



在一个地面点上的对中：

1. 挂上一个铅球。
2. 松开三脚架的中心固定螺栓，在三脚架上轻微的平移仪器，直至垂球对准地面点。
3. 拧紧中心固定螺栓。

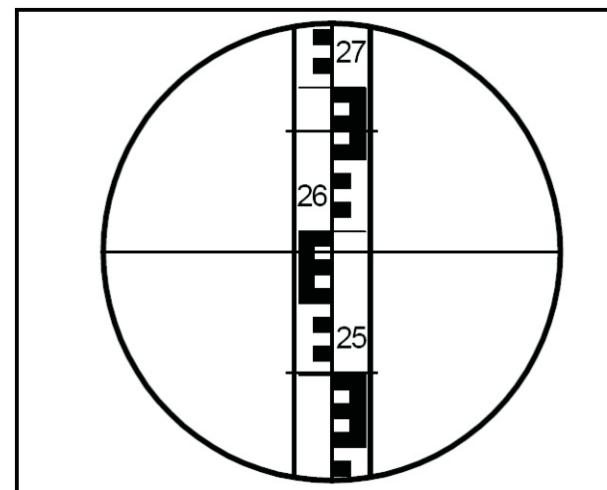
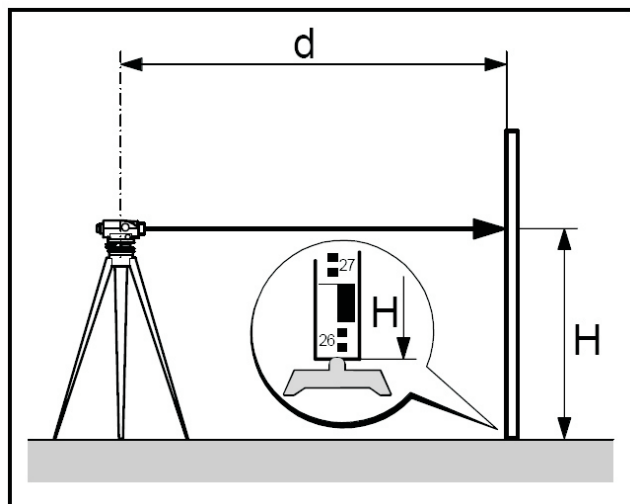
# 测量

本章内容:

- 标尺读数
- 距离测量
- 角度测量
- 线水准测量

## 第 3 章

## 标尺读数

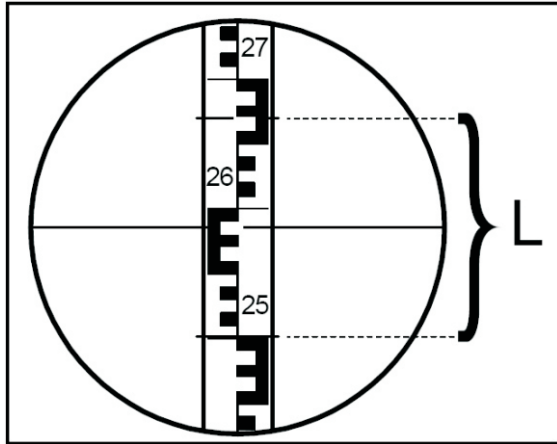


1. 架立好仪器，整平，调整好十字丝。
2. 在目标点竖立好标尺。
3. 使用粗瞄装置瞄准标尺。
4. 使用调焦旋钮调焦，是标尺上的刻度达到最清晰。

5. 使用水平微动对标尺进行瞄准。
6. 检查圆形水准器是否居中。
7. 在十字丝的中丝上读出标尺读数  $H$ 。例如： $H=2.585\text{ m}$ 。



## 距离测量



按照1 - 6步进行标尺读数。

读数：

上丝： 2.670 m

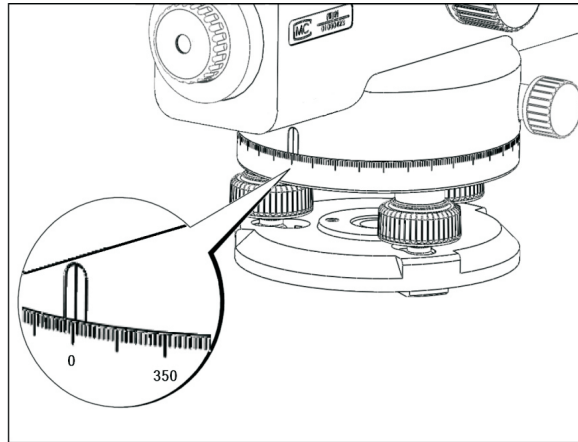
下丝： 2.502 m

差值： 0.168 m

距离： 16.8 m

距离 =  $100 \times$  上下丝读数差

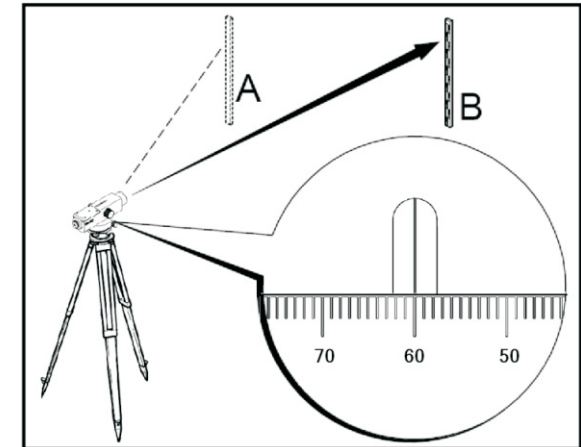
## 角度测量



ZAL632装配有一个水平刻度盘，其最小刻度为  $1^\circ$ 。

测定：

点A与点B之间的角度。



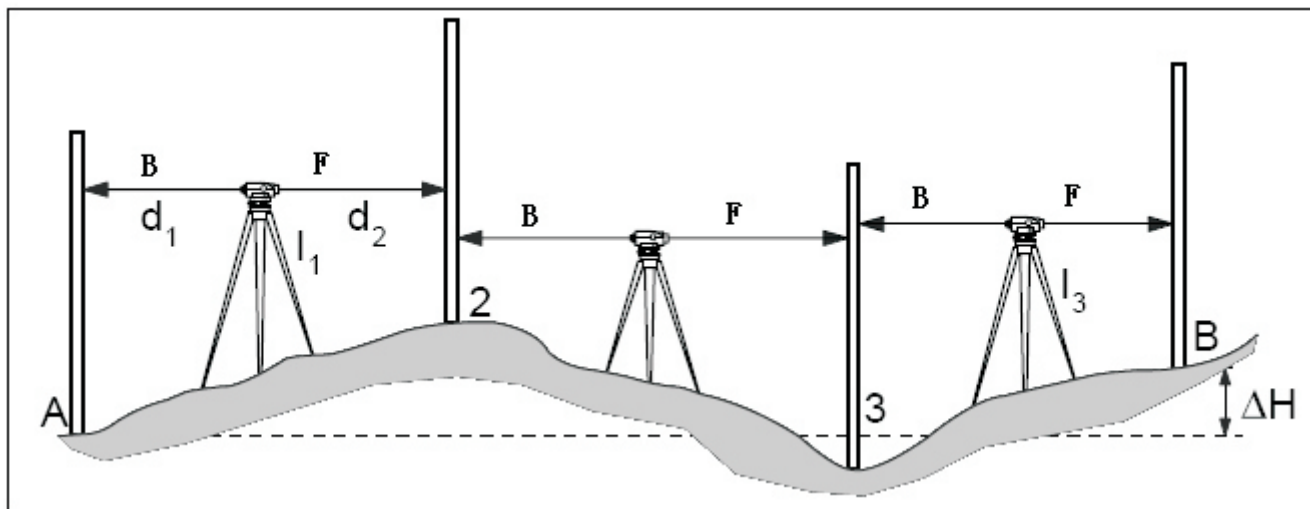
按照1 - 6步进行标尺读数，同时将十字丝的竖丝对准标尺的中心。

7. 旋转水平刻度盘直至“0”。

8. 将仪器对准点B，并瞄准标尺中心。

9. 从水平刻度盘读出水平角。例如： $HZ = 60^\circ$ 。

## 线水准测量



6. 同样的步骤前视点3。
7. 连续用同样的方法直至测出B点的高程。

结果：

$$dH = \text{总前视} - \text{总后视}$$

例：

| 点号 | 后视<br>B | 前视<br>F | 读数                  |
|----|---------|---------|---------------------|
| A  | +2.502  |         | 650.100             |
| 2  | +0.911  | -1.803  |                     |
| 3  | +3.103  | -1.930  |                     |
| B  |         | -0.981  | 651.902             |
| 总  | +6.516  | -4.714  | $\Delta H = +1.802$ |

测定：

点A和点B之间的高差(dH)。

👉 用步测量，使仪器与前后标尺之间的距离基本相同。

步骤：

1. 架设仪器在L1处。

2. 在A点竖立标尺。

3. 瞄准标尺读取并记下读数。(后视)

4. 在点2竖立标尺，瞄准标尺读取并记下读数。(前视)

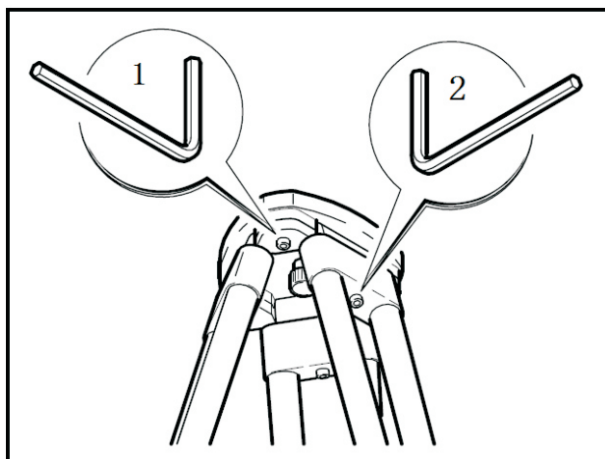
5. 设立仪器于L2处，瞄准点2，后视读数并记录。

# 检查和调整

本章内容:

- 三脚架
- 圆形水准器
- 视线的检查和调整

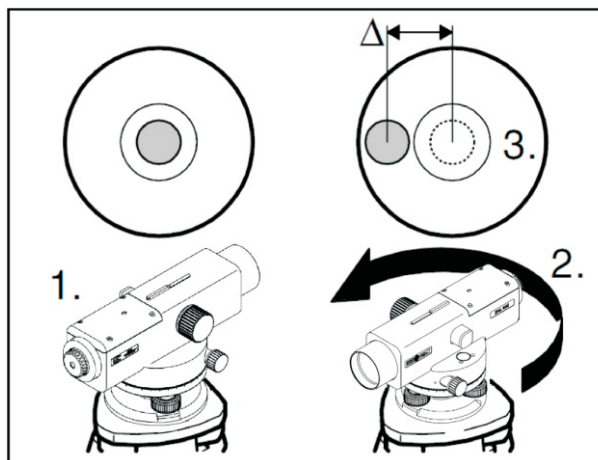
## 三脚架



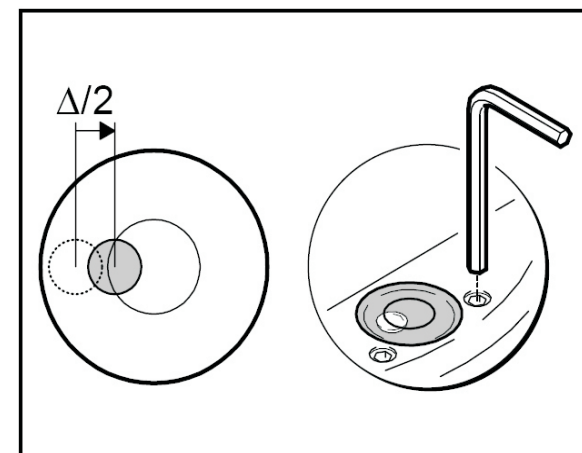
各类远见的连接必须始终紧固。

1. 六角扳手适度的紧固此处螺栓。
2. 紧固三脚架头部上(1)的活结组合，使在将三脚架搬离地面时，三脚架的支脚适度保持打开。

## 圆形水准器

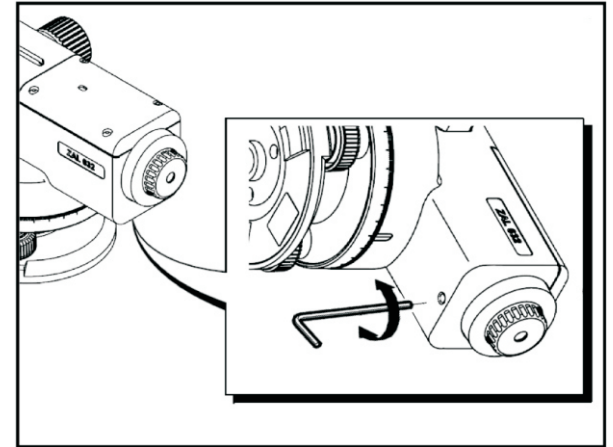
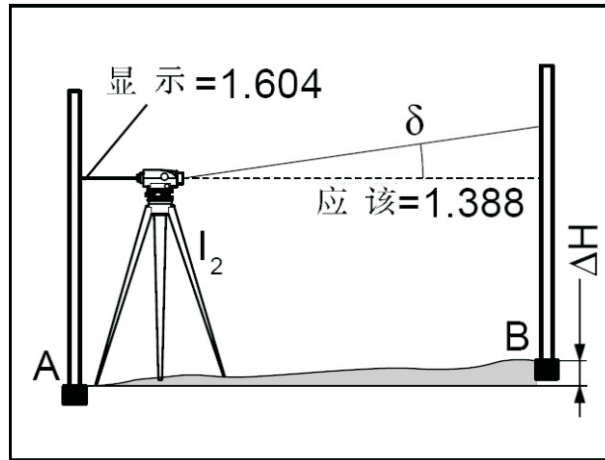
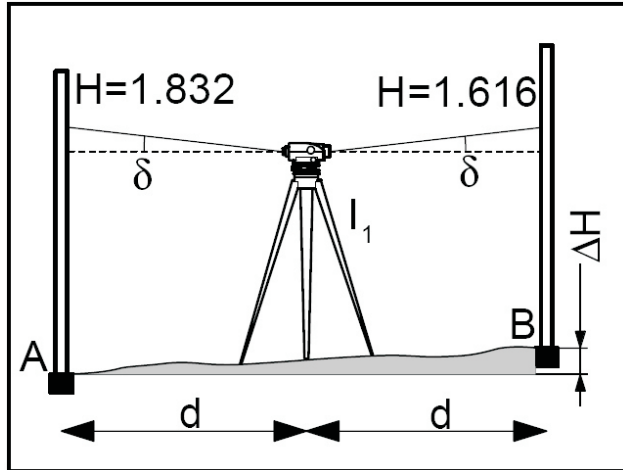


1. 仪器整平。
2. 180° 旋转仪器。
3. 如果水准器的气泡移至圆圈意外，则应该对其进行调整。



4. 用六角扳手将气泡移动，当前位置至中心位置的连线的一半，然后重复第2和第3条，直至水准器气泡在任何方向上均在中心。

## 视线的检查和调整



随着圆形气泡的居中和调整，此时视线应该是水平的。

水平检查：

1. 在一个平缓的地带选择约30m距离。
2. 在两个端点(A, B)各设一个标尺。
3. 在与两尺距离相等的L1处架设仪器，居中气泡。

4. 对两个标尺进行读数。

读数A 1.832m

读数B 1.616m

差值 0.216m

5. 在距A标尺1m处设立水准仪。

6. 读标尺A(1.604m)

7. 根据刚才差值计算出B的理论值，例如： $1.604 - 0.216 = 1.388\text{m}$

8. 读标杆B，比较理论值和实际值。当两者差值大于3mm时，视线须调整：

1. 旋转六角扳手，直至十字丝中丝给出所要求的读数。(1.388m)
2. 再次检查视线。



## 第 5 章

# 维护和储存

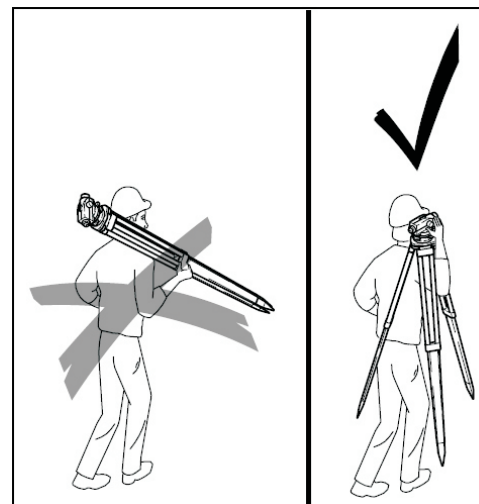
本章内容:

- 运输
- 储存
- 清理

## 运输

-  当设备运输或航运时，请您始终使用中纬的原包装（运输箱和航运纸箱）。
-  在仪器经过长期储存或运输之后，在使用此仪器之前，应按照本手册提到的调校方法检查您的仪器。

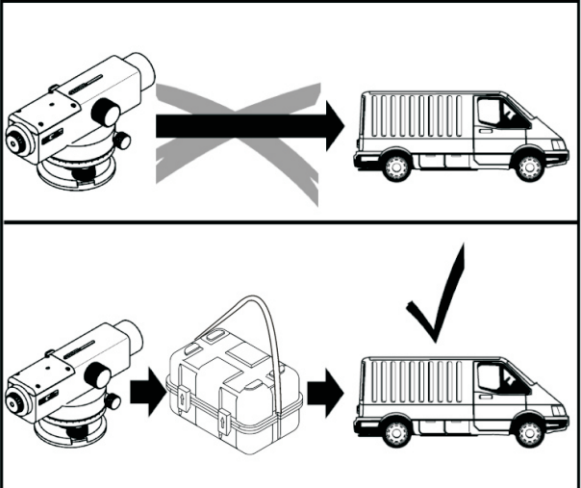
### 在现场



- 在运输设备到现场时，请您注意：
- 应该总是使用原来的运输箱运输仪器。

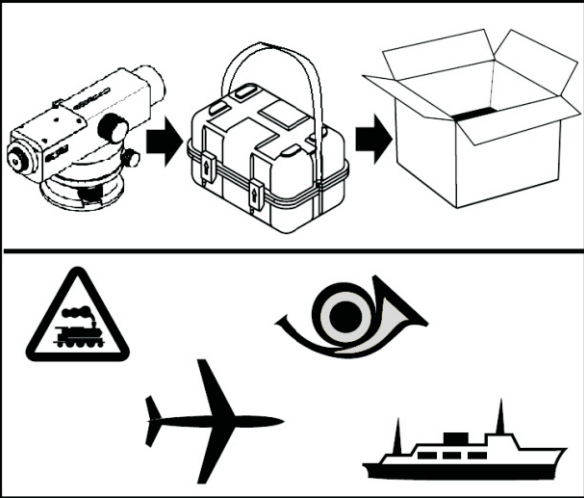
- 携带三脚架时，应使指支脚八字张开横跨在肩上，以保持附带的仪器的垂直。

### 在车内



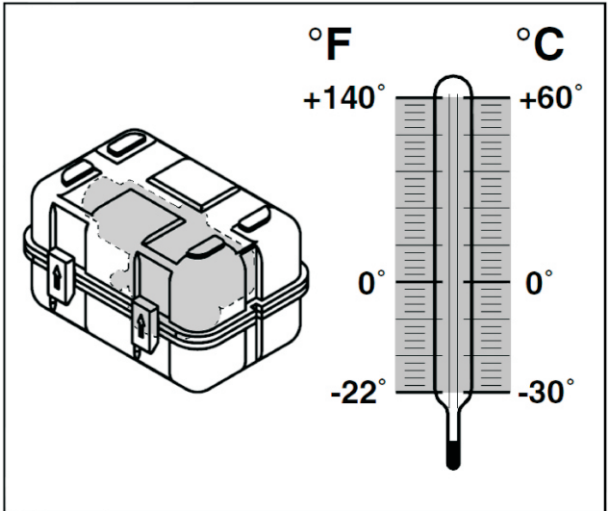
此仪器切不可单独放在车里，碰撞和震动会损坏仪器。仪器必须放在箱内并可靠的固定后再进行运输。

### 航运



在您通过铁路，飞机或轮船运输时，请使用中纬的原包装(或其它适合的包装)。原包装保证仪器免受碰撞和震动。

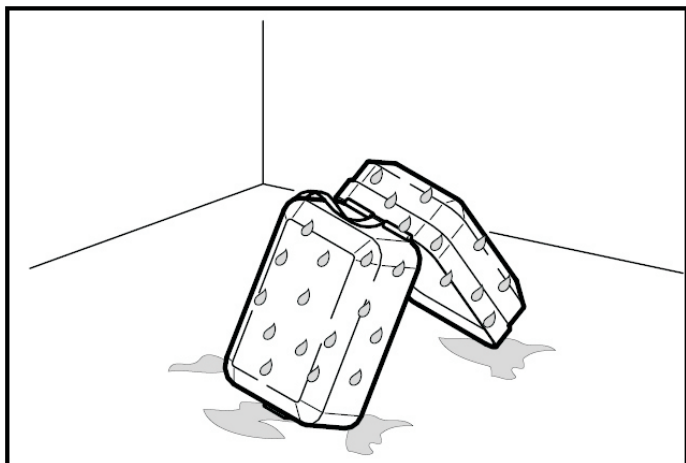
### 储存



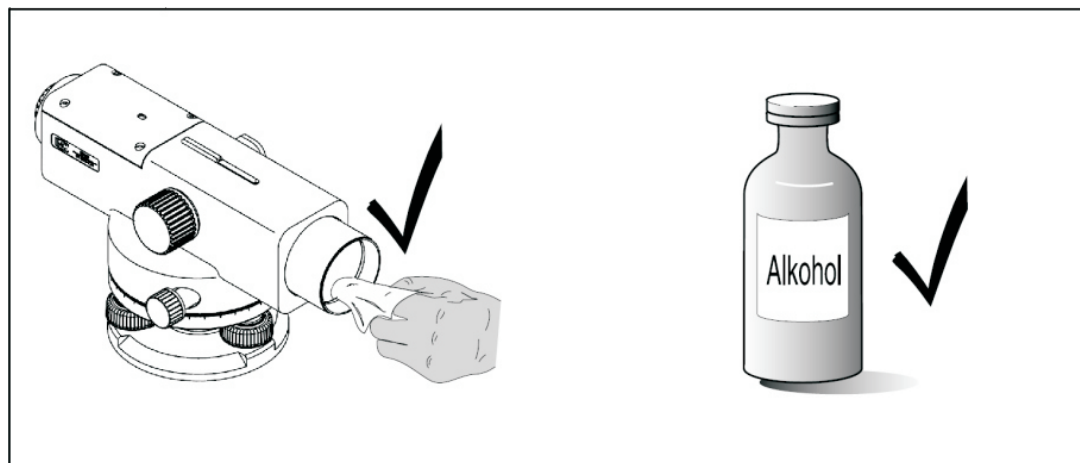
温度极限  
在储存设备时，特别是在夏季的车内，应该考虑温度极限（-30° C至 +60° C）



## 清理



受潮的仪器从包装中取出，擦干、清洁、并晾干仪器、运输箱、泡沫材料以及附件。只有当这些完全干燥后，才能重新包装。在现场使用仪器时，请随时记住关闭运输箱。



物镜，目镜：

- 吹去镜片上的灰尘
- 切勿用手指触摸镜片
- 只能用清洁柔软和不起毛的布进行清理，如有必要可占用些纯酒精。

不可使用其它清洁剂，它们可能会腐蚀聚合物元件。

# 安全说明

本章内容:

- 仪器的预定用途
- 使用限度
- 责任范围
- 使用中的危险

仪器的负责人和使用人必须认真地阅读以下说明，了解在使用中可能出现的危险情况，从而避免它们的出现。

仪器负责人必须保证所有使用仪器的人了解这些说明内容，并遵守它们。

## 仪器的预定用途

### 许可的用途

本水准仪指定用于以下方面：

- 线和面水准测量
- 高度读数
- 建筑测量
- 用视距测量读数来进行光学距离测量
- 角度测量

### 有害的使用

- 规程中所没有的水准仪的使用
- 预定限度以外的使用
- 不安全的系数，除去危险警告标志
- 用工具打开仪器，除非这是对某些功能特别许可的
- 仪器的改装或变更

- 在发出警告后继续使用仪器
- 使用未经中纬认可的，其它制造商的附件
- 直接瞄准太阳
- 在没有足够安全保护的测量现场



**警告** - 有害的使用会导致人员的伤害，工作不正常及材料的损坏

告诉使用者有关使用仪器中可能遇到的危险及如何避免它们，是仪器负责人的义务。只有受过训练的人员才能使用本仪器。

## 使用限度

环境：

适合使用于一个人类长期居住的气候，不适合使用于有腐蚀性或易爆炸的环境。

可以长时间在雨中作业（仪器防水）。

## 责任范围

厂商责任

中纬测量系统公司对所提供的产品负责，包括用户手册和原装附件，均符合安全标准。

非中纬附件生产者的责任

其它厂商为中纬生产的产品，其开发配套和有关的安全由这些厂商负责。这些附件和中纬配套后的安全标准的有效性，也由这些厂商负责。

## 仪器管理员的责任

仪器管理员有以下责任

- 掌握手册中的操作方法和安全知识。
- 熟悉当地的安全规则以防止事故。
- 如果仪器或软件出现安全问题，立即和中纬代理商联系。



---

**警告** - 仪器管理员必须确保仪器按说明使用，并能向其他操作者讲述仪器操作和安全知识。

---

## 使用中存在的危险



---

**警告** - 无操作指导或操作指导不完整而使使用者不能掌握正确的使用方法，可能会损坏仪器，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:使用者必须遵守生产厂商和仪器负责人所做的安全指导。



---

**小心** - 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：特别是非正常使用仪器后，或进行重要测量项目的前后，使用者要定期检查测量结果并进行野外校准。



**危险** - 在电力设备，如电缆或电气化铁路附近，使用棱镜杆及加长杆作业，是十分危险的。

预防：与电器设备保持一定的距离。如果一定要在此环境下作业，请与负责这些设备的安全部门联系，遵从他们的指导。



**警告** - 雷雨天在野外测量，会有雷击的危险。

预防：雷雨天不要进行野外测量。



**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** - 安全防护不好的测量现场，如交通道路、建筑工地、工业安装现场，可能导致危险事故。

预防：确保测量现场安全，切实执行道路交通规则和安全防事故规定。



小心 - 如果附件和仪器连接不牢固，由于机械震动，如刮风、摔落，将会损坏仪器或造成人员伤害。

预防：安置仪器时，应确保附件，如脚架、基座、电缆线等正确适配、安装，并锁紧。避免仪器受到机械震动。



小心 - 当标尺以支撑架固定竖立的时候，请注意，即便是阵风也可将标尺吹倒，从而造成设备损坏或人员受伤。

预防：切勿让以支撑架固定的标尺失去监视（标尺员）。



**警告** - 如果仪器设备使用不当,会出现以下情况:

- 如果仪器的聚合材质部件燃烧，会产生有害健康的气体。
- 如果不负责任地储存仪器，会造成无关人员违反规程地去使用仪器，从而使他们自己以及第三者面临伤害的危险，并可造成环境污染。

预防：恰当的保管您的仪器。按照您所在地的法律规定来收藏您的设备。并将您的仪器始终储存在无关人员无法触及的地方。

## 第 7 章

# 技术数据

本章内容:

- 技术数据



## 技术规格

### 望远镜

---

|           |          |
|-----------|----------|
| 放大率       | 32×      |
| 成像        | 正像       |
| 物镜直径      | 45mm     |
| 调焦范围      | 1.6m至无穷远 |
| 100m处视场宽度 | 2.2m     |

---

### 精度（一公里往返测标准偏差）

---

|           |        |
|-----------|--------|
| 标准        | 1.5 mm |
| 使用测微器及钢瓦尺 | 0.5 mm |

---

### 补偿器

---

|      |      |
|------|------|
| 补偿范围 | ±15′ |
| 补偿精度 | 0.3″ |

---

---

## 圆形水准器

---

|     |          |
|-----|----------|
| 灵敏度 | 8' /2 mm |
|-----|----------|

---

## 水平圆盘

---

|      |      |
|------|------|
| 分度   | 360° |
| 分度间隔 | 1°   |

---

## 防水防尘

---

|    |      |
|----|------|
| 等级 | IP55 |
|----|------|

---

## 距离测量

---

|     |     |
|-----|-----|
| 乘常数 | 100 |
| 加常数 | 0   |

---

## 温度范围

---

|      |                  |
|------|------------------|
| 操作温度 | - 20° C 至 +50° C |
| 储存温度 | - 30° C 至 +60° C |

---

## 配件

---

正常或球形头三脚架  
中心螺栓5/8"

---

# 保修条例

本章内容:

- 保修条例

附录

## 2011年中纬产品保修条例

1. 中纬测量系统（武汉）有限公司对正常使用情况下本公司产品发生的故障，自证实的产品购买之日起，给予2年的保修(全站仪主机，GPS主机和手簿，水准仪主机)。耗品配件保修90天（电池，蓄电池，灯泡，充电器，条码尺，数据线）；其他的不在保修之列（背带、仪器箱等附件）
2. 保修期内，在保修范围内的故障进行免费维修，正常使用情况下零部件损坏时免费更换部件（即保修期之内的仪器，正常使用情况下零部件损坏时免费更换新件，不收取工时费）
3. 请在仪器购买发票开具之后7日之内填写保修卡，并且将保修卡连同发票（复印件有效）邮寄至我公司（或传真）。这关系到您以后接受保修服务的权利。如不能提供，一律确认以从中纬公司出库时间算起2年内作为保修期，敬请配合理解。
4. 任何保修期内修理、更换的部件只享受原保修期的剩余期限。
5. 任何更换下的部件均为中纬财产。
6. 用户在将仪器送修之前请将仪器中需要的数据另行备份。在修理时，可能造成仪器内的数据改变或丢失，中纬维修服务中心将不予负责。
7. 用户在送修仪器时应填写完整信息说明，包括购买日期、用户名称、仪器型号和机身号。

8. 中纬维修中心接受您的维修申请，并不表示您无需支付任何费用。如果认定需要维修的事项不在保修范围内，在维修之前您将会得到及时的通知。一旦被认定的维修事项不在保修范围内时，您将会及时得到维修报价通知，您确认维修后您将会得到实际费用通知，仪器修好后您需要支付此费用。

9. 中纬维修中心对类似可选部件、特殊装置、其它附件或用户自配件及保存在任何部件内的其它信息的损伤和丢失不承担任何责任。您有责任在送修之前，去除这些或不在保修范围内的其它部件。

10. 所有保修信息、产品功能可随时发生变化，恕不另行通知。

11. 按照中纬测量系统保修规定，对于不属于保修范围的仪器故障，中纬测量系统对仪器不承担保修责任。依规定下列情况不属保修范围：

- 1) 仪器的正常调校和校准（例如角、2C、视准差和指标差校准、电子气泡调平等）
- 2) 由于仪器的正常磨损、不恰当使用、不遵守操作手册、超负荷使用或其它用于非正常功能使用而造成的仪器故障；
- 3) 仪器软件升级或更新；
- 4) 因用户使用不当，或未按照仪器使用说明进行操作而造成的故障；
- 5) 仪器因长期使用或贮存而缺乏保养，仪器出现生锈、发霉和脏污，需要全面清洗和调校；

- 6) 安装附加设备，如外接PDA、连接器等；
- 7) 用户在运输或使用过程中使用不合格的包装所造成的仪器损坏；
- 8) 用户购买仪器后运输过程中造成的损坏；
- 9) 仪器置于或落入水中造成的仪器损坏；
- 10) 非中纬公司认可的人员拆卸；
- 11) 在仪器使用期间因碰撞、水浸等人为损坏；
- 12) 因使用自编或非公开发行的软件而导致仪器不能正常工作；
- 13) 因意外灾害事故（如火灾、水灾、地震、雷击、爆炸等）造成的仪器损坏；
- 14) 因仪器的操作环境不符合规定或使用者操作不当引起的仪器损坏。



中纬测量系统(武汉)有限公司  
武汉东湖新技术开发区  
华工园二路一号  
邮编：430223  
电话：027-87928450  
传真：027-87196381

[www.geomax.cn](http://www.geomax.cn)

© 2010, 中纬测量系统(武汉)有限公司, 保留所有权利。

**GEOMAX** **中纬**  
Part of Hexagon Group