

**FLUKE**®

# 414D/419D/424D

Laser Distance Meter

用户手册

June 2012, Rev. 1, 7/16 (Simplified Chinese)

© 2012-2016 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.  
All product names are trademarks of their respective companies.

### 有限保证和责任限制

在正常使用和维护条件下，Fluke 公司保证每一个产品都没有材料缺陷和制造工艺问题。保证期为从产品发货之日起三（3）年。部件、产品修理和服务的保证期限为 90 天。本项保证仅向授权零售商的原始买方或最终用户提供，并且不适用于保险丝和一次性电池或者任何被 Fluke 公司认定由于误用、改变、疏忽、意外非正常操作和使用所造成的产品损坏。Fluke 公司保证软件能够在完全符合性能指标的条件下至少操作 90 天，而且软件是正确地记录在无缺陷的媒体上。Fluke 公司并不保证软件没有错误或无操作中断。

Fluke 公司仅授权零售商为最终客户提供新产品或未使用过产品的保证。但并未授权他们代表 Fluke 公司提供范围更广或内容不同的保证。只有通过 Fluke 授权的销售商购买的产品，或者买方已经按适当的国际价格付款的产品，才能享受 Fluke 的保证支持。在一个国家购买的产品被送往另一个国家维修时，Fluke 公司保留向买方收取修理/更换零部件的进口费用的权利。

Fluke 公司的保证责任是有限的，Fluke 公司可以选择是否将依购买价退款、免费维修或更换在保证期内退回到 Fluke 公司委托服务中心的有缺陷产品。

要求保修服务时，请与就近的 Fluke 授权服务中心联系，获得退还授权信息；然后将产品连同问题描述寄至该服务中心，并预付邮资和保险费（目的地离岸价格）。Fluke 对运送途中发生的损坏不承担责任。在保修之后，产品将被寄回给买方并提前支付运输费（目的地交货）。如果 Fluke 认定产品故障是由于疏忽、误用、污染、修改、意外或不当操作或处理状况而产生，包括未在产品规定的额定值下使用引起的过压故障；或是由于机件日常使用损耗，则 Fluke 会估算修理费用，在获得买方同意后再进行修理。在修理之后，产品将被寄回给买方并预付运输费；买方将收到修理和返程运输费用（寄发地交货）的帐单。

本保证为买方唯一能获得的全部赔偿内容，并且取代所有其它明示或隐含的保证，包括但不限于适销性或适用于特殊目的的任何隐含保证。FLUKE 对任何特殊、间接、偶发或后续的损坏或损失概不负责，包括由于任何原因或推理引起的数据丢失。

由于某些国家或州不允许对隐含保证的期限加以限制、或者排除和限制意外或后续损坏本保证的限制和排除责任条款可能并不对每一个买方都适用。如果本保证的某些条款被法院或其它具有适当管辖权的裁决机构判定为无效或不可执行，则此类判决将不影响任何其它条款的有效性或可执行性。

Fluke Corporation  
P.O. Box 9090  
Everett, WA 98206-9090  
U.S.A.

Fluke Europe B.V.  
P.O. Box 1186  
5602 BD Eindhoven  
The Netherlands

# 目录

标题	页码
概述 .....	1
如何联系 Fluke .....	1
安全须知 .....	2
特性 .....	4
使用前必读 .....	5
电池 .....	5
多功能底座 .....	6
小键盘 .....	7
屏幕 .....	8
按钮功能 .....	9
开/关 .....	9
基础按钮 .....	9
测量单位 .....	10
计时器 (419D/424D) .....	11
蜂鸣器 (419D/424D) .....	11
背光灯 (419D/424D) .....	11
键盘锁 (419D/424D) .....	11
指南针 (424D) .....	12
指南针校准 .....	12
自动校准 .....	12

---

手动校准.....	12
磁偏角.....	13
清除.....	15
三脚架测量.....	15
基准点.....	15
测量.....	16
单个距离测量.....	16
最小/最大距离追踪.....	16
加/减.....	17
面积.....	18
音量.....	18
倾斜度（仅 424D）.....	19
智能水平模式（仅 424D）.....	19
高度追踪（仅 424D）.....	20
水平校准.....	20
倾斜传感器校准.....	21
放样测量 (419D/424D).....	22
角度测量（仅 424D）.....	24
间接测量.....	25
存储器 (419D/424D).....	29
维护.....	29
信息代码.....	30
技术指标.....	31

## 概述

Fluke 414D、419D、424D Laser Distance Meters（以下简称“仪器”或“产品”）是专业级激光测距仪。使用这类仪器能快速准确获取到某一目标的距离、面积及体积的测量值。

由于本仪器使用激光波并测量其反射，因而它优于超声设备。仪器包含：

- 最先进的距离测量技术
- 更准确的测量
- 更长的测量距离 – 取决于型号

本手册对不同型号具有的特定功能进行了说明。-若未作说明，则所有型号都包含该功能。

## 如何联系 Fluke

要联系 Fluke，请拨打以下电话号码：

- 美国技术支持：1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- 美国校准/修理：1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- 加拿大：1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- 欧洲：+31 402-675-200
- 日本：+81-3-3434-0181
- 新加坡：+65-6799-5566
- 世界任何地区：+1-425-446-5500

或者，请访问 Fluke 公司网站：[www.fluke.com](http://www.fluke.com)。

如需注册产品，请访问 <http://register.fluke.com>。

要查看、打印或下载最新版的手册补充页，请访问 <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>。

## 安全须知

警告表示会对用户造成危险的状况和操作。

### 警告

为了防止眼部损伤或人身伤害：

- 在使用产品前，请先阅读所有安全须知。
- 仔细阅读所有说明。
- 请仅将产品用于指定用途，否则可能减弱产品提供的防护。
- 请勿在爆炸性气体、蒸汽周围或潮湿环境中使用产品。
- 若产品工作异常，请勿使用。
- 若产品损坏，请勿使用。
- 若产品损坏，请将其禁用。
- 请勿直视激光。请勿将激光直接对准人或动物或从反射面间接照射。
- 切勿使用光学工具（如双筒镜、望远镜、显微镜等）直视激光。光学工具可能会聚焦激光，从而伤害眼睛。
- 请勿拆开产品。激光束会危害眼睛。请仅通过认可的技术服务站点修复产品。
- 如果长时间不使用产品或将其存储在高于 50 °C 的环境中，请取出电池。否则，电池泄漏可能损坏产品。
- 当显示电池电量不足指示时请更换电池，以防测量不正确。

表 1 所示是本产品和本手册使用的符号。

**表 1.符号**

符号	说明	符号	说明
	请参阅用户文档。		电池状态。
	警告。危险。		电池或电池盒。
	警告。激光辐射。有伤害眼睛的风险。		符合相关的澳大利亚安全和 EMC 标准。
	符合欧盟指令。		符合韩国的相关 EMC 标准。
	本产品符合 WEEE 指令的标识要求。粘贴的标签指示不得将电气/电子产品作为家庭垃圾丢弃。产品类别：参照 WEEE 指令附录 I 中的设备类型，本产品被划为第 9 类“监控仪器”产品。请勿将本产品作为未分类的城市废弃物处理。		
	表示 2 类激光。以下文本将与产品标签上的符号一同显示：“IEC/EN 60825-1.Complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11 except for deviations pursuant to Laser Notice 50, dated June 24, 2007.”（IEC/EN 60825-1。除偏差遵循 2007 年 6 月 24 日颁布的 Laser Notice 50 外，本激光设备符合 21 CFR 1040.10 和 1040.11 的规定。）此外，标签上将以下列模式表示波长和光功率： $\lambda = \text{xxxnm}$ , $x.\text{xxmW}$ 。		

## 特性

表 2 所列为不同型号仪器的功能部件。

表 2.型号功能对比

功能部件	414D	419D	424D	功能部件	414D	419D	424D
显示行数	2	3	4	计时器		●	●
内存 <sup>[1]</sup>		20	20	显示屏/键盘的照明		●	●
加/减	●	●	●	键盘锁		●	●
面积	●	●	●	三脚架测量		●	●
音量	●	●	●	指南针			●
连续测量		●	●	三角面积			●
勾股定理测量	1+2	全	全	智能水平模式（倾斜）			●
放样 <sup>[2]</sup>		●	●	高度追踪			●
多功能底座		●	●	房间角度			●
蜂鸣器		●	●	手腕带	●	●	●
<p>[1] 419D 和 424D 最多可存储 20 个完整显示读数。</p> <p>[2] 419D 使用 1 个数值。424D 使用 2 个数值。</p>							

## 使用前必读

本部分包含了有关电池和测量基准点的基本信息。还介绍了仪器键盘和显示屏。

### 电池

当显示屏上持续闪烁标志  时，请更换电池。

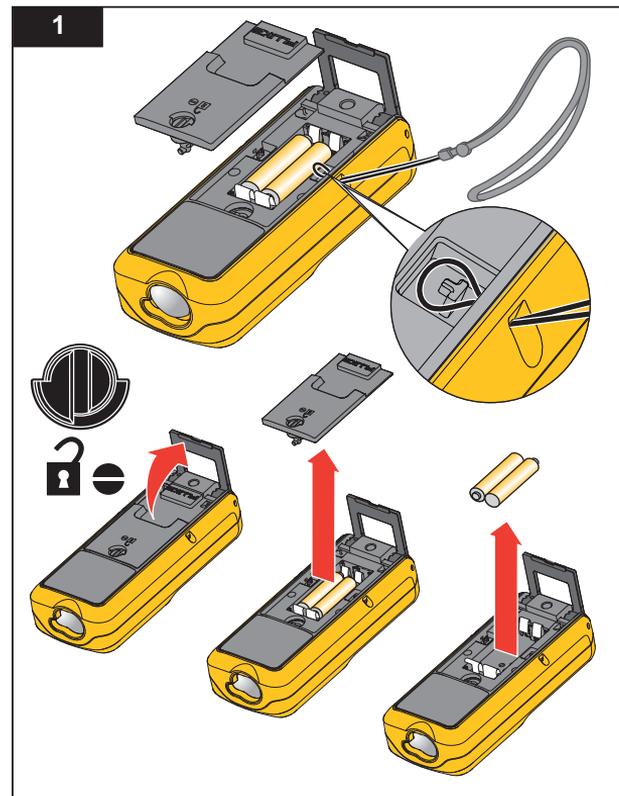
若要安装或更换电池：

1. 打开电池盒盖。请参见图 1。
2. 连接手腕带。
3. 放入两节 AAA (LR033) 电池，注意极性要正确。

注意

请勿使用碳锌电池。

4. 关闭电池盒。

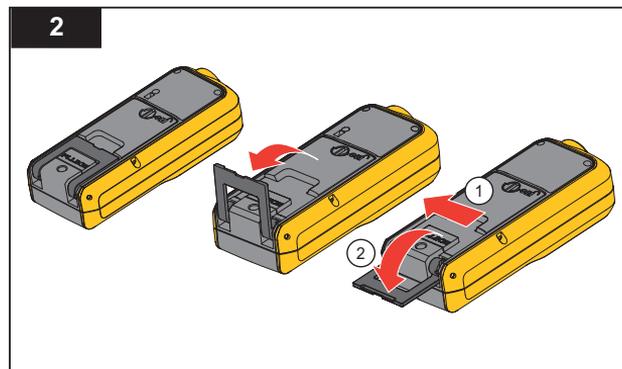


gwo01.eps

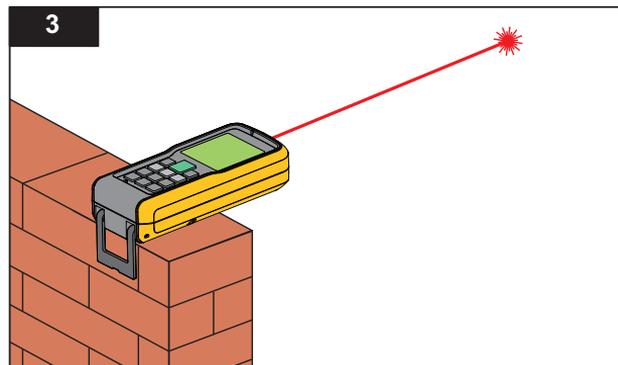
### 多功能底座

419D 和 424D 仪器配备有多功能底座，可在多种测量环境下使用。请参见图 2：

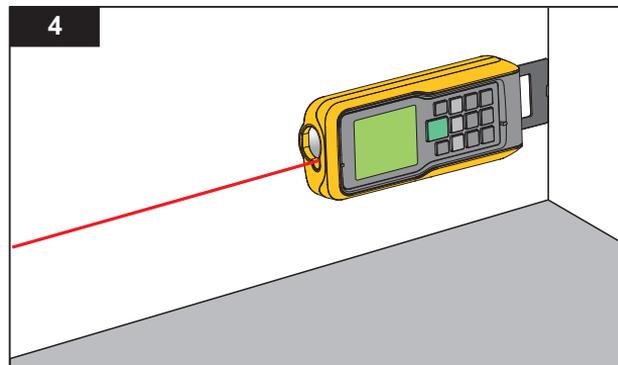
- 从边缘测量，将底座 (90°) 打开，直到卡入到位。请参见图 3。
- 从角落测量，将底座 (90°) 打开，直到卡入到位。轻轻向右推底座使其完全打开。请参见图 2 和图 4。
- 内置式传感器能够自动感应底座的方向并调整零点。



gwo02.eps



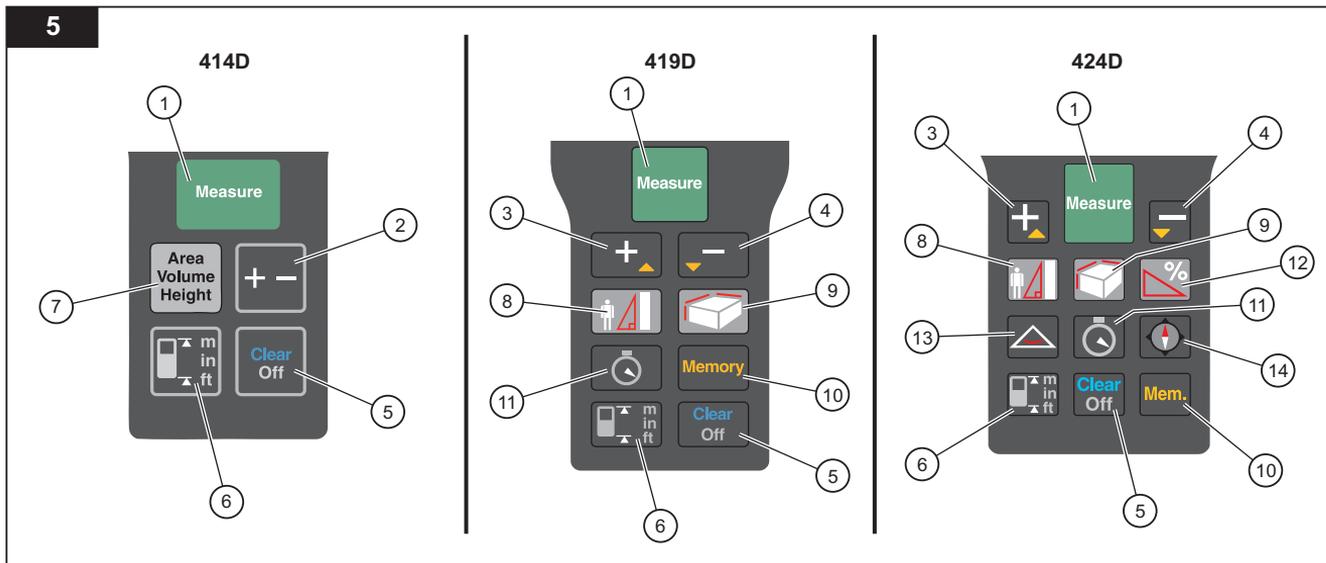
gwo03.eps



gwo04.eps

## 小键盘

图 5 显示了小键盘上各功能按钮的位置。

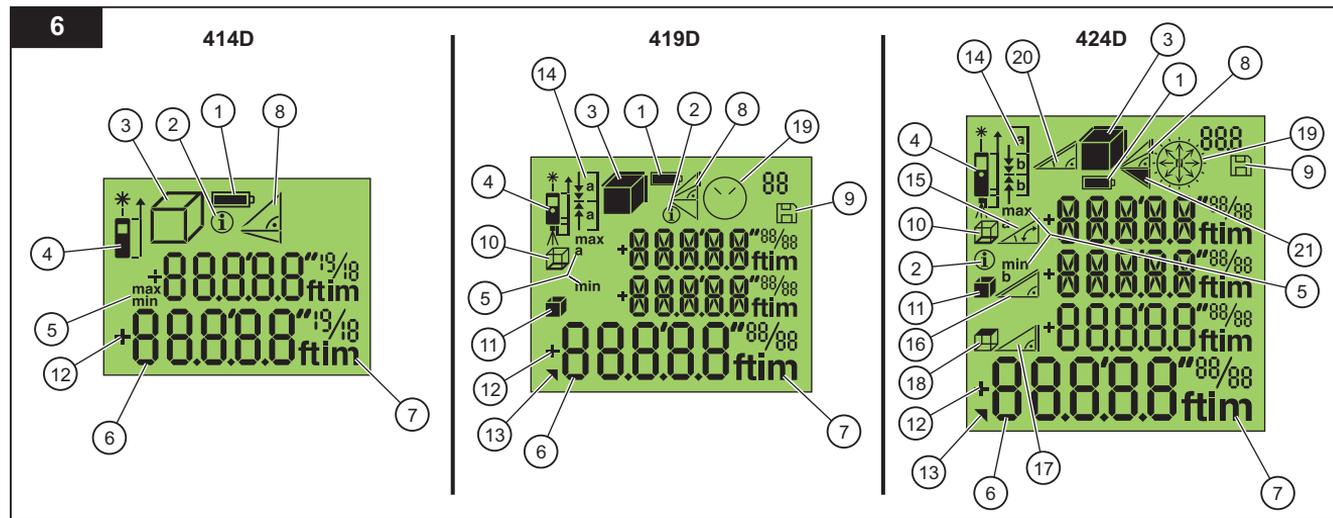


gwo05.eps

- |               |                     |         |       |
|---------------|---------------------|---------|-------|
| ① 测量/开机       | ⑤ 清除/关闭             | ⑨ 面积/体积 | ⑬ 三角  |
| ② 加 (+)/减 (-) | ⑥ 基准/更改单位           | ⑩ 存储器   | ⑭ 指南针 |
| ③ 加 (+)上卷     | ⑦ 面积/体积/间接测量 (勾股定理) | ⑪ 计时器   |       |
| ④ 减 (-)下卷     | ⑧ 间接测量 (勾股定理和放样)    | ⑫ 倾斜    |       |

## 屏幕

图 6 显示了每个功能相应的读数在显示屏上的位置。



gwo06.eps

- ① 电池状态
- ② 信息
- ③ 面积/体积
- ④ 测量基准
- ⑤ 最小/最大测量值（追踪模式）
- ⑥ 测量读数

- ⑦ 测量单位
- ⑧ 勾股定理
- ⑨ 存储器
- ⑩ 周长
- ⑪ 墙面面积
- ⑫ 加/减

- ⑬ 第二个可用结果
- ⑭ 放样
- ⑮ 倾斜角
- ⑯ 斜距
- ⑰ 间接高度
- ⑱ 天花板面积

- ⑲ 计时器/指南针（仅 424D）
- ⑳ 水平校准
- ㉑ 三角面积

## 按钮功能

本部分介绍如何使用按钮，并对不同型号具有的特定功能进行了说明。若未作说明，则所有型号都包含该功能。

### 开关

按  打开仪器和激光。未按其它按钮前，显示屏上显示电池符号。

按住  2 秒，关闭仪器。

*注意*

*若在 180 秒内未使用，仪器将自动关闭*

### 基础按钮

#### 414D

#### 测量按钮

按 :

- 1x = 激光开启
- 2x = 测量

在勾股定理计算模式中:

- 2 秒 = 追踪 (最大/最小测量值)

#### 功能按钮

按 :

- 1x = 面积
- 2x = 体积
- 3x = 勾股定理 1
- 4x = 勾股定理 2

#### 419D/424D

#### 测量按钮

关闭时，按住  2 秒 = 连续激光开启

按 :

- 1x = 激光开启
- 2x = 测量
- 2 秒 = 追踪 (最大/最小测量值)

#### 功能按钮

按 :

- 1x = 勾股定理 1
- 2x = 勾股定理 2
- 3x = 勾股定理 3
- 4x = 放样 (419D: 1 个值/424D: 2 个值)

按 :

- 1x = 面积
- 2x = 体积
- 2 秒 = 第 2 个结果

### 仅 424D

按 :

- 1x = 智能水平模式
- 2x = 高度追踪
- 3x = 水平校准

按 :

- 1x = 房间角度（三角面积）
- 2 秒 = 第 2 个结果

### 测量单位

按下  (414D) 或  (419D/424D) 并保持 2 秒可在不同的长度测量单位之间切换。参见表 3。

表 3. 测量单位

414D 	419D/424D 
0.000 m	0.000 m
0 00" 1/16*	0.0000 m
0 in 1/16	0.00 m
* 默认	0.00 ft
	0'00" 1/32*
	0.000 in
	0 in 1/32

\* 默认

### 计时器 (419D/424D)

Fluke 建议您使用延时装置，从而在长距离测量时获得最准确测量值。这能防止您按下  键时发生的移动。

要打开计时器：

1. 按 1 次  开启 5 秒计时器。这是发射激光进行测量前的默认时间间隔。
2. 按  增加时间，最多可增至 60 秒。
3. 按  减少秒数。
4. 按  启动计时器。

以倒数计时的形式，显示开始测量前的秒数（例如，59、58、57...）倒数计时最后 5 秒伴有蜂鸣声。最后一次蜂鸣声之后，仪器进行测量并将值显示在显示屏上。

#### 注意

计时器可用于各种测量。

### 蜂鸣器 (419D/424D)

同时按住   2 秒，打开和关闭蜂鸣器。显示器显示状态为 BEEP On 或 BEEP OFF。

### 背光灯 (419D/424D)

同时按住   2 秒，打开和关闭背光灯。显示器显示状态为 ILLU On 或 ILLU OFF。

### 键盘锁 (419D/424D)

要锁定：

1. 同时按下   锁定键盘。

要解锁：

2. 按 。
3. 在 2 秒内按下  解锁键盘。

### 指南针 (424D)

指南针功能让您在进行测量时可以了解角度或方向。在室内测量时，这有助于为建造计划设定正确方位。了解正确方向还有助于您计算太阳能电池板的能效。

提示：

- 确定底座已折叠。
- 当您使用指南针功能时，仪器将显示校准信息。更多信息，请参阅“指南针校准”部分。
- 仪器两端倾斜度  $>20^\circ$ ，或两侧倾斜度  $>10^\circ$  时，显示屏上指南针箭头会不断闪烁。
- 当您打开指南针时，仪器将显示校准信息。更多信息，请参见 *手动校准*。

按 ：

- 1x = 箭头指向北
- 2秒 = 箭头对准激光束的方向，且显示屏以度数和  $\alpha$  符号显示方向。

### 小心

为避免不正确的方向读数，请勿在磁铁或磁性设备附近使用。

### 指南针校准

#### 自动校准

指南针传感器连续收集并保存校准值，每次间隔 60 秒。

#### 手动校准

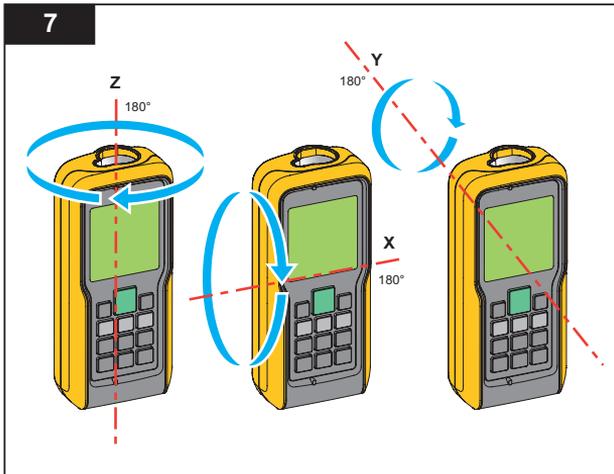
当您打开指南针时，仪器将显示校准信息：

1. 如显示“否”，按 。指南针使用了旧数据，可能是不准确的。
2. 如显示“是”，按 。

要继续校准：

3. 将仪器绕 Z-轴转动  $180^\circ$ 。请参见图 7。
4. 将仪器绕 X-轴转动  $180^\circ$ 。
5. 将仪器绕 Y-轴转动  $180^\circ$ 。

校准时，仪器从 1 至 12 计数。校准完成后，显示屏上显示COMPASS OK。



gwo07.eps

### 磁偏角

地理北极与磁场北极之间的差值称为磁偏角，或简称偏角。地球上不同地区的偏角角度有所差异。地极和磁极经过对准，因而偏角极小。而在有些地区，两极之间的角度差可能相当大。

表 4 列出了各地的偏角值。要获取其它偏角值，请联系将您当地的地磁研究机构。

要根据您的当地情况为仪器设置正确的补偿值：

1. 同时按下 **Mem** 和 **+**。  
显示屏将显示 **DECLI** 和当前设置。默认值为  $0^\circ$ 。
2. 按 **+** 和 **-** 更改值。
3. 按 **Measure** 接受新的值。

表 4. 磁场估值

国家/地区	城市	以度表示的 偏角 (+E   -W)	国家/地区	城市	以度表示的 偏角 (+E   -W)	国家/地区	城市	以度表示的 偏角 (+E   -W)
阿根廷	布宜诺斯艾利斯	-7	格林兰	哥特哈布	-29	西班牙	马德里	-1
澳大利亚	达尔文	3	冰岛	雷克雅未克	-15	瑞士	苏黎世	1
澳大利亚	珀斯	-1	意大利	罗马	2	泰国	曼谷	0
澳大利亚	悉尼	12	印度	孟买	0	乌克兰	顿涅茨克	7
奥地利	维也纳	3	日本	东京	-7	阿拉伯联合酋长国	迪拜	1
巴西	巴西利亚	-20	肯尼亚	内罗毕	0	英国	伦敦	-1
巴西	里约热内卢	-22	挪威	奥斯陆	2	USA	安克雷奇	18
加拿大	温哥华	17	巴拿马	巴拿马	-3	USA	达拉斯	3
智利	圣地亚哥	2	俄国	伊尔库兹克	-3	USA	丹佛	8
中国	北京	-6	俄国	莫斯科	10	USA	火奴鲁鲁	9
埃及	开罗	3	俄国	鄂木斯克	11	USA	洛杉矶	12
法国	巴黎	0	塞内加尔	达喀尔	-8	USA	迈阿密	-6
德国	柏林	2	新加坡	新加坡	0	USA	纽约	-13
希腊	雅典	3	南非	开普敦	-24	委内瑞拉	卡拉卡斯	-11

### 清除

按  :

- 1x = 清除上个数值
- 2x = 清除全部
- 2 秒= 关闭仪器

### 三脚架测量

使用 419D 和 424D 通过三脚架进行测量必须进行三脚架基准设置。设置时，显示屏上会显示 。

### 基准点

显示屏会显示测量的基准点。默认基准点为仪器末端。如果打开了蜂鸣器，当您更改基准点时仪器会发出蜂鸣。更多信息，请参见图 8。

### 414D

按 1 次  在仪器的前端和末端之间更改基准点。显示屏会显示 。

### 419D/424D

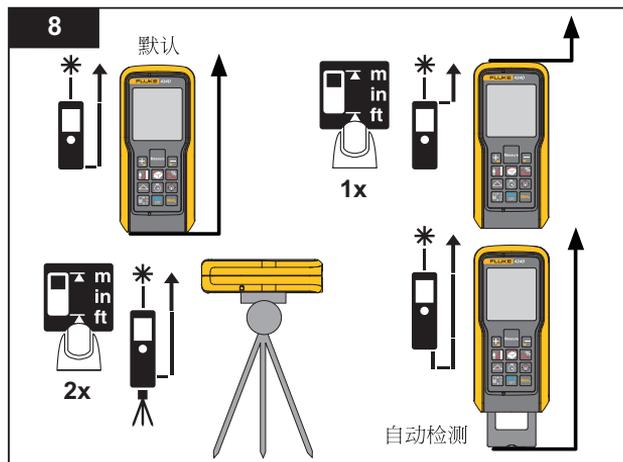
当您使用底座时，仪器会自动调整基准点且显示屏上会显示 。

按  :

- 1x = 从前端测量 
- 2x = 从三脚架螺丝座测量 
- 3x = 从后端测量 

#### 注意

*使用三脚架模式将覆盖其它基准点。在您更改至其它基准点之前，仪器将一直处于三脚架模式。*



gwq08.eps

## 测量

该仪器可测量到某一目标的距离、两段距离所围成的面积，以及三个测量值构成的体积。本手册对不同型号具有的特定功能进行了说明。-若未作说明，则所有型号都包含该功能。

## 单个距离测量

要测量距离：

1. 按 **Measure** 打开激光。
2. 再按一次 **Measure** 进行距离测量。

显示屏上会显示测量值。

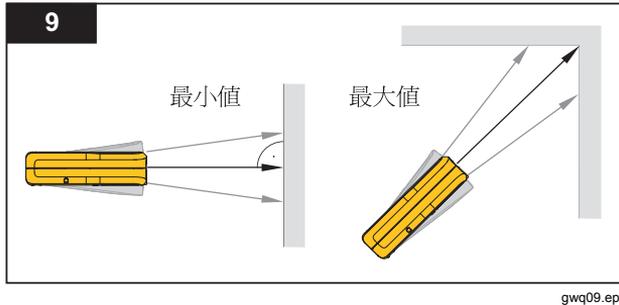
### 注意

如果您将激光对准无色液体、玻璃、泡沫塑料、半-渗透性表面以及高光泽度表面，可能会发生测量错误。您将激光对准暗色表面时，测量时间会增加。

目标反射率低或照明困难时，视板有助于进行长距离测量。

## 最小/最大距离追踪

追踪模式从固定的测量点对房间对角距离（最大值）和水平距离（最小值）进行测量。该功能还可测量物体间的距离。请参见图 9。



要进行测量：

1. 按住 **Measure** 2 秒。

显示屏上显示 **→\***，确认仪器处于追踪模式。

2. 将激光在测试目标周围左右、上下扫动（例如，射入墙角）。
3. 按 **Measure** 停止追踪模式。

最后一个测得值显示于摘要行内。

#### 注意

仅 419D/424D：最大和最小距离值显示在显示屏上。最后一个测得值显示于摘要行内。

### 加减

仪器可为单个距离、面积或体积加减某一数值。

#### 414D

要进行加减：

按 **+/-**：

- 1x = 与下一测量值相加
- 2x = 与下一测量值相减

#### 419D/424D

要进行加减：

1. 按 **+/-** 将下一测量值与前一测量值相加。
2. 按 **+/-** 将前一测量值与下一测量值相减。
3. 对每个测量值重复此操作。

总测量结果总是显示在摘要行中，之前的值显示在第二行中。

4. 按 **Clear OFF** 取消上一步。

#### 面积

要测量面积：

##### 414D

1. 按 1 次 。□ 图标将显示在显示屏内。
2. 按  进行第一个值的测量（例如，长度）。
3. 再按一次  进行第二个值的测量（例如，宽度）。

测量结果将显示在摘要行中。

##### 419D/424D

要测量面积：

1. 按 1 次 。// 符号将出现在显示屏上。
2. 按  进行第一个值的测量（例如，长度）。
3. 再按一次  进行第二个值的测量（例如，宽度）。

测量结果将显示在摘要行中。

4. 按住  2 秒，以获得第二个结果，即周长。

#### 音量

##### 414D

要测量体积：

1. 按 2 次 。☐ 符号将出现在显示屏上。
2. 按  进行第一个长度的测量（例如，长度）。
3. 再按一下  进行第二个长度的测量（例如，宽度）。
4. 再按一下  进行第三个长度的测量（例如，高度）。

测量结果将显示在摘要行中。

##### 419D/424D

要测量体积：

1. 按 2 次 。☐ 图标将显示在显示屏内。
2. 按  进行第一个值的测量（例如，长度）。
3. 再按一下  进行第二个值的测量（例如，宽度）。

4. 再按一下 **Measure** 进行第三个长度的测量（例如，高度）。

测量结果将显示在摘要行中。

5. 按住 **Menu** 2 秒，以显示附加的房间信息，例如：天花板/地板面积、墙的面积、周长。

**Menu** 天花板/地板面积 (424D)

**Menu** 墙面积 (419/424)

**Menu** 周长 (419D/424D)

### 倾斜度 (仅 424D)

#### 注意

倾斜计可 360° 感应倾斜度。若要进行倾斜度测量，请正确握持仪器并确保不存在横向倾斜 ( $\pm 10^\circ$ )。

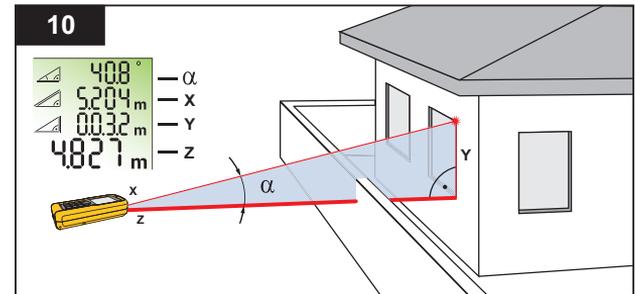
### 智能水平模式 (仅 424D)

智能水平模式 (间接水平距离) 功能让您能在-视线-受物体或障碍遮挡时测量水平距离。更多信息，请参见图 10。

倾斜度将以  $^\circ$  或 % 持续显示。要更改单位，请同时按住 **Mem.** **%** 2 秒。默认单位为  $^\circ$ 。

要进行测量：

- 按 1 次 **%** = 智能水平模式。 **Menu** 会出现在显示屏上。
- 将激光对准目标。
- 按 **Measure**。显示屏上显示  $\alpha$  (角度  $\angle$ )、x (对角线距离 **Menu**) 以及 y (垂直距离 **Menu**) 的所有结果。z (水平距离) 显示于摘要行内。
- 按 **%** 关闭智能水平模式。



gwo10.eps

**高度追踪 (仅 424D)**

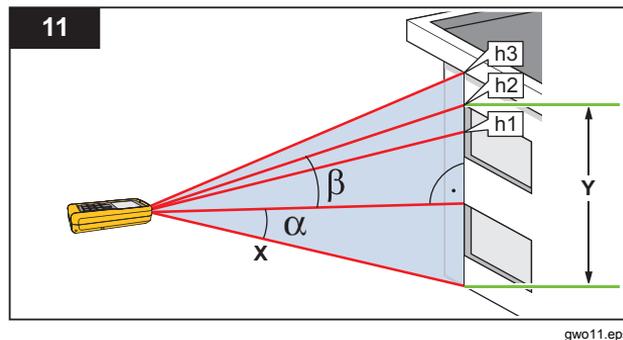
当仪器在三脚架上转动时，显示屏上会持续显示高度追踪。倾斜度会以所选择的测量单位 ( $^{\circ}$  或 %) 持续显示。

要进行测量：

1. 按 2 次  = 高度追踪。◁ 会出现在显示屏上。
2. 将激光对准下方的目标。
3. 按 。◁ 以及到下方目标的距离和角度将出现在显示屏上。
4. 将激光向上移动至顶部目标。高度追踪将自动启动。显示屏上会显示到实际目标的角度及与下方目标的垂直距离。
5. 在顶部目标上按 。高度追踪停止，显示屏上显示两个所测目标之间的垂直距离。更多信息，请参见图 11。

**注意**

最大/最小值追踪非常有助于  $90^{\circ}$  角测量。请参见最小/最大距离追踪。

**水平校准**

水平校准功能功能持续显示仪器的角度。从  $\pm 5^{\circ}$  开始，仪器会发出蜂鸣。越接近  $\pm 1^{\circ}$ ，仪器蜂鸣声越短促。在  $\pm 0.3^{\circ}$  时，仪器发出持续蜂鸣。

要进行水平校准：

1. 按 3 次  = 水平校准。◁ 会出现在显示屏上。
2. 将仪器置于某物体上进行水平测试。

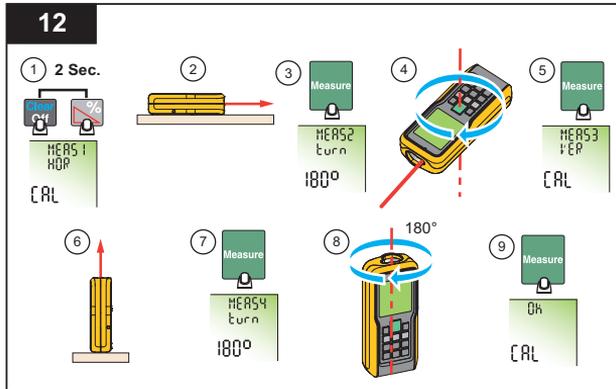
当物体移动时，显示屏上会持续显示角度。

### 倾斜传感器校准

要校准倾斜传感器:

1. 同时按住   2 秒。

显示屏上显示 CAL 信息以及第一次测量的说明。请见图 12。



gwo12.eps

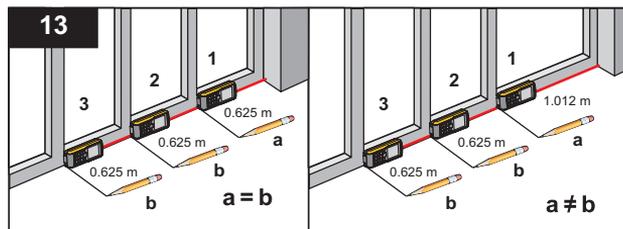
2. 将仪器置于平坦的水平表面。
3. 按 。  
显示屏上显示后续测量的说明。
4. 在同一平坦的水平表面上，将仪器水平转动 180°。
5. 按 。  
显示屏上显示后续测量的说明。
6. 将仪器直立于平坦的水平表面。
7. 按 。  
显示屏上显示后续测量的说明。
8. 在同一平坦的水平表面上，将仪器直立转动 180°。
9. 按 。  
显示屏上会显示 OK CAL，即校准结果。

**放样测量 (419D/424D)**

可在仪器中设定一个特定距离，用于标记不同的测量长度。该功能的一个应用实例为安装木框架。更多信息，请参见图 13。

**注意**

为获得最佳结果，建议使用末端基准点进行放样测量。请参见基准点。



gwo13.eps

**419D (1 个值)**

要使用 1 个值测量放样距离：

1. 按 4 次 。 会出现在显示屏上。
2. 按 和 增大及减少摘要行中所显示的值。

**注意**

按住该按钮增加每次数值变化的比率。

3. 按 接受值。

从放样点到仪器（以仪器的后沿为基准边）的放样距离将显示在摘要行中。

4. 沿放样线缓慢移动仪器，显示屏上所显示的距离会减小。

显示屏中的箭头指出仪器需要在哪个方向移动，以达到规定的距离。

**注意**

如果打开了蜂鸣器功能，仪器会在距离下一放样点 0.1 m (4 in) 时发出蜂鸣。当仪器接近放样点时，蜂鸣声会变化且箭头在显示屏上消失。

5. 按 停止放样功能。

### 424D (2 个值)

您可在仪器中输入两个不同的距离（a 和 b），用于标记不同的测量长度，如：用于安装木框架。

要使用 2 个值测量放样距离：

1. 按 4 次 。  会出现在显示屏上。
2. 按  和  增大及减少显示屏中所显示的值。  
数值 (a) 及对应的中间行在显示屏上闪烁。
3. 按  和  调整值。

*注意*

*按住该按钮增加每次数值变化的比率。*

4. 按  接受 (a) 的值
5. 按  和  调整 (b) 的值。

6. 按  接受 (b) 的值。

从放样点（首先是 a 然后是 b）到仪器（以仪器的后沿为基准边）的放样距离将显示在摘要行中。

7. 沿放样线缓慢移动仪器，所显示的距离会减小。

在显示屏中的箭头  指出仪器需要在哪个方向移动，以达到规定的距离（a 或者 b）。

*注意*

*如果打开了蜂鸣器功能，仪器会在距离下一放样点 0.1 m (4 in) 时发出蜂鸣。当仪器接近放样点时，蜂鸣声会变化且箭头在显示屏上消失。*

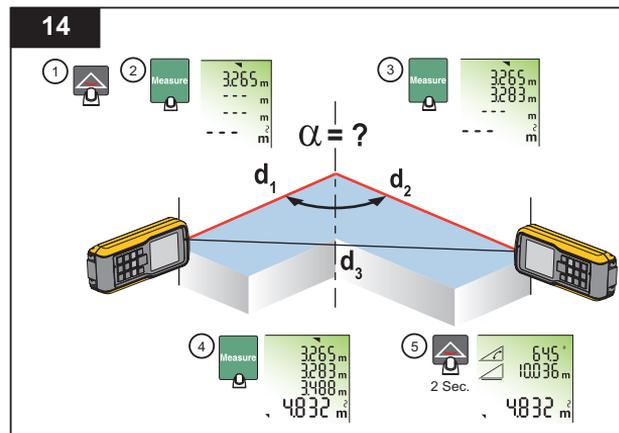
8. 按  停止放样功能。

**角度测量 (仅 424D)**

本仪器通过测量三角形的三边计算三角形的角度。例如，在具有一个直角的房间角处使用此功能。更多信息，请参见图 14。

要进行角度测量：

1. 按 1 次 。  (房间角) 出现在显示屏上。
2. 在所要测量的角度两边标记基准点 (d1/d2)。
3. 按  测量三角的第一边 (d1 或 d2)。
4. 按  测量三角的第二边 (d1 或 d2)。
5. 按  测量三角的第三边 (d3)。
6. 该房间三角面积显示在摘要行内。



gwo14.eps

7. 按住  2 秒，以获取第二个结果，即 d1 和 d2 的夹角角度、三角形周长和面积。

### 间接测量

本仪器可以利用勾股定律计算距离。通过这一功能，您可以使用两个辅助测量值（例如建筑高度或宽度测量值）得出距离。使用三脚架有助于测量需二或三个测量值进行确定的高度。

#### 注意

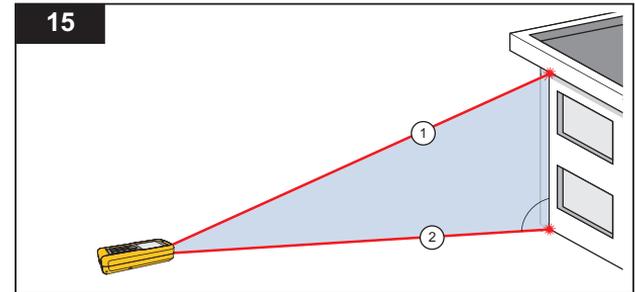
请务必使用正确的测量顺序：

- 所有被测量的点都必须在同一个水平或垂直面内。
- 为获得最佳结果，请围绕设定点转动仪器。例如将底座完全展开，仪器固定在墙上。
- 请确保第一个测量与测量距离呈  $90^\circ$  角。
- 最大/最小值追踪非常有助于  $90^\circ$  角测量。请参见 最小/最大距离追踪。

### 414D

通过两次测量获得垂直距离（勾股定理 1）：

1. 按 3 次 。  会出现在显示屏上。
2. 将激光对准第一个目标 (1)。请参见图 15。
3. 按  测量第一个距离（斜线）。
4. 将激光对准第二个目标 (2)。



gwo15.eps

5. 请确保仪器垂直于墙面。

6. 按  测量第二个距离。

高度显示于仪器的摘要行。第二次测量的距离显示于辅助行中。

通过三次测量获得垂直距离（勾股定理 2）：

1. 按 4 次 。  会出现在显示屏上。

2. 将激光对准第一个目标 (1)。请见图 16。

3. 按  测量第一个距离（斜线）。

4. 将激光对准第二个目标 (2)。

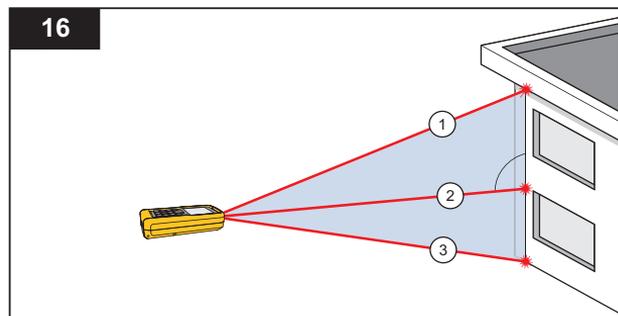
5. 请确保仪器垂直于墙面。

6. 按  测量第二个距离。

7. 将激光对准第三个目标 (3)。

8. 按  测量第三个距离。

高度显示于仪器的摘要行。距离为从第一个目标到最后一个目标的总垂直高度。第三个测量值显示于辅助行中。



gwo16.eps

作为可选操作，可对一个或多个目标使用追踪模式。要使用追踪模式：

1. 按住  2 秒，启动追踪模式。
2. 在理想的水平目标点上全方位移动激光。
3. 按  停止追踪模式。

#### **419D/424D**

通过两次测量获得垂直距离（勾股定理 1）。

1. 按 1 次 。  会出现在显示屏上。
2. 将激光对准顶部目标 (1)。请参见图 15。
3. 按 。
4. 将激光对准第二个目标 (2)。

5. 请确保仪器垂直于墙面。
6. 按  测量第二个距离。

高度显示于仪器的摘要行。第二次测量的距离显示于辅助行中。

通过三次测量获得垂直距离（勾股定理 2）：

1. 按 2 次 。  会出现在显示屏上。
2. 将激光对准第一个目标。请见图 16。
3. 按  测量第一个距离（斜线）。
4. 将激光对准第二个目标 (2)。
5. 请确保仪器垂直于墙面。
6. 按  测量第二个距离。

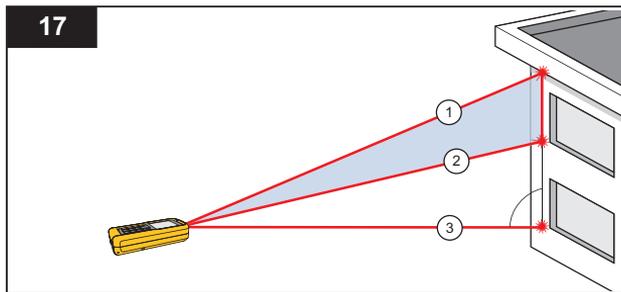
7. 将激光对准第三个目标 (3)。

8. 按  测量第三个距离。

结果显示于仪器的摘要行。后续测量测得的距离显示于第二行中。

通过三次测量获得部分距离（勾股定理 3），请参见图 17：

1. 按 3 次 。激光启动，且  出现在显示屏上。
2. 对准顶部目标 (1)。



gwo17.eps

3. 按 。仪器将存储该测量值。

4. 将激光对准第二个对角线目标 (2)。

5. 按  测量第二个距离。

6. 请确保仪器垂直于墙面。

7. 按  对底部目标 (3) 进行测量。

结果为目标 1 和 2 之间的部分垂直距离。第三个测量值显示于辅助行中。

作为可选操作，可对一个或多个目标使用追踪模式。要使用追踪模式：

1. 按住  2 秒，启动追踪模式。
2. 在理想的水平目标点上全方位移动激光。
3. 按  停止追踪模式。

## 存储器 (419D/424D)

您可从内存中调用之前的测量值（例如，房间的高度）本仪器最多可存储 20 个结果。

要调用：

1. 按 1 次 **Memory**。
2. 按 **+** 和 **-** 在存储的结果间移动。

**☰** 和存储器 ID 会出现在显示屏上。

3. 按住 **Memory** 2 秒，以使用摘要行中显示的数值进行进一步的计算。

要删除：

1. 同时按下 **Clear OFF** 和 **Memory**。

仪器会删除存储器中存储的所有数值。

## 维护

保养和校准对于本仪器来说不是必需的。要使仪器保持良好状态：

- 用湿润的软布擦去灰尘。
- 请勿置于水下。
- 不要使用腐蚀性清洗剂或溶液来清理仪器。

## 信息代码

表 5 列出了与 **Info**（信息）或 **Error**（故障）一起出现在显示屏上的消息代码。

表 5.消息代码

代码	原因	解决方法
<b>156</b>	横向倾斜超过 10°	不要将仪器横向倾斜。
<b>162</b>	校准错误	确保设备处于水平且平坦的表面。再次运行校准程序。如果代码仍出现，请联系 Fluke。
<b>204</b>	计算错误	重新进行测量。
<b>252</b>	温度太高	冷却仪器。
<b>253</b>	温度太低	预热仪器。
<b>255</b>	接收信号过低，测量时间过长。	改变目标表面（例如，白纸）。
<b>256</b>	接收信号过高	改变目标表面（例如，白纸）
<b>257</b>	背景灯过亮	降低目标表面亮度。
<b>258</b>	测量值超出量程。	纠正量程。
<b>260</b>	激光中断	重新进行测量。
<b>错误</b>	硬件故障	开关设备 2 到 3 次。如果符号仍出现在显示屏上，则您的仪器存在缺陷，请联系 Fluke。

## 技术指标

	414D	419D	424D
<b>距离测量</b>			
常规测量公差 <sup>[1]</sup>	±2.0 mm (±0.08 in) <sup>[3]</sup>	±1.0 mm (± 0.04 in) <sup>[3]</sup>	
最大测量公差 <sup>[2]</sup>	±3.0 mm (±0.12 in) <sup>[3]</sup>	±2.0 mm (±0.08 in) <sup>[3]</sup>	
视板量程	50 m (165 ft)	80 m (260 ft)	100 m (330 ft)
常规量程 <sup>[1]</sup>	40 m (130 ft)	80 m (260 ft)	
不利条件下的量程 <sup>[4]</sup>	35 m (115 ft)	60 m (200 ft)	
最小显示单位	1 mm 1/16 in	1 mm 1/32 in	
∅ 激光点所处的距离	6 mm @ 10 m / 30 mm @ 50 m / 60 mm @ 100 m 0.24 in @ 33 ft / 1.2 in @ 164 ft / 2.4 in @ 328 ft		
<b>倾斜测量</b>			
激光束测量公差 <sup>[5]</sup>	无	无	±0.2 °
不同条件测量公差 <sup>[5]</sup>	无	无	±0.2 °
量程	无	无	360 °
指南针精确度	无	无	8 points (±22.5 °) <sup>[6]</sup>
<b>整机</b>			
保护级别	IP40	IP54	
自动关闭激光	90 秒		
自动关机	180 秒		

**414D, 419D, 424D**

## 用户手册

	<b>414D</b>	<b>419D</b>	<b>424D</b>
电池寿命 (2 x AAA) 1.5 V NEDA 24A/IEC LR03	高达 3000 条测量结果	高达 5000 条测量结果	
尺寸 (高 x 宽 x 长)	11.6 cm x 5.3 cm x 3.3 cm (4.6 in x 2.1 in x 1.3 in)	12.7 cm x 5.6 cm x 3.3 cm (5.0 in x 2.2 in x 1.3 in)	
重量 (带电池)	113 克 (4 盎司)	153 克 (5 盎司)	158 克 (6 盎司)
温度			
存储	-25 °C 至 +70 °C (-13 °F 至 +158 °F)	-25 °C 至 +70 °C (-13 °F 至 +158 °F)	
操作	0 °C 至 +40 °C (32 °F 至 +104 °F)	-10 °C 至 +50 °C (14 °F 至 +122 °F)	
校准周期	不适用	不适用	倾斜度和指南针
最大高度	3500 m		
最大相对湿度	-7 °C 至 50 °C (20 °F 至 120 °F) 时为 85 %		
安全性			
整机	IEC 61010-1: 污染等级 2		
激光	IEC 60825-1: 2 类, 635 nm, <1 mW		
最大峰值辐射输出功率	0.95 mW		
波长	635 nm		
脉冲持续时间	>400 ps		
脉冲重复频率	320 MHz		
射束发散	0.16 mrad x 0.6 mrad		

	414D	419D	424D
EMC	<p>国际标准 IEC 61326-1: 工业电磁环境 CISPR 11: 第 1 组, A 类</p> <p><i>第 1 组: 设备内部产生和/或使用与传导相关的无线电频率能量, 该能量对于设备自身的内部功能必不可少。</i></p> <p><i>A 类: 设备适用于非家庭使用以及未直接连接到为住宅建筑物供电的低电压网络的任意设备中。在其他环境中可能因为传导和辐射干扰而难以保证电磁兼容性。</i></p>		
KCC	<p>A 类设备 (工业广播和通讯设备)</p> <p><i>A 类: 本产品符合工业电磁波设备的要求, 销售商或用户应注意这一点。本设备旨在用于商业环境中, 而非家庭环境。</i></p>		
美国 (FCC)	<p>47 CFR 15 B 子部分。按照第 15.103 条 规定, 本产品被视为免检设备。</p>		
	<p>[1] 适用于 100 % 目标反射率 (白漆墙面), 低背景照明强度, 25 °C。</p> <p>[2] 适用于 10 % 至 500 % 目标反射率, 高背景照明强度, -10 °C 至 +50 °C。</p> <p>[3] 公差适用于 0.05m 到 10 m, 置信水平为 95 %。距离为 10 m 到 30 m 时, 最大公差可能为小于 0.15 mm/m, 而距离超过 30 m 时, 公差为小于 0.2 mm/m。</p> <p>[4] 适用于 100 % 目标反射率, 背景照明约为 30,000 lux。</p> <p>[5] 在用户校准后。在每个象限中, 额外角度引起高达 <math>\pm 45^\circ</math> 的偏差, 每度为 <math>\pm 0.01^\circ</math>。适用于室温。对于整个操作温度范围, 最大值偏差增加 <math>\pm 0.1^\circ</math>。</p> <p>[6] 校准后。请勿使用指南针进行导航。</p>		

