

# 414D/419D/424D

Laser Distance Meter

用户手册

June 2012 (Simplified Chinese)

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

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        |      | ●    | ●    |
| 存储器 <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        | ●    | ●    | ●    |
| <div><div>[1] 419D 和 424D 最多可存储 20 个完整显示读数。</div><div>[2] 419D 使用 1 个数值。424D 使用 2 个数值。</div></div> |      |      |      |            |      |      |      |

## 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 2。
2. 连接手腕带。
3. 放入两节 AAA (LR033) 电池，注意极性要正确。

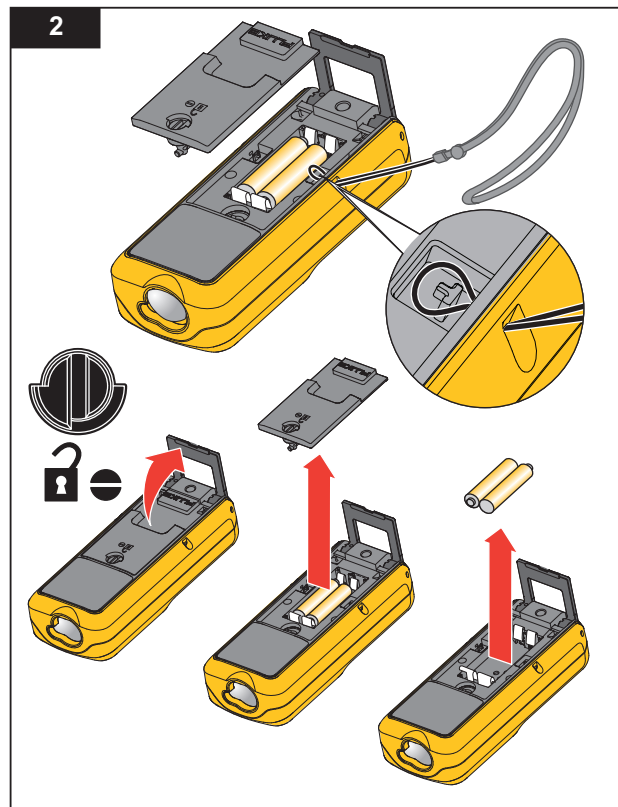
注意

请勿使用碳锌电池。

4. 关闭电池盒。

**△小心**

当长时间不使用仪器时，请取出电池，以避免腐蚀。

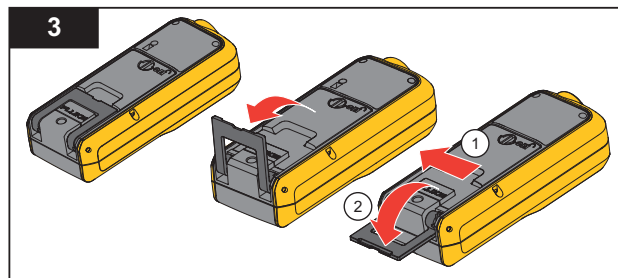


gwo01.eps

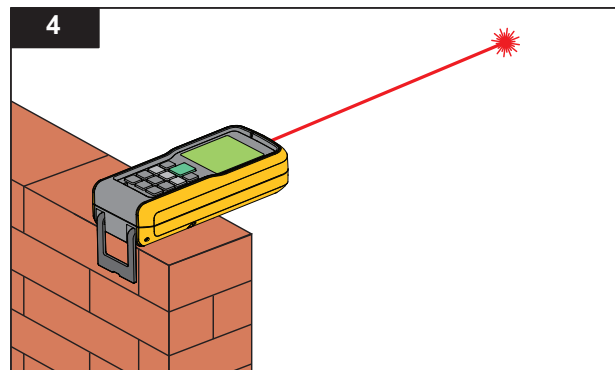
### 多功能底座

419D 和 424 D 配备有多功能底座（参见图 3），可在多种测量环境下使用：

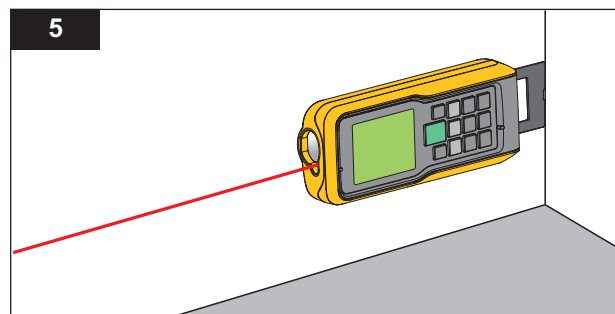
- 从边缘测量，将底座 (90 °) 打开，直到卡入到位。请参见图 4。
- 从角落测量，将底座 (90 °) 打开，直到卡入到位。轻轻向右推底座使其完全打开。请参见图 3 和 5。
- 内置式传感器能够自动感应底座的方向并调整零点。



gwo02.eps



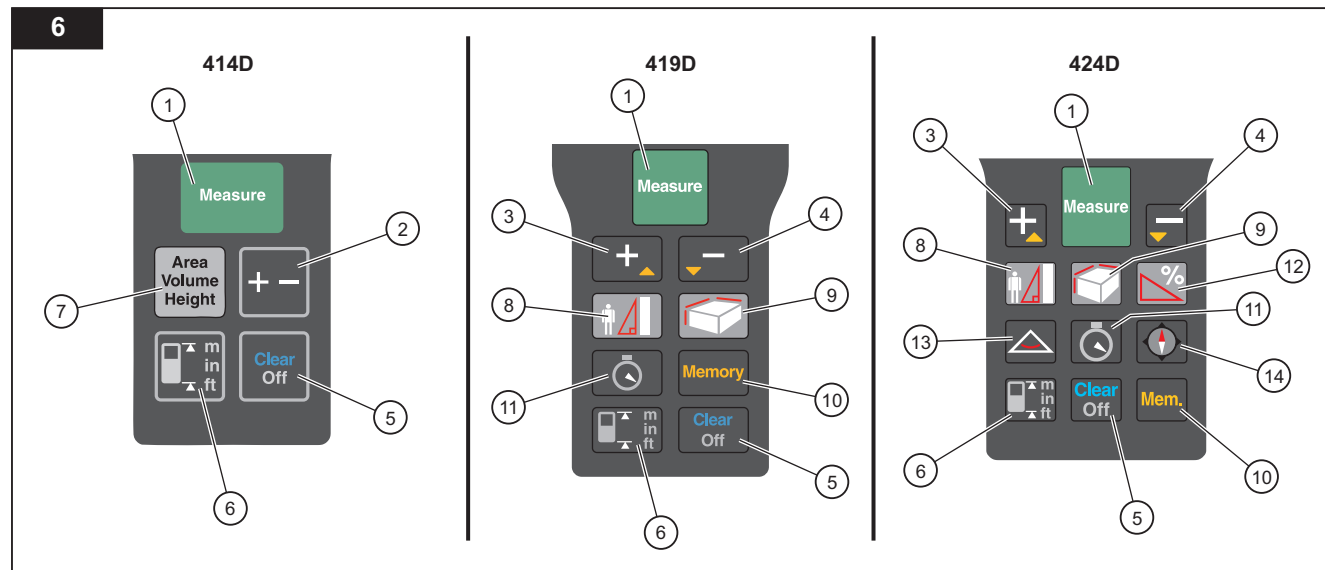
gwo03.eps



gwo04.eps

## 小键盘

图 6 显示了小键盘上各功能按钮的位置。

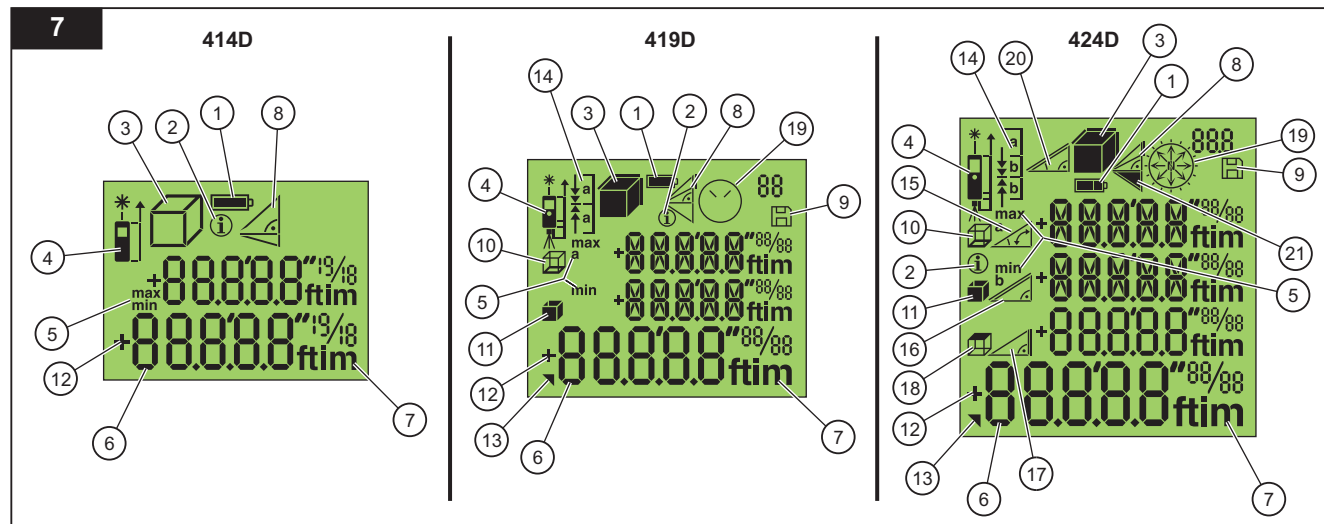


gwo05.eps

- |               |                     |         |       |
|---------------|---------------------|---------|-------|
| 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    |       |

## 显示屏

图 7 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，并标明了取决于型号的功能。  
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，切换不同的长度测量单位，请参见表 3。

表 3. 测量单位

| 414D  | 419D/424D  |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0.000 m                                                                                  | 0.000 m                                                                                       |
| 0 00" 1/16*                                                                              | 0.000 <sup>0</sup> 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  键时所发生的移动。

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，5 9、58、57...）测量前最后 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：

1. 按 。
2. 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。

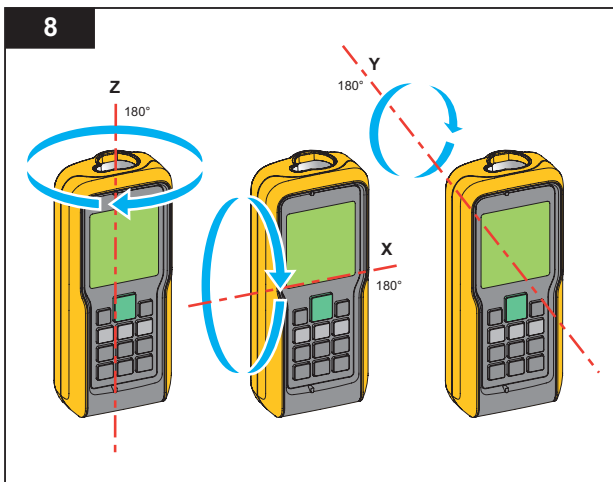
### 手动校准

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 8。
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 COMPA OK。

8



gwo22.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.磁场估计值

| 国家/地区 | 城市      | 以度表示的偏角<br>(+E   -W) | 国家/地区 | 城市    | 以度表示的偏角<br>(+E   -W) | 国家/地区    | 城市   | 以度表示的偏角<br>(+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 4194D 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 9。

**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  或 。

**419D/424D**

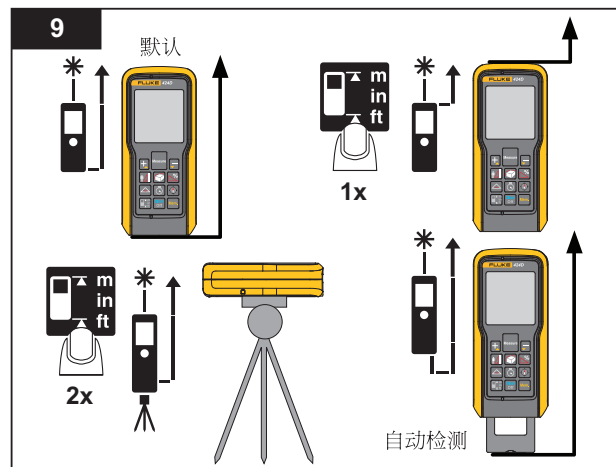
当您使用底座时，仪器会自动调整基准点且显示屏上会显示 。

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。



gwq07.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。本手册标明了取决于型号的功能。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。

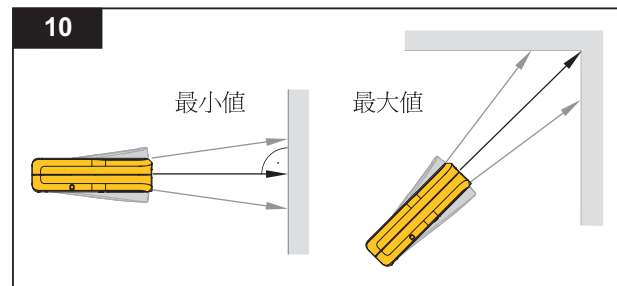
#### 注意

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 10。



gwq08.eps

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  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<sup>↑</sup>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  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  2 秒，以显示附加的房间信息，例如：天花板/地板面积、墙的表面积、周长。

 天花板/地板面积 (424D)

 墙面积 (419/424)

 周长 (419D/424D)

## 倾斜度 (仅 424D)

注意

倾斜计可感应 $360^\circ$ 的倾斜。进行倾斜度测量时，仪器的横向倾斜度不应超过 $(\pm 10^\circ)$ 。

## 智能水平模式 (仅 424D)

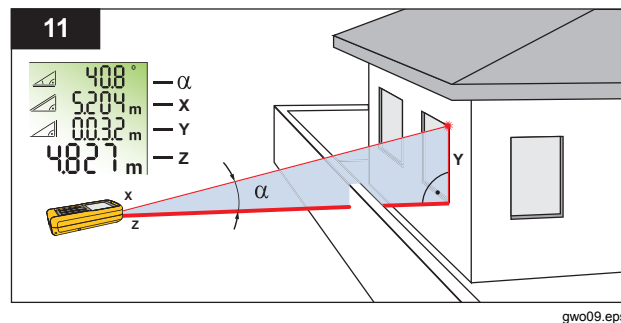
智能水平模式（间接水平距离）功能让您能在视线受物体或障碍遮挡时测量水平距离。更多信息，请参见图 11。

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：

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



## 高度追踪 (仅 424D)

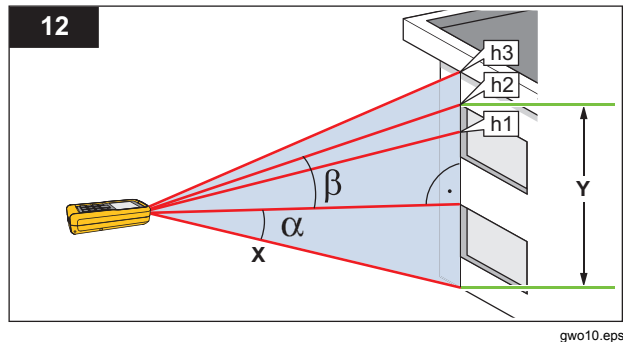
当仪器在三脚架上转动时，显示屏上会持续显示高度追踪。倾斜度会以所选择的单位（ $^\circ$  或  $\%$ ）持续显示。

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 **Measure**。  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 **Measure**。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 12。

**注意**

最大/最小值追踪非常有助于  $90^\circ$  角测量。更多信息，请参见第 17 页。



**水平校准**

水平校准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。

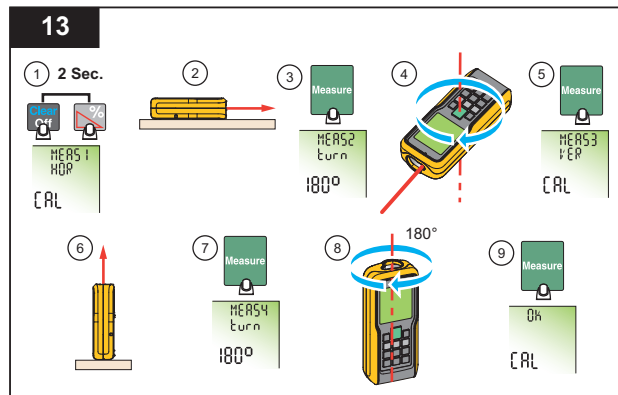
### 倾斜传感器校准

要校准倾斜传感器：

1. 同时按住 **Clear Off**  2 秒。

显示屏上显示 **CAL**

信息以及第一次测量的说明。请参见图 13。



gwo23.eps

5. 按 **Measure**。

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 **Measure**。

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  $180^\circ$ 。

9. 按 **Measure**。

显示屏上会显示 **OK CAL**，即校准结果。

2. 将仪器置于平坦的水平表面。

3. 按 **Measure**。

显示屏上显示后续测量的说明。

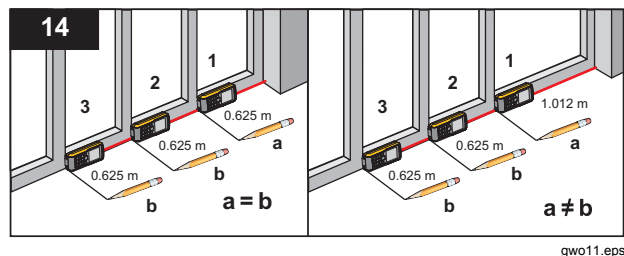
4. 在同一平坦的水平表面上，将仪器水平转动  $180^\circ$ 。

## 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 14。

### 注意

为获得最佳结果，建议使用末端基准点进行放样测量。更多信息，请参见第 16 页。



## 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 。T 会出现显示在显示屏上。
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。*

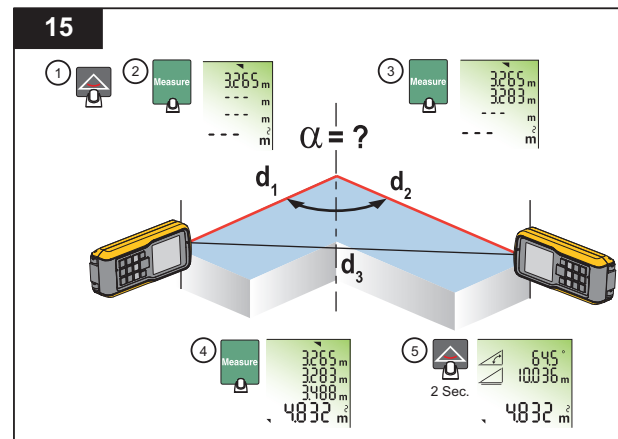
8. 按  停止放样功能。

### 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，使用该功能测量房间的角度是否为直角。更多信息，请参见图 15。

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。



gwo12.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

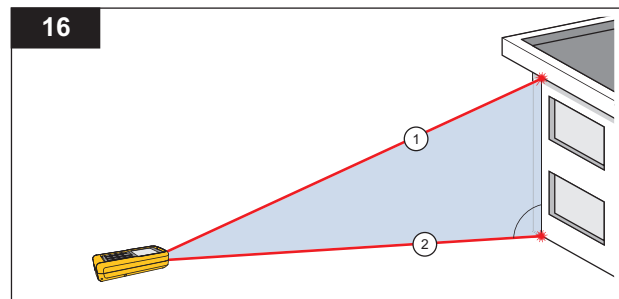
请务必使用正确的测量顺序：

- 所有被测量的点都必须要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。更多信息，请参见第 17 页。

## 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 16。
3. 按  测量第一个距离（斜线）。
4. 将激光对准第二个目标 (2)。



gwo13.eps

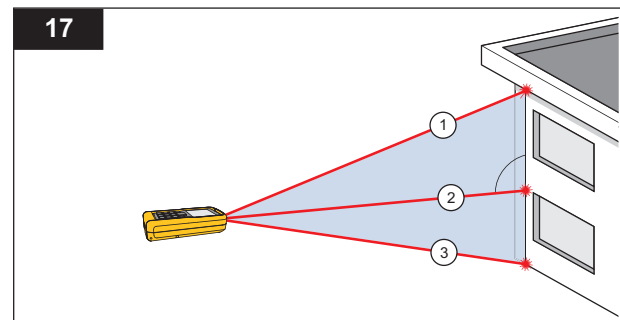
5. 请确保仪器垂直于墙面。
6. 按  测量第二个距离。

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  会出现现在显示屏上。
2. 将激光对准第一个目标 (1)。请参见图 17。
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第三个目标的总垂直高度。第三个测量值显示于辅助行中。



gwo14.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 16。
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）：

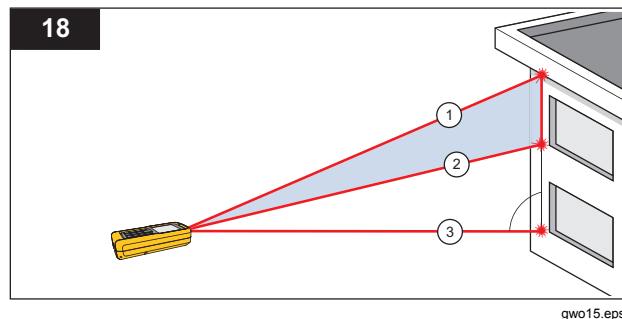
1. 按 2 次 。  会出现在显示屏上。
2. 将激光对准第一个目标。请参见图 17。
3. 按  测量第一个距离（斜线）。
4. 将激光对准第二个目标 (2)。
5. 请确保仪器垂直于墙面。
6. 按  测量第二个距离。
7. 将激光对准第三个目标 (3)。

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 18：

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



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 .
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  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  和 .

仪器会删除存储器中存储的所有数值。

## 保养

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。

## 对仪器进行断电

如果仪器损坏，请勿使用，并对仪器进行断电。要对仪器进行断电，请拆下电池。更多信息，请参见第 6 页。

## 显示信息

表 5 列出了与 **信息** 或 **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> | 横向摆动超过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。 |

**规格**

|                         | 414D                                                                                              | 419D                                | 424D                            |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| 距离测量                    |                                                                                                   |                                     |                                 |
| 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<br>0.24 in @ 33 ft / 1.2 in @ 164 ft / 2.4 in @ 328 ft |                                     |                                 |
| 倾斜测量                    |                                                                                                   |                                     |                                 |
| 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 个点 (± 22.5 ° ) <sup>[6]</sup> |

|                                           | 414D                                                                                | 419D                                                                                  | 424D         |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 概述                                        |                                                                                     |                                                                                       |              |
| 激光等级                                      | 2                                                                                   |                                                                                       |              |
| 激光类型                                      | 635 nm, < 1 mW                                                                      |                                                                                       |              |
| 保护级别                                      | IP40                                                                                | IP54                                                                                  |              |
| 自动关闭激光                                    | 90 秒                                                                                |                                                                                       |              |
| 自动关机                                      | 180 秒                                                                               |                                                                                       |              |
| 电池寿命 (2 x AAA)<br>1.5 V NEDA 24A/IEC LR03 | 高达 3,000 条测量结果                                                                      | 高达 5,000 条测量结果                                                                        |              |
| 尺寸 (高x宽x长)                                | 11.6 cm x 5.3 cm x 3.3 cm<br>(4.6 in x 2.1 in x 1.3 in)                             | 12.7 x 5.6 x 3.3 cm<br>(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) |
| 温度范围:<br>存放<br><br>操作                     | -25 ° C 到 +70 ° C<br>(-13 ° F 到 +158 ° F)<br>0 ° C 到 +40 ° C<br>(32 ° F 到 +104 ° F) | -25 ° C 到 +70 ° C<br>(-13 ° F 到 +158 ° F)<br>-10 ° C 到 +50 ° C<br>(14 ° F 到 +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                                                                              |                                                                                       |              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 414D                                                    | 419D | 424D |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------|------|
| 最大相对湿度                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 在 20 °F 到 120 °F (-7 °C 到 50 °C) 下, 85 %                |      |      |
| 安全                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | IEC/EN61010-1:2001<br>IEC/EN 60825-1:2007 (2 级)         |      |      |
| 电磁兼容性 (EMC)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | EN 55022:2010<br>EN 61000-4-3:2010<br>EN 61000-4-8:2010 |      |      |
| <div>[1] 适用于 100 % 目标反射率（白色墙面），低背景照明强度，25 °C。<br/>[2] 适用于 10 % 至 500 % 目标反射率，高背景照明强度，-10 °C 到 +50 °C。<br/>[3] 公差适用于 0.05 m 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。<br/>[4] 适用于 100 % 目标反射率，背景照明 ~ 30,000 lux。<br/>[5] 在用户校准后。在每个象限中，额外角度引起高达 ±45 °。适用于室温。对于整个操作温度范围，最大值° 的偏差，每度为 ±0.01 s by ±0.1 °。<br/>[6] 校准后。请勿使用指南针进行导航。</div> |                                                         |      |      |