

测距仪

测距仪是一种航迹推算仪器，用于测量目标距离，进行航迹推算。测距仪的形式很多，通常是一个长形圆筒，由物镜、目镜、测距转钮组成，用来测定目标距离。



dTape2 测距仪

测距仪分类

测距仪从测距基本原理，可以分为以下三类：

1. 激光测距仪

激光测距仪是利用激光对目标的距离进行准确测定的仪器。激光测距仪在工作时向目标射出一束很细的激光，由光电元件接收目标反射的激光束，计时器测定激光束从发射到接收的时间，计算出从观测者到目标的距离。

激光测距仪是目前使用最为广泛的测距仪，激光测距仪又可以分类为手持式激光测距仪（测量距离 0-300 米），望远镜激光测距仪（测量距离 500-3000 米）。

2. 超声波测距仪

超声波测距仪是根据超声波遇到障碍物反射回来的特性进行测量的。超声波发射器向某一方向发射超声波，在发射同时开始计时，超声波在空气中传播，途中碰到障碍物就立即返回来，超声波接收器收到反射波就立即中断停止计时。通过不断检测产生波发射后遇到障碍物所反射的回波，从而测出发射超声波和接收到回波的时间差 T ，然后求出距离 L 。

超声波测距仪，由于超声波受周围环境影响较大，所以一般测量距离比较短，测量精度比较低。目前使用范围不是很广阔，但价格比较低，一般几百元左右。

3. 红外测距仪

用调制的红外光进行精密测距的仪器，测程一般为 1-5 公里。利用的是红外线传播时的不扩散原理：因为红外线在穿越其它物质时折射率很小，所以长距离的测距仪都会考虑红外线，而红外线的传播是需要时间的，当红外线从测距仪发出碰到反射物被反射回来被测距仪接受到再根据红外线从发出到被接受到的时间及红外线的传播速度就可以算出距离。红外测距的优点是便宜，易制，安全，缺点是精度低，距离近，方向性差。

激光测距仪原理

激光测距仪一般采用两种方式来测量距离：脉冲法和相位法。脉冲法测距的过程是这样

的：测距仪发射出的激光经被测量物体的反射后又被测距仪接收，测距仪同时记录激光往返的时间。光速和往返时间的乘积的一半，就是测距仪和被测量物体之间的距离。脉冲法测量距离的精度一般是在 ± 1 米左右。另外，此类测距仪的测量盲区一般是15米左右。

激光测距是光波测距中的一种测距方式，如果光以速度 c 在空气中传播在 A、B 两点间往返一次所需时间为 t ，则 A、B 两点间距离 D 可用下列表示。

$D=ct/2$ 式中：

D ——测站点 A、B 两点间距离；

c ——光在大气中传播的速度；

t ——光往返 A、B 一次所需的时间。

由上式可知，要测量 A、B 距离实际上是要测量光传播的时间 t ，根据测量时间方法的不同，激光测距仪通常可分为脉冲式和相位式两种测量形式。

相位式激光测距仪是用无线电波段的频率，对激光束进行幅度调制并测定调制光往返测线一次所产生的相位延迟，再根据调制光的波长，换算此相位延迟所代表的距离。即用间接方法测定出光经往返测线所需的时间，如图所示。

相位式激光测距仪一般应用在精密测距中。由于其精度高，一般为毫米级，为了有效的反射信号，并使测定的目标限制在与仪器精度相称的某一特定点上，对这种测距仪都配置了被称为合作目标的反射镜。

若调制光角频率为 ω ，在待测量距离 D 上往返一次产生的相位延迟为 φ ，则对应时间 t 可表示为：

$t=\varphi/\omega$ 将此关系代入 (3-6) 式距离 D 可表示为 $D=1/2 ct=1/2 c \cdot \varphi/\omega=c/(4\pi f)$
($N\pi+\Delta\varphi$)

$=c/4f (N+\Delta N)=U(N+)$

式中： φ ——信号往返测线一次产生的总的相位延迟。

ω ——调制信号的角频率， $\omega=2\pi f$ 。

U ——单位长度，数值等于 $1/4$ 调制波长

N ——测线所包含调制半波长个数。

$\Delta\varphi$ ——信号往返测线一次产生相位延迟不足 π 部分。

ΔN ——测线所包含调制波不足半波长的小数部分。

$\Delta N=\varphi/\omega$ 在给定调制和标准大气条件下，频率 $c/(4\pi f)$ 是一个常数，此时距离的测量变成了测线所包含半波长个数的测量和不足半波长的小数部分的测量即测 N 或 φ ，由于近代精密机械加工技术和无线电测相技术的发展，已使 φ 的测量达到很高的精度。

为了测得不足 π 的相角 φ ，可以通过不同的方法来进行测量，通常应用最多的是延迟测相和数字测相，目前短程激光测距仪均采用数字测相原理来求得 φ 。

由上所述一般情况下相位式激光测距仪使用连续发射带调制信号的激光束，为了获得测距高精度还需配置合作目标，而目前推出的手持式激光测距仪是脉冲式激光测距仪中又一新型测距仪，它不仅体积小、重量轻，还采用数字测相脉冲展宽细分技术，无需合作目标即可达到毫米级精度，测程已经超过 100m，且能快速准确地直接显示距离。是短程精度精密工程测量、房屋建筑面积测量中最新型的长度计量标准器具。现应用最多的是 leica 公司生产的 DISTO 系列手持式激光测距仪和图雅得 Trueyard 激光测距望远镜等。

激光测距仪特点

- ◆ 远距离测量，在无反光板和反射率低的情况下能测量较远的距离；
- ◆ 有同步输入端，可多个传感器同步测量；
- ◆ 测量范围广，响应时间短；
- ◆ 外形设计紧凑，易于安装，便于操作；

- ◆可测量各种物体距离（不需反射镜）；
- ◆增加滤光镜可测高温被测体；
- ◆可见光容易对准被测体；
- ◆LDM42 响应速度高达 50Hz；
- ◆最高测量精度 3mm，分辨率 0.1mm；
- ◆输出：串行口 RS232/RS422, 模拟输出 4~20mA，模拟口和开关值可软件设置；
- ◆LDM43 带 Profibus DP 和 SSI 总线接口，容易融入工业现场总线；
- ◆有外同步输入；编辑本段激光测距仪应用领域 激光测距仪已经被广泛应用于以下领域：电力，水利，通讯，环境，建筑，地质，警务，消防，爆破，航海，铁路，反恐/军事，农业，林业，房地产，休闲/户外运动等。编辑本段激光测距仪使用知识

为什么激光测距仪还有所谓“安全”和“不安全”的区别？

顾名思义，激光测距仪是用激光做为主要工作物质来进行工作的。目前，市场上的手持式激光测距仪的工作物质主要有以下几种：工作波长为 905 纳米和 1540 纳米的半导体激光，工作波长为 1064 纳米的 YAG 激光。1064 纳米的波长对人体皮肤和眼睛是害的，特别是如果眼睛不小心接触到了 1064 纳米波长的激光，对眼睛的伤害可能将是永久性的。所以，在国外，手持激光测距仪中，完全取缔了 1064 纳米的激光。在国内，某些厂家还有生产 1064 纳米的激光测距仪。

对于 905 纳米和 1540 纳米的激光测距仪，我们就称之为“安全”的。对于 1064 纳米的激光测距仪，由于它对人体具有潜在的危害性，所以我们就称之为“不安全”的。

激光测距仪，由于采用激光进行距离测量，而脉冲激光束是能量非常集中的单色光源，所以在使用时不要用眼对准发射口直视，也不要瞄准望远镜观察光滑反射面，以免伤害人的眼睛。一定要按仪器说明书中安全操作规范进行测量。野外测量时不可将仪器发射口直接对准太阳以免烧坏仪器光敏元件。

测距仪选购指南

在选购测距仪时，需要考虑的几点：

1.测量范围

2.测量精度

3.使用的场合基本分为以下几种情况：

a)只需要在几米或者十几米范围之内进行距离测量，且精度要求不高的情况下。

*建议——可选用“超声波测距仪”。

*备注——超声波测距仪测量的效果受环境影响较大，稳定和方向性较激光测距仪差，但价格相对便宜！适合与室内测量。

b)测量距离不长，多用于室内，精度要求高！

*建议——可选购“手持式激光测距仪”。

*备注——手持式激光测距仪最适合在室内使用，测量精度及效果都非常不错！

(如用户需要在室外的环境下进行探测的话，建议配上专业的激光瞄准器和反射板，结合使用才能达到预期的测程及效果。)

c)测量距离较远，多用于户外使用！

*建议——选购“望远镜式激光测距仪”(即：激光测距望远镜)

*特点——既是望远镜，有是测距仪！多倍的观察放大倍数，使用者只需通过目镜内部的十字瞄准系统，便能够轻松的瞄准目标进行测距！利用对眼睛无害的透明红外线激光发射及接收，能准确地测出目标距离，其体积小巧、轻便易携！

e) 测量远距离及室外测量

*建议——选购带内置望远镜，这样在强光线下看的更加清楚。

*备注——便于精准测量。

激光测距仪使用时需要注意的问题：激光测距仪不能对准人眼直接测量，防止对人体的伤害。同时，一般激光测距仪不具防水功能，所以需要注意防水编辑本段测距精度？

测距仪的测距精度也有标称精度和实际精度之分。对于标称精度，和全站仪测距标称精度理解上一致。对于实际精度，和全站仪测距精度理解上一致。