

激光地形测绘仪

常州市第二电子仪器厂

在批林批孔运动的推动下,我厂广大职工在冶金部河北省冶金勘察公司和清华大学等有关单位的协助下,积极移用已有激光产品技术成果,于1974年春试制成功一种新型激光地形测绘仪(图1)。一年来,激光地形测绘仪在一些领域的实际应用中,证明性能良好,符合使用要求。在地形勘察测量中,这种仪器可以代替原来采用经纬仪人工立标尺的视距测量法,实现了无人立标测绘。因此,激光地形测绘仪的使用具有减轻劳动强度、提高工作效率、提高测绘质量等优点。在推广使用中受到了勘察工人的好评,他们说:“激光测绘实在好,不用登山跑路少,工作效率大提高,勘察工人最需要。”激光地形测绘仪,在水电勘察测量中,可用于输电网的铺设,尤其在山区和河道施工,更有明显的优越性。此外,还可用于铺设石油管道的测量,以及对比较复杂的隧道容积的测量等。为了适应社会主义建设的需要,这种仪器目前已在厂投入批量生产。

激光地形测绘仪由激光发射器、激光接收器、计数器和经纬仪等组配而成。

发射系统:采用 $\phi 5 \times 50$ 毫米Nd³⁺:YAG调Q激光器,输出波长1.06微米,输出脉宽约为25毫微秒(采用转镜调Q,折迭式谐振腔和加速棱镜等措施而达到),输出功率约1兆瓦,激光束经8倍光学扩束系统后,输出发散角小于1毫弧度。

接收系统:该部分由光学接收器、光电转换器、高频宽带脉冲放大器和成形电路组成。其作用是将激光主波和回波信号接收,转换成电信号加以放大和成形,提供后级计数器工作。

计数器:主要记录主波和回波脉冲的时间间隔并以数字的形式直接显示出来。它包括时标振荡器、门电路、门控电路、自动延迟复位、十进计数器、译码显示等电路组成。为保证测距精度达到 ± 1 米,采用150兆周时标振荡器。与此相应,门和门控采用了高速电流开关门电路;150兆周五分频电路采用了电流开关环形计数电路。

图2是激光地形测绘仪的原理方框图。仪器在测距工作中是通过测量激光在测绘仪和被测目标之间往返一次所需的时间,直接由数字形式给出目标距离的。

仪器的工作程序大致如下:先由经纬仪测出基点与目标有关的角度,然后开启电源,马达

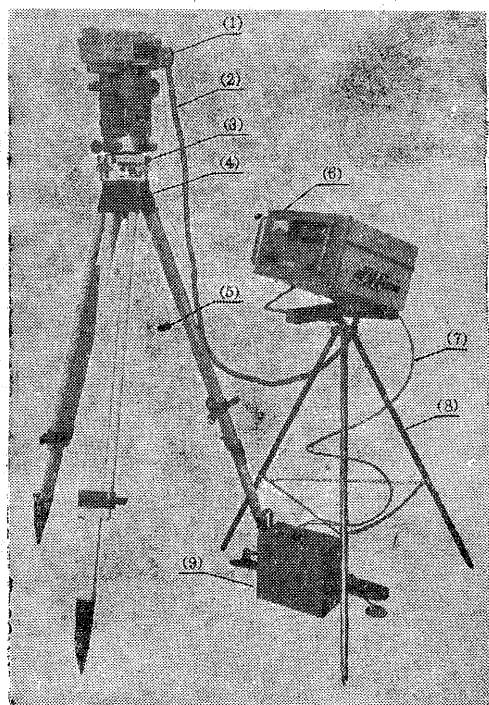


图1 激光地形测绘仪外形

- 1—激光主机头; 2—主机电缆; 3—经纬仪;
4—经纬仪三脚架; 5—触发按钮; 6—电源计
数器箱; 7—电池电缆; 8—电源计数器三脚
架; 9—电池箱

转动,按下触发开关,发出的激光信号射向目标。与此同时,设置在主光路上的取样镜分出一

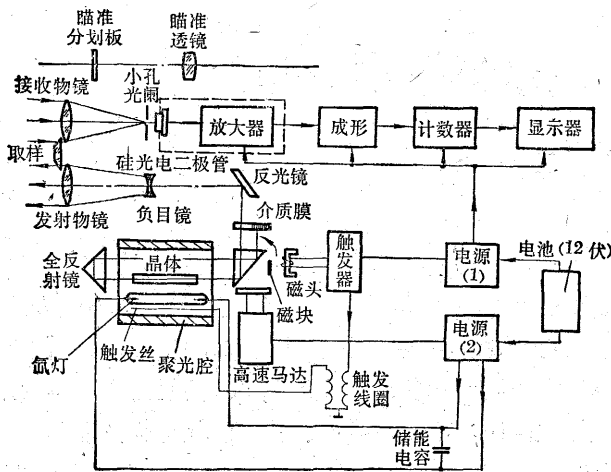


图2 激光地形测绘仪方框图

小部分激光送入接收光学系统,再由硅光电二极管将激光脉冲转换成电脉冲(亦称主波脉冲),经放大器提高幅值,成形后的脉冲将高速电子门打开,使时标振荡器产生的高频信号进入十进计数器计数。经过一段时间 t (即激光射向目标往返所需的时间)之后,仪器所收到的回波信号,同样经过光电转换、放大、成形,促使计数器将电子门关闭,十进计数器停止计数。计数器在这段时间内所记录的结果便给出了目标的距离,并且是通过数字显示系统直接给出读数的。

这种仪器还可以独立地用于测距(斜距)、侧角(方位角和俯仰角)以及观察目标等等。不过,它的主要任务是用于测绘 $\frac{1}{1000} \sim \frac{1}{25000}$ 比例尺的地形图。

激光地形测绘仪的主要技术指标:

测距有效范围: 35~1000 米;

测距精度: ± 1 米;

重复工作频率: 6 次/分(在 1 次/分工作频率下,仪器可持续工作);

激光束发散角: 不大于 1 毫弧度;

激光脉冲功率: ~ 1 兆瓦;

仪器工作环境温度: $-20 \sim 45^{\circ}\text{C}$;

仪器供电电压: 11~13 伏;

仪器主机重量为 2.4 公斤, 电源计数箱重 7.5 公斤, 电池箱重 3.5 公斤, 电缆重 0.4 公斤。

我们厂的广大职工正在为进一步减轻仪器的重量、缩小体积、提高质量而努力,决心为巩固无产阶级专政,加速社会主义建设作出新的贡献。

建筑用激光线垂仪

上海光学仪器厂基建组

随着我国社会主义事业的蓬勃发展,建筑工程行业新工艺、新技术不断出现。滑模、升板等新工艺在高层建筑物上被普遍采用,因此,对滑模施工中的精度——水平精度和垂直精度的测定及校正方法提出了新的要求。特别是垂直精度方面,尽管采用了各种测定的方法,例如:重垂法、经纬仪观察法、在工作台上观测地面上的固定标志法等等,但总有其局限性。我们在实践中设计试制了激光线垂仪,基本上满足了滑模工艺施工中垂直精度测定的要求。