

將砷化镓激光测距仪用作航空高度計

F. E. 伯貝克 K. G. 汉布里頓

一 緒 言

在光頻处工作的激光测距仪有显著的超过微波系统的优点。其波长短得多，用紧凑的发送器可获得小的束寬，这使它易于选择和测量特定目标，而没有邻近的物体或环境产生的假回波，在特殊的地形上，航空无线电高度計中的这些假信号往往是讨厌的，可使用光学测距仪解决某些反常情况。必須着重指出激光系统仅能在良好的可见度下操作，因此不能依賴它本身作高度計。但是，在各种地形的实际飞行条件下，能用它来检查或校准现存的高度計。

二 发 送 器

这个仪器中使用的测距方法，是测量达到地面和返回飞机的激光辐射脉冲的时间。发送器由 GaAs 光激光器组成。光激光器操作时，周围的温度直到 30°C ，不需任何形式的冷却。结的面积为 1.6×10^{-3} 厘米²，并用小型干电池操作的脉冲发生器产生约 1,000 安培的电流脉冲转动。脉冲长度约 30 毫微秒，重复频率约 15 赫，激光峰值输出功率约 10 瓦。光激光器的发射区域仅 0.4 毫米长、几微米寬，因此光源的亮度约 10^5 瓦厘米⁻²。辐射发送到半角约 10 度的锥体中，不同光激光器间的波长改变约 9,000 埃，谱线宽度约 50 埃。

光激光器安装在焦距为 5.7 厘米、 $f/1.9$ 的透鏡的焦点上；这给出一个束寬 $\frac{1}{2}$ 度的尺寸较长的延长光束。选择这样大的束寬，使得地面的相当大的一块面积为激光光束所照射，在不规则的表面上给出平均高度。

三 接 收 器

地面产生的散射信号被直径为 27 厘米和焦距为 12 厘米的 $f/0.5$ 的反射鏡接收。甚至用这种孔径，安置在反射鏡焦点上的硅 $p-i-n$ 光电二极管的表面，也可以获得远距离目标的优良成象。光电二极管有直径为 2 毫米的感光面积，比许多其他性能类似的固体探测器的面积大，表面涂上树脂平面层以减少硅的反射损失，硅具有约 3.4 的高折射率。因为背景光在通常的日光条件下不会使硅探测器饱和，所以不需滤光片。因此使用质量好的大孔径反射鏡可能应用具有最少组件的很简单的光学系统，这也可以大大地减少光损失。

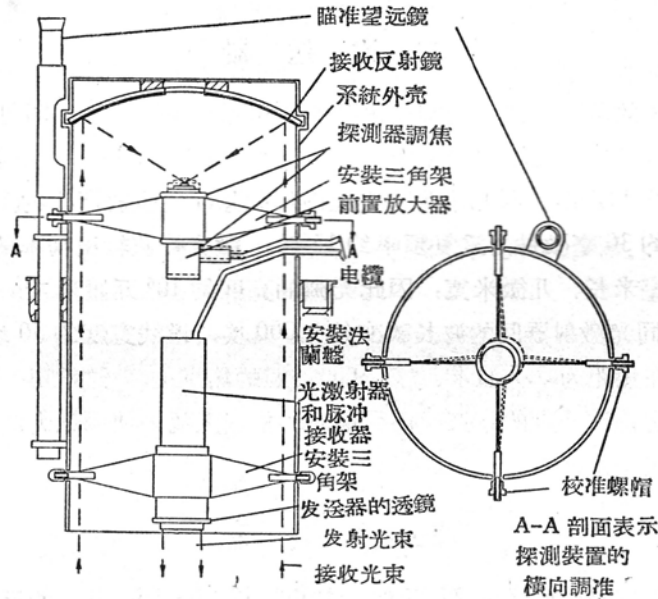
接收器的束寬约 1 度；有意选择比发送器束寬较寬的束寬，因此整个系统的光学准直并不严格。这意味着系统能很快地并很容易调整，实际上不受振动的影响。没有由于接收器的束寬比发送器的束寬大而引起的不良情况，因为不是背景辐射的噪声而是探测器中负载电阻的噪声限制接收系统的灵敏度。这个电阻值由所需的帶寬决定，虽然阻抗反馈前置放大器电路被用来有效地减少负载电阻产生的噪声，但在探测器系统中，它仍然是最大的噪声源。然而

在 100 兆周/秒的带宽处获得了 0.1 微瓦的灵敏度， 这比在明亮的日光条件下用光电倍增管获得的灵敏度高。前置放大器是用电池操作的，并安装在同一装置中作为探测器，以使杂散电容减到最少，而获得最佳的性能。

测距仪的信息呈现在示波器中，以沿着踪迹返回的脉冲的距离指示高度。高度可用被发射和接收的脉冲触发的间歇计算机给出的数字交替展示。

四 详细的结构

高度计的图解示于图中。这个系统的外壳为直径 27 厘米的金属管，它是各种组件的坚固支架。管子的顶部安装接收器反射镜。光激励器和探测装置应用同心光学系统，与四个薄片在张力作用下组成的三角架同轴地安装在管中。这样便构成一个具有很小的正面面积的牢固安装，以致仅有很小一部分的接收光束看不清。



表示高度计突出特征的横剖面图

光激励器及其脉冲发生器安装在较低的三角架上，这所需要的唯一校准是激聚焦，这是通过旋转透镜架上的节环，以普通方式完成的。借助于固定在无穷远处的望远镜，通过发送器透镜观察激光，容易聚焦。电池导线和示波触发引到三角架叶片中的一个平面中，使接收孔径不受更多的限制。

探测器和匹配前置放大器在上面的三角架中是滑动的，使探测器可夹在三脚架上下，并进行细丝环校准，如果测距仪瞄准远处的一个目标，则其图像呈现在探测器周围。当探测器精确地聚焦时，通过接收反射镜的中心孔能观察到成像，并示出鲜明的图。该中心孔不减少接收信号，因为反射镜的这一部分总是被光激励器和探测装置所保护。所需的唯一其他的校准是发射和接收光束的校准，这可使探测器以二维空间运动来完成。这必须在系统运转时，

用校准探测器三脚架臂一端的锁紧螺帽的方法，从金属套的外面完成。因为选择上述的光束宽度，激光在探测器上的像仅有灵敏面积的一半大，所以横向调整一点也不严格，但最好是把像聚集起来，使其能忍受破坏准直和降低系统性能的很大的振动和冲击。来自探测器的电池和信号导线也引至三脚架叶片平面中。

具有单一放大倍率的望远镜固定在系统外壳的一边，使其易于观察测距仪瞄准的地方。

五 结 果

用这个装置进行的飞行实验，表明直到 1,000 呎的高度可以约 5 呎测量准确度进行各种地形测量。测量接收脉冲的振幅能推出各种地面的散射系数值。特别有趣的一个结果是由于从树顶和地面同时反射，经过树木多的地方常常获得双回波。这使得能测量树的高度和飞机的高度。激光高度计能着重显出用无线电高度计所不能分辨和探测的地形的特征，这就是一个例子。

譯自 *J. Sci. Instrum.*, 1965, 42, №8, 541~542 (周碧秀譯 王克武校)

苏联在测距仪中使用砷化镓激光射器

据《科学与生活》1965 年 5 期上报导，苏联正把砷化镓激光二极管用到测距仪上。此种装置命名为 GD-314 型位相光无线电测距仪，它包括四个部分：安装激光器的三脚架和安装光学角反射器的另一个重量为 13.2 磅的三脚架；重量为 11 磅的有关控制和计时电路以及重量为 33 磅、使用时间为 50 小时的电池电源。

李逸峰譯自 *AW & ST*, 1965, 83, №5, 94

激光焊接的研制现状

(第五届国际电子学电路包装会议报导摘要)

休斯航空公司地面系统部的马丁宣称，激光焊接目前已可用于某些电子学装置的生产上。他说，设计者应为激光焊接设计装置，激光装置比其他互连方法有显著的优点。

激光焊接器能够加工难于接近的物体或狭窄的面积，因为它不需要电极或焊料接触焊接区。互连区还可以不加压力，使精密部分没有位移。

能够做到非常小的焊接，且不需要在焊接处用助焊剂。由于焊接过程只有 1~2 毫秒，材料的热导性和热容量的影响很小，甚至没有影响。

到目前为止，已做到激光焊接的有：

将平部件焊入腐蚀电路板(导线必须嵌到板上)；连结真空蒸涂薄膜(激光必须精确瞄准，否则会由弯曲表面反射掉，同时在薄膜上打出一个孔)；将细线扎结到蚀刻电路上(这里良好的瞄准很重要，否则会将此线分离)。