

及光学望远镜加上距离测量/显示组件及电源。广泛使用了微型逻辑线路，在测距仪处于准备条件下，其功率消耗可以忽略。

这种装置以发射一个短的调 $Q$ 红宝石激光脉冲来运转：单脉冲的运转与温度无关，并以加入Daly-Sims棱镜来保证。从瞄准望远镜中观察到的目标上反射回来的光脉冲由光电倍增器探测，其输出触发阈值探测器。阈值探测器的输出阻止在发射激光脉冲时开始工作的计数器。计数器所测得的距离显示在目镜中，操作者在视察目标时可以同时读出距离。装置可处于准备状态，使得从发射开始的整个测距过程少于0.1秒。

Daly-Sims棱镜基本上是一个利用全内反射的角度与损失有关的机构。这种棱镜由具有布儒斯特角入射和出射面的光学抛光石英长板组成，用作角模选择器或作为旋转棱镜 $Q$ 开关的增速器或兼有二者的功能。Daly-Sims棱镜的轴与光激光器轴的装置法是使有限角度范围中的光线在通过棱镜时经受全反射。而在这角度范围以外的光线，由于在各次反射时透过表面而损失；因此，当经过棱镜时被衰减。故通过Daly-Sims棱镜观察时，旋转棱镜反射的大小在相应于全内反射的角度处显示一个极快的增大。这个反射率变化所经历的时间少于构成激光脉冲的时间。因此，当激光脉冲发射时，共振腔的 $Q$ 值在最大值，从而在光激光器中的所有储能在仅有的第一个脉冲中发射。

为消除假脉冲，这种测距仪特别注意消除假回波。备有可调选通脉冲，使最小测量距离在300及2,000米之间。这样，在此所希望距离短得多的距离上，可消除由于尘埃，树木等虚假回波。为便于决定虚假回波的另一特点是，备有四个分开的计数器，它们测量及储存从大于最小探测距离的不同距离上回来的前四个回波的距离讯息。可及时选择这些距离的任何一个读数，所有读数储存到下一脉冲发射时。

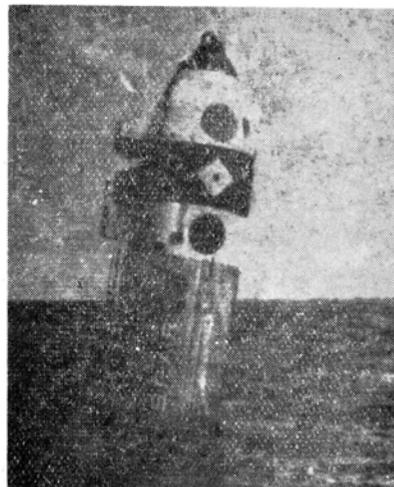
为保证第一次发射即获得真正的目标距离，还加进一个时变增益线路，以此抵消大气背向散射的不利影响。因为，即使在晴天的大气中，也含有各种尘粒，在近距离上返回大量的虚假回波。大气条件随距离几乎以指数方式衰减目标信号。时变增益线路把线性时增电压加于光电倍增器上，以补偿这些不利效应。这种技术也保证了所需的灵敏性范围。

译自 *Brit. Commun. & Electron.*, 1965, 12, No. 7, 443 楊天龙摘译 王克武校

## 以激光偏振计探测船身的扭转

今年夏天，激光偏振计将安装在海军无人驾驶的研究船斯帕尔(Spar)号上，以检验由于阻力矩使船身产生的扭转。

该船长为354呎，船尾装有排水器，能使海军研究人员将船移动或垂直位置。在这个操作位置时，船身约有300呎在水下，无线电定向装置在表面操作，当船在垂直位置时，由于水听器装置相对于无线电定向天线的角度误差，就可以发现船身的扭转。



珀肯-埃耳默公司，在海军的合同下，正在制造这种偏振计系统。这个系统用测量连续气体光激光器顺船发射的红光光束的偏转方法来探测从船的一端到另一端罗盘航向的改变。在瞄准线附近，出现任何扭转均将引起光源和望远接收器之间相应的旋转，产生的偏振程度是能够测量的。

譯自 *Electron. Design*, 1965, 13, № 16, 18 周碧秀譯 李逸峰校

## 用巨脉冲激光产生高能粒子

利用巨脉冲激光可以产生能量高于  $10^{10}$  电子伏特的高能粒子。

考虑由等离子体或积聚电子所形成的带电粒子云，并设法提高其粒子密度，以便足以能够反射可见或近红外的电磁辐射。当光束在电子云表面被反射时，将受到  $F = kE/c\tau$  力的作用，式中  $k$  介于  $1 \sim 2$  之间，它与光束的反射和吸收及多普勒频移有关， $c$  为光速， $E/\tau$  为激光脉冲功率。对于数量级为  $10^{10}$  瓦的激光巨脉冲，它将受到  $F \cong 10^7$  达因的力。众所周知，激光光束可以聚焦到一个很小的面积上，其大小仅仅受到衍射极限的限制，其面积通常可用  $\pi r^2$  表示，式中  $r = 0.61\lambda f/R$ ， $r$  为第一级模糊圈的半径， $\lambda$  为光波波长， $R$  为光激光器的半孔径， $f$  为透镜焦距。对于  $\lambda = 7 \times 10^{-5}$  厘米（红宝石光激光器）， $R = 1$  厘米， $f = 2$  厘米时， $r = 10^{-4}$  厘米。假设约有 84% 的能量集中在模糊圈的面积上，可算出光压为：

$$P = \frac{F}{A} \cong \frac{10^7 \cdot 10^{-6}}{10^{-8}} = 10^9 \text{ 大气压。}$$

用等离子体或电子云来反射激光束以便加速粒子，这种方法的主要特点可从动量及能量守恒定律推导出来，从计算结果明显地看出，当光束全部被反射时，在激光光束及粒子云之间将发生最大动量转移。为了最大限度地反射激光束，等离子体的频率必须高于激光频率。对于红宝石光激光器来说，辐射频率为  $4.35 \times 10^{14} \text{ S}^{-1}$ 。等离子体频率可用  $\nu_p = 8.9 \times 10^3 \sqrt{n_e}$  表示，式中  $n_e$  为电子密度。令上述两个频率相等，可算出  $n_e = 2.4 \times 10^{21}$  电子/厘米<sup>3</sup>。该电子密度可用下述两种方法产生：

(1) 金属等离子体密度在  $10^{22} \sim 10^{24}$  电子/厘米<sup>3</sup>。

(2) 电子云密度  $> 10^{21}$  厘米<sup>-3</sup> 时，将对红宝石激光束产生反射。然而，要产生一个电子密度  $n_e = 10^{21}$  厘米<sup>-3</sup>、半径为  $10^{-4}$  厘米的电子球，必须将它们加速到能量为  $Ne^2/r = 1.4 \times 10^6$  电子伏特，并且使其聚焦在  $10^{-8}$  厘米的面积上。

被加速的粒子数为  $N = n_e V$ ，式中  $n_e^*$  为电子密度， $V$  为激光聚焦后的最小体积。当  $\lambda \cong 7 \times 10^{-5}$  厘米时，穿透金属的深度为  $2 \times 10^{-6}$  厘米\*\*。因此聚焦体积为  $\pi r^2 d \cong 3 \times (10^{-4})^2 \times (2 \times 10^{-6}) = 6 \times 10^{-14}$  厘米<sup>3</sup>，这就意味着  $N = 10^{22} \times 6 \times 10^{-14} = 6 \times 10^8$ \*\*\*。

作用距离必须适当加长 ( $> 1$  毫米) 或激光脉冲宽度较短 ( $< 10^{-10}$  秒)，以使大部分激光束的动量转移给粒子云。

\* 原文誤为  $N_e$ ； \*\* 原文誤为厘米<sup>3</sup>； \*\*\* 原文誤为  $610^8$ 。