

氯化物三胺三盐酸化物  
 $N(CH_2CH_2NH_2Cl)_3$

通用电话与电子学公司制造的行波光调制器能在 8.5 到 9.5 千兆周的频带内产生单一的旁带调制。这个频带还能扩大。

林肯实验室制造的球状二极管用于调制光激光器。其频带已扩展到 4 千兆周。

译自 Electronics, Vol. 37, № 28 (Nov. 1964) 86—88

顏紹知譯

## 激射光束的大气衰减研究

作为光束通讯的一部份研究，贝尔电话实验室在荷尔蒙德耳 (Holmdel N.J.) 开始了一系列测量激射光束的大气衰减的实验。朱大新 (Ta-Shing Chu) 和其他的人正在研究这种亮单色光怎样被 (从晴朗的天气到大风雪的日子) 各种类型的气候所影响。光强在各种气候中的变动无规则，因为每分钟的大气都不均匀。在晴朗的日子里，光束的平均强度受影响不大。雨天，衰减达 30 分贝，有雾和下雪时，衰减常超过 80 分贝，因此光通讯系统可能要求光束在地下管道内发射，才不受大气的影响。

在这个实验中，氩-氟光激光器产生波长 0.63 微米 10 毫瓦的连续光束，此光束垂直于偏振器，并且经过直径为 9 厘米的望远镜发送。经过大气后，被折射望远镜 (具有滤光器、偏振和衰减器) 接收，并供给光电倍增管。

Brit. Commu. & Electr., Vol. 11, № 11 (Nov. 1964) 800

周碧秀译

## 以光激光器作长度测量

A. G. 麦克尼希

### 激光的波长

激光的波长取决于下列两个因素：①经历了正常跃迁的受激原子所产生的辐射波长；②

光学共振腔的两块反射鏡之間的距离。因此，激光波长的粗值决定于受激原子跃迁的物理条件，而其精确的值则取决于所使用的共振腔的机械綫度和光学綫度。这样，調节两个反射鏡之間的距离（这个距离决定了共振腔的綫度）便能改变激光的波长。实验工作者借助于各种方法，如压电效应或磁致伸縮效应，能将空腔的长度、因而激光的波长調整至逸定的值，当然，这个值必然处在受激原子跃迁的正常波长范围之內。

正如激射光的波长能靠变化共振腔的长度而随心所欲的加以控制一样，由于間隔两个反射鏡的材料的热膨脹或其他改变，激光的波长也将发生变化。两反射鏡的間距改变  $10^0$  分之一，激光的波长便要改变  $1/10^6$ 。利用某种稳定的、热膨脹系数很低的材料来支撑反射鏡之間的空間，並尽可能的維持光激射器的溫度不变，則激光的波长变化能減至最小。以簡單的方法来获得稳定度为  $1/10^6$  或更高的波长似乎是沒有問題的。由于激光的波长在一定程度上与光譜綫（对应于所包含的特殊原子跃迁）的固有波长有关，人們自然可以相信，所产生的激光波长与其标称值之差，不会大到  $1/10^6$ 。因此，利用干涉方法，即便是一台相当簡陋的光激射器，也能用于大距离的測量；而且，对长度的国际标准而言，其測量的精度高于  $1/10^6$ 。但是，这种精确度还远不如光激射器本身所固有的精确度高。

由于光激射器产生的波长的精确值取决于共振腔的长度，因此沒有理由相信，两台分別制造的光激射器将产生严格相同的波长。为了将光激射器作为測量装置，必須在制造好它們之后再調整共振腔，其方法如前所述，系調节反射鏡之間的距离。已提出过数种方法，用以确定这种距离是否已調整适当。一种用得最广的方法是变更空腔的长度，直到所产生的波长处于所包含的固有原子跃迁所对应的波帶中心为止。以这种方法所获得的精度无疑可接近于  $1/10^8$ ，但由于原子跃迁的中心波长取决于管中的气压和其他参数，因此，以这种方法重复产生波长的可能性，大概不如以某些較普通的光譜灯所获得的可能性大。

标定光激射器輻射的波长，不过是一种光学和电子学的工程技术問題，因此，它与用于計量工作中的标准譜綫中的一条有固定的关系，其中包括有定义米长度的氩綫。这样，激光的波长几乎可以控制得与定义米的氩綫同样精确。有人认为这种精确程度在  $2/10^9$  之內。光激射器提供具有这种精度的測量方法，几乎能扩展到无限的距离上。光激射器这种測量工具将始終受到产生氩綫的精度的限制，除非今后能确定一个更好的米定义。

## 測量方面的应用

光激射器在測量領域中有很多应用。目前介紹一种，即在国家标准局的自动条紋計数千涉仪上的应用。

这台仪器包含一个光电显微鏡，由它能看到待定标的綫标准上的刻度。当操作者給出信号时，載有綫标准的滑車向前移动，直到次一条刻綫落在显微鏡的光軸的中心为止。滑車自动停止。与滑車相連的鏡子以及与干涉仪底座相連的固定鏡子构成了干涉仪的两个臂。滑車的运动能加以測量，这只需数出干涉条紋的数目以及插入部份条紋的数目，即由亮到暗的改变次数。当滑車移动时，它們由光电池加以記錄，使用的光源是普通的光源，如 198 型汞灯。由于光源的非相干性，目前能測量的距离不超过 10 厘米多一点，安置激射光源之后，測

量的距离能超过一米，即滑座能移动的最大距离。此外，与普通的汞灯相比，激光的高强度将使计数条纹的速度与可靠性提高。

虽然装有光激励器的条纹计数干涉仪能提高其测量距离，但若要使这个距离超过几米，仍然有困难。如机械结构上的困难，特别是当考虑到还要数出几亿条条纹时，就使人感到望而生畏。在利用光激励器作大长度（如 50 米长的大地测量卷尺）的测量时，比较实际的措施应该是这样的：以其他的方法决定路程上的总条纹数，然后利用光激励器的精确特性去获得准确的距离。

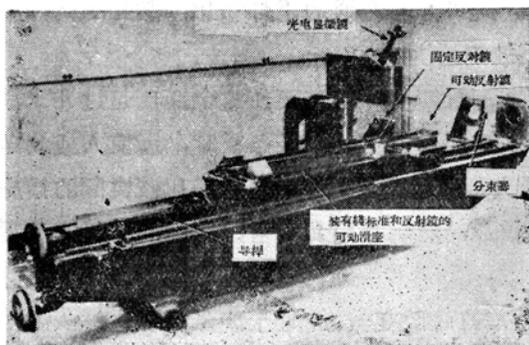
在作微小距离测量时，所涉及的仅仅是长度的差值或改变值。此时干涉仪可以这样安置：使两面镜子分别座落在两个相隔很远的参考点上，并嵌入地面或需要知道其綫度改变的建筑物中。这两个点之间的精确距离根本无需知道。观察条纹的改变，便能以极高的精确度测出这个间隔的微小变化，以这种方法测量的长度变化，对于探测地震之前地壳的伸张或形变可能很有用。甚至潮汐作用所引起的地壳形变以及微地震波所引起的地壳伸张也都能方便的探测出。这种测量方法的一个特大优点是：不论在水平方向或垂直方向，都能以相等的精度进行测量。在这种应用中，光激励器必需稳定。欲指出逐渐变化的趋势，必须要求长期的稳定性，但是，若测量的不过是沿地球表面通过的地震波，则只要具备短期的稳定性就够了。已经获得了适于后一目的的目的的足够稳定性。

由于光的波长要受大气的影晌，因此，精确的测量便要求光路必须包含在真空管道中，否则，温度或气压的波动便会妨碍测量的精度。因为 3 毫巴的气压改变能引起光的波长发生  $1/10^6$  的改变，所以在大气中工作的光激励器，便能作为一种灵敏的气压变化检验器，其灵敏度竟等于或超过了目前使用的最灵敏的微巴气压记录器。光激励器在长度测量方面的其他应用包括有光速与自由落体加速度的实验确定以及大型光学部件的测量。

### 以光激励器作长度标准

虽然以光激励器作长度测量所获得的精度似乎没有限制，并且能媲美于以微波激励器和原子射线作频率测量时所获得的精度，但目前这种精度却受到建立长度标准的精度限制。这就产生了一个显然的疑问：光激励器本身能作为独立的长度标准吗？我们是否能改变米的定义，不再认为它等于氪 86 原子的  $2p_{10}-5d_5$  跃迁所发出的波长的 1,650,763.73 倍，而令其等于某一激光谱线的波长的 X 倍，并规定一组条件，使各个独立的实验室能以（比氪谱线的获得）更高的重复产生的可能性来得到这条谱线呢？在国际米定义协会的上一届会议中，已讨论了这个问题。

为了得到这个问题的肯定答案，需要以实验来论证下列两点：①在指定的条件下，产生激光谱线的一些能态具有足够高的重复产生的可能性。②光激励器能以足够高的精度调节到这些谱线中的某一条的中心上。关于后一点，使用光激励器作测量工作的人认为是毋庸置疑的。而前一点却存在困难，目前正在积极探讨。如果这种理想能够实现，则在最近十年中，精密长度计量科学的进展可能超过自从以地球子午线的四千万分之一来定义米以后两个世纪中的成果。



图：光激励器将装于条纹自动计数干涉仪的分束器左边，与目前的汞光源相比，它能提供光较大的有效程长。滑座以电动机驱动。使线标准上的精细刻线处于显微镜的中央时，滑座停止移动，然后移向下一条刻线。两条刻线之间的条纹数目可用电子学方法数出。

摘译自 Science, Vol. 146, № 3641, (Oct. 1964) 177—182

顏紹知译

## 小型积分光陀螺

昂勒威耳系统与研究部 (Honeywell Systems & Research Div.) 实验室正在试验小型积分光陀螺 (LIG)。陀螺的尺寸小于  $2/10$  米<sup>2</sup>，重量轻于 8 磅。该部研制发展计划之一为制出具有惯性分级性能的实用积分光陀螺。

摘自 Missiles & Rockets, Vol. 15, № 23 (Dec. 7, 1964), P. 3

王克武报导

## 地面目标测距仪

休斯飞机公司正在研制一种对地面目标进行测距的激光装置。采用此种装置的窄束角，可在低于  $5^\circ$  的小擦角下工作。(射频雷达在角度小于  $10-15^\circ$  时，常有很大的嘈声。) 此种光学测距仪还比雷达体少而价廉。使用 25 毫微秒长脉冲的红宝石光激励器。脉冲率为每秒 1 或 3 次。5 分钟内可得 30 个脉冲。脉冲能量为 50 毫焦，束宽小于 1 毫弧度，测距范围为 7 公里左右。装置总重量为 32 磅。

译自 Brit. Comm. & Electr. Vol. 11, № 12 (1964), 869

王克武报导

## GaAs 注入式光激励器

飞利浦公司制造的 GAL-450 型 GaAs 注入式光激励器包括液氮冷却的真空杜瓦瓶，冷却温度为  $77^\circ\text{K}$ 。当杜瓦瓶内温度降到  $65^\circ\text{K}$  时，产生激光的阈值减小 30%，相应地波长也减小 40 埃。

该光激励器的发射光谱在近红外区；工作温度  $77^\circ\text{K}$ ；平均功率为 100 毫瓦；在脉冲宽