

以双掺杂提高激光晶体的荧光效率

在研究光激光器性能的两年计划的进程中，斯珀里·兰德研究中心的物理学家们已找到一种方法，能使激光晶体的荧光增加 10 倍。如果应用到光学抽运晶体光激光器上，则运转效率必有相应的提高。使用的这种晶体可能成为一类新的激光材料。

一般甚至在多数的激光工作物质中也仅有一小部分的激活离子能从泵浦源吸收光，并以相干光的形式发射。如果强荧光的工作物质和激活的光激光器工作物质能够适当地结合以互相作用，则这个比率可以大大地增加。当受到不产生激光的“敏化剂”的离子荧光激发时，大量的激活离子将发射相干光。

物理学家发现在双掺杂中的激活离子必须有高浓度才能最有效地互相作用。已选用四种稀土化合物与稀土钨酸盐和稀土钨酸钠基质混合。双掺杂：铽-镱、镱-铽、铽-钐和钐-镱具有高浓度激活离子，并在容易控制的光谱的可见红光区域 (4,900 至 6,100 埃间) 产生荧光。

当这些化合物用汞灯抽运时，在四组杂质中都能观察到能量转移，但仅使用铽-镱杂质时，在最高的离子浓度下(即含有 80% 的铽“敏化剂”离子和 20% 的镱激光离子)才有效。

荧光能级转移包括“实”光子和“虚”光子过程。实光子过程仅是一个光子被一个离子发射，并被另一个离子直接吸收。虚光子过程较复杂，并牵涉到通过两个离子间的电磁耦合的荧光能量转移。

斯珀里·兰德的霍洛威将虚光子过程与调音叉相比。当将一个音叉放近另一个已振动的音叉时，就会自发地产生回响。这种实际上没有光子在两个离子间通过的过程，物理学家们相信是大部分相互作用的基础。

将继续在荧光能量转移的原因上进行研究，还将进行更多的高离子浓度稀土化合物的研究。

原载 *R & D for Indus.*, 1965, № 41, 36 (周君秀译, 唐 武校)

聚焦光能前后振动

任何想使光束或其他辐射精确聚焦的企图都将在较这个波长略大的区域内产生复杂的辐射图案。这种衍射图案由附加不同滞后量的不同强度的波产生。在聚焦激光效应的研究中，它是特别有趣的。

光由垂直于行程方向的交变磁场和电场组成，似乎可以预期在聚焦以后，合成的场将仍然是垂直的。然而，今年，理论研究断定，在焦点区域的某些部分，在平行于光学系统的轴向上也应该有相当强的场。

这个预言现在已为加拿大蒙特利奥的美国无线电公司维克多公司的卡斯威耳(A. I. Carswell) 所证实。为了易于观察，他采用了由波导管产生的(在固定方向具有电场) 波长稍小于厘米的微波。他用一个次级波导研究了焦点(距 2.7 厘米孔径的透镜 27 厘米处)附近的情况。

在焦面上，普通的横向场图案得到由条纹围绕的中心峰类似形状处，预言的纵向场有两个峰。每一个峰在距实际焦点大约一个波长处，并位于沿垂直于横向场方向的线上。至今，这个预言已经以极高的精度证实，但是纵向场的强度结果比计算值低很多。然而，卡斯威耳认为，鉴于理论家考虑了很宽孔径的透镜这一事实，这个差是合理的。

卡斯威耳还研究了距焦面一定距离处的纵向场。移向透镜时，他发现纵向场强每个主峰的“山麓小丘”在几个波长的距离内增大到接近于主峰场强的强度，同时出现第三个峰。离开透镜时，纵向场只不断地减弱。

现在开始的下一阶段工作是要采用沿聚焦透镜面强度不均匀的微波束。用这个方法能够适度地模仿激光光束效应研究中出现的很多有趣的情况。

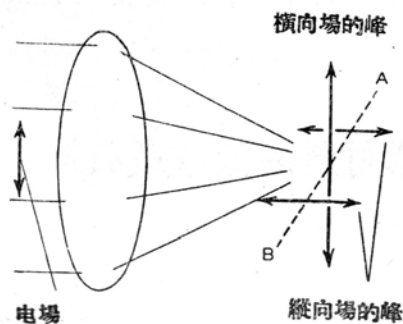


图 1 横向场和纵向场峰的位置(不按比例)

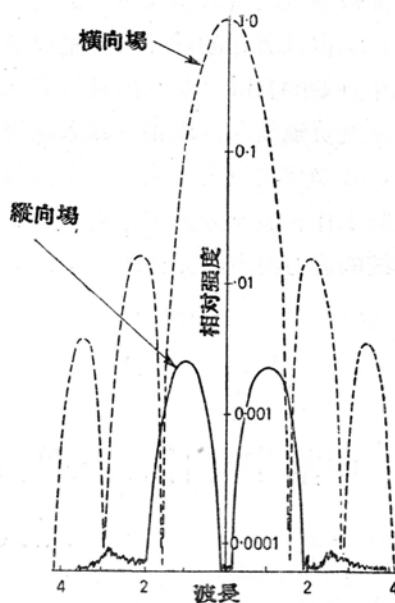


图 2 沿直线 AB 两个方向的场强

原载 *New Scientist*, 1965, 28, № 469, 427 (张云三译, 王克武校)

用新方法制造超纯激光材料

由于利用了基于不稳定中间化合物的特殊反应，为空军工作的纽约大学已获得一种制造具有均匀纯度的半导体化合物的实用方法。

以往的制造方法系在高温下将诸如镓和砷这类材料放在一起，使它们直接与对方发生反应，由此得到砷化镓。但在这类反应中，两种材料的精确比例不可能再现，并且，所要求的温度会在反应中引入杂质。

由于引入了不稳定的中间体，就避免了这两种限制。中间体——通常是复杂的金属混合物——在中等温度下分解，使这些成分以比较精确的比例化合。同时副产物也容易消除。

另一种可能的方法系利用不稳定的有机金属原材料的分解，以产生靠使用完全有机的原材料不可能获得的超纯金属化合物。

颜绍知译自 *Laser Letter*, 1965, 2, № 19, 4