

罗斯科斯(R. R. Roskos)已观察到电子在激射光驻波上的散射。他们对该结果进行解释,认为是卡皮采-狄拉克论断的有力证明。

目前这个研究小组正力图确定被偏转电子的精确数目与由“布喇格定律”所规定的相等,这对于证实电子散射论断具有决定性意义。布喇格定律叙述了入射电子和光驻波的波长与电子散射角之间的关系,最初用来描述 X 射线在晶格上的偏转;由于卡皮采和狄拉克认为可将光驻波区域视作品格,因此预料也能满足布喇格定律。

此外,依阿华州大学的研究者还得到论据,说明光驻波的晶格模型甚至可能比卡皮采和狄拉克所预想的还要好。这一论据便是观察到激光束能在一系列校准角(alignment angle)上连续偏转电子。这便启示他们将光驻波视为光子密度的复杂三维图形——与晶体中电子密度的复杂图形相似的模式。

驻波的形成是由于两列有相同频率和振幅、沿相反方向传播的波的相互作用。产生这种情况的最简便方法是将某种具有特定频率的光于镜面垂直反射回来。入射波和反射波相互增强和对消,使反射镜和光源之间构成很多波节,在波节之间有强度最大的波带。这与光的普通传播方式殊异,当后者进行时,在光程的任一点上,都能看到相继的最大值和最小值。

在原来的康普顿-吴有训效应中,光子与电子碰撞,并暂时被吸收,然后沿任意方向自发地发射。电子反冲的方向随光子发射的方向变化。如果使电子射向只沿一个方向传播的足够强的光束,则可能只能观察到“普通的”康普顿-吴有训效应。

而卡皮采-狄拉克预言的要义却是:通过驻波电子首先由沿一个方向传播的光束吸收一个光子,然后在沿另一方向传播的光束作用之下,又被迫发射出这个光子。这样,第二列光束便诱使最初被吸收的光子发射,并使光子沿诱导光束的方向而不沿任意方向离开。反冲的定向性质使电子获得的动量为在普通康普顿-吴有训效应中所得的平均值的两倍。比之于康普顿-吴有训效应,这就得到了更大、更精确的散射角。

发生普通康普顿-吴有训散射的几率正比于一列光束的强度。而产生受激效应的几率则随两列反向光束强度的乘积而增加。在目前的实验中,正以一种新奇的方式使用光激射器,以充分发掘其潜力。

通常的激光脉冲虽强,但当其通过光激射器的端面镜时,仍受到很强的衰减。因此,电子束与激射光束的交叉点不在光激射器的共振腔外,而在红宝石晶体的一个端面与该端面的反射镜之间的区域内。这就使电子接触的光子密度远高于在光激射器共振腔边界之外所能截获的。

顏紹知譯自 *IEEE Spectrum*, 1965, 2, №8, 16, 18

光激射器使用注意事項

WM. A. 斯托克林

有必要指出两件重要事实:(1)弱而无伤害的光激射器并不存在;(2)激光很容易使人

或动物的眼睛发生永久性的失明，照射时间不过几分之一秒，而且毫无痛觉。

自光激光器出现之后，很多工程师和专家一直在需要量测距离以作各种研究的地区使用光激光器。我们已看过在金属物件上烧孔以表明光激光器能力的实验。同时，有几种刊物已为学生的科学活动设计登载了一些有关自行制造光激光器的文章。

虽然了解激光的人在使用这些危险的光束时能予以相当的注意，但当交与无经验的人时，它们就象装有子弹、扳上扳机、执于新手手中的枪一样的危险。

据美国光学公司的斯沃普(C. H. Swope)和寇埃斯特(C. J. Koester)说，在眼外科手术中非常有用的激光的性质同时也给视觉造成危险。射到视网膜——眼球背面上对光很灵敏的膜——上的激光辐射能以完全相同的过程——网膜的凝结——治愈或损伤视力。

激光网膜凝结这种外科技术的巨大优点在于手术异常迅速，以致病人不会感到丝毫痛苦。由于医疗光激光器与用于各种电子学实验的光激光器并无根本区别，这种相同的瞬时效应可能意外发生，或许在受照者发觉危险之前已引起了损伤。

如果输出为1焦耳、束宽为 $\frac{1}{2}$ 度的红宝石激光器的全部能量都进入眼内，则它产生的能量密度比凝结所需的大10,000倍以上。激光脉冲的持续时间虽仅半毫秒，但它在视网膜上积累的能量就可能为相同时间内太阳的47,000倍。

甚至不直视激光光，也能造成眼睛的永久性损坏。与其他类型的光相似，这种强光束也能从很多种表面上获得足够强的反射，致使眼睛产生不能察觉的损伤。这便是漫不经心地用激光烧穿刀片、或轻率地在长距离上发射激光时所存在的问题。

就象一束强烈聚焦过的日光，高功率激光能在皮肤上引起灼伤(功率较低的连续光激光器目前还不具备这种能力，但其输出功率正稳步地增长)。这种结果酷似于并不明显的具有严重永久性效应的日光灼伤。但医学研究者仍然不相信长距离上的效应。有这样一种可能(虽然还未得到证实)，即经一段时期照射后，甚至低功率激光束也可能在皮肤、内部器官以至骨髓上引起某种损伤。

几条必须遵守的规则是：

1. 不要窥视激光束，不管是直接的或反射的。
2. 戴特制的激光防护眼镜。
3. 尽可能用光陷阱包围激光束。
4. 避免使用反射表面。
5. 请受过光凝结训练的眼科医生定期检查。

切记：激光引起的失明是永久性的。

顏紹知摘譯自 *Electron. World*, 1965, 74, №2, 6