

## 用等离子体操纵光

(北京大学 王树峰 编译自 Don Monroe. *Physics*, 2014, 7: 116)

对许多实验来说，调控光的偏振非常重要，而强激光却会损坏偏振元件。研究人员通过理论分析发现，可以让强激光束与另一束弱光共同通过等离子体来改变偏振状态。强激光束从原子中分离出电子，从而损害普通的光学元件。但等离子体是“已经被破坏”的物质，核聚变中的强激光束无法对它产生进一步的损伤，从而实现偏振调控。

美国国家点火装置研究所使用庞大的激光系统压缩燃料球以产生聚变。利用激光在等离子体中产生一些结构，可以反射高强度的激光。他们提出通过额外的控制，实

现对强激光束偏振的调控，这种调控会对新一代的紧凑型电子加速器有益，并期望在明年早些时候得到实验检验。他们用理论方法研究等离子体中的一束探测光与腔抽运光以近似同向重叠在一起传播时可能产生的现象。他们发现，当两束光在等离子体中交叉时会发生横向干涉，产生亮点和暗点，于是在空间产生电场强度分布，导致等离子体密度也发生相应的分布改变，光束的特性也同时受到调制。

操纵探测光偏振有两种方法：  
(1) 选择抽运光的频率，使两束光的组合可以在等离子体中激发类似于

声波的密度波。当探测光沿着这个等离子体密度波传播时，探测光中的光子会转换为与抽运光具有相同频率和方向的光子，这使得探测光的强度减弱。但是这种转换只在探测光和抽运光具有相同的偏振时才会发生，因此这种等离子体结构更像是传统的偏振滤光片。(2) 选用相同频率的抽运光和探测光产生稳定的等离子体密度分布。垂直偏振的探测光通过时会比水平偏振的光慢。可以用这种偏振依赖性来调节偏振角度，或实现线偏振与圆偏振的转换。

