

## 创 功 率 记 录 的 自 由 电 子 激 光 器

据英国《新科学家》周刊1984年3月29日报道,在美国新墨西哥州洛斯·阿拉莫斯国家试验室的一台最新式的激光器——自由电子激光器达到了创记录的功率水平。与此同时,斯坦福大学的研究人员得到了一笔赠款以建立一台自由电子激光器,他们希望让它创造最短波长的记录。

自由电子激光器是激光技术和加速器技术结合的产物,在其中电子束能量由通过一“Wiggler”磁体(即沿空间交变极性的磁体——校注)传递给光束。其高效地产生大功率激光的潜力使许多研究人员兴奋,特别是那些担负研制高能激光武器的研究者。而科学家们对通过改变电子能量或磁场参量来直接改变其波长的可能性很感兴趣。

洛斯·阿拉莫斯的试验是由美国国防部资助的一系列试验之一,这些试验的目的在于评价自由电子激光器作为武器的潜在能力。当电子通过激励激光器(自持振荡型)的直线加速器时,在100 $\mu$ s的时间间隔内产生的平均功率为1 kW。这样的功率输出比以前所达到的要高100倍,但武器将需要MW级的功率输出。

由于在加速器内电子发生群聚,因此,激光输出为一系列30ps的“微脉冲”,其中每一个的峰值功率为700kW,间隔约为50ns。输出波长可在光谱红外部分的约9~11 $\mu$ m间调谐。

洛斯·阿拉莫斯的试验中实现高功率输出的关键是,激励激光器的直线加速器中的强电流。早些时候在斯坦福的低功率试验中,只有约0.2%的电子能量转变成激光功率,效率约为五分之一。

在斯坦福获得较高效率的一个原因是使用了特殊的“Wiggler”磁体,其中磁体间隔沿其长度方向而变;而洛斯·阿拉莫斯的试验则使用的是均匀间隔的磁体,因而其效率较低。

洛斯·阿拉莫斯的激光器已经在自持振荡型的状态下工作了数次,承担该项目的查尔斯·布劳说正在进行努力以提高其性能。

斯坦福X射线试验室的主要目标是获得短波长,而不是大功率。该试验室是用美国空军科学研究所给的3,300,000美元的赠款建立的。这笔经费中的大部分将用来建造一台贮存环,它用于激励自由电子激光器并作为同步加速器辐射源。据斯坦福大学自由电子激光技术的首创人约翰M.J.麦戴伊说,它的相互作用区将长达20m,能在软X射线区产生短至10nm的波长。去年在奥塞(Orsay)运行的贮存环、自由电子激光器的功率、效率和波长都是有限的,因为相互作用区只有1 m长。奥塞的试验创造的自由电子激光最短波长的记录为0.6 $\mu$ m。

译自New Scientist, 1984, 29 March, P.26.

李行健 译 封鸿渊 校

· 无陀螺稳定的运动平台, 隔离地区为16.093km。

激光防护眼镜

控制激光辐射危害的全部措施均已采取后,如果偶然暴露的危险性依然存在,则应戴上防护眼镜。

### 参 考 文 献 (略)

(江德全 摘译 张承铨 校删)