

## 高速光学示波器

示波器是用来描绘信号随时间变化的仪器。基于微电子学的示波器与光探测器联用时,能够以  $30\text{ps}$  ( $30 \times 10^{-12}\text{s}$ ) 的分辨率对光学信号进行快照。

由于无线数据传输越来越快,以及科学家们希望探测更高速的系统,基于微电子学的传统示波器已经达到了极限。这是因为这种示波器只能处理较窄的带宽,因此使其分辨率受到限制。光学线路可以处理宽得多的带宽。虽然光学技术已经达到几飞秒的分辨率,但是只能对很短的一段波形进行快照。

Cornell 大学的 Alexander Gaeta 所领导的研究组找到了一种方法,即利用光学技术的分辨率来处理较长的波形。研究人员利用电磁波具有时空二元性这一性质,即电磁波的空间和时间的波函数之间是相关的。这意味着研究人员可以使用一种透镜,通过所谓的傅里叶变换,将一个展宽的快照转换成详细的光谱。

在 Cornell 小组的装置中,输入的波形进入一种光学纤维,与一束抽运激光相混合,使波形与透镜的焦距相匹配。当波形通过纤维时会展宽,然后在光学纤维的末端,该透镜(一种纳米尺度的硅波导)将波形转换成一个可以用谱仪测量的光谱。(有关论文见 Nature, 2008, 465:81)

这个装置能够在  $100\text{ps}$  的时间尺度上以  $220\text{fs}$  ( $220 \times 10^{-15}\text{s}$ ) 的分辨率记录入射波形,其长度/分辨率值大于 450,是各种快照示波器中最大的。这种技术所使用的部件可以很容易地集成到芯片中。

(树华 编译自 Physics World News, 6 November 2008)