1990年初，[美国](https://baike.baidu.com/item/%E7%BE%8E%E5%9B%BD)[贝尔实验室](https://baike.baidu.com/item/%E8%B4%9D%E5%B0%94%E5%AE%9E%E9%AA%8C%E5%AE%A4)制成世界上第一台[光子计算机](https://baike.baidu.com/item/%E5%85%89%E5%AD%90%E8%AE%A1%E7%AE%97%E6%9C%BA)。[光子计算机](https://baike.baidu.com/item/%E5%85%89%E5%AD%90%E8%AE%A1%E7%AE%97%E6%9C%BA)是一种由[光](https://baike.baidu.com/item/%E5%85%89)信号进行数字运算、逻辑操作、[信息](https://baike.baidu.com/item/%E4%BF%A1%E6%81%AF)存贮和处理的新型[计算机](https://baike.baidu.com/item/%E8%AE%A1%E7%AE%97%E6%9C%BA)。[光子计算机](https://baike.baidu.com/item/%E5%85%89%E5%AD%90%E8%AE%A1%E7%AE%97%E6%9C%BA)的基本组成部件是集成光路，要有激光器、透镜和核镜。

现有的[计算机](https://baike.baidu.com/item/%E8%AE%A1%E7%AE%97%E6%9C%BA)是由[电流](https://baike.baidu.com/item/%E7%94%B5%E6%B5%81)来传递和处理[信息](https://baike.baidu.com/item/%E4%BF%A1%E6%81%AF)。电场在[导线](https://baike.baidu.com/item/%E5%AF%BC%E7%BA%BF)中传播的速度虽然比我们看到的任何[运载工具](https://baike.baidu.com/item/%E8%BF%90%E8%BD%BD%E5%B7%A5%E5%85%B7)运动的速度都快，但是，从发展高速率[计算机](https://baike.baidu.com/item/%E8%AE%A1%E7%AE%97%E6%9C%BA)来说，采用[电流](https://baike.baidu.com/item/%E7%94%B5%E6%B5%81)做输运[信息载体](https://baike.baidu.com/item/%E4%BF%A1%E6%81%AF%E8%BD%BD%E4%BD%93)还不能满足快的要求，提高计算机[运算速度](https://baike.baidu.com/item/%E8%BF%90%E7%AE%97%E9%80%9F%E5%BA%A6)也明显表现出能力有限了。而[光子计算机](https://baike.baidu.com/item/%E5%85%89%E5%AD%90%E8%AE%A1%E7%AE%97%E6%9C%BA)以光子作为传递[信息](https://baike.baidu.com/item/%E4%BF%A1%E6%81%AF)的载体，光互连代替[导线](https://baike.baidu.com/item/%E5%AF%BC%E7%BA%BF)互连，以光硬件代替[电子](https://baike.baidu.com/item/%E7%94%B5%E5%AD%90)硬件，以光运算代替电运算，利用激光来传送信号，并由[光导纤维](https://baike.baidu.com/item/%E5%85%89%E5%AF%BC%E7%BA%A4%E7%BB%B4)与各种光学元件等构成集成光路，从而进行数据运算、[传输](https://baike.baidu.com/item/%E4%BC%A0%E8%BE%93)和[存储](https://baike.baidu.com/item/%E5%AD%98%E5%82%A8)。在[光子计算机](https://baike.baidu.com/item/%E5%85%89%E5%AD%90%E8%AE%A1%E7%AE%97%E6%9C%BA)中，不同[波长](https://baike.baidu.com/item/%E6%B3%A2%E9%95%BF)、频率、偏振态及相位的光代表不同的[数据](https://baike.baidu.com/item/%E6%95%B0%E6%8D%AE)，这远胜于[电子计算机](https://baike.baidu.com/item/%E7%94%B5%E5%AD%90%E8%AE%A1%E7%AE%97%E6%9C%BA)中通过电子“0”、“1”状态变化进行的[二进制](https://baike.baidu.com/item/%E4%BA%8C%E8%BF%9B%E5%88%B6)运算，可以对复杂度高、计算量大的任务实现快速的[并行处理](https://baike.baidu.com/item/%E5%B9%B6%E8%A1%8C%E5%A4%84%E7%90%86)。[光子计算机](https://baike.baidu.com/item/%E5%85%89%E5%AD%90%E8%AE%A1%E7%AE%97%E6%9C%BA)将使[运算速度](https://baike.baidu.com/item/%E8%BF%90%E7%AE%97%E9%80%9F%E5%BA%A6)在基础上呈[指数](https://baike.baidu.com/item/%E6%8C%87%E6%95%B0)上升。