



超导量子计算机有了首个“光电开关” 有望加速量子计算机的研究

文章来源: 科技日报 作者 刘霞

发布时间: 2010-04-30

【字号: 小 中 大】

据美国物理学家组织网27日报道,美国国家标准技术研究院(NIST)的科学家,首次为由量子比特和量子传输总线组成的超导电路研发出了一个“光电开关”,能够很好地协调量子比特和总线的“沟通”工作。该新技术有望在未来的量子计算机中更好地实现信息的存储和传输,也有望加速实用型量子计算机研发工作的进展。相关研究将发表在新一期的《物理评论快报》上。

量子比特是未来量子计算机的基本构建单位,主要用来存储量子信息。该研究团队之前制造的量子数据传输总线(量子客车)使得量子比特可以一个一个连接起来,从而实现信息传递。量子总线由空腔(cavity)组成,其可让单个微波光子伪装成标准波,还能在短时间内储存量子位。某量子位中的信息被编码后,在转移到另一量子位前可在空腔中储存10纳秒。

NIST研制的新开关是一个射频量子扰动超导探测器(SQUID),也是一个磁场探测器。一个电压脉冲将一个单元的能量(单个微波光子)施加于一个量子比特上,就会产生一个电路。通过协调施加于SQUID上的磁场,科学家能够改变位于量子比特和空腔之间的单个光子携带的能量或者传输率,因此,该开关能够稳定地“协调”量子比特和量子客车之间相互作用的比率,从100兆赫兹到接近0赫兹。

该研究团队的领导人、NIST的物理学家雷·斯曼德称,这个技术突破将有助于研究人员灵活控制一个复杂网络中的许多电路的各个组成元素之间的相互作用,实用级的量子计算机也拥有非常复杂的网络,所以,新研究突破也有助于量子计算机更好地工作。

斯曼德研究团队也已经证明,适用于两个或者三个超导量子比特的开关会纠缠在一起,但是,新开关首次实现了其一段时间内产生的量子行为是可预测的,并且其与单个微波光子之间的交换行为也是可控的。斯曼德表示,我们让量子比特、开关和空腔三个不同的组件相互协调有效地工作,没有能量损失。

据悉,所有这些组件(量子比特、开关和空腔)都由铝制造。科学家采用叠层的方式,将这些元件建造在一个蓝宝石的芯片上。

打印本页

关闭本页