



瑞士科学家为量子“纠缠”分类 可预测新技术运用量子态的可能性

文章来源: 科技日报 常丽君

发布时间: 2013-06-08

【字号: 小 中 大】

“纠缠”是量子力学的一个基本特征,而且这种现象有多种不同的形式。据物理学家组织网6月6日报道,最近,瑞士苏黎世联邦理工学院的物理学家和数学家显示了怎样把不同形式的量子“纠缠态”有效而系统地分类。研究人员指出,这一方法非常重要,因为它有助于预测将一种量子态应用于新技术的可能性有多大。相关论文发表在最近的《科学》杂志上。

美国物理学家理查德·费曼曾说“没人能理解量子力学”,这么说是想强调,即使那些科学带头人,也在艰难地开发着他们对量子力学的直觉设想。量子现象通常在经典物理学中找不到相匹配的部分,典型例子就是量子纠缠:纠缠的粒子之间无论相隔有多远,好像都能直接地互相影响,就像能隔着任意遥远的空间互相“通讯”似的。爱因斯坦曾把这种行为叫做“幽灵般地超距作用”。

当两个以上粒子相纠缠时,它们之间的互相影响表现为不同的形式。纠缠现象为何有这些不同的表现,科学家尚未完全理解,至今也还没有一般性的方法,系统地将纠缠状态划分类别。现在,研究小组开发出一种方法,能把既定的量子态归入某一类可能的纠缠态。

该方法指出,不同类型的纠缠态与几何形体即多面体有关,这些形体代表“空间”,也就是某种纠缠的可用空间。一种给定的状态是否属于某种多面体,可以通过检测个别粒子来确定,而检测方法有很多。新方法通过检测个别粒子来描述纠缠态特征的可能性,不仅效率很高,而且不必同时检测许多粒子,这是与其他方法的不同之处,也意味着它能扩展到多粒子系统。

该校理论物理学院教授马提亚·克里斯丹德解释说:“对3个粒子来说,有两种根本不同的纠缠类型,一种是通常认为的更‘有用’的。而对4个粒子来说,粒子间纠缠的方式已近乎无数种,随着每增加一个粒子,纠缠的复杂程度会迅速增加。”论文第一作者、他的博士生迈克尔·沃特说,“我们的纠缠多面体方法,把这些状态划分为有限的体系,大大减少了复杂性。”

多粒子量子系统可能在未来技术中发挥重要作用,做到在经典物理学框架下完全不可能的事情。从反窃听信息传输、解决计算难题的高效算法,到改进照相印刷分辨率的技术等。在这些应用中,纠缠态是基本资源,精确地表现了经典物理学与量子力学不同的地方。在合适使用的情况下,这些复杂状态为各种新奇应用开辟了道路。

研究人员在计算中显示,纠缠多面体的方法不仅是一种简洁的数学构造,而且在现实实验条件下也能可靠地发挥作用,这预示着新方法可以直接用于那些使用了新奇量子技术的系统。

打印本页

关闭本页