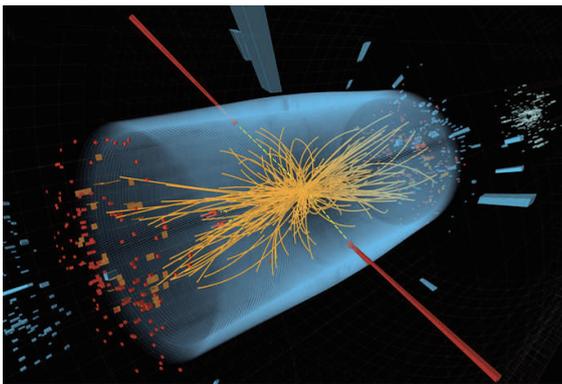


Physics World 公布 2012 年物理学 10 项重大突破

Physics World 根据基础研究的进展、重要的知识扩展、理论与实验结合的特色以及物理学界的兴趣等几方面的情况，选出了 2012 年物理学的以下 10 项重大突破性研究成果。

(1) 疑似 Higgs 粒子的发现



CMS 探测器记录到的一个质子—质子对撞事例。该事例显示从标准模型 Higgs 玻色子衰变到一对光子所期望的特征

在欧洲核子研究中心(CERN)的大型强子对撞机超环面探测器(ATLAS)和紧凑型缪子螺线管探测器(CMS)实验组的物理学家们宣布发现疑似 Higgs 粒子。其质量约为 $125\text{--}126\text{GeV}/c^2$ ，置信度为 5σ 。这是 21 世纪物理学上最重要的发现。Higgs 粒子及相关的 Higgs 场可以解释大爆炸后电弱对称性的破缺，使一些基本粒子具有质量。在描述相互作用力及基本粒子方面取得极大成功的标准模型预言了 62 种基本粒子的存在。而 Higgs 粒子则是长期以来一直在寻找的最后一种粒子。

(2) Majorana 费米子的观测

荷兰 Delft 理工大学和 Eindhoven 理工大学的

Leo Kowenhoven 等在拓扑超导体与半导体界面之间观测到神秘的 Majorana 费米子的迹象。Majorana 费米子是 1937 年意大利物理学家 Ettore Majorana 提出的。这种粒子的反粒子就是它本身。Majorana 费米子不受环境噪声影响，因而在量子计算机研究中会有重要应用。

(3) 时间反演破缺的直接测量

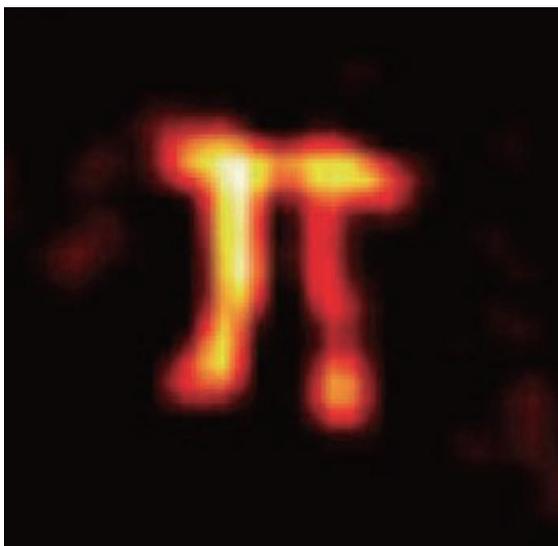
BaBa 合作组的研究人员分析了 California SLAC 国家加速器实验室 PEP-II 装置上的 BaBa 探测器获取的数据，测量到 B^0 介子改变量子状态的速率，从而首次直接观察到时间反演的破缺。为了直接观测时间反演破缺现象，物理学家们等待了将近 50 年。这一直接实验测量结果为量子场论提供了重要的验证。

(4) 星系团的运动

California 大学 Berkeley 分校的 Nick Hand 和他在 Atacama 宇宙望远镜(ACT)实验组以及重子振荡谱学测量(BOSS)实验组的同事们首次探测到星系团的大范围运动。遥远的星系团的运动可以告诉我们宇宙是如何形成的以及解释神秘的暗物质和暗能量。他们通过测量宇宙微波背景辐射温度的微小变化，探测到星系团的运动。

(5) 新透视技术

Twente 大学的 Allard Mosk 等研发出能观察被不透明物体遮挡的荧光物的新技术。现代医学常需要观察人体的内部组织，为此开发出 X 射线和核磁



利用激光点缀效应看到被不透明材料遮挡着的荧光物

共振技术。但是人体组织对于多数电磁波谱(包括可见光)是不透明的，因此医生能看到的人体内部是有限的。Allard Mosk 利用激光点缀(laser speckle)效应可以看到被几毫米厚的不透明材料遮挡着的微米大小的荧光物。

(6) 室温微波激光器

英国国家物理实验室的 Mark Oxborrow 和伦敦帝国学院的 Jonathan Breeze 及 Neil Alford 研制成功在室温条件下工作的微波激光器。固体微波激光器是极灵敏的微波探测器，可广泛用于通信和成像。此前微波激光器需要在极低的液氦温度下工作，因而限制了其商业应用。室温微波激光器则解决了其实际应用问题。

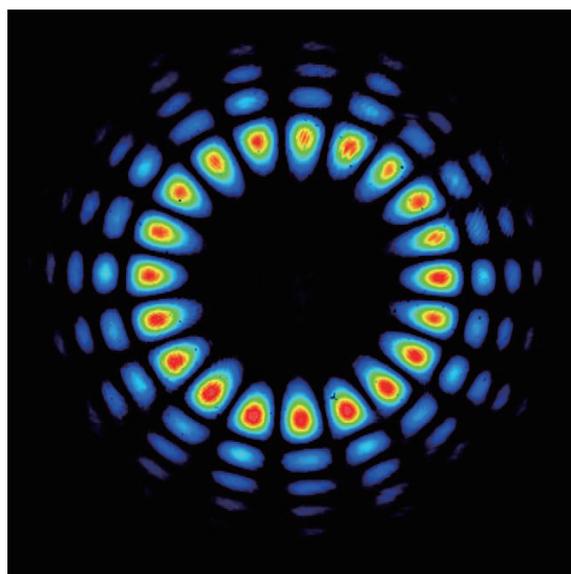
(7) 擦除数据要消耗能量

法国高等师范学院的 Antoine Bérut, Artak Ara-

kelyan, Artyom Petrosyan 和 Sergio Ciliberto 以及两位德国的同事，首次测量到在擦除单个比特数据时放出的微量热量。早在 19 世纪，研究者就在建立信息理论与热力学之间的联系。1961 年，物理学家 Rolf Landauer 提出擦除信息伴随着热量的耗散。如今 6 位科学家利用激光囚禁的在两个状态下翻转的二氧化硅小球，测量了擦除信息时所消耗的能量。

(8) 利用轨道角动量使光子纠缠

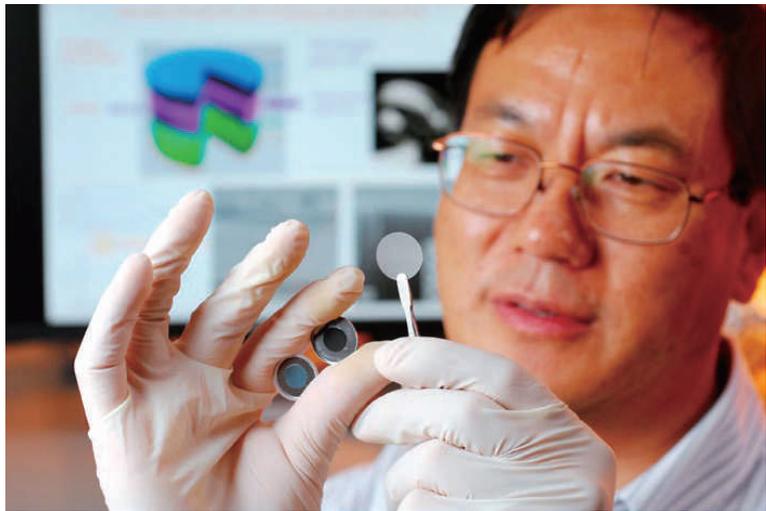
维也纳大学的 Anton Zeilinger, Robert Fickler 等发明了一种利用轨道角动量使光子纠缠的新技术。他们所利用的轨道量子数高达 300，比以前的记录高 10 倍以上。这种新技术可能使宏观的物体发生纠缠，在遥感和量子计算中有重要应用。



10 个左旋轨道角动量的光子与 10 个右旋轨道角动量的光子纠缠所形成的 20 个亮点

(9) 中微子通信

North Carolina 州立大学的 Daniel Stancil 所领导的合作组首次演示了中微子通信。如果想在宇宙范围内传输信息或将信息传递到位于深海的潜水艇中，利用中微子通信是最好的选择。因为中微子可以很容易地通过 1000 光年厚的铅而不受影响。但问题是如何进行编码和如何探测极少与物质相互作用的中微子的信号。Daniel Stancil 所领导的合作组利用费米实验室的 NuMI 中微子束将数据传输到 1km 外的 MINERvA 探测器。数据传输速率是 0.1 bit/s，所收到的信息的比特(bit)误差仅为 1%，表明中微子通信是可行的。



可以直接将机械能转换成化学能存储起来的电池组件

(10) 能量的产生与储存一步完成

美国 Georgia 理工学院的 Zhong Lin Wang 等发明了一种新技术，使发电和能量储存一步完成。他们发明的电池可以直接将机械能转换成化学能存储起来，并在需要的时候转换成电能。这种电池与其

他类似的电池不同，其他电池要先把机械能转换成电能，然后再转换成化学能储存起来。新技术通过略去中间的转换步骤来提高电池效率。如果这种电池能进一步改进，就可以装在鞋跟中，穿这种鞋的人行走时可以为手机电池充电。实验中以 2.3Hz 的频率对这种电池反复压缩，研究者可以在 4 分钟内将电压加到 60mV，提供 1mA 的电流，持续 2 分钟。

(树华 编译自 *Physics World News*, 14 December 2012)



ILOPE-2013[®]

www.ilope-expo.com

垂询电话：010-8460 0344

中国光电周 暨

第十八届中国国际激光·光电子及 LED 光电显示产品展览会

北京·中国国际展览中心（三元桥） 2013 年 10 月 16 日 - 18 日

<p>主办单位</p> <p>中国国际贸易促进委员会 中国国际展览中心集团公司 中国光学光电子行业协会</p>	<p>支持单位</p> <p>中国工业和信息化部 中国兵器工业集团公司 美国光电协会 德国光学、医疗精密设备协会</p>	<p>支持单位</p> <p>中国科技部 北京生产力促进中心 美国光学工程学会 财团法人光电科技工业协会</p>	<p>支持单位</p> <p>中国科学院 北京光机产业基地 日本光产业技术振兴会 北京市市政工程总公司（集团）</p>
<p>承办单位</p> <p>中国光学光电子行业协会 中展集团北京华港展览有限公司</p>	<p>展品范围</p> <p>激光与红外产品及设备 光电材料与元件</p>	<p>光电显示及照明 光学元件与材料</p>	<p>LED & OLED & FPD 光通讯设备</p>