

作者：冯卫东 来源：科技日报 发布时间：2008-7-25 12:28:47

小字号

中字号

大字号

美物理学家首次测出底偶素家族能量最低粒子

有助于理解夸克及其强作用力的属性和行为

30年前，粒子物理学家以发现底偶素（由正反底夸克构成的束缚态）家族的粒子为乐事，这种粒子包含一个底夸克和一个反底夸克，并以不同的能量结合在一起。此后，研究人员想方设法地想要确定这些微小而重要粒子的最低能量态。现在，美国能源部斯坦福线性加速器中心（SLAC）负责承担巴巴

（BaBar）合作实验的国际合作小组第一次探测与测量出底偶素家族能量最低的粒子 η_b 。这一令人兴奋的突破性成果，将对理解基本粒子的强作用产生重大影响。

每个物质系统都包含一种“基态”，即系统任何时候都想获得的一种最低能量水平，一旦得到就会释放能量。基态提供了一个基线，可由此测量出这个粒子其他更高的能量态，它也是决定夸克如何交互作用与行为基本法则的关键。

当底夸克与反底夸克被强力拉在一起时，就会形成一个夸克“原子”。这种底夸克“原子” η_b ，能激发至不同的高能态，从第一激发态Y（1S）到更高的Y（2S）、Y（3S）等能量态。

为了确定这个基态，研究人员收集了相关数据，其中包括一个电子与正电子碰撞所创造出的一个处于Y（3S）态的底夸克与反底夸克结合对，反过来他又因发射出一条 γ 射线而衰变，留下 η_b 基态，接着又衰变成更多的粒子。由于每探测二三千次Y（3S）衰变，才发生一次这样的系列事件，导致研究人员需要收集超过1亿次的Y（3S）态碰撞，才得以确保对 η_b 的精确测量。

基于自旋在夸克相互作用中的角色，在 η_b 中，底夸克与反底夸克的运动与Y（1S）的略有不同，从而在这些粒子间引入具有极小差别的能量。在Y（1S）与 η_b 之间，这种轻微的分离，被称为超精细分离，之前也曾在粲夸克系统中发现过，但在底夸克系统中被观测到，这还是首次。超精细分离如此之小，以致于实验人员不得不花费超长的时间才确定发现 η_b 。

巴巴实验物理分析协调员、美国爱荷华州立大学物理学教授索伦·普莱尔表示，因为底夸克比粲夸克重，给理论物理学家提供了一个更有力的手段来理解这种现象。矛盾的是，虽然很难探测到最重夸克，并对其测量（底夸克为第二重，最重的是顶夸克），却能对强作用力的基本属性作出一些最精确的测量。

来自加拿大、法国、德国、意大利、荷兰、挪威、俄罗斯、西班牙、英国和美国等国家的74个研究机构，近500名科学家和工程师组成的大型国际合作组参与了这一巴巴实验。合作人员期望，能通过未来几个月最新数据的收集，发表进一步的研究结果。

发E-mail给：



打印 | 评论 | 论坛 | 博客

读后感言：

发表评论

美研究称：太阳可能是暗物质粒子制造工厂
美国粒子物理学研究遭遇经费危机 费米实验室计划...
以色列科学家首次发现带有 $1/4$ 电荷的准粒子
《自然》：新技术首次“照亮”HIV粒子形成过程
JACS：美首次发现金纳米粒子具有抗HIV潜在...
中意研究小组于争议中声称发现神秘暗物质粒子
美国成功合成磁性纳米粒子晶体
科技点评：粒子物理学的“圣杯”究竟有多美

尘埃落定：《科学》杂志第三次报道华南虎事件
中青报：由贺卫方离开北大解读中国式教授跳槽
《科学》：期刊出版网络化令论文引用变“窄”
杨福愉院士：单一的PI制有局限性
清华大学全球聘教授 结果于12月底正式公布
揭秘人体各器官衰老时间：大脑20岁开始衰老
华科大承诺必招却食言 16学子遭忽悠惨落榜
美刊公布50多年前核武爆炸照片