

## 科学家首次观察到不对称梨形原子核 有助于对物理学标准模型做出最严格测试

据《科学现场》在线版及物理学家组织网近日报道，一个由美国密歇根大学、英国利物浦大学等组成的国际团队，首次观察到部分原子核能呈现出不对称的梨形。新发现可能导致科学家找到标准模型之外的物理学现象，并有助于解答宇宙中物质和反物质的不对称性问题。该研究成果发表在5月9日的《自然》杂志上。

原子核的形状，应由它所含核子数量及它们之间的相互作用来决定。在目前已知几千种稳定的和放射性的原子核中，绝大部分是球形的或椭圆形的。罕见的梨形原子核之前已能理论上预测其存在，但在实验中观察到这种形状十分不易。

此次科学家们利用欧洲核子研究中心的上线同位素质量分离器（ISOLDE）设备，产生了氦220

和镭224的短光束。原子束被加速到光速的10%，以非常近的距离从镉、镍和锡原子核周围经过，冲击使镭和氦发生转动或振动，当它们静下来后，便发出了 $\gamma$ 射线。

这种射线的强度向科学家展示了激发原子核量子态的可能性，其与原子核内电荷分布状态是直接相关的，而原子核的正电荷分布显示其形状是不规则的。科学家通过测量放射性元素氦和镭原子核的轴以及自旋的排列证实，这些原子核的形状呈梨形，而不是更典型的球形或椭圆形。

参与研究的科学家表示，梨形原子核的特殊意味着组成原子核的中子和质子在一个轴内稍微不同的地方，新的相互作用影响了科学界正研究的物质与反物质不对称性课题。人们已知当前宇宙中物质与反

物质是不平衡的，但形成这样局面的原因却是一个巨大难题，这也没有被标准模型这个介绍大自然规律和物质性质的总体理论所预言。

研究的带头人、英国利物浦大学物理学教授彼得·巴特勒称：“我们否定了一些原有的理论，但将有助于完善它们。”新发现能帮助人们更好地探索电偶极矩（EDMs），衡量正电荷分布与负电荷分布的分离状况，即电荷系统的整体极性），其目前正在北美和欧洲展开研究。

“我们期望这个物理实验数据，可以结合原子捕获实验的结果去测量EDMs，从而对构建宇宙本质的最佳理论——标准模型做出最严格的测试。”

（摘自2013年5月17日《科技日报》，作者华凌、张梦然）

学任物理讲座教授。

盖革在基尔任职时和他的博士班学生米勒（Walther Muller）合作，改进他原先的计数器装置，使其更有效率、敏感、轻便、耐用。新型改良式的盖革-米勒计数器不像早期的装置只能侦测 $\alpha$ 粒子，它可以侦测许多种的离子化辐射。他使用他小小的新装置于1925年证实了光量子的存在，后来又发现了宇宙射线，是他往后科学生涯的研究重心。

之后，历经希特勒崛起以及国家社会党的残酷政策，终于爆发了第二次世界大战，导致整个世代德

国物理学家的毁灭。盖革批判大学流于政治化，和74名同事签署了请愿书，强烈要求新政府不要干预他们的研究，但没甚么用。至于当时受围困的犹太同事，有许多人被迫逃离德国，盖革对此立场是协助或是抵制的传闻不一。

盖革也加入了所谓的“铀工程”，这是1939年发现原子核分裂后，德国秘密发展与制造核武器的计划。这个计划在决策当局于1942年认定（是错误的），核分裂无法对结束战争扮演主要的角色，并将投入的科学家调至其他被认为更紧急的研究部门后，变得支

离破碎。

盖革长期的风湿病在晚年时更加恶化，他只活到看见纳粹政权的垮台。就在他的健康似乎有些进步时，他的老家巴贝斯堡（Babelsberg）被盟军占领，他被迫逃至波茨坦（Potsdam）。本就羸弱，他在那里于1945年9月24日病逝，享寿62岁。

（本文转载自2013年6月《物理双月刊》，网址：<http://psoc.phys.ntu.edu.tw/bimonth/index.php>；萧如珀，自由业；杨信男，台湾大学物理系，Email: [snyang@phys.ntu.edu.tw](mailto:snyang@phys.ntu.edu.tw)）