
正负电子湮灭直接产生非矢量粒子过程首次被观测

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/20397.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

正负电子湮灭直接产生非矢量粒子过程首次被观测。近日，北京正负电子对撞机上北京谱仪III(BESIII)实验发现了轴矢量粲偶素 $c_1(1P)$ 的新产生方法，在历史上首次观测到正负电子湮灭直接产生非矢量粒子的过程，为强子物理研究提供了新思路。相关研究已在《物理评论快报》上发表。

正负电子对撞机在粒子物理发展中发挥了重要作用。正负电子通常湮灭产生一个虚光子，根据守恒定律，反应末态为与虚光子具有相同量子数的矢量粒子，如1974年由丁肇中教授和Burton Richter教授发现的 J/ψ 粒子(1976年诺贝尔奖)。

$c_1(1P)$ 粒子与 J/ψ 粒子属于同一个家族，都是由一对正反粲夸克组成的介子，但是量子数与 J/ψ 粒子不同，是轴矢量粒子。轴矢量粒子不能通过单光子产生，但可以通过交换两个虚光子发生。由于双光子交换过程比单光子交换过程发生的几率要低几万倍，尽管早在40年前这种产生过程就被理论家们提出，实验上一直没有被观测到。

BESIII实验在 $c_1(1P)$ 质量附近的4个能量点采集了扫描数据，巧妙地利用了信号过程和本底过程之间的干涉效应，发现了信号过程，统计检验表明信号过程由本底过程造成的可能性小于千万分之三。此外，BESIII实验首次测量了 $c_1(1P)$ 粒子的电子宽度。

中科院院士、理论物理研究所研究员邹冰松表示：粒子轻子宽度的测量对甄别其内部结构属性非常重要，此项发现通过观测轴矢量粒子 c_1 在正负电子对撞实验上的直接产生，提供了测量非矢量粒子轻子宽度的新方法，应当推广并系统地对其它非矢量粒子进行测量。

考虑干涉效应并对本底过程进行高精度测量是非矢量粒子直接产生过程得以发现的关键。BESIII合作组成员、复旦大学青年研究员郭玉萍表示，北京谱仪III高精度的实验数据得益于探测器的优良设计和离线软件科研人员的大量精细刻度工作，同时也感谢中科院高能物理研究所探测器和加速器团队在疫情期间的维护和运行。(来源：中国科学报张双虎 黄辛)

相关论文信息：<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.129.122001>

作者：M. Ablikim 来源：《物理评论快报》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://www.iikx.com)转发