

---

# 科学家发现 超子横向极化并精确测量其衰变参数

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/4994.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！*

科学家发现 超子横向极化并精确测量其衰变参数。5月6日，英国《自然-物理》杂志发表了北京谱仪 合作组(BES 合作组)发现正负电子对撞中兰布达超子(  $\Lambda$  超子)存在横向极化，以及利用这个发现对  $\Lambda$  超子衰变非对称参数和对物质、反物质不对称性来源的高灵敏度的探测结果。

超子，或称奇异重子，是含奇异夸克的重子。  $\Lambda$  超子是质量最小的超子，最早于20世纪40年代末在宇宙线实验中被发现，因质量比核子重而得名。1956年，李政道和杨振宁提出弱作用中宇称不守恒，建议通过研究超子的衰变检验他们的想法。

1957年，吴健雄领导的实验团队在钴-60原子核衰变中，观测到出射电子分布的不对称性。在随后的几个月，有多个实验团队在  $\beta^-$  中也观测到质子角分布的不对称性，证实了弱衰变中宇称不守恒。1957年，李政道与杨振宁因发现弱作用中宇称不守恒而获得诺贝尔物理学奖。

随着宇称破坏的观念被证实，人们开始怀疑物质世界其他分立对称性的不变性。直到现在，寻找电荷共轭(C)和宇称(P)联合变换的破坏机制(CP破坏)，仍然是理解我们生活的物质世界正反物质不对称谜题的重大课题。

$\Lambda$  超子和反  $\Lambda$  超子的衰变，是寻找CP破坏的一个重要场所。如果CP变换是守恒的，那么  $\Lambda$  超子和它的反超子的衰变参数，绝对值大小相等，符号相反，它们的衰变参数之和为零。实验上非零的测量结果意味着CP破坏。

BES 合作组利用13亿J/  $\psi$  事例，挑选出43万J/  $\psi$   $\rightarrow \Lambda \bar{\Lambda}$  ( $p^-$ )( $p^+$ )衰变事例(如图1所示)。实验利用  $\Lambda$  超子和它的反超子形成的自旋纠缠系统，通过角分布分析，首次观测到显著的超子横向极化，最大极化度达到25%(见图2)。BES 对  $\Lambda$  超子的衰变参数测量结果为 $0.750 \pm 0.010$ ，反超子的衰变参数为 $-0.758 \pm 0.012$ ，在3%的灵敏度下确认超子衰变中不存在CP破坏。

BES 测量把  $\Lambda$  超子和反超子的衰变参数精度提高到1.3%，这是目前世界上最精确的结果。值得注意的是， $\Lambda$  超子目前的世界平均值比BES 的测量小超过5倍标准偏差，表明在过去40多年的时间里， $\Lambda$  超子的衰变参数在使用中一直被低估了17%。这个测量结果，作为其他实验测量的输入，将刷新大批其他超子和粲重子衰变参数的世界平均值。

目前，BES 采集了共100亿J/  $\psi$  事例，是上述测量所用数据的8倍。合作组正在对其他超子的极化作系统研究，寻找超子衰变中可能存在的CP破坏效应。

图2.  $J/\psi$  超子的横向极化随极角  $\theta$  的分布

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