

---

# 北京谱仪III实验发现新的D介子纯轻衰变

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/7437.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！**

11月22日，《物理评论快报》（Physical Review Letters

）发表了北京谱仪III（BESIII

）合作组发现D介子第二种纯轻衰变 $D^+ \rightarrow \mu^+ \nu_\mu$

以及利用这个测量检验“轻子味道普适性”的结果。本篇作为编辑推荐文章发表。

纯轻衰变过程 $D^+ \rightarrow \mu^+ \nu_\mu$

中粲夸克

和反下夸克通过一个虚

的W玻色子湮灭成带电和中性轻子对。精确测

量 $D^+ \rightarrow \mu^+ \nu_\mu$

的衰变率并与之前发现的另一种纯轻衰变 $D^+ \rightarrow \pi^+ \mu^+ \nu_\mu$

对比，能够对标准模型预期的“轻子味道普适性”提供非常清楚的检验，并检测可能存在的新物理效应。

利用BESIII实验在正负电子对撞质心系能量3.773GeV处采集的世界上最大的近阈D介子对数据，

科研人员共选择了约1500万D介

子对，并从中鉴别出 $137 \pm 27$ 个 $D^+ \rightarrow \mu^+ \nu_\mu$

信号事例，研究证明信号的统计显著性大于5倍标准偏差（由本底涨落造成假信号的几率小于千万分之六），这在国际

上属于首次观测到D介子的第二种纯轻衰变 $D^+ \rightarrow \mu^+ \nu_\mu$

，并测得该过程的分支比为 $(1.20 \pm 0.27) \times 10^{-3}$ 。联合这一结果和 $D^+ \rightarrow \pi^+ \mu^+ \nu_\mu$

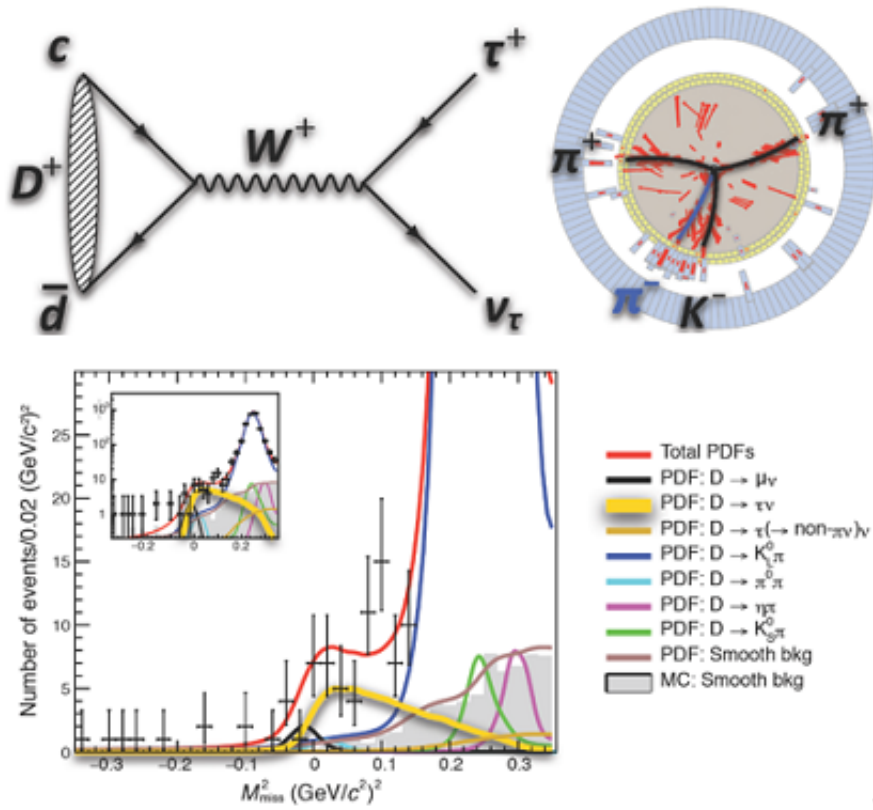
分支比的世界平均值（由此前BESIII测量结果主导），研究人员计算了二者的比值为 $3.21 \pm 0.65$ ，且与基于标准模型轻子味道普适性预言的2.67在误差范围内一致，这表明在现在的实验精度下，轻子味道普适性成立。著名理论物理学家、以色列特拉维夫大学教授Marek

Karliner评论道：“最近人们开始动摇对轻子味道普适性的信念，这个结果的发布正逢其时。”

尽管纯轻衰变 $D^+ \rightarrow \mu^+ \nu_\mu$

的首次观测是一个重要突破，但该测量的精度依然受限于数据量的大小。采集更大的数据样本进一步提高测量精度是未来BESIII运行和北京正负电子对撞机升级的一个重要目标。

[论文链接](#)



上图左为纯轻衰变 $D^+ \rightarrow \tau^+ \nu_\tau$ 的费曼图，右为BESIII探测器中记录的其中一个 $D^+ \rightarrow \tau^+ \nu_\tau$ 事例；下图横坐标0附近为 $D^+ \rightarrow \tau^+ \nu_\tau$ 信号，小图中信号右侧的大峰和阴影都来自本底过程。

研究团队单位：高能物理研究所

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