

团结 唯实 创新 奉献

请输入关键字 站内搜索

您现在的位置: 首页 > 新闻动态 > 高能新闻 > 2021年高能新闻

北京谱仪III实验精确测量 D_s^+ 介子的衰变常数

2021-10-22 | 文章来源: 实验物理中心 | 【大 中 小】

10月19日,《物理评论快报》(Physical Review Letters)发表了北京正负电子对撞机上北京谱仪(BESIII)实验精确测量的 D_s^+ 介子的衰变常数 $f_{D_s^+}$ 的成果 [Phys. Rev. Lett. 127, 171801 (2021)], 这是目前世界上单次测量最精确的结果。

在标准模型中, D_s^+ 介子的纯轻衰变 $D_s^+ \rightarrow l^+ \nu$ ($l = e, \mu, \tau$) 是通过初始的正反夸克湮灭为一个虚 W^+ 玻色子, 随后再衰变为 $l^+ \nu$, 是探索非微扰量子色动力学(QCD)效应的黄金过程。利用阈值附近采集的数据, BESIII提供了一个干净的平台来研究 D_s^+ 介子的纯轻衰变过程, 进而精确抽取 D_s^+ 介子的衰变常数 $f_{D_s^+}$, 以此精确检验格点QCD的计算。

在文章中, BESIII实验团队利用BESIII探测器在能量点为4.178-4.226 GeV处采集的积分亮度为 6.32 fb^{-1} 的数据样本, 通过 $\tau^+ \rightarrow e^+ \nu \nu$, 精确测量了 $D_s^+ \rightarrow \tau^+ \nu$ 的绝对分支比 $BF(D_s^+ \rightarrow \tau^+ \nu) = (5.27 \pm 0.10 \pm 0.12) \times 10^{-2}$, 提取出 $f_{D_s^+} = (251.1 \pm 2.4 \pm 3.0) \text{ MeV}$, 是目前世界上单次测量最精确的结果。结合BESIII实验通过 $\tau^+ \rightarrow \pi^+ \nu$ 和 $\tau^+ \rightarrow \pi^+ \pi^0 \nu$ 两个过程测量的 $BF(D_s^+ \rightarrow \tau^+ \nu)$ 结果和世界平均值, 可以使 $f_{D_s^+}$ 的测量精度达到1.1%, 这里50% 以上的贡献来自本次的测量结果。利用更新之后的世界平均值 $BF(D_s^+ \rightarrow \tau^+ \nu)$ 和当前的世界平均值 $BF(D_s^+ \rightarrow \mu^+ \nu)$, 可以得到两者的比值为 9.67 ± 0.34 , 这一结果与标准模型的预期值 9.75 ± 0.01 在实验精度范围内一致, 对于标准模型的轻子普适性假设检验具有重要科学意义。

更多信息:

在线发表文章链接:

<https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.127.171801>

INSPIRE数据库: <https://inspirehep.net/literature/1867208>

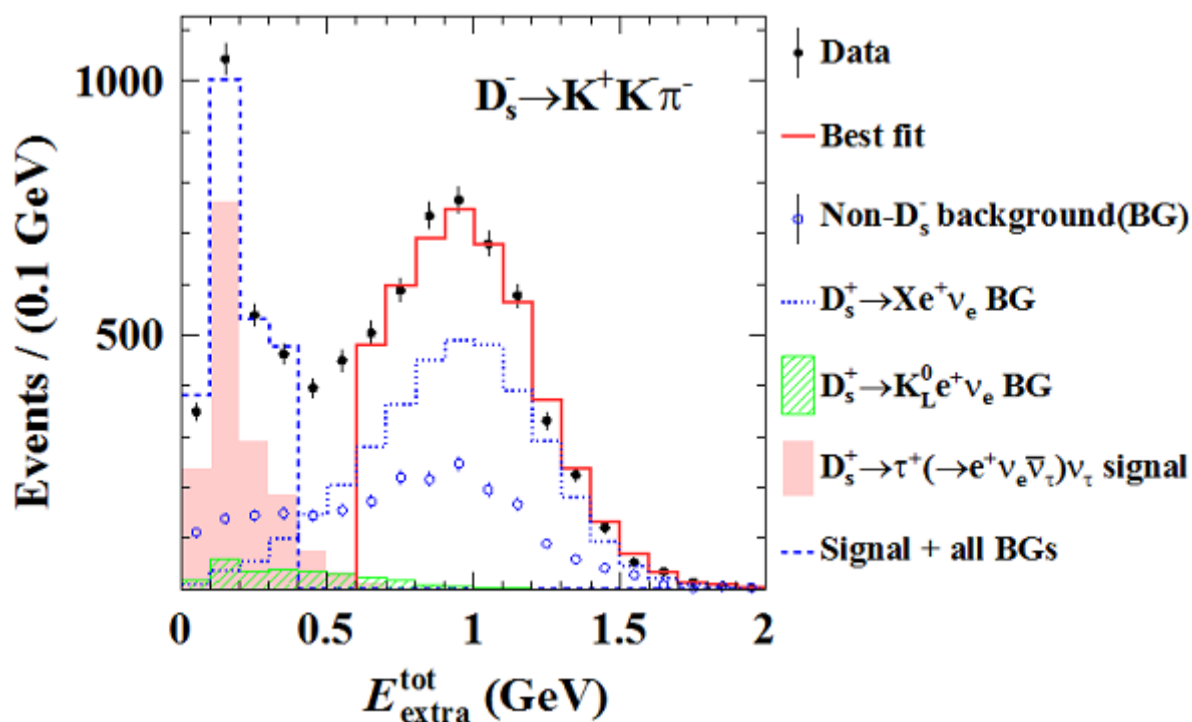


图1 红色的填充图是文章中信号的分布情况

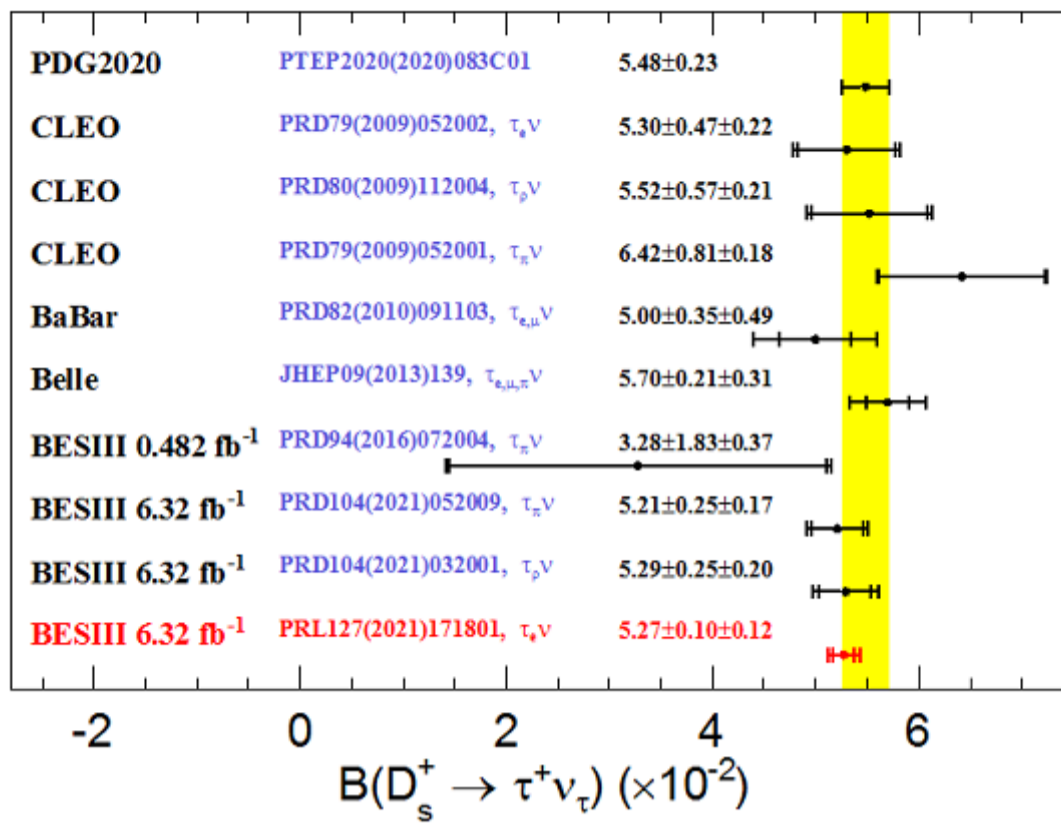


图2 本文章的测量结果（红色）是目前世界上单次测量最精确的结果