

科技动态

[本篇访问: 6016]

最近更新

南京大学BESIII实验团队科研工作取得重要进展

发布时间: [2018-09-05] 作者: [物理学院] 来源: [科学技术处] 字体大小: [小 中 大]

近日, 我校物理学院BESIII实验团队与中科院高能所合作, 在轻标量介子的研究方面取得重要进展。研究团队在D介子的半轻衰变过程中首次观测到了轻标量介子 $a_0(980)$, 这为研究 $a_0(980)$ 的本质提供了重要的实验依据, 并为轻标量介子内在结构的研究开拓了新的思路。研究成果以“Observation of the Semileptonic Decay $D^0 \rightarrow a_0(980)^- e^+ n_e$ and Evidence for $D^+ \rightarrow a_0(980)^0 e^+ n_e$ ”为题, 于2018年8月24日发表于在Phys. Rev. Lett. 121, 081802 (2018)。物理学院陈申见教授课题组的博士研究生豆正磊是该论文的通讯作者和实际的第一作者(由BESIII合作组认定)。

对质量在 $1\text{GeV}/c^2$ 以下的 $a_0(980)$ 和 $f_0(980)$ 等轻标量介子的内在结构的研究一直是非微扰QCD的核心问题之一, 它对于理解低能区的手征对称以及相关物理守恒律具有重要的意义。夸克模型认为 $a_0(980)$ 和 $f_0(980)$ 等为传统的正反夸克组成的 $q\bar{q}$ 态, 但该模型难以解释f的辐射衰变过程 $f \rightarrow g a_0(980)^0$ 等一系列实验现象, 因此对于轻标量介子的内在结构还存在着四夸克态、 $K\bar{1}bar{K}$ 束缚态等多种假设。在此前的实验中, 已经发现了一部分四夸克态候选, 但与轻标量介子不同的是, 它们都含有重夸克成分。

半轻衰变过程中强子跃迁可以自然地从轻对中分解出来, 能有效避免强子衰变中复杂的末态相互作用, 因此在D介子半轻衰变中寻找 $a_0(980)$ 可以有效提供 $a_0(980)$ 波函数中的 $a_0^- = d\bar{u}$, $a_0^+ = u\bar{d}$ 和 $a_0^0 = (u\bar{u} - d\bar{d})/\sqrt{2}$ 成分信息, 其对于研究D介子的衰变机制也至关重要。

研究团队利用北京谱仪III探测器采集的总积分亮度为 2.93fb^{-1} 的 $y(3770)$ 数据和双标记方法, 在6.4倍标准差的显著性上实现了对 $D^0 \rightarrow a_0(980)^- e^+ n_e$ 衰变的寻找, 并在2.9倍标准差的显著性上发现了 $D^+ \rightarrow a_0(980)^+ e^+ n_e$ 衰变的证据, 测得它们的分支比。对于 D^+ 衰变过程, 由于缺乏足够的统计显著性, 研究团队还测量了其在90%置信度下的分支比上限。测得的两个衰变过程的分宽度比值与同位旋对称性的预期一致。

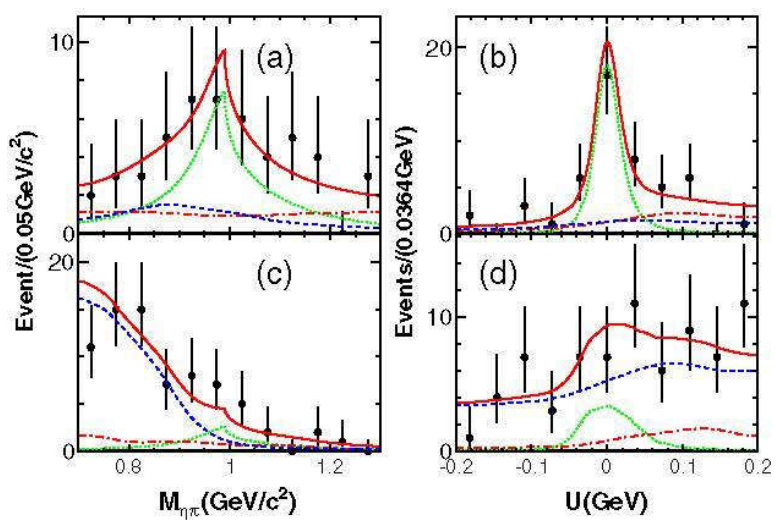
该研究首次实现了在D介子半轻衰变过程中对 $a_0(980)$ 的寻找, 将为探究 $a_0(980)$ 的结构揭开新的一页, 并为将来基于高统计量数据的形状因子的测量提供了重要的实验依据。

下图展示了对两个运动学变量, hp 粒子系统不变质量(第一列)和 $U = E_{\text{miss}} - CP_{\text{miss}}$ (第二列), 进行二维拟合后相应变量的投影分布。上面两图对应 $D^0 \rightarrow a_0(980)^- e^+ n_e$ 过程, 下面两图对应 $D^+ \rightarrow a_0(980)^+ e^+ n_e$ 过程。带误差棒的点是实验数据, 红色实线为总的拟合结果, 绿色虚线是信号过程的分布, 其他曲线代表各背景过程的分布。从图(a)、(b)可以看到很清楚的信号过程。

- 我校召开2018年下半年人才人事工作布置会
- 李绍春课题组在单层1T'-WTe2中发现库仑能隙
- 物理学院在WTe2超导的研究中取得重要进展
- [继教院]助力军转干部创业能力提升
- 仲英道德讲堂: 徐小跃教授畅谈忠德的多重意义与...
- [化院]1964级1班校友重返母校
- 国际劳工组织国际培训中心代表访问我校
- 闻海虎教授团队发现无毒的铜氧化物超导体具有最...
- 王鹏教授课题组在Physical Review Letters 中...
- 从尾水废水到湿地绿水南大专家团队创新生态治水...

一周十大

- 闻海虎教授团队发现无毒的铜氧化物... [访问: 2954]
- 闻海虎教授团队发现无毒的铜氧化物... [访问: 1582]
- 唐仲英基金会执行总裁徐小春一行来... [访问: 1484]
- 南大师生参加第十次唐仲英德育奖学... [访问: 1050]
- 王鹏教授课题组在Physical Revie... [访问: 1036]
- 李绍春课题组在单层1T'-WTe2中... [访问: 754]
- 物理学院在WTe2超导的研究中取得... [访问: 734]
- 光影流转四十年 高考是我一生的印记 [访问: 700]
- 国际劳工组织国际培训中心代表访问... [访问: 563]
- [统战部]我校侨联在“亲情中华·精... [访问: 376]



该研究工作得到了基本粒子与相互作用协同创新中心、中国科学院卓越创新中心的支持，以及科技部国家重点研究计划（973计划）、国家自然科学基金大科学装置重点项目的资助。

（物理学院 科学技术处）



分享到

0

版权所有 南京大学新闻中心 兼容浏览器: Opera9+ Safari3.1+ Firefox3.0+ Chrome10+ IE6+ 今日浏览量 22887 总浏览量 104707003

2009-2018 All Rights Reserved © Nanjing University