

BES III 实验在 J/ψ 辐射衰变到 $\eta\eta\eta'$ 和 $\eta'\eta'$ 的过程中对胶球的寻找

Monday, 25 September 2023 17:55 (15 minutes)

量子色动力学 (QCD) 是描述强相互作用的基本理论。除了介子、重子等常规强子外, QCD 还允许胶球、混杂态以及多夸克态等新型强子态的存在。实验中寻找新型强子态对于检验和发展 QCD 理论意义重大。轻质量胶球会与普通介子混合, 因此胶球的鉴别是一个长期的难题, 需要进行系统的研究。一方面我们需要寻找超出夸克模型的额外态, 另一方面还需要对胶球候选者的产生和衰变性质进行分析。 J/ψ 辐射衰变是丰胶子过程之一, 胶球的预期产额很大, 是寻找胶球的理想场所。BES III 已获取了世界上最大的 J/ψ 数据样本, 为强子谱学研究, 包括胶球的寻找, 提供了一个极佳的机会。

基于 BES III 获取的 10.09×10^9 J/ψ 事例, 我们首次对 $J/\psi \rightarrow \gamma\eta'\eta'$ 这一过程进行了分波分析。结果表明, 对 $\eta'\eta'$ 不变质量谱的主要贡献来自于 $f_0(2020)$, $f_0(2330)$ 以及 $f_2(2340)$ 。在 $\gamma\eta'$ 过程中还存在较小的 $h_1(1415)$ 的贡献。这几个态质量宽度的测量结果与 PDG 值较接近。此外在 $\eta'\eta'$ 不变质量谱 2.5 GeV/c^2 附近还发现了一个可能的新标量共振态 $f_0(2480)$ 。

基于 BES III 在 2009 年和 2012 年采集的 1.31×10^9 J/ψ 事例, 对 $J/\psi \rightarrow \gamma\eta\eta\eta'$ 过程进行了研究。在 $\eta\eta\eta'$ 不变质量谱上没有看到明显的赝标量胶球候选者 $X(2370)$ 的信号, 在 90% 置信水平下给出了 $J/\psi \rightarrow \gamma X(2370) \rightarrow \gamma\eta\eta\eta'$ 分支比上限; 但同时在 $\eta\eta\eta'$ 不变质量谱上首次观测到了 η_c 信号。

Primary authors: LIU, Beiji (高能所); CAO, Ning (Institute of High Energy Physics, Chinese Academy of Sciences); SHEN, Xiaoyan (IHEP)

Presenter: CAO, Ning (Institute of High Energy Physics, Chinese Academy of Sciences)

Session Classification: 粒子物理 1 组