

重味介子产生理论研究取得重要进展

2020-09-23 | 文章来源: 理论室 | 【大 中 小】

近日,中科院高能所理论物理室贾宇研究员及合作者在量子色动力学(QCD)研究中取得重要进展。他们首次揭示了关于刻画重味介子内秉性质的两个基本非微扰函数之间的深刻联系,对精确预言重味介子高能遍举产生过程非常重要。该成果于9月21日发表在《物理评论快报》上。此研究工作是贾宇等于2019年发表在《物理评论D》的研究成果的自然延续及重要进展。

量子色动力学是描写自然界基本相互作用之一的强相互作用的基本理论。重味介子是重夸克和轻夸克通过强相互作用形成的束缚态,研究其产生机制是微扰量子色动力学领域的一个重要课题。一方面,在重夸克有效理论中定义的重介子光锥分布振幅是预言B介子遍举衰变过程的基本非微扰函数,在重味物理中起着核心作用;另一方面,描述B介子高能遍举产生的共线因子化定理中引入的却是在QCD中定义的重介子光锥分布振幅,目前人们对其知之甚少。近三十年来,人们普遍认为这两组非微扰函数是彼此独立的。由于QCD的渐近自由性质,贾宇等意识到这两组光锥分布振幅虽然有着截然不同的紫外行为,但却具有相同的红外行为,创新性地提出了一个新因子化定理将它们联系起来。贾宇等提出重味介子的QCD光锥分布振幅可以表示为重夸克有效理论光锥分布振幅和一个微扰可算的短程系数的卷积。这个因子化程序不但可以将B介子硬产生过程中的三个重要能标的效应有效分离,还能系统地用来重求和大对数项,并利用B介子衰变过程中被广为研究的重夸克有效理论光锥分布振幅作为输入参数,从而大幅改善理论预言的精度,对于在重介子高能遍举产生过程中精确检验标准模型CKM机制和量子色动力学具有重要意义。

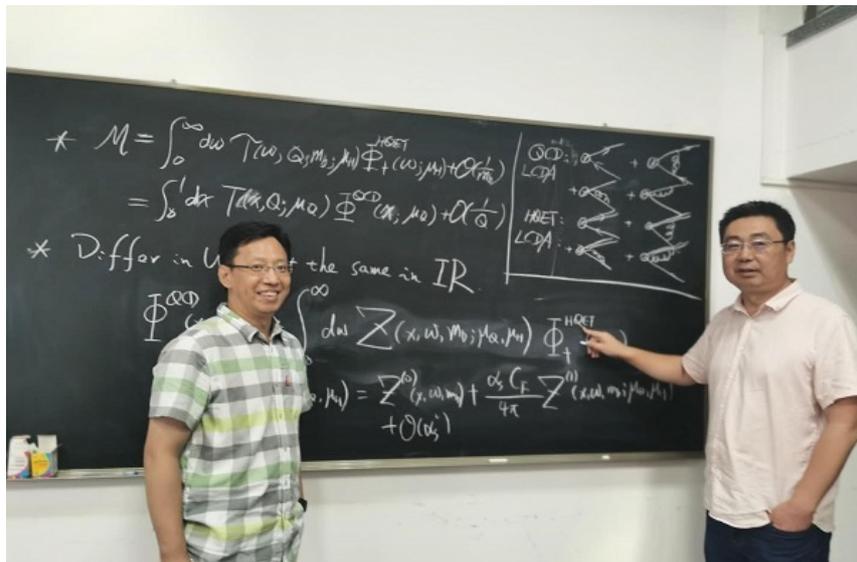
该论文作者是高能所2019届毕业生暨巴基斯坦国立科技大学助理教授Saadi Ishaq、贾宇、德国于利希研究中心访问学者暨中南大学熊小努教授、中国科学院大学杨德山副教授。

该项工作得到了国家自然科学基金杰出青年项目、国家自然科学基金委和德国DFG联合设立的中德跨学科重大合作研究项目CRC110以及中国科学院和发展中国家科学院博士生奖学金计划的支持。

相关成果链接:

《物理评论快报》发表文章: <https://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevLett.125.132001>

《物理评论D》发表文章: <https://journals.aps.org/prd/abstract/10.1103/PhysRevD.100.054027>



贾宇(右)与杨德山(左)

