
科学家在微扰量子场论研究领域取得重要进展

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/26460.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！

科学家在微扰量子场论研究领域取得重要进展。近日，北京大学物理学院与华南师范大学量子物质研究院研究团队在微扰量子场论研究领域取得重要进展。他们完成了正负电子对撞机上重夸克对产生的量子色动力学（QCD）三阶修正，大大降低了理论的不确定度，从而使理论预言达到未来高能轻子对撞机的要求。相关成果发表于《物理评论快报》。

正反电子湮灭的总截面与正反电子湮灭产生正反缪子截面之间的比值，即著名的R值，具有重要物理意义。历史上，通过实验测量R值随质心能量变化的关系，确定了QCD中存在3种自由度即颜色，并发现了大量新粒子（如著名的J/Ψ粒子，丁肇中先生因此获诺贝尔奖）。未来，国际上预期设计建造多个高能轻子对撞机，其中，R值测量和理论计算对于精确测定标准模型物理参数起到重要作用，如耦合常数、顶夸克的质量等。

R值的计算中重要的一项即为正反电子湮灭并产生正反重夸克的截面。过去30年中，研究者们致力于求解正反电子湮灭并产生正反重夸克的截面的三阶微扰论贡献，但理论误差始终保持在微扰论三阶贡献的量级。

该问题的困难之处在于大量的多圈费曼积分计算。多年来，北京大学教授马滢青团队在费曼圈积分问题上实现了原创性的突破，建立了系统、高效计算费曼圈积分方法。最终，研究者们完整计算了正反电子湮灭产生正反重夸克的截面的三阶微扰论贡献，把该问题的理论精度推向全新高度，为相关物理问题的研究提供了重要的理论支撑。（来源：中国科学报 朱汉斌）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.132.101901>

作者：马滢青等 来源：《物理评论快报》

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](https://www.iikx.com)转发