



面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康，率先实现科学技术跨越发展，率先建成国家创新人才高地，率先建成国家高水平科技智库，率先建设国际一流科研机构。

——中国科学院办院方针

[首页](#)[组织机构](#)[科学研究](#)[成果转化](#)[人才教育](#)[学部与院士](#)[科学普及](#)[党建与科学文化](#)[信息公开](#)[首页 > 科研进展](#)

黑洞性质研究取得进展

2022-05-05 来源：中国科学院大学

【字体：大 中 小】



近日，中国科学院大学物理学院教授田雨和博士生陈前与暨南大学、扬州大学和上海交通大学科研人员合作，在《物理评论快报》（Physical Review Letters）上发表了题为Critical phenomena in dynamical scalarization of charged black hole的学术论文。

黑洞贪婪地吞噬着周围所有东西，甚至连光也逃脱不了。任何掉进黑洞的东西都会彻底湮灭，不会在外部留下任何痕迹。20世纪60年代，“黑洞”一词的发明者、著名物理学家惠勒（John Wheeler）和黑洞热力学专家贝肯斯坦（Jacob Bekenstein）提出了“黑洞无毛”猜想，认为三种守恒量——质量、角动量和电荷唯一地确定了黑洞的性质，其他一切信息（犹如“毛发”）均被束缚在黑洞中而无法观测到。物理学家霍金（Stephen Hawking）在70年代给出了黑洞无毛定理的数学证明。

近年来“黑洞无毛”的观点被量子力学挑战。按照量子力学，黑洞应具有丰富特征，是有毛的。霍金等人讨论了黑洞可能的“量子毛”或者“软毛”，特别是在超出爱因斯坦广义相对论的引力理论中，黑洞“长毛”的可能性再次受到关注。黑洞能否长毛？如果能的话如何长毛？毛长在哪儿？长毛的过程会诱发哪些物理现象？这些是物理学家们长期探索的国际上前沿、基本的科学问题。

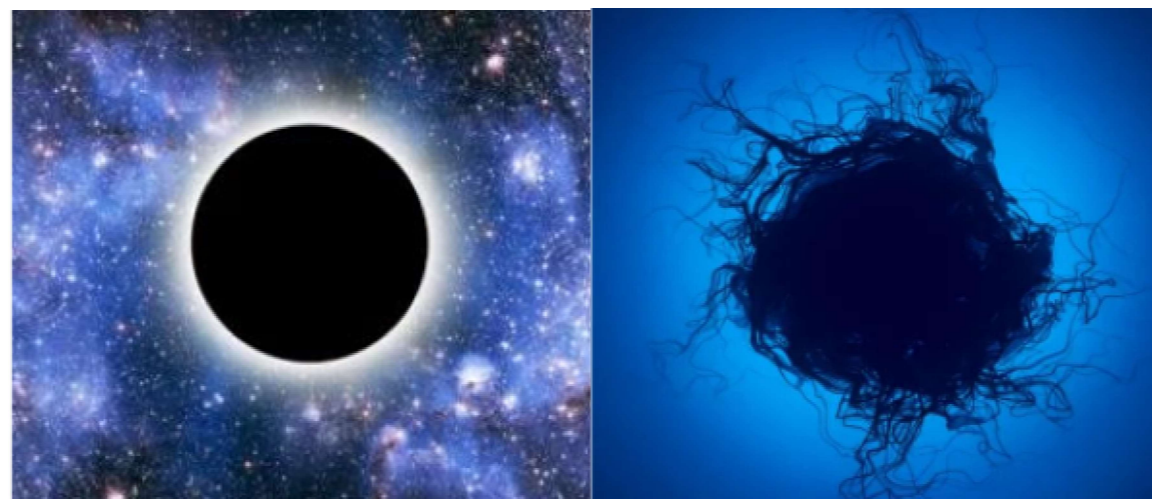
该研究揭示了一种全新的黑洞“长毛”机制，给出了长毛的动力学过程，并在该过程中发现了一类“动力学临界现象”。该研究成果是国内研究团队在国际基础物理前沿理论研究方面取得的重要进展。研究考虑了麦克斯韦电磁场和标量场非最小耦合的引力物理模型，发现尽管“无毛”黑洞在标量场的线性扰动下稳定，但在部分参数空间内，非线性不稳定性会导致黑洞视界外的标量场逐步增强最终饱和，形成稳定的“带毛”黑洞。研究揭示了带毛过程中的临界现象。接近临界扰动时，动力学出现“吸引子”解，无毛黑洞趋于不稳定的“临界”带毛黑洞，持续一段时间后系统会演化成无毛黑洞或者带毛黑洞。研究还阐释了临界现象的持续时间、标度规律等。

该研究独创性地利用非线性动力学机制寻找“带毛”黑洞，首次发现黑洞“长毛”过程中的普适临界现象。研究提供了孤立存在的黑洞能不断通过吸积标量场，从无毛黑洞变成带毛黑洞的物理过程，为引力波探测及事件视界望远镜观测提供了更加丰富的黑洞物理可观测信号，对黑洞物理深入研究做出了重要贡

献。

研究工作得到科技部、国家自然科学基金委员会、中科院、广东省的支持。

[论文链接](#)



无毛黑洞与带毛黑洞

责任编辑：阎芳

打印



更多分享

» [下一篇：南京古生物所等揭示3亿年前曾发生全球短暂变暖事件](#)



扫一扫在手机打开当前页

