
行星部分瓦解时的碎片动力学演化研究取得进展

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/24115.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！

行星部分瓦解时的碎片动力学演化研究取得进展。潮汐瓦解能够解释天体物理学中的多种瞬变现象。在不同系统参数和被瓦解天体化学成分的情况下，瓦解过程中生成的物质与中心天体的相互作用，可以产生X射线、光学、甚至射电等波段的各种爆发现象。目前，行星部分瓦解情况下的碎片动力学演化研究仍是空白，对深入研究理解重复爆发辐射的起源和机制具有重要意义。

近期，新疆天文台脉冲星研究团组的科研人员阿布都沙塔尔·库尔班及其合作者利用引力扰动理论研究了中子星周围行星部分瓦解后的碎片动力学演化特性，为深入研究重复爆发现象的起源和爆发机制提供重要线索。该研究成果已在英国《皇家天文学会月刊》上正式发表（MNRAS, 2023, 522, 4265-4274）。

中心天体与行星之间的距离决定着被瓦解天体是被完全瓦解或部分瓦解。当岩石类行星部分瓦解时，其质量损失很少，原行星运行轨道的改变可忽略不计，产生的碎片分别运动在不同椭圆轨道上，这些碎片与原行星、中子星可看做多体系统。假设碎片之间相互作用可忽略，单一碎片、原行星与中子星便可看作简单的三体系统，研究人员发现在这个系统中，原行星的引力扰动是不可忽略的因素，在碎片演化过程中占主导地位，对比碎片的角动量演化时标和碎片本身的轨道周期演化关系（见图1），在原行星的引力扰动下，最内轨道（靠近中子星）的碎片会在很短时间内损失掉角动量，从而被中子星捕获落到其表面，产生爆发辐射。行星结构及其轨道参数是影响行星潮汐瓦解的关键参量。

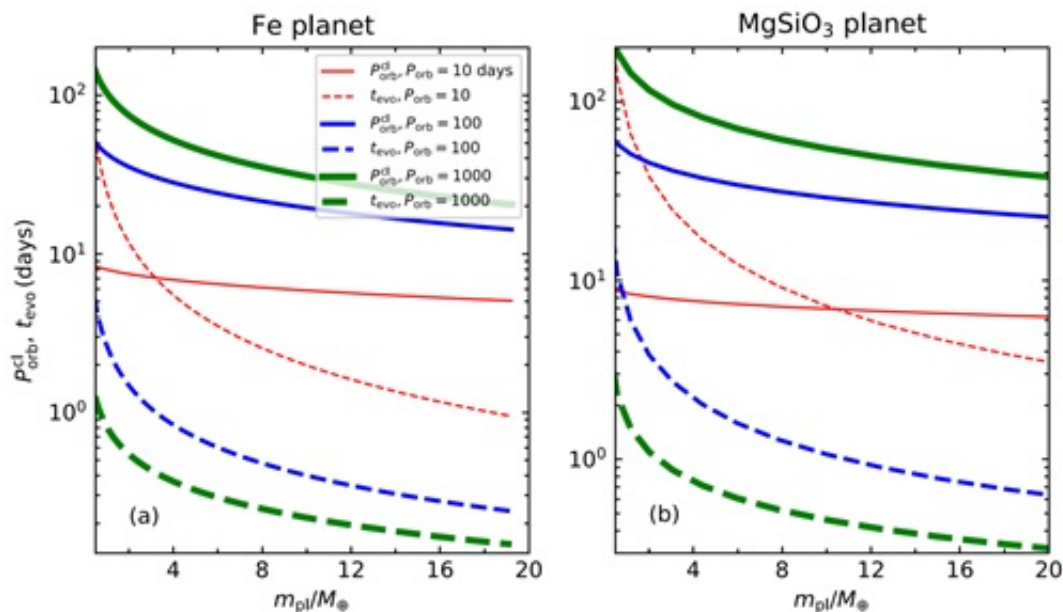


图1：部分潮汐瓦解的情况下，最内轨道中碎片的轨道周期（实线）及其角动量的演化时标（虚线）随行星质量变化的曲线。子图（a）为Fe行星，子图（b）为MgSiO₃行星。红线、蓝线和绿线分别对应行星轨道周期为10天、100天和1000天的情况。

本研究结果为碎片与中子星多次碰撞产生的重复爆发现象提供了理论依据。研究人员将对碎片与中子星的相互作用可能产生的其他天体物理现象展开深入研究。（来源：中国科学院新疆天文台）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1093/mnras/stad1260>

作者：阿布都沙塔尔·库尔班等 来源：《皇家天文学会月刊》

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