

---

# 空间中心提出应对大尺寸潜在威胁小行星的“以石击石”防御方案

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/9771.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！*

小行星撞击是地球生命面临的重大潜在灾难性威胁，发生概率极低，但危害极大。2017年、2018年、2019年连续三颗小行星分别袭击了我国云南省香格里拉、云南省西双版纳和吉林省松原地区，引发了社会热议和国内学者对行星防御研究的重视。行星防御是通过主动手段，例如：核爆、动能撞击、激光烧蚀、离子束牵引、引力拖曳、质量驱动等，破坏小行星的结构或者偏转小行星的轨道。

针对经典动能撞击在预警时间较短的条件下无法有效防御大尺寸小行星的问题，中国科学院国家空间科学中心复杂航天系统电子信息技术重点实验室研究员李明涛、博士王艺睿、助理研究员王有亮、研究员周炳红和副研究员郑伟提出了“以石击石”加强型动能撞击行星防御任务概念，通过发射无人飞行器捕获小尺寸小行星或者在碎石堆小行星上采集超过100吨的岩石，与飞行器构成组合撞击体，操控组合体撞击对地球有潜在威胁的小行星，将潜在威胁小行星偏转出撞击地球的轨道。相比经典动能撞击方法，对小行星的轨道偏转效果可提升1个数量级，为防御大尺寸潜在威胁小行星提供了核爆之外的一种新选项。

该成果以[Enhanced Kinetic Impactor for Deflecting Large Potentially Hazardous Asteroids via Maneuvering Space Rocks](#)为题，于近期在线发表在斯普林格-自然出版集团旗下综合性期刊Scientific Reports上。作者还受邀请在自然网站（[www.nature.com](http://www.nature.com)）的自然天文研究社区（Nature Research Astronomy Community）发表文章[Enhanced Asteroid Deflector: Hit Rock with Rock](#)，对“以石击石”行星防御方法进行介绍。

以直径约350米、重量约为6100万吨的阿波菲斯小行星为例，其在2029年与地球的最近距离将约为3.8万公里。仿真显示，在动量传递因子为1的条件下，利用经典动能撞击方法对阿波菲斯小行星的偏转距离约176公里，而“以石击石”方案对阿波菲斯小行星的偏转距离约1866公里，相比经典动能撞击方法提升了一个数量级。

“以石击石”加强型动能撞击行星防御任务概念突破了地面发射人造撞击体的运载能力和包络限制，通过在太空中捕获百吨级质量的岩石，从而显著提升撞击体质量，最终实现小行星防御效果的数量级提升。此外，“以石击石”行星防御方案能够融合小行星探测和行星防御，在行星科学方面也具有较弱的研究价值。

该研究得到北京市重大科技专项、中科院空间科学先导专项、民用航天技术预先研究、中科院青年创新促进会优秀会员项目、中科院创新交叉团队和中科院空间中心重点培育方向课题等的资助

o



图1：“以石击石”行星防御任务概念示意

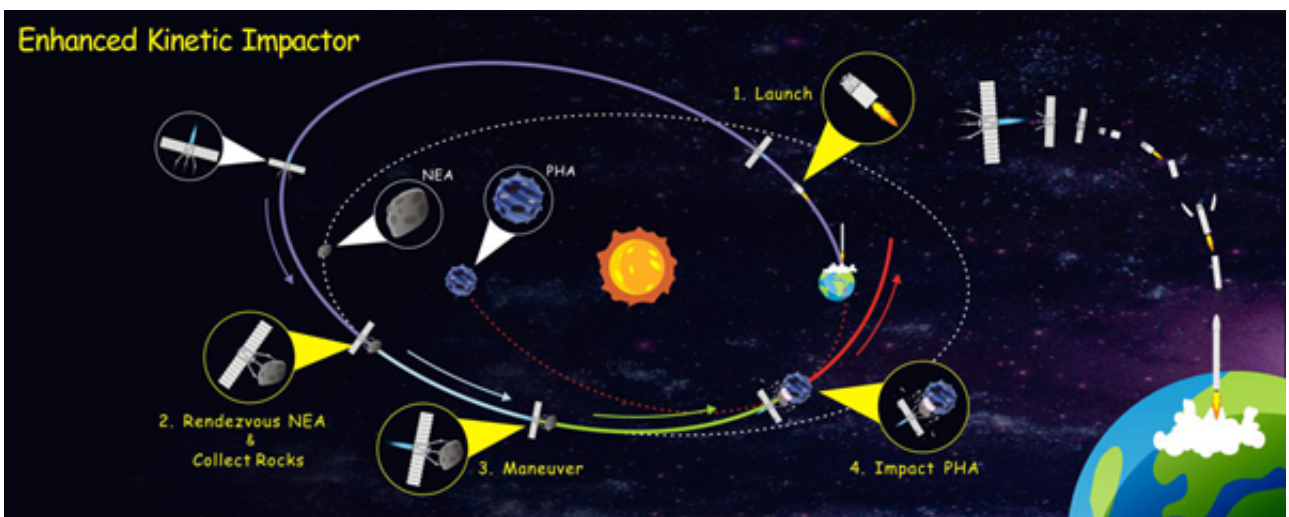


图2：“以石击石”行星防御任务方案示意

---

图3：“以石击石”全程轨迹优化

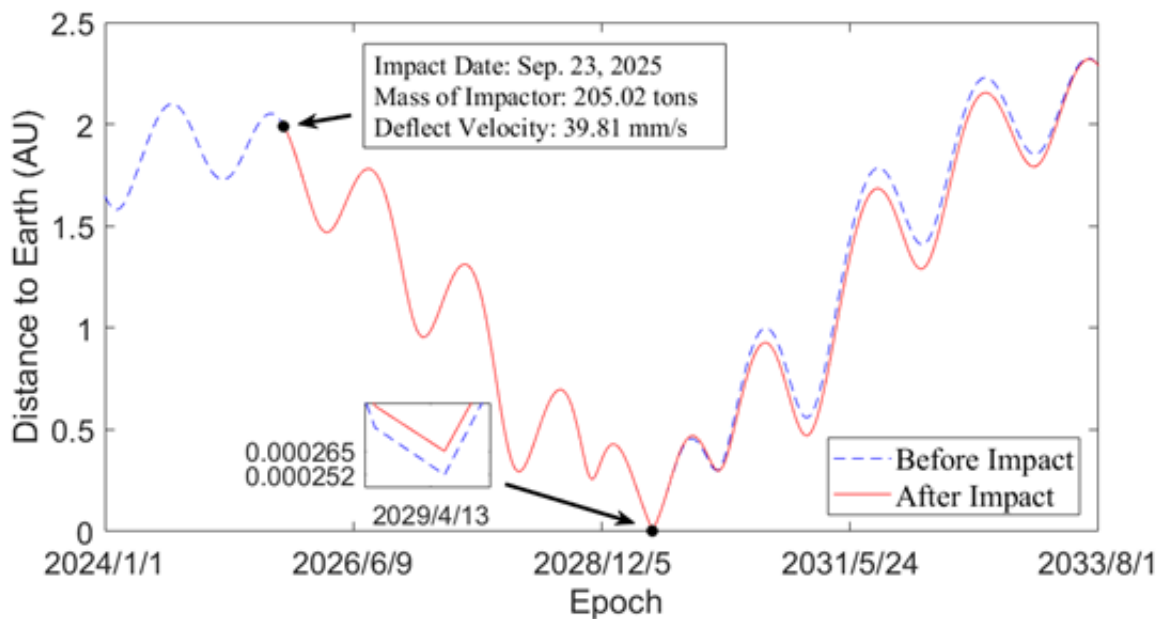


图4：撞击前后小行星相对地球的距离变化

类型	经典动能撞击	以石击石
运载火箭	CZ-5	CZ-5
发射 C3	23.72 km <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>	0 km <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>
撞击体质量	3.56 tons	205.02 tons
发射日期	May. 2, 2020	Oct. 7, 2021
转移时间	670.73 days	1447 days
撞击日期	Mar. 4, 2023	Sep. 23, 2025
阿波菲斯小行星轨道的速度增量	0.38mm/s	39.81 mm/s
在 2029 年相对地球距离的改变量	+176.22 km	+1,866.93 km

表1：两种动能撞击方式的小行星防御效果对比

研究团队单位：国家空间科学中心

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