

---

# 空间中心提出应对潜在威胁小行星的“末级击石” 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/14475.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。小行星在地球历史上多次撞击地球，甚至造成生态环境灾变和物种灭绝。小行星撞击被认为是6600万年前恐龙灭绝的主要原因。为提高人们对小行星撞击危害的认识，每年6月30日被定为国际小行星日。

针对传统动能撞击（Classical Kinetic Impactor, CKI）在短期预警时间条件下无法有效防御直径140米级危地小行星的问题，中国科学院复杂航天系统电子信息技术重点实验室博士王艺睿、研究员李明涛和周炳红、中国空间技术研究院北京卫星环境工程研究所研究员龚自正、中国运载火箭技术研究院北京宇航系统工程研究所高工王建明和王传魁合作，设计出航天器火箭末级组合动能撞击方案（Assembled Kinetic Impactor, AKI，简称“末级击石”）：即航天器进入深空逃逸轨道后，火箭末级与航天器不实施星箭分离，由航天器操控末级组合体撞向危地小行星，从而充分利用火箭末级的剩余重量，提升撞击小行星的动量，进而提升小行星轨道偏转能力。

参考长征五号运载火箭的技术参数，假设火箭末级重量为6.5吨，以偏转直径约492米的Bennu小行星轨道为例，研究人员开展了数值仿真。结果表明，相比于传统动能撞击方案，利用单发长征五号发射“末级击石”任务的偏转效果可等效于三发长征五号发射传统动能撞击任务的偏转效果。同时，对于十年内偏转直径140米的小行星轨道，偏转距离可由不足一倍地球半径提升至一倍地球半径以上，为十年预警时间条件下偏转直径140米级危地小行星提供了一种潜在的高效技术手段。

相关研究成果以Assembled Kinetic Impactor for Deflecting Asteroids by Combining the Spacecraft with the Launch Vehicle Upper Stage为题，发表在Icarus上。审稿人评价该文章：“This is an intriguing, simple and, to my knowledge, novel idea”。研究工作获得北京市重大科技专项、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国家空间科学中心重点培育方向等的资助。

[论文链接](#)

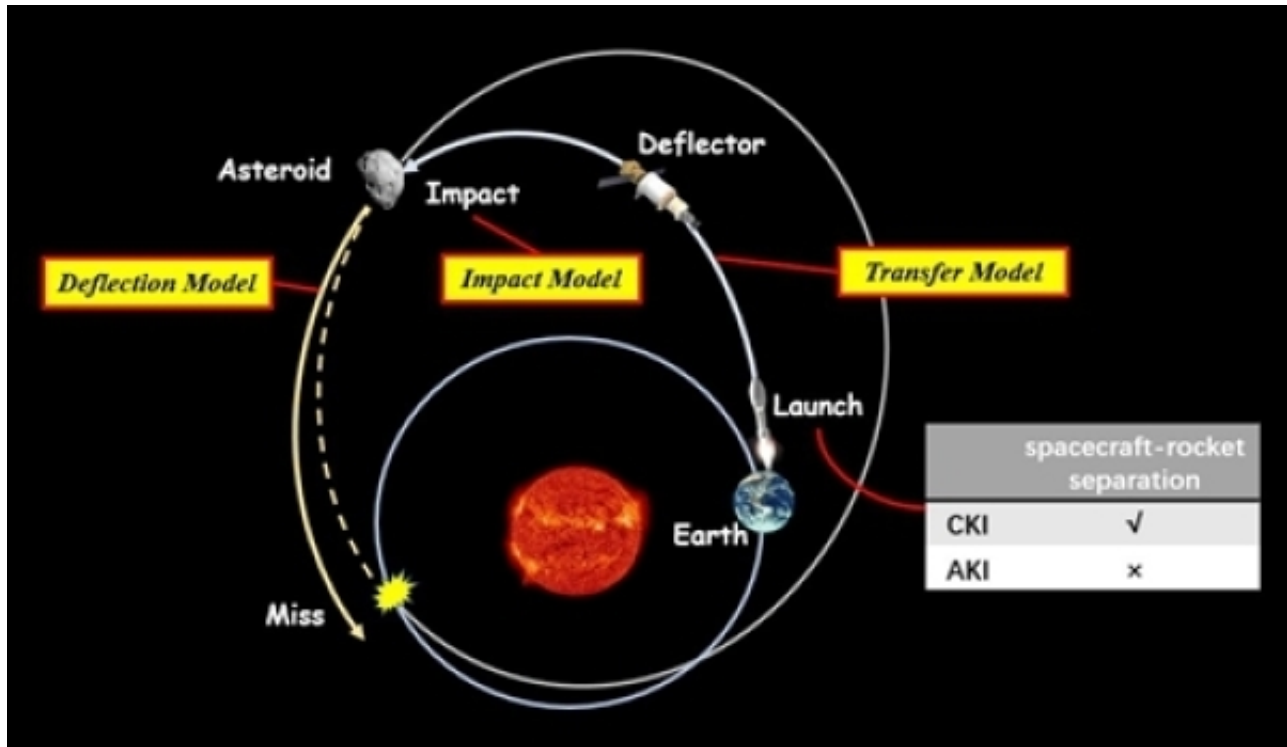


图.“末级击石”行星防御任务方案示意

小行星密度	1.26 g/cm <sup>3</sup>		2.80 g/cm <sup>3</sup>	
	末级击石	传统动能撞击	末级击石	传统动能撞击
运载选型	CZ-5	CZ-5	CZ-5	CZ-5
发射次数	1	1	1	1
C <sub>3</sub>	42.94 km <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>	13.76 km <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>	42.96 km <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>	13.76 km <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>
撞击体质量	8.74 t	5.08 t	8.74 t	5.08 t
航天器质量	2.24 t	5.08 t	2.24 ton	5.08 t
发射日期	2125-1-26	2125-1-13	2125-1-26	2125-1-13
转移时间	1057.26 days	651.37 days	1056.89 days	651.51 days
撞击日期	2127-12-20	2126-10-27	2127-12-19	2126-10-26
撞击速度	7.16 km/s	4.15 km/s	7.15 km/s	4.15 km/s
Bennu Δv	34.57 mm/s	11.65 mm/s	15.54 mm/s	5.24 mm/s
偏转时间	2837.38 days	3256.04 days	2837.67 days	3256.56 days
偏转距离	2.75 Re (17538.81 km)	0.78 Re (4965.44 km)	1.23 Re (7865.25 km)	0.35 Re (2231.24 km)

表.两种动能撞击方式对140米级小行星的防御效果对比

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](http://www.iikx.com)转发