



# 大开眼界

Discovery

不久前,美国航天局(NASA)“双小行星重定向测试(DART)”航天器从加州范登堡太空军基地发射升空。NASA将尝试用航天器撞击一颗小行星,以改变其运行轨道,测试防御小行星等潜在危险物体撞击地球的能力。这将是全球首个在太空中执行撞击小行星并验证主动行星防御技术的任务,也是首次通过真实数据了解应该如何让一颗可能引发世界末日的小行星远离地球。

## NASA 发射航天器 演习撞小行星救地球

发动航天器撞击小行星?这听起来像是科幻电影里的情节,但保护地球免受危险小行星的潜在撞击是美国航天局(NASA)正在执行的一项任务的目标。这个名为“双小行星重定向测试(DART)”的任务是一项行星防御技术测试。NASA说,DART任务的目标是改变中等大小近地小行星轨道,这类小行星有可能造成区域性破坏。

事实上,地球不断遭到星际碎片的撞击,这些碎片通常在进入地球大气层后落地之前就分裂或者烧毁了。尺寸较大、能真正撞到地面的小行星十分罕见,但小行星撞地球的风险理论上确实存在。

### 动能撞击器技术,更温和

据美国行星学会介绍,目前关于防止小行星撞击地球的技术存在多种思路,比较极端的方式是核爆,比较温和的方式是让一个重型航天器擦过小行星,从而使小行星偏离原来轨道。问题是,这些方法可能导致小行星产生成千上万碎片,这些碎片可能飞向地球,威胁人类。

动能撞击器技术的概念介于二者之间,重点是以一个或多个较小的航天器高速撞击小行星,以更温和的方式改变其轨道,使其远离地球,同时保持完整性。

上月在芝加哥举行的第84届美国陨石学会年会上,纽约州立大学普拉茨堡分校物理学家乔治·弗林博士介绍了动能撞击器技术的发展情况。研究人员一直在艾姆斯垂直射击靶场进行实验。他们向悬挂在尼龙绳上的陨石发射小型球形铅弹。研究小组使用了32块陨石进行测试,这些陨石是坠落到地球上的小行星碎片,大部分是从私人经销商那里购买的。研究人员通过这些测试,计算人造物件向小行星发射的动量什么时候会把它变成数以千计的碎片,而不是使它偏离轨道。

弗林博士说:“如果你把它打成碎

片,其中一些碎片可能仍然会撞向地球。”根据实验结果,目标小行星的类型(以及其中含有多少碳)可能决定人造设备将向小行星施加多大动力,可能需要多次连续撞击才能使小行星偏转轨道。

### 是一次“有去无回”的任务

“双小行星重定向测试”(DART)航天器由约翰斯·霍普金斯大学应用物理实验室建造,将首次测试这种驱离小行星的策略是否切合实际。测试航天器是否能自主航行到目标小行星附近并以一定速度撞上去,同时观测小行星偏离原轨道的程度。简单来说,这是一次“有去无回”的任务,用以证明利用撞击策略预防小行星撞地球的可行性。

NASA方面称:“DART将首次展示经由动能撞击器技术改变小行星在太空中的运动。”

这并非NASA第一次对小行星进行探测,从而研究如何保护地球免收撞击危险。5年前,NASA向小行星贝努发射了第一个小行星采样探测器。

1999年,科学家发现贝努。这颗直径约500米、每6年接近地球一次的45亿岁“高龄”小行星被认为对地球有潜在威胁。NASA认为,在2175年至2199年之间,贝努撞击地球的可能性为2700分之一。2016年,NASA发射小行星采样探测器“奥西里斯-Rex”。

2020年,“奥西里斯-Rex”在贝努表面“一触即走”采集样本,按计划,探测器将于2023年9月从地球近旁飞过时将样本舱弹出送回地球。科学家希望,通过研究贝努找到更多对地球具有潜在威胁的小行星,了解它们的轨道和物理特征,研究如何保护地球免受撞击危险。

这次发射的DART航天器相对较小,主体约1米见方,尺寸与一辆小汽车相当,搭载了约50千克重、用于航天器制动和姿态控制的肼类推进剂,以及约60千克用于操作离子推进技术验证机的氙。

### 小行星“双形态”与“双胞胎”

上个月,DART航天器由美国太空探索公司(SpaceX)的“猎鹰9”火箭发射升空,约55分钟后,DART从“猎鹰9”火箭的第二节脱离,数分钟后,地面操作人员收到了第一批遥测数据,并开始将DART调整到安全位置。大约两小时后,DART成功展开两个长约8.6米的太阳能电池板,这两个电池板将为离子推进器提供动力。

DART单程之旅的目的地是一个双小行星系统。据介绍,这个双小行星系统由一颗直径约780米的小行星和一颗直径约160米的小卫星组成。较小的一颗在希腊语中意为“双形态”,1996年被科学家发现,较大那颗在希腊语中意为“双胞胎”,2003年被发现。“双形态”是“双胞胎”的卫星,正以时速0.5公里的速度环绕“双胞胎”飞行,每11小时55分绕“双胞胎”一圈。而“双形态”就是此次实验的撞击对象。

“双形态”小行星并不会对地球构成威胁,撞击后也不会构成新的威胁,因此成为这类撞击试验的“完美天然实验室”。

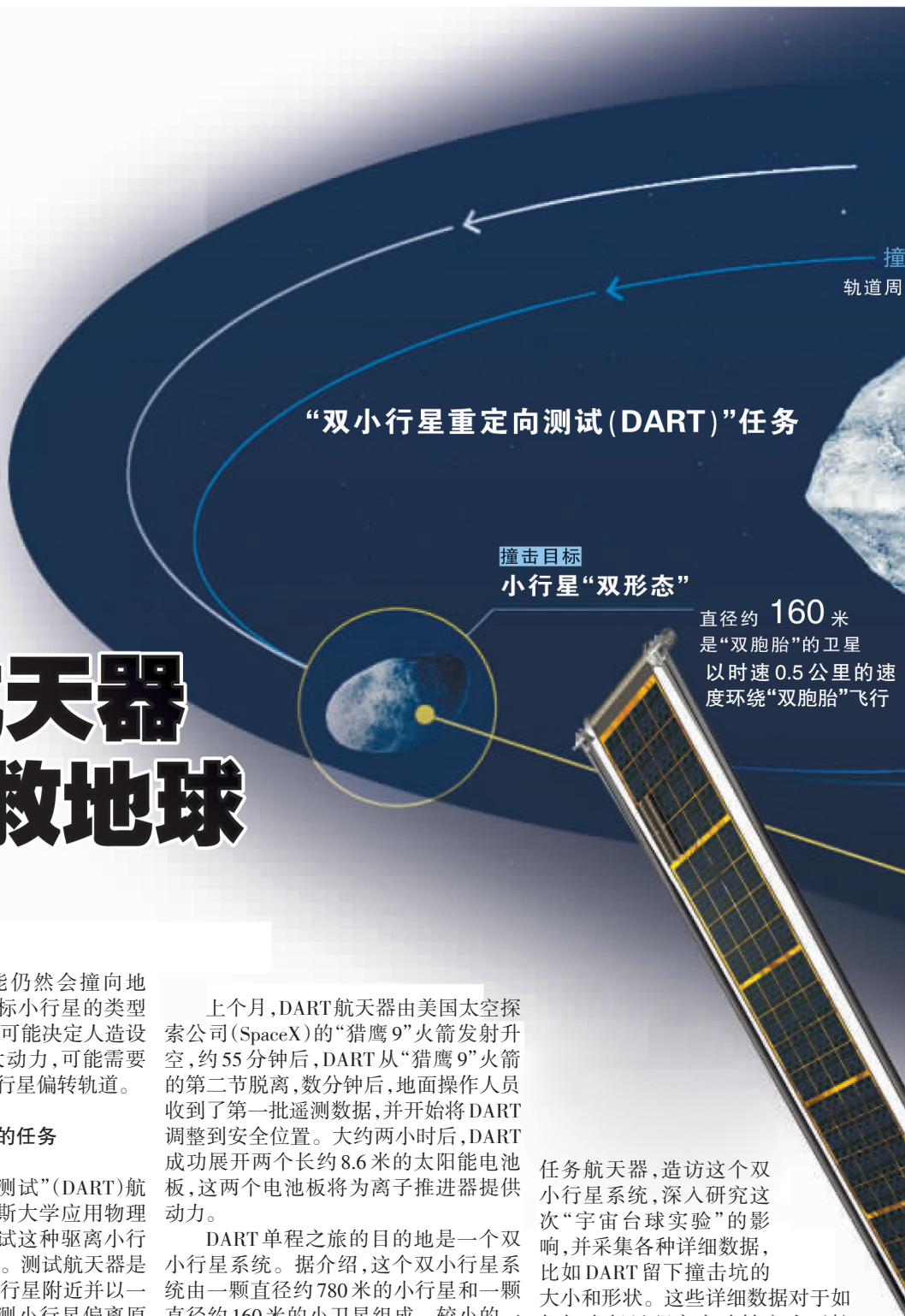
### 明年秋天以每秒6.6千米速度撞击

这次撞击主要是验证通过“动能撞击器技术”改变小行星运行轨道。

按计划,DART将独自飞行近一年时间,于2022年9月26日至10月1日期间,在双小行星系统距地球最近(约1100万公里)时,撞过去。届时,DART将借助高分辨率摄像机和自动导航系统,以每秒约6.6千米的速度正面撞向“双形态”小行星。该速度比战斗机速度快10倍,足以在目标上留下一个10至20米宽的弹坑。

科学家预测,这次撞击将使“双形态”小行星的飞行速度发生1%的改变,进而使其轨道周期缩短约4分钟,略微拉近两颗小行星之间的距离,这个改变幅度足以用地球上的望远镜观测到。

2024年,欧洲航天局将发射“赫拉”



任务航天器,造访这个双小行星系统,深入研究这次“宇宙台球实验”的影响,并采集各种详细数据,比如DART留下撞击坑的大小和形状。这些详细数据对于如何把小行星驱离实验转变为可扩展、可重复的技术而言非常重要。

### 实时观测小型物体撞击小行星的效果

作为NASA的行星防御战略任务之一,DART任务将首次有机会采集到真实的小行星撞击数据,未来可将这些数据输入到计算机模型中,测算出抵御一颗对地球有撞击风险的小行星需用多大体积的航天器以及采用何种速度等。

英国国家近地天体信息中心主任杰伊·泰特说:“这是迈向实际测试如何防范近地天体撞击的第一步。如果能够奏效,将是一个重大事件,因为这证明我们拥有保护自身的技术能力。”泰特认为,如果此次任务能够达到效果,将使我们得以实时观测一个小型物体撞击小行星的效果。

不过,在真正的行星防御场景中,还有更多因素需要考虑。对小行星的质量预估有误,或小行星轨道发生偏转,都可能影响最终防御效果。

泰特指出,问题在于没有两颗小行星或彗星是一模一样的,如何实现驱离取决于诸多变量,比如其组成成分、组合方式、旋转速度。“这场游戏不存在万能法宝。你需要的是应对不同类型目标的一系列不同的驱离方案。”

(下转P11版)