

关于小行星你了解多少?

1

已发现超3.5万颗近地小行星

如果把太阳系的形成比喻为建造一座大厦,太阳和八大行星就是大厦的主体结构,完工后,太阳系“工地”上还残存着一些建筑材料,小行星就像这些剩余的砖瓦。

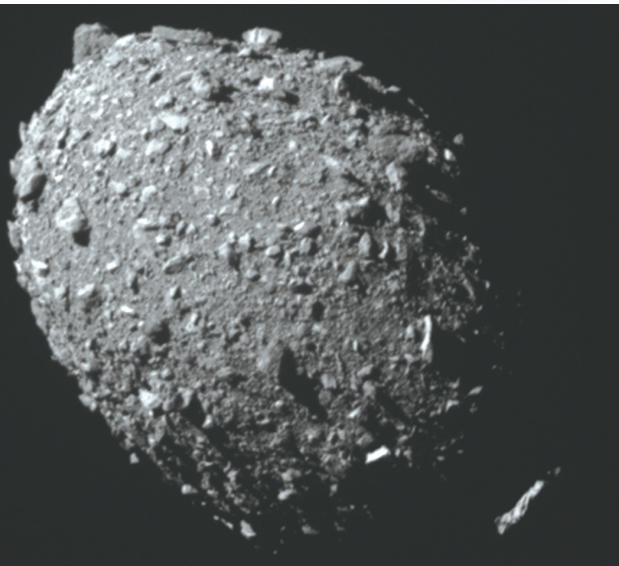
小行星有固态岩石表面,形态各异,有的像雪人,有的像花生,还有的像土星一样“自带光环”,也有的直径超过几百千米,而个头小的可能只有冰箱那么大。

有一类小行星频繁与地球擦肩而过,甚至可能闯入大气层、陨落在地表上,它们就是近地小行星——与太阳的最近距离小于1.3个天文单位(AU),约1.95亿千米。

截至目前,人类已经发现了超过35000颗近地小行星。它们是太阳系的“时间胶囊”,有些蕴藏着宝贵的资源,有些封存着物种更替的密码,经历数十亿年的守望,等着我们去探索。

可是这些近地小行星有时会和地球“亲密接触”。我们要在小行星撞击地球之前锁定它们,尽可能详细地获取它们的轨道、材质、结构等信息,根据目标特性选择防御手段,制定应急预案,还需根据不同的地面灾害评估结果做好灾害救援准备。

“每年的6月30日是国际小行星日。小行星是什么?它是如何形成的?它和我们的生活有哪些关联?下面,让我们一起来看看小行星的“前世今生”。



2022年美国国家航空航天局发布的航天器撞击名为“双形态”的小行星前11秒拍摄的照片。

2

小行星撞击地球危害非常大

虽然小行星撞击地球的概率极低,危害却非常大,小行星在轨处置目标是将小行星摧毁或偏转其轨道,以消除或减轻对地球的撞击威胁。

按照航天器与小行星作用的方式,可分为瞬时和持续作用处置技术。瞬时作用处置技术指航天器与小行星发生作用的时间极为短暂,甚至为一瞬间,比如核爆、动能撞击;持续作用处置技术指航天器在较长的时间尺度对小行星持续施加作用力,从而缓慢改变小行星的轨道,比如引力牵引、离子束偏移、激光烧蚀等。

核爆可简单理解为“炸”,用核装置的巨大能量摧毁小行星结构或使其轨道发生偏转。但核爆在研制、试验、发射等环节的安全风险较大,处置效果存在不确定性。

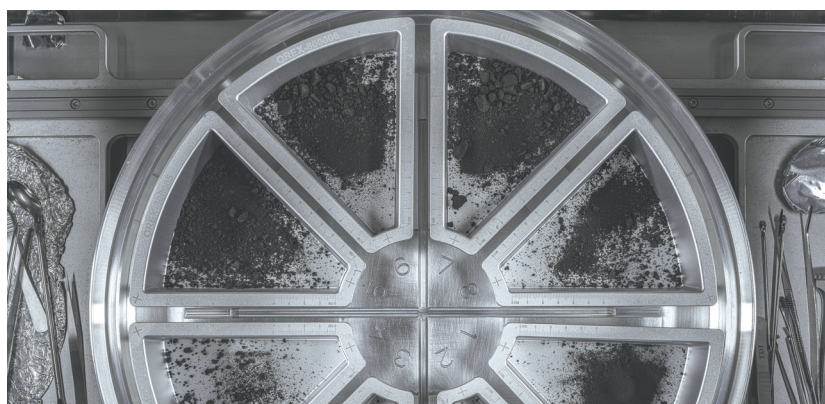
动能撞击可以简单理解为“撞”,航天器以一定的角度高速撞击小行星,使小行星轨道产生偏转,远离地球。这是目前相对简单、成熟、适用场景较广的方

法,但如果想要撞击更大尺寸的小行星,还需超强的运载能力和更多更大的撞击器。

引力牵引可以简单理解为“牵”,用一个较重的航天器盘旋在小行星前方或后方,通过小行星与航天器之间的引力缓慢牵引改变小行星轨道。但因为牵引的航天器重量有限,往往需十年甚至更长的时间才能实现有效偏转,对航天器的精准控制要求很高。

离子束偏移可以简单理解为“喷”,通过航天器离子推进系统喷射高速离子流到小行星表面,推动小行星改变轨道。需要在航天器两端同时开启离子推进器以保持与小行星的作用距离,也需超高的航天器控制精度和较长的实施周期。

激光烧蚀可以简单理解为“烧”,通过航天器携带的高能量激光器,烧蚀小行星表面物质产生推力,推动小行星改变轨道,而激光独特的能量传递过程,不会改变航天器的自身轨道。



从小行星贝努表面采集到的样本。

3

我国已开展小行星防御演示论证

拖船处置是指通过航天器捕获或附着在小行星表面,直接对小行星施加作用力,推动改变小行星轨道。这一办法适合拖动小尺寸小行星。“拖”小行星属于接触式处置方式,要稳稳抓牢小行星,还要在小行星自转状态下有效控制方向,存在较大技术挑战。

质量驱动是指通过航天器附着在小行星表面上,利用挖掘机构获取小行星表面的石块等物质,并高速抛射出去,推动改变小行星轨道,这个方法需要在小行星表面施工,难度较大。

表面喷涂是航天器在小行星表面喷涂具有不同反照率的材料或利用激光等改造小行星表面物质,从而改变对阳光的吸收和反射,通过调控小行星热辐射压力改变其轨道,这一方法也需较长的作用时间。

除此之外,还有一些新的在轨处置技术,如加强型引力牵引、“以石击石”、“末级击石”和“穿透棒”等处置技术也在科学家与工程师们的图纸上跃跃欲试,随时准备大显身手。

为了共同应对行星撞击的全球性威胁,2013年第68届联合国大会批准成立了国际小行星监测预警网络(IAWN)和空间任务规划咨询小组(SMPAG),协调全球资源,加强监测预警,寻找应对小行星的“招式”。

中国也在积极开展小行星相关研究和防御演示论证,为保护地球和人类安全贡献“中国智慧”和“中国力量”。相信未来在全世界科学家和工程师们的协同攻关下,将逐步构筑起防御近地小行星的“盾牌”,保卫地球家园。

文图均据新华社