

这一次 人类准备主动去撞小行星

为了提高关于小行星撞击地球的防御能力,人类准备主动出击,用航天器撞击一次小行星,看看能否有效地改变其运行轨道。一周前,美国DART(双小行星重定向测试)任务航天器已经搭乘火箭从美国加州发射升空。按照既定计划,DART任务航天器与火箭分离后将独自飞行大约10个月,于2022年9月左右一头撞向一颗名为Dimorphos的小行星。

太阳系有多少小行星

宇宙中存在着很多不同形式的天体,仅在太阳系之中,就有恒星、行星、行星的卫星、矮行星以及小行星等等。和恒星、行星以及矮行星相比,小行星的质量和体积都逊色了很多,很多小行星甚至连一个稳定的运行轨道也没有。

虽然在太阳系中相对“弱势”,但小行星胜在数量众多。在太阳系火星和木星的轨道之间,存在着一个小行星密集的区域,被称为小行星带。在这个小行星带之中,带编号的小行星就有120437颗,占总量的15%。而其余无编号的小行星占总量的98.5%以上。截至2021年6月,近地小行星数量约为26115颗。其中有158颗小行星的直径超过1公里。

尽管在小行星带之外,也存在着为数不少的小行星,但人类有文字记录以来,几乎所有穿越地球轨道的小行星都来自小行星带。原因很简单,当人们把太阳系看作一个盘子时,圆形的小行星带包围着地球的轨道,而太阳的引力会牵引着脱离轨道的小行星向里靠拢,所以地球轨道是必经之地,并且小行星带还挨着火星,而火星又是地球的邻居。从天文观察数据可以发现,对地球和其他类地行星(水星、金星、火星,甚至卫星月球)的小行星威胁中,绝大多数也都源于小行星带。

这些小行星中,有一小部分被人类观测并长期跟踪,但是有很大一部分尚未被人类发现。截至2021年10月,只有大约40%的小行星被人类发现。

小行星对地球的胁

虽然在小行星撞向地球时,绝大部分都在地球大气层中分解,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。

除了6600万年前导致“恐龙大灭绝”的那次撞击,最近的一次发生在大约5万年前,一颗直径约100米的小行星撞击了地球,并在中国黑龙江

省中部依兰县形成一个“依兰陨石坑”。这是一次极高强度的撞击事件,星球碰撞释放出的能量超过1000万吨TNT炸药的爆炸当量,引发了一次威力巨大的爆炸。撞击冲击波将地表以下体积超过4亿立方米的花岗岩体瞬间撕裂成碎片,“挖掘”出一个巨大的碗形凹坑。

而2019年发现的一颗小行星也相当令人惊心动魄,它以大约每小时8.7万公里的速度向地球飞奔而来,并在距离地球72万公里时和地球擦肩而过。科学家后来预测,如果这颗小行星真的撞上了地球,其产生的威力足以毁灭两座超大城市。可怕的是,直到它接近地球的前一天,人类才察觉到这个危险。

在上个月的媒体报道中,一颗直径80-100米、编号为2021 ULI7的小行星向地球奔来,俄罗斯科学家观测到的时候它已经距离地球1800万公里。所幸,它在距离地球400万公里的地方偏离了轨道,并在2021年11月11日消费者正忙着网购的时候以超过地球到月球间距47倍的距离掠过地球。

据科学家预测,2029年,还有一颗直径为370米、名为Apophis的小行星将与地球擦肩而过。

那么,人类到底有没有能力来提前保护地球呢?

测试防小行星撞地球能力

DART任务航天器的发射升空,是美国航天局首次开展测试小行星轨道偏移技术的任务,也是人类第一次从被动“挨撞”到主动出击的尝试。

计划中被撞击的小行星名为Dimorphos,是“双胞胎”小行星系统中的一颗。“双胞胎”小行星系统由两颗直径分别约为780米和160米的小行星组成。较小的一颗是环绕较大小行星飞行的卫星,也是此次试验的撞击对象。直径为160米的小行星是一块很小的太空岩石,在茫茫宇宙中,可以用微不足道来形容。这颗目标小卫星目前并没有对地球构成威胁,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”。

DART任务航天器主体尺寸与一辆小汽车相当,借助其搭载的高分辨率摄像机和自动导航系统,在“双胞胎”小行星系统距地球约1100万公里时,DART任务航天器将以每秒约66公里的速度撞向目标小卫星。这次撞击将使目标小卫星轨道周期缩短约几分钟,略微拉近“双胞胎”小行星系统中两颗小行星之间距离,这个改变幅度足以用地球上的望远镜观测得到。(本报综合)

相关链接

真能防止 小行星撞地球吗

新华社电(记者 张晓茹)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,极端方式是核爆,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。介于二者之间的是动能撞击器技术,重点是以一个或多个航天器高速撞击小行星,以改变其轨道。

美国航天局的“双小行星重定向测试”就是采用的动能撞击器技术,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。

DART任务航天器相对较小,主体约1米见方,两侧各有一个完全展开后长约8.5米的太阳能板,发射时重约610千克。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。

当目标小行星在整体围绕太阳公转的同时,偶尔会运行到离地球较近的位置,2022年秋季的时候,目标小行星刚好处于距离地球最近的1100万千米。这个时候,DART任务航天器将借助高分辨率摄像机和自动导航系统,以每秒约66千米的速度撞击小卫星。这次碰撞“将使小卫星绕小行星

轨道运行速度改变1%”,进而使小卫星轨道周期缩短约4分钟,略微拉近两颗小型天体之间的距离。地面望远镜将在撞击前后展开观测,对轨道变化进行详细测定。

撞击约两年后,欧洲航天局将发射“赫拉”任务航天器,深入研究这次撞击对小行星系统的影响,并采集各种详细数据,比如小行星系统的精确质量、成分和内部结构,以及DART任务航天器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试验转变为可扩展、可重复的技术而言非常重要。

这些真实的小行星撞击数据在撞击时被采到后,将会被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。

不过,在真正的行星防御场景中,还有更多因素需要考虑,如一些国家可能受到小行星撞击,另外一些国家有能力采取行动阻止撞击,这就需要加强国际合作;此外,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。因此,假如危险真的来临,防御小行星撞地球,仍需根据不同类型目标制定不同方案。