

中国将组建近地小行星防御系统 我们为什么要关注

小行星?

在长篇科幻小说《三体》中,人类为抵抗外星文明种群三体人的入侵,成立了行星防御理事会,这个组织后来演变为太阳系舰队的最高指挥机构。现实中,仅2021年,近地小行星飞掠事件就发生了1074次,科学家观测到有21颗小行星进入大气层。小行星飞行速度快,撞击能量大,给人类造成了极大威胁。

4月24日中国航天日当天,国家航天局副局长吴艳华在媒体上表示,中国将着手组建近地小行星防御系统,共同应对近地小行星撞击的威胁,为保护地球和人类安全贡献中国力量。

“杀手”小行星 绝大多数小行星撞击事件 都是在发生后才被人类所察觉

2029年4月13日,在这个平凡的周五晚上,不出意外的话,一颗曾被视为“最具潜在危险的小行星”阿波菲斯将从北京上空自东南向西南划过。这颗直径约为325米的小行星正以每秒30多千米的速度绕着太阳公转,它的轨道半长轴小于1个天文单位(AU),即小于地球到太阳的平均距离。每当这颗小行星接近和离开太阳时,其轨道都会与地球轨道相交。一旦发生撞击,将释放出相当于15.3亿吨TNT炸药爆炸时的能量,威力相当于“小男孩”原子弹爆炸时的十多万倍。

经反复计算,NASA在2004年12月28日宣布,排除这颗小行星与地球相撞的可能。不过,阿波菲斯飞越地球时,离地表最近距离仅有3.84万千米,不到地月平均距离的1/10。

如果将太阳系八大行星的公转轨道画成同心圆,绝大多数小行星分布在火星和木星轨道之间,这个区域也被称为小行星带。而对地球有撞击威胁的主要是近地小行星,即公转轨道与地球轨道相交或距离非常近的小行星。

当小行星与地球的最小

轨道交会距离小于等于0.05AU,绝对星等小于等于22时,便被视为“对地球有潜在危险的小行星”。这些小行星在受到引力扰动或相互撞击时,大概率会偏离原有轨道,当其接近地球轨道时,很可能与地球发生碰撞,地球表面的陨石坑便是有力证明。大约6550万年前,包括恐龙在内的绝大部分地球动植物灭绝,其中一种原因猜想便是“陨石碰撞说”。

绝大多数小行星撞击事件都是在发生后才被人类所察觉。1908年6月30日上午7时许,一颗直径60至190米

的小行星在距离地面6至10千米高的上空爆炸。爆炸发生在俄罗斯通古斯河附近,威力相当于2000万吨TNT炸药。2000年1月18日凌晨,一颗流星体在加拿大育空地区首府白马市上空26千米处爆炸,形成巨大火球,夜空被照亮如昼。

小行星2008 TC3是人类历史上首颗被“预警”的撞地小行星,整个撞击过程被地面设备追踪长达20小时。2008年10月7日,2008 TC3由苏丹北部上空进入大气层并发生燃烧,无数陨石碎片散落在广阔的努比亚沙漠中。

模拟演练中 小行星碎片爆炸能力相当于广岛核爆炸1000倍

“一颗直径100至300米的小行星有高达1%的几率将于2027年4月29日撞上地球。”200多名天文学家、工程师和应急专家收到了这则虚拟预报。2019年5月,一场国际小行星撞击模拟演练在美国华盛顿附近展开。

随后,虚拟警示不断升级,这块太空巨石撞向地球的几率升至10%,最后是100%。

模拟演练中,天文学家确认该小行星将飞向美国西部城市丹佛,NASA于2021年启动探测计划。几个拥有先进太空技术的国家和地区决定制造6个“动能撞击器”,通过撞击小行星来改变其轨道。五年后,3个撞击器成功撞上小行星,导致其主体转向,但撞击造成的一块较小碎片将继续飞向地球。小行星

碎片以每小时6.9万公里的高速进入大气层,在美国纽约的中央公园上空15公里处爆炸,能力相当于广岛核爆炸1000倍。这场演练最终以“曼哈顿地区被彻底夷为平地”的灾难告终。

2018年2月,中国作为正式成员加入了由联合国批准成立的国际小行星预警网(IAWN)。目前,紫金山天

文台在盱眙观测站的近地天体望远镜是中国贡献共享数据的唯一主干设备,该望远镜有效口径为1.04米,系国内最大、国际第五的施密特型光学望远镜,可观测到直径300米以上的近地小行星,目前已经开展了“中国近地天体巡天”和“盱眙银河系反银心方向数字巡天”两个大型巡天计划。

如何防御? 既进行抵近观测,又实施就近撞击

人类对小行星的探究早就不限于观测。早在1996年1月,美国就成功发射了“近地小行星约会”探测器,经过4年的飞行,成功进入“爱神”小行星的轨道进行绕飞,测量小行星的密度、化学成分和磁场,并传回16万张照片与大量珍贵材料。

小行星图塔蒂斯自1989年再次被发现起,便被划进了“对地球有潜在危险”的范畴。目前,对图塔蒂斯拍摄最清楚的图像来自“嫦娥二号”月球探测器。北京时间2012年12月13日16时30分,在距离地球约700万千米的深空,“嫦娥二号”成功飞越图塔蒂斯,最近距离仅为3.2千米,飞越拍摄历时25分钟,

获得了清晰图像。这是中国第一次对小行星进行探测。

通过观察、探测等活动获得小行星的轨道和物理属性等数据后,才能有针对性地实施“防御”措施。2019年那场模拟演习中的“小行星撞击计划”已经开始实施。2021年11月,美国的“双小行星重定向测试(DART)”航天器搭乘SpaceX公司猎鹰9号火箭发射升空,这是NASA开展的首次行星防御技术测试任务,旨在通过动能撞击改变小行星轨道。

2020年,中科院复杂航天系统电子信息技术重点实验室研究员李明涛和他的同事们发文介绍了“以石击石”的防御概念。即在太空中捕

获百吨级重量的岩石,然后操控岩石变轨,撞击对地球有威胁的小行星,最终将危地小行星偏转出撞击地球的轨道。

相比经典的动能撞击方法,“以石击石”方案对危地小行星的偏转距离可提升约一个数量级,为人类在短时间尺度应对百米级直径的潜在威胁小行星提供了新的思路。

在近地太空,漂浮着存量超过8000吨的巨大垃圾场。在所有太空垃圾中,近八成是失效卫星,以及卫星、火箭残骸等碰撞、解体而形成的碎片。去年3月,《科学报告》上的一篇文章指出,近地轨道上直径超过10厘米、可追踪的碎片已超过12000个,如果统

计直径降至1厘米,碎片数目可能达上百万个。

去年10月召开的第一届全国行星防御大会上,有数据科技公司首席科技官介绍了《亿级太空碎片实时监测系统底层技术》,中科院国家空间科学中心硕士生分享了《动能撞击偏转小行星轨道在轨验证任务设计初探》。

“我们争取在‘十四五’末期或者2025年、2026年实施一次对某一颗有威胁的小行星(的轨道改变技术实验)。”国家航天局副局长吴艳华今年4月接受媒体采访时说,既进行抵近观测,又实施就近撞击,为未来人类真正应对小行星地外天体对地球家园的威胁,真正作出中国贡献。

近地小行星防御系统 离我们还有多远

什么是近地小行星防御系统?相关技术发展到了什么样的阶段?记者就此专访了航空装备专家傅前哨。

傅前哨介绍,近地小行星防御系统和我们一般概念理解的导弹防御系统有不同的地方,当然也有类似的地方。相同之处就是把那些威胁到人类和地球的一些小行星,在它进入大气层之前,就将它摧毁。反导系统当然是人类制造的,但是小行星可是天然的,不知道什么时候会靠近地球,而且小行星如果你对它不进行防御,万一有一天,某些个头比较大的小行星撞击了地球,就将会是全人类的灾难。

傅前哨说,建立小行星防御系统的第一步,就是监测和预警系统。对地球外的一些天体,只要它个头相当大的话,我们都能够探测到,并且对它们的运行轨迹也能够预先作出预判或者分析。

对某些小行星,我们可以采取这样的办法:采取降落在某些比较大的小行星的星体上,对它进行相应的研究。如果这颗小行星对地球有威胁,还需要采取别的办法,比如说落月的航天器上面带有发动机,发动机启动以后可以把小行星推走。当然如果个头太大,威胁也很大的话,我们就要对小行星发动攻击了。

核爆炸是一个方式,用普通的炸药对它发动攻击也是一种方式。不管哪种方式,只要经过科学的计算,通过这种手段是能够让小行星偏离轨道,或者是由一颗大型的小行星变成无数个小的小行星,那么就可以解除它们对地球威胁了。

■ 相关新闻

一颗小行星3月 闯进地球大气层

体型太小未能威胁地球

3月11日,一颗小行星在挪威海上空撞击地球大气层,随后解体。不过由于体型太小,没有对地球构成威胁。

天文学家准确预测了这颗名为2022 EB5的小行星碰撞发生的时间和地点,它也是撞击地球大气层之前就在太空被发现的第5颗小行星。当系统确定2022 EB5将撞击地球大气层时,系统立即向NASA近地天体研究中心(CNEOS)和NASA行星防御协调办公室发出警报。

2022 EB5直径大约2米大小,这么小的小行星只有在它们撞击地球前或非常接近地球前的最后几个小时才能被发现。“像2022 EB5这样的小行星数量众多,它们撞击大气层的频率相当高,大约10个月左右。”但CNEOS主任保罗·乔达斯表示,这些小行星中很少有能在撞击前就在太空被探测到并被广泛观察,而望远镜只有在正确的时间、正确的位置才能探测到它们。据《成都商报》