



# “不速之客”若造访地球 人类怎么办? 《独行月球》中的 “月球之锤”靠谱吗

目前,开心麻花出品的科幻喜剧《独行月球》正在热映,它将一个严肃的问题摆在大众面前——如果“不速之客”真的撞击地球,人类该如何应对?

科学家发现,在可预见的未来,基本没有“潜在威胁小行星”与地球相撞的可能,但科学家仍不敢大意。因为一旦地球这颗宇宙中的“微尘”与另一颗“微尘”发生撞击,就可能“对人类居住地造成史无前例的区域性破坏”。

在现实中,2022年4月24日“中国航天日”当天,国家航天局透露,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。科学力量,能让科幻变为现实。

## 小行星撞击地球 威力有多强?

《独行月球》中,“月盾计划”失败,地球遭遇到了小行星 $\pi$ 的撞击。在看完影片后,中国科学院大气物理所副研究员魏科思考的问题是,小行星 $\pi$ 应该有多大,才能让孤独月以为地球被毁灭?从其造成的遍及全球的燃烧来看,魏科判断,其尺寸估计比希克苏鲁伯撞击的天体要大。

6600万年前,一颗直径约为12千米的小行星撞击地球,撞击时速度达到每小时10万千米(约82马赫,28千米/秒),撞击地点在墨西哥尤卡坦半岛的希克苏鲁伯附近,因此这次撞击也被称作希克苏鲁伯撞击事件,这次撞击终结了恐龙时代。

“考虑到故事的顺利进行,我估计,小行星 $\pi$ 的直径约为10到15千米。”魏科分析。在这样的撞击之下,地球上的生命演化进程和气候状态将彻底改变。在主角们及其子孙的有生之年,都不会回归正常。地球气候也会发生翻天覆地的变化,魏科将其归结为“黑暗世界、又干又冷、硫酸雨、更炎热的世界”。

在《独行月球》中,被小行星 $\pi$ 撞击后,地球变成了一颗昏暗的星球,幸存的人类只能生活在地下。加州大学洛杉矶分校研究院研究员李金星说,在被巨型陨星撞击的一段时期内,烟尘会弥漫整个地球大气,挡住地面的阳光,“片中场景中的地面大气无法被人体呼吸,整个星球变昏暗的场景,是很有可能发生的。”

“10千米级的陨石撞击

到地球,会带来毁灭性的结局。”《独行月球》科学顾问,中国科学院国家天文台星云计划研究员李然表示,如片中一样,幸存的人类需要在很长一段时间内佩戴能够净化空气的设施,“在恐龙灭绝后,很长一段时间内都没有出现体积较大的动物,足见陨石撞击地球对自然环境的影响是持续性的。”

事实上,哪怕十米级别的小行星,也可以对人类社会造成巨大伤害。

2013年2月15日,俄罗斯车里雅宾斯克遭流星袭击,致千余人受伤。NASA估算,在进入地球大气层之前,这颗小行星尺寸为17米,其质量为1万吨,爆炸释放能量约等于50万吨TNT炸药爆炸。

## “月盾计划”真的可行吗?

1967年,麻省理工学院桑多夫教授在课堂上提出了一个设计:假设小行星“伊卡洛斯”将于18个月后撞击地球,要如何防止灾难发生?学生们设计了使用当时正在研制中的推力最强的土星5号火箭运载1亿吨当量核弹,使小行星偏离轨道或者炸开。

当然这只是纸上谈兵,即使是在几十年后。2010年时,美国科学院曾有报告认为核爆炸的具体防御方法可能还需要几十年研究。不过颇为有趣的是,用核弹炸开来袭的天体的方式颇得电影创作者青睐,好莱坞灾难片《世界

末日》《天地大冲撞》,甚至《独行月球》设想的方法都大致相同。

《独行月球》中采取的办法是用多枚大型核弹“月球之锤”直接摧毁陨星,并将发射基地选在了月球上。李金星认为,用核弹击碎小行星或使其偏离撞击地球的轨道,是可行的、现实的做法。“如果击碎小行星,使其裂成许多较小碎片,那么每一块撞击地球的危害就显著减小,很多较小碎片也会在大气中直接燃烧。”

有科学人士就指出,这是一种“粉碎机式的思维”,会使碎片未来的陨星轨道更具不确定性。李然认为这种看法是有道理的,因为炸碎一个很大的天体后,很难去定向控制碎片的运动轨迹,在电影中,核弹将小行星 $\pi$ 轰炸后,地球再度面临其碎块撞击的威胁,就是明证。“这些碎块之间可能也会有碰撞,因而核弹撞击的结果是不可控的。除非将陨石打得非常碎,且炸得很均匀,这就需要对武器有特殊的设计,比如能深入到巨大的天体内部,从内部把它炸碎。”

也就是说,片中计划能成功的前提,是我们能够比较准确地预测陨星被轰炸之后的变化,以及轨道如何偏离。“这需要建立在对陨星的形态、结构等精确探测,能准确降落或轰击目标地点等基础之上,如果发现陨星已经较晚,可能是一场在没有百分百准备好的情况下执行任务的豪赌。”李金星说。

李然也提到,在片中,当发现小行星 $\pi$ 的时候,留给人类的准备时间只有8年,在时间紧迫的情况下,用核弹摧毁

是操作起来相对快捷的方式,当然它的前提是人类已经有能力在月球上搭建基地。

根据目前的技术,要建立月球基地,所需要的花费非常高。1965年前后,NASA每年花在阿波罗计划与相关联的计划的经费为400亿美元,相当于美国全年GDP的5%,最近50年他们再未登月。“将来在运载发射、生命维持等诸多方面成本大大降低之后,人类有可能会建设可驻留的月球基地。”李金星说。

## 抵挡“地外来客”的尝试

根据NASA喷气推进实验室统计,截至2022年8月5日,已发现850个大于1000米的近地天体,以及10135个大于140米的近地天体。

这其中,被认为有可能撞上地球的被称作“潜在威胁天体”。在NASA喷气推进实验室的哨兵系统中,威胁最大的是直径预计超1000米的(29075)1950DA,它曾经的“巴勒莫撞击危险指数”高达0.17,这意味着它“可能”在2880年撞上地球。但经过观察修正,这一指数很快下降为-2.05,这意味着撞击的可能性几乎不存在。

总而言之,至少在我们有生之年,“地外来客”产生重大影响的风险似乎很小。但魏科说,对地球上的我们来说,地球被直径几千千米以上的东西击中的后果是极端严重的,所以,密切监视天空并弄清楚其中的气候过程是个明智的做法。

对近地小行星的防御,目前的思想还是立足于早发现、

早预防、早做方案。如李然所说,“当它在距离地球很远的时候发现,那么我们就需要采取非常激烈的手段。”

对近地小行星撞击地球的防御,科学家摸索的方案有很多种。

他们设想过用长期作用力来缓慢改变小行星的轨道,包括用运动撞击或动能撞击,给陨星装上动力装置,给陨星装上离子推进器等。“很多彗星或陨星主要成分是冰块,也有科学家设想过用火箭引擎、激光加热的方法。”李金星说。

但北京天文馆名誉馆长朱进说,科学家是有过一些概念性设想,但其实际应用还差很远。“也是因为目前还没有发现有实际威胁的小行星。”朱进介绍,首次准确预报小行星撞击地球是在2008年10月6日,天文学家发现小行星2008TC3将在19小时后撞击地球,并发出预报。结果这颗小行星如期撞击无人居住的苏丹努比亚沙漠。不过这颗小行星尺寸不大,直径仅4米左右,现在其一部分残骸在北京天文馆展出。

“当下,一些国家已经实现了非常精准地将飞行器发射到一个小行星上,并进行着陆。但具体怎么让它的轨道发生偏离,现在仍处于设想阶段。”李然特别提到,2012年,我国嫦娥二号卫星在完成既定绕月探测任务之后,与编号为4179的图塔蒂斯小行星擦肩而过,并拍摄到该小行星照片。这也是国际上首次实现对该小行星的近距离探测。

据《南方日报》《武汉晚报》