



小行星“偷袭”地球，我们有七招保护手段



近日，天文学家们研究发现，一颗直径100米至300米的小行星正以每秒14公里速度穿越太阳系，目前距离地球5700万公里。天文学家预测，这颗小行星有1%的可能性在2027年4月27日撞上地球！据科学家测算，1公里大小的小行星与地球相撞，除了当时撞击导致的灾难，还会导致烟尘在大气中飘浮长达10年之久，灰尘需要六年才能落到地面。地球将会因此变得黑暗、寒冷、干燥，并导致全球平均气温下降8度（摄氏度）……面对可能存在的威胁，人类该怎么办？

不是科幻电影

2019年4月29日，第六届“国际行星防御会议”在美国马里兰大学科帕克分校开幕，由美国国家航空航天局局长吉姆·布里登斯廷主持，与会代表来自中国、法国、德国、以色列、意大利、俄罗斯、美国等国。

科学界曾经把“小行星撞地球”当成笑话。然而，一颗流星2013年2月15日在俄罗斯上空大气层爆炸，科学界不再认为“地球遭遇天体袭击”只是幻想，而是可能重创甚至毁灭人类的真实威胁。

那颗“肇事”流星直径20米，在乌拉尔山区城市车

里雅宾斯克上空23千米处爆炸，冲击波震碎众多建筑的窗户玻璃，导致大约1000人受伤。

欧洲航天局行星防御处联合主任德特勒夫·科施尼表示，车里雅宾斯克事件存在一定“积极意义”，“让大众和政治决策者们清醒意识到”风险。

这是车里雅宾斯克流星事件以后第四次行星防御会议。按照布里登斯廷的说法，开会的目的是“确保民众明白，(小行星撞地球)这种场景不是只在好莱坞电影里出现”。

有威胁的有7000多颗

“人类发现的小行星数目大概是136万个，其中有大概50万个已经被人类精确地定出轨道并给予了永久编号。”不过，未来随着新一代更大口径的天文望远镜投入使用，人类对小天体的探测能力增强，发现的小行星数量可能会有量级上的增长。

北京天文馆馆长朱进说，小行星中最引起科学家关注的是近地小行星，因为近地小行星有撞上地球的潜在危险。人类已发现了超17万颗近地小行星，这里面有大概7000多颗的直径是大于140米的，这意味着它能在地球表面造成明显的损害。“其中有885颗是直径大

于一公里的，这意味着如果撞上地球会造成全球性灾难，甚至可能导致四分之一人口死亡。不过，对其中大多数来说，与地球相撞的概率是非常非常小的。”

朱进介绍，人们已经发现的在未来一两百年里撞地球概率不是零的小行星，大概有700颗左右。其中一颗2010年发现的小行星，在2095年到2117年期间有63次的可能会与地球相撞，它撞到地球的概率为1/20，不过它也非常小，直径只有不到10米。“大多数小行星都很小，对地球的影响微乎其微。就像香格里拉火流星的效果一样，只会让人们更加广泛地关注天文科学本身。”

撞地球概率 1/2096

在第六届“国际行星防御会议”大会上所讨论的可能威胁地球安全的小行星也是指“近地小行星”，在环绕太阳轨道上运行，距离地球5000万公里以内。

根据美国航天局2016年创建的行星防御协调处数据，每天都有新的近地小行星被发现，今年以来已经发现700多颗。

欧洲航天局说，迄今发现的近地小行星中，最“危险”的编号为2000SG344，直径达50米，100年内撞击地球的概率是1/2096。

与会天文学家艾伦·哈里斯说，根据推算，多数近地

小行星体积很小，只有942颗直径超过1千米，但可能有“相当一部分‘大家伙’藏起来了……大概率躲在太阳背面”。

美国在亚利桑那州和夏威夷州各设一部专用于寻找、观测近地小行星的天文望远镜，迄今已知的大部分近地小行星由它们发现。欧洲航天局已经在西班牙建成一部同样目的的天文望远镜，准备在智利和意大利西西里岛增设同类设备。但以上皆为地面望远镜，无法观测到太阳背面天体。不少天文学家因而呼吁建造太空望远镜。

演习设难题 防御终失败

日前，一场持续5天，人类模拟抵御小行星撞击地球的特殊战斗在美国“开打”。

美国国家航空航天局(NASA)下属喷气推进实验室(JPL)是此次演习的“导演部”，该机构虚构了一颗可能在2027年4月29日撞击地球的小行星，代号2019PDC，并根据演习进程设计题目，由来自NASA、美国联邦应急管理局(FEMA)、欧洲航天局等机构的专家团队解题。

演习第一天，时间设定为2019年4月29日，撞击概率1%。专家团队主要分析了2019PDC的轨迹特征、可能撞击区域，制定了进一步的观测方案，并开始谋划航天任务。

演习第二天，时间设定为2019年7月29日，撞击概率提高到10%。专家团队初步论证了飞越观测以及通过动能撞

击或核爆炸使小行星轨道偏转等航天任务方案。

演习第三天，时间设定为2021年12月30日。专家团队根据飞越观测数据提出了轨道偏转所需的动能撞击航天器和能够携带核武器的伴飞航天器的设计要求。其中6个动能撞击航天器将由美、中、俄、欧等多国分别研制。

演习第四天，时间设定为2024年9月3日，“导演部”假设动能撞击将2019PDC撞碎，一块60米左右的碎块仍在飞向地球。专家团队提出了发射装有核武器的拦截航天器将其“核爆”摧毁的应急方案。

演习第五天，时间设定为2027年4月19日，“导演部”强势判定“核摧毁”无法实行，10天后碎块撞击美国纽约。专家团队只能“认输”，着手评估撞击结果，制定疏散方案。

小行星撞地球十大重灾区

英国科学家曾预测，一旦小行星中的其中一颗撞上地球，会对至少有一个城市大的范围造成毁灭性冲击。而最有可能成为毁灭性小行星“落点”的国家有10个，其中中国居于首位，其次分别为印尼、印度、日本、美国、菲律宾、意大利、英国、巴西、尼日利亚。

对于中国被推算为一旦遭受小行星撞击受灾最严重的国家，我国专家认为原因有两方面：一是中国的国土面积比较大，占到了全球面积的1/50。面积越大，受到撞击的概率也越大；二是中国人口众多，总人口近14亿。与俄罗斯

相比，虽然俄罗斯国土面积更大，但人口只有约1.5亿，因此一旦小行星撞击地球造成人员伤亡，中国受影响的绝对人数比较大。

从另一方面讲，海洋占到了地球表面的70%，小行星撞击地球落入海洋的可能性更大。小行星撞击海水会引发灾难性海啸。2004年12月26日，印度洋海底发生地震，引发的海啸造成15.6万人丧生，而一旦小行星撞击引发海啸，死伤将比这更严重。但从地理环境来看，中国大陆架宽广而平缓，并且有从日本列岛到琉球群岛的岛弧保护，不利于海啸的形成和传播。而美国、日本等国家的海岸线更长，沿海的大城市更多，一旦出现星击海啸，可能会遭受重创。

七招或可保护地球不被毁灭

科学家们认为：如果小行星直径在30米到100米之间，可以毁灭一个城市；如果在70米到250米之间，它可以毁灭一块大陆陆地；如果大于两公里，就可以造成全球性的灾害。

据报道，科学家建立了计算机模型，模拟了小行星希克苏鲁伯坠落后10分钟内墨西哥湾水域发生的变化。模型显示，其影响波及整个地球。其中，墨西哥湾形成的海浪以每小时143公里的速度移动，第一天就覆盖了整个大西洋。海浪高度约为1500米，而在当今世界，最大浪高不超过24米。

科学家认为，小行星坠落发生时间距今可能已超过6500万年，导致了恐龙的灭绝。小行星直径达14千米，坠落地球导致墨西哥湾发生约1500米高的大海啸，使海洋大乱。此外，小行星进入大气层后抛出大量炽热的石块和灰尘，引发森林大火，整个地球几乎不见阳光。

那么，谁来保卫人类不受小行星“毁灭性”的破坏？怎样保卫地球呢？首先，当然是要发现对人类有威胁的小行星。科学家们从1999年到现在为止，一直在重点监控150颗左右的小行星，一旦发现其轨道与地球有相撞的可能，那么就必须立即采取行动。“只要人类能够让一颗高速飞行小行星的速度发生1厘米/秒的改变，那么它飞行100年后，轨道就会改变10万公里。”

专家介绍，人类或有可能的“地球防护”共有七招。第一招仍是核爆，发射一个飞行器接近小行星，在它的表面或地下进行核爆炸，核爆的能量足以推动小行星改变轨道。这种方法快速见效，但易造成空间碎片和核污染。

第二招是动能撞击。这个方式简单直接：用一个航天器撞一颗有危险的小行星。比如NASA的深度撞击任务，其探测器于2005年7月4日接近坦普尔1号彗星的彗核，然后分离出一个质量370千克的投掷发射器撞击彗星，撞击速度大概是每秒10千米，彗星的位置在3年之内改变了10公里。

第三招是引力牵引。根据万有引力，质量越大引力就越大，离的越近引力也越大。因此，将航天器驻留在与目标小天体一定的距离上，航天器可以在不接触小天体表面的情况下通过万有引力对小天体施加作用，从而使小天体产生一个持续的速度变量，并改变小天体的运行轨道。2013年NASA曾经提出一个计划，采用一个18吨的飞行器悬浮在小行星附近，对其施加引力来改变轨道。不过由于某种原因，这个计划没有实施。

第四招是激光销蚀。激光可以加热一个物体，当它表面温度升高到一定程度，就会有物质挥发出来。因此，用一个功率足够大的激光投射系统照射小天体表面，利用表面烧蚀产生的等离子体喷射所带来的反作用力，可以造成小天体的速度变化，进而改变轨道。

第五招是拖拽捕获。将一个装有推进系统的航天器着陆并锚定在近地小天体表面，利用航天器发动机产生的推力对小天体施加作用力，从而缓慢地改变小天体的运行轨道。2013年，NASA曾向白宫提交“捕捉小行星”计划，计划捕捉一个直径7到10米、质量约500吨的小行星，然后把它带入月球轨道，成为月球的卫星。

第六招是太阳光压。由于光的波粒二象性，晒太阳也是光子在推你的过程。如何增加太阳光压引起的力？比如，我们可以增大它的反射率。将涂层喷涂在小天体表面，根据雅尔科夫斯基效应，通过改变小天体表面反照率来改变辐射光子对小天体的作用力，以达到改变小天体轨道的目的。另外，在近地小天体表面放置可转动的太阳帆，也可以增强太阳光压的效果。

第七招是质量驱动。单个或多个着陆器在小天体表面进行钻取，将小天体自身的物质喷射出去产生反作用力，根据动量守恒原理，从而改变小行星的速度，避免和地球轨道相交。

这些办法目前可能还都无法完全有效地解决问题。相关的研究还在持续开展，相信随着科学和技术的不断发展，人类一定有能力找到有效的防御措施，保护自己赖以生存的地球家园，绝不会像6500万年前的恐龙一族那样坐以待毙。

延伸阅读：小行星探测为何成为大热点

人类为何要探测小行星？专家表示，这主要有三方面原因：了解太阳系起源和演化、防止小行星撞地球以及潜在的经济价值。

第一，探测小行星有助于理解太阳系的起源与演化。小行星是太阳系中各大行星和卫星形成后的残留物，其历史几乎与太阳系一样长。但因为体积比较小，自身没有演化，非常好地保留了太阳系形成早期的信息，不像地球因岩浆、火山等地质活动而丢失了很多早期的信息。

第二，探测小行星有助于防御小行星撞地球。小行星是对地球有潜在威胁的一种天体，因为轨道不太稳定，容易受到其他行星，如木星等引力的干扰，可能撞击地球。所以必须了解小行星的轨道等特征，判断它们撞击地球的可能性，以及如何规避撞击。

第三，小行星有潜在的经济价值。一些小行星上蕴藏着地球稀缺的金属，价值较高。如果有能力捕捉一颗小行星，或在小行星上开采，就有很大的商业价值，可推动商业航天发展。这方面已经不是天方夜谭，有一些企业，如美国的行星资源公司，已经在研发小行星采矿的胶囊。