

什么样的小行星能毁灭地球、现实中是否能实施月盾计划……

## 《独行月球》中没说的都在这里了

◎本报记者 唐芳

影片《独行月球》上映半个多月，讨论热度不减反增。在电影中，“月盾计划”失败，小行星π即将毁灭地球，被遗忘在月球的主人公独孤月，改变了重返地球的计划，独自扛着“宇宙之

锤”炸毁小行星……

该片把喜剧放置于浩瀚宇宙的舞台，邀请多位航天领域的专家担任科学顾问，喜剧之上，“科”味十足。

那么，在现实生活中，什么样的小行星才能毁灭地球？“月盾计划”是否可行？陨星碎片被地球引力捕获后，为何形成了星环？

### 10千米级天体撞地可致“绝世天劫”

多大的小行星才能毁灭地球？北京交通大学副教授陈征对科技日报记者表示，回答这个问题的关键在于如何定义“毁灭地球”。

“如果仅是毁灭地球表面的生态圈，或者仅是让人类无法生存的话，很小的行星就能做到。”陈征表示，按照目前科学家的估算，约6600万年前撞击地球导致恐龙灭绝的小行星，直径不过10千米左右。事实上，那次撞击形成了直径约180千米的陨石坑，撞击引起的热辐射和喷射物引发了全球森林大火，改变了地球的气候环境，才最终导致了全球70%的物种灭绝。

小行星撞击地球是随机事件，科学家只能大致估计小行星撞击地球事件的发生频率。从统计意义的角度，平均每年大概有一颗直径为5米级的小天体进入地球大气层，每10年有一颗直径10米级的小天体进入地球大气层，每100年有一颗直径20米级的小天体进入地球大气层，每1000年有一颗直径50米级的小天体进入地球大气层，每几百万年有一颗直径1千米级的小天体进入地球大气层。

“几米到数百米级的小天体不会改变地球气候，直径1千米的小天体撞击还不会导致大

灭绝事件，但直径超过10千米的天体，带来的损失则是人类社会无法承受的，而这在地球历史上曾经出现过不止一次。”中国科学院大气物理研究所副研究员魏科表示。

值得庆幸的是，在未来几百年内，地球没有面临“绝世天劫”的风险。小行星防御专家、中国科学院国家空间科学中心研究员李明涛告诉记者，直径10千米级的小行星撞击地球，一般“亿”年一遇，像恐龙在灭绝之前，就“统治”了地球约1.6亿年，“绝大部分这种级别的小行星，人类已经掌握了其准确的运行轨道。”李明涛说。

“如果‘毁灭地球’，指的是把整个地球轰碎，那需要的小行星体量大得多了。陈征表示，目前许多科学家倾向于认为月球是地球早期被一颗火星大小的行星“忒伊亚”以一定角度撞击后抛飞的物质形成的。火星的直径约为地球的一半，“火星撞地球”都只能把地球“撞伤”，想要彻底毁灭地球，恐怕至少要大于火星甚至跟地球体量相仿的天体才行。

“从这个层面上说，地球是不需要保卫的。人类防御小行星是为了保卫地球上的生命，保卫人类自身。”李明涛说，46亿年前地球已经形成，历经无数次撞击依然稳定地运行在太阳系中，未来几十亿年还将一直存在下去。

### 靠月球挡碎片必然“挡一漏万”

《独行月球》从一开始就抛出了“人类如何应对近地小行星的威胁”这个难题。影片给出的答案是，全球科学家将实施“月盾计划”。

所谓月盾计划，指的是当小行星向地球飞来，人类在月球上部署“月球之锤”重型核弹，摧毁小行星，然后利用月球进行掩护，为地球阻挡小行星爆炸后产生的碎片。然而月盾计划并不成功，虽然人类把小行星π炸得粉碎，但还是有较大的碎片撞击了地球。

“以月球为盾并不靠谱，别被月球表面的千疮百孔欺骗了，那不是为地球‘挡枪’的后果。”李明涛说，当我们望向月亮时，其实可以看得出来

来月球很小，具体来说，全天区超过4万平方度，月球大概仅为0.3平方度，“靠月球挡碎片，必然挡一漏万。”

“最多也就类似一个成年人拿个羽毛球拍挡在胸口。”魏科介绍，月球与地球的体积比约为1比64，在所有天然卫星中是比例最高的，所以月球吸引（分流）小天体的数量要比其他行星系统中的卫星多。但是依据地月位置和体积之比，月球远不能担负起保护地球的核心作用。

陈征也表示，月球的确有一定概率能帮助地球“挡灾”，但如果是大量、高速的天体，除非

## 银河系最重中子星再“胖”可能就会变黑洞

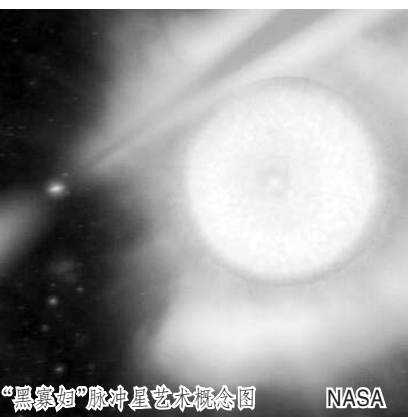
◎曾雪琪

根据最新观测结果，天文学家确认了迄今为止人类已知最重的中子星 PSR J0952-0607，其质量约为太阳质量的2.35倍，且每秒旋转707次，是银河系中旋转速度最快的中子星之一，它几乎粉碎并吞噬了其伴星的全

部质量。

中子星 PSR J0952-0607 是地球观测范围内密度最大的天体，这类吞噬其伴星的中子星也被天文学家称为“黑寡妇”脉冲星（中子星的一种）。

确认“黑寡妇”脉冲星的质量，可以帮助科学家确定大型中子星与最小黑洞之间的质量分界线。



“黑寡妇”脉冲星艺术概念图

NASA



月球的确有一定概率能帮助地球“挡灾”，但如果是大量、高速的天体，除非直接撞到月球上，否则靠月球引力捕获的数量十分有限。

陈征

北京交通大学副教授

直接撞到月球上，否则靠月球引力捕获的数量十分有限。

在李明涛看来，指望任何天体帮助地球捕获太空中的撞击碎片都不现实。在太阳系中，月球的引力很小，撞击碎片速度极快，双方大概率会“擦肩而过”。比如，为了被月球捕获，人类月球探测器在靠近月球时会主动“踩刹车”，否则就会逃逸到外太空。

所以，月盾计划并不现实，避免小行星撞击威胁唯一的办法就是靠人类自己。

防御小行星撞击的第一步是撞击预警。李明涛说，当务之急是完善小行星监测预警系统，扎紧地球防御的“篱笆”，这要求我们建造更强大的地面望远镜，并向太空发射空间望远镜。

### 地球星环更多是一种浪漫的表达

小行星从未彻底摧毁任何天体吗？实际上，小行星之间“飞掠相杀”并不罕见。李明涛称，科学研究表明，在太阳系形成之初的动荡期，大量天体“你来我往”的撞击事件频繁发生，“相互残杀”的主要为小行星和彗星。

退一万步，假如地球真被撞碎，结局将如何？“大部分喷射物将在引力作用下重新聚合，形成一颗新的行星。”李明涛强调，撞击后的这颗行星将不再宜居。至于何时重新萌发出生命、重新演化出适合生命生存的环境，还未知，所需时间也许长达亿万年之久。

从撞碎后的残渣分布来看，如果分布范围较小，还可能形成类似地月系统的多个天体系统；如果分布范围较大，可能会像火星和木星轨道之间的小行星带那样飘在太阳系中，在万有引力的作用下逐渐被临近的行星吸引走。“这些物质并不会消失，而是随着太阳系乃至银河系继续演化。”陈征说。

陈征是最后阶段看片的专家之一，他对影片结尾提出的建议被采纳，陨星碎片被地球引力捕获形成星环，不是类似吸积盘形状，而是更

接近土星环。

他对记者解释道，吸积盘和星环虽然在几何形状上都有盘状的结构，但吸积盘是围绕黑洞或中子星之类旋转的弥散物质，由于黑洞、中子星的巨大引力导致物质之间的碰撞摩擦极为剧烈，剧烈到足以引发核聚变因而导致强烈的发光特征。而星环则是围绕行星旋转的物质薄层，它们和行星一样自身并不发光，其光亮主要来自反射太阳（恒星）的光。

那陨星碎片为什么不是被月球捕获？这是因为，月球质量约为地球的1%，引力远远小于地球，陨星的碎片大概率会被地球捕获。而且，地球与月球的距离不过平均38万千米，月球在某种意义上也将成为地球星环的一部分，不太可能形成一个稳定围绕月亮旋转的“月环”。

“其实，电影中的星环更多是一种浪漫的表达，实际上星环的形成时间不会那么短，尺寸也会大很多。”陈征说，太阳系的行星中木星、土星、天王星、海王星都有环状结构，其半径从几万千米到上百万千米不等。参照这些行星，地球形成的光环半径至少也得几周到几十万千米。

### 天闻频道

### 我国又观测到两颗近地小行星

新华社讯（记者王玘玘 邱冰清）记者从中科院紫金山天文台获悉，国际小行星中心近日发布两颗由该台近地天体望远镜观测到的近地小行星：2022 OS1和2022 ON1。

据悉，小行星2022 OS1于7月23日被首次观测到，当时视亮度约20.9星等，视运动速度为0.895度/天，预估直径约为230米。小行星2022 ON1于7月24日被首次观测到，当时视亮度约20.5星等，视运动速度为0.681度/天，预估直径约为45米。这两颗新发现的小行星都是阿莫尔型近地小行星。

中科院紫金山天文台研究员赵海斌介绍，近地小行星指的是轨道与太阳最近距离小于1.3个天文单位（约2亿千米）的小行星，它们的轨道可能到达地球轨道附近。近地小行星的不断发现，有助于人类更好地了解地球所处的空间环境，并防范可能遭受的风险。

目前，我国已作为正式成员加入国际小行星预警网。紫金山天文台近地天体望远镜是我国加入国际小行星预警网的主干设备，该望远镜已累计发现32颗近地小行星。

### 天文学家发现

### 191个新的银道面背景类星体

新华社讯（记者魏梦佳）北京大学科维理天文与天体物理研究所的研究团队近日在国际权威天文期刊《天体物理学杂志增刊》上发表了一项新成果。研究人员通过机器学习方法并使用国内外5台光学望远镜观测发现并证实了204个银道面背景类星体，其中191个为首次发现。

银道面是银河系内绝大部分恒星所在区域形成的盘状平面。类星体是一种看起来类似恒星但实际上是在极其遥远距离外的高光度天体。其中心的超大质量黑洞通过吸积周围气体物质释放巨大能量，因此对研究超大质量黑洞的形成和演化至关重要。

据悉，过去数十年来，尽管类星体巡天取得了很大进展，但在天区覆盖范围上仍然存在不足。大型类星体巡天主要关注北天的高银纬天区，通常不覆盖银道面天区，再加上银道面方向上严重的尘埃消光、红化以及密集的背景星，使寻找银道面背景类星体十分困难。这些因素导致观测到的银道面背景类星体样本较少，因而难以对银道面天体测量系统误差进行准确估计。

高精度的天体测量数据对研究银道面天体十分重要。为此，北京大学科维理天文与天体物理研究所吴学兵教授和傅煜铭博士所在的团队，构建了一种基于迁移学习的银道面背景类星体选源方法，利用机器学习算法训练分类模型，最终确定了16万多个银道面背景类星体候选体。

从2018年起，该团队通过与国内外研究团队合作，利用中国、美国、澳大利亚的5台天文望远镜，对银道面背景类星体候选体开展光谱观测认证工作。

吴学兵教授介绍，较大的银道面背景类星体样本有助于建立更好的天体测量参考架，提高银道面天体测量的精度，便于更好地了解银河系的结构和运动学性质。“此次研究结果验证了我们对银道面背景类星体选源方法的有效性，将类星体的系统搜寻拓展到了银道面方向的密集星场区域，为后续大样本的银道面背景类星体巡天打下了坚实基础。”他说。

该团队预期，在未来两年中将证认约200个位于银纬5度以内的背景类星体，并通过我国郭守敬望远镜的光谱巡天证认上千个银纬20度以内的背景类星体。此外，银道面背景类星体候选体的天体测量应用研究也正在开展中。



视觉中国供图

### 最新研究表明

### 地球生命或来自外太空

科技日报讯（记者吴长锋）记者8月2日从中国科学技术大学获悉，该校地球和空间科学学院的甄军锋、秦礼萍团队，提出了一条星际大分子自下而上的生长过程中复杂有机物的形成路径，为进一步深入了解它们在星际介质中的化学演化行为提供了理论和实验数据支持。研究成果日前发表在国际学术期刊《天文与天体物理学》上。

星际复杂有机分子被认为是更复杂的有机化合物的一部分，甚至是生命物质的重要组成部分。有机分子已知存在于恒星形成区域和行星形成的原行星盘中。然而，气相的游离有机分子在紫外光照射下容易被破坏，单个紫外光子的能量就能够解离这些分子。

科学家认为，多环芳香烃化合物及其衍生物可能在复杂有机化合物的演化过程中发挥重要作用。大型的多环芳香烃化合物分子或团簇以及非常小的尘埃颗粒可以有效地保护这些气相有机分子，避免其被紫外光解离破坏。

研究团队利用自主搭建的实验仪器平台，研究了多环芳香烃有机分子团簇在离子-分子碰撞反应过程中的稳定性和堆积形成的途径，以及大质量的多环芳香烃阳离子和有机分子作为反应物的形成和演化途径，对多环芳香烃有机分子团簇的形成过程进行了一系列的理论计算。

实验结果及理论研究表明，复杂的有机分子或其他相关生命前分子可以有效地吸附在星际介质中的小型尘埃颗粒上。根据实验及理论计算结果，有大量反应途径会产生非常复杂的、具有三维结构的大质量分子团簇，这些分子团簇为星际介质中自下而上的大型复杂生命前分子提供了可能的形成和化学进化途径，表明气相星际物质在自下而上的生长过程中可以直接形成大型复杂的有机衍生物。了解这种生命前分子团簇的产生，能够加深对于有机物分子在星际空间中的演化过程的理解。

研究结果还表明，这一积聚过程支持了生命前分子可以通过彗星、陨石或星际尘埃颗粒输送到地球的观点。

（据中国国家天文公众号）