

当一颗陨石“冲撞”地球时,它会有哪些“奇遇”?



当我们抬头仰望星空,偶尔会看到一道亮光划破夜空,这就是流星现象。而有些流星体,它们不仅穿越了浩瀚的宇宙,还成功穿过地球的大气层,最终坠落到地面,成为陨石。这些陨石,是来自外太空的物质,是宇宙馈赠给我们的样本,也是科学家们研究宇宙演化的宝贵资料。

想象一下,一个直径数米的太空岩石,在宇宙中运行了数亿年,突然有一天,它被地球的引力捕获,开始了一段剧烈的旅程。它穿越地球的大气层,与空气摩擦产生高温,发出耀眼的光芒。如果它体积足够大,能

够承受这段艰难的旅程,那么它就成为一颗陨石。

陨石的撞击能量是惊人的。以一颗足够大的陨石为例,撞击地球时会释放巨大能量,形成一个巨大的撞击坑。陨石坑的规模取决于陨石的质量和撞击速度。有些陨石坑甚至可以达到数十公里宽,数公里深。这些陨石坑是天体撞击的直接证据,也是科学家们研究太阳系演化和地球历史的重要依据。

说到陨石,必须提及6600万年前撞击地球的那颗小行星。它直径达10公里,以每秒约20公里的速度撞向现今墨西哥地区。这次撞击释放的能量相当于100万吨TNT炸药,引发了全球性火山爆发、海啸和地震等灾害,导致全球气候剧变,包括恐龙在内的75%生物物种灭绝。这次撞击事件被科学家们确认为白垩纪-古近纪灭绝事件的主要原因。

目前,我们已经建立了先进的近地天体监测系统。美国国家航空航天局(NASA)等机构运行的太空监测网络,能够持续追踪那些可能接近地球的近地天体。这让我们有了预警时间来评估风险,制定应对策略。实际上,像电影《世界末日》中描绘的灾难场景,在当前的监测能力下发生的可能性极低。

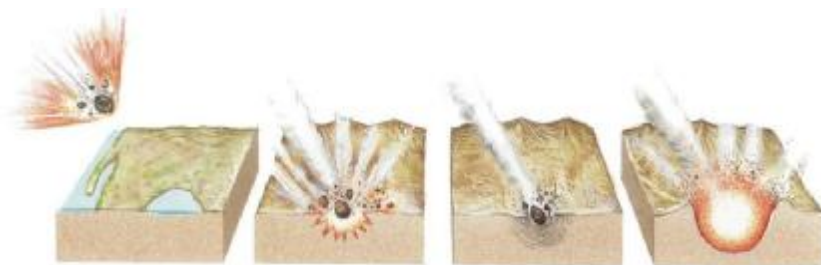
当一颗陨石穿越大气层并撞击地面时,

其物理过程是这样的:高速撞击会瞬间释放巨大能量,形成一个瞬态陨石坑。这个过程伴随着剧烈的冲击波,陨石本身也会因撞击而发生破碎和部分气化。同时,撞击产生的高温高压会使得周围的岩石发生熔融。最终,残留的陨石坑呈现为碗状的地质构造,具有明显的坑缘隆起。

大型陨石撞击还可能对地球的气候系统产生影响。例如,撞击抛射的尘埃和气溶胶可能会长期悬浮在大气层中,显著减弱太阳辐射,导致全球气温下降。这种“撞击冬季”效应可能会持续数年,对全球生态系统造成深远影响。地质记录显示,虽然地球历史上经历了多次陨石撞击,但像K-Pg界线(白垩纪-古近纪界线)那样大规模生物集群灭绝事件非常罕见。大多数陨石撞击都属于中小型事件,其影响范围相对有限。位于美国亚利桑那州的巴林杰陨石坑(又称流星陨石坑)是保存最完好的陨石坑之一。

这个陨石坑形成于约5万年前,由一颗直径约50米的铁陨石撞击形成。坑体直径约12公里,深约170米,是研究撞击过程的经典案例。科学家们通过对这个陨石坑的研究,深化了对小行星成分和撞击动力学的理解,同时为行星防御研究提供了重要参考。

来源:科普中国



探索银河系

银河系是太阳系所在的棒旋星系,形成于约130亿年前宇宙大爆炸后不到10亿年。这个巨大的星系系统直径约10万光年,中心厚度约1000光年,由数千亿颗恒星和大量星际物质组成。

从结构上看,银河系主要由三大部分构成:中心核球、盘面旋臂和外围银晕。核球区域直径约7万-10万光年,聚集了大量年老的红色恒星(天文学家称之为“星族II”)和球状星团。最新观测证实,银河系中心存在一个质量约为太阳400万倍的超大质量黑洞,即著名的射电源“人马座A”。

盘面结构呈现出典型的棒旋特征。4到6条主要旋臂从中心棒状结构延伸而出,每条旋臂都分布着2亿-4亿颗相对年轻的恒星,以及大量星云和星际物质。这些旋臂以螺旋形态缓慢旋转,孕育着新的恒星系统。

最外层是直径约20万光年的银晕,这里包含了约150个球状星团和宇宙中最古老的一些恒星。值得注意的是,这些星团的旋转方向多与银河系整体相反,为研究星系形成提供了重要线索。银晕中还分布着大量看不见的暗物质,其质量远超可见物质。

银河系属于由约50个星系组成的“本星系群”,而这个星系群又位于范围更大的“室女座超星系团”之中。天文学家估计,银河系内可能存在1000亿颗行星和4000亿颗恒星,这个数字还在随着观测技术的进步不断修正。

银河系并非标准的螺旋星系,而是具有中心棒状结构的特殊类型。这种结构意味着星系中心的恒星呈明显的棒状分布,这也是当代星系演化理论研究的重要课题之一。

人类认知银河系的探索历程

早在公元前300年,古希腊哲学家亚里士多德就首次记载了夜空中那条乳白色的光带。与同时代认为银河是恒星的学者不同,他提出这可能是地球大气层中恒星群发出的炽热光芒。这一争论持续了近两千年,直到1610年伽利略用望远镜观测才证实银河由无数恒星组成。

18世纪的天文学家开始系统研究银河系结构。1755年,康德首次提出银河系可能是一个靠引力维系并旋转的巨大恒星系统。三十年后,赫歇尔通过恒星计数法绘制了首张银河系结构图,虽然受限于观测技术,他错误地将太阳置于银河中心。

20世纪初的天文学革命彻底改变了人类对银河系的认知。20世纪20年代,哈勃不仅证实银河系外存在其它星系,还建立了沿用至今的星系分类体系。与此同时,沙普利通过研究球状星团分布,首次确定太阳系并不在银河系中心,这一发现颠覆了传统认知。

现代天文学揭示,银河系是一个直径约10万光年的棒旋星系。太阳系位于距中心3万光年的猎户座旋臂上,以每小时80万公里的速度绕银心公转,完成一周需要225亿年。更惊人的是,整个银河系正以每秒630公里的速度向巨引源方向运动。

观测技术的进步让我们逐渐揭开银河系的神秘面纱。通过分析造父变星的周期-光度关系,测量星际分子云的射电辐射,天文学家得以绘制出银河系的三维结构。然而由于身在银河系中,我们仍难以精确测定其整体大小和形状。

银河系的动力学特征同样令人着迷。不同区域的旋转速度差异形成独特的密度波旋臂,暗物质晕影响着伴星系的运动轨迹。小麦哲伦云和大麦哲伦云这两个卫星星系在绕行时,还会引发银河系盘面的引力扰动。

对普通观星者而言,远离光污染的郊外是欣赏银河的最佳地点。随着光学地图的普及,现代人比古代天文学家更容易找到理想的观测位置,这让我们得以亲身体验古人观测银河时的震撼感受。

来源:科普中国

毅力号新发现! 火星可能存在过生命

美国航天局9月10日表示,美“毅力”号火星车去年在火星耶泽罗陨石坑一处古老干涸河床采集到一块岩芯样本,可能保存着远古微生物生命存在的证据。相关论文发表在当天的英国《自然》杂志上。

据介绍,这一岩芯样本被命名为“蓝宝石峡谷”,来自“毅力”号去年7月在布赖特·安杰尔角地层探索时发现的一块岩石。“毅力”号搭载的科学仪器发现,布赖特·安杰尔角地层的沉积岩主要由黏土和粉砂组成,在地球上这类物质非常有利于保存远古微生物生命的痕迹。这些岩石还富含有机碳、硫、氧化铁和磷等化学元素。

美航天局表示,“毅力”号采集的这一样本具有“潜在生物特征”。所谓“潜在生物特征”,是指可能含有生物起源的物质或结构,但仍需更多数据和进一步研究才能确定其是否与生命相关。这一发现尤其令人意外,因为相关岩石属于“毅力”号探索的最年轻沉积岩之一。此前科学界推测,火星远古生命迹象可能仅存在于更古老的岩层中。

人类为什么要探索太空? 星际旅行存在哪些挑战? 火星的宜居之地在哪里?



寻找人类“第二家园”

探索太阳系天体和系外行星的宜居性,不仅能帮助人类在宇宙中寻找“第二家园”,还有助于解答“地球生命从何而来”“人类在宇宙中是否孤独”等谜题。

中国航天科技创新研究院研究员霍卓玺介绍,系外宜居行星探索涉及天文、地球科学、生命科学以及复杂物理系统等领域的交叉性科学问题。未来10-15年,系外行星探测及其宜居性研究将以实测为主线,一方面是基于现有能力,通过天地协同、多谱段协同、人工智能等手段,进一步增加观测样本容量及其要素间关联;另一方面是建设下一代装置,提升观测性能,获得直接来自系外宜居行星大气的光谱观测数据。

多年来,国际上已经实施或提出了多项研究计划。我国于2017年提出“觅音”计划(又称宜居行星搜寻空间计划),将分阶段建设可扩展的空间大型天文台,跨越式提升探测能力,实现“溯源、探微、觅知音”等科学目标。目前该项计划已完成预先研究,将开展在轨技术试验。

星际旅行存在哪些挑战?

未来人类要实现跨星际旅行乃至地外

驻留生存,在航天医学和生命科学领域还存在多重挑战。

中国航天员科研训练中心研究员李莹辉说,我国载人航天工程取得的成果已经说明,空间探索对生命的影响无处不在,只要生命进入太空,从分子、细胞到整体,都会受到影响。如果说人类已经比较熟悉近地轨道环境,那么来到火星,其变重力、强辐射、极端温度等多个因素耦合在一起会产生什么影响,人类还不知道。李莹辉说,环境条件也具有不可实证性。载人航天活动实施前,各国都会先通过模型开展验证,但对于星际旅行这样的漫长过程,无法用实证模型逐一验证。

此外,个体适应特征的不确定性,以及健康防护的个体针对调控性,都是未来生命科学面临的难题。

火星的宜居之地在哪里?

如果人类真的可以到达火星,火星上的宜居之地在哪里呢?

答案是火星的两极区域。2018年,科学家在火星南极的冰盖下发现了一个宽20千米的地下大湖。这是人类首次确定火星上存在液态水。尽管这个地下水很咸,是“卤水”,但这一发现激励着科学家们继续热情高涨地在火星上寻找宜居水系。

火星的另一处宜居之地是火星赤道的天然洞穴以及地表的熔岩管道。这些地方可以使人类免受辐射的危害,而且在洞穴或者管道下面还可能存在着地热能源,可以让人类生活在适宜的温度中。

而火星北极和赤道之间的大平原地区也是不错的选择。这里地势平缓,适合火星载人飞船登陆,而且这个区域长期存在着火山喷发,埋藏着许多宝贵的矿藏。

内容来自:北京科技报