



那个最古老陨石坑里 可能埋藏着地外生命的线索

本报记者 陆成宽

近日,位于澳大利亚的雅拉布巴陨石坑吸引了科学家的目光。这个源于22.29亿年前的陨石撞击坑,很有可能埋藏着宇宙生命诞生的秘密。

根据最新的陨石测定,雅拉布巴成为了地球上已经发现的近200个撞击坑中最古老

的一个。更为特别的是,它的年龄恰好与地球早期的“雪球地球”时期相匹配。科学家推测这一次撞击可能使当时厚厚的冰层蒸发,释放出大量水蒸气到达平流层,造成了强大的温室效应,“解冻”地球,为生命的诞生创造“温床”。由此,科学家不禁联想,小行星撞击是否是生命的起源?我们是否可以通过这种“迹象”寻找地外生命?

冰,地球被冰雪覆盖,变成一个大雪球。这个概念最早是在20世纪90年代初由美国科学家约瑟夫·科什文克提出。在“雪球地球”事件发生时,由于几乎全球都被冰冻且缺氧,因此有人推断当时的地球不利于生命的生存和繁衍。

时间上如此的巧合让科学家不禁怀疑,正是此次撞击事件改变了地球对于生命的“苛刻”条件,大量冰雪消融为生命的诞生塑造了一个温暖的环境。事实上,许多陨石中包含的生命因素,陨石撞击对于星体环境、气候的影响也似乎可以从侧面证明,小行星撞击很有可能是包括地球在内的,许多天体生命诞生的起源。只不过与“雪球地球”事件一样,因为年代的久远,我们缺乏足够有效的证

据来验证这一观点。对于我们研究其他天体而言,“雪球地球”恰如其他宇宙星体的缩影,很可能包含着其他星球上生命诞生的“证据”,对于此次小行星撞击与“雪球地球”结束之间相关性的研究,能够进一步帮助我们看清地外生命存在的蛛丝马迹。

对第二次“雪球地球”事件的研究相对较多,已经提出了多种假说和模型来解释这次“雪球事件”的形成和结束。有学者认为,在距今8亿年前左右,地球内部的岩浆活动导致了大规模的火山喷发,喷发的尘埃产物占据了大气层,起到了对阳光的阻挡作用,从而形成了所谓的“火山冬天”,并导致“雪球地球”的形成。相应的,“雪球地球”也随着“火山冬天”效应减弱而结束。

化学元素:宇宙生物信息的“包裹”

对于陨石化学元素的测定让我们可以判断这次陨石撞击的时间。除此之外,某些陨石中甚至携带着一些“生命信息”,为科学家提供了一种生命诞生的全新思路。此前,就有科学家在陨石中发现了氨基酸分子的存在,这种地球生命的基础可能指向了地外生命存在的可能性。因此,对于陨石年龄、成分的判定就变得尤为重要。

对于岩石年龄的测量,科学家一般采用同位素测定法,即利用放射性元素核衰变规律测定地质体的年龄。“当岩石和矿物中含有的放射性同位素物质形成后,与周围环境隔绝的放射性同位素(母体)不断地衰变而减少,衰变产生的稳定同位素(子体)在该物体中相应积累而增加。”中国地质大学(武汉)行星科学研究所教授肖龙在接受科技日报记者采访时表示,科学家可以通过测定这些物体中同位素母体和子体的含量,根据放射性衰变定律计算出该物体的年龄。这是因为每一种放射性同位素都具有恒定的衰变速度。

另外,各种放射性同位素的半衰期变化范围广泛,如一些长寿的放射性同位素铀、钍、钾等的半衰期很长,与地球年龄处于同一量级,即可用于测定地球早期的地质事件年龄,而短寿的放射性同位素如“C”等可用于近代地质事件过程的测定。

位于澳大利亚西部的雅拉布巴陨石坑形成时间非常长,因此科学家选择使用撞击作用形成时含有较多U、Th和Pb的锆石矿物来定年。在实际测定时,还需要确定这些锆石是撞击作用时形成的,这样的测定结果才有意义。研究人员在撞击产物中,发现了由撞击作用产生的高温事件,导致早期形成的锆石发生了熔融和重新生长,即在早期锆石周边发育有撞击引起的生长边。“这个生长边就构成了撞击作用的计时器,然后再采用常规的U-Th-Pb法对边缘锆石进行定年,从而获得了准确的撞击时间——22.29亿年前。这一结果也证明了,这是目前地球表面已经发现的最古老的撞击坑。”肖龙说道。

时间的巧合:“雪球”可能是生命的起点

科学家研究发现,地球历史上可能出现过两次“雪球地球”事件,一次发生在24.5亿—22.2亿年前,另外一次是在距今约8亿—5.5亿年前。雅拉布巴陨石坑的定年结果,刚好与早期“雪球地球”事件快要结束的时间

相当,因此部分科学家提出,这次撞击可能导致了覆盖在地球表面的大量冰雪融化,从而结束了“雪球地球”事件。

所谓“雪球地球”,就是全球冰冻现象。指的是地球表面从两极到赤道全部被结

希望种子:星际空间的播撒与“消毒”

小行星撞击也被认为是导致“雪球地球”结束的原因之一。小行星撞击地球时会释放大量热量,导致地球表面的冰雪融化。

小行星撞击与地球解冻的关系虽然在理论上很容易理解,但是要去科学证明二者的关系,还需要大量的研究。在肖龙看来,澳大利亚雅拉布巴陨石坑的形成,尽管在时间与第一次“雪球地球”事件的结束时间较为吻合,但目前还不能确定二者之间的因果关系。这次撞击事件毕竟不是很大(撞击坑的直径为70公里),导致撞击点附近局部的解冻是完全可能的,但能否导致全球性的解冻,是值得商榷的。如果要进一步检验二者的因果关系,除了事实证据外,还需要通过数值模拟和理论计算等方法,来探讨其可能性。

小行星撞击是“常事”。一般我们想到的结果都是对地球造成灾害性影响。实际上,小行星撞击地球,也会对地球环境、资源富集以及生命的形成与演化起到积极的作用。

假设从解冻“雪球地球”的角度来看,小行星撞击地球会导致冰雪融化,环境温度升高,有利于生命的生存和繁衍。如果追溯到

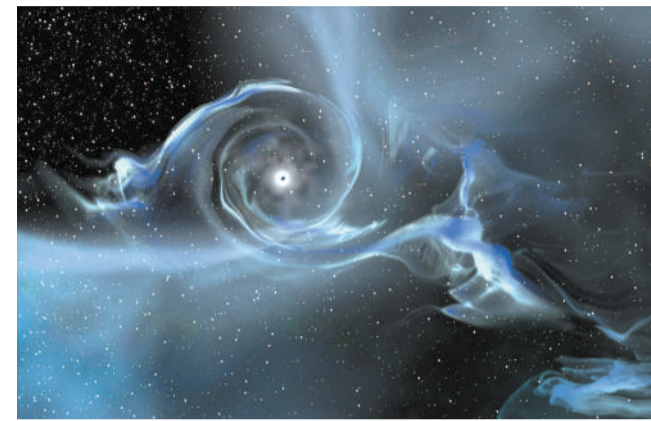
地球生命起源的话,小行星撞击给地球带来生命之源,也是可能的。

众所周知,我们至今还无法准确地回答地球生命是如何产生的,也就是说,我们并不能确定地球生命的来源。作为生命起源的假说之一,“泛种论”认为,宇宙空间布满了形成生命希望的种子,这些种子会通过天体之间的撞击,在星际空间传播,然后在合适的环境下不断演化和进化。当然,这还是一种假说。科学家曾对一块火星陨石进行研究,发现了疑似生物化石的结构,一度被认为是找到了火星生命的迹象,但后来也不断传出质疑的声音。

同样的道理,地球上的生命也有可能被带到其他天体上。科学家已经在月球上找到了来自地球的陨石,其他相邻天体上自然也不能排除这种可能。这些来自地球的“礼物”可能带着地球的生命。但是,由于撞击作用的能量非常巨大,撞击到其他天体表面时的高温事件,会对“礼物”进行“消毒”,因此天体的生命是难以得到保存的,但不能排除内部仍然保留有生命信号,并且在合适的条件下复活。这些都是天体生物学家研究的内容。

亮点追踪

银河系最大“气泡”亮相



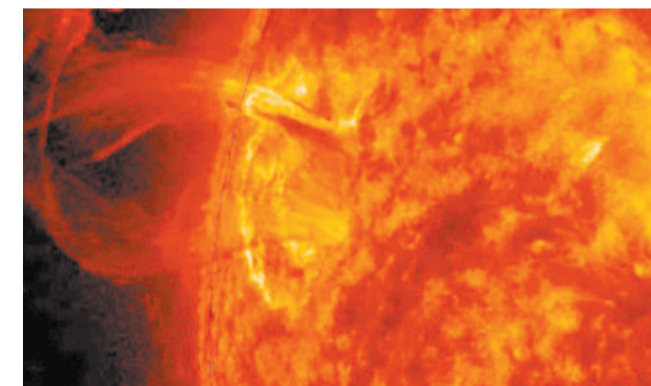
近日,国际天文学家团队通过南非射电天文观测台(SARAO)的MeerKAT射电望远镜阵列,观测到银河系中心存在两个呈沙漏状、高度达数百光年的射电“气泡”。

早在20世纪80年代,科学家就发现距地球2.5万光年外存在大规模的高度有序的磁丝,但它的起源一直是未解之谜。如今,借助MeerKAT望远镜,科学家发现射电气泡有可能揭示磁丝起源。他们认为,造就射电气泡的能量事件也加速了磁丝的电子,进而产生了射电辐射。由于此次发现的两个射电气泡大小和形态几乎相同,科学家推断它们很可能是数百万年前超大质量黑洞引起的能量爆发,短时间向相反方向穿透星际介质产生的。

研究者表示,巨大射电气泡一直被银河系中心明亮的射电发射所掩盖,因此,从背景噪音中梳理出射电气泡是个技术活儿,只有借助MeerKAT的独特性能和理想位置才能实现。这一研究日前发表于《自然》期刊。

(实习记者代小佩)

新模型重构太阳化学“DNA”



近日,记者从中国科学院云南天文台获悉,该台与丹麦科学家合作,深入研究某些可能被忽略的物理过程对太阳结构演化模型的影响,基本解决了长期困扰国际恒星物理界的太阳丰度问题。

太阳丰度问题是指采用最新的太阳化学组成测定结果以后,基于标准恒星演化理论预言标准太阳模型的多方面性质。自从2004年学界采用3D对流大气模型拟合太阳谱线得到低金属丰度之后,此问题就一直困扰着物理学家们。云南天文台研究员张钱生、李焱与丹麦奥胡斯大学教授克里斯滕森-达尔斯特加德·乔根合作,对模型中存在的问题逐一分析和全盘考虑后,提出在恒星演化理论中考虑对流超射、太阳风和主序前吸积这三个标准理论中忽略的物理过程,有可能全面改进太阳模型。

他们首次指出太阳风对于太阳模型的构建是不可忽略的,首次提出主序前的物质吸积可能是非均质的,基本解决了困扰学界十余年的难题。最新一期《天体物理学杂志》发表了这一研究成果。

(记者赵汉斌 通讯员陈艳)

失控恒星背后中等质量黑洞初现



近日,一颗失控的高速恒星进入了科学家的视野。这颗名为PG 1610+062的恒星正在飞速逃离银河系。天文学家认为,PG 1610+062可能是在银河系中等质量黑洞的帮助下从其出生星团中弹出。

为了准确获得PG 1610+062被喷射时的旋转速度、径向速度及其化学成分,研究团队需要获得恒星的光谱数据。由于该恒星的距离和位置特殊,天文学家只能使用凯克天文台的Echelle光谱仪和成像仪(ESI)作为获取数据的仪器。

此前,人们认为PG 1610+062是一颗古老恒星,质量为太阳一半。但凯克天文台的数据显示,它实际上是一颗很年轻的恒星,质量比想象中大十倍,并且几乎以逃逸速度从银河系逃离。

研究者表示,此次研究为银河系中存在中等质量黑洞提供了证据,接下来的任务是准确锁定这个中等质量黑洞。他们还表示,要进一步研究PG 1610+062恒星及其起源地。而随着盖亚任务推进,观测数据将更精确,搜寻中等质量黑洞的目标范围也将进一步缩小。

该研究结果日前发表在《天体物理学杂志》上。(实习记者代小佩)

(本版图片来源于网络)

紧盯月球 寻找系外天体到访的踪迹

天闻频道

本报记者 唐婷

近日,印度“月船二号”探测器着陆月球失败的消息在朋友圈刷屏。事实上,印度并不是今年首个在尝试落月时失败的国家。早在今年4月份,以色列的一个着陆器也尝试落月,但在下降段飞行的最后时刻坠毁。

尽管面临诸多挑战,但人类对星辰大海的向往从未停止。现今,全球探月活动掀起新一轮热潮,新的想法正不断涌现。美国哈佛大学天文学家阿米尔·西拉杰(Amir Siraj)和亚伯拉罕·勒布(Abraham Loeb)在最近的一项研究中认为,对月球表面进行持续的实时监测,有可能捕捉到系外天体的踪迹,前提是要建造一个太空望远镜,将其放置在月球同步轨道。

月表撞击坑背后或藏玄机

在月球同步轨道部署探测器的主意并不新鲜,早在2009年,美国宇航局发射了月球勘测轨道飞行器(LRO),描绘月球表面的高清地

图是LRO的重要任务之一。

“十年来,LRO一直在不停地给月球表面拍照,也不时地窥视一下落在月球表面的几个人造的新家伙。LRO所有的照片累积起来,能看清月球表面数十平方厘米大小的地貌特征。”中国科学院国家天文台研究员平勃松介绍,通过对比前后获得的照片,科学家发现月球表面不断大量出现新的撞击坑。据估算,大概10—11万年左右,月球表面就会被砸个遍。

这些坑都是谁砸的?据观测,大部分砸向月球表面的是岩石类天体,其中也不排除有来自太阳系边缘或系外访客的可能。按照阿米尔·西拉杰等人的设想,在月球同步轨道放置太空望远镜,实时监测月表撞击情况,对撞击时产生的光谱等数据进行研究,可以了解撞击体的速度、质量和密度,以及撞击过程的溅射辐射特性,进而判断它是否来自太阳系外。

的确,仅通过外表形态,很难判断撞击体是否来自系外。平勃松指出,除了外表形态,运动速度也是一个很关键的衡量指标。来自系外的岩石类天体,在速度很快的情况下,撞

击月表所产生的形变,和来自系内小天体撞击月表所产生的形变是不一样的。

此外,撞击过程会发生物质溅射,并产生电磁辐射。对撞击时产生的坑表面和溅射尘埃进行光谱探测和分析,我们可以了解溅射物质构成和物质丰富度比例。如果发现其元素丰度分布和已知系内天体不一样,有着明显的异常,则这个“访客”有可能是来自系外的天体。

星际访客提供理解宇宙新方式

如果科学家运气足够好,捕捉到了系外天体撞击月球的瞬间,这颗星际访客会带来哪些新的认知呢?

借助地面的光学望远镜和探测器原位观测等手段,科学家对太阳系内的固态、气态行星有了一定的认识,并对数十亿年前太阳系形成之初的情形展开了一系列推演。但太阳系形成之初的直接线索,如今已经很难找到了。

“太阳系早期行星演化到底是什么样的,我们并不确切知晓。如果能发现来自太阳系边缘或更远的天体,对它的物质成分进行分

析,对于了解太阳系早期的形成和演变过程而言,我们将会得到更多的信息和约束性条件。”平勃松分析道。

在西拉杰看来,作为“信使”的系外天体,为人们提供了一种全新的理解宇宙的方式。例如,银河系晕中恒星喷射出的碎片,可以告诉人们最早的行星是什么样子的。从邻近恒星的宜居带中喷射出的小行星,或许会揭示其他行星系统中存在生命的可能性。

一直以来,人们很难相信地球是宇宙中唯一存在生命的星球,也迫切地想知道是否有地外生命的存在。平勃松介绍,科学家此前在个别陨石中发现了氨基酸分子的存在。氨基酸是构成地球生命的重要基础,这一发现表明在太阳系边缘存在生命起源的可能,为生命前期的化学演化提供依据。

“既然太阳系边缘存在均等比例的左旋和右旋氨基酸分子,那么更远的天体上是否也有这类构成生命的基础物质存在?这些谜团都有待进一步的宇宙去揭开。但无论如何,地球不太可能是宇宙中唯一存在生命的地方。”平勃松认为。