



视觉中国供图

探索地外生命 设备、学科、人才一个也不能少

◎本报记者 吴纯新

伴随着技术手段的不断进步,人类探测宇宙的目光逐渐开始投向外星生命、宜居行星等。

借助相关学科的发展,科学家已在生命起源、生命与环境协同演化、宜居环境、地外生命

探测、生命星际传输、行星开发和保护等方面获得了一系列新发现和新认识。

近日,据报道,日本宇宙航空研究开发机构在“隼鸟2号”小行星探测器带回的“龙宫”小行星岩石样本中发现了20多种氨基酸。这是不是意味着我们发现了外星生命?未来要想证明人类在宇宙中并不孤单,我们又该在哪些方向上继续努力?

我国可以以天文、生物、物理等领域的学科交叉为基础,快速搭建类似国际上已开展的太空环境模拟实验室,模拟氨基酸等生命分子的创生,系统性开展地球先锋生物太空生存适应潜力及机制研究。

打造寻找地外生命的先进装备

“隼鸟2号”小行星探测器带回样本中的氨基酸,是首次在地外发现“生命之源”吗?其实不然。中国科学院紫金山天文台研究员季江徽介绍,2015年,科学家利用“罗塞塔”号彗星探测器所携带的“菲莱”登陆器,在丘留莫夫-格拉西缅科彗星上,就曾经发现氮和氨基酸等构成生命的关键成分。中国科学院紫金山天文台也曾多次在小行星陨石样品中发现氨基酸。

在小行星、彗星上发现氨基酸,是否意味着发现外星生命?季江徽说,断定外星生命是否存在,单凭这些发现还远远不够,“氨基酸只是构成生命的基本要素,距离生命体的形成还有很复杂的”过程”。

要回答这些问题,还需要了解什么是前生命物质。前生命物质,是指细胞诞生之前,自然界已经具备的,可以形成原始细胞的物质基础,主要是指前生命化学物质。

地球的生命起源,一定经历过这种前生命物质基础阶段,并且目前的地球依然具有这种前生命物质存在和可以创生生命的环境状态。

从氨基酸到地外前生命物质的存在,还需哪些条件?它们是如何来到太阳系的?太阳系中的类地行星是否存在前生命物质?想要探寻这些生命起源的“蛛丝马迹”,就必须借助地面和空间天文望远镜对宇宙中前生命物质的光谱进行观测。

中国科学院国家天文台研究员平勃松认为,我国已具有一定的资源和研究基础,可在已有的2米直径级别和正在建设中的6米直径级

别的光谱观测天文望远镜基础上,在亚洲地区最优选址区域合作建设口径尺寸大一个量级的红外光谱(巡天)观测天文望远镜,建设直径10米的亚毫米波、太赫兹望远镜,开展对宇宙多分子或大分子(如氨基酸、多糖、芳香物质等)的巡天观测。

同时,我国可以以天文、生物、物理等领域的学科交叉为基础,快速搭建类似国际上已开展的太空环境模拟实验室,模拟氨基酸等生命分子的创生(指从有机小分子和无机分子,创生出有机大分子、氨基酸),弥补天体生物学、前生命化学领域模拟试验、原理机理探索等课程的空缺,系统性开展地球先锋生物太空生存适应潜力及机制研究。

从中长期深空探测发展看,我国还要开展对太阳系外行星空间区域、奥尔特星云空间区域、太阳系外缘的柯伊伯带天体空间区域的宇宙多分子或大分子探测。脱离地球大气干扰和消光阻挡,在太空开展5米至6米口径尺度望远镜的天基巡天观测,以探索我国开展天地一体化协同和高分辨率干涉测量的可能性,论证在更大尺度上提高我国天基单元(空间平台、卫星、望远镜等)建设及其组网技术能力。

此外,我国应进一步在地面模拟太空氨基酸、芳香物质创生试验平台中,引入太空陨石、太空环境,使用陨石、地球岩石等开展创生试验,实现有太空矿物质介入的模拟氨基酸、芳香物质等创生;拓展地基站网规模,持续开展即有地基站网的巡天观测和高精度巡天定位观测。

为寻找地外生命夯实理论基础

为了找到地外生命,光有强大的观测设备还不够,还要有坚实的学科理论做基础。而天体生物学就是寻找地外生命的基石。

“天体生物学的研究旨在揭示‘生命是什么、怎么产生的’这一人类文明中最基本的科学和哲学问题。”平勃松说。

他介绍,相对其他学科,天体生物学作为一门交叉学科,起步较晚,其所涵盖的知识领域在一定程度上很难界定。广义上,天体生物学旨在研究宇宙演化背景下生命的起源、演化、分布等,至少涉及天文学、化学、生物学、地质学、行

星科学、大气科学、海洋科学等学科内容。狭义上,天体生物学融合了天文学观测探测以及生物学探测、试验研究,旨在揭示宇宙空间组成前生物和组成生物的大分子物质及其分布、存在环境、演化路线和特性。

平勃松认为,天体生物学的发展,不仅将推动生命科学、地球科学、行星科学、空间科学、天文学等不同学科之间的交叉融合,也将为人类探索宇宙生命起源、搜寻地外生命、开展太空移民等课题奠定研究基础,或将促进我国在多项基本科学问题和前沿技术领域取得重大突破。

培养掌握多学科知识的天文人才

“我们在天体物理、地面观测技术、天文望远镜、虚拟天文台等方面的一些研究方向,已经走在了世界前沿。”平勃松说,近十年来,我国天文领域在传统学科框架下,培养了大批中高端人才。

然而,天体生物学是一门交叉学科,平勃松介绍,寻找地外生命或前生命,需要掌握天文学、生物学、化学、环境科学、光电探测仪器工程等多种学科知识,这就对天体生物学的人才培养提出了更高的要求。

因此,应该有针对性地通过研究生教育、博士后交叉研究、国际人才交流,以及在大学和研

究机构设置新的研究室、实验室等方式,培养具有天文学、化学、生物学、地质学等领域知识和技能的天体生物学领域人才,为未来前沿研究和天文探索提供人才团队储备,并通过一系列科研探测任务,使人才队伍得到有效锻炼。

当前,许多国家在探测经费大幅压缩、航天机构整合调整等因素的制约下,行星探测项目逐渐趋于研发成本低、任务灵活且科技含量高的小行星采样探测,以此获取太阳系太空有机物甚至生命组成物质的样本。用有限的资源,聚焦人类文明最前沿的太空探索工作,这或许是我国深空探测值得参考和学习的方向。

“旅行者号”或将退役 这些有关它们的知识你了解多少

◎王铮

1977年8月20日和9月5日,美国国家航空航天局(NASA)先后发射了两枚名为“旅行者号”(Voyager)的探测器。它们是人类最著名的外行星系空间探测器,两个姊妹探测器沿着两条不同的轨道,向着太阳系外飞行。

虽然“旅行者1号”目前仍在正常运行,但据报道称,科学家最近注意到该探测器姿态关节和控制系统(AACS)的数据并不能反映飞船的实际情况,“所有迹象都表明AACS仍在工作,但它返回的遥测数据无效,比如看上去像是随机数,或者不在设定好对应某种状态的数据范围内”。“旅行者2号”探测器目前倒是运转正常。不得不说,它们都已经老了,能源也在不断衰减,尽管任务团队已经关闭了一些组件来节省能量,但目前估计也只能让探测器继续工作到2025年。

在“旅行者号”或将退役之际,我们来盘点一些与“旅行者号”相关的科学问题,致敬人类太空探索的先行者。

“旅行者号”飞出太阳系了吗?

经常有媒体报道说“旅行者号”已经飞到太阳系之外,这实际上大错特错,再给它1万年也

飞不出去。NASA曾宣布的“旅行者号”飞出了“边界层”,也就是“日球层”,这个层究竟是一个什么样的层?

其实,看似空无一物的太阳系空间,充满了太阳大气放出的等离子体带电粒子流,被称为太阳风,其中73%是氢(质子),25%是氦(α 粒子)。太阳风离开太阳后还会加速到超声速,平均可达每秒300—700千米,但在远离太阳的区域与星际物质碰撞并减速,甚至停下来。作一个简单的比喻,日球层就好像太阳风吹进星际空间物质中的气泡,气泡的边界就是“旅行者号”穿越过的边界,距离地球大约180亿千米,目前“旅行者号”的飞行距离已超过200亿千米。

“旅行者号”用的是什 么能源?

虽然对于飞行在太阳系中的探测器而言,太阳的能量近乎无穷无尽。但“旅行者号”飞行到距离太阳较远的区域,太阳的光照强度其实已经非常弱了,难以用来发电,所以“旅行者号”飞船的供电主要依靠内置的核电池,它被设计为可以供能到2025年。

凭借这个核电池就足以让“旅行者号”飞行超过200亿千米吗?当然也不是。人造探测器能够离开地球进入太空,主要依靠它摆脱地心引力的庞大火箭动力。进入太空之后,阻力

近乎为0,探测器可以靠惯性飞行。虽然,探测器受到了像太阳这样巨型天体的引力制约,但巨型天体的引力也给了探测器“借力”的机会,探测器可以利用“引力弹弓”的效应加速,不断达到更高的速度。

什么是“引力弹弓”?就好比高速飞过来的足球,再用力踢出去,球可能飞得会比来时更快。“旅行者号”在经过几次“引力弹弓”加速后,每次速度都能大幅提高。

“旅行者号”携带了一定的燃料,用于不断对飞行姿态和轨道进行“微调”,借助多次“引力弹弓”加速作用之后,在45年间才能飞到如此之远的深空。

距离那么远,“旅行者 号”能跟地球联络上吗?

“旅行者号”曾在上百亿千米外将遥远行星的照片发送回来,这就说明它们与地球是可以通信的。为什么与地球相距这么远,“旅行者号”还没“失联”?其实,它的通信方法很普通,就是用无线电通信,跟我们日常生活中的手机通信是一个原理。“旅行者号”的顶端装有一个外形酷似一口锅、直径达3.7米的抛物面天线,主要就是为了能跟地球之间收发无线电。

不过,我们去爬山的时候就很容易因为附近没有基站而找不到手机信号,茫茫宇宙中,信号是何等微弱,“旅行者号”天线再大也有极限,

这就需要地球上有很强大的天线,来接收“旅行者号”从宇宙深处发回的信号。

NASA于20世纪60年代开始建造深空网络(DSN),由直径达70米的巨大天线组成。后来用于“旅行者号”信号接收的3个主要站点,分别为“戈尔德斯通深空站”“马德里深空站”以及“堪培拉深空站”。这3个站点在经度方面分布均匀,可以避免因地球自转而产生的“通信盲区”,从而实现与“旅行者号”全天24小时的不间断通信。

近年来,中国科学家正在论证太阳边际探测的重要性和可行性,欧洲最近也提案了新的太阳边际探测器计划。今年3月,全国政协常委、中国探月工程总设计师吴伟仁在接受采访时曾表示,中国正在组织专家深化论证太阳系边际探测方案,计划于2049年实现100个AU(天文单位,1AU等于1个日地距离),也就是150亿千米远的深空探测。

“路漫漫其修远兮,吾将上下而求索”。自古以来,仰望星空,人类对于宇宙的好奇心是代代相传、无穷无尽的。通过回顾飞行时间超过45年、飞行距离超过200亿千米的“旅行者号”飞船,我们再一次体会到了人类探索太空的初心和决心,空间科学和空间技术的完美结合。未来人类注定将离开地球母亲的怀抱,走向更深更远的宇宙空间,发现越来越多的星辰奥秘。

(据中科院之声公众号)

天象早知道

7月星空,月亮唱主角

◎寇文

7月已是盛夏时节,天气逐渐开始变得炎热、潮湿。7月也是孩子们的“快乐月”,因为学生陆续开始放暑假了。暑假期间,如果有机会可以来一趟郊外消暑“亲子游”,顺便还可以关注一下头顶的星空。这些由月亮“领衔”的星空好戏,将伴随大家度过炎炎夏日。

7月14日 超级月亮

月亮在一个椭圆轨道上绕地球运转,轨道上距离地球最近的那一点被称为近地点,如果在近地点附近又恰逢满月,月亮看起来就会“又大又圆”,这就是所谓的“超级月亮”,天文学上叫近地点满月。6月14日,我们曾经迎来过一次“超级月亮”。但其实,7月14日的超级月亮才是今年最大的满月。

月亮在近地点时,距离地球大约36万千米,在远地点时距离地球40万千米以上。正是因为这一差别,最大满月比最小满月的视直径大了约14%,面积大了约30%。不过,这种差别虽然很明显,但如果不是训练有素的天文学家以及天文爱好者,没有参照物做对比,仅凭肉眼也很难分辨。

这次满月的时间是在7月14日的凌晨2点38分,月亮经过近地点的时间则是在7月13日17点06分,两者之间仅相差9.5个小时。而6月14日的“超级月亮”满月则是发生在月亮经过近地点之前,两者也只相差了11.5个小时。这次“超级月亮”只比6月的“超级月亮”大了10角秒左右,远在人肉眼分辨程度之下,看起来大小似乎是完全一样的。值得一提的是,由于满月时间是在14日的凌晨,因此在13日晚上赏月更加适合,大家千万不要等到14日晚上。



视觉中国供图

7月16日 土星合月

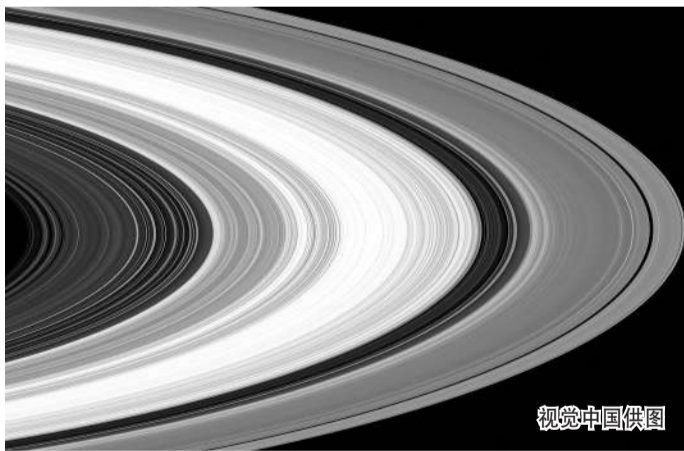
7月16日早晨4点17分会出现土星合月,土星和月亮最近时相距约4度。从现在开始,土星的观测条件将越来越好,已不需要像前两个月时那样,要在后半夜观测。目前土星在日落前不到2小时就会升起,而且升起的时间会越来越早。

这次土星合月在15日晚上观测比较好。当天天黑后一个多小时,土星和月亮将先后从东方偏南的地平线上升起。当日土星的亮度为0.5等,看起来很亮,比织女星稍暗,比牛郎星要亮一些。由于刚过满月一天多,月亮看起来还是一轮圆月。土星在月亮的左侧,相距大约7度,两者都位于摩羯座。随着时间推移,它们越来越高,两者之间的距离慢慢接近,到16日早晨天亮前,运行到西南方天空。

土星到太阳的距离在太阳系的行星中排在第六位,是人们用肉眼所能轻易看到的最远的一颗行星。土星的公转轨道半径稍大于9.5个天文单位,大约是14亿千米。由于距离太阳较远,土星在轨道上运行的平均速度只有约9.6千米/秒。绕太阳一周大约要用29年半。是五大行星中在天空中运动的最慢的一个,也是和地球的会合周期最短的一个。

所谓会合周期对于土星这样的外行星来说就是两次冲日之间所要经过的时间,大约需要378天,也就是土星冲日的时间每年要比上一年推迟13—14天。比土星距离太阳更近的木星和地球的会合周期要399天,每年冲日要比上一年推迟一个多月一点儿。

土星属于气态巨行星,个头在太阳系的行星中居第二位,仅比木星稍小。它的平均密度很小,每立方厘米只有不到0.7克,比水的密度还要小。如果能找到一个足够大的海洋,土星是可以漂在海里的。土星是望远镜中看起来最漂亮的行星,因为它有一个美丽的光环,用30倍左右的望远镜就可以看到,如果是100倍以上的望远镜可以把土星的光环看得非常清晰。



视觉中国供图

7月21日 月掩火星

本月除了7月10日月掩天蝎座 δ 星之外,还有一次值得一看的月掩星,这次被遮掩的是大名鼎鼎的火星。这次月掩火星发生时间是在7月21日深夜,在亚洲东北部可见,我国东北部分地区可以看到掩食的后半部分,其他地区由于整个掩食期间,月亮都在地平线以下,因此完全看不到这次月掩火星。

7月21日,月亮呈现出的样子是大约有40%的部分被照亮。掩星过程是火星从月亮的亮面进入月亮背后,从暗面重新出现。在我国只有黑龙江和吉林等地能看到这个过程的后半部分,也就是火星从月亮后面再次出现的景象。不过,火星并不会“一下子”从月亮后面完全现身,这是因为火星有一个小小的视圆面,从月亮后面完全出来需要一个将近20秒的过程,因此火星看起来是逐渐变亮。掩食阶段,由于月亮还没有升起地平线,所以无法观测。

对于北京地区的观测者来说,虽然无法欣赏到月掩火星的过程,但在午夜过后的几分钟,就可以看到月亮从东方偏北升起地平线,届时亮度0.3等的红色火星在月亮右侧,相距只有半度多,两者距离如此接近也比较难得,值得一看。

7月27日 金星伴月

7月27日凌晨,我们可以在天亮前的东方偏北的低空中,欣赏到精彩的双星伴月天象。当日日出前1个多小时,明亮的金星和一轮弯弯的月亮从东方偏北的地平线升起,月亮在左,金星在右,两者之间相距约4.5度。7月27日是农历五月二十九,距离朔月仅有两天,月亮是一丝非常细的残月,刚升起地面时可能还不如明亮的金星容易看到。金星与月亮这两个夜空中最亮的天体近距离相会,是难得一见的景象,值得摄影留念。

(作者系北京天文馆高级工程师)