

系外卫星：寻找地外生命的又一希望

今日视点

◎ 本报记者 张佳欣

夜晚，星光闪烁，月亮散发出柔和的银白色光芒。仰望夜空于我们可能是一种浪漫，于天文学家则是灵感源泉。

据美国国家航空航天局(NASA)官网报道，截至去年8月24日，人类已确认发现超过5500颗系外行星。而寻找系外卫星，即太阳系以外的天然卫星，更加令天文学家感到兴奋。

据英国《新科学家》网站报道，美国哥伦比亚大学戴维·基平表示，系外卫星或在决定主行星的宜居性方面发挥关键作用，因为它们可抑制行星的摆动，营造稳定的气候，就像月球对地球的作用一样。但更令人兴奋的是，部分系外卫星可能比系外行星更适合生命存在。

系外卫星会是什么样

广袤星空中，卫星可以各种形式出现。例如土星的两颗卫星——土卫十和土卫十一，几乎共享一个轨道。此外，还有围绕行星的卫星环，就像土星环一样。在合适的条件下，卫星甚至可能会有自己的卫星。

如果卫星足够大，能够维持一定厚度的大气层，那么它们可能是寻找生命

的候选地点。此前，美国亚利桑那大学的研究表明，木星的4颗最大卫星之所以温暖，是因为它们的重力场相互拉拽而产生的潮汐力。此外，土星具有丰富大气层的土卫六是地球以外唯一已知表面有湖泊和海洋的地方。

围绕巨行星的卫星也可能是寻找生命的最佳场所。尤其是，如果卫星被潮汐锁定，即其一面始终指向行星，就像月球指向地球那样，该卫星的一侧将永久沐浴在行星光芒下，且永远不会经历完整的夜晚。

种种迹象表明，系外卫星是一个奇妙的地方。那么人们该如何找到它们呢？

能否找到系外卫星

基平是寻找地外行星的天文学家团队成员。他表示，5500多颗系外行星中，其中一些可能有数十颗卫星。然而，要证明它们的存在并非易事。

2018年，基平所在的研究团队首次探测到了系外卫星“开普勒-1625b I”，该卫星位于系外行星开普勒-1625b的周围。

2022年，包括基平在内的另一个团队似乎发现了第二颗系外卫星，名为“开普勒-1708b I”。

然而，2023年底，一支独立天文学家团队在《自然·天文学》杂志上发表论文，对这两颗系外卫星的发现提出质



围绕太阳系外行星运行的系外卫星(艺术图)。图片来源:美国太空新闻网

疑。索内格天文台研究人员迈克尔·希普克表示，数据并不支持开普勒-1625b和开普勒-1708b周围存在系外卫星。

基平团队对此作出了回应，但并未获得认可。不过，这些天文学家达成共识，要朝着寻找系外卫星的方向继续前进。

现在，希望就像黎明的太阳冉冉升起，科学家提出了一系列寻找这些卫星的新方法。从观察那些“抛弃”了恒星“流浪行星”，到监测系外行星的引力摆动。利用这些新方法再加上即将推出的新望远镜，系外卫星的“追星族”有可能发现一类全新的外星世界。

系外卫星比行星更难观测

中国科学院国家天文台研究员陈学雷在接受科技日报记者采访时表示，从技术上来讲，观测系外卫星相对于行星更加困难。因为卫星往往体积小、光度较弱，且通常被其所围绕的行星所遮挡，使直接观测变得更具挑战性。这就要求科学家采用更加精密的观测设备和数据处理技术。

一般情况下，寻找系外行星或卫星，最常用的一种方法是凌日法。“凌日法的原理很简单：一颗恒星自己会发

光，如果没有遮挡的话，一段时间内这颗恒星发光亮度不变。”陈学雷介绍说，“然而，有行星经过时，会遮挡一部分恒星或行星的光，导致观测到的恒星亮度短暂减小，幅度通常很小。这些凌日事件的时间间隔和减小的幅度，可提供关于行星轨道及其性质的信息。”

凌日系外行星即是通过凌日法被间接检测到的系外行星。2001年，哈勃空间望远镜首次真正尝试寻找凌日系外行星周围的卫星，但没有成功。随着2009年开普勒望远镜的发射，凌日系外行星领域发生了革命性变化，这项任务取得巨大成功，在9年观测中发现了2700多颗凌日行星。正是由于这些事件，基平开始认真思考寻找系外卫星的可能性。目前，他们正寻求借助詹姆斯·韦布空间望远镜开启“追星”之旅。

《新科学家》报道称，NASA的南希·格雷格·罗马空间望远镜将于2027年启用，其对围绕猎户星云中自由漂浮运行的系外卫星尤其“敏感”，或许能进一步帮助科学家发现系外卫星。

系外卫星的探索之旅困难重重，像基平这样的“追星者”们还未成功，但他们没有选择放弃。基平说：“我们几乎可以肯定它们存在，尽管这不足以说它们就在那里，但总得有人去找寻。”



围绕系外行星运行的卫星或是太阳系外最可能存在生命的地方。

图片来源:《新科学家》网站

在淋巴结内发育而成——

“迷你肝脏”疗法开展人体试验

科技日报(记者刘霞)据《自然》网站4月2日报道，一种在人体淋巴结内长出“迷你肝脏”的实验性疗法首次开展人体试验。研究团队正在12名晚期肝癌患者身上测试该疗法，其中第一人于3月25日接受治疗，目前表现良好。研究团队指出，如果几个月后观测结果显示该疗法有效，未来有望彻底改变肝病治疗现状。

美国宾夕法尼亚州生物技术公司LyGenesis的埃里克·拉加斯及同事10多年前开始研发这一疗法。其过程是：

从捐赠器官中提取肝细胞，将其注射到淋巴结内。肝细胞在淋巴结内增殖、分裂并发育出血管。随着时间的推移，淋巴结消失，剩下一个“迷你肝脏”。

此前，研究团队已将肝细胞直接插入小鼠、猪和狗的淋巴结，获得了功能齐备的肝脏。他们解释说，淋巴结实际上是一个微型生物反应器，特别适合细胞存活。它们含有重要的免疫细胞，在感染期间，这些免疫细胞会在器官内迅速增殖和分裂。此外，人体内约有800个淋

巴结，失去1—5个尚未看到有什么影响。

该试验于2020年获得美国监管机构批准，目前有12名晚期肝癌患者参与该疗法试验，于3月25日进行的首次手术持续约10分钟。在试验中，研究团队将一根管子插入患者喉咙，通过超声波成像找到一个淋巴结，随后他们用针穿过管子注射了捐赠的肝细胞。

研究团队表示，尽管参与者目前表现良好，但其肝功能没有任何改善。这些肝细胞必须组织起来，向其他细胞发

出信号来构建器官。因此在初次植入后几个月内，很难看到真正的疗效。如果这一疗法真的有效，可大大减少等待肝移植的人数。利用这种方法，一个捐赠器官可治疗75名甚至更多患者。

该公司计划在2025年上半年之前招募12人参加第二阶段试验，并在次年公布结果。研究团队还希望拓展这种“迷你肝脏”疗法，目前正在动物淋巴结内培养肾脏和胰腺细胞，以培养“迷你肾脏”和“迷你胰腺”。

膨胀宇宙实现迄今最精确测量

科技日报(记者张佳欣)为了研究过去110亿年来暗能量的影响，美国劳伦斯伯克利国家实验室借助暗能量光谱仪(DESI)，追踪宇宙延续至今的生长轨迹，对不断膨胀的宇宙进行了迄今最精确测量，绘制出目前最大的三维宇宙图。这是科学家首次以超过1%的精度测量年轻宇宙的膨胀历史，为观察宇宙演化提供了一个重要角度。研究人员于4月4日举办的美国物理联合会会议上介绍了该研究成果。

宇宙如何演化与暗能量有关，这是一种导致宇宙膨胀越来越快的未知成分。负责该项目的劳伦斯伯克利国家实验室主任迈克尔·利维表示，他们的观测数据是新一代暗能量实验的第一批成果。到目前为止，他们得到了与目前最好的宇宙模型基本一致的结果，但也看到了一些潜在差异，这可能表明暗能量正在随着时间推移而演变。

目前领先的宇宙模型称为Lambda-

CDM。它包括弱相互作用类型的物质(冷暗物质，或CDM)和暗能量(Lambda)。物质和暗能量都塑造了宇宙的膨胀方式，但却以相反的方式：物质和暗物质减缓了膨胀的速度，而暗能量则加速了膨胀。每一种物质的数量都会影响宇宙如何进化。该模型很好地描述了此前的实验结果，以及宇宙在一段时间内的样子。

DESI第一年结果与其他研究数据相结合后，与Lambda CDM的预测有些微妙差异。随着DESI在其5年调查期间收集更多信息，这些早期结果将变得更加准确，从而揭示数据差异是对观察结果的不同解释，还是人们需要更新现有模型。

DESI对宇宙膨胀历史的总体(过去110亿年)精度为0.5%，遥远纪元(过去8亿—110亿年)的精度为0.82%。在一年之内，在测量早期膨胀历史方面的能力已经比其前身(斯隆数字巡天的BOSS/eBOSS)强大了1倍，后者花了十多年的时间。

中子星以1/3光速将喷流送入太空

科技日报(记者刘霞)一颗中子星能以多快速度将强大喷流送入太空?意大利国家天体物理学研究所托马斯·罗素领导的国际天文团队给出了答案：约光速的1/3。最新研究有助科学家们进一步揭示中子星喷流的秘密。相关论文发表于最新一期《自然》杂志。

喷流是一种高能光束。当尘埃和气体等物质落入中子星或黑洞等致密天体内时，会喷射出来。喷流会带走正在坠落物质释放的一些引力能，并将其散布到周围更大范围。宇宙中最强大的喷流来自星系中心的黑洞，这些喷流输出的能量可以影响整个星系甚至星系的演化，使其成为宇宙中一个重要且神秘的组成部分。

来自黑洞的喷流往往很明亮，但来自中子星的喷流通常要微弱得多。而且，与黑洞相比，中子星既有固体表面，也有磁场，坠落其上的物质释放的引力能更少。所有这些特性都会影响

其喷流的发射方式，因此对中子星喷流的研究极有价值。比较不同天体发射的喷流，也有助于天文学家揭示更多宇宙奥秘。

研究团队表示，喷流如何发射与其速度息息相关，如果能确定喷流速度与中子星的质量或自转之间的关联，将为理论预测提供有力检验。

在最新研究中，罗素等人借助澳大利亚望远镜阵列对一颗中子星的喷流持续观测了3天。他们同时使用欧洲空间局的整体高能科技望远镜观察该系统发出的X射线。研究团队解释说，由于密度极大，中子星会从附近的轨道伴星“搜刮”物质。当足够多物质聚集在一起，就会引发热核爆炸，产生短暂的X射线爆发。

这些宇宙相机提供的结果显示，每次发出X射线脉冲后，喷流都变得更亮。非热核爆炸似乎给喷流提供了动力，而非破坏喷流。研究还揭示了该中子星喷流的速度约为光速的1/3。

“元流体”能通过编程改变性质

弹性、黏度和光学特性均可调节

科技日报(记者张梦然)美国哈佛大学工程与应用科学学院研究人员开发出一种可编程的“元流体”，其弹性、黏度、光学特性等性质均可调节，甚至能在牛顿流体和非牛顿流体之间转换。该研究发表在最新一期《自然》杂志上。

这种创新超流体被称为“元流体”，使用了微型弹性球体(50—500微米之间)的悬浮液，球体在压力下会弯曲，从根本上改变流体的性质。元流体可用于液压执行器、程序机器人、根据冲击强度消散能量的智能减震器，以及从透明过

渡到不透明的光学设备等各种方面。

利用高度可扩展的制造技术，研究团队生产了数十万个高度可变的球形胶囊，其中充满空气并将它们悬浮在硅油中。当液体内部压力增加时，胶囊就会塌陷，形成一个类似透镜的半球体；压力消除后，胶囊会弹回球形。

通过改变流体中胶囊的数量、厚度和尺寸，可改变流体的许多特性，包括其黏度和透明度。

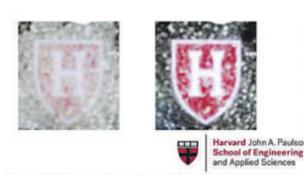
研究人员将元流体加载到液压机器人夹具中，让夹具拾取玻璃瓶、鸡蛋和蓝莓，通过编程调节流体性质，从而

调整其抓力来拾取3种物体而不压碎它们。

在由普通空气或水驱动的传统液压系统中，机器人需要传感器或外部控制才能做到这一点。而对于元流体来说，不需要任何传感器，液体本身会响应不同的压力，改变其柔顺性来调整夹具的力量，从而拿起沉重的瓶子、易碎的鸡蛋或一个小蓝莓。

研究还表明，当胶囊为球形时，元流体的行为类似于牛顿流体，这意味着其黏度仅随温度而变化。然而，当胶囊塌陷时，悬浮液会转变为非牛顿流体，

其黏度会随着剪切力而变化。这也是第一种被证明可在牛顿态和非牛顿态之间转变的超流体。



元流体通过哈佛微标展示其可调节光学性质。图片来源:哈佛海洋研究所

最强核磁共振成像仪首次进行人脑扫描

有助揭示大脑及相关疾病更多奥秘

科技日报(记者刘霞)据物理学家组织网4月2日报道，目前世界上最强的核磁共振成像(MRI)设备Iseult进行了首次人脑扫描。扫描图像精确度达到了全新水平，为医院常用MRI设备的10倍，揭示了为大脑皮层供血的微小血管，以及以前几乎看不见的大脑细节，有助科学家探索更多人脑及相关

疾病的秘密。

Iseult位于巴黎南部。法国原子能委员会科学家2021年首次使用该机器扫描南瓜，卫生当局最近为其扫描人体开了绿灯。过去几个月里，约20名健康志愿者成为首批接受Iseult扫描的人。

普通MRI的功率通常不超过3特斯拉，而Iseult产生的磁场达11.7特斯

拉，使该机器扫描出的图像达到前所未有的精确度。Iseult能使锂靶向大脑区域的图像更清晰，有助于确定患者对药物的反应。

Iseult是法国和德国工程师合作20年的研究成果。美国和韩国也在研制同样强大的MRI机器，但尚未开始扫描人体。Iseult项目科学主任尼古拉斯·勃

兰特表示，Iseult等设备的主要目标之一是完善科学家对大脑解剖结构的理解，揭示在执行特定任务时大脑哪些区域会被激活。

研究人员也希望Iseult能帮助揭示帕金森病、阿尔茨海默病等神经退行性疾病，以及抑郁症、精神分裂症等心理疾病背后难以捉摸的机制。

总编辑 港点
环球科技24小时
24 Hours of Global Science and Technology