

# 光阴逆旅 “韦布”拍下宇宙幼时的模样

□ 科普时报记者 史诗

## 时报特稿

为了寻觅宇宙的诞生，看见第一群恒星的光，人类建造出一面20多平方米房子大小一般的镜子——詹姆斯·韦布空间望远镜。半年多来，它静静漂浮在黑暗寒冷的太空中，于7月12日带回第一批深空天体的彩色照片。

在过去的10年时间里，哈勃望远镜已经持续不断地观测了约30个星系团，这些被包裹在巨大暗物质晕中的“星系都市”正释放“宇宙放大镜”的潜力。一粟太空中借由韦布空间望远镜，我们得以了解“星系都市”的生与亡。

### SMACS 0723：帮我们看到“第一代星系”

一张展现了130多亿年前宇宙大爆炸不久之后形成的星系影像最先曝光。照片的拍摄目标为南半球飞鱼座中一个包含了数千个星系的星系团——“SMACS 0723”。韦布空间望远镜凭借其6.5米宽的镀金镜面和灵敏的红外仪器，在这次成像中成功探测到了宇宙大爆炸后仅6亿年时星系的扭曲形状。它所捕捉的来自星系的光，用了数十亿年来抵达地球附近。

“像‘SMACS 0723’这样的星系团，可以轻松容纳上千个星系，而其居住的暗物质质量更是可以达到千万亿太阳质量量级。”清华天文系助理教授黄崧告诉科普时报记者，这个几乎很难想象的庞大质量意味着它属于宇宙有史以来诞生的质量最大的引力束缚结构之一。

美国航天局（NASA）此前表示，“SMACS 0723”可以作为一个引力透镜看到更远以及更暗的星系。它是否可以胜任？黄崧认为，在广义相对论下，如此庞大天体引起的时空弯曲可以像巨大的透镜一样放大其背后遥远又黯淡的早期宇宙。对于天文学家来说，这些星系

团构成的“宇宙放大镜”系统也是我们看到“第一代星系”的最好机会。

### WASP-96b：发现水的明确特征

WASP-96b是太阳系外由气体组成的一颗巨大行星，距离地球近1150光年。此前，我们对它的了解是其显示出非常明显的钠元素特征。

“WASP-96b是一颗系外气态热木星，公转周期为3.4天，自转周期可能和公转周期一致，就是我们所说的天体的潮汐锁定现象，致使行星形成一面温度极高，一面温度极低的情况。之前哈勃望远镜发现该行星大气中完全没有云，此次韦布空间望远镜得到不同的结果，发现该行星存在云和雾霾，证实了行星大气中水的存在。”中科院紫金山天文台研究员季江徽告诉科普时报记者，NASA选取这颗行星的目的是为将来研究红矮星周围宜居行星的一个测试。

季江徽说，韦布空间望远镜任务目标除了研究星系演化的各阶段，观察恒星及行星系统的形成，测定包括太阳系行星系统在内的行星系统的物理、化学性质外，就是研究其他行星系统存在生命的可能性。

### 斯蒂芬五重星系：体现“弱肉强食”的星系诞生过程

第三张拍摄的斯蒂芬五重星系位于飞马座，距地球约2.9亿光年。值得注意的是，它的5个星系中有4个被锁定在反复近距离相遇的“宇宙大战”中。

黄崧认为，斯蒂芬五重星系中的四重并合星系极好地展现了宇宙中星系诞生过程中“弱肉强食”、不断并合重组中成长的残酷真相。

“在复杂的并合中，星系中原有的恒星结构被完全打破，重新排布；而原有的气体和尘埃有可能会被甩到距离原地很远的位置，有些则会在并合过程产生的



美国航天局7月12日公布的詹姆斯·韦布空间望远镜拍摄的宇宙图像。  
新华社发（美国航天局供图）

气体压缩中爆发出新的恒星形成过程。”黄崧坦言，这样的过程如今已很罕见，但在星系形成活动更剧烈的宇宙早期，类似合并过程可能非常普遍。

“个人认为，挑选斯蒂芬五重星系作为首批目标的一个重要原因是这组星系太美了。”黄崧如此感叹。

### 南环星云：小质量恒星华丽的“葬礼”

第四张展示南环星云是个距离地球约2000光年，正在膨胀的气体星云，环绕着一颗垂死的恒星存在。

“如何理解南环星云这个特殊‘癖好’？黄崧解释称，像太阳这样的小质量恒星在核心区域核聚变燃料耗尽后会开始走向“星生”终点。其中最重要的特点是不断膨胀和扩散的外层恒星大气。在演化的最后时刻，伴随整体结构的脉动，恒星会完全失去伴随其一生的大气。这些气体在来自中心高温核心的辐射驱动下逐渐扩散，并被激发出非常有特点的辐射。”

也就是说，每个像南环星云一样的气体云都是一颗小质量恒星华丽的“葬礼”，也是“这里曾有着一颗闪亮恒星最后的证明”。正是借由这些星云，天文学家可以进一步研究恒星死亡的复杂过程。

### 船底座星云：统计恒星“新生儿”

压轴登场的船底座星云，是恒星诞生的地方。船底座星云是天空中最大、最

明亮的星云之一，位于船底座南部，距离地球约7600光年。该星云是恒星形成的“托儿所”，那里有许多比太阳更大、更重的恒星。值得一提的是，船底座星云是著名的“毁灭之柱”所在地。

黄崧告诉记者，“毁灭之柱”是个很有意思的说法，因为这些由致密气体和尘埃组成的像“大象鼻子”一样的结构。“柱子”的顶端是孕育大质量恒星的温床。大质量恒星诞生后的第一件事就是用耀眼的高温辐射摧毁周围的气体和尘埃结构，把其诞生地雕刻得如同风蚀地貌一般。

“这里‘毁灭’的是气体云团，‘诞生’的是大质量恒星。在如船底座星云这样的复杂星云形成区里，它们共同构成了生态系统中和谐统一的循环。”黄崧解释称。

我们为什么要研究船底座星云？“作为距离我们最近的大规模恒星诞生地之一，船底座星云对于研究恒星如何从气体云团中诞生这个重要问题有巨大意义。然而这些恒星温床也常被尘埃和气体笼罩，在光学波段很难看得清楚。韦布空间望远镜的红外空间高分辨观测可以帮助天文学家更好地在船底座恒星形成区内进行‘新生儿’统计。”黄崧说。

如果说哈勃望远镜观测的是成年的星系，韦布空间望远镜让我们看到的是更遥远的幼儿、婴儿时期的星系。那些最微弱的光点，照亮有着138亿年历史的宇宙幼时的模样。

## 红色星球记

把现在 想象未来

美国航天局7月11日公布了一张迄今为止最深、最清晰的遥远宇宙的红外图像。这张“SMACS 0723”星系团的图像充满了细节内容。

数以千计的星系，包括在红外线上观察到的最微弱的天体，首次出现在詹姆斯·韦布空间望远镜的视野中；望远镜看这片宇宙区域，相当于我们看指尖上的一粒沙，这“一粒沙”中却包含了一个星系团。

该图像显示了46亿年前出现的“SMACS 0723”星系团。这个星系团的综合质量起到了引力透镜的作用，放大了它后面更遥远的星系。韦布空间望远镜近红外相机使那些遥远的星系成为鲜明的焦点；它们拥有以前从未见过的微小而微弱的结构，包括星系团和弥漫特征。研究人员将很快开始了解这些星系的质量、年龄、历史和组成。

美国航天局7月12日公布了更多韦布空间望远镜拍摄的照片，这些图像和其他数据将包括有史以来拍摄的最深层的宇宙场图像，以及从系外行星大气层获得的光谱。

韦布空间望远镜是有史以来部署的最强大和最复杂的天文望远镜。它拍摄的图像甚至可以进一步窥视宇宙，揭示出大爆炸后几亿年的星系样子。由于其先进的红外成像能力，韦布空间望远镜可以刺破“黑暗”面纱，看到星系最初的样子，这将使科学家们能够以更高的精确度对宇宙结构的演变进行建模和模拟，也可以为暗物质和暗能量在宇宙演变中的作用提供新的见解。

天文学家通过观察光在其大气层中如何被吸收来观察系外行星的化学特征。这些特征将揭示大气的组成，其中可能包括氧气、氮气和二氧化碳，这些正是我们与“可居住性”相关的证据。

韦布空间望远镜拍摄的图像将使天文学家能够对宇宙演变进行建模，对系外行星的“可居住性”进行更精确地鉴别，甚至可能揭示出人类在宇宙中并不孤单。

（作者系中国科普作家协会科普教育专业委员会副秘书长、科幻创作研究基地副秘书长）

一粒沙

中的星系团

陈柳岐

（上接第1版）

我国返回样品的实验室分析表明，嫦娥五号月球样品是一类年轻玄武岩，胶结玻璃含量很少（不足16%），仅为“阿波罗11”月球样品的1/3，由此估算嫦娥五号月壤样品中来自太阳风注入胶结玻璃形成的“水”不多于18ppm。嫦娥五号着陆区月壤样品中外来撞击溅射物非常低，对“水”的贡献可以忽略。因此嫦娥五号月壤样品中肯定存在来源于月球内部的原生水。

### 未来可控核聚变燃料氦-3被找到

为什么月球具有丰富的战略资源氦-3？氦-3在月球上是以什么形式储藏的？如何原位开采氦-3？最新研究发现，月壤玻璃在捕获和保存氦-3气体中发挥了关键作用。

2022年6月，中科院物理所汪卫华院士、航天五院杨孟飞院士、南京大学邹志刚院士领衔的月壤物性研究及综合利用项目团队，对嫦娥五号月壤颗粒中的氦原子进行了探测和研究，发现月壤中钛铁矿颗粒表面都存在一层非晶玻璃。

研究人员在玻璃层中观测到了大量的氦气泡，直径大约为5—25nm，且大部分气泡都位于玻璃层与晶体的界面附近。而在颗粒内部晶体中，基本没有氦气泡。鉴于氦在钛铁矿中的高溶解度，研究人员认为氦原子首先由太阳风注入钛铁矿晶格中，之后在晶格的沟道扩散效应下，氦会逐渐释放出来。而表层玻璃具有原子无序堆积结构，限制了氦原子的释放，被捕获并逐渐储存起来，形成了气泡。这项工作表明钛铁矿玻璃也具有极高的稳定性，在月球上捕获并保存了丰富的氦-3资源。

氦-3作为氦的一种同位素，在能源、科学研究等领域具有重要应用价值。作为一种可控核聚变的燃料，氦-3核聚变产生的能量是开采所需能量的250倍，是铀-235核裂变反应（约为20）的12.5倍。100吨氦-3核聚变产生的能量即可供应全球使用1年，且氦-3核聚变过程无中子二次辐射危险，更加清洁和可控。另外，氦-3是获得极低温环境的关键制冷剂，是超导、量子计算、拓扑绝缘体等前沿研究领域的必需物质。

目前，地球上氦元素主要是氦-4，氦-3储量只有0.5吨左右，远远无法满足现有需求。因此，探明月壤中氦-3的储藏形式，对未来认识月球是如何捕获氦-3，如何开发利用氦-3资源至关重要。一年了，我们重新给出了月球的“死亡年龄”，知道了月球内部有水，甚至发现了月球上丰富的战略资源……未来，我们期待更多科研成果诞生，于微尘中窥探更清晰的月球。

# “衣食住行”安全的秘密，藏在这条“链”上

□ 科普时报记者 史诗

南美洲的牛肉、北欧的甜虾、东南亚的带鱼……如今，越来越着急冻锁定的美味，正“躺”在北京各大超市的进口冷冻食品货架里。在这些食品的旁边，有一张二维码，只要你拿手机一扫，食品的来源、检验检疫、核酸检测及消毒证明一目了然。

这是“北京冷链”传递出的暖意。

### “北京冷链”保障舌尖上的安全

过去只是停留在实验室阶段的隐私计算，如今已在北京疫情防控“战场”上担当主力。由北京微芯区块链与边缘计算研究院（下称“微芯研究院”）牵头研发的我国首个自主可控的区块链软硬件技术体系长安链与隐私计算进行融合，构建了长安链隐私计算平台，已大规模应用，支撑北京进口冷链食品追溯平台“北京冷链”。

在高水平保护供应链隐私信息的同时，长安链隐私计算平台实现高并发数据处理，精准管理百万吨冷链食品，大幅提升监管的穿透能力，支撑疫情风险快速处置。

在监管后台，冷链食品的来源、流向

都能清晰锁定。“北京冷链”于2020年11月1日正式上线，实现对进口冷藏冷冻肉类、水产品的电子追溯管理，并与国家级冷链食品追溯平台实现数据对接。

“与传统数据使用方式相比，隐私计算的加密机制能够大幅增强数据保护、降低数据泄露风险，‘北京冷链’以长安链构建底层网络，充分发挥自主创新区块链技术的不可替代性，结合首站赋码、依序扫码、终端查询、一码到底的管理功能，实现供应链与从业人员数据的融合与校验。”相关负责人介绍。

也就是说，你能一秒了解最爱的海产品从哪国来，在哪上岸，哪些“小伙伴”陪同，搭乘什么交通工具，如何一路“舟车劳顿”后，终于来到你家餐桌。

### 智能测温贴提前锁定“新冠”高危人群

难以想象，一个纽扣大小的智能测温贴，能连续实时测温10天以上，测量误差控制在0.05℃以内。面对复杂多变的新冠肺

炎疫情，微芯研究院结合开源芯片、新型传感器、边缘计算等核心技术，成功研发了这枚可穿戴式医疗级智能测温贴和多体征感知设备。

“当我们用智能测温贴采集新冠病毒感染者的数据时，通过设备的连续测温，我们发现他们一天中的体温变化非常剧烈。”相关科研人员告诉科普时报记者，这种方式是传统体温检测的有效补充，能1秒钟采集一个数据。

该科研人员介绍，在北京新发地疫情发生后，他们曾在1名患者确诊前10天，通过体温连续监测发现他可能是高危人群。

设备的后台，人工智能分析系统可以精准锁定体温异常人群，做到早发现、早预警、早排除、早切断，降低疫情扩散风险。

在智能测温贴的基础上，微芯研究院成功研发出可同时监测体温、心率、呼吸率、血氧等7种体征的多体征感知设备。2022年北京冬奥会期间，多体征感知设备在35个场馆超过34000名闭环外工作人员中佩戴使用，配合人工智能技术，能够对连续体征信号进行特征提取与分类辨识，提前预警多种健康指征异常。

# 阳光照射会增加男性饥饿感

## 国际前沿

科普时报讯（记者 吴桐）阳光照射会通过皮肤内脂肪组织分泌的一种激素刺激男性而不是女性进食和增重。该研究成果日前在《自然·代谢》上发表，揭示了阳光会影响进食行为和全身能量平衡，而全身能量平衡是

一个被严重忽视的过程。

以往研究认为，进食的需求主要受到外周组织与大脑之间信息的控制，多个器官如肠道、脂肪组织、肝释放的激素，会抵达下丘脑等特定脑区，进而发出进食或停食的指令，具体取决于体内当前的能量水平。

发表这项研究成果的论文作者和同事在3年时间里分析了以色列约3000名个体流行病学数据，发现男性而不是女性会在夏天进食增

加，而夏天正是一年中太阳辐射最强的时期。这一结论在对雌性小鼠研究中得到佐证。

在对雄性小鼠研究时发现，10周内每日照射紫外线，能刺激它们皮肤脂肪组织释放饥饿素。当饥饿素抵达下丘脑时会打开这些雄性小鼠的食欲，进而促进食量增加和增重。不过，这种效应在雌性小鼠中并不显著，因为雌激素会干扰皮肤内脂肪细胞释放的饥饿素。此外在一项实验中，男性皮肤样

本在照射紫外线5天后会增加饥饿素的表达，这与阳光照射后观察到的摄食行为增加是一致的。

论文作者表示，该研究发现了皮肤脂肪可能是通过阳光照射调控进食行为的一个中介，或为能量平衡方程添加一种新的脂肪组织亚型。在一篇同时发表的“新闻与观点”文章中，作者指出“该研究无疑为后续研究皮肤在能量和代谢稳态中的作用打下了基础”。

# 数据合规出境有了制度保障

□ 科普时报记者 陈杰

7月7日，国家互联网信息办公室公布《数据出境安全评估办法》（以下简称《办法》），9月1日起正式施行。国家互联网信息办公室主任庄荣文在回答记者提问时表示，制定出台《办法》是落实《网络安全法》《数据安全法》《个人信息保护法》有关数据出境规定的重要举措，目的是进一步规范数据出境活动，保护个人信息权益，维护国家安全和公共利益，促进数据跨境安全、自由流动。

近年来，数字经济蓬勃发展，进一步带动数据跨境活动日益频繁。与此同时，由于不同国家和地区法律制度、保护水平等差异，数据出境安全风险也相应凸显。

数据出境活动，主要包括数据处理器将

在境内运营中收集和产生的数据传输、存储至境外，以及数据处理器收集和产生的数据存储在境内，境外的机构、组织或者个人可以访问或者调用。数据跨境活动既影响个人信息权益，又关系国家安全和公共利益。

《办法》规定了应当申报数据出境安全评估的4种情况：数据处理器向境外提供重要数据，关键信息基础设施运营者和处理100万人以上个人信息的数据处理器向境外提供个人信息，自上年1月1日起累计向境外提供10万人个人信息或者1万人敏感个人信息的数据处理器向境外提供个人信息，以及国家网信部门规定的其他需要申报数据出境安全评估的情形。

《办法》明确了数据出境安全评估的具

体要求，规定数据处理器在与境外接收方订立的法律文件中明确约定数据安全保护责任义务，还明确了数据出境安全评估程序、监督管理制度、法律责任以及合规整改要求等。

同盾科技总法律顾问兼安全负责人赵冉告诉记者，5年前《网络安全法》刚刚生效之初，产业界就数据本地化要求及出境安全评估非常关注。“从起草到正式发布，5年来安全评估的主旨和根本思路一脉相承，并未发生实质性变化。”

相较于去年10月的版本，此次发布正式版本的《办法》在一些方面还是做了很多有益的尝试。赵冉再说，《办法》为申报安全评估的个人信息出境规模累积设定了“自上

而下”的时间节点，企业可以非常精确地识别出哪些需要申报安全评估。对已经开展的数据出境要求在6个月内完成整改，则保障企业已有业务的连续性，也避免一些重要跨境服务被打断。

“《办法》在很多细节方面进一步完善了安全评估申报的流程，从而使申报流程的时间节点、顺序等更加清晰及符合逻辑。”

此外，《办法》也明确数据处理器如果违反规定，将依照《网络安全法》《数据安全法》《个人信息保护法》等法律法规的规定处理，构成犯罪的则依法追究刑事责任。

产业界普遍认为，《办法》坚持安全和发展并重，对规范促进数据依法有序流动具有重要的制度价值和实践意义。

一年了，月球「土特产」带给中国这些惊喜