



嫦娥四号奔向月球背面

科学家详解五大科学原因

■本报记者 甘晓

12月8日2时23分，我国在西昌卫星发射中心用长征三号乙运载火箭成功发射嫦娥四号探测器，开启了月球探测的新旅程。嫦娥四号探测器后续将经历地月转移、近月制动、环月飞行，最终实现人类首次月球背面软着陆，开展月球背面就位探测及巡视探测，并通过已在使命轨道运行的“鹊桥”中继星，实现月球背面与地球之间的中继通信。

作为嫦娥三号的备份，原本不在探月工程“绕落回”三部曲计划内的嫦娥四号被科学家“安排”去了月球背面。

月球由于自转与公转周期相同，始终只有一面对着地球。这就好比我们把用一条绳子系着的物体甩起来一样，那个被甩起来的物体总是只有一面朝着绳子的方向。这被称为“潮汐锁定”现象。

月球背面作为一个看不见的秘密世界，催生了许多和外星人、宇宙飞船、神秘基地、金字塔、神庙等有关科幻小说。当然，这些都是不存在的。

那么，这里为何值得“走一趟”？接受《中国科学报》采访时，中国科学院国家空间科学中心副主任、中科院月球与深空探测总体部主任邹永廖，详解了嫦娥四号选择月球背面着陆科学上的五大原因。

原因一：月球背面着陆前所未有

月球背面那么大，科学家想去看。从上世纪50年代起，人类发射月球探测器已经有100多次。“但是从着陆就位探测来说，月球背面一次都没有。”邹永廖表示，“嫦娥四号一旦成功，标志着国际上首次在月球背面实现着陆和巡视探测，这是创造历史的重大成就。”

邹永廖介绍：“无论从物质成分上、形貌构造上，还是岩石年龄上，月球正面和背面都有

很大的差异。”

比如，从成分上看，月球正面大约60%的面积，都被一种名为“月海玄武岩”的岩体覆盖，而背面则几乎是另一种岩体——“高地斜长岩”。同时，月球上22个月海中19个较大的月海都分布在月球正面，而月球背面只有东海、莫斯科海、智海等3个很小的月海。从形貌构造上看，月球背面撞击坑的密度明显大于正面。从年龄上看，月球背面则都是更加古老的岩石。

原因二：艾肯盆地——人类从未去过的“处女地”

嫦娥四号选择月球背面一个名为“艾肯盆地”的地方着陆。

目前，科学家把月球的大地构造单元粗略划分为三大块地，即斜长高地岩地体、克里普岩地体和艾肯盆地地体。

邹永廖指出，斜长高地岩地体和克里普岩地体，美国和前苏联都着陆巡视探测过，只有艾肯盆地地体没有近距离就位探测。“科学家相信，这块区域目前就近距离巡视探测而言，属于一块‘处女地’，在科学上会有很多新的发现。”他说。

原因三：背面岩石更古老

“月球背面的岩石更加古老。”邹永廖说。对科学家而言，这无疑是一个好消息。嫦娥四号前往艾肯盆地，必将获取更古老岩石的信息。

邹永廖表示，从时间维度上，如果我们获取更古老的岩石类型等物质成分信息，将了解月球的化学成分演化过程大有帮助。

原因四：揭开“39亿年撞击高峰”之谜

艾肯盆地直径约2500公里，深度约12公里，90%以上分布在月球背面。“这是目前所知

整个太阳系最大、最深的盆地。”他表示。

对艾肯盆地开展探测有可能揭开“39亿年撞击峰值”的科学之谜。此前，科学家从太阳系撞击历史中发现一个奇特的规律，在地球、月球形成的46亿年历史中，撞击密度、频度和力度最高的时候，并不是最初的46亿年，而是39亿年，其原因困扰科学界已久。

“据科学家初步分析，艾肯盆地可能就是39亿年撞击产生的。”邹永廖表示，“嫦娥四号到这里精细探测，也许会为我们打开‘39亿年撞击峰值’这个科学之谜的一扇门。”

此外，科学家为月球车探测艾肯盆地专门设计了一条“路线”，能够获取地形地貌、物质成分及浅层结构等信息，将在国际上首次建立月球“综合地质剖面”。“这将对于了解这个区域的地质演化历史和细节作出重大贡献。”邹永廖说。

原因五：填补低频射电观测空白

嫦娥四号将到达的月球背面是天文学家梦寐以求的观测场所，将填补低频射电观测的空白。

在天文学上，不同频段的电磁波代表着来自宇宙的不同信息。目前，传统光学、红外及射电等波段的天文观测已得到长足发展。由于屏蔽作用，在地面上无法开展低频射电的观测。同时由于地球电磁环境的原因，在月球正面开展低频射电观测效果不理想。

邹永廖指出：“月球背面的电磁环境非常干净，在那里开展低频射电探测，全世界天文学家都很感兴趣。”

在天文学家看来，能够在月球上开展低频探测，将对太阳爆发、恒星形成、星系演化及宇宙早期状态等科学问题有新发现。据了解，围绕到月球背面开展低频射电探测，欧洲空间局曾制定过详细目标，但由于种种原因未能实施。

“中国探月工程率先实现这一目标，我相信在科学上会有很多产出。”邹永廖表示。

中国首位航天员杨利伟：

中国航天梦是国际航天梦重要组成部分

本报(记者丁佳)12月7日，以“推进月球天文观测和国际人类登月”为主题的2018年中国北京银河论坛在中国科学院国家天文台举行。中国首位航天员杨利伟在论坛上指出，中国的航天梦不仅是中国梦的重要组成部分，也是国际航天梦的重要组成部分。

杨利伟说，中国的航天梦是中国梦的重要组成部分，一直在引领着中国的载人航天与探月工程重大专项的顺利开展。目前，中国已经完成探月二期工程，圆满实现了“落”的任务目标，使中国具备了具备月球软着陆能力的国家之一；探月工程三期也在稳步推进，一些关键技术攻关已完成地面验证试验，再入返回飞行试验取得成功，嫦娥五号也处于待命任务状态。

“同时，中国的航天梦也是国际航天梦的重要组成部分。”杨利伟指出，探月工程取得这

么多成果，另外一个很重要的原因就是中国在国际航天领域正在以更完善、更具活力的开放型建设体系，全方位、多层次发展国际合作，扩大同各国各地区的技术共享、互利共赢。

他说，探索浩瀚宇宙是人类共同追求的国际航天梦，未来几年，对中国和世界来讲，都是航天领域发展的关键时期，只有各国航天人一起并肩携手，以谋求全人类福祉为根本，不断凝结全人类的智慧结晶，共同推动航天事业的创新发展，人类的足迹才能迈向更遥远的宇宙空间，航天探索的成果才能惠及各国人民。

杨利伟希望，大家通过银河论坛加强学术交流，彼此坦诚相待，分享观点、解决问题，就各自载人登月发展战略、探月技术和月球天文观测等方面进行充分交流，促进成果共享，增进战略对接；要通过论坛深化务实合作，太空探索是

人类共同的事业，要充分用好资源共享的潜力和取长补短的空间，用航天人最真挚的感情相处，用航天人最明白的语言对话，用航天人最贴心的方式合作；还要通过论坛不断探索创新，运用新思路、推出新举措、创建新机制，以探索创新精神，共同研究、创造、释放合作潜能。

本届银河论坛由国际天文观测协会、中科院国家天文台、中国宇航学会共同举办，这也是第88届银河论坛。除杨利伟外，来自全球各地的演讲嘉宾还分别就欧洲、中国、美国等的国际人类登月合作前景发表了主题演讲。

该论坛是一个开放包容的天文科普论坛，旨在加强21世纪科学教育，为广大航天科研人员搭建开展国际学术交流与合作的良好平台，进一步拓展航天国际学术交流与合作的深度和广度。

研究发现绿茶提取物可治疗自身免疫病

本报(见习记者程唯珈)近日，军事科学院军事医学研究院李涛课题组与张学敏课题组合作发现cGAS新的调控因子G3BP1，并发现一种来自绿茶的天然小分子化合物EGCG可抑制cGAS激活。该研究于近日在线发表于《自然-免疫学》。

cGAS是一种核酸转移酶，在哺乳动物中具有DNA感受器的功能，对宿主抵抗病毒感染至关重要。近年来相关研究表明，除了感受病毒入侵以外，cGAS的异常激活直接导致了一类自身免疫疾病的发生，如系统性红斑狼疮、AGS综合征等。

“cGAS的异常激活是许多重要疾病发病的直接原因，国际上许多大的制药集团和研究团队都在倾力寻找cGAS抑制剂。”李涛告诉《中国科学报》，团队决定从cGAS的调控机理研究入手，寻找控制cGAS激活的调控靶点，以期抗病毒感染和相关疾病的治疗提供新的方向。

研究人员首先利用质谱技术鉴定到cGAS的重要调节因子G3BP1，并进一步通过基因编辑等技术手段验证了该调节因子在cGAS介导的机体免疫反应中发挥关键作用。深入的机制研究揭示G3BP1通过帮助cGAS形成多聚物从而保证了cGAS能够高效地识别病毒DNA。

更重要的是，通过上述调控机理研究，研究人员进一步发现了EGCG可以高效地抑制cGAS激活。此外，研究者还利用自身免疫动物模型以及AGS病人的细胞验证了EGCG在体内抑制cGAS的有效性。

该研究不但揭示了机体抗病毒感染的一个关键分子机制，还在国际上率先报道了第一个cGAS抑制剂，为一系列目前尚缺乏治疗手段的自身免疫性疾病提供了治疗策略选择，实现了免疫学前沿领域的重要突破。

相关论文信息：

DOI:10.1038/s41590-018-0262-4

科学家揭示调控和促进觉醒的神经机制

本报(见习记者程唯珈)为什么人会从睡梦中被饿醒？原来是钙网膜蛋白阳性神经元捣的鬼。近日，华中科技大学武汉光电国家研究中心教授李浩洪团队揭示了促进觉醒和调控饥饿诱发觉醒状态中的神经机制。该研究于12月6日在线发表于《当代生物学》。

饥饿能引起睡眠觉醒状态的改变，可能与能量平衡稳态、摄食行为、觉醒系统、情绪调节、奖赏系统等多个功能系统密切相关。丘脑室旁核(PVT)是重要的丘脑核团，参与了睡眠觉醒、

摄食和奖赏等日常行为的调节。

论文第一作者、华中科技大学博士化瑞芳告诉《中国科学报》，以往电生理研究发现PVT神经元电活动存在昼夜差异。PVT与视交叉上核的双向联系也提示其在生物节律调节中的作用。由此可推测PVT脑区可能在协调睡眠和摄食行为中起着重要的整合作用。

为阐明PVT脑区在上述行为调节中的具体神经机制，该团队采用在体多通道和多导睡眠记录技术，结合光遗传学，在小鼠身上实施测验。结

果发现，饥饿能够提高小鼠觉醒水平，激活PVT脑区中钙网膜蛋白阳性神经元CR+，并且能够驱动其下游关联脑区抑制小鼠睡眠。

该结果首次揭示了PVT中存在一类重要的神经元可对饥饿产生响应，同时在协调睡眠和觅食冲突中发挥关键作用。该团队计划未来在该脑区开展与代谢疾病相关的机制研究。通过与临床相结合，对该脑区在机体能量代谢中发挥的重要作用进行深入探讨。

相关论文信息：DOI:10.1016/j.cub.2018.11.020

《自然》关注中国相关机构明确支持论文开放获取 自然科学基金委已公开论文超58万篇

本报(见习记者程唯珈 记者甘晓)12月5日，《自然》在题为“中国支持拆除‘收费墙’大胆计划”的新闻(以下简称新闻)中报道，中科院文献情报中心、国家科技图书文献中心与国家自然科学基金委员会(以下简称自然科学基金委)等科研及资助机构将大力支持论文开放获取。新闻评价：“这将是‘开放获取’运动的强心剂。”

在刚刚召开的第14届柏林开放获取会议上，上述三家中国机构分别发布三份立场文件，均表示将支持以论文开放获取为目标的“S计划”和“开放获取2020倡议”，称将推动公共资助的研究项目论文发表后尽快实现开放获取，同时强调“我们将采取灵活的措施达成这一目标”。

对此，该新闻报道，“S计划”主要发起者Robert-Jan Smits表示：“中国快速果断的加入给了我们惊喜，这将是迈向全球开放获取运动至关重要的一步。”

此次会议上，国家科技图书文献中心战略规划委员会主任张晓明指出，事实上，中国科研及支撑机构自2014年起就鼓励并资助科学家以开放获取的方式出版论文，并在网上公开手稿。

“目前，大约70%在国际期刊上发表的中

国研究论文，都受到自然科学基金委的资助，但按当前的订购模式，中国学者和科研机构必须重新以高价买回这些论文。”张晓林补充道，“这不合理。”

早在2014年，中科院与自然科学基金委分别发布了《中国科学院关于公共资助科研项目发表的论文实行开放获取的政策声明》和《国家自然科学基金委员会关于资助项目发表的研究论文实行开放获取的政策声明》。

2015年，“国家自然科学基金基础研究知识库”正式启动，规定资助项目发表的研究论文作者应将已发表论文存储到该知识库，并在论文发表一年内实现免费向公众开放。

据了解，该知识库刚刚完成了2018年度的数据更新工作，共计更新成果全文68710篇，其中期刊论文全文61083篇。截至12月8日，该知识库已公开自2000年到2018年度共计587234篇研究论文全文。

该新闻最后指出，施普林格·自然集团首席执行官Daniel Ropers表示，对于中国支持论文开放获取这一“清晰的信号”，愿与中方愉快地开展进一步交流”。



12月8日，参观者在观看智能画像机器人“创作”。当日适逢寒冬周末，来到中国国家博物馆参观“伟大的变革——庆祝改革开放40周年大型展览”的观众热情饱满，单日参观人数再次突破5万。
新华社记者张玉薇摄

有感于浙江高考事故

章启群

近日，浙江高考英语科目加权赋分一事尘埃落定，受到影响的考生恢复原来得分，省教育厅、考试院的相关负责人受到相应处罚及进一步调查。从行政来说，这起近年来少有的涉及高考的严重事件基本上画上了句号，但它带给我们的反思却并没有结束。

对于大多数国人来说，当下有三个切肤之痛的话题：教育、医疗和退休养老。如果说医疗、退休养老问题主要关乎具体的群体，那么教育问题则是中青年人的集体焦虑。高考是孩子人生中决定命运的关键一步，在高考过程中出现“重大责任事故”，其引发的社会响应必然强烈。浙江省意识到问题的严重性，并迅速做出处理决定，不仅化解了危机，也赢得了公众的信任。

然而，如果我们总是在危机出现之后再来处理危机，就永远处于被动地位。寻找危机产生的原因，才能从根源上彻底解决问题。此次事故的根源在哪里呢？从浙江省委公布的调查结果得知，省教育考试院有关负责人不顾多人反对违规通过加权赋分的决定，无疑是此次事故发生的重要原因。

今年是中国改革开放40年。比较起来，各行各业在这40年的改革进程中，都作出了艰难探索，取得了显著成就。尤其是党的十八大以来，国务院改革下放了一大批审批权力，推进“放管服”改革可谓力度空前。但是就教育行政部门来说，似乎改革力度与社会公众的期待仍有差距，改革举措与社会发展之所需并不匹配。

如果说，政府改革的主要方向是简政放权，那么教育行政部门至今的改革则恰恰相反：其实际权力和聚集的资源不仅没有“放”，反而收得更紧、更加集中了。

无论是把高考改成一次或数次，无论如何进行评分，这些改革并没有触及教育行政体系的固有结构和运转模式，这从此次浙江高考事件中暴露出来的教育行政主管“不可理喻”的行为，似乎就是一个证明。

中国教育依然面临诸多难题，教育改革的深水区和充满了风险与挑战。在现代文明社会中，教育是根本之根本；在中华民族复兴的伟大事业中，教育则是基础中的基础。同时，教育又相当于是社会生活的上游，上游不靖，则下游难安。

(作者系北京大学哲学系教授)



主持：张林 闫洁
邮箱：jyan@stimes.cn