

1

“嫦娥四号”实现人类首次月背软着陆

等待了数十亿年后，月球永远背向地球那面的山地荒原，终于迎来第一个翩翩降临的地球访客。

2019年1月3日，“嫦娥四号”探测器成功着陆在月球背面东经177.6度、北纬45.5度附近的预选着陆区，并通过“鹊桥”中继星传回了世界第一张近距离拍摄的月背影像图，揭开了古老月背的神秘面纱。

从2018年12月8日发射升空，到2019年1月3日顺利到达，“嫦娥四号”走完了约40万公里的地月之路。她着陆后，静态着陆器和月球车分别被部署到月球表面，两者都携带了一系列探测仪器，探测该地区的地质特征，并进行了生物实验。

月球总有一面背对着地球，且不像正面那样平坦，着陆区的选择及精准着陆是难题。“嫦娥四号”着陆从未实地探测过的处女地，或将取得突破性发现，同时可以填补射电天文领域在低频观测段的空白。“嫦娥四号”将我国航天器制导、导航与控制技术提升到了新的高度。

2

5G商用牌照正式发放

5G是一场影响深远的全方位变革，将推动万物互联时代的到来。6月6日，工业和信息化部正式向中国电信、中国移动、中国联通、中国广电发放5G商用牌照，中国正式进入5G商用元年。

5G具有高速度、低时延、高可靠等特点，是新一代信息技术的发展方向 and 数字经济的重要基础。随着5G牌照的发放，我国5G建设将大大提速，这不仅会影响我国的经济格局，也会在很大程度上影响全球5G发展格局。

在技术标准方面，我国倡导的5G概念、应用场景和技术指标已纳入国际电信联盟的5G定义；产业发展方面，我国率先启动5G技术研发试验，加快了5G设备研发和产业化进程。目前，我国5G中频段系统设备、终端芯片、智能手机处于全球产业第一梯队，具备了商用部署的条件。值得注意的是，三大运营商早已在各地建设5G基站，投资巨大。5G牌照的发放，有利于抢抓数字经济发展的契机。

3

科创板鸣锣开市

这是中国资本市场的历史性时刻。7月22日，科创板在上海证券交易所鸣锣开市。中国资本市场由此向科技创新企业开放大门。在未来国际科技实力竞争中，科创板将成为我国“硬科技”企业持续补充后续能量的“大粮仓”。

科创板作为新设的增量板块，重点支持高新技术产业和战略性新兴产业。面向新一代信息技术、新材料、生物和高端装备制造四大领域。设立科创板并首次在中国股票市场引入注册制，被普遍认为是中国A股市场设立以来，发行上市制度方面最为重大的变革。科创板承载着各方对资本市场在推进科技创新及经济转型发展中的殷切期望。

放眼国际，从美国资本市场的历史看，科技产业的崛起和资本市场的发展密切相关。上世纪70年代，纳斯达克的创建成功对接了新兴行业的科技创新，而美国也由此成为超级大国。有评论认为，科创板开市，将吸引更多风险资本，撬动科创产业发展，为中国迈向高质量发展注入澎湃动力。

4

开发出全球首款类脑芯片

8月1日，清华大学开发出的全球首款异构融合类脑计算芯片登上了《自然》杂志的封面。该芯片结合了类脑计算和基于计算机科学的机器学习，这种融合技术有望提升各个系统的能力，促进人工通用智能的研究和发展。原则上，一个人工通用智能系统可以执行人类能够完成的绝大多数任务。

发展人工通用智能的方法主要有两种：一种是以神经科学为基础，尽量模拟人类大脑；另一种是以计算机科学为导向，让计算机运行机器学习算法。然而，由于两套系统使用的平台各不相同且互不兼容，极大地限制了人工通用智能的发展。

新型芯片融合两条路线，被命名为“天机芯”。一辆由该芯片驱动的自动驾驶自行车可实现自平衡、动态感知、目标探测、跟踪、自动避障、故障、语音理解、自主决策等功能。展现了未来的人工智能平台的潜力。

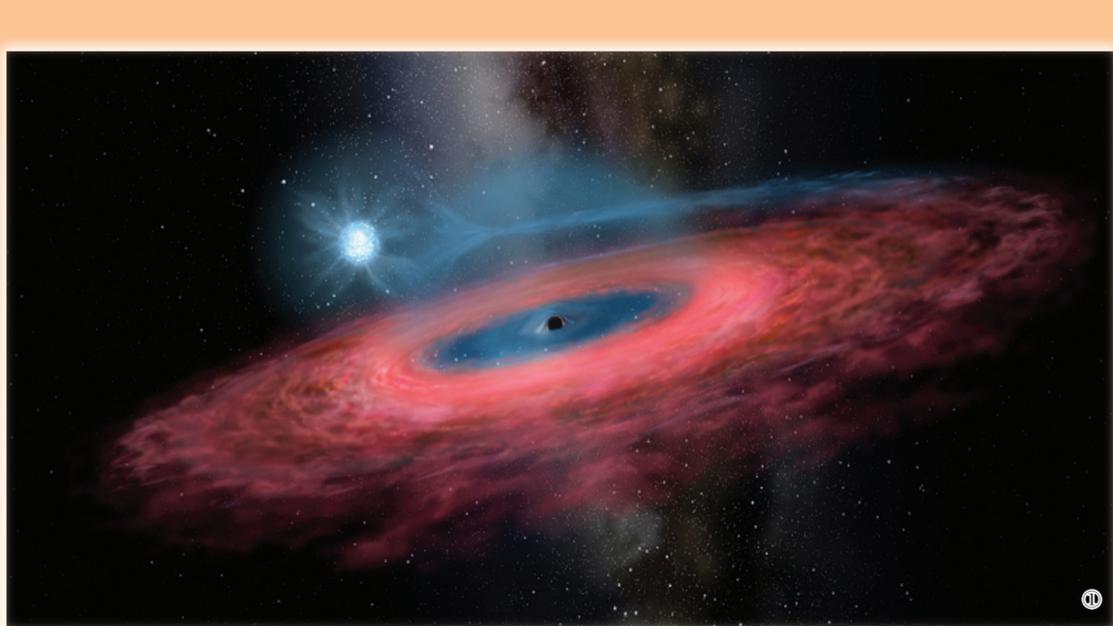
5

首次验证远距离双场量子密钥分发

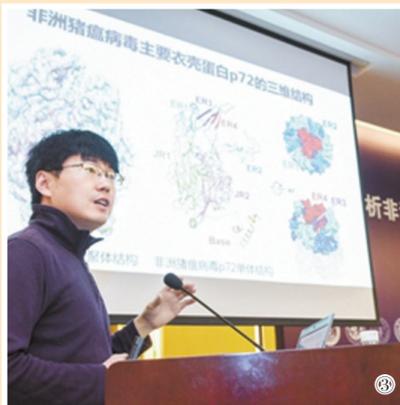
限于通信光纤的损耗和探测器的噪声等原因，量子密钥分发系统通常只能在100公里内获得较高成码率。目前最远成码距离是潘建伟团队于2016年实验实现的404公里。

有一种新型的量子密钥分发方案——双场量子密钥分发方案，巧妙地利用单光子干涉的特性，让量子密钥分发的成码率在长距离也维持较高水平。2019年，中科大的潘建伟教授等科学家在300公里真实环境的光纤中完成了双场量子密钥分发实验。成果9月正式发表。

这种双场量子密钥好比双胞胎携手将成码率大大提高，基于“发送-不发送”的双场量子密钥分发方案，大大提高了对相位噪声的容忍能力和安全性。在现实环境下相位剧烈变化的300公里光纤信道上，实现了双场量子密钥分发。该方案还验证了700公里以上光纤远距离量子密钥分发的可行性，有望成为新一代远距离城际量子密钥分发的基础。被业内专家评论为“实用双场量子密钥分发的重要里程碑”。



2019年是中国科技发展史上不平凡的一年，迎难而上的一年，充满挑战与希望的一年。从太空到深海，从实验室到指尖，凤凰涅槃，快马加鞭。有人找准方向，有人加快脚步，有人收获硕果。不知不觉，中国迎来5G元年，科创板鸣锣开市，实现月背着陆，研制类脑芯片……科技的快速进化让我们不敢松懈，各行各业都已紧张投入竞争，2020年又将是一番值得期待的新天地。



中国创新路上的里程碑

——2019年国内十大科技新闻解读

图①我国天文学家利用LAMOST发现迄今最大的恒星级黑洞。

图②中国科学技术大学展示的高量子密钥生成终端“模型”。

图③我国科学家解析非洲猪瘟病毒颗粒精细三维结构。

图④消费者在体验5G云VR视频。

图⑤上海证券交易所举行的科创板首批公司上市仪式现场。

图⑥嫦娥四号着陆器彩色全景图。

7

首次解析非洲猪瘟病毒结构

非洲猪瘟，生猪养殖户的一场噩梦。这是由非洲猪瘟病毒引起的一种急性、热性、高度接触性动物传染病。猪感染后发病率和死亡率高达100%。非洲猪瘟病毒基因类型多，免疫逃逸机制复杂，可逃避宿主免疫细胞的清除，目前国内外均缺乏有效疫苗。

10月，《科学》杂志发表了中国学者解析非洲猪瘟病毒精细三维结构的论文。这是一种正二十面体的巨大病毒，由基因组、核心壳层、双层内膜、衣壳和外膜5层组成，病毒颗粒包含3万余个蛋白亚基，组装成直径约260纳米的球形颗粒。以前“盲人摸象”，如今看到了病毒全貌，疫苗研发可以更有针对性。

这是国际上首次解析非洲猪瘟病毒结构，为揭示非洲猪瘟病毒入侵宿主细胞以及逃避和对宿主抗病毒免疫的机制提供了重要线索，为开发效果佳、安全性高的新型非洲猪瘟疫苗奠定了坚实基础。

8

70倍太阳质量黑洞发现远超理论预言上限

2016年初，中国科学家开始利用LAMOST观测了3000多个双星天体，其中一颗“走路拉风”的B型星引起关注，并进而发现它的伙伴是一颗黑洞，有70倍太阳质量，刷新了人类对于恒星级黑洞质量上限的认知。

目前恒星演化模型只允许在太阳金属丰度下形成最大为25倍太阳质量的黑洞。现有理论认为，恒星在形成黑洞前，会吹出星风丧失物质，因此恒星级黑洞不会特别重。最重的恒星，形成的黑洞也就20多个太阳质量。之前发现的黑洞都没超过这个量级。LB-1的发现可能意味着有关恒星演化形成黑洞的理论将被改写，或者以前某种黑洞形成机制被忽视。

这颗迄今为止最大质量的恒星级黑洞，标志着利用LAMOST巡天优势搜寻黑洞新时代的到来。“光谱之王”才能发现“黑洞之王”。相信未来会有一批平静态黑洞现身，揭开这个“黑暗家族”的内幕。

9

首艘国产航母“山东号”服役

中国第一艘国产航空母舰“山东号”12月17日下午在海南军港交付海军。习近平亲自出席交接入列仪式。12月26日，山东号驶过台湾海峡，一举一动牵动着网民的心。

山东号是中国自主设计、研发、建造的一艘航空母舰，比起辽宁号有不少改进，型号为002型，是中国真正意义上的第一艘国产航空母舰。

山东号有三个足球场长，使用常规动力推进，将搭载歼-15B战斗机以及其他型号舰载机。固定翼舰载机将采用滑跃起飞。据媒体报道，山东号可搭载36架歼-15舰载机，而辽宁号只能搭载24架。与辽宁号相比，山东号略大一点，而舰岛尺寸有缩短；甲板设计经过优化，扩大了飞行甲板面积，可停放更多舰载机。山东号的滑跃甲板的角度也比辽宁号低两度，这样更加省油。另外，山东号的内部舱室、机库、电子系统、弹药升降机、舰载武器等均优化了设计，提升了战力。

航母的设计制造较为复杂，体现了国家的工业能力和科技水准。山东舰顺利完成建造、海试，正式交付海军，说明中国已通过了设计建造航母的毕业考试。

10

长征五号火箭成功复出

时隔两年多，中国推力最大的新一代运载火箭——长征五号（以下简称“长五”）再一次发射，并成功将实践二十号卫星送入轨道。“长五”是中国现役起飞质量最大、芯级直径最粗、运载能力最强的运载火箭，也称“胖五”。它身高57米，箭体直径达到5米，起飞重量达870吨。它的近地轨道最大有效载荷25吨，相当于一辆小汽车送入太空。探月三期、火星探测、载人空间站……未来，众多航天工程的实施都指望它。

“长五”使用无毒无污染的液氢、液氧和煤油，液氢必须保存在零下253摄氏度的环境，这也让“长五”成为一颗冰箭。发动机研制不容易，比如薄壁大直径燃料槽是国际机密技术，焊接工艺和结构设计全靠自主研发。“长五”的制造基地设于沿海的天津滨海新区。由于火车不便运输“长五”的大身板，它经过海上运输到达海南文昌——全球为数不多的低纬度火箭发射场。

2016年11月3日，长征五号遥一飞成功，但经历了发射前惊心动魄的三小时；2017年7月2日，长征五号遥二发射任务失利。经过两年多的努力，长征五号遥三火箭于12月27日点火升空，一切顺利，宣告复出成功。（据《科技日报》）

6

用基因编辑干细胞治疗艾滋病

一次性治愈艾滋病？曾遥遥无期的梦想，已触手可及。9月公布的一个成就是：中国科学家基因编辑了人体造血干细胞，失活CCR5基因，并移植到HIV感染合并急性淋巴细胞白血病患者体内产生效果。这名艾滋病病毒阳性的中国男性手术后表现良好并观察了19个月。虽没完全清除艾滋病病毒，但也没有出现令人担忧的诱发癌症或遗传损伤的副作用。

十几年前，科学家偶然发现了一个奇迹：2007年，同时患有艾滋病和白血病的蒂莫西·雷·布朗接受了骨髓移植手术，捐赠者的细胞具有阻断HIV的CCR5突变，布朗因此治愈了他的白血病和艾滋病。复制“柏林病人”的奇迹是困难的。干细胞进入新环境其实很脆弱，患者进行了骨髓移植，如果基因编辑后的干细胞难以存活，患者将有生命危险。

在前期动物实验的基础上，中国团队摸索多种条件，建立能进行基因编辑的造血干细胞的预处理方法，不仅让它活跃，还不破坏它的多能潜力、稳态和生存能力。基因编辑的T细胞体现了更强的抗敌能力，在T细胞总数量占比上从2.96%增加到4.39%，相当于提高了1.5倍。研究团队后续还将继续摸索，达到治愈的目标。

