

◎本报记者 陆成宽

## 首次制成 栅极长度最小的晶体管

人类又向摩尔定律的极限发起挑战。这一次，中国人扮演了探索者的角色。

清华大学集成电路学院团队首次制备出亚1纳米栅极长度的晶体管，该晶体管具有良好的电学性能。相关成果在线发表在3月15日的《自然》杂志上。

过去几十年，晶体管的栅极尺寸不断微缩。随着尺寸进入纳米尺度，电子迁移率降低、静态功耗增大等效应越发严重。新结构和新材料的开发迫在眉睫。目前主流工业界晶体管的栅极尺寸在12纳米以上。为进一步突破1纳米以下栅极晶体管的瓶颈，清华大学团队巧妙利用石墨烯薄膜作为栅极，通过石墨烯侧向电场来控制垂直的二硫化钼(MoS<sub>2</sub>)沟道的开关，从而实现等效的物理栅长为0.34纳米。石

墨烯单原子层厚度和优异的导电性能，终于被实验性地体现在芯片上。

纽约州立大学布法罗分校纳米电子学家李华民评价：这项工作将栅极的尺寸极限进一步缩小到仅一层碳原子的厚度，在相当长的一段时间内，要打破这一纪录是非常困难的。

单层石墨烯厚度仅0.34纳米，本身是平面结构，这就要求沟道是垂直结构，这是一大难题。另外石墨烯除了侧壁能够栅控，其表面也能栅控，因此侧壁石墨烯表面电场也是难点，中国团队使用自氧化铝层来完成这一点。

大家期待的二维薄膜的未来集成电路将会带来柔软、透明、高密度的芯片。如果使用新材料，就有机会实现全柔性的手机——其CPU、存储器都是软的，而且更加节能。

## 二氧化碳 “变”葡萄糖和脂肪酸

除了“淀粉”，人工合成“粮食”又有新招。

4月28日，《自然·催化》以封面文章的形式发表了一项最新研究成果。我国科研人员通过电催化结合生物合成的方式，将二氧化碳和水高效合成高纯度乙酸，并用乙酸进行微生物合成葡萄糖和脂肪酸(油脂)。

葡萄糖和油脂是重要的粮食成分，通过催化过程将二氧化碳和水转化为葡萄糖或者油脂，长期以来只有靠农作物种植这一条路径。

此项研究中，科研人员首先将二氧化碳电催化还原成高纯度乙酸，然后用酿酒酵母对乙酸进行发酵。这个过程可以理解为，先将二氧化碳转化为酿酒酵母的“食物”——

醋，然后酿酒酵母不断“吃醋”来合成葡萄糖和脂肪酸。

对此，中国科学院院士、中国化学会催化委员会主任李灿评价，该工作为人工和半人工合成“粮食”提供了新技术。

中国科学院院士、上海交通大学微生物代谢国家重点实验室主任邓子新认为，这项研究工作开辟了电催化结合活细胞催化制备葡萄糖等粮食产物的新策略，为进一步发展基于电力驱动的新型农业与生物制造业提供了新范例。

接下来，研究团队将进一步研究电催化与生物发酵这两个平台的适配性和兼容性。同时，未来如果要合成淀粉、制造色素、生产药物等，只需保持电催化设施不改变，更换发酵使用的微生物就能实现。

## “中国天眼”发现 首例持续活跃重复快速射电暴

位于贵州的那口“大锅”，今年又“炖”出了不少“好菜”。

6月9日，《自然》杂志发表了一项快速射电暴方面的研究成果。在“中国天眼”(FAST)的加持下，中国科学院国家天文台等单位的研究人员发现了全球首例持续活跃的重复快速射电暴FRB 20190520B。这一发现对于更好理解快速射电暴这一宇宙神秘现象具有重要意义。

快速射电暴(FRB)是宇宙中最明亮的射电爆发现象，在一毫秒的时间内能释放出太阳大约一整年才能辐射出的能量。自2007年被发现以来，快速射电暴一直是天文学最前沿的研究方向之一，但其物理起源、辐射机制和周围环境等，至今尚不明晰。

2019年，研究人员在系统处理FAST“多科学目标同时巡天”(CRAFTS)数据时发现，5月20日的数据存在重复的高色

散脉冲。他们很快确定该脉冲来自一个新的快速射电暴FRB 20190520B。

在后续观测中，研究人员发现FRB 20190520B并不像其他快速射电暴一闪即逝便神龙见首不见尾，而是持续活跃，一直在闪耀。

为找到这一快速射电暴的家，也就是其宿主星系，研究人员组织了多台国际设备天地协同观测，综合射电干涉阵列、光学、红外望远镜以及空间高能天文台的数据，成功将FRB 20190520B定位到一个距离我们30亿光年的贫金属的矮星系，确认近源区域拥有目前已知的最大电子密度，并发现了一颗与之对应的致密的持续射电源。

对此，快速射电暴领域创始人邓肯·洛里默评价说：“我认为快速射电暴可能有不同的分类。随着快速射电暴样本的持续增长，预计未来几年内，我们能够拨开快速射电暴神秘的面纱。”

## 第三艘航空母舰 福建舰下水

6月17日上午，一个新闻不胫而走，传遍了军迷圈——我国第三艘航空母舰当天在中国船舶集团有限公司江南造船厂举行了下水命名仪式。这是继辽宁舰、山东舰之后的福建舰，舷号“18”。

福建舰是中国完全自主设计建造的首艘弹射型航空母舰，采用平直通长飞行甲板，配置电磁弹射和阻拦装置，满载排水量8万余吨，比上一代航母山东舰高了2万吨。美国《外交家》杂志编辑罗伯特·法利认为，福建舰将成为“有史以来在美国以外建造的最大、最先进的航空母舰”。

福建舰外观的一个明显改进是采用了平直通长飞行甲板。平直通长飞行

甲板相比滑跃甲板有更多的空间用于停放舰载机，滑跃甲板因为上翘构型，只能在舰艏后位置停放数架歼-15战机。而福建舰停放战机的空间显著增加，舰载机可以一直排到甲板前端。

福建舰还配备2具升降机、3部电磁弹射器，采用创新的电磁弹射起飞/电磁阻拦降落装置。据分析，福建舰在航母最大着舰能力状态下，在最大回收状态可以回收20架以上的战机。

有专家认为，电磁弹射器可让甲板的三个起飞点同时具备满载起飞的能力，同时原来的长起飞点在安装第三台弹射器后，起飞方向转向斜角甲板，使航母能同时多向“出机”。

## 稳态强磁场 刷新世界纪录

8月12日，安徽合肥传来好消息：国家重大科技基础设施“稳态强磁场实验装置”再攀科技高峰，创造出场强45.22万高斯的稳态强磁场，刷新了同类型磁体保持了近23年的世界纪录，

成为目前全球范围内可支持科学研究的最高稳态磁场。

稳态强磁场是物质科学研究需要的一种极端实验条件，是推动重大科学发现的利器。

# 2022年国内十大科技新闻解读

2022年，载入史册的科技成就，令人目不暇接。从无垠的太空到泥泞的稻田，广大科技工作者在一个个领域踏下深深足印，在自立自强的道路上勇毅前行。这一年，我们共同见证新时代中国科技事业的澎湃力量。芳华绽放，梦想生长，创新的力量托举起一个强盛的时代，创新的火炬照亮建设世界科技强国的征途。

## 首次发现 月球新矿物“嫦娥石”

星空浩瀚无垠，探月研究开启新篇章。9月9日，国家航天局、国家原子能机构联合宣布，中国科学家首次在月球上发现新矿物，并将其命名为“嫦娥石”。这是嫦娥五号月球样品研究取得的又一重大科学成果。

“嫦娥石”是我国发现的首个月球新矿物，也是人类发现的第六个月球新矿物。它的发现改变了我国月球矿物发现历史，使我国成为世界第三个

发现月球新矿物的国家。专家介绍，“嫦娥石”发现于嫦娥五号月球样品的玄武岩碎屑中，是一种新的磷酸盐矿物，属于陨磷钠钙锆石族，呈微小柱状，颗粒大小为2—30微米。2021年，中核集团核工业北京地质研究院申请获批成为首批开展嫦娥五号月球样品研究的单位之一，先后获得月球样品50毫克、一件月壤薄片样品。该院研究团队在

## “夸父一号” 开启太阳探测之旅

10月9日，我国综合性太阳探测卫星“夸父一号”——先进天基太阳天文台在酒泉卫星发射中心发射升空，正式开启对太阳的探测之旅。

该卫星设计寿命4年，运行在约720公里的太阳同步晨昏轨道。它的科学目标瞄准“一磁两暴”，即同时观测太阳磁场和太阳上两类最剧烈的爆发现象——耀斑和日冕物质抛射，研究它们的形成、演化、相互作用和彼此关联，同时为空间天气预报提供支持。为实现科学目标，“夸父一号”搭

载了三台有效载荷。其中，全日面矢量磁像仪用来观测太阳全日面矢量磁场；莱曼阿尔法太阳望远镜主要用来观测日冕物质抛射的形和近

日冕传播；太阳硬X射线成像仪主要用来观测太阳耀斑的非热辐射形态及能谱特征。

12月13日，“夸父一号”三台有效载荷在轨运行两个月，获取的若干对太阳的科学观测图像对外公布。这些科学图像实现了多项国内外首次，验证了“夸父一号”三台有效载荷的观测能力和先进性。

下一阶段，“夸父一号”将继续按照既定计划开展并完成在轨测试，早日转入在轨科学运行阶段。同时，“夸父一号”将充分发挥三台有效载荷组合观测的特色，加强国内外合作和数据开放共享工作，早日实现“一磁两暴”科学目标，为太阳活动第25周年年观测和研究作出有显示度的中国贡献。

## 二十大报告 专章部署教育科技人才

10月16日，党的二十大在北京召开。党的二十大报告将教育、科技、人才放在第五部分进行统筹部署，被认为是一大创新，具有深刻意义。

党的二十大报告用一整个章节专门对“实施科教兴国战略，强化现代化建设人才支撑”作出了重大部署。报告指出，教育、科技、人才是全面建设社会主义现代化国家的基础性、战略性支撑。必须坚持科技是第一生产力、人才是第一资源、创新是第一动力，深入实施科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略，开辟发展新领域新赛道，不断塑造发展新动能新优势。这种系统化一体化统筹部署，体现了三者相辅相成、协同发力、强劲

支撑社会主义现代化强国建设的重要战略地位，为我们向第二个百年奋斗目标进军制定了行动纲领。

回顾党的十八大提出实施创新驱动发展战略，党的十九大提出创新是引领发展的第一动力，党的二十大则提出实现高水平科技自立自强，这体现了党中央对科技创新工作一以贯之的高度重视。

当前，新一轮科技革命和产业变革正在加速重构全球创新版图、重塑全球经济结构。科技创新成为百年变局中的关键变量。在世界知识产权组织发布的《全球创新指数报告》中，我国的排名已由2012年的第34位上升到2022年的第11位。科技创新实力决定中国发展前景，这已成为全党全国的高度共识。

## 中国空间站 历史性完成“合体”

10月31日15时37分，中国空间站的第二个科学实验舱——梦天实验舱，搭载长征五号B遥四运载火箭，在海南文昌航天发射场成功发射。11月1日4时27分，梦天实验舱成功地与之前发射的天和核心舱完成精准对接；梦天实验舱接下来实施水平转位，三舱形成平衡对称的“T”字构型。中国空间站历史性地完成“合体”。

梦天实验舱是中国空间站第三个舱段，也是第二个科学实验舱，它由工作舱、载荷舱、货物气闸舱和资源舱组成，起飞重量约23吨。梦天实验舱的

构型有点像套娃，四个舱段首尾相连。工作舱位于整个实验舱的最前部，配备科学实验装置。其后的另两个舱室中则配备货物出舱通道。

建设中国空间站的主要目的，就是建成水平先进的国家太空实验室，为科学服务，产出重大科技成果。目前，它已规划安排了约40项在轨科学实验项目。科学家计划利用“梦天”在10年内完成1000多次科学实验。作为性能最强的实验舱，“梦天”可以研究微重力下的植物细胞、骨骼肌肉、材料熔融、蛋白质结晶等各个领域的现象。

## 云南培育出 多年生水稻品种

年年育种插秧，本来是水稻种植的常态。而云南大学的一项创新，却可能让水稻成为多年生作物，栽种一次，多季收割；省种省钱，轻简劳力。云南大学研究团队今年10月测产成功，确定培育出可用于实际生产的多年生水稻品种，相关研究成果11月7日发表在《自然·可持续发展》上。

利用长雄野生稻发达的地下茎培育的多年生水稻品种，还有配套耕作栽培技术，只需栽种一次，从第二季起无需犁田耙地、买种播种、育秧插秧，只要田间管理得当，即可“割完一茬又一茬”。

云南大学团队1997年开始进行多年生稻试验。2016年开始大田试验，针对多年生稻的适应性、稳定性、丰产性以及病虫害防控等各环节耐心实验。他们利用多年生野生水稻，与一年生的栽培水稻杂交，经过多次自交，筛选培育出多年生水稻品系，最终3个水稻品种通过国家审定。

新品系水稻，在最低月平均气温不低于13.5℃，持续低于4℃的时间不超过5天的稻作区均可种植。这种多年生水稻可连续种植4年，每年收获2季，平均亩产量

还略高于一年生水稻。多年生水稻可跳过育秧和栽种等耕作环节，总体上节约一半的生产投入。而且，种植多年生水稻，能改善耕层土壤结构，增加土壤有机质含量，是一项生态友好的技术。

- ①我国第三艘航空母舰下水命名仪式在中国船舶集团有限公司江南造船厂举行。
- ②“夸父一号”示意图。
- ③云南大学团队在试验田里开展多年生水稻研究。
- ④梦天实验舱将与其他两舱实现并网管理，共同支持空间站开展更大规模的空间研究实验和新技术试验。

中国载人航天工程办公室供图

本版图片除标注外来源于视觉中国

