

推进创新驱动 彰显科学魅力

## 我国科学家发明新型“热发射极”晶体管

### 科技自立自强

科学导报 8月15日，笔者从中国科学院金属研究所获悉，该所研究员刘驰、孙东明和中国科学院院士成会明主导的研究团队合作，发明出一种由石墨烯和铯等混合维度材料构成的“热发射极”晶体管，并提出了一种全新的“受激发射”热载流子生成机制。

晶体管是集成电路的基本单元。随着晶体管尺寸的不断缩小，其进一步发展的技术挑战日益增多。

研究人员介绍，就像水龙头的阀门可以调节水流的大小，晶体管也能够调控由电子或空穴等载流子形成电流的大小。通常情况下，载流子与周围环境处于热平衡状态时称为“稳态”，但通过电场加速等方法，可以提升载流子的能量，使其成为“热载流子”。如果能够有效操控这种高能的热载流子，并提高其浓度，将有望进一步提升晶体管的速度和功能。

研究团队通过可调控热载流子来提高电流密度，发明了一种由石墨烯和铯等混合维度材料构成的“热发射极”晶体管，并提出了一种全新的“受激发射”热载流子生成机制。

据介绍，这款新型晶体管由两个耦合的“石墨烯/铯”肖特基结组成。载流子由石墨烯基极注入，随后扩散到发射极，并激发出受电场加热的载流子，从而导致电流急剧增加。这一设计使晶体管电流每变化一个数量级，所需的电压变化小于1毫伏，突破了传统晶体管的玻尔兹曼极限。此外，该晶体管在室温下还表现出峰值电流比超过100的负微分电阻，展示出其在多值逻辑计算中的应用潜力。

研究人员表示，该研究通过可调控热载流子来提高电流密度，开辟了晶体管器件研究的新领域，为热载流子晶体管家族增添了新成员。 郝晓明

## 中国制造如何持续走红

■ 陈凌

句是“好产品自己会说话”，一句是“酒香也怕巷子深”。前一句说明，质量是企业的根；后一句则点出，品牌是企业的魂。质量和品牌，也恰恰构成了企业向“微笑曲线”两端攀登不可或缺的两个因素。

无论市场如何变化，高品质的商品才能赢得消费者的青睐。可根据日升日落自动调节亮度的电视机，能精准规划路径并带有拖布自清洁功能的扫地机器人，搭载全新传感器、噪声小、耗能低、还能远程一键除醛送风的空气净化器……依靠品牌升级、品质升级，质量过硬且越来越智能、绿色的中国家电，既赢得国内消费者的喜爱，也在全球“圈粉”。今年前7个月，包括洗衣机、吸尘器、液晶电视在内的家电累计出口4091.9亿元，同比增长18.1%，高出全国出口整体增速11.4个百分点。某种意义上而言，品牌是质量的体现，而质量则是品牌的根基。有卓尔不凡的品质，才会有闪耀世界的品牌。向“微笑曲线”两端攀登，离不开品牌的持续培育，也离不开对质量的追求、对品质的坚守。

好品牌是培育出来的，也是竞争出来的。要想在激烈的市场竞争中站稳脚跟、抢占先机，还得靠创新。以生活中常见的保温杯为例。浙江永康，一家保温杯企业不仅通过数字化改造升级，降低了生产损耗，还将应用材质由不锈钢拓展到钛，并在原有的实时测温、喝水提醒等功能的基础上，新增糖分检测、卡路里计算、个性签名显示等功能。工艺、材质、设计等方面的突破，也为企业打造了新的增长点，企业连续两年全球杯壶销售额第一。发展不再原地踏步，创新才能不断做强。不管是改进技术、升级产品，还是优化管理、提升效率，持之以恒、一以贯之注重创新，企业才能塑造出当道的品牌、开拓属于自己的天地。

党的二十届三中全会《决定》提出：“加快推进新型工业化，培育壮大先进制造业集群，推动制造业高端化、智能化、绿色化发展。”今天，中国制造已经站上了新的历史起点，正在打开更广阔的市场。勇于创新、奋力拼搏、力争一流，让中国制造、中国品牌享誉世界，这样的机遇不容错过。

### 科学评论

Kexuepinglun

在前不久结束的巴黎奥运会上，许多中国产品备受瞩目。“会变色”的乒乓球彩虹球拍，加入智能芯片的柔道垫，流线型设计、最薄处仅有0.02毫米的板板水翼……奥运产品，中国制造，这既令人自豪，也引人思考，中国产品为何能持续走红？又带给我们怎样的启示？

曾几何时，一些国内消费者还去国外抢购电饭煲、马桶盖等产品，“8亿件衬衫换一架波音”也道出了贴牌代工、“三来一补”模式利润的微薄。

习近平总书记深刻指出：“老是在产业链的低端打转，老是在‘微笑曲线’的底端摸爬，总是停留在附加值最低的制造环节而占不了附加值高的研发和销售这两端，不会有根本出路。”推动中国制造迈向中高端，就必须向“微笑曲线”两端攀登。在商业领域，有两句话常被人提起，一



## “蛟龙号”顺利完成300潜

2024年西太平洋国际航次科考队8月18日在西太平洋海域顺利完成“蛟龙号”航次首潜，这也是我国自主设计、自主集成的首台7000米级大深度载人潜水器“蛟龙号”的第300次下潜。历经海试、试验性应用、业务化运行等阶段，“蛟龙号”已在太平洋、印度洋、大西洋留下足迹。 王聿昊摄

### 创新前沿

chuangxinqianyan

#### 新型柔性相变纤维可用于人体调温

中国科学院大连化学物理研究所史金研究员团队与吴忠帅研究员团队合作，在前期柔性相变薄膜的研究基础上，进一步改进化学交联合成方法，并利用湿法纺丝技术，开发出一种具有固-固相变特性的本征柔性相变纤维，该材料能够在近似恒定的温度下吸收或释放大热量，展现出不同环境下对人体温度进行调控的应用潜力。 孙丹宁

#### 研究发现迄今人类微生物组中最有效的溶菌酶

广东工业大学生物医药学院教授林章凛团队与华南理工大学生物科学与工程学院副教授杨晓锋团队合作，成功构建了一种新型的人工智能框架——DeepMineLys，并发现了迄今在人类微生物组中最有效的溶菌酶。近日，该研究成果发表于《细胞报告》。 朱汉斌

#### 中心黑洞是星系形成演化重要“推手”

笔者8月16日从南京大学获悉，该校天文与空间科学学院王涛教授团队与合作者首次揭示，星系中心黑洞的质量是决定星系中氢气含量的最关键物理量。这一发现对星系中心黑洞是否影响和如何影响星系中冷气体含量及恒星形成，提供了重要的观测证据。相关成果近日发表于国际学术期刊《自然》。 金凤

### 创新驱动发展

太原远东建设：

## 在新质生产力赛道努力奔跑

■ 科学导报记者 王小静 通讯员 杨润德

机器轰鸣，航车穿梭，火花四溅，8月13日，《科学导报》记者走进太原远东建设公司生产车间内，只见工人们在生产线上各司其职，抢抓进度，赶制订单，一派热火朝天的工作场景。随着新引进的PC叠合板全自动化流水线下线投产，新型装配式建材生产工艺迭代升级迈出新步伐，太原远东智能化改造、数字化转型跑出“加速度”。

作为一家主要生产钢筋混凝土排水管及水泥预制构件的民营企业，太原远东凭借30余年发展，积累了丰富的丰富经验和雄厚技术，聚焦新的市场需求，投资1300余万元引进一条国内最先进、省内规模最大的智能化、自动化、全流程叠合板成套生产线，订单供不应求。

自动化生产线分为组模、预埋件安装、钢筋绑扎、混凝土浇筑、成品养护、成品吊装堆放等生产流程。开始阶段，模台上两位高精尖人才手握数据图和钢尺，利用磁力盒定好框架组装模具，确保误差精度控制在毫米级。接着，利用特制胶水将水管、电线盒等预埋件精准安装固定。然后，在钢筋加工区，几名工人将钢筋绑扎，并将模具进行二次固定，确保尺寸毫厘不差，防止水泥渗漏。接着是混凝土浇筑过程，预先调制好配比的水泥会经过自动上料斗注入到每一条线的漏斗中，按照设定好的数据进行浇筑。浇筑完成后会自动进行振捣，使模具内各个部位混凝土密实、均匀。人工检查调整外露钢筋尺寸、方向，以及混凝土的厚度和平整度，检查无误后经过拉毛机拉毛后，进入养护室进行4.5-5小时的养护，使之达到安装强度。整个流程严谨顺畅，有条不紊。

中控室是生产线的大脑中枢，14个小屏幕上

清楚显示着各个生产环节的实时动态，一名工作人员坐在电脑前，盯着生产画面和数据，以便及时调整生产计划和误差。透过中控室玻璃窗向外看去，正对的是层层叠叠的多仓位养护窑，仓位数达到8列13层共104个，抓钩堆垛机如同养护窑中的机器人，按照程序上下升降，前后移动，有序将养护好的叠合板出窑，再将待养护的叠合板送入空闲的窑内，不仅节省空间，还节能降耗提高养护效率。据介绍，通过智能设备系统可实现所有流程实时监控，每台设备数据记录在册，还可制定排产计划，选择进窑出窑顺序，控温、控湿、控时间，出窑后自动识别建库，完成数量统计，确保可溯源，做到一人一机一屏可控制整个生产进度。

“按照目前的生产进度，生产效率提高了2倍多，由每日生产70方增加到150方，年产量由1万方增加到3万方。”远东负责人张志东介绍。叠合板的投用，不仅可以有效缩短现场施工工期，降低施工成本，同时避免粉尘污染、环保高效。相较现场浇筑，太原远东生产的叠合板中混凝土用量提高1.3倍、钢筋用量提高2倍，强度更高，更加耐用，可以延长房屋使用寿命1.5倍。目前，已承接3万方订单，涉及保利、碧桂园、万达、海尚府、省儿童医院、双良水泥厂等项目。

据了解，凭借成本低、技术优、品质佳、外观美的优势，太原远东赢得众多承建省市重点工程项目的认可和青睐。近年来先后参与了太原市“八河治理”汾东污水处理厂、机场二期建设、地铁1号线和2号线建设等多项省市重点工程。从生产市政水管道、地铁矩形通道管节到叠合板、风电塔筒，太原远东努力从市场中捕捉和创造机遇，延伸产业链，提升产品附加值和竞争力，在新质生产力赛道上一路领跑。

潞安五阳煤矿：

## 智能防尘筑健康屏障

■ 科学导报记者 武竹青

“井下粉尘治理是煤矿一大难题，现在我们采用立体化智能防尘技术，实现了矿井作业综采工作面的安全健康生产。”8月11日，潞安五阳煤矿通风科徐建国对《科学导报》记者说。

五阳煤矿在防尘治尘上积极运用新装备、新技术，探索形成以综掘岩巷工作面、综掘煤巷工作面和其他巷道粉尘治理的综合防尘治理模式，来提升粉尘治理效果，进一步改善井下作业环境，为员工构筑起健康绿色屏障。

高瓦斯煤巷掘进工作面粉尘治理，受瓦斯的制约，电动干式除尘风机使用受到局限，而现有湿式除尘风机存在动力不足、风量小、除尘效果差的难题……为了解决这一难题，该矿组建攻坚团队，自主设计大功率风动湿式除尘风机。借鉴风动除尘风机动力原理，以压风作为动力源，从根本上消除电机在高瓦斯环境潜在的失爆风险，并专门配备5个高效马达，使最大吸风量达到了每分钟500立方米。针对湿式除尘风机风量小、除尘效果差的问题，经过近百次地面模拟与井下验证测试，研制出大功率风动湿式除尘风机，并在煤巷掘进工作面投入使用，除尘率达到83%以上。

掘进工作面粉尘颗粒细、普通除尘效果差，该矿以改善员工作业环境为出发点，通过走出去对标

学习，引进矿用降尘剂添加装置，向喷雾水中加入降尘剂，掘进工作面煤尘大大降低。降尘剂添加装置率先在一运输巷掘进面试用，通风科通过现场跟班写实，对使用降尘剂前后作业环境中的粉尘浓度进行测定对比，掘进机喷雾使用降尘剂后粉尘降低浓度80%左右，改善了工人的作业环境，达到了预期效果。

为提高巷道工作面降尘效果，该矿通过改造风水联动喷雾装置，有效解决了原喷雾装置耗水量大、雾化和降尘效果差等问题，保障了员工的健康安全。改造后的风水联动装置具有根据皮带启停自动开闭功能，出水量小、气雾化率高等特点，实现了百分百完全封闭全断面。为解决皮带运行期间喷雾不停机出现的作业人员通行淋湿衣服的问题，该装置增加了热传感器和时间继电器，当有人通过喷雾区域后方20米的距离时，传感器接收到人体发出的红外源，喷雾自动停止，信号消失后喷雾自动开启。“该装置投入使用后，实现了喷雾装置的自动启停，喷雾用水量比原来减少了三分之一以上，减轻了巷道排水压力，降尘效果得到了显著提升，还避免了员工被大量淋水打湿衣服的问题发生。”徐建国说。

矿井立体化智能防尘系统建设，使矿井作业综采工作面的粉尘浓度始终处于安全范围，不但改善了井下现场作业环境，确保了作业过程的生产安全，还保障了员工的健康安全。

## 科技为笔，创新为墨，倾情书写服务大文章

——山西移动深度赋能数字生活亮点扫描

### 科技引领山西

在数字时代的浪潮中，中国移动通信集团山西有限公司(以下简称“山西移动”)以科技为笔，以创新为墨，不断书写网络服务新篇章。该公司致力于构建一张技术领先、覆盖广泛、体验卓越的数字网络，更将服务深耕于每一个细微之处，让科技的温度触达每一个家庭、每一份需求。

科技赋能，智启未来。面对人工客服资源有限的挑战，山西移动依托人工智能技术，创新推出AI智能回访服务，极大提升了服务效率，更实现了用户反馈的精准收集与高效分析。通过大数据的力量，每一位用户的反馈都被赋予了价值，成为推动服务持续优化升级的重要动力。在晋城，AI智能回访系统成功筛选出低分质差用户，分层分类开展质

差修复工作，有效提升了网络服务质量，让用户体验到前所未有的顺畅与便捷。

针对景区、地铁、电梯等网络覆盖难点，山西移动技术人员在太原天龙山、太原古县城等热门景区创新运用智慧单兵进行网络优化，确保游客在享受美景的同时，也能享受到流畅的网络体验。此外，针对高封闭、无传输等覆盖空洞场景，技术人员积极探索新型解决方案，使用原子基站(iNCR)进行信号补盲，让电梯等封闭空间内的信号实现从无到有的跨越。

心级服务，温暖到家。山西移动以用户为核心，深耕宽带服务领域，从安装调试到故障维修，均展现出卓越的服务响应与创新精神。针对广大宽带客户，特别推出上门服务，只需一通电话或在预约，专业技术人员即可迅速响应，提供一对一的解决方案。

(下转 A3版)