

科技前沿

## 中国实现“量子优越性”的里程碑 量子计算机“九章”

2020年12月4日，中国科学技术大学宣布该校潘建伟院士团队成功构建76个光子的量子计算原型机“九章”。同日，国际学术期刊《科学》发表了该成果，这是“一个最先进的实验”“一个重大成就”，审稿人如此评价。

有多重大？答案是：这一突破使我国成为全球第二个实现“量子优越性”的国家。

所谓“量子优越性”，即对于特定任务，量子计算机可以解决，而现存的任何经典计算机运用任何已知算法，都不能在一个可接受的时间内完成。

有多“优越”？“九章”对于处理高斯玻色取样的速度比超级计算机“富岳”快100万亿倍，也就是说，当求解5000万个样本的高斯玻色取样时，“九章”需200秒，而截至2020年，世界最快的超级计算机“富岳”需6亿年。同时，“九章”克服了谷歌超导量子比特计算机“悬铃木”的一个漏洞。

“在费曼提出量子计算的概念近40年后，‘九章’在实验上严格地证明了量子计算的加速能力，把梦想变成了现实。”潘建伟团队成员、中国科学技术大学教授陆朝阳说，和原子、离子、超导电路等类型的量子计算机相比，光量子计算可在室温下、空气中运行，能克服量子噪声极限，结构亦相对比较简单。“‘九章’使得我国第一次进

入国际量子计算第一方阵。”

“九章”啥样？在安徽合肥微尺度物质科学国家研究中心，两个通过光纤连接起来的长3米宽1.5米的不起眼“盒子”和“盒子”里密布的光学元器件，就是“九章”。“一个用来产生光源，另一个进行干涉，把光信号变成电信号后引到隔壁的探测器进行分析。”陆朝阳的学生、“九章”论文第一作者、“95后”博士生钟翰森介绍。

值得一提的是，研制出“九章”的团队，除了潘建伟、陆朝阳几位导师外，主力都是像钟翰森这样的年轻人！

更值得骄傲的是，“九章”构建后不到一年，2021年10月，“九章”的升级版“九章二号”成功构建，再次刷新国际光量子操纵的技术水平，其处理特定问题比目前全球最快的超级计算机快亿亿倍。

加上2021年10月中国科大发布的超导量子计算机“祖冲之二号”，这一系列令人瞩目的成果，标志着我国已成为世界上唯一一个在超导和光量子两个“赛道”上达到“量子优越性”里程碑的国家。

“证明‘量子优越性’，可以说是量子计算机研制征程上的一个里程碑。‘九章二号’和‘祖冲之二号’的诞生，像一对双子星，照亮了量子应用更广阔的前程。”潘建伟说。

据《光明日报》

12月14日，国内首辆磁浮空轨列车“兴国号”在湖北武汉下线，将用于江西兴国永磁磁浮技术工程示范线。科技赋能，空轨交通迎来破局者。



国内首辆磁浮空轨列车“兴国号”。

空轨，即悬挂式“空中列车”，具有造价低、占地少、视野开阔，与行人、机动车互不干扰等优势，可用于连接旅游景点、商业区、科技园区等地。

“兴国号”列车由江西理工大学、中铁工业旗下中铁科工集团联合研制，是世界上首次将永磁悬浮技术应用于空轨车辆。

江西理工大学相关负责人表示，“兴国号”具有节能环保、非接触式牵引、爬坡能力强、转弯半径小、噪音低等特点。研发过程中，学校联合中铁科工集团成功攻克了悬浮架结构、导向结构、直线电机牵引驱动、基础制动等技术难题，顺利通过专家评审。

相比传统轮式空轨列车，永磁悬浮列车不用依靠橡胶轮子行驶，永久磁铁与轨道相斥并在槽口中线保持悬浮状态，电磁导向可实现零摩擦运行，机械向能接近零摩擦，仅需电机驱动即可运行。目前，国内在建空轨项目均采用轮式空轨列车。



磁浮空轨列车运行示意图。

该列车总体设计体现出“著名将军县”江西兴国的红色文化基因，被誉为“红轨”，头部两侧56颗五角星，代表着56位共和国的开国将军，熊熊燃烧的火炬代表着“星星之火，可以燎原”。

中铁科工集团相关负责人介绍，作为国内第一条永磁悬浮技术的应用示范线，项目顺利推进将推动江西当地稀土永磁产业链、红色旅游和我国空轨产业发展。

线路设计单位中铁六院相关负责

人介绍，兴国永磁磁浮技术工程示范线全长878米，2车辆编组，定编88人，设计最高运行速度每小时120公里，可实现自动驾驶。

据悉，中铁科工集团已完全掌握空轨系统成套技术，在武汉建立的试验线已安全平稳运行7000公里，申请国家专利100余项，其中国家发明专利23项，并参与制订了行业标准《悬挂式单轨交通技术标准》，2020年底被国家工信部认定为国家技术创新示范企业。

据中国科技网

## “气化长江经济带”再添动能

我国首个大型页岩气田新增探明储量超千亿立方米

记者近日从中国石化获悉，我国首个大型页岩气田——涪陵页岩气田白马区块页岩气探明储量通过自然资源部评审，经认定，该区块新增探明储量1048.83亿立方米。至此，涪陵页岩气田累计探明含气面积已达824平方千米，累计探明储量近9000亿立方米，占全国页岩气探明储量的34%。

页岩气是指赋存于富有机质泥页岩及其夹层中，以吸附或游离状态存在的非常规天然气，成分以甲烷为主，是一种清洁、高效的能源资源和化工原料，主要用于居民燃气、城市供热、发电、汽车燃料和化工生产等，用途广泛。

据中国石化有关专家介绍，涪陵页岩气田位于重庆市涪陵区，是我国川气东送管道重要气源之一，也是中国石化“气化长江经济带”行动的重要资源基础。此次探明的涪陵页岩气田白马区

块具有地表结构、地下构造“双复杂”的特点，属于典型的常压深层气藏。

“为此，江汉油田加快科技创新，历经6年攻克深层常压页岩气效益开发技术瓶颈，单井测试页岩气产量从每天4至6万立方米提升至每天10至13万立方米。”该负责人表示，截至11月，涪陵页岩气田白马区块单井页岩气最高累产超3000万立方米，证实了该区块具备规模增储、效益开发的良好前景。

据了解，涪陵页岩气田于2012年12月开始建设，2014年3月提前进入商业开发，是我国首个进入商业开发的大型页岩气田。截至目前，涪陵页岩气田已累计投产643口井，累计产气超412亿立方米，日产气量超2000万立方米，为助力长江经济带沿线企业高质量发展、保障国家能源安全提供坚实基础。

据人民网



涪陵页岩气田焦页143平台。

## 俄研发出环保低成本建筑材料

俄罗斯国立研究型技术大学的科学家与白俄罗斯的同事们一起开发了一种新技术，用于获得生产建筑材料的原料。据介绍，与同类技术相比，其优势在于环保、简单和低成本。相关研究结果发表在《环境化学工程》杂志上。

无水硫酸钙是生产建筑材料的重要组成部分。俄研究人员指出，一吨石膏（生产无水硫酸钙的基础材料）的成本约为20美元，而一吨无水硫酸钙的成本为300~400美元，这主要是由于后者的生产过程需要高温处理。

为了降低成本和简化生产工艺，研究人员提出了一种在含水介质中由废石灰（水处理的废

物）和硫酸悬浮液中一步合成无水硫酸钙的方法，所得产品的主要成分纯度不低于99%。

大多数无水硫酸钙的生产技术都是基于回转窑中的高温焙烧（800~1000℃）。研究人员提出的新技术用于反应器中，温度仅为45~55℃，并基于生产废弃物，从而节省了资源和燃料。这种方法的优点和新颖之处在于生产设备流程简单，合成温度和压力低，成本将保持在原料石膏的成本水平。

新技术可以应用于产生废硫酸或废石灰的企业，或生产建筑干混料的企业。获得的产品可用于建筑、化工、医疗等行业。

据《科技日报》

## 300次充放电后 “梦想电池”性能依旧

美国科学家在最新一期《美国化学学会杂志》上发表论文称，他们研制出一种新式钠硫电池，解决了同类电池普遍面临的枝晶等问题，使电池寿命更长——历经300次充放电仍然性能稳定。最新研究是钠硫电池商业化道路上的一个重要里程碑，这种电池未来有望取代现在广泛使用的锂电池。

锂离子电池目前广泛应用于智能手机和电动汽车等领域，但生产锂电池的原材料锂和钴不仅储量有限，而且会对环境产生一定的负面影响。而钠和硫等材料更便宜、更容易获得（钠可从海洋中获得）且更环保。鉴于此，过去20年中，研究人员一直致力

于研究能在室温下工作的钠基电池。

最新研究负责人、美国得克萨斯大学奥斯汀分校材料研究所所长阿鲁姆甘·曼提拉姆教授说：“钠和硫含量丰富，对环境无害，而且成本更低，钠硫电池堪称一种‘梦想电池’。”

研究人员解释说，他们调配的新电解液采用惰性（不参与化学反应）溶剂稀释浓盐溶液，从而使电解液保持“半溶解”状态。结果表明，新电解液可以防止硫溶解，从而解决了穿梭和枝晶问题。这使电池的寿命更长，历经300次充放电循环仍表现出稳定的性能。

据人民网

## 仿生纳米复合膜 可用于太空防护

聚酰亚胺薄膜因其优异的力学性能、绝佳的热稳定性和突出的耐化学性，成为太空探测器“防护服”的优异材料。然而，与其他碳氢聚合物一样，聚酰亚胺材料在太空环境中也易受到原子氧的攻击，导致其物理和力学性



仿生纳米复合膜。

能急剧下降。此外，宇宙射线辐射和空间碎片撞击等极端环境也对其稳定性提出了严峻考验。

近日，中国科学院院士、中国科学技术大学教授舒书宏团队研发出一种新型的针对太空防护应用的聚酰亚胺-云母纳米复合膜材料。该材料采用独特的仿生设计，其力学性能和空间极端环境耐受性均得到显著提升。

研究人员受到天然珍珠母的“砖-泥”层状结构启发，巧妙地设计构筑了具有双层类珍珠层结构的聚酰亚胺-云母纳米复合膜，使其顶层分布有更加密的云母纳米片，对原子氧、紫外辐射和空间碎片等抵抗能力得到明显提升。

据中国科学技术大学网

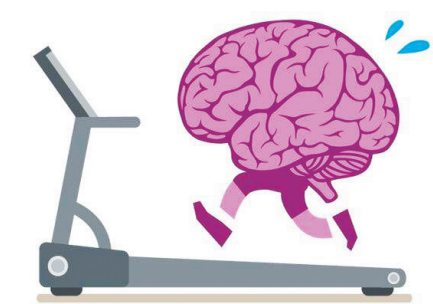
## 锻炼为何有益大脑

英国《自然》杂志近日发表的一项小鼠研究发现，锻炼能提高那些或対大脑具有保护作用的抗炎因子水平。如果将这些抗炎因子转移到不锻炼的小鼠体内，也能提高它们的学习和记忆力；一小组认知损害患者在坚持锻炼6个月后，体内这些抗炎因子也会有所增加。研究结果对锻炼身体为何有益大脑的机制提出了新的见解。

虽然锻炼对大脑和认知功能的益处已是众所周知，但其背后的机制一直有待阐明。为了确定锻炼是否能让血浆中有益脑功能健康的因子水平上升，美国斯坦福大学医学院神经科学家托尼·韦斯-科雷及其同事，从不运动的小鼠和使用跑步机28天的小鼠体内分别采集了血浆，并将这些血浆注射到不运动的年轻小鼠体内。

研究发现，注射了跑步小鼠血浆的小鼠，其海马细胞增殖和存活率显著增加，这与在运动小鼠体内观察到的由跑步产生的直接效应类似。注射了跑步小鼠血浆的小鼠，其环境和空间的学习以及记忆力也有所增强。

研究人员对这些血浆进行了蛋白质组



学分析，并发现特定因子在锻炼产生的抗炎作用中起到了关键作用，比如簇集蛋白。静脉注射簇集蛋白在急性大脑炎症小鼠模型和阿尔茨海默病小鼠模型中均表现出抗炎作用。他们还发现，在进行6个月的身体锻炼干预后，20名轻度认知损害患者血浆中的簇集蛋白水平有所上升。

研究结果表明，血浆中可能存在对大脑有益的可转移的抗炎“运动因子”；研究还为开发阿尔茨海默病这类疾病的治疗手段指出了新方向。

据新华网

## 22时至23时就寝 降低患心脏病风险

据《欧洲心脏》杂志报道，英国埃克塞特大学科研人员对就寝时间与心血管疾病之间的关系进行了研究，建议晚上10点至11点之间上床睡觉对心脏有利。

最新研究特别关注何时是更有利心血管健康的最佳上床时间。为此，科研人员分析了88000名参加者的数据。通过一个戴在手腕上的加速度计，追踪他们7天内入睡和醒来时间。科学家们随后在平均5.7年后对受调查者进行回访，以确定心血管疾病的新诊断。发现共有3172人患上心血管疾病，占受调查者总数的3.6%。

研究发现，与晚上10点至10点59分之间睡觉的人相比，在午夜或更晚时间睡觉的人，患上心血管疾病的概率最高，要高出25%；晚



上11点到11点59分上床的人，风险会高出12%。有意思的是，那些晚上10点前就打瞌睡的人，风险则会高出24%。

科研人员同时称，成年女性心脏病风险增加与入睡时间存在更强的关联，尽管其背后原因仍不清楚。

据《北京日报》

## 科学家用鸵鸟蛋抗体开发新冠口服

据日本《日本时报》和英国《每日邮报》近日消息，日本京都府立大学校长塚本康浩主持的开发团队使用从鸵鸟蛋中提取的抗体研发出一种检测新冠病毒的口罩。只要用紫外线一照，口罩上附着病毒的地方就会发光。研究人员希望这项创新能够帮助人们在家中实现低成本的病毒测试。

这种无纺布口罩的特点是在过滤器上涂有针对新冠病毒的鸵鸟抗体。先前研究表明，鸵鸟对疾病有很强的抵抗力，能够产生几种不同种类的抗体，或中和体内异物的蛋白质。此次这些抗体是从鸵鸟蛋中提取

的，这种鸵鸟蛋被注射了灭活的、不具威胁性的新冠病毒。抗体可以通过蛋黄传递给后代。

鸵鸟蛋的形成时间要比鸡蛋快得多，而且其质量几乎是鸡蛋的24倍，是世界上最大的蛋，这为抗体的形成提供了更多的空间。

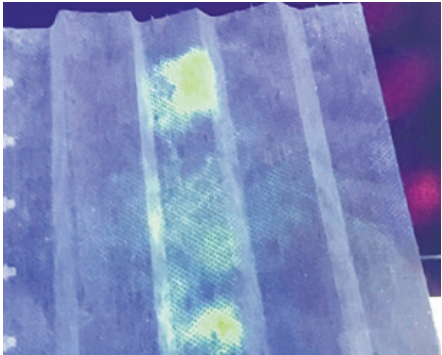
去年2月，该研究小组向雌性鸵鸟注射了灭活新冠病毒，成功地从它们产下的蛋中提取了大量抗体。接着，该小组开发了一种特殊的过滤器，可将其放置于口罩内。在受试者佩戴口罩8小时后，研究小组取出过滤器，喷上含有鸵鸟蛋抗体的荧光染料，如果

存在新冠病毒，过滤器在紫外线照射下会发光。

研究团队对32名感染新冠病毒的患者进行了长达10天的观察后发现，感染者佩戴的所有口罩在紫外线照射下都会发光，但随着时间的推移和病毒载量的减少，口罩会褪色。

研究人员表示，以智能手机的LED灯作为光源检测病毒，将大大扩展该口罩使用的人群范围。据报道，塚本康浩亲自佩戴了其中一个实验口罩，在检查时发现口罩发光，做过核酸检测后，他果真被确诊感染了新冠。

据《科技日报》



新冠病毒样本在紫外线照射下会发光。