

建设世界科技强国是党中央在新的历史起点上作出的重大决策，基础研究是科技创新的发动机，是创新型国家建设的重要根基。党的十九大报告对基础研究工作提出了新的要求，近日国务院发布《关于全面加强基础科学研究的若干意见》，对加强基础科学研究进行了全面部署，我国基础科学研究进入新的发展期。

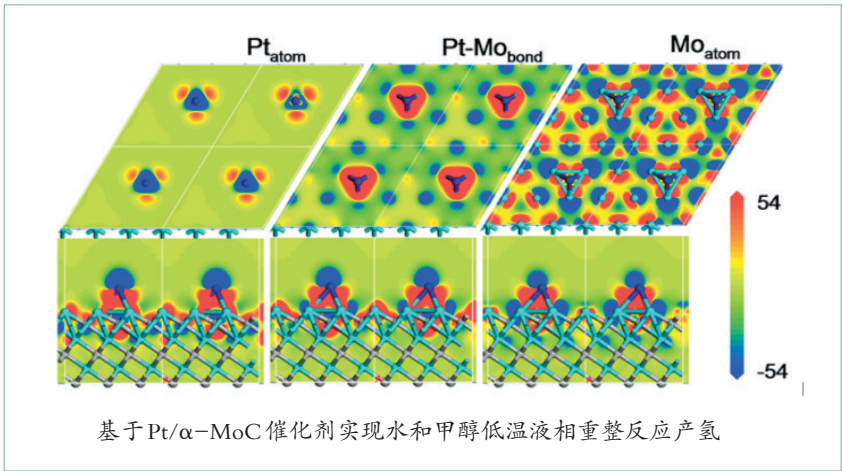
我国科技工作深入贯彻新发展理念，全面落实创新驱动发展战略，2017年取得了一系列重要突破，基础研究成果更是亮点纷呈，实现星地千公里级量子纠缠和密钥分发及隐形传态等10项重大科学进展入选“2017年度中国科学十大进展”。这些成果集中体现了过去一年来我国基础科学研究在各个领域取得的重大突破，许多在国际上都是处于领跑地位，受到了国际同行的高度认可，有些成果对于国民经济和社会发展具有潜在的重要意义。

实现星地千公里级量子纠缠和密钥分发及隐形传态

中国科学技术大学潘建伟和彭承志研究组联合中国科学院上海技术物理研究所王建宇研究组等，利用“墨子号”在国际上率先实现星地千公里级量子纠缠和密钥分发及隐形传态，为构建覆盖全球的天地一体化量子保密通信网络提供了可靠的技术支撑，为我国在未来继续引领世界量子通信技术发展和空间尺度量子物理基本问题检验前沿研究奠定了坚实的科学与技术基础。研究成果入选美国著名科学媒体 Science News 评选的“2017年度重大科学事件”。“墨子号”首席科学家潘建伟教授也入选了 Nature 杂志评选的“2017年度改变世界的十大科学人物”，被称之为“让量子通信驰骋于天地之间的物理学家”。

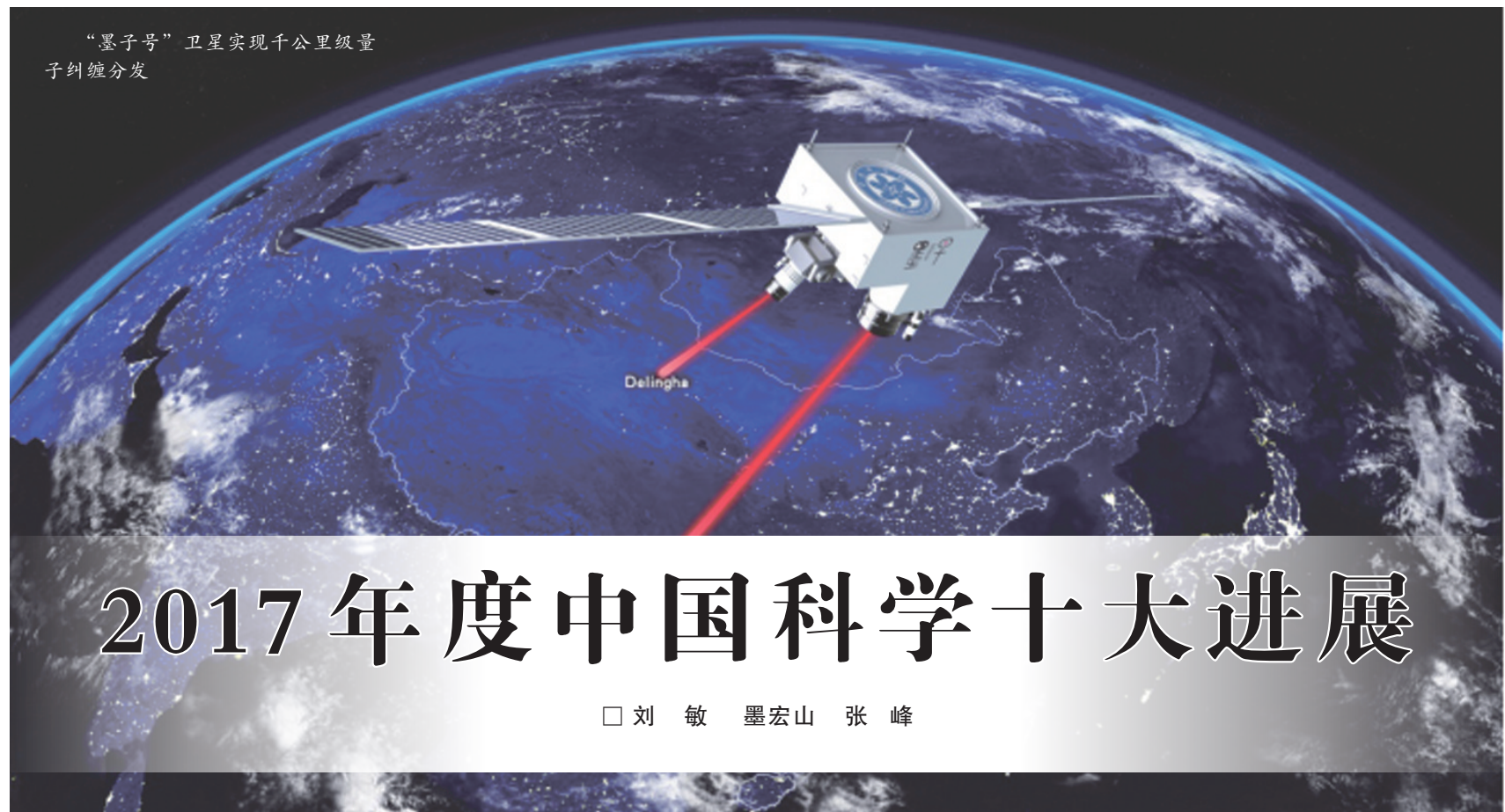
将病毒直接转化为活疫苗及治疗性药物

流感、艾滋病和埃博拉出血热等烈性传染病时刻危害着人类的健康和社会稳定，其幕后“黑手”是结构和功能多样且快速变异的病毒，而疫苗是预防病毒感染的有效手段。北京大学药学院周德敏、张礼和研究组以流感病毒为模型，在保留病毒完整结构和感染力的情况下，仅突变病毒基因



智能化水平意义重大
提高社会治理

□ 阙天舒



2017年度中国科学十大进展

□ 刘 敏 墨宏山 张 峰

的一个三联遗传密码为终止密码，流感病毒就由致病性传染源变为预防性疫苗，再突变多个三联码为终止密码，病毒就变为治疗性药物。该方法颠覆了传统灭活/减毒疫苗的理念，将成为研发活病毒疫苗的一种通用方法，并可针对几乎所有病毒。该研究进展是我国长期支持基础研究，并鼓励基础研究进行临床转化的典型范例。Science 杂志评述该进展为病毒疫苗领域的革命性突破，Nature 杂志称其为“驯服病毒的新方法”。

首次探测到双粲重子

欧洲核子研究中心于2017年7月6日宣布，来自大型强子对撞机(LHC)上底夸克探测器(LHCb)国际合作组的科学家们发现了一种被称为双粲重子的新粒子，理论预期双粲重子的内部结构迥异于之前发现的粒子，对其性质的研究将有助于人类深入理解物质的构成和强相互作用力的本质。由清华大学高原宁领导的中国

研究团队通过与国内理论家密切合作，主导了此次双粲重子发现的物理分析工作，对该粒子的发现做出了关键性贡献。欧洲核子研究中心对双粲重子的发现作了专门的新闻发布，受到全球媒体的竞相报道。审稿人评价：“该论文给出了期待已久的重要结果——首次观测到双粲重子。”美国《物理》杂志同时以“倍加迷人的粒子”为题进行了专论报道，认为该发现“为科研人员提供了检验量子色动力学的独特体系”。

实验发现三重简并费米子

在“固体宇宙”中寻找新型费米子是近年来凝聚态物理领域一个挑战性的前沿科学问题，也是该领域国际竞争的焦点之一。中国科学院物理研究所丁洪、钱天和石友国研究组与合作者，在上海光源“梦之线”和瑞士光源上利用角分辨光电子能谱实验技术，在碲化钼晶体中观测到一类具有三重简并的费米子。这是首次实验发现超出传统的狄拉克/外尔/马约拉纳类型的费米子。他们的实验发现开辟了探索凝聚态体系中非传统费米子的途径，对促进人们认识量子物态、发现新奇物理现象、开发新型电子器件具有重要的意义。

实现氢气的低温制备和存储

氢能被誉为下一代二次清洁能源，但氢气的高效制备以及安全存储和运输一直以来是阻碍氢能大规模应用的瓶颈。北京大学化学与分子工程学院马丁研究组与中国科学院山西煤化研究所温晓东，以及大连理工大学石川等合作的研究表明，将铂原子

级分散在面心立方结构的碳化钼上制备的催化剂可用于甲醇的液相重整，制氢能力远大于以前报道的低温甲醇重整催化剂（高出近两个数量级）。该研究团队在水煤气变换产氢过程(CO+H₂O=CO₂+H₂)中也突破了低温条件下高反应转化率与高反应速率不能兼得的难题。研究进展被多家科学媒体报道并高度评价，美国化学会 C&E News 杂志和英国皇家化学会 Chemistry World 杂志分别以“氢能源：制备氢燃料新过程”和“新型催化剂点亮氢能汽车未来”为题进行了亮点报道，认为“随着此高活性催化体系的成功，把氢气存储于甲醇并在需要时重整释放的概念可能得到实际应用，这是氢能储存和运输体系的一个重大突破”。

研发出基于共格纳米析出强化的新一代超高强钢

超高强钢在航空航天、交通运输、先进核能以及国防装备等国民经济重要领域发挥支撑作用，而且也是未来轻量化结构设计和安全防护的关键材料。2017年北京科技大学吕昭平研究组与合作者针对低成本高性能的目标，创新性提出利用高密度共格纳米析出相来强化超高强合金的设计思想，研发出一种高强韧和低成本

结构材料提供了新的途径”。

利用量子相变确定性制备出多粒子纠缠态

实现最大数量的粒子纠缠是量子物理实验研究的一大追求。清华大学物理系尤力和郑盟锟研究组创造性地利用量子相变确定性制备出多粒子纠缠态，纠缠原子数目达910个，创世界新纪录。这一全新的理解和纠缠态制备方法为未来其他多粒子纠缠态的制备提供了一种思路，为超越标准量子极限的测量科学与技术的实用化发展，比如原子钟、陀螺仪、重力计、磁力计等，以及等效原理检验等提供了一种可能。

中国发现新型古人类化石

更新世晚期至晚更新世早期过渡阶段古人类成员的演化地位一直存在争议。争论的焦点是：他们是由本地的古人类连续进化而来？还是外来人群的成功入侵者？最近在河南灵井遗址发现的两件距今10.5—12.5万年前的古人类——许昌人的头骨化石，为探讨这一阶段中国古人类的演化模式提供了重要信息。中国科学院古脊椎动物与古人类研究所吴秀杰研究组与美国科学家合作的研究显示，许昌人可能代表一种新型的古老型人类。这项研究表明晚更新世早期中国境内可能并存有多种古人类成员，不同群体之间有杂交或者基因交流。该发现引起了国内外学术界和媒体的极大关注，Science、Current Biology 等国际顶

级学术期刊都为此发表专题评论，认为这项研究填补了古老型人类向早期现代人过渡阶段东亚地区古人类演化上的空白，是中国学者在古人类研究领域取得的一项重大突破。

酵母长染色体的精准定制合成

基因组设计合成是对基因组进行全新设计和从头构建，能够按需塑造生命，开启从非生物物质向生物物质转化的大门，推动生命科学研究由理解生命向创造生命延伸。然而，基因组组合成面临长染色体难以精准合成、合成染色体导致细胞失活等难题。天津大学英进、清华大学戴俊彪、深圳华大基因杨焕明等团队与合作者利用多级模块化和标准化人工基因组组合成方法，实现了4条酿酒酵母长染色体的精准定制合成。该研究为深化理解生命进化、基因组与功能关系等基础科学问题提供了新的思路，为当前无法治疗的染色体环疾病发生机理和潜在治疗手段建立了研究模型。相关研究进展以4篇论文形式发表在2017年3月10日 Science 上。研究成果引起国内外专家和媒体的极大关注。Science 同期发表专文评论，Nature、Nature Biotechnology、Nature Reviews Genetics、Molecular Cell 等多个顶级期刊均发表专文或亮点介绍，高度评价本工作，认为这是全合成真核生物基因组的一个重要里程碑。

研制出可实现自由状态脑成像的微型显微成像系统

北京大学膜生物学国家重点实验室程和平及陈良怡研究组与信息科学技术学院张云峰和王爱民等合作，成功研制出22克微型化佩戴式光子荧光显微镜，在国际上首次记录了悬尾、跳台、社交等自然行为条件下，小鼠大脑神经元和神经突触活动的高速高分辨图像。这开启了脑科学研究新范式，不仅为理解大脑的学习、记忆、决策、思维过程等神经科学基础研究提供了先进的手段，而且为研究自闭症、阿尔茨海默病、癫痫等脑疾病的神经机制提供了平台。该成像系统被2014年诺贝尔生理学或医学奖得主 Edvard I. Moser 称之为研究大脑的空间定位神经系统的革命性新工具。除了入选中国科学十大进展的成果外，2017年我国科学家还取得许多优秀的科研成果，这些成果的取得离不开广大科技工作者长期甘于奉献、潜心钻研、不畏艰难、勇攀高峰的科学创新精神。站在新的历史起点上，应加强宣传我国基础研究重大科学进展和广大科技工作者的科学精神，促进公众理解、关心和支持基础研究，在全社会营造崇尚科学的良好氛围，推进新时代建设科技强国的基础研究工作。



化的现实需求。

第一，适应理念智能化。理念是行动的先导，必须从观念上紧跟时代发展的步伐。社会治理主体要不断适应新的发展形势，保持治理理念始终与时俱进，主动去拥抱“智慧社会”，创新社会治理方式。在现代化背景下，治理由一元的单向管理向多元共治转变，政府必须明确自身的角色定位，主动适应治理智能化新要求，树立共建共治共享的理念，吸纳社会公众参与进来，并调动起积极性与创造性。同时，多元的社会治理主体要构建“大科技理念”，坚持把高科技创新的应用作为治理智能化的强大动能。如将人工智能深度学习、自我更新技术运用到新业态安全监管方面，构建基于大数据的研判模型，增强防控工作的动态性、精准性。社会治理主体还要注重成本与效率的理念，充分利用大数据、人工智能发展带来的极大便利提升社会治理的绩效。要坚持以人民需求为导向，通过对公共数据的收集、分析与整合，不断优化业务流程，使信息更加集成、资源更加优化配置、公共产品与服务更加高效优质。

第二，提升治理制度化。制度化是组织和程序借以取得重要性和稳定性的过程，要推进社会治理智能化，一个重要保障和前提就是推进治理的制度化。为了更好地运用先进科技推进社会治理智能化，必须不断优化改进社会治理机制，真正实现制度与技

术的耦合发展。首先，社会治理主体要把握机制的时效性。要注重抓好社会治理过程中制度建设的薄弱环节，不断探索和完善适应新的治理环境的新制度，从而形成具有复杂性和灵活性的治理制度。其次，要加强顶层设计以建立一体化安防体系。如，“坚持以立体化、信息化社会治安防控体系建设为支撑，织密织牢公共安全网，建立健全社会面、重点行业、单位内部、城乡社区等治安防控网络”。最后，要建构智能化监管机制。要依托现代智能科技，通过一整套高效完善的制度来管权管事管人，落实好社会治理的主体责任以及权力制约权力的监督机制。譬如应用大数据技术建立全流程、全环节、全要素的信息化监管机制。

第三，增强治理包容性。光有先进的理念，没有科学完善的机制不行；仅有机制，没有相应的能力，社会治理智能化的绩效也出不来。因此，治理主体必须以个体和组织为基础，不断拓展治理的包容性，与时俱进加强社会治理相关能力的建设。一是要不断夯实和拓展社会治理智能化的组织基础，增强其对社会公众的吸纳能力。通过不断吸纳专业人才、社情民意以及建设性的议题等创新社会治理的组织建设方式，拓展其社会

基础，构建一个以党组织为核心其他组织为依托的社会治理组织整合机制。二是要通过建构网络互动交流平台增强与其他治理主体的互联互通。从一定意义上来说，社会治理主体要与其他治理主体保持良好的互动，进而最大限度的容纳不同利益，更好地实现治理目标。例如，社会治理主体可以通过对大数据挖掘和分析，充分把握人民群众普遍化、个性化的需求，从而创新服务治理的形式和内容，为他们提供精准的公共服务和产品。三是要创新智能化的治理载体，构建新的治理模型。相关主体可建立一套信息资源整合机制将不同层级治理组织的人力、物力和财力等整合起来，打通基层社会治理的各类数据，按照一定的标准和规范进行处理和共享，进而形成完善的数字治理网络。

总之，我们要主动适应人工智能科技发展大势，既要认识到当前创新社会治理面临的困境，又要善于将最新的科技应用于治理与服务当中来，进一步提升理念、完善机制、创新方法，才能把社会治理提高到新水平。

