

“九章”量子计算原型机研制团队成员，中国科技大学教授陆朝阳——

# 做跳起来才够得着的科研

本报记者 喻思南

## 科技自立自强 青年科学家

不久前，我国量子计算原型机“九章”问世。在国际学术界，这被认为是量子计算里程碑式的成就。

中国科技大学教授陆朝阳就是“九章”量子计算原型机研制团队的成员。留着简单平头、脸庞有点瘦削，戴眼镜的陆朝阳走在校园里，有时会被人误以为是研究生。实际上，38岁的他，已经是国际量子科学领域走在最前沿的年轻人之一。

### 从未知开始摸索，发现问题并攻克

陆朝阳与量子结缘始于1998年。那年寒假，中科院院士潘建伟受邀回高中母校做科普讲座。他对神奇量子世界的描绘，给这位热爱物理的少年带来极大震撼。

陆朝阳没想到，与量子的这次邂逅会让他走得这么远。这次和团队一起构建出“九章”，他在延续20多年前的“疯狂”。

2005年是陆朝阳研究的起点。当时，潘建伟回到中科大不久，陆朝阳加入了他的团队。

还是硕士新生时，陆朝阳就接到一项高难度的工作——把实验平台升级到具备操纵六光子纠缠的能力。实现这个任务，既要造出亮度和纯度都非常高的纠缠光源，还要发展新的判据证明六光子纯纠缠。

摸着石头过河，折腾了大半年，实验还没达到最理想的状态。他一时打起了退堂鼓，给潘建伟写邮件：“新判据好难，要不，我们还是用老方法演示六光子纠缠吧。”很快，他收到一封措辞严厉的回信，批评他轻言放弃的念头。陆朝阳重新收拾心情，那一年，他放弃所有假期，一直泡在实验室。

2007年底，25岁的陆朝阳以第一作者发表了两个重要成果：六光子纠缠和量子分解算法。这两个成果后来分别入选了该年度的中国十大科技进展和中国高校十大科技进展。

“现在看来，这些工作都比较简单。”陆朝阳说，“可它们让我体验了什么是科研——从未知开始摸索，发现问题并攻克它。”更重要的是，在老师的引导下，他确信：不要

## 核心阅读

中国科技大学教授陆朝阳是国际量子科学领域走在最前沿的年轻人之一。他长期耕耘，成果迭出，获得了国际上的一系列重量级奖项。陆朝阳确信，不要做短平快的事情，要做需要非常努力跳起来才够得着的科研，并坚持做到极致。他说，只有一步一步走，才能保证量子计算领域的健康发展。

做短平快的事情，要做需要非常努力跳起来才够得着的科研，并坚持做到极致。

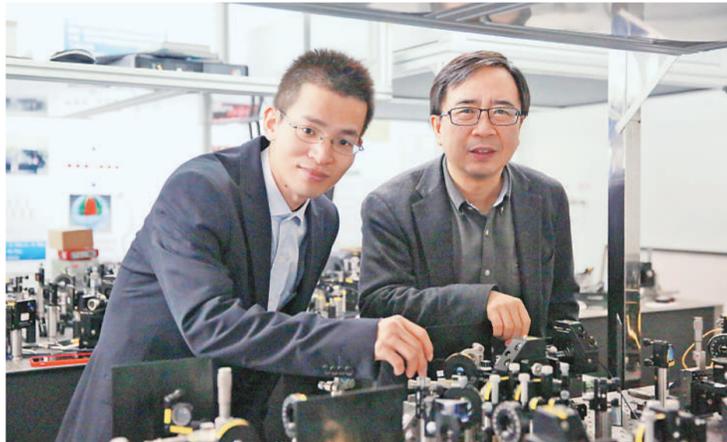
出国深造后，陆朝阳选择回到中科大。首次实现单光子多自由度和高维度的量子隐形传态，制备国际上综合性能最优的单光子源，实现10光子、12光子、18比特纠缠……回国不到10年，陆朝阳的高影响力成果不断。这次构建出“九章”，就得益于他和团队在用光学方法实现量子计算这条路线上的长期耕耘。

基础科研不是自娱自乐，需要在世界舞台上获得认可，陆朝阳获得了国际上的一系列重量级奖项。2019年他捧回了国际纯粹与应用物理学联合会光学领域青年科学家奖。去年2月，他被授予美国光学学会颁发的阿道夫隆奖章，这是该奖章设立80余年来中国科学家在本土的研究工作首次获奖。去年10月，再次捧回美国物理学学会量子计算奖，这是国际学术界唯一以量子计算命名的奖项。

### 没有什么比看到学生茁壮成长更满足

陆朝阳说，研究量子需要很好的物理直觉，但做出成绩主要靠团队成员的紧密合作，以及学科交叉碰撞出的火花。

在潘建伟领衔的中科院量子信息与量



陆朝阳(左)和潘建伟在实验室。

中国科技大学供图

子科技创新研究院，像陆朝阳这样的年轻教授有20多名。他们各有所长，彼此又紧密联系。“互相帮助、互相促进。”陆朝阳说。

他的研究小组有20名学生，几乎都是90后。其中，陈明城、王辉、邓宇皓、钟翰森就是这次“九章”工作的第一作者。

接受采访时，陆朝阳说自己没什么值得说的故事，希望记者和几位学生聊聊。他说，过去一年多，构建“九章”量子计算原型机这项工作，最辛苦的是在一线奋战的学生。

1997年出生的邓宇皓，本科就加入了实验室。他很感谢陆朝阳放手让自己承担重要工作。“就像学游泳，听很多理论不如直接跳到水里扑腾。”邓宇皓这样总结。

理论想法鼓励天马行空，实验执行又非常严格。王辉说，陆老师对数据的获取和分析、论文的画图、写作要求极为细致，“表述不对的地方，他会把我叫到办公室，逐字逐句修改，有时干脆直接全部重写。”

2014年，小组培养学生的经验被《自然》子刊专门报道。多名学生已经成为国家优秀青年科学基金获得者、教授、特聘研究员，获得各类奖项的学生更是数不过来。

陆朝阳说，他希望把自己接受到的好的教育理念和教学方法都传承下去。他很欣赏年轻一代的干劲和悟性，例如，构建“九章”时，订购的激光器出厂参数达不到实验的要求，1995年出生的钟翰森对着说明书，硬是靠

自己捣鼓，改进设计，调试出了符合要求的激光器。

“作为导师，没有什么比看到学生茁壮成长和扬帆远航更满足。”陆朝阳说。

### 量子技术的实用化是一场接力长跑

刚做完“九章”工作，陆朝阳和团队就马不停蹄迎接下一个挑战。

学生说，陆老师常常凌晨一两点还在群里和他们讨论工作。为了解决随时出现的问题，基本上是有求必应。

“量子技术的实用化是一场接力长跑。”陆朝阳希望社会理性看待量子计算机发展，技术的发展需要温和、渐进的支撑环境。

“通用量子计算机可能需要上千万量子比特，离实现可能还需要15—20年。过高的期望会产生泡沫。有实用价值的量子模拟机是量子计算前进路上的铺路石，只有一步一步走，才能保证量子计算领域的健康发展，减少‘量子寒冬’的风险。”

陆朝阳认为，推动量子技术应用，国际合作和开放交流必不可少。去年，陆朝阳担任组委会主席，组织召开了2020国际量子大会(线上)，吸引了全世界100多个国家和地区的参会人员，进一步提升了我国在量子信息领域的国际影响力和话语权。

## 启新语

颠覆性科技创新是特别重要的引擎。我们要瞄准关键领域，加速孕育颠覆性技术创新

# 加速孕育颠覆性技术创新

黄维

2020年9月11日，习近平总书记主持召开科学家座谈会并发表重要讲话，强调在激烈的国际竞争面前，在单边主义、保护主义上升的大背景下，我们必须走出适合国情的创新路子，特别是要把原始创新能力提升摆在更加突出的位置，努力实现更多“从0到1”的突破。总书记的讲话，指明了当前科技创新对于国家发展的战略意义。

对于科技创新而言，方向尤为重要。颠覆性技术创新是关键核心技术的突破口。在笔者看来，当前有可能产生颠覆性技术创新的领域，包括柔性电子、人工智能、材料科学、泛物联网、空间科学、健康科学、能源科学、数据科学等。以柔性电子为例，“十四五”期间，柔性电子信息产业孕育着巨大的科技创新机会，柔性电子作为一种性能与传统微电子相当的全新技术领域，具有可变形、便携、轻质、可大面积应用等特性，在健康医疗、工业互联网等领域具有广泛应用，是高度交叉融合的颠覆性科技创新形式。

颠覆性科技创新不同于传统科技创新，大多具有超高附加值、超高回报率的特点，但也存在开发过程中不确定性较高、失败率高的问题，短期内成效不算突出。因此，需要在加强顶层设计、完善政策体系、加大投入力度、降低产业布局的准入门槛等方面，给予必要支持。

加强颠覆性技术创新发展的顶层设计。建立长效跟踪机制，推动科技创新和技术储备，完善组织管理，明确近期、中期、远期目标，分梯次、分阶段有序推进。

完善颠覆性技术创新发展的政策体系。出台支持前沿探索、基础研究、应用攻关、产业转化全过程的相关政策，建立健全优先使用自主创新成果的激励机制和风险容错机制，通过设立、支持计划，依托高水平大学设立协同创新平台，形成协同推进的发展新格局。

加大原始创新研发资金的投入力度。如果没有强大的基础研究支撑，不断加大原始创新资金投入，后续超高附加值战略新兴产业的孕育将会成为泡影。要鼓励高校、科研机构、企业加大原始创新研发资金投入力度，释放原始创新活力。

降低颠覆性技术产业布局的准入门槛。引导更多企业参与颠覆性技术创新，给予企业研发资金配套、渠道拓展、政策支持和激励措施等支持。引导企业加大关键核心技术的资金投入，突破并发挥产业战略支撑点，提升科技成果转化效率，通过制定相关行业标准、提前谋划产业布局等，推进产业市场有序运行。

党的十九届五中全会提出，“坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位，把科技自立自强作为国家发展的战略支撑”。当前，我国已经进入创新型国家行列，颠覆性科技创新是特别重要的引擎。我们要瞄准关键领域，加速孕育颠覆性技术创新。

(作者为中国科学院院士、亚太工程组织联合会主席)

## 全国科技工作会议召开

本报北京1月6日电 (记者刘诗瑶)5日，2021年全国科技工作会议召开。会上总结了2020年和“十三五”科技工作，部署了2021年重点任务。

科技部部长王志刚表示，面向中长期，要加强科技创新的系统性布局。更加注重原始创新，更加注重引领发展，更加注重人才为本，更加注重开放融合。面向“十四五”，紧紧围绕构建新发展格局发挥科技创新的战略支撑作用，着力打好关键核心技术攻坚战，着力加强体系能力建设，着力深化科技体制机制改革。

2021年重点工作包括推进国家实验室建设和国家重点实验室体系重组，健全规划实施和资源配置机制，制定实施基础研究十年行动方案，强化企业技术创新主体地位，大力发展农业和民生科技，加快建设区域创新高地，强化作风学风建设和科技监督，全方位培养引进用好人才，坚持开放包容互惠共享，加快提升科技创新国际化水平等。

## “寻找最美孝心少年”颁奖典礼将播出

本报北京1月6日电 (记者刘阳)由中央广播电视总台主办的大型公益活动《众里寻你——2020“寻找最美孝心少年”颁奖典礼》将于1月8日在央视播出。本届颁奖典礼由孝心少年人物事迹短片、颁奖嘉宾颁奖、现场采访、文艺元素等部分组成。

2020“寻找最美孝心少年”活动紧扣精准扶贫、全面小康主题主线，在着力表现新时代孝心少年向上向善、自立自强精神风貌的同时，充分展现各级政府、社会各界对孝心少年本人及其家庭的关爱与扶助，体现近年来党和国家在精准扶贫、共同富裕方面取得的成果，激励青少年奋发图强、孝老爱亲，践行中国梦、弘扬社会主义核心价值观。

据了解，本届入选的“最美孝心少年”较往届更具丰富性、多样性，发生在他们身上的孝心孝行故事也颇具时代感，既有抗疫家庭的感人事迹，也有脱贫攻坚家庭的温馨故事。经推委会推选，最终10名(组)少年脱颖而出，获得“最美孝心少年”称号。

## 青海123个传统村落实施挂牌保护

本报西宁1月6日电 (记者贾丰丰)记者日前从青海省住房和城乡建设厅获悉：青海省123个传统村落全部实施挂牌保护，这也标志着青海省传统村落保护工作向标准化、规范化建设迈出了重要的一步。

自2012年实施传统村落保护政策以来，共对青海省具有传统村落特质的330个行政村和46个自然村开展了调查摸排和资源评估工作，分5批推荐290个村庄申报中国传统村落名录。截至目前，青海共有123个村庄列入中国传统村落名录，94个传统村落获得中央财政补助资金2.82亿元。其中，黄南藏族自治州申报成为中国传统村落集中连片保护利用示范区，获得中央财政补助资金1.5亿元。

本版责编：杨 暄 管璇悦 曹雪盟

## 转一转

安徽省六安市积极采取科普项目展陈、参与项目互动、科普进校园到社区等各种形式，引导广大青少年通过体验科普设备，感受科技魅力，增长科学知识，提升综合素质。

图为小朋友在六安市科技馆里体验科普展品。

田凯平摄 (人民视觉)



展品由社会捐赠，展现海丝文化发展，广州十三行——

## “众筹”出来的博物馆

本报记者 吴冰 姜晓丹

广州后专门订制的纪念品，以纪念自己远洋航行到中国的经历，也是十三行博物馆筹建收到的第一件文物。”十三行博物馆策展人李黎指着器形精美的大碗介绍，“看，大碗正中间印有的1757年号标识，更是和十三行有密切联系。”

李黎直接参与了博物馆的建设运营工作，对这里的展品以及这段历史熟记于心，“广州从1757年后成了清朝政府限定对欧

美唯一的通商口岸，一直到第一次鸦片战争结束，大约持续了85年。广州也是在这一时期垄断了对欧美国家的贸易，从此拉开了十三行发展史的序幕。”

每件展品背后都代表一段历史，透过全馆4700件(套)馆藏，能看到海丝文化的发展历程，以及岭南地区世代相传的价值理念、思想精神和文化脉源，感受到中西方文化的交流。

博物馆内，除了“清代广州十三行历史展”常设展览，还有“王恒、冯杰伉俪捐赠文物专室陈列展”。他们捐赠的文物占大半馆藏，因此专设陈列室，王恒也成为十三行博物馆的荣誉馆长。“100多年前，十三行的商品可能就是从这里装船出发，远洋万里到世界各地，如今我们要把它们找回来。”王恒说：“十三行不仅是广州历史的一部分，也是展示广州的一张名片。作为广州人，真的应该去了解。”

博物馆的藏品日渐增多，但无一例外，都由社会捐赠。“文物的有效保护不仅需要政府及有关部门的大力倡导和严格监管，更需要社会力量参与。”李黎表示。

近年来，十三行博物馆不仅在丰富馆藏，还致力于学术研究，推动了《十三行与海上丝绸之路中文献目录》《广州彩瓷》等一系列专题研究问世。

珠水滔滔，南海浩渺。2000多年前，广州就是海上丝绸之路的重要一站。从1757年至1842年，清代十三行是朝廷特许的对欧美贸易特区，在中外经济、文化交流史上留下了重要的历史印记。

如今，在位于清代十三行商馆区遗址(现广州文化公园)上，广州十三行博物馆拔地而起。

广州十三行博物馆成立于2016年，是专题性历史博物馆，以大量珍贵的文献史料和海内外遗存的文物，展示十三行的发展史。一层展厅主要是文献和史料，展示了清代中国对欧美重要通商贸易口岸的百年历程。中间的环形壁画上，昔日的十三行船舶聚集，场面壮观。

走进展厅，一只大碗独自放置于中间展台上，在光线下显得莹润光泽。“这只大碗名叫广彩洋人远航图大碗，是外国商船抵达广