

中国科学院院士、中国科学技术大学教授郭光灿——

四十余载追寻量子之光

本报记者 徐 靖

弘扬科学家精神

早上7点半，中国科学技术大学校园内，中国科学院院士郭光灿（见右图左二，本报记者徐靖摄）匆匆地走向中国科学院量子信息重点实验室。这栋不起眼的小楼里，汇聚了量子密码与量子器件、半导体量子芯片、量子纠缠网络等多个领域的研究小组，量子避错编码原理、量子概率克隆原理等一系列成果均诞生于此。

从上世纪80年代将量子光学理论体系引入国内，到90年代率先在国内开展量子信息科学研究，再到后来致力于打造我国自主研发的量子计算机，郭光灿在量子领域已经深耕了40余年。

一定要把我们的量子光学研究做起来

量子光学是研究光场量子特性及其与物质相互作用的前沿学科，它揭示了光不仅具有波动性，更由离散的光子构成。研究探索光的量子态（如相干态、压缩态）、量子纠缠等非经典现象，可以推动量子通信、量子计算和超精密测量等技术的突破性发展。

上世纪80年代初，量子光学研究在国际上已经发展了20多年，但在中国还是空白。1981年，36岁的郭光灿作为改革开放后首批公派学者赴加拿大学习，其间接触到了量子光学的前沿研究，他暗下决心：“一定要把我们的量子光学研究做起来。”

郭光灿出生于福建的一个渔民家庭，尽管家境贫寒，但母亲坚持送3个孩子读书。郭光灿1960年考入中国科学技术大学无线电系。“因为当时想学半导体，就报考了中国科大的无线电系，后来才知道，半导体专业设在物理系，不在无线电系。”郭光灿说，“但也正因为这个机会，我赶上了中国科大无线电系设立气体激光新专业。我对这个方向很感兴趣，从此与光学结缘。”

留学归国后，1984年，在中国科大的支持下，郭光灿在安徽滁州琅琊山主持举办了全国第一个量子光学学术会议。郭光灿说：“虽然大家对很多概念还搞不懂，但形成了一个共识，这个会应当坚持开下去。”

此后的40年里，量子光学学术会议每两年举办一次，从未间断。“1984年第一届时，只有几十人参会，到2024年第二十二届时，参会人数超过800人，量子光学领域受到更多人的关注。”郭光灿说。

随着关注度不断提高，如何能够更好地培养量子光学研究人才，成为郭光灿思考的重要课题。郭光灿在国内开设了第一门量子光学课程，课程讲义也于1991年结集出版。很多研究人员正是通过他的课程和讲义了解了量子光学领域，逐渐成长为量子研究的中坚力量。

“我们今天的成绩，与国家20多年前的支持密不可分”

在量子光学研究进度落后国际先进水

人物小传

郭光灿，1942年生，福建泉州人，中国科学院院士，中国科学技术大学教授，中国量子光学和量子信息科学的开拓者之一。他长期从事量子光学与量子信息的教学和科研工作，率先将量子光学理论体系引入国内，推动我国量子信息科学发展。曾获国家自然科学奖二等奖、何梁何利基金科学与技术进步奖等荣誉。



平20年的情况下，郭光灿一直考虑寻找更有突破可能的研究方向。20世纪90年代初，他在阅读文献时看到一个名词叫“量子信息”，这是国际学术界提出不久的研究方向，但他敏锐地意识到这是个非常有价值的研究领域。

量子信息是一门基于量子力学原理，如叠加与纠缠等，来处理和传输信息的新交叉学科。其核心是以量子比特作为信息单元，旨在突破经典信息技术的极限，主要涵盖量子计算、量子通信和量子精密测量三大方向。

量子信息的基础理论恰恰就是郭光灿此前研究的量子光学基础理论，其创新之处在于将量子理论系统性地引入信息领域，从而为计算机、密码学等经典概念赋予全新的量子诠释。将信息量子化后，显示出来的性能就会比经典信息要好很多，有巨大的潜在应用前景，并将赋予量子光学以崭新的生命力。

郭光灿向一些科研机构提出建议，开展量子信息相关研究，却没有受到重视。甚至有人提出，“传统的经典信息尚未研究清楚，还搞什么量子信息？”“是不是伪科学？”

面对种种误解和挫折，郭光灿并不气馁。他意识到，要改变这个局面，必须从普及量子信息的概念入手，为此，他连续在业内知名学术期刊上发表文章，引起了国内一些学者的兴趣。

1998年，在由科学技术部（原国家科委）发起的香山科学会议上，郭光灿提出的“量子通信与量子计算”成为主题之一。会议主席、“两弹一星功勋奖章”获得者王大珩在会上说：“量子科学太重要了，必须要有中国人的声音。”

1999年，在中国科学院的支持下，郭光灿在中国科大成立了量子通信与

“量子计算机研究不是一代人能完成的事情，要让年轻人尽早动手”

2011年，郭光灿团队承担了科技部“固态量子芯片”项目，负责研发我国自己的量子芯片。虽然当时大家希望由郭光灿担任首席科学家，但他坚持由当时还不满35岁的中国科大教授郭国平担任。

量子芯片相当于未来量子计算机的“大脑”，其重要性不言而喻。“量子计算机研究不是一代人能完成的事情，要让年轻人尽早动手，可以干得更快、做得更好。”郭光灿说。

郭国平没有辜负期待，他带领团队于2013年成功在“一个电子”上实现10皮秒级量子逻辑门运算，将原世界纪录提高近百倍，在推动量子计算走向应用上迈出重要一步。

2017年，郭光灿和郭国平带领中国科学院量子信息重点实验室团队，联合创立了中国第一家量子计算公司——本源量子计算科技（合肥）股份有限公司。目标是研发出一台可供用户交互使用的工程化量子计算机，使得我国拥有自主可控的量子计算能力。

依托本源量子，郭光灿和郭国平加大实验室量子计算领域研究成果转化力度，已陆续推出三代自主超导量子计算机。目前，我国第三代自主超导量子计算机“本源悟空”先后被139个国家和地区用户访问超2500万次，成功完成38万余个全球量子计算任务，涵盖流体动力学、金融、生物医药等多个行业领域。

如今逾八旬的郭光灿仍奔波于育人一线。他不仅为中学生做科普讲座，还多次参与“司南杯”量子计算编程挑战赛的活动。该赛事三届累计吸引超5000名高校学子参与，为我国量子计算事业储备了新生力量。

“我这一辈子就想努力做好一件事，再培养一批人才，承担我应尽的责任。希望年轻人能够接过接力棒，共同推动量子计算技术走向产业化。”郭光灿说。

延伸阅读

研制一台量子计算机，需要攻克哪些技术难题

量子计算机的研发是一项复杂任务，以超导量子计算机为例，其主要包含量子芯片、量子计算测控系统、极低温环境支撑系统和量子计算机操作系统、应用软件等方面。

量子芯片作为量子计算机的心脏，负责执行关键的运算加速过程，而这一过程需要将问题转化为量子算法，并通过特殊的调制脉冲信号输入量子芯片，最终采集并分析量子芯片输出的信号以获得问题的解答。量子芯片的高效运行需要一个完善的硬件系统来支持，包括量子芯片封装技术、量子芯片测试平台，以及量子测控系统、相关元器件等。其中，量子芯片测试平台由极低温稀释制冷机及配套设施构成，为量子芯片提供极低温环境、红外辐射噪声屏蔽、磁场噪声屏蔽和极低

的机械振动等高度隔离的运行条件，同时还需高效率的导热组件及时带走量子芯片运行时产生的热量。量子计算测控系统负责量子芯片所需的一切信号的生成、采集、控制与处理，如同一位“翻译官”，将人类的复杂问题转化为量子芯片能够理解的“语言”，并引导量子芯片进行高效计算。

同时，量子计算机还需要一套完整的软件系统来支持其运行，包括量子计算机操作系统、量子语言编译器、量子应用软件以及量子计算机集成开发环境等。这些软件系统不仅为用户提供量子程序的编程和操作界面，还需要对接硬件，将程序转换为硬件所需的指令信号，确保量子计算机能够高效、准确地执行各种计算任务。

■守望



如果一个孩子事实上无人抚养，这是一种怎样的成长经历？

面对14岁少女晓娟，记者不忍心问出这样的问题。晓娟的父亲有智力障碍，母亲患有精神残疾，“没有人教我怎么跟其他人相处，小时候朋友特别少。”但这一切在遇见“龚妈妈”之后发生了变化。

回忆起第一次见面时的情景，晓娟对“龚妈妈”的手印象特别深。“一开始我很怕生，她到我家里来时我真想往后躲，举着手肘遮住脸，不想让她看到我。她暖暖的手一碰到我，不知咋回事，我一下子就不那么紧张了。后来再见面，她还给我扎辫子、剪指甲，那时起就很想叫她‘妈妈’。”晓娟说。

晓娟口中的“龚妈妈”，是“中国好人”龚丽君（见上图左二，受访者供图）。退休后，她担任了甘肃省平凉市孤残儿童救助协会会长。像晓娟这样的困境儿童家庭，龚丽君及其带领的志愿团队已走访了很多。

谈起对龚丽君的印象，孩子们第一反应都是“温柔”，但龚丽君的自我评价却很不一样，“我这个人比较泼辣。”“泼辣”在当地方言里是泼辣的意思，也带着几分“不惜力”，“没有这样的性格，很多事情做不成。”

这些年，龚丽君倾注心力最多的就是走访。记得有一次，在去探望住在崆峒山后山的珠珠时，眼见一条河上只有几根木头捆成的“桥”。旁人都有些犹豫，龚丽君却撂下一句“先试试”便探身踩了上去，“说不害怕是不可能的，但不过河，咋能看到珠珠家的真实情况？”

协会的事务繁杂，龚丽君从来没有固定的日程表。不少人劝她，好不容易才过上退休生活，为啥不好好休息一下？但想到走访时看到的一些困境儿童的情况，龚丽君总觉得自己不能停下来。心理疏导、成长规划、科普教育……她希望自己能为孩子们做得更多。

在别人眼中，龚丽君“心很大”，但总有一些事情会让她很“生气”。有时，是因为工作人员没有准时报送困境儿童的材料，让孩子错过了一笔补助；有时，是协会资助的孩子在学校受了欺负，“泼辣”的她就去学校找老师。

有个叫东宇的孩子，龚丽君认识他近10年了。东宇在高考时没有取得理想的成绩，这让龚丽君很“生气”，“这孩子从小就爱学习，但高三时爷爷去世影响了他的状态。我找了好几名志愿者给他提供咨询，希望能帮他走出来。”有家长说：“龚老师真的是把东宇当作自己的孩子看待。”

正是这份视如己出的牵挂，让龚丽君放不下每个她救助过的孩子。“光有物质支持还不够，要给他们更多心灵上的温暖，才会让他们更有安全感。”龚丽君说。

在一条以龚丽君为拍摄对象的短视频留言区，“龚会长改变了我的人生轨迹”的留言吸引了记者的注意。记者与留言者鑫磊进行了视频交流，屏幕那端的他谈起龚丽君时，充满感激。鑫磊和奶奶一起生活，从初中起接受协会的资助，在龚丽君的帮助下完成学业，目前已是一所重点大学的学生。

鑫磊清晰地记得收到大学录取通知书那天，“我想到的第一件事就是邀请龚妈妈来我家，把好消息告诉她。”“那天下午，我和鑫磊奶奶坐在一起，都流下了泪水。”龚丽君说，“我们的努力，就是为了让更多孩子获得更好的成长。”

（文中受助者均为化名）

宁夏建立完整的新石器时代考古学文化发展序列

本报银川10月13日电 （记者焦思雨）10月12日，中国考古学会第二十二次年会在宁夏银川举办。记者从会上获悉：近年来，随着“考古中国—河套地区聚落与社会研究”等重大项目的推进，宁夏考古工作迎来突破性进展。考古团队在葫芦河流域、南华山地区、罗山地区、清水河流域、红河流域等广泛区域开展了系统调查，并对隆德沙塘北塬遗址和周家嘴头遗址进行了重点发掘。

经过持续考古调查，宁夏地区已建立起完整的新石器时代考古学文化发展序列：仰韶早期—仰韶中期—仰韶晚期—马家窑文化—菜园文化—沙塘北塬类型—齐家文化。

本次考古工作深度融合了多学科研究，在年代学、古环境、动植物考古、古人类学等领域均取得丰硕成果。同时，宁夏考古团队及时对调查和发掘资料进行整理，已完成4部考古报告。这些发现不仅重塑了人们对宁夏地区史前文化的认识，也为理解整个西北地区古代社会演进提供了全新视角。

广西启动7个重大交通项目

本报南宁10月13日电 （记者祝佳祺）近日，广西举行2025年全区重大交通基础设施项目集中开工现场会，总投资规模超710亿元的7个项目于当天同步启动。

据介绍，集中开工项目包括防城港30万吨级进港航道工程（一期）、北部湾钦州港域大榄坪港区大榄坪南作业区9号10号泊位扩建工程、G7221衡阳—南宁公路（龙胜至融安段）、G7221衡阳—南宁公路（安顺至罗城段）、G7221衡阳—南宁公路（罗城至宜州段）、G7522贵阳—北海公路（南宁至北海段）、凤岭北路东延高速公路（南宁东高环至黎塘段）。项目建成后，将极大提升西部陆海新通道的核心竞争力，加速推动构建陆海内外联动、东西双向互济的全面开放格局。

本报版责编：张彦春 宋 宇 刘涓溪

本报版制图：张丹峰



日前，“环境应急·2025”丹江口库区及上游地区突发环境事件应急演练在河南省南阳市举办。丹江口库区及上游地区是南水北调中线工程水源区，及时处置各类突发环境事件，是守牢库区环境安全底线的重要组成部分。本次演练通过设置先期处置、信息报告、会商研判、应急监测等多个科目，提升实战能力。图为演练人员和无人机在演练协同处置突发环境事件。 张文豪 霍亚平摄影报道

本报大连10月13日电 （记者谷业凯）13日，第十四届中国国际专利技术与产品交易会在辽宁大连举行。会上进行第二十五届中国专利奖颁奖，国家知识产权局和世界知识产权组织授予“用于制备高压LDMOS器件的方法及器件”等30项发明、实用新型专利“中国专利金奖”，“汽车”等10项外观设计专利“中国外观设计金奖”。本届中国专利奖获奖成果涵盖关键核心技术攻关、高端制造、绿色低碳、生命健康等领域，聚焦重点产业和关键领域核心技术，解决了一批“卡脖子”的技术难题，经济效益显著、社会效益突出，相关专利产品累计销售收入超5800亿元。比如，高世代TFT-LCD玻璃基板生产线在全球首创“贵金属流道超薄浮法”新工艺，使我国显示玻璃技术和装备水平迈入世界前列；基于延时估计的回声消除方法，极大提升智能语音系统的自然流畅度；磷酸奥司他韦颗粒剂创新流感用药剂型，保障儿童、老人等特殊人群用药安全；等等。

第十四届中国国际专利技术与产品交易会由国家知识产权局主办，大连市人民政府承办，现场设置中国专利奖展区、专利转化运用主题展区、国际展区等9个展区，组织政策解读、技术路演、产品发布等各类活动50余场。