

朱松纯：30年潜心研究通用AI

本报记者 施芳

科学家小传

朱松纯：国际知名计算机视觉专家、统计与应用数学家、人工智能专家，北京通用人工智能研究院院长，北京大学人工智能研究院、智能学院院长，清华大学基础科学讲席教授。3次获得计算机视觉领域国际最高奖项——马尔奖。



早上9时许，朱松纯从北京大学朗润园出发，到与北大一条马路之隔的北京通用人工智能研究院（以下简称“通院”）处理各类事务，下午先回到北大给元培学院学生授课，然后再到清华大学自动化系指导学生们开展科研。一日之间，他的身份在“通院院长”“北大教授”“清华教授”之间切换，忙得不亦乐乎。

“回国3年多来，我差不多每天如此，工作节奏很紧张，但我感到很充实。”朱松纯近日接受本报记者采访时这样表示。

“我当时就暗下决心，要好好读书，也要考大学，当科学家”

20世纪60年代末，朱松纯出生于湖北鄂州。虽然自幼家贫，但他始终勤奋刻苦，品学兼优。

1977年，高考制度恢复，那是堪称影响许多青年人人生路径乃至中国社会走向的一场重大变革。对此，彼时刚上小学三年级的朱松纯认识还很有限，但也受到触动。他回忆道，有一天，他看见家附近的长岭中学操场上站满了从四面八方赶来的考生，他们静静地聆听该中学教务主任关于迎接高考的动员讲话。“他们意气风发、斗志昂扬，就像奔赴战场一样！我当时就暗下决心，要好好读书，也要考大学，当科学家！”朱松纯说。

“也要考大学”不仅激励朱松纯克服重重困难，完成初中学业，成为镇上同年级唯一升入高中的学生，而且学业优良。1986年，他以优异的成绩考入中国科学技术大学计算机系，大学梦成真。

“科技创新时不我待，我只想做出一些原创性的成果”

大学期间，朱松纯如饥似渴地学习，渐渐地对AI产生了浓厚兴趣，不仅主动到自动化系旁听AI导论课程，还选修了给研究生开设的神经网络课。大三时，他给生物系认知科学实验室的张达仁老师写信，得以参与早期视觉注意机制的研究，其间读到英国学者大卫·马尔的著作《视觉》。正是这本计算机视觉领域的开山之作，引领他开启了长达30年的研究并取得丰硕成果。2022年12月，朱松纯教授与其他学者合作的学术专著《计算机视觉：统计模型解释马尔范式》正式出版，为马尔的框架提供了完整的数理模型。

“可否构建一个‘大一统’理论，对各种纷繁复杂的智能现象进行解释，实现通用的AI？”这是朱松纯在大学三年级提出的问题，而探寻这个问题的答案就成了他此后科研的主要目标。当时，国内人工智能研究刚起步，参考资料十分匮乏。为了搜集资料，他和一位同学坐火车赴京，在国家图书馆复印了几百篇国外论文，背回学校与同学一起研读。

大学毕业时，朱松纯以全系第二名的成绩被保送攻读硕士学位，但当时无法在国内找到视觉与认知交叉方向的导师，他只好一边做研究，一边寻找机会。终于，1992年，朱松纯获得赴美国哈佛大学计算机专业攻读博士学位的机会，导师是国际数学家协会主席、菲尔兹奖获得者大卫·芒福特。

“破浪乘风万里天，精微科学得心传。中华民族腾志，不独吾家望汝贤。”临行前，朱松纯收到一位中学老师的赠诗，从字里行间深切感受到那份殷切期待之情。

朱松纯不负所望，学业精进。1996年，他博士毕业时就已在学界崭露头角。彼时，计算机视觉的主流研究是规则与几何，统计方法并不被看好。而当代人工智能的基础是统计模型，朱松纯以超前的思维挑战传统范式，第一次用统计的方法，以数学模型准确地刻画了“什么是纹理”，解决了困扰计算机视觉领域20多年的基础问题。

与当时高速发展的互联网领域相比，人工智能研究显得有些冷清。朱松纯发现，身边的很多研究者去了互联网公司，然而，他选择留在高校继续从事AI研究，潜心于探索人工智能“大一统”理论，先后任教于布朗大学、斯坦福大学、加州大学等。

“朱老师是一个很纯粹的科学家。”北京大学人工智

能研究院助理教授朱毅鑫毕业于朱松纯的实验室，他说，“经常看见朱老师静坐沉思，面前的草稿纸上密密麻麻。对于我们向他请教的问题，他总能很快给出独到的见解，为我们打开思路。”

“科技创新时不我待，我只想做出一些原创性的成果。”朱松纯说，科学家享受探索科技前沿带来的如沐春风般的奇妙体验。他不知疲倦、乐在其中，经常在实验室工作到很晚，回家时常常已是夜深人静、满天星斗。

“中国要在AI竞争中胜出，必须培养大量具有国际视野和家国情怀的顶尖人才”

2020年8月底，朱松纯回国筹办通院，带领科研团队探索AI最前沿。“中国要在AI竞争中胜出，必须走原创的技术路线，必须培养大量具有国际视野和家国情怀的AI顶尖人才。”为此，朱松纯在北京大学和清华大学，紧锣密鼓地领衔打造全新的、本博贯通的人工智能课程体系，并积极推动成立北大智能学院。

朱松纯预判人工智能的发展有三大趋势：一是在人工智能的核心研究领域，如计算机视觉、自然语言理解、认知推理、机器人、机器学习、多智能体，日益深度融合，走向统一，实现从弱人工智能向通用人工智能的转变；二是智能与其它学科，如心理学、神经科学、生物医学等交叉发展，拓展其外延；三是通用人工智能的理论和方法逐步成为人文与社科的基础，实现“新文科”与“新社科”从定性向量化的方向发展，探索人机共生的智能社会。与此相适应，朱松纯将人工智能学科的培养目标定位于“新工科”“新文科”“新社科”“新医科”的大交叉背景下的“通识”，融会贯通人工智能六大领域的“通智”和助力各行各业的“通用”。

据北京大学人工智能研究院副院长李文新介绍，为了提高物理课教学效果，朱松纯仔细研究物理课程大纲，圈定知识点，并与物理学院的老师开专题研讨会，成立专门的课程研究组，最终为通用人工智能实验班（以下简称“通班”）学生量身设计了两门物理课，涵盖了从高中物理起点到近现代物理的基础知识，突出物理学的建模思想。

就这样，通过近3个月日夜奋战，朱松纯和20多位跨学科专家反复打磨，终于确立了一套全新的人工智能课程体系，在横向上覆盖了计算机视觉、自然语言、认知推理、机器人、机器学习和多智能体六大人工智能核心领域，在纵向上贯穿了从数理基础、人工智能理论到前沿实践等课程体系，同时开设了AI与艺术、哲学、国学、法律、经济、社会、政府和公共管理等多门交叉课程。

在朱松纯推动下，北京大学在元培学院建立了通班，清华大学在自动化系建立了因材施教培养计划通用AI方向。截至目前，已有3个年级共150余名学生加入。通院则成为了他们的科研实践平台，获得了从通班到通院的成长通道。

“朱老师牵头的全新培养方案改变了我的人生轨迹。”刘宇是清华大学自动化系2020级本科生，原本认为自己作为本科生没有机会去参与这么高大上的科研，然而他在大一就通过面试，成为清华大学通用人工智能方向第一批学生。

专题讲座、暑期科研实践、科研实训营……刘宇除了系统学习通用人工智能所涉及的交叉学科，还参加到形式多样的科研、人文活动中。在通院导师贾宝雄研究员的指导下，他从读论文、写摘要入手，开始了计算机视觉方面的研究。入学短短两年之后，就能在导师带领下独立负责一个科研课题。

“做科学研究不是到北京天桥看把戏，哪里热闹就去哪里，而是要做原始创新”

在科幻电影《超能陆战队》中，有一个“大白”智能陪伴机器人，可以陪男主角一起学习、玩耍，当男主角情绪失落时，“大白”会安慰他，给他一个大大的拥抱。

与只能完成单一任务的智能体不同，“大白”是一个通用智能体。这正是朱松纯孜孜以求的目标：打造具有自主感知、认知、决策、学习、执行以及社会协作的能力，同时符合人类的情感、伦理和道德观念的通用智能体。

“要实现这一目标，就要改变以‘大数据、小任务’为架构的‘鹦鹉范式’，转换为以‘小数据、大任务’为架构的‘乌鸦范式’。”朱松纯解释，鹦鹉学舌是通过重复训练实现的简单模仿，知其然不知所以然；乌鸦喝水看似简单，却属于自主推理的行为，是高级智能，也是人工智能未来的发展趋势。

在北京市和科技部支持下，通院的组建工作进展顺利。朱松纯提出，以中国之思想，创世界之科技，从中国的优秀哲学思想中找到人工智能学科发展的根基，以原创的科研范式，原创的技术路线，开展有组织的科研。朱松纯回国创建通院的消息一出，吸引了海内外同行的目光。

“大干一场的时候到了！”在给伦敦国王大学信息学院助理教授杨耀东的微信中，朱松纯不仅畅谈自己的科研理想以及通用人工智能对国家的重要意义，还悉心安排这位年轻学者回国任教的各项事宜。“我也要像朱老师那样为国家的通用人工智能研究贡献一份力量。”杨耀东立即辞去教职启程回国，成为通院的研究员，同时兼任2022级北大通班的班主任，挑起了科研与人才培养的双重担子。

通院仿佛一块巨大的磁铁，先后吸引200多名学者加入，包括30多位海外名校毕业的博士生，组建了通用视觉、自然语言与人机交互、机器学习、认知计算与常识推理、多智能体、机器人等多支研究团队。

“通院在每一个研究方向上都部署了力量，我们可以根据交叉研究的需要跟同事自由组合，合力攻关前沿课题。”杨耀东说。既能延续自己在AI细分领域的研究，又可以和其他领域的优秀人才交流碰撞，在通院这个平台上，人才聚合的作用优势明显。

“做科学研究不是到北京天桥看把戏，哪里热闹就去哪里。”朱松纯常用自己的经历启发大家，“要做原始创新，就要有全局观和前瞻思维，提前预判科学前沿趋势，设伏于必经之路，才能一举取得领先优势。”

“不随大流，敢为天下先。”这是许多人对朱松纯的评价。在美国参与“可解释人工智能”这个重大科研项目时，其他国际专家大多采用学界流行的可视化深度学习方案，朱松纯则带领团队另辟蹊径，确立了“人机实时双向价值对齐”这一全新的范式。“起初别人都认为不切实际、无法实现。”朱毅鑫说，朱松纯带领大家克服重重困难，取得突破，相关研究成果最终被国际学术期刊《科学》和《科学·机器人学》同时在主页头条刊登，被评价为“把人机团队合作领域的AI研究向前推进了一大步”。

“三十功名逐一统，八万里路怀家国。”朱松纯的办公室挂着一幅书法作品，准确诠释了他过去30年科研逐梦的历程，也表达了一心报效国家的深厚情怀。展望未来，朱松纯豪情万丈：“我们的目标是把北京建设成为有全球影响力的AI创新策源地。”

科教人物坊

量子点为世界添彩

——解读二〇二三年诺贝尔化学奖成果

如今，许多人在家用QLED（量子点发光二极管）电视观看色彩逼真的影片，其中的量子点就是刚刚公布的诺贝尔化学奖研究成果。量子点这种纳米级材料不但为液晶显示技术带来质的飞跃，它在光学等方面的特性也为研究人员在生物化学、医药等领域“探照”出更多潜在的应用路径。

瑞典皇家科学院近日宣布，将2023年诺贝尔化学奖授予蒙古·巴文迪、路易斯·布鲁斯和阿列克谢·叶基莫夫，以表彰他们在发现和合成量子点方面所作出的贡献。

量子点是一类非常小的纳米尺度颗粒，也被称为半导体纳米晶。一个量子点通常只由数千原子组成，如果要形象描述它的“小”，可以想象一个量子点与一个足球的对比，正如足球与地球的对比。

量子点的特殊结构和尺寸，使其内部电子运动受限，从而影响其光学性质，不同尺寸的量子点会发出不同颜色的光。科学界早就在理论上认为可以通过调整量子点的尺寸来实现相应的量子效应，但如何高效制造出质量稳定的量子点，困扰了科学界相当长一段时间。

上世纪80年代初，两位科学家在量子点研究上取得重要突破。当时在苏联科研机构工作的阿列克谢·叶基莫夫在玻璃基质中合成了量子点，并于1981年在学术期刊上发表他的成果。美国的路易斯·布鲁斯也在胶体溶液中合成了量子点，并于1983年发表了研究成果。两位科学家基于不同的材料体系，都为量子点相关研究打下坚实基础。

到了1993年，美国麻省理工学院的蒙古·巴文迪在高效合成高质量量子点方面取得进一步突破。巴文迪的团队将能够形成纳米晶体的物质注入一种被加热的特殊溶剂中，并精确控制其中的饱和度，从而生成非常微小的晶体胚。团队再通过对溶剂温度的调整，最终生成了尺寸一致的量子点。这一方法相比以往更简单高效，让更多科研人员有机会探索量子点的特性和潜在应用。

量子点相关技术发展至今，普通人可能最容易感知或接触到的应用莫过于它为液晶显示技术带来的提升。LED（发光二极管）背光光源的色彩经过量子点技术的转化，能够在屏幕上实现更好的红、绿、蓝三色，带来更广的色域，一些厂家已经在此基础上推出QLED电视。随着元宇宙、虚拟现实、增强现实等技术的发展，未来各类电子设备上大大小小的显示屏也有望在量子点技术的助力下，给人们带来更好体验。

在更专业的层面，量子点稳定的发光特性使其成为很好的荧光标记材料，在生物监测和医学成像方面有良好应用前景，医生有望借助量子点来高效发现患者体内的肿瘤组织。化学领域的研究人员可以利用量子点的催化特性来驱动化学反应。随着相关技术进一步成熟，量子点有望在更广阔领域发挥作用，比如在柔性电子产品、微型传感器、更薄的太阳能电池和加密量子通信等领域。

正如诺贝尔奖官网介绍材料中所说：“我们才刚刚开始探索量子点的潜力。”（据新华社电）

贵州平塘

玩转天文体验馆



近年来，贵州省黔南布依族苗族自治州平塘县围绕天文科普教育基地、国家天文文化体验馆等目标，打造国际天文科普旅游带和研学旅行产品，并获得“国家科普示范基地（FAST）”“全国科普教育基地”“中国科技旅游基地”等称号。

图为游客近日在天文体验馆参观游玩。 贾智摄

广东深圳

全国首个建筑碳排放监测与管理系统的上线

本报电 近日，由南方电网深圳供电局和深圳市住房和城乡建设局联合发布的全国首个建筑领域碳排放监测与管理系统（以下简称“系统”）在深圳上线，实现对全市各类建筑碳排放标准制定及碳排放量精确管控管理，助力深圳节能减排。

据了解，该系统基于2021年上线运行的南方电网“双碳大脑”平台，通过与政企数据共享平台实现与市住建局建筑数据互通互联，打造针对建筑领域碳排放监测及管理的“参谋”。

在深圳，用电占建筑用能80%以上，用电数据与碳排放数据紧密相关。“我们系统通过采集建筑的用电、面积等数据，通过人工智能算法实现能耗及碳排放测算模型，可以精准计算出每栋建筑物碳排放量及用能强度等关键指标。”南方电网深圳供电局信息中心副总经理庞宁介绍道。

依托“双碳大脑”大数据分析功能，该系统还能分析各类建筑节能降碳潜力及其节能减碳贡献率，助力政府更有针对性地降低能耗。据该市住房和城乡建设局勘察设计建设科技处处长龚爱云介绍，目前，全市2万栋建筑物已先行试点实现碳排放、能耗相关指标的自动采集计算，实现数据动态监测。（陈喆 郑婕莹 叶兆康）

中国风机扎根泰国猜也蓬电厂

在泰国东北部连绵起伏的山丘上，32座高约120米的白色风力发电机错落排开，巨大的叶片迎着风缓慢转动。这是中国公司在泰国的猜也蓬风电厂项目的一部分。

该项目由泰国电力局旗下一家新能源企业开发，风力发电机组总装机容量80兆瓦，由中国金风科技股份有限公司提供。

该项目自2016年12月正式并网运行以来，机组一直安全稳定运行。金风科技凭借过硬的质量和售后服务在泰国打出了品牌，中国自主设计的风力发电机在泰国扎根落脚。

图为猜也蓬电厂的风机（无人机拍摄于10月5日）。

新华社发

