

中国自动化学会通讯

COMMUNICATIONS OF CAA

第 4 期

2025 年 04 月

第46卷 总第259期

主办：中国自动化学会

<http://www.caa.org.cn>

E-mail: caa@ia.ac.cn

京内资准字2020-L0052号

人形机器人技术与发展

人形机器人智能感控技术研究 / 熊蓉 P005

广义并联机器人的创新设计与人形机器人 / 张丹 P013



扫描二维码
关注官方微信



扫描二维码
关注官方微博



中国自动化学会通讯
Communications of CAA



主管单位 中国科学技术协会
主办单位 中国自动化学会
编辑出版 中国自动化学会办公室



关注官方微信



关注官方微博

主 编 | 郑南宁 CAA 理事长、中国工程院院士、
西安交通大学教授

副 主 编 | 王飞跃 CAA 监事长、中国科学院自动化
研究所研究员

杨孟飞 CAA 副理事长、中国科学院院士、
中国空间技术研究院研究员

陈俊龙 CAA 副理事长、欧洲科学院院士、
华南理工大学教授

编 委 | (按姓氏笔画排列)

丁进良 王 飞 王占山 王兆魁 王庆林

王 坛 邓 方 石红芳 付 俊 吕金虎

乔 非 尹 峰 刘成林 孙长生 孙长银

孙彦广 孙富春 阳春华 李乐飞 辛景民

张 楠 张 俊 陈积明 易建强 周 杰

赵千川 赵延龙 胡昌华 钟麦英 侯增广

姜 斌 祝 峰 高会军 黄 华 董海荣

韩建达 谢海江 解永春 戴琼海

刊名题字 | 宋 健

地 址 | 北京市海淀区中关村东路 95 号

邮 编 | 100190

电 话 | (010) 8254 4542

传 真 | (010) 6252 2248

E-mail: caa@ia.ac.cn

<http://www.caa.org.cn>

印刷日期 | 2025 年 4 月 30 日

发行对象 | 中国自动化学会会员及自动化领域科技工作者

本刊声明

◆ 为支持学术争鸣, 本刊会登载学术观点彼此相左的不同文章。来稿是否采用并不反映本刊在学术分歧或争论中的立场。每篇文章只反映作者自身的观点, 与本刊无涉。

主编的话



郑南军

当前，以人工智能、机器人技术为代表的新一轮科技革命和产业变革正蓬勃兴起。人形机器人作为人工智能与机器人技术深度融合的顶尖产物，不仅是科技创新的前沿领域，更是推动未来智能社会发展的重要力量，其发展正深刻改变着人类的生产和生活方式。

人形机器人技术作为科技竞争的新高地、未来产业的新赛道、经济发展的新引擎，未来3—5年，将是人形机器人发展的重要时期。工业和信息化部发布的《人形机器人创新发展指导意见》，明确指出2025年达到国际先进水平，以及到2027年综合实力达到世界先进水平。面对新形势、新任务和新要求，我们要深刻认识人形机器人产业在国家战略和产业发展中的特殊地位和历史作用，深刻把握机器人行业发展的客观规律，坚持目标导向与问题导向相统一，准确把握新发展阶段，深入贯彻新发展理念，加快构建新发展格局，推动我国人形机器人产业实现高质量发展。

本期专刊特别推出“人形机器人技术与发展”专题，为大家重点介绍了中国自动化学会理事、浙江大学求是特聘教授、浙江人形机器人创新中心首席科学家熊蓉的《人形机器人智能感控关键技术研究》和加拿大工程院、加拿大工程研究院院士，香港理工大学教授张丹的《广义并联机器人的创新设计与人形机器人》2篇专题文章。

在此向贡献稿件的各位专家学者表示衷心感谢！希望本刊能为读者带来关于人形机器人技术的探讨和思考。



专题 / Column

- 004 人形机器人智能感控技术研究 / 熊蓉
- 012 广义并联机器人的创新设计与人形机器人 / 张丹

科学与艺术 / Science & Art

- 017 寻路 / 徐扬生

观点 / Viewpoint

- 020 高文院士：人工智能如何改变我们
- 024 龚克：人工智能，从深度学习到全面赋能

学者风采 / Scholars

- 027 郭雷院士：“抗干扰”的人生

科普园地 / Science Park

- 029 仿生机器人也“复古”（科技大观）/ 喻俊志
- 030 从量子信息科学视角看意识的量子模型 /
Lea Gassab, Onur Pusuluk, Marco Cattaneo,
Özgür E. Müstecaplıoğlu

学会动态 / Activities

- 037 共筑自动化人才发展新未来——中国自动化学会青年人才托举工程博士生专项计划启动会圆满召开
- 041 “人工智能领域创新资源图谱”启动会在京召开





042 《2024 控制科学与工程学科发展报告》研讨会顺利召开

044 中国自动化学会将与匈牙利展开人工智能学术合作

045 提智向新 聚势前行——“2025 中国自动化产业年会”在京隆重举行

048 以评促培：中国自动化学会青托人才评估会在京召开

050 首期全国高校人形机器人师资培训在京成功举办

051 2025“科普百人团—科技教育乡村行”公益活动在四川昭觉启动

053 悦读自动化，智启新征程——CAA 秘书处 2025 年第一期读书分享会成功举办

形势通报 / Voice

057 习近平在中共中央政治局第二十次集体学习时强调 坚持自立自强 突出应用导向 推动人工智能健康有序发展

058 2025 年工业和信息化标准工作要点

061 人工智能生成合成内容标识办法

党建强会 / Party Building

064 朝着建成科技强国的宏伟目标奋勇前进

069 坚决打好反腐败斗争攻坚战持久战总体战 以全面从严治党新成效为推进中国式现代化提供坚强保障——学习贯彻习近平总书记在二十届中央纪委四次全会上的重要讲话精神

074 中国自动化学会一届二十三次党委工作会议在京召开

075 中国自动化学会办事机构党支部开展“深入贯彻中央八项规定精神学习教育”主题党日活动

076 中国自动化学会联合天津市自动化学会开展参观国家海洋博物馆主题党日活动



人形机器人智能感控技术研究

文 / 浙江大学 熊蓉

导读：2024年12月20日，2024世界智能制造大会——人形机器人技术与发展专题活动在南京举办。论坛广邀海内外专家、行业领袖，政产学研共聚一堂，为人形机器人领域的专业人士提供了一个交流合作的重要平台，促进了技术创新与产业发展的深度融合。中国自动化学会理事、浙江大学求是特聘教授、浙江人形机器人创新中心首席科学家熊蓉受邀参加本次论坛并作题为“人形机器人智能感控关键技术研究”的报告。报告首先从人形机器人的发展背景讲起，阐明人形机器人是机器人领域的技术制高点、具备类人智能和形态以适应人类环境；进而讲述人形机器人技术与面临挑战情况，如核心零部件的性能提升、智能感控技术的发展等；最后阐述了具身智能的研究，数据驱动感知、决策、规划、控制，语言、视觉与行为的融合等。

人形机器人，早期也称为“仿人机器人”，其主要目标在于模仿人类的形态结构、运动方式、功能特征及智能行为。本次研发热潮中更强调其对人类外观与运动能力的高度拟态。这种类人化的形态与动态特征可显著增强其在典型人类生活与工作环境中的适应能力，尤其体现在其对人类所设计和使用的各类工具与物体

的有效操作上，从而进一步拓展了其在复杂场景下的应用潜力与交互能力。

一、研究背景与意义

从本质内涵上看，人形机器人的核心不仅体现在其外在的类人形态与运动能力，更关键的是具备类人智能，进而实现接近人类的作业能力，如图1所示。正

是由于这种智能与形态的协同发展，使得人形机器人能够在未来逐步实现对人力资源的无缝替代，进而有效缓解日益严峻的劳动力短缺问题。因此，人形机器人正逐渐成为全球范围内的重要战略产业布局方向。

尽管人形机器人近年来受到广泛关注，但其研究历史可追溯至20世纪60年代。在过去



图1 人类运动作业场景

五六十年发展历程中，人形机器人始终是机器人领域中技术难度最高、竞争最为激烈的研究方向之一。在如此有限的类人形态结构内集成大量精密器件，对机器人整体设计提出了极高的挑战，涵盖了轻量化设计、功能集成、结构优化、材料选型及机电一体化等多个方面。值得欣慰的是，经过多年的技术积累与发展，这些关键技术难题已逐步被攻克，为大规模工程化应用奠定了坚实基础。

人形机器人在行走过程中大多数时间处于单足支撑状态，此时其稳定域仅限于支撑足与地面接触所形成的区域，这一稳定区域本身狭小，且双足交替摆动过程中每一步的接触持续时间较短，进一步缩小了其在时间与空间维度上的稳定边界。这种“时空域”极小的稳定性特征显著增

加了控制系统设计的难度。人形机器人系统本身存在建模不确定性、控制误差以及作业过程中的外部扰动等问题，使得实现高鲁棒性的稳定控制始终是该领域长期未解的关键科学难题。尽管近年来随着激励学习、深度强化学习等数据驱动方法的发展，该问题的求解难度正在逐步降低，收敛性也不断改善，但仍面临显著挑战。

随着人形机器人逐步向多场景、多任务应用拓展，对其通用智能水平提出了更高的要求。机器人不仅要适应复杂的物理环境，还需完成多样化的任务需求，这对其认知理解、感知决策及执行控制能力均提出了系统性挑战。

从历史发展的角度来看，自1969年日本早稻田大学研制出首台液压驱动的双足机器人以来，类人机器人技术已历经六十年的

演进过程，如图2所示。从最初的基础理论构建、电机驱动和电液混合驱动，到控制方法上从ZMP（零力矩点）稳定控制过渡到虚拟模型控制（VMC）、模型预测控制（MPC）、全身控制（WBC）以及基于强化学习的控制策略，技术体系不断丰富和发展。当前阶段，人形机器人已从基础研究迈入产品化与产业化阶段。

然而，在进入当前热潮之前，业界对于人形机器人的商业前景一度持悲观态度。典型事件包括2018年本田公司终止其自1986年开始的ASIMO项目，以及2020年波士顿动力（Boston Dynamics）第三次转手，尽管其已实现包括奔跑、跳跃和翻滚等高动态动作。这些事件反映出人形机器人实现工程落地的复杂性与不确定性。随着2021年特斯拉正式发布人形机器人概念，并于



图2 人形机器人发展

2022年推出首代样机，行业对人形机器人的关注迅速升温，推动新一轮技术热潮的形成。背后动因主要源于日益加剧的人力资源短缺问题，尤其在养老服务等人本导向领域，对类人机器人提出了迫切需求。同时，制造业也正在经历从自动化向“新质生产力”的转型，对具备类人智能的机器人系统提出了系统性需求。

尽管在多个制造环节中，传统工业机器人已实现高度自动化。例如白车身制造阶段，在机器人与智能装备的协同作用下，一台车身的处理时间由传统的十分钟压缩至特斯拉模式下的3~5分钟，其自动化率在国内可达60~70%，国际先进水平则超过90%，部分企业甚至达到95%以上。然而，在装配环节，自动化水平却显著滞后，国际上普遍不足10%。其根本原因在于装配任务的高度灵活性与多变性，通常需要操作人员通过视觉引导、手眼协调、双臂协同等复杂操作完成多个子任务。传统机器人以固

定编程执行单一工序，难以胜任此类灵巧、协同性强的作业需求，而这正是类人机器人技术的重要突破方向与应用潜力所在。

随着柔性生产的发展，现代制造对于装配环节提出了更高的灵活性要求。传统工业机器人虽已在诸多流程实现了自动化，但在高度依赖人手协作的装配阶段，通用性与适应性仍显不足。因此，业界亟需更通用、可快速部署并适应多变任务环境的作业型机器人。在这一背景下，人形机器人的结构优势愈发凸显，特别是在狭小空间内作业，或在为人类设计的既有工作环境中进行快速适配部署方面具有独特优势。

推动人形机器人产业化落地，需依托于完整的技术体系与产业基础。经过多年发展，中国已初步建成较为完善的机器人及电动汽车产业链，核心零部件基本实现产品化并具备量产能力，协作机器人、本体制造与系统集成等技术也日趋成熟。同时，运动

控制技术趋于稳定，大模型与云边端计算的融合，为人形机器人实现产品化提供了强有力的技术支撑。

与以往强调高动态运动能力的研发导向不同，当前人形机器人更加注重“作业能力”的体现，如图3所示。例如，特斯拉展示的Optimus机器人并不具备翻滚跳跃等动态能力，而是专注于通过视觉感知、灵巧手臂和稳定步态来完成实际作业。这种能力转向，标志着人形机器人正从“可展示”迈向“可应用”的阶段。

此外，本轮人形机器人热潮的技术推动者不再局限于高校和科研机构，越来越多的企业以产品化、产业化为导向，投身于软硬件一体化的系统构建之中，如图4所示。在硬件方面，机器人需要更高性能、更可靠的本体结构与核心部件，并构建稳定的供应链体系；在技术链层面，除基础的步态控制外，还需重点突破交互感知、操作执行与环境导航等关键能力。

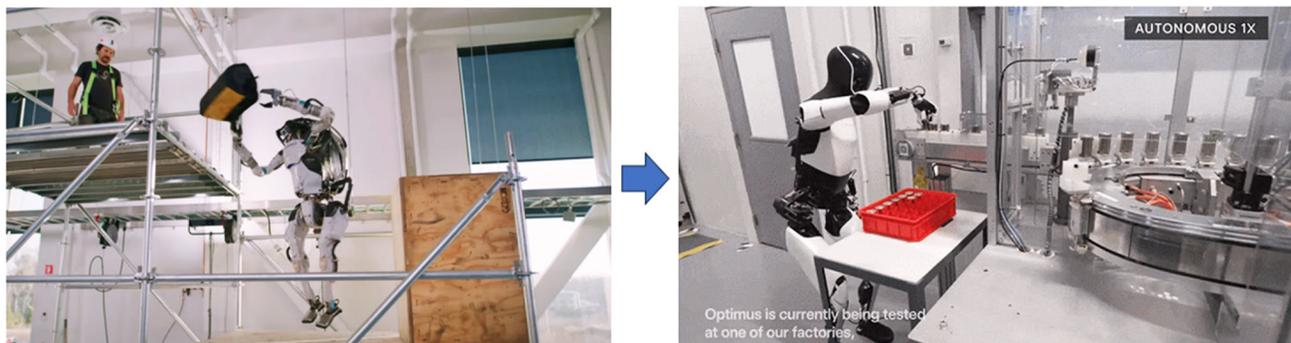


图3 机器人从高动态运动（左）转向通用化智能作业机器人（右）

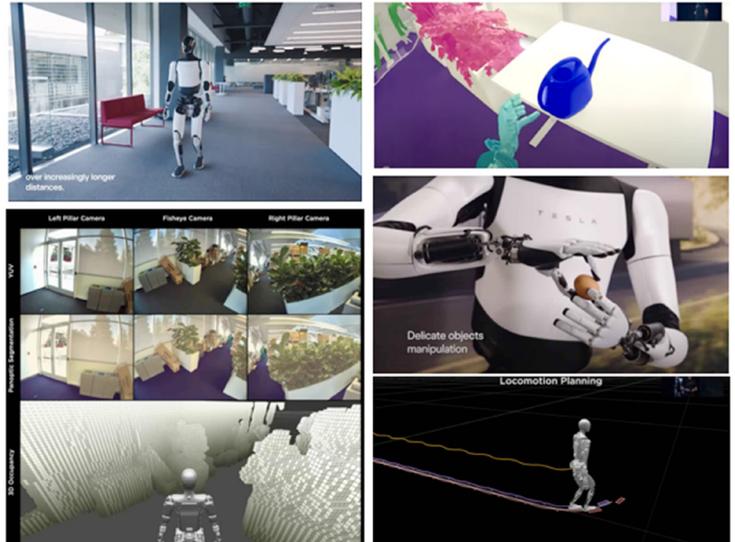


图4 人形机器人产品化软硬件系统

二、技术发展挑战

尽管近年来全球已涌现出多家人形机器人企业，并陆续发布样机，展示了行走及初步操作能力，但其何时能够真正实现大规模商用仍是一个关键问题。当前的主要瓶颈之一在于核心零部件性能仍未达到理想标准，如图5所示。为满足复杂场景下的作业需求，人形机器人需要具备视触等多维度的感知能力，并对传感器的性能提出了更高要求，包

括小型化、轻量化、高精度、高动态响应以及高可靠性。目前国内已有不少相关器件实现了国产化，具备一定的技术基础。然而，要将这些器件稳定地集成到机器人系统中并实现长期可靠运行，其生命周期性能、长期稳定性和系统级可靠性仍需进一步提升。同时，电机与驱动器必须在高功率密度和高瞬时爆发力方面实现进一步突破，以支持更复杂的控制任务与作业强度。

除零部件的挑战外，人形机

器人的整机系统还需要具备三方面能力，如图6所示。首先，是基础能力，机器人需要实现全身灵活、鲁棒的运动控制，构成其智能的物理基础；第二，类人的智能作业能力，即机器人在多种真实任务中的作业能力。由于人形机器人本身是通用形态，因此其应具备跨场景作业的能力；第三，安全保障智能，这在当前研究中相对较少被关注，实则至关重要。安全不仅包括机器人自身的运行稳定性，还涵盖与人交互过程中的行为预测与应急反应，直接关系到其未来在社会中是否可以被广泛应用和推广。

这三个能力本质上都依赖于机器人“感控一体”的技术体系支持。无论是鲁棒运动、复杂环境中的智能作业，还是人机交互的安全保障，其核心均涉及到高性能的感知与控制能力。这些感

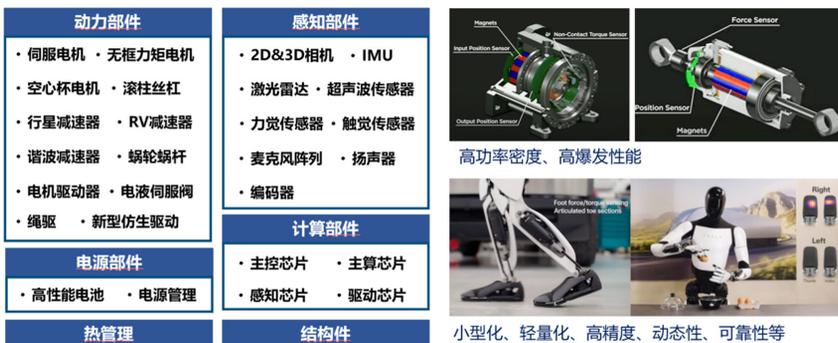


图5 核心零部件实现高性能下的低成本

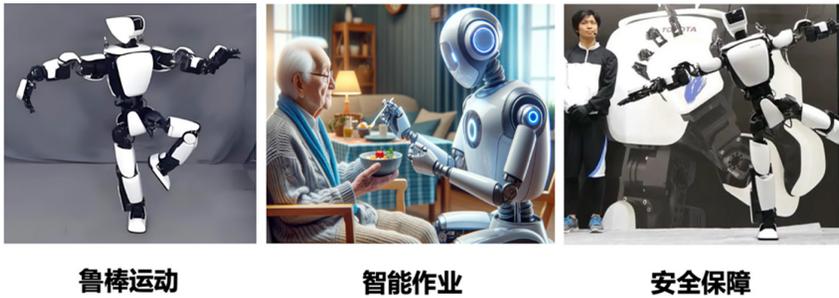


图6 人形机器人应用推广需具备的三个能力

控问题虽目标不同，但在技术路径上具有高度共通性，且经历了类似的发展演进。

三、具身智能技术的变化与发展

传统上，我们采用专家知识对任务进行建模与解耦，通过明确分层的方式将问题拆解为感知、状态估计、决策、规划、控制等模块，然后分别进行建模与求解。这一范式在工业机器人中广泛应用，为现有机器人系统提供了高度可解释性与稳定性，使其在受控场景中具备良好的通用性和鲁棒性。然而，这种方式严重依赖专家经验，难以应对快速变化和复杂多样的作业场景；同时，其对传感器精度依赖高，需进行高精度标定，才能保证运动控制的准确性。

2011年以后，随着深度学习与强化学习技术的发展，研究者开始探索基于数据驱动的智能模型，以期减少对专家建模的依赖。最初，这类模型主要应用于物体识别与状态估计，例如基于大数据训练形成的视觉与语言大模型，

这些被称为“基础模型”，其优势在于能从大量数据中学习，具备一定的通用性与泛化能力。当训练数据分布与实际任务存在偏差时，这些模型仍可能缺乏稳定性与纠错能力。

在当前发展阶段，研究者正积极推进“具身智能”理念，即将数据驱动思想从感知与估计层进一步扩展至决策、规划与控制环节，力求实现真正意义上的端到端行为生成。这种方法强调数据与环境的交互训练过程，与图灵早年对具身智能的定义一脉相承。早在2016年，谷歌曾使用16台机器人训练了六七个月，仅用于完成一个抓取任务，这可被视为具身智能的早期应用案例。

如今，具身智能已在多个领域展开探索，除了传统的抓取和移动任务外，还延伸至自动驾驶、包裹处理等复杂场景，尤其在大模型兴起后，利用GPT类技术生成机器人行为已成为研究热点。一些研究通过语言或视觉大模型规划行为序列，也有研究将其与底层控制相结合，尝试实现感知-

决策-控制的一体化行为生成。在2023年，李飞飞团队和谷歌等研究团队已经提出了一些基于语言引导视觉模型来实现行为生成的方法，但整体上仍处于“语言、视觉与行为相互分离”的阶段。在这种方法中，语言大模型负责处理开放性的语言理解问题，视觉模型处理开放性的场景感知问题，而行为的执行仍依赖于预定义的操作动作。这种方式虽然解决了部分通用性问题，但尚未实现语言、视觉与行为的真正融合。

现在，研究正在从“语言-视觉-行为分离”的阶段过渡到“三者深度融合”的阶段。例如，潘爱玲团队在2024年所发布的研究中，将开源的数据与通过人手示教采集的数据进行混合训练，在模型中融合了大规模的视觉预训练模型，从而实现了视觉与行为之间的深度耦合。此外，还有一些研究正在进一步尝试将触觉传感器的数据也整合进来，希望最终构建出一种同时具备语言、视觉、触觉与行为协同能力的大模型，称之为VLTAM (Vision-Language-Touch-Action Model) 的模型架构。

语言大模型的发展不仅仅是用来做自然语言理解，它实际上也提供了一种高度抽象的语义信息。这种语义对齐机制就像人类之间的语言交流，虽然不同国家说不同语言，但通过翻译，大

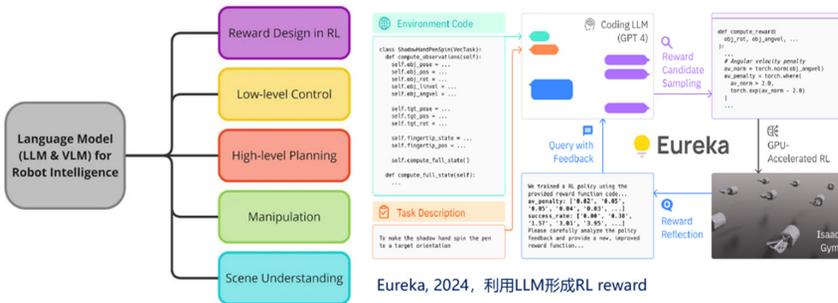


图7 语义作为高层抽象信息融入

家能够达成一个语义共识。这种“语义共识”正逐渐成为各类智能系统中信息整合与控制的重要中介。越来越多的研究开始尝试将语言模型嵌入到强化学习系统中，用于奖励函数的自动生成，而不再依赖人工设定，如图7所示。

除此之外，具身智能方法的另一变化就是从传统的“显式表征”向“隐式表征”的过渡。过去，我们习惯在感知之后提取明确的显式表征，再基于这些表征进行规划、决策与控制。这种方式要求感知模块提供高度准确的输入，一旦显式表征存在误差，就会直接影响后续控制策略，甚至导致整体系统失败。而现在的

趋势是采用从感知直接到规划与控制的端到端方式，这种方式中，感知部分产生的是一种隐式的、抽象的表征。这类隐式表征可以表达出很多人类难以明确建模的复杂关系，也更容易适应动态变化的环境。目前，也有研究将多个后端模块如规划、决策和控制进行融合，通过统一的策略网络进行联合生成，使整个系统具备更高的鲁棒性与适应能力，如图8所示。

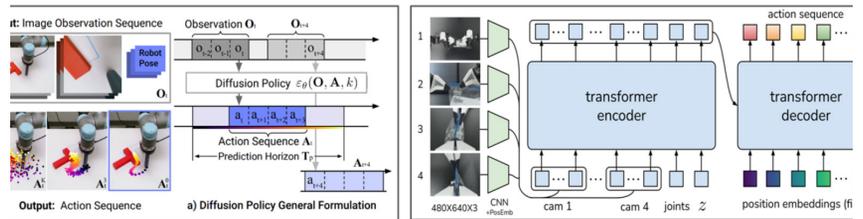


图8 隐式表征下端到端融合

四、具身智能技术发展面临的挑战

尽管目前具身智能领域取得了一定进展，但其研究发展仍然面临着多方面的挑战。

首先，具身智能涉及到机器人与环境的交互，数据的获取是一个关键问题，如图9所示。与原先的大模型不同，这些模型能够依托多年积累的互联网数据进行训练，而机器人的数据则相对稀缺。例如，谷歌在2023年发布的RT2项目，花费了17个月的时间，利用13个机器人在一个厨房环境中进行数据采集；特斯拉则在2024年招募大量高薪人员，使用穿戴设备和VR设备进行数据采集。尽管这些设备的采集方式有



图9 机器人获取数据的不同方式



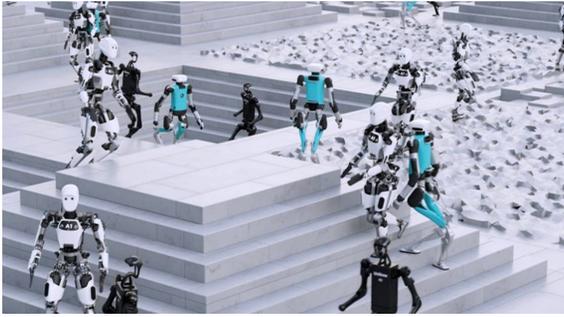


图 10 Isaac Gym 训练场景

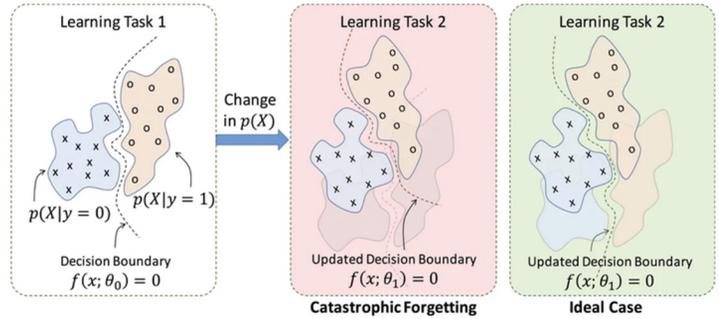


图 11 灾难性遗忘

效，但工作量庞大且设备穿戴不便，导致数据获取的成本非常高。

因此，研究界也在积极构建新的数据采集平台或利用仿真平台进行大规模数据生成。以英伟达等公司为代表，正在突破物理引擎与并行训练技术瓶颈，将其与强化学习技术结合，使机器人可以在虚拟环境中反复训练，从而提升其行为控制能力，如图 10 所示。

尽管这些仿真环境，如 Isaac Gym，已经提供了刚体动力学的仿真工具，能够训练机器人进行操作，但仍带来了 Sim2Real 的挑战，即要解决“从仿真到现实”的问题。特别是涉及光照、季节、气候等变化时，仿真与实际情况之间仍然存在差异。此外，机器人的操作过程涉及视觉、力觉和触觉等信息，这些信息的仿真目前仍然存在问题。近期，CMU 与多个实验室发布了 Genesis 生成式物理引擎，宣称能够生成力反馈等信息，这为解决上述问题提供了希望。然而，目前经过测试后，Genesis 引擎主要提高了大

规模训练速度，尤其是在人形机器人行走方面的训练效率上有所提升，但在力觉和触觉的仿真上仍没有显著改进，因为其底层依然使用的是 Mujoco 物理引擎。因此，底层物理引擎的优化仍然是当前的重要研究方向。

第三个挑战是深度学习中的“灾难性遗忘”问题，如图 11 所示。当机器人在学习新任务时，往往会遗忘以前学到的内容，导致在学习新技能时，原本掌握的技能退化。例如，机器人学会了走路后，训练楼梯行走时，走路技能可能会退化。这一问题的根源在于当前的网络通常是单任务模型，走路是一个任务，走楼梯是另一个任务，缺乏跨任务的通用能力。因此，如何使机器人能

够综合学习多种任务，并能够灵活迁移这些技能，是我们面临的一个重要问题。

第四，语言视觉大模型在应用于机器人控制时，也面临着准确性不足和幻觉等问题，如图 12 所示。这些模型的可信度仍然存在疑虑，且大多数机器人并没有考虑到可执行性。因此，需要进一步解决语言视觉模型在机器人控制中的可信度和可执行性问题，以确保机器人能够按照预期执行任务。

第五，尽管当前的研究越来越注重从感知到决策的端到端学习，但机器人的任务和环境具有高度多样性和变化性。人类大脑通过不同区域处理任务，并从中抽象出知识进行处理。如图 13 所示，对于机器人来说，是否应采

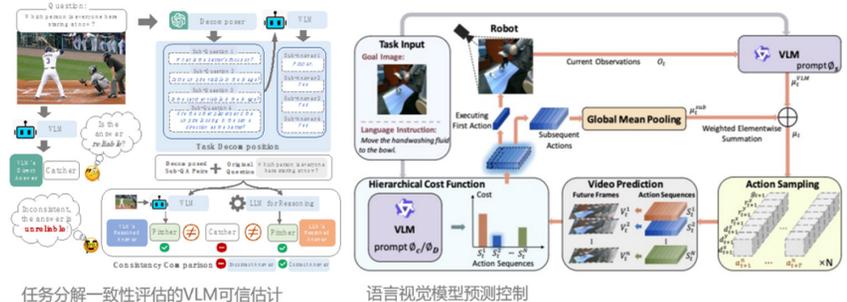


图 12 语言视觉大模型的准确性

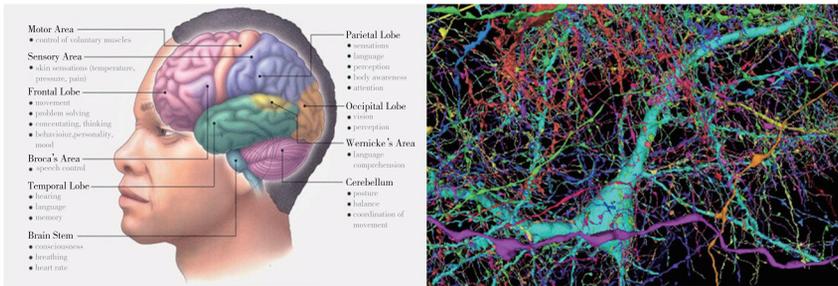


图 13 表征并获取可解释可迁移知识

但能否保证工业应用中的高精度、高可靠性和高效率，仍是面临的一个挑战，如图 14 所示。

总的来说，尽管我们在具身智能领域面临着众多挑战，但通过更多人的共同努力，特别是在机器人和具身智能的研究上，未来这一领域将迎来更多的突破和进展。

用完全黑箱的学习模式仍然值得探讨。

最后，从工业应用的角度来

看，具身智能在工业领域的应用被广泛讨论。虽然具身智能在可泛化性和自适应性方面表现出色，

* 本文根据作者所作报告速记整理而成



图 14 可泛化、自适应 VS 高精度、高可靠、高效率

报告人简介



熊蓉，中国自动化学会会士、理事，浙江大学求是特聘教授，浙江人形机器人创新中心首席科学家，国家重点研发计划智能机器

人重点专项专家组成员，中国自动化学会机器人专业委员会副主任委员、中国人工智能学会智能决策专业委员会常务委员、中国机械工程学会机器人分会常务委员等，五一巾帼奖章获得者。自 2000 年起开展机器人智能感知与控制技术研究，主持科技创新 2030 新一代人工智能重大项目等，在腿足机器人鲁棒平衡控制、移动机器人鲁棒定位导航、操作机器人高精高效作业等方面取得重要突破，自主研发了可快速连续动态乒乓

球对打的仿人机器人系统、电机驱动可跑跳的四足机器人以及屡获国际冠军的小型足球机器人。在 IEEE 会刊等期刊发表论文近 200 篇，授权国家发明专利 66 项、国际发明专利 8 项，37 项专利实现企业使用转让，技术推广应用于工业、特种、航天等领域，培育了电力巡检机器人、智能物流机器人等新产品并规模应用，获浙江省科学技术奖一等奖、中国发明协会发明创业创新奖二等奖、国家教学成果奖二等奖等。

广义并联机器人的创新设计与人形机器人

文 / 香港理工大学 张丹

导读：2024年12月20日，2024世界智能制造大会——人形机器人技术与发展专题活动在南京举办。论坛广邀海内外专家、行业领袖，政产学研共聚一堂，为人形机器人领域的专业人士提供了一个交流合作的重要平台，促进了技术创新与产业发展的深度融合。加拿大工程院、加拿大工程研究院院士，香港理工大学教授张丹受邀参加本次论坛并作题为“广义并联机器人的创新设计与人形机器人”的报告。在本报告中，阐述了传统串联机器人与并联机器人的定义、区别以及各自优缺点；进而提出广义并联机器人（Generalized Parallel Robot）的概念、改进方法，即广义并联机器人的创新；最后阐述了广义并联机器人在腿部、手臂、抓手上的应用，以及如何提升机器人灵活性和稳定性。

近年来，随着人工智能与先进制造技术的快速发展，人形机器人的研究与应用逐渐成为智能机器人领域的前沿方向。在诸多关键技术中，机器人本体结构的优化与创新对于实现高性能、高可靠性的人形机器人至关重要。并联机器人因其结构紧凑、刚度高、动态响应快和定位精度高等优势，在工业领域获得了广泛关注。

一、并联机器人

当前常见的机器人结构主要可分为三类：串联机器人、并联机器人以及混联机器人。串联机器人是最为传统和常见的一类，其结构形式类似于人类的手臂，由多个关节依次串联组成，构成

一个典型的开环系统。该类结构的运动控制相对直观，便于实现多自由度的灵活运动。然而，由于各个关节之间存在依赖关系，加工与装配过程中产生的误差会在系统中逐级传递与累积，从而对末端执行器的定位精度产生较大影响。此外，串联结构在载荷作用下刚性较弱，整体稳定性有限。

并联机器人则通过两条或两条以上的支链将末端执行器与基座连接，构成一个闭环机构。以人类下肢为例，若仅依靠一条腿站立，则可视为串联结构；若两条腿同时支撑身体，则形成一个闭环系统，对应于并联结构。并联机器人的主要优势在于其多支链结构可实现载荷的合理分布，

有效提高了系统的整体刚度与承载能力。同时，由于末端执行器与基座之间的连接路径较短，且误差不会在各支链之间累积，因而在精度控制方面表现优异。此外，并联机器人通常具有更高的运动响应速度和稳定性，适用于高精度、高刚性要求的任务场景。

混联机器人则是结合串联与并联结构特点的一种复合型机器人，其结构设计的目的是保证灵活性的同时提升系统刚度与稳定性。该类机器人能够在结构复杂性与性能指标之间实现较好的平衡，近年来在复杂工业任务中得到了广泛关注。

从结构受力特性来看，串联机器人在载荷作用下容易产生较

大形变，典型表现为结构弯曲；而并联机器人由于其多支链协同支撑，表现为类二力杆结构，载荷可在各支链间有效分配，因此具有更强的抗形变能力。在精度方面，串联结构的误差由于层层传递而累积，显著影响末端执行器的定位性能；相较之下，并联结构误差传递路径短，控制精度更高，尤其适用于高精密加工与操作任务。

尽管并联机器人在承载能力、刚度与精度等方面具有显著优势，其在工业实际应用中的普及程度仍远低于串联机器人。这一现象的成因较为复杂，涉及控制复杂性、成本因素、设计难度等多个方面。

为解决传统并联机器人在结构与性能方面的诸多问题，首先需要对其设计流程进行系统回顾。在传统设计实践中，例如在设计三自由度并联机器人时，通常依赖 GK 公式进行自由度计算。以三自由度系统为例，设计者需将三个约束合理分配到各个支链上。如果每条支链承担一个约束，则每条支链需具备五个运动自由度。接下来，通过选择适当的构型单元，如虎克铰、球副等关节形式，并结合各类自由度要求，完成机构的构型综合。结构设计完成后，最后一步是参数优化。由于并联机器人在性能优化中通常面临多目标、相互冲突的问题，如精度、

刚度和运动范围之间的权衡，因此需要引入先进的优化方法，如神经网络、进化算法或人工智能辅助设计工具，以实现各目标之间的合理协调和折中。

然而，尽管并联机器人在理论上具备较高的刚度与精度，其在工业企业中的应用仍较为有限。第一，并联机器人普遍存在工作空间狭小的问题。由于其末端执行器与基座之间通过两条或多条支链连接，各支链在运动过程中相互耦合，导致末端操作空间受限。例如，若将两个手臂比作并联结构中的两条支链，分别抓住同一物体，则个别支链在执行特定动作时可能“够不着”目标，进而限制整体的可达范围。这种耦合关系使得并联机器人的操作空间远小于串联结构。当前常见的并联平台结构，如 Hexa、Sprint Z3 以及 Stewart 平台，其最大转动角度通常仅在 45 度左右，进一步加剧了其应用局限。第二，并联机器人在执行任务时的刚度具有强烈的位姿依赖性。所谓“位姿”是指机器人末端的空间位置与姿态，在不同的位姿下，其支链的排列方式不同，从而导致整体刚度特性发生显著变化。这种刚度分布的不均匀性在高精度加工任务中尤为突出，例如在数控加工中，若机器人在某一位姿下刚度不足，可能导致本应用于抛光的操作出现过度切削，从

而损伤原本完整的工件表面。因此，并联机器人刚度的时变性也成为制约其工程应用的重要因素之一。

传统的并联机器人在设计与应用过程中面临诸多挑战，其中最突出的问题包括工作空间有限、刚度分布不均以及适应性差等。这些问题在很大程度上源自其结构定义的刚性。例如，传统并联机器人的末端执行器通常为一个刚性平台，由于该平台不能实现额外的自由度，导致整个系统在姿态控制方面存在显著限制，从而使工作空间特别是定向工作空间极为有限。此外，在典型的并联结构中，每条支链彼此独立，系统在运行过程中容易产生运动学奇异点，刚度也随末端姿态的变化而发生剧烈波动，严重影响其加工稳定性与可靠性。由于结构功能单一，传统并联机器人往往只能服务于特定的应用场景，难以适应复杂多变的任务需求。

针对上述问题，我们提出了广义并联机器人的设计理念，并在结构设计层面进行了三方面的创新性改进。在末端执行器的构型方面，保留其刚性特性，但对传统刚性平台进行切割处理，并在两块子平台之间引入转动铰链，使得末端平台具备相对转动能力，从而显著提升了定向工作空间的覆盖范围，增强了机器人

对多方向、多姿态操作的适应能力。在支链结构设计上，引入了柔性耦合机制。这种柔性联接不仅有效避免了奇异构型的出现，还提升了系统整体的刚度一致性，使机器人在高速、高精度任务中表现更为稳定。在末端平台的几何构型上，由传统的三角形刚体变为运动可变结构单环闭链，使末端平台具备一定的形变能力。这种设计可使机器人在无额外驱动器的条件下，通过平台自身的结构变化完成多功能抓取操作，极大地扩展了机器人的应用边界。

基于以上三方面的系统改进，我们将此类新型并联结构命名为“广义并联机器人”（Generalized Parallel Robot）。相较于传统并联结构，广义并联机器人在工作空间拓展、结构刚度优化、奇异点抑制与任务功能扩展等方面表现出显著优势，具备更高的通用性与工程应用潜力，尤其在面向人形机器人等复杂系统集成场景中，展示出良好的结构适配性与发展前景。

二、广义并联机器人的改进与应用设计

在改进后的设计流程中，我们引入了两个关键步骤以提升机器人性能。首先，在设计初期即纳入性能需求的考量，如工作空间和任务适应性等指标，使结

构设计不仅关注自由度配置，同时确保机械性能满足实际应用需求。其次，提出了“以性能为导向的设计”（Design For Performance）方法，区别于传统的“以控制为导向的设计”，该方法强调通过优化机械结构本身来最大化系统性能。这两项改进显著提升了设计流程的合理性，而其余环节保持不变。

在此基础上，我们还提出了若干创新性结构改进方案。其中，铰接动平台（Articulated Moving Platform）采用分体式铰接设计，例如将单个刚性平台分割为两片并通过铰链连接，使末端平台具备转动自由度，从而大幅扩展其定向工作空间。尽管该设计为基本构型，但可通过螺旋机构等单自由度衍生结构进一步优化性能。目前，该方案已在多个实验平台中得到验证，并且取得了显著的成果。

此外，引入了耦合支链（Coupling Chain），即在并联机器人的驱动支链间引入柔性连接结构，有效缓解因支链独立运动导致的奇异点问题，同时优化系统刚度分布。另一项重要改进为可配置动平台（Configurable Moving Platform），通过将传统刚性平台替换为运动可变结构单环闭链，实现无驱动条件下的自适应形变，从而显著提升机器人在多功能抓取等任务中的灵活性与适应性。

进一步地，研究团队还在结构设计中加入了被动支链（Passive Chain）。该支链无需驱动单元，仅提供辅助支撑作用，可大幅提高系统整体刚度。实验结果表明，引入被动支链后，系统刚度提升达一个数量级，同时定位精度显著改善。该设计已成功应用于抛光、去毛刺及微操作等场景，尤其在医疗领域，结合宏微复合运动控制技术，实现了高精度的穿刺手术操作。

通过以上改进，传统并联机器人得到了大幅优化，提升了其工作空间、适应性和稳定性，这使得机器人能够更好地适应更复杂和更广泛的任务需求。

三、广义并联机器人在人形机器人中的应用

广义并联机器人技术已成功应用于人形机器人的多个关键部位，包括腿部、手臂和灵巧手，显著提升了机器人的运动速度、灵活性和整体性能。在腿部结构中，该技术使机器人能够高效应对复杂地形和斜坡，实现快速而稳定的运动。

在灵巧手方面，基于广义并联机构原理设计的可变形灵巧手展现出优异的适应性。通过采用多环耦合机构构型，该灵巧手能够自主调整形态以适应不同目标物体。实验验证表明，其抓取范围涵盖从易碎物品到不规则

物体，充分体现了该设计的广泛适用性。

进一步的技术突破体现在与香港理工大学合作开发的智能抓取系统中。该系统整合了湿度感应皮肤技术与广义并联机构，通过生物传感器实时调节接触摩擦力，显著提升了抓取精度和对不同材质物体的适应能力。相关研究成果已整理成文，拟投稿至《Nature》期刊。

在动态运动领域，广义并联机构同样展现出巨大潜力，其应用于跳跃运动的研究成果已获得国际认可，并被包括迪士尼、罗拉及日本研究团队在内的多个机构采纳。另外，2018年启动的人形机器人研发项目已实现重要突破，成功完成自主行走，接待等基础功能。尽管因疫情影响未能如期进行100米赛跑测试，但已充分证明了该技术在现实应用中的可行性。这些进展共同展现了广义并联机器人在提升人形机器人性能方面的关键作用。

四、人形机器人系统的创新设计与应用

在浙江省的双创项目中，我们主要聚焦于几个关键领域的技

术创新，成功研发了一款具有独特优势的人形机器人系统。该系统的亮点之一是多元感知系统，它通过多种传感器技术，增强了机器人的环境感知能力，使其在复杂环境中能实现更高效的操作和决策。此外，通过三维打印技术制造多种关键部件，不仅大大降低了机器人的重量，还提高了其生产效率。

另一个核心创新是仿生足部系统的设计，通过结合人体生物力学的足部特性，融合新型减震结构，以此优化机器人的行走和运动性能。为了提升机器人的实时响应能力，还构建了一个高度集成的实时操作系统，确保机器人能够在多种情况下灵活应对。

在电控系统方面，研究团队自主研发了一款高性能的电驱动单元。该单元采用了变刚度设计，已达到了国际一流水平，显著提升了机器人的动力输出和响应速度。尤其在腿部设计中，通过引入广义并联机构设计，使得机器人的运动更加灵活且具有较高的刚度。

腿部结构的创新性在于采用了五杆结构设计。这一设计的核

心目的是将踝部电机移至更高的位置，减轻机器人的负担，同时通过可调节的结构适应不同的地形。平坦的地面上，机器人能够切换为轮式结构；而在崎岖不平或有台阶的地形中，机器人则转换为足式结构，这种设计极大地提高了机器人的行走能力适应性和灵活性。

机器人上肢系统的设计秉承模块化和简易电控分离的原则，确保系统的调试和维护便捷。金属三维打印技术和优化减速比设计的采用，进一步提升了机器人关节的性能。高转矩、高密度的一体化电机设计和变刚度结构，使机器人在关节运动控制中具备优异的精度和自适应力矩控制能力，精度和重复性均达到高标准。

整体来看，系统的优势体现在高性能电机与一体化关节设计上，尤其是在变刚度能力、柔顺性、共融协作能力及高扭矩输出等方面，与传统技术相比具有显著优势。这些技术创新使得机器人系统在多个领域展现出强大的应用潜力，标志着机器人技术迈向了新的发展阶段。○

* 本文根据作者所作报告速记整理而成

报告人简介



张丹，现为香港理工大学智能机器人与自动化讲席教授、香港理工大学-南京技术创新研究院院长、智能机器人研究中心主任、加拿大工程院院士、加拿大工程研究院院士。曾任加拿大约克大学机械工程系系主任，安大略省理工大学汽车、机械及制造工程系系主任。张博士是一位成果斐然、贡献卓越的学者、教育者，同时也是国际上并联机器人与现代制造系统领域的国际领军人物。张博士在新一代机器人

系统设计和创新机构的构型综合等方面做出了极具影响力的科学贡献，他提出的全局刚度综合模型，是学术界公认的杰出成就，其成果完美解决了动态高性能工业机器人系统中一些最具挑战性的难题。他的铰链安装误差、丝杠执行误差和随机误差的融合模型与补偿技术，不仅在高精度三自由度并联机床上得到了有效的应用，而且在Five-hundred-meter Aperture Spherical radio Telescope (FAST) 50m 模型研究中就采用了这一技术，有效提高了馈源精调平台的执行精度，实现了亚毫米级定位精度，使FAST得以“精益求精”。

他是加拿大工程院院士 (Fellow, the Canadian Academy of Engineering)，加拿大工程研究院院士 (Fellow, the Engineering Institute of Can-

ada)，美国机械工程师学会会士 (ASME Fellow)，加拿大机械工程师学会会士 (CSME Fellow)，加拿大国家自然科学和工程基金会 (NSERC) 项目评审委员会委员，国际电工电子协会高级会员，国际制造工程师学会高级会员。并两度被授予“加拿大先进机器人及自动化领域研究主席 (Canada Research Chair)”荣誉，加拿大安大略省省长奖，Tier 1 约克先进机器人以及机电一体化研究主席 (Tier 1 York Research Chair)，并于2020，2021，2022、2023以及2024年入选美国斯坦福大学发布的世界排名前2% 顶尖科学家排行榜榜单。荣获教育部“长江学者讲座教授”，国家特聘专家，教育部、国家外国专家局联合实施高等学校学科创新引智计划 (“111” 引智计划) 基地学术大师。



第二十七届中国科协年会 | 多领域前沿专题，等您来投稿

为着力打造中国科技界示范学术品牌，涵养学术生态，服务高水平科技自立自强，中国科协组织全国学会联合国家战略科技力量，围绕“培育新质生产力，服务高水平科技自立自强”主题，组织开展第二十七届中国科协年会系列学术活动。中国自动化学会将于2025年7月在北京承办“复杂系统自学习‘逆最优’理论与方法”“模式识别与人工智能前沿研讨”“具身智能机器人”“空天智能导航制导控制与健康管”专题论坛，以下是各专题的征稿通知，诚邀您踊跃投稿，您的研究成果将有机会在相关合作期刊发表。详情请查看：<https://mp.weixin.qq.com/s/ssPXNr82DUcet828xLPvfg>

在浩瀚无垠的人类文明宇宙中，科学与艺术犹如璀璨星辰，共同编织着人类智慧的壮丽画卷。科学，以严谨的逻辑和无尽的探索精神，不断拓展着我们对自然界的认知边界；艺术，以丰富的情感和无限的创意，滋养着我们的精神世界，赋予生活以色彩和灵魂。2025年《中国自动化学会通讯》正式推出全新的栏目——“科学与艺术”。我们将以中国自动化学会会员创作的诗歌、散文为媒介，带领广大读者在优美的文字中领略科学的严谨与艺术的灵动，感受人类智慧的无限可能。

寻路

文 / 徐扬生

那年我刚下乡，村里为我特地造了两间屋，外面一间连着灶头，是烧饭的地方，里面一间放得下一张小床和一个柜子。初夏时分，闷热夹着潮湿，是南方最难受的季节，那时没有空调，无论在田里干活，还是待在家里，身上总是湿乎乎的，不知是雨水，还是汗水。

那天田里的活儿很累，我好不容易支撑着走回家里，还要自己张罗吃的，花了大概一两个小时，烧了一锅饭，搞了点萝卜干之类的东西，打发掉自己的晚餐。吃完已经很晚了，外面村子里已是一片漆黑，我屋里有电灯，还好，稍微看了一会儿书就困了，想睡觉。

村口的那只狗一直在叫，我想，那位比我早来村里的知识青

年，现在可能又在“怕”了。他怕狗，怕狗叫，因为他说，狗叫是因为狗看见了鬼，狗有“狗眼”，“人眼”是看不到的。我倒不怎么怕狗，也不怎么怕鬼……

我有没有怕的东西呢？

可能也有，那就是“蛇”。

夏天，在乡村里走夜路，我就最怕蛇。因此，一群人走路，我一般不走在最前面，害怕“打草惊蛇”。

世上的事，大概都是如此，你越怕的东西，越是会来找你。

那天晚上，雨下得特别大，我早早地熄了灯，有点倦，屋墙下面是空的，外面的雨沿着墙根一点点地渗进来，隔着墙面，我能够听见外面巨大的雨声，很快就入睡了，睡着就做起噩梦，梦见一条巨大的棕色的蛇，沿着我

的屋梁，一点点地爬到我的床头，爬得很慢，一忽儿整条蛇都挂了下来，仿佛要落下梁来的样子，一忽儿又慢慢地爬上梁去，渐渐地接近了我的床头……我大叫起来，但就是发不出声音，怎么也发不出声音，我很着急……又在叫，叫着叫着就醒了过来，急忙去拉电灯的开关。

灯一亮，甫转身，突然发现我的枕边居然真的爬过来一条蛇！我大吃一惊，吓得慌忙跳了起来，拼死命往屋外跑……在离开里屋的一瞬间，我完全清醒了，我想那是否是幻觉，我再看一眼床头，确定那真是一条蛇，很大的一条蛇，遍身棕色，我对蛇没有研究，不知道是什么蛇，只惊恐地继续往外跑……

我把外屋的门打开，发现外

面狂风暴雨，我只能站在浅浅的屋檐下，出不去。一方面是大雨，一方面是黑夜，我能跑到哪里去呢？但我也不能回到屋里去，因为那里有蛇。

外面一片黑暗，依旧是滂沱大雨！

风夹着雨打在脸上，凉凉的，忽然感到有点想家，那年我16岁，刚刚从城里下乡到这个村庄。我感觉我仿佛被无边的黑暗包围着，黑暗是那么巨大，而我所在的空间是那么小，小到要窒息的程度……

即便站在屋檐下，雨水还是把我穿的球鞋打湿了。我有两双球鞋，其中一双是下乡前一位老先生送我的，是解放军的军球鞋，很珍贵，我常常舍不得换。但前一阵子洗了鞋子，放在屋前的石板上晒干，晚上回来的时候，发现只剩一只鞋子了！

怎么会这样呢？小偷怎么会只偷我的一只鞋子呢？这双鞋对我很重要啊……于是，在往后的日子里，我只有三只鞋子。我常常坐在床边，面对着这三只鞋发呆……常常想，做鞋的好像也不怎么聪明，球鞋为什么不能做成左右可以互换的呢？这样我就可以把这三只鞋子轮换着穿了……

再回到屋檐下，在漆黑的雨夜里站在那里的我，不知怎得，还是决定往外走！于是，我沿着屋檐，沿着河边人家的屋檐，一

点一点地往村口走去，还好，黑夜里的河水泛着微白，河与岸的边界清晰可见，如果是月夜，河水反而会显得黑，这是我下乡后得出的经验……走了没两步，觉得有一个毛绒绒的东西在我身边，伸手一摸，好家伙，是一条狗，是那条我每天都会碰到的邻居家的大黄狗，它倒也不叫，很安静地跟着我……

我忽然感到有点喜悦，有点感激它，它在我前边走，我就跟着它，走过了一条很窄的河边的石道。

它仿佛知道我要到哪里去的样子，一边寻路，一边带着我走，其实我也不知道要到哪里去，只是在摸索，就这样走着吧，走到村口兴许能碰到人。只不过，在这样一个雨夜，碰到人的可能性不大。

走了大概一百多米的樣子，远远看见村口的大树下好像挂着一盏风雨灯，这是这黑暗的世界里所有的光明，我与狗自然朝着那里走去。

走到大树下，雨开始收了很多，树下有一条木板凳，我顺便坐下，身边的大黄狗却走到大树旁边的泥洞里，不知道在干什么。

又过了一会儿，在风雨灯微弱的亮光下，我看那只狗一直在泥洞里翻腾着什么东西，我跑过去一看，好家伙，那个洞里可有不少东西啊！狗叼出来了一件衣服，一只鞋子……我突然眼前一

亮，那只鞋不就是我被偷走的那只吗？

我好激动！原来是狗把我的鞋子叼走了！并不是被偷走的，人家偷鞋也应该偷一双嘛，哪有偷一只的道理。

我把那只鞋拿起来，仔细检查了一遍，又去河边洗了一下，还好，晒干后应该可以穿！

我突然有一种“小幸运”的感觉！也不知道这只狗知不知道我在找这只鞋子呢？

这时候，大树下走来了邻居大爷，风雨灯原来是他放在这里的，他大概是回去吃了点东西，这会儿又回来了。他很惊讶，问我怎么会在这里，我告诉他屋里进蛇的事情，他说那没事，现在应该已经走了，他可以陪我回去，我说没事，现在回去，大概也不会再睡觉了……

我问他怎么起得这么早，他说昨晚与老太婆（指他妻子）吵了一架，睡了两个钟头就醒了，也不想睡了。我问他为何吵架，他缓缓地说，还不是因为家里的三个男孩子，眼看年纪都大起来了，照现在这样贫穷的状况，怎么给他们娶媳妇啊？

我与他们家的三个儿子都是朋友，老大经常帮我在自留地里干活，老三每天都来我家，一方面找我帮他补课，一方面帮我烧饭。他们的妈妈，我们也叫她“老太婆”，待我也很好，经常送

东西给我吃，特别善良。我跟大爷倒不是很熟，这回他跟我聊起家里的事情，我也真替他们感到担心，那时候在农村结婚，男孩子没有一间房子是不行的，何况他们家还有三个男孩……

他一边说，一边抽着早烟，我只是偶尔应一下……听他讲，他们正在寻出路，看看是不是可以到外地，投奔哪个亲戚……

听他缓缓讲着，我心中的滋味也差不多，我也不能这样一直待在这个村子里呀？但不在这里，我又能到哪里去呢？

黑暗中，我看不到任何路！

天一点点亮起来了！大江的

对面已经有屋子升起了炊烟，清晨的风特别凉爽！我的脑子出奇的清醒，我忽然觉得，我们好像都在寻路……大雨的夜里，蛇在寻路，因而爬到了我相对干燥的屋里，我被蛇逼出屋来，遇到了同样在寻路的狗，与狗一起寻路来到了村口的大树下。

此刻，在大树下遇到了同样在寻路的大爷。一年之后，大爷他们一家就离开了村庄，去浙北的一个什么地方了！我呢，后来去了一个外村的学校做代课老师，再后来，运动结束了，我作为第一批大学生考上了大学，而那年高考的作文题目就叫“路”，我

记得我写了在黑夜里寻路的经历，当然，那都是后话了。回想起来，感慨万千，是的，这个世界，熙熙攘攘，匆匆忙忙，人人都在寻路，我们焦急，我们憧憬，我们失望，我们恐惧，活着，就在寻路！为前方寻路，望远山而行！然而，路在何方呢？路，其实就是寻出来的，就像太阳，是为渴望阳光的人而来一样，它总会自动地、优雅地、不迟不早地落在寻路者的跟前，即便是在漆黑的雨夜里，也是如此。人生就是寻路，寻路就是希望，就是在不舒服的情况下相信有其他选择的存在！○

作者简介



徐扬生，中国自动化学会会士，中国工程院院士，香港中文大学（深圳）校长。他早年获得美国宾夕法尼亚大学博士学位，之后在美国卡耐基梅隆大学、香港中文大学工作多年，2013年起担任香港中文大学（深圳）首任校长。

徐教授所研究的领域包括机器人和智能系统，专注于空间机器人、服务机器人、穿戴式人机界面、智慧汽车、动态稳定系统

和机器学习，并在这些领域发表了六部专著和300多篇国际学术论文。他是中国工程院院士、美国国家工程院外籍院士、欧洲科学院院士、国际宇航科学院院士、国际电机及电子工程师学会院士、国际欧亚科学院院士以及香港工程科学院院士。2016年11月14日，国际小行星命名委员会将国际永久编号第59425号小行星1999 GJ5命名为——“徐扬生星”。

高文院士：人工智能如何改变我们

人工智能被视为第四次工业革命的一个标志，发达国家和众多的科技公司，纷纷投入巨资展开研发和布局，我国也在全力构筑人工智能发展的先发优势。党的二十大报告指出，推动战略性新兴产业融合集群发展，构建新一代信息技术、人工智能、生物技术、新能源、新材料、高端装备、绿色环保等一批新的增长引擎。什么是人工智能？人工智能将如何改变我们的生活？如何在这场技术革命中抢占先机？

什么是人工智能

人工智能的发展历史只有六七十年。人工智能也叫人造智能，就是由人制造出来的模仿人的智能，一般通过机器人、计算机等载体表现出来。人工智能有两个重要概念：一个是通用人工智能或者叫强人工智能，如果这种智能系统的功能、能力和人一样，甚至超过人，就叫强人工智能系统；另一个是专用人工智能或者叫弱人工智能，如果这个智能系统只能干一件事，尽管可能比人厉害，那它也是弱人工智能。

比如常见的刷脸识别、语音识别系统。

1956年，10位年轻的学者，其中许多是图灵奖和诺贝尔奖的获得者，在美国达特茅斯市搞了一个暑期研究所。在两个月的讨论中，他们针对人工智能应该干什么、怎么干进行了一番讨论，列出了人工智能领域需要研究的自动计算机、编程语言、神经网络、计算规模理论等问题，并形成了一个比较前沿的报告，这被公认为是对人工智能一个比较完整的描述，这一年也被称为人工智能元年。

从1956年到1976年，这20年是人工智能发展的第一个阶段，这一时期的人工智能主要是在模拟大脑工作。这种模拟不是信号级的模拟，而是在逻辑推理等更高层面上去模拟大脑。这一阶段比较珍贵的一个成果是数学定理证明，也就是用计算机自动进行数学定理的证明。包括代数定理证明和几何定理证明，都是由两位华人（王浩、吴文俊）完成的。后来研究人员发现仅仅通过模拟人的大脑来实现人工智能这条路太难走。因为当时只完成了数学

定理证明这件事，战胜国际象棋冠军、机器谱曲等其他目标都没完成。人工智能逐渐从高潮跌到低谷，学者们开始反思是不是人工智能走歪路了，是不是要做点实事。

学者们开始尝试研发对社会有影响力的系统，比如医疗诊断专家系统、故障诊断系统，可以代替医生、专家去做一些诊断。另外就是模拟神经系统来做专家系统，这在字符识别、文字识别领域比较有效。后来应用到机器自动识别、自动分拣系统，包括今天的语音识别，基本上都是走的神经网络这条技术路线。

这两条技术路线使第二次人工智能发展专家系统的这30年，开创了百花齐放的局面。不过专家系统的高光时刻并没有持续太久，因为专家系统虽然做了很多，演示时效果也不错，但真正上线去用的时候效果并不理想，于是热度开始下降，直到2006年引发人工智能领域轰动的3篇重量级文章的问世，人工智能才开始了突飞猛进的发展。

这一年，多伦多大学教授辛

顿、纽约大学教授杨立昆、蒙特利尔大学教授本杰奥，几乎同时发表了重量级的文章，从不同角度说明深度神经网络是大有可为的，是可以进行大规模学习训练的。只要输入的数据好，它就可以解决问题。这一系列论文发表后，大家摸索了几年小有收获，但并没有重大成果产出。直到2010年以后，斯坦福大学华裔女教授李飞飞、普林斯顿大学华人教授李凯，开发了一个规模特别大的图像数据库，然后拿去参加比赛。当时比赛标准是谁做的系统错误率更低，谁就胜出。2010年错误率最低的队是28%，2011年是26%，2012年取得了突破，降至16%。原来是辛顿的学生用辛顿公开发表文章中的技术去参加比赛，打败了所有的对手，这是一个重大进展。到了2013年，深度网络这个技术普及开来，其它路线无非是使用多深的网、多少个节点、参数怎么设定等技巧性改进，而不是方法上的革命了。到2015年系统的错误率又实现革命性突破，降至3.6%，而人的平均错误率是5%，在图像分类这件事上，神经网络已经超过人了。这事是谁做的呢？中国学者孙剑做的，当时他和他的团队提出了残差网络。这个残差网络，不仅在图像分类应用上是第一名，围棋里面也是最厉害的。基于此，在深度网络适合的那些弱人工智

能是可以进行广泛应用研究和产业化的。

人工智能的特点和成长

从感知到认知，人工智能更上一层楼。在智能水平上，感知智能日益成熟。智能可分为感知智能、认知智能和决策智能。感知智能是和我们眼看、耳听、手摸等感官直接相连的智能，现在的脸部和语音识别、机器翻译，以及诊断病人病例、产品残次识别，都发展得非常好，人工智能正在慢慢从一般的感知智能向认知智能进行升级。

类脑计算和量子计算，两条突破之路。如果做更大规模或者做和认知有关的人工智能以及强人工智能，靠现有计算机是做不到的，怎么办？就要寻找出路，在技术路线上有两个比较可能的出路。一个是类脑智能，人对信息处理的能效比非常之高，现在的计算机不行，能效比太低了，类脑计算能效比会高一些。另一个是量子计算，其能效比是极高的，把量子计算做成比较稳定的一个系统是有可能的。当然不管是类脑、量子计算，现在还有很大的不确定性，需要继续加以研究和积累。

人与机器，混合智能具备独特优势。在智能形态方面，人和计算机混合模式越来越多，这个叫人机混合智能。机器擅长做

的事交给机器，机器做不好的事，人可以介入一下。这样人机混合的智能，是现阶段发展人工智能一个比较重要的技术途径。

应用先行，有助于技术发展。在应用驱动方面，以前是先把技术做好，然后转化技术去做应用。现在靠应用去拉动技术发展，这条路是人工智能一个非常重要的发展形态。神经网络出现时，在哪儿好用，不知道，需要找一个很好的应用场景把它用起来。如果不是辛顿的学生把它拿去参加图像网络比赛，可能神经网络的热潮还会拖许久才会到来。

未雨绸缪，防止技术失控。人工智能具有社会属性。人类会不会被人工智能奴役、摆布？这个社会属性，恰恰是我们在做人工智能时要认真对待的一个问题，要摆正人和智能系统之间的关系，对人工智能能干什么、不能干什么进行研究和立法，从法律和道德层面去约束和规范它。否则，将来可能会很被动。

中国人工智能发展的优势与差距

从2013年起，世界许多国家政府，尤其是发达国家纷纷调研人工智能对社会、经济可能带来的颠覆性影响，相继发布符合自身国情的人工智能战略。在这场

事关未来的技术革命中，我们的机会在哪里？优势和短板分别是什么？

我国已经成为人工智能领域的超级大国之一。改革开放以来，我们国家在基础研究方面的投入巨大，人工智能的发展有了非常好的沉淀。一些关键核心技术，中国已经走在了世界前列，比如说人脸和语音识别技术。中国人工智能的发展与各行各业的结合和渗透是非常高的，其应用和推广比其他国家做得更好。我国人工智能发展的创新生态环境已经初步形成。百度的无人驾驶、阿里的城市大脑、腾讯的智能医疗、科大讯飞的语音识别、商汤的图像与视频处理等开放平台以及华为、寒武纪、海康威视等实体经济领域平台已经创建。全球 AI 指数排名，中国属于第一梯队，紧随美国，在人才、教育、专利产出等方面均有所进步。中美两国引领、呈梯次分布的全球人工智能发展总格局保持不变。

四大优势护航中国人工智能发展。第一个是政策优势，人工智能已被列为国家优先发展事项。第二个是海量数据资源优势，中国人口是美国的四倍多，手机群体和手机消费、支付量也是最大的，拥有庞大的消费、出行、医疗、旅游、物流等数据资源。第三个是应用场景优势，我国是发

展中国家，很多基础设施还不够完善，这恰恰给人工智能的应用提供了一些深度场景。比如城乡的基础设施、医疗、教育、民生服务等领域的问题，人工智能系统的介入，问题可以快速得到解决。第四个是青年人才优势，我国高等教育毛入学率已达 59.6%，而且学理工科的学生比例很高，这是一个非常大的人才储备库。国家自然科学基金委员会专门设立人工智能一级学科代码，资助相关基础研究、前瞻性探索和应用研究。

当然，我们也存在一些短板，特别是在四个薄弱环节急需加强。第一，基础理论和原创算法研究比较薄弱。第二，高端器件研发能力弱，比如做深度神经网络训练的 GPU（图形处理器），中国在这方面差距比较明显。第三，缺乏有影响的人工智能开源开放平台。第四，缺乏相应的高端人才。据统计，中国最顶级的人工智能高端人才数只有美国的 20%，已成为国家关键领域急需的高层次人才。

我们该如何布局未来

未来已来，到底是哪一个未来来了？过去三十年是变化非常大、非常快的三十年。第一个是计算机的算力增强了约一百万倍，第二个是存储容量增加了约一百万倍，第三个是通信速度增

加了约一百万倍。这三个一百万倍，让我们的社会、工作、生活、学习都发生了天翻地覆的变化。而下一次影响人类社会的工业革命时间可能会发生在 2030 年到 2040 年之间，其主题将会是人工智能，人工智能将是未来一个世纪的核心技术。

国家战略、人才高地、基础建设、立法保障，一个都不能少。要想把人工智能发展好，就需要我们在很多事上起好步、布好局。一是将发展人工智能提升至国家发展战略，国家、地方和企业，要把其作为战略性新兴产业，给予大力支持。二是健全人工智能的国家研发体系。三是加快人才培养，形成一批人工智能的国家人才高地，进而带动整个人工智能理论和算法的发展。四是加强智能化基础设施建设，推动公开数据的开放、共享，同时完善相关法律法规保护数据的安全性。五是加快人工智能法律、伦理问题的研究，引导人工智能安全可控发展。六是深化国际开放合作，主动参与全球人工智能的治理和标准制定。

数据处理、开源平台、应用场景，三个抓手要记牢。利用人工智能为各行各业赋能，抓手是什么？排在第一位的是数据，没有数据，即便是弱人工智能也没法做，所以要把数据组织起来、清洗出来、利用起来并加

以安全防护。第二位是创建好自己的开源平台，与我们作为人工智能大国的地位相匹配。第三位是应用场景的培育和赋能，现在在很多场景还只是投资驱动的，政府要清楚哪些是优先发展的领域，市场能做能决定的事，就交给市场去做去决定，需要政府介入、调控才能做好的事，政府就要果断去干预、去培育，扶上马，送一程。这是非常关键的一个步骤。在做大做强自己，补齐自身短板弱项后，我们要和全世界人工智能同步推进，去迎接人工智能第四次工业革命的来到。○

来源:《学习时报》

作者简介



高文，中国工程院院士，鹏城实验室主任，北京大学信息与工程科学部主任、博雅讲席教授，国际电气和电子工程师协会会员（IEEE Fellow）、美国计算机协会会员（ACM Fellow）。现任第十四届全国人大代表，曾任第十届、十一届、十二届全国政协委员，国家自然科学基金委副主任，中国计算机学会理

事长，计算机学报主编等。主要从事人工智能应用和多媒体技术、计算机视觉、模式识别与图像处理、虚拟现实方面的研究，主要著作有《数字视频编码技术原理》《Advanced Video Coding Systems》等，在本领域国际期刊上发表论文300余篇。以第一完成人身份，一次获得国家技术发明一等奖、一次获得国家技术发明二等奖、五次获得国家科技进步二等奖。荣获IEEE社会基础设施创新奖（2025年）、全国五一劳动奖章（2023年）、吴文俊人工智能最高成就奖（2023年）、何梁何利基金科学与技术进步奖（2022年）、广东省南粤突出贡献奖（2021年）、“2005中国十大教育英才”称号和中国计算机学会王选奖。

通

知

2025 全国第三十届自动化应用技术学术交流会 (CAAC2025) 会议通知

“全国自动化应用技术学术交流会（CAAC）”是自动化、信息与智能科技领域的综合性品牌学术会议，致力于为相关行业专家学者和同仁提供展示数字化、智能化成果的高端学术平台，汇聚了智能制造的新理论、新技术、新成果，为推动行业技术进步，促进前沿技术应用作出了积极贡献。“2025 全国第三十届自动化应用技术学术交流会（CAAC2025）联合“2025 年全国有色金属工业电气及自动化、智能化、信息化学术会议”“第七届冶金人工智能论坛”将于2025年5月13日至15日在山东省日照市与第二届（2025）钢铁工业数字化发展高端论坛合并召开。详情请查看：https://mp.weixin.qq.com/s/fuPk73cnb1B41XyKx-_b5w

龚克：人工智能，从深度学习到全面赋能

近 10 年来，以深度学习为主要技术路线的人工智能（AI），从判别（如图像、文字、语音识别等）到生成（如文本、图像、视频、程序等）接连取得突破，DeepSeek、ChatGPT、Sora 等应用展示多种技术可能。作为革命性通用技术，人工智能正加速融入人们的日常生活、生产工作和学习研究之中，推动人类经济社会信息化进程迈向智能化的新阶段。

发展新阶段：从判别到生成，从单模态到多模态，从专用到通用

人工智能作为近年来科技领域最热门的话题之一，其实并不是一项新技术。早在 1956 年，人工智能的概念就在美国达特茅斯学院召开的夏季研讨会上被提出。此后经历半个多世纪发展，都未能实现真正的实用化。2012 年，加拿大多伦多大学教授杰弗里·欣顿和他的学生基于机器学习提出的深度学习神经网络模型，在图像识别挑战赛上取得重大突破，激发 AI 领域的又一次发展热潮，推动语音识别、图像识别以及自然语言处理等多个领域快速进步。

AI 技术不断迭代升级。特别

是 2022 年前后，生成式人工智能迎来全面爆发。2022 年 11 月，美国 OpenAI 公司推出 ChatGPT，以更大规模的模型实现了更强的内容生成（AIGC）功能。2024 年 2 月，OpenAI 公司推出的文生视频大模型 Sora，推动生成式人工智能从只能理解单一形式信息（比如文字、图片、音频等）的单模态，迈向可以同时理解多种形式信息（比如图片和文字）的多模态。与此同时，全球的 AI 大模型竞相超越又各有特长，国外谷歌的双子座（Gemini）、安索皮克（Anthropic）的克劳德（Claude）、元公司（Meta）的 Llama，中国的文心一言、智谱清言、豆包、书生·浦语、星火认知、360 智脑、通义千问、混元、Kimi、零一万物等，形成百花竞放的局面。

2025 年 1 月，我国人工智能企业深度求索（DeepSeek）推出新模型 DeepSeek-R1，凭借技术创新和商业化潜力引发全球瞩目。这不仅是因为该模型在自然语言处理方面表现卓越，更为重要的是其在训练方法上实现了创新，成功降低了同类产品对算力资源的大量需求，显著降低了使用成本。得益于此，用户可将 R1

部署在个人本地设备，实现更为安全且个性化的服务。尤为重要的是，DeepSeek 的开源模式为全球创新发展带来新机遇，并有可能带动全行业在未来形成以开源为主流的发展路线。

从判别到生成，从单模态到多模态，从专用到通用，是智能化发展新阶段的重要标志。人工智能以自然语言为基础的表达方式，正从方方面面渗透进大众生活。从手机应用、智能音箱等智能助手，到智能网联车和智能机器人等具身智能，再到能提供个性化服务的智能体以及更多的 AI 原生产品和服务，正加速向我们走来。

核心驱动力：计算机能够从数据中学习规律并做出预测或决策

机器学习是指通过数据训练模型，使计算机能够从数据中学习规律并做出预测或决策。作为当下 AI 发展的主流技术路线，这条路线让机器通过学习而不是靠预设规则来获得智能，体现了学习是智能形成和发展的本质。可以说，生物智能也好、机器智能也好，都离不开学习，所有的成功和突破都源自学习。“生而知之”毕竟是极少数

天才的特质，“学而知之”才适用于大多数人。人类在发展人工智能时也采用了学习的路线。

机器学习主要通过神经网络实现。神经网络作为机器学习的一种具体模型，就是通过模拟人脑的结构和功能来处理数据。人类大脑是由神经元和突触构成，神经元通过突触传递信号，实现信息处理、学习和记忆等功能。人工神经网络模拟这一结构，利用集成电路芯片组成的电子计算系统，采用人工神经元和连接（即模型参数）代替生物神经元和突触，通过输入数据、调整权重来学习和预测，构成了AI的物质底座。

正如人脑层数越多，处理复杂信息的能力就越强，神经网络也同样需要更多的层数，这就需要借助深度神经网络。以深度神经网络构建的深度学习系统即为AI“模型”，这类模型的参数越多，就意味着模型越大，性能越强。例如，GPT—3模型实现了千亿量级参数，GPT—4模型参数甚至达万亿量级。

简而言之，机器学习是人工智能的核心驱动力，它通过从海量数据中提取有价值的信息，帮助人类做出预测、判断和生成所需的内容，从而提升任务处理效率，将人力从繁重、重复、低级和危险的劳动中解放出来。2024年的诺贝尔物理学奖颁给了约翰·霍普菲尔德和杰弗里·欣顿，以表彰他们通过

人工神经网络实现机器学习的基础性发现和发明。展望未来，机器学习通过不断发展，必将为人类社会带来更大惊喜。

更广泛运用：AI智能体可望成为今年发展应用亮点

2025年将是AI走向更广和更深应用的关键之年，AI智能体（或称AI代理）可望成为今年AI发展应用的亮点。AI智能体可以说是人工智能技术的集大成者，具备自主性、感知能力、决策能力和行动能力等显著优势。它能够通过理解交办的任务、感知相应的执行环境，进而自主调用相应的智能模型功能、采取相应的行动，可以广泛应用于工业、医疗、交通、金融和家庭等领域。每个用户可能有多个AI智能体帮助解决各种需求，它们有的像是秘书，有的像是工匠，有的像是医护，有的像是采购员，有的像是清洁工。

例如，某公司计划设计一个活动邀请系统，在将活动时间、地点和主题等信息准确传达后，AI可自动生成一个智能体“小组长”，负责整体规划和调度。小组长可以召唤多个执行不同具体任务的智能体，1号智能体负责活动邀请函的策划，2号智能体负责设计邀请函中的图像及文字，3号智能体负责代码制作和部署网页，4号智能体负责检验差错，他们就像是一个“工作专班”，成为完成

个性化工作的“群体智能”。

通过AI智能体，各种AI技术将会被更方便、更广泛、更有效地应用起来，将在多个领域引发根本性变革。同时，快速发展的“科研智能”正在形成科学发展的新范式，为科技这一第一生产力的发展赋能，意义深刻而长远。在这个日新月异智能时代，学会应用AI技术也将成为多数人的必备技能，人们需要学会以有效而适当的方式运用AI助益工作和生活。

“两岸猿声啼不住，轻舟已过万重山。”随着AI在生命科学、物质科学、数学、工程技术等领域的应用日益广泛和深入，可以预见，正如历史上机械动力和电气技术极大拓展了人类的体力劳动能力一样，AI正在加速拓展人类的脑力劳动能力，推动生产力实现又一次质的飞跃，并对人类社会的发展进步产生全面而深远的影响。

在AI先进生产力驱动的社会智能化历史进程面前，人类要把握和主导自身的命运，就必须提升自身的智能化能力，学会驾驭AI。各方应努力让AI行驶在促进经济繁荣和环境保护、保护公共利益和个人隐私、遵守法律法规和伦理良俗、促进公平正义与包容和谐的轨道上，确保AI造福全人类的可持续发展。

AI同学，请回答

网友问：什么是深度神经网络

络？可以通俗易懂地介绍一下吗？

DeepSeek：

深度神经网络（DNN）是一种模仿人脑神经结构的机器学习技术，专门处理复杂数据。你可以把它想象成一个“多层级加工厂”：比如识别猫的照片，第一层先看像素点，第二层组合成线条，第三层拼出猫耳、胡须等特征，最后一层综合判断这是猫。每层由大量“神经元”（数学计算单元）组成，层与层之间通过可调节的“连接强度”传递信息。

它的核心能力在于自动学习特征。传统算法需要人工设计规则（比如，先找边缘、再识别形状），而DNN能通过海量数据自己发现规律。训练时就像教小孩认字：先猜结果，对比正确答案，再反向调整各层神经元的计算参数，经过数万次迭代后越来越精准。

这种结构让它在图像识别、语音翻译、自动驾驶等领域表现突出，尤其在处理非结构化数据（图片、文字）时远超传统编程。但前提条件是需要大量算力和数据，模型内部决策过程也像“黑箱”一样，难以完全解释。

专家点评：

深度神经网络的强大特征提取能力，与其网络结构与规模分不开。根据通用逼近定理，只要神经元及其连接的数量足够大，就可以逼近任意复杂的连续函数。

而这些数量巨大的“参数”，是通过训练（学习）来确定的。相信随着网络结构和训练方法的持续创新，神经网络的能力还可继续提升。

网友问：我们应该如何理解大语言模型这个概念？别太复杂。

通义千问：

大语言模型可以理解为一个“超级聪明的文字助手”，它通过学习海量的文本数据，掌握人类语言的规律和知识。你可以把它想象成一个读过无数书籍、文章、网页的“大脑”，它知道怎么回答问题、写文章、讲故事，甚至还能编程、翻译、聊天。

它的核心能力是预测下一个词。比如你输入一句话的开头，它会根据上下文猜测接下来最可能说什么。通过这种方式，它能生成连贯、自然的文字。而且，因为它学了很多知识，所以不仅能回答简单问题，还能处理复杂的任务，比如分析逻辑、总结长文或者模仿某种写作风格。

不过，大语言模型并不是真正“理解”文字，它更像是在模仿人类的语言模式。它没有感情，也不会主动思考，只是根据输入的内容给出最合适的回应。所以，有时候它的答案可能看起来很合理，但其实是错的，这就需要我们判断和核实。

专家点评：

大语言模型不仅网络规模

庞大，还采用一个重要的技术即“词嵌入”技术。该技术将自然语言的“词”嵌入到多维的语义空间，表达为“语义矢量”，从而可以对“词”进行计算，由此可以跨越语言的形式（如英语、汉语，文本、图像等），生成各方面内容。大语言模型的突破推动了人工智能几乎所有（应用语言）领域的应用，但也面临生成偏差、算力消耗、伦理风险等挑战，需结合人类监督与技术优化以实现安全可控的发展。○

来源：《人民日报》

作者简介



龚克，教授、博士生导师，清华大学原副校长，天津大学原校长，南开大学原校长，世界工程组织联合会主席。俄罗斯宇航科学院外籍院士，先进计算与关键软件（信创）海河实验室主任、中国新一代人工智能发展战略研究院执行院长。

郭雷院士：“抗干扰”的人生



全国人大代表、中国科学院院士郭雷。
田洪俊 摄

全国人大代表、中国科学院院士郭雷，是北京航空航天大学的一名教授，已经扎根科研一线30多年。

在几十年的工作中，郭雷带领团队坚持抗干扰控制理论原始创新，把论文写在祖国实验基地上，把公式写进祖国的飞行器芯片中，完成了从基础理论创新到国家重大工程应用的跨越。他的团队先后为20余家航空航天单位提供了关键技术支撑，显著提高了我国多个智能无人系统装备的抗干扰能力。

“能在实现中华民族伟大复兴的新征程上发挥重要作用，我们感到无上荣耀。深知责任重大的我们，将继续发扬空天报国、锲

而不舍的精神，解难题、激活力，为国家高水平科技自立自强贡献更大力量。”郭雷对《法治日报》记者说。

引领基础理论研究

自十九世纪以来，“消除干扰和不确定性的影响”就成为一代又一代控制学家的梦想，抗干扰控制成为控制科学和智能科学的基本问题之一。

“航空航天、先进制造等复杂工程系统，一般含有外部环境噪声、内部器件误差以及模型不确定性等多源和复合干扰的影响，先进的抗干扰控制理论已成为国际控制科学领域公认的理论难题和前沿领域。目前，干扰与不确定性量化问题也成为智能科学的一个基本问题。”郭雷说。

针对这个持续一个多世纪的理论难题，郭雷发扬“坐冷板凳、啃硬骨头”的钻研精神，率领团队历经20余年的刻苦攻关，引领并开展了多源异质干扰系统复合控制理论的研究。郭雷建立了从单一干扰到多源干扰、再到复合干扰的控制框架，提出了“认识干扰、抵御干扰、驾驭干扰”的

控制思想，突破了传统理论的局限性；他提出的复合干扰滤波和动态闭环不确定性量化理论，已经成为国际控制和智能科学领域引领性理论方法。

潜心耕耘、终得正果。郭雷带领团队取得的研究成果，不仅推动了我国航空航天、先进制造等领域的发展，还被国际自控联合会主席等多位知名学者广泛引用和应用，论文长期位居知名期刊“最受欢迎”论文榜首，并被成功应用于航空航天、先进制造、能源交通、工业电子等多个实际工程领域，遍及几乎所有的精密运动控制领域。

践行空天报国梦想

在高动态、多约束、强对抗条件下，让飞行器实现智能自主控制，已成为航空航天和国防军工等领域的共性关键技术。自2006年来到北航工作，郭雷秉承“空天报国”的北航基因，率领团队开展了空天智能仪表及装备的研究。

“我们团队所有的研究和努力，只为实现一个目的——让祖国的飞行器具备更强的抗干扰能

力。”郭雷说。

针对国家在空天装备领域的重大需求，郭雷带领团队积极投入到飞行器自主导航和控制等国防军工科研的主战场。经过十几年的奋斗和磨砺，郭雷带领团队最终突破了飞行器多源异质干扰溯源分析、复合干扰滤波与自主重构控制、空天装备智能评测等多项关键技术，克服了干扰对抗环境下飞行器控制系统量化设计和测试评估等若干瓶颈技术问题。

针对电子干扰和对抗条件下北斗/GPS等卫星导航技术应用受限的国家紧迫需求，郭雷带领团队承担了国家重大仪器科研项目和重点研发计划项目，克服了仿生导航领域黑箱和盲区，发明并研制了一系列仿昆虫复眼高动态自主组合导航软件、芯片与装置，成功应用于我国多类智能自主导航装备。

传承爱国奉献使命

作为一名身在北航的归侨人士，郭雷以钱学森、郭永怀等老一辈航天人为榜样，把无私奉献、服务社会、报效国家作为使命担当。

在繁重的教学和科研任务

之余，郭雷还积极投身学校的学科和人才队伍建设。他注重青年人才培养和团队建设，将理论创新、工程应用、课题教学、实践教学和人才培养融为一体，为留学归国青年人才发展搭建了良好的平台。

自2012年以来，郭雷先后担任十四、十五届北京市人大代表和十四届全国人大代表。履职期间，郭雷长期为国家科技创新、科技安全、成果转化等方面积极建言献策。

近几年来，郭雷高度关注保护广大华侨华人特别是高科技领域的留学与工作人员的安全和保障问题。在他看来，新时代侨务工作要更加注重保护海外从事高科技领域留学和工作人员的合法权益。对此，他建议有针对性地设置海外华侨法律和人道援助中心，系统地统筹和整合侨务、外交、教育、科技、商务、公安和司法系统资源，提供法律指导和法律援助，最大程度地保护华侨和其他海外留学与工作人员的合法权益和人身安全，更有温度地团结凝聚广大海外侨胞，最大限度地画好中华民族同心圆。○

来源：《法治日报》

人物简介



郭雷，中国自动化学会会士、理事，现任北京航空航天大学自动化学院教授，空间智能自主控制系统研究中心主任，“飞行器控制一体化技术”国防科技重点实验室副主任，科技部“飞行器先进导航与控制系统技术”重点领域创新团队负责人，中国自动化学会导航制导与控制专业委员会主任。

长期从事抗干扰控制理论与应用领域的研究。建立了多源干扰系统复合精细控制等理论方法，突破了多项飞行器自主导航与控制系统关键技术。出版学术专著6部，发表SCI/EI论文420余篇，授权发明专利120余项。曾获国家自然科学二等奖、国家技术发明二等奖、省部级技术发明一等奖、教育部自然科学一等奖、教育部技术发明一等奖（均排名1）和全国创新争先奖等科技奖励。

仿生机器人也“复古”（科技大观）

文 / 北京大学 喻俊志

倘若回到3亿多年前，你将见证地球生命演化史上的重要一幕：鱼类祖先“挣脱”水的怀抱，实现从海洋到陆地的飞跃。今天的我们虽不能回到过去，却能将过去“带回”现在。英国剑桥大学研究团队近日在《科学·机器人》杂志上发表一项重要研究，通过开发仿生生物机器人来检验关于生命演化的种种假设，这项技术为我们打开了一扇探究远古生物的新大门。

一般来说，化石拼图可以帮助古生物学家复原远古生物的存在状态。然而，化石只能告诉我们“是什么”，却难以解答“怎么样”。例如，从几块残缺的骨头化石，如何推导出这一生物完整的运动方式呢？针对这一难题，机器人研发者别出心裁地将仿生科技引入，打造了一个可供反复演练的实验“舞台”，通过不断调试和优化，逐步还原出最接近历史真相的“演出”。比如，德国洪堡大学的研究团队利用3D建模和仿生机器人技术，模拟了一种生活在早二叠纪的柏氏山行龙的运动方式，发现该生物更偏向于四足直立行走。美国卡内基梅隆大学的研究人员利用软体机器人，重

现侧囊虫已消失的运动方式，并推测出提高其移动速度的方法。

这些研究案例展示了仿生机器人在古生物学研究中的巨大潜力。通过应用3D建模、软体材料驱动和机器人学等前沿技术，仿生机器人宛如称职的“时空演员”，能够按照科学家的种种推测，生动演示远古生物可能的运动方式及功能。循此思路，剑桥大学研究人员提出了“古生物启发机器人”这一新兴的研究方法，将机器人技术运用到生物演化研究中，通过构建具有远古生物特征的机器人，来重现古代生物的运动模式和行为机制，可用于验证水陆过渡、飞行起源等假设。

古生物的智慧、生命演化也为现代科技带来创新灵感，为机器人工程的难题突破另辟蹊径。例如，中国南京大学联合美国科研机构从古代三叶虫的眼睛结构中获得灵感，进而开发了一种具有极大景深拍摄能力的微型照相机。中国浙江大学研究人员模仿深海狮子鱼身体结构研发的智能软体机器人，是全球首个在马里亚纳海沟成功突破万米级深潜并自由游动的机器人。这种“师法自然”的创新思路，正

在为仿生机器人领域的发展开辟新途径、培育新动能。

更令人期待的是，科研人员正在探索从“仿生”向“类生”的跨越，即从“研发机器鱼便模仿水中游的”“研制无人机便效仿天上飞的”这种公式中跳出，开始更深入地挖掘自然界中的各类生物模式及其背后的普遍规律。比如，中国科学技术大学团队系统归纳了自然界中象鼻、章鱼触手等的运动模式，开发的新型软体机器人在抓取物品和完成复杂操作方面，几乎媲美动物肢体。又如，借鉴蚁群的运作模式，开发设计高效协作的机器人集群算法。相关科学研究不再局限于模仿单个生物的外形或动作，而是着眼于更为宏观和本质的生物学原理，设计出可应用于机器人的通用智能方法。这种转变，就像是美术创作中从“写实派”到“写意派”的演进，不再执着于逼真到一眼可辨，而是追求“神韵”与“意境”。

理解过去就是把握未来。仿生机器人不仅是打开历史之门的钥匙，更是推动科技创新的催化剂。未来，通过古生物学、生物学和机器人等跨学科合作，人类将探索机器人的更多形态和更强

悍的性能，有望应用在深空发射、深海探索、灾难救援、医疗手术、工业生产等领域。古代智慧启迪未来发展，仿古生物机器人看似在“复古”，更是在“革新”。○

来源：《人民日报》

作者简介



喻俊志，中国自动化学会会士，北京大学博雅特聘教授，海洋研究院副院长，博士生导师，IEEE Fellow、CAA Fellow、国家杰出青年基金获得者、国家万人计划科技创新领军人才、入选国家百千万人才工程、享受国务院政府特殊津贴等。主要研究方向为智能机器人、机电一体化、计算智能等，在机器人与自动化领域发表学术论文300余篇，包括IEEE汇刊论文150余篇；获授权发明专利70余项、美国专利6项；获国家自然科学基金二等奖（2017，排名第3）、北京市科学技术一等奖（2013，排名第2）、中国自动化学会自然科学一等奖（2021，排名第1）等。

从量子信息科学视角看意识的量子模型

文 / Lea Gassab, Onur Pusuluk, Marco Cattaneo, Özgür E. Müstecaplıoğlu

你的大脑，一个由千亿神经元构成的宇宙，长期以来被认为是经典物理规则主宰的精密机器。我们习惯于将意识视为神经元之间复杂的电化学反应，如同齿轮咬合般驱动着思维的运转。然而，在看似平静的宇宙深处，是否隐藏着更神秘、更不可思议的力量？

想象一下，量子力学的幽灵——那些既不确定又无处不在的粒子，那些违背直觉却又真实存在的叠加态和纠缠——也在意识的舞台上翩翩起舞。它们如同隐藏在星光背后的暗物质，悄无声息地影响着我们的思维、情绪和感知。

从神经元内部微管中跃动的电子，到神经网络周围弥漫的电磁场，再到分子层面潜藏的量子比特，科学家们正如同勇敢的探险家，试图拨开笼罩在意识之上的迷雾，寻找量子力学与我们主观体验之间那条若隐若现的丝线。

这不仅是一场科学的探索，更是一场关于我们自身本质的哲学探险。它挑战着我们对现实的

传统认知，引导我们重新思考意识的起源和本质。或许，我们所体验到的世界，远比我们想象的更加奇妙、更为量子化。让我们一起踏上这段旅程，聆听意识背后那令人惊叹的量子交响曲，探索我们内心深处那未知的宇宙。

引子：量子物理学与神经科学的交汇

2015年，物理学家 Matthew Fisher（马修·费舍尔）提出了一个颇具争议的理论，将人类大脑视作一台“量子计算机”，引起了科学界的广泛关注和讨论。他的观点不仅颠覆了传统神经科学的某些基本假设，还为我们了解意识的本质提供了全新的视角。在这个理论框架中，磷原子被认为在大脑的计算过程中扮演了重要角色，甚至有可能成为大脑运算的基本单位。这种观点极富启发性，因为它引发了人们重新审视神经活动背后的物理机制，以及量子世界如何与我们主观体验的高级功能相互联系。这一理论挑战了许多科学家长期以来所持有的信念，传统观

念认为，意识和认知活动主要依赖于大脑中神经元之间的电化学信号传递。然而，费舍尔的假说引发了跨学科的深入讨论，涵盖了物理学、神经科学、哲学等多个领域。学者们开始探讨量子现象，如量子纠缠和量子叠加，是否在意识的形成和运作中起到关键作用。这种跨领域的对话不仅推动了科学的边界，也促进了人们对意识定义的反思。

最近的研究通过量子信息学的视角进一步阐明了费舍尔的假说，为其提供了坚实的理论支持。多项实验揭示了大脑中波斯纳分子的独特结构，特别是其四面体几何形状，能有效保护量子纠缠状态。这一发现为理解大脑如何在生理时间尺度内保持量子态的稳定性提供了重要线索。究竟这种量子状态是如何在如此复杂的生物环境中得以维持的？又是哪些机制确保了它不被周围的噪声和干扰所破坏？研究者们推测，波斯纳分子的结构特点——四面体排列，可能是其维持量子纠缠的关键因素。这种几何形状不仅提供了必要的空间布局，也为量子比特之间的相互作用提供了支持。通过利用微小的量子效应，波斯纳分子能在神经生物学的动态环境中保存量子信息。这一发现激发了人们对量子效应在意识形成中潜在贡献的进一步探索，尤其是关于它们如何影响我们的思考、

感知和决策过程。从更广泛的角度来看，费舍尔的理论及其后续研究正在重新定义科学界对意识的理解。越来越多的研究者开始探索量子意识的可能性，试图揭开意识这一本质上复杂且神秘现象的面纱。这种转变不仅为科学带来了新技术与方法，也促使我们重新审视人类自身的认知特性与灵魂的本质，从而引发了一场新的科学与哲学的革命。

三条路径：量子意识理论的广泛争议

在量子意识的探索过程中，科学家们走上了三条看来截然不同但相互交织的研究路径。这些路径不仅反映了当代科学界对意识本质的不同理解，也揭示了跨学科研究面临的挑战与机遇。

微管中的“量子灵魂”

二十世纪九十年代，由著名

物理学家、诺贝尔奖得主 Roger Penrose（罗杰·彭罗斯）和麻醉学家 Stuart Hameroff（斯图尔特·哈梅罗夫）联合提出的“Orchestrated Objective Reduction”（Orch OR）模型，大胆地将意识的起源与微观的量子世界联系起来。该理论的核心在于神经元内部的微管，这些微管被视为潜在的量子计算场所，是意识体验产生的关键。

微管是细胞骨架的重要组成部分，由一种名为微管蛋白（tubulin）的蛋白质亚基聚合而成。它们不仅负责维持细胞的形状、提供机械支撑，还在细胞内物质运输、细胞分裂等过程中发挥着关键作用。Orch OR 理论认为，微管的功能远不止于此，它们还是量子现象发生的“舞台”。

彭罗斯和哈梅罗夫的理论认为，微管蛋白分子内部存在着 π

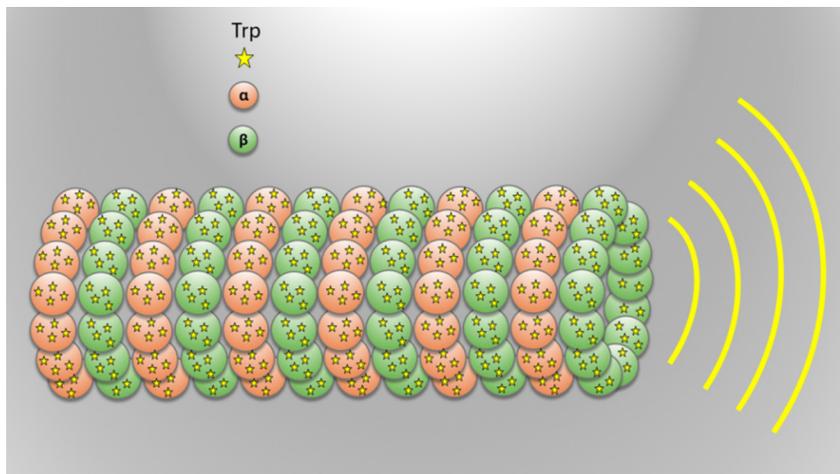


图1 上图是由 α β -微管蛋白二聚体形成的圆柱形微管结构的示意图，突出显示色氨酸网络。其中， α 为橙色， β 为绿色 Trp 残基被描绘为星星，展示了它们集体发光的现象，这与超辐射相关；出处为原文

电子，这些电子可以在微管内部形成量子叠加态，即同时处于多种可能状态的叠加。这种叠加态是不稳定的，会受到环境的影响。当微管内的量子态达到某个临界点时，会发生一种被称为“客观坍缩”的现象。客观坍缩是彭罗斯提出的一个概念，它不同于传统的量子测量导致的波函数坍缩。彭罗斯认为，客观坍缩是由时空本身的几何结构决定的，与引力效应有关。当一个物体处于量子叠加态时，它实际上也处于多种时空几何结构的叠加态。当这种叠加态达到一定程度时，时空的不稳定性会导致客观坍缩的发生，从而选择出一种确定的状态。Orch OR 模型将客观坍缩与意识体验联系起来。他们认为，当微管内的量子态发生客观坍缩时，会产生出奇微的意识瞬间，这些瞬间构成了我们连续的意识流。这些意识瞬间与我们的思维、记忆和情感密切相关，它们是大脑进行信息处理和产生主观体验的基础。哈梅罗夫作为一名麻醉学家，对麻醉剂如何影响意识有着深刻的理解。Orch OR 模型认为，麻醉剂的作用机制在于破坏微管内的量子相干性，阻止量子叠加态的形成和客观坍缩的发生，从而导致意识的丧失。

Orch OR 模型自提出以来，一直备受争议。主要的批评集中在大脑的生理环境过于复杂，处

于高温和高噪声的环境中，量子效应的持续时间受到极大影响，导致量子状态难以维持。大脑的温度远高于绝对零度，大量的分子运动和电磁辐射会干扰量子态的相干性，使其迅速退相干。此外，Orch OR 模型缺乏实验证据的支持。尽管有一些实验表明微管可能具有量子特性，但这些实验结果并不足以证明微管内的量子效应与意识有关。

尽管面临诸多争议和挑战，Orch OR 模型激发了科学界对量子现象与意识关系的深入思考，促进了量子生物学的研究与发展。量子生物学是一个新兴的交叉学科，它试图利用量子力学的原理来解释生物现象，例如光合作用、酶催化、鸟类导航等。Orch OR 模型的提出，促使科学家们开始探索大脑中是否存在能维持量子相干性的特殊结构和机制。一些

研究表明，微管可能具有一定的保护量子相干性的能力，例如通过特殊的几何结构、电磁屏蔽等方式。

电磁场的“意识交响乐”

与将意识的起源定位于神经元内部微观结构的 Orch OR 模型不同，生物学家 Johnjoe McFadden（约翰乔·麦克法登）提出的“意识电磁信息场”（Conscious Electromagnetic Information field, CEMI 场）理论，将目光投向了神经元群体活动所产生的宏观电磁场。该理论认为，意识并非仅仅依赖于单个神经元的电学活动，而是由大量神经元同步放电所产生的电磁场共同塑造的，如同一个复杂而和谐的“意识交响乐”。

CEMI 场理论强调神经元同步放电的重要性。神经元通过电学信号进行交流，当大量神经

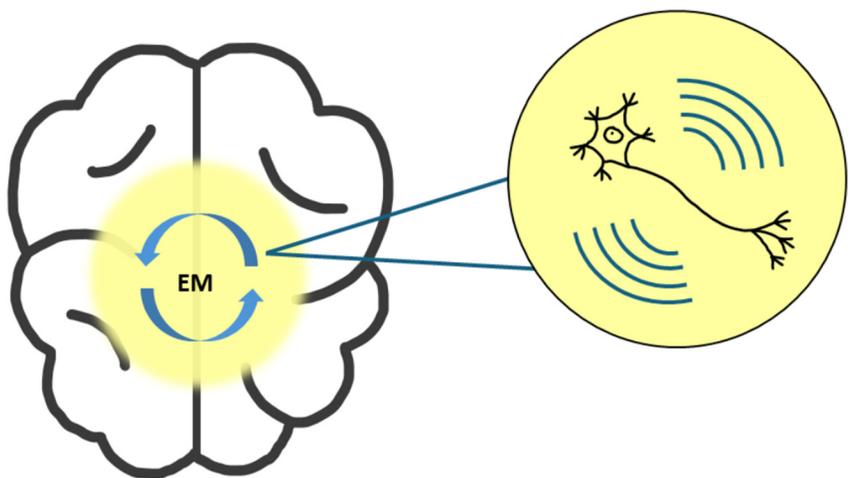


图2 上图为 CEMI 意识电磁信息场理论示意图，展示了由神经网络产生的电磁场如何与神经活动相互作用并影响其活动；出处为原文

元以特定的频率和模式同步放电时，会产生强大的电磁场。麦克斯登认为，这种同步放电并非偶然，而是大脑整合信息、产生意识的关键机制。根据 CEMI 场理论，当数百万神经元协同工作时，产生的电磁场能整合和处理信息，形成一种“统一场”。这个电磁场并非仅仅是神经元活动的副产品，而是信息的载体和整合者。它能将来自不同脑区的信息汇集起来，形成一个整体的、连贯的意识体验。CEMI 场理论认为，意识体验与电磁场中的信息内容密切相关。不同的信息内容对应着不同的电磁场模式，这些模式构成了我们丰富多彩的意识世界。CEMI 场理论还提出了电磁场与神经元之间相互作用的机制。该理论认为，电磁场可以将信息“下载”到神经元中，影响神经元的活动模式。反过来，神经元的活动也会“上传”信息到电磁场中，改变电磁场的结构。这种双向互动使电磁场和神经元能协同工作，共同塑造意识体验。

CEMI 场理论自提出以来，吸引了大量研究者的关注，但其科学基础仍存在争论。一个核心问题是：CEMI 场的本质到底是经典物理现象还是量子物理现象？一些研究者认为，CEMI 场主要是一种经典的电磁现象，其行为可以用麦克斯韦方程组来描述。他们认为，大脑中的电磁场强度

较弱，频率较低，不太可能出现显著的量子效应。另一些研究则试图揭示 CEMI 场中的潜在量子特性。他们认为，即使大脑中的电磁场强度较弱，也可能存在一些微妙的量子效应，例如量子纠缠、量子相干等。这些量子效应可能对意识的产生和运作产生重要影响。

CEMI 场理论为研究意识问题打开了新的视角，它强调了神经元群体活动和电磁场在意识形成中的作用。这种对意识的“交响乐”解析，不仅为我们理解大脑的神经活动及其对意识影响的复杂性提供了新的思路，也促使我们反思意识的本质。然而，CEMI 场理论也面临着诸多挑战。例如，如何证明电磁场能

整合和处理信息？如何解释电磁场与神经元之间的互动机制？如何验证 CEMI 场中的量子效应？这些问题都需要进一步的研究来解答。

费舍尔的分子级量子处理器

费舍尔提出的 Posner 模型，为量子意识的研究开辟了一条独特的道路。与 Orch OR 模型和 CEMI 场理论不同，Posner 模型将意识的起源追溯到分子层面，认为大脑中存在一种天然的量子处理器，利用生物分子的量子特性进行信息处理。

Posner 模型的核心在于磷原子核的自旋。费舍尔指出，磷原子核具有 $1/2$ 的自旋，可以被视作量子比特，即量子信息的最小单位。与传统的比特只能表示

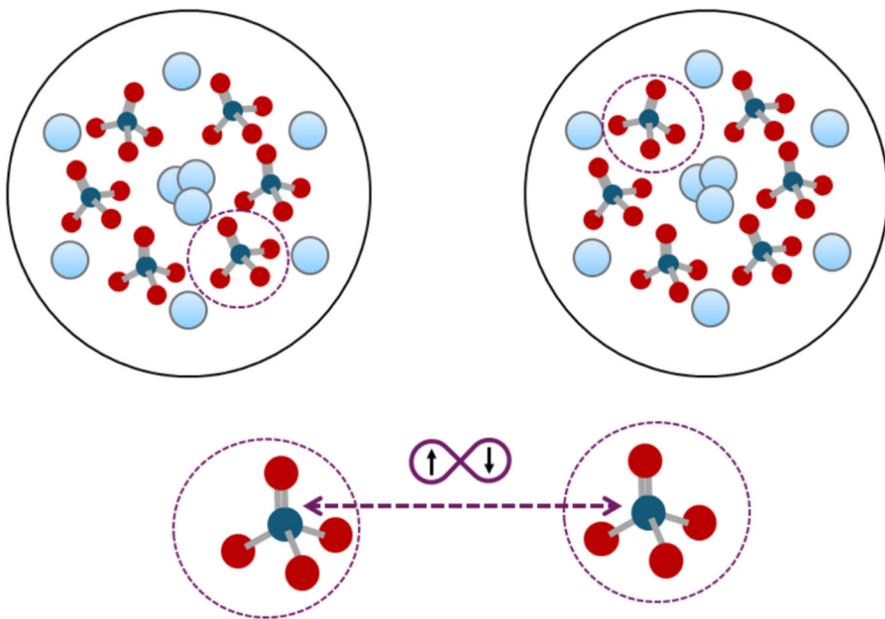


图3 上图展示了两个不同的波斯纳簇之间如何通过两个磷酸根离子产生纠缠，其中每个簇由九个钙原子和六个磷酸根离子组成；出处为原文

0 或 1 两种状态不同，量子比特可以同时处于 0 和 1 的叠加态，从而实现更高效的计算。费舍尔认为，磷原子核自旋在生物环境中具有独特的优势。首先，磷原子核的自旋与电场的相互作用较弱，这意味着它不容易受到环境噪声的干扰，能维持较长时间的量子相干性。其次，磷是生物体内重要的元素，广泛存在于 DNA、RNA、ATP 等分子中，这为量子信息的存储和传输提供了便利。

费舍尔特别关注一种名为 Posner 分子的钙—磷酸盐分子。Posner 分子是一种稳定的晶体结构，可以在生物体内形成。费舍尔认为，Posner 分子能保护磷原子核自旋的量子态，使其能在生物环境中维持较长时间的相干性。Posner 分子的晶体结构可以有效地屏蔽外界的电磁辐射和分子碰撞，减少对磷原子核自旋的干扰。此外，Posner 分子还具有一定的自修复能力，可以修复因环境影响而造成的量子态损伤。

费舍尔认为，Posner 分子可以通过酶促反应构建一种天然的量子网络。酶是生物体内的催化剂，可以加速化学反应的进行。费舍尔设想，特定的酶可以催化 Posner 分子之间的相互作用，使它们能发生量子纠缠。量子纠缠是一种奇特的量子现象，指两个或多个量子比特之间存在

着一种特殊的关联，即使它们相隔遥远，也能瞬间相互影响。费舍尔认为，通过酶促反应构建的量子网络可以利用量子纠缠进行信息传输和计算，从而实现更高效的生物量子计算。费舍尔认为，Posner 模型所描述的生物量子计算可能是意识的分子基础。他设想，大脑中的 Posner 分子网络可以进行复杂的量子计算，从而产生出我们的思维、情感和意识体验。

Posner 模型自提出以来，引起了科研界的极大兴趣，但也面临着诸多质疑。一个核心问题是：生物分子能否在生物体复杂的环境影响下维持如此精细的量子态？生物体内的环境非常复杂，存在着大量的分子运动、电磁辐射和化学反应，这些因素都会对量子态的相干性产生干扰。批评者认为，即使 Posner 分子能提供一定的保护，磷原子核自旋的量子态也很难在生物体内维持足够长的时间，以进行有意义的量子计算。此外，Posner 模型缺乏实验证据的支持。目前还没有实验能直接证明 Posner 分子的存在，更没有实验能证明 Posner 分子能进行量子计算。

尽管面临诸多质疑，费舍尔的 Posner 模型无疑为量子意识的研究提供了新的思路 and 方向。它促使我们从分子层面重新审视意识的起源，探索生物分子是否具

有量子计算的能力。未来，随着实验技术的进步和理论模型的完善，我们或许能验证 Posner 模型的正确性，揭示生物量子计算的奥秘，从而更深入地理解意识的本质。

突破：四面体结构中的量子魔法

在量子意识研究的前沿，科学家们设计了一种极具创新性的自旋簇模型，这一模型的关键在于结构的几何排列和谐地将磷原子与周围的氧原子结合，赋予系统特定的物理特性。磷原子在这里被当作量子比特，而氧原子则起到保护层的作用，从而确保量子态的稳定性和持续性。

为了验证不同结构对量子纠缠的保护能力，研究团队对比了多种几何构型，包括星型、链状等，以评估其在保持量子态方面的表现。最终，四面体结构的表现最为卓越，它在保留量子纠缠状态的时间上，比其他结构长达三倍。这一超常的保持时间使科学界对这一结构的潜力充满了期待，尤其是在生物系统中实现量子效应的可能性。

四面体结构的成功并非偶然，其核心秘密在于“噪声过滤”效应的实现。在这一结构中，磷原子与特定的修饰自旋强耦合，形成了一种能将周围环境干扰转化为可控的洛伦兹噪声的机制。这

个“噪声过滤”效应有助于隔绝来自外部环境的干扰，保持系统的量子态稳定性。科学家们形象地将这种机制比喻为“量子比特的降噪耳机”，意指其能有效地“过滤”掉那些对量子态造成影响的噪声。

这一发现为费舍尔的 Posner 模型提供了强有力的理论支撑，使量子意识的探索更加有力。由于在自然界中，量子态的保持往往受到干扰的影响，而四面体结构通过自然选择和进化可能已经发展出一种优雅的解决方案。这一效应不仅突显了四面体形状的优势，也为进一步的研究提供了重要的实验基础。

此外，这一研究不仅仅停留在理论层面，其发现可能会对量子计算、量子生物学和材料科学等领域产生深远的影响。通过模仿自然界中这一高效的结构特性，科学家们或许能设计出更先进的量子计算材料，甚至开发出新型的量子元件，进一步推动量子技术的进步。

随着对四面体结构的深入研究，科学家们还希望探索更多的量子效应如何在复杂的生物系统中得以维持与发挥，这可能会揭示生命的本质以及意识形成的更深层机制。量子意识的讨论，正是在这一创新性研究的推动下，逐步向前发展，激发出对人类认知和意识的全新理解和思考。

意义与争议：量子意识的潘多拉魔盒

在量子意识研究的探索过程中，研究者们已逐渐揭示出其潜在的科学价值和哲学思考，这仿佛打开了一扇全新的潘多拉魔盒，不仅带来了新奇的发现，还引发了不少争议。

科学价值

近年来，量子生物学作为一门新兴的跨学科领域，已逐步获得人们的关注。费舍尔的 Posner 模型以及与之相关的研究为这一领域开辟了新的方向，强调生物分子不仅是被动地使用量子效应，也能主动地优化这些资源。这一观点指出，生物体或许可以在经历进化的过程中，发展出高效的量子处理能力，以便在其生存和繁衍的竞争中获得优势。这种主动优化的潜力，不仅重塑了人们对生命的理解，也为科学家们提供了新的思路，进一步探索生物系统的复杂性。

除了量子生物学的进展，该研究对量子计算材料的设计同样产生了深远的影响。生物体内的噪声抑制机制，有可能为开发量子计算材料提供灵感。例如，如何模拟生物分子中的噪声过滤效应，科学家们可以在合成新型量子材料时效仿这一策略，从而增强这些材料维护量子态的能力。这或许将推动量子计算的实际应

用，帮助克服现阶段许多技术瓶颈，向我们展示未来计算技术的无限可能。

哲学冲击

与此同时，量子意识理论不仅在科学领域引发了诸多反响，也在哲学界引发了深刻的思考。如果意识的形成确实与量子效应密切相关，这将迫使我们重新审视一些古老而根本的哲学问题。例如，自由意志的问题便可能随之浮出水面。传统上，自由意志被视为人类独特的能力，但如果意识的形成具备其物理基础，那么自由意志是否也是自然法则的一部分？这将不仅仅是一个哲学讨论，而是一个在物理学与哲学之间的交汇点，可能会彻底改变我们对自我的理解。

此外，人工智能的意识发展问题也受到量子意识研究的影响。如果意识确实依赖于量子效应，那么这一切都会为人类在开发具有自我意识的人工智能时增添更多的复杂性。也许，人工智能不仅仅依赖于传统的计算架构，还可能需要结合量子计算硬件，才能在某种程度上实现人类的意识模式。未来，科学家和哲学家需要共同探讨这一复杂的交叉领域，以便更好地应对人类与人工智能之间的伦理和责任问题。

未解之谜

尽管量子意识的研究开辟了众多新领域，但其最大挑战仍然

是在实验上进行验证。当前的研究团队正致力于开发新型的核磁共振技术，希望能在活体细胞中捕捉到 Posner 分子的量子相干信号。如果这一实验能成功实施，它将为费舍尔的假说提供直接证据，帮助我们更加清楚地理解量子效应在生物系统中的作用。

这一实验的全新成果不仅将推进量子意识的理论发展，亦可能开启生物量子现象研究的新篇章。从更广泛的角度看，量子意识的研究推动人类对生命及意识的理解走向更深层次，有望为探索人类的自我、自由意志以及与人工智能的伦理关系打开新视野。对量子意识的思考，这场由科学和哲学交织而成的探索，标志着人类在探索自身本质与宇宙奥秘的宏大旅途中，迈出了崭新的一步。

尾声：量子意识的“黄金时代”

自古希腊哲学家苏格拉底和亚里士多德时代起，关于“灵魂的居所”的哲学探讨便在人类文化中扎根深厚。他们的思考标志着我们对意识及其本质的早期关注与探索。而今天，科学家们在量子物理的微观领域中，试图揭示意识的秘密，展示了一幅科学与哲学交融的崭新图景。这种探索不仅延续了古代哲人的寻问之路，还引领我们步入一个充满丰富交互与碰撞的思维时代。

随着量子意识研究的深入，一个新的共识渐渐形成：量子现象可能不仅仅是微观粒子行为的特征，更极有可能在生命的主观体验和意识的生成过程中扮演着不可或缺的角色。从普朗克、海森堡到爱因斯坦，伟大的物理学家们曾揭示了物质与能量的奇妙关系，而现在的研究则让我们认识到，这种关系不仅限于物理世界，它也深刻影响着我们的思想、情感和意识。这种潜在的联系让人类向科学与哲学的边界更迈进一步，迫使我们不仅要问“我们是什么”，还要思考“我们如何知道我们是什么”。

这些研究的最新进展就像是一道微光，照亮了量子世界与主体经验之间那条幽深而复杂的小径。关于意识的本质、量子效应的角色以及人类认知的复杂性，未来的研究有可能为我们带来更为明确的答案。这不仅将改变我们对思维、自我及自由意志的理解，更可能促使我们重新审视生命与意识的根本性质。当科学的探讨逐渐深入到意识的底层结构，或许可以揭示出隐藏在我们认知背后的层层面纱，让我们在探索自身身份的过程中获得新的启示。

这一领域的研究尚处于飞速演变之中，未来的探索不仅需要深入考量实验验证的可能性，也应当关注量子态在生物化、信息

处理方面及其在意识形成中的潜在角色。科学家们期待着通过更多的实验证据，逐步揭示量子现象在生物系统中的应用及其对意识产生的影响。此外，随着量子技术的迅猛发展，量子计算的突破能在人类思维的模拟、意识的人工重建以及复杂神经系统的探索中发挥重要作用，为我们提供前所未有的工具来理解意识的构成。

人类渴望通过科学逐步解开这层缥缈的神秘面纱，正是这种追寻可能在量子物理的启示下展现出前所未有的可能性。这样的研究不仅能帮助我们更好地理解自我和他人之间的关系，还能引导我们对自然与宇宙的深刻思考。在这条探索之路上，科学与哲学的对话也将不断深化，激励出更为丰富的思想激荡，促使我们在揭秘生命原理的旅途中，勇敢迎接未知的挑战。

这样深邃而令人叹服的探索，或许正是我们的智慧启示：在无尽的探索中，意识的奥秘依旧在等待被揭示，而这一发现将成为人类对自身理解的最深刻震撼。未来的科学家，哲学家，以及所有投身于这一伟大事业的人们，面对构成生命和意识的复杂谜团，必将继续推动这一探索的浪潮，塑造出我们对自身、他人及整个宇宙的深远理解。○

来源：Entropy

共筑自动化人才发展新未来 ——中国自动化学会青年人才托举工程博士生 专项计划启动会圆满召开

2025年3月27日，中国自动化学会青年人才托举工程博士生专项计划启动会在京召开。此次启动会以“青托博士专项聚智，自动化人才蓄势前行”为主题，中国自动化学会领导、学术会议组织机构、学术期刊编辑部、托举博士导师以及青年博士生等各方代表共计40余人齐聚一堂，共同探讨青年人才托举工程博士生专项计划的实施路径与目标，为自动化领域青年人才的成长与发展提供坚实支持。

会议由中国自动化学会秘书长张楠主持。

会议伊始，中国自动化学会

副理事长王成红致辞。他深刻阐述了青年人才托举工程博士生专项计划的重要意义，强调该计划旨在为优秀青年博士生搭建广阔发展平台，提供全方位的资源支持、专业的导师指导以及充分的展示机会，助力他们突破学术瓶颈，加速成长步伐，为自动化领域注入源源不断的新鲜活力，推动我国自动化事业在国际舞台上占据更为重要的地位。他详细介绍了学会在青年人才培养方面的坚实基础，如丰富多样的学术资源、科学完善的奖励评价机制以及由资深专家组成的强大团队。王成红副理事长对参与计划的博

士青年人才提出殷切期望，鼓励他们志存高远，树立远大的学术理想和报国之心；注重跨学科学习与交流，拓宽学术视野，培养综合创新能力；传承和发扬自动化领域前辈们的优良传统，积极投身学会的各项活动，为学会发展贡献力量。

中国自动化学会重要学术会议组织机构代表、学会应用专业委员会秘书长刘鸿介绍了学会学术会议的基本情况。2024年，学会推荐的18个学术会议成功入选中国科协《重要学术会议目录（2024）》，这些会议涵盖了自动化领域的多个关键方向，已成为学



图1 会议现场



图2 中国自动化学会秘书长张楠



图3 中国自动化学会副理事长王成红



图4 中国自动化学会应用专业委员会秘书长刘鸿

术交流的重要阵地。刘鸿分享了助力青年人才培养的规划，即在学会重要学术会议中为青托博士生提供大量高水平学术会议兼职助理岗位，涵盖会议筹备、组织、执行等各个环节。通过参与这些工作，博士生能够在实践中锻炼组织协调、沟通应变和团队协作等能力，积累宝贵经验，进一步汇聚青年博士的智慧，推动自动化人才在学术实践中不断成长。

中国自动化学会过程控制专

业委员会副主任委员、北京自动化学会秘书长、北京化工大学教授徐圆在发言中指出，青年人才托举工程博士生专项计划高度契合国家对青年科技人才培养的战略要求，有力地夯实了人才梯队的基础。北京自动化学会在相关指导下已积极开展了一系列青年人才培养工作，未来将与中国自动化学会紧密合作，继续深入推进相关工作，致力于形成完善的青年人才培养梯队，为“自动化

人才蓄势前行”添砖加瓦。

中国自动化学会高质量科技期刊代表、《国际智能控制与系统学报（英文）》副主编、中国科学院自动化所研究员魏庆来介绍了学会的期刊矩阵。目前，学会已构建起涵盖理论研究、技术应用与交叉学科的全领域期刊矩阵，多本期刊入选国际权威数据库。为助力青托博士成长，学会期刊将通过开展系统性培训、设立兼职编辑岗位等方式，提升博士



图5 中国自动化学会过程控制专业委员会副主任委员、北京自动化学会秘书长徐圆



图6 《国际智能控制与系统学报（英文）》副主编魏庆来



图7 东南大学自动化学院副院长曹向辉



图8 南开大学博士生刁淑贞

生学术视野与科研规范意识，助力青年博士生在学术研究中积累智慧，为自动化领域培育高素质人才。

青托博士生专项计划导师代表、东南大学自动化学院副院长曹向辉分享了课题组的学生培养体会。他认为博士生培养本质上是思想启蒙工作，导师应珍视并守护学生的独特性，充分激发他们的创新想法。曹向辉教授所在课题组通过开展国际交流合作和产学研融合，培养出了众多优秀学生。多名学生获得国外进修机会，还有学生荣获华为“天才少年”荣誉，这些成果充分展示了其在培养优秀自动化人才方面的基础能力。

青托博士生专项计划被托举博士生代表、南开大学刁淑贞表达了对学会和各方支持的诚挚感谢。她表示，作为新时代青年科技工作者，深感肩负的责任重大。刁淑贞将借助专项计划平台，不

断提升专业能力，紧密围绕国家战略需求，积极推动科技创新，努力将新兴技术与自动化系统深度融合，为“自动化人才蓄势前行”贡献自己的力量，展现出青

年博士在专项计划中的担当与决心。

在青托博士生风采展示环节，21位青托博士生分别进行个人展示。他们详细介绍了各自的专业



图9 托举博士生风采展示

方向、研究成果和学术见解，充分展现出扎实的学术功底和勇于创新的精神。例如，东北大学的白忠玉在水下智能感知领域取得重要突破，成功解决了少样本和声纳图像识别难题；南开大学的刁淑贞致力于气动人工肌肉机器人运动控制研究，积极推动其在医疗康复辅助领域的应用。他们的展示生动体现了“青托博士专项聚智”的基础成果，为自动化人才队伍的发展注入了新的活力。

王成红副理事长在总结发言中强调，为确保计划顺利实施，必须做好制度保障工作，涵盖思想政治引领、技术与能力培养、考核评价等多个方面。在思想政治方面，注重考察博士生对科学的兴趣、献身精神和品德修养；在技术与能力培养方面，关注选题的科学性与前瞻性，以及博士生在项目研究中的创新能力和实践能力；在考核评价方面，遵循公平正义原则，完善考核指标和



图10 启动会合影留念

评价机制，确保托举过程公开透明。这一系列举措将为“自动化人才蓄势前行”提供坚实保障。

会议同期，为进一步推动青年人才培养工作的深入开展，学会组织开展了一系列丰富且有意义的活动。“走进CAA”活动，学会青托博士生辅导员带领博士生们走进中国自动化学会会员中心，通过介绍学会的发展历程、组织架构、学术成果等，让博士生们深入了解学会以及学会在自动化领域所发挥的重要作用。

“青托沙龙”活动，青托博士生辅导员深度解读了中国科协青年人才托举工程博士生专项计划管理文件、中国自动化学会托举方案及年度培养计划，博士生们围绕科研难题、职业规划、托举计划等进行热烈讨论，促进了多方思想碰撞与经验分享，营造了浓厚学术氛围。此外，学会在活动中开创了“青托博士生辅导员+青托班委”的托举新模式，将有力提升博士生团队协作和组织协调能力，有效推动托举计划顺利实施。

本次启动会及后续系列活动的成功举办，为中国自动化学会青年人才托举工程博士生专项计划拉开了精彩序幕。未来，学会将持续关注青年博士生的成长，整合各方资源，借助创新的培养模式和丰富的活动安排，助力他们在自动化领域取得更大成就，推动我国自动化事业蓬勃发展。○

学会秘书处 供稿



图11 “青托沙龙”合影留念

“人工智能领域创新资源图谱”启动会在京召开

为深入贯彻落实党的二十大和二十届三中全会精神，全面落实全国科技大会精神，进一步提升全国学会服务国家战略能力，2025年3月27日，中国自动化学会在京组织召开“人工智能领域创新资源图谱”专项启动会。

中国科学院院士、中国自动化学会理事、北京航空航天大学教授郭雷，中国工程院院士、中国自动化学会监事、华东理工大学教授钱锋，中国自动化学会副理事长王成红，中国自动化学会副理事长、中国科学院自动化研究所研究员侯增广，中国自动化学会监事长、中国科学院自动化研究所研究员王飞跃，以及来自高校、科研院所和企事业单位的70余位专家通过线上线下相结合的方式参会。会议由中国自动化学会秘书长张楠主持。

会上，项目组围绕专项选题背景、工作思路、预期成果和实施计划等内容进行了详细汇报。与会专家在听取汇报后，对专项工作实施提出具体指导意见。

下一步，学会将根据中国科协总体工作部署，扎实推进2024



图1 启动会现场

年度全国学会服务国家战略专项实施，按照专家指导意见，进一步明确“人工智能领域创新资源图谱”专项研究边界、完善实施方案、开展专项调研、挖掘分析数据，为研究分析人工智能领域科

技人才的总体分布、结构变化、群体特点、绘制创新资源图谱奠定基础，为制定人才发展战略、识别培养关键人才、前置锁定尖端人才、精准吸纳海外人才提供支撑。

学会秘书处 供稿



图2 线上参会代表

《2024 控制科学与工程学科发展报告》研讨会 顺利召开



图1 线下参会代表

为广泛汇聚专家智慧，充分吸纳专业意见，确保报告内容精准、全面地反映学科发展动态与趋势，2025年3月27日，中国自动化学会以“线下+线上”的形式召开《2024 控制科学与工程学科发展报告》研讨会。

中国工程院院士、中国自动化学会监事、华东理工大学教授钱锋，中国科学院院士、中国自动化学会理事、北京航空航天大学教授郭雷，中国自动化学会监事长、中国科学院自动化所研究员、澳门科技大学特聘教授

王飞跃，中国自动化学会副理事长王成红，中国自动化学会副理事长、中国科学院自动化研究所研究员侯增广，北京航空航天大学教授段海滨，中国自动化学会副秘书长、哈尔滨工业大学教授

高会军，中国自动化学会理事、青岛大学首席教授侯忠生，北京工业大学教授贾克斌，中国自动化学会理事、北京工业大学教授乔俊飞，中国自动化学会常务理事、中南大学教授阳春华，清华大学教授鲁继文以及来自高校、科研院所代表共50余人参加会议。会议由中国自动化学会秘书长张楠主持。

《2024 控制科学与工程学科发展报告》自2024年11月启动以来，控制理论专业委员会、模式识别与机器人智能专业委员会、网络计算专业委员会、网联智能专业委员会、联邦数据与联邦智能专业委员会、边缘计算专业委员会、仪器与装置专业委员会等45个专业委员会紧密围绕控制科学与工程学科的前沿领域、热点问题以



图2 中国自动化学会监事钱锋院士致辞



图3 中国自动化学会理事郭雷院士致辞

及发展趋势，开展了深入细致的研究与探讨，历经4个月的辛勤耕耘，共形成1篇综合报告和44篇专题报告，涵盖控制理论、模式识别、系统工程、导航制导与控制、数据智能与网络工程、检测技术与自动化装置、机器人以及新方向等8个领域，充分展现了各领域近5年来在科研创新、技术应用等方面的成就和突破。

与会专家针对每个专题报告内容从理论、应用、结构等方面提出了详细的意见和建议，为报告质量的提升注入强大动力。

下一步，学会将进一步加强与编写组之间的交流与合作，确保各专题报告能够充分吸收专家智慧，以高质量的内容精准、全面地反映学科发展动态与趋势，为控制科学与工程学科的进步提供有力的支撑和参考。

中国自动化学会自2007年以来已经连续4次承接学科发展报



图4 中国自动化学会监事长王飞跃



图5 中国自动化学会副理事长王成红



图6 中国自动化学会副理事长侯增广



图7 中国自动化学会秘书长张楠



图8 北京航空航天大学教授段海滨



图9 中国自动化学会理事侯忠生



图10 北京工业大学教授贾克斌



图11 清华大学教授鲁继文

告项目，通过系统梳理自动化学科的发展脉络，精准把握学科前沿动态，为学术界提供权威的研究方向指引。同时，通过深入分

析学科发展中的热点与难点问题，为产业界提供科学的决策依据，助力产业升级与创新发展。○

学会秘书处 供稿



图12 部分专题报告汇报专家

中国自动化学会将与匈牙利展开人工智能学术合作



图1 王飞跃监事长为欧布达大学讲授大模型与生成式人工智能课程



中国自动化学会监事长王飞跃教授一行访问匈牙利，就学会同匈牙利有关机构展开人工智能学术合作等事宜进行讨论。访问期间，王飞跃教授为欧布达大学开设一周语言大模型（LLMs）和生成式人工智能（GAI）课程。匈方特聘王飞跃为 Theodore von Karman 讲席教授，并授卡门奖（Karman Award），负责平行智能分布式自主科学中心（DeSci Center of Parallel Intelligence, DeSciCPI）建设。

匈牙利视人工智能为其重要的发展机遇，特设人工智能专员一职，由前科技部长担任。王飞跃一行应邀先后拜访文化和创

新部与能源部，分别与 Hanko Balazs 部长和 Laszlo Palkovics 人工智能专员就有关合作事项会谈。

波兰有关大学、英国 Glasgow 大学和全球智能科学与技术促进会将共同参与相关学术合作，并与欧布达大学合力举办 IFAC ACE 2025（控制教育进展会议，是自动化领域历史最久最重要的相关

会议），推动人工智能和 K21 在控制自动化教学中的应用。中国驻匈牙利使馆和波兰驻匈牙利使馆参加了 2025 年 3 月 31 日和 2025 年 4 月 1 日的授奖仪式和学术活动。



图2 匈牙利科技、教育、文化、创新部长和欧布达校长授王飞跃特聘教授和卡门奖



图3 王飞跃一行拜访科技、教育、文化、创新部，与 Hanko 部长交流



图4 王飞跃一行拜访能源部，与人工智能专员 Laszlo Palkovics 教授交流

美籍匈牙利裔教授 Theodore von Karman (卡门) 是世界著名的力学与航空航天专家，被誉为“太空的寻路者 (The Pathfinder in Space)”，曾助力中国发展航空航天和风洞技术，任教加州理工学院时，培养了博士生和后来新中国“二弹一星”功勋钱学森、郭永怀、胡宁等，以及钱伟长等著名的中国学者。钱学森教授是中国自动化学会创始人，担任学会首届会长20年。王飞跃监事长受聘卡门教授，为本学会与匈牙利有关机构学术合作以及后续更广泛的国际学术合作创造了良好的开端。○

学会秘书处 供稿

提智向新 聚势前行 ——“2025中国自动化产业年会” 在京隆重举行

2025年4月16日，由中国自动化学会主办，中国仪器仪表行业协会、全国机械安全标准化技术委员会、全国工业过程测量控制和自动化标准化技术委员会、工业控制系统信息安全产业联盟平台、智能制造推进合作创新联盟、全球计算联盟边缘计算产业发展委员会、中国自动化学会专家咨询工作委员会协办，控制网 (www.kongzhi.net) &《自动化博览》、OICT学院承办的2025中国自动化产业年会暨第二届中国自动化产业世纪行

活动 (CAIAC 2025) 在北京隆重举行。

自2006年至2025年，中国自动化产业年会暨中国自动化产业世纪行活动历经20年积淀，已发展成为业内首屈一指的行业盛会。活动当晚，200余位引领中国自动化产业发展的业界专家、企业高层及来自各行业的用户代表齐聚一堂，中国自动化学会特聘顾问、中国科学院院士吴宏鑫，中国自动化学会副理事长、北京控制工程研究所研究员、中国科学院院士杨孟飞，中



图1 吴宏鑫院士为大会致辞



图2 王飞跃研究员为大会致辞

国自动化学会监事长、中国科学院自动化研究所研究员王飞跃出席活动。

吴宏鑫院士致开幕词，他表示：“当前，全球新一轮科技革命与产业变革深入演进，人工智能、5G、工业互联网等新技术加速融合，自动化技术作为推动制造业高质量发展的核心引擎，正迎来前所未有的机遇与挑战。‘提质’是自动化产业可持续发展的根本，‘向新’是产业突破的必然选择。当前，生成式AI、数字孪生、边

缘计算等新兴技术正重塑自动化产业的边界。未来，我们需要加快突破高精度传感器、高端工业软件、智能控制算法等‘卡脖子’环节，推动产业链自主可控；深化自动化技术在新能源、航空航天、智慧城市等场景的落地，以需求牵引技术迭代；加强产学研用协同，构建开放共享的创新平台。”

王飞跃研究员致闭幕词，他表示：“从技术突破到生态构建，从行业跟跑到全球竞合，自动化技术一步步成为中国工业转型升级的‘脊梁’。面对复杂多变的国际形势和艰巨繁重的改革任务，我们比任何时候都更需要以新质生产力破局。自动化不再局限于

单一环节的效率提升，而是成为驱动制造业‘量变’到‘质变’的核心引擎。未来，我们需以‘聚势’破局——聚创新之势，攻克工业软件、类脑控制等战略高地；聚融合之势，推动数据要素与传统生产要素的深度耦合；聚开放之势，构建国内国际双循环的产业生态。”

“2025中国自动化产业年会”之领袖企业推动中国（新型工业化进程）高层论坛以“提智向新 聚势前行”为主题，在CEO巅峰对话中，和利时集团中央研究院副院长兼杭州和利时公司副总裁黄劲松，菲尼克斯电气中国公司行业发展与自动化副总裁郭禅禅，大陆希望集团机电智能板块副总经理、希望森兰科技股份有限公司常务副总经理兼总工程师张树林，西门子（中国）有限公司数字化工业集团高级副总裁兼过程自动化事业部总经理刘力康，施耐德电气首席数字化总设



图3 启动仪式嘉宾合影



图4 领袖企业推动中国（新型工业化进程）高层论坛

计师毛春景，与现场来宾全方位探讨在新一轮科技革命和产业变革背景下，中国自动化产业如何助力加快形成新质生产力，推动工业数字化、智能化、绿色化发展，引领中国工业的数字化转型之路。

本届高层论坛还特别邀请中国自动化学会常务理事、山东大学控制科学与工程学院院长、新能源国家级工程研究中心主任张承慧教授带来报告“大容量新能源系统控制与算电融合展望”，他系统总结了国际上新能源系统控制的发展历程，尤其是中国在新能源大规模应用过程中形成的标志性控制理论与技术成果，包括智能剖分全局优化、分布式协同控制、变增益鲁棒控制方法，攻克了新能源系统的非凸动态优化、海量状态一致性控制、非线性强跟踪关键难题。该创新成果跨越

了信息控制理论与新能源发电技术鸿沟，为新能源大规模应用提供了关键理论借鉴和工程示范。最后，报告展望了元宇宙与新能源系统的深度融合前景，为新能源数智化控制提供了新范式。

中国自动化学会副秘书长，哈尔滨工业大学航天学院教授、智能控制与系统研究所所长，欧洲科学院外籍院士高会军作报告“类器官智能制造”，主要介绍了面向类器官再生的智能制造方法、系统及应用。针对类器官感知维度低、再生机理复杂、细胞操控精度不足等难点问题，基于智能控制与显微操作相关技术，研究类器官生长状态多维感知、类器官细胞显微操作、类器官再生模型智能构建与控制等理论与方法，建立面向类器官智能制造系统，推动类器官在病理研究、药物研发、个体化诊疗等生物医药领域

的重要应用。报告最后介绍类器官智能这一新兴前沿方向，探讨以类器官智能为代表的碳基智能的未来发展与前景。

“中国自动化产业年会（CAI-AC）”是由中国自动化学会主办，控制网（www.kongzhi.net）&《自动化博览》发起组织的中国自动化领域最具影响力的年度盛会，是中国自动化人的活动，是关注产业发展的公益性活动。中国自动化产业年会至今已有十九年历史，不但见证了二十年来中国自动化产业的每一步成长，更是将这二十年来整个产业发展中具有闪光点的企业、个人、产品……一一展现与记录，让更多的自动化人有了前进的动力、未来的航向，让更多的人关注与了解中国自动化产业、中国自动化技术的进步、中国自动化人的抱负！

自动化博览 控制网 供稿



图5 张承慧教授作主题报告



图6 高会军教授作主题报告

以评促培：中国自动化学会青托人才评估会在京召开

2025年4月15日，中国自动化学会第六、七届青年人才托举工程项目人才评估会在北京召开。此次评估会聚焦青年人才在托举培养期内的成长与发展，旨在对青年人才在培养期内的成果进行阶段性检验，为中国自动化人才培养的长远规划提供关键参考。来自学术界、企业界、财会界、全国学会人才培养专家、第六和七届青托才俊等共计20余人齐聚一堂，共同探讨青年人才培养之路。

会议伊始，中国自动化学会副理事长、评估组组长王成红发表致辞，并主持会议。他指出青年人才是自动化领域创新发展的

核心力量，托举工程旨在为优秀的青年工作者搭建成长平台，而此次评估会是检验成果、促进提升的关键环节。一方面，这是对青托工程项目实施效果的一次全面检验。通过科学、严谨的评估流程，我们能够客观、准确地了解被托举人在托举期间的工作成效与发展潜力，为后续人才培养与支持提供有力依据。另一方面，这也是为青年人才提供一个展示自我、交流学习的平台。在评估过程中，大家能够与各领域专家深入交流，接受专业的指导与建议，发现自身的优势与不足，进一步明确未来的发展方向。

在全天的议程里，第六届和第七届青年人才托举工程入选者有序汇报。有的围绕国家“双碳”战略，在能源领域深入钻研，针对新型电力系统“双高”带来的难题，凭借创新性的人工智能调控策略，不仅突破技术瓶颈，还在实际项目中助力能源高效利用与稳定供应；有的扎根工业制造一线，聚焦流程工业智能制造，通过建立创新的控制模型和优化算法，实现生产过程的精准控制和质量提升，大幅提高了生产效率、降低成本；有的专注于智能交通前沿，着眼矿区自动驾驶，研发新型跟踪控制算法和无人运输仿真系统，显著提升了矿区运输的自动化水平和安全性，保障了工业运输的高效与安全；有的投身智能机器人研发，围绕仿生水下机器人，从结构设计到控制算法进行全方位创新，实现了机器人在复杂水下环境的高机动、稳定作业，为海洋探索和开发提供有力技术支撑。

在专家提问及答疑环节中，与会专家针对青年人才的汇报内容，从研究的创新性、实用性、技术难点等多个维度进行讨论，并提



图1 会议现场



图2 王成红副理事长

出了许多宝贵的建议。专家们强调，青年人才在科研过程中，要找准核心问题，集中精力进行攻克，进一步凸显研究的独特价值与亮点；要大胆突破传统思维的束缚，积极探索全新的研究路径，为自动

化领域带来新的活力与思路；要推动科研成果的实际应用与转化，让科研成果造福社会，推动社会的进步与发展；要不断提升团队协作能力，发挥团队专业优势，形成强大的科研合力；要紧密结

合市场需求和社会发展趋势，着力解决行业发展中的关键问题和社会面临的实际挑战，为自动化行业发展贡献自己的智慧和力量。

中国自动化学会第六、七届青年人才托举工程项目人才评估会的成功举办，为青年人才搭建了一个高规格的舞台，充分展示了青托人才的科研成果和实践经验；同时也为学会深入了解青年人才的成长状况、面临的挑战以及未来的发展需求提供了重要参考。未来，学会将持续发挥自身的平台优势，整合各方资源，构建全方位、多层次的支持体系，为青年人才搭建丰富多元的交流平台，助力青年人才在自动化领域不断突破自我，攀登新的高峰。○

学会秘书处 供稿

通

知

2025 中国车辆控制与智能化大会（CVCI 2025）通知（附征稿）

中国车辆控制与智能化大会（CVCI）是由中国自动化学会车辆控制与智能化专业委员会主办的系列学术会议。大会旨在聚集国内外车辆控制与智能化领域的顶尖学者和行业人才，瞄准学科前沿和最新动态，共同探讨多学科交叉与融通的汽车控制与智能化发展前瞻关键技术，促进国际交流与产学研合作，推动车辆控制智能化技术的发展和應用，助力车辆控制与智能化的优秀人才培养。

2025 中国车辆控制与智能化大会（CVCI 2025）暨第九届中国自动化学会车辆控制与智能化专委会学术年会，将于 2025 年 10 月 24 日 -26 日在青岛举行。详情请查看：<https://mp.weixin.qq.com/s/qZo9sRCBnr4QjNDvyN9UaQ>

首期全国高校人形机器人师资培训在京成功举办

2025年4月18-20日，由中国自动化学会、深蓝学院、宇树科技联合举办的“CAA数字人才技术技能提升工程”全国高校人形机器人师资培训（第一期）活动在京成功举办。来自中国科学院、北京理工大学、吉林大学等19个全国高校和科研院所的26位骨干教师完成系统性研修。

本期培训以人形机器人技术实践为核心导向，依托宇树科技G1 EDU人形机器人教学平台，构建了涵

盖人形机器人系统框架、仿真环境实操、行走控制算法、感知与目标识别、定位与路径规划等从基础理论到应用实践的课程体系。

分组实操环节，通过“基于G1 SDK的动作设计”“DeepSeek大模型智能语音控制部署”等实操项目，围绕室内路径规划、多传感器融合定位等场景展开协作实验，在代码调试与机器人操作中深化技术理解，全面提升参训教师人形机器人系统开发与调试能力。

本期培训旨在通过聚焦人形机器人前沿技术理论与创新应用实践，为专业技术人才培养注入新动能，有效推动产教深度融合。未来，中国自动化学会将持续发挥桥梁与纽带作用，联合更多高校、科研院所及行业领军企业，共同构建高水平专业化的人才培养平台，着力培育交叉复合型与工程实践型人才，全面助推我国具身智能领域高质量发展。○

学会秘书处 供稿



图1 开班仪式



图2 分组研修讨论



图3 实操环节

2025 “科普百人团—科技教育乡村行”公益活动在四川昭觉启动

为进一步支持国家乡村振兴重点帮扶县，下沉优质科普资源，中国自动化学会（简称“CAA”）联合中国科协农村专业技术服务中心，共同开展2025年“科普百人团—科技教育乡村行”公益活动，通过联动国家160个帮扶县所在10个省（市）开展科普工作。

2025年4月18日，2025年“科普百人团—科技教育乡村行”公益活动在四川昭觉县正式开启。活动当天，科普百人团专家带着对乡村教育振兴的热忱，走进昭觉中学和昭觉县东方红小学，为中小学生带来人工智能启蒙课。活动通过科普讲座、互动问答等形式，激发

孩子们对科技的兴趣，点亮乡村课堂，助力乡村教育振兴。活动吸引了300余名师生现场参加，15万余人次线上观看直播。

中国科协农村专业技术服务中心副主任郑明杰，中国自动化学会副理事长、青岛科技大学副校长、上海交通大学教授李少远，四川省科协党组成员、副主席辜彬，四川成都七中八一学校中学信息技术教研组长、中学一级教师周由，州科协党组书记、主席马燕春，州科协党组成员、副主席唐德强，昭觉县县委常委毛勇，昭觉县科学技术协会主席依比继东，昭觉县昭觉中学校长边希出

席了此次活动。

中国自动化学会副理事长、青岛科技大学副校长、上海交通大学教授李少远表示，“科技教育乡村行”活动在2024年发起，由中国自动化学会智慧教育专委会和普及工委承办实施，已在全国13个地区完成了68场次科普报告。中国自动化学会以科技教育为纽带，搭建城乡教育对话的桥梁，让科学思维成为乡村青少年改变命运的“金钥匙”，用科技之光点亮更多乡村课堂，让偏远地区的孩子们也能种下科学梦想，树立“以科技报国”的远大志向。

中国科协农村专业技术服务中心副主任郑明杰强调，新修订的《科普法》强化科普社会责任，推动科普与科技创新协同，为科普事业提供坚实法治保障。科学技术普及是建设创新型国家的基础工程，是实现全民科学素质提升的关键抓手。“让我们携手将科学的种子播撒在乡村振兴的大地上，用智慧浇灌出更加美好的未来。”

昭觉中学校长边希表示，“教育是乡村振兴的基石，衷心感谢中国自动化学会及中国科协农村



图1 昭觉中学活动启动仪式现场



图2 中国自动化学会副理事长、青岛科技大学副校长、上海交通大学教授李少远致辞



图3 中国科协农村专业技术服务中心副主任郑明杰致辞

专业技术服务中心对昭觉教育的深切关怀，各位专家怀揣着‘将学术成果根植于祖国沃土’的崇高情怀，亲临一线课堂，以实际行动诠释‘科技惠民’的庄严承诺”。他表示，学校要以此次活动为起点，携手构建“高校—县域—学校”的科技教育共同体，让更多前沿知识扎根山乡课堂，让更多山区孩子拥抱科技未来！

活动期间，李少远教授为孩子们带来了“科技进步是推动人类社会发展的源泉动力”和“系统是如何实现控制的？”主题科普讲座，让孩子们总览人类自动控制和智能科技的历史，激发了孩

子们探索科技的热情。周由老师以“机器之眼：机器如何识图辨物？”为主题，生动解读人工智能的图像识别原理和应用案例。原本深奥复杂的原理，在李少远教授和周由老师深入浅出的讲解下，同学们豁然开朗，并积极互动。

下一步，中国自动化学会将进一步加强与中国科协农村专业技术服务中心合作，通过举办“科普百人团”活动，覆盖国家160个重点帮扶县，让科技之光能照亮更多乡村课堂，助力偏远地区孩子心中播下科学梦想的种子，树立科技报国的远大志向；期待活动打破时空壁垒，实现优质科

普资源顺畅流通；借此契机培育本土科技志愿服务力量，让科技教育在乡村深深扎根。

2025年“科普百人团—科技教育乡村行·四川昭觉县”公益活动由CAA普及工作委员会、CAA智慧教育专业委员会、四川省农村专业技术协会、凉山彝族自治州科学技术协会、昭觉县科学技术协会、昭觉县教育体育和科学技术局共同承办，由CAA青少年人工智能核心素养测评工作组、昭觉县昭觉中学和昭觉县东方红小学协办。○

CAA普及工作委员会 供稿



图4 昭觉中学校长边希致辞



图5 李少远教授作主题科普讲座



图6 周由老师作主题科普讲座

悦读自动化，智启新征程——CAA 秘书处 2025 年第一期读书分享会成功举办

四月芳菲盛，正是读书时。4月23日上午，在第30个世界读书日之际，中国自动化学会秘书处召开“悦读自动化，智启新征程”读书分享会。秘书处成员集聚一堂，共同分享阅读的喜悦与收获，感受文字的魅力与力量。

在交流分享环节，来自不同部门的8位秘书处成员结合自身独特感悟，将书中的精彩世界娓娓道来，一段段触动心灵的文字，引发与会者的强烈共鸣。大家静下心来聆听阅读之声，在交流互动中品味书籍魅力、汲取精神养分。

王坛副秘书长在总结中强调，阅读是自我提升的“终身课堂”，书籍是人类智慧的结晶，是跨越

时空的对话，希望大家把阅读作为一种习惯，成为生活常态。阅读的最终目的是指导实践，将阅读的收获融入日常工作中，真正做到学以致用、用以促学。她鼓励秘书处的每一位成员继续保持对知识的渴望、对学习的热情，在阅读中汲取智慧，在实践中锤炼本领，更好地服务于学会和自动化事业的高质量发展。

《秋园》(分享人: 鲁赛璇 财务部)

《秋园》是80岁老人杨本芬在厨房写作完成的处女作，讲述的是作者母亲秋园的一生。书中通过秋园的一生，串联起20世纪中国

近百年的历史变迁，从抗战、土改到饥荒、文革，个体命运与家国沉浮交织，以小见大且充满真情。

秋园生于1914年，幼年丧父、中年丧夫、晚年丧子，一生历经战乱、饥荒与时代剧变。她曾是药房小姐、军官太太、乡村教师，最终沦为赤贫农妇。丈夫仁受的“善良”却让家庭陷入深渊：变卖嫁妆救济他人，土改时选择最破败的房屋，使家人饱受磨难。但秋园始终以柔克刚，带着孩子逃荒、再嫁、求生，用裹过的小脚丈量生活的荆棘路。读《秋园》，我深刻感受到生命的坚韧和文字的力量。如书中所喻，人如“水中浮木”，即使被时代巨浪裹挟，也能在夹缝中扎根生长。秋园用一生诠释了“油麻菜籽”精神——随风落地，竭力生根。而作者杨本芬用厨房写作证明，记录即是抵抗遗忘。个体的故事虽微小，却能汇成时代真相的洪流。推荐大家阅读这本书！

《中国历代政治得失》(分享人: 黄彬 公共服务部)

钱穆的《中国历代政治得失》选取中国历史上最具代表性的五



个朝代汉、唐、宋、明、清为例，从政府职权分配、考试和选举、赋税制度、国防和兵役制度四个方面总结了历史上种种政治形态产生的客观条件，分析中国历代政治利弊得失以及最后瓦解的问题。既收纳中国数千年历史全貌，又切中每一历史节点上政治制度的特点。钱穆在前言详细谈了他的政治制度观，分成七点：一、要讲一个时代的制度必须结合那一时代的人和事；二、任何一项制度，绝不是孤立存在的，必然互相配合，形成一整套完整的体系才能推行；三、制度是随着人和事变动的，某一制度的创立必有渊源；四、制度的创始乃至成熟，必有外在需要和内在的用意；五、任何一项制度都有利有弊，所谓得失，应根据实际利弊而判定，所谓利弊，则应根据当时实际影响而作出判断；六、讨论一项制度，除了重视时代性外还应该重视地域性；七、说到历史的特殊性，则必牵连深入到全部文化史。这七点看法贯穿了全书。

《技术经理人》(分享人：曾凯博 会员服务部)

《技术经理人》聚焦技术经理人职业领域，选取国际典型国家(如美国、德国)及国内重点发展阶段(从“星期六工程师”探索到新时代职业化进程)为例，从历史演进、政策体系、创业投融

资三大维度剖析技术经理人生态。书中总结不同时期技术经理人角色形成的客观条件，分析职业发展的利弊得失与关键挑战。作者在前言系统阐述研究视角，分为五点核心观点：一、研究技术经理人需结合特定时代的科技产业背景与政策环境；二、职业生态中的历史脉络、政策支持、市场需求等要素相互关联，需作为整体体系考量；三、职业形态的演变必有其前序基础与现实驱动，需追溯渊源并分析演进逻辑；四、政策设计与市场实践的背后，既有推动技术转化的外在需求，也有优化创新生态的内在意图；五、评估职业发展的成效，需基于技术转化效率、产业赋能价值等实际影响判定利弊。这五点认知贯穿全书，既勾勒技术经理人发展的全球视野与历史纵深，又紧扣各阶段关键特征展开剖析。

《太白金星有点烦》(分享人：谭妍妍 组织管理部)

马伯庸用诙谐笔触将西游故事与职场生态巧妙融合，让人捧腹大笑之余，更引发深刻思考。从太白金星与观音的周旋、和孙悟空的交锋中，我看到了沟通协调的重要性。太白金星在各方势力间反复权衡、灵活斡旋，用智慧化解矛盾，这启示我们在工作中要学会换位思考，以更圆润的方式处理人际关系。在他处理棘手事务的

过程里，我还学到了如何在复杂关系中坚守原则、灵活应变。面对各方压力，太白金星始终没有放弃取经的核心目标，这种在困境中坚守初心的精神，令人钦佩。

“超脱因果，不是不沾因果，而是只存己念；太上忘情，也不是无情无欲，而是唯修自身”，书中这些金句，不仅是神仙的处世之道，更为身处职场的我们指明了方向：在纷繁复杂的环境中，既要懂得应对，更要守住本心，不断修炼自我，方能在职场的浪潮中稳步前行。

《我与地坛》(分享人：曹艺华 宣传出版部)

《我与地坛》是作家史铁生写的一篇富有人生哲理的散文，文笔细腻优美，风格质朴，蕴含着一股向上而生的力量，让我不禁跟着他一起思考生命与死亡的问题，也深深地被这不屈命运的精神所打动。

在地坛中，史铁生冷静回忆思考了“要不要死”“为什么活”“怎样活”这三个问题，并且得出了“所以死是一件不必急于求成的事，死是一个必然会降临的节日。”的结论，面对苦难，史铁生坚韧不屈的精神和积极乐观地对待生命的态度，让人灵魂震撼。

最让我感动的，还有作者笔下的母爱。通过细节心里描写，表达了对母亲的追忆和怀念，揭示了母爱的无私和伟大。亲情是

人生中不可或缺的情愫，我们要懂得珍惜身边的人，珍惜健康的身体，珍惜当下。

生活中有许多的挫折、失败，也许还有对未来的茫然。我们不仅要去接受岁月的伤，更要去仰望生活的光，这样才可能更有价值。

《第三帝国的兴亡》(分享人: 邓树园 科学普及部)

威廉·夏伊勒的《第三帝国的兴亡》，以新闻纪实笔法全景展现纳粹德国兴衰，既是一部战争史，更是一部技术异化与制度溃败的警示录。

波兰骑兵砍坦克的荒诞，恰如钱穆所言“制度必合人事”。当军事制度滞后于装甲革命，骑士精神成为屠杀仪式，印证制度需随技术迭代而重构。

纳粹的“闪电战体系”完美印证钱穆“制度配合论”：宣传机器、军工复合体、种族政策环环相扣，但科技单兵突进最终撕裂系统平衡——V2火箭越先进，后勤体系越脆弱。

集中营的工业化屠杀，将“制度地域性”推向极致：毒气室是生物科技的地狱变体，焚尸炉成为热能工程的畸形应用，揭示技术离开人文约束的恐怖可能。

当基因编辑、脑机接口等新技术重塑权力结构，《第三帝国的兴亡》警示我们：算法黑箱堪比纳粹宣传部的认知操控，数据霸权再

现“优生学”的技术异化，科技寡头正在建构数字版“领袖原则”。

这部战争史诗提醒我们：真正危险的从不是技术本身，而是允许技术僭越人性的制度温床。

《我是怎样设计飞机的》(分享人: 吕宏强 技术发展部)

凯利·约翰逊的《我是怎样设计飞机的》讲述了他从童年对飞机的热爱，到成为洛克希德顶尖设计师的历程，他的故事让我感受到热情与实干的力量。

他在密歇根大学学习航空工程后，加入洛克希德，26岁因解决飞机稳定性问题，提出双垂尾设计而崭露头角。P-38“闪电”战斗机是他的代表作，书中提到他如何优化双引擎布局和气动外形，使其在二战中以速度和火力著称。U-2侦察机的设计挑战更大，采用轻量化材料和长翼设计，仅用了9个月，他让U-2飞机飞到7万英尺高空，成为冷战利器。SR-71“黑鸟”则是巅峰之作，约翰逊攻克了钛合金高温加工和3倍音速气动布局的难题，书中描述了他如何反复测试，确保飞机性能无懈可击。这些细节让我感受到技术创新的艰辛与魅力。

约翰逊的“臭鼬工厂”强调小团队、直接沟通和高效执行，这与我们的工作方式有异曲同工之妙。直接沟通和高效执行使我们的工作清晰高效，跨部门协作

顺畅，成果显著。约翰逊的故事让我更加珍惜这种高效的工作环境，也激励我在工作中精益求精。

约翰逊的成功源于他对飞机的热爱和不懈努力，从小镇男孩到航空传奇的经历令人敬佩读完这本书，我想以约翰逊为榜样，把对技术的热爱融入工作，为推动自动化学科的发展贡献一份力量。

《人工智能时代与人类价值》(分享人: 樊宸星 国际交流与合作部)

《人工智能时代与人类价值》是由美国前国务卿亨利·基辛格、谷歌前CEO埃里克·施密特和微软前首席战略官克雷格·蒙迪联合撰写的著作。这本书以全球化的视野和跨学科的深度，探讨了人工智能技术对人类社会核心价值的冲击与重塑，是“AI时代的生存指南”和“人类文明的哲学宣言”。

全书围绕一个核心命题展开，即当AI能力逐渐超越人类时，我们如何守住“人之为人”的底线？书中提到，AI不仅是技术革命，更是一场关于“定义权”的文明博弈。书中通过八个维度（发现、大脑、现实、政治、安全、繁荣、科学、战略）剖析了AI对传统秩序的颠覆性影响。例如，在伦理层面，“所有人类都值得保护”的AI准则为例，揭示了机器对人类复杂性的理解困境——当AI遇到暴力或非理性个

体时，其保护逻辑可能崩塌甚至反向威胁人类。

书中提出的“双重对齐问题”极具启发性：技术层面对齐，即人类价值观与AI行动逻辑的兼容，和外交层面对齐，即国际社会在AI治理上的共识。书中强调，必须在AI系统中植入“人性代码”，即人工智能道德治理，如通过强化学习吸收人类行为共识，而非简单依赖规则约束。这种设计理念既需保证AI理解从国际法

到社区规范的法律层级，更要让其感知无法典化的“尊严”——这种植根于人类脆弱性、自由意志与道德选择的核心特质。

书中对“技术人”概念的探讨令我印象深刻：当人类通过脑机接口增强自我时，传统的人机界限将彻底消融。书中提到，若人类放弃对现实世界的参与，沉溺于数字洞穴，终将沦为AI的附庸。因此，建立新的“尊严定义”，既要防止人类降格为“低机

器一等”的存在，也要为可能的“人造人类”设定道德基准。

这本书的价值不仅在于危机预警，更在于行动路线图的绘制，提醒我们，AI时代的真正挑战不是技术本身，而是人类能否在加速迭代中守住价值锚点。正如书中所言，“定义人类”已不仅是哲学命题，而是攸关存续的实践课题——唯有让机器理解我们的脆弱与崇高，才能构建人机共生的未来。○

学会秘书处 供稿

23名CAA会员晋级为学会高级会员!

2025中国自动化学会第一季度晋级高级会员23位，祝贺晋级的各位高级会员!

2025年度中国自动化学会第一季度高级会员(按姓氏首字母排序)

序号	姓名	工作单位	技术职称	研究领域
1	陈晨	北京理工大学	教授	自动化
2	代伟	中国矿业大学	教授	控制理论与控制工程
3	冯健	辽宁省综合能源优化与安全运行重点实验室	教授	自动化
4	高广谓	南京邮电大学	教授	模式识别与智能系统
5	谷海波	北京航空航天大学	副教授	自动化
6	贾庆山	清华大学	教授	系统工程
7	李建林	北方工业大学	二级教授	自动化
8	李贤伟	上海交通大学	副教授	自动化
9	李长喜	山东大学	教授	自动化
10	刘涛	大连理工大学	教授	控制理论与控制工程
11	刘屿	华南理工大学	教授	自动化
12	秦家虎	中国科学技术大学	教授	自动化
13	任磊	北京航空航天大学	教授	计算机应用技术
14	沈栋	中国人民大学	教授	自动化
15	谭成	曲阜师范大学	教授	控制理论与控制工程
16	汪玉洁	中国科学技术大学	副教授	自动化
17	文韬	北京交通大学	教授	自动化
18	辛理夫	恒基能脉新能源科技有限公司	教授级高工	自动化
19	熊余	重庆邮电大学	教授	智慧教育
20	杨强	浙江大学	教授	自动化
21	张保勇	南京理工大学	教授	自动化
22	朱凤华	中国科学院自动化研究所	高级工程师	计算机科学
23	左国玉	北京工业大学	教授	模式识别与智能系统

习近平在中共中央政治局第二十次集体学习时强调 坚持自立自强 突出应用导向 推动人工智能健康 有序发展

4月25日下午，中国自动化学会理事长、中国工程院院士、西安交通大学教授郑南宁参加中共中央政治局第二十次集体学习，就加强人工智能发展和监管进行讲解，提出工作建议。

新华社北京4月26日电 中共中央政治局4月25日下午就加强人工智能发展和监管进行第二十次集体学习。中共中央总书记习近平在主持学习时强调，面对新一代人工智能技术快速演进的新形势，要充分发挥新型举国体制优势，坚持自立自强，突出应用导向，推动我国人工智能朝着有益、安全、公平方向健康有序发展。

西安交通大学教授郑南宁同志就这个问题进行讲解，提出工作建议。中央政治局的同志认真听取讲解，并进行了讨论。

习近平在听取讲解和讨论后发表重要讲话。他指出，人工智能作为引领新一轮科技革命和产业变革的战略性技术，深刻改变人类生产生活方式。党中央高度重视人工智能发展，近年来完善顶层设计、加强工作部署，推动

我国人工智能综合实力整体性、系统性跃升。同时，在基础理论、关键核心技术等方面还存在短板弱项。要正视差距、加倍努力，全面推进人工智能科技创新、产业发展和赋能应用，完善人工智能监管体制机制，牢牢掌握人工智能发展和治理主动权。

习近平强调，人工智能领域要占领先机、赢得优势，必须在基础理论、方法、工具等方面取得突破。要持续加强基础研究，集中力量攻克高端芯片、基础软件等核心技术，构建自主可控、协同运行的人工智能基础软硬件系统。以人工智能引领科研范式变革，加速各领域科技创新突破。

习近平指出，我国数据资源丰富，产业体系完备，应用场景广阔，市场空间巨大。要推动人工智能科技创新与产业创新深度融合，构建企业主导的产学研用协同创新体系，助力传统产业改造升级，开辟战略性新兴产业和未来产业发展新赛道。统筹推进算力基础设施建设，深化数据资源开发利用和开放共享。

习近平强调，人工智能作为

新技术新领域，政策支持很重要。要综合运用知识产权、财政税收、政府采购、设施开放等政策，做好科技金融文章。推进人工智能全学段教育和全社会通识教育，源源不断培养高素质人才。完善人工智能科研保障、职业支持和人才评价机制，为各类人才施展才华搭建平台、创造条件。

习近平指出，人工智能带来前所未有发展机遇，也带来前所未有挑战。要把握人工智能发展趋势和规律，加紧制定完善相关法律法规、政策制度、应用规范、伦理准则，构建技术监测、风险预警、应急响应体系，确保人工智能安全、可靠、可控。

习近平强调，人工智能可以是造福人类的国际公共产品。要广泛开展人工智能国际合作，帮助全球南方国家加强技术能力建设，为弥合全球智能鸿沟作出中国贡献。推动各方加强发展战略、治理规则、技术标准的对接协调，早日形成具有广泛共识的全球治理框架和标准规范。○

来源：新华社

2025 年工业和信息化标准工作要点

总体要求

坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的二十大和二十届二中、三中全会精神，认真落实全国新型工业化推进大会部署要求，切实履行管行业管标准的职能，协同推进标准与产业发展战略、规划、政策联动实施，加强传统产业、优势产业、新兴产业、未来产业标准制定，加快制造业高端化、智能化、绿色化标准供给，健全工业和信息化强制性国家标准体系，提升标准国际化水平，引领产业高质量发展，为全面完成“十四五”规划目标任务、实现“十五五”规划良好开局打牢基础。

主要目标

围绕健全构建现代化产业体系，实施《新产业标准化领航工程实施方案（2023—2035年）》，持续完善新兴产业标准体系建设，前瞻布局未来产业标准研究，制定行业标准1800项以上，组建5个以上新兴产业和未来产业标准化技术组织。围绕筑牢产业发展

安全底线，编制工业和信息化强制性国家标准体系建设指南，组织编制强制性国家标准100项以上。围绕推动产业全球化发展，支持100项以上由我国企事业单位牵头制定的国际标准，全行业国际标准转化率达到88%。提升行业治理能力现代化水平，为推进新型工业化，加快建设制造强国和网络强国提供坚强保障。

一、协同推进标准与产业发展战略、规划、政策实施

（一）加强标准与产业发展战略的协同。围绕推进新型工业化，加快建设制造强国和网络强国等战略实施，聚焦提升产业链供应链韧性和安全水平、构建以先进制造业为骨干的现代化产业体系、推进信息化和工业化深度融合、推动工业绿色发展等中心工作，开展标准需求分析和研究，强化标准对产业发展战略实施的技术支撑。

（二）加强标准与产业发展规划的协同。在“十五五”产业发展规划预研中部署标准工作，推动产业发展规划与标准建设同

谋划、同部署、同落实。打好“十四五”产业发展规划收官战，围绕落实数字经济、软件发展等国家级规划，原材料、重大技术装备等重点行业规划，科技创新、智能制造、绿色发展、中小企业等重点领域规划，加快关键急需标准研制，强化标准对产业发展的引领作用。

（三）加强标准与产业发展政策的协同。立足统筹推进制造业重点产业链高质量发展行动、产业基础再造工程、重大技术装备攻关工程等重点产业政策，坚持产业政策实施与标准建设同频共振，加快关键领域的技术、工艺、方法、产品、装备和应用标准研制，助力产业政策落实落地落细。

（四）加强标准对行业的服务。强化重点领域标准顶层工作顶层设计，扎实推进《新产业标准化领航工程实施方案（2023—2035年）》，建立健全智能制造、工业互联网、云计算、智慧家庭、固态电池、汽车碳足迹等标准体系，以高水平标准建设服务行业高质量发展。

（五）加强标准对企业的服务。探索推进“人工智能+标

准化”，利用人工智能大模型赋能标准化建设，推动人工智能技术在标准预研、编制、宣贯和实施推广等全生命周期的应用，提高标准制定效率，推动标准落地实施。支持龙头链主企业和专精特新中小企业联合开展技术攻关、中试验证、标准研制和产品开发，形成紧密的供应链协作体系。

二、以标准引领现代化产业体系建设

（六）加强传统产业标准建设。加快重点行业关键环节先进工艺、可靠性、质量一致性等标准研制。推动石化通用装备、重型机械等传统机械领域标准制修订。加强关键工艺环节先进适用数智技术、绿色技术推广应用标准建设。围绕家用电器、家居材料、婴童用品、老年用品等传统产品新技术、新场景，加快产品易用性、适用性标准建设。

（七）加强优势产业标准建设。落实光伏、锂电池等产业标准体系，加快先进光伏、新型储能、高性能锂电池等重点产品分类分类标准制修订，加强智能光伏、锂电池回收利用、显示模块环境适应性等关键技术标准攻关，以高标准带动关键材料、技术、产品研发。开展稀土、超硬材料的关键工艺、面向重点应用的制品标准研制。推进智能网联新能

源汽车整车、关键部件、系统、智能网联关键技术和基础设施标准研制。开展风电装备产业标准体系研究。完善第五代移动通信（5G）标准体系，推动5G轻量化、5G毫米波、天通卫星功能等智能终端标准制定。

（八）加强新兴产业标准建设。优化完善云计算、大数据、区块链、北斗导航等新一代信息技术标准，统筹推进新一代信息技术基础通用、关键技术、产品服务、行业应用、安全治理等标准制定，助力突破一批面向融合应用的新一代信息技术应用产品。加快构建新型信息基础设施标准体系，推进5G—A、低空信息基础设施、6G、量子保密通信等标准研究。开展先进金属、先进非金属、先进高分子等新材料，关键零部件、智能化网联化技术、全生命周期管理等新能源汽车，特殊行业应用等机器人，高档数控机床、医疗装备、安全应急装备等高端装备，绿色智能船舶、深海极地装备等船舶与海洋工程装备，低空产业、大飞机等民用航空标准体系建设，加快基础共性、关键技术、先进工艺、试验方法、重点产品、典型应用、安全等标准研制。

（九）加强未来产业标准建设。开展元宇宙、脑机接口、量子信息、人形机器人、生成式人工智能、生物制造、先进计算、

未来显示、未来网络、新型储能等标准研究。

（十）加强产业基础标准建设。加快基础材料、基础元器件、基础零部件、基础工艺、工程建设、安全生产、网络与数据安全、无线电、质量与可靠性、制造业中试、科技服务业等标准研制。

三、以标准支撑信息化和工业化深度融合

（十一）加强制造业数字化转型标准建设。建立健全两化融合及制造业数字化转型标准体系，围绕制造业数字化转型重点标准清单开展产业链数字化场景、数字化研发仿真、数字化生产制造、数字化供应链、数字化转型成熟度、数字园区、工业互联网平台、数字化转型服务商分类分级等标准研制。

（十二）加强制造业网络化协同标准建设。加快构建算力基础设施标准体系，强化算力互联互通、算力资源池、算力平台等标准建设。推进5G+工业互联网、移动物联网、IPv6/IPv6+、网络管理智能体、面向应用的端到端网络质量评测等标准研制。开展高速传输、全光一体交换、接入升级的光通信网络标准制修订。

（十三）加强制造业智能化赋能标准建设。落实国家人工智能产业综合标准化体系建设指南，

加强人工智能参考架构、测试评估等基础共性标准研制，加快数据服务、智能芯片、智能传感器、计算设备、算力中心等基础支撑标准研制，推进大模型、人机混合增强智能、具身智能等关键技术标准研制，加快人工智能关键技术在原材料、装备、消费品等重点行业应用标准的研制。落实国家智能制造标准体系建设指南，持续推进细分行业智能制造标准体系建设，加快智能工厂、智能装备、智慧供应链、智能制造新模式等关键技术领域标准制修订。扩大智能制造能力成熟度标准贯标范围，推进智能制造典型场景、系统解决方案标准优化提升，推进标准应用试点建设。

四、以标准推动工业绿色低碳发展

（十四）加强碳管理标准建设。落实工业领域碳达峰碳中和标准体系建设指南，全方位布局温室气体相关标准，涵盖基础通用、核算核查、技术装备、监测以及管理评价等关键方面。开展工业和信息化领域产品碳足迹核算规则标准的制修订，研制碳达峰碳中和计量技术规范。制定工业领域清洁低碳氢应用等标准。

（十五）加强绿色制造标准建设。制修订绿色工厂、绿色工业园区、绿色供应链评价通则以及

绿色设计技术规范等标准，分行业修订绿色工厂评价标准。

（十六）加强资源节约和循环利用标准建设。加快工业固废综合利用、再生资源综合利用、污染防治等领域标准制定，推动重点用水行业用水定额、节水型企业（园区）等标准制修订，开展节水工艺、技术及装备标准研制，加快环保装备、重点产品有害物质管控等标准制定。

五、以标准筑牢产业发展安全底线

（十七）编制强制性国家标准体系建设指南。按照“当强则强、应强尽强”的原则，围绕产品质量安全、生态环境安全、安全生产、行业管理等方面，编制《工业和信息化强制性国家标准体系建设指南（2025版）》，强化强制性标准工作的统筹推进，进一步明确强制性国家标准体系的框架结构、项目规划和进度安排。

（十八）加强强制性国家标准制定和实施。加快推动有毒有害物质限量、新能源汽车、电动自行车充电桩、儿童手表等强制性国家标准制定，按照工作台账定期开展监督检查和跟踪评估。加强关键技术指标的试验验证，提升强制性国家标准的先进性和适用性。指导有关行业协会、标准化组织和专业机构开展强制性国家标准宣贯和实施统计分析，实

现标准制定、实施和信息反馈闭环管理。

六、以标准促进产业全球化发展

（十九）深度参与国际标准制定。聚焦工业和信息化全行业各领域，支持国内企事业单位参与国际电信联盟（ITU）、国际标准化组织（ISO）、国际电工委员会（IEC）、联合国世界车辆法规协调论坛（WP.29）活动，加强技术交流与合作，积极贡献中国技术方案，与全球产业链上下游企业共同树立国际标准，促进产业全球化发展。

（二十）推进 ITU—T 标准国际化建设。推动 2024 年世界电信标准化全会（WTSA—24）成果在国内落地，结合全会通过的人工智能、数字化转型、绿色低碳、网络安全等决议，全面参与国际电信联盟电信标准化部门（ITU—T）新研究期（2025—2028 年）国际标准建设。研究建立我国 ITU—T 管理制度体系，加强对研究组管理层中国任职专家的管理、监督和考核评价。进一步加强 ITU—T 国际标准文稿国内审查力度，着力提升中国文稿的质量水平。

（二十一）提升国内国际标准一致性程度。组织工业和信息化国际标准对标达标行动，开展国际标准的转化评估分析，加快

转化先进适用的国际标准，推进国内标准与国际标准体系兼容。对国际标准转化率低于80%的行业和领域，建立督查台账、制定提升措施，加快国际标准转化。

七、提升行业治理现代化水平

（二十二）加强各类型标准制定。在保障人身健康和生命财产安全、国家安全、生态环境安全以及满足经济社会管理基本需要等领域，加快制定强制性国家标准。重点制定基础共性以及与强制性国家标准配套的推荐性国家标准。加强关键技术、先进工艺、试验方法、重要产品和典型应用等行业标准研制。鼓励社会团体快速响应技术创新需求，自主制定团体标准。

（二十三）加强标准全生命周期管理。鼓励标准化技术组织加强标准预研，以先进性和适用

性为导向，优化行业标准立项工作机制，新增行业标准制定周期控制在12个月以内。支持标准化技术组织与科研项目承担单位密切协作，加强对标准中关键技术指标的试验验证，推动科技创新成果高效转化为标准。加强重点标准的宣贯和实施推广，引导企业在研发、制造、管理等环节对标达标。加强标准实施效果的跟踪评估，及时复审修订老旧标准、废止落后标准。

（二十四）加强标准化技术组织建设。落实《工业和信息化部专业标准化技术委员会管理办法》，结合新兴产业发展需求和未来产业演进趋势，适时建立一批行业标准化技术组织。立足行业管理需求，研究建立对承担行业标准工作的标准化技术组织的考核评价机制，在部分行业和领域开展考核评价试点。研究建立ITU—T国内对口组建设和管理机

制，全方位推进ITU—T国内对口组的考核评价工作。

（二十五）加强标准信息服务平台建设。全面升级工业和信息化标准信息服务平台，新增标准宣贯专栏，线上宣传推广重点标准解读文章、标准云课。增加国家标准、标准外文版、标准化技术组织管理功能。加强标准在研计划周期管理，持续优化“红黄绿”灯动态管理功能，严控各环节审查时限，通过平台实现自动提醒和督办。

（二十六）加强标准化人才队伍建设。支持标准化技术组织和专业机构，开展标准化基本理论、业务知识、工作方法等培训，提升标准化从业人员能力。开展ITU—T标准国际化专题培训，加强经验交流与分享，持续完善标准国际化人才梯队建设。○

来源：工业和信息化部科技司

人工智能生成合成内容标识办法

第一条 为了促进人工智能健康发展，规范人工智能生成合成内容标识，保护公民、法人和

其他组织合法权益，维护社会公共利益，根据《中华人民共和国网络安全法》、《互联网信息服务算

法推荐管理规定》、《互联网信息服务深度合成管理规定》、《生成式人工智能服务管理暂行办法》等法

律、行政法规和部门规章，制定本办法。

第二条 符合《互联网信息服务算法推荐管理规定》、《互联网信息服务深度合成管理规定》、《生成式人工智能服务管理暂行办法》规定情形的网络信息服务提供者（以下简称“服务提供者”）开展人工智能生成合成内容标识活动，适用本办法。

第三条 人工智能生成合成内容是指利用人工智能技术生成、合成的文本、图片、音频、视频、虚拟场景等信息。

人工智能生成合成内容标识包括显式标识和隐式标识。

显式标识是指在生成合成内容或者交互场景界面中添加的，以文字、声音、图形等方式呈现并可以被用户明显感知到的标识。

隐式标识是指采取技术措施在生成合成内容文件数据中添加的，不易被用户明显感知到的标识。

第四条 服务提供者提供的生成合成服务属于《互联网信息服务深度合成管理规定》第十七条第一款情形的，应当按照下列要求对生成合成内容添加显式标识：

（一）在文本的起始、末尾或者中间适当位置添加文字提示或者通用符号提示等标识，或者在交互场景界面、文字周边添加显著的提示标识；

（二）在音频的起始、末尾或者中间适当位置添加语音提示或者音频节奏提示等标识，或者在交互场景界面中添加显著的提示标识；

（三）在图片的适当位置添加显著的提示标识；

（四）在视频起始画面和视频播放周边的适当位置添加显著的提示标识，可以在视频末尾和中间适当位置添加显著的提示标识；

（五）呈现虚拟场景时，在起始画面的适当位置添加显著的提示标识，可以在虚拟场景持续服务过程中的适当位置添加显著的提示标识；

（六）其他生成合成服务场景根据自身应用特点添加显著的提示标识。

服务提供者提供生成合成内容下载、复制、导出等功能时，应当确保文件中含有满足要求的显式标识。

第五条 服务提供者应当按照《互联网信息服务深度合成管理规定》第十六条的规定，在生成合成内容的文件元数据中添加隐式标识，隐式标识包含生成合成内容属性信息、服务提供者名称或者编码、内容编号等制作要素信息。

鼓励服务提供者在生成合成内容中添加数字水印等形式的隐式标识。

文件元数据是指按照特定编

码格式嵌入到文件头部的描述性信息，用于记录文件来源、属性、用途等信息内容。

第六条 提供网络信息内容传播服务的提供者应当采取下列措施，规范生成合成内容传播活动：

（一）核验文件元数据中是否含有隐式标识，文件元数据明确标明为生成合成内容的，采取适当方式在发布内容周边添加显著的提示标识，明确提醒公众该内容属于生成合成内容；

（二）文件元数据中未核验到隐式标识，但用户声明为生成合成内容的，采取适当方式在发布内容周边添加显著的提示标识，提醒公众该内容可能为生成合成内容；

（三）文件元数据中未核验到隐式标识，用户也未声明为生成合成内容，但提供网络信息内容传播服务的提供者检测到显式标识或者其他生成合成痕迹的，识别为疑似生成合成内容，采取适当方式在发布内容周边添加显著的提示标识，提醒公众该内容疑似生成合成内容；

（四）提供必要的标识功能，并提醒用户主动声明发布内容中是否包含生成合成内容。

有前款第一项至第三项情形的，应当在文件元数据中添加生成合成内容属性信息、传播平台名称或者编码、内容编号等传播

要素信息。

第七条 互联网应用程序分发平台在应用程序上架或者上线审核时，应当要求互联网应用程序服务提供者说明是否提供人工智能生成合成服务。互联网应用程序服务提供者提供人工智能生成合成服务的，互联网应用程序分发平台应当核验其生成合成内容标识相关材料。

第八条 服务提供者应当在用户服务协议中明确说明生成合成内容标识的方法、样式等规范内容，并提示用户仔细阅读并理解相关的标识管理要求。

第九条 用户申请服务提供者提供没有添加显式标识的生成

合成内容的，服务提供者可以通过用户协议明确用户的标识义务和使用责任后，提供不含显式标识的生成合成内容，并依法留存提供对象信息等相关日志不少于六个月。

第十条 用户使用网络信息内容传播服务发布生成合成内容的，应当主动声明并使用服务提供者提供的标识功能进行标识。

任何组织和个人不得恶意删除、篡改、伪造、隐匿本办法规定的生成合成内容标识，不得为他人实施上述恶意行为提供工具或者服务，不得通过不正当标识手段损害他人合法权益。

第十一条 服务提供者开展

标识活动的，还应当符合相关法律、行政法规、部门规章和强制性国家标准的要求。

第十二条 服务提供者在履行算法备案、安全评估等手续时，应当按照本办法提供生成合成内容标识相关材料，并加强标识信息共享，为防范打击相关违法犯罪活动提供支持和帮助。

第十三条 违反本办法规定的，由网信、电信、公安和广播电视等有关主管部门依据职责，按照有关法律、行政法规、部门规章的规定予以处理。

第十四条 本办法自2025年9月1日起施行。○

来源：中国网信网

通 知

以智赋能，掌控未来——CAA会员之夜邀您秀出风采

中国自动化大会是由中国自动化学会主办的国内最高层次的自动化、信息与智能科技领域的大型综合性学术会议。2025中国自动化大会将于2025年10月10日至12日在哈尔滨盛大召开，其中特别策划的“以智赋能，掌控未来——CAA会员之夜”活动，将以科技与艺术交融的独特魅力，打造一场别开生面的年度盛宴！

在这里，智能技术将打破艺术与科技的边界，诗歌与音乐将碰撞出创新的火花，传统艺术与现代科技将实现完美共生。

我们诚邀每一位会员化身创意先锋，以智能科技为灵感，用艺术表演为媒介，展现青春的热忱与梦想，勾勒未来的精彩华章。

CAA会员之夜因每一位会员的加入而更加璀璨，我们期待与您相约冰城哈尔滨，以创新为弦、才华作谱，奏响智能时代的最强音，共赴这场科技与艺术的奇妙之旅！详情请查看：

<https://mp.weixin.qq.com/s/btGy4KqwDDkMuha8LV26Dg>

朝着建成科技强国的宏伟目标奋勇前进

文 / 习近平

这次大会是在以中国式现代化全面推进强国建设、民族复兴伟业关键时期召开的一次科技盛会。首先，我代表党中央，向获得 2023 年度国家科学技术奖励的集体和个人表示热烈祝贺！向两院院士和广大科技工作者致以诚挚问候！向与会的外籍院士和国际科学界的朋友们表示热烈欢迎！

科技兴则民族兴，科技强则

国家强。我们党历来高度重视科技事业发展。党的十八大以来，党中央深入推动实施创新驱动发展战略，提出加快建设创新型国家的战略任务，确立 2035 年建成科技强国的奋斗目标，不断深化科技体制改革，充分激发科技人员积极性、主动性、创造性，有力推进科技自立自强，我国科技事业取得历史性成就、发生历史性变革。基础前沿研究实现新突

破，在量子科技、生命科学、物质科学、空间科学等领域取得一批重大原创成果，微分几何学两大核心猜想被成功证明，化学小分子诱导人体细胞实现重编程，二氧化碳人工合成淀粉实现“技术造物”。战略高技术领域迎来新跨越，“嫦娥”揽月，“天和”驻空，“天问”探火，“地壳一号”挺进地球深处，“奋斗者”号探秘万米深海，全球首座第四代核电站商运投产。创新驱动引领高质量发展取得新成效，集成电路、人工智能等新兴产业蓬勃发展，第一颗 6G 卫星发射成功，北斗导航提供全球精准服务，国产大飞机实现商飞，高铁技术树起国际标杆，新能源汽车为全球汽车产业增添新动力，生物育种、新药创制、绿色低碳技术助力粮食安全和健康中国、美丽中国建设。科技体制改革打开新局面，科技管理体制实现重塑，国家战略科技力量加快布局，创新主体和人才活力进一步释放。国际开放合作取得新进展，主动发起国际科技合作倡议，牵头组织国际大科学计划，我国作为全球创新

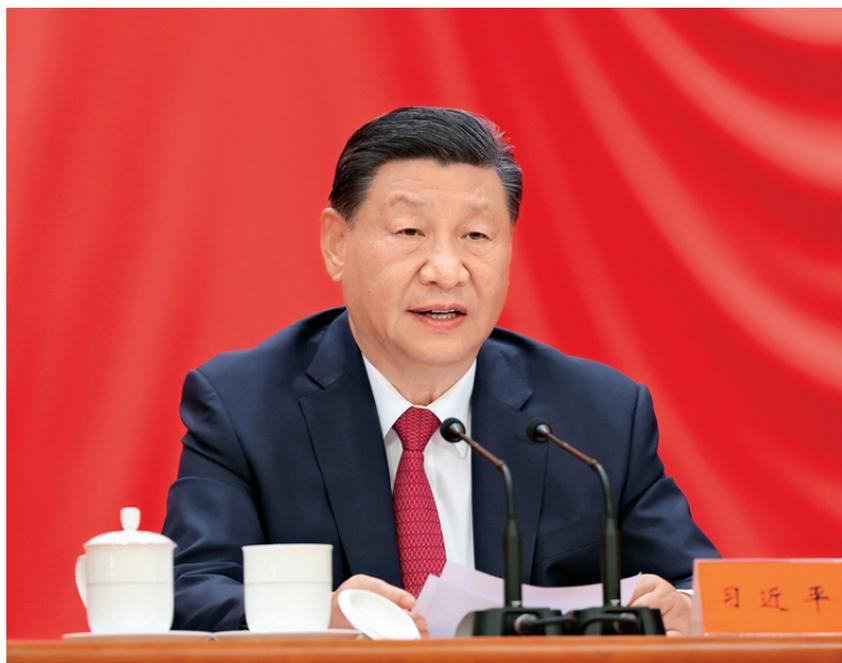


图 1 2024 年 6 月 24 日，全国科技大会、国家科学技术奖励大会和中国科学院第二十一次院士大会、中国工程院第十七次院士大会在北京人民大会堂隆重召开。中共中央总书记、国家主席、中央军委主席习近平出席大会并发表重要讲话。新华社记者 姚大伟 / 摄

重要一极的影响力持续提升。这些都为建成科技强国打下了坚实基础。

在新时代科技事业发展实践中，我们不断深化规律性认识，积累了许多重要经验。主要是：坚持党的全面领导，加强党中央对科技工作的集中统一领导，观大势、谋全局、抓根本，保证科技事业发展始终沿着正确方向前进。坚持走中国特色自主创新道路，立足自力更生、艰苦奋斗，发挥我国社会主义制度集中力量办大事的优势，推进高水平科技自立自强，把科技命脉和发展主动权牢牢掌握在自己手中。坚持创新引领发展，树牢抓创新就是抓发展、谋创新就是谋未来的理念，以科技创新引领高质量发展、保障高水平安全。坚持“四个面向”的战略导向，面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康，加强科技创新全链条部署、全领域布局，全面增强科技实力和创新能力。坚持以深化改革激发创新活力，坚决破除束缚科技创新的思想观念和体制机制障碍，切实把制度优势转化为科技竞争优势。坚持推动教育科技人才良性循环，统筹实施科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略，一体推进教育发展、科技创新、人才培养。坚持培育创新文化，传承中华优秀传统文化的创

新基因，营造鼓励探索、宽容失败的良好环境，使崇尚科学、追求创新在全社会蔚然成风。坚持科技开放合作造福人类，奉行互利共赢的开放战略，为应对全球性挑战、促进人类发展进步贡献中国智慧和力量。这些经验弥足珍贵，必须长期坚持并在实践中不断丰富发展。

各位院士，同志们、朋友们！

当前，新一轮科技革命和产业变革深入发展。科学研究向极宏观拓展、向极微观深入、向极端条件迈进、向极综合交叉发力，不断突破人类认知边界。技术创新进入前所未有的密集活跃期，人工智能、量子技术、生物技术等前沿技术集中涌现，引发链式变革。与此同时，世界百年未有之大变局加速演进，科技革命与大国博弈相互交织，高技术领域成为国际竞争最前沿和主战场，深刻重塑全球秩序和发展格局。虽然我国科技事业发展取得了长足进步，但原始创新能力还相对薄弱，一些关键核心技术受制于人，顶尖科技人才不足，必须进一步增强紧迫感，进一步加大科技创新力度，抢占科技竞争和未来发展制高点。

党的二十大明确了以中国式现代化全面推进强国建设、民族复兴伟业的中心任务。中国式现代化要靠科技现代化作支撑，实现高质量发展要靠科技创新培育

新动能。必须充分认识科技的战略先导地位和根本支撑作用，锚定2035年建成科技强国的战略目标，加强顶层设计和统筹谋划，加快实现高水平科技自立自强。

我们要建成的科技强国，应当具有居于世界前列的科技实力和创新能力，支撑经济实力、国防实力、综合国力整体跃升，增进人类福祉，推动全球发展。必须具备以下基本要素：一是拥有强大的基础研究和原始创新能力，持续产出重大原创性、颠覆性科技成果。二是拥有强大的关键核心技术攻关能力，有力支撑高质量发展和高水平安全。三是拥有强大的国际影响力和引领力，成为世界重要科学中心和创新高地。四是拥有强大的高水平科技人才培养和集聚能力，不断壮大国际顶尖科技人才队伍和国家战略科技力量。五是拥有强大的科技治理体系和治理能力，形成世界一流的创新生态和科研环境。

各位院士，同志们、朋友们！

现在距离实现建成科技强国目标只有11年时间了。我们要以“十年磨一剑”的坚定决心和顽强意志，只争朝夕、埋头苦干，一步一个脚印把这一战略目标变为现实。

第一，充分发挥新型举国体制优势，加快推进高水平科技自立自强。要完善党中央对科技工



图2 2024年6月24日，全国科技大会、国家科学技术奖励大会和中国科学院第二十一次院士大会、中国工程院第十七次院士大会在北京人民大会堂隆重召开。中共中央总书记、国家主席、中央军委主席习近平向获得2023年度国家最高科学技术奖的武汉大学李德仁院士（右）和清华大学薛其坤院士（左）颁奖。新华社记者 鞠鹏 / 摄

作集中统一领导的体制，加强战略规划、政策措施、重大任务、科研力量、资源平台、区域创新等方面的统筹，构建协同高效的决策指挥体系和组织实施体系，凝聚推动科技创新的强大合力。要充分发挥市场在科技资源配置中的决定性作用，更好发挥政府各方面作用，调动产学研各环节的积极性，形成共促关键核心技术攻关的工作格局。要加强国家战略科技力量建设，优化定位和布局，完善国家实验室体系，增强国家创新体系一体化能力。要保持战略定力，坚持有所为有所不为，突出国家战略需求，在若干重要领域实施科技战略部署，凝练实施一批新的重大科技项

目，形成竞争优势，赢得战略主动。要提高基础研究组织化程度，完善竞争性支持和稳定支持相结合的投入机制，强化面向重大科学问题的协同攻关，同时鼓励自由探索，努力提出原创基础理论、掌握底层技术原理，筑牢科技创新根基和底座。

第二，扎实推动科技创新和产业创新深度融合，助力发展新质生产力。融合的基础是增加高质量科技供给。要聚焦现代化产业体系建设的重点领域和薄弱环节，针对集成电路、工业母机、基础软件、先进材料、科研仪器、核心种源等瓶颈制约，加大技术研发力度，为确保重要产业链供应链自主安全可控提供科技支撑。

要瞄准未来科技和产业发展制高点，加快新一代信息技术、人工智能、量子科技、生物科技、新能源、新材料等领域科技创新，培育发展新兴产业和未来产业。要积极运用新技术改造提升传统产业，推动产业高端化、智能化、绿色化。

融合的关键是强化企业科技创新主体地位。要充分发挥科技领军企业龙头作用，鼓励中小企业和民营企业科技创新，支持企业牵头或参与国家重大科技项目。要引导企业与高校、科研机构密切合作，面向产业需求共同凝练科技问题、联合开展科研攻关、协同培养科技人才，推动企业主导的产学研融通创新。

融合的途径是促进科技成果转化应用。要依托我国产业基础优势和超大规模市场优势，加强国家技术转移体系建设，完善政策支持和市场服务，促进自主攻关产品推广应用和迭代升级，使更多科技成果从样品变成产品、形成产业。要做好科技金融这篇文章，引导金融资本投早、投小、投长期、投硬科技。

第三，全面深化科技体制机制改革，充分激发创新创造活力。要坚持目标导向和问题导向相结合，针对我国科技创新组织化协同化程度不高，科技资源分散、重复等问题，深化科技管理体制变革，统筹各类创新平台建

设,加强创新资源统筹和力量组织。完善区域科技创新布局,强化央地协同联动,打造具有全球影响力的创新高地。要改进科技计划管理,深化科技经费分配和管理使用机制改革,赋予科研单位和科研人员更大自主权,提升科技创新投入效能。

近年来,为科研人员松绑减负工作取得了积极进展,但也有不少科研人员反映,各种非学术负担仍然较重。要坚持“破四唯”和“立新标”相结合,加快健全符合科研活动规律的分类评价体系 and 考核机制。要完善科技奖励、收入分配、成果赋权等激励制度,让更多优秀人才得到合理回报、释放创新活力。要持续整治滥发“帽子”、“牌子”之风,让科研人

员心无旁骛、潜心钻研,切实减少为报项目、发论文、评奖励、争资源而分心伤神。

第四,一体推进教育科技人才事业发展,构筑人才竞争优势。

科技创新靠人才,人才培养靠教育,教育、科技、人才内在一致、相互支撑。要增强系统观念,深化教育科技人才体制机制一体改革,完善科教协同育人机制,加快培养造就一支规模宏大、结构合理、素质优良的创新型人才队伍。

当前,我国人才培养与科技创新供需不匹配的结构矛盾比较突出。要坚持以科技创新需求为牵引,优化高等学校学科设置,创新人才培养模式,切实提高人才自主培养水平和质量。要把加

快建设国家战略人才力量作为重中之重,着力培养造就战略科学家、一流科技领军人才和创新团队,着力培养造就卓越工程师、大国工匠、高技能人才。要突出加强青年科技人才培养,对他们充分信任、放手使用、精心引导、热忱关怀,促使更多青年拔尖人才脱颖而出。

要实行更加积极、更加开放、更加有效的人才政策,加快形成具有国际竞争力的人才制度体系,构筑汇聚全球智慧资源的创新高地。

人才成长和发展,离不开创新文化土壤的滋养。要持续营造尊重劳动、尊重知识、尊重人才、尊重创造的社会氛围,大力弘扬科学家精神,激励广大科研人员志存高远、爱国奉献、矢志创新。要加强科研诚信和作风学风建设,推动形成风清气正的科研生态。

第五,深入践行构建人类命运共同体理念,推动科技开放合作。

科技进步是世界性、时代性课题,唯有开放合作才是正道。国际环境越复杂,我们越要敞开胸怀、打开大门,统筹开放和安全,在开放合作中实现自立自强。

要深入践行国际科技合作倡议,拓宽政府和民间交流合作渠道,发挥共建“一带一路”等平台作用,牵头组织好国际大科学计划和大科学工程,支持各国科研人员联合攻关。要积极融入全



图3 2024年9月23日,党和国家领导人习近平、李强、赵乐际、王沪宁、蔡奇、丁薛祥、李希等在人民大会堂接见探月工程嫦娥六号任务参研参试人员代表并参观月球样品和探月工程成果展览。这是习近平等接见探月工程嫦娥六号任务参研参试人员代表。

新华社记者 谢环驰/摄

球创新网络，深度参与全球科技治理，同世界各国携手打造开放、公平、公正、非歧视的国际科技发展环境，共同应对气候变化、粮食安全、能源安全等全球性挑战，让科技更好造福人类。

各位院士，同志们、朋友们！

建设科技强国，科技战线重任在肩、使命光荣！希望两院院士作为科技界杰出代表，冲锋在前、勇挑重担，当好科技前沿的开拓者、重大任务的担纲者、青年人才成长的引领者、科学家精

神的示范者，为我国科技事业发展再立新功！希望广大科技工作者自觉把学术追求融入建设科技强国的伟大事业，锐意进取、追求卓越，创造出无愧时代、不负人民的新业绩！

建设科技强国，是全党全国的共同责任。各级党委和政府要认真贯彻党中央决策部署，切实加强科技工作的组织领导、科学管理，全力做好服务保障。各级领导干部要重视学习科技新知识，增强领导和推动科技工作的

本领。

各位院士，同志们、朋友们！

把我国建设成为科技强国，是近代以来中华民族孜孜以求的梦想，一代又一代中华儿女为之殚精竭虑、不懈奋斗。现在，历史的接力棒已经交到了我们这一代人手中。我们要树立雄心壮志，鼓足干劲、发愤图强、团结奋斗，朝着建成科技强国的宏伟目标奋勇前进！

来源：《求是》

通知

中国自动化学会推荐学术会议、科技期刊目录（2024）发布

2024年8月，在中国科协的统一部署下，中国自动化学会以“同行评议、价值导向、等效使用”为原则，启动了自动化学科领域学术会议、科技期刊分类完善工作，在各位专家的积极参与、辛勤付出和持续支持下，形成了《中国自动化学会推荐学术会议目录（2024）》（以下简称“会议目录”）、《中国自动化学会推荐科技期刊目录（2024）》（以下简称“期刊目录”），现予以公布。

《会议目录》分为A类、B类、C类三档。A类代表国际上极少数的顶级会议；B类代表国际上著名和非常重要的会议；C类代表国际学术界所认可的重要会议。《会议目录》包含自动化学科领域12个细分领域的197个学术会议。

《期刊目录》分为A类、B类两档。A类代表国内外顶级学术刊物，B类代表国内外著名学术刊物；其中，A类中前20%的顶尖期刊划分为A+类，以期国内学术期刊对标突破。《期刊目录》包含自动化学科领域12个细分领域的321份刊物。

需要说明的是，《会议目录》、《期刊目录》是中国自动化学会为自动化学科领域科研人员参与学术交流、发表研究成果提供的一个推荐列表，其目的不是作为学术评价的（唯一）依据，而仅作为学会的推荐建议供业界参考使用。

学术会议和科技期刊的数量和质量本身具有动态性，分级目录制定工作涉及的因素多、影响大、责任重，是一项任重道远的系统工程。中国自动化学会将定期更新目录列表以尽可能体现其准确性、客观性和完整性。热忱欢迎业界专家学者对《目录》提出意见和建议，以便修订。详情请查看：<https://mp.weixin.qq.com/s/6T1B9hJcXflQbOkZzw9dsg>

坚决打好反腐败斗争攻坚战持久战总体战 以全面从严治党新成效为推进中国式现代化提供坚强保障——学习贯彻习近平总书记在二十届中央纪委四次全会上的重要讲话精神

文 / 中央纪委国家监委机关

二十届中央纪委四次全会是贯彻落实党的二十大和二十届二中、三中全会精神，深入推进全面从严治党的一次重要会议。习近平总书记在全会上发表的重要讲话，充分肯定过去一年全面从严治党取得的新进展新成效，以高远的历史眼光深刻把握反腐败斗争基本规律，深刻分析当前反腐败斗争形势，对坚决打好反腐败斗争攻坚战、持久战、总体战提出明确要求，对深入推进全面从严治党作出战略部署。讲话高瞻远瞩、思想深邃、直面问题、振聋发聩，充分彰显了习近平总书记治国理政的深远战略思考、高超政治智慧、强烈历史担当、深厚人民情怀，具有很强的政治性、思想性、指导性，为新时代新征程纵深推进全面从严治党和反腐败斗争、以伟大自我革命引领伟大社会革命指明了前进方向，为持续推进纪检监察工作高质量发展提供了根本遵循。

一、深刻领悟在以习近平总书记为核心的党中央坚强领导下全面从严治党取得的新进展新成效，始终坚定拥护“两个确立”、坚决做到“两个维护”

过去一年，面对严峻复杂的国际环境和艰巨繁重的国内改革发展稳定任务，以习近平同志为核心的党中央坚持以党的自我革命引领社会革命，一以贯之推进全面从严治党，取得新的进展和成效。全党在自我革命这一重大问题上认识更加清醒、行动更加坚定；扎实开展党纪学习教育，全党同志遵规守纪意识明显增强；持续加大反腐败力度，不断铲除腐败滋生的土壤和条件；深入开展群众身边不正之风和腐败问题集中整治，解决了一大批群众反映强烈的突出问题；深化制度治党、依规治党，进一步提高了党领导反腐败斗争、推进全面从严治党的能力。

中央纪委国家监委和各级纪检监察机关坚持以习近平新时代中

国特色社会主义思想为指导，坚定拥护“两个确立”、坚决做到“两个维护”，围绕党和国家中心任务，持续深入强化政治监督、正风肃纪反腐，推动健全全面从严治党体系、完善党和国家监督体系，巩固拓展主题教育和教育整顿成果，推动纪检监察工作高质量发展取得新成效。中央纪委常委会把学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想特别是习近平总书记关于党的自我革命的重要思想作为贯穿全年的主题主线，带动全系统深学细悟党的创新理论，坚定纪检监察工作正确方向。健全政治监督具体化、精准化、常态化机制，围绕党的二十届三中全会重大部署谋深做实政治监督，推动党中央大政方针落地见效。在党纪学习教育中努力走好“第一方阵”，认真学习领会习近平总书记关于全面加强党的纪律建设的重要论述，紧扣“六项纪律”逐条学习、深入研讨，引领全系统学深一层、熟知善用，推动党员、干部学纪知纪明纪守纪。持续狠刹享

乐主义、奢靡之风，重拳纠治形式主义、官僚主义，以常态长效治理确保贯彻落实中央八项规定精神走深走实。纵深推进反腐败斗争，深化拓展金融、国有企业、能源、烟草、医药、体育、基建工程和招标投标等重点领域反腐，严肃查处政商勾连腐败，深入查处新型腐败和隐性腐败，坚持受贿行贿一起查，深化以案促改促治，有力铲除腐败滋生的土壤和条件。开展群众身边不正之风和腐败问题集中整治，以超常规举措惩治“蝇贪蚁腐”，坚决维护群众利益，巩固党的执政根基。深化政治巡视，对68家部门单位开展常规巡视，首次对金融领域开展联动巡视、对地级市提级巡视，做实边巡边查、立行立改，巡视巡察综合监督作用进一步彰显。完善纪检监察体制机制和法规制度体系，配合全国人大常委会做好监察法修改工作，全面推进数字纪检监察体系建设，把制度优势更好转化为正风肃纪反腐效能。

这些成绩的取得，根本在于习近平总书记领航掌舵，在于习近平新时代中国特色社会主义思想科学指引。纪检监察机关要深刻领悟“两个确立”的决定性意义，增强“四个意识”、坚定“四个自信”、做到“两个维护”，更加自觉用习近平新时代中国特色社会主义思想统领纪检监察一切工作，深入学习贯彻习近平总书记关于党的建设的重要思想、关

于党的自我革命的重要思想，乘势而上、接续奋进，努力推动全面从严治党取得更大成效。

二、深刻领悟习近平总书记关于当前反腐败斗争形势的科学判断，以永远在路上的坚韧执着把反腐败斗争进行到底

习近平总书记强调，认识反腐败斗争，一定要有历史眼光、战略高度，着眼于实现党的使命任务。我们党始终坚守为中国人民谋幸福、为中华民族谋复兴的初心使命，必须清除腐败这个最大威胁；要走稳走好中国特色社会主义道路，顺利实现中国式现代化，必须坚定不移反腐败；要在日趋激烈的国际竞争中立于不败之地，必须永葆党的肌体健康、先进纯洁。要切实把思想和行动统一到以习近平同志为核心的党中央对反腐败斗争形势的科学判断上来，坚定打赢反腐败斗争攻坚战、持久战、总体战的必胜信心、如磐恒心、坚强决心。

（一）深刻把握“两个历史主动”的伟大成就。腐败是我们党面临的最大威胁，反腐败是最彻底的自我革命。进入新时代，面对党内党风廉政建设和反腐败斗争的突出问题，以习近平同志为核心的党中央以自我革命的高度自觉，以“得罪千百人、不负十四亿”的使命担当，推进全面从严治党

和反腐败斗争，力度之大前所未有，成效有目共睹。坚持有腐必反、有贪必肃，坚决清除党内隐患，不断纯洁干部队伍，维护了党的形象，巩固了红色江山，赢得了确保党不变质、不变色、不变味的历史主动，赢得了党团结带领全体人民为强国建设、民族复兴伟业共同奋斗的历史主动。必须始终坚持以习近平同志为核心的党中央对反腐败工作的集中统一领导，增强反腐必胜的政治自信，持续深化运用新时代全面从严治党宝贵经验，坚定不移走好中国特色反腐败之路，进一步全面巩固来之不易的胜利成果。

（二）深刻把握“两个仍然”的重大判断。习近平总书记指出，当前反腐败斗争形势仍然严峻复杂，铲除腐败滋生土壤和条件任务仍然艰巨繁重。这一科学判断深刻分析反腐败斗争面临的形势任务，指明了新征程反腐败斗争的方向和重点，彰显了高度的冷静清醒和强烈的使命担当。从查办案件情况看，腐败存量尚未清除，增量还在持续发生，政商勾连腐败危害国家政权安全，关键岗位、重点领域腐败易发多发，金融、国有企业、能源、招标投标等权力集中、资金密集、资源丰富领域仍是腐败重灾区，群众身边腐败禁而不绝，新型腐败和隐性腐败花样翻新。现实一再表明，腐败和权力往往相伴而生，

只要拥有权力就有被腐蚀的风险；只要腐败滋生的土壤和条件仍然存在，反腐败就永远在路上。面对严峻复杂的形势，任何犹豫动摇、松懈手软或半途而废，都将犯颠覆性错误。必须深刻领悟“两个仍然”的重大判断，深刻把握反腐败斗争的长期性、复杂性、艰巨性，对反腐败斗争形势异常清醒、态度异常坚决，始终保持战略定力和高压态势，一步不停歇、半步不退让，再冲锋、再发力，坚决消除反腐败盲区、死角，着力铲除腐败滋生的土壤和条件，不仅要清除水中的“蓝藻”，更要铲除滋生“蓝藻”的“淤泥”，通过不懈努力换来海晏河清。

（三）深刻把握对当前反腐败斗争形势错误认识的本质危害。认识清醒才能行动坚定。习近平总书记强调，要坚决澄清各种错误认识，廓清思想迷雾，进一步坚定反腐败斗争的决心和信心。当前，党内外对反腐败斗争形势还有一些错误认识，影响新征程反腐败斗争向纵深推进。要坚决反对盲目乐观的错误认识，正确把握反腐败斗争基本规律，充分认识惩治腐败就像治疗顽疾，同腐败作斗争是一个长期的历史过程，不可能速战速胜、毕其功于一役。要坚决反对消极悲观的错误认识，透过现象看本质，充分认识查办案件高位运行是反腐败能力提升的必然结果，是清除腐

败滋生土壤和条件的必经阶段。要坚决反对是非不辨的错误认识，深刻把握腐败的严重危害，充分认识腐败严重损害公平正义、破坏营商环境、扰乱经济秩序，只有坚决割除这个毒瘤，才能使广大干部大胆干事、干净干事，使各类经营主体安心创新创业，保证经济健康发展。在反腐败问题上，必须进一步统一思想、深化认识，正本清源、激浊扬清，特别是要引导党员、干部在面对各种诱惑、“围猎”时，多想一想我们党为之奋斗的革命理想，想一想无数抛头颅洒热血的革命先辈，想一想党和人民在自己心中的分量，想一想贪污腐败的危害，想一想世界马克思主义政党的不同命运，想清楚究竟是要政权还是要特权、是要民心还是要贪心。要从思想源头上筑牢抵御诱惑、“围猎”的精神防线，始终保持思想上的高度清醒、行动上的高度坚定，既防止松劲懈怠、疲劳厌战情绪，又克服一蹴而就、一劳永逸心态，以彻底的自我革命精神把反腐败斗争进行到底。

（四）深刻把握一体推进“三不腐”的方针方略。在新时代反腐败斗争波澜壮阔的伟大实践中，以习近平同志为核心的党中央坚持不敢腐、不能腐、不想腐一体推进，惩治震慑、制度约束、提高觉悟一体发力，持续深化以案促改促治，不断探索一体推进“三不腐”的科

学方法、有效路径，推动党的自我革命环环相扣、层层递进。同时也要看到，一体推进“三不腐”仍需进一步加大力度，不敢腐方面，还有人肆意妄为，必须继续重拳出击；不能腐方面，还有不少制度机制短板，必须继续改革完善；不想腐方面，还有很多人思想防线不牢，必须继续加强理想信念教育、警示教育。要坚持一体推进“三不腐”的方针方略，深化探索“三不腐”贯通融合的有效载体，以正风肃纪反腐强化“不敢”、以健全制度机制促进“不能”、以思想政治教育激发“不想”，从个案查处到系统治理全面发力，坚决打赢反腐败这场输不起也决不能输的重大斗争。

三、深刻领悟以全面从严治党新成效为推进中国式现代化提供坚强保障的重要要求，坚定不移推动新时代新征程纪检监察工作高质量发展

习近平总书记强调，新时代新征程，必须坚持用改革精神和严的标准管党治党，努力取得更大成效，确保党的二十大和二十届三中全会部署落地落实，确保党始终成为中国特色社会主义事业的坚强领导核心，推动中国式现代化行稳致远，并从推进政治监督具体化精准化常态化、巩固深化党纪学习教育成果、深入推进风腐同查同治、强化全面从严

治党主体责任和监督责任、持续深化整治群众身边不正之风和腐败问题等5个方面对深入推进全面从严治党作出战略部署。中央纪委四次全会工作报告贯彻落实习近平总书记重要讲话精神，部署了8个方面重点任务。纪检监察机关要全面准确把握，立足职能职责，主动担当作为，一步一个脚印把全会各项部署落到实处，以全面从严治党新成效为推进中国式现代化提供坚强保障。

（一）围绕党的二十届三中全会重大部署强化政治监督，着力推动进一步全面深化改革、推进中国式现代化行稳致远。习近平总书记指出，同党中央保持高度一致必须说到做到。要持续推进政治监督具体化、精准化、常态化，督促各级党组织和广大党员、干部在思想上坚持不懈强化党的创新理论武装，准确把握党中央对本地区本部门本领域改革发展的目标定位和部署要求，确保思想统一、方向一致；在政治上坚持党中央集中统一领导，严明政治纪律和政治规矩，决不允许搞“七个有之”，坚决纠治“低级红”、“高级黑”，确保言行一致、令行禁止；在行动上坚决贯彻落实党中央各项决策部署，紧紧围绕实现改革总目标和“七个聚焦”、13个分领域目标不折不扣抓落实，确保改革始终沿着正确政治方向推进。

（二）巩固深化党纪学习教育成果，着力推动形成遵规守纪、干事创业的良好氛围。习近平总书记强调，加强党的纪律建设是一项经常性工作，要引导党员、干部把他律转化为自律，内化为日用而不觉的言行准则。要在抓实党纪学习上巩固深化，突出纪律教育重点内容，把习近平总书记关于全面加强党的纪律建设的重要论述作为重中之重，全面系统及时学习党章党规党纪，督促深学细悟、入脑入心，建立常态化长效化的纪律教育机制，抓好党员、干部从入党、入职直到退休各个重要节点的纪律教育，抓好新提拔干部、年轻干部、关键岗位干部等重点对象的纪律培训，运用案例抓好警醒警示，使纪律教育贯穿干部成长全周期、融入组织管理全过程。要在严格执行纪律上巩固深化，准确运用“四种形态”，实事求是、毋枉毋纵，抓早抓小、防微杜渐，把从严管理监督和鼓励担当作为统一起来，使党员、干部在遵规守纪中改革创新、干事创业。

（三）健全不正之风和腐败问题同查同治机制，着力推动正风反腐一体深化。习近平总书记指出，不正之风和腐败问题相互交织，是现阶段党风廉政建设和反腐败斗争要着力解决的突出问题。要始终坚持零容忍，把中央八项规定作为铁规矩、硬杠杠，严肃查处顶风违纪、隐形变异的“四

风”问题，坚决反对特权思想和特权现象，树牢正确权力观、政绩观、事业观。要始终保持反腐败高压态势，对重点问题、重点领域、重点对象着重抓、着力查，着重抓好金融、国有企业、能源、消防、烟草、医药、高校、体育、开发区、工程建设和招标投标等领域系统整治，严肃查处政商勾连问题，深化受贿行贿一起查，加大跨境腐败治理力度，坚决清除系统性腐败风险隐患。要增强以案促改促治实效，推动完善权力配置运行的制约和监督机制，丰富防治新型腐败和隐性腐败有效办法，让新型不“新”、隐性难“隐”。要坚持正风肃纪反腐相贯通，以“同查”严惩风腐交织问题，以“同治”铲除风腐共性根源，以“查”、“治”贯通阻断风腐演变，以大数据信息化赋能正风反腐，提高腐败治理效能。

（四）持续深化整治群众身边不正之风和腐败问题，着力推动改革发展成果更多更公平惠及全体人民。习近平总书记强调，我们党强力反腐，纠“四风”树新风，是为了赢得党心民心。要持续推动全面从严治党向基层延伸，督促各级党委特别是市县党委把整治群众身边不正之风和腐败问题作为重要任务常态化地抓，让老百姓可感可及。要深化基层监督体制机制改革，把纪检监察同对基层巡察结合起来、同各方

面监督统筹起来，用科技手段加强监督，破解“熟人社会”监督难题。要落实整治形式主义为基层减负长效机制，统筹减负和赋能，让广大基层干部从一些无谓的事务中解脱出来，有更多精力抓落实。要持续发力惩治“蝇贪蚁腐”，系统性整治民生领域突出问题，深化“校园餐”、农村集体“三资”管理、乡村振兴资金使用监管、医保基金管理、养老服务等方面突出问题治理，扎实推进整治殡葬领域腐败乱象专项行动，让群众切身感受到全面从严治党就在身边。

（五）坚守政治巡视定位，着力推动巡视更加精准发现问题、有效解决问题。习近平总书记指出，巡视是政治监督。要做实政治巡视，善于从政治上发现问题，深入查找坚持党的领导和全面从严治党方面的突出问题、影响高质量发展的主要矛盾、落实改革部署中的重大偏差，消除政治隐患，确保政治安全。要优化巡视方式，科学统筹常规巡视、专项巡视、机动巡视和巡视“回头看”，灵活开展提级巡视。要强化巡视巡察上下联动，建立健全中央单位内部巡视与纪检监察监督贯通协调机制，深入推进对村巡察工作。要推动巡视发现问题真改实改，进一步压实整改主体责任，完善整改督促机制，增强整改针对性、实效性。

（六）深化落实纪检监察体制改革任务，着力推动完善党的自我革命制度规范体系。习近平总书记强调，党的二十届三中全会对深化纪检监察体制改革作了部署，要抓好改革任务落实，坚持授权和控权相结合，把权力关进制度的笼子。要以制度建设为主线，以深化机构改革为重点，以增强系统性协同性有效性为着力点，通过重点改革突破带动全局工作提升。要深入落实党的二十届三中全会战略部署，深化纪委监委机关内设机构、派驻机构改革，完成向中管企业全面派驻纪检监察组。要加强纪检监察法规制度建设，协助党中央制定党委（党组）对下级“一把手”开展监督谈话工作办法，起草反跨境腐败法。要以党内监督为主导、专责监督为主干、基层监督为支撑、各类监督贯通协调为保障，推动完善党和国家监督体系。

（七）强化全面从严治党政治责任，着力推动严的基调一贯到底。习近平总书记指出，一个地方和部门全面从严治党局面如何，关键在于党组织和领导干部特别是“一把手”是否尽到了责任。要坚持以“两个责任”抓纲带目，在党中央集中统一领导下，推动党委（党组）主体责任、职能部门监管责任、纪委（纪检组）监督责任同向发力，健全各负其责、统一协调的管党治党责任格局。

要优化责任落实考评机制，对失职失责精准科学问责，督促各责任主体知责、担责、履责。要督促各级党组织用系统思维、科学方法推进管党治党，进一步健全全面从严治党体系。

（八）开展“纪检监察工作规范化法治化正规化建设年”行动，着力推动纪检监察铁军建设再上新台阶。习近平总书记强调，纪检监察机关是推进党的自我革命的重要力量，党和人民对这支队伍充分信任、充满期待。要加强政治建设，敬畏信仰、敬畏组织，始终不渝用习近平新时代中国特色社会主义思想武装头脑，自觉把工作置于党和国家大局中谋划推进。要加强能力建设，敬畏责任、敬畏使命，坚持实事求是，严格依规依纪依法，正确把握政策策略，准确定性量纪执法，不断提高正风肃纪反腐能力。要加强作风建设，敬畏权力、敬畏人民，发扬斗争精神、担当精神、法治精神，在重大政治原则和重大是非问题上敢于交锋、勇于亮剑。要加强廉洁建设，敬畏纪律、敬畏法律，巩固拓展主题教育、党纪学习教育和教育整顿成果，以严管强约束，以严惩强震慑，以厚爱暖人心，坚决清除害群之马，打造忠诚干净担当、敢于善于斗争的纪检监察铁军。○

来源：《求是》

中国自动化学会一届二十三次党委工作会议在京召开

2025年4月26日，中国自动化学会以线上线下相结合的形式召开一届二十三次党委工作会议。会议由中国自动化学会党委书记、理事长郑南宁院士主持。

会上，学会秘书处汇报了换届工作进展情况，随后各位委员围绕学会换届工作、第十二次会员代表大会会议议程、2025年出访计划等议题进行审议。委员们积极发言，对中国自动化学会的各项工作提出了宝贵的意见和建议。

党委书记郑南宁院士在总结发言中指出，学会积极践行国家深化国际科技合作与交流的政策，特别是在“一带一路”倡议下，



图1 线下参会代表

不断深化与东盟国家的科技合作与交流。与此同时，学会的换届工作正平稳有序地推进。我们将以此次换届为新的起点，进一步优化内部管理机制，加强人才队

伍建设，提升学会的整体运行效率和服务水平，为我国自动化、信息与智能科技领域的高质量发展提供更坚实的支撑。○

学会秘书处 供稿



图2 线上参会代表

中国自动化学会办事机构党支部开展“深入贯彻中央八项规定精神学习教育”主题党日活动



为深入学习贯彻落实中共中央办公厅《关于在全党开展深入贯彻中央八项规定精神学习教育的通知》、习近平总书记在2025年全国两会期间重要讲话和习近平总书记关于家庭家教家风的重要文章《注重家庭，注重家教，注重家风》精神，4月23日上午，中国自动化学会办事机构党支部组织全体党员和积极分子共17人开展主题党日活动。

会上学习了中共中央八项规定实施细则、习近平总书记在全国两会期间重要讲话和习近平总书记重要文章《注重家庭，注重

家教，注重家风》等内容，党支部书记吕爱英主持会议并领学。

会议要求，全体党员和积极分子要把学习贯彻中央八项规定精神作为长期的政治任务，深学细悟习近平总书记在全国两会期间聚焦发展新质生产力、科技人才发展、加强党建等发表一系列重要讲话精神 and 习近平总书记关于家教家风建设的重要论述，要做到常学常新、常悟常进，真正将中央八项规定精神内化于心、外化于行；要深刻领会我国发展取得的显著成就，根本在于习近平新时代中

国特色社会主义思想科学指引，要更加深刻领悟“两个确立”的决定性意义，坚决做到“两个维护”；要自觉把实现个人梦、家庭梦融入国家梦、民族梦之中，汇聚力量奋斗新时代、奋进新征程。

通过本次主题党日活动，全体党员和积极分子提高了思想觉悟、增强了干事创业的信心和决心。下一步，办事机构党支部将充分发挥党建引领作用，推动党建业务融合发展，为自动化、信息与智能科技事业的高质量发展贡献力量。○

学会办事机构党支部 供稿

中国自动化学会联合天津市自动化学会开展参观国家海洋博物馆主题党日活动

为深入学习贯彻党的二十大精神，进一步增强党员的党性修养，激发爱国热情，弘扬科学家精神，2025年3月23日，中国自动化学会办事机构党支部联合天津市自动化学会共同组织党员和积极分子前往国家海洋博物馆开展主题党日活动，以实际行动践行初心使命，汲取奋进力量。

国家海洋博物馆是我国唯一国家级综合性海洋博物馆，承载着传播海洋知识、弘扬海洋文化、展示海洋科技成果的重要使命。在这里，陈列着大量珍贵的海洋文物、标本和高科技展示设备，生动展现了我国海洋事业的发展历程和辉煌成就。

活动中，全体党员和积极分子在讲解员的带领下，参观了“远古海洋”“今日海洋”“海洋科技”等多个主题展厅。从古老的海洋生物化石到现代深海探测设备，从古代海上丝绸之路的繁荣景象到我国海洋强国建设的伟大征程，一件件展品、一段段影像，让大家仿佛穿越时空，深刻感受到我国海洋事业的波澜壮阔和海洋科技的飞速发展。



在“海洋科技”展厅，大家被我国自主研发的深海探测设备所吸引。蛟龙号载人潜水器、海斗号无人潜水器等大国重器的模型，展示了我国在深海探测领域的强大实力。这些科技成果的背后，是无数科研人员的辛勤付出和不懈努力。党员们纷纷表示，要以此次党建活动为契机，以这些科研人员为榜样，充分发挥党员先锋模范作用，发扬艰苦奋斗、勇于创新的精神，在自动化领域不断探索、勇攀高峰，为我国科技自立自强贡献自己的力量。

中国自动化学会联合天津市自动化学会举办此次参观国家海洋博物馆主题党日活动，是一次生动的爱国主义教育和党性教育实践。通过此次活动，党员们不仅增长了海洋知识，开阔了视野，更进一步坚定了理想信念，增强了责任感和使命感。未来，双方将继续加强合作，持续开展形式多样的党建活动，引导广大党员和科技工作者传承红色基因，弘扬科学家精神，为实现中华民族伟大复兴的中国梦而努力奋斗。○

学会办事机构党支部 供稿



2025中国自动化大会

2025 China Automation Congress

以智赋能 掌控未来

主办单位：中国自动化学会 承办单位：哈尔滨工程大学、哈尔滨工业大学

会议日期：2025年10月10-12日

中国自动化大会是由中国自动化学会主办的国内最高层次的自动化、信息与智能科学领域的大型综合性学术会议。2025 中国自动化大会由中国自动化学会主办，哈尔滨工程大学、哈尔滨工业大学承办，将于 2025 年 10 月 10-12 日在哈尔滨召开，旨在为全球自动化、信息与智能科学领域的专家学者和产业界的同仁提供展示创新成果、展望未来发展的高端学术平台，加强不同学科领域的交叉融合，引领自动化、信息与智能科学与技术的发展。

2025 中国自动化大会

征文范围

本次大会设多个特色论坛，征文领域 30 多种。热忱欢迎全国各高等院校、科研院所和企事业单位中从事相关领域研究的科技工作者积极投稿，特别希望征集能反映各单位研究特色的学术论文或长摘要 (summary)。

论文投稿要求

1. 来稿未曾公开发表过，具备真实性和原创性。请勿涉及国家秘密。
2. 凡投稿论文被录用且未作特殊声明者，视为已同意授权出版。
3. 中英文论文篇幅均限制 4-6 页。

长摘要投稿要求

1. 长摘要需包括研究背景和意义、主要研究工作、实验或仿真、结论以上所有内容。
2. 长摘要论文将被收录进论文集，但不进 IEEEXplore、EI、CNKI 等检索，已发表成果也可以投稿。
3. 长摘要长度不超过 4 页。
4. 长摘要论文注册费与普通论文相同。

征文方向 (包括但不限于)

a 基础研究

1. 复杂系统与非线性控制方法
2. 多智能体协同理论与技术
3. 无人自主与协同控制技术
4. 故障诊断与系统运行安全

5. 智能信息融合与处理

6. 模式识别与人工智能

7. 运筹与决策

8. 数据驱动建模与控制

9. 网络系统控制

b 前沿探索

10. 系统建模、分析与仿真

11. 自主控制、规划与决策

12. 脑机融合与混合智能技术

13. 图形图像与智能识别

14. 机电液一体化自动化控制

15. 具身智能机器人

16. 数据分析与大数据挖掘

17. 信息 - 物理 - 人系统

c 交叉融合

18. 自主无人系统

19. 新概念无人系统与平台

20. 人工智能及其在无人系统的应用

21. 人机交互技术

22. 自动化与控制教育

23. 医疗器械控制

24. 智慧城市建设

d 工程应用

25. 智能环境感知技术

26. 智能导航与定位技术

27. 智能通信与组网技术

28. 先进传感与仪器仪表

29. 精密仪器与测量技术

30. 嵌入式系统与计算机控制

31. 智能电力与电气技术

32. 工业自动化技术

33. 数字孪生技术及应用

34. 船舶与交通系统控制

35. 其它

会议程序

1. 主旨报告

2. 特邀报告

3. 平行会议

4. 博士生论坛

5. Workshop

更多精彩内容敬请期待

论文出版

大会将出版 CAC2025 论文集 (U 盘版)。2013 年以来的历届会议英文论文全部被 IEEEXplore 收录，并被 EI 检索。经过专家评审，本届大会部分优秀论文将被推荐到 IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica、Digital Communications and Networks、《自动化学报》、《智能科学与技术学报》和《哈尔滨工程大学学报》等国内外 SCI/EI 收录权威期刊发表。

时间节点

投稿开始时间：2025.02.01

征稿截止日期：2025.05.04 2025.06.01

录用通知日期：2025.08.01

论文终稿日期：2025.08.15

大会官网：<https://cac.caa.org.cn/>





中国自动化学会

中国自动化学会 (Chinese Association of Automation, 缩写CAA) 于1961年成立, 是我国最早成立的国家一级学术团体之一, 是中国科学技术协会的组成部分, 是发展我国自动化科技事业的重要社会力量。学会现有个人会员近5万人, 团体会员单位200余个, 专业委员会67个, 工作委员会12个, 30个省、自治区、直辖市设有地方学会组织, 覆盖了我国自动化科学技术领域的各个层面。

中国自动化学会在改革中求发展, 不断加强群众组织力、学术引领力、社会公信力和国际影响力。近年来, 中国自动化学会重点从学术交流与应用推广、组织建设与会员服务、科技评估与人才评价、课题研究与决策支撑、科学普及与继续教育等方面开拓创新, 推动中国自动化科学和事业的发展 and 壮大, 成为连接政府、产业、学术、科研、会员的重要纽带, 致力于成为国内外有影响力的现代科技社团。

学会品牌学术活动

- 中国自动化大会 · 国家新质生产力与智能产业发展会议 · 中国认知计算与混合智能学术大会
- 中国自动化与人工智能教育大会 · 国家智能车发展论坛 · 国家机器人发展论坛 · 国家智能制造论坛
- 国家工业软件大会 · 中国控制会议 · 中国过程控制会议 · 青年学术年会 · 青年菁英系列活动
- 智能自动化学科前沿讲习班 · 钱学森国际杰出科学奖系列讲座 · 会士面对面系列讲座
- CAA 云讲座 “我和优博有个约会” 系列讲座 · CAA 科普大讲堂 · CAA “企·话” 沙龙
- CAA 线上圆桌派 · CAA 青帆计划

学会奖励奖项

- CAA 科技进步奖 · CAA 自然科学奖 · CAA 技术发明奖 · CAA 青年科技奖
- CAA 科技成就奖 · CAA 青年人才托举工程 · CAA 研究生论文工程
- CAA 教育教学成果工程

学会主办期刊

- 中国自动化学会通讯 · 自动化学报 · IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica
- 信息与控制 · 机器人 · 模式识别与人工智能 · 电气传动 · 自动化博览
- The International Journal of Intelligent Control and Systems



官方微信



官方微博

地址: 北京市海淀区中关村东路95号自动化大厦

网址: <http://www.caa.org.cn/>

电话: 010-62522472

传真: 010-62522248

邮箱: caa@ia.ac.cn

邮编: 100190