

讲述·弘扬科学家精神(100期特别策划)

我们距离人形机器人真正普及还有多远?

王耀南

网友提问:最近,具身智能机器人很火,我比较好奇,面对复杂的环境,它是如何保证高效安全工作的?我们距离人形机器人真正普及还有多远?

具身智能机器人的核心在于通过本体与环境的动态交互形成智能行为闭环,它的技术路径围绕“感知理解-交互决策-任务执行”展开。机器人利用多模态传感器(视觉、触觉等)采集环境信息,智能感知系统通过深度学习方法实现动态目标识别与语义理解,为后续决策提供认知基础。之后,交互决策层依托大模型技术将抽象指令转化为可执行的行动逻辑。最终,在任务执行阶段,深度学习驱动的强化学习和扩散策略算法将认知结果转化为精确的机电控制指令,完成物理世界的行为闭环。

总体而言,具身智能的本质是感知、认知与行动的深度耦合。深度学习作为人工智能的主要特征之一,提供从数据处理到功能实现的理论框架,是推动机器人突破单一任务限制的主要动力。

人工智能与人形机器人的融合,目前已经进入从实验室验证向商业化探索的关键过渡期。虽然以双足运动控制、环境交互和自主决策为关键的技术体系已取得一定突破,但距离真正普及仍有一段距离。首先,双足机器人的动态平衡与复杂地形适应能力尚未达到人类水平,在面对突发干扰或复杂环境时仍存在稳定性风险。其次,多模态感知系统的场景理解能力存在局限,一方面在光线变化、物品堆叠等现实场景中容易产生误判,另一方面也还未实现在复杂场景中的通用感知、认知和理解能力。最后,认知决策系统在开放式任务中的泛化能力不足,难以处理需要常识推理的复杂任务需求。

(作者为中国工程院院士、机器人视觉感知与控制技术国家重点研究中心主任,本报记者申智林采访整理)

五位院士回答网友提问

围绕热点领域、热点话题

嫦娥奔月、蛟龙入海、飞虹卧波……从重大工程到精密仪器,从生命科学到空间物理,一代代科技工作者胸怀国家、求实创新、追求真理、勇攀高峰,创造出一个个具有里程碑意义的科学成就,也铸就了爱国、创新、求实、奉献、协同、育人的科学家精神。

习近平总书记强调:“科学成就离不开精神支撑。科学家精神是科技工作者在长期科学实践中积累的宝贵精神财富。”

2021年,人民日报要闻六版开设“讲述·弘扬科学家精神”栏目,已累计刊发99期。栏目始终坚持以精神为帆、用文字作桨,描摹广大科学家躬耕科学沃土、服务生产生活、培育科研人才的动人故事。

四载春秋,百篇故事。今天,本版推出“弘扬科学家精神”100期特别策划。我们联合人民日报法人微博发起“百名科学家百问百答”活动,诚邀广大网友积极参与、踊跃向科学家提问,并推出专版报道,特邀5位院士,针对网友们关注的人工智能、航空航天、生物技术等领域问题进行解答,共同探讨科技新知,共同期待科技让生活更美好……

——编者

跑好科技创新的接力棒

宋宇

进入2025年,中国科技创新领域迎来崭新篇章——“人造太阳”EAST创造“亿度千秒”世界纪录,人形机器人踏着丝滑舞步惊艳舞台,DeepSeek吸引人们在人工智能方面“深度求索”……创新迭代、新知涌现,科学事业前进的每一步,都闪耀着科学家精神之光。

科学研究是一场马拉松,需要“不为繁华易素心”的定力,“千磨万击还坚劲”的耐力,精神的滋养至关重要。当前,世界百年未有之大变局加速演进,新一轮科技革命和产业变革深入发展,在这样的背景下,如何大力弘扬科学家精神?

要靠科研实践的培育。科学家精神有鲜明的时代特征。随着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,突破人类认知边界离不开精诚团结、集智攻关;面对人才培养与科技创新供需不匹配的结构矛盾,搭人梯、扶后辈显得十分紧迫;而在科技革命与世界变局的交织中,更要坚持自力更生,擦亮爱国主义底色。

要靠体制机制的托举。科学事业需要科学的管理。既要赞许“板凳甘坐十年冷”

的心无旁骛,也要创造“十年磨一剑”的有利条件;既要为论文数、专利数、专家数的攀升鼓劲加油,也要摒弃“唯论文、唯职称、唯学历、唯奖项”的不良倾向,不断激发科技工作者的活力。

要靠宣传教育的引导。弘扬科学家精神,不止于科学界。遇到疑问有追索的热忱,遇到困难有直面的勇气,遇到分歧有合作的意愿,这些是做好科研工作的“必备项”,也是做好其他工作的“加分项”。要引导人们尤其是青少年,了解科学知识、掌握科学方法,把好奇心转化成科学萌芽的沃土。

1955年,面对科研难题,钱学森说:“外国人能搞的,难道中国人不能搞?”前不久,因人形机器人而受到关注的宇树科技创始人王兴兴在一次演讲中说:“我相信,别人能做的事,我们也能做,还能做得更好。”从“能”,到“能做得更好”,跨越70年的回响,映照我国科学事业从一路跟跑到开始领跑的飞跃,也昭示着科学家精神的薪火相传。一代人有一代人的使命与奋斗,锚定建成科技强国,在科学家精神的感召下,我们一定能跑好这一棒接力棒!

太阳的脾气很“暴躁”,我们怎样监测和预报?

王赤

网友提问:生活中,依据天气预报,我们能知道要不要带伞。太空中,面对“暴躁”的太阳,我们该怎样监测预报?

遥远的太空并不平静。太阳无时无刻不在发生剧烈活动,由太阳耀斑、日冕物质抛射等引起的日地空间环境短时间变化,被称为空间天气。

当前,科学家通过天基(发射科学卫星)和地基(建设地面监测站)两种方式监测空间天气事件,并在此基础上做预报。不同的空间天气事件,用到的监测和预报手段也不相同。比如,监测太阳耀斑,靠的是科学卫星搭载的专门载荷、滤光片等,“拍”下太阳大气,获取太阳的磁场、温度等信息,捕捉到太阳耀斑爆发时的高温等离子体辐射,清晰地展现耀斑的形态、结构和演化过程。

随着技术发展,空间天气预报的手段也在进步。过去很长一段时间,预报太阳耀斑和日冕物质抛射,人们是通过对黑子结构等进行分类和鉴别,基于人工经验和分析统计模型,进而预测黑子产生耀斑的可能性。最近,通过建立物理模型以及人工智能技术,科学家已经可以分析黑子的磁场结构和演化,依靠大数据分析开展耀斑以及日冕物质抛射的预报。不过,太阳的“脾气”不好把握,预报仍然存在难点。

近些年,我国空间科学事业发展很快。就空间环境地基监测能力建设而言,2012年,子午工程一期(东半球空间环境地基综合监测子午链)完成建设。前不久,子午工程二期(空间环境地基综合监测网)通过国家验收。目前,一期、二期已实现融合运行,并形成巨大的“监测网”,这将显著提升人类对日地空间环境的认知和空间天气预报预警能力。

(作者为中国科学院院士、中国科学院国家空间科学中心主任,本报记者喻思南采访整理)

生物制造替代化石资源,能否解决环境问题?

应汉杰

网友提问:生物制造有什么优势?它替代化石资源,能否解决环境问题?

化石资源为人类构建现代物质文明作出了巨大贡献,但大量的开发使用也导致生态环境问题出现。面对前行中的“烦恼”,探索发展生物制造的意义逐渐凸显。

什么是生物制造?它是以特定生物体或细胞或其组成部分为催化剂,进行大规模物质加工与转化的技术,具有低碳循环、绿色安全等特征。

发展生物制造有什么意义?首先,生物制造将构建我国农业绿色增产新途径,助力我国粮食安全自主可控。生物制造可从粮食生产、使用及替代等层面,保障我国粮食安全。比如,利用生物制造新分子、新功能产品替代传统农业化学品,可显著增加光合作用效率。再比如,通过生物制造产品构建动物健康养殖方式,可提高饲料粮转化效率。

其次,生物制造将为健康中国建设提供重要物质基础。一方面,生物制造为中草药等生理活性物质多品种、规模化制造提供了新的途径,使得从源头上建立衰老性病症调控的新研究、新机制与新范式成为可能。另一方面,通过生物制造,可以在细胞工厂中制造动植物中的功效物质及内源性生理活性物质,显著降低有害物质的含量,为实现延缓衰老、未病先防奠定了物质基础。

最后,生物制造所需的细胞元件存在超高维度设计空间,蛋白质序列、代谢网络节点复杂度呈指数级增长,多基因靶点协同优化可能涉及10²⁰种组合。通过跨尺度、多模态生命科学大模型,我们可以提高复杂生命体的数字孪生能力,进行闭环式“设计-构建-测试-学习”全自动迭代,为解决人类社会面临的诸多重大问题提供变革性解决方案。

(作者为中国工程院院士、苏州大学校长,本报记者姚雪青采访整理)

量子计算机有多快,我们什么时候能用上?

郭光灿

网友提问:常常听人说起量子计算机,量子计算机到底有多快?未来我们普通人能用上吗?

量子计算机能有多快?

首先,作为一种基于量子力学原理来实现计算的新型计算机,量子计算机具备强大的并行计算能力,N个量子比特能够在同一时间内存储2^N个数据,并且通过一次操作即可同时将这2^N个数据转换为新的2^N个数据。这种并行能力使得量子计算机处理特定问题时相较经典计算机具备特别的优势。

2024年年初,我国第三代自主超导量子计算机“本源悟空”上线并面向全球用户提供服务,截至目前已被139个国家和地区的用户访问超2300万次,完成了35万个量子计算任务,证明我们的量子计算机具备实用价值。目前在金融科技、医疗数据、电力行业等方面,我国开始涌现一些量子计算机的具体应用。

大家什么时候能用上?未来,量子计算必然会走入大众应用时代,但可能不会人手一台量子计算机,而是通过云端提供量子算力,相当于人人都能够拥有一个超算中心。

有优势,也有差距,未来发展还要强化基础研究。目前全世界在量子计算第一梯队的国家有美国、中国、加拿大等,其中中国和美国是仅有的两个有能力部署全链条研发的国家。美国在量子信息、量子计算领域具有先发优势,总体处于领先地位。我国量子计算领域近几年发展很快,出现了一批世界顶尖的成果,但总体技术水平、投资规模、从业人员规模和质量等方面仍然有差距。未来,我们应正视差距,强化基础研究,推动整个产业链形成合力,带动上游材料、关键核心零部件等环节的突破。

(作者为中国科学院院士、中国科学技术大学教授,本报记者徐靖采访整理)

下一代互联网什么样,能更快更安全吗?

刘韵洁

网友提问:我们国家拥有11亿多网民,但现有互联网技术仍面临诸多瓶颈和制约,未来互联网是什么样?能更快更安全吗?

传统互联网在消费领域取得巨大成功,但它是一个“尽力而为”的架构,就像马路一样堵堵停停,数据抵达时间难以保证,还经常发生丢包问题,效率比较低,这对工业互联网等应用场景来说是不可接受的。

下一代互联网是什么样?在我看来,下一代互联网就是更快捷、可定制、可重构、更安全的未来互联网:让数据像坐高铁一样可以准时准点地传输到全国各地,同时按需定制,既能提供专网一样高质量的服务,又能实现公网一样的灵活、低价。

实际上,2013年,国务院已把未来网络试验设施(CENI)正式列入国家重大科技基础设施建设项目,这是我国通信与信息领域首个国家重大科技基础设施。如今,CENI构建了覆盖全国40个核心城市节点,以及133个城市节点的广域确定性网络,已经为包括高校、科研院所、电信运营商等各类组织机构共110余家单位提供超过130项试验验证服务。

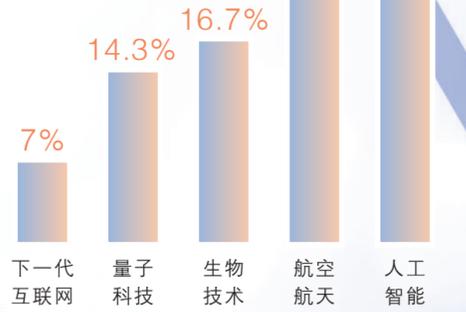
发展未来互联网还有哪些更深远的影响?基于CENI,面向东数西算、大模型训练等场景需求,我国未来网络创新团队进一步突破光电融合确定性网络技术,在全球率先构建了覆盖9个城市的400G新型网络基础设施,实现超2000公里无电中继,丢包率小于十万分之一。与传统网络相比,该技术能将网络建设成本大幅下降60%。利用好未来网络的优势,可助力千行百业更高效、更高质量、更低成本地拥抱人工智能大模型,并进一步发展出我国独具优势的产业大模型,助力数字经济繁荣发展。

(作者为中国工程院院士、紫金山实验室首席科学家,本报记者闫伊乔采访整理)

人民日报法人微博发起#百名科学家百问百答#互动活动,请网友选出最感兴趣的科学领域

24小时内
微博阅读总量突破
200万

投票结果显示
网友比较关注的领域分别是



网友留言

科技之光,照亮未来。中国科学事业正以前所未有的速度发展,为科技工作者们点赞加油。

——小****也

科技改变生活,创新引领未来,让我们一起期待更多的科学突破。

——不****馨

人工智能关乎人类未来和福祉,航天让我们能够远眺星河,科学家们是最值得我们追的星!

——n****s

在这些领域背后有无数中国科技工作者,他们脚踏实地、仰望星空,目标是造福全球,征途是星辰大海。向他们致敬!

——德****员

我们曾无数次憧憬能够奔月、逐火,现在这些都已经照进现实,期待未来会有更多的科学发现,助力实现新的梦想。

——爱****舌

本版统筹:张彦春
本版责编:白之羽 吴凯 李俊杰
本版设计:蔡华伟
数据来源:人民日报法人微博