

量子计算+AI: 下一代颠覆性技术重要方向

► 本报记者 王查娜

近日,“‘CAAI-玻色’量子计算应用创新基金”在2025全球人工智能技术大会量智融合专题活动上发布。这是由中国人工智能学会与量子计算企业首次发起的“量子计算+AI”揭榜挂帅项目,也是我国量子计算首次融入人工智能(AI)生态圈的标志性起点。

会上,人工智能领域的众多顶尖学者与量子计算技术专家共同探讨“量子计算+AI”的学科交叉基础理论、算法构建、硬件设计和场景验证技术创新等内容,为量子计算破圈AI寻找最佳路径。

量子计算破圈AI

“当前,人工智能和量子计算正在分别经历深刻的变革,这两个方向都是关键核心技术,二者的交汇融合一定能引领新一轮科技创新浪潮。”国务院参事、清华大学信息科学技术学院院长、中国人工智能学会理事长戴琼海表示。

戴琼海认为,一方面量子计算有望突破当前AI模型训练的算力瓶颈,提升算法的效率等;而在提升算法效率上,人工智能也可以反向赋能量子技术发展,特别是在量子控制、误差校正、算法设计等方面,为量子系统的稳定性和可扩展性提供一个全新的路径。

“人工智能是底座,量子科技是跃迁力,二者融合是抢占未来话语权的关键路径。”杭州未来科技城管委会党工委委员励波表示,目前杭州市已构建“1+3+X”未来产业体系——以人工



玻色量子自研的新一代相干光量子计算机在2025中关村论坛年会展出。

智能为基座,聚焦低空经济、人形机器人、类脑智能三大风口,前瞻布局量子信息等“X”个前沿领域。

“未来,我们将重点关注‘量子算法加速AI训练’‘神经拟态计算’等融合赛道,让更多从‘0-1’的成果在杭州市绽放。”励波说。

量子计算应用创新基金发布

“CAAI-玻色”量子计算应用创新基金的发布,不仅大力推动量子计算前沿技术率先从实验室迈向AI产学研用生态圈,也点燃了量子智能变革的燎原之火。

据了解,“CAAI-玻色”量子计算应用创新基金是由中国人工智能学会和国内量子计算领军企业北京玻色量子科技有限

公司(以下简称“玻色量子”)共同发起,主要聚焦“场景验证、培育融合人才、打通转化链路”,致力于面向全国各领域学者搭建“量子计算+”的产学研合作及应用研究平台。该基金为全国范围内最具创新力的学者提供了解与使用量子计算技术、探索和实现量子计算应用的机会,并通过连接跨领域学者与企业研发团队的产学研合作,推动量子计算新技术在各领域的应用研究与落地,为中国量子产业的发展和创新而储备人才力量。此次基金共发布了两项技术研究命题,持续以量子计算技术在人工智能、优化等领域的应用场景发掘作为主要研究方向。

戴琼海表示,量智融合是此

次会议最重要的核心议题,不是单向技术的纵向叠加,而是在多领域、多学科的横向连接,以协同创新非线性地增长。为了加快推动这一前沿技术的探索落地,中国人工智能学会与玻色量子联合设立量子计算应用创新基金,该基金将支持一批具有原创性、突破性的创新工作。

颠覆性技术的重要方向

玻色量子创始人兼CEO文凯表示,2020年,谷歌发布了可快速建立量子机器学习模型原型的开源库TensorFlow Quantum,这个框架使得创建结合人工智能机器学习和量子计算的算法及混合模型成为可能。这也是最早的“量子计算+AI”计算框架。

“量子原生的人工智能的计算范式,把以前在计算机上比较难训练的场景,可以用以相干伊辛机为代表的专用量子计算机进行采样、训练、优化。通过发布‘CAAI-玻色’量子计算应用创新基金,希望能进一步扩大量子计算的技术优势赋能,更快地与人工智能的各个场景相结合。我们希望通过构建‘量子计算+’生态加速实现量子 and 人工智能的真正融合。”文凯表示。

北京量子信息科学研究院副院长龙桂鲁认为,长期看,随

着量子计算机的成熟会给AI提供算力支持。以玻色量子自研的相干伊辛机为代表的专用量子计算机提供了强大算力,对多行业的特定问题提供了算力的加速支持。从当前量子计算机硬件研发阶段看,通用量子计算机的发展可能需要更长的时间。

据介绍,上海交通大学助理研究员肖太龙教授团队率先将量子机器学习应用于单像素成像系统,突破传统算法依赖大量标记样本的瓶颈,通过实验验证了量子特征空间在低采样率下的信息提取优势。

肖太龙教授团队还提出了“局部等效维度判据”,从理论上解释了量子模型的泛化能力,为量子AI的实际应用提供了关键理论支撑。值得关注的是,该团队将AI生成模型与量子物理深度结合,为提升图像生成质量与生物医药建模能力开辟了新路径。

在浙江大学计算机学院研究员卢丽强看来,AI与量子计算的协同发展可借鉴GPU(图形处理器)的成功路径——从架构优化、软硬协同到生态营造。

量子计算和人工智能是一种双向赋能。CAAI教育工委副秘书长李阳指出,对于人工智能现在面临的算力包括大量的能量消耗,其实人们更加渴望量子计算,而深入研究量子计算后发现它是可逆计算,可以打破摩尔定律。量子计算机硬件的真正出现,将为人工智能带来颠覆性改变。研究算法的科研工作者要改变研究计算机的编程思想和方式。

中国牵头制定全球首个抗量子攻击网络安全协议国际标准体系

据新华社电 记者日前从WAPI产业联盟获悉,近日在英国伦敦召开的ISO/IEC JTC 1/SC 6(系统间远程通信和信息交换)会议上,中国专家团队牵头开展的“抗量子攻击的通信网络安全协议设计指南”预备工作项目进展获与会各方一致认可,将进一步牵头制定数据通信领域全球首个抗量子网络安全协议国际标准体系。

根据工作规划,中国专家团队后续将启动《抗量子网络通信协议标准化差距分析与通用需求》《抗量子网络通信安全协议设计准则》《混合机制在抗量子网络安全协议设计中的应用框架》等系列国际标准文件的编制工作。

随着量子计算技术的快速发展,基于传统公钥加密体系的

通信网络安全协议面临被量子计算机破解的风险。尽管商用量子计算机尚未正式问世,但部分攻击者已开始系统性收集关键信息基础设施中的网络数据,企图待量子计算机成熟后实施破解,这一动向凸显了加速密码算法向抗量子升级与量子安全协议体系构建的紧迫性。

为应对这一全球性挑战,中国专家于2024年就如何设计抗量子攻击的通信网络安全协议提交提案,并牵头推进制定协议设计指南,以构建抵御量子计算攻击的安全协议体系,推动全球数据通信系统实现从传统密码算法向后量子密码算法的平稳过渡。

“中国专家在此次会议上提出的通用需求、设计准则和应用

框架,旨在形成从需求分析到部署实施的完整标准链条,为全球通信网络的后量子密码迁移提供系统性指引。”WAPI产业联盟秘书长张璐璐表示。

据了解,西电捷通公司、无线网络安全技术国家工程研究中心是预备工作项目的牵头单位和主要技术贡献者,WAPI产业联盟参与了研究报告的编制。

西电捷通公司总经理曹军表示,企业研发团队多年前已启动面向量子时代的网络安全协议研究,此次提出国际标准体系计划,是推动后量子时代通信安全演进的关键一步,也是中国科技创新力量为构建共享共治的网络空间命运共同体作出的新贡献。(记者 刘羽佳 刘祯)



6月18日,在广西壮族自治区柳州市北部生态新区机器人产业园,柳州优必选智能科技有限公司量产工业版人形机器人“Walker S1”正式下线。与传统机械臂相比,工业版人形机器人凭借其类人形态、灵活关节及强大的智能决策能力,能快速适应复杂多变的生产线需求,实现“一机多能”的跨场景作业。图为当日在广西柳州市北部生态新区机器人产业园,工人检查即将下线的工业版人形机器人。

新华社发(黎寒池/摄)