近日，人工智能国际联合会议IJCAI (International Joint Conference on Artificial Intelligence）2021如约拉开帷幕。虽然由于疫情的原因，今年的IJCAI是以线上会议的形式面向大众，但作为国际人工智能领域历史最悠久的顶级会议和最好的综合性会议之一，由于其学术水平和影响力极高，受到全球学术界和产业界的高度关注。在中国计算机学会（CCF）的推荐学术会议目录中，IJCAI稳稳位列 AI 领域的 A 类会议。

8月25日晚，京东探索研究院量子算法科学家邬兴尧博士受邀在IJCAI 2021大会上通过Industry Talk方式发表题为“Unfolding The Potential Of Quantum: Quantum Machine Learning”的演讲，展示了京东探索研究院在量子机器学习领域的相关研究能力与最新科研进展。

此前，京东探索研究院已经明确将“量子机器学习”、“可信人工智能”、“超级深度学习”等人工智能的三大领域锁定为研究方向并持续推进科学创新研究。以IJCAI2021为例，虽然今年的论文接收率已低至13.9%，在4204篇投稿论文中仅有587篇被录取，但京东探索研究院有4篇论文入选。

演讲中邬兴尧博士表示，从目前量子硬件的发展状态以及发展趋势来看，全球各大公司纷纷入局量子计算领域。2019年，谷歌率先在53量子比特超导芯片上实现了量子霸权。中国科大66量子比特量子计算机祖冲之号则将该算力提升了近三个数量级。IBM则宣称将在2023年发布超过1000量子比特的超导量子计算机。随着量子硬件设备的制造日趋成熟，对量子机器学习的研究迫在眉睫。

经典计算中，伴随着数据处理量的增加，计算资源也需要同步增加。而量子计算机则利用量子态的叠加和纠缠原理，以更少的计算资源并行地处理指数级别增长的计算量。量子机器学习正是利用了量子计算的这种并行处理特性，有望在多种应用场景下实现相比于经典机器学习的优势。

同时邬兴尧博士也指出，经典机器学习领域也确有诸多问题亟待探索新的计算模式去解决。比如，据估算表明全球每年的数据增长量大约为10^9 TB；一些大型的机器学习训练项目，往往需要上百个的GPU单元数月的训练。利用量子计算机的并行处理特性，有望在机器学习训练上实现指数级别的加速。此外，量子机器学习也有望在能耗效率上得到大幅的提升，有研究表明，在传统计算机上兆瓦时级别的计算量，在量子计算机上只需要千瓦时级别。

据邬兴尧博士介绍，在量子计算领域，京东探索研究院主要聚焦于量子机器学习相关的算法和软件研究，希望在量子硬件真正成熟的时候在相应的算法与软件配套方面均已做好充分准备。而在算法研究方面，京东探索研究院则致力于研究量子计算机可以求解的BQP问题算法，探索更快的算法，以期利用更少的资源，获得更快的计算效率和更高的计算精度。通过这些高效的量子算法，提高现有经典机器学习的处理能力。

不久前，京东探索研究院院长陶大程带领其量子计算研究团队提出了全球首个以经典云平台为依托、量子计算设备为终端的量子并行处理框架QUDIO（quantum distributed optimization scheme），将可实现充分调度现有量子计算资源去求解超越经典计算的大规模任务，未来将进一步增强保障京东数智化社会供应链服务的可靠性、智能性和快速性。

除提出量子并行处理框架QUDIO外，据邬兴尧博士介绍，京东探索研究院量子计算研究团队还对现实数据集上量子神经网络与传统神经网络的表现进行了对比，并利用统计学习理论中的covering number和群论，证明了量子神经网络在机器学习、化学分子模拟应用中的表达能力以及相应的泛化性，为后续量子神经网络在相关领域的研究提供了理论支持与指导。

京东探索研究院是以京东集团各事业群与业务单元的技术发展为基础，集合全集团资源和能力，成立的专注于前沿科技探索的研发部门，实现研究和协同创新的生态平台。京东探索研究院致力于从基础理论层面实现颠覆式创新，助力数智化产业发展及变革，以原创性科技赋能京东的零售、物流、健康、科技等全产业链场景，打造源头性科技高地。