2021 年招生计划

六、预计招收博士生的课题研究方向和研究工作简介

1. 博士论文研究方向： 基于数据驱动与知识驱动融合的新型机器学习理论与技术

选题类别： ■基础性研究 □应用性研究 □工程技术攻关研究
□新开辟的研究方向 □已有研究方向的继续 □其他

2. 博士论文的选题背景及意义和主要研究内容简介

在各经济和军事强国的人工智能发展战略和规划的推动下，人工智能理论和技术得到了快速发展并延伸至国防以及国民经济各个领域，获得大量成果，许多成果已经获得了广泛应用，如强化学习、卷积神经网络等。但也正是因为人工智能理论与技术广泛应用，使得其存在的鲁棒性差、可信低等问题与缺陷也逐渐显现出来。究其原因，主要为：一方面，知识驱动依赖人工经验建立的仿真环境，然而仿真环境与真实的物理环境存在现实偏差（Reality Gap）的问题，该偏差无法量化；另一方面，由于数据驱动只能学习重复出现的片段，不能学习具有语义的特征。上述问题与缺陷逐渐成为限制人工智能理论与技术发展、应用的瓶颈。

大量的神经科学研究表明，人类智能包含积累知识（经验）与正在学习的信息两大部分。其中，积累的知识是经过长期筛选被证实为有用信息；正在学习的信息是大脑皮层对传感信息的处理与预测，即如何根据当前输入的传感信息预测未来的传感信息，该预测实际上是对现实世界的建模过程。在人类处理各种事物过程中，积累的知识（经验）与正在学习的信息之间相辅相成、共同帮助人类完成需达到的目标。因此，综上上述，将数据驱动与知识驱动相结合以解决当前人工智能理论与技术存在的鲁棒性差、可解释性差等问题与缺陷是完全可行的。

围绕当前人工智能领域对鲁棒性强、可信度高的新型机器学习理论与技术的迫切需求，仿照人类对传感数据与知识的理解与运用方式，从感知、任务、决策等三个层面开展基于多模态高维传感数据与知识融合的感知抽象方法、基于抽象表征的环境动态信息获取方法与任务描述方法、基于世界模型的智能决策方法等基础研究，并进行通用在线学习系统搭建及性能试验验证，以验证所建立的感知抽象与信息融合、任务表征与预测推理、策略规划/学习与探索策略等的鲁棒性与可信度，解决人工智能所存在的鲁棒性差、可信低等问题与缺陷，为我国人工智能理论与技术快速发展提供理论与技术支撑。

（1）基于多模态高维传感数据与知识融合的感知抽象方法研究
1）数据与知识融合的高维传感数据感知抽象方法研究
2）多模态传感信息融合方法研究
（2）基于抽象表征的环境动态信息获取与任务描述方法研究
1）基于抽象表征的预测与推理方法研究
2）环境动态信息的不确定性建模方法研究
3）基于环境动态信息的任务表征方法研究
（3）基于世界模型的智能决策方法研究
1）基于世界模型的策略规划方法研究
2）基于世界模型的策略学习方法研究
3）基于信息增益的探索策略研究
（4）智能体实验平台搭建及鲁棒性与可解释性验证实验
1）分布式智能体及实验平台搭建
2）智能体在单模态、单任务下的性能与可解释性验证实验
3）智能体在多模态、多任务下的性能与鲁棒性验证实验

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

选题依托于军委科技委项目（350/350万）、国家自然科学基金重点项目（20/64万）、高动态双目识别技术的研发（180/180万），且受到国家重大科学仿生工程项目的持续牵引、支持和投入，为博士课题提供了充足资金支持和切实的应用对象，为博士课题的顺利开展和实施提供强有力的保障。