

美的集团中央研究院

研究生联合培养项目需求表

联 培 项 目 编 号： FSNEU-2025-MD-ZYY-11

联 培 项 目 名 称： 工业机器人控制器关键技术攻关

联 培 单 位： 美的集团中央研究院

项 目 负 责 人： 杨林

联 系 电 话： 15940084902

单 位 负 责 人： 陈文杰

联 系 电 话： 18901626069

东北大学佛山研究生创新学院

填表说明

- 1、本表由联合培养基地填写，务必保证信息全面准确。
- 2、联合培养基地每年3月前将本表交于东北大学佛山研究生创新学院，用于本年度接收联合培养研究生。
- 3、一份需求表只能填写一个项目，且需求表上交后原则上不允许取消或更改。
- 4、联培项目编号为：东北大学佛山研究生创新学院简称佛山研究生创新学院，简称代码-FSNEU、年份-202X、基地名称简称代码-XXX(广州海格通信集团股份有限公司简称海格通信，简称代码 HGTX)、本基地本年度项目序号 X X，例如：FSNEU-2024-HGTX-1。
- 5、各栏目内容可续页。

东北大学佛山研究生创新学院联培基地项目需求表

项目编号	FSNEU-2025-MD-Z YY-11	项目名称	工业机器人控制器关键技术攻关
联培课题 方向	基于数据驱动的工业机器人控制参数在线自整定。		
所需研究生 专业方向	机器人科学与工程，控制工程，人工智能等方向		
需求人数	上限人数 1 人；下限人数 0 人		
岗位要求	<div>1. 具备扎实的数学功底，熟悉控制理论和算法，能够独立进行控制器算法的设计和开发。</div> <div>2. 熟练掌握编程语言，如 C/C++、Matlab 等，能够进行控制器算法的编程实现和软件集成。</div> <div>3. 具备良好的团队协作能力和沟通能力，能够与其他团队成员合作完成控制器算法的开发和测试。</div> <div>4. 具备较强的问题解决能力和创新能力，能够针对实际问题提出有效的解决方案和改进控制器算法的性能。</div> <div>5. 有工业机器人控制器算法开发经验者优先考虑。</div>		
项 目 简 介			
<div>一、项目背景：</div> <p>控制器算法开发是工业机器人控制器软件开发中的重要分支，其主要任务是设计、开发和实现控制器算法，以实现对工业机器人的精确控制和智能化控制。</p> <p>机器人理论模型与实际模型往往有较大差异，通过控制理论设计的控制参数往往难以达到理想效果，因此，需要投入大量人力与时间对机器人控制参数进行整定，并且此类调试依赖专家经验，本项目考虑通过强化学习/深度学习等方法对专家经验进行建模，根据机器人实际测试数据 对其控制参数进行自整定，建立机器人自动化参数整定实验流程，研究该方法的泛化能力。</p>			

二、研究现状：

当前已有研究通过遗传算法、粒子群优化等最优化方法实现了对控制参数进行自整定的研究，但该类方法优化步数多，调整方向存在随机性，无法通过专家经验指导调节等问题。

三、关键性问题或技术：

控制器算法开发中的关键性问题和技術包括以下几个方面：

1. 控制器算法的精度和稳定性：控制器算法的精度和稳定性是保证机器人运动精度和稳定性的关键因素，需要通过算法优化、传感器选型和校准等方面的技术手段来实现。
 2. 控制器算法的实时性和响应速度：工业机器人的控制需要高实时性和快速响应速度，需要通过控制器算法的优化、控制器硬件的优化等方面的技术手段来实现。
 3. 控制器算法的智能化和自适应性：随着人工智能技术的发展，控制器算法的智能化和自适应性已经成为研究的热点之一，需要通过机器学习、深度学习、强化学习等技术手段来实现。
 4. 控制器算法的软硬件集成：控制器算法的软硬件集成是保证机器人控制系统高效稳定运行的关键因素，需要通过控制器软硬件的优化、控制器算法和机器人传感器的集成等方面的技术手段来实现。
 5. 控制器算法的可靠性和安全性：工业机器人的控制需要保证其安全性和可靠性，需要通过控制器算法的设计、控制器硬件的选型和安装等方面的技术手段来实现。
- 总之，控制器算法开发中的关键性问题和技術是保证机器人控制系统高效稳定运行的重要因素，需要通过不断地研究和创新来解决。

四、预期目标：

控制器算法开发的预期目标主要包括以下几个方面：

1. 提出通过数据模型建立机器人控制参数自整定方法。
2. 建立自动化整定实验流程与软件工具。
3. 提高工业机器人的控制精度和响应速度，保证自整定过程的稳定性，降低整定过程所需时间。

项目 负责人 项目 经历		
起止时间	项目名称	主要内容
2014.03 至 2015.07	机器人辅助卫星装配系统	机器人辅助卫星装配系统整体技术路线的制定和应用场景的开拓。该机器人柔性力控辅助装配方法通过六维力传感器感知机械臂末端负载上的力与力矩信息，提高了装配效率，具有广泛的应用价值。
2015.11 至 2017.04	Delta 并联机器人运动控制系统	完成机器人的软件架构、运动规划和动力学控制等多个方面的工作，实现高速高精度的机器人运动控制，该机器人系统可广泛应用于自动化生产线、物流系统、医疗设备等领域。
2021.03 至 2022.05	协作机器人控制系统开发	完成协作机器人控制系统的开发，对 KUKA 中国机器人的研发带来了积极的效果，扩大了机器人市场规模，拓展了应用领域，提高了研发能力，促进了机器人产业的发展。
2022.06 至 2023.12	机器人正向设计仿真平台	机器人正向设计仿真平台可在设计阶段进行仿真和验证，提高设计效率和质量，优化设计，降低成本，提高稳定性和安全性，推动机器人技术的发展和應用。
2022.04 至 2023.12	机器人快速控制算法验证平台	搭建了基于 Speedgoat 的机器人控制算法验证平台，实现了高速、高精度的控制算法验证。该平台的优化设计和验证流程提高了效率和可靠性，为机器人领域的研究和应用提供了重要的技术支持

工 作 计 划 安 排			
序号	起止时间	阶段内容	工作量估计 (天)
1	2025. 07-2025. 09	1. 调研当前工业机器人控制技术的发展趋势和热点问题。 2. 分析现有控制器算法的优缺点，制定控制器算法参数整定方案。 3. 设计并实现控制器算法的初始版本，进行初步的性能测试和优化。	90
2	2025. 09-2026. 04	1. 进一步优化自整定算法的性能，提高控制精度和稳定性。 2. 设计并实现控制器算法的软硬件集成方案，提高整个机器人系统的运行效率和稳定性。	90
3	2026. 05-2026. 12	1. 进行控制器算法的现场测试和验证，收集实验数据并进行分析。 2. 基于实验数据，进一步优化控制器算法的性能和稳定性。 3. 研究控制器算法的安全性和可靠性问题，制定相应的解决方案。	90
4	2026. 11-2027. 04	1. 进行控制器算法的最终测试和优化，确保控制器算法的性能和稳定性达到预期目标。 2. 撰写控制器算法开发的技术报告和论文，提交相关的专利申请。 3. 开展控制器算法的推广和应用，为工业机器人的智能化控制提供技术支持。	90