

美的集团库卡机器人

研究生联合培养项目需求表

联 培 项 目 编 号： FSNEU-2026-MD-KUKA-1

联 培 项 目 名 称： 具身智能机器人高性能软硬件平台开发与应用

联 培 单 位： 库卡中国-研发-控制器开发

项 目 负 责 人： 郑耿哲

联 系 电 话： 13419636110

单 位 负 责 人： 王晓虹

联 系 电 话： 13428360888

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(美的集团中央研究院简称美的中研院，简称代码 MDZYY)、本基地本年度项目序号 X X，例如：
FSNEU-2026-MDZYY-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-2026-MD-KUKA-1	项目名称	具身智能机器人高性能软硬件平台开发与应用
联培课题方向	项目聚焦于具身智能系统的“身体”基础，针对电子核心零部件，聚焦攻克高性能、高可靠性、高集成度、高智能化的软硬件设计难题。在安全一体化关节、智能传感器、智能算力平台等方向共同发力，构建一个先进的具身智能软硬件方案，为具身智能算法提供真实的物理验证环境，形成库卡在具身智能领域新的优势。		
所需研究生专业方向	电气工程及其自动化，电力电子与电力传动、电机与电器电机驱动，嵌入式软硬件		
需求人数	上限人数 2 人；下限人数 1 人		
岗位要求	<div>1. 热爱产品开发工作，掌握电力电子、电机驱动或嵌入式软硬件等领域的相关基础知识，有相关项目背景者优先；</div> <div>2. 熟练使用 Cadence/Altium Designer 等硬件开发工具；</div> <div>3. 熟练使用示波器/交直流电源/电子负载等实验室测试设备；</div> <div>4. 具有良好的科研探索能力，可熟练检索国内外文献资料，有针对性地解决问题；</div>		
项目简介			
<div>一、项目背景：</div> <p>当前，具身智能已成为人工智能从虚拟走向物理、实现人机协同交互的核心方向，更是大国科技博弈的关键赛道，被视为衡量国家科技创新与产业竞争力的核心标尺之一。具身智能机器人通过物理实体与环境实时交互，实现感知、决策和行动的一体化，广泛适配工业制造、应急救援、医疗养老等多元场景，产业规模正处于跨越式发展阶段。</p> <p>具身智能的定义是具有身体的智能体，具身智能机器人的“身体”基础，是支撑智能算法落地、实现高效交互的核心载体，其性能直接决定了机器人的动作精度、环境适应性与运行可靠性。我国在具身智能算法领域已取得显著突破，但在一体化关节、高精度智能传感器、智能算力平台等硬件层面仍面临高端部件依赖进口、集成度较低、功能安全配套不足等瓶颈。</p>			

二、研究现状：

近年来，全球范围内对具身智能硬件平台的研究与开发呈现出蓬勃发展的态势。从产业层面看，以特斯拉 Optimus、波士顿动力 Atlas、Figure 01 等为代表的人形机器人项目，以及国内外众多科技公司和初创企业，均在积极布局，推动了伺服电机、减速器、力矩传感器等核心零部件的技术进步。在学术界，研究重点从传统的机械结构设计，转向了硬件与智能算法的深度耦合。例如，一体化关节设计追求更高的功率密度和更低的运动惯量，以提升机器人的动态性能；多模态智能传感器融合视觉、力觉、触觉等信息，旨在为模型提供更丰富、更精准的环境状态输入。然而，当前的研究与开发现状仍面临诸多挑战。

- 首先，智能化水平和功能安全等级不足。缺乏智能诊断、自适应控制和实时安全交互能力，难以满足具身智能对高动态、柔顺交互的需求。
- 其次，算力与机器人身体的协同存在鸿沟。虽然边缘计算芯片算力不断提升，但如何针对具身智能特有的多模态、低延迟、高并发计算任务进行硬件架构优化和软硬协同设计，仍是未解决的难题。
- 再者，系统的开放性与可扩展性有限。许多先进的机器人平台虽功能强大，但其底层接口和驱动往往封闭，不利于研究者进行深度的二次开发和算法验证。
- 最后，成本与可靠性是产业化的重要障碍。高性能的零部件（如高精度安全编码器、谐波减速器）成本高昂，且整个硬件系统在复杂、极端环境下的长期运行可靠性仍需改善。

总体而言，具身智能机器人的“躯体”研究正从单一部件性能优化，向系统性、智能化、开放化的集成解决方案演进。

三、关键性问题或技术：

本项目聚焦具身智能机器人硬件平台开发的核心痛点，结合联培项目产学研协同育人目标，需重点攻克四大关键技术问题，确保硬件平台达到高性能、高可靠性、高集成度、高智能化的设计要求。

- **一体化关节电驱的集成设计与性能优化问题：**解决大功率输出、高精度控制、高可靠性设计的协同难题，实现关节的小型化、高扭矩、低能耗与快速响应，满足机器人复杂动作执行需求。
- **智能位置与力矩传感器的技术探索：**当前高端的安全位置与力矩传感器仍依赖与进口品牌，成本高昂。需研发适配具身智能场景的位置与力矩传感器，解决感知数据的信号处理、噪声抑制、谐波补偿与实时传输难题，提升机器人环境感知精度与自适应能力。

<div>● 算力平台与机器人身体的协同适配问题：具身智能算法对实时算力需求较高，现有算力平台存在功耗高、体积大、与伺服系统、传感器协同性差等问题，需构建小型化、低功耗、高算力的嵌入式算力平台，实现算力与硬件系统的高效协同，为算法实时运行提供支撑。</div>							
<div>四、预期目标： 发表 SCI/EI 论文 1-2 篇，申请发明专利 2-4 项 交付单板硬件设计方案或固件解决方案 1-3 套</div>							
<div>项目 负责人 项目 经历</div>							
起止时间		项目名称		主要内容			
2025.4 至今		库卡工业机器人控制器硬件开发		作为硬件负责人，主导完成库卡工业机器人控制器新品开发与产品迭代工作。			
2023.10-2025.4		机器人控制器关键技术研究		作为子项目经理，结合事业部实际需求，推动完成工业机器人控制器有源前端变换器关键技术预研工作。			
2021.12-2023.9		华为“储能+数据中心”中压 UPS 系统开发		参与完成 10kV/5MW 中压 UPS 系统开发，负责系统核心逆变模块 (800Vac/280kW)功率硬件开发与交付。			
2021.12-2023.9		华为 UPS5000 产品功率硬件开发		完成 UPS5000 系列产品功率硬件迭代开发，负责从原理图设计到模块生产的端到端交付。			
2018.9-2021.12		国家自科基金项目：基于磁集成的模块化多电平固态变压器拓扑与控制方法研究		作为项目组核心成员完成固态变压器新拓扑设计、子模块软硬件设计、整机系统交付、学术论文和基金汇报材料输出。			
<div>工 作 计 划 安 排（2026. 7-2028. 4）</div>							
序号		起止时间		阶段内容		工作量估计（天）	
1		2026. 7-2026. 12		文献调研，根据自身专业方向接触相关的硬件设计方案；参与团队开发、测试、验证工作，熟悉实验室相关测试平台和设备；		120	

2	2026.12-2027.12	承担部分固件或硬件开发工作，在工程师带领下完成单板交付、开发与调试工作；	240
3	2027.12-2028.4	完成专利和论文撰写，实现成果输出	80