

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-2026-MDZYY-05

联 培 项 目 名 称： 面向大飞机制造的下一代重载
AGV 技术研究及产品开发

联 培 单 位： 美的集团中央研究院

项 目 负 责 人： 冯亚磊

联 系 电 话： 18218398196

单 位 负 责 人： 吴玥璇

联 系 电 话： 13929979580

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-MDZYY-05	项目名称	面向大飞机制造的下一代重载AGV 技术研究及产品开发
联培课题方向	面向大飞机制造对重载 AGV 产品的需求,综合运用数字化样机技术、有限元分析技术、多学科仿真技术等现代设计方法,开展机器人系统构型分析与综合方法、刚柔耦合动力学分析方法、拓扑优化设计方法等的应用研究,开发综合性的优化设计平台,应用于重载 AGV 系统开发。		
所需研究生专业方向	机械工程学、机器人学、计算机科学、力学相关专业等		
需求人数	上限人数 2 人; 下限人数 1 人		
岗位要求	1. 热爱机器人设计,具有一定的相关基础知识; 2. 熟练掌握 3D 设计与工程出图软件,如 UG、SW 等; 3. 熟练使用有限元仿真进行结构动静态分析; 4. 熟练使用 Matlab 工具; 5. 具有良好的科研探索能力,可熟练查阅国内外文献资料,针对性解决问题。		
项 目 简 介			
<p>一、项目背景:</p> <p>近几年,我国在大飞机研发及制造方面获得了突破性的发展,飞机零部件及整机的组装自动化程度也日益加深。大飞机零部件体积极为庞大,制造过程中需要各种异型框架支撑,总重动辄几十吨,国内承载能力普遍在 2 吨-20 吨的重载机器人不能满足其需求,迫切需要研发能满足需求的具有多轮组及多机协同的大负载重载 AGV 产品。</p>			

二、研究现状：

在国外，重载 AGV 早已被大量应用，例如空客及波音大量采用重载 AGV 用于解决飞机机体及部件的搬运、装配、原位加工等。国内这方面起步较晚，但却具有极为旺盛的市场需求。例如在轨道交通领域，需要完成复兴号车厢（总重达 60 吨）的自动搬运；在航空航天领域，需要重载 AGV 进行机身部件进行热压罐的上下料及机体整机的协同转运（不低于 30 吨）；在港口码头领域，需要进行集装箱的搬运，额定负载约 60-70 吨；在重型工业（包括冶金、机械、能源、化工等工业行业）的也有大量重型零部件的高效搬运需求。与之相对应的是，国内重载 AGV 产业尚处于起步阶段，大量需求不得不通过国外进口满足，存在卡脖子或断供的风险！

重载 AGV 对于现代重工业生产和大型装备组装来说将是一个新的革命，必将会迎来规模化应用。据 CMR 产业联盟数据，2025 年中国重载移动机器人市场规模预计达到 17 亿元，连续 5 年增长率保持在 20%-25%，未来五年全球市场规模预计会突破 840 亿。

得益于国内物流行业的高速增长，国内在中低负载的物流 AGV 技术发展迅速，但我国在重载 AGV 领域发展仍较为缓慢。虽然国内重载 AGV 产品在负载能力、驱动部件等领域获得一些突破，但尚未在自重构技术、多机协同技术、高精度导航技术等核心技术领域实现全面突破，且部分关键零部件仍需从国外进口，体现在机器人在运载能力、效率及精度上与国外机器人存在一定差距。因此，面向轨道交通及航天航空等重点领域的需求，集中攻克制约我国重载 AGV 发展的瓶颈技术，对提升我国重工业的物流能力，促进产业升级具有重要意义。

三、关键性问题或技术：

针对大尺寸、大质量异形构件的柔性化搬运需求，研究内容包括从单机下的驱动轮组部件及多轮组协同到多机下的自主对接重构及多机协同，分为以下几个方向：

- （1）研发多 AGV 的自重构技术，实现面向不同类型任务下，2 台及以上重载 AGV 的机械、电气的自主、可靠对接、工装浮动及联动控制，并完成自动对接、浮动模块研制；
- （2）研发多轮组协同及多车协同技术，实现低车身综合优化设计及不同类型构件下的多形态多车协同控制模式；
- （3）研发高精度导航技术，重点攻克多轮组移动机器人的鲁棒高精定位技术和多车协同队形保持及跟踪技术；
- （4）研究重载 AMR 本体安全防护设计，实现整车的高度安全性设计。

四、预期目标：

完成重载 AGV 关键技术攻关及核心组件研制，发表相关领域论文 2 篇，发明专利申请 2-3 篇。

项 目 负 责 人 项 目 经 历			
起止时间	项目名称	主要内容	
2007-2014	工业机器人正向设计体系及应用研究	构型分析与综合、本体设计计算方法、性能优化方法及标定技术研究	
2007-2014	特种机器人开发	面向军工及船舶的重载、大尺度机器人构型设计、静动态性能分析	
2009-2012	洁净机器人产品开发	面向 FPD 及 IC 领域的机器人构型设计优化、整机结构设计、静动态性能分析与优化及产品化开发	
2012-2013	服务机器人产品开发	导览及家用移动机器人的移动底盘开发	
2013-2014	协作机器人技术研究	协作机器人关节模组的结构优化设计及协作机器人构型分析与综合	
2014-2020	康复机器人系列产品开发	面向康复养老领域的下肢、上肢、四肢联动康复机器人、床椅一体化机器人、助行外骨骼产品开发	
2020-2021	血管介入手术机器人技术研究	具备力感知功能的血管介入手术机器人送丝模块研发	
2022-至今	AMR 系列产品应用技术研究	面向不同载重、不同场景下的多类构型 AMR 本体正向设计平台开发、核心部件研制	
工 作 计 划 安 排			
序号	起止时间	阶段内容	工作量估计 (天)
1	2026. 07-2027. 2	重载 AGV 核心组件技术攻关及方案设计	160
2	2027. 03-2026. 10	核心组件制造及测试验证	160
3	2027. 11-2028. 04	总结、分析、改进 专利申请、论文撰写	110