

2025 年大连市“揭榜挂帅”技术攻关榜单

（一）人工智能及新一代信息技术

榜单 1：基于复杂技能学习与控制技术的工业级具身智能机器人开发

技术需求：

针对具身智能机器人在制造业批量化落地面临的动态非结构化环境感知滞后、多任务自主决策能力不足、技能迁移效率差等技术瓶颈，开展具身智能机器人复杂技能学习与控制技术研发，构建具备自主认知与泛化协作能力的工业级人形机器人系统，研发具备工艺自主决策、新任务零样本迁移等能力的工业级具身智能机器人，加速具身智能机器人技术在汽车装配、电子精密制造等工业场景的规模化应用。

主要关键技术：

（1）基于多模态融合的多任务理解与预测技术：针对制造任务日趋复杂、多样、个性化的需求，智能机器人通过整合语音、视觉、压力等传感器数据，结合任务指令和工作环境参数，利用深度学习和注意力机制，专注于关键信息的处理和特征提取。此外，结合领域知识图谱，通过多模态混合推理机制，提高对人类状态、任务需求和作业意图的理解与预测，减少大模型的误差。

（2）基于大模型与知识图谱的机器人知识共融技术：通过大模型构建思维链推理模式，实现复杂任务的拆解和层级关联抽取。

建立多维反馈评价机制,完善机器人动作、技能与环境逻辑关系,达到高级泛化能力。结合描述逻辑与规则推理机迭代,实现任务导向的知识发现与修正。通过深度知识蒸馏训练,形成知识自主更新的模型,支持机器人高效规划协作行为。(3) 基于神经运动机理的协同建模与技能学习技术:在人-机-物深度交互场景中,基于概率模型和图神经网络等方法对动态环境、人机协作方式和机器人复杂操作技能的相互作用关系进行统一建模。通过元学习和强化学习生成新技能,同时结合人类监督数据修正策略,提升效率。新技能元需根据与旧规划序列的逻辑关系,被适当地插入并实现与前后技能元的无缝衔接,确保与规划序列的有机融合。(4) 基于多模态感知驱动的动态协同运动实时规划技术:研究机器人需结合人类意图和动态环境,利用知识图谱进行知识推理,获取动作序列和对任务、环境、动作、规则的描述,结合大模型推理调整动作序列;基于人类监督定位修改序列位置,采用基于规则、神经网络或深度强化学习的行为推理方法动态重规划,获得最优规划序列。(5) 基于力觉柔顺控制的自适应操作技术:研究神经网络离线学习,构建分段刚度矩阵模型作为快系统并运行。利用 AI 模型理解协作中人类意图变化,预估行为。应用模糊控制技术优化力位混合控制,生成慢系统控制策略并切换执行,通过重复此过程以提升人机合作的柔顺性和快速反应能力。(6) 针对不确定性生产系统中对自主操作的需求,围绕汽车装配等典型场景,进行灵巧操作技能学习技术验证。

考核指标：

(1) 技术指标：技术就绪度提升至 TRL8 级，建立一套人机协作场景的语音、视觉、触觉多模态感知数据集 $\geq 2\text{TB}$ ；在工人连续做出 100 种以上多位姿手势时，识别正确率 $\geq 95\%$ ；在护目镜、安全帽檐遮挡等工业场景下，6 种以上工作瞬间非规律微表情识别准确率 $\geq 90\%$ ；搭建一套满足 10 种以上工业场景的人-机-物一体互助行为知识库，知识条目数量不少于 10 万条，模型平均点对误差 $\leq 10\%$ ；动态避让随机情景下，动态规划频率 $\geq 100\text{Hz}$ ；在工作状态下突发事件机器人反应式行为重规划时间 $\leq 100\text{ms}$ ；在执行高节拍装配工作下，接触模式下最小碰撞力感知 $\leq 0.1\text{N}$ ；触觉传感器的响应时间 $< 20\text{ms}$ ，视觉、力、触觉等感知传感器零点漂移误差 ≤ 0.1 ；传感器的使用稳定性 > 5000 循环；机器人跨设备作业任务种类不低于 3 种。

(2) 交付成果：100 台以上集成工业级人形机器人系统，具备工艺自主决策、新任务零样本迁移等能力的工业级具身智能机器人；在（包括电动汽车装配作业、测漏、拧紧、插拔、搬运、分拣、涂胶、巡检、扫码、码垛等）不少于 10 类典型场景中进行应用示范。

(3) 知识产权指标：申请国家发明专利 5 项、软件著作权 2 项。

(4) 经济指标：实现小批量生产，新增产值 10000 万。

项目完成时间：不晚于 2027 年 12 月

需求提出单位：

单位名称：大连豪森瑞德设备制造有限公司

联系人员：李佳萍

联系电话：13478596020

电子邮箱：lijiaping@haosen.com.cn

（二）智能制造

榜单 2：基于本地部署 AI 模型的智能化数控系统

技术需求：

面向保障高端装备制造领域数控系统国家战略安全，开展 AI 智能数控系统技术研究，研制基于本地部署 AI 模型的智能化数控系统，解决传统数控系统通过对理想被控对象的建模来控制数控机床的不足，实现国产智能数控系统在“三航一车”等重点领域批量应用，保障关键领域高端装备控制系统的自主可控。

主要关键技术：

（1）本地 AI 模型高效部署技术：研究本地 AI 模型高效部署技术，解决模型在本地的快速加载与稳定运行问题，优化资源分配。（2）复杂环境自适应控制技术：研究复杂环境自适应控制技术，突破传统建模局限，使系统能根据加工环境实时调整控制策略。（3）动态优化加工策略生成技术：研究动态优化加工策略生成技术，基于实时数据和 AI 算法，生成最优加工方案，提升加工效率。（4）高效数据采集与处理技术：研究高效数据采集与处理技术，实现对机床多源数据的快速采集、清洗和分析，

保障数据质量。（5）实时监控与异常反馈技术：研究实时监控与异常反馈技术，建立故障预警模型，确保加工过程的安全性与可靠性。

考核指标：

（1）技术指标：技术就绪度提升至 TRL8 级。数控系统支持温度、振动、视觉、声发射等 5 种以上传感器接入，支持高频数据的接入，最高采样频率 1MHZ；千兆以太网 DC 同步性能不低于 40ns；支持数控装置、伺服驱动间通讯，通讯周期最短可以达到 31.25us；高性能低噪声电流环技术，电流检测分辨率 24bit；高性能高分辨率反馈技术，可实现对正余弦反馈信号 18bit 细分；开发理论模型与 AI 模型融合建模、数控机床动态精度预测与补偿、数控机床热误差预测与补偿、数控加工工艺参数优化、智能化刀具监测与管理等智能化典型应用模块>5 个；建立机床健康监控数据库及预测模型，常规故障识别率达到 85%以上；机床进给轴动力学及 AI 融合模型位置响应预测精度达到 5um，机床主轴动力学及 AI 融合模型速度响应预测误差<目标转速的 0.2%。

（2）交付成果：研发形成基于本地部署 AI 模型的智能化数控系统产品。

（3）知识产权：申请国家发明专利 3 项、软件著作权 2 项。

(4) 经济指标：实现批量生产，带动企业新增收入 5000 万元，推动国产智能数控系统在航空航天、汽车、能源等领域小批量应用。

项目完成时间：不晚于 2028 年 4 月

需求提出单位：

单位名称：科德数控股份有限公司

联系人员：孙永杰

联系电话：13889450712

电子邮箱：pm@dlgona.com

(三) 生命健康

榜单 3. 南极磷虾油先进制造工艺与检测方法研发

技术需求：

本项目针对现有南极磷虾油存在的工艺技术瓶颈和市场对高品质产品的迫切需求，通过关键单元技术革新与成套工艺系统性集成，形成具有自主知识产权的核心技术体系，实现产品成套工艺升级，建设年产 500 吨高品质南极磷虾油示范生产线并进一步对成果进行评价，产品关键指标达到国际领先水平。

主要关键技术：

- (1) 精制除杂技术
- (2) 先进磷脂富集技术
- (3) 制剂工艺
- (4) 磷脂型 DHA/EPA 的检测方法

考核指标：

(1) 技术指标：建立中试级南极磷虾油先进制造成套工艺体系，完成年产 500 吨高品质南极磷虾油生产示范线建设并通过验收，技术就绪度提升至 TRL8 级。产品指标满足：总砷 $<1\text{mg/kg}$ 、磷脂含量 $>65\%$ 、盐分 $<0.1\%$ ，其他指标满足磷虾油行业标准 SC/T 3506-2020 中优级品的标准，溶剂残留满足国家食品标准。

(2) 交付成果：中试级南极磷虾油先进制造工艺和中试级南极磷虾油制剂工艺各 1 套，并实现在年产 500 吨高品质磷虾油生产示范线上的落地转化；年产 500 吨高品质磷虾油生产示范线 1 条；南极磷虾油磷脂型 DHA/EPA 检测方法 1 套，并用本套检测方法检测新工艺生产的磷虾油和竞品对比分析报告 1 份；三批次磷虾油产品第三方检测报告各 1 份；发表学术论文 2-3 篇。

(3) 知识产权：申请国家发明专利 2-3 项。

(4) 经济效益：项目结束时，采用革新工艺的南极磷虾油产品将在年产能 500 吨高品质南极磷虾油示范线上投产，预计年销量为 1 亿人份，预计年销售额 8000 万元，实现利税约 1000 万元。

项目完成时间：不晚于 2028 年 9 月

需求提出单位：

单位名称：辽渔集团有限公司

联系人员：张 千

联系电话：13591795036

电子邮箱：233588287@qq.com

（四）海洋经济

榜单 4. 93000 方 VLAC 关键技术研究

技术需求：

液氨在绿色能源转型中的作用显著，特别是绿氨项目的发展以及全球绿氨产能扩张推动液氨海运需求增长。液氨运输船作为绿氨能源产业链的重要载体，目前我国在超大型液氨运输船的设计与建造方面处于刚起步阶段。通过本项目的实施，将完成超大型液氨运输船的初步研发设计及实船的详细设计，通过船级社的认证并获得实船建造验证。

主要关键技术：

（1）A 型独立液舱货物维护系统设计技术，包括适装液氨和 LPG 等多种类货品的货舱结构和支撑结构设计技术、材料选取和绝缘隔热构造设计技术、液货舱安全监测与合规设计技术。

（2）LPG 双燃料动力和高效推进系统设计技术，包括 LPG 双燃料主机配置轴带发电机和螺旋桨的高效推进系统设计技术、LPG 燃料供给及辅助系统综合设计技术。

（3）液氨低温液货系统开发技术，包括低温环境下的储存、运输、装卸等关键技术的研发与应用，泄漏毒性防护与划分、氨处理系统布置技术，以及低温阀门与管路辅助系统的计量与监测设计技术研究。

(4) 低温钢焊接及质量检测技术，针对低温材料特性，优化焊接工艺和流程、形成缺陷控制、质量检测等专项技术体系。

考核指标：

(1) 技术指标：A 型独立液货舱最低设计温度不低于-52℃，最大蒸气压力不小于 0.275bar；货舱容积约 93000 立方米；主机支持 LPG 与柴油/重油双燃料模式，LPG 占比可达 80%-90%；氮氧化物排放满足 IMO Tier III 标准。在主机额定功率点下，设计航速不低于 16.5kn，船体节能装置的节能效果不低于 5%；93000 方大型液氨运输船通过功能、性能测试，产品可进行批量生产，技术就绪度提升至 TRL8 级。

(2) 交付成果：拖曳水池快速性试验报告，实船航速测试报告；LPG 双燃料主机台架试验报告；试航报告（燃油模式、气体模式）；低温管系布置图；低温钢焊评；详细设计图纸通过船级社审查，获得船舶建造证书。

(3) 知识产权：申请发明专利 5 项。

(4) 人才培养：依托项目培养 35-50 名液化气船领域专业人才，建立液化气船设计人才队伍。

(5) 经济效益：承接实船订单合同额不低于 20 亿元人民币，填补大连造船行业在大型液氨运输船实船建造空白，提升大连造船行业液氨运输船设计建造水平。

项目完成时间：不晚于 2027 年 12 月

需求提出单位：

单位名称：恒力造船（大连）有限公司

联系人员：戴 挺

联系电话：13998649598

电子邮箱：daiting@hengli.com

（五）洁净能源

榜单 5. 重型商用车氢气发动机产品开发技术

技术需求：

面向碳达峰、碳中和的目标要求和商用车领域对高效能氢气发动机的迫切需求，开发重型商用车氢气发动机。开展“低气耗、低排放、高动力、高可靠、高安全”等关键技术研究，研制具有自主知识产权的重型商用车氢燃料发动机。开展整车集成匹配技术及多燃料兼容制造平台优化研究，实现工程验证与产业化示范应用，助力我国交通领域“双碳”战略目标达成，推动氢能产业链升级。

主要关键技术：

（1）低气耗：超稀薄强滚流快速燃烧技术，创新氢-空缸内混合与流动评价、强滚流高均匀混合组织、超稀薄高压压缩比燃烧等子技术。

（2）低排放：超低温污染物抑制及高效后处理排放控制技术，创新机内超低温污染物抑制、机外高效耐水热老化后处理等子技术。

（3）高动力：高效增压与喷射协同的大流量供气技术，创

新氢气专用高压比大流量低阻力进气、低节流损失大流量独立分体式喷射等子技术。

(4) 高可靠: 非正常燃烧抑制及抗氢脆高耐磨的高可靠技术, 创新非正常燃烧抑制、防机油乳化、空燃比闭环与爆震保护标定、关键部件抗氢脆高耐磨等子技术。

(5) 高安全: 创新智能主动式氢安全保护控制技术, 开发出氢安全智能主动防护系统, 构建"感知-决策-执行"三级联动的多维度安全防护体系。

考核指标:

(1) 技术指标: 技术就绪度提升至TRL8级。发动机最高有效热效率 $\geq 43.8\%$ (非试验室级的整车应用状态), 最大升功率 $\geq 23.6\text{kW/L}$, 最大升扭矩 $\geq 153.7\text{Nm/L}$; 通过500小时负荷循环、5000次热冲击台架可靠性试验, 道路可靠性试验累计 ≥ 5 万公里; 整车 NO_x 排放低于欧七排放限值, 后处理系统成本不高于传统燃气机; 49吨牵引车氢燃料消耗 $\leq 12\text{kg}/100\text{km}$ (CHTC-TT循环)。

(2) 交付成果: 氢气发动机试验用样机 ≥ 5 台 (用于台架性能试验、500小时负荷循环、5000次热冲击台架可靠性试验、道路可靠性试验); 日产能10台以上的氢气发动机生产线1条; 示范运营车 ≥ 2 台。

(3) 知识产权: 申请国家发明专利5项, 申请团体标准1项。

(4) 经济效益: 项目执行期内预计带动企业收入5000万元,

未来可带动企业收入每年1亿元。

项目完成时间：

不晚于2028年6月

需求提出单位：

单位名称：一汽解放大连柴油机有限公司

联系人员：李明

联系电话：18004091668

电子邮箱：liming@fawde.com.cn