项目榜单

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 榜单名称 | 智能机器人及关键部件可靠性保障与智能运维技术 | | |
| 专业领域及方向 | 高端装备领域-智能机器人 | | |
| 启动时间 | 2024.01 | 计划完成时间 | 2026.12 |
| 榜单具体内容 | （1）开展智能机器人作业场景载荷剖面分析与制定  开展基于统计学原理的智能机器人各关节载荷谱分析与制定研究。研究智能机器人各关节力矩、角度（位移）、角速度（加速度）的测量方法，建立各关节扭矩—转速—频次图；研究不同力矩下各关节转速与频次之间的统计学分布关系，得到不同工况条件下各关节转动频次随转速变化的统计学规律，即分布函数类型；研究基于统计学分布及给定容差区间和置信度值条件下载荷谱的制定方法，编制典型作业工况的等效载荷谱，建立智能机器人数字样机模型，以典型工况等效试验剖面应力施加于数字样机模型，开展机器人疲劳寿命仿真分析，形成不少于10个场景的应力剖面。  （2）机器人运动精度可靠性仿真分析技术研究  首先，基于机器人运动学理论分析影响智能机器人运动精度可靠性的关键因素，研究运动精度可靠性误差来源及误差传递路径，建立包含机器人加工误差和机械臂柔性变形误差等因素的机器人运动精度可靠性分析模型。搭建智能机器人试验平台并建立智能机器人数字样机模型，通过试验和仿真等方法研究加工误差、负载等影响因素对机器人连杆及转动部位的影响。开展试验研究关节变量等因素对机器人运动精度的影响灵敏度，通过建立的模型利用抽样方法产生机器人运动精度数据组，构建机器人运动精度可靠性函数代理模型，研究各误差来源对机器人空间精度可靠性影响效果，仿真分析准确率达90%。  （3）智能机器人可靠性寿命的试验评价方法研究  针对传统可靠性试验存在周期长、成本高等缺点，开展基于整机的可靠性加速寿命试验方法研究。研究智能机器人在威布尔分布下的可靠性验证方法，制定基于威布尔分布的定时截尾试验方案，研究基于参数估计的验证试验方案；研究威布尔分布下智能机器人的可靠性评估方法及参数估计方法；比较指数分布下和威布尔分布下智能机器人可靠性验证与评估方法的异同点及验证方案的优缺点，开展基于不同分布的可靠性验证与评估方法的适用性分析，形成指导智能机器人开展可靠性验证与评估的程序指南，试验验证效率提高50%。  （4）智能机器人运行可靠性及个运维技术研究  针对由于关节疲劳和磨损等故障导致的精度性能下降等运维痛点问题，开展智能诊断和预测性维护技术研究。突破变载荷下基于故障物理的机器人关节概率疲劳寿命模型、多工况下基于分段递归退化模型的智能机器人剩余寿命预测、多目标下基于预测信息的多机器人系统机会维护决策优化等关键技术，提升智能机器人的智能化运维保障能力，同时为机器人可靠性优化等提供数据闭环，形成不少于20个现场的运维保障数据，诊断预测准确率高于92%。 | | |
| 榜单效益目标 | 可靠性是智能机器人产品的重要指标，其水平的高低直接决定产品的工作能力优劣。在可靠性提升方面，形成可靠性“设计-试验-评价-改进”的可靠性工作体系，发现机器人产品的薄弱环节，指导相关优化改进，提升产品自身的“设计可靠性”水平；构建智能机器人的安全运行和维护体系，提升机器人“运行可靠性”水平。综上，从产品生产端和使用端“双管齐下”切实保障机器人产品的可靠性水平。本榜单可进一步降低机器人运维成本、促进机器人服务化智能化，树立国产智能机器人高质量品牌，增强高端市场的核心竞争力，倒逼产业链质量可靠性体系完善，推动行业高质量发展。  本榜单将建设智能机器人可靠性保障和运维服务平台，攻克可靠性设计、仿真、试验、评价和运维的系列关键技术，形成20人以上的高水平人才队伍，针对机器人和可靠性领域技术服务将形成较好的经济效益，年收益将超过千万，每年服务企业30家以上。 | | |