

2026 年全国机械行业职业技能竞赛 ——全国具身智能应用技术技能大赛技术方向

一、具身智能装备装调方向

1. 具身智能装备（机器人）安装与调试

技术描述：围绕工业常用具身智能装备（协作机械臂、移动复合机器人）的现场安装、模块化调试场景，考核选手的安装规范、部件适配、软硬件系统联调等实操能力，贴合企业具身智能装备进场、生产线升级改造、设备移位等实际运维需求。竞赛任务主要涵盖装备（机器人）模块化安装、部件性能检测、硬件与软件适配、系统联调优化四大模块。要求选手严格按照工业安全规范及设备安装标准，完成具身智能机器人本体装调、传感器部署、电气接线、执行器适配，确保各模块连接牢固、线路布局合理、符合工业用电安全规范；对安装后的感知模块、决策模块、执行模块进行性能检测，运用万用表、示波器、传感器测试仪、总线分析仪等专业设备，排查部件损坏、适配不良、通信异常等问题，确保各部件满足工业运行要求。完成机器人操作系统配置、开发环境搭建、运动控制算法，多模态算法部署，并搭建传感器数据采集、决策指令传输、执行动作响应的全链路，确保链路通畅、无延迟、无丢包。根据工业作业场景（如装配、搬运、检测）的具体需求，调试机器人运行参数，确保其重复定位精度、动作响应速度等核心指标达到工业使用

标准，适配现场作业需求。提交安装流程报告、部件检测数据与调试报告，评委根据安装规范性、部件检测准确性、组装完整性、调试效果及安全操作规范综合评分。

二、具身智能工业场景应用方向

1. 具身智能机器人典型场景应用

技术描述：紧扣高端制造行业多任务复合的工业现场核心需求，整合精密装配、智能搬运、工序间物料流转等任务，考核选手运用工业通用具身智能机器人完成复杂工况下多任务协同作业的综合能力，贴合企业生产现场“高效、精准、柔性、安全”的全流程作业需求。竞赛任务主要涵盖复杂工况感知适配、多任务路径智能规划、高精度运动控制、多动作精准执行、作业质量综合核验五大模块。要求选手结合工业现场高温、粉尘、动态障碍物等复杂工况，实现具身智能机器人自动完成视觉+力控+环境传感器的场景化校准；采用路径规划算法对机器人装配与搬运复合作业轨迹进行优化设计，有效规避作业过程中零件碰撞、表面划伤、物料掉落等安全与质量问题；通过程序开发实现机器人移动底盘与机械臂的协同联动控制，优化末端执行器抓取策略，防止零件在抓取过程中发生变形、滑移与脱落，最终完成精密零件对接、工业物料抓取转运、工序间物料精准定位放置等全流程自动化作业；利用机器人搭载的检测系统对装配精度、物料转运状态进行实时核验，同步生成综合作业质量记录。提交工况适配方案、多任务执行流程报告、质量控制记录，评委根据作业综合精度、任务执行效率、质量合格率、复杂工况应对

能力综合评分。

2. 人形机器人场景应用

技术描述：聚焦工业场景中传统机器人难以适配的非结构化、狭小空间、复杂姿态作业需求（如重型装备局部检修、产线异形工位辅助操作、设备夹缝零部件拆装等），考核选手运用人形机器人完成工业柔性作业的综合能力，贴合人形机器人在工业领域替代人工、弥补传统机器人作业短板的产业落地需求。竞赛任务主要涵盖工业非结构化场景感知适配、人形机器人作业路径与姿态规划、多关节协同精准控制、作业质量实时核验四大模块。要求选手结合工业非结构化作业环境，完成人形机器人视觉+力矩+环境感知的多传感器融合与标定，确保传感器适配狭小空间、复杂姿态的作业精度要求；针对工业作业场景的姿态需求，规划人形机器人行走、俯身、抬手、拧转等复合运动轨迹，规避与工业设备、作业工件的碰撞；通过编程调试人形机器人多关节协同的力控参数与点位控制精度，实现异形工位零部件拆装、设备局部检修、辅助装配等柔性作业动作；利用人形机器人搭载的视觉检测系统，实时核验作业完成质量，同步生成作业质量记录。提交场景感知适配方案、作业轨迹规划报告、质量核验记录，评委根据作业精准度、场景适配性、动作协同性、质量合格率及现场问题解决能力综合评分。

3. 具身智能工业检测技术应用

技术描述：聚焦零部件生产、装配、运维等全流程检测与分类场景，考核选手运用具身智能装备（协作机械臂、移动复合机器人）

集成 2D/3D 视觉传感技术，结合深度学习算法与机器人手眼标定、轨迹规划等核心技术精准识别划痕、装配偏差与智能分拣的综合能力，构建全流程质量管控体系，解决传统 AOI 检测系统部署周期长、柔性适配能力弱、复杂曲面及微小缺陷检出率低、多品种混流生产换型困难等工业质检痛点。要求选手根据检测对象的材质（金属、塑料、碳纤维、陶瓷等）、光学特性（高反光、透明、漫反射）、几何特征（平面、曲面、深孔、齿廓）及检测节拍要求，选型 2D 和 3D 视觉传感器、偏振/多光谱光源及编码器触发单元，搭建抗环境光干扰、成像质量稳定的检测工位；熟练完成机器人手眼标定，实现检测设备坐标系、机器人基坐标系与工件坐标系的精准统一；运用 PyTorch、TensorFlow 等深度学习框架，实现裂纹、划痕、压伤、砂眼、毛刺、尺寸超差、装配错位等复杂缺陷的高精度、低漏检实时识别；将检测结果与机器人控制指令实时映射，结合力控数据驱动末端执行器完成合格品与轻微、严重、致命三级缺陷品的自动分拣、料盘码垛或修复工位定向流转等；建立以唯一标识码为索引的质量追溯档案，支持工艺参数反向优化与预测性维护。评委根据检测系统标定精度、缺陷识别准确率与漏检率、分拣动作鲁棒性、数据追溯完整性及工业安全操作规范执行情况综合评分。

4. 具身智能技术创新应用

技术描述：紧扣装备制造业高质量发展需求，聚焦工业生产中的痛点（如狭小空间焊接、重型零件搬运、夜间无人巡检、批量质检效率低等）、难点场景（如高危工序替代、低效流程优化、人力

短缺岗位补位、节能降耗等），以人形机器人、工业通用具身智能机器人为核心载体，考核选手的具身智能技术创新应用设计、原型搭建与实操落地能力，推动具身智能技术与工业场景深度融合，助力企业技术升级。竞赛任务主要涵盖工业痛点分析、创新方案设计、原型搭建、实操验证、成果展示五大模块。要求选手基于工业生产中的痛点、难点问题，设计含工业通用具身智能机器人或人形机器人的创新应用方案，明确技术路线、设备选型、场景适配策略、实施步骤，突出方案的创新性、可行性与工业应用价值，避免单纯的技术堆砌；运用具身智能相关设备（传感器、机器人本体、控制模块等）搭建方案原型，完成核心功能开发与调试，确保原型能够适配工业现场环境；在模拟工业场景中进行实操验证，优化原型系统，解决方案落地过程中的技术问题（如场景适配偏差、设备协同故障、运行稳定性不足等）；提交创新方案报告、原型设计文档与实操验证数据，现场展示应用效果，阐述方案的创新点、应用价值及推广前景。评委根据痛点针对性、方案创新性、技术可行性、场景适配性、落地应用价值及实操效果综合评分。

三、具身智能生产运维方向

1. 具身智能装备（机器人）运行与维护

技术描述：模拟工业现场工业通用具身智能机器人、人形机器人的日常运行维护、故障排查与修复场景，考核选手在运维保养、故障诊断、应急修复等方面的综合能力，贴合企业设备日常管理、降低运维成本、保障生产线稳定运行的核心需求。竞赛任务主要涵

盖装备日常分级维护、运行状态全维度监测、多类型故障诊断分析、故障修复与性能验证四大模块。要求选手掌握工业通用具身智能机器人、人形机器人的日常维护规范，完成传感器清洁校准、机械关节润滑、控制系统软件更新、线路检查等分级保养作业（日常/定期/预防性）；实时监测机器人运行状态，识别潜在故障风险（如传感器老化、机械部件磨损、通信异常、人形机器人关节卡顿等）；面对工业现场常见故障场景（如感知模块失灵、决策指令延迟、执行机构卡滞、线路短路、人形机器人行走偏差、多关节协同故障等），运用专业检测设备（如万用表、示波器、传感器测试仪），对感知、决策、执行、通信各系统进行全面检测，精准定位故障点、分析故障成因；制定科学的故障修复方案，完成故障部件更换、程序修复、参数校准等操作，修复后进行性能验证，确保机器人运行参数恢复至工业额定标准，能够正常投入现场作业。提交日常维护记录、故障诊断报告、修复方案与性能验证数据，评委根据维护规范性、故障定位准确率、修复效率、性能恢复效果综合评分。

2. 具身智能产线运维与管控

技术描述：本赛项聚焦具身智能产线整机系统的状态监测、预防性维护与故障诊断能力，覆盖装备核心功能模块（感知系统、决策规划系统、运动执行系统、人机交互与通信系统等），考核选手对具身智能装备系统性能指标的检测方法、多层次故障的定位与排除以及全生命周期运维策略的制定能力。竞赛任务主要包括系统状态检测、故障模拟与复现、预防性维护保养、性能校准与功能验证。

要求选手深入理解具身智能装备的软硬件耦合架构与各子系统工作原理，能熟练运用专业检测设备（如万用表、示波器、传感器测试仪、总线分析仪、惯导标定工具等）对各系统的电气参数、信号质量、通信协议及运动精度进行精准测量，综合评估系统健康状况；能依据产线典型故障现象，区分偶发故障、退化性故障与系统性逻辑冲突，通过故障注入与复现环境开展排查，结合日志解析、信号溯源与机理分析，确定故障根因、定位故障单元，并制定具备可实施性的修复方案，完成硬件更换、参数整定、固件升级或代码修复；掌握具身智能装备的预测性维护与精细化管理方法，能基于运行数据开展趋势分析，制定科学保养计划，规范执行传感器清洁与对准、关节及传动机构润滑与背隙校准、控制器冗余检查、散热系统清理及通信链路冗余测试等作业，降低非计划停机风险，突出运维管控体系在具身智能装备规模化部署与稳定运行中的支撑作用。

注：申报主体也可在上述技术方向外，自行设计技术方向。