

神经符号具身智能赋能绿色制造 ——动力电池多机器人自主协作拆卸系统荣获 “2025 英特尔人工智能创新应用大赛”个人赛道 特等奖

（新闻稿）

2025 年 8 月 16 日，“2025 英特尔人工智能创新应用大赛总决赛”在深圳南山盛大启幕。历经层层选拔，从 2817 支年轻队伍中脱颖而出的 40 个优秀团队和作品，围绕工业、教育、心理健康、游戏等领域，展开巅峰对决。最终，**神经符号赋能绿色制造**团队的作品“动力电池多机器人自主协作拆卸系统”斩获个人赛道特等奖。

电动汽车产业“井喷”带动退役动力电池进入**规模化报废潮**。2030 年，全球退役动力电池预计达 1480GWh、990 万吨（相当于 1.5 座埃及胡夫金字塔的重量）。退役产品回收拆解行业的痛点是**弹性生产需求与刚性人力结构**之间的矛盾。**神经符号具身智能**赋予自主拆卸机器人像人一样的直觉思维和逻辑思维能力，基于此技术构建的**动力电池多机器人自主协作拆卸系统**，实现有人监督下的动力电池机器人自主拆解作业，保证较高的人工替代率。

项目团队获奖的核心贡献在于：

1、提出**基于神经符号具身智能的机器人自主拆解系统架构**（如图 1），通过“神经谓词+动作原语”，把多模态感知直接映射为可解释的符号状态，基于当前环境及目标状态生成动作原语序列，并驱动机械臂执行，实现“知行合一、可信具身”的感知-规划-执行-验证-学习闭环。

2、提出基于“边缘-端侧”架构的**动力电池多机器人自主协作拆卸框架**（如图 2），多个固定式与移动式自主拆解智能体由局域网内统一调度，全域任务-运动一体化规划；智能体边缘主控基于 Intel ECI，配自研末端执行器，协同完成高复杂度拆解作业。

3、提出**支持动力电池多机器人自主协作拆卸作业的数字孪生系统框架**（如图 3），实现虚实 1:1 毫秒级镜像，远程可视可控，为工艺优化和故障回溯提供

可解释数据。

神经符号赋能绿色制造 团队是上海交通大学和清华大学深圳国际研究生院硕博研究生组成的联合团队，成立于 2022 年，致力于双系统混合模式控制的神经符号具身智能技术在退役动力电池回收利用这一关乎国计民生的垂域落地与应用，通过掌握领域专门技能的神经符号具身智能体，推动制造业“高科技、高效能、高质量”的新质生产力形成和发展，为实现“双碳”目标提供有力支撑。

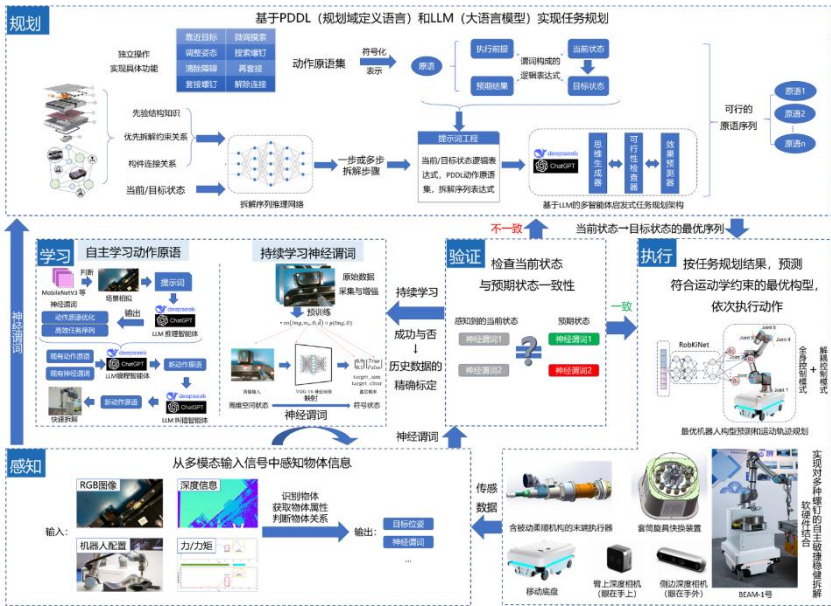


图1 基于神经符号具身智能的机器人自主拆解框架。这是一种System 1（预定义+神经网络）+System 2（符号+LLM）混合模式的感知-决策-执行-验证-学习闭环架构。

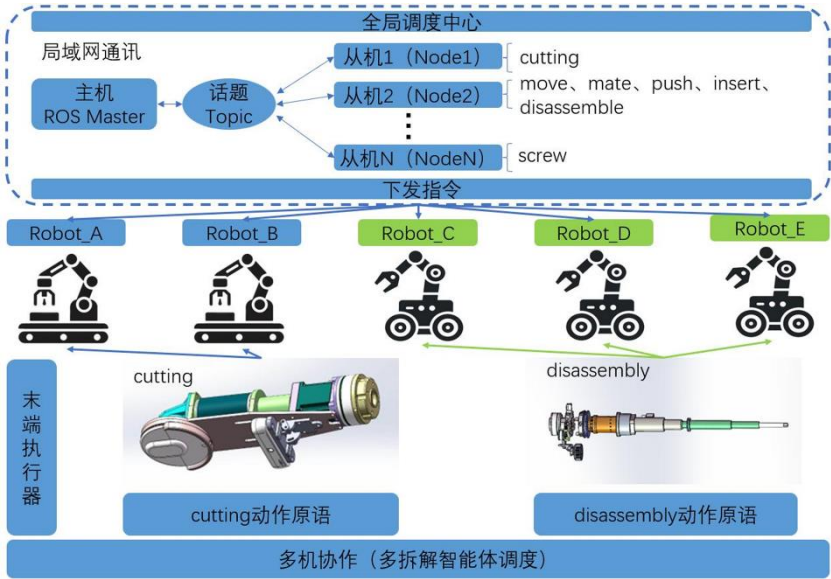


图2 多机器人自主协作拆卸框架。融合固定+移动机器人，采用多智能体架构与分布式任务调度，基于ROS 局域网通信，实现全局任务-运动一体化规划。

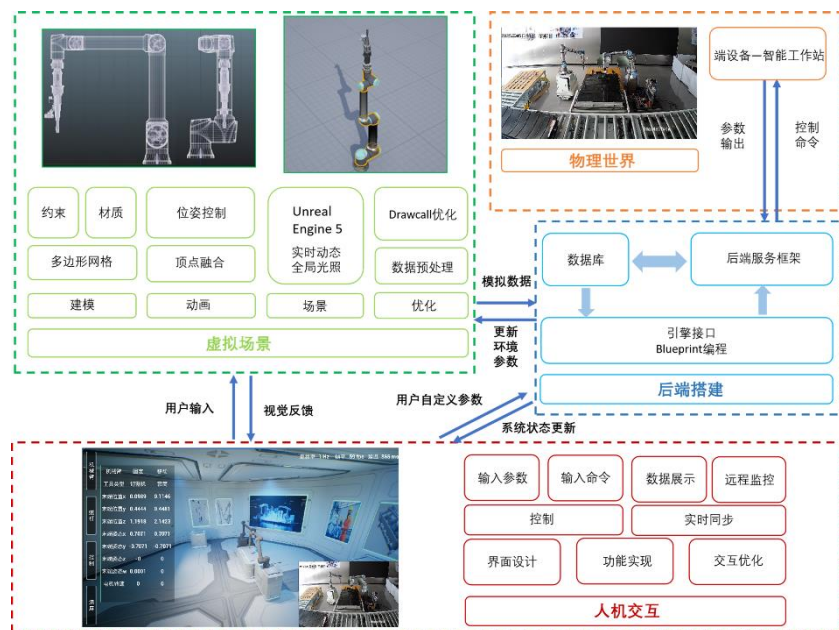


图3 数字孪生系统框架。基于虚幻引擎（Unreal Engine）平台，构建多源数据融合、人机交互控制的动力电池多机器人自主协作拆卸数字孪生系统。

（新闻稿 责任编辑 曹晓舟，审核 刘永光）