

题目编号：XH-202607

工业环境下物体感知识别与指令交互型智能体研发比赛方案

一、发榜单位

上海电气集团股份有限公司中央研究院

二、题目名称

工业环境下物体感知识别与指令交互型智能体研发

三、题目介绍

工业场景中，机器人等智能体自主作业需依赖人工规划任务序列，缺乏可自主感知环境、理解自然语言指令、分解作业任务的智能载体。针对工业工具取放等典型场景（如“给我一把螺丝刀”），需研发一款基于虚拟场景仿真的交互型智能体，实现“环境物体感知识别—自然语言指令理解—作业任务序列分解”全流程自主运行。

本研究核心研究内容如下：

1.工业工具场景与数据集构建：收集工业常用工具或零件（螺丝、扳手、螺母、滚柱等）的三维模型、图像数据，构建工业场景数据集（如桌面工具摆放仿真场景、工具混杂摆放场景），或基于 RGB—D 等相机获取桌面环境物体信息，标注工具类别、位置坐标等信息，模拟工业环境现状；

2.工业物体感知识别算法优化：基于深度学习算法，优化工业工具的识别精度与定位效率，实现场景中多工具、混杂场景下的精准识别，明确各类工具的空间位置坐标；

3.自然语言指令理解模块开发：基于轻量化 NLP 模型（如 BERT 轻量化版本）或其他开源大模型调用，开发指令解析模块，可精准理解工业场景下的简单自然语言指令（如“取出左侧的扳手”“帮我把滚柱放到料箱的第三个格子中”），提取指令中的核心需求（目标工具、动作要求）；

4.任务序列分解算法设计：结合物体识别结果与指令解析信息，设计任务序列分解算法，将高层指令分解为可驱动后续机器人或智能体作业的底层任务序列（如：步骤 1—识别场景中所有螺丝刀并定位最优取物目标；步骤 2—规划取物路径，避开遮挡物；步骤 3—生成机器人手部抓取姿态指令；步骤 4—生成机器人移动至目标位置的动作指令）；

5.交互型智能体搭建与验证：基于 LangChain, Dify 等简易轻量化框架，整合物体感知识别、指令理解、任务序列分解三大模块，搭建交互型智能体；通过虚拟场景仿真，输入不同自然语言指令，验证智能体的识别准确性、指令理解精度及任务序列分解的合理性，优化智能体的响应速度与决策逻辑。

四、参赛对象

学生赛道：2026 年 6 月 1 日以前正式注册的国内全日制非成人教育的普通高等学校在校专科生、本科生、硕士和博士研

究生（不含在职研究生），以及全日制职业教育本科、高职高专在校学生，参赛人员年龄在 40 周岁以下，即 1986 年 6 月 1 日（含）以后出生。

参赛对象可以团队或个人形式参赛，每个团队不超过 10 人，每件作品可由不超过 3 名指导教师进行指导。可以跨专业、跨学校、跨地域组队，但同一团队所有成员均应符合本赛道相关年龄、身份要求。每件作品只可由 1 所高等院校、科研院所等作为参赛主体提交申报。

五、答题要求

作品具体要求：参赛团队需研发一个交互型智能体系统，例如根据自然语言指令“帮我把零件放到料箱的某个格子中”后，能自主完成对工业场景中散乱摆放的零件或者工具进行识别、抓取并放置到指定多格料箱的正确格子中的任务。如遇摆放失败，智能体能够自主感知到摆放未成功，自主决策重新摆放该零件并做出相应处理使零件调整到正常状态。

感知环境或者任务分解时可调用现有大模型加 prompt，但是如果能够自己根据工业场景微调大模型为加分项。

参赛选手需提交一套完整的技术方案与验证成果，主要包括以下内容：

1、源代码与模型：提供完整的可运行代码（建议使用 python），包括感知、决策、执行各模块的实现，以及训练/微调的模型文件（如有）。

2、仿真环境中的验证视频或者实际作业视频：展示在虚拟仿真环境或者实际环境中，系统从接收自然语言指令到生成任务序列的全过程运行效果。能够在实际环境中运用真实机械臂完成整套任务更加分。

3、技术报告：详细阐述系统架构、算法设计、实验设置、结果分析及创新点说明。

4、使用说明文档：包括环境配置、依赖安装、运行步骤等。说明实际硬件配置（相机、机械臂等）、通信接口及系统集成方式。

六、作品评选标准

评审维度	分值	具体说明
1. 方案创新性与完整性	35 分	—智能体系统是否完整覆盖“感知—决策—执行”全流程（20 分）； —在视觉识别、任务分解、智能体框架设计等环节的创新性与迁移复用性（15 分）；
2. 技术实现质量	35 分	—感知识别模块的精度（mAP 等指标）与效率（推理速度）（10 分）； —任务序列分解的合理性与执行成功率（是否符合机器

评审维度	分值	具体说明
		人作业逻辑）（10分）； —对视觉、语言或多模态模型进行工业场景微调，并说明改进效果（15分）。
3. 系统集成与工程可用性	20分	—代码结构清晰、注释完整、易于复现（5分）； —是否提供仿真验证，并可扩展至真实环境（5分）； —提供真实机械臂与相机环境的验证案例（如圆柱零件分拣入格料箱）（10分）。
4. 文档与展示效果	10分	—技术报告逻辑清晰、数据充分（5分）； —演示视频直观展示系统运行过程（5分）；

七、作品提交时间

2026年5月至9月上旬，各参赛团队选择榜单中的题目开展研发攻关，各高校、科研机构等组织协调机构应组织学生参赛，安排专业人员给予指导，为参赛团队提供支持保障。

2026年9月5日前，各参赛团队要向发榜单位完成作品提

交，具体要求详见本方案第八点第（二）款，并严格遵照发榜单位明确的提交规范执行。

2026 年 9 月 20 日前，由发榜单位完成初审，确定入围终审擂台赛的晋级作品和团队。

2026 年 10 月，发榜单位安排专门团队提供帮助和指导，各晋级团队完善作品。

2026 年 11 月，组织终审擂台赛，角逐“擂主”。

八、参赛报名及作品提交方式

（一）报名方式

（1）参赛选手登录“挑战杯”官网 www.tiaozhanbei.net，在“揭榜挂帅”擂台赛报名入口注册账号，登录大赛申报系统在线填写报名信息。报名信息提交后，下载打印系统生成的报名表。

（2）申报人在报名表对应位置加盖所在学校或所在单位公章。

（3）将盖章版报名表扫描件上传至报名系统，等待系统审核。请参赛选手注意查看审核状态，如审核不通过，需重新提交。

（4）系统开放报名时间为 2026 年 5 月 30 日—6 月 30 日，逾期后系统将自动关闭报名功能。

（二）作品提交方式

请已在官网报名成功的团队，于 9 月 5 日前将盖章的参赛

申报表 pdf、作品所有相关材料发送至发榜单位邮箱 sectw@126.com。压缩包命名方式为：申报人所在单位—申报人姓名—作品名称—联系电话（例如：XX 大学—张 XX—XX 方案—手机号）。提交具体作品时，务必一并提交 1 份报名系统中审核通过的参赛报名表（所有信息与系统中填报信息保持严格一致）。以上材料无需在“挑战杯”官网提交。

九、赛事保障

对于参加本项目的参赛团队，本单位可以根据团队的实际需求，在参观交流、相关资料（不涉密）、专业指导以及其他项目必须条件等方面提供帮助。

参赛团队可在比赛进行期间，提前两周时间向上海电气集团股份有限公司递交参观交流申请，经审批同意后，可赴上海电气集团相关企业进行参观交流。

参赛过程中，参赛团队如需企业提供与项目相关的其他必要帮助，请提前与上海电气集团团委联系，本单位将在许可范围内给予参赛团队帮助。

十、设奖情况及奖励措施

1. 设奖情况

学生赛道：原则上设特等奖 5 名（含“擂主”）、一、二、三等奖各 5 名，从特等奖获奖团队中决出 1 个“擂主”，最终授奖数量可视作品申报数量和质量情况动态调整。

2. 奖励措施

学生赛道本单位将结合项目实际，特等奖每支队伍税后 2 万元奖励，一等奖每支队伍税后 1 万元现金奖励，二等奖每支队伍税后 0.5 万元现金奖励，三等奖每支队伍税后 0.3 万元现金奖励；经企业评估，项目成果具备应用条件的，将为“擂主”获奖团队提供不低于税后 10 万元现金奖励支持。

获奖队员可优先安排暑期实习锻炼；

获奖队员中应届毕业生参加校园招聘时，符合应聘条件者，同等条件下可优先录取。

3. 奖金发放方式

所有现金奖励将在比赛结束后 1 个季度内，通过银行转账的方式发放至各获奖团队指定的账号。

十一、比赛专班联系方式

1. 专家指导团队

顾问专家：钟老师，联系电话：13916079882

顾问专家：杨老师，联系电话：13636509881

负责比赛期间技术指导保障。

2. 赛事服务团队

联络专员：周老师，联系电话：15961448290

联络专员：姜老师，联系电话：13788926503

负责比赛期间组织服务及后期相关赛务协调联络。

3. 联系时间

比赛期间工作日（9:00-17:00）

附：发榜单位简介

上海电气拥有超过 120 年的发展历史，始终坚定不移走高水平科技自立自强之路，正成为原创技术的强劲引擎。在关键技术领域，上海电气承担了多个国家关键“卡脖子”项目，近年来获得国家、上海市及其他省市级科学技术奖 94 项，创造了多个世界、中国以及行业第一，荣获中国工业大奖，品牌价值达 2285.65 亿元，位列中国机械行业榜首。

我们的业务遍及全球，在能源领域，上海电气打造“风光储氢”多能互补和“源网荷储”一体化解决方案，构建遍布全球的“全方位”新型电力系统和“立体式”零碳产业园区，为世界带来全方位的能源革命；在工业领域我们以扎实的极限制造能力聚焦船舶工业、陆上交通、航空航天、智能电网、油气化工五大核心产业链，同时提供工业母机及基础件、数字医疗、智慧楼宇等解决方案。面向未来，我们积极投身科技创新，布局未来能源装备、工业装备等高端前沿领域。

上海电气集团股份有限公司中央研究院（以下简称中央研究院）成立于 2004 年，是集团内唯一一家纯科研机构。

面向“十五五”，中央研究院将聚焦集团服务国家战略的要求，努力成为集团“战略性科研力量”，开展前瞻性、引领性、颠覆性技术策源和研究，加强与产业的深度协同，强化成果转移转化正循环，为集团未来产业发展提供核心技术来源。