

# 2023 年度 STS 计划-黄埔专项 申报指南（人工智能组）

## 项目 1：面向新能源汽车智能柔性焊装生产线的研发及应用

### （一）研究内容

面向新能源汽车智能柔性焊装生产线的研发及应用；多车型多机器人复杂焊装生产线的高效仿真技术；基于机器视觉的涂胶及抓取定位技术。

### （二）考核指标

1. 研发机器人自动化柔性焊装生产线，实现 6 种及以上车型混线生产：生产节拍 $\leq 52$  秒/台，设备稼动率 $\geq 95\%$ 。

2. 开发出 1 套自主可控的工业仿真软件，支持不少于 4 种工艺包和工艺效果仿真，支持不少于 3 种品牌机器人操作程序生成。

3. 实现涂胶检测精度范围 $\pm 0.3\text{mm}$ ，抓取定位精度范围 $\pm 0.5\text{mm}$ 。

4. 申请发明专利 $\geq 3$  项，授权实用新型专利 $\geq 3$  项，登记计算机软件著作权 $\geq 2$  件。

5. 服务新能源车企 $\geq 2$  家，累计新增销售收入 5000 万元，累计新增利税 400 万元。

## 项目 2：“智慧教育”大语言模型

### （一）研究内容

1. 数据方面：研究训练数据采样理论，对海量的教学研究、课堂实例等语料和实际应用产生的用户指令数据进行高质量萃取，实现精通教育理论的教育大模型。

2. 场景方面：研究教学场景指令遵循技术，对课前、课后、作业评改三大场景的教师指令提供语义理解与遵循，重点突破课前的教案撰写、课后的教学反思、作文评改和中英文口语评测，实现教育大模型在各个场景的垂直应用。

3. 人因方面：研究人类价值对齐技术，对课前、课后、作业评改三大场景的辅助功能进行界定，由教师把握教学“方向盘”，由大模型提供教学“地图”，实现教师在教育大模型辅助下的智慧教学。

4. 能力方面：研究大模型可引导性技术，对教育大模型的角色认知能力进行提升，发展符合低龄段儿童和学生用户画像的学伴角色，实现教育大模型对学生的陪伴成长。

5. 系统方面：研究教育大模型集成系统，完善内容纠偏技术链条，发展信息审核工作流程，引入实时反馈调节等，通过云侧与端侧等多样化部署技术实现教育大模型的普惠。

## （二）考核指标

1. 累积教育场景大模型数据构建和标注准则，构建三类数据资产库：预训练教育学语料库 $\geq 200\text{GB}$ （或 1000 亿中文字符的语料）、指令精调语料库（各个任务场景不少于 5 万条高质量数据）、反馈标注语料库（各个任务场景不少于 1 万条高质量数据）。

2. 在课前的教案撰写、课后的教学反思、作文评改和中英文口语评测等任务上核心指标优于 GPT-4 等通用领域的大语言模型。包括：教案撰写对比其它模型的人评优秀率达到 90%，教学反思的人评优秀率达到 90%，作文评改准确率达到 90%、误修改率低于 5%，口语评测和人类评分相关性超过 0.85。

3. 大模型具备至少 5 种角色扮演能力，包括但不限于教师、教研员、助教、学伴、学生等，对话过程的角色契合率人评需要达到 95%。

4. 在各个任务场景中，大模型对人为的错误引导指令遵循率不超过 5%，这些错误的指令包括但不限于直接给出完整教案、给出含有敏感信息的教学内容、直接给出完整的解答过程等。

5. 项目完成时，需在各个任务场景上形成示范应用，覆盖教师用户数量超过 100 万，学生用户数量超过 2000 万。

## 项目 3：智能高速无菌生产线关键技术研究

### （一）研究内容

1. 高速吹瓶工艺参数优化技术
2. 高速灌装工艺技术
3. 高速视觉检测技术
4. 瓶胚干法无菌技术
5. 基于人工智能及工业大数据的故障诊断模型

### （二）考核指标

1. 生产能力 $\geq 36000$  瓶/时，吹罐旋主机生产效率 $\geq 95\%$ ，成品合格率 $\geq 99.5\%$ 。
2. 灌装精度 $\leq \pm 4\text{ml}$  (以 500ml 计，其它按国家/行业标准折算)。
3. 生产能力 $\geq 36000$  瓶/时，不合格品剔出率 $\geq 99.9\%$ 。
4. 微生物指标：洁净室杀菌效率  $SE \geq 5$ ，PET 瓶/盖杀菌效率  $SE \geq 5$ ；PET 瓶/盖过氧化氢残留 $\leq 0.5\text{mg/L}$ 。
5. 生产能力 $\geq 36000$  瓶/时，产线故障率 $\leq 2\%$ ；灌装低酸性液体物料时，无菌周期应不小于 72h。
6. 申请发明专利 2 项、实用新型 4 项、软著 4 项，发表 SCI/EI 论文 4 篇。
7. 产业化指标：建立示范线 $\geq 2$  条，实现销售收入 $\geq 1$  亿元。

## 项目 4：核电站智能巡检运维系统的研发

### （一）研究内容

1. 研究三维重建技术，构建数字化核电站开关站的数字系统，实现物理系统在数字系统中的映射。

2. 研究基于机器视觉的核电站环境检测和表计识别技术，开发适用于核电站场景的智能复合巡检机器人，实现人机协同、多机协同、动静协同融合和立体智能巡检。

3. 研究核电站运维数字孪生系统。基于端边云一体化和立体巡检系统，搭建开关站数字孪生系统，实现环境和表计数据的实时上传和在线监测；建立基于大数据的设备故障预测模型，实现核电开关站的故障预警与诊断。

### （二）考核指标

1. 实现核电站开关站工作环境快速三维重建及 5G 环境下系统模型数据实时更新，局部环境重建精度 $\leq 3\text{mm}$ ，数据更新延时 $\leq 10\text{ms}$ 。

2. 开发的智能复合巡检机器人，满足核电开关站等场景的巡检功能，建立设备及场景可视化，实现 GIS 触头在线观测、SF6 密度自动监测、三维红外监测、温湿度监控等；规格 $\leq 800*560*1400\text{mm}$ ，臂展 $\geq 600\text{mm}$ ，越障高度 $\geq 5\text{cm}$ ，涉水深度 $\geq 10\text{cm}$ ，自主巡检速度  $0.36\text{Km/h}\sim 5.4\text{Km/h}$  自动调节，转弯半径 $\leq 50\text{cm}$ ，爬坡 $\geq 20$  度，续航 $\geq 8\text{h}$ ，充电时间 $\leq 3\text{h}$ ；多机器人系统实现 5 台以上复合机器人及 50 个以上固定摄

摄像头及传感器接入 5 个以上智能穿戴系统接入。

3. 建立核电站运维数字孪生系统，并通过大数据分析 & 智能运维模型实现设备运维状态评估与故障诊断，定期评估设备运维状态，快速分析设备故障类型，给出合理化建议与方案。

4. 申请专利  $\geq 5$  件，发表论文  $\geq 2$  篇，登记软件著作权  $\geq 2$  项，制定企业标准  $\geq 1$  项。

5. 项目实施期间形成面向核电、电网、工业等场景的数字孪生智能巡检机器人系统产业化应用，实施期间服务核电、电网等能源类企业 2 家及以上，新增数字孪生场景应用 5 个，新增 20 台的示范应用，累计新增销售收入 1500 万元。

## 项目 5：面向绿色生态园区的新型主动感知与跨模态智能混合增强关键技术研究及应用

### （一）研究内容

非接触原位新型主动感知技术；毒害气体与水质异常智能辨识技术；人机混合增强与跨模态信息融合技术；数据综合智能处理平台建立。

### （二）考核指标

1. 研发绿色生态园区智能监测与处理系统，非接触、原位、可用于无人机与地面机器人的毒害气体与水质监测设备，光谱范围：200nm~12000nm，空间分辨率：厘米级。

2. 建立 0-4km 高度大气污染物垂直分布模型，实现 CO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 等工业排放气体浓度进行实时监测；可对水中 TP、TN、CodMn 等含量监测，精度一致性 $\geq 85\%$ 。

3. 构建轻量级人员及车辆等异常识别模型，模型 $\leq 10M$ ，可部署在服务器与移动终端，图像分辨率 1920 $\times$ 1080 时帧频 $\geq 30fps$ ，平均精度均值 $\geq 90\%$ 。

4. 样本标签数量级从 10<sup>9</sup> 降低到 10<sup>3</sup> 时，系统性能降低不超过 5%；融合判别精度提升 10%。

5. 研发数据综合智能处理平台 1 套，具备实景增强动态监测感知、智能识别与跟踪、辅助决策等功能。

6. 在黄埔区建立示范应用 1 项并进行推广。

7. 申请发明专利 8 项、软著 5 项。

8. 项目实施完成后，相关服务与产品形成收入 2000 万元，新增利税 200 万元。

## 项目 6：高精度 3D 定位引导点胶技术平台研发

### （一）研究内容

1. 通过改善结构设计及精准控制技术，需要实现 5 轴的联动控制技术，保证拐角的圆滑过渡，避免拐角堆胶或者断胶的情况；通过图像处理、机器深度学习等技术及算法优化，攻克 3D 引导和 2D 定位与点胶轴分离导致的装配误差带来的影响，减小机台尺寸，提高生产效率及产品良率（良率需达

到 99%); 同时需应用 AOI 技术, 机器通过自学习, 向智能化转化。

2. 通过图像处理及流体控制等算法, 对产品进行速度补偿, 实现对整体胶量的控制并确保点胶效果。

3. 利用视觉定位系统及 3D 测量技术, 对每一片产品规划出特定的点胶路径, 在特定的点胶路径的引导下, 对产品实施精确点胶。攻克由于不同产品之间的个体差异, 对点胶造成的影响, 提高点胶良率, 降低对产品来料品质的依存度。

## (二) 考核指标

1. 研制 1 款 3D 定位引导装备, 3D 重构精度 $\pm 0.01\text{mm}$ 。

2. 点胶技术平台具备点胶量控制、点胶路径规划能力, 良品率达到 99%。

3. 申请发明专利 2 件 (授权 1 件), 实用新型专利授权 2 件, 软件著作权 1 项。

4. 不少于 5 台设备的销售订单。

5. 实现不少于 5000 万元的销售收入。