**项目名称：**

基于机器视觉的焊缝坡口自动识别定位跟踪与自动焊接技术的研究与开发

**一、合作企业概况**

安徽高科电子股份有限公司立于1998年，注册资金2000万元，是以服务社会及企事业单位信息化进程为宗旨，专业从事系统集成、网络安全及工业软件、教育软件、物联网软件开发的高新技术企业，专精特新中小企业、科技型中小企业(2024)、科技小巨人企业。2021年安徽高科电子股份有限公司通过国家工信部两化融合管理体系认证，荣获两化融合管理体系评定证书。近年来公司积极参与工业互联网智能化改造和数字化应用示范相关建设工作，通过物联网、大数据、人工智能等技术手段，提升设备、生产、工业的智能化、物联化、大数据化水平，以增加产值并减少成本。

**二、项目内容简介**

本项目旨在针对造船行业焊接痛点，研究一种基于机器视觉的焊缝坡口自动识别定位跟踪技术，并在此基础上开发免示教的自动焊接机器人软件系统。通过研发集成化的控制系统，使焊接机器人能够在无需人工示教的情况下自主完成焊接任务，提升焊接的作业效率与精度。

**（一）主要研究内容**：

1. 基于双目的深度学习焊缝坡口识别应用研究

研发一种基于机器视觉的焊缝坡口自动识别系统，通过利用高分辨率工业相机和结构光相机等硬件设备，结合深度学习算法，实现对复杂构件焊接前的细节和全局结构感知的焊缝定位与特征提取自动化。

2. 基于3D点云的深度学习模型焊缝识别应用研究

通过3D点云标注数据中特征表示，研究卷积神经网络（CNN）、图神经网络（GNN）及混合深度学习方法的复杂几何结构的表征能力，提升提高焊缝识别的准确性和鲁棒性。

3. 焊接动态规划算法研究与系统软件开发

研发一种基于动态规划的焊接路径规划算法，并开发相应的系统软件，以提高焊接过程的自动化水平和焊接质量。结合深度学习模型进行焊缝特征提取，并利用增强型动态规划算法进行路径优化的方法，通过引入自适应调整机制和实时反馈控制，确保在复杂工业环境下实现高效、精确的焊接路径规划，同时提升系统的鲁棒性和泛化能力。

**（二）项目团队**

人才培养方面，项目目前由4位导师组成的指导团队，以及4位在校研究生构成。新招收的3位研究生，通过组织课题组内部培训关于机器视觉基础理论及其在焊接行业中的应用，鼓励团队成员参与国内外相关学术会议和技术研讨会，拓宽视野并获取最新技术信息；定期邀请行业专家进行讲座，分享前沿技术和实践经验，帮助团队成员不断提升专业技能。

1. **校企导师信息**

**（一）校内导师：汪军**

汪军，安徽工程大学计算机与信息学院院长、教授，硕士生导师，安徽省教学名师，安徽省计算机学会常务理事、芜湖市计算机学会副理事长，安徽省工业互联网专家咨询委员会委员。主要研究方向为智能感知与控制、图像处理与模式识别、人机交互与虚拟现实；主持与参加国家自然科学基金、安徽省重点研究与开发计划等纵向科研项目10余项，主持和研发高科电子、中科美菱、合众医疗、安徽菲纳尔等企业产学研项目20余项；获安徽省科技进步三等奖2项，芜湖市科技进步二等奖1项，省科技成果7项，发表学术论文70余篇、出版学术专著1部，授权发明专利20多项、软件著作权10多项。

**（二）企业导师：周明生**

现任安徽高科电子股份有限公司董事长，高级工程师。是一位在电子信息技术和自动化领域拥有卓越成就的企业家和技术专家，累积了超过30年的行业经验。2020年公司实现了从传统电子制造、电子信息向智能制造的转型升级，并与多所高校及科研机构建立了紧密的合作关系，推动了多项前沿技术的研发和产业化应用。