



基于多传感器信息融合的焊接机器人

所属领域：高新技术应用型研究

项目归属：上海电力大学

目录

CONTENTS

01

项目简介

02

核心技术

03

竞争优势

04

应用领域与成果

05

合作模式



项目简介

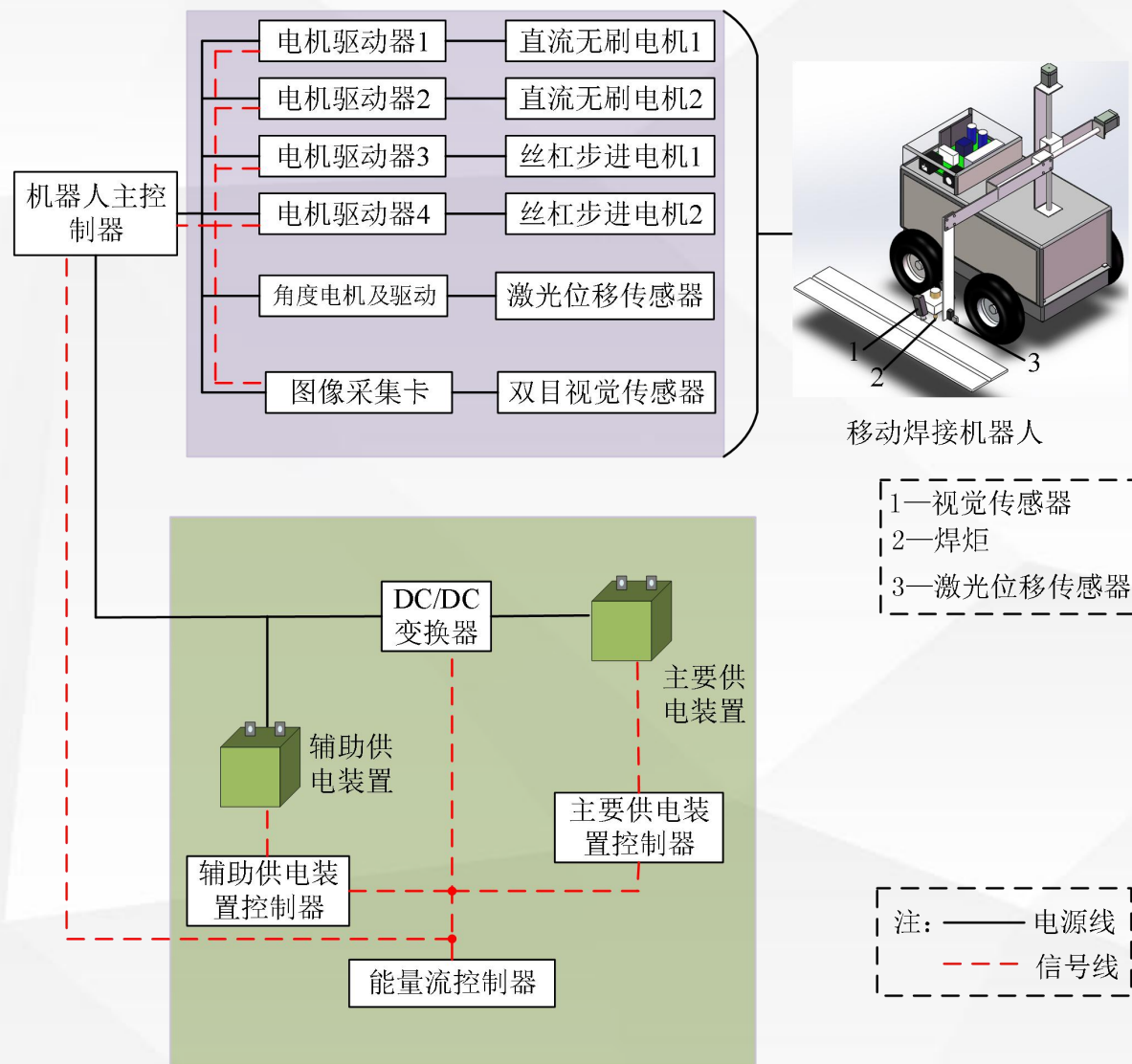
Project Introduction



随着现代工业技术、海洋技术及空间技术的发展，大型船舶、海底管道、跨海大桥、空间航行器等需大量建造，它们的建造、检测与维修等**焊接技术**密切相关。

中小型制造企业，要求焊接自动化生产线要求在保证焊接精度的同时，还要具备较低的设备 and 人力成本。目前焊接的人工费用较高，这就迫切需要**价格适中且能根据焊件灵活地进行结构调整的焊接机器人**。

这类机器人能够准确地**识别各类焊缝的轮廓和焊接起始点**，并能够自由灵活、高精度地进行结构调整和焊缝跟踪。



我校团队最近采用新兴技术研发的焊接机器人，系统主要包括双目视觉传感器，激光位移传感器，工业计算机以及焊接的机械结构。

采用双目视觉传感和激光位移传感信息融合的方法进行焊缝轮廓和跟踪偏差的提取，通过增加信息的利用率，提高偏差提取精度，并能根据焊缝进行自主寻迹。

机器人的结构可以根据焊接件灵活调整，以适应工况。另外，本结构可设计为无缆自由检测机器人，其驱动能源可选择独立的锂电或燃料电池。



核心技术

Core Technology

焊缝的获取可使用单一的激光位移传感、双目视觉传感或者两个结合的手段，技术手段主要包括图像预处理，激光中心线提取，焊缝特征信息提取以及焊缝模式识别。

焊缝识别方式

①激光位移传感器：

利用激光位移传感器进行高速环形旋转采集高度数据，经计算机处理得到焊缝位置。

②双目视觉传感器：

对两个单目传感器分别获取的图像进行三维重构，提取焊缝的轮廓、深度、长度等细节特征。

③激光与双目信息融合：

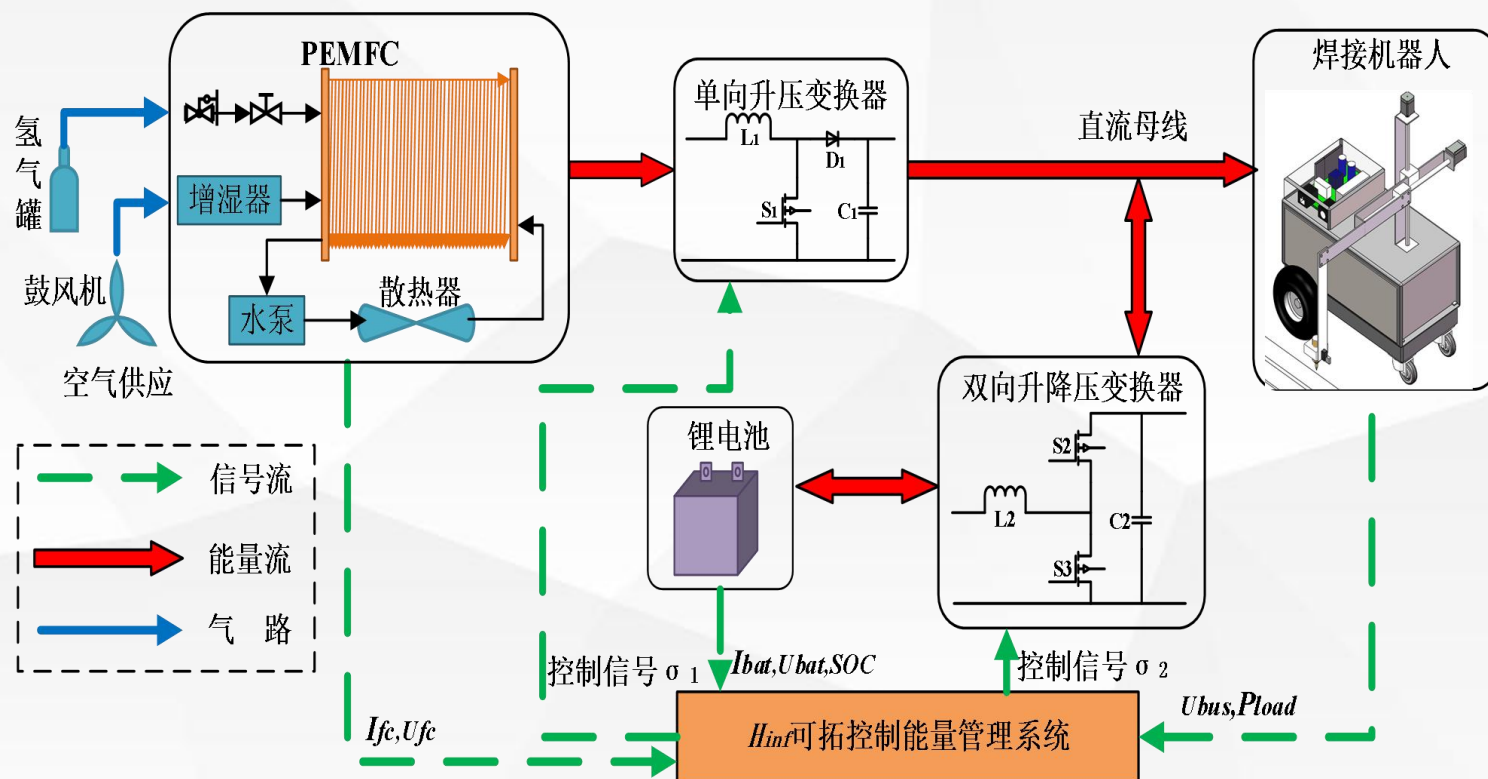
将激光位移传感器与双目视觉传感器的信息进行融合，提高精度

信息获取：

焊缝类型复杂多样，主要包括V型、I型和T型等，弧型以及搭接型等多种类型；

不同类型的焊缝拥有不同的特征。系统将不同类型焊缝自动地模式识别，然后根据HU不变矩方法获得图像在缩放、旋转等均不改变的特征信息，利用SVM、深度学习等识别方法精确地实现对焊缝类型及位置的辨别。

根据所得焊缝轨迹，焊接机器人进行自主跟踪。由于系统具有非线性、强耦合、多维等特点。采用动态混合神经网络模型，通过敏感度分析对结构进行优化，更大程度上提高系统利用效率，改善动态响应特性。另外，采用抗鲁棒性强的控制方法，使机器人的稳定性更好。





竞争优势

Competitive Advantage

1

焊缝位置的得出可以根据企业的实际需求进行选择，如激光、视觉类型的传感器。

2

结构设计灵活，可以根据焊接件的结构特点进行设计。

3

采用抗干扰能力较强的控制手段，能够保证焊接精度。



应用领域与成果

Application Field and Achievement



与项目相关的 论文成果



- (1) SCI一区顶级期刊5篇。
- (2) SCI二区顶级期刊2篇。
- (3) SCI3/4区, EI收录文章大于30篇。

与项目相 关的专利

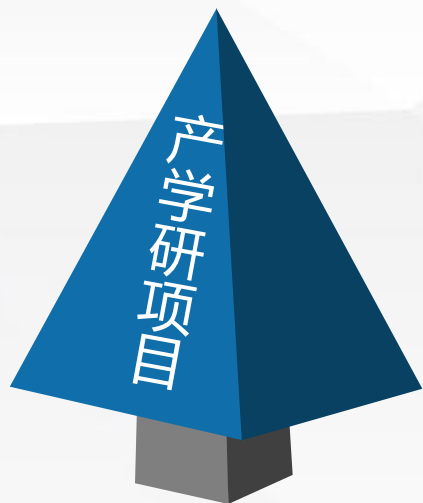


- (1) 获得相关授权专利3项。
- (2) 处于申请状态的专利14项。



合作模式

Mode of Cooperation



企业、高校以具体项目为纽带，签订合作协议，建立合作关系



企业、高校、科研院所共同投入资源建立平台，以平台为主进行科学研究



由企业和高校围绕创新技术创制、共性技术攻关组建相应的产业技术联盟



高校将知识产权以许可转让等方式与企业合作，或者进行知识产权共同开发

THANKS YOU