

2023 年度重庆市科学技术奖项目提名公示内容

一、项目名称

低碳高效信息化焊接集成制造技术及其产业化

二、提名者

重庆市教育委员会

三、提名等级

科技进步二等奖

四、项目简介

针对我国装备制造业高端化、智能化、绿色化的发展趋势，以及传统焊接生产制造在各行业中存在的高能耗、高消耗、高污染等弊端，本项目形成了低碳高效信息化焊接集成制造技术成果。取得的主要创新成果如下：

(1) 焊接机器人复杂系统多任务协同控制技术。提出了焊接机器人与多执行机构、多任务机制进行模块化、单元化的协调控制方法，实现了多执行机构、多任务机制联控的机器人复杂焊接系统集成。

(2) 焊接气体智能寻优变流量控制技术。建立气体流量控制曲线专家系统和模糊控制规则，开发出一种模糊自适应整定 PID 控制技术，实现了焊接保护气体智能寻优控制和变流量送气保护，在不影响焊接质量的前提下显著减少了焊接生产中保护气体的消耗量和二氧化碳气体的排放量。

(3) 焊接过程质量数字化监控及其信息融合管理技术。基于主成分分析的特征提取算法和生产数据统计模型，实现了焊接质量的在线监控和焊接生产大数据监测，开发出符合 ASME 及中国焊接标准的焊接全流程数字化管理系统，实现了焊接生产大数据的数字化、信息化管理。

(4) 多工位高效焊接机器人工作站系统。设计开发了多工位高效焊接机器人工作站，使焊接产品具有更佳的焊接姿态选择和稳定性，能够保证焊接作业持续进行，以及保证产品焊接质量的一致性，降低焊接作业对操作人员的身体危害，

大幅提高生产效率。

成果获得发明专利 6 项，实用新型专利 17 项，外观设计专利 2 项，登记软件著作权 1 项，发表高水平论文 31 篇，制定焊接气体控制和焊接废气排放相关的国家标准 3 项。技术成果产业化后先后在安道拓鱼复(重庆)汽车部件有限公司、中国核工业第五建设有限公司、一汽解放汽车有限公司、中国船舶重工集团有限公司等国内近二百家企业获得推广应用，社会经济效益显著。

五、主要知识产权目录

序号	专利名称	授权专利号
1	高效焊接工作站	ZL201811289570.1
2	一种焊接气体智能控制方法	ZL202111254282.4
3	一种利用电弧电压信号监测电弧弧长的方法	ZL201710095584.9
4	一种基于电磁阀组的激光焊接保护气体自动控制方法	ZL202210551619.6
5	一种脉冲激光器输出脉冲能量稳定性的检测与评估方法	ZL201610369599.5
6	紧凑型焊接工作站	ZL201811289581.X
7	一种转向支撑机器人焊接控制装置	ZL201720668120.8
8	一种焊接气体智能分配装置	ZL202020820135.3
9	一种汽车座椅骨架多工位弧焊系统	ZL201820903539.1
10	汽车座椅多工位弧焊单元上料机构	ZL201820903890.0

六、主要完成人

罗怡，李铜，徐焦明，马忠良，丁雪萍，杨江，王新鑫，王瞳辉，衡贵川，龙桦

七、主要完成单位

重庆理工大学，安道拓鱼复(重庆)汽车部件有限公司，广东锐气科技有限公司，西华大学，广东荣驰智能科技有限公司