

公示材料

一、基本信息			
项目名称	中文	超音频变极性电弧焊接质量控制关键技术研究与应用	
	英文	Study and application of key technology for quality control of ultra audio variable polarity arc welding	
成果申报等级		<input type="checkbox"/> 一等奖 <input type="checkbox"/> 二等奖 <input checked="" type="checkbox"/> 三等奖	<input checked="" type="checkbox"/> 是否同意调级
主要完成人		王涛、罗强、张红玲、王军、张远恒	
主要完成单位		河北省产品质量安全检测技术中心、河北科技大学、河北省产品质量监督检验研究院	
推荐单位(盖章)		河北省市场监督管理局	
奖项的主要项目来源		<input type="checkbox"/> 国家级 <input checked="" type="checkbox"/> 省部级 <input type="checkbox"/> 其他	
具体计划、基金的名称和编号：国家质检总局科技计划项目：超音频变极性电弧焊电流频率对焊接质量影响的研究（项目编号：2009QK049）			
成果的主要项目起止时间		起始： 2009-12	完成：2015-12
组织验收/鉴定单位		国家质检总局科技司	
成果登记号	G2016-226	成果登记时间	2016 年 01 月 15 日

二、奖项简介

焊接，目前已成为制造业最重要的工艺之一，也是最基本的建造方法，这种加工方法对国民经济发展及国防建设均具有重要的意义。焊接所涉及的科学理论知识及可调参数比其他金属加工方法更多更复杂，只有不断开发新工艺，才能更经济、安全地利用这种加工方法来连接各种构件，助力我国制造业发展。

主要技术内容：本课题提出了一种新的焊接方法：即采用交流 CMT 与快速变换超音频电弧复合焊接来提高焊接接头组织性能。通过交流 CMT 焊接电弧与超音频电弧的相互复合作用，克服各自不足，解决焊接接头强度系数低及气孔、热裂纹等缺陷问题，进一步提高铝镁合金以及其它特殊材料的焊接质量。

技术指标：焊接接头的力学性能抗拉强度和断裂伸长率分别增加 22% 和 111%。与加拿大 Liburdi 公司设备相比，进口设备：电流频率最高仅达到 10kHz、电流幅值最大为 40A、 $di/dt \leq 5A/\mu s$ ；新工艺：脉冲频率 100kHz，脉冲电流幅值 200A， $di/dt \leq 85A/\mu s$ ，焊接效率为普通弧焊效率的 10 倍，在技术指标上取得巨大进步，具有极其重要的实际工程应用价值。

创新点：（1）创新设计了超音频方波电源功率主电路拓扑结构，采用交流 CMT 与超音频电弧复合焊接来提高焊接接头组织性能，能够实现微秒级变极性方波电流上升沿、下降沿的电源变换。

（2）首次提出了超音频条件下变极性方波电流波形、变换频率、正负半波幅值及时间比的控制调节技术，通过交流 CMT 焊接电弧与超音频电弧的相互复合作用，克服各自不足，解决焊接接头强度系数低及气孔、热裂纹等缺陷问题。

（3）自主开发了铝合金快速变换超音频方波电流变极性电弧焊接实验研究装置与平台，搭建了 CMT 焊接系统，能够实现对各种接头形式的铝合金进行焊接，提高铝镁合金以及其它特殊材料的焊接质量，技术水平达到国内领先水平。

授权知识产权情况：项目获得发明专利 1 项、发表论文 4 篇、企业标准 20 余项；授权生产企业使用后，较国内外同类设备，在生产效率、加工精度、产品质量上具有明显的优势。

应用推广及取得的经济、社会效益：发挥专业优势帮助企业破解质量难题，提高产品质量，降低监管风险。该项成果已在近 100 家生产企业推广，焊接的焊缝金属金相组织以及力学性能等方面都有大幅改善，有效提升了产品质量和工作效率，增强了企业的产品竞争力，取得了较好的社会效益和经济效益。