

## 2026 年度湖北省科学技术奖公示材料（科技进步）

项目名称、提名者及提名意见、主要知识产权和标准规范等目录、主要完成人、主要完成单位

项目名称	大型特种压力容器免示教智能焊接关键技术及应用		
提名单位	省教育厅	提名等级	一等奖
提名意见	<p>大型特种压力容器是能源、化工、轨道交通等战略领域的核心装备，其焊接质量直接关系到国家重大工程安全。针对传统焊接依赖人工示教、效率低、质量一致性差、高端装备长期依赖进口等难题，项目组历经十余年攻关，在参数精准匹配、路径协同规划、状态自适应调控等方面取得系统性突破，构建了机理-数据-知识融合的免示教智能焊接技术体系，实现了大型压力容器焊接从“人工经验”向“智能决策”的跨越。</p> <p>项目创新建立了基于 PINN 的焊接机理-数据-知识融合训练策略，提出跨材料/跨壁厚迁移-持续学习融合方法，仿真效率提升 3 个数量级以上，实现多材料、多壁厚工艺参数的快速精准适配。发明了模型与点云配准驱动的免示教焊接路径规划技术，生产准备时间缩短 80%，摆脱了人工示教依赖。创新了多源感知-动态补偿协同的时变焊缝自适应调控技术，焊接稳定性提升 36.4%。项目研制了大规模管板群缝智能焊接装备与大型筒体长程纵环缝免示教焊接装备等核心装备，彻底打破了我国大型压力容器高端焊接装备长期依赖进口的局面。</p> <p>项目成果已在中车长江、东方锅炉、武汉东海石化等 60 余家企业规模化应用，取得了显著的经济效益与社会效益。经专家鉴定，整体技术达国际先进水平，其中免示教规划、自适应调控等核心技术国际领先。</p> <p>建议提名该项目申报湖北省科学技术进步一等奖。</p>		
主要完成人 (完成单位)	李敏（江汉大学）、徐加俊（武汉理工大学）、刘秀峰（武汉数字化设计与制造创新中心有限公司）、蒋威（华工法利莱切焊系统工程有限公司）、陈春梦（湖北第二师范学院）、王辉（武汉大学）、郭文亮（中车长江车辆有限公司）、余五新（江汉大学）、李明凯（武汉东海石化重型装备有限公司）、雷艇（武汉理工大学）、潘传洪（湖北闲庭科技有限公司）、邵文军（华中科技大学）、王锦坤（华工法利莱切焊系统工程有限公司）、曾凡琮（江汉大学）、黄煦（中车长江车辆有限公司）		

主要完成单位		江汉大学，华工法利莱切焊系统工程有限公司，武汉理工大学，中车长江车辆有限公司，武汉东海石化重型装备有限公司，湖北第二师范学院，华中科技大学，湖北闲庭科技有限公司，武汉大学，武汉数字化设计与制造创新中心有限公司							
主要知识产权和标准规范等目录（不超过 10 件）									
序号	知识产权（标准）类别	知识产权（标准）具体名称	国家（地区）	授权号（标准编号）	授权（标准实施）日期	证书编号（标准批准发布部门）	权利人（标准起草单位）	发明人（标准起草人）	发明专利（标准）有效状态
1	发明专利	一种管板氩弧焊机	中国	ZL201610506596.1	2018.04.17	第 2885100 号	江汉大学	李敏、张炯、熊顺安、刘佳辉	有效
2	发明专利	一种窄间隙埋弧焊机	中国	ZL201610510857.7	2017.09.01	第 2604793 号	江汉大学	李敏、徐美成、熊顺安、程豪	有效
3	团体标准	智能焊接焊前路径自动规划系统	中国	T/CMES 02013—2025	2025.09.11	中国机械工程学	华中科技大学，武汉理工大学，武汉数字化设计与制造创新中心有限公司，广东华中科技大学工业技术研究院，华工法利莱切焊系统工程有限公司，南京辉锐光电科技有限公司	荣佑民、徐加俊、黄禹、王辉、蒋威、蔡国双、李文元、陈龙、彭一凡、姜智文、胡江、李婷、许天睿、胡毅成	有效
4	发明专利	一种无前视距离的对接拼缝复合视觉检测系统及方法	中国	ZL201711260728.8	2020.12.08	第 4137822 号	华中科技大学	邵文军、黄禹 刘秀峰、荣佑民、徐加俊、贾评家	失效
5	发明专利	一种基于高速交替照明的拼缝视觉检测方法及装置	中国	ZL202111601214.0	2024.10.22	第 7457962 号	华中科技大学	邵文军、黄禹、徐加俊、荣佑民	有效
6	发明专利	一种应用于拖动式双头压力容器焊接机的分段分区方法	中国	ZL202210986218.3	2024.12.13	第 7594751 号	华工法利莱切焊系统工程有限公司	杨航、王锦坤、蒋威、吴茶	有效
7	发明专利	一种液冷板多目标优化方法、电子设备	中国	ZL202110064676.7	2022.11.15	第 5581309 号	江汉大学	曾凡琮、左治江、余五新、谭昕、潘利波	有效

		及存储介质							
8	发明专利	一种全自动管板焊接的焊接高度控制方法及装置	中国	ZL201910854045.8	2020.08.18	第 3945409 号	华中科技大学	黄禹、荣佑民、雷艇、陈春梦、熊鹏飞	有效
9	发明专利	一种装运液化气体用罐式集装箱外壳焊接工艺	中国	ZL201811450033.0	2021.01.15	第 4204221 号	中车长江车辆有限公司	段志华、冯存义、林耀华、周增光、陈文兴、刘华学、彭研、王利、郭文亮、王立忠、余英	有效
10	发明专利	一种换热器管子管板拉脱力试验工艺	中国	ZL202410135638.X	2024.04.16	第 6907568 号	武汉东海石化重型装备有限公司	李明凯、李高尚、雷金林、李传龙、李明旋、李俊松、李洪川、虞昭玉、肖玉姣、张圣杰	有效