**2024年度重庆市科学技术奖提名成果公示材料**

**一、项目名称**：高性能金属板带连续涂镀关键技术开发及产业化应用

**二、提名单位及等级：**重庆市涪陵区科学技术局，重庆市科技进步奖二等奖

**三、项目简介：**

高端涂镀生产线长期被日本和美国等国家垄断，我国引进的彩涂生产线核心技术为黑箱，导致采购、运行维护和升级改造成本高，而近几年汽车、家电及轻工等行业对涂镀板材的需求量极大，亟需对连续涂镀生产线的智能化进行自主创新开发。项目聚焦重庆“**416**”科技创新战略布局和“**33618**”现代制造业集群体系，实现深耕国家制造强国十大重点产业领域上取得了新突破。在一系列国家项目和产学研项目资助下，通过涂镀机理、多学科交叉智能控制技术、优化算法及自适应理论的深度融合，攻克了系列智能控制关键技术，取得了丰富成果，成功**建成了一条从连续热镀锌基板生产至年产量达25万吨的彩涂板国产智能化生产线**。主要创新点如下：

1. **提出了连续涂镀工艺装备理论体系及控制方法。**建立了统筹考虑稳态与非稳态连续涂镀过程的工艺装备理论体系，创新设计了自动涂釉、自动液体喷涂及带钢稳定辊等核心装置，提出了钳口卷取机组收尾、精整机组运行参数设计及拉伸弯曲矫直机工作参数设定等方法，解决了系列关键技术问题。
2. **开发了基于神经网络算法的多传感器信息融合技术**。开发了多传感器信息融合技术，建立了数据与机理融合的高精度检测数学模型，提出了一种嵌入先验知识的神经网络算法，实现了数据的优化处理、实时共享及参数动态优化设定，提高了智能生产线实时检测精度及效率，解决了生产线稳定性差和速度低的瓶颈问题。
3. **设计了连续涂镀工艺智能生产线闭环控制系统**。基于设计的闭环控制系统，实现了温度、长度、张力及速度等参数精准控制，达到过程控制的最优化，确保了多工序智能生产线的高效稳定运行，解决了生产线速度及产能低的瓶颈问题。
4. **构建了连续涂镀智能生产线人机交互管理平台**。基于构建的人机交互平台，实现了运行状态实时在线监控、参数在线修改、预警处理、产品质量分析处理、关键设备智能运维及远程云端监控与数据处理，解决了智能生产线人机交互关键技术问题。

2022至2024年，新技术交易收入达2932763.31万元，新增收入243740.17万元，新增利润 4738.52万元，社会和环境效益显著。项目获授权发明专利 29项，实用新型专利11项，软件著作权4项，出版著作3部，发表论文16篇，获批行业标准3项，产品畅销国内外，性能稳定，深受客户好评。中国机械工业联合会科技成果评估中心的鉴定结论为：该项目整体技术达到了国内领先水平，其中连续涂镀的工艺速度及检测精度达到国际先进水平。

**四、主要知识产权和规范目录：**

**（一）专利**

1. 发明专利，一种圆柱体工件圆柱面自动涂釉装置，ZL201910434647.8
2. 发明专利，一种热镀锌带钢生产用炉尾转向室，ZL201810541161.X
3. 发明专利，一种带材钳口卷取机组自动收尾系统及方法，ZL202110136376.5
4. 发明专利，一种极薄带钢精整机组运行参数设计方法，ZL201410317213.7
5. 发明专利，一种钢卷贴标喷码六轴机器人选型与安装位置的确定方法，ZL201910692588.4
6. 发明专利，一种极薄带钢高速精整机组正次品分选卷取工艺，ZL201410273684.2
7. 发明专利，一种拉伸弯曲矫直机工作参数设定方法，ZL201910113939.1
8. 发明专利，无参考图像质量检测方法、系统、终端及介质ZL202110335896.9
9. 发明专利，一种用于极薄连续热镀锌机组气刀后的带钢稳定辊，ZL201510465710.6
10. 发明专利，一种破磷机换辊小车及系统和方法，ZL202110145935.9

**五、主要完成单位：**重庆万达薄板有限公司、长江师范学院、中国重型机械研究院股份公司、中国科学院上海高等研究院、重庆大学、重庆攀华板材有限公司

**六、主要完成人**：黄江波、韩青、吴伟民、张康武、姚养库、刘立庄、刘睿平、徐正玉、季春风、李秋林