**2021年度重庆市科技进步奖提名项目公示内容**

**一、项目名称**

高端金属板带数智化高效冷轧工艺装备自主研发与工业应用

**二、提名单位（专家）及提名意见**

涪陵区科技局，提名该项目为2021年重庆市科技进步奖二等奖。

**三、项目简介**

我国冷轧薄带钢约占钢材总产量的13.9%，与欧美国家30%以上的比例相差甚远，提高其占比是钢铁工业结构调整的重要方向。德国、日本等长期垄断了高端冷连轧机组的市场，我国引进的核心装备及系统软件均为黑箱，采购、运行维护和升级改造成本高。因此，冷连轧工艺技术及装备的国产化集成已成为学术界和冶金行业亟需解决的问题，是实现中国制造2025的重大战略。

在一系列国家项目等资助下，面向国家宽幅汽车板的重大战略需求，本项目通过轧制机理和智能制造自适应理论的深度融合，攻克了一系列关键技术，完成了多项发明创新，获批一系列国家和行业标准，建设了一条国产化的1780mm 五机架全连续冷连轧生产线及配套技术。主要创新点如下：创建了统筹考虑稳态与非稳态轧制过程的工艺装备技术体系，提出了一体化上卷及矫直剪切、双活套同步与纠偏方法，研制出模块化的轧机辊系稳定、换辊与工艺润滑等核心装置，优化了双卷筒卷取机与上套筒系统；研发了轧辊高效使用及管理技术，建立了数据与机理融合的高精度数学模型，完成了冷连轧过程的动态优化设定；开发了非稳态过程厚度自适应控制策略，构建了调控功效自学习和多变量优化的板形控制系统，提出了薄带钢高速轧制过程自激振动预测与抑制方法；构建了冷连轧智能化质量监测与分析平台，实现了运行状态在线监控、产品质量分析判定与关键设备智能运维。

依托工程高效稳定生产汽车板、高端家电板产品，典型规格厚度精度小于±5μm，板形标准差小于8I，产品表面质量I级。2016年12月，项目通过了国家智能制造装备发展专项验收，专家组认为“该项目形成了一批具有自主知识产权的专有技术和产品，填补了国内同类产品的空白，打破了行业内由国外集成商垄断的市场定价规则和服务模式”。

**四、主要知识产权和标准规范等目录**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **知识产权类别** | **知识产权具体名称** | **国家** | **授权号** | **授权****日期** | **证书****编号** | **权利人** |
| 发明专利 | 三辊式稳定辊结构 | 中国 | ZL201110398860.1 | 2014.04.23 | 1389844 | 中国重型机械研究院有限公司 |
| 发明专利 | 一种全自动液压式宽度对中系统 | 中国 | ZL201110356948.7 | 2013.10.09 | 1283438 | 中国重型机械研究院有限公司 |
| 发明专利 | 无取向电工钢带退火炉 | 中国 | ZL201410088081.5 | 2016.01.20 | 1896811 | 重庆万达薄板有限公司 |
| 发明专利 | 一种随动式换辊小车 | 中国 | ZL201510991838.6 | 2018.03.30 | 2861816 | 中国重型机械研究院股份公司 |
| 发明专利 | 一种冷连轧机组无纠偏开卷方法 | 中国 | ZL201110432664.1 | 2014.04.23 | 1390228 | 中国重型机械研究院有限公司 |
| 发明专利 | 一种新型上卷宽度准确定位系统 | 中国 | ZL201210360111.4 | 2014.11.05 | 1510053 | 中国重型机械研究院股份公司 |
| 发明专利 | 一种热镀锌带钢生产用炉尾转向室 | 中国 | ZL201810541161.X | 2020.04.07 | 3743890 | 重庆万达薄板有限公司 |
| 发明专利 | 一种用于测量动态流量的方法以及装置 | 中国 | ZL201710667096.0 | 2019.09.27 | 3543512 | 燕山大学 |
| 发明专利 | 干油润滑流量开关 | 中国 | ZL201811211037.3 | 2019.08.27 | 3508435 | 燕山大学 |
| 发明专利 | 一种机电设备减震装置及其使用方法 | 中国 | ZL201811116123.6 | 20191206 | 3620983 | 长江师范学院 |

**五、主要完成人**

刘松利（长江师范学院）、吴伟民（重庆万达薄板有限公司）、计江（中国重型机械研究院股份公司）、徐利璞（中国重型机械研究院股份公司）、江桂云（重庆大学）、陈刚（燕山大学）、夏宇（中国重型机械研究院股份公司）、苏旭涛（中国重型机械研究院股份公司）、窦锋（中国重型机械研究院股份公司）、高朝波（中国重型机械研究院股份公司）

**六、主要完成单位及创新推广贡献**

1. 重庆万达薄板有限公司。作为项目牵头单位与成果主要应用单位，组织制定了项目研究目标、总体技术路线、研究计划和实施方案，组织项目组完成多项重大产、学、研合作研究项目；从人员、经费、场地等方面积极支持项目组开展科技攻关，对技术创新做出了突出贡献，并率先将项目技术成果应用到汽车板生产，为成果在全国推广应用奠定了坚实基础。该项目给公司创造了良好的经济效益和社会效益，同时带动了行业发展，促进了就业，增加了税收，为当地社会经济高质量发展做出了贡献。

2. 重庆大学。作为项目主要技术支撑单位，积极开展理论研究和科技攻关，促进成果的工程应用，对技术创新做出了突出贡献。

3. 长江师范学院。作为项目主要技术支撑单位，积极开展科技攻关，促进成果的推广和工程应用，对技术创新做出了突出贡献。主要负责协调项目研究方案的制定、基础理论研究等工作。

4. 中国重型机械研究院股份公司。作为项目生产线设计单位，对该项目所有技术创新均做出了主要的创造性贡献。解决了多项冷连轧核心技术难题，创新设计了系列关键设备及结构，充分利用虚拟设计技术和有限元分析方法对机组关键设备进行综合优化设计。针对机组设备结构及工艺控制技术，搭建了系统总体框架，布局了现场网络通讯系统，确立了子系统规范及接口要求。针对板形板厚及表面质量控制系统，提出了多质量参数协同优化的整体解决方案。创新设计了换辊系统，搭建了冷连轧质量监测与分析平台，建立了远程数据管理及监测平台，研发了关键设备远程诊断等核心技术。

5. 燕山大学。作为生产线设计单位，对该项目轧机AGC技术创新做出了创造性贡献。解决了多项冷连轧AGC核心技术难题，创新设计了系列关键设备及算法，充分利用数字型液压变压器和动态流量测量等方法对机组关键设备进行综合优化设计。通过智能板厚控制技术提高了板厚控制精度，通过智能升降速技术实现了轧线启停的一步到位，通过智能分切技术提高了连续化生产的可靠性，通过智能焊缝跟踪技术为提高过焊缝及变规格控制性能创造了条件。