**2021年湖北省科技奖提名公示内容**

**项目名称**

武钢热轧智能制造关键技术自主开发与应用

**提名者**

武汉市科技局

**提名意见**

提名材料属实。

改革开放以来，我国钢铁工业获得了快速发展，从80年代大规模引进国外先进的工艺、技术和装备，使我们拥有了世界一流的工艺装备，但生产效率和产品质量并没有达到世界一流水平。“中国制造2025”规划纲要的实施将对钢铁工业的转型升级、建设成为钢铁强国带来巨大机遇。武钢热轧厂依托宝钢股份钢铁智能制造的示范项目，从2014年就开始积极、快速的推进钢铁智能制造的相关工作。本项目以武钢热轧产线为基础，针对热轧工序多工位难协调匹配、轧制过程生产数据不完善、信息分散在不同系统且相互关联性不够，无法有效分析产生波动的原因等重难点问题，围绕着热轧信息与数字化、轧制工艺智能化及高精度的质量控制体系等重大课题进行了系统的自主创新。项目历时六年，稳定应用三年，开发了“云上热轧工业大数据平台”，集成了多种数据采集平台、数据存储平台、数据处理平台、数据展示平台，建成了行业内首个热轧板带远程操控中心， 实现数据的互联互通及联合应用，使热轧带钢首次全面数字化，解决了热轧过程中多工位难协调匹配、轧制过程生产数据信息不完善、信息及存储系统分散等难题，产线由自动化向智能化的转型升级，生产及管理效率大幅提高，能耗显著下降，近三年来热轧产品成材率由97.77%提高到98.3%，吨钢能耗由55kgce/t下降到48.7kgce/t，减少CO2排放约53403吨，累计创效达2.98亿元，为公司创造了极大的经济效益，为湖北省传统制造业转型升级树立了标杆。项目授权专利9项，发表SCI论文1篇，申报企业技术秘密5项，企业标准8项。

本项目技术由武钢有限热轧厂自主开发，并在热轧厂稳定应用，部分关键技术在梅山钢铁有限公司推广应用，产生了巨大的经济及社会效益。本技术适用性广泛，随着钢铁行业智能制造的发展，可在国内外其它钢铁企业推广应用。

综上所述，该项目研究系统性强、技术发明难度大，取得了丰富的技术发明与集成、应用创新成果，为湖北省传统制造业向智能制造转型升级树立了标杆。

提名该项目为湖北省科技进步一等奖。

**主要知识产权证明目录**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 知识产权类别 | 知识产权  具体名称 | 国家(地区) | 授权号 | 授权日期 | 证书编号 | 权利人 | 发明人 | 发明专利有效状态 |
| 实用  新型 | 一种层流冷却系统流量监控装置 | 中国 | ZL201420735498.1 | 2015.8.26 | 4564795 | 武汉钢铁有限公司 | 张鹏、康新成、吴发明、蒋利、徐鹏、易光莲 | 有效 |
| 发明  专利 | 一种步进梁加热炉钢坯温度获取方法及装置 | 中国 | ZL201910441515.8 | 2020.12.29 | 4180656 | 武汉钢铁有限公司 | 周翔、曹炳雷、宋中华、王世森、雷霆、吴敬阳、丁翠娇、丁茹等 | 有效 |
| 发明  专利 | 一种适用于热连轧产线的低温厚规格管线钢制备方法 | 中国 | ZL201610600025.4 | 2016.07.27 | 3153144 | 武汉钢铁有限公司 | 张扬、杨海林、白春雷、周一中、马珩皞、桂州、王政年、赵闻、王辉、刘亮 | 有效 |
| 实用  新型 | 一种加热炉煤气管网系统 | 中国 | ZL201920913918.3 | 2020.5.26 | 10611463 | 武汉钢铁有限公司 | 雷霆、曹炳雷、吴敬阳、王世森、宋中华、周翔、丁茹等 | 有效 |
| 发明  专利 | 一种过滤器反洗方法及过滤器 | 中国 | ZL201410704261.1 | 2014.11.26 | 2309412 | 武汉钢铁有限公司 | 钟妍、张东明、汪洋、曹凯、傅爱玲 | 有效 |
| 发明  专利 | 一种强度性能稳定的Rm≥600MPa汽车大梁钢及生产方法 | 中国 | ZL201910635432.2 | 2019.07.19 | 4344666 | 武汉钢铁有限公司 | 杨海林、丁茹、赵江涛、  王成 | 有效 |
| 发明  专利 | 用于全自动超声检测系统的动态试板 | 中国 | ZL201510604899.2 | 2015.09.21 | 2797709 | 武汉钢铁有限公司 | 向国良、胡思明、陈庭俊、王建立、胡振义、余慧钢、陈建华 | 有效 |
| 发明  专利 | 一种能高效收尘的热轧精轧装置及收尘方法 | 中国 | ZL201910908713.0 | 2019.09.25 | 4176557 | 武汉钢铁有限公司 | 吕付中、付本全 | 有效 |
| 发明  专利 | 带钢在线热处理装置及热处理方法 | 中国 | ZL201811030454.8 | 2020.9.29 | 4010199 | 武汉钢铁有限公司 | 刘洋、毛新平、汪水泽、胡俊等 | 有效 |
| SCI论文 | Primary recrystallization characteristics and magnetic properties  improvement of high permeability grain-oriented silicon steel by trace Cr  addition | 中国 | Journal of Magnetism and Magnetic Materials | 2020.03.29 | https://doi.org/10.1016/j.jmmm.2020.166849 | 武汉科技大学 | 李光强等 | 正式发表 |

**主要完成人情况**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 康新成 | 完成单位 | 武汉钢铁有限公司 | 工作单位 | | 武汉钢铁有限公司 |
| 排名 | 1 | 行政职务 | 热轧技术室主任 | 技术职称 | | 高级工程师 |
| 对本项目技术的创造性贡献：  本项目研发团队负责人，一项发明专利的的主要发明人  负责项目总体构思、设计和项目实施 | | | | | | |
| 曾获得科技奖情况： | | | | | | |
|  | | | | | | |
| 姓名 | 李光强 | 完成单位 | 武汉科技大学 | | 工作单位 | 武汉科技大学 |
| 排名 | 2 | 行政职务 | 无 | | 技术职称 | 教授 |
| 对本项目技术的创造性贡献：  通过技术开发协议，负责高强热处理钢的相变、析出、腐蚀规律的研究 | | | | | | |
| 曾获得科技奖情况：  获教育部科技进步二等奖一项 | | | | | | |
|  | | | | | | |
| 姓名 | 丁茹 | 完成单位 | 武汉钢铁有限公司 | 工作单位 | | 武汉钢铁有限公司 |
| 排名 | 3 | 行政职务 | 无 | 技术职称 | | 高级 |
| 对本项目技术的创造性贡献：  项目研究主要参加人，本项目3项发明的主要发明人  主要负责热轧工艺的开发及实施 | | | | | | |
| 曾获得科技奖情况： | | | | | | |
|  | | | | | | |
| 姓名 | 刘洋 | 完成单位 | 武汉钢铁有限公司 | 工作单位 | | 武汉钢铁有限公司 |
| 排名 | 4 | 行政职务 | 无 | 技术职称 | | 高级 |
| 对本项目技术的创造性贡献：  项目研究主要参加人，本项目一项发明的主要发明人  负责热轧相关品种表面质量改善及降本增效 | | | | | | |
| 曾获得科技奖情况：  湖北省科技进步二等奖 | | | | | | |
|  | | | | | | |
| 姓名 | 曹炳雷 | 完成单位 | 武汉钢铁有限公司 | 工作单位 | | 武汉钢铁有限公司 |
| 排名 | 5 | 行政职务 | 无 | 技术职称 | | 高级 |
| 对本项目技术的创造性贡献：  项目研究主要参加人，两项发明专利的主要发明人  负责热轧加热炉工艺及装备集成 | | | | | | |
| 曾获得科技奖情况： | | | | | | |
|  | | | | | | |
| 姓名 | 周翔 | 完成单位 | 武汉钢铁有限公司 | 工作单位 | | 武汉钢铁有限公司 |
| 排名 | 6 | 行政职务 | 无 | 技术职称 | | 高级 |
| 对本项目技术的创造性贡献：  项目研究主要参加人，两项发明专利的主要发明人  负责热轧加热炉技术集成及应用 | | | | | | |
| 曾获得科技奖情况： | | | | | | |
|  | | | | | | |
| 姓名 | 吕中付 | 完成单位 | 武汉钢铁有限公司 | 工作单位 | | 武汉钢铁有限公司 |
| 排名 | 7 | 行政职务 | 无 | 技术职称 | | 高级 |
| 对本项目技术的创造性贡献：  项目研究参加人，一项发明专利的主要发明人  负责热轧关键装置集成及应用 | | | | | | |
| 曾获得科技奖情况： | | | | | | |
|  | | | | | | |
| 姓名 | 刘亮 | 完成单位 | 武汉钢铁有限公司 | 工作单位 | | 武汉钢铁有限公司 |
| 排名 | 8 | 行政职务 | 无 | 技术职称 | | 高级 |
| 对本项目技术的创造性贡献：  项目的主要参加人，一项发明专利的主要发明人  负责热轧汽车大梁钢工艺的执行及生产跟踪 | | | | | | |
| 曾获得科技奖情况： | | | | | | |
|  | | | | | | |
| 姓名 | 张扬 | 完成单位 | 武汉钢铁有限公司 | 工作单位 | | 武汉钢铁有限公司 |
| 排名 | 9 | 行政职务 | 无 | 技术职称 | | 高级 |
| 对本项目技术的创造性贡献：  项目的主要参加人，一项发明专利的主要发明人  负责热轧耐磨钢、双相钢、车轮钢等品种钢工艺的执行及生产跟踪 | | | | | | |
| 曾获得科技奖情况： | | | | | | |
|  | | | | | | |
| 姓名 | 吴强 | 完成单位 | 武汉钢铁有限公司 | 工作单位 | | 武汉钢铁有限公司 |
| 排名 | 10 | 行政职务 | 无 | 技术职称 | | 高级 |
| 对本项目技术的创造性贡献：  项目的主要参加人  负责热轧工艺集成及推广应用 | | | | | | |
| 曾获得科技奖情况： | | | | | | |

**主要完成单位及创新推广贡献**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位名称 | 武汉钢铁有限公司 | | | | | |
| 第01完成单位 | 单位性质 | | 国有企业 | | | |
| 联系人 | 丁茹 | | | 联系电话 | 15972945063 | |
| 传真 |  | | | 电子信箱 | dingru221@163.com | |
| 通讯地址及  邮政编码 | 武汉市青山区冶金大道武钢厂前 430080 | | | | | |
| 主　要　贡　献 | 1、全面负责项目的可行性论证、实施、管理和总结；  2、负责制定总体技术方案和技术路线、组织实施、成果推广应用，以及实验室研究等； | | | | | |
|  | | | | | | |
| 单位名称 | | 武汉科技大学 | | | | |
| 第02完成单位 | | 单位性质 | 学校 | | | |
| 联系人 | | 余奕 | 联系电话 | | | 027-68862621 |
| 传真 | | 027-68862621 | 电子信箱 | | | 57627030@qq.com |
| 通讯地址及  邮政编码 | | 武汉市青山区和平大道947号 430081 | | | | |
| 主  要  贡  献 | | 1. 参与项目选题及研究方案讨论，提出指导意见；   3、结合项目生产应用，参与技术优化方案讨论。 | | | | |

**完成人合作关系说明**

**1 完成人合作关系说明**

10位项目完成人中，1人所属单位为武汉科技大学，其余9人所属单位均为武汉钢铁有限公司。项目团队成员围绕项目技术内容与难点，分工协作，密切配合，合作方式为共同知识产权、论文合著等。

第一完成人康新成，项目总体设计，全面负责项目所涉及的各项研究工作，是一项发明专利的主要发明人

第二完成人李光强，所属单位为武汉科技大学，以技术开发协议的形成参与项目高强钢析出、强化的相关机理研究，参与项目的讨论，为项目的方案提供指导意见

第三完成人丁茹，项目的主要参与人，是三项发明专利的主要发明人，主要负责热轧轧制工艺的开发及实施

第四完成人刘洋，项目的主要参与人，是一项发明专利的主要发明人，负责热轧品种的表面质量改进、产品降本增效及热轧工艺的制定

第五完成人曹炳雷，项目研究主要参加人，是二项发明专利的主要发明人，负责热轧加热炉工艺及装备集成

第六完成人周翔，项目研究主要参加人，是二项发明专利的主要发明人，负责热轧加热炉生产技术的实施及生产跟踪、产品应用

第七完成人吕付中，项目研究主要参加人，是一项发明专利的完成人，热轧关键装置的优化及工程应用

第八完成人刘亮，项目研究主要参加人，是一项发明专利的完成人，负责热轧大梁钢的工艺执行及生产跟踪

第九完成人张扬，项目研究主要参加人，是一项发明专利的完成人，负责热轧车轮钢、耐磨钢等品种的的工艺执行及生产跟踪

第十完成人吴强，项目研究主要参加人，负责热轧工艺集成及推广应用

**2完成人合作关系汇总表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 合作方式 | 合作者 | 合作时间 | 合作成果 | 证明材料 | 备注 |
| 1 | 共同知识产权 | 康新成/1 | 2014-2020 | 一种层流冷却系统流量监控装置 | 专利证书 |  |
| 2 | 共同知识产权 | 丁茹/3 | 2015-2019 | 一种强度性能稳定的Rm≥600MPa汽车大梁钢及生产方法  一种步进梁加热炉钢坯温度获取方法及装置  一种加热炉煤气管网系统 | 专利证书 |  |
| 3 | 共同知识产权 | 刘洋/4 | 2014-2019 | 带钢在线热处理装置及热处理方法 | 专利证书 |  |
| 4 | 共同知识产权 | 曹炳雷/5，周翔/6 | 2013-2020 | 一种步进梁加热炉钢坯温度获取方法及装置  一种加热炉煤气管网系统 | 专利证书 |  |
| 5 | 共同知识产权 | 吕中付/7 | 2014-2018 | 一种能高效收尘的热轧精轧装置及收尘方 | 专利证书 |  |
| 6 | 共同立项，产学合作 | 康新成/1，李光强/2，丁茹/3，刘洋/4，曹炳雷/5，周翔/6，吕中付/7，刘亮/8，张扬/9，吴强/10 | 2017-2019 | 热处理钢板相变及其疲劳磨损的机理研究 | 技术开发协议 |  |
| 7 | 共同论文及著作 | 李光强/2 | 2017-2019 | In-Situ Observation of Grain Refinement in the Simulated Heat-Affected Zone of High-Strength Low-Alloy Steel by Zr-Ti Combined Deoxidation | 论文刊物 |  |