**2021年湖北省科技奖提名公示内容**

**项目名称**

钢铁冶金界面能效提升关键技术研究

**提名者**

武汉市科技局

**提名意见**

提名材料属实。

由于钢铁冶金原理的显著差异，导致工序间的物理隔离、金属熔体的界面传搁；由于操作散热与运输散热无法避免，导致金属熔体界面传搁温降大、工序流程能效低，铁钢界面最高温降达200℃，钢铸界面达60℃，制约了钢铁企业的“碳中和”“碳达峰”发展进程，成为国内外钢铁企业绿色发展的技术瓶颈。为此，国内外学者针对不同的企业现状，开发了流程创新、容器隔热、过程保温等界面能效提升技术，并在新建钢企得到应用，但对于流程布局分散、工艺衔接复杂的老企业，技术适应性差，尤其是流程创新无法实施；因而，如何提升老企业界面能效成为绿色制造的卡脖子问题。如：建造于上世纪50年代的武钢有限，铁钢界面温降达203℃，铁水罐周转时间达10h，钢铸界面温降达65℃。

针对老钢铁企业界面效能低的问题，基于武钢有限流程布局特点，建立了冶金炽热物流信息管理与界面能效评价平台，开展了降低传搁温降、缩短运输时间、提高炽热金属熔体热能利用率等技术研究，形成了如下创新成果：(1)针对武钢铁水运输距离长、路线交错繁杂、界面温降大等问题，建立了冶金炽热物流信息管理与界面能效评价平台，基于工艺条件约束，以界面能效和均衡生产为目标，实时优化铁水分配方案，平衡铁水供需关系，缩短铁水传搁时间，降低铁水传搁温降与析碳溢尘化学热损失，界面温降减少25℃以上。(2)针对铁水罐车自揭加盖投资大、碱度低保温剂残渣带来的铁水预处理困难等问题，发明了一种内充生物碳质碱性保温剂为主要特征的低成本自耗式铁水保温盖及制备方法，通过空罐加盖罐口遮蔽隔热与盖体受铁熔化、保温剂液面自释放保温和残渣碱化，实现了一次加盖铁水全程保温和铁水顶渣碱化改质，铁水传搁温降平均减少16℃。(3)针对铁水温降析碳扬尘污染、化学热损失大的问题，通过废钢渗碳熔化和空罐余热废钢预热技术研究，开发了空罐余热利用和废钢渗碳保碳技术，发明了高性能耐火材料，降低出铁温降与析碳，减少铁水碳析出3kg/t铁。(4)针对钢铸界面热利用率低的问题，通过钢水传搁热损失机制研究，开发了长寿RH真空插入管，减少真空精炼操作温降；开发了出钢口扩径和钢包加盖保温技术，减少出钢温降10℃、钢水传搁温降20℃。

项目形成发明专利6项。主要技术指标达到国际先进水平，成果在武钢有限推广应用，减少铁钢界面总温降50℃以上，减少钢铸界面温降30℃。技术成果在多家钢铁企业应用取得了显著的经济效益和社会效益。

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 |
| 发明  专利 | 一种一次性铁水输送罐的环保型保温盖及使用方法 | 中国 | ZL 201810663611.2 | 20200421 | 3763276 | 武汉钢铁有限公司 | 毛传勇、佟岗、张兆全、张礼和、欧阳德刚、,饶江平 | 有效 |
| 发明  专利 | 铁水输送罐自耗型简易保温盖及其使用方法 | 中国 | ZL 201910181467.3 | 20201103 | 4069901 | 武汉钢铁有限公司 | 欧阳德刚、刘路长、张兆全、饶江平、佟岗、赵元、,李明晖、孙伟、陈俊孚、沈继胜、周甫 | 有效 |
| 发明  专利 | 用于出铁沟分区的复合碳纤维增强浇注料及其制备方法 | 中国 | ZL 201710412810.1 | 20200714 | 3890749 | 武汉钢铁有限公司 | 欧阳德刚、欧阳思、李远兵、罗安智、张爱平、罗巍 | 有效 |
| 发明  专利 | 复合碳纤维增强铁沟浇注料 | 中国 | ZL 201710412742.9 | 20200519 | 3806500 | 武汉钢铁有限公司 | 欧阳德刚、欧阳思、李远兵、罗安智、但斌斌、李明晖、胡清明、张爱平、曾彤 | 有效 |
| 发明  专利 | 用于制备吹气辅助扒渣喷枪的耐火浇注料 | 中国 | ZL 201610946970.X | 20200403 | 3739501 | 武汉钢铁有限公司 | 李明晖、李远兵、欧阳德刚、罗巍、韩斌、丁翠娇、朱善合 | 有效 |
| 发明  专利 | RH真空炉低应力浸渍管 | 中国 | ZL 201610554088.0ZL | 20180123 | 2788876 | 武汉钢铁有限公司 | 欧阳德刚、罗安智 | 有效 |

**主要完成人情况**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 佟岗 | 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 |  | 技术职称 | | 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，负责总体构思、设计和项目实施。 | | | | | | |
| 曾获得科技奖情况： | | | | | | |
|  | | | | | | |
| 姓名 | 张兆全 | 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 | 2 | 行政职务 | - | | 技术职称 | 高工 |
| 对本项目技术的创造性贡献：  项目研究主要参加人，参与了铁钢动态平衡静态模型计算，铁水传搁过程热能损耗行为的研究。 | | | | | | |
| 曾获得科技奖情况： | | | | | | |
|  | | | | | | |
| 姓名 | 彭著刚 | 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 | 首席 | 技术职称 | | 高工 |
| 对本项目技术的创造性贡献：  主要负责铁钢动态平衡模型预测 | | | | | | |
| 曾获得科技奖情况： | | | | | | |
|  | | | | | | |
| 姓名 | 曹维 | 完成单位 | 武汉科技大学 | 工作单位 | | 武汉科技大学 |
| 排名 | 4 | 行政职务 | - | 技术职称 | | 高工 |
| 对本项目技术的创造性贡献：  项目研究主要参加人，参与了松散堆积废钢隔热及废钢渗碳熔化机制的研究 | | | | | | |
| 曾获得科技奖情况： | | | | | | |
|  | | | | | | |
| 姓名 | 刘婳 | 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 |  | 技术职称 | | 工程师 |
| 对本项目技术的创造性贡献：  铁钢界面物质流、能量流与信息流实时信息统计分析。 | | | | | | |
| 曾获得科技奖情况： | | | | | | |
|  | | | | | | |
| 姓名 | 帅国勇 | 完成单位 | 武汉科技大学 | 工作单位 | | 武汉科技大学 |
| 排名 | 6 | 行政职务 | - | 技术职称 | | 高工 |
| 对本项目技术的创造性贡献：  项目研究主要参加人，高性能耐火材料与长寿化耐热构件开发。 | | | | | | |
| 曾获得科技奖情况： | | | | | | |
|  | | | | | | |
| 姓名 | 李军 | 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 |  | 技术职称 | | 高工 |
| 对本项目技术的创造性贡献：  信息平台设计实施 | | | | | | |
| 曾获得科技奖情况： | | | | | | |
|  | | | | | | |
| 姓名 | 刘劲 | 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 |  | 技术职称 | | 高工 |
| 对本项目技术的创造性贡献：  参与了铁钢界面调度系统优化 | | | | | | |
| 曾获得科技奖情况： | | | | | | |
|  | | | | | | |
| 姓名 | 苏文学 | 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 |  | 技术职称 | | 高工 |
| 对本项目技术的创造性贡献：  参与了铁钢界面信息平台逻辑计算。 | | | | | | |
| 曾获得科技奖情况： | | | | | | |
|  | | | | | | |
| 姓名 | 张建群 | 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 |  | 技术职称 | | 高工 |
| 对本项目技术的创造性贡献：  参与了铁钢界面平台的开发，对项目技术应用及推广有贡献。 | | | | | | |
| 曾获得科技奖情况： | | | | | | |
|  | | | | | | |
| 姓名 | 徐行青 | 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 | 11 | 行政职务 | 高级主任研究员 | 技术职称 | | 高工 |
| 对本项目技术的创造性贡献：  在参与了现场试验，对项目技术应用及推广有贡献。 | | | | | | |
| 曾获得科技奖情况： | | | | | | |
|  | | | | | | |
| 姓名 | 李学锋 | 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 | 12 | 行政职务 |  | 技术职称 | | 高工 |
| 对本项目技术的创造性贡献：  参与了调度系统的开发，对项目技术应用有贡献。 | | | | | | |
| 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 | 张兆全 | | 联系电话 | 13995589938 |
| 传真 |  | | 电子信箱 | E72755@baosteel.com |
| 通讯地址及  邮政编码 | 武汉市青山区厂前 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，以及试验研究等；  3、基于武钢有限流程布局特点，以提高界面效能为目的，建立了冶金炽热物流信息管理与界面能效评价平台，开展了降低传搁温降、缩短运输时间、提高炽热金属熔体热能利用率等技术研究 | | | |

**完成人合作关系说明**

**1 完成人合作关系说明**

13位项目完成人所属单位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等。

第一完成人佟岗，发明专利1，2的发明人，项目总体设计，全面负责项目所涉及的各项研究工作。

第二完成人张兆全，项目研究主要参加人，项目研究主要参加人，参与了铁钢动态平衡静态模型计算，铁水传搁过程热能损耗行为的研究。

第三完成人彭著刚，主要负责铁钢动态平衡模型预测。

第四完成人曹维，项目研究主要参加人，参与了松散堆积废钢隔热及废钢渗碳熔化机制的研究。

第五完成人刘婳，项目研究主要参加人，铁钢界面物质流、能量流与信息流实时信息统计分析。

第六完成人帅国勇，项目研究主要参加人，项目研究主要参加人，高性能耐火材料与长寿化耐热构件开发。

第七完成人李军，项目研究参加人，铁水分配方案制定及界面优化。

第八完成人刘劲，信息平台设计实施。

第九完成人苏文学，参与了铁钢界面调度系统优化。

第十完成人张建群，参与了铁钢界面信息平台逻辑计算。

第十一完成人徐行青，参与了铁钢界面信息平台逻辑计算。

第十二完成人李学锋，参与了铁钢界面信息平台逻辑计算。

**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 | 佟岗/2,张兆全/3， | 2016-2020 | 一种一次性铁水输送罐的环保型保温盖及使用方法 | 附件：专利 |  |
| 2 | 共同知识产权 | 张兆全/3,佟岗/5 | 2016-2020 | 铁水输送罐自耗型简易保温盖及其使用方法 | 附件：专利 |  |
| 3 | 软件开发 | 佟岗/1、张兆全/2、彭著刚/3、王  光进/4、李军/5、刘劲/6、苏文学/7、张建群/8、徐行青/9、李学锋/10 | 2016-2020 | 炽热物流平台软件开发及应用 | 附件：软件 |  |