

项目情况简介（省科学技术进步奖）

1. 项目名称:

双高线热机轧制技术研究应用

2. 推荐单位:

陕钢集团汉中钢铁有限责任公司

3. 推荐意见:

该项目针对传统高线轧制过程中存在的产品合金成本高、力学性能波动大、生产成本偏高的行业痛点，开展了热机轧制工艺的系统研究与工业化应用。项目通过设备适应性改造，结合现场生产数据反复调试，形成了适配现有装备的成熟热机轧制技术方案，有效提升了产品性能均匀性，降低了合金添加比例，压缩生产成本，项目技术成熟可靠，具备推广应用条件，推荐申报陕西省科学技术进步奖。

4. 项目简介

热机轧制工艺或称为两相区轧制工艺：粗中轧为常规轧制，开轧温度约 950-1050℃，通过精轧前预水冷将轧件温度冷却至两相区温度区间（780-850℃），精轧道次施以足够的总变形量，通过形变诱导铁素体相变和形变强化相变机制，来实现细晶轧制。通过增加减径机提高轧机能力，满足低温轧制要求。精轧及减径机后均设置水箱，轧件尽快冷却至相变区域附近，避免铁素体晶粒长大，改善内部组织，提高钢筋的强度，进而降低合金含量，实现成本的大幅度降低，增加产品的市场竞争力。

5. 客观评价

热机轧制技术是新国标下一种有效的降本手段之一，它通过提高材料性能和加工性能，有助于降低生产成本并满足更高的质量要求，已经在多家建筑钢材生产企业成熟应用。

目前国内只有汉钢公司 1#高线采用双高线热机轧制技术，对比其他生产企业同类品种。汉钢公司 1#高线生产的 HRB400E 盘螺晶粒度级别在 11.5-12.5 级，远高于龙钢公司、山西华鑫、江苏龙腾特钢双高线生产的 HRB400E 盘螺晶粒度 8.5-9.0 级，在国内双高线生产的 HRB400E 盘螺产品中，汉钢公司 1#高线生产的 HRB400E 盘螺晶粒度已处于领先地位。

在 HRB400E 盘螺合金成分上，与同行业相同轧线龙钢公司双高线（含铌、锰 1.35-1.40%），江苏龙腾特钢双高线（锰 1.30-1.40%）、山西华鑫双高线（锰 1.30-1.40%）相比，汉钢公司 $\Phi 6\text{mm}$ 、 $\Phi 8\text{mm}$ 、 $\Phi 10\text{mm}$ 规格 HRB400E 盘螺合金成分最低且优势明显，合金成本已处于行业领先地位。

国外暂无查询到双高线热机轧制技术的应用案例。

自该项目投用以来，汉钢公司 1#高线 HRB400E 盘螺生产成本显著降低，有效提升了产品市场竞争力。在陕钢集团加速推动产业转型升级、推进高质量发展之际，充分挖掘了工艺潜能、发挥了技术优势，为陕钢集团打造中国西部最具竞争力的高端钢铁材料服务商注入了新的动能。

该项目已于 2025 年通过了陕西省科技成果登记。

6. 应用情况

自该项目投用以来，汉钢公司 1#高线 HRB400E 盘螺生产成本显著降低，与同行业相同轧线龙钢公司双高线（含铌、锰 1.35-1.40%），江苏龙腾特钢双高线（锰 1.30-1.40%）、山西华鑫双高线（锰 1.30-1.40%）相比，汉钢公司 $\Phi 6\text{mm}$ 、 $\Phi 8\text{mm}$ 、 $\Phi 10\text{mm}$ 规格 HRB400E 盘螺合金成分最低且优势明显，有效提升了产品市场竞争力。在陕钢集团加速推动产业转型升级、推进高质量发展之际，充分挖掘了工艺潜能、发挥了技术优势，为陕钢集团打造中国西部最具竞争力的高端钢铁材料服务商注入了新的动能。

主要应用单位情况如下表：

主要应用单位情况表					
序号	单位名称	应用的技术	应用对象及规模(MW)	应用起止时间	单位联系人/电话
1	陕钢集团汉中钢铁有限责任公司轧钢厂	热机轧制技术	汉钢公司 1#、2#高线	2021年至今	唐辉 18329643654

7. 主要知识产权和标准规范等目录

序号	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
1	实用新型	一种用于避免钢材表面擦伤的电磁吸盘装置	中国	ZL202220342605.9	2022.8.9	17121852	张飞	张飞

8. 主要完成人情况

排序	完成人	行政职务	技能等级	工作单位	完成单位	对本项目的贡献
1	李勇强	汉钢公司安全总监	轧钢技师	汉钢公司	轧钢厂	带领团队对本项目技术线路进行深度理论研究，确定最终技术线路，并对设备升级改造及配套公辅设施进行全面论证，并圆满完成设备升级改造项目；在改造完成后，按照既定的技术线路，带领团队进行多次试验，并确定最优生产工艺，最终实现了合金成本及生产成本的大幅降低。
2	柴磊	轧钢厂党总支委员、副厂长	高级工程师	汉钢公司轧钢厂	轧钢厂	参与首创了双高线热机轧制技术领跑全国，建立了覆盖成分、工艺、组织与性能控制的完整技术体系，实现多参数协同优化控制，显著提升技术指标水平。
3	苏云峰	轧钢厂党总支书记、厂长	高级工程师	汉钢公司轧钢厂	轧钢厂	在本项目中负责项目前期考察，技术方案交流，与国内有关设计院进行研讨确定项目技术路线，办理项目立项有关工作，并在项目实施过程中负责部分改造工作。
4	唐辉	轧钢厂生产技术室主管	冶金工程师	汉钢公司轧钢厂	轧钢厂	参与项目考察并协助确定最终设备改造方案，施工过程中全程跟进，严格按照设计方案监督施工，施工完成

						后,牵头制定新工艺生产方案,优化孔型系统配置及轧制参数设计,按照生产实验方案逐步推进合金优化工作,期间分5个阶段开展降合金实验,每个阶段实验7-9次,取拉伸试样2000余支,金相试样100余支,并根据每一次的检验结果,不停修订实验方案,指导生产线现场调整,最终形成稳定的轧制工艺,取消了钒氮合金的加入,HRB400E盘螺锰含量由1.4%降至1.0%,大大降低合金成本,达到项目既定目标。
5	张涛	轧钢厂党总支委员、高线作业长	助理工程师	汉钢公司轧钢厂	轧钢厂	组织作业区骨干成员,对设备升级改造及配套设施进行全面实施测试投用,圆满完成设备升级改造项目;设备升级改造完毕,带领高线团队,按照既定的技术实施方案,不断实验优化不同品规、不同成份的生产工艺,最终顺利实现了合金成本及生产成本的大幅度降低。
6	张宁	轧钢厂轧机装配党支部书记、轧机装配作业长	助理工程师	汉钢公司轧钢厂	轧钢厂	全面参与轧钢设备安装调试、精度管控、工艺优化等关键工作。结合轧机装配现场实际,在设备装配精度提升、运行稳定性改进、故障快速处置等方面开展技术实践,有效保障轧机高效稳定运行。牵头推进设备标准化装配、精细化点检,优化

						装配流程与操作规范,助力降低设备故障率、减少停机时间,为项目稳定生产、提质增效提供可靠技术与现场保障,在轧机装配技术落地、现场问题解决、生产保障等方面发挥重要作用。
7	赵新成	汉钢公司生产管控中心副主任	高级工程师	汉钢公司轧钢厂	轧钢厂	通过顶层设计集中管控模式、牵头攻关关键工艺生产指标,并利用数字化手段重构生产流程,从而实现极致创效的改造目标。
8	张沧浪	轧钢厂副厂长	特级技师	汉钢公司轧钢厂	轧钢厂	主管轧钢厂生产期间,带领生产技术人员,通过优化轧线工艺布局,关键设备升级改造,热机轧制工艺技术和核心机械装备引进以及相关理论基础的研究、总结及项目推进。多次进行工艺技术创新优化,确定最终生产工艺得到保障,实现降本增效目标,提高了产品的市场竞争力。

9. 主要完成单位及创新推广贡献

排序	完成单位	对本项目的贡献
1	陕钢集团汉中钢铁有限责任公司	陕钢集团汉中钢铁有限责任公司通过1#高线轧线优化工艺布局,改造升级关键设备,引进高速高承载力模块化轧机核心设备,配套改进电气系统设施,优化原有孔型,提高轧制速度,Φ 6mm-Φ 10mm 规格轧制速度提高 20%以上;应用控轧控冷工艺实现盘螺细晶粒轧制,晶粒度提高 2.0 级达到 11.5 级;优化高线盘螺生产工艺并建立基于钢坯

		成分的轧制工艺调整机制，实现降低盘螺合金成分后的稳定生产。同时通过研究盘螺钢材成分、轧制工艺对产品组织、性能的影响规律及影响机理，优化高线盘螺生产工艺并建立基于钢坯成分的轧制工艺调整机制，最终实现低成本、高品质的 HRB400E 热轧带肋钢筋工业批量生产及推广。高线热机轧制技术研究应用满足钢铁行业低成本、高质量发展的需求，对开发低合金钢、高强钢筋等新产品有很强的借鉴作用，大力促进钢铁行业低成本、高质量转型发展的科学技术进步。
--	--	--

10. 完成人合作关系说明

无