

项目名称	面向高炉低碳冶金的煤焦品质多维度评价体系构建及工程化应用							
完成单位	中钢集团鞍山热能研究院有限公司、东北大学							
申报等级	2025 年度辽宁省科技进步奖一等奖							
项目简介	<p>对于钢铁长流程中的工序，配煤成本在焦炭成本构成中占 80%以上。我国炼焦用原料相对复杂，高炉大型化、焦炉大型化发展较快，仅凭原有分类和评价方法指导配煤无法满足中大型高炉对焦炭质量的要求。主要技术内容如下：</p> <p>（一）项目通过调研分析国内中大型高炉用焦指标要求以及不同容积高炉冶炼参数，开展不同焦炭冶金特性研究，<b>建立中大型高炉用焦质量体系和应用新理论</b>。</p> <p>（二）开发形成低成本优质捣固焦生产方案，将优质捣固焦应用到大中型高炉中。</p> <p>（三）对炼焦原料开展成焦机理研究及其热解产物冶金性能研究，从不同层面解析煤的成焦特性以及在高炉中发挥的作用。<b>开发炼焦煤特性评价新指标</b>。结合传统指标，<b>建立炼焦煤质量分级方法和基于功能分解的炼焦煤分类体系和配煤方法</b>。</p> <p>（四）采用数据类比、排序、拟合、皮尔逊相关性、熵权分析、灰色关联度、层次分析等计算手段，全面、客观的将不同炼焦煤指标数据进行关联，得出数值化炼焦煤性能分值，并<b>建立数值化配煤方法，形成炼焦煤综合评价体系</b>。</p> <p>通过以上基础理论研究、关键技术开发以及成果应用总结，形成基于高炉低碳冶炼需求的煤焦评价技术开发与应用技术。</p>							
客观评价	一、与当前国内外同类研究、同类技术的比较							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="330 1780 582 1832">本技术</th> <th data-bbox="582 1780 949 1832">国内外同类技术</th> <th data-bbox="949 1780 1412 1832">对比及优势</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="330 1832 582 1957">制定了中大型高炉用的新指标及控制要求</td> <td data-bbox="582 1832 949 1957">YB 9057-1993《高炉炼铁工艺设计技术规范》提出不同炉型高炉使用顶装焦质量要</td> <td data-bbox="949 1832 1412 1957">本技术提出大中型高炉使用顶装焦、捣固焦炭质量要求，以宏观指标为基础，以高温热稳定性指标为核心。指</td> </tr> </tbody> </table>	本技术	国内外同类技术	对比及优势	制定了中大型高炉用的新指标及控制要求	YB 9057-1993《高炉炼铁工艺设计技术规范》提出不同炉型高炉使用顶装焦质量要	本技术提出大中型高炉使用顶装焦、捣固焦炭质量要求，以宏观指标为基础，以高温热稳定性指标为核心。指	
本技术	国内外同类技术	对比及优势						
制定了中大型高炉用的新指标及控制要求	YB 9057-1993《高炉炼铁工艺设计技术规范》提出不同炉型高炉使用顶装焦质量要	本技术提出大中型高炉使用顶装焦、捣固焦炭质量要求，以宏观指标为基础，以高温热稳定性指标为核心。指						

		求,仅包含机械强度、热态强度、块度等指标。	标符合高炉应用实际,更具有指导意义, <b>填补行业空白。</b>
低成本优质捣固焦配煤方法及生产方法		行业内生产和销售的捣固焦块度小、热强度低,未有高温热性能指标表征;部分热强度高的捣固焦生产成本高,与顶装焦接近,生产中推焦电流大,炉体损坏严重。	本技术所得捣固焦平均块度达到47mm以上,较常规捣固焦炭提高2~3mm, CSR达到66%以上,最高可达71%,且有高温热性能指标表征;配煤成本较顶装焦便宜100-150元/吨,生产中推焦电流无明显变化,运行稳定。
大中高炉配用捣固焦冶炼操作制度		未形成专门的操作制度,经验缺乏	从装料制度、送风制度及排碱制度3个方面优化建立了大中高炉配用捣固焦冶炼操作制度,形成固定的指导文件,具有示范意义。配用比例达到50%以上,最高达到70%,较常规高炉提高了30%-40%。
结焦性能评价新指标		国内外采用的结焦性能评价指标有Y,奥亚膨胀度,吉氏流动度,小焦炉炼焦后焦炭机械强度和热性质。但评价指标众多,经常出现评价不一致的情况。	开发了利用热解中间固体产物光学各向异性组织结构形成率 P 作为炼焦煤结焦性能评价新指标。提出当 P 大于 85%时,则炼焦煤结焦性能好,当 70%<P≤85%时,炼焦煤结焦性能一般,当 P 小于 70%时,炼焦煤结焦性能较差。
炼焦煤评价指标体系		国内外主要采用国家标准划分评价炼焦煤,例如我国将指标满足干燥无灰基挥发分 $V_{daf}>28\%-37\%$ , 粘结指数 $G>65$ , 胶质层最大厚度 $Y\leq 25\text{mm}$ 的煤划分为1/3焦煤,指标区间范围较宽,部分研究单位和企业利用传统煤质指标对1/3焦煤进行了细化分类,但尚不能解释其质量差异的根本原因。	本项目在分析传统煤质指标的基础上,系统研究了炼焦煤化学结构特征和煤岩显微组分结构,得出煤结构中支链化程度 $\text{CH}_3/\text{CH}_2$ 低和镜质组不饱和度 fa 高是影响焦炭质量的重要因素。结合传统煤质指标,结合数学处理方法,形成基于功能分解的炼焦煤数值化评价和配煤方法。

	<p>二、相关成果技术鉴定情况</p> <p>课题成果“基于功能分解的炼焦煤应用性分类体系及配煤技术开发和应用”从炼焦煤指标对焦炭贡献的角度，建立系统的炼焦煤评价方法，解决多矿点资源引起的配煤指标波动影响焦炭质量的重要问题，开发利用热解中间体产物光学各向异性组织形成率作为炼焦煤解决性能评价新指标，首次将炼焦煤按小焦炉试验焦炭反应性、反应后强度、抗碎强度和耐磨强度分为四个等级。课题成果经中国金属学会评价委员会鉴定，达到国际先进水平。</p> <p>课题成果“满足包钢高炉冶炼合理需求的焦炭及其配煤质量新评价”，根据高炉冶炼对焦炭功能的需求，通过理论和试验创新，系统研究了煤在焦炉内的炼焦性能和焦炭在高炉内的热性能，为炼焦煤的合理经济利用提供了一个新的技术路线，课题成果成功应用于包钢，取得了显著的经济和社会效益，经中国金属学会评价委员会鉴定，项目成果达到国际先进水平。</p> <p>课题成果“基于显微特征的淮河一号精煤数值化评价方法开发和应用”利用煤的分子结构特征参数、热解中间固体产物光学各向异性组织结构形成率、惰质组反射率分布图等新指标评价 1/3 焦煤，并结合传统煤质指标和炼焦特性指标，通过数学模型处理，得到炼焦煤数值化评价指标，解决了炼焦煤评价分类应用中的难题，为炼焦煤的合理利用和降本增效提供了依据。课题成果经安徽省科学家企业家协会鉴定达到国际领先水平。</p>
推广 应用 情况	<p>研究成果“基于高炉低碳冶炼需求的煤焦评价技术开发与应用”在我国先进钢铁、焦化、煤炭企业得到了推广应用，如鞍钢、本钢、太钢、包钢、建龙、山西焦煤、淮南矿业、河北旭阳、山西安泰等单位，该技术为钢铁企业低碳冶炼、焦化企业提高配煤技术降低配煤成本、煤炭企业煤资源定位提供了强大的技术支撑，并取得了显著经济效益。</p> <p>在鞍钢应用：课题提出的“基于功能分解的炼焦煤应用性分类体系及配煤技术”在鞍钢炼焦总厂 2 个备煤、6 个炼焦生产线全部应用，并在鞍钢鲅鱼圈炼焦部、朝阳钢铁焦化厂推广，并且具有广阔的应用范围。利用项目成果，建立了炼焦煤综合评价体系，确定了基于鞍钢炼焦用煤的单一煤煤质与焦炭热态强度量化关系，开发了低价炼焦煤配煤的提质降本应用技术，通过优化生成配煤方案，实现生产配煤炼焦所得焦炭质量焦炭反应性 CRI 由 24.25%降低到 22.88%，降低 1.45 个百分点，焦炭反应后强度由 63.41%提高到 66.06%，提高 2.65 个百分点，冶金焦率提高 1.5 个百分点，焦炭粒径提高 1.9mm。</p> <p>在本钢应用：课题提出的不同容积高炉焦炭质量评价体系，在本钢北营公司 2850m<sup>3</sup> 高炉上开展了工程示范应用，示范期间高炉经济技术指标良好，高炉炉况顺行，保持较高生产水平，焦比下降，高炉煤气流分布稳定，高炉炼铁焦比降低 19.3kg/吨铁，降低 CO<sub>2</sub> 排</p>

放 61.56kg/吨铁。

在太钢应用：为太钢 1800m<sup>3</sup> 高炉和 4350m<sup>3</sup> 高炉用焦炭建立了质量控制体系，提出了主要控制指标和辅助指标，并为其 7.63m 焦炉建立了配煤方法，通过优化热解中间固体产物光学各向异性组织结构形成率高的山西煤种，使生产的焦炭质量稳定，焦炭块度大，高温反应后粒度稳定性高，粉化率低，高炉炉况顺行持续时间增加。

在包钢应用:为包钢 2500m<sup>3</sup> 高炉和 3000m<sup>3</sup> 高炉用焦炭建立了质量控制体系，提出了主要控制指标和辅助指标，并为其 6m 焦炉建立了配煤方法，通过优化热解中间固体产物光学各向异性组织结构形成率高的山西煤种和外蒙煤，焦炭质量满足高炉需求，并大幅降低生产成本。

在建龙西钢应用：为建龙西钢建立了 1250m<sup>3</sup> 高炉焦炭控制指标体系，对其日常使用的多种黑龙江地区捣固焦进行评价，得出焦炭高温溶损特性好的 140 焦炭和吉伟焦更适合高炉应用，而高温反应后粒度保持能力差的泛亚焦炭，不宜在 1250m<sup>3</sup> 高炉使用，经生产验证，当使用 140 焦炭和吉伟焦炭时，高炉焦比降低 15kg/吨铁。

在旭阳应用：围绕关键指标提出了新的配煤指标要求及构建了最佳的配煤结构，将炼焦煤分为高挥发分高收缩煤 H<sub>煤</sub>、中挥发分中收缩煤 M<sub>煤</sub> 和低挥发分不收缩煤 L<sub>煤</sub> 三大类，配煤结构为 H<sub>煤</sub> 20%~30%+M<sub>煤</sub> 48%~60%+L<sub>煤</sub> 17%~22%，配合煤指标控制为 V<sub>da</sub>≥26.5%~28.5%，G≥75~80，Y≥14~16mm，X≥30~40mm，R<sub>max</sub> 在 1.1%~1.3%。捣固焦平均块度由 42~45mm 提升至 47mm 以上，较常规捣固焦炭提高 2~3mm，改变了捣固焦工艺不能生产大块度焦的历史。

在铜陵泰富应用：利用本项目炼焦煤数值化配煤技术，拓展和利用高性价比煤源，降低了优质煤源的使用比例 2-5 个百分点，降低配煤成本 20 元/吨焦。

在淮南矿业集团应用：挖掘出“淮河一号” 1/3 焦煤的性能优势，促进了炼焦煤资源高效利用，得到客户的普遍认可，对区域经济产生巨大的带动作用。2021 年，“淮河一号” 1/3 焦煤产量为 139 万吨，销售均价 1536 元/吨（含税），产值 21.35 亿元，同比增加 4.34 亿元、增长 25.5%；利润 5.27 亿元，同比增加 1.63 亿元、增长 44.8%；实现税收 2.46 亿元，同比增加 0.5 亿元、增长 25.5%。

主要知识产权、标准规范目录

知 识 产 权	知 识 产 权 具 体	国 家 （ 地 区 ）	授 权 号	授 权 日 期	证 书 编 号	权 利 人	发 明 人	发 明 专
------------------	----------------------------	----------------------------	-------------	------------------	------------------	-------------	-------------	-------------

权类别	名称						利有效状态
标准规范	炼焦配煤优化技术规范	中国	YB/T 4868-2020	2020-12-09	中华人民共和国工业和信息化部	中钢集团鞍山热能研究院有限公司、冶金工业信息标准研究院、鞍钢股份有限公司、中国地质大学（北京） 徐秀丽；孟庆波；姜雨；王姜维；仇金辉；吴成林；张世东；侯金朋；甘秀石；任江涛；王甘霖；马岩；唐帅；胥玉玲；陆云；赵晶晶；王明国、王泽世；战丽；黄朝	现行

							晖; 房明浩; 闵鑫; 吴小文	
发明专利	一种利用胶质体显微结构鉴别炼焦煤成焦性能的方法	中国	ZL202211354593.2	2024-11-08	7502492	中钢集团鞍山热能研究院有限公司	徐秀丽; 姜雨; 吴成林; 孟庆波; 边春杨; 马岩; 侯金朋; 唐帅; 王泽世; 张世东	授权
发明专利	炼焦原料应用性分类和综合质量评价及其指导配煤方法	中国	ZL201510492987.8	2018-04-06	2870782	中钢集团鞍山热能研究院有限公司	孟庆波; 徐秀丽; 战丽; 唐帅; 张世东; 侯金朋; 马岩	授权
发明专利	利用煤胶质体性能	中国	ZL202010977210.1	2021-12-07	4834824	中钢集团鞍山热能研究院有	姜雨; 徐秀丽; 王泽世; 胥玉玲; 张	授权

	和官能团结构特征提高焦炭块度的方法					限公司	世东;马岩	
发明专利	一种沥青对配煤炼焦贡献性能的评价方法	中国	ZL202110125250.8	2023-11-24	6514735	中钢集团鞍山热能研究院有限公司	侯金朋;徐秀丽;姜雨;吴雷;吴成林;唐帅;马岩;张世东	授权
标准规范	炼焦试验用小焦炉技术规范	中国	YB/T 4526-2016	2016-04-05	中华人民共和国工业和信息化部	中钢集团鞍山热能研究院有限公司、上虞市宏兴机械仪器制造有限公司、冶金工业信息标准研	线葵娟;徐秀丽;孟庆波;邹志福;徐申;金辉;孙呈祥;侯金朋;战丽;胡乃峰;张	

						究院	世东; 张关 来; 陈 良	
标准 规范	焦炭 光学 组织的测 定方法	中国	YB/T 077-2017	2017/04/12	中华人民共 和国工业和 信息化部	中钢集 团鞍山 热能研 究院有 限公 司、江 西光明 智能科 技有限 公司、 广东省 韶关市 质量计 量监督 检验 所、冶 金工业 信息标 准研究 院	徐秀 丽; 战 丽; 孟 庆波; 马岩; 姜雨; 姚璐; 何文 莉; 李 志鹏; 郑景须	现行
发明 专利	一种 煤的 半镜 质组	中国	ZL202011032020.9	2023-05-26	5998613	中钢集 团鞍山 热能研 究院有	徐秀丽; 胥玉玲; 边春杨; 姜雨;马	授 权

	分富 集方 法					限公司	岩;吴成 林;吴雷	
完成人 情况	摘自“主要完成人情况表”中的部分内容，公示姓名、排名、行政职务、技术职称、工作单位、完成单位、对本项目贡献。							
	姓名	徐秀丽	排名	1	行政职务	部长	技术职称	正高级 工程师
	工作单位	中钢集团鞍山热能研究院 有限公司			完成单位	中钢集团鞍山热能研究院 有限公司		
	对本项目贡献：  担任项目负责人，主要负责项目的日常管理、整体方案设计、数据分析与处理，统筹协调项目资源等工作，确保项目按计划完成。组织团队攻克关键技术难题，推动技术成果产业化应用，取得显著经济和社会效益。牵头对国内中大型高炉用焦指标要求及不同容积高炉冶炼参数调研分析，研究不同焦炭冶金特性，建立中大型高炉用焦质量体系和应用新理论，创新开发优质捣固焦方案，并将其应用到大中型高炉中。项目牵头人在炼焦原料开展成焦机理研究及其热解产物冶金性能研究方面开展大量研究工作，协同项目组完成基于高炉低碳冶炼需求的煤焦评价技术开发与应用技术。以上贡献对应“四、主要科技创新部分”中（一）、（二）、（三）、（四）科技创新内容。							
	姓名	姜鑫	排名	2	行政职务	副院长	技术职称	教授
	工作单位	东北大学			完成单位	东北大学		
对本项目贡献：								

担任子课题负责人，主要负责项目子课题的研究与实施工作，开展炼焦原料成焦机理及热解产物冶金性能的系统性研究，从多维度解析煤的成焦特性及其在高炉冶炼过程中所发挥的作用；负责开发炼焦煤特性评价新指标，结合传统炼焦煤指标，牵头构建炼焦煤质量分级方法，牵头建立基于功能分解的炼焦煤分类体系与配煤方法，推动该子课题技术内容与“四、主要科技创新部分”中（三）“开发炼焦煤评价新指标”核心方向精准对应；统筹子课题三的团队协作、进度推进及成果梳理，确保相关研究内容有效落地，为项目构建炼焦煤综合评价体系提供关键技术支撑。

姓名	姜雨	排名	3	行政职务	无	技术职称	正高级工程师
工作单位	中钢集团鞍山热能研究院有限公司			完成单位	中钢集团鞍山热能研究院有限公司、东北大学		

对本项目贡献：

担任子课题负责人，主要负责项目子课题的技术路线规划、实验流程设定以及资源配置协调，构建项目试验方案框架，同时负责子课题的数据处理与分析工作，对实验所得数据进行深度挖掘分析，为研究成果的准确性与可靠性提供数据支撑。

采用坩埚焦试验方法，获取热解中间固体产物。对热解中间固体产物进行光学组织结构分析，深入探究其内部微观结构特征与变化规律。并将分析结果与40kg炼焦试验焦炭的光学组织进行全面对比，从微观层面揭示两者在结构上的异同点，为后续研究提供依据。创新性开发出利用热解中间固体产物光学各向异性组织结构形成率P作为炼焦煤结焦性能评价的新指标。以上贡献对应“四、主要科技创新部分”中（三）开发炼焦煤评

价新指标。							
姓名	何亮	排名	4	行政职务	无	技术职称	博士生
工作单位	东北大学			完成单位	东北大学		
<p>对本项目贡献：</p> <p>担任项目核心研究人员，聚焦课题一“国内大中型高炉冶炼参数”调研与基础仿真研究：参与国内大中型高炉冶炼参数实地调研，重点采集喷吹煤与高炉用焦协同工况下的关键数据；主导开展多维度高炉喷吹煤基础模拟仿真实验，系统探究喷吹煤特性与高炉冶炼过程的关联规律；通过仿真数据解析，量化喷吹煤对高炉内焦炭冶金性能的基础影响趋势，为课题一“不同焦炭冶金特性研究”提供核心原始数据支撑，确保后续研究的针对性与准确性。</p>							
姓名	吴成林	排名	5	行政职务	副部长	技术职称	正高级工程师
工作单位	中钢集团鞍山热能研究院有限公司			完成单位	中钢集团鞍山热能研究院有限公司		
<p>对本项目贡献：</p> <p>担任子课题负责人，主要负责项目子课题的技术路线规划、实验流程设定以及资源配置协调，构建项目试验方案框架，同时负责子课题的数据处理与分析工作，对实验所得数据进行深度挖掘分析，为研究成果的准确性与可靠性提供数据支撑。</p> <p>采用坩埚焦试验方法，获取热解中间固体产物。对热解中间固体产物进行光学组织结构分析，深入探究其内部微观结构特征与变化规律。并将分析结果与40kg炼焦试验焦炭的</p>							

光学组织进行全面对比，从微观层面揭示两者在结构上的异同点，为后续研究提供依据。创新性开发出利用热解中间固体产物光学各向异性组织结构形成率 P 作为炼焦煤结焦性能评价的新指标。以上贡献对应“四、主要科技创新部分”中（三）开发炼焦煤评价新指标。

姓名	沈峰满	排名	6	行政职务	无	技术职称	教授
工作单位	东北大学			完成单位	东北大学		

对本项目贡献：

担任项目核心研究人员，聚焦课题一仿真深化与理论支撑工作：基于基础仿真数据，开展喷吹煤与高炉用焦协同作用的深化模拟仿真，精准定位喷吹煤特性对焦炭冶金性能的关键影响阈值；在课题一构建大中型高炉用焦质量体系过程中，补充喷吹煤协同工况下的用焦性能验证依据，完善质量体系的工况适配性；配合课题一团队完成理论梳理，将仿真结果与实际生产工况结合，助力优化“大中型高炉用焦应用新理论”的逻辑闭环，确保研究成果能够精准匹配工业生产需求，提升技术落地可行性。

姓名	唐帅	排名	7	行政职务	无	技术职称	高级工程师
工作单位	中钢集团鞍山热能研究院有限公司			完成单位	中钢集团鞍山热能研究院有限公司		

对本项目贡献：

担任项目子课题负责人，主要负责项目方案设计、数据分析与处理工作，利用数据拟合、归一化处理等数学方法，对不同炼焦煤进行黏结性能、结焦性能、热态性能、灰分、硫分及综合性能对比分析和评价，完善炼焦煤评价体系，与课题组成员联合开发了

的炼焦原料数值化评价与分类模型；形成了基于显微特征的炼焦煤炼焦性能数值化评分。

以上贡献对应“四、主要科技创新”中（四）的科技创新内容。

项目技术推广阶段主要负责项目技术在焦化、钢铁、煤炭企业的推广应用为企业完善炼焦原料评价与分类体系、调整配煤结构、降低配煤成本；在项目技术延伸方面为某焦化企业开发了定制化炼焦配煤软件，为某煤炭公司开发了选煤配销技术软件。

姓名	侯金朋	排名	8	行政职务	无	技术职称	高级工程师
工作单位	中钢集团鞍山热能研究院有限公司			完成单位	中钢集团鞍山热能研究院有限公司		

对本项目贡献：

作为子课题负责人，对国内典型地区炼焦煤种性能进行评价，汇总试验数据，并通过先进的分析手段进行处理分析，撰写技术研究报告。

获取不同地区炼焦煤煤镜质组和惰质组富集物，利用傅里叶红外、核磁共振、拉曼、X射线衍射仪等分析手段，构建了典型煤种的分子结构模型，揭示了分子特征参数与煤炼焦特性的关系。创新性地提出惰质组反射率分布呈现规则的正态分布形态，在炼焦过程中对焦炭界面结合起着决定性作用的关键因素。以上贡献对应“四、主要科技创新”部分中（三）开发炼焦煤评价新指标。

姓名	高睿遥	排名	9	行政职务	无	技术职称	助力工程师
----	-----	----	---	------	---	------	-------

工作单位	中钢集团鞍山热能研究院有限公司			完成单位	中钢集团鞍山热能研究院有限公司		
<p>对本项目贡献：</p> <p>担任项目成果落地后端负责人，负责项目科技创新成果的推广及应用。聚焦技术对接与应用落地支持：协助开展企业技术对接工作，搭建项目团队与钢铁企业的沟通桥梁，精准传递项目成果的核心优势；针对不同企业的生产工艺、设备条件及低碳冶炼目标，参与定制个性化技术应用方案，确保方案的实操性与适配性；重点协助企业完成煤焦评价技术相关的数据分析工作，包括基础数据整理、核心指标验证、应用效果跟踪等，提供全程技术支持，解决成果落地过程中的实操问题，保障项目科技创新成果顺利融入企业实际生产流程，实现推广应用闭环。。</p>							
姓名	张世东	排名	10	行政职务	无	技术职称	正高级工程师
工作单位	中钢集团鞍山热能研究院有限公司			完成单位	中钢集团鞍山热能研究院有限公司		
<p>对本项目贡献：</p> <p>作为子课题负责人参与满足大中型高炉质量要求的低成本优质捣固焦生产方案的制定，主要负责企业现场数据的全面调研与采集，通过对生产过程中煤焦质量、工艺参数及高炉冶炼性能等关键数据的系统性收集与整理，构建煤焦生产数据库。在此基础上对数据进行深度挖掘分析。</p> <p>在配煤优化方面围绕煤焦反应性、强度、热态性能等关键指标，创新性提出新的配煤指标体系，明确了各指标的最优范围与控制要求。通过系统研究不同煤种的性质及其</p>							

相互作用机制，构建了基于低成本原料的最佳配煤结构，探究捣固焦块度提升技术及捣固焦高温热性能、热态强度提升技术。以上贡献对应“四、主要科技创新”部分中（二）满足大中型高炉质量要求的低成本优质捣固焦配煤方法。

姓名	孟令慧	排名	11	行政职务	无	技术职称	助理 工程师
工作单位	中钢集团鞍山热能研究院 有限公司			完成单位	中钢集团鞍山热能研究院 有限公司		

对本项目贡献：

担任项目成果推广前端核心成员，聚焦市场需求挖掘与推广方向定位：深度参与钢铁企业高炉低碳冶炼专项市场调研，通过实地走访、座谈等方式，系统收集企业在煤焦品质评价、低碳降耗方面的实际需求与生产痛点；基于调研数据，精准分析不同类型企业（如大中型高炉企业、差异化工艺企业）的需求差异，明确项目科技创新成果的核心市场切入点；敏锐捕捉技术在实际应用中的适配问题与优化方向，形成需求分析报告，为后续个性化技术推广方案的制定提供数据支撑与决策依据。

<p>完成单位及创新推广贡献</p>	<p>1.中钢集团鞍山热能研究院：中钢集团鞍山热能研究院有限公司作为本项目的完成单位，充分发挥自身在炼焦技术领域的科研优势，为项目的科技创新和应用推广作出了重要贡献。公司组建高水平研发团队，投入大量科研资源，系统开展了高炉低碳冶炼用煤焦评价技术的攻关研究。开发了基于高炉低碳冶炼需求的煤焦评价技术。在科技创新方面，公司首创性地构建了典型煤种的分子结构模型，开发了炼焦煤结焦性能评价新指标，突破了传统配煤技术的局限；在应用推广方面，中钢集团鞍山热能研究院有限公司充分发挥技术引领作用，通过多种渠道和方式推动项目成果的产业化应用。公司将研究成果系统总结并转化为3项行业标准，为技术的规范化推广奠定了坚实基础。通过技术培训、现场指导等方式，向行业企业推广先进的配煤方法和焦炭质量评价技术，为多家大型钢铁焦化企业提供技术服务，显著提升了行业整体技术水平。项目成果已在多个大型企业推广应用，累计创造经济效益14.54亿元。</p> <p>2.东北大学：东北大学作为本项目的完成单位之一，充分发挥自身在冶金工程领域的学科与科研优势，为项目的科技创新和应用推广作出了关键支撑贡献。学校组建专业研究团队，投入优质科研资源，深度参与高炉低碳冶炼用煤焦评价技术的核心课题研究。在科技创新方面，开展炼焦原料成焦机理及热解产物冶金性能研究，参与开发炼焦煤特性评价新指标，构建了基于功能分解的炼焦煤分类体系与配煤方法，为项目突破传统配煤技术局限提供了理论与技术支撑；聚焦高炉喷吹煤方向，通过模拟仿真研究解析喷吹煤与焦炭的协同冶金特性，为课题一“大中型高炉用焦质量体系与应用新理论”的构建提供了量化数据与实验依据，助力完善高炉用焦的多维度评价体系。在应用推广方面，东北大学依托学术平台与行业资源，配合完成项目成果的系统化梳理，助力相关技术转化为行业标准；同时通过技术交流、专业人才培养等方式，向行业输出炼焦煤评价、高炉用焦适配等领域的技术经验，支撑项目成果在大型钢铁焦化企业的落地应用，协同提升行业整体技术水平。</p>
<p>完成人合作关系说明</p>	<p>徐秀丽作为项目的第一完成人，主要负责项目的管理、技术开发与推广工作。姜鑫、姜雨、何亮、吴成林、沈峰满、唐帅、侯金朋、高睿遥、张世东、孟令慧作为项目的主要完成人，协同完成项目的方案设计、技术开发、数据处理与分析、成果应用推广工作。</p> <p>一、共同立项：项目主要完成人共同立项研发，合作完成多个项目。徐秀丽、姜雨、张世东、侯金朋、唐帅、吴成林合作完成满足不同高炉焦炭质量的研究项目、沁新品牌炼焦煤开发项目、单种煤性能评价与应用性分类及优化配煤初步研究项目。徐秀丽、姜雨、张世东、吴成林、侯金朋合作完成面向大高炉的焦炭产品质量升级及发展研究项目。徐秀丽、吴成林、侯金朋、姜雨、高睿遥、张世东、姜鑫、何亮合作完成高炉高效冶炼用燃料性能研究及综合分析评价项目；徐秀丽、吴成林、沈峰满、姜雨、侯金朋、何亮合作完成高炉喷吹煤模拟仿真研究项目。</p>

二、共同知识产权：合作形成授权发明专利 5 项。徐秀丽、姜雨、吴成林、侯金朋、唐帅、张世东合作完成发明专利一种利用胶质体显微结构鉴别炼焦煤成焦性能的方法。徐秀丽、唐帅、张世东、侯金朋合作完成发明专利炼焦原料应用性分类和综合质量评价及其指导配煤方法。姜雨、徐秀丽、张世东合作完成发明专利利用煤胶质体性能和官能团结构特征提高焦炭块度的方法。侯金朋、徐秀丽、姜雨、吴成林、唐帅、张世东合作完成发明专利一种沥青对配煤炼焦贡献性能的评价方法。徐秀丽、姜雨、吴成林合作完成发明专利一种煤的半镜质组分富集方法。合作形成申请发明专利 2 项，徐秀丽、姜鑫、姜雨、吴成林合作完成发明专利一种基于煤焦微观结构特性的配煤方法；徐秀丽、姜鑫、姜雨、吴成林、高睿遥、孟令慧合作完成发明专利一种基于黏结性煤容惰能力的配煤优化方法。

三、共同参与制订标准规范：合作起草标准规范 3 项。徐秀丽、姜雨、吴成林、张世东、侯金朋、唐帅合作参与炼焦配煤优化技术规范起草。徐秀丽、侯金朋、张世东合作参与炼焦试验用小焦炉技术规范起草。徐秀丽、姜雨合作参与焦炭光学组织的测定方法起草。

四、论文合著：合作发表论文 2 项。徐秀丽、姜雨合作发表论文“煤岩显微组分对焦炭性能影响的研究进展”。姜雨、高睿遥合作发表论文“高炉风口取样及风口焦特性的研究进展”。姜鑫、沈峰满、何亮等合作发表论文“ Effects of pellet ratio on the burden movement and distribution characteristics in the BF throat”。