



东北大学教授储满生

右三

和学生在实验室开展工作

东北大学供图

-资料图片

通讯员 王钰慧

众所周知，钢铁生产过程中，高炉冶炼环节是能源消耗和排放 大户。而在中国宝武钢铁集团有限公司下属的上海梅山钢铁股份有限公司（以下简称 梅钢 ），东北大学储满生教授团队研发的智慧高炉系统实现了碳排放降低5%、吨铁降本30元的成效，为推动钢铁产业降碳增效提供了新解法。这一成果入选了《世界金属导报》组织评选的 2024年世界钢铁工业十大技术要闻。

梅钢智慧高炉项目的成功应用，代表了钢铁行业智能化与低碳化转型的重要突破，为钢铁行业的绿色转型提供了可复制的示范路径，并为未来钢铁产业的智能化发展提供了重要支持。 对于该项目，评审专家给予了高度评价。

校企携手攻关,让高炉更智能

传统的高炉操作，依赖经验与人工调控，难以实现精确的过程优化和实时调整，容易造成生产不稳定和资源浪费。随着 双碳 战略的实施，推动钢铁产业降碳增效迫在眉睫。

2023年9月，东北大学与梅钢签署了产学研合作协议， 低碳数字化钢铁协同创新中心 揭牌成立。针对传统高炉冶炼的痛点，该校钢铁核心技术协同创新中心充分发挥专业优势，与梅钢组成产学研协作创新团队，以 通用模型+个性数据 的创新理念，成功研发出智慧高炉系统，顺利应用于梅钢4070立方米高炉。

团队青年教师唐珏介绍，智慧高炉系统着眼于高炉操作的智能化预测和调控，主要包括高炉操作炉型智能量化表征、高炉关键操作变量的智能化预测与反馈、高炉炉渣碱度的闭环智能调控、高炉炉况的智能预测与溯因模型等方面。这些技术通过对历史和实时数据进行分析，建立高精度的预测模型，使高炉操作能够根据实际情况实时调整，优化工艺过程，减少不必要的能源消耗。

科学原理的理论可行性如何在生产一线落地？如何解决高炉炼铁中数据利用率低、原料波动大、炉热控制不稳定等关键难题？一个个问题犹如拦路虎，考验着团队的智慧与毅力，呼唤着校企双方发挥各自优势，共同迎接挑战。

自项目开展以来，该校科技工作者和梅钢技术人员双向奔赴，携手钻研。研究团队驻厂工作累计约4500小时，与梅钢专家组团队交流讨论20余次。

以梅钢5号高炉为核心应用场景，历经两个月通宵达旦的测试后，团队采用大数据、智能算法与冶炼工艺深度融合的驱动模式，提出了基于原燃料 操作 状态 渣铁 的全链条数据治理方案，以及涵盖炉热智能预测与反馈、关键变量预测、炉渣碱度闭环和综合炉况智能诊断的智慧高炉模型，为智慧高炉技术的深度应用奠定了基础。

变数据为信息,让高炉更“透明”

封闭的高炉中，化学反应瞬息万变。通过深

创新高 地

智慧高炉：为「钢需」提供新解法

东北大学自主研发高炉智能化系统，助力钢铁产业转型升级——

度解析，把复杂的高炉数据变为可供优化的信息，让高炉运转更加 透明 ，是智慧高炉系统成功的关键。

根据高炉数据来源和结构复杂的特点，我们系统梳理了梅钢高炉生产工序数据，共采集2500余个参数字段，通过数据治理、时滞性分析和关联性分析，开发了模块化、自适应的智能解析方法，将炼铁数据利用率提升至80%。 团队技术骨干石泉说。

在数据智能解析过程中，团队就梅钢原燃料数据与入炉料对应关系拟出多种解决方案，逐个测试验证方案的可行性，累计测试代码量近4万行。

通过数据与机理的深度融合，团队实现了提前1 3小时精准预测炉热、煤气利用率、透气性等关键参数，提前6小时优化配料方案应对原料波动，并实时诊断炉况状态，动态推送喷煤量、风温等调整措施，全面提升了高炉运行的稳定性和智能化水平，为燃料比降低11kg/吨铁、吨铁生产成本减少30元、吨铁二氧化碳排放降低25kg目标的实现提供了强有力的支撑。

高炉智能化系统的应用，如同给高炉装上了 聪明大脑 ，不仅提升了操作的稳定性，还能提升炼铁过程的可控性和安全性，显著降低生产成本和碳排放。 储满生说。

这个项目的成功，归功于数据、机理与经验的深度融合。以数据驱动为基础、机理模型为核心、冶炼经验为补充，形成了集成式智能炼铁解决方案，为钢铁产业低碳化、智能化转型树立了标杆，提供了可推广、可复制的技术示范。中国工程院院士、东北大学教授王国栋表示。

工艺全面升级,发展新质生产力

智慧高炉系统的成功应用，并没有使团队停下攻关的脚步。着眼于技术在其他高炉和工序中的推广，团队又在铁区一体化智能化炼铁技术上取得了重大突破。

铁区一体化闭环赋能体系，是团队自主研发的以人工智能和数字孪生技术为核心的高效生产优化平台。该体系通过对烧结、球团、高炉等工序的实时数据采集与分析，实现了虚拟和物理过程的动态交互，支持炼铁工序实现从状态感知、实时分析到科学决策、精准执行的全流程闭环控制。

在该体系的助力下，数据就像一条条灵动的 信息流 ，高保真、全局性、高响应地流动着，提前预测工序运行状态，为炼铁生产提供更加稳定、高效的保障。

这项技术引起了多家国内大型钢铁企业的重点关注，并实现了工业应用。在抚顺新钢铁180平方米烧结产线，技术团队实现了精准计算烧结终点信息，协助现场烧结终点精细化管理，开展烧结状态质量提前预测与操作参数反馈，突破了现场操作人员产线调整时空限制，通过数据驱动烧结产线异常分析，提供现场工艺所忽视的产线异常数据挖掘结果。

我们将深化智能化炼铁技术的研发与应用，服务钢铁行业新质生产力的发展，为我国钢铁产业的转型升级贡献自己的力量。 储满生对未来充满信心。

西安建筑科技大学

推动体育文化育人 培养高素质人才

练、以赛育人。

创新教学形式 提升文化育人实效

一是以 体育运动红旗院 精神 为学生树立正确的价值观领航。学校不断总结凝练 体育运动红旗院 精神实质，形成以 迎难而上、敢为人先、团结拼搏、自强不息 为主要内容的时代表达。以此为引领，学校充分发挥体育文化的浸润功能，开展新生 第一堂体育课 活动，帮助学生树立正确的价值观，促进学生全面发展。

二是以群体活动为学生思想塑形。学校创新课外体育活动开展模式，丰富学生活动内容，促进学生全面成长。成立 体育导生 和 体育

农机农艺融合助再生稻单产提升

科技 引领未来

通讯员 吴奕

最近，江苏大学农业工程学院教授李耀明非常振奋。今年中央一号文件首次提出 发展农业新质生产力，强调要 深入推进粮油作物大面积单产提升行动 ，这为他 and 团队的再生稻研究工作提供了前所未有的机遇。

所谓 再生稻 ，是指利用头季稻桩上存活的休眠芽，在特定培育条件下，促使它们再次萌发生长并最终形成稻穗以供收割的水稻。 一种两收、产量高、成本低，再生稻是节本增效的水稻种植方式。 李耀明关注再生稻8年多，他介绍，目前我国再生稻种植面积约为2000万亩，而全国适宜种植面积达5000万亩，2023年中央一号文件鼓励有条件的地方发展再生稻，再生稻已成为抓好粮食和重要农产品稳产保供的有效途径之一。

头季收割时碾压率高，一直是制约再生稻推广的 卡脖子 问题。尽管团队已研发出履带全喂入式再生稻联合收获机，将头季收获的碾压率从40%左右降低到25%左右，但李耀明认为还不够。有碾压就意味着有损失。特别是被碾压的地方成熟度不一致，整米率低，严重影响了再生稻的产量和品质。

发展农业新质生产力，就是要以农机、农艺、农田和育种的高度匹配融合，促进现代农业业向绿向高向强发展。 聚焦堵点，李耀明提出了一条完全不同的技术路线—— 农机农艺融合，宽窄行种植收

大连理工大学发布《中国研发经费报告(2024)》

重磅发布

本报讯(通讯员 赫铭)日前，大连理工大学科技创新管理研究团队发布《中国研发经费报告(2024)》(以下简称《报告》)，这是该团队第四次推出相关系列研究。该研究以 讲好研发经费的中国故事 为宗旨，对研发经费的投入规模、结构演变、区域差异及国际比较等关键维度展开持续追踪和深度解析。

近年来，受全球经济增速放缓影响，我国经济增长从高速转成中高速，但是研究与试验发展经费投入并未放缓。国家统计局数据显示，2018年，我国研发经费为1.97万亿元，到2024年已超3.6万亿元。在这6年时间里，研发经费增长了84%，顺利实现了 十四五 规划中全社会研发经费投入年均增长7%以上的目标。

《报告》主体从总量结构、公共部门、私人部门以及区域研究经费专题等4个部分，对中国研发经费的投入、结构、区域分布等数据进行了梳理和解读。

《报告》指出，从研发投入强度来看，中国处于G7国家中等水平。2022年，中国研发投入强度提高至2.54%，与美国的3.59%相比仍有一定差距。2020-2023年，南方地区占全国研发经费支出比例由66.50%上升至67.21%，呈现持续增长态势。同时，南方地区在全国研发投入强省中的占比也不断上升。

获。他联合江苏大学、扬州大学、安徽农业大学、池州市农业科学院等单位共同组成了多学科交叉研究团队，选用泰两优1332品种，在安徽省池州市贵池区墩上街道河口村开展了 再生稻提高单产农机农艺融合关键技术与装备研究 项目试点。

3月育秧，4月底宽窄行插秧，8月中旬头季收获，11月初再生季收获。2024年，李耀明和团队在占地6亩的试验田上试点了大半年时间。测产结果表明，宽窄行机械化种植模式下，株距12cm的再生稻头季及再生季总亩产比常规种植方式提高了12.1%，株距14cm的提高了3.3%，产量提升显著。

宽行水稻光照充足、通风好，穗头长得大，最多分蘖出了22个穗。扬州大学农学院教授戴其根表示，边际效应使得宽行植株的穴有效穗、每穗粒数和结实率有了很大提高，保证了头季水稻产量。

与此同时，再生稻联合收获机也进行了自动对行等多处改造升级，实现了头季水稻的直行无碾压收获，显著提升了再生稻的产量和成熟一致性，提高了出米率和整米率。

从高碾压到低碾压再到零碾压，农机农艺融合模式下，单产的突破将极大地提升再生稻的经济价值，为未来再生稻的大范围推广注入一针强心剂！李耀明介绍，今年，团队计划在安徽、江苏、重庆等多地推广这一生产模式，将根据再生稻的品种、种植地气候环境、全程机械化农机结构优化等因素，不断调整种植方案，在提高再生稻产量和品质的同时，确保再生稻种植的生态友好和绿色可持续性。

2023年，安徽超越河南，跻身研发经费投入总额排名前十的省份行列，使得南方地区在排名前十的省份中的数量增加至8个。排名前十的北方省份为山东和北京。

《报告》指出，2022年，企业的研发经费投入增长至2.39万亿元，占中国全社会研发经费的比重达到了77.57%。从2018年到2020年，中国境内上市企业研发投入经费投入由7672.95亿元增长至16728.53亿元，占企业研发经费投入的比重也由50.37%上升至70.06%，实现了飞跃式增长。

和以往相比，《报告》增加了区域研究经费专题。不同区域政府的研发经费支出规模存在明显差异，如北京市政府的研发经费支出最高，超过了1000亿元。

各省份政府财政研发经费支出在应用研究、技术与开发等投入方面占比较大。2022年，在浙江省政府财政研发经费支出中，基础研究经费占比最高，为50.51%。在应用研究经费占比超过30%的5个省份中，贵州省的占比最高，为59.80%。技术与开发经费占比在不同省份之间差别较大，安徽省为74.96%，而浙江省为0.12%。

整体而言，在全球经济增速放缓的大背景下，我国研发经费规模和强度逆势上涨，充分体现了国家大力发展新质生产力的定力和决心。我国研发经费投入强度已经达到2.5%的创新型国家门槛值，当前应更加关注优化研发经费结构、提高创新体系效能等问题。

广告

自项目实施以来，学校已有1万余名学生在特色体育教学中提升体育核心素养；2万余名学生参与课内体育竞赛，养成了团队精神和协作意识。此外，60余名师生、300余名志愿者参与中华人民共和国第十四届运动会的裁判与服务工作，50余名师生赴榆林、柞水、渭南等地的20余所学校开展体育支教服务，200余人次的社会实践服务团队奔赴全国各地开展党史学习教育实践、乡村振兴促进、全民健身计划推进等社会实践活动，通过参与这些活动，学生锤炼了意志品质、弘扬了中华体育精神。西安建筑科技大学体育学院赴陕西省延安市开展传承红色体育文化暑期社会实践团入围校级重点社会实践团队，被权威媒体多次报道。在2022年陕西省第十七届运动会中，学校获得大学生组团体总分冠军，并被组委会授予 校长杯 和体育道德风尚奖。

未来，学校将继续以 体育运动红旗院 精神 为引领，以更加坚定的信念和更加有力的举措，持续深化体育文化育人机制，完善体育教学体系，创新体育竞赛模式，丰富体育活动内容，为培养具有家国情怀、创新精神和社会主义责任感的高素质人才提供坚实的支撑。(裴喜永 由文华)

体育承载着国家强盛、民族振兴的梦想。体育强则中国强，国运兴则体育兴。西安建筑科技大学拥有深厚的体育文化积淀，曾于1958年获得全国体育运动红旗院荣誉称号。在新时代背景下，学校以 文化铸魂 工程为指引，全面开启 体育运动红旗院 精神传承行动，充分发挥学校体育工作的独特优势，以课程教学为基石，以 勤练 常赛 为抓手，以体育课程思政建设为突破口，将历史积淀与时代需求有机结合，积极探索人才培养新模式，为落实立德树人根本任务、培养高素质人才提供坚实的体育文化支撑。

做好顶层设计 完善文化育人机制

一是系统谋划，形成体育文化育人共识。学校高度重视体育文化的传承与发展，制定并实施《传承 体育运动红旗院 精神，加强和改进学校体育工作实施方案》，健全党委统一领导、党政齐抓共管、各部门分工协作的体育文化育人工作机制。通过 传承一个精神、构建两个体系、夯实四项工作，着力建立多样化、现代化的高质量体育工作体系，持续推动体育教学、训练、竞赛体系向纵深发展，帮助学生

强化融入意识 健全文化育人体系

一是推进公共体育教学改革，实