

1 头条信息

小米 YU7+ 超强钢！东大院士团队给国产汽车上“强”度

2025年5月22日，在小米15周年新品发布会上发布的小米YU7创新搭载了由小米汽车联合王国栋院士团队、育材堂、东北大学共同研发的2200 MPa小米超强钢内嵌式防滚架，用钢铁脊梁重塑安全新高度！据发布会透露，2200 MPa 超强钢是目前强度最高的汽车钢，相比1500 MPa 热成形钢抗拉强度提高40%！A柱承载提高25%！B柱承载提高70.5%！实现革命性突破。



2200 MPa 超强钢使用在全车四门防撞梁上，能有效提升侧面碰撞中的乘员舱保护。前门防撞梁承载能力提升52.4%，后门防撞梁承载能力提升37.6%。

王国栋院士长期以来从事钢铁材料轧制理论、工艺、自动化方面等领域的应用基础和工程技术的研究，先后主持和完成多项国家重大基础研究规划项目（973）、高技术项目（863）、攻关项目、自然科学基金重大项目等。2018年，王国栋院士所在的东北大学轧制技术及连轧自动化国家重点实验室（现数字钢铁全国重点实验室）就在国际上率先研发出2000 MPa级热成形钢。

育材堂（苏州）材料科技有限公司是由东北大学数字钢铁全国重点实验室易红亮教授，于2017年联合通用汽车前研究员熊小川博士和香港大学黄明欣教授，由东北大学科技成果转化技术入股创立。易红亮



教授担任董事长兼首席科学家。该公司汇聚了多位钢铁领域的资深科学家，在汽车用钢、耐磨钢、轴承钢等领域具备丰富的产业化经验。

科技改变生活

创新引领未来

东大智慧持续赋能中国智造

用心科研，勇攀高峰

为科技强国贡献力量♥

随着中亚首条 1450 mm 酸轧机组正式投产, 我们在乌兹别克斯坦的戈壁上烙下了“中国智造”的印记。

钢铁是冰冷的, 但科研热血沸腾。如今, 我们正将生成式 AI 算法融入钢铁生产全流程, 用数学模型为产线“把脉开方”。通过数字换脑、模型换代和“AI+ 工业控制”, 建设钢铁企业创新基础设施, 打造钢铁工业中国式现代化的坚实底座。

未来, 我们将继续聚焦产业链中关键战略性钢铁新材料, 加大科技成果转化力度, 致力于成为国际领先的数字钢铁人才队伍和技术创新平台, 引领中国钢铁行业的数字化转型, 以“钢铁智造”为科技强国建设提供有力支撑。

2 DSL 要闻

两金一银! 东大学子再创佳绩!

2025 年 4 月 16 日至 19 日, 第二届全国大学生职业规划大赛全国总决赛在湖南长沙举办。我校 3 名参赛选手斩获金奖两项、银奖 1 项, 金奖数量实现历史突破。



材料科学与工程学院 2021 级博士生丁成砚

获就业赛道高教研究生组金奖

机械工程与自动化学院 2022 级本科生段昱冰

获成长赛道高教组金奖

信息科学与工程学院 2021 级本科生马振耀

获就业赛道高教本科生组银奖

设计奖牌元素 就业赛道高教研究生组金奖

数智钢铁——轧制技术托举制造强国之梦



材料科学与工程学院 丁成砚

(材料科学与工程专业 2021 级博士生)

职业目标：数字化轧制技术研发工程师

指导教师：董磊、孙杰、顾硕

以赤子心推动东北振兴，以青春志铸就钢铁脊梁。通过本次大赛，我进一步审视了自己的职业规划，也进一步完善了我的职业生涯发展路径。此次大赛加深了我对于职业目标的认知和热爱，也进一步坚定了我为钢铁强国奋斗终身的决心！把握当下，引领未来，我将牢记习近平总书记给东北大学全体师生重要回信精神，努力成为服务国家战略需求的高素质人才，以一片赤诚之心推动东北全面振兴，为中国式现代化、为强国复兴伟业铸就钢铁脊梁。

设计奖牌元素 成长赛道高教组金奖

智创未来——人工智能时代的机器人创新实践



机械工程与自动化学院 段昱冰

(智能制造工程专业 2022 级本科生)

职业目标：农业机器人工程师

指导教师：孙坤、金英、顾硕

全国大学生职业规划大赛让我精准定位职业方向,在备赛中系统提升专业技能,与优秀学子竞技中锤炼抗压应变能力,多元观点与评委指导拓宽了我的创新边界,助力我向农业机器人工程师的梦想迈进。未来我将积极突破核心技术,为农业发展贡献自己的全部力量,让机器人读懂乡土的呼吸,用科技重塑现代农业。

设计奖牌元素 就业赛道高教本科生组银奖

翼动未来——精密工艺铸就航天强国之路



信息科学与工程学院 马振耀

(工业智能专业 2021 级本科生)

职业目标: 航空工艺员

指导教师: 李世鹏、梁媛、白岩

从确立职业目标到付诸行动,在加入沈飞的过程中,我深刻认识到了航空报国的真正内核。在备赛的过程中,我对航空工艺员的岗位职责更加明确,并在不断学习的过程中提升了我的专业技能。在参赛过程中,与其他选手的交流和评委的提问点评,为我的职业规划提供了新的思路,也让我的职业规划更加科学完善。在未来我将牢记这份宝贵的经历,牢记罗阳精神,在工艺岗位做到最好,为国家航空事业做出属于自己的贡献。做新时代的航空人,最忠诚的铸剑者。天空留给我,少年请出战!

本次大赛以立德树人、就业育人为核心理念,着力打造强化生涯教育的大课堂、促进人才供需对接的大平台、服务毕业生就业的大市场。自 2024 年 10 月启动以来,通过校赛、省赛和全国总决赛三级赛制,覆盖全国高校不同学历层次与学科专业。东北大学积极响应,组织全校 18 个学院的 11241 名本科生及研究生报名参赛。

东北大学高度重视就业育人工作,始终坚持以服务国家战略需求为导向,致力于培养具有家国情怀、创新精神和实践能力的高素质人才,为区域经济发展和国家现代化建设输送更多优秀力量。学校持续完善并升级“普遍—分类—个性化”相结合、“课程—活动—咨询”相支撑的“全过程—全方位—全员化”成长发展指导体系,将成长发展指导贯穿于人才培养的全过程。职业规划大赛通过“以赛促学、以赛促教、

以赛促就”的方式, 增强学生的职业规划意识, 引导学生树立正确的成长成才观和择业就业观, 科学合理规划学业与职业发展, 提升就业竞争力。未来, 学校将继续引导更多的学生积极参与大赛, 充分发挥大赛生涯教育大课堂和人才供需对接大平台的作用, 全面提升学生的就业竞争力, 以择业新观念打开就业新天地。

以梦为引 以志为帆
规划未来 行而致远
赛场上的铿锵宣言
是东大学子
将青春与梦想奉献在祖国大地上
最好的写照!

东北大学徐伟团队 *Acta Materialia* 连续刊发文章: AI for Microstructure–AI 赋能材料组织设计

东北大学数字钢铁全国重点实验室徐伟教授团队近两月面向 AI for Microstructure 主题下的系统性方法研究, 连续三期发表了 *Acta Materialia* 289 (2025) 120936、*Acta Materialia* 292 (2025) 121073、*Acta Materialia* 295 (2025) 121167 以及 *Scripta Materialia* 260 (2025) 116581 共 4 篇高水平研究成果。团队主要作者为徐伟教授、王晨充副教授和魏晓蓼特聘副研究员。论文的主要作者还包括团队博士研究生马旭东、韩思宇。

近年来, “AI for Science” 作为继经验、理论、计算和数据驱动之后的第五科学范式, 正引领跨学科研究的深度融合与范式转型。在材料科学领域, 人工智能为加速材料性能预测和新材料设计带来了前所未有的机遇, 特别是在复杂金属结构材料如先进钢铁材料的设计中展现出巨大潜力。然而当前的 “AI for Science” 方法仍以成分、工艺、性能等结构化数据建模为主, 钢铁材料 “成分 / 工艺 – 组织 – 性能” 关系中最为核心的显微组织这一层面的建模亟需 AI 方法助力, 而目前尚缺乏相关的方法论。针对此问题, 东北大学徐伟教授团队围绕 “AI for Microstructure” 主题, 针对金属结构材料显微组织分析的语义分割大模型、自监督生成式模型、多模态卷积网络模型、物理信息迁移学习模型等多种人工智能策略构架, 构建了系列化的人工智能方法, 如图 1 所示, 以应对包括普适性金属结构材料显微组织识别、显微组织图像预测、力学机制反向解析、复杂性能预测与合金设计在内的多种类任务。

1. 基于图像大模型的显微组织识别

金属材料的显微组织识别及量化对于了解其性能至关重要。当前基于监督学习算法和基于大模型的微调方法受到了广泛的关注, 但均需要图像标注和针对特定任务的额外训练。SAM 作为自然图像领域的大模型, 具有良好的零镜头分割能力, 可以快速获得实例分割结果。如图 2 所示, 徐伟教授团队将该模型

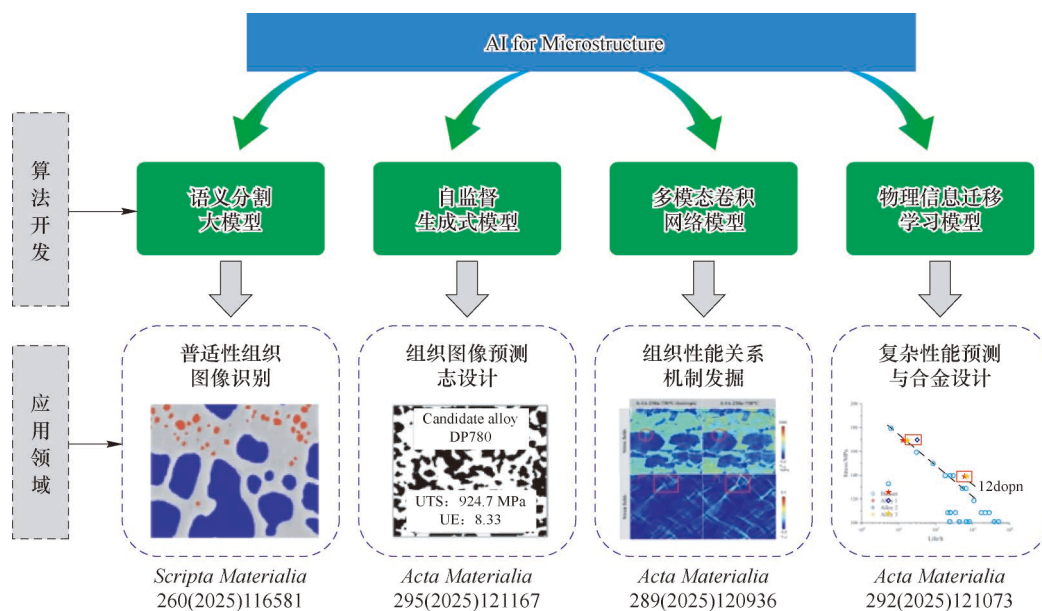


图 1 AI for Microstructure 的方法体系开发与应用领域

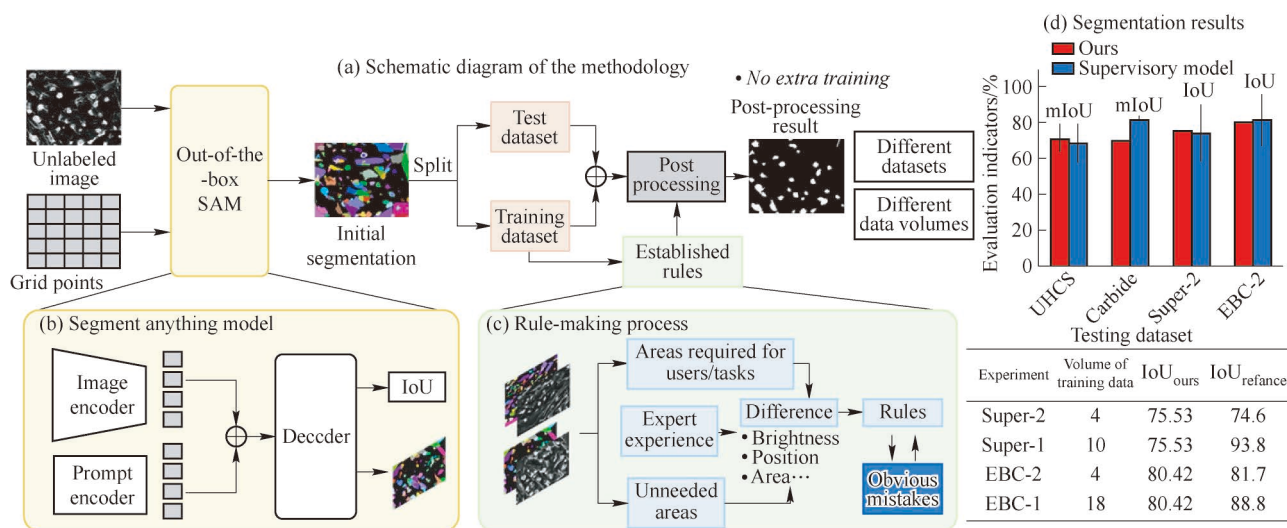


图 2 基于 SAM 和领域知识的通用合金微观组织分割算法

与基于领域知识的后处理相结合, 在领域内首次提出了一种用于合金显微组织相分割的通用算法。该方法利用 SAM 获得初始分割结果, 而后结合领域知识制定统一的后处理规则, 无须额外训练即可实现不同合金体系显微组织的快速分割。该方法成功应用于多种合金体系的显微组织识别, 包括高碳钢的球化组织识别、热成形钢的碳化物识别、镍基高温合金的相分割等。值得注意的是, 该方法在没有额外训练的情况下, 其分割准确率可与带有标注和特定任务训练的监督模型相近。并且在不同数据量下, 该模型都能稳健地处理各种合金图像中的复杂组织, 具有比监督学习模型更好的鲁棒性, 且大幅减少了领域内组织识别工作对于标签数据的需求。相关工作以 “Alloy microstructure segmentation through SAM and domain knowledge without extra training” 为题发表于 *Scripta Materialia* 期刊。



扫码在线阅读

2. 基于生成式模型的显微组织预测与设计

显微组织是多相合金中“成分/工艺-组织-性能”关联的核心。当前主流的基于人工智能的合金设计流程虽部分考虑了显微组织定量信息,但这些信息往往无法反映真实显微组织的拓扑复杂性,因而“成分/工艺-复杂真实组织图像-性能”关联也难以构建。针对上述问题,徐伟教授团队提出了一种结合深度生成模型的以真实显微组织图像为中心的合金设计框架(VAE-DLM),如图3所示。该框架结合变分自编码器和多层感知机,前者可将真实的显微组织图像编码到潜在空间,同时将潜在空间向量解码回真实组织;后者根据潜在空间向量直接预测成分、工艺和性能。在模型准确预测基础上,将该框架进一步与特定潜在空间采样方式相结合,构建面向 UniDP 统一成分双相钢的成分/工艺和显微组织优化设计策略。基于该策略设计的 UniDP 钢经实验验证可满足 DP780、DP980 和 DP1180 三个性能级别,成本低于商用合金。且更为重要的是,其可以实现对于设计方案的显微组织图像预测,大幅提升人工智能设计结果的合理性与可解释性。经实验验证,计算设计得到的组织图像预测结果和实验验证实测的组织图像有很好的一致性。除此之外,该研究表明,引入真实的显微组织图像信息,构建完整的“成分/工艺-组织-性能”链条能够显著提升模型的泛化能力。此外,该研究通过与不考虑显微组织信息机器学习方法的设计结果对比,证明了 VAE-DLM 框架的实用性与可靠性。研究结果为其他多相合金的设计提供了新的思路。相关工作以“Structure-to-Process Modeling Drives Experimentally Validated Unified Dual-Phase Steel”为题发表于 *Acta Materialia* 期刊。



扫码在线阅读

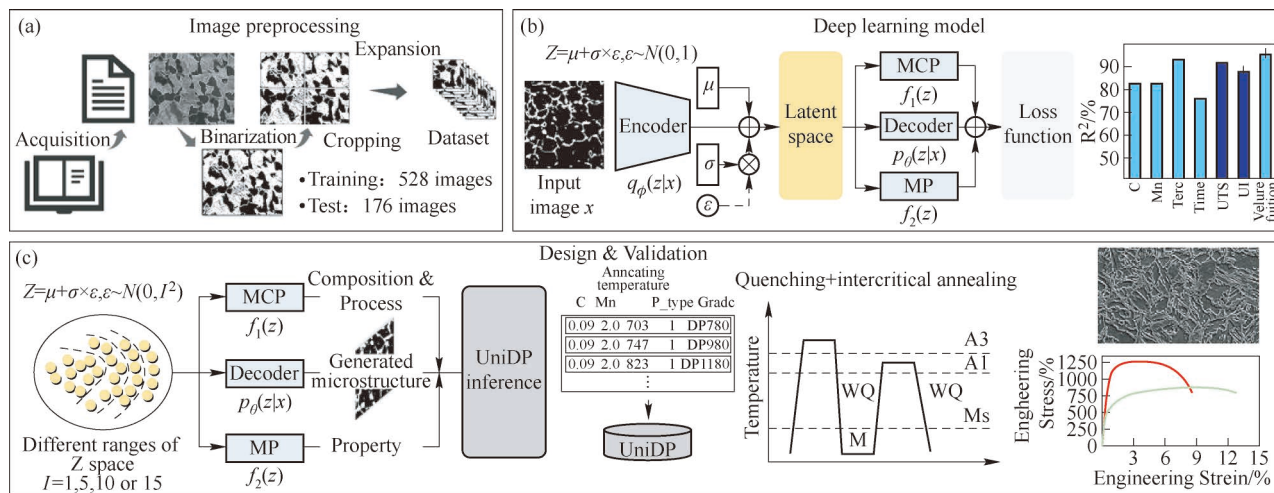


图3 以显微组织为中心的合金设计框架

3. 基于多模态深度学习的力学响应机制分析

金属结构材料的加工硬化行为等力学响应机制的普适分析与机制深化是长期以来的领域研究热点。传统基于晶体塑性理论的力学建模方法虽然具备良好的物理基础,但在实际应用中,为准确反映显微组织-力学性能内在关系,需构建复杂的晶体塑性本构方程,并针对不同成分与工艺校准参数,制约了模型的普适性与建模效率。针对上述问题,徐伟教授团队提出了晶体塑性指导多模态深度学习的新方法(CP-CNN)

以分析力学响应机制, 如图 4 所示。具体而言: 通过点乘方式深度耦合数值和图像模态信息, 使成分、工艺和局部应力分布数据在物理约束下相互融合。最终, 融合后的特征矩阵输入卷积神经网络, 确保在保持物理可解释性的同时, 实现双相钢应力-应变曲线、加工硬化行为及颈缩起始点的准确预测, 平均预测精度达 96.6%。更为重要的是, 该模型成功捕捉了塑性变形过程中相界区域的应力集中特征。在无须修改本构参数的前提下, 模型能够在不同体系下保持一致的变形机制识别能力, 体现出对微观力学响应过程的良好表征能力, 为进一步开展材料力学机制的普适性深化研究提供了基础支撑。相关工作以“Fitting-free mechanical response prediction in dual-phase steels by crystal plasticity theory guided deep learning”为题发表于 *Acta Materialia* 期刊。



扫码在线阅读

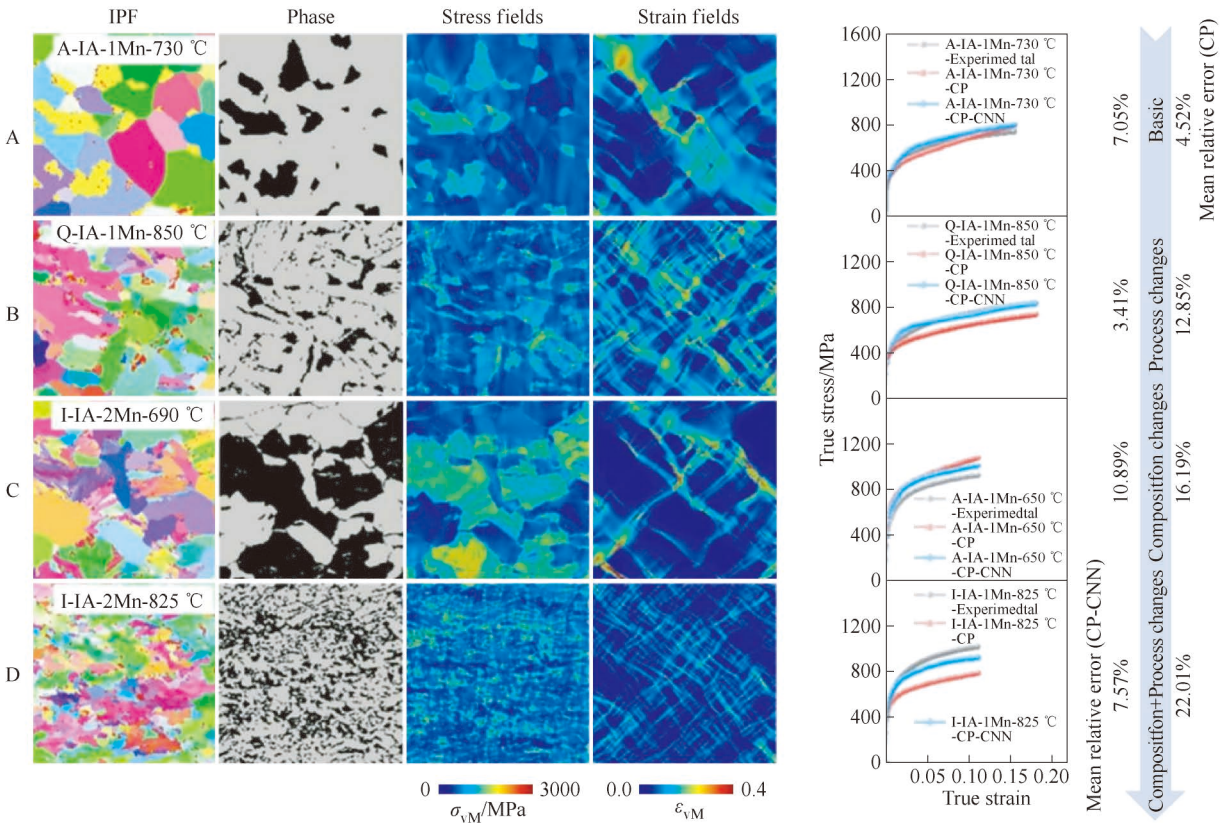


图 4 CP-CNN 方法的力学响应机制可解释性分析

4. 组织演化机制指导迁移学习的长时服役性能预测与设计

金属结构材料的长时服役性能与其显微组织演化密切相关, 如耐热钢的“析出相粗化-蠕变性能”关联。针对耐热钢蠕变性能的可靠预测与高效优化设计问题, 徐伟教授团队提出了一种融合组织演化机制与迁移学习策略的不确定性感知深度学习框架 (PM-TR-BCNN), 如图 5 所示。该框架结合了短时拉伸性能与蠕变性能间的耦合关系, 并引入与析出相粗化演化相关的物理强化因子, 在贝叶斯神经网络中实现蠕变寿命及预测可信度的联合建模。在模型准确预测基础上, 研究进一步结合多目标遗传算法, 构建了面向蠕变寿命和预测不确定性的合金优化设计策略。在 650 °C /140 MPa 条件下, 基于该策略成功设计出 3 种新型耐

蠕变钢, 其中性能最优合金的蠕变寿命较现有材料提升超过一倍。实验证实模型预测值与真实寿命高度一致, 验证了该框架的实用性与可靠性。除此之外, 该研究表明, 将组织演化机制相关的物理冶金知识(如析出强化机制)和小样本迁移学习有效结合, 能够显著提升模型的泛化能力。此外, 该工作还系统揭示了不确定性建模在合金设计过程中的关键作用。研究结果为耐高温合金的快速、稳健设计提供了全新思路。相关工作以“From creep-life prediction to ultra-creep-resistant steel design: An uncertainty-informed machine learning approach”为题发表于 *Acta Materialia* 期刊。



扫码在线阅读

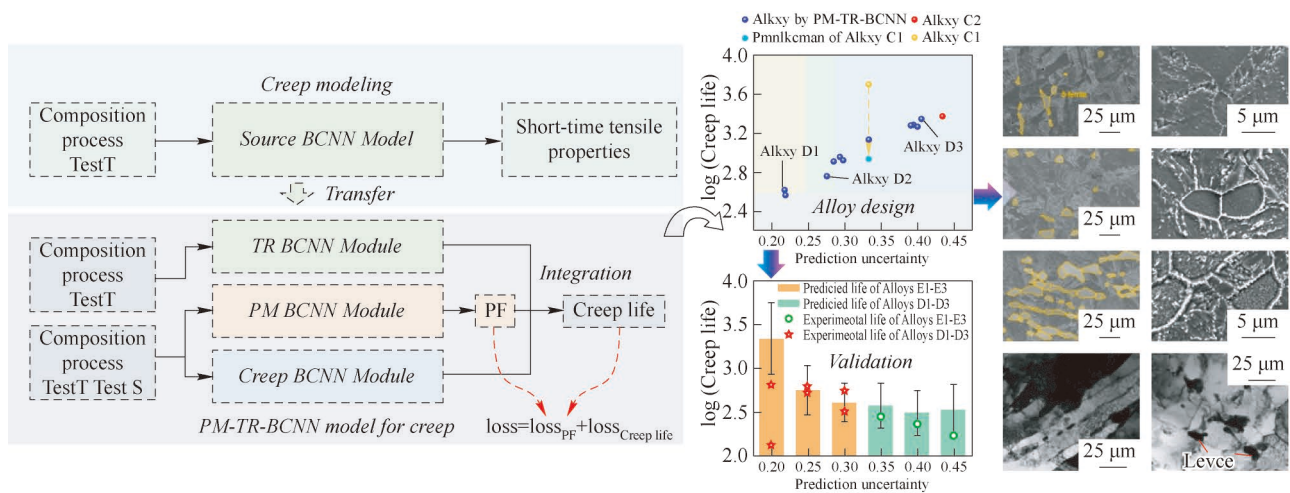


图5 融合组织演化机制与迁移学习的耐热钢预测与设计框架

综上所述, 徐伟教授团队在本年度的系列化研究成果充分展现了 AI for Microstructure 方法对材料学科发展的重要促进意义, 以及大力推进该领域创新式研发的核心价值。进一步探索 AI 算法构架变革, 使其更为适用于材料显微组织的识别、预测、深化信息挖掘, 可以对领域内的性能预报、机制解析与合金设计等研究方向发展起到变革式的促进作用。

DSL 实验室成功举办 2025 年科技活动周公众开放活动

为积极响应《科技部 中央宣传部 中国科协关于举办 2025 年全国科技活动周和全国科技工作者日活动的通知》等文件精神, 辽宁省科学家精神教育基地——数字钢铁全国重点实验室(DSL)围绕“弘扬科学家精神, 激发创新活力”主题, 于 2025 年 5 月 13 日至 6 月 10 日期间面向公众开展系列活动, 吸引百余名校内外师生及科技爱好者参与。

国际前沿对话

5 月 13 日, 西班牙物理冶金中心 Carlos Garcia-Mateo 教授、Isaac Toda Caraballo 教授与 David San Martín 教授应邀作专题报告, 聚焦“贝氏体相变”“耐热钢强化机制”与“高熵合金组织性能调控”等国际前沿课题, 为参与者打开全球视野。



产学研融合讲座

实验室王灵禹副教授、杨达朋老师分别作《基于“统一成分”钢铁设计理念的汽车车身创新制造》与《1000~2200 MPa 高韧性铝硅镀层热冲压钢技术及应用》报告，深入解析实验室在智能制造与新材料领域的核心技术突破。

深度探访实验室

活动周期间，参观者实地考察了实验室数字化虚拟现实平台与检测中心。通过虚拟现实交互演示，直观呈现了从研发到产业化的全链条创新路径。



在参观过程中,实验室的老师们结合设备运行实景,生动讲述了王国栋院士带领团队攻克科研难题的艰辛历程,使参观者们切身感受到了实验室“自主创新,钢铁报国”信念的历久弥坚与厚重传承。

背景介绍: 2025年5月24—31日是第二十五个全国科技活动周,5月30日是第九个全国科技工作者日。为深入学习贯彻习近平总书记关于科技创新的重要论述,广泛宣传习近平总书记对科技工作者关心关爱,推动落实党中央科技创新重大决策部署,坚定广大科技工作者对发挥新型举国体制优势、加快实现高水平科技自立自强的信心,为建设科技强国目标而努力奋斗,科技部、中央宣传部、中国科协将共同主办2025年全国科技活动周和全国科技工作者日活动。

“第三届全国钢铁材料青年学术研讨会”在东北大学召开

2025年6月13—16日,“第三届全国钢铁材料青年学术研讨会”在东北大学召开。辽宁省科学技术厅党组成员、副厅长许爱东,中国工程院院士、东北大学副校长唐立新出席开幕式并致辞,中国工程院院士、东北大学教授王国栋应邀出席开幕式并作大会报告。来自全国30余所高校、钢铁企业、科研院所的专家代表共150余人参加会议。



许爱东指出,作为新中国工业摇篮,辽宁将钢铁产业视为支撑国家战略的脊梁,将引育高水平科技人才作为驱动产业升级的核心动能,并通过实施“兴辽英才计划”等政策,优化人才生态,聚焦钢铁材料等领域,支持青年人才挑大梁、当主角。辽宁愿以其深厚的产业积淀和创新生态,为全国钢铁领域专家、青年才俊提供交流、展示、对接的沃土。

唐立新指出,当前,全球钢铁行业正处于绿色化、数字化、智能化转型的关键时期。本届研讨

会以“问题驱动的钢铁材料数字化研发与组织性能调控”为主题, 汇聚青年才俊共商发展大计, 恰逢其时、意义重大。东北大学将与参会各高校、科研院所以及钢铁企业, 积极开展全方位深层次合作, 聚焦数字化钢铁材料领域的战略性、前沿性、颠覆性问题和制约企业发展的关键、共性技术, 创新产教融合、加速成果转化的新模式, 实现钢铁材料前沿关键技术的重大突破, 引领行业技术创新与发展。

王国栋院士作题为《深入贯彻三个“深度融合” 在科技创新的实践中锻炼成长》的大会报告, 着重强调青年科技人才是行业的未来, 必须深刻理解并积极践行“三个深度融合”理念。王国栋勉励广大青年科技工作者, 要勇于走出实验室, 将目光聚焦于生产一线, 主动对接国家重大战略需求和企业实际难题, 在研发关键战略性钢铁新材料、推动绿色低碳转型、实现智能制造等攻坚克难的创新实践中经风雨、见世面、长才干。

在为期3天的研讨会中, 来自清华大学、天津大学、香港大学、西北工业大学、北京科技大学、中国科学院金属所、首钢技术研究院、鞍钢集团钢铁研究院、宝钢集团中央研究院、本钢集团技术中心等30余所高校、科研院校、钢铁企业的青年学者与企业技术专家以《新材料产业化的经验分享和未来机会展望》《超低温特种合金设计与制备》《金属材料非平衡相变热动力学协同理论》《汽车用钢发展与挑战》等为题作了报告。本次研讨会还增设“青年英才创新成果专场”, 遴选优秀博士后及博士生展示原创性研究成果。会后, 与会人员还参观了东北大学数字钢铁全国重点实验室。

本届研讨会由东北大学主办, 东北大学数字钢铁全国重点实验室、中国科学院金属研究所、华北理工大学、清华大学、西南交通大学、燕赵钢铁实验室等联合承办。会议以“问题驱动的钢铁材料数字化研发与组织性能调控”为主题, 聚焦“生产—制备—服役”全流程中的共性问题, 围绕数字化研发、绿色智能制备技术、钢铁材料与人工智能、微观组织调控、服役性能优化等关键领域, 组织青年学者与企业专家开展前沿技术对话, 引导青年学者面向工程实际开展研究, 为钢铁行业转型升级提供青年智慧解决方案。

3 合作交流

东北大学与中冶南方技术交流会举行

2025年6月12日, 东北大学与中冶南方工程技术有限公司技术交流会在数字钢铁全国重点实验室举行。中冶南方党委书记、董事长郑剑辉, 中国工程院院士、钢铁共性技术协同创新中心主任王国栋等领导专家出席会议。

王国栋院士在致辞中向郑剑辉董事长一行表示热烈欢迎。他指出, 中冶南方作为业界的标杆企业, 长期以来发挥着重要的引领作用。东北大学钢铁共性技术协同创新中心与中冶南方有着良好的合作基础, 并

在合作中不断学习提升。王院士表示,双方在钢铁全流程技术领域拥有广阔的合作空间和共同目标,期待通过此次交流,进一步凝聚共识,探索优势互补、协同攻关的新模式,共同推动钢铁行业关键技术的创新突破和产业升级。



郑剑辉董事长介绍了中冶南方的发展历程与现状。他表示,公司当前的研究方向与东北大学钢铁共性技术协同创新中心的9个研究方向高度契合,而中冶南方拥有丰富的工程实践经验和产业资源,面对行业前沿挑战,期望能与东北大学进一步加强合作,充分发挥各自优势,共同探索高效的产学研协同创新机制,拓展研发深度与广度。

会议期间,双方围绕东北大学典型绿色化、高质化、数字化技术进行了深入探讨。中冶南方工程技术有限公司、钢铁公司、自动化公司、热工公司、研究院技术合作部等部门负责人与东北大学钢铁共性技术协同创新中心的相关专家教授参加会议。

东北大学与邯郸市钢铁行业创新研究院技术交流会举行

2025年6月11日,东北大学与邯郸市钢铁行业创新研究院技术交流会在数字钢铁全国重点实验室举行。中国钢铁工业协会科技环保部、冶金科技发展中心副主任李煜,邯郸市发展和改革委员会三级调研员任和平,邯郸市钢铁行业创新研究院执行院长张先贵,中国工程院院士、钢铁共性技术协同创新中心主任王国栋等领导专家出席交流会。

王国栋院士对各位领导专家表示热烈欢迎。他强调,此次交流是深化合作的重要契机,希望以邯郸市钢铁行业创新研究院建设为纽带,贯彻落实会议精神,扎实推进产学研深度融合、科技创新与产业创新深度融合、数字经济与钢铁行业实体经济深度融合,共同构建良好的钢铁产业创新生态。



李煜副主任在讲话中感谢王院士及东北大学专家长期对中国钢铁工业协会和行业科技创新工作的支持。他表示，协会高度重视邯郸研究院这一地方创新平台，希望邯郸成为河北省乃至全国钢铁行业发展的窗口和典范。协会将积极发挥桥梁纽带作用，协同各方整合资源，推动先进技术特别是东北大学的创新成果在邯郸落地转化，支持双方深度合作。

任和平调研员介绍了邯郸市钢铁业转型升级的背景及成立研究院的初衷。他表示，此行旨在与东北大学建立长效沟通机制，促进学校多年积累的先进科技成果在邯郸钢铁企业转化应用；同时诚挚邀请东大专家赴研究院指导工作，并希望吸引东北大学优秀的博士、硕士及本科生到研究院及邯郸钢铁企业就业发展，以支持当地钢铁产业升级。

张先贵院长详细阐述了研究院的核心目标是搭建高水平创新服务平台，汇聚国内一流创新资源与成熟科技成果，精准对接邯郸钢铁企业需求，助力企业降本增效、提档升级，发展新质生产力，共同推动更多优秀成果在邯郸落地生根、开花结果。

会议期间，双方围绕东北大学典型绿色化、高质化、数字化技术进行了深入探讨。邯郸市钢铁行业创新服务中心、钢铁行业创新研究院、科技成果转化部、政策咨询研发部等部门负责人，东北大学冶金学院、材料电磁过程研究教育部重点实验室及东北大学钢铁共性技术协同创新中心的相关专家教授参加会议。此次会议为东北大学与邯郸市在钢铁产业技术创新、成果转化及人才培养等方面的深度合作奠定了坚实基础。

4 协同创新

东北大学与岚图汽车合作交流会举行

2025年5月24日，东北大学与岚图汽车科技有限公司合作交流会在东北大学举行。岚图汽车党委书记、工会主席秦捷，东北大学党委副书记张皓，中国工程院院士、钢铁共性技术协同创新中心主任王国栋，育材堂（苏州）材料科技有限公司董事长兼首席科学家、中心新一代超轻量化钢制车身技术方向首席易红亮及校企双方相关负责人出席会议。



张皓副书记对秦捷书记一行的到来表示热烈欢迎。他表示，东北大学始终将科研创新与产业需求紧密结合，钢铁共性技术协同创新中心已形成工艺、装备、产品、服务等一体化创新体系，在高强度韧性钢铁材料、热处理装备等关键技术领域取得突破性成果。学校将以总书记关于教育科技人才三位一体的重要论述为指导，充分发挥在高端金属材料、工业智能化等领域的科研优势，通过与岚图汽车的深度合作，推动科研成果向工程技术转化，助力新能源汽车产业实现技术升级和产品迭代。

秦捷书记介绍了岚图汽车发展战略，并对东北大学及王国栋院士团队的长期支持表示感谢。他表示，新能源汽车产业正处于技术革新的关键阶段，岚图汽车将依托东北大学在新材料研发、智能制造等领域的技术积淀，重点开展新型材料应用研究，加速推进前沿技术的产业化进程。企业将通过建设院士工作站等方式联合高校科研力量实现产业链协同创新，共同提升产品安全性和环保性能，为汽车产业高质量发展注

入新动能。

王国栋院士表示,钢铁行业未来应重点推进产学研深度融合、科技创新和产业创新深度融合以及数字技术和实体经济的深度融合,形成创新生态。他指出,钢铁共性技术协同创新中心多年来致力于推动数字技术为钢铁行业绿色化、高质化、强链化赋能,已取得多项卓越成果。新一代超轻量化钢制车身技术团队攻克铝硅镀层热冲压钢技术,打破国外垄断,研发出 1000~2200 MPa 全强度系列产品,韧性提升 10%~20%,实现全球最高强度 2200 MPa 级应用。核心技术获中美欧日韩专利授权,许可 5 家国际钢企生产,通过 17 家车企认证。使吨钢成本降低 2000~3000 元,年节约行业成本数十亿元,推动汽车轻量化与产业升级,支撑国家“双碳”目标实现。针对新能源汽车领域,中心将与岚图汽车围绕新材料、新工艺、轻量化技术研发等产业痛点展开联合攻关,通过解决实际问题推动科技成果落地转化。同时,校企双方将建立人才联合培养机制,为行业输送兼具科研能力和产业视野的复合型人才。

会上签订了合作协议,并围绕关键材料研发等议题展开深入研讨。

东风集团、岚图汽车、育材堂、东北大学科学技术研究院、钢铁共性技术协同创新中心等相关部门负责人与教师共同参与交流,为后续合作奠定实施基础。

主动申请留校过年! 东大这一团队攻克“超级不锈钢”难题!

这是一支平均年龄 33 岁的青年科研先锋队,他们以“破解关键技术难题、服务国家战略需求”为己任,深耕高性能高氮不锈钢领域,在基础研究、技术攻关与成果转化中屡创突破。团队主持国家级项目 12 项、省部级项目 8 项,获省部级科技一等奖两项,发表高水平论文 100 余篇,授权发明专利 70 余项,建成国际领先的中试平台,所在团队入选“辽宁省高校创新团队”。他们以“钢铁报国”的赤子之心,在科研与育人的双战场上书写了绚丽的青春篇章。他们就是 2025 年度青年文明号,冶金学院高性能高氮不锈钢制备技术青年创新团队。

突破前沿难题,锻造大国重器之基

不锈钢在生活中应用广泛,但国家重大工程和重大装备使用的超级不锈钢主要依靠进口。在“高性能系列超级不锈钢关键制备技术开发及应用”项目研发初期,团队遇到气相增氮和精确控氮难题。为此,青年教师们连续数月往返于炼钢厂房与实验室,反复调整炉内温度场与气体压力,构建气相渗氮动力学模型。

2021 年寒假,团队冯浩、朱红春、张树才、路鹏冲、何志禹 5 位青年教师主动申请留校过年,继续攻关增氮难题。除夕中午,大家仍在学校坚持工作,讨论着



几天前的炼钢结果。最终, 团队实现了 AOD 炉全程气相增氮工艺理论和精确控氮技术的重大突破, 将控氮精度提高 30% 以上。

团队负责人冯浩表示, 基础研究是创新的源头, 真正的科研突破往往诞生于基础研究与工程需求的碰撞中。材料研发既要保持对科学原理的敬畏, 又要有解决真问题的务实精神。从建立理论模型到钢厂实际生产, 在研制高性能高氮不锈钢的日夜里, 我们始终在科学探索与工程实践中寻找平衡点。

“超级不锈钢”无法大规模生产的主要难题是铸坯中心偏析与析出严重导致材料开裂比例高达 100%。为提升热加工成材率, 冶金学院高性能高氮不锈钢制备技术青年创新团队张树才副教授深入钢厂一线, 与工人同吃同住, 记录上千组数据。功夫不负有心人, 最终, 团队提出的高温均质化、硼和稀土微合金化协同提升热塑性等关键技术彻底解决了热加工开裂难题, 实现了超级不锈钢生产规模化、产品系列化和规格多样化, 相关研究成果打破了国外技术封锁和产品垄断, 填补了国内空白, 解决了我国重大工程和高端装备用“超级不锈钢”短缺的难题。

团队研发的超级不锈钢产品在我国石化、环保、海洋、核电等诸多领域广泛应用, 其中超级双相不锈钢市场占有率 80% 以上, 超级奥氏体不锈钢市场占有率 50% 以上。2018—2020 年, 累计完成产值 8.03 亿元, 新增利税 2.68 亿元, 经济效益和社会效益十分显著。产品大量替代进口, 使进口产品降价 50% 以上, 对于提升我国不锈钢产业整体竞争力和支撑高端装备制造业快速发展具有重要的战略意义。相关研究成果荣获 2021 年度辽宁省科学技术奖一等奖。



在不断攻克科技难关的进程中, 团队成员深刻认识到, 团队合作是攻克所有难题的法宝。团队中的青年教师都各有所长, 在遇到问题时, 把它拆分成各个青年教师相对熟悉的部分, 通过各自的努力, 把解决手段进行整合, 就能解决高氮不锈钢研发过程中遇到的种种困难。

钢铁腐蚀失效, 不仅会导致灾难性的安全事故, 还会造成巨大的人员和经济损失。为满足基础设施和装备的长寿命需求, 一系列高耐蚀不锈钢相继被开发出来。但随着服役环境日益苛刻, 在高温、高氯等极端苛刻环境中, 这些不锈钢仍会发生腐蚀, 造成“千里之堤, 溃于蚁穴”的严重影响, 其危害尤为突出。针对不锈钢在极端服役环境中钝化膜稳定性差、局部腐蚀频发的难题, 团队成员开展了高氮不锈钢钝化与腐蚀机理方面的研究工作。

团队成员相互促进, 共同攻关, 开发出定量描述氮加速钝化膜形核长大的“溶解-电离-沉积”模型, 揭示了氮及其与钢中合金元素的相互作用对耐蚀性能的影响机制。基于此, 团队又研发出第三代高氮航空轴承钢、服役于苛刻造纸环境中的高氮奥氏体不锈钢等高性能材料, 相关研究成果发表在 *Corros.Sci.J.*、*Mater.Sci.Technol.* 等期刊, 并获得国内外学者的高度认可。相关成果为我国航空航天、深海装备、核电等关键部件

用钢研发提供了理论支撑, 荣获 2024 年度“中国腐蚀与防护学会科学技术奖一等奖(自然科学类)”。

非金属夹杂物是腐蚀的主要诱因之一, 深脱氧、深脱硫和改性处理等方法的效果有限, 夹杂物或周围基体仍会发生腐蚀。如何有效防止夹杂物引起的腐蚀失效, 成为了钢铁材料腐蚀防护领域迫在眉睫的挑战。团队成员张树才老师独辟蹊径, 巧妙施策, 创新性提出了“利用耐蚀铌铠甲(Z相)包裹有害夹杂物以显著提高双相不锈钢耐蚀性”的策略。经过多次试验, 该策略运用微合金化和异质形核原理, 实现了含铌Z相有效包裹夹杂物和Z相和其周围基体具有良好的耐蚀性两个关键目标控制, 攻克了“夹杂物引起腐蚀失效”这一久攻不克的顽疾, 在系列双相不锈钢和工业化生产中具有很强的普适性。该研究为不锈钢材料腐蚀防护提供了新思路, 对保障高端装备长寿命和安全稳定运行具有重要意义, 研究成果最终登上了 *Nature Communications*。

团队成员朱红春老师表示, 在一些重要领域急需高性能材料的迭代升级和新品研发过程中, 我们不断汲取前辈们宝贵的知识和精神力量, 发扬困难面前敢于亮剑, 敢于死磕的斗争精神, 最终攻克了很多难以想象的难题。我深刻体会到, 只有不断学习领悟前辈们为国担当, 敢为人先的精神, 在科研攻坚克难时才能做到“心中有火, 手上有劲”, 在教学工作中要传承这种精神, 让同学们有能力有勇气去攻克新的难题, 攀登更高的山峰, 成为对党和国家有用的人。

厚植家国情怀, 培育钢铁栋梁之才

作为“全国高校黄大年式教师团队”核心成员, 团队始终践行“为党育人、为国育才”使命, 以“为国担当、艰苦奋斗、开拓创新”的作风, 构建了“价值引领-国际视野-实践赋能”三位一体育人模式, 着眼培养符合国家战略需求, 全力培养兼具创新能力与工程素养的新工科人才。

面向冶金学科前沿与工程伦理需求, 团队打造了“特种钢+”的特色课程群: 特种钢及特种合金课程详细介绍了特种钢的分类和制备方法, 为学生们打下坚实的基础; 工程伦理课程以“挑战者号航天飞机失事事故原因”等案例教学, 引导学生树立正确的价值观念, 提升伦理素养; 加压冶金制备高品质特殊钢实验课依托自主研发的加压感应炉, 让学生亲身经历“加压熔炼-成分调控-性能测试”全流程, 让学生在实践中体验、成长并培养科研能力。

为了开拓学生的国际视野和接触最新科研动态, 团队组织了“东北大学无界课堂讲座”27场, 邀请俄罗斯、乌克兰、日本和韩国等国际学者授课, 主题涵盖氢冶金、增材制造、热力学/动力学研究等热点领域, 为学生们提供了与知名专家交流学习的好机会, 学生累计参加3000余人次。

立德树人是教师的职责和使命。为了更好地了解和帮助学生, 团队成员主动担任了本科生班级的班导师, 积极参加班团活动, 引领优



良班风学风校风建设;坚持每周走访学生宿舍,找班级每一位同学谈心,深入了解他们,引导他们树立正确的专业学习目标和择业观;积极帮助生活有困难的学生,鼓励他们自强自立,走出困境;通过组织学长经验交流会、实验室参观、座谈会等多种形式,解答学生们专业困惑,帮助学生规划升学深造和职业生涯;通过举办篮球赛、知识竞赛等文体活动,培养学生积极、乐观、拼搏的精神和心态,并且多次获得优秀班导师称号。



“刚读博时,我经常因为实验数据杂乱而感到焦虑,朱红春老师就牺牲周末休息时间,陪我调试设备,耐心地和我一起逐条分析数据规律。我的一篇论文前后修改了十多次,每稿都布满具体的修改建议和鼓励的话,还会在附件里补充一句‘有新的思路随时联系’。这些扎实的积累,后来成为我获得国家奖学金时评委提到的‘创新性突破’的重要支撑。”朱红春老师协助指导的博士生倪卓文说。

在第七届全国大学生冶金科技竞赛中,冯浩老师指导竞赛团队构建了加压电渣重熔过程硫含量预测模型,并利用向传统渣系中添加 Na_2O 实现高效脱硫;还提出了“双重控铝”新策略,即提升氧化硅/氧化铝活度比与降低自耗电极的硅含量,最终将电渣锭的铝含量降至 60×10^6 以下,解决了增铝难题,荣获特等奖。“冯浩老师带领竞赛团队攻克了高氮不锈钢加压电渣重熔过程高效脱硫控铝的技术难题,用严谨的治学态度 and 创新的科研思维,为学生点亮了科研之路的明灯。”博士生王海建表示。

仅近几年,团队就指导学生获得全国大学生冶金科技竞赛特等奖4项,二等奖1项,三等奖两项,中国研究生“双碳”创新与创意大赛国家级三等奖等。



“五年时光在炼钢炉的火光中淬炼，在学生的成长里沉淀，恍然惊觉自己早已不是那个初登讲台时手忙脚乱青年教师。将冶金原理深入浅出地拆解，将凝固偏析与人生选择类比，学生眼中顿悟的刹那亮光让我明白，三尺讲台不是知识的单向传递，而是智慧的彼此点燃。”张树才说，“五年光阴流转，我愈发懂得科研与教学恰似冶金之道——既要保持学术的纯粹如超高纯不锈钢熔体，又要让知识传承如连铸坯般不断延伸。那些在课堂与工厂间往复奔波的岁月，让我明白真正的学者应既能解析原子探针图谱中纳米级精度，也能读懂工程师手中记录单上朴素的实践智慧。在理论与实践往复的淬炼，或许正是我们这个传统学科永葆生机的奥秘。”



保持“闯”的劲头，激发“创”的智慧，砥砺“干”的作风，高性能高氮不锈钢制备技术青年创新团队从实验室到生产线，从三尺讲台到国际舞台，始终扎根东北大学“双一流”建设沃土，锚定冶金学科“双一流”发展目标，勇攀教学和科研的高峰，为国家培养一流人才，产出一流成果。他们所在的党支部获得了全国党建工作样板支部创建工作单位、东北大学“先进教职工党支部”等称号。

冯浩表示，“做强优势学科，不断推出高水平科研成果”，是习近平总书记对东北大学全体师生的殷切期望。我们团队将脚踏实地深耕学科交叉融合，甘坐育人“冷板凳”，勇闯科研“无人区”，以“把论文写在祖国大地上”的实干精神，在攻克关键材料难题、培育冶金新质人才的新征程上破浪前行，努力打造新材料研发的新范式。

钢铁报国 科技创新
东大青年以脚踏实地的态度
刻苦钻研的精神
在科研与育人领域
书写绚丽的青春篇章