1 头条信息

【冶金自动化】50 周年特刊·特约综述 | 王国栋等：金属轧制工业 AI 的探索与实践

编者按：

半秩深耕铸匠心，智驭冶金启新章。值《冶金自动化》创刊 50 周年之际，本刊特邀业内权威专家学者倾力撰稿，重磅推出本次纪念特刊。特刊聚焦冶金自动化前沿发展态势，涵盖轧钢工业 AI 探索与实践、流程调度优化、炼铁智能制造综述、机器视觉缺陷检测、轧制精准控制、AI 原生钢厂、大数据智能建模等核心热点方向，系列佳作兼具前沿理论创新与工业落地价值，全方位勾勒出我国冶金智能化技术的发展图景，彰显了行业强劲的科研实力与创新活力。愿以本次特约成果致敬期刊五十载深耕之路，激励业内同仁聚力科创、笃行致远，持续以智能化技术赋能冶金产业高质量发展。

金属轧制工业 AI 的探索与实践

王国栋，唐帅

（东北大学数字钢铁全国重点实验室，辽宁　沈阳　110819）

摘要：

金属材料制造过程连续难停机、关键内部状态难以直接测量、操作与质量结果之间存在明显滞后、故障样本稀少而失效代价高，决定了轧制工业 AI 不能停留于预测与生成层面，而必须走向目标驱动的感知 – 推演 – 决策 – 执行 – 反馈闭环。本文以目标驱动为主线，剖析人工智能由生成式 AI 向智能体 AI、物理 AI 演进的能力跃迁，提出在“数据密集 – 智能涌现 – 人机协同”科研范式的基础上显式引入“目标驱动”要素，形成面向工业控制的新范式；以 V（状态表征）–M（记忆预测）–C（推演决策）功能闭环刻画世界模型核心能力，明确世界模型与数字孪生、具身智能、物理 AI 之间的联系与区别，并归纳全栈支撑、空间模拟与抽象预测三条世界模型技术路线及其瓶颈。在此基础上，构建以云端世界模型为全局“知”、以领域专业智能体与确定性控制为现场“行”、以全栈式垂直整合为工程基础的轧制工业 AI 系统架构。针对组织性能、外形尺寸和形状质量在可测性、机理成熟度与执行复杂度上的显著差异，分别提出“数据先行 – 知识赋能”“机理主导 – 数据补偿”“问题牵引 – 虚实融合”三条差异化建模路径。典型工程案例表明，相关技术已在单一领域形成可验证的局部闭环，正加速向跨工序、多目标协同的全流程自主决策演进，为钢铁等金属工业及其他大型复杂流程工业的智能化转型提供了理论基础与工程路径。

关键词：

物理 AI；世界模型；目标驱动；知行合一；数字孪生

［扫描二维码可下载全文］

引　言

《冶金自动化》创刊 50 年来，伴随我国钢铁等金属材料工业自动化、数字化和智能化持续演进，轧制过程控制已由以单机、单变量和局部闭环为主的传统自动化，逐步迈向跨工序、多目标和自主协同的新阶段。轧制是金属材料产品形成最终组织性能、外形尺寸与表面 / 形状质量的关键环节，也是典型大型流程工业中材料、设备、工艺、质量和环境信息高度耦合的重要场景。

与离散制造相比，金属材料制造具有连续流程难停机、关键内部状态难直接测量、操作作用与质量结果之间存在明显滞后以及故障样本少而失效代价高等特征。轧制中的组织演变、残余应力、局部温度场、设备热状态及缺陷成因大量处于不可直接观测状态；传统机理模型受理想假设和离线参数限制，单纯数据驱动模型又容易受到工况漂移、小样本和物理不一致影响。因此，轧制智能化的核心问题并非继续增加若干相互独立的预测模型，而是如何在物理规律、安全边界和实时性约束下，把有限观测转化为可信状态认知，把状态认知转化为可验证的行动方案，并在真实反馈中持续校正。

当前人工智能正由以内容识别与生成为主的生成式 AI，向具有明确目标、任务分解、规划、行动和反馈能力的智能体 AI 演进，并进一步与真实物理过程形成闭环。金属材料生产控制天然具有目标驱动属性：给定订单、设备和原料条件，需要围绕组织性能、厚度、宽度、板形、表面 / 形状质量、效率、成本、能耗 / 排放和安全等目标，求解操作量与系统状态、质量结果之间的复杂映射及多目标折中。由此，工业 AI 不能简单等同于将通用大模型移植到工厂，而必须形成机理、数据、世界模型、智能体、确定性控制、工业网络和软硬件平台协同的工程体系。

基于此，本文从目标驱动和知行合一的视角讨论轧制工业 AI 的技术路径：首先分析生成式 AI 走向智能体 AI/ 物理 AI 的范式跃迁，进一步讨论面向工业控制的模型构建、世界模型及其反事实推演能力；随后分析工业 AI 工程化对工控架构、云 – 边 – 端协同和工业操作系统提出的新要求；在此基础上构建以世界模型形成全局“知”、以领域专业智能体与确定性控制实现现场“行”的轧制工业 AI 系统架构，为后续组织性能、外形尺寸和形状质量等领域的专业智能体研究建立统一框架。

重 要 图 表

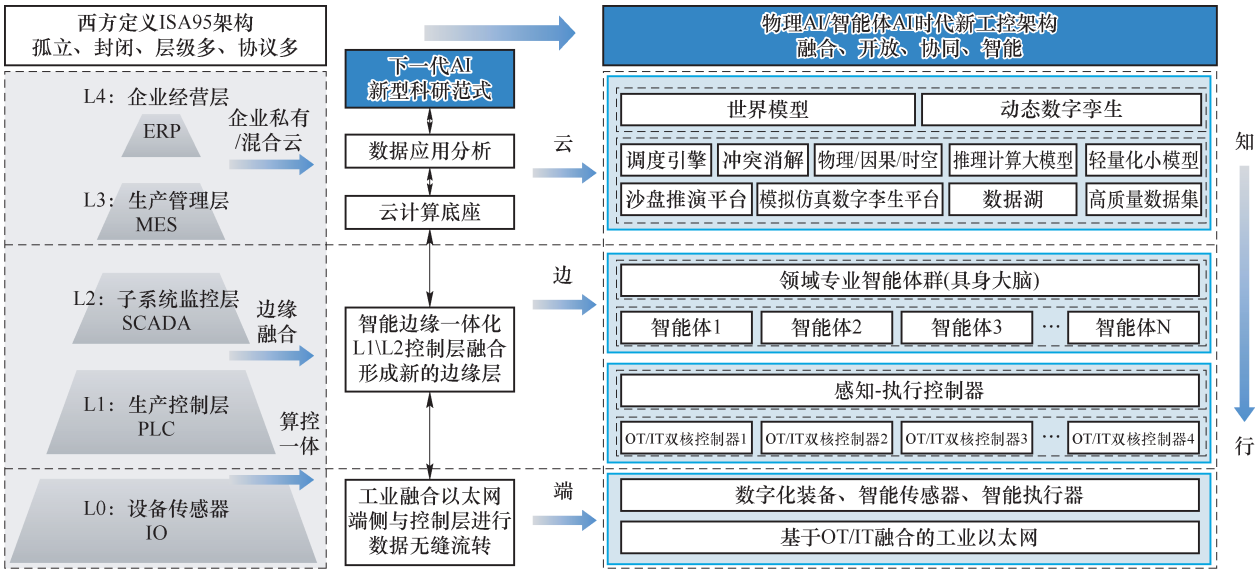


图 1　AI 时代新型工控架构

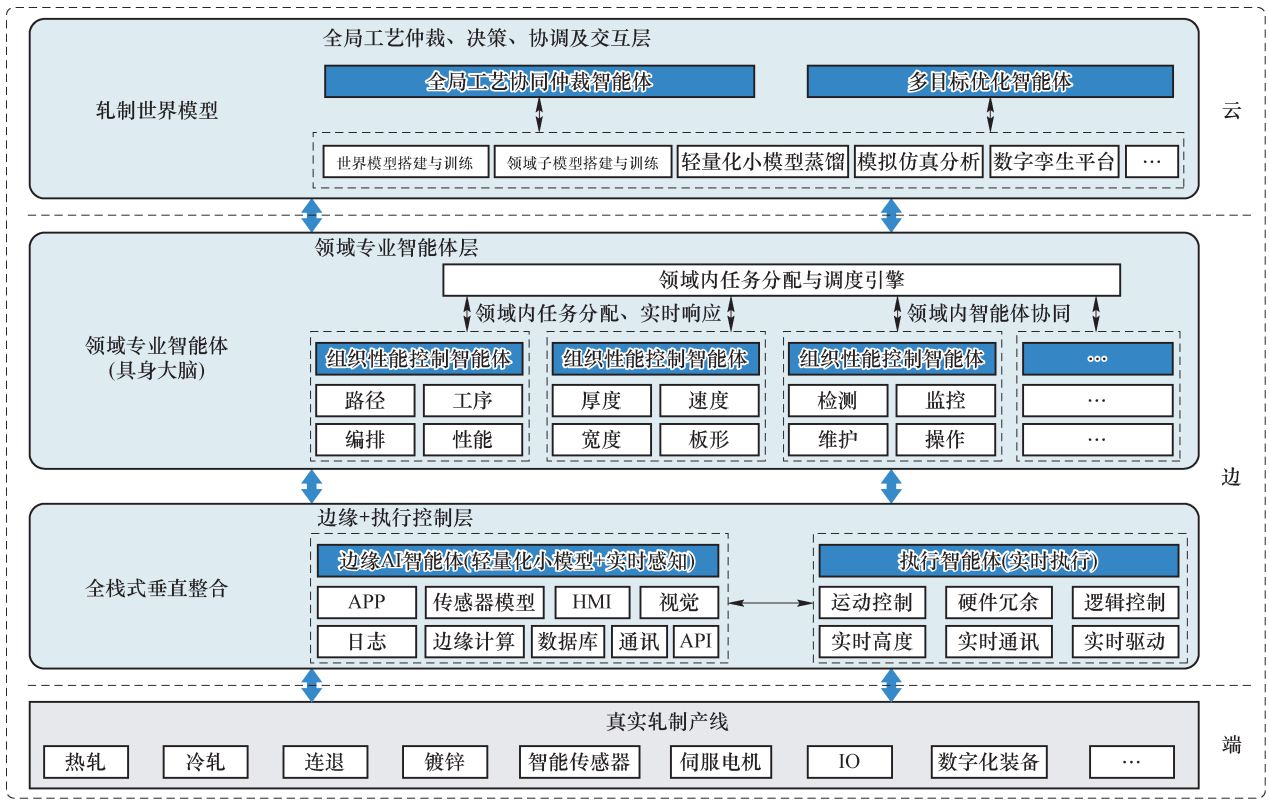


图 2　轧制工业 AI 系统架构

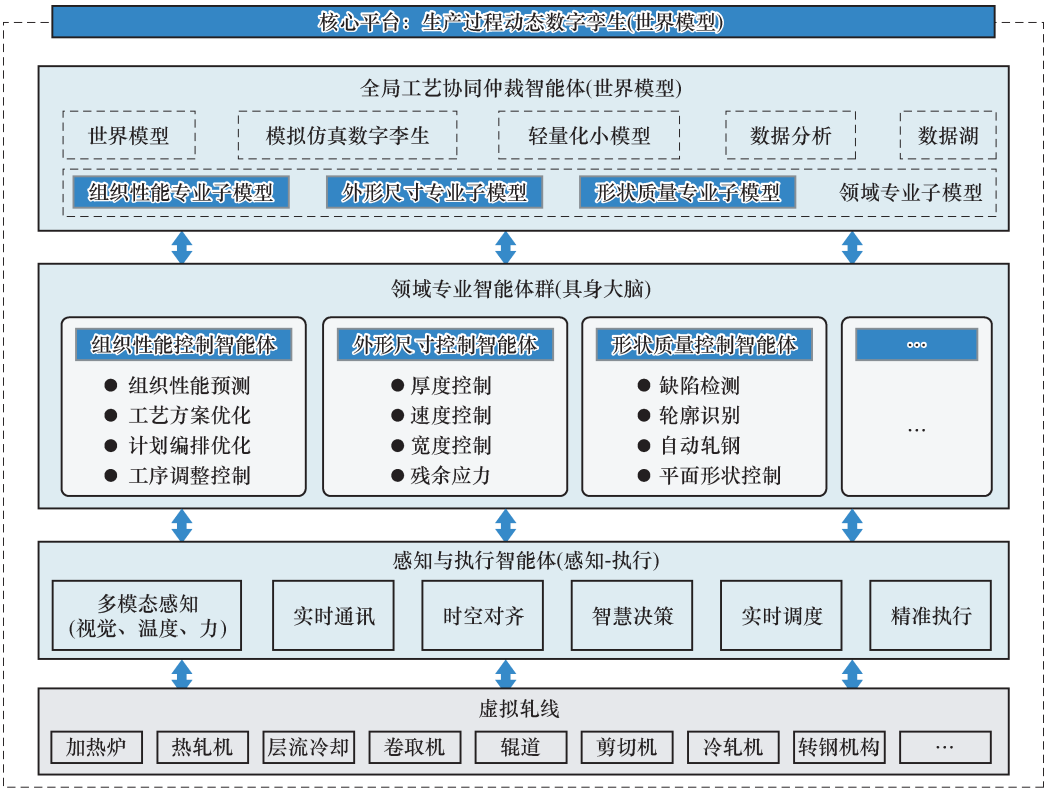


图 3　领域专业智能体及其子模型的差异化构建路径

引用我们：王国栋，唐帅 . 金属轧制工业 AI 的探索与实践 [J]. 冶金自动化，2026，50（4）：1-17. https ：//doi.org/10.3969/j.issn.1000-7059.20260239

东北大学数字钢铁全国重点实验室徐伟、李亦庄教授团队

Nature Communications 新成果：《微米尺度 TiB_2 晶体实现近理论强度与高弹性》


nature communications

Explore content ⌄ About the journal ⌄ Publish with us ⌄

nature › nature communications › articles › article

Article | Open access | Published: 01 July 2026

Achieving near-theoretical strength and high elasticity in micrometer scale TiB_2 ceramics

Qianduo Zhuang (庄乾铎), Yizhuang Li (李亦庄) ✉, Fanghai Xin (忻方海), Mingxin Huang (黄明欣) & Wei Xu (徐伟) ✉

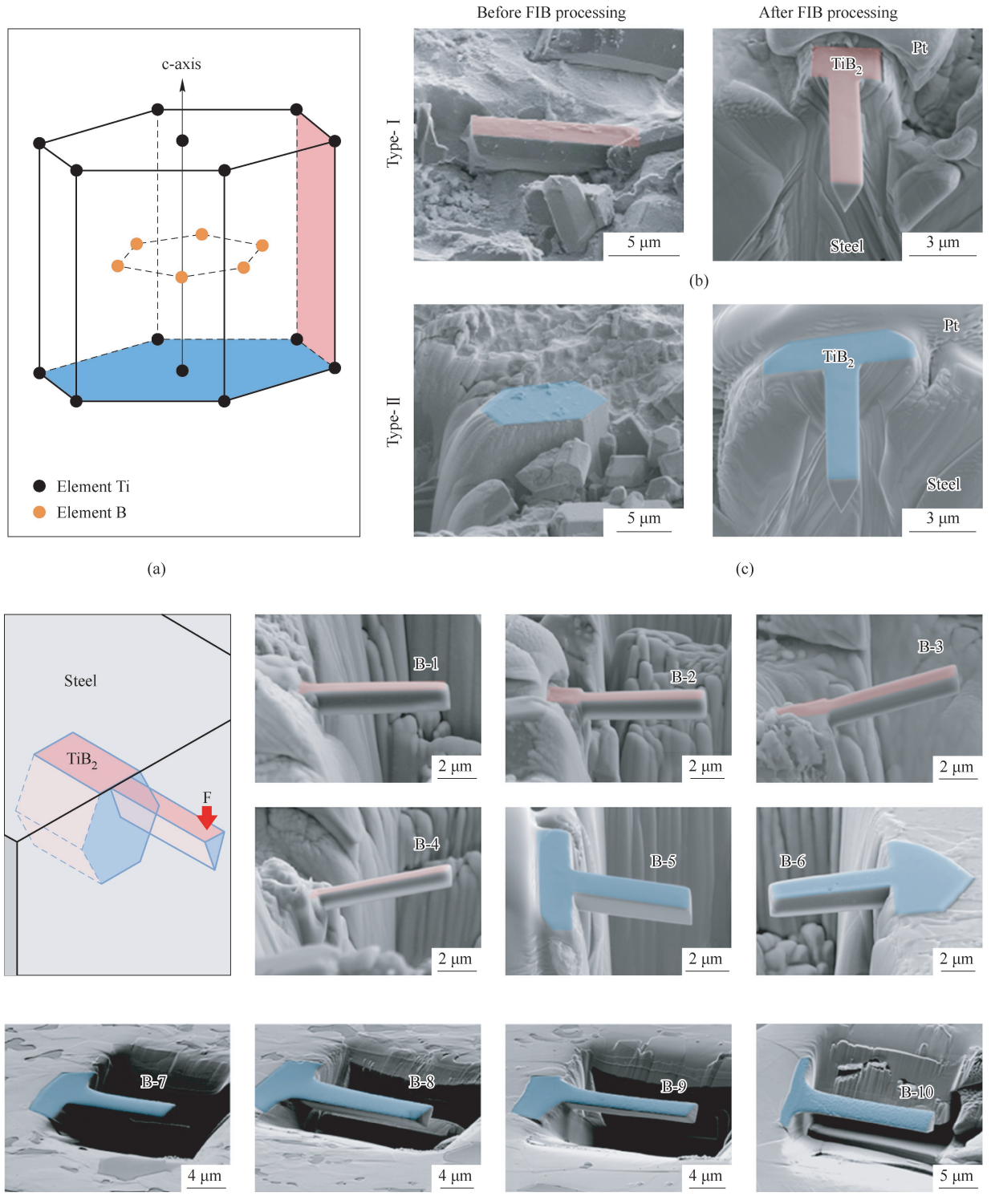
Nature Communications **17**, Article number: 5672 (2026) | Cite this article

追求晶体材料理论强度极限（约为杨氏模量的十分之一）是材料科学和固体力学领域的一项基本目标。然而，由于孔洞、裂纹等缺陷的普遍存在，宏观乃至微米级样品的实际强度往往远低于该理论值。以往，接近理论强度并兼具大弹性应变的行为通常仅能在纳米线、纳米针等极小尺度样品中实现，这限制了其在微传感器、微作动器、精密医疗器械及微型机器人等微结构器件中的可靠应用。因此，如何在微米尺度的体积内有效抑制缺陷，进而获得接近理论极限的力学性能，已成为材料科学和微纳力学领域长期关注的核心问题。

针对上述关键难题，东北大学数字钢铁全国重点实验室徐伟教授、李亦庄教授团队联合香港大学黄明欣教授和辽宁材料实验室郭可信材料表征中心，基于物理冶金学原理，以钢中共晶凝固原位形成的微米尺度单晶 TiB_2 为模型体系，验证了一条在微米尺度体积内抑制孔洞、裂纹等强度限制缺陷的新路径。不同于以往主要依赖纳米线、纳米针等极小样品获得近理论强度的研究，该工作首次在真正微米尺度晶体中提供了接近理论强度和大弹性拉伸应变的实验证据。团队通过晶体取向可控的微悬臂梁、固定端四点弯曲梁、C 形结构、微拉伸样品和微柱压缩样品等多种原位微力学构型，结合有限元分析，证明 TiB_2 在微米尺度下仍可承受数十吉帕级拉伸应力，弹性拉伸应变最高达到 9.0%；微拉伸实验进一步显示，体积超过 4 μm^3 的标距区在约 13 GPa 近均匀拉伸应力下未出现裂纹。该成果将晶体材料接近理论极限的力学性能从纳米尺度推进到更接近微传感器、微作动器、微型机器人和极端服役微构件的应用尺度，为高可靠微结构器件材料设计提供了新的思路。相关成果以“Achieving near-theoretical strength and high elasticity in micrometer scale TiB_2 ceramics”为题发表在 *Nature Communications*。我室博士生庄乾铎为论文第一作者，李亦庄教授与徐伟教授为共同通讯作者。东北大学数字钢铁全国重点实验室为论文唯一通讯单位。

▲微信扫码查看文章

期刊	Nature Communications
论文题目	Achieving near-theoretical strength and high elasticity in micrometer scale TiB_2 ceramics
作者	Qianduo Zhuang（庄乾铎），Yizhuang Li（李亦庄），Fanghai Xin（忻方海），Mingxin Huang（黄明欣），Wei Xu（徐伟）
通讯作者	李亦庄、徐伟
通讯单位	东北大学数字钢铁全国重点实验室



▲图 1　微米尺度 TiB_2 样品及微悬臂梁构型。图中展示了单晶 TiB_2 的晶体取向、FIB 加工前后的微悬臂梁样品以及不同取向代表性梁的形貌，为后续定量测试其各向异性弹性模量和极限拉伸表面应力提供了实验基础。

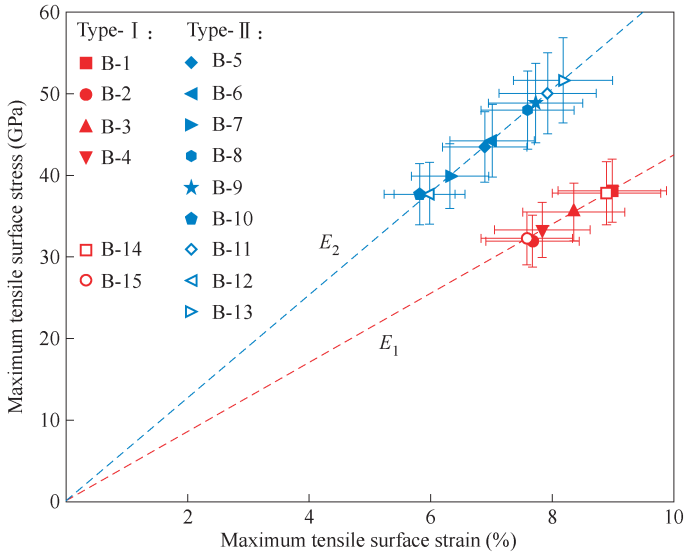


图 2　微悬臂梁与固定端四点弯曲梁的最大拉伸表面应力 – 应变结果。结果表明，微米尺度 TiB_2 在不同晶体取向下均可承受数十吉帕级拉伸表面应力，最高弹性拉伸应变达到 9.0%，展现出接近理论极限的高强度和高弹性。

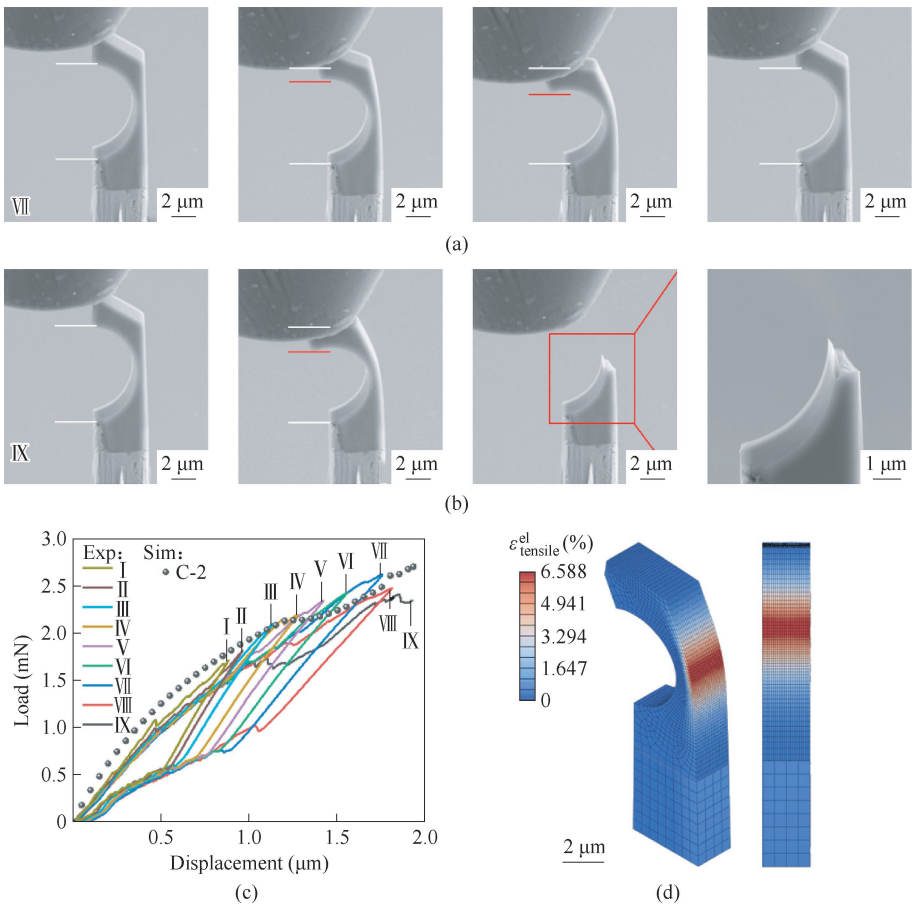


图 3　C 形 TiB_2 结构的可逆弹性变形行为。循环加载 – 卸载实验显示，样品在较大弯曲变形后仍可完全恢复，有限元模拟进一步给出了局部高拉伸应变分布，说明该材料在微米尺度下具有优异的可逆高弹性。

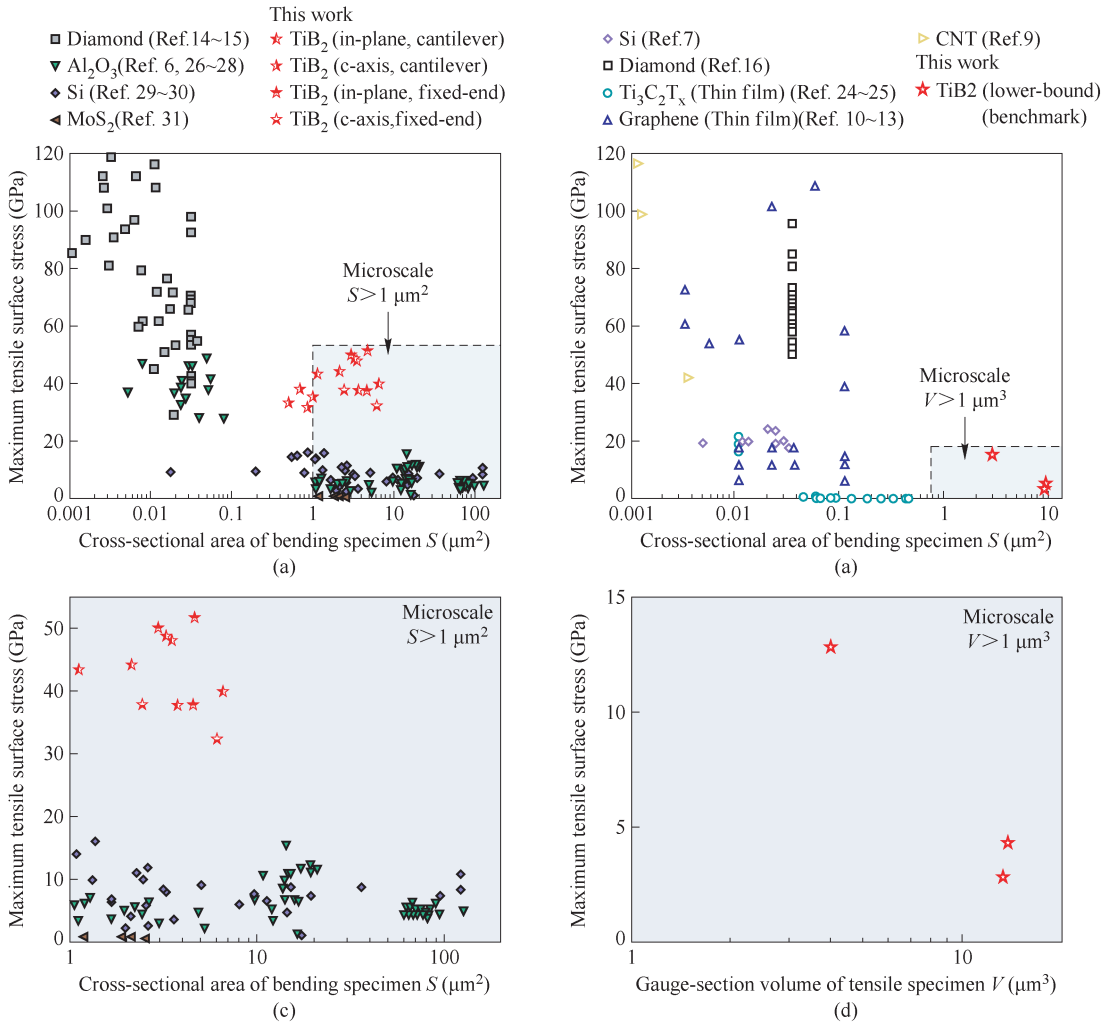


图 4　TiB_2 与典型脆性材料强度极限的对比。与金刚石、石墨烯、碳纳米管、Al_2O_3、Si 等材料的已有数据相比，本文制备的微米尺度 TiB_2 在弯曲和拉伸基准下均表现出突出的强度水平，证明共晶凝固可有效抑制微米尺度体积内的强度限制缺陷。

总之，本文展示了一种通过共晶凝固在钢中原位制备高完整性微米尺度 TiB_2 晶体的新途径。该方法能够在微米尺度体积内有效降低孔洞、微裂纹等强度限制缺陷的影响，使晶体材料在更接近实际微结构器件尺寸的条件下表现出接近理论极限的强度和高弹性。该研究不仅为理解材料从纳米尺度走向微米尺度时的强度保持机制提供了实验证据，也为高可靠微结构器件、微机电系统和极端服役微构件的材料设计提供了新的思路。

本工作得到国家自然科学基金（No.52374382、No.52461160304、No.U22A20106）、先进材料国家科技重大专项（No.2025ZD0618602）、辽宁省青年科学基金 A 类项目（No.2026JH6/101100016）和辽宁省“兴辽英才计划”（No.XLYC2403078）等项目的支持。

2 DSL 要闻

多智能体协同赋能 | 从经验操作迈向智慧炼钢　河南钢铁周口基地转炉全流程智慧炼钢项目进入上线调试攻坚阶段

近日，由实验室刘书超老师团队领衔，联合河南金数智能科技股份有限公司攻关落地的河南钢铁周口基地转炉全流程多智能体协同智慧炼钢项目取得关键进展。现场全套感知硬件全部安装调试就位，基于多智能体协同架构的核心智能管控软件平台顺利投入试运行。项目正式从工程施工阶段转入模型迭代、智能体联调验证的核心攻坚期，正式拉开周口钢铁转炉工序从经验操作迈向智慧炼钢的全新转型序幕。

硬件筑基：搭建全域立体感知网络，夯实多智能体协同的数据根基

自项目启动以来，研发团队扎根河南钢铁周口基地生产一线，直面炼钢车间高温、高尘、强干扰的严苛作业环境，按期完成全流程智能检测设备布设，建成覆盖转炉冶炼全工序的立体化、多维度感知网络，为多智能体协同决策提供实时可靠的多模态数据来源，三大核心监测系统全面投用。

1. 转炉烟气在线分析系统

完成烟道取样探头与预处理单元一体化集成，可毫秒级实时捕捉炉内 CO、CO_2、O_2 等烟气组分动态变化，精准反馈炉内氧化还原反应状态。



▲转炉烟道在线烟气采样设备安装到位

2. 声呐化渣监测系统

创新采用烟道、炉口侧壁双点位同步采集方案，依托声波传感信号实时识别炉内化渣厚薄、起泡、返干等工况，实现化渣状态无间断在线监测。



▲炉侧音频化渣分析主要设备安装到位

3. 炉口火焰智能分析系统

配套耐高温高清摄像装置与防护组件，稳定采集炉口火焰亮度、形态、脉动特征，直观反映炉内渣况与反应进度。

软件赋能：构建多智能体协同体系，打造炼钢“智慧大脑”

依托全域感知硬件的数据底座，项目团队完成智慧炼钢一体化软件平台搭建，构建转炉全流程多智能体协同控制架构，将炉况预判、氧枪调控、合金配比、出钢控制、底吹调节等冶炼环节拆解为多个具备感知、决策、交互能力的业务智能体，各智能体互通数据、协同联动。核心冶炼预测与智能控制模型实现联调贯通，多项关键数字化功能同步落地运行。

1. 炉况动态预测智能体

打通烟气、声呐、火焰三类传感数据传输链路，融合多源信号构建预测模型，实时动态预判炉内碳含量、熔池温度、化渣全过程状态，为其余业务智能体输出基础工况结论。

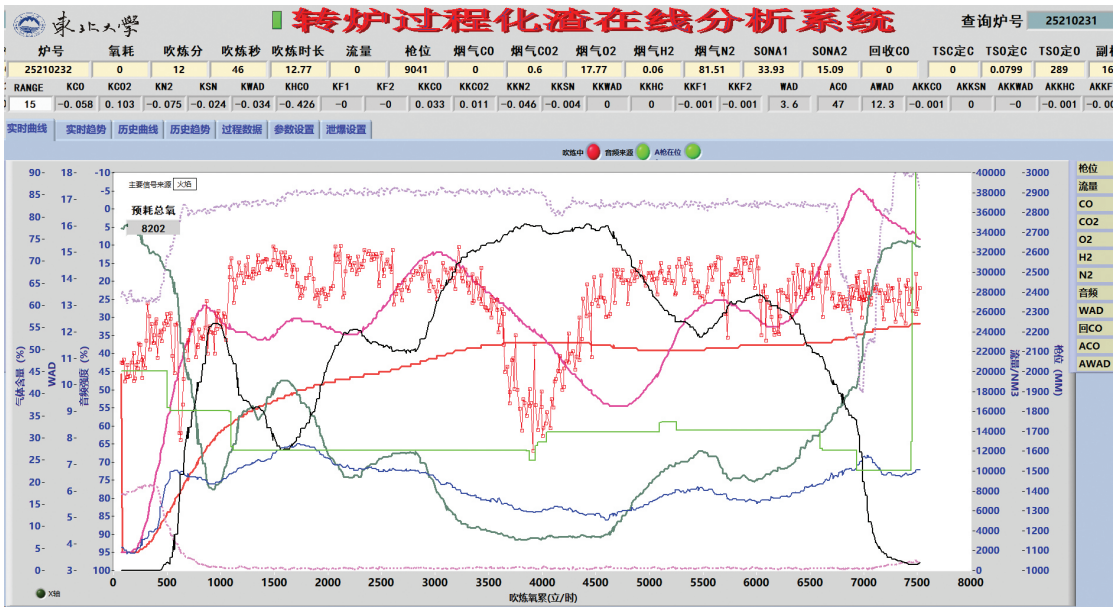
2. 氧枪自主智能调控智能体

整合音频化渣、烟气成分、火焰特征多维数据，接收炉况预测智能体输出结果，系统依据实时渣况自主优化氧枪枪位、供氧流量，为现场操作工提供精准操作指导，实现冶炼过程半自动干预。

3. 工序协同辅助智能体集群

涵盖转炉智能合金配比筛选、出钢倾动自动化引导、钢包底吹氩自适应调节等子智能体。配套大数据清洗匹配系统可自动挖掘海量历史冶炼数据，筛选最优标准化操作曲线，支撑各智能体工艺决策，为班组标准化作业提供数据支撑。

整套系统形成“感知 – 智能体决策 – 执行 – 反馈修正”闭环，摆脱单一模型独立运算模式，依靠多智能体分工协作，高效应对冶炼过程复杂多变的工况扰动。



▲智慧炼钢模块主要传感信号部署采集系统界面

攻坚落地：打通试运行到稳定应用的“最后一公里”

当前项目全面进入系统试运行与多智能体自主学习优化阶段，项目专项研发团队长期驻场，聚焦三大核心工作持续打磨系统性能。

1. 冶炼模型持续驯化迭代

采集基地真实生产工况数据迭代修正各智能体模型静态参数，不断缩小预测误差，提升碳温终点预判精准度。

2. 跨系统功能打通联调

完成系统与转炉一级 PLC、企业 MES 生产管理系统接口对接，保障多智能体输出的智能控制指令高效、精准下发执行。

3. 人机界面操作适配优化

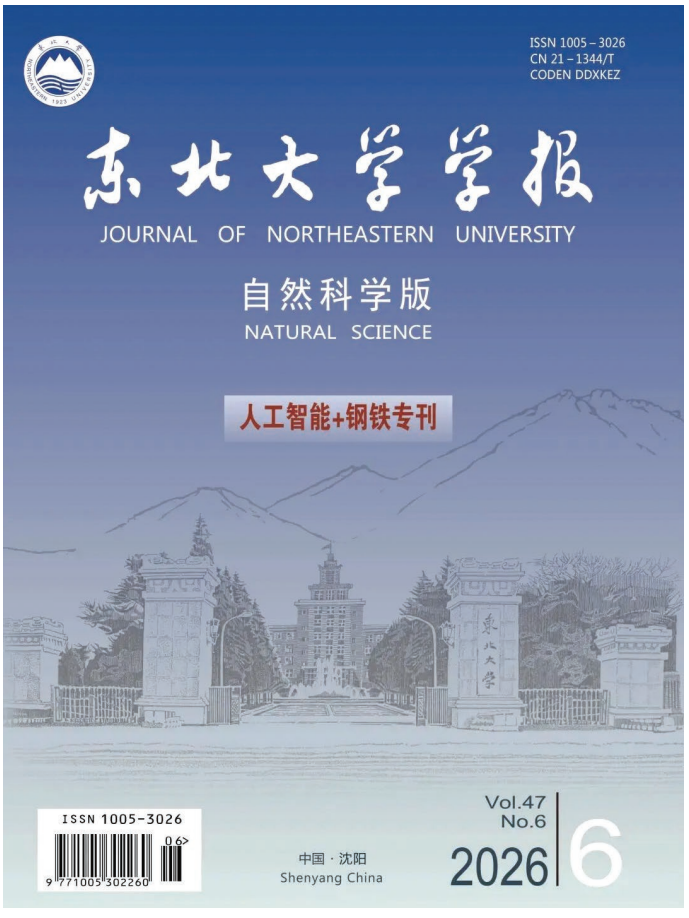
深度结合现场操作规程、一线操作工使用反馈迭代交互界面，简化操作流程，降低数字化系统使用门槛。

前景展望：树立钢铁行业智能转型标杆范本

本次转炉全流程多智能体协同智慧炼钢系统上线试运行，充分展现了数字钢铁实验室智慧炼钢团队在复杂冶金工业过程建模、多变量智能控制领域的核心技术优势。待系统全面稳定投用后，将大幅提升转炉冶炼终点碳温双命中率，有效压缩冶炼周期、降低原辅料及合金消耗，同时减少喷溅、返干等生产异常事故，筑牢安全生产防线。

下一阶段，项目团队将紧盯各项考核指标全力攻坚，稳步实现内控磷合格率提升 2%、单炉冶炼周期缩短 0.5~1 min、石灰单耗降低 0.5 kg/t 等量化目标，完整落地从传统经验操作到多智能体协同智慧炼钢的转型实践，为国内钢铁产业数字化、智能化转型升级提供可复制、可推广的行业解决方案。

《东北大学学报（自然科学版）》发布“人工智能 + 钢铁”专刊



▲微信扫码查看文章

数字钢铁全国重点实验室党委举行教师节教师代表交流座谈会

2026 年 9 月 10 日，数字钢铁全国重点实验室“守教育初心　强科研攻坚”教师节教师代表交流座谈会在 411 会议室举行。实验室党委书记于海钢、实验室副主任曹光明、李云杰、唐帅、丛广宇及教师代表参加。座谈会由丛广宇主持。



座谈交流环节，赵宪明、高秀华、吴思炜、王灵禺、胡军、许云波、于皓、丁敬国、李振垒、李琳琳、徐晓宁等教师与博士后代表先后发言。大家结合自身教学科研实践，围绕人工智能背景下教学方式变革、学生动手能力培养、教材内容更新、翻转课堂探索、纵向项目申报、扎根企业凝练科学问题等方面交流了经验与体会，并针对当前教学中遇到的共性问题和困惑进行了深入研讨。现场交流充分，气氛热烈。

于海钢在总结讲话中代表实验室向全体教师致以节日的祝贺和问候。他表示，教师是立教之本、兴教之源，希望大家增强对教师职业的使命感和荣誉感，深刻认识教育在国家发展中的战略地位。他指出，要坚持立德树人，努力做学生认可的好老师，在价值引领、全面发展、创新实践等方面当好学生的引路人。他还希望广大教师内外兼修，坚持动和静相结合，统筹好教学与科研、横向与纵向的关系；坚持经师与人师相统一，将传授知识与培育人格紧密结合；坚持科技与人文相融合，在科研攻关中不断拓展视野、提升格局，切实提高育人能力和科研水平。

本次座谈会为实验室教师提供了交流教学科研经验的平台，进一步凝聚了育人共识，明确了努力方向。

3 合作交流

东北大学与南钢举行技术交流会

2026 年 7 月 9 日，东北大学与南京钢铁股份有限公司技术交流会在数字钢铁全国重点实验室 411 会议室举行。南钢高级顾问朱金宝，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双方代表出席会议。



朱金宝在讲话中表示，南钢与东北大学有着几十年的深厚合作基础，在高端化、智能化、绿色化方面走在全国前列，离不开东北大学长期以来的技术支撑。他希望通过此次交流，了解实验室在材料研发、工艺优化和智能化等方面的最新成果，推动更多技术在南钢落地应用，并且南钢作为中国金属学会特板数智分会的主任委员单位，需要实验室对中厚板行业数智化发展给予更大的技术支持。

王国栋院士在讲话中对朱金宝一行的到来表示热烈欢迎。他指出，南钢是全国钢铁行业的标杆企业，在严峻的市场形势下依然保持了良好的经营业绩，值得敬佩。他回顾了双方几十年来的合作历程，强调实验室将一如既往地为南钢提供技术支撑，特别是在产品升级、工艺优化和数字化转型等方面深化合作，共同推动钢铁行业高质量发展。

南钢板材事业部技术研发处相关负责同志介绍了板材产线的技术改造需求和生产中的实际问题。双方

围绕产线升级、工艺优化、智能化控制等具体技术问题进行了深入交流。南钢板材事业部、数字钢铁全国重点实验室等相关工作负责人和代表参加交流。

东北大学与冶金工业出版社举行技术交流会

2026 年 7 月 21 日，东北大学与冶金工业出版社技术交流会在数字钢铁全国重点实验室（DSL）411 会议室举行。



冶金工业出版社党委书记、社长、总编辑陈琢，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代表出席会议，DSL 实验室主任孙杰教授主持会议。

王国栋院士对陈琢社长一行表示欢迎。他指出，双方在著作出版方面有着良好的合作基础，感谢出版社长期以来对实验室的支持。面对人工智能技术的飞速发展，他希望双方积极探索数字化快速出版新模式，实现“工作完成即成果出版”，将实验室在“人工智能 + 钢铁”领域的最新成果及时呈现给行业，助推中国钢铁行业智能化发展。

陈琢在讲话中表示，数字钢铁全国重点实验室深耕前沿领域，攻克了多项行业关键共性难题。由王国栋院士牵头主编的《钢铁工业协同创新关键共性技术丛书》（国家出版基金项目）出版后反响强烈，第二批《数字钢铁关键技术丛书》（“十四五”国家重点出版物出版规划项目）也于近日获批“国家出版基金项目”。出版社将把东北大学冶金学科作为最重要的核心合作伙伴，建立长效协同机制，依托实验室前沿成果打造精品学术出版矩阵，通过出版传播反哺学科建设和人才培养，共同助推钢铁行业高质量发展。

卢敏副主任围绕数字出版新模式作专题报告，介绍了“工作即创作，完成即出版”的创新理念，以及 AI 录音智能转写、交互式数字图书制作等数字化出版工具与方法，为科研成果的快速转化与传播提供了新思路。

会议期间，双方围绕科研成果的数字化呈现与快速传播、数字出版新模式探索等议题进行了深入交流。冶金工业出版社、归初科技、鞍钢集团北京研究院有限公司、东北大学钢铁共性技术协同创新中心相关部门负责人共同参加交流会。

东北大学与中山大学南方海洋实验室举行研讨会

2026 年 8 月 24 日，海洋工程用钛 / 钢复合板制备技术与应用研讨会在数字钢铁全国重点实验室 411 会议室举行。中山大学原常务副校长孙冬柏教授，东北大学副校长王强，中国工程院院士、东北大学钢铁共性技术协同创新中心主任王国栋等双方代表出席会议。



王强在致辞中介绍了东北大学冶金与材料学科的深厚底蕴及办学特色。他指出，深远海油气开发、跨海通道、海上风电等重大工程对钛钢复合板这类兼具高强韧性与优异耐蚀性的关键材料提出了紧迫需求。东北大学长期深耕金属层状复合材料轧制复合方向，先后承担国家级项目 11 项，与南钢、鞍钢等企业紧密合作，实现多项技术落地。他希望双方在关键技术攻关、成果工程化落地等方面深化合作。

孙冬柏介绍了南方海洋实验室的建设进展与科研布局。实验室实行“政府所有、大学管理”的创新模式，已汇聚各类人才 1100 余人，建有 5 艘科考船及多个海洋公共平台。他重点介绍了基于岛礁连廊的海底算力中心建设构想，指出海洋工程装备长期面临高盐、高湿、强腐蚀的服役环境，期待与东北大学在钛钢复合

板制备技术及海洋工程应用方面开展深度合作。

王国栋院士表示，海洋工程装备的材料创新与安全保障是实现海洋强国的关键支撑，希望双方在钛钢复合板制备技术、海洋工程材料腐蚀防护等方面深化合作，共同为我国海洋工程装备的材料创新贡献力量。

会议期间，骆宗安教授汇报了复合板制备技术研究及应用情况，高炜博士介绍了南方海洋实验室及项目情况。中山大学南方海洋科学与工程广东省实验室、东北大学科研院、数字钢铁全国重点实验室相关负责人参加交流。会后，孙冬柏一行参观了数字钢铁全国重点实验室。

东北大学与鞍钢蒂森克虏伯汽车钢有限公司举行技术交流会

2026 年 9 月 8 日，鞍钢蒂森克虏伯汽车钢有限公司（TAGAL）与东北大学技术交流会在数字钢铁全国重点实验室（DSL）411 会议室举行。TAGAL 总经理孙宇，中国工程院院士、东北大学钢铁共性技术协同创新中心主任王国栋等双方代表出席会议。DSL 实验室主任孙杰主持会议。



王国栋院士在致辞中对孙宇总经理一行的到来表示热烈欢迎。他指出，双方有着长期的合作基础，已取得了良好效果。他表示，当前钢铁行业正处于数字化转型的关键时期，亟需在物理 AI 与工业 AI 方向发力，要结合中国国情和行业特点，探索出一条具有中国特色、高性价比的智能化发展道路，最终形成可推广的“中国方案”。他希望以此次交流为契机，进一步深化双方合作，共同推动钢铁行业数字化转型。

孙宇介绍了 TAGAL 的发展历程与战略定位。作为鞍钢与蒂森克虏伯的合资企业，TAGAL 经过 20 余年发展，已成为中国汽车热镀锌行业的龙头企业，在国内拥有多条产线，实现了对主流乘用车主机厂的全覆盖。当前 TAGAL 正积极推进以 AI 智能体为基础的“灯塔工厂”建设，希望通过此次交流，借助实验室的技术力量，共同探索汽车用钢领域的数字化转型路径。

TAGAL 质量部经理孙洋详细介绍了 TAGAL“灯塔工厂”的数字化建设实践及产线探索与思考。随后，王国栋院士作了题为《材料轧制行业工业 AI 的探索与进展》的专题报告。双方围绕汽车用钢工业 AI 联合创新平台进行了深入交流。

下午，DSL 实验室相关教师分别就汽车用钢热浸镀模拟实验机、数字化智能化及 AI+ 应用等技术作了专题报告，双方围绕汽车用钢先进技术、质量控制、工业 AI 等议题展开进一步研讨。TAGAL 公司、攀钢集团攀枝花钢钒有限公司、DSL 实验室相关负责人参加交流。