

## 1 头条信息

**重磅！东北大学 *Science* 发文！超高强钢领域实现新突破！**

2023 年 1 月 13 日, 东北大学轧制技术及连轧自动化国家重点实验室王国栋院士 / 袁国教授研究团队在国际顶级期刊 *Science* 上以 “Ductile 2-GPa steels with hierarchical substructure” 为题, 发表了在超高强钢铁材料增塑机制及组织创新设计方面的最新研究成果。

The screenshot shows the *Science* journal website. At the top, there is a navigation bar with links to "Current Issue", "First release papers", "Archive", "About", and "Submit manuscript". Below the navigation bar, the URL "HOME > SCIENCE > VOL. 379, NO. 6628 > DUCTILE 2-GPA STEELS WITH HIERARCHICAL SUBSTRUCTURE" is displayed. In the center, the article title "Ductile 2-GPa steels with hierarchical substructure" is prominently shown. Below the title, author names are listed: YUNJIE LI, GUO YUAN, LINLIN LI, JIAN KANG, FENGKAI YAN, PENGJU DU, DIERK RAABE, and GUODONG WANG. There are also links for "Authors Info & Affiliations" and "SCIENCE · 12 Jan 2023 · Vol 379, Issue 6628 · pp. 168-173 · DOI: 10.1126/science.add7857". At the bottom right of the article page, there are social media sharing icons for Facebook, Twitter, LinkedIn, and others.

同时提升强度和塑性, 是钢铁材料领域长期以来存在的重大理论难题, 也是从基础研究到技术创新和应用实践的瓶颈。尤其当强度达到 2000 MPa 级别时, 塑性出现断崖式下降, 均匀伸长率普遍低于 10%, 其根本原因在于传统马氏体的初始高密度位错难以继续增殖, 且无序排列的几何取向结构的微观塑性变形极不均匀, 容易产生局部应力 / 应变集中。因此, 探索新的增塑机制, 以节约型合金设计和简单高效的制备工艺, 获得低成本高塑性的 2000 MPa 超高强钢仍然是巨大挑战。

面对上述挑战, 研究团队创新提出 “马氏体拓扑学结构设计 + 亚稳相调控” 协同增塑新机制, 成功制备出系列低成本 C-Mn 系新型超高强钢, 打破了超高强钢对复杂制备工艺和昂贵合金成分的依赖, 也突破了现有 2000 MPa 级马氏体高强钢抗拉强度 - 均匀伸长率的性能边界。同时, 提出简单高效的制备工艺路线, 构筑出一种全新的拓扑学双重有序排列的马氏体和多尺度亚稳奥氏体的纳米级多层次组织结构。该组织结构通过在变形过程中诱发板条界面位错滑移 (in-lath-plane slip)、界面塑性和相变诱发塑性 (TRIP) 等多种增强增塑机制, 促使材料具有持续较高的加工硬化能力, 大幅度提升其强度和塑性, 实现了 1600~1900 MPa 屈服强度, 2000~2400 MPa 抗拉强度和 18%~25% 均匀伸长率的极致性能。

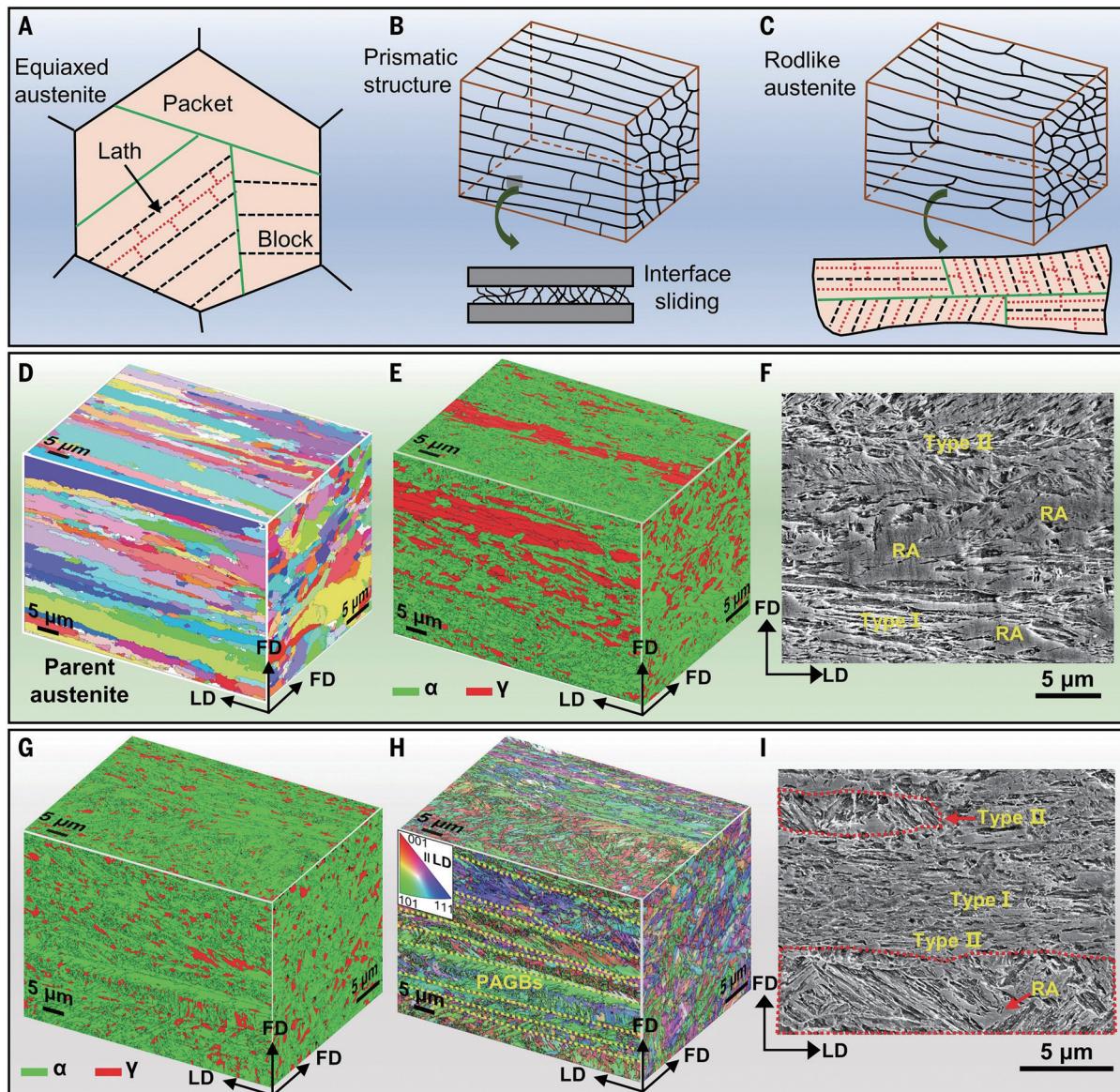


图1 新型超高强钢的组织结构设计

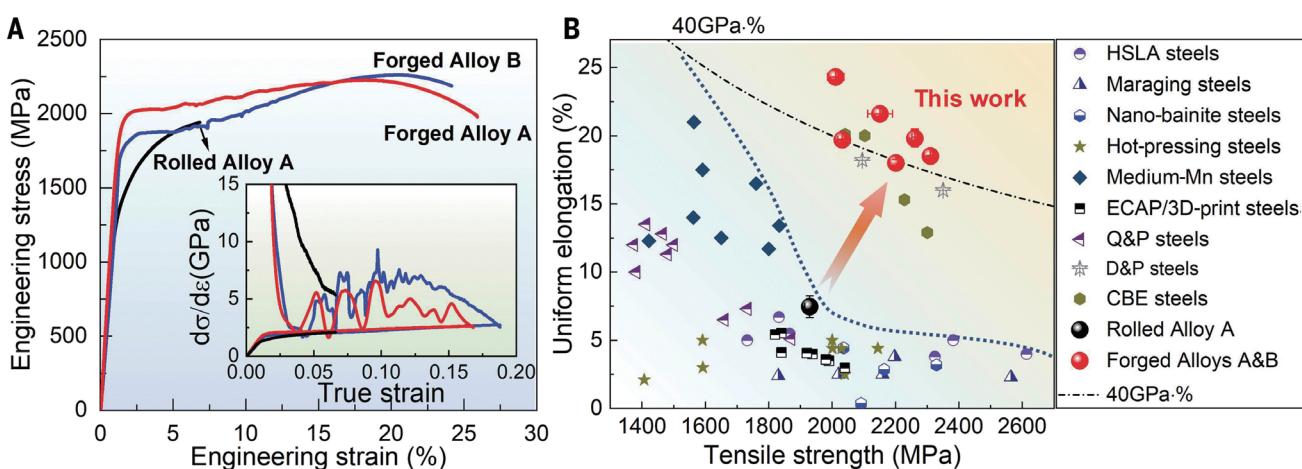


图2 新型超高强钢与其他超高强钢的拉伸性能对比

突破金属材料性能极限是近年来材料领域研究的热点与难点，该研究提出了马氏体 / 奥氏体多层次结构设计新理念，充分挖掘材料潜力，加深了对马氏体结构调控以及变形机理的理解和认识，对推动低成本、大尺寸超高强塑性钢铁材料的制备和应用具有重大现实意义。除了钢铁材料，该研究也为其他超高强塑性金属材料的开发制备提供了新的研究思路。

该论文作者为李云杰、袁国、李琳琳、康健、阎丰凯、杜鹏举、Dierk Raabe、王国栋。第一作者李云杰为东北大学轧制技术及连轧自动化国家重点实验室博士后，轧制技术及连轧自动化国家重点实验室袁国教授、李琳琳教授，德国马普钢铁研究所 Dierk Raabe 教授为论文的共同通讯作者。东北大学为第一完成单位，中国科学院金属研究所、中信泰富特钢兴澄特钢研究院及德国马普钢铁研究所为合作参与单位。该研究工作得到了国家自然科学基金、中央高校基本业务费及中国博士后科学基金等项目资助。

东北大学轧制技术及连轧自动化国家重点实验室长期开展先进钢铁材料及其加工工艺技术的研究工作，注重高水平科研平台建设，聚焦本领域科技前沿，推进国际合作与交流，强化高水平人才培养，同时注重应用需求牵引，持续深化基础研究工作。近年来，相继在高质高端钢铁材料、绿色加工工艺、数字化钢铁技术等基础理论研究与关键技术创新方面不断取得新突破。



扫码获取全文

## 《人民日报海外版》| 王国栋院士： 推进钢铁“四化” 强健大国“筋骨”

2023 年 2 月 6 日，《人民日报海外版》科技名家笔谈栏目刊发了王国栋院士的文章《推进钢铁“四化”强健大国“筋骨”》，以下是文章全文——

钢铁工业是国民经济的重要基础产业，为国家建设提供了重要的原材料保障，有力支撑了国民经济的健康发展，推动了我国工业化、现代化进程，促进了民生改善和社会进步。改革开放以来，我国钢铁行业迅速发展，到 2020 年，我国钢产量已经达到世界总产量的 57%，可以生产所有门类的钢铁产品。钢铁是大国“筋骨”，正是有了钢铁产业跨越式发展，我国才成为全球造船大国、工程机械制造大国、发电和变电设备制造大国……

国际钢铁产业竞争比拼的是产量，更是产品结构，尤其是高端特种钢材的生产水平和能力。进入新时代后，我国钢铁业大力推进产品结构优化和质量升级，以科技创新为抓手，全力推进中高端钢铁材料的研发，推进高质量发展，强健大国“筋骨”。

### 好钢是如何炼成的？

要弄明白如何炼出好钢，必须了解钢铁冶炼的过程。首先，把铁矿石和煤通过焦化和烧结的环节变成烧结矿和焦炭；然后，在高炉里进行化学反应，变成铁水；铁水经过转炉的冶炼、吹氧、去碳、降碳等

操作，含碳达到一定程度；再经过精炼，把成分进行调整，进而变成了钢；钢水再经过连铸以后变成钢坯；钢坯又经过热轧变成热轧产品；热轧产品又经过冷轧，变成冷轧产品，最终成为各种各样的钢材，比如型材、板材、管材等。

通过改变轧制条件就可以改变钢性能，我们如果能把条件控制好，就能得到性能非常优异的钢材。调整温度是通过水，我们通过控制水量来控制轧制过程中钢材冷却的温度和冷却的速度，这就是控轧控冷技术。该技术通过控制加热温度、轧制过程、冷却条件等工艺参数，提高钢材的强度、韧性、焊接性能。

实现控轧控冷技术突破和创新是国际钢铁业追求的共同目标，各国科技专家都为此不懈努力，进行不断探索，但一度收效并不大。比如，有的科技专家采用低压的层流水对轧制过程中的钢材进行冷却，发现冷却效果不理想、传热效果不均匀，导致钢板不平整而“翘”起。此后，一些科技专家把冷却模式研究与金属指标、金属内部材料的变化结合起来，进而力图实现调整材料性能的目标。经过进一步研究，超快速冷却技术被开发出来。20世纪70年代，国际上研制出超级冷却系统，可以实现高速均匀冷却，迎来了钢铁控轧控冷技术新的突破。

## 实现控轧控冷突破

作为中国钢铁科技工作者，我们不甘落后，全力实现钢铁控轧控冷技术自主突破。在实践中，我们发现，经过我们的淬火机，钢材淬火冷却到室温后，即使钢板最薄只有约10毫米，也依然能够保持平整。于是，我们就把钢材淬火机与轧机冷却系统两者结合起来，借助河北一家钢铁公司的轧机，我们研制出一套超快冷却系统。初步运行证明，这套系统非常成功。后来这套系统被应用于鞍山钢铁公司和首都钢铁公司并经过改进，生产出板型优质的钢材管线，为国家“西气东输”工程管线供给做出了重大贡献。我国由此成为世界上最优质管线钢的生产国。

在钢板轧制的冷却控制上，我们实现了从跟跑到并跑，再到开始领跑的巨大跨越，研制的超快冷却系统应用于很多钢铁企业的生产线。特别值得一提的是，适应一些企业的需求，我们把这套超快冷却系统作出适应性调整，做到与新引进的外国相关装备相兼容，很好地解决了生产线在热连轧生产冷却过程中的问题。

研制出钢管生产控冷系统是我们的另一项重要创新成果。传统上，钢管生产过程必须依靠加合金和后期热处理，而这两个过程都需要消耗相当的资源和能源，而通过控冷系统就可以达到相同的目的且做到绿色节能。为此，我们与宝山钢铁公司合作组成联合研发团队，经过3年、近100次工业性的实验，终于研发成功钢管生产控冷系统，并以此为基础对工艺布置进行了改造。

此外，我们近年来在钢铁科技上还取得了一些其他创新成果，其中包括：在材料方面，2018年，笔者所在的东北大学轧制技术及连轧自动化国家重点实验室，在国际上率先研发出2000兆帕(MPa)级汽车用热冲压用高强钢；在应用方面，液化天然气低温容器国际上普遍采用的材料是9Ni(镍)钢，我们用5Ni钢做出了9Ni钢的性能，实现了材料替代，大幅节约了成本；在生产工艺方面，我们研发出薄带连铸、无头轧制等新流程、新工艺并向企业转化，可应用于多个重要钢种的生产。

港珠澳大桥是一条“钢铁巨龙”，总用钢量约110万吨，其中有王国栋团队基于新一代控轧控冷工艺

研发的高性能绿色桥梁钢。

## 推进钢铁产业“四化”

工业革命使钢铁生产从作坊式生产进入工业化大生产。在此后很长时期，钢铁工业给人们留下了高耗能、高污染的印象。第二次世界大战后，高科技不断为钢铁工业赋能，钢铁生产工艺不断改进，产品类型不断丰富，应用日益广泛。如今，以智能化为代表的第四次工业革命方兴未艾，使传统钢铁产业焕发出新的光彩。

纵观国际钢铁产业发展趋势，我们可以发现，世界先进钢铁企业都把生产自动化、降低能耗、提高人均产钢量和生产高附加值的“超级钢”作为发展方向。对于追求高质量发展的中国钢铁业来说，也应顺应产业发展趋势，闯出自己的“超级钢”之路。什么是中国“超级钢”之路呢？在笔者看来，应该包含四个维度，即实现“四化”：工艺绿色化、装备智能化、产品高质化、供给服务化。

工艺绿色化就是既要节省资源和能源，以最低的消耗生产高质量的产品，又要减少排放、降低污染，做到环境友好。近年来，中国钢铁业付出极大努力，特别是以科技创新为依托，综合采取各种措施，在绿色低碳方面取得了显著成效。比如，在水资源利用和保护方面，钢铁生产过程耗水量很大，但中国有些钢铁企业可以做到生产不需要用新水，把城市的废水和钢厂里的废水加在一块儿处理以后，再循环使用，在不增加一滴新水的情况下，可以生产 1000 多万吨钢，获得世界钢铁协会颁发的“可持续发展奖”。

装备智能化就是要通过智能化建设，让装备能自己运行得越来越好。钢铁工业是流程工业，相关控制系统非常复杂，涉及多学科的结合和交叉，需要炼铁、炼钢、连铸、轧制专家和信息专家、自动控制专家一起深度参与。经过长期的建设和发展，钢铁行业已经具有先进的数据采集系统、自动化控制系统和研发设施，可以为我们提供海量的数据资源。我们要充分发挥钢铁行业海量数据和丰富应用场景优势，在工业互联网、大数据、云计算、5G 网络等信息技术的支撑下，推进钢铁行业的数字化和智能化转型。

产品的高质化包括两方面：一是现有产品要通过转型升级、提质增效，达到国际前列，直至世界第一；二是在领跑性、前沿性的技术方面，力争做到世界唯一。做钢铁等材料研究，我们要着重培养三种能力，第一种是表征和评价能力，第二种是合成与加工能力，第三种是计算和建模能力。相对来说，我国在计算和建模能力方面显得薄弱，亟待加强，这对于我们实现钢材产品的高质化至关重要。

供给服务化就是钢铁科技创新要紧盯生产一线，服务生产实践、服务产业发展。我们的科学研究所要面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康。这要求钢铁科技工作者必须深入到企业和实践中，在一线发现问题，再筛选出关键共性问题，上升到理论研究，然后和企业结合，转化到生产实践中，这样的科研成果必然会为企业欢迎，应用转化才能自然而然地实现。我们只有把钢铁科研的供给侧和钢企用户的需求侧紧密结合起来，甚至使二者融为一体，才能为钢铁产业的科技进步提供持续不竭的动力。

没有夕阳产业，只有落后技术。钢铁产业虽然已有 200 多年的历史，但是在一波又一波科技浪潮推动下，钢铁材料的更多性能被不断开发出来，不断变革人类生产生活条件。创新永无止境，中国作为世界钢

铁产业大国，在推动钢铁科技创新方面责无旁贷，我们要勇于担当、敢于挑战、善于创新，参与创造世界钢铁产业更加辉煌的明天。

作者王国栋为中国工程院院士，东北大学教授，长期从事钢铁材料轧制理论、工艺、自动化等领域的应用基础研究和工程技术的研究，曾获国家科技进步奖一等奖、国家技术发明奖二等奖等奖项。

向问题是创新的原点。  
要敢于发现问题，要敢于挑战问题。要善于解决问题。  
当将一个个问题踩在脚下之时  
候，我们也就进步了，我们也就快乐了。  
王国栋

科学家感言

## 钢铁共性技术协同创新中心新一轮建设启动仪式举行

2023年2月20日，钢铁共性技术协同创新中心新一轮建设启动仪式在东北大学轧制技术及连轧自动化国家重点实验室（RAL）和北京科技大学科技楼举行，启动仪式设线上和线下会场。中国工程院院士、钢铁共性技术协同创新中心主任王国栋，东北大学副校长唐立新，北京科技大学副校长王鲁宁，北京科技大学钢铁共性技术协同创新中心主任何安瑞出席会议。钢铁共性技术协同创新中心首席科学家、两校科研管理人员参加启动仪式。

唐立新宣布钢铁共性技术协同创新中心新一轮建设启动，并表示，钢铁共性技术协同创新中心坚持协同主题，深入推进产业链、学科链和创新链紧密协同，加强科学、技术、工程深度融合，深化产品、工艺、装备有机协同，推动产学研协同创新反哺教育，努力实现高端、高效、高质的目标协同。协同创新中心立足新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局，打造国家战略科技力量。东北大学与北京科技



大学以工业报国为己任，深化合作创新，直面“卡脖子”关键技术难题，着力通过团结运作的机制与行动引领钢铁行业的技术进步。



王鲁宁表示，学校高度重视并将全力支持钢铁共性技术协同创新中心建设，提供政策和组织等必备的条件保障，突出以引领前沿、突破瓶颈、解决重大需求为标准，强化以质量和贡献为导向的评价体系。王鲁宁指出，中心要把握“国之大者”的战略定位，建立科学可行的机制体制，明确持续保障的责任落实，持续瞄准国家重大需求，引领国内外钢铁关键共性技术和高端产品研发，聚集创新要素，汇聚一流人才，两校会携手将中心打造成为行业最重要的创新人才培养基地和科技成果转化平台，相信中心的新一轮建设一定能够在科技研发、人才培养、成果转化等领域取得更多、更大的标志性成果。

王国栋院士向与会人员介绍了钢铁共性技术协同创新中心新一轮的建设方案和发展建议。王国栋表示，



中心将以致力于成为钢铁技术全球领跑者为目标，聚焦工艺与装备研发、高端产品开发两大平台，落实钢铁领域“绿色化、数字化、高质化、服务化”四大战略，实施五项重点任务。王国栋指出，中心建设要深入贯彻落实党的二十大精神，承担助力钢铁行业高质量发展重任，服务国家重大战略。协同创新是制胜的法宝，真抓实干、求真务实是中心的根本。中心将坚持四个面向，通过四维协同创新，助力实施钢铁行业“绿色化、数字化、高质化、服务化”

四大发展战略，实现基础研究、应用基础研究、前沿技术、关键共性技术融通发展。持续加强牵头组织和承担国家重大任务的能力，突破重大科学问题，攻克一批关键共性技术和前沿引领技术，产生一批重要原创科技成果，培养一批战略科技人才、创新领军人才和行业高端人才，推动一批科技成果实施转化，建成支撑我国钢铁工业可持续发展的人才培养和科技创新基地，为将我国钢铁行业建设成为国际领先的工业集群贡献力量。

何安瑞表示，钢铁共性技术协同创新中心自 2014 年获批以来，在协同单位的共同努力下，突破了冶金行业多项“卡脖子”技术，获得了系列标志性成果，为中心的可持续发展奠定了良好基础。何安瑞希望，

北京科技大学钢铁共性技术协同创新中心各团队将以新一轮建设为契机，在王国栋院士的指导下落实新一轮建设方案，进一步推动不同学科之间的深度交叉融合与创新主体之间的有效协同配合，不断提升创新能力，争取产出重大标志性成果。为促进钢铁产业创新、绿色、低碳发展，铸就科技强国、制造强国做出更大的贡献。

会上，东北大学计划财经处负责人从钢铁共性技术协同创新中心经费来源、中央高校基本科研业务费管理规定和东北大学财务管理规定三方面详细介绍了中心的经费使用要求。中心首席专家分别围绕本领域研究内容、代表性成果与中心新一轮建设工作规划等内容进行了汇报与展望。

据悉，钢铁共性技术协同创新中心是以东北大学和北京科技大学两所冶金特色高校为核心，联合国内龙头企业和科研院所等共同组建。东北大学作为本轮建设牵头单位，与北京科技大学整合优势科研力量，瞄准钢铁共性技术难题，协同开展前沿科学和关键核心技术攻关，促进科技成果转化，培养集聚创新人才，服务经济社会发展和国家重大需求。

## 2 RAL 要闻

### RAL 成果入选 2022 年度钢铁工业智能制造十大要闻

近日，世界金属导报作为国内钢铁行业权威性的专业媒体，重磅揭晓了“2022 年度钢铁工业智能制造十大要闻”。经过网络投票、行业知名专家评选等环节的层层筛选，轧制技术及连轧自动化国家重点实验室（RAL）“《数字钢铁白皮书》推动钢铁数字化转型”成果榜上有名。此前，该新闻也入选了世界金属导报“2022 年世界钢铁工业十大产业要闻”。

#### 成果介绍

##### 《数字钢铁白皮书》推动钢铁数字化转型

2022 年 11 月 23 日，《数字钢铁白皮书》首发仪式在沈阳举行。《数字钢铁白皮书》是由东北大学牵头发布的系统性专题研究报告，力图凝聚产业共识、引领行业创新、加速应用推广，发挥数字技术在钢铁行业的放大、叠加、倍增作用，推动国际先进的产业集群建设，为政府和钢铁行业推动数字化技术发展提供参考。该报告历时两年多，由 53 名各领域、多学科交叉的专家和学者共同完成，在此期间，中国钢铁工业协会、中国金属学会、冶金工业出版社也给予了精心指导和大力支持。此外，宝信软件、冶金自动化院、宝钢、鞍钢、河钢、山钢、沙钢、本钢、鞍钢北京院、浪潮、燕山大学、华为、中冶长天、建龙、南钢等企业也参与了报告的编制。

《数字钢铁白皮书》系统介绍了钢铁数字化转型的整体态势、应用路径、技术进展和产业生态等，观

点清晰、案例翔实。该报告以材料创新基础设施建设为主题，将钢铁行业与数字经济、数字技术相融合，发挥钢铁行业应用场景和数据资源的优势，以工业互联网为载体、以底层生产线的数据感知和精准执行为基础、以边缘过程设定模型的数字孪生化和信息物理系统化为核心、以数字驱动的云平台为支撑，推动数字钢铁建设。

### 推荐理由

当前，中国钢铁行业正处于高质量发展的关键时期，钢铁企业对数字化转型的认识和接受程度已经有很大提升，《数字钢铁白皮书》的发布，不仅为钢铁企业数字化转型在路径选择上提供了系统的理论指导，同时也为行业生态建设提供了专业化的规范，是一本指导钢铁行业数字化转型的宝典。它的发布恰逢其时，对带动整个钢铁行业的数字化发展具有重大借鉴意义。

### 背景介绍

《世界金属导报》作为国内钢铁行业权威性的专业媒体，通过网络征集、自主推荐、报社初选、行业知名专家评选，最终确定了“2022 年度钢铁工业智能制造十大要闻”，内容涵盖对钢铁行业格局和未来发展能够产生深远影响的重要智能制造事件和项目，并于 2023 年 1 月 13 日正式发布。

## 王国栋院士团队荣获建龙集团“科技合作奖”

2023 年 2 月 18 日，建龙集团在总部基地召开第二届科技大会。会上，集团副总裁阮小江作了题为《继往开来谋发展 凝心聚力抓创新 夯实建龙高质量转型的基础》的科技工作报告，同时根据《建龙集团科学技术奖励办法》，评选出 2022 年度获奖科技工作者、科研项目与科研团队，东北大学王国栋院士团队荣获建龙集团“科技合作奖”。



集团董事长、总裁张志祥为王国栋院士团队颁奖

王院士在讲话中表示，建龙集团 - 东北大学绿色智能化钢铁技术联合创新中心于 2020 年 10 月 13 日正式成立，具体依托于抚顺新钢铁有限责任公司运行。联合创新中心聚集钢铁领域前沿科技，以解决制约建龙产业升级的关键性根本性实际问题，国家、省和行业重大需求，以及前沿关键技术重大突破等共性技术需求为目标，高效整合矿业、冶金、加工、材料等完整产业链条，促进建龙集团和东北大学产业和科研优势相互融合，促进钢铁行业“高质化、绿色化、智能化、服务化”发展。

近年来，中心聚集钢铁数字化、高质化与低碳前沿技术，全面推进全流程数字化钢铁技术和绿色工艺高质化产品等深度合作，开发出数字化多维度铁矿石价值在线评估系统、国际领先的高炉关键变量智能预测与多目标优化技术、智能转炉炼钢关键技术等，全面提升冶炼低碳智能化水平；开发出 165 方坯高拉速结晶器钢管，工作拉速同比提升 45% 以上；形成系列低成本高品质建筑用钢新技术，年均创效 1.48 亿元；获批国家重大低碳专项 1 项。相关合作为建龙集团数字化、创新型、美好企业转型提供坚实的科技支撑。

王院士强调，从建龙集团科技工作报告中可以看出，建龙的主旋律就是创新，以企业存在的问题为导向，将产业链上存在的痛点、难点作为创新点来促进创新链条的建立，进而推进产业链的延伸。而在这一过程中，建龙十分注重产学研的深度融合，多年来与东北大学同心协力、同向而行，在绿色化和数字化转型方面开展了全方位的合作，诸多项目落地见效，可谓硕果累累，相信在科技创新的引擎驱动下，双方在科技创新、人才培养、成果转化等方面进一步加强合作，助力将建龙集团打造成最具竞争力的全球低碳数字钢铁引领者。

集团董事长、总裁张志祥在总结讲话中指出，钢铁工业目前已经进入到存量、减量市场，掌握资源、经营优化和创新是存活下来的三大法宝，而资源和经营都需要创新来进行支撑。关于如何创新，他认为，一要紧密围绕降本增效、精品工程和客户需求三大场景来展开；二要搭建由一流供应商、一流设计院及设备制造商、下游头部企业，以及高校、科研院所和科技企业共同组成的创新生态圈，通过开放共赢共享的创新环境，推动供应链走向创新链，让每一个项目都成为精品工程，帮助下游头部企业提高竞争力；三要积极投资科技企业，与其形成紧密的合作关系，进而推动创新链向价值链转变；四要从掌握前沿科技信息、完善组织和培养人才、提供完备的创新条件、优化体制机制和建立创新文化四个维度，不断提升创新能力，开拓企业创新思维，让创新渗透进每一个角落，成为企业的基因。张志祥董事长在讲话过程中高度肯定了王院士的钢铁科技创新理念。

中国钢铁工业协会科技环保部高级分析师姜尚清，中国金属学会副理事长兼秘书长王新江，中国工程院院士、北京科技大学碳中和创新研究院院长毛新平，中国工程院院士、东北大学副校长唐立新，钢铁研究总院党委书记、常务副院长、总经理杜挽生等；建龙集团董事张伟祥，副总裁、华夏建龙董事长苑占永，副总裁郑鹏、赵忻，北京同创董事长施设，部分子公司代表及总部相关部门负责人等现场参会，各子公司总经理、技术副总、获奖代表及相关技术人员通过视频参加会议。

## 东北大学与南京钢铁股份有限公司科技交流会举行



2023年2月21日，东北大学与南京钢铁股份有限公司科技交流会在轧制技术及连轧自动化国家重点实验室（RAL）举行。南钢常务副总裁徐晓春，高级顾问朱金宝，总裁助理孙茂杰，中国工程院院士、东北大学教授王国栋出席交流会。

南钢科技质量部、新材料研究院、数字应用研究院、板材事业部、金恒信息科技和东北大学 RAL 实验室、低碳钢铁前沿技术研究院、钢铁共性技术协同创新中心相关负责人及教授专家参加会议。交流会由 RAL 实验室副主任张殿华教授主持。

徐晓春首先向与会人员简要介绍了南钢近年来的企业动态、产业发展情况以及南钢在数字化转型实践中的探索与创新技术需求情况。徐晓春指出，南钢与东北大学长期保持良好的战略合作关系，学校多项科技成果在南钢产线应用并取得了实质性经济社会效果。在新形势下，面向钢铁行业低碳高质智能发展要求，双方要进一步深化合作，围绕企业亟待解决的痛点、难点问题，开展钢铁生产全流程的合作与交流，助力南钢实现高质量发展。



王国栋院士表示，南钢近年来技术进步成绩显著，在行业内始终走在前列，东北大学与南钢在长期的战略合作中形成了深厚友谊，在推进钢铁行业蓬勃发展中做出了应有贡献。王院士表示，希望通过此次交流，深入了解南钢在高质量发展中的想法与需求，同时发挥实验室在技术创新、产学研用深度融合等方面的特色优势，加强深度交流合作，为南钢绿色化、数字化转型发展提供有效支撑。

会上，与会人员围绕双方感兴趣的研究议题及未来合作的领域等方面进行了分组技术交流与探讨，并初步明确了双方具体合作方向与后续联络机制。



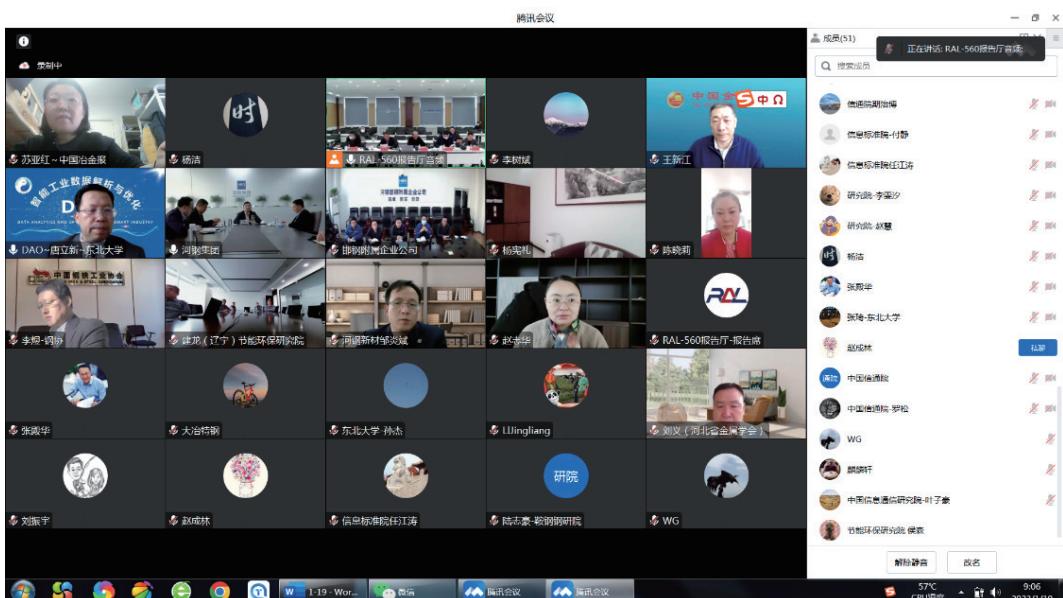
### 3 协同创新

## 大咖“云集”共商废钢循环和数字化管理

2023 年 1 月 19 日, 中国工程院院士、东北大学王国栋教授邀请众多钢铁行业大咖, 通过线上线下两种方式研讨废钢资源数字化管理和高质量循环利用, 相关领域的领导、专家和学者展开了热烈讨论。研讨会由东北大学低碳钢铁前沿技术研究院院长储满生教授主持。



图为东北大学线下研讨会现场



图为线上研讨会参会代表截图

中国工程院院士、东北大学副校长唐立新教授到会并致欢迎辞，“东北大学 3 年前就设立了低碳钢铁前沿技术研究院，聚焦废钢高效利用等钢铁行业低碳关键共性技术研究和应用。从全生命周期的视角来看，废钢资源的高效利用不仅可以缓解我国铁矿石资源缺乏问题，更重要的是在节能和减排方面可以发挥更大的潜力，意义重大”，他强调。

“随着我国钢铁工业持续快速发展，废钢资源量逐年增加，超大量的绿色废钢铁素资源是我国特有的资源优势。在‘双碳’战略背景下，合理、科学、创新地应用废钢资源，将为我国钢铁产业解决优质铁矿资源匮乏问题、‘双碳’问题以及污染物排放问题提供最佳解决方案。”王国栋院士讲话时提出。“政府部门要就废钢的循环和利用制定政策、法规、标准，引领钢铁行业、装备制造业、废钢行业协同创新，从现在做起，从高质量洁净化废钢冶炼、合金减量化与集约化轧制工艺、钢材构件的集约化设计、钢材全生命周期的标识化、报废装备的机器人化拆解等诸多方面入手，对钢材全生命周期进行数字化管理，加速建成我国现代化废钢管理与利用体系，为我国的钢铁工业长治久安、高质量现代化发展贡献力量。”王院士强调。

钢铁材料全生命周期数字化管理和废钢高质循环研究团队的代表针对废钢资源发展趋势及未来循环平衡、基于废钢高质循环利用的洁净钢冶炼技术、基于废钢高效利用的成分集约化轧制新技术、以汽车工业为例的典型用钢行业基于易循环思想的钢材使用策略、钢铁材料全生命周期标识解析与数字化管理等核心内容，分别介绍了技术思路和研究目标。

工业和信息化部原材料工业司钢铁处处长文刚发言中强调：“党的二十大报告明确提出要推动制造业高端化、智能化、绿色化发展。绿色化发展离不开废钢资源，也要牢固树立和践行‘绿水青山就是金山银山’的理念要求，加快绿色转型，实施全面节约战略，推动推进各类资源的节约利用，构建废弃物循环利用的体系。也要完善支持绿色发展的财税、金融、投资价格政策和标准体系，这都是党的二十大作出的重大决策部署”。

并针对废钢循环利用提出了 3 个建议：

一是立足当前。我国当前高炉—转炉长流程占绝对优势，废钢资源还相对不足，电炉钢竞争处于相对劣势的情况下，高炉—转炉长流程和电炉短流程合理利用废钢资源是一个重要的问题。目前有两种观点：一种观点认为应限制高炉长流程使用废钢，鼓励发展电炉炼钢；另一种观点认为高炉长流程利用废钢与电炉短流程在能源资源减排等方面一样具有优势，而且高炉流程在生产效率和成本方面更有优势，所以现阶段不宜大力发展电炉炼钢。建议从实际出发，通过减排减污降碳的综合效益来评估更合理高效利用废钢的方式。

二是立足长远。电炉钢是一个中长期的发展路径。要结合我国废钢资源产出规律和未来非高炉炼铁等炼铁工艺发展趋势，研究转炉、电炉炼钢发展路径，优化我国钢铁生产工艺结构、布局结构等，促进我国钢铁工业绿色低碳转型。

三是着眼未来。在世界钢铁绿色低碳发展的大趋势潮流下，希望系统梳理我国电炉炼钢工艺发展图谱，如工艺流程涉及的工艺技术短板、装备设计制造、基础软件、仪器仪表等方面清单。电炉冶炼全流程全产业链的竞争优势可能是我国钢铁工业引领世界钢铁工业发展的换道超车的一个重要方向。

另外,中国金属学会副理事长兼秘书长王新江,中国钢铁工业协会科技环保部处长李煜,中国废钢铁利用协会专家委员会主任李树斌,中国汽车工程学会部长、汽车轻量化技术创新战略联盟副秘书长杨洁,河北省工业和信息化厅钢铁处处长张晓辉,河北省金属学会副理事长兼秘书长刘义,河钢集团副总经理李毅仁,建龙集团副总裁、抚顺新钢铁责任有限公司总经理杨宪礼,中国冶金报社社长助理陈晓莉、中国信息通信研究院工业互联网研究所副所长罗松,鞍钢集团钢铁研究院炼钢所副所长赵成林,东风汽车集团有限公司技术中心材料工艺总工程师李径亮,长城汽车股份有限公司材料科长冉浩,冶金工业信息标准研究院院长助理付静等参会代表都针对废钢数字化管理与高质循环利用提出了宝贵建议。

据悉,钢铁材料全生命周期数字化管理和废钢高质循环研究团队将联合国家部委、行业协会和学会、钢铁冶炼企业、典型用钢产业企业、废钢回收和加工行业企业、钢铁材料数字化标识解析研究院所和应用企业,通过政产学研用协同创新,共同研究提出我国废钢资源全生命周期数字化管理和高效循环利用的技术方案和决策建议,为建成我国的现代化废钢管理与利用体系提供战略支撑。

“绿色智能化钢铁技术联合创新中心”于2020年10月13日正式成立,中心围绕钢铁行业绿色化发展理念,确定主攻方向和突破口,开展关键技术研发和产业化创新实践。目前已在炼铁、炼钢、连铸、轧制及钢铁新产品开发方面取得显著的经济效益,并获得了多项科技成果。团队成员包括储满生教授,钟良才教授、袁国教授、赵宪明教授、花福安教授、张琦教授、贾光霖教授、康健副教授、唐珏副教授、柳政根副教授等。

## 东北大学钢铁共性技术协同创新中心新一轮建设任务汇报会举行

2023年3月15日,东北大学钢铁共性技术协同创新中心新一轮建设任务汇报会在轧制技术及连轧自动化国家重点实验室举行。中国工程院院士、钢铁共性技术协同创新中心主任王国栋,副校长唐立新出席会议。学校科学技术研究院相关负责人和钢铁共性技术协同创新中心首席科学家、学术骨干等参加会议。



会上，东北大学钢铁共性技术协同创新中心首席科学家分别从项目意义、项目已具备的研究基础、技术路线及实现指标情况、项目应用前景、团队组成等维度进行了详细的汇报。与会人员围绕加强基础研究、彰显特色提升成果显示度和社会贡献度、标志性成果如何更好凝练等方面进行深入讨论。

唐立新表示，习近平总书记强调加快实现高水平科技自立自强，是推动高质量发展的必由之路；要坚持“四个面向”，加快实施创新驱动发展战略，推动产学研深度融合；要坚持把发展经济的着力点放在实体经济上，深入推进新型工业化，强化产业基础再造和重大技术装备攻关，推动制造业高端化、智能化、绿色化发展。学校科技创新工作要深入学习贯彻党的二十大精神，不断强化实现高水平科技自立自强的责任心，持续加强有组织科研，推动科技成果有组织转化，积极主动构建产学研深度融合的科技创新体系。

唐立新强调，钢铁共性技术协同创新中心在王国栋院士的带领下扎实推进科技创新，强化有组织科研，坚持工艺、材料、装备、数字化四位一体有机协同，在促进钢铁产业创新、绿色、低碳发展、数字化转型，解决国家“卡脖子”技术难题，推动钢铁行业高质量发展等方面做了大量卓有成效的工作；在新一轮建设期，钢铁共性技术协同创新中心要以高质量发展理念构建现代化产业体系为重点，聚焦“卡脖子”问题与基础研究提升，强化行业高校院所的协同合作，着力打造校企协同的东大品牌；要以提升产业链供应链安全与韧性为着力点，统筹推进服务钢铁行业高质量发展和服务辽沈装备制造业高端化、智能化有机统一，为辽宁省高质量建设以钢铁与装备为核心的现代化产业体系贡献力量。

王国栋表示，钢铁共性技术协同创新中心的科技创新工作始终践行以企业为主体、市场为导向、产学研用深度融合的科技创新体系。在全面构建新发展格局的新形势下，企业不但是技术创新的主体还是科技创新的主体，此次中心新一轮建设任务要进一步围绕钢铁产业链开展创新工作，推动不同学科之间的深度交叉融合与企业之间的有效协同配合，更加深入企业，使中心的创新技术变成真正的生产力，真正解决企业的痛点、难点、堵点问题，不断提升创新能力，争取产出重大标志性成果，为助力钢铁行业高质量发展，建设科技强国、制造强国做出更大的贡献。

## 海南矿业 200 万吨 / 年氢基矿相转化系统主体装备落成典礼举行

2023 年 2 月 24 日，海南矿业股份有限公司石碌铁矿 200 万吨 / 年悬浮磁化焙烧改造项目氢基矿相转化系统主体装备落成典礼在海南昌江举行。海南矿业股份有限公司、东北大学、中国冶金矿山企业协会、中钢设备有限公司、上海逢石科技有限公司等多方代表出席仪式，典礼仪式由东北大学高鹏教授主持。

海南矿业有限公司总裁郭风芳在致辞中表示，欢迎各位领导嘉宾参加海南矿业 200 万吨 / 年氢基矿相转化系统主体装备落成典礼。感谢东北大学、上海逢石科技有限公司等单位对该项目落成提供的技术支持及建设保障。相信在各方的共同努力下，悬浮磁化焙烧项目一定能够为海南矿业的转型发展，为海南自由贸易港建设、经济社会发展和推动发展方式绿色转型贡献更大价值。



东北大学党委副书记、纪委书记杨明教授在致辞中提到，感谢海南矿业股份有限公司等单位为我校科技成果转化落地提供了沃土。百年东大始终坚持与国家发展和民族复兴同向同行，聚焦国家重大科技需求和世界科技前沿进行攻关。学校愿与企业联手，共同推动科技创新走向新高度，开创合作共赢发展新局面。

中国冶金矿山企业协会总工程师雷平喜在致辞中表示，在“基石计划”开局之年，东北大学氢基矿相转化技术成果在海南矿业落地转化，为难选铁矿石开发利用提供了一条具有创新性、高效性和示范性的技术途径。项目建成后将是全球处理规模最大的氢基矿相转化工程项目，不仅对海南矿业自身的企业发展具有重大转折意义，同时对国内铁矿行业的未来发展具有里程碑意义。

中钢设备有限公司工程部副部长黄武胜在致辞中回顾了和东北大学的合作研发历程，介绍了中钢设备有限公司的海内外相关业绩，表达了对该工程顺利投产的决心。

项目监理单位武汉星宇建设咨询有限公司项目总监王文俊在致辞中表示将着重安全管理和协调工作，确保工程安全、优质、高效地如期完成。

东北大学资源与土木工程学院院长韩跃新在致辞中提到，感谢朝阳天马集团高占奎董事长的全方位支持和海南矿业提供的工程示范舞台，他强调解决国家铁矿石“卡脖子”难题，把科技命脉牢牢掌握在自己手中，是东北大学科研团队的追求与责任。团队将沿着“基础研究一小试突破一中试验证一工程示范一推广应用”的科技成果转化新模式，怀揣“为国家做贡献、为学校赢声誉、为企业创效益、为家庭谋幸福”的家国情怀，秉承“逢石开道何惧赤铁褐铁菱铁，点石成金岂止磁选重选浮选”的创新精神，建设铁矿石氢基矿相转化的鲁班工程，为国家铁矿资源的高效开发利用做出贡献。

海南矿业 200 万吨 / 年悬浮磁化焙烧项目采用东北大学和上海逢石科技有限公司联合研发的氢基矿相转化技术。该技术以富氢气体为还原剂，将赤铁矿、褐铁矿、菱铁矿转化为磁铁矿，然后通过分选获得高品质铁精矿，实现难选铁矿资源的高效利用。生产过程具有低碳排放、氧化与还原分离、反应温度低、生产能力大、环保无污染、生产成本低、能源利用效率高及自动化程度高等突出优势。该项目工程的建设由中钢设备有限公司和上海逢石科技有限公司承担。

项目投产后，铁精矿品位将由原来的 62.5% 提升至 65% 以上，铁金属回收率和精矿产量均提高 40% 以上，不仅大幅提升海南矿业的核心竞争力和盈利水平，还将引领国内外难选铁矿资源清洁高效利用领域发展方向。

## 中国原创钢铁技术图书将通过施普林格走向世界

2023 年 2 月 24 日，在第 35 届北京图书订货会上，冶金工业出版社与施普林格·自然集团签订战略合作协议，并签订“钢铁工业协同创新关键共性技术丛书”版权输出合同。冶金工业出版社总编辑任静波主持签约仪式。



签约仪式现场

“钢铁工业协同创新关键共性技术丛书”中文版是国家出版资金资助项目，包含 23 个分册。此次签约后，冶金工业出版社将携手施普林格·自然集团，以出版英文版图书的形式将这些中国原创的新工业思想和生产装备推向世界。

中国出版协会理事长邬书林表示，很高兴见证这次签约。此次双方强强联手，把中国钢铁工业取得的巨大成就、重大的科技进展以图书的方式、以版权贸易的方式介绍给国外，既增进了国外读者对中国工业的了解，也为中国产品走向世界提供了知识支撑。

中国编辑学会会长郝振省表示，希望通过此次签约，让中国冶金工业高科技的学术成果传播到国外，

同时也能把国外的成果引进来，变成推进我国生产力发展的重要财富和保障。

冶金工业出版社党委书记、社长苏长永说，将以此次签约为契机，进一步加强双方合作交流，促进科技文化的国际传播，让国内优秀的钢铁和有色冶金及材料科研成果传播到世界各地，为世界钢铁和有色金属工业高质量发展做出更大的贡献。

施普林格·自然集团中国区图书总监李琰说，合作将为中国冶金产业和科研走出去夯实基础、铺设桥梁、构建远景，同时，也为国际同行的科研成果构建宽阔流畅的输入渠道。