

## 专家观点

## 高端化、绿色化将成钢铁工业“十四五”发展主旋律

“十四五”时期我国钢铁生产消费总体将维持在10亿吨规模的高位水平，但下游用钢行业的消费变化或倒逼钢铁工业结构调整和转型升级，促使钢铁工业发展由投资驱动、规模扩张向供给高端化、绿色化过渡。

钢铁原材料广泛服务于国民经济各行业，既可以作为原材料用于其他工业产品的生产、制造等，又能直接用于建筑、装饰行业及生产日常生活用品，是工业生产的“粮食”和社会生活中的必需品。

日前，工信部、自然资源部印发《“十四五”原材料工业发展规划》(以下简称《规划》)之后，工信部、国家发改委、生态环境部又联合发布《关于促进钢铁工业高质量发展的指导意见》(以下简称《意见》)，明确钢铁工业实现高质量发展的目标和路径，明确提出力争到2025年，钢铁工业基本形成布局结构合理、资源供应稳定、技术装备先进、质量品牌突出、智能化水平高、全球竞争力强、绿色低碳可持续的高质量发展格局。

我国是钢铁生产大国，“十三五”以来，粗钢产量接连迈上新台阶，2020年达10.65亿吨，占世界粗钢产量的57%，连续25年稳居全球钢铁生产第一位。在“十四五”期间，钢铁工业发展面临哪些新机遇和新挑战?该如何实现高质量发展?冶金工业规划研究院总工程师、俄罗斯自然科学院外籍院士李新创指出，高端化、绿色化将成钢铁工业“十四五”发展主旋律。

## 我国钢铁工业达“5G水平”

李新创表示，钢铁工业是支撑我国经济快速发展的重要基础产业，同时也是我国典型的技术密集型、最具全球竞争力的产业。当前，我国钢铁工业已经达到了“5G水平”，即“好产品、好规模、好价格、好服务、好品牌”，拥有最大、最活跃的内需市场，最完整、最丰富的产业体系，最多、最丰富的人才资源，最新、最先进的技术装备，最快、最及时的客户服务等，是我国制造业门类之中最具全球竞争力的行业。

在钢铁新材料的创新和突破上，我国也取得了不菲成绩。厚度小于0.05毫米的宽幅超薄精密不锈钢带是航空航天、军工核电、高端电子、新能

源等高端领域的关键基础材料，一直以来仅有日本等少数国家可以生产，且宽度不足400毫米，价格极高，并被限制向我国前领域出口。

太钢集团联合太原理工大学、燕山大学等单位经过多年努力，突破板形及厚度精度控制，钢质纯净度控制，轧制穿带和长线退火过程中的抽带、断带、折印、高平整度、高表面质量等关键技术，成功开发出厚度小于0.02毫米的宽幅超薄精密不锈钢系列产品。

## 下游行业倒逼产品转型升级

通过技术创新，钢铁材料供给质量大幅提高。李新创说，目前我国22大类钢铁产品中有19类自给率超过100%，3类超过98.8%。汽车用钢、高牌号电工钢、高性能长输管线用钢、高速钢、建筑桥梁用钢等产品质量已稳步进入国际第一梯队。从绿色发展看，2020年，全国重点大中型企业吨钢综合能耗已下降到545千克标煤，全国超过230家钢铁企业约6.5亿吨粗钢产能正在实施超低排放改造等。

不过，《规划》指出，我国原材料工业短板和瓶颈依然突出，存在中低端产品严重过剩与高端产品供给不足并存、关键材料核心工艺技术与装备自主可控水平不高、绿色低碳发展任重道远等问题。

“十四五”时期我国将持续推进新型工业化和城镇化建设，对钢铁材料的需求仍将处于高位，钢铁生产消费总体将维持在10亿吨规模的高位水平。”李新创说，但下游用钢行业的消费变化或倒逼钢铁工业结构调整和转型升级，促使钢铁工业发展由投资驱动、规模扩张向供给高端化过渡。这主要表现在3个方面，即按照产业链安全、自主可控的产业发展要求，关键核心零部件用钢的国产化将成为新产品开发的重中之重；下游行业升级过程中对钢材产品的个性化、定制化需求逐步增加，上下游产业加大联合研发攻关力度，创造新的增长点；建

筑、机械、汽车、造船等传统用钢行业对产品质量的稳定性、适用性和可靠性提出新要求。

## 加快高端产品量产进程

《规划》围绕发展目标，提出了高端化、合理化、绿色化、数字化、安全化“五化”重点任务。

李新创说，《规划》提出，要不断提高供给高端化水平，先进基础材料高端产品质量稳定性、可靠性、适用性明显提升，部分前沿新材料品种实现量产和典型应用，一批重点战略领域关键基础材料取得突破；持续优化产业结构，延续2013年以来严禁新增钢铁产能的要求，保持产能利用率在合理区间；明确“智能制造能力成熟度”“数控化率”“数字化”“网络化”等关键指标，建设“智能制造示范工厂”“工业互联网平台”等，促进钢铁行业实施智能制造升级；高度重视安全问题，解决产业链上的断点、堵点，特别是要加强资源保障体系建设和核心装备技术自主可控能力，通过装备升级、工艺设计等手段筑牢安全生产底线，提升安全生产管控能力等。

“这就要求钢铁工业不断增强创新能力，加大研发投入力度，加快高端钢铁材料的研发和量产进程。”李新创说，针对航空航天、高铁、电力装备、海洋工程等国家重大工程、国家战略领域涉及的关键钢铁材料，特别是我国正在研发还不具备批量生产能力的材料，需加强产学研用深度融合，形成攻克核心技术的强大合力，加快填补国内空白，提升关键材料保障能力；对于高铁车轴、车轮、转向架用钢、飞机起落架用钢等已具备生产能力，但产品推广应用较少的钢材品种，建议加强对钢材服役数据的积累和分析，将相关问题和经验及时反馈到产品研发中，提升产品质量和稳定性；对已具备生产能力，但稳定性不足的产品，需加强材料基础研究和夹杂物控制，洁净钢冶炼等关键工艺技术研发，提升产品质量一致性，促进高端钢材产品的有效供给能力。

针对《规划》提出的绿色化任务，李新创表示，“十四五”期间需要大力开发和推广绿色低碳产品，为下游用户提供绿色用钢解决方案，促进高强高韧、轻量化、长寿命、可循环的绿色低碳钢铁产品的应用，从而促进钢铁工业高质量发展。

(内容来源于冶金工业规划研究院)

## 聚焦铁矿石

## 淡水河谷将向Northvolt供应低碳镍产品

■据信息资源网 近期，淡水河谷公司宣布，其加拿大公司与锂离子电池制造企业Northvolt公司签署协议，向后者供应低碳镍产品。此举将加强两家公司对电动汽车供应链可持续发展与采矿行业电气化的共同承诺。

该协议再次确认了淡水河谷作为快速增长的电动汽车行业首选供应商的地位，并符合Northvolt公司致力于尽可能减少电池制造价值链中的碳排放及其他环境影响的诉求。

淡水河谷是全球领先的低碳和

高纯度镍产品的生产商，旗下加拿大纽芬兰长港精炼厂生产的镍圆饼，其碳足迹经认证为每吨镍排放4.4吨二氧化碳当量，约为国际镍协会一级镍平均碳足迹的三分之一。淡水河谷承诺投资40亿美元至60亿美元，到2030年前将绝对碳排放量减少33%，从而到2050年前实现净零排放。

Northvolt公司致力于提升电池制造行业可持续发展的标准，计划通过在生产中使用清洁能源与资源回收等方式，使电池的碳排放量较当前的基准值减少至多90%。

## 几内亚西芒杜铁矿项目有望重启

■据冶金工业规划研究院 日前，几内亚政府与巨型铁矿西芒杜项目的两个集团签署了一项协议，该项目的运营或将恢复。

据了解，几内亚政府、“赢联盟”(WCS)和力拓Simfer签署了为期35年的基础设施协议。据此前报道，几内亚政府称两个开发集团未能就港口和铁路的融资谈判取得进展，因此暂停了该项目。

几内亚政府相关人士表示，新

的协议允许几内亚政府持有15%的铁路、15%的港口和15%的矿区，基础设施将在2024年12月前建成，2025年3月进行首次生产。

西芒杜是目前全球储量最大、品质最高的未开发铁矿。根据数据，西芒杜拥有总资源量超过100亿吨。其中铁矿石资源量22.5亿吨，已探明铁矿石品位约为66%-67%，远高于全球铁矿平均品位，投产后期产量有望达到1.5亿吨。

## 绿色低碳冶金

## 以“可解剖开放式”为核心：

## 我国首次完成高炉喷吹纯氢冶炼技术开发试验

■据中国钢铁工业协会 我国首次完成高炉喷吹纯氢冶炼技术开发试验，相关负责人介绍，“目前已经完成试验高炉解剖前的准备工作，解剖后就能获取炉内炉料结构和性状变化的试验数据”，对高炉富氢冶炼进行深入研究，找到背后的科学规律，为构建完整的高炉富氢冶金技术理论和工艺奠定基础。

上述负责人表示，以纯氢为喷吹气源的高炉富氢冶炼技术开发试验是由上海大学与昌黎县兴宁精密机械有限公司联合完成，为国内首次开发试验。通过此次试验，实现了降低焦比10%以上、减少二氧化碳排放量10%以上和铁产量增加13%以上，同时也获得钢铁生产中大规模安全使用氢气的宝贵经验。

据了解，这套试验系统以“可解剖开放式40立方米试验炉”为核心，具备了供氢、富氢冶炼、炉顶煤气循环喷吹和二氧化碳捕集分离等环节的数据监测、评估功能，这是我国首套富氢冶炼领域专业化、半工业规模的科学试验系统。

“氢与传统炼铁过程的耦合是此次项目试验中的关键难题之一。”相关人士指出，技术团队在试验中采用富氧喷氢、装料调控等手段解决了高炉富氢与传统炼铁过程的耦合协调问题，此次富氢冶炼试验纯氢的喷吹量达到每小时1800立方米、吨铁250立方米，系统研究了氢气喷吹量变化对高炉冶炼过程的影响行为。

## 加快构建氢全球供应链：

## 浦项集团积极推进海外绿氢项目

■据世界金属导报 近期，浦项集团、三星物产集团与沙特阿拉伯主权财富基金(PIF)联合签署了一项谅解备忘录，三方将在沙特强化开展绿氢业务合作。通过此次谅解备忘录的签署，三方将充分利用沙特的可再生能源，共同推进绿氢项目建设。浦项集团和三星物产在2021年11月就签署了有关绿氢项目的全面合作协议，主要包括开发海外绿氢生产设施，建设储氢和引进的基础设施，以及开发液氢相关技术。

与此同时，浦项也在推进氢业务，目标是到2050年构建700

万吨的制氢能力，成为全球十大制氢企业。从中期看，浦项计划到2030年投资10万亿韩元，构建50万吨制氢体系。为此，该集团加快构建全球供应链，开发具有竞争优势的核心技术。

近日浦项集团还与三星工程、乐天化学、马来西亚SECC能源公司联合签署了“马来西亚砂朥越H2Biscus清洁氢项目开发”工作协议。该项目建成后每年可生产63万吨绿氢、60万吨蓝氢、46万吨绿色甲醇和7000吨绿氢。除绿氢以外，氢和甲醇产品将全部运往韩国，供韩国企业使用。

## 行业动态

## 河钢集团高端超大单重容器板替代进口

■据信息资源网 日前，河钢舞钢携手中国一重大连核电石化，中标世界吨位级EO反应器制造，达到世界先进水平的高端超大单重容器板将替代进口，独家用于裕龙岛炼化一体化项目核心装置——EO反应器筒体、封头和支撑板等配套设备的制造。

## 鞍钢股份炼钢总厂“鱼雷罐智能折铁模型”上线

■据信息资源网 近日，“鱼雷罐智能折铁模型”在鞍钢股份炼钢总厂成功上线。数据分析显示，应用“鱼雷罐智能折铁模型”后，折铁时间可比人均操作时间缩短20%，净空准确率和重量准确率提高30%以上。该“鱼雷罐智能折铁模型”包含了工业相机识别、热像仪成像、雷达测液位、电子秤称重等应用技术，开发了鱼雷罐铁水结晶自主判定、铁水罐冗余定位、铁流最快趋势自主控制、液位与重量耦合监控等功能模块，能够以最快的速度将鱼雷罐内的铁水注入铁水罐，实现智能折铁“更安全、更精准、更快捷”的目标。

## 本钢辊磨干选工程竣工投产

■据信息资源网 近日，本钢辊磨干选工程顺利竣工投产。该工程是本钢集产能稳定化、生产柔性化和管控智能化于一体的节能减排增利项目，于2021年4月开工建设。工程分为新建破碎干选系统和现有湿式磨选别脱水系统改造两部分，年可处理铁矿石900万吨。

## 涟钢发电工程项目实现全容量投产发电

■据信息资源网 截至日前，国内最大容量(150兆瓦)超高温亚临界煤气发电机组在涟钢已累计发电1.798亿千瓦时。运行两个多月以来，该发电机组的各项技术参数优良、运行稳定，达到设计预期，这也标志着涟钢发电工程项目实现全容量投产发电。

## 中天钢铁成功试轧直径5毫米规格盘条

■据信息资源网 日前，中天钢铁集团首包直径5毫米深加工线材在三轧二线顺利完成轧制、落下集卷，这标志着中天钢铁已具备行业领先的极限规格深加工线材批量生产能力。



今年以来，外资不断加大投资力度，在长春启动计划投资超十亿元人民币的纯电动乘用车生产基地，规划年产能达十五万辆。二〇二四年底建成投产。图为工人在一汽大众长春基地总装车间装配车辆。新华社供图

## 新材料新技术

## 纽柯钢铁公司授予达涅利多个技术领先的板带项目

■据信息资源网 美国纽柯钢铁公司授予达涅利多个技术领先的板带项目。用于高质量带钢生产的达涅利多功能无头轧制技术及带钢冷轧技术将应用于纽柯钢铁三个钢铁厂。

纽柯钢铁公司授予达涅利总金额超过6.5亿美元的新订单，体现客户对达涅利设备及其创新技术的充分信任。这是过去20年来全球最大的设备和自动化订单。

美国领先的短流程电弧炉钢厂选择QSP-DUE®达涅利多功能无头轧制技术在西弗吉尼亚州建立新厂，以生产优质热轧带钢，同时包括两个带钢冷轧及处理线项目。QSP-DUE®产线以灵活的方式及大范围的品种覆盖能力，每年生产300万美吨(1美吨=0.907公吨)的高质量热轧带钢，带钢宽度最大到2100毫米，厚度从0.8到25.4毫米。

达涅利QSP-DUE®是唯一能在一条生产线上实现单卷、半无头和全无头轧制模式的技术。

纽柯的这条连续连轧生产线可生产汽车外板钢种，实现钢种的全覆盖。达涅利多功能无头轧制理念减排的技术特点，符合纽柯绿色钢铁的发展理念。此产线采用达涅利自动化先进的工艺控制及人工智能。

授予达涅利的两个带钢冷轧项目，为美国最大的钢铁厂商提供了额外的板带产品的深加工能力。为QSP-DUE®配套的酸连轧及平整机组，年生产能力230万美吨，将0.8-6.35毫米厚、最大1982毫米宽的热轧带钢加工到0.25-3.05毫米厚的最终产品，应用于建筑及汽车行业。

酸洗线采用专利的Turboflo®技术，带钢上下表面可调节实现高效除锈，运行速度可达250米每分钟。酸洗后配套的五机架连轧机组，

采用达涅利发明的六辊轧机板型优化技术(OS-RT)，在1200米每分钟的高速下，实现最佳的带钢平直度及厚度控制，并确保运行的稳定性。

整个冷轧处理线包括离线平整机组，年产能45万美吨，用于提高带钢的成型性、平直度及表面粗糙度，可采用干式及湿式平整模式。

第二个冷轧处理线订单，是在现有的印第安纳州的纽柯Crawfordsville工厂安装一条镀锌线和一条彩涂线，为钢结构建筑和家用电器市场提供高质量产品。

达涅利自动化提供先进的工艺控制系统，用于生产监控、自动运行、保证质量及生产连续性。生产线预计启动时间是2024年中旬，并于2024年年底投入运行。

另外，达涅利目前正对纽柯钢铁Gallatin钢厂的CSP进行改造，将其升级为QSP®技术，升级后的生产线将于2022年4月份全面启动。Gallatin钢厂采用的达涅利创新技术是在美国的首次应用。

QSP-DUE®在中国首钢京唐MCCR-DUE产线于2019年4月热试成功，2021年成功验收。在几个月内不断创造新记录——提速达到5.8米/分钟，单卷轧制232公里，成功生产出0.8毫米的极限规格产品。作为世界首条具有灵活性生产模式的第三代薄板坯连铸连轧生产线，MC-CR-DUE为首钢京唐公司进一步提高市场竞争力、实现高质量的绿色发展奠定了坚实的基础。

继首钢京唐项目后，达涅利在中国市场又收获了玉昆QSP高质量带钢生产线项目。玉昆QSP将采用双流铸机配置，建成后将成为目前世界上效率最高的QSP产线。该QSP项目计划于2023年下半年建成投产。

## 汽车天地

## 上汽和青山集团在柳州成立电池合资项目

■据信息资源网 日前，上汽集团和青山集团合资成立的赛克瑞浦和瑞浦赛克年产20GWh动力电池合资项目合作框架协议和投资协议在广西柳州正式签署。

该项目计划在柳州柳东新区建设年产能20GWh动力电池及系统产业基地，入园项目涵盖动力电池电芯、电池系统、电池核心构件件、正负极材料、隔膜等关键产品的生产制造，产业基地规划总投资100亿元。

其中，启动项目为电芯公司和电池系统公司项目，将分两期建成年产能20GWh新能源动力电池电芯生产线和20GWh电池系统生

产线，总投资约55亿元。项目全部达产后，预计形成年产值200亿元。

上汽通用五菱指出，该合作项目的签署，将成为公司“百亿电池产业”战略的重要支撑。这里的“百亿电池产业”，即建设具备年产20GWh动力电池系统和20GWh动力电池电芯能力的电池产业园，以形成有国内竞争力的电池研发和制造能力，打造广西新能源电池产业基地。

作为全球最大的不锈钢企业，青山实业于2017年开始战略布局新能源行业，并于当年成立了瑞浦能源，专注于为新能源汽车动力及智慧电力储能提供优质解决方案。