

绿色低碳冶金

如何破解钢铁工业绿色发展瓶颈？

新闻提要

我国提出2030年“碳达峰”和2060年“碳中和”的目标要求，勾勒出了我国未来绿色发展的时间表和路线图，而钢铁工业的绿色发展任重道远。当前，绿色化钢铁面临两大课题：一是源头治理，发展以氢冶金为代表的低碳或无碳炼铁新流程；二是改变钢铁原料结构，根据不同国家的资源特点与发展趋势，开发低成本废钢熔炼技术，大幅降低铁钢比。尽快改变国内钢铁工业的原料结构，实现节能减排已成为迫在眉睫的发展目标。

铁钢比高是我国绿色钢铁发展瓶颈

作为发展中国家，缺乏足够的废钢资源支撑庞大的钢铁工业。这也决定了我国必然采用高炉—转炉生产流程，主要以铁矿石为原料迅速发展钢铁工业。由此也带来了我国钢铁工业目前面临的重大战略问题——钢铁工业原料结构不合理，铁钢比过高。废钢作为载体，不需要像铁矿石一样，经高炉还原成铁水。因此，采用废钢短流程工艺的吨钢综合能耗约占以铁矿石为原料的高炉—转炉长流程工艺的20%。因此在长流程中采用相应的技术措施提高废钢比，降低铁钢比，可以大幅降低我国钢铁工业的总能耗和二氧化碳排放量，对我国钢铁工业绿色发展发挥关键作用。

随着我国经济的发展和钢铁工业的崛起，国内废钢铁的积聚量已超过美国20世纪60年代—70年代的水平。不少专家预测，2025年我国废钢铁年产量将达到2.5亿吨，2030年将达到3亿吨。届时，国内钢铁工业的平均铁钢比将降低到0.7以下，废钢比将超过35%，达到世界平均水平。

降低铁钢比，电炉不是唯一方案

降低铁钢比，提高废钢比，将改变传统钢铁生产流程的原料结构，因而引起整个钢铁流程的技术改变。近50年来，不断缩短冶炼周期，降低冶炼能耗，成为废钢冶炼的主要发展方向。

20世纪80年代，随着“四位一体”（冶炼—精炼—连铸—连轧）电炉短流程兴起，电炉发展达到顶

点，许多专家预测：今后世界钢铁工业的发展将是逐步淘汰转炉，建设电炉。时至今日，这一预言却并未实现。

专家指出原因主要有三点：一是采用废钢的生产流程不仅能耗低、污染小，而且吨钢投资成本低，特别适合中、小发展中国家采用。但也是由于这一原因，1975年以后，全球废钢价格始终在高位波动。二是电炉主要用于生产长型材（全世界只有美国纽约钢铁等少数钢企采用电炉+薄板坯连铸连轧工艺生产板材），由于废钢中的残余元素难以去除，生产超纯净高品质钢具有较大难度。这使得电炉钢在产品品质和规格品种方面不能完全取代转炉。三是最主要的原因——电炉废钢熔炼成本高昂，产品的市场竞争力远低于转炉流程。

冶炼新工艺新技术破解绿色发展瓶颈

2016年，我国废钢产量约为1.6亿吨，其中8000万吨用于炼钢生产，1000万吨—1560万吨用于铸造，6500万吨用于“地条钢”生产。当年，我国政府严厉打击“地条钢”，废钢价格大幅降低。这引发了国内转炉研发高废钢比冶炼和大量建设电炉的两大技术热潮。

2016年至今，我国转炉高废钢比、高效化冶炼技术的开发迅速兴起：第一代技术采用多元化废钢装入制度，分别在铁水罐、转炉和钢包中加入适量废钢，解决高废钢比冶炼带来的装入困难；采用各种方法预热废钢，实现入炉废钢全预热；少渣冶炼，提高转炉热效率；全流程高效化生产，提高转炉生

产效率。

第二代技术在第一代技术的基础上，简化废钢加入工艺，优化废钢预热方法。第三代技术目前尚处于研发过程中，目标是实现转炉废钢比≥40%。主要需要解决的关键技术：一是预热废钢一次性快速加入技术；二是高效燃烧和均匀加热技术，预热后废钢温度≥800℃，废钢预热效率≥68%；三是清洁燃烧技术，有效控制燃烧产物中二噁英等污染物排放量；四是解决废钢预热中因局部过热或软渣造成预热废钢粘附的技术难题。

近几年国内转炉高废钢比、高效化冶炼技术的兴起，为全世界提供了新的废钢熔炼技术和经验，也为今后开发适宜灵活调整炉料结构的新型转炉工艺和装备技术打下基础。

综合，业内专家给出3点建议：

一是根据我国钢铁工业的流程特点和今后的发展趋势，今后5年—10年应把降低铁钢比、提高废钢比作为绿色钢铁的发展重点，尽快把国内铁钢比降低到世界平均水平。

二是在产业政策方面，应根据国家绿色化的发展目标，有计划地关停部分高炉，降低生铁产量。大力鼓励各钢铁企业努力提高废钢用量，鼓励用废钢置换生铁产能，尽快降低各钢铁企业的铁钢比。

三是积极鼓励国内钢铁企业大力开展自主创新，适当安排部分国家级科技资金和重点项目开展转炉高废钢比、高效化冶炼新工艺与装备技术的科研工作，促进国内转炉炼钢技术达到国际领先水平。

聚焦铁矿石

淡水河谷加大投资以促进零碳钢铁生产

据信息资源网 淡水河谷宣布，公司对 Boston Electrometallurgical Company (Boston Metal) 完成投资 600 万美元，获得该公司少数股权，以推动钢铁脱碳为重点的技术发展。Boston Metal 拥有多元化的股东基础，其股东包括风险投资基金、矿业公司和私人投资者。

Boston Metal 是一家初创公司，由麻省理工学院的多位教授于 2012 年创建，其目标是开发名为“熔融氧化物电解(MOE)”的创新技术，这项技术使用电力将铁矿石等金属氧化物还原生产为高纯度的熔融金属产品。熔融氧化物电解工艺通过铁矿石还原法生产钢铁，实现零碳排放。Boston Metal 筹集的资金将用于技术开发。

淡水河谷相关负责人表示，对 Boston Metal 做出的投资符合淡水河谷“新社会契约”这一战略支柱。淡水河谷致力于引领采矿业实现净零碳排放，并通过高品位产品组合和各种创新技术提供各种减排方案。

行业动态

河钢集团获得凤城—梅里项目最高输电铁塔用钢独家供货权

据信息资源网 近日，河钢集团独家中标江苏凤城—梅里 500 千伏线路长江大跨越工程中世界最高输电铁塔项目，将供应该铁塔所需的所有钢板。

江苏凤城—梅里 500 千伏线路长江大跨越工程是国家电力“十三五”规划重点项目。该工程将建成 385 米的世界第一高输电铁塔，成为江苏省内第六条穿越长江的高等级电力通道。

建龙集团正式托管邢钢

据信息资源网 日前，建龙集团正式托管经营邢台钢铁有限责任公司（简称邢钢）。

邢钢是一家特钢厂线材专业化生产企业，产品涵盖冷镦钢、弹簧钢、轴承钢、帘线钢、预应力钢等 18 个系列。近两年，因种种原因企业经营陷入困境。建龙集团正式托管邢钢后，将按照托管协议，委派经营管理和生产运营团队，在河北省和邢台市政府的支持下，努力推进邢钢恢复正常生产经营，严格按照相关产业政策，有序推进搬迁升级工作。建龙集团 2020 年钢产量 3647 万吨，邢钢具备年产特钢厂线材 300 万吨能力。

攀钢建成西部首个 5G+ 工业专网

据信息资源网 近日，攀钢建成西部首个 5G+ 工业专网，这是攀钢牵手中国移动四川公司、华为技术有限公司等企业共同打造的，由攀钢旗下西部物联星云智联具体实施。

近两年，星云智联充分发挥攀钢智能制造、智慧城市整体解决方案提供商平台作用，积极探索 5G 技术在工业场景中应用，打造了国内首条钢轨数字化生产线，并率先在国内钒制造领域使用 5G 技术，推动无人吊车、无人叉车等在攀钢钒氮合金生产线成功投运，为建成西部地区首个 5G+ 工业专网积累了丰富经验。

据介绍，攀钢 5G+ 工业专网具备大带宽、低时延、多连接、低成本、安全可靠等优势。目前，已应用在攀钢钒氮合金生产线 AGV 叉车、无人天车、高清视频回传，及攀钢钢轨产品缺陷 AI 诊断等领域，为 5G 技术在攀钢工业化运用搭建了平台。

图片新闻

民营企业攀华集团在重庆涪陵拥有年产 400 万吨的冷轧薄板生产线，拥有多项关键技术，为重庆乃至全国的家电、建筑、汽车等行业提供优质的镀锌板和冷轧板产品。

为了进一步延伸产业链，攀华集团一方面将冷轧项目的上游项目热轧生产线继续布局涪陵；另一方面，响应“一带一路”号召在菲律宾投资 30 多亿美元建设年产 1000 万吨的综合性钢厂，为热轧项目提供原材料——钢坯。

攀华集团相关负责人介绍，今年 8 月，位于菲律宾的粗钢生产线就将投产，届时钢坯将通过“江海联运”直达涪陵，成为我国钢铁行业深入落实“双循环”战略的示范项目。

新华社 供稿



汽车天地

汽车用特殊钢 产业技术联盟成立

据信息资源网 日前，汽车用特殊钢产业技术联盟于上海大学云宣布正式成立。

近年来，我国钢铁和汽车产业取得了长足进步，其产量都稳居世界第一。特殊钢约占汽车重量的 15%，是汽车制造的重要基础材料，主要应用于发动机、传动、底盘、电池等零部件。随着汽车轻量化和新能源汽车发展，要求用于紧固件、轴承、齿轮、曲轴连杆、弹簧、轮胎子午线、排气系统、油箱等的特殊钢不断提高强度、抗疲劳破坏、加工工艺、耐延迟断裂、耐高温、耐腐蚀等性能。经过几代人的奋斗，我国特殊钢品质得到大幅提高，然而与国外先进水平相比，仍然存在差距，高端材料还需要大量进口，甚至依赖进口。汽车用特殊钢的特殊之处就是其技术要素贯穿了材料生产、零部件制造、服役失效的全产业链。为提升我国汽车用特殊钢品质，提高我国汽车产品的市场竞争力，迫切需要组建包括车企、零部件企业、钢企、院校在内的跨行业汽车用特殊钢技术联盟。

据悉，汽车用特殊钢产业技术联盟将立足于国家一体化发展战略的长三角地区，服务于全国，该联盟将基于零件设计、特殊钢生产、零部件制造、服役评价、检测技术、标准制定的全产业链技术，实现自主创新超越，促进我国特殊钢产业高质量发展，推动汽车轻量化和特殊钢高品质化发展。

新材料新产品

浦项以钢铁解决方案引领“智能绿色城市”建设

据信息资源网 近日，浦项钢铁公司与 KT、Mystech 等企业共同签署了业务合作协议，将共同构建智能绿色城市。根据此次协议，三家公司决定向地方政府提出“智能街道设施”方案，并组建攻关小组。

“智能街道设施”是一种绿色街道设施，将浦项钢铁技术、KT 物联网 (IoT) 技术与 Mystech 的制作技术融为一体。该设施不仅可以储存雨水，其供水地可适时为行道树提供水分，防护带可有效防止树木根部隆起。安装在供水地面上的物联网传感器可以实时监控行道树和土壤的状况，自行判断何时需要供水。

“智能街道设施”可以防止行道树因气候变暖而枯萎，从而延长树木的寿命，减少市中心的二氧化碳排

放。此外，还可以将电力及通信线路和管道在地下进行集中铺设，从而改善市容面貌。

浦项计划与大企业、中小企业、风险投资企业一道，凝聚各公司力量，共同开发这一创新性产品。由浦项提供耐腐蚀钢材 PosMAC 作为供水地砖和保护带材料，并辅以配套的应用技术。KT 在供水地砖上利用雨水管监测传感器和漏水检测传感器等物联网传感器构建 IT 基础设施平台。最后，由 Mystech 采用浦项优质钢材品牌“INNOVILT”产品制造行道树供水地砖和防护带。

三方通过跨行业合作，共同致力于恢复社区的绿色生态，引领智能绿色城市转型，钢材在建材市场的环保形象有望进一步提升。

东国制钢成功开发千兆帕级钢筋产品

据信息资源网 近日，韩国东国制钢在国内首次成功开发千兆帕级钢筋产品。该产品屈服强度达 1014MPa (兆帕)，目前是韩国强度最高的钢筋产品。通过持续开发和技术创新，引领高强度钢筋市场，为确保建筑安全作出应有的贡献。千兆帕级钢筋是一种高强度钢筋，每平方米可承受 12.2 吨的载荷，其强度是普通钢筋 (SD400) 的两倍以上。

目前，在日本和欧洲地区，千兆帕级钢筋普遍应用于大型钢筋混凝土结构建筑现场，而在尚未开发千兆帕级钢筋的韩国，则主要采用了高价的钢绞线。今后千兆帕级钢筋有望用作钢筋束，应用于超长桥梁、摩天大楼、安全壳结构等施工现场。钢筋束是指混凝土内部或外部施工的材料，应用于混凝土结构建筑时可承受较

大载荷而混凝土不会出现裂缝。这将有助于降低工程成本、缩短工期及提高混凝土结构性能。

东国制钢自 1961 年开始生产钢筋，是韩国国内最具竞争力的钢筋制造商。2009 年在韩国最早开发超高强度钢筋 SD700，并获得 KS 认证，2010 年在韩国首创抗震钢筋，2015 年实现最长大盘条的商业化生产，2016 年在韩国最早获得抗震钢筋 KS 认证，2018 年在韩国最早开发抗震大盘条产品，由此引领建筑用钢筋市场。此次成功开发千兆帕级钢筋，再次证明了东国制钢在韩国钢筋领域的领先地位。为了实现该产品商业化，东国制钢还将继续推进研发，引领市场。此外，该公司还致力于提高建筑结构用钢材的质量，确保居住安全。

遗失

(宝武 IC 卡，声明作废)

宝钢股份(临时)补 IC 卡名单

张奎雪 WX1001688565; 康忠荣 WX1002260609; 乔金龙 WX1002062716。

宝钢发展补 IC 卡名单

黄钢 550236; 曹恒 506394; 周晓东 523793; 顾宗雷 550952; 张萍 690196; 佟丽丽 506248; 顾菁 505781; 郑志宏 170395; 曹丽艳 508620; 项俊 554281; 陈健 121388; 苏明华 503242; 王中喜 523381; 杨海滨 506420; 谢成炳 231605; 吴坚 507499; 杨建明 503688; 龚俊 550084; 赵坚勇 406538。

宝钢发展(临时)补 IC 卡名单

潘岩 WX1002251440; 易小平 WX10010022639; 李晓红 WX1002265367; 陈勇 WX1002267539; 杨进荣 WX1002240060; 严峥荣 WX1002243337; 尹月利 WX1001288716; 王红燕 WX1002210578; 黄奇 WX1002224946; 吴小红 WX1002247404; 顾正凤 WX1002209867; 刘强 WX1002122961; 立冬峰 WX1002161070; 黄晶晶 WX1002163415; 罗光明 WX1002233535; 许秀梅 WX1002251810; 蒋光顺 WX1002212393; 蒋斌 WX1001707935; 李真虎 WX1002184095; 许鑫鑫 WX1002002806; 毛寅飞 WX1001158123; 鲜奎 WX1002104403; 杨琳 WX1002064025; 赵龙 WX1002241277; 徐爱国 WX1002233101; 李海峰 WX1002234836; 卜也强 WX1001172206; 余清福 WX1001113684; 陈炯 WX1002268506; 谭洪卿 WX1002234800; 陈光明 WX1002271110; 万晓卿 WX1002066200; 王龙君 WX1001688687; 陈彬 WX1002239828。