

绿色低碳冶金

欧洲钢铁企业持续推进直接还原铁工厂建设

当前欧洲钢铁制造商持续推进直接还原铁工厂建设项目，未来将重点聚焦采用绿氢还原铁的工艺。在项目实施过程中，这些企业面临诸多挑战，导致此前公布的部分计划受到影响。

瑞典 GreenIron 公司：该公司即将在桑德维肯工业园区启用一座直接还原铁工厂，目前处于商业运营前的最后阶段，正在进行现场热试。该工厂采用专利零排放技术，以绿氢为还原剂，铁矿石处理量约3万吨/年，可将其转化为绿色生铁。根据2025年8月签署的协议，挪威氢能公司将在GreenIron的工厂附近共建绿氢生产设施，为该工厂供应氢能。

瑞典 Stegra 公司：2025年10月下旬，瑞典另一家公司Stegra（前身为H2 Green Steel）宣布，其位于博登的绿色板材钢厂建设项目中，电解槽安装进度已超过50%。该项目计划于2026年投产，还将配备基于Midrex技术的直接还原铁工厂（产能210万吨/年）、电弧炉炼钢车间及CSP Nexus连续连铸机组。目前正在进行施工，计划于2027年全面投产。

西班牙海德姆钢铁公司：该公司正在推进其在普埃尔托拉诺基地的绿色钢厂项目，项目包含一座150万吨/年的直接还原铁工厂。2025年10月，该公司宣布，由于审批程序仍在进行中，将投产日期作了调整，从2026年改为2027年。项目初期，该工厂的优质热轧扁平材产能将达到150万吨/年，二期计划提升至260万吨/年热轧卷和冷轧卷，建成后将成为欧洲最大的绿色钢铁生产基地之一。

德国蒂森克虏伯：该公司根据其聚焦成本降低与运营优化战略，正在杜伊斯堡-贝克尔沃思工厂建设一座产能为250万吨/年的直接还原铁工厂。目前该基地的土建工程、工厂钢结构及基础结构设计工作正在推进。该装置计划于2026年末投产，投用后该工厂将开始分阶段停用高炉设备。

德国萨尔茨吉特：德国萨尔茨吉特公司在SALCOS计划框架下，在其板材厂建设产能为200万吨/年的直接还原铁工厂，旨在替代高炉-转炉

生产工艺路线，该工厂计划于2026年投产。2025年8月，该公司启动了欧洲最大绿氢电解槽的建设工作，该电解槽将为直接还原铁装置供电，整个项目还包含在该基地建设一座产能190万吨/年的电弧炉。

德国迪林根钢铁公司：德国另一家钢铁企业迪林根钢铁公司在“Power4Steel”计划下，正准备为其迪林根基地配备一座产能为200万吨/年的Midrex直接还原铁工厂，目标是到2045年实现碳中和。2025年9月，迪林根的母公司SHS集团与法国能源公司Verso Energy签署长期协议，为这座计划于2029年投产的工厂供应绿氢。除直接还原铁工厂外，该基地还将配备电弧炉。

塔塔钢铁荷兰公司：塔塔钢铁荷兰公司计划实施一项大规模绿色钢铁项目，在其艾默伊登基地研发气候中性钢铁技术。根据该计划，该钢厂将分两阶段（2030年前和约2035年）配备两座直接还原铁工厂，以助力分阶段关闭高炉-转炉设备。该项目还包括安装两座电弧炉，目前处于土建工程阶段。

捷克特里内茨钢铁公司：该公司计划在其特里内茨基地建设一座产能为130万吨/年的直接还原铁工厂和一座电弧炉，同样旨在替代高炉-转炉生产工艺路线。该公司已启动直接还原铁工厂、联合循环发电厂及特高压供电线路的部分建设工作。这些装置最初计划于2028年末投产，现被推迟至2030年。

芬兰 Blastr 绿钢公司：该公司将在因科市推进绿色钢厂及一体化制氢设施建设计划，其中包含一座产能为250万吨/年的直接还原铁工厂。该工厂计划于2030年投产，主要生产热轧卷和冷轧卷。2025年8月，该公司在最新一轮融资中引入了新的战略投资者艺康集团(Ecolab)，双方旨在为其旗舰

级超低碳排放钢厂合作打造一流的水处理系统。

Gravithy 公司：该公司正准备在法国福斯港建设一座产能为200万吨/年的直接还原铁工厂，计划于2029年投产。该公司还计划配套生产绿氢，用于直接还原铁生产工艺。

与此同时，欧洲多家企业已暂停其直接还原铁工厂建设项目。

2024年11月，安赛乐米塔尔正式宣布，由于政治、能源及市场环境发生不利变化，决定推迟其全部脱碳项目的最终投资决策，包括绿色直接还原铁工厂建设。其中一个项目是在其西班牙希洪基地建设一座产能为230万吨/年的氢基直接还原铁工厂和一座产能为110万吨/年的电弧炉。该项目最初计划于2025年投产，是安赛乐米塔尔欧洲地区2030年二氧化碳减排35%目标的一部分。

安赛乐米塔尔比利时公司曾在其根特基地实施脱碳项目，其中包括建设一座产能为230万吨/年的直接还原铁工厂和电弧炉炼钢车间。该设备原计划于2026年替代产能230万吨/年的A高炉。

在德国，安赛乐米塔尔集团曾在其“Steel 4Future”战略下计划建设三座直接还原铁工厂，但已暂停其在不来梅、艾森许滕施塔特及汉堡基地的相关项目，这些工厂原本计划使用绿氢。

安赛乐米塔尔法国公司此前暂停了在其敦克尔克基地建设产能为200万吨/年的直接还原铁工厂和200万吨电弧炉的项目，但2025年春季宣布计划重启电弧炉安装的筹备工作。

德国Hylron绿色技术公司已暂停在德国莱茵集团(RWE)埃姆斯兰燃气发电厂建设绿氢驱动的直接还原铁工厂。该设施此前被宣称将成为全球最大的直接还原铁工厂，旨在为气候中和炼钢生产金属化产品。

此外，目前瑞典LKAB公司在加尔维瓦雷市马尔姆贝里特建设产能为130万吨/年无化石海绵铁示范工厂的项目也已暂停。该项目是HYBRIT技术工业化的关键一步。该公司预计年底前获得相关许可，若项目得以顺利推进，或将于2029年投产。

（内容来源于世界金属导报）

国际钢铁

浦项持续推进“两大核心+新增长引擎”战略

■据信息资源网 浦项集团2025年稳健收官——截至第三季度实现营业收入1.4万亿韩元(约合9.77亿美元)，另有63项旨在增强财务状况的重组计划预计将再贡献1.2万亿韩元的营业收入。

浦项集团提出的“两大核心+新增长引擎”战略，在这一战略的指引下，浦项集团在印度业务重心聚焦于钢铁、二次电池及新兴产业，通过全面改革巩固集团长期发展基础。

针对钢铁业务，浦项集团推行“全面本土化”战略，同时加大对印度、美国等高增长、高利润地区钢铁产业的投资力度。计划与JSW钢铁共同推进在印度建设长流程钢铁厂项目。正加强与现代汽车集团在汽车领域的合作，涵盖从钢铁到二次电池材料的全产业链布局，通过与现代汽车集团合作，在北美钢铁市场建立桥头堡。

浦项集团还将与美国钢铁企业克里夫兰-克利夫斯公司(Cleveland-Cliffs)开展合作，以期快速进

军美国钢铁产业并强化供应链。此次合作为浦项获取船用中厚板供应提供了契机，同时助力韩国“重振美国造船业”计划。

在新能源汽车用电池业务方面，浦项正向强化二次电池价值链竞争力，利用当前市场间歇期确保高价值资源储备。2025年11月浦项集团宣布投资1.1万亿韩元获取锂资源，通过快速投资提升竞争力与资源稳定供应。

斥资6500万美元收购澳大利亚顶级矿业公司Mineral Resources新成立的控股公司30%股份，从而确保对沃吉纳(Wodgina)与马里恩山(Mt. Marion)两大主要锂矿获得稳定供应。投资6500万美元全资收购加拿大资源开发公司Lithium South，获得阿根廷翁布雷穆埃尔托(Hombre Muerto)盐湖开采权。

通过对核心增长领域的投资，浦项集团正致力于钢铁巨头转型为材料生产企业。

新材料新技术

将加热工序转换为电力驱动：

韩国研发镀锌板热处理工序电气化技术

■据信息资源网 近日韩国能源技术研究院能源融合系统研发团队成功开发出一种新技术，在汽车、家电产品所用镀锌钢板的制造流程中，金属热处理工序无需依赖化石燃料，仅通过电力即可运行。该技术可广泛应用于钢铁等能源密集型产业，今后将为工业流程的碳减排作出重要贡献。

该研发团队研发的无碳退火系统，核心亮点在于创新的加热炉设计技术。在保留传统燃烧式退火炉原有耐火结构和钢板输送装置的基础上，进行了关键改造，移除燃烧器，转而在加热炉的上部和下部布置电发热体。同时，通过精准设计发热体与钢板之间的距离，构建出高效加热体系，既能利用高温辐射快速、均匀加热钢板，又能最大程度减少炉体壁面的热量损耗，实现能效与加热效果的双重优化。

为验证技术可行性，研发团队将该系统应用于实际测试：对厚度0.49毫米的钢板在750℃环

境下进行退火处理。结果显示，处理后的钢板在颜色、内部组织及机械性能等关键指标上，均达到了与传统燃烧式退火炉相当的水平；与此同时，二氧化碳和氮氧化物的排放量较传统工艺降低了98%以上。这一实验结果充分证明，只要匹配适宜的设备设计方案和运行参数，就能在维持钢板生产效率与产品质量不变的前提下，显著降低碳排放，实现低碳生产。

该电驱动退火炉还具备显著的经济与环保优势：相较于传统燃烧式退火炉，它无需配备燃料供给系统、空气供给系统、燃烧器及排气系统等复杂装置，可使设备投资成本和安装占地面积减少约40%。更重要的是，若采用风能、太阳能等可再生能源发电驱动，该系统可实现真正意义上的“无碳热处理工序”，这将为钢铁企业应对碳边境调节机制(CBAM)等全球环境规制提供强有力的技术支撑，助力企业在国际市场中占据合规优势。

提高低成本不锈钢耐腐蚀性：

浦项科技大学研发不锈钢防腐创新技术

■据信息资源网 近期浦项科技大学(POSTECH)研发团队成功开发出一种防腐防护技术，可在强酸性环境下保护低成本不锈钢，相关研究成果引发广泛关注。

不锈钢之所以比普通碳钢更能抵御锈蚀，是因为其表面会形成一层名为“钝化膜”的薄氧化膜，但钝化膜的形成高度依赖镍、铬等高价原料。正因如此，与高耐蚀原料占比高的不锈钢相比，镍、铬含量相对较少的低成本不锈钢，耐腐蚀性较弱，其应用范围也因此受到限制。为解决这一问题，浦项科技大学研发团队将目光投向了铁-氮-碳-催化剂。该材料原本是燃料电池中促进氧反应的电极材料，研发团队通过创新设计，将其应用于金属表面，使其成为“调控腐蚀反应的催化剂”。

研发团队通过催化剂调控强酸性环境(如硫酸环境)下金属表面的氧化还原反应，引导反应路径发生改变，使铬、镍在被腐蚀前优先形成稳定的氧化膜，即让这些原料在流失前先构成氧化膜结构。实验证实，借助该技术，低成本不锈钢无需额外施加涂层，即可自行形成一层薄而致密的保护膜。经分析，该技术可减少99.94%的腐蚀电流，同时将金属溶出量降低99.98%。

相关行业

我国铬铁矿与非常规油气勘查双获突破

■据央视新闻 从自然资源部中国地质调查局传出信息，近日我国矿产资源勘查再获新进展，铬铁矿与非常规油气勘查双双获得新突破。

中国地质调查局表示，在新疆萨尔托海南矿带覆盖区，我国新发现萨尔托海27矿群，圈定矿体20个，平均品位30.73%，实现该地区近四十年来最大找矿发现。铬铁矿是我国紧缺战略性矿产，呈黑至棕黑色，具有半金属光泽，主要用

于冶炼含钴、镍、钨等元素的特种合金，是航空、航天、汽车、造船等领域不可或缺的材料。

除了新发现的铬铁矿，我国在鄂西地区聚焦二叠系页岩层系，成功实现非常规油气工业气流突破，开拓了非常规气新层系新类型，实现了页岩气勘探从四川盆地到鄂西地区的有效拓展。新增页岩气地质资源量1329.5亿立方米，进一步夯实鄂西页岩气资源接续基地的资源基础。

信息动态

冶金行业全球最大单体空分项目正式开工

日前，液化空气储能空分项目开工仪式暨液化空气与沙钢集团低碳冶金战略合作签约仪式举行，标志着冶金行业全球最大单体空分项目正式开工。根据法国液化空气集团与沙钢集团签署的低碳冶金战略合作协议，双方将围绕“低碳冶金技术研发与应用、循环经济与能源优化、低碳产品与供应链共建、人才与技术交流”四方面展开深度合作。

法国液化空气集团是全球工业与健康领域气体、技术和服务的领导者之一。此次，液化空气集团在冶金园(锦丰镇)投资1.5亿美元建设储能空分项目，将扩建一套全球钢铁行业最大、最先进的10万等级的空分装置。项目建成后将形成年产氧气134万吨、氮气239万吨、氩气6万吨、压缩空气110万吨、氩氦混合气3825标方、氦氩混合气153000标方的生产能力，达产后，预计年新增销售额15亿元。该项目融合了国际领先的储能与空分技术，可实现高度智能化运营，相较于传统工艺，将显著减少二氧化碳排放。项目建成后，张家港生产基地将成为低碳冶金解决方案的先行者，为半导体、先进制造、医疗护理等高端产业供应关键气体，助力液化空气进一步巩固在高端工业气体领域的领先地位。

鞍钢股份中标世界首座公铁轨三用钢桁梁斜拉桥

近日，鞍钢股份成功中标宜昌东艳路长江公铁大桥项目，将其供应18000吨高性能Q500qE桥梁钢，这是鞍钢股份高端桥梁钢在华中市场取得的重要突破。鞍钢股份Q500qE高强度桥梁钢厚度与普通产品相比减少约50%，能够有效降低工程用钢量与桥梁自重，其高止裂性能则为桥梁结构安全提供了坚实保障。

河钢CCUS示范项目在唐钢新区全线贯通

近日，河钢集团“高炉煤气碳捕集耦合微生物固碳产蛋白”与“钢渣烟气资源化”CCUS技术工业示范项目在唐钢新区全线贯通。该项目系统性布局了覆盖钢铁行业CO₂内循环与跨行业利用的技术路径，首次在工业规模上构建了“捕获-转化-增值”完整产业链，获得“CarbXRock”商标授权。项目将钢铁长短流程中的“碳源”和“固废源”从治理末端推向价值创造源头，实现了CCUS从“碳减排”到“价值创造”。

首钢京唐成功产出0.11毫米极薄规格镀锡板

近日，首钢京唐成功产出0.11毫米极薄规格镀锡板，突破0.12毫米设计下限，各项性能指标均合格，实现高速在线切边等关键技术突破，刷新了首钢镀锡板薄规格生产的新纪录。

今日关注

发挥“人工智能+制造”乘数效应

■据经济日报 近日举行的全国工业和信息工作会议部署了2026年十大重点工作，提出推进“人工智能+制造”专项行动，培育一批重点行业智能体、智能原生企业。前不久召开的中央经济工作会议强调深化拓展“人工智能+”，“人工智能+制造”正是其中的主阵地。我国制造业总体规模连续15年保持全球第一，人工智能技术全球领先，“人工智能+制造”若能叠加融合两大优势，发挥乘数效应，将为制造强国、网络强国建设注入强劲动能。

人工智能是推动科技创新和产业创新深度融合的重要桥梁。从科技创新看，人工智能是引领新一轮科技革命和产业变革的战略性技术。

“人工智能+制造”将成为科技创新和产业创新深度融合的示范场景。一方面，人工智能全面渗透到制造业研发设计、生产制造、仓储物流、售后服务等环节，让研发迭代更迅速、生产更聪明、产品更好用，推动制造业从传统经验驱动向数据智能驱动转型；另一方面，制造业应用场景丰富、产业特性各异，为人工智能提供了广阔复杂的试验场，倒逼人工智能在工业级可靠性、场景适配性等方面不断创新突破，进而产生技术创新赋能产业升级、产业需求牵引技术迭代的协同效应。

我国推进“人工智能+制造”具备独特的综合优势。其一是完备的产业基础。我们不仅拥有全球最完整的工业体系，还有从基础层到应用层的完整人工智能产业体系，这一双重完备体系形成了天然的协同互补，即工业体系让人工智能技术有用武之地，人工智能产业体系让工业体系有升

权威发布

2025年全国碳市场平稳有序运行

■据冶金工业规划研究院 一年来，全国碳市场运行平稳有序，市场活力稳步提升。碳排放权交易市场重点排放单位碳减排意识持续加强，配额清缴完成情况保持在高水平，温室气体自愿减排交易市场支持领域进一步扩大，市场迎来快速扩容。全国碳市场推动全社会实现低成本减排功能不断显现。

2025年，纳入碳排放权交易市场配额管理的重点排放单位共计3378家，其中发电行业重点排放单位2087家，钢铁行业重点排放单位232家，水泥行业重点排放单位962家，铝冶炼行业重点排放单位97家，市场共运行243个交易日。截至2025年12月31日，全国碳排放权交易市场配额累计成交量8.65亿吨，累计成交额576.63亿元。其中，2025年全年配额成交量2.35亿吨，同比增长约24%，成交额146.30亿元，交易规模持续扩大。交易价格保持在合理区间，年底收盘价为74.63元/吨，全年交易均价为62.36元/吨。组织

完成8场单向竞价，满足市场多样化交易需求。

碳排放权交易市场配额清缴完成情况保持在高水平。2024年度配额应清缴总量81.94亿吨，配额清缴完成率约99.99%，未按时足额清缴配额的重点排放单位将按照《碳排放权交易管理暂行办法》和《碳排放权交易管理办法(试行)》依法依规予以处理。

2025年，温室气体自愿减排项目方法学制定发布工作加快推进，共发布油田气回收利用、盐沼植被修复、规模化猪场粪污沼气回收利用工程、电气设备六氟化硫回收净化等12项方法学，市场迎来快速扩容。自愿减排项目及减排量登记工作扎实开展，截至12月底，已登记自愿减排项目33个，减排量1776.37万吨。核证自愿减排量累计成交量921.94万吨，成交额6.50亿元，全年交易均价为70.76元/吨。注册登记系统累计开户6106家，涵盖项目业主、重点排放单位、金融机构等法人组织。