

钢铁行业

钢铁材料在循环经济中的应用

在当今使用的主要材料中，钢铁是单位产品生产排放二氧化碳最少的材料之一。然而，由于钢铁的大规模使用，钢铁工业必须降低其对环境的影响，不断探索各种脱碳路径。减少二氧化碳排放不能仅靠一种解决方案。采用循环原则是实现产业和社会转型的重要组成部分，是实现《巴黎协定》目标的重要途径。钢铁是一种永久性材料，可以反复循环使用而不会丧失其特性，因此钢铁对于循环经济而言至关重要。循环经济可以带来诸多效益，包括为社会提供耐用品、提供就业机会、减少碳排放以及节约原材料等。

减量化

减少钢铁制品的使用。减量化指减少生产钢铁所使用的材料、能源、相关废弃物和其他资源的数量，并减少单位产品使用的钢铁。在过去的50年时间里，钢铁工业对相关研究和技术进行投资，开发出先进的超高强度的新牌号钢种，大大减轻了许多钢铁制品的重量。

优化产品重量是循环经济的重要组成部分。通过减轻产品重量，可减少原材料和能源的使用量，原材料压力得到缓解。利用高强度钢的轻量化钢铁制品(例如汽车)在其生命周期的使用阶段所产生的排放也更少。

在建筑行业，用高强度钢代替普通钢实现用更少的钢材满足同样的功能。例如钢柱可减少约30%的二氧化碳排放，钢梁可减少约20%的二氧化碳排放。无论是风力涡轮机、建筑板材、汽车，还是钢罐，使用高强度钢就意味着以较少的钢就可以达到同样的强度和功能。

钢铁生产过程中的减量化。自1900年以来，全球钢铁行业已经循环利用了250亿吨以上的钢铁，这使得铁矿石消费量减少了约330亿吨，煤炭消费量减少了约160亿吨。同时，钢铁行业的能源使用量也大幅减少。如今生产一吨钢铁所消耗的能源仅为1960年的40%。而在同一时期，钢铁产量却增加了近六倍。

对于钢铁行业来说，推动可再生能源代替化石燃料能源正在变得日益重要。钢铁行业及其用户正在努力改善的另一个领域是与用户携手，共同减少下游制造过程中的产量损失。

通过提高材料效率实现减量化。如今，材料效率是现代炼钢过程的重要组成部分。钢铁行业的目标是充分利用所有原材料，确保炼钢过程不产生任何废物。这一目标可保证炼钢过程所产生的几乎所有共生产品都能用于新产品的制造中。这种方法可以最大限度地减少钢铁生产过程的废物量，从而减少排放，节约原材料。

炉渣、粉尘和工艺气体等有价值的共生产品可以在其他领域和产业得到充分利用，从而避免

使用水泥熟料等一次原料，也无需发电。

在过去几十年里，钢铁行业在废物处理领域取得了巨大成就。通过与外部合作伙伴共同努力，钢铁行业97%左右的固体和液体产品都能上市销售，产生的废物仅占3%。

再利用

钢铁应用领域的再利用：再利用指再次将某物体或某材料用于其原有目的或类似目的，但不会显著改变该物体或该材料的物理形态。钢铁材料经久耐用，因此许多钢铁产品在使用寿命终结后可以再次利用。

通过再利用，既可以延长产品的使用寿命，又可以避免运输和再熔化钢铁和制造新产品，最大程度地利用了资源。在完全循环的经济中，在产品生产的最初设计阶段就考虑了制成品的再利用问题。这样一来，无论是小型产品还是大型产品，都可以在其初始用途完成后，快速高效地重新用于其他用途。例如，在设计高速铁轨时，可以考虑在其磨损到一定程度、不再适用于高速线路时，改用于低速轨道。

建筑中的再利用：钢铁在建筑中的再利用是其再利用方面最好的例子。若要节约资源，在建筑设计时考虑再利用问题至关重要。

模块化设计采用钢结构施工方法和可拆卸连接(螺钉、螺栓)，使建筑物可以根据需求变化快速改造、另作他用，既节约成本，又无需再制造。将再利用问题纳入经济活动，可以为消费者和钢铁企业带来许多新机遇。

在目前的商业模式中，由于钢铁企业保证钢梁的质量和强度，因此建筑物通常是用新钢梁建造的。在再利用模式非常成熟的经济中，钢铁企业将会继续考查新的商业模式，并在再次利用旧钢梁之前提供检测和重新认证等相关服务。做好产销监管链方面的记录可确保有效跟踪和了解零部件的使用情况、保证产品质量。在这种情况下，建筑商得到了所需的安全保障，建筑物业主拥有了低成本快速改造方案，钢铁企业也有了收入来源。

再制造

再制造指将用过的含钢产品恢复如新的标准化工业过程。在循环经济中，达到使用寿命终点的产品经过再制造过程后又恢复如新。再制造与修理和翻新不同，修理和翻新仅限于使产品达到可使用状态，而不是对其进行彻底恢复。

再制造利用钢构件的耐久性，只更换或修复有故障或磨损的构件，不用重新生产所有构件。含钢产品的再制造过程包括对产品进行拆解，并在拆解过程中彻底清洁每一个零部件，检查是否有损坏，如有损坏可进行修复或更换新的或升级的部件。然后，重新组装产品，并进行检测，确保其性能至少达到原始技术标准。通过以上过程，再制造的产品就可以继续使用更长的时间。

制约再制造模式发展的一个主要因素是人们对再制造产品的意识和信心不足。消费者习惯了发达经济体普遍采用的“制造、使用、处置”的线性经济模式，可能不愿意采用再制造的产品。

钢材制品的特性使其尤其适合于再制造模式。钢铁行业可以开展相关工作，使制造商在设计产品时就考虑到产品的拆卸和再制造问题，包括确保零部件模块化、标准化和易于拆卸。这意味着更有可能对其进行修理和再制造。

再循环

再循环指在产品使用寿命终结时，将产品中的废钢熔炼以制成新钢。再循环过程改变了原产品物理形态，因此再生材料可以制作新的产品，同时保持原始钢材的固有特性。

回收利用的钢铁会保持原始钢铁的固有特性。在炼钢过程中或者通过加工工艺，可以对这些特性进行改良，从而生产出成千上万种先进的商品钢。通过再循环，钢制品的质量也可以得到提升。高价值的废钢可以确保再循环的经济可行性。由于钢铁本身具有磁性，因此可以实现废钢的经济回收。

钢铁是世界上循环利用量最多的材料。2021年，约6.8亿吨钢铁得到了循环利用，从而减少了10亿吨以上的二氧化碳排放。这些得到循环利用的钢铁包括生产过程中产生的用前废料和钢铁产品在其使用寿命终结时产生的用后废料。

虽然所有可用的废钢都已经实现了循环利用，但现有废钢的数量不足以满足人们对新钢铁产品的需求，包装材料和汽车等许多钢铁产品的使用寿命都是中短期的，但诸如建筑物、桥梁之类的大型产品的设计使用寿命长达数十年或数百年。在将来，所有这些钢铁材料都会循环利用，以满足人们对低碳钢日益增长的需求。

(内容来源于世界金属导报)

国际钢铁

德国钢铁联合会发布《低排放钢铁标准》

据世界金属导报 德国钢铁联合会日前发布《低排放钢铁标准》，希望该标准能广泛用于低碳排放钢认证。《低排放钢铁标准》是该协会与德国经济和气候保护部等利益相关者合作开发的，它将高炉和电炉生产考虑在内，允许对两种生产路线的脱碳努力进行比较。

德国钢铁联合会表示，《低排放钢铁标准》显示了当前过渡阶段的要求，以及在实现所有工艺路线“近零排放”变革道路上所做的努力和市场的价值。该项目的核心是标签系统，该系统由一个浮动机制组成，可以在范围1、2和3内定义低碳排放钢材。参与该标准的企业必须根据环境产品声明(EPD)列出其成品钢的全部涉碳指标，如废钢比和产品碳足迹(PCF)或全球变暖

潜值(GWP)等。目前的标准是为轧制钢材产品设计的，包括合金在内，但不锈钢除外。以后，该分类将扩展到半成品钢。

目前，对于“优质钢”及“建筑用钢和钢筋”，《低排放钢铁标准》有六个级别的浮动范围，从A-E到“近零”，这取决于废钢比和排放量。E级表示没有减排的当前状态，从D级开始进行降低排放的操作。A级需要广泛的变革活动，只有使用100%可再生氢气和可再生电力才能实现。对于优质钢，E级参考排放量为2.449吨CO₂e(碳排放当量)/吨高炉钢，没有运行任何减排措施，废钢比为20%；D级参考排放量为0.79吨CO₂e/吨电炉钢，废钢比为100%。然后，根据实际减排努力的不同，每一类的排放参考水平都会降低。

新材料新技术

低成本、高效率：海水电解制氢技术展现出巨大潜力

据信息资源网 氢能源，作为一种清洁且零碳排放的能源形式，正逐渐崭露头角，成为化石燃料强有力的替代选择。尽管核能、风能和太阳能已广为人知，氢能源的独特优势在于其不仅适用于交通领域的脱碳，还能在钢铁制造、化工合成等行业发挥关键作用，助力实现净零排放目标。然而，传统的氢气生产方式，如煤气化和蒸汽重整，对环境造成负面影响，限制了氢能源的清洁潜力。

幸运的是，科技进步带来了新的希望——电解水制氢。这一过程通过电流分解水分子，释放出氧气和纯净的氢气，尤其是当利用可再生能源驱动时，被视为实现绿色制氢的有效途径。然而，这种方法面临淡水资源有限的现实难题，尤其是在水资源匮乏的地区，这成为推广电解水技术的一大障碍。

针对这一挑战，中国松山湖材料实验室的团队提出了创新解决方案：直接从海水中提取氢

气。考虑到海水占地球水资源的绝大多数，这一策略无疑拓宽了氢能源生产的可行范围。然而，海水中的盐分和杂质在电解过程中会增加能耗并损坏设备，成为又一技术难关。

为解决这些问题，研究团队将海水与联氨(一种高效的氢气产生活性剂)混合，并在电极表面涂覆铂和铱的催化剂。这一设计不仅降低了电解所需的电压，减少了副反应，提高了系统效率，还实现了能量自给自足的突破——即在电解过程中，产生的能量足以维持自身的运行，无需外界额外供电。这标志着向低成本、高效率的海水电解制氢迈出重要一步。尽管如此，这项技术仍处于初级阶段，面临着若干待解难题。

通过持续的技术优化和创新，克服当前的技术局限，氢能源有望在未来的清洁能源体系中扮演核心角色，引领人类走向一个更加可持续和清洁的能源未来。

迈向商业化：韩国研发新CCU工艺将二氧化碳变甲酸

据信息资源网 在当今世界，随着全球变暖成为迫在眉睫的挑战，寻找创新方法来减少大气中的二氧化碳排放显得尤为重要。CCU(碳捕获与利用)技术作为一种前沿手段，因其相对简单的流程和较低运行成本已逐步走向商业化应用，但CCU因技术复杂性和高昂成本仍主要停留在研发阶段。不过，这一局面正被一项来自韩国科学技术研究院清洁能源研究中心的突破性发现所改变。

该中心的团队最近宣布，他们开发出一种高效的新型CCU工艺，能直接将二氧化碳转化为甲酸，这是一种广泛应用于皮革、食品、制药等多个行业的高价值有机酸。全球对甲酸的需求量庞大，年消耗量约为100万吨，并且随着其作为氢能载体潜力的发掘，未来需求预计将进一步增长。更重要的是，甲酸可以通过单一二氧化碳分子直接生成，相较于其他CCU转化产物，其生产

效率更为突出。

为了验证该工艺的商业化可行性，团队建设了全球最大的中试工厂，日产量可达10公斤甲酸。与过去局限于实验室的小规模尝试不同，这次研究包含了大规模生产必需的产品纯化环节，并解决了腐蚀和甲酸分解等问题，最终产出纯度超92%的甲酸。下一步，团队规划到2025年建立日产量100公斤的中试工厂，目标在2030年前实现全面商业化，以满足市场需求。

研究人员强调，这项研究不仅是CCU技术迈向商业化的重要一步，更是在众多尚停留于实验室阶段的CCU技术中的一次重大飞跃，它展现了将二氧化碳转化为有价值产品在经济和技术上的巨大潜力。通过加速CCU技术的商业化进程，有望为韩国乃至全球的碳中和目标提供强有力的技术支撑和实际贡献，推动社会向更加可持续的未来发展。

铁矿石速递

一季度我国进口铁矿石同比增长5.6%

据世界金属导报 2024年一季度我国共进口铁矿石为31017万吨，同比增长5.6%；进口额为401.4亿美元，同比增长16.7%；进口均价为130美元/吨，同比上涨10.6%。

澳大利亚、巴西和印度是我国前三位进口来源国，进口量分别为17375万吨、6965.1万吨和1649.8万吨，澳大利亚同比下降6.5%，巴西和印度同比分别增长19%和79.1%，进口量占比分别为56%、

22.5%和5.3%。

进口量前三位商品是平均粒度≥0.8毫米，<6.3毫米未烧结铁矿砂及精矿，平均粒度≥6.3毫米未烧结铁矿砂及其精矿和平均粒度<0.8毫米未烧结铁矿砂及其精矿，进口量分别为21131.5万吨、5336.1万吨和3647.3万吨，同比分别增长4.7%、1.6%和12.6%，进口量占比分别为68.1%、17.2%和11.8%。

信息动态

新日铁在德国风电场使用低碳钢

日本钢铁制造商新日铁宣布，已与德国工程公司西门子歌美飒可再生能源公司签署谅解备忘录，共同研究在日本风电场项目中推广使用日本绿色钢铁的“NSCarbolex™ Neutral”品牌。NSCarbolex™ Neutral于2023年上半年推出，是新日铁减少温室气体排放战略的一部分。

鞍钢海工钢供货“海葵一号”

近日，由我国自主设计建造的亚洲首艘圆筒型“海上油气加工厂”——“海葵一号”在山东青岛建造完工，标志着我国深水油气装备自主建设关键技术取得重大突破。鞍钢集团包揽该项目所需的最高质量等级海工钢FH36，供货量超千吨，为我国深水油气田经济高效开发作出积极贡献。

河钢与海尔携手共建全国首个绿色低碳家电家居用钢产业链

日前，河钢与海尔签署全面深化战略合作暨共建绿色低碳产业链协议，双方将发挥各自在绿色家电家居用钢研发、制造与场景应用领域的优势资源，携手打造全国首个绿色低碳家电家居用钢产业链，推进家电家居产业向“绿”升级。

本钢实现低碳汽车钢生产

为满足汽车行业降碳需求，鞍钢集团本钢探索创新低碳合金工艺路径，于近日顺利完成冷轧热镀锌板产品等低碳减排钢种连铸生产试验。经检测，产品性能完全满足钢种质量要求，标志着本钢在降低碳排放工艺技术上取得新突破。

邯钢新品超低温韧性耐磨钢首次用于绿色采矿机械领域

近日，邯钢研发的首批69.6吨高端新品超低温韧性耐磨钢NM450E-NY成功下线，该产品在-40℃超低温韧性达44-107J，远高于国标，抗拉强度、延伸率和表面质量等指标均完全满足客户需求。这是公司超低温韧性耐磨钢首次用于绿色热能煤矿采运设备制造，成品将出口海外市场。

今日关注

中国钢企今年“出海”大动作频繁

据不锈钢及特种合金联盟 近年来，钢铁企业纷纷加快“出海”步伐，实现产能外移，拓宽海外市场。中国钢企今年“出海”更是大动作频繁，以下为部分中国钢企海外钢铁项目动态盘点。

新兴铸管埃及25万吨铸管项目开工：日前，新兴铸管埃及25万吨铸管项目在阿拉伯埃及共和国中埃·泰达苏伊士经贸合作区开工，标志着新兴铸管第一个海外铸管生产基地正式进入建设阶段。

新兴铸管埃及25万吨球墨铸管项目是新兴铸管首个海外铸管生产基地，规划占地约27万平米，将建设全规格、全品种离心球墨铸管及相关制品的生产线。该项目年产25万吨球墨铸管，主要供应埃及、中东、非洲、欧洲等区域的给水、给排水、水利、海水淡化等领域。

津巴布韦鼎森钢铁项目6月推首批产品：津巴布韦鼎森钢铁厂由青山控股集团有限公司的子公司承建，总投资额达15亿美元，被视为非洲最大的综合钢铁厂之一。预计将于今年6月推出首批产品。

鼎森钢铁项目的建设不仅包括钢铁厂，还涉及位于北马塔贝兰万基的鼎森煤矿和Selous的Afrochine冶炼有限公司的铬铁工厂。津巴布韦借此投资项目跻身全球钢铁制造中心，有望成为

汽车天地

浦项制铁新硅负极材料工厂建成

据信息资源网 浦项制铁集团近日宣布，在庆尚北道浦项市的永日湾工业园区建成了一座硅负极材料工厂，为下一代二次电池材料企业奠定了基础。

硅负极材料是下一代替代产品，其能量密度是石墨阳极的四倍，石墨阳极目前用于大多数锂离子电池。研究该材料可提高电动汽车的续航里程并缩短充电时间。

该集团强调，该业务每年能够供应550公吨材料，足以供应275000辆电动汽车。新成立的工厂将集成到整条生产线中，使浦项制铁硅解决方案能够快速响应硅负极材料的业务需

求。

与此同时，有业内机构预计，全球硅负极材料市场将大幅扩张，预计到2035年将约10000吨激增约285000吨。

2022年7月，浦项制铁收购了硅负极材料技术初创公司Terra Techos，将其更名为Posco Silicon Solution，以加强其正极材料产品组合。翌年4月，硅负极材料工厂开工建设。

浦项制铁集团表示，其战略愿景包括加强二次电池材料的价值链，包括锂和镍，同时提高硅负极材料、锂金属负极材料和固态电解质等下一代替代品的竞争力。