

绿色冶金技术在冶金中应用研究

蓝光泽

广西现代职业技术学院, 广西 河池 547000

DOI: 10.61369/SSSD.2025040028

摘 要： 绿色冶金技术在冶金行业中的应用是推动行业可持续发展的重要途径。本文从清洁生产工艺、高效节能技术、资源循环利用、绿色材料应用以及智能化生产管理五个方面，探讨了绿色冶金技术的具体应用方法。这些方法不仅能够有效减少污染物排放、降低能源消耗、提高资源利用率，还能够优化资源配置，提升企业的生产效率和市场竞争力。通过推广绿色冶金技术，冶金行业能够在实现经济效益的同时，减少对环境的负面影响，为行业的绿色转型和可持续发展提供有力支持。

关 键 词： 绿色冶金技术；清洁生产；节能减排；资源循环利用

Research on the Application of Green Metallurgical Technology in Metallurgy

Lan Guangze

Guangxi Modern Polytechnic College, Hechi, Guangxi 547000

Abstract： The application of green metallurgical technology in the metallurgical industry is an important way to promote sustainable development of the industry. This article explores the specific application methods of green metallurgical technology from five aspects: clean production processes, high-efficiency energy-saving technologies, resource recycling, green material applications, and intelligent production management. These methods can not only effectively reduce pollutant emissions, lower energy consumption, and improve resource utilization, but also optimize resource allocation, enhance production efficiency and market competitiveness of enterprises. By promoting green metallurgical technology, the metallurgical industry can achieve economic benefits while reducing negative environmental impacts, providing strong support for the industry's green transformation and sustainable development.

Keywords： green metallurgical technology; clean production; conserve energy, reduce emissions; resources recycling

引言

随着全球环境问题的日益严峻和资源短缺的加剧，冶金行业作为高能耗、高污染的典型行业，面临着巨大的环保压力和可持续发展挑战。绿色冶金技术作为一种能够有效减少环境污染、降低能源消耗、提高资源利用效率的技术手段，成为冶金行业转型升级的关键。本文从实际应用的角度出发，探讨绿色冶金技术在冶金行业中的具体应用方法，旨在为行业实现绿色化、低碳化和可持续发展提供参考和借鉴。

一、冶金技术在冶金中现状

（一）冶金技术在冶金行业中的高能耗问题

冶金行业一贯是能源消耗的大户，应用冶金技术虽提高了生产的效率，但也引起了高能耗的一系列问题，老套的冶金工艺，诸如高炉炼铁、转炉炼钢等工艺，需大量消耗煤炭、电力及水的资源，这造成生产成本有所上扬，还为能源供应增添了巨大压力。尽管近一些年借助技术改进与工艺调整，部分冶金企业能耗有一定下降，然而整体能耗状况还是呈现较高水平，尤其是在若

干技术相对落后的中小企业中，高能耗问题明显展露，高能耗直接引起了大量温室气体排放，恶化了全球气候的变化局面，怎样在保障生产效率的阶段降低能耗，成为冶金技术发展中急需解决的棘手问题^[1]。

（二）冶金技术对环境造成的污染问题

冶金技术应用在促进产业进步的阶段，还引起了严重的环境污染不良后果，于冶金生产过程中会产生大量废气、废水以及固体废弃物，其内含多种有害物质，诸如二氧化硫、氮氧化物、重金属等毒性物质，若这些污染物未经有效处理便直接排放，会对

大气、水体、土壤造成重度污染，伤害生态环境及人类健康水平。尽管近年来环保技术得到提升，部分冶金企业得以实现污染物达标排放，但在部分地带，尤其是发展中国家之列，鉴于技术水平与监管力度欠缺，环境污染难题依旧极为棘手，虽然冶金技术创新在一定程度上令污染物排放降低，但采用新技术往往需花费高昂成本，这对企业经济承受能力的要求进一步提高。

（三）冶金技术对资源的过度依赖问题

冶金技术应用极大程度依赖矿产资源，因矿产资源不可再生，冶金行业面临资源枯竭的潜在风险，伴随全球经济的快速上扬，对金属材料需求持续上扬，引发矿产资源开采强度不断上升，大量高品位的矿藏几近枯竭，为契合生产实际需求，冶金企业只能转而开展低品位矿石开采利用相关工作，这不仅拉高了技术难度与生产成本，还进一步加剧了资源浪费现象及环境破坏程度。冶金技术进步一定程度对资源利用率起到提高作用，资源回收及循环利用技术的推广和应用依旧面临众多棘手障碍，好比技术成熟度低、成本相当高昂，怎样削减对矿产资源的依赖程度，推进资源做到可持续利用，成为冶金技术发展期间必须正视的重要课题。

二、绿色冶金技术在冶金中重要性

（一）绿色冶金技术对环境保护的重要性

绿色冶金技术在冶金行业里的重要性，最先显示在其对环境保护的积极作用方面，生产过程里，传统冶金工艺会产生大量废气、废水及固体废弃物，生态环境被这些污染物的破坏十分严重，冶金过程当中排放的二氧化硫、氮氧化物等有害气体能引起酸雨和大气污染，而废水中含有的重金属可污染水体，危及人类健康与生态系统完整性。绿色冶金技术凭借清洁生产工艺与环保材料达成，可以切实降低污染物的排放水平，采用新式冶炼技术与装备，可明显降低有害气体的排放量；依靠废水处理技术的革新，能实现废水的循环再利用，减少对水资源的污染几率；综合利用固体废弃物的技术能把废渣转变为有价值资源，降低环境承载压力，应用绿色冶金技术对改善生态环境有促进作用，还可助力企业提升社会形象，为可持续发展铺就道路^[2]。

（二）绿色冶金技术对节能减排的贡献

节能减排方面绿色冶金技术的贡献是其重要性的又一体现，冶金行业是能源消耗跟碳排放的高占行业，传统冶金工艺高能耗难题一直对行业发展造成阻碍，诸如高炉炼铁和转炉炼钢的传统工艺需大量消耗煤炭和电力，引发能源利用效率低下问题，碳排放量长期处在高排放水平。绿色冶金技术借助引入高效节能设备和工艺，可极大减少能源消耗及碳排放，采用先进的环保电炉炼钢技术，可大幅降低煤炭的用量，降低二氧化碳的排出；^[3]采用余热回收技术的实施，可把生产活动里产生的余热转化为可利用能源，增高能源利用功效，绿色冶金技术还可凭借优化生产流程和管理模式达成，进一步降低能源消耗与排放，采用智能化控制系统可实现对能源使用的精确管理，遏制能源的低效浪费。

（三）绿色冶金技术对资源可持续利用的推动意义

绿色冶金技术对促进资源可持续利用意义重大，伴随矿产资

源的逐渐枯竭，实现资源的高效与循环利用成为冶金行业需面对的重要课题，传统冶金工艺对高品位矿石的依赖导致资源出现严重浪费，而绿色冶金技术借助先进的资源循环回收利用技术，能显著增强资源利用的效率性，减少资源的无谓消耗。采用生物冶金工艺，可以凭借微生物从低品位矿石中采选金属，增强资源开采的效率水平；^[4]依靠开展废旧金属回收再利用工作，可弱化对原生矿产资源的依赖，增强资源的使用期限，绿色冶金技术还可凭借开发新型材料与工艺，减少对稀缺资源的使用规模，助力资源多维度的综合利用。

（四）绿色冶金技术对企业竞争力的提升

绿色冶金技术对提升企业竞争力同样具有重要意义，伴随环保法规趋向严格以及消费者环保意识增进，绿色生产已成为企业竞争力里的关键组成部分，采用环保型冶金技术，不仅可助力企业达成环保要求，防止因环境污染问题出现处罚情形，还可借助节能减排实现成本的降低，扩充经济利润。采用余热回收与能源优化技术，企业可明显减少能源的消耗水平，由此缩减经营成本^[5]，应用绿色冶金技术还可提升企业的品牌形象与市场竞争力，在全球竞争日益白热化的今天，拥有绿色生产能力的企业更易获国际市场的赏识与认可，进而加大市场份额规模，诸多发达国家对进口产品环保方面标准要求高，采用绿色冶金技术打造的产品更易通过相关认证，进军高端市场^[6]。

三、绿色冶金技术在冶金中应用方法

（一）推广清洁生产工艺，减少污染物排放

清洁生产工艺的核心所在是借助技术改进和流程优化，从起始点减少污染物的生成，在钢铁冶炼这一过程内，可采用干法除尘技术取代传统湿法除尘，减少废水的排出；在实施铝电解操作期间，可采用惰性阳极技术，减少氟化物排放总量，还可借助引入封闭式生产系统，防止有害气体与粉尘向外逸出。^[6]就具体操作的各项工作而言，企业可结合自身生产特性，抉择恰当的清洁生产方法，就高炉炼铁企业而言，可采用高炉煤气回收技术，将煤气里的有害成分去除后拿去发电或供热，实现资源的循环再利用，企业要进一步强化生产设备的维护升级事宜，维持设备的运行效率，减少因设备老化或故障造成的污染物泄漏频次，以推广清洁生产工艺为途径，企业不仅能降低环境的污染规模，还能增进资源运用效率，赢得经济效益与环境效益的双重佳绩。

（二）借助开发与应用高效节能技术减少能源消耗

能源消耗大户之中有冶金行业一席，传统工艺高能耗难题亟待攻克，企业可借助引入先进节能设备及相关技术，优化能源消耗结构，在钢铁冶炼工序开展里，可采用蓄热式燃烧技术，依靠高温烟气对空气燃料预热，带动燃烧效率上扬；在电解铝生产实际操作里，可引进新型阴极材料，实现电解槽电压的下降，节省电能消耗。^[7]企业同样可以借助智能化能源管理系统，实时管控与改进能源使用态势，阻绝能源浪费，从具体操作角度看，企业可分阶段实施节能改进，率先从能耗高的环节做起，慢慢扩展至整个生产流程，可先以高炉、转炉等主要耗能设备为对象进行节能

改造，再往后逐步提升辅助设备的能源运用水平，企业还得强化对员工实施节能培训，增进全员对节能的认识水平，实现节能技术的有效操作实施，采用开发与应用高效节能技术，企业能显著削减能源消耗，减少生产支出，提升企业市场的竞争水平。

（三）推动资源循环利用提高资源利用率

于冶金生产过程中会产生大量废渣、废水和废气，这些废弃物一般含有有价值的资源，采用资源循环利用技术，可把这些废弃物变为可利用资源，减少对原生矿产资源的依赖比重，钢铁企业可借由高炉渣和钢渣的综合利用操作，生产水泥、混凝土类建筑材料；有色金属企业可自废水中回收金属离子，用于新批次生产。^[8]从具体操作维度看，企业可建立起资源循环利用体系，实施废弃物分类收集处理办法，实现资源的有效回收，可开办专门的废渣处理车间，对废渣进行破碎、筛分及提取技术处理，从废渣中分离出有价值的金属成分；也可布置废水处理设施，采用沉淀、过滤和离子交换等技术，实现废水中金属资源的回收，企业还可与科研机构开展合作，开发先进型资源回收技术，增进资源回收效率，依靠实施资源循环利用，企业不仅可降低资源消耗，还会达成废弃物排放的降低，获取经济效益与环境效益的双重上扬^[9]。

（四）采用绿色材料减少对环境的负面影响

所谓绿色材料，是在生产、使用、废弃时对环境影响较小的材料，处于冶金生产期间，企业可经由挑选环保型原辅材料达成目的，减少生产过程里的污染排放，在实施炼钢具体流程期间，

可采用低硫且低磷的铁矿石，减少二氧化硫以及磷化物的排放；在铝电解操作期间，可采用环保型电解液，减少氟化物的产出规模。^[10]开展具体操作的阶段，企业可在原材料采购阶段优先选出符合环保标准的供应商，保证原材料的绿色规范契合，企业可借助改进生产工艺，减少有害材料的用量，处于金属表面处理的操作中，可采用无氰电镀技术，替换以往的氰化物电镀模式，减少有毒物质的使用规模，企业需加强对绿色材料研发与应用的实施，造就新型环保材料，把传统高污染材料替代，以采用绿色材料的途径，企业可逐步降低生产过程里的环境污染，提高产品的环保水平，实现市场及消费者的绿色渴求。

四、结束语

绿色冶金技术的应用是冶金行业实现可持续发展的必由之路。通过推广清洁生产工艺、开发高效节能技术、推动资源循环利用、采用绿色材料以及实施智能化生产管理，冶金行业能够在提高生产效率的同时，显著减少对环境的负面影响。未来，随着技术的不断进步和政策的持续支持，绿色冶金技术将在冶金行业中发挥更加重要的作用，为行业的绿色转型和高质量发展提供强有力的技术支撑。企业应积极拥抱绿色冶金技术，推动技术创新和管理升级，为实现经济效益、社会效益和环境效益的协调发展贡献力量。

参考文献

[1] 刘宇浩. 钢铁行业中的绿色冶金技术研究与应用 [J]. 冶金与材料, 2024, 44(08): 130–132.
[2] 唐绍其. 绿色冶金技术在冶金中应用与措施 [J]. 有色金属 (冶炼部分), 2024, (03): 157.
[3] 张凯. 可持续发展背景下的绿色冶金技术及其应用 [J]. 山西冶金, 2024, 47(01): 91–92+107.
[4] 杨柳. 基于绿色冶金机械设计的键技术应用探析 [J]. 科技视界, 2013, (31): 253.
[5] 冀燕丽, 刘征建. VR 虚拟现实技术在冶金工程专业教学中的应用研究 [J]. 信息系统工程, 2024(12): 107–110.
[6] 丁成义, 薛生, 常仁德, 等. 等离子体还原技术在冶金工艺中的应用 [J]. 钢铁研究学报, 2024, 36(5): 568–579.
[7] 刘建军. 冶金技术在钢铁工业低碳发展中的应用研究 [J]. 山西冶金, 2023, 46(4): 95–96.
[8] 唐绍其. 绿色冶金技术在冶金中应用与措施 [J]. 有色金属 (冶炼部分), 2024(3): 10002–10002.
[9] 赵晋亮. 低碳绿色高炉炼铁技术在冶金行业中的发展探讨 [J]. 中国金属通报, 2024(7): 6–8.
[10] 刘何美, 谢朝明. 绿色冶金技术创新影响因素识别研究 [J]. 工程建设, 2025(1).