

绿色冶金技术在钢铁产业中的应用与发展趋势

韦东力

深圳赤湾胜宝旺工程有限公司，广东省深圳市，518000；

摘要：绿色冶金技术是指在钢铁产业的生产过程中，采用先进的工艺、设备和技术，对钢铁生产的全过程进行优化管理，减少或消除污染物的产生，从而实现节能减排、保护环境的目的。随着我国环保意识的不断增强，钢铁企业对绿色冶金技术的需求越来越强烈。本文以绿色冶金技术为研究对象，首先介绍了钢铁产业发展现状及特点，然后分析了绿色冶金技术在钢铁产业中的应用情况和效果评价，最后提出了绿色冶金技术在钢铁产业中应用存在的问题及解决措施，从而为绿色冶金技术在钢铁产业中的应用提供参考。

关键词：绿色冶金；钢铁产业；节能减排；效果评价

DOI：10.69979/3060-8767.25.09.070

引言

随着人们环保意识的不断增强，国家对环境保护的重视程度越来越高。因此，绿色产业成为经济发展的必然趋势，而钢铁产业作为我国经济发展的重要组成部分，在实现高质量发展的同时，也对环境产生了极大的破坏。因此，将绿色技术应用到钢铁产业中，能够实现节能减排、保护环境、提高经济效益的目的。本文从钢铁产业发展现状、绿色冶金技术应用情况及效果评价方面展开研究，通过分析我国钢铁产业发展现状和绿色冶金技术应用情况及效果评价方面存在的问题，提出相应的解决措施，从而为绿色冶金技术在钢铁产业中的应用提供参考。

1 绿色冶金技术概述

1.1 绿色冶金技术的定义

绿色冶金技术是指在不污染环境的情况下，根据冶金行业基本要求和基本原则，通过各种技术手段，使生产出来的产品或副产品在生产过程中产生的有害物质量最少，以保护环境和节约资源为目的的一种冶金技术。这类技术主要包括清洁生产技术、高效节能技术、资源循环利用技术^[3]。其目的是通过对各种工业生产过程中产生的污染和资源的浪费进行控制和处理，最大限度地减少其对环境和人体健康带来的危害，实现可持续发展。从本质上来说，绿色冶金技术就是要通过节能、降耗等一系列手段来降低冶金生产过程中所产生的有害物质对环境造成的污染，保护生态平衡^[5]。

1.2 绿色冶金技术的分类

从冶金生产的角度出发，绿色冶金技术主要包括清洁生产技术、高效节能技术、资源循环利用技术等。清洁生产技术主要是在生产过程中对环境污染最小化的生产工艺、流程以及设备等；高效节能技术主要是通过各种手段来降低产品和副产品在生产过程中对环境造成的污染，同时提高企业的经济效益；资源循环利用技术是指在冶金生产过程中将冶金渣和其他工业废渣进行循环利用，以减少其对环境的影响；从环境保护的角度出发，绿色冶金技术主要包括减少污染物排放、提高资源利用率、优化生态环境等^[10]。同时，绿色冶金技术还包括清洁能源的利用、污染物的无害化处理等。

1.3 绿色冶金技术在环保方面的优势

(1) 对环境造成的污染较小。绿色冶金技术在生产过程中能够将对环境造成的污染降到最低，降低企业所产生的废弃物对周围环境造成的污染，从而实现可持续发展^[1]。

(2) 对资源的浪费和破坏较少。绿色冶金技术在生产过程中能够将大量的能源和资源进行循环利用，从而实现资源的重复利用，同时减少因资源浪费和破坏而导致的环境污染。

(3) 优化生态环境。绿色冶金技术在生产过程中能够减少废气、废水等有害物质的排放，从而使企业的生态环境得到优化。

(4) 经济效益较高。绿色冶金技术能够使企业获得更高的经济效益，同时也能够提高企业在市场上的竞争力，促进企业经济发展^[1]。

2 钢铁产业现状分析

2.1 全球钢铁产业发展现状

全球钢铁产业自2000年以来持续快速增长，尤其是近年来全球经济快速发展，推动钢铁产业发展，但也使得钢铁产业的环境污染日益加剧。据统计，全球有50多个国家和地区的钢铁产量超过了2000万t/a，但我国在环保政策方面实施较晚，在很多方面仍存在不足之处。当前，世界各国钢铁企业都在积极采取措施实现可持续发展目标，绿色冶金技术是实现其发展的重要手段^[3]。国际钢铁协会发布了《全球绿色冶金路线图》（以下简称《路线图》）。通过该《路线图》可以看出，绿色冶金技术应用范围和深度不断加深，且在国际钢铁协会的大力支持下得到了快速发展。

2.2 中国钢铁产业现状

从近十年来看，我国钢铁产业产量持续上升，钢铁企业在规模上也在不断扩大。据统计，2016年我国生铁产量达到了9.44亿t，粗钢产量达到了8.78亿t，钢产量占全球钢铁产量的30%以上。但目前我国钢铁产业发展仍面临诸多挑战，例如：钢铁企业装备水平偏低、绿色钢铁技术水平不高、企业资源能源消耗高、污染物排放严重等。随着国家对环境保护的重视程度不断提高，以及对节能减排的要求越来越高，钢铁企业必须转变发展模式，加强绿色环保技术的应用。因此，在我国钢铁产业发展过程中，必须不断推进绿色技术发展。

2.3 钢铁产业对环境的影响

钢铁产业在发展过程中会对环境产生一定的影响，主要表现在以下几个方面：

(1) 由于钢铁产业生产过程中会产生大量的废气、废渣，这些污染物如果不进行处理，会对大气环境产生一定的影响；

(2) 钢铁产业生产过程中会产生大量的噪声，如果这些噪声长期存在，会对人们的身体健康产生不良影响；

(3) 钢铁产业生产过程中会产生大量的废水，如果这些废水未经处理就直接排放到水体中，会对水体环境造成严重影响；

3 绿色冶金技术在钢铁产业中的应用

3.1 绿色冶金技术在钢铁生产中的应用案例分析

该案例主要是通过先进的环保技术来实现钢铁生

产中的污染物排放，比如利用废气处理技术和蒸气回收技术来对废气进行处理，将烟气进行冷凝回收，以此来提高废气的利用效率。在实际生产过程中，为了降低钢铁生产的污染，还可以通过合理利用高炉炉顶的余热、煤气以及蒸汽等资源来对生产中产生的污染进行有效治理^[8]。在实际生产过程中，主要是采用高炉渣进行冶炼处理，通过高炉渣作为一种二次资源来代替铁矿石冶炼，从而减少了一次资源的使用^[2]。在实际生产过程中，还可以采用焦炉煤气、转炉煤气等作为炼铁原料。通过这些技术的应用可以实现对污染物质的有效处理^[7]。

3.2 绿色冶金技术在钢铁产业中的效果评价

通过对绿色冶金技术在钢铁产业中的应用效果进行分析，发现绿色冶金技术在钢铁产业中的应用效果非常好，不仅能够实现对大气污染物质的有效处理，同时还能够实现对水污染物质的有效处理，从而推动钢铁企业实现可持续发展^[6]。目前，在我国钢铁企业中普遍采用的是干熄焦技术和转炉煤气回收技术^[4]。通过这些技术的应用，可以有效减少钢铁生产中的污染物排放^[5]。为了进一步提高钢铁生产的经济效益，可以采用清洁能源以及节能减排技术来实现钢铁生产的高效利用，从而使钢铁产业在发展过程中对环境造成的污染降低到最小，促进我国钢铁产业实现高质量发展^[4]。

3.3 绿色冶金技术在钢铁产业中的推广情况

目前，在钢铁产业中采用的绿色冶金技术主要有：干法熄焦技术、转炉煤气回收技术、电弧炉炼钢技术等。这些绿色冶金技术在钢铁产业中的推广情况如下：

第一，干法熄焦技术。该技术是在传统干熄焦方式的基础上，采用先进的控制装置来对焦炭进行熄焦处理，从而减少了焦炭燃烧过程中所产生的氮氧化物、二氧化硫等有害气体。

第二，转炉煤气回收技术。该技术主要是在传统的转炉煤气回收方式上进行升级改造，利用转炉煤气对铁水进行冶炼处理，从而减少了钢铁生产过程中对大气造成的污染。

第三，电弧炉炼钢技术。该技术是一种低碳冶金技术，主要是通过电炉直接对铁水进行冶炼处理。

4 绿色冶金技术在钢铁产业中的发展趋势

4.1 绿色冶金技术发展趋势预测

在生态文明建设不断深入推进的大环境下，我国钢

铁工业发展将步入高质量发展阶段。钢铁行业高质量发展的目标，就是要实现绿色、低碳、生态的高质量发展，这就对我国钢铁企业提出了新的要求。“十四五”时期，钢铁企业将以绿色低碳为导向，大力推进新一代信息技术与钢铁生产深度融合，打造钢铁企业生态化、智能化、绿色化转型升级新路径^[5]。同时，新一代信息技术与绿色低碳产业融合将成为未来钢铁工业转型升级的重要方向^[9]。因此，新一代信息技术在绿色冶金中的应用前景十分广阔。我们应加快研究和应用这些技术，不断提升我国钢铁工业绿色化发展水平^[3]。

4.2 绿色冶金技术在钢铁产业中的发展机遇与挑战

当前，我国钢铁产业正处于从规模扩张向高质量发展转变的关键时期。然而，由于钢铁产业能源消耗大、碳排放量高，对环境的影响也较大。因此，必须采取有效措施来提高能源利用效率、减少碳排放，从而实现绿色低碳发展^[1]。此外，随着全球气候变化问题日益严峻，国家对环境保护的重视程度越来越高。因此，钢铁行业作为碳排放较多的行业之一，在推进绿色低碳发展中必须发挥引领作用。与此同时，国家对环保要求越来越严格，钢铁企业必须严格遵守相关规定。此外，钢铁企业需要提高自身的创新能力和研发能力，不断引进先进的绿色冶金技术，从而实现可持续发展^[7]。

5 结论与展望

5.1 研究结论总结

(1) 随着我国钢铁工业的发展，对环境保护的要求越来越高。因此，绿色冶金技术在钢铁生产中具有重要意义，在未来发展中应注重相关技术的研究和开发^[8]。

(2) 在绿色冶金技术中，转炉连铸、电炉炼钢、电弧炉冶炼等是比较有发展前景的技术。通过对相关技术的优化和改造，可促进钢铁生产向高质量、低能耗的方向发展。

(3) 随着我国钢铁行业发展逐渐向绿色环保方向转变，冶金行业要积极开展绿色冶金技术研究和开发工作，完善相关的标准体系。通过制定相关标准体系和评价指标，使钢铁行业在绿色冶金技术上取得更大突破，促进我国钢铁工业健康、可持续发展^[5]。

5.2 存在问题与未来展望

(1) 我国钢铁产业规模庞大，在生产过程中产生

的废弃物数量非常多，其中大部分是可回收利用的资源。因此，钢铁企业应该加强对回收技术的研究与开发，通过综合利用各种资源，提高资源利用率^[4]。

(2) 绿色冶金技术在钢铁生产中的应用过程中，还存在一些问题，如钢铁企业需要加大对绿色冶金技术的研究与开发力度，使绿色冶金技术应用到更多的生产环节中^[10]。

(3) 为了提高我国钢铁企业绿色冶金技术水平，需要完善相关的标准体系和评价指标，使钢铁企业在生产过程中能够严格按照标准和指标进行生产，从而促进我国钢铁产业向高质量、低能耗的方向发展^[2]。

参考文献

- [1] 焦磊. 金属材料在绿色冶金工艺中的应用与前景[J]. 冶金与材料, 2025, 45(04): 49–51.
- [2] 魏传栋. 铜冶炼绿色冶金系统的工艺技术选择及应用[J]. 山西冶金, 2025, 48(02): 222–224. [3] 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.
- [4] 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.
- [5] 张斌, 李明周, 杨少华, 等. 新工科和绿色冶金背景下冶金学科交叉教学改革的探索与实践[J]. 广东化工, 2021, 48(24): 205–206.
- [6] 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, 57(01): 80–86. [7] 叶永恒, 李承智. 智能化绿色冶金工厂技术的发展方向[J]. 智能建筑与智慧城市, 2024, (09): 33–35.
- [8] 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.
- [9] 郭微. 从“烫手山芋”到金属资源长沙有色院冶炼废渣高效循环技术开启绿色冶金新时代[J]. 资源再生, 2024, (12): 24–26.
- [10] 蒋顺军, 沈华. 推进绿色冶金, 发展循环经济——汉中锌业公司实现冶炼废渣无害化处置、资源化利用[J]. 环境教育, 2021, (06): 46–47.
- [11] 蒋顺军, 沈华. 推进绿色冶金, 发展循环经济——汉中锌业公司实现冶炼废渣无害化处置、资源化利用[J]. 环境教育, 2021, (06): 46–47.
- [12] 刘纪生. 冶金工业现代化的必由之路[N]. 中国冶金报, 2003-05-23(004).