

低碳减排的绿色钢铁冶金技术要点探讨

安方亮

首钢京唐钢铁联合有限责任公司 河北 唐山 063200

摘要: 现阶段,随着我国环保技术的不断提升,人们的环保意识也随之增强。在钢铁行业中树立合理的绿色冶金理念是势在必行的。低碳与减排是有效的绿色钢铁冶金辅助方式,它包含了新型冶金科技中的创新型技术,为新时期冶金行业必备的环保型钢铁冶金方法。为实现钢铁冶金技术的全面发展,以绿色冶金为核心,集减排、低碳于一体的钢铁冶炼技术将成为未来钢铁企业的支柱性产业,针对低碳减排的绿色钢铁冶金技术要点,本文将从低碳减排的绿色钢铁冶金技术概述、要点及应用等实践角度进行论述。

关键词: 低碳减排; 绿色钢铁; 冶金技术; 要点探讨

Discussion on Key Points of Green Steel Metallurgical Technology for Low Carbon and Emission Reduction

An Fangliang

Shougang Jingtang Iron and Steel United Co., Ltd. Hebei Tangshan 063200

Abstract: At present, with the continuous improvement of environmental protection technology in China, people's environmental awareness has also increased. It is imperative to establish a reasonable concept of green metallurgy in the steel industry. Low carbon and emission reduction are effective green steel metallurgical auxiliary methods, which include innovative technologies in new metallurgical technologies and are essential environmentally friendly steel metallurgical methods for the metallurgical industry in the new era. In order to achieve the comprehensive development of steel metallurgy technology, the steel smelting technology with green metallurgy as the core and integrating emission reduction and low-carbon will become the pillar industry of future steel enterprises. Regarding the key points of green steel metallurgy technology for low-carbon emission reduction, this article will discuss the overview, key points, and application of green steel metallurgy technology for low-carbon emission reduction from practical perspectives.

Key words: low-carbon emission reduction; Green steel; Metallurgical technology; Key points exploration

在钢铁冶金领域进行低碳减排的初衷在于改善传统炼钢技术中对环境不友好的方面,现代钢铁冶炼技术致力于将低碳减排的相关内容引入到新型冶金行业中并对具体的冶炼方法进行创新进而实现在资源节约型、环境友好型的社会背景下的金属冶炼技术可以获得优质的提升,更加注重绿色、环保的作用^[1]。低碳减排的绿色钢铁冶金技术要点在于通过摒弃传统的冶炼技术所带来的环境污染,把冶金过程中所遇到的实际技术问题至于化解,联系绿色冶金技术对低碳炼铁的整体流程加以优化和完善;将冶金工人在具体的钢铁冶炼中对冶炼方法、冶金规律的掌握情况进行有的放矢地指导,有利于我国的钢铁冶金行业持续向好发展。

1 低碳减排的绿色钢铁冶金技术概述

深入了解低碳减排的绿色钢铁冶金技术,不仅可以促进当代钢铁冶金行业的蓬勃发展,还可以为环境保护带来新的发展契机,在我国新型工业化已经逐渐走向正轨的今天,

低碳、减排可以完全支撑起钢铁冶金技术的不断推陈出新;高品质的钢铁是目前冶炼工程中最为稀缺的资源,据调查显示,由于钢铁冶金中的煤炭元素属于不可再生能源,所以高炉冶铁技术需要在可循环、再利用的背景下进行探究,以实现绿色、减排、可持续发展^[2];网格化的冶金技术是一种极具创新性的新型钢铁冶炼技术,因此在未来很长的一段时期内都会对我国的环境保护有所指引,尽量规避高炉炼铁所带来的环境污染和资源衰减问题^[3]。从长久的发展来看,必将有利于煤炭等矿产资源的统筹、协调发展,为了在全社会营造一种爱护环境、节约能源的良好氛围,绿色钢铁冶金技术将帮助炼钢企业更好地完成相应的冶炼任务,新型的冶金技术可以高度还原冶铁技术中的时间断、成本低和污染少的特点,绿色的冶金技术将提升我国在世界能源采集领域中的社会地位,将冶金制造行业与环保行业有机地融合为一体,依托低碳、减排的钢铁冶炼技术可以帮助我国钢铁行业更好

地向创新化制造业迈进^[4]。在对一些具体的冶金问题进行分析和处理的时候,冶金从业人员可以依据预期效果完成相关冶金工程的改进和创新,通过正确的方法使低碳减排真正落到实处,借助崭新的绿色钢铁冶金模式,可以在一定程度上缓解我国矿产能源的短缺,带动清洁、绿色能源的广泛使用,从根本上改变传统的高炉炼铁对空气环境所造成的污染等局面,为进一步获得优质的钢材奠定了良好的基础。

2 低碳减排的绿色钢铁冶金技术要点

2.1 低碳高炉炼铁技术

2.1.1 以氢代焦技术

氢气的提取技术正在日新月异地发展,也是清洁、绿色能源的代表。特别是在新型能源的开采和利用方面发挥着不可替代的作用,正式地被低碳高炉炼铁技术转化为可利用的能源类别;以氢代焦的冶金技术不仅在国内备受推崇,国外也在不断研究这项崭新的技术,力图通过较小的环境污染为代价换取较多的钢铁使用量,为实现能源强国的目标而不懈努力^[5]。

2.1.2 竖炉铁焦技术

竖炉铁焦技术在现代化的绿色钢铁冶金过程中起到了至关重要的助推作用;它可以有效地降低钢铁冶金过程中出现的二氧化碳气体,是对空气极为友好的一种冶金技术,该项目一经推出便受到了业内的好评,将具有粘合性的煤矿资源和原生铁矿石进行混合处理,再用粘合剂依照固定的比例进行粘合,然后送入竖炉中进行碳化操作,在这个流程中,铁焦物质作为新型的煤炉原料对钢铁进行冶炼,既减少了煤炭的使用,也减少了二氧化碳的排放。

2.1.3 煤气循环技术

煤气循环是一种采用化学分离技术对冶金工业进行创新的冶炼技术,它不同于铁矿焦化技术需要在高温加热中实现冶金技术的实现,而是通过提升煤矿能源的使用率来强化清洁气体的排放和构成,在高炉煤气循环技术的辅助下,收集冶金过程中出现的温室气体,将其中包含的一氧化碳与二氧化碳气体进行剥离,把一氧化碳气体重新聚拢在高温炉内,进而有效地降低了焦炭的用量,也使二氧化碳的含量控制在最小的范围内。

2.2 气基竖炉还原技术

在项目还原技术的推动下,气基竖炉还原成为了较为有效的钢铁冶金技术。其中焦炭是以还原剂的角色出现的,并不直接参与到钢铁冶金化学反应中,这就为下一步实现天然气取代焦炭作好了技术准备,当氧化铁以块状或球状物被投放至高温炼钢炉中后会迅速变色并还原成铁元素单质,在百炼成钢的前提下开始了绿色冶金的过程,依托还原工艺的二氧化碳排放量相较于之前已经明显减少,而氢气还原炼钢则采用了电解水质直接获得了氢气,在竖炉中对铁矿石进行氧化还原反应,再用电炉进行绿色的冶炼,钢铁冶金效果也更加明显。

2.3 碳元素的收集与存储技术

在传统的冶金工艺中造成环境污染比较严重的物质为碳元素,它的化合物如二氧化碳、一氧化碳等均会对空气质量造成影响,因此碳元素的收集和存储技术显得尤为重要,需要对钢铁冶炼过程中出现的二氧化碳气体排放进行合理的控制,进而降低温室气体对环境的损害和影响^[6];众所周知,目前的碳收集技术还存在着一定的疏漏,并不能从源头上阻断二氧化碳气体的危害,想要在完全密闭的条件下实现二氧化碳的运输和存贮需要借助专有的管道进行输送或选用船舶等物体填埋至深海底部,封存的二氧化碳气体仍然有泄露的风险,需要仔细探究。

2.4 核能制氢与炼钢技术

核能制氢炼钢技术以低碳高炉炼钢技术和氢气竖炉还原炼钢技术为本,结合以氢代焦的智能科技,帮助钢铁冶炼技术实现一站式服务,这是因为核反应堆在升腾过程中产生了大量的氢气,将这些氢气回收后与电能相互作用,进而可用于钢铁冶炼,在核反应中高温反应堆物质中,可以吸纳二氧化碳气体所带来的温室效应,在反应中可以有效地中和二氧化碳排放量,进一步限制了钢铁冶炼的成本。

3 低碳减排的绿色钢铁冶金技术应用

3.1 以氢代焦,进一步发展低碳炼铁技术

绿色钢铁冶金技术中的设备质量是提升低碳减排方案的重中之重,以氢代焦是一种行之有效的冶炼方法;对铁的氧化物进行低碳减排处理将是钢铁冶炼的关键,选择合适的低碳处理方法或将对冶铁技术的发展起到一定的助推作用;将铁矿石加以预先融化,去除其中不必要的杂质,选择有用的钢铁材料,特别是那些品质好、性能佳的原材料如氢气等原料气体可以对绿色冶钢环保技术的实践进行应用,不同于其它气体的化学性能,氢气具有可燃性、易溶性的特点,是天然的钢铁冶金助推剂,在以氢代焦、符合铁焦和竖炉煤气循环中的应用十分普遍,摆脱了传统钢铁冶炼中不利于气体疏散的情况,借助煤炭进行炼焦的步骤中,会出现大量的焦炉煤气,这其中也包含了氢气,如果将氢气作为能源参与到炼钢中,就会起到事半功倍的环保效果,从而降低了二氧化碳气体的排放。

3.2 运用冶金废气制造可循环的化工产品

碳元素与空气中的氧气结合后在一定的条件下会产生二氧化碳气体,如何采用必要的绿色钢铁冶金技术来中和二氧化碳气体是很长一段时间内需要关注的问题,尤其是碳的封存技术对于控制二氧化碳的排放具体明显的效果;依据碳元素的收集和存储,把化学反应中出现的废气进行回收和再利用,使之成为部分化工产品的原材料是很有必要的,随着国际间交流与合作的日益加深,钢铁企业需对今后的冶金技术做出适当的调整和升级,对绿色钢铁冶金技术的未来发展迷失进行探索,以便提升钢铁冶金技术的使用效率;与此同时,还应加大密封技术的拓展,最大限度减少二氧化碳、一

氧化碳等其它工业衍生物对空气质量的影响,实现钢铁冶金技术的安全性与环保性。

3.3 采用非焦煤制气与气基竖炉结合的方式进行冶炼

氢气竖炉还原技术可以辅助冶金相关企业在控制二氧化碳排放方面进行科学而合理的决策;而非焦煤制气在现阶段的钢铁冶金领域应用较为广泛,趋于释放洁净能源的竖炉炼钢技术可以在一定程度上缓解冶炼作业所带来的有害气体排放,从根本上杜绝了碳排放量过高、对环境有害的气体出现,一般来说,为了切实增强低碳减排的效果,需要进一步拓宽煤气资源,将它的使用范围不断扩大,减少非焦煤制气的排放;一般来说,钢铁冶金生产企业和各种能源使用设备需要以气基竖炉相结合的方式,可以适当建立燃气联合蒸汽的循环发电机组,在不影响竖炉冶钢的前提下,通过调整发电负荷的方式来增大或减少竖炉中煤气的用量,既可以提高煤气资源的能源使用率,也可以助推煤气管网的冶炼技术有所创新,并且具有很好的节能减排效果,在经济效益提升和环境效益改善等方面很有优势。

3.4 选用核能制氢技术实现低碳减排的绿色冶金技术

伴随着核反应堆的不断裂变,运用核能制氢已逐渐成为污染低、损耗小的新型钢铁冶炼技术越来越受到欢迎,当核能与制氢技术相得益彰后,就会催生出一些具有强大稳定性与可靠性的低碳减排冶炼技术,它们不仅可以把高温气冷堆机组用于制氢和炼铁,可以大幅度地减少煤矿的使用量,对于二氧化碳的减排也具有很好的控制作用,因此,可以利用核能反应的相关数据对绿色冶金技术做出探究可以在一定程度上帮助钢铁冶炼企业完成高品质的钢铁生产任务,在降低能量损耗、节约运营成本、提升冶金行业附加值、提升绿色冶金技术水平等方面均发挥了出色的引领作用,对于未来国家绿色、低碳、减排的宏观战略目标具有不可多得的重要作用;打造出效率高、能耗低、成本低、污染小的钢铁冶金技术

体系是今后很长一段时期内冶金企业需要面临的重大问题。

结束语

综上所述,在全球脱碳大潮的背景下,以减少碳足迹、降低碳排放为中心的温室气体控制成为新常态,钢铁冶金工艺革新与前沿技术研发成为传统钢铁产业转型升级新趋势。以氢代碳是未来低碳技术、能源变革的重要方向;基于工艺成熟的气基竖炉,富氢或纯氢气基竖炉直接还原是国内应全力发展的非高炉炼铁技术;与此同时,立足主流的烧结—高炉长流程冶炼工艺,布局发展以灰氢、蓝氢、绿氢为燃料的富氢低碳技术是实现钢铁工业绿色可持续发展的关键;新时期在钢铁冶金行业中采用低碳减排的绿色钢铁冶金模式可以有效地提升金属冶炼工作效率,使绿色钢铁冶金行业步入良好的可循环、再利用的发展轨迹中来,我们有理由相信,在绿色钢铁冶金技术的推动下,钢铁行业一定会取得理想的成效,期待更多的冶金技术可以保障钢铁行业健康发展,为环保事业作出应有的贡献。

参考文献

- [1]王新东,郝良元.现代炼铁工艺及低碳发展方向分析[J].中国冶金,2021(05):1-5+18.
- [2]严瑁洁.超低二氧化碳排放炼钢项目的进展与未来[J].中国冶金2020,27(02):6-11.
- [3]王广,王静松,左海滨,等.高炉煤气循环耦合富氢对中国炼铁低碳发展的意义[J].中国冶金,2020,29(10):1-6.
- [4]薛庆国,杨帆,张欣欣,等.氧气高炉的发展历程及其在北京科技大学的研究进展[J].工程科学学报,2021,43(12):1579-1591.
- [5]李建光,李进中,钦柏豪.模拟钢铁行业烟气中CO₂捕获与解析实验研究[J].能源环境保护,2020,33(05):23-27+35.
- [6]刘红潇.低碳减排的绿色钢铁冶金技术研究[J].冶金与材料,2022,42(03):55-56.