

Reflection on Low Carbon Metallurgical Processes and Safety Management Strategies in the Steel Industry

Liang Zhang

Xinjiang Bayi Iron and Steel Co., Ltd. Carbon Zhonghe Office, Urumqi, Xinjiang, 830022, China

Abstract

The iron and steel industry is the pillar industry of China's national economy, which needs to consume a large amount of energy in the production process, and releases a large amount of carbon dioxide, which will lead to the continuous intensification of the greenhouse effect. How to promote the steel industry to low carbon direction has become one of the main challenges facing the global industry. In this context, the steel industry wants to continue to develop healthy, it should take low carbon metallurgy process as the focus. At the same time, relying on the low-carbon metallurgy industry, to significantly reduce carbon emissions and smelting energy consumption. In addition, in order to make the smooth development of iron and steel smelting production activities, it is necessary to pay more attention to the work of safety production management, and formulate relevant strategies to control the risks in the production process, which is conducive to greatly improving the safety of production work. This paper explores the low carbon metallurgy technology and safety management strategy.

Keywords

iron and steel industry; low-carbon metallurgical process; safety production management; strategy

钢铁行业低碳冶金工艺与安全管理策略思考

张亮

新疆八一钢铁股份有限公司碳中和办公室, 中国·新疆 乌鲁木齐 830022

摘要

钢铁行业是中国国民经济的支柱型产业, 其生产过程中需要消耗掉大量的能源, 并释放出大量的二氧化碳, 这样就会导致温室效应持续加剧。如何推动钢铁行业向着低碳方向转型成为全球工业面临的主要挑战之一。当处于这样的背景下, 钢铁行业想要持续健康发展, 则要将低碳冶金工艺当成重点。同时, 依托于低碳冶金工业, 来显著降低碳排放和冶炼能耗。除此之外, 为了让钢铁冶炼生产活动得到顺利的开展, 就要对安全生产管理工作加强重视, 以及制定相关策略来管控生产过程中的风险, 有利于大幅度提升生产工作的安全性。论文针对低碳冶金工艺以及安全管理策略展开深入探究。

关键词

钢铁行业; 低碳冶金工艺; 安全生产管理; 策略

1 引言

钢铁行业是中国重要产业之一, 但全球温室效应问题不断加剧, 为了让钢铁行业保持良好的发展, 国家提出双碳实现目标。想要让双碳目标得以实现, 钢铁行业就要将低碳冶炼工艺当成核心, 来不断地研究发展该工艺, 保证自身碳排放量持续降低。与此同时, 钢铁行业在转型过程中也要制定安全生产目标, 借助安全生产管理措施的作用, 不仅可以保证目标顺利实现, 而且能够提升安全生产管理水平。基于此, 论文对低碳冶炼工业和安全管理策略进行详细阐述。

2 钢铁行业的特点

2.1 基础性行业, 存在较高产业关联度

钢铁行业在持续发展的过程中, 涉及的上游产业相对较多, 钢铁是许多工业和建筑行业的基础原材料, 因此与许多行业有紧密的上下游联系。例如, 汽车制造、机械制造、建筑业等都依赖于钢铁作为主要结构和材料之一。所以实际来看, 各行业的发展都需要给钢铁行业为其提供原料支持, 实际作业环节, 钢铁行业的发展就会为上下游产业的发展提供支持, 一定程度上推动相关行业的发展。

2.2 周期性行业, 受经济发展影响较大

钢铁行业是经济活动的先行指标之一, 在经济增长时期, 建筑业、基础设施建设和制造业的需求增加, 从而推动钢铁需求上升; 而在经济衰退时期, 这些行业的活动减少, 导致钢铁需求下降。所以钢铁行业的发展就使其特别容易受

【作者简介】张亮(1986-), 男, 中国新疆乌鲁木齐人, 本科, 工程师, 从事低碳冶金碳中和研究。

到经济周期、市场波动和政策变化的影响,变动依存度较大。

2.3 具备典型规模经济特性

根据对钢铁行业的全面分析可知,其发展具有大型化以及规模化的趋势,具体来说,钢铁行业的发展一方面需要设备不断扩大,以满足生产需要,另一方面则需要规模化地进行设备购置,实现产业链的完善。所以钢铁行业的发展就具有规模化以及大型化的特点。

2.4 双重壁垒的影响

钢铁行业受到双重壁垒影响,这通常指的是市场壁垒以及技术壁垒。一方面,市场经济的变动会对钢铁的产量产生影响,钢铁产业会随着市场经济的发展而发展,随着市场经济的衰退而衰退,呈现出正相关的关系。另一方面,随着科学技术的发展,社会也对产品的技术以及成本提出了更高的要求,需要行业积极进行技术迭代,在降低成本的同时保证产量。这就导致双重壁垒对钢铁行业的影响较大。

2.5 环境污染严重

随着钢铁行业的持续发展,会产生大量的废水、废气等,这些都会对环境产生较大的污染。当前,国家对环境保护的重视程度不断提高,这样就会对钢铁行业提出全新的要求,以此来使得低碳成为钢铁行业发展的主要目标之一。想要让钢铁行业能够持续健康地发展,不仅仅要在生产过程中严格遵守低碳标准,还要严格管控碳排放和废弃物,从而确保环境的污染程度得到显著降低。

3 钢铁行业低碳冶金技术路径

3.1 优化铁素资源

对钢铁行业低碳冶金技术展开全面分析可知,优化铁素资源是重要环节之一。冶金行业在生产铁合金以及钢铁时,必不可少的原材料之一是铁素,原材料的质量会对产品质量产生决定性的影响。想要让铁素资源得到有效优化,则要对高品质铁矿石进行充分运用,这样能够使铁素的产率和质量得到大幅度提升,不仅仅可以降低炉渣产生量,还能够让冶炼能耗显著降低,以此来达到降低碳排放的目的。另外,伴随着高品质铁矿石的运用,还可以让炼钢过程中的氧化物排放量得到降低,从而使得碳排放持续降低。从相关研究数据中可知,在 2019 年中,钢铁行业使用的铁矿石数量为 8.31 亿吨,高品质铁矿石的占比大约在 23% 左右,虽然你高品质的铁矿石占比不是很高,但是依旧显著提升了钢铁的产量以及质量,并且让炉渣生成量得到显著降低,从而确保降低冶炼能耗以及碳排放的目的得以实现。

3.2 废气净化及废渣回收

伴随着钢铁的不断生产,相应的大量废气也随之出现,如高温烟气或二氧化硫等。在净化系统的辅助下,来对废气实施全面处理,这样不单单能够有效缓解对环境的污染,还能够对能量资源进行科学回收,确保能源利用效率得到大幅度提升。需要注意的是,对部分低碳冶金技术来讲,该技术

使用时会消耗一定其他资源,如氧化铝等,会造成环境影响。所以在低碳冶金技术的选择时,还需要相关人员加强对资源利用率以及生态环境影响等问题的考虑,尽可能地规避。而且钢铁生产环节会排放出一些废渣,如果不加以利用,就造成严重的资源浪费。可以将其进行资源回收,应用刀片水泥生产以及道路的建设环节,还需要对其进行深加工,确保钢渣能够向粉末冶金原料进行转化,为资源利用效率的大幅度提升提供保障。对于部分钢渣来讲,由于其中含有大量的铁、镁等元素,想要将这些元素进行有效去除,先要对钢渣实施高温加热处理,之后再实施精炼处理。若钢渣中存在氧化皮和锈蚀物时,想要获得比较干净的钢渣块,则要对酸洗处理方式进行充分运用。

3.3 以氢代焦, 低碳高炉冶炼技术

钢铁行业低碳冶金技术中,氢代焦低碳高炉冶炼技术试图通过使用氢气替代传统的焦炭来减少碳排放。传统高炉使用焦炭作为还原剂来从铁矿石中提取铁,焦炭的燃烧产生大量的二氧化碳。而氢气在高温下可以作为还原剂,通过与铁矿石中的氧化铁反应生成水蒸气,其反应产物为水而非二氧化碳,从而大幅度减少碳排放。总体来说,氢代焦低碳高炉冶炼技术代表了钢铁行业在应对气候变化和环境保护方面的重要进步,尽管目前面临多方面的技术和经济挑战,但其潜力和前景令人期待。除此之外,铁焦技术在低碳减排方面也存在非常大的潜力,中国企业在进行研究开发时,通常以单座高炉为主,并进行逐步应用推广。但是该方式的成本非常昂贵,所以要对铁焦生产和高炉应用的同步性进行充分考量。钢铁企业可以与煤矿企业展开密切合作,并共同构建铁焦生产线,成品完成之后就可以直接运输到钢铁厂之中,之后再开展对应的冶炼生产工作。依托于这样的方式,不单能够让投资成本得到降低,还可以有效降低生产费用,从而保证煤炭企业在市场中的竞争力得到显著加强。

3.4 基于 CCU 技术, 合理利用废气制造化工产品

科学减少温室气体排放成为全世界都在研究的主要议题,从相关研究中可知,对于二氧化碳气体的排放,碳捕集与封存 CCU 技术的应用具有良好的前景,不仅可以完成化石能源的低碳利用,还能够让温室气体减排目标得以实现。伴随着 CCU 技术的全面应用,可以在先进技术的辅助下,来合理收集冶金生产中产生的温室气体,并将收集的气体作用于化工生产之中。基于此,CCU 的合理化运用,在一定程度上能够达到降低碳排放的作用,从而将全新的能源材料输送给化工行业。需要注意的是,冶炼生产中所收集的气体无法直接运用于化工生产,需要在第三行业的辅助下,完成钢铁和化工行业之间的有效耦合。由于现代化高科技的持续发展以及动态数字化的深度开发,可以实现系统化控制整个冶炼流程,进而为钢铁冶金技术的绿色发展起到一定的助力。

3.5 封存利用二氧化碳

对于钢铁行业低碳冶金技术来讲,二氧化碳的封存与

资源化利用技术是重要的手段之一。CCS 这种技术指的是捕获钢铁制造工艺中的二氧化碳，并将二氧化碳封存在地下存储库之中，具体工艺流程如图1所示。在 CCS 整个过程中，

二氧化碳会被捕获，并被压缩成液态形式，之后被输送到地下存储库之中。该技术能够让二氧化碳的排放量得到显著降低，也可以为钢铁行业的持续健康发展提供助力。

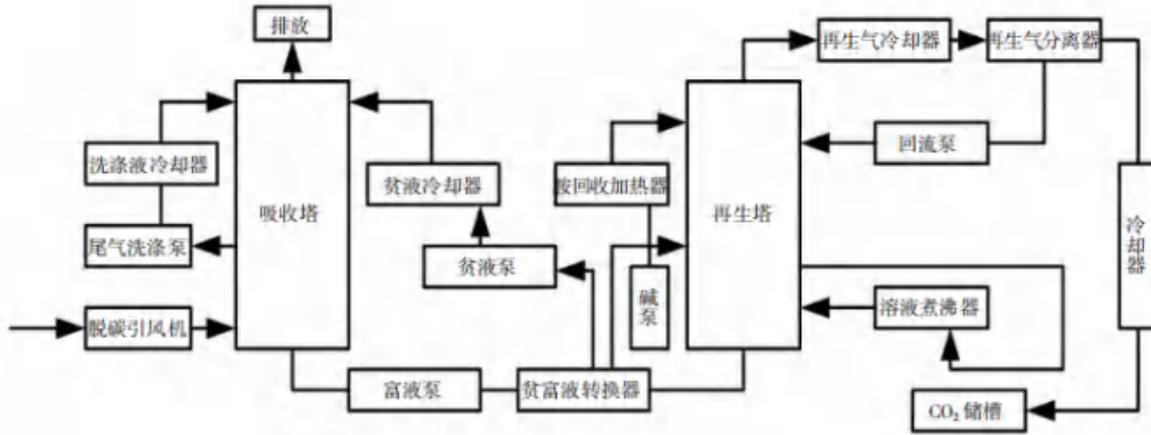


图1 CCS 封存利用过程

4 钢铁行业安全生产管理措施

4.1 优化安全生产设备和技术管理工作

伴随着市场竞争的激励性不断加强，钢铁冶金企业想要在竞争中不被淘汰，就要对自身的发展理念进行全面转变，接纳全新的工作理念和形式，并利用全新理念和形式来开展相关工作。同时在钢铁冶金生产过程中，要对安全的重要性产生正确认知，并妥善完成相应的设备管理或技术管控等工作，以此来对安全生产管理情况进行持续优化。由于国家提出以人为本的理念，所以钢铁冶金企业在生产过程中，需要将安全贯穿始终，并依据相关规范或要求来督促生产人员，确保生产人员能够严格规范自身的行为，以此来保证违规行为得到有效杜绝。

4.2 管理危险源并提升风险管控能力

在开展钢铁冶金生产活动时，各个环节都存在大量的危险源，导致大量的风险存在于各个生产阶段。钢铁冶金企业想要让安全生产管理水平得到显著提升，则要将相关技术手段印日期只能，来对危险源展开精准判别，确保能够将技术、原料以及设备等纳入危险源管理范围之内。这样不仅能够对生产中的异常状况进行科学判断，还可以更加全面深入地分析异常信息。当管理人员发现安全风险因素之后，就要及时向相关部门汇报，相关部门则要明确该风险类型或表现，以此来制定针对性的措施来预防风险。由于信息技术的普及应用，钢铁冶金企业也在信息技术的辅助下，完成生产管理网络系统的构建。依托于该网络系统来对整个生产过程实施监控，将收集到的监控数据或信息与正常情况下的信息进行对比，确保风险分析工作得到妥善完成，从而为相对应的风险预防或管控对策等全面落实提供保障。总而言之，凭借这样的方式，让事故发生概率显著降低，也可以将事故影响管控在最小范围之内，进而为生产经营的安全稳定运行奠定基础。

4.3 完善安全生产管理制度

对钢铁冶金企业进行全面分析可知，部分企业的安全

生产管理制度的完善性明显不足。为了有效改善这样的问题，企业要在实际发展状况的基础上，对安全生产管理机制进行持续完善，确保自身的安全生产管理水平以及质量都得到大幅度提升。政府相关部门要发挥自身的职能作用，依据钢铁冶炼企业实际状况来制定对应的安全生产管理体制，保证企业在生产过程中有据可依。与此同时，政府部门要完成监督管理工作，不定期来检查企业生产状况，若存在违规生产等状况，则要督促企业进行整改。除此之外，企业为了自身更好地进行安全生产管理，要在企业内部构建管理制度，不单能够更好地执行安全生产标准，也可以规范化地指导相关人员操作，尽量使得违规操作或操作不当等现象得到避免。

5 结语

综上，钢铁行业会对中国经济发展产生一定影响，为了让钢铁行业完成转型，并与国家提出的双碳目标相一致，就要将低碳冶炼工艺当成重中之重。针对该工艺展开探究，确保该工艺发挥出自身的价值作用，从而为钢铁行业的健康发展提供助力。

参考文献

- [1] 朱丽.钢铁行业低碳冶金技术的发展与应用[J].山西冶金,2023,46(12):73-75.
- [2] 张俊.冶金技术在钢铁工业低碳发展中的运用[J].冶金与材料,2023,43(10):111-113.
- [3] 张颖,王莹,查松妍,等.钢铁行业氢冶金技术路线及发展现状[J].烧结球团,2023,48(4):8-15+23.
- [4] 胡丽娟.钢铁行业低碳冶金技术路径研究[J].山西冶金,2023,46(7):84-86.
- [5] 陈丽云.钢铁行业绿色低碳发展现状及技术路径[J].中国经贸导刊,2023(7):20-21.
- [6] 张悦.新形势下冶金行业低碳环保现状浅析[J].中国金属通报,2023(7):4-6.