

Exploration on Comprehensive Utilization of Solid Waste in Iron and Steel Industry in the New Era

Linru Yang

Shaanxi Longmen Iron and Steel (Group) Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710000, China

Abstract

In the process of development in the new era, environmental protection and resource conservation have gradually become the only way to promote high-quality development in China, sustainable development has been implemented in every link of social development, in this context, it is necessary for all walks of life to strengthen the attention to environmental protection. As the supplier of resources for social development, the iron and steel industry will produce a large amount of solid wastes in the operation link, which will pollute the environment to a large extent. Under the background of "green water and green mountains are golden mountains and silver mountains" and the increasingly important ecological environment protection, it is necessary to comprehensively utilize the solid wastes generated by the iron and steel industry to realize the fundamental transformation from waste to treasure. This paper starts with the new period and steel industry, and discusses the comprehensive utilization path of solid waste in the steel industry.

Keywords

new era; steel industry; solid waste; utilization path

关于新时期钢铁工业固废综合利用路径探索

杨琳茹

陕西龙门钢铁（集团）有限责任公司，中国·陕西 西安 710000

摘 要

新时期的发展过程中，环境保护与资源节约逐渐成为推动中国高质量发展的必由之路，可持续发展已经落实到社会发展的各个环节，在此背景下，就需要各行各业加强对环境保护的重视。钢铁工业作为社会发展资源的供给者，在作业环节会产生大量的固废，很大程度上对环境造成污染，在绿水青山就是金山银山和生态环境保护愈发重要的大背景下，需要对钢铁工业产生的固体废弃物进行综合利用，以实现变废为宝的根本转变。论文从新时期钢铁工业入手，浅谈钢铁工业固体废物的综合利用路径。

关键词

新时期；钢铁工业；固废；利用路径

1 引言

新时期代指社会发展的新阶段，在该时期城市化的进程明显加快，社会对于资源的需求也就不断提升，由此推动钢铁业的发展。钢铁工业作为生产钢铁产品的作业场所，作业过程中会产生大量的固体废弃物，对周围生态环境造成很大的影响。而在新时期的发展过程中，各界人士已经认识到环境保护的重要性，所以更加节能、环保的作业方式就成为新时期的发展主张之一。在此背景下，将钢铁企业固体废物作为其他工业生产的原料，在保护生态环境的基础上实现资源的循环利用。然而钢铁企业固废的综合利用技术性很强、难度大，这就需要有专业知识背景和技术的人员加强对钢铁工

业固体废物综合利用进行深入研究。

2 钢铁工业以及固废综合利用概述

钢铁工业是指生产生铁、钢、钢材、工业纯铁和铁合金的工业，在新时期的发展过程中，随着城市化进程的加快，钢铁工业的发展也十分迅速，而在钢铁工业的发展过程中，会产生大量的固废，很大程度上影响周围环境，固废作为固体废弃物的简称，是指人类在生产、消费、生活和其他活动中产生的固态、半固态废弃物，通俗地说，就是“垃圾”。主要包括固体颗粒、垃圾、炉渣、污泥、废弃的制品、破损器皿、残次品、动物尸体、变质食品、人畜粪便等。有些国家把废酸、废碱、废油、废有机溶剂等高浓度的液体也归为固体废弃物^[1]，综合利用是指对自然资源、原材料效能的多方面利用，或制成多种产品以及利用工业三废（废渣、废气、废液）制造和提取多种产品。在此背景下，固废综合利用就

【作者简介】杨琳茹（1987-），女，中国陕西韩城人，硕士，工程师，从事钢铁企业环境保护和节能减排研究。

成为钢铁工业发展的主要研究方向之一。

3 钢铁工业固废的主要类型

钢铁工业的发展过程中,要想实现对其固废的综合利用,关键就在于对钢铁工业作业环节产生的固废情况进行调查,在了解其类型以及特点的基础上实现综合利用,现阶段钢铁工业作业过程中产生的固废主要有以下几种。

3.1 铁矿石开采过程中产生的大量废石

钢铁工业作为针对钢铁冶炼的产业,需要大量的铁矿石粉作为原材料,而铁矿石粉的产生来自铁矿石的开采,在铁矿石挑选的过程中,往往会存在一些废弃矿山或者是尾矿,这些矿物难以进行冶炼,成为钢铁工业所产生固体废物之一。

3.2 炼铁高炉渣

钢铁工业在进行矿石冶炼的过程中,需要对各类含铁原料进行加热,冶炼得到质量合格的铁水后,会产生一些废弃物。高炉渣从炉体排出后,经水冲立即冷却成小颗粒,也成为钢铁工业产生固废的主要环节之一,现阶段的炼铁高炉渣均为水淬渣。

3.3 钢渣以及混合铁尘泥

钢渣是在炼钢的过程中浮在钢水表面的渣滓,它由铁中的硅、锰、磷、硫等杂质在熔炼过程中氧化而成的各种氧化物以及这些氧化物与溶剂反应生成的盐类所组成。现阶段钢渣主要由转炉和电炉排出,钢渣含有多种有用成分,故可作为钢铁冶金原料使用。

3.4 含铁尘泥及除尘灰

钢铁工业产生的大量尘泥和除尘灰主要来自烧结球团、炼铁、炼钢、轧钢等各个工序的除尘设备。在一般情况下,含铁粉尘和氧化铁皮量约占钢产量的6%~8%。尘泥一般含有铁、碳、锌等有价值元素,粉尘大部分颗粒物很细,常含有铅、锌和碱金属氧化物等有害杂质。钢铁企业尘泥和除尘灰来源多样,造成其组成复杂,一定程度上增加了回收利用难度。

4 钢铁工业固废综合利用存在的难点

新时期钢铁工业的发展过程中,固体废物的进行综合利用能在保护环境的基础上增加经济效益,所以钢铁企业固废综合利用就成为钢铁工业发展的重要一环。而实际的作业过程中,由于各种因素的影响,钢铁企业的固废综合利用还存在一些问题,影响了综合利用的开展。首先是经济方面的原因,钢铁工业作业环节产生的固体废弃物一般附加价值不高,要想获取经济效益,往往需要进行收集后售卖。但大规模的收集会增加成本,制约了工业经济效益的提升,一定程度上抑制固废的综合利用;其次是政策和管理方面的原因,新时期我国虽然加强了对固废综合利用的重视程度,但是由于地区之间政策的落实程度存在差距,再加上钢铁工业管理制度不完善,也在一定程度上制约着综合利用的开展;最后就是利用技术方面的问题,现阶段固废综合利用手段单一,

针对钢铁工业废弃物的利用还没有形成科学的体系,相关钢铁工业在固体废物利用环节往往找不到门路,也会在很大程度上影响综合利用的落实。

5 新时期钢铁工业固废综合利用路径

5.1 铁矿开采的尾矿利用

现阶段的尾矿的综合利用一般有以下几种手段:首先是铁尾矿再选和有价值元素的综合回收,铁矿开采环节,尾矿中也蕴含一定的铁元素,所以针对其的尾矿再选或价值元素的回收是尾矿整体综合利用的主要且首选的措施之一。该方式在减少尾矿坝建坝及维护费用的基础上,节省了设备的投资。其次是建筑材料的运用,铁尾矿化学成分接近建筑用陶瓷材料,玻璃、砖瓦等所需要的成分,这为开展尾矿用于制作建筑材料创造了条件。作业环节工作人员可以将其用于微晶玻璃的制作。微晶玻璃是一种由基础玻璃控制晶化行为而制成的微晶体和玻璃相均匀分布的材料,在利用尾矿的基础上保证了玻璃的质量。最后就是充填采空区的利用手段,矿产资源开采环节采集了大量的矿产资源,就在地下形成了大量的采空区。近年来中国的环境保护政策对矿山企业提出了更高的要求,为了铁矿山实现尾砂充填创造了条件,充填新技术有代表的是全尾砂胶结充填技术和高水固结充填采矿法两种,能在很大程度上实现对采空区的填充。

5.2 高炉渣的综合利用

钢铁工业发展过程中,高炉渣作为作业环节的主要废料之一,成为综合利用的关键。工作人员针对其进行利用的过程中,可以通过应用水淬技术进行加工处理,将高炉渣转化为建筑用的水泥或者是混凝土等建筑材料,所以高炉渣的综合利用就体现在建筑工程方面,现阶段的高炉渣主要有以下两种利用方式:一方面,高炉渣可以作为矿渣水泥而存在,工作人员在实际的作业过程中可以将高炉渣粉磨后,以石灰、石膏以及水泥熟料等作为激发剂,就可以生产出不同性质的水泥,在保留水泥原本强度的基础上满足不同建筑工程的需要。现阶段建筑事业的发展过程中,中国的半数水泥都需要借助高炉渣作为水泥的混合材料,所以其使用也就十分频繁^[2]。另一方面,高炉渣还可以作用在公路的铺设中,高炉渣在粉碎之后就可以运用在单路修建中,并且作用在沥青的生产过程中,同时由于其抗震能力较强,所以实际的作业过程中还能够应用在铁路的铺设中。图1为高炉渣资源化利用示意图。

5.3 钢渣的综合利用

钢渣作为钢铁工业生产的又一关键固废,也需要对其进行综合利用,现阶段针对钢渣的综合利用手段一般是破碎、磁选,在对其进行这些工序之后再加工,从而使其转化为化铁炉、转炉以及高炉等的烧结溶剂,利用渣中有益成分,节省石灰石、白云石、萤石等的消耗,从而重新投入钢铁生产领域。其主要应用在以下两个方面:一是钢渣水泥

的制造,和高炉渣的作用类似,钢渣由于成分含有硅酸二钙、铁酸钙等,就成为水泥熟料的重要组成部分,所以就可以将其应用在水泥制造中。借由钢渣制造而成的水泥,能够在满足建筑工程需要的同时减低原本材料的使用,实现了环境保护的目的^[3]。二是肥料方面的运用,实际作业过程中,可以将钢渣作用在土壤肥力保持方面,因钢渣中含有大量的硅、钙以及其他微量元素,这些物质在土壤中就能够对土壤的性质进行改进,从而补充土壤的肥力,对整个生产环境进行改善,而且钢渣中蕴含的微量元素还能够持久地实现对土壤性质的改进,在取代传统肥力的同时实现了对固废的处理。图2为钢渣示意图。



图1 高炉渣资源化利用示意图

5.4 含铁尘泥的利用

在钢铁工业的发展过程中,含铁尘泥也是常见固废的一种,实际的作业过程中,需加强对其综合利用。一方面,现阶段的含铁尘泥其全铁含量一般在30%~70%之间,所以针对其的处理一般是烧结法,作业中将含铁尘泥用管道泵打到烧结混合料中进行混合,就能够将含铁尘泥运用到钢铁工业的加工环节,实现对含铁尘泥的循环使用。另一方面,工作人员也可以采用磁选、浮选、重选、反浮选等物理方法或化学方法对尘泥中的铁、碳、有色金属等有用物质进行回收,并且将回收物用于钢铁生产中,实现资源的节约^[4]。

5.5 除尘灰的利用

实际的作业过程中,为了规避除尘灰对环境造成的污染,可直接返回烧结原料厂,通过循环利用的方式解决除尘灰的危害,在对固废进行清理的同时对环境进行保护。此外,除尘灰还可以用在冷压球团中,作为其原料而存在。作业过程中,工作人员将其烘烤后送入转炉高位料仓,除尘灰就能够承担冷却功能,实现对设备的冷却作业^[5]。利用两级磁

选、浮选等工艺,还能够实现除尘灰的去锌提铁提碳,处理之后剩下的材料还能用于建筑工程,也是除尘灰利用的关键技术。



图2 钢渣示意图

6 结语

现阶段社会的发展过程中,随着城市化进程的加快,社会对于钢铁的需求量也就不断提升,就推动了钢铁行业的发展。然而钢铁工业生产过程中会产生大量的固废,对环境造成很大的影响,所以实际的发展过程中,针对钢铁工业的固废综合利用就成为关键,要求钢铁企业对于各生产工序产生的高炉渣、钢渣、除尘灰以及含铁尘泥等进行综合利用。

参考文献

- [1] 阮久莉,王艺博,姚扬,等.高炉炼铁烟尘资源综合利用现状及展望[J].现代化工,2021,41(9):5-10.
- [2] 郝阳,彭锋,李晋岩,等.我国炼钢固废利用现状与发展趋势[J].中国钢铁业,2020(3):34-38.
- [3] 屠雯,王凯荣.京津冀冶金工业固废治理及铅锌资源综合利用高峰论坛在唐山召开[J].中国有色金属,2019(9):16-17.
- [4] 王远远,梁海燕,陈岩.钢铁工业固体废弃物综合利用产业化发展路径探讨[J].环境工程,2014,32(S1):777-780.
- [5] 第十届国际粉煤灰、脱硫石膏及其他工业固废综合利用高峰论坛暨中国工业固废综合利用产业联盟第四次代表大会论坛邀请函[J].中国资源综合利用,2013,31(7):63.