

钢铁冶炼中综合利用含铁废料的措施探讨

谭文强

中色镍业有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v4i8.6202

[摘要] 钢铁冶炼行业作为我国工业化建设过程中承担重要经济发展和基础职能的核心产业，仍然在未来的工业化建设发展中具有着极为广阔的市场前景。但是目前钢铁原材料在进行综合应用的过程中仍然存在着生产效率较低的实际问题，这不仅需要产业技术人员能够针对阻碍发展的难题问题进行技术突破，而且也需要对目前正在应用和发展的工艺体系进行优化。通过对含铁废料进行全方位的综合应用，不仅可以解决钢铁冶炼过程中的能源短缺和利用效率问题，从而能够对原材料的损耗进行有效控制。而且在另一方面也能够更好的控制生产过程中废料排放的整体成分，从而对周边生产环境的负面影响进行消除和优化，最终实现我国钢铁冶炼体系可持续发展和建设。

[关键词] 钢铁冶炼；综合利用；含铁废料

Discussion on comprehensive utilization of iron waste in iron and steel smelting

Wen-qi tang

China Color Nickel Industry Co., Ltd. 041000

[Abstract] As the core industry of important economic development and basic functions in the process of industrialization construction, iron and steel smelting industry still has a very broad market prospect in the future industrialization construction and development. However, at present, there are still practical problems of low production efficiency in the process of comprehensive application of steel raw materials, which not only requires industrial technicians to make technical breakthroughs in the problems that hinder development, but also needs to optimize the process system currently being applied and developed. Through the comprehensive application of iron waste, not only can solve the energy shortage and utilization efficiency in the process of steel smelting, so as to effectively control the loss of raw materials. And on the other hand, it can also better control the overall composition of waste emission in the production process, so as to eliminate and optimize the negative impact of the surrounding production environment, and finally realize the sustainable development and construction of China's iron and steel smelting system.

[Key words] iron and steel smelting; comprehensive utilization; iron-containing waste

引言：

随着近些年来我国工业化体系的建设和发展，钢铁冶炼领域作为工业体系建设的核心基础，也需要在现阶段的经济环境趋势引导下实现更为全面的产业升级和技术改造。本文针对钢铁冶炼中综合利用含铁废料的相关措施进行研究和讨论，希望能够帮助相关技术人员优化自身工作的过程中进行更多的思考，一方面能够针对目前钢铁冶炼工序的技术操作问题进行妥善解决，从而对资源的使用效率进行全面提升。另一方面也能够通过丰富含铁废料的应用途径对传统工艺结构进行优化，在提升资源使用效率的基础上也能够增加钢铁冶炼产业的生产利润。最终不仅能够传统工业发展领域带来更为丰富的可持续发展动力，而且也能有利于我国工业体系实现进一步技术转

型。

一、钢铁冶炼中含铁废料的种类和特征分析

(一) 炼钢污泥

在钢铁冶炼工作开展过程中往往需要生产过程中的烟气进行除湿除尘，因此在相应的处理过程中会残留生成炼钢污泥，并且其中含有较多的金属粉尘成分。这一类含铁废料具有较高的含铁品位，一方面存在着较高比重的氧化钙含量，另一方面也因为除尘除湿的功效特点存在较高的含水量。因此在实际进行这类含铁废料的处理过程中往往具有较高的回收和经济价值，能够通过较低的成本和简单工序来进行回收应用，同时含铁废料当中的有害元素含量也相对较低，能够有利于后续处理和排放工作的开展。值得注意的是，钢铁冶炼中烧结工序

产生的炼钢污泥只有 20%以上的污泥成分，并且随着除尘系统的功能升级以及转炉设备的构造不同呈现出一定程度的炼钢污泥化合物成分变化。因此需要技术人员一方面能够针对钢铁冶炼中炼钢污泥的实际成分进行全面检测，有效结合变更污泥的实际特点来构建和优化废料重复利用的整体方案^[1]。另一方面也需要结合设备环境生产的相关指标进行方案的完善，在不影响周边生态环境的基础上有效提升炼钢污泥的利用效率。除此之外，在烧结工艺中加入炼钢污泥材料不仅能够大幅降低铁原材料和燃料的使用规模和成本，而且也能够让冶炼环节的燃烧系数参数得到更好的控制。这样有助于推动钢铁冶炼工艺实现高标准和经济性的目标，同时也能够为构建含铁废料的重复利用体系奠定重要的前提和基础。

(二) 钢渣

钢渣材料作为钢铁冶炼工艺中最为常见的副产物，不仅受到了炼钢工艺技术的波动性影响，而且钢渣材料的产生规模也直接体现出了冶炼工艺技术的应用效果。目前钢渣材料主要体现出铁品位较低的实际特点，并且由于粒度较粗一般需要更加精准的定位和处理方法来进行二次应用。因此技术人员需要对冶炼和烧结工艺的相关技术进行更高标准的控制和优化，从而提供更加精准的定位和处理方法。这样一方面能够有效降低钢渣材料在生产过程中的产生规模，另一方面也能够满足现阶段企业工艺经济化的综合目标^[2]。值得注意的是，由于钢渣材料氧化钙和氧化镁的技术含量较高，技术人员需要在二次应用工序当中对这两种化合物进行针对性处理。这样有助于钢渣材料在调节烧结矿的过程中能够呈现出更好的化学成分指标，同时也能够为促进烧结产品的整体质量奠定重要基础。

(三) 除尘灰和氧化渣材料

在含铁废料的产物中，生成的除尘灰主要分为重力除尘灰和烧结电除尘灰两种，一般具有较多成分的焦粉含量，因此含铁品位相对较低并且呈现出颗粒度较细的特点。因此在具体进行废物原料的应用过程中，一方面技术人员需要应用除尘灰粒度较小的特点，进一步加强材料与空气的接触面积，这样有助于提升整体材料的燃烧质量，同时降低燃烧过程中的资源成本投入。另一方面，技术人员也应当明确除尘灰材料较差的亲水性问题，在烧结工序中由于不能与其他的物料进行完全混合，因此需要避免在该工序中进行二次应用。而含铁废料中的氧化渣材料主要由三氧化二铁构成，在钢铁冶炼的过程中一般在轧钢工序中从金属表面脱落。这样的废料来源造成了氧化渣的铁品位相对较高，因此能够进行高质量的二次应用，但是技术人员需要解决该材料在烧结期间与氧化钙等元素的同化问题，一般需要通过二次烧结的方式来提升整体的烧结效果^[3]。

(四) 渣铁粉和锡尾渣

在钢铁冶炼期间技术人员需要对铁矿进行筛分和破碎处理，这样的生产工序产生了颗粒较小的含铁废料，并被称之为渣铁粉。由于这一类含铁废料的铁片为水平较高，并且具有较为灵活的物理变化特性，因此二次应用在烧结工序当中，能够

极大的影响工序生产质量，但是也给整体工序带来了质量的额外影响和不确定性，需要技术人员结合具体的生产进度和实际情况进行灵活应用。而锡尾渣材料主要指的是西北矿较低金属品位的材料残渣，由于其中的铁含量较低并且杂质成分复杂，因此在二次应用的过程中很容易受到材料毒性的负面影响。技术人员在进行这类肥料应用的过程中应当更加注重技术和工具的安全性和稳定性，从而避免整体的生产应用过程出现安全事故的隐患风险。

二、钢铁冶炼中含铁废料综合应用的现状分析

在目前在钢铁冶炼生产工艺的开展过程中，技术人员在针对含铁废料进行综合应用的过程中仍然存在着以下几个方面现状问题和技术难点。首先，由于钢铁冶炼的生产环节相对较多，并且不同环节对于含铁废料的应用要求存在客观差异。因此部分含铁废料块度较大，金属含量均匀的实际情况很难充分应用在每个环节当中，因此对于一些配料颗粒度要求较高的生产环节提出了更高的应用难题，同时整体的废料加工难度也进一步增加^[4]。例如在对钢渣脱硫渣等含铁废料材料的应用中，在进行烧结工序的应用时，技术人员很难对较大规模的含铁废料进行二次细化处理，一方面增加了整体工艺的流程环节和施工难度，另一方面也会降低含铁废料的应用价值。其次，在针对一些颗粒度较细的含铁废料进行综合应用时，也给收集、应用和处理的相关工序带来了更多要求，一方面需要技术人员对可能存在的扬尘问题和环境影响因素进行控制，另一方面也会增加钢铁冶炼工序的内部环境恶劣程度，从而增加了整体生产过程中的安全隐患风险。例如在进行电除尘类含铁废料的应用过程中，技术人员需要在应用程序当中安装更加全面的控尘设备和处理系统，虽然一方面能够加强含铁废料的处理质量，但是另一方面也会加大具体生产环节的资源成本投入，这与落实钢铁冶炼的工业生产经济性发展目标产生了一定程度的背离。

三、钢铁冶炼中综合利用含铁废料的措施优化探究

(一) 全面优化废料加工工艺回收技术的路线

工艺回收技术路线的明确不仅能够为后续的技术应用和工序优化起到重要的铺垫作用，同时也能够实际的生产质量控制和标准体系构建进行指导。因此技术人员应当在应用回收利用技术和方法的过程中有效综合钢铁冶炼生产的相关需求，在优化技术工艺思路的基础上对整体的加工工艺回收路线进行进一步明确。首先，针对炼钢钢渣应当首先进行破碎和打粉处理，这样有助于在原材料场地进行就地堆放，同时也能够通过脱硫处理再进行破粉，最后再通过制定统一的回收路线按照不同比例配制混凝矿，并且有效应用在烧结等生产环节当中。其次，在进行转炉污泥材料的应用过程中，技术人员一般需要设置独立的生产环节将炼钢污泥压榨成饼状，这样有助于在后续的生产回收路线上进行高质量运输和使用，同时也能够方便原材料场地进行堆放处理^[5]。除此之外，各类除尘灰材料的含铁废料需要技术人员设计相应的独立回收管线，这样有助于在管

道内完成块状大小和含铁成分的筛分处理,同时也能够对后续进行脱硫和脱粉处理。值得注意的是,含铁废料加工回收工艺的路线需要根据生产环节对预备物料的充分需求进行划分,按照9%~14%的不同搭配比例混入到矿粉当中进行生产使用。但是由于钢渣废料的粗度相对较大,一般需要额外进行破碎和吸膜处理,同时通过设置词选路线来进一步保证成品的粒度控制质量。而炼钢污泥材料的回收路线由于存在着泵体和管道的堵塞风险,因此需要技术人员通过压榨的方式将规模较大的废料进行混合使用。

(二)全面提升含铁废料在烧结工序中的应用质量

钢铁冶炼的烧结工序,作为应用含铁废料最为广泛的基础性工序之一,同样也是技术人员综合利用含铁废料的重要渠道。因此技术人员需要在保证工序运行质量的基础上增加对不同含铁废料特性的应用价值,有效控制不同材料带来的不利因素影响,这种实现烧结矿产的整体产量规模和生产质量稳定^[6]。首先,技术人员在烧结工序当中应用不同的含铁废料应当按照单一矿种参与和均匀配料的两种应用思路进行拓展,其中单一矿种的参与规模应当控制在25%以内,而多种矿种混合配料一般控制在每种不超过5%的标准范围内。这样有助于不同废料的负面影响能够得到有效控制,同时避免对于整体生产工序的相关管道和设备产生更大的负担和影响。在对除尘灰材料进行综合应用时,技术人员一般通过分离提取铁精粉和回收焦粉的处理方式来进行回收,并且能够应用电除尘设备针对材料当中多余的有色金属成分进行去除。这样能够符合国家规定的可采品位标准,同时也能够让除尘灰材料工序当中的应用价值得到提升,并且高炉设备的使用寿命也能够得到进一步的延长^[7]。在进行炼钢污泥材料的应用过程中,技术人员应当按照15%~20%的废料应用浓度进行稀释,然后通过污泥泵设备直接打入到生产工序的混合料当中。这样简单快捷的处理和应用工具能够对较大规模的炼钢污泥材料进行快速消化,一方面避免了含铁废料过度堆积带来的负面影响,另一方面也能够对整体生产工序的进行有效控制。

(三)创新含铁废料的工艺应用技术

首先,技术人员应当针对混匀造堆工艺的管理技术进行全面加强,从而进一步提升不同废料均匀料的成分稳定率。这需要技术人员能够更好的对含铁废料回收应用的整体过程进行监测和跟踪,同时各个环节加强对废料的取样和送检。这样有助于技术人员含铁废料的应用和混合情况进行动态化管控,并且及时针对可能存在的问题进行响应和处理。除此之外,工

艺管理技术优化过程中需要对不同的含铁废料进行物理化学检验,并且对其中存在的有害元素和高炉碱金属负荷进行预混合处理。这样有助于在实际的混合操作过程中提升工作效率,而且也能够大幅降低含铁废料的使用和浪费问题^[8]。另外,技术人员需要对烧结工艺的技术应用和质量控制工作进行优化,一方面能够对换堆管理工作进行提前的测算处理,从而有效针对不同钢铁废料的应用影响进行评估。另一方面也能够对具体生产工艺的现场操作进行标准化管理,有效降低边缘效应的影响,同时也能够在含铁废料的工艺应用过程中合理调整点火强度。

四、结束语

综上所述,在国家和社会对于未来工业领域进一步深化发展的核心要求指导下,钢铁冶炼技术人员应当转变自身的工作开展思路,一方面能够加强含铁废料在冶炼工艺当中的应用途径和应用效果,从而为构建更加经济高效的资源协调体系奠定重要基础。另一方面,技术人员也能够降低原材料的成本控制基础上进一步优化含铁废料的排放流程,既能够对废料当中的重金属元素进行有效筛查,从而对周边环境和生产可持续性进行优化,同时也能够挖掘我国工业生产过程中对含铁废料不同种类和特性的多种利用价值,并最终为推动我国的工业化建设和城市基础设施发展奠定重要基础。

[参考文献]

- [1]张大勇.钢铁冶炼中综合利用含铁废料的措施探讨[J].科学技术创新,2018(27):195-196.
- [2]张有才,普欣荣,吴应祥.钢铁冶炼中烧结工序综合利用含铁废料的生产实践[J].云南冶金,2019,45(03):70-73.
- [3]闵荣辉,宋德安,周平,鄢刚.含铁废料回收参与混匀矿配料在川钒的研究与应用[J].四川冶金,2017,36(03):11-15.
- [4]张宗华,任兵,王二林,葛玉霞.炼轧厂含铁废料短流程高效利用的工艺研究[J].冶金丛刊,2020(05):1-3.
- [5]高海云.含铁废料综合利用及污染防治措施[J].辽宁城乡环境科技,2022(05):41-43.
- [6]黄坚,龚竹青.用含铁废料制备软磁用高纯 α -Fe₂₀_3工艺的探讨[J].湖南有色金属,2021(05):30-32.
- [7]Л.И.萨维茨卡娅,杉木.国外钢铁厂含铁废料烧结技术[续][J].湖南冶金,2017(01):47-51+46.
- [8]Л.И.萨维茨卡娅,杉木.国外钢铁厂含铁废料烧结技术[J].湖南冶金,2021(01):219-232+243-244.