

炼钢钢渣处理工艺研究与应用

江 威

(中冶南方工程技术有限公司,湖北 武汉 430223)

【摘要】介绍了炼钢钢渣处理的相关工艺，并对干法处理工艺和湿法处理工艺进行了对比，提出了一种干法处理的典型工艺流程，最后结合工程实际应用，验证了该工艺高效、经济的特点。

【关键词】钢渣处理；干法；高效；经济

中图分类号：TF71

文献标识码：A

文章编号：2095-2457(2018)04-0228-002

Research and Application of Steelmaking Slag Treatment Technology JIANG Wei

(MCC Nanfang Engineering Technology Co.,Ltd.,Wuhan 430223,China)

[Abstract]The relevant technology of steel-making slag treatment is introduced. The dry process and wet process are compared. A typical dry-process process is proposed. Finally, the practical application of the project is validated, Economic characteristics.

[Key words]Slag treatment; Dry method; High efficiency; Economy

我国是一个钢铁工业生产大国，钢渣产生率为粗钢产量的8%~15%。在我国每年排放钢渣大约1亿吨，如果不加处理每年不仅会造成大量渣钢流失，同时排放渣粉也给周围环境带来危害。根据《中华人民共和国环境保护税法》的要求，排放炉渣等固废物应按照25元/吨的标准缴纳环境保护税。因此实现钢渣加工及利用，变废为宝，既是保证钢铁企业正常生产、节约能源、降低生产成本的需要，也是环保综合治理的迫切要求。

1 钢渣处理工艺

炼钢钢渣加工一般采用“钢渣热熔→废钢提纯”的工艺线路，包含钢渣一次处理（热熔）、钢渣二次处理（钢渣破碎筛分磁选）2个加工工序

1.1 钢渣一次处理工艺

钢渣一次处理是指炼钢车间的红渣，经过喷水或空冷等方式进行冷却，并对冷却渣进行初步处理。目前，钢渣一次处理主要采用热熔法，即利用钢渣余热，在有盖容器内加入冷水后使其成为蒸汽，使钢渣得到消解，通过膨胀冷缩后达到渣铁分离的过程。经热熔处理后的钢渣，性能稳定，能充分消除游离态CaO对钢渣性能的影响，可作为钢渣微粉、钢渣砖等的原料。

热熔法工艺的关键设施是热熔装置，热熔装置由热熔坑、热熔盖、水封槽等几部分组成，是对钢渣进行热熔分解的反应器。热熔法钢渣处理工艺流程如下：转炉车间出渣后用渣罐车将渣罐运至炉渣间，由铸造起重机吊起渣罐并将热熔钢渣倾翻至热熔装置中，打水冷却直到表面凝固，用挖掘机翻动打碎大块渣，保证钢渣表面无积水，再进行下一次打水、捣渣，重复上述过程，等待下一次装渣。待装入的渣量达到热熔渣坑容积的70~80%左右，用吊车吊起热熔坑盖盖上，自动控制喷水产生蒸汽对钢渣中的游离氧化钙和氧化镁进行消解处理，待热熔装置内温度降至60℃以下时，

打开坑盖，用履带式挖掘机将钢渣铲出，通过自卸车倒运至筛分磁选生产线。

1.2 钢渣二次处理工艺

钢渣二次处理是指对经过一次处理后的常温钢渣（一般粒度在400cm以下）进行进一步的破碎、筛分、磁选、干燥的处理过程，其主要作用是实现渣与铁的分离，经过二次处理后一般会得到不同含铁量的豆钢、铁粉，以及含铁量极低的尾渣。

钢渣二次处理工艺主要包括湿法处理工艺和干法处理工艺。

表1 钢渣二次处理工艺技术性能及经济性比较

处理工艺 比较项目	干法处理工艺	湿法处理工艺
1、占地面积	比湿法工艺小~30%。	较大
2、工艺流程	简单	复杂
3、建设投资	设备少，投资低，比湿法工艺少约10%~25%	设备多，投资高
4、运营成本	1)生产定员少； 2)能源介质消耗少； 3)设备维护费用低；	1)生产定员多； 2)能源介质消耗大； 3)设备维护费用高；
5、生产连续性	不受环境、气候因素影响	受项目所在地水源因素影响
6、产品品位	1)比湿法工艺的选铁品位低5%~10%； 2)尾渣含水率略低。	1)产品的含铁品位较高； 2)尾渣含水率较高，不利于后续综合利用

湿法钢渣二次处理工艺主要采用破碎、筛分、水洗球磨、磁选等处理手段，实现钢渣中渣、铁分离。采用水洗工艺，回收的废钢表面清洁干净，全铁(TFe)含量

高。但生产过程中耗水量较大，并需增加配套的循环水处理设施，包括螺旋分级机、浓缩机、压滤机、烘干机、渣浆泵以及循环水池等，流程较长，工艺复杂，项目投资和运营成本较高。

干法钢渣二次处理工艺主要采用筛分、破碎、磁选、棒磨等处理手段，提取钢渣中的废钢。干法工艺流程简单、设备投资少、占地面积小，由于该工艺无需消耗循环水，不受气候环境因素的影响，具有广泛的适用性。

湿法处理工艺和干法处理工艺技术性能及经济性对比详见表1。

1.3 一种高效经济的干法处理工艺

目前干法钢渣二次处理工艺在各大钢厂得到了广泛应用，通常采用筛分、破碎、磁选、棒磨等处理手段提取钢渣中的废钢，主要工艺流程见图1所示：

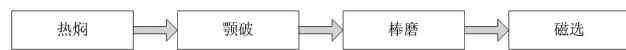


图1 干法钢渣二次处理流程

其中棒磨机作为钢渣细碎设备，能将钢渣破碎至10mm以下，实现渣、铁分离，并且成品的含铁品位较高，通常渣钢品位可达%90，磁性粉(TFe)品位可达50%。但是由于棒磨机的破碎比小，一次性加工粒度不够细，如果直接进入后续的钢渣综合处理工艺流程，导致能耗太大，甚至超过钢渣产品本身价值。而要得到细粒度钢渣，往往需要复杂的闭路循环处理工艺，循环量大，流程复杂，生产效率低，易损件消耗快，运营成本高。

针对上述问题，本文提出了一种经济高效的干法处理工艺，可以很好的平衡建设成本、运营成本与产品品位之间的矛盾。工艺流程见图2所示：

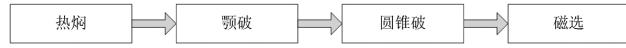


图2 新型干法钢渣二次处理流程

本工艺流程采用“两段式开路破碎”钢渣，即粗碎采用液压保护颚式破碎机，细碎采用优质圆锥破碎机，整个工艺流程破碎比大，流程简洁，有效的减少辅助振动筛、皮带等设备数量，减少占地及节约设备和建设投资，最终在钢渣综合利用中实现了“多碎少磨、节能减排”的方针。

2 应用实践

某钢厂地处豫南重镇，年产合格钢水约300万t，在钢铁冶炼的过程中产生各种钢渣为40万吨。为了充分回收钢渣中的废钢，降低生产成本，该厂于2016年新建一条年处理能力为40万t的钢渣回收生产线。该生产线采用“钢渣热焖→废钢提纯”的工艺路线，其中钢渣二次处理利用了本文中高效经济的干法处理工艺，本项目的产品方案如下表2：

本工艺流程采用“两段式破碎”钢渣，选用液压保

护颚式破碎机作为粗碎设备，优质圆锥破碎机作为细碎设备，采用宽带高效新型带磁技术，经三道磁选将含铁物料分选出来。工艺流程见图3。

表2 某钢厂钢渣处理生产线产品方案

序号	产品名称	粒级/mm	含铁品位	用途
1	豆钢	>10	TFe ≥ 70%	返回炼钢(作废钢用)
2	渣钢	≤10	TFe ≥ 50%	烧结原料
3	尾渣	≤10	MFe < 2%	钢渣微粉原料

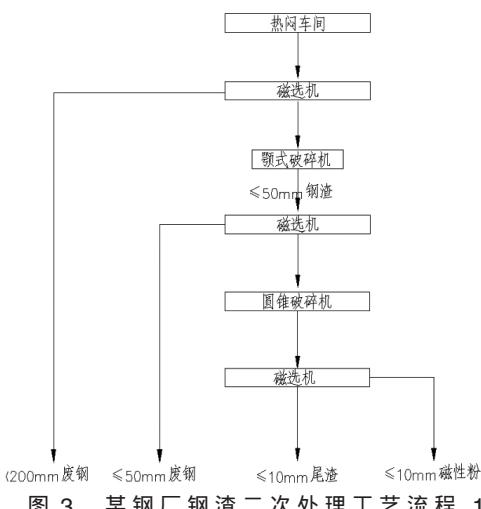


图3 某钢厂钢渣二次处理工艺流程 1

本工程钢渣热焖厂房与钢渣二次处理生产线紧邻布置，两个区域之间设钢渣堆场用于热焖渣自然脱水。热焖渣通过带式输送机由热焖厂房送至钢渣堆场及钢渣处理生产线，破碎、筛分、磁选等设备安装于封闭转运站内，渣钢、豆钢、尾渣均采用成品仓储存。工艺布置紧凑，流程顺畅，整个工艺中，渣不落地，转运站及输送机通廊数量较少，工程投资较低。

本工程至投产以来生产顺畅，产品品位达到设计预期，存量渣基本消耗殆尽，创造了较为可观的经济价值。同时，选铁后的尾渣金属铁(MFe)含量≤2%，为后续钢渣微粉的生产创造了有利的条件。

3 结论与展望

在充分研究国内炼钢钢渣处理工艺的基础上，通过比较干法渣处理工艺和湿法渣处理工艺的优缺点，提出了一种新型的干法渣处理工艺流程。结合工程实践应用，该工艺克服了以往钢渣处理工艺流程复杂、破碎比小、工程投资大、运营成本高等缺点，具有流程简洁、破碎粒度细、过铁保护等优点，现场生产各项性能指标达到设计预期，取得了良好的经济效益和社会效益。本工艺高效、经济的特性，已经在国内外多个工程中得到了验证，具有广阔的市场应用前景。