

## 烧结利用炼钢污泥技术的探讨

申 勇 王永挺 张海民 张 春

(安阳钢铁集团有限责任公司)

**摘 要** 介绍了国内烧结行业利用炼钢污泥技术的基本情况,对开发炼钢污泥利用技术应注意的基本原则进行了细致阐述,就国内烧结行业现有的炼钢污泥利用技术进行了优劣对比,并提出了今后发展的方向。

**关键词** 炼钢污泥回收 烧结 综合利用

## 1 前 言

炼钢污泥是氧气顶吹转炉湿法除尘的副产品之一,具有化学成分波动大,含铁量高(>50%),

碱性物含量高(二元碱度达2.5,三元碱度也有3.0),以及粒度细(0.074 mm含量达90%以上)、含水量高、粘性大等特点。国内部分钢厂转炉炼钢污泥的化学成分列于表1。

表1 国内部分钢厂转炉炼钢污泥的化学成分(%)

名称	TFe	FeO	SiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	S	P	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
苏钢 <sup>[1]</sup>	58	-	2.60	6.50	1.5	0.156	0.083	1.18
马钢 <sup>[5]</sup>	42.3~52.6	50.1~54.4	2.0~3.5	14.0~20.1	3.5~4.5	0.15~0.19	0.04~0.06	0.5~0.7
邯钢	58	67.79	3.64	9.04	0.39	0.02	-	-
济钢 <sup>[4]</sup>	55.99	22.8	4.1	12.3	1.13	0.010	0.025	0.70
新余 <sup>[3]</sup>	51.40	29.84	2.72	14.85	5.90	0.157	0.070	0.42

单从化学成分上看,炼钢污泥是很好的烧结、球团原料,若在生产中加以利用,不仅可以代替部分含铁原料,还可代替部分熔剂,既节约生产用水,又减少企业排污,对于钢铁企业实施节能降耗、挖潜降本的战略具有相当重要的意义。这也成为了国内各钢铁生产企业的共识。然而,炼钢污泥在处理利用的过程中,由于其化学成分波动大、粒度细、粘性大等特点,致使其利用起来困难很多,诸如污泥的脱水处理过程,

不仅耗时长,占用场地大,而且处理费用高并污染环境。因而开发炼钢污泥的有效利用技术已成为目前国内各钢铁厂的共同目标。

## 2 开发烧结利用炼钢污泥技术应注意的基本原则

从实际生产需求的角度出发,开发烧结利用炼钢污泥技术应注意的基本原则有以下七个方面。

## 2.1 场 地

炼钢生产产生的污泥数量较大,按已有的处理方法(如堆放脱水、沉淀等),其结果是占用

收稿日期:2009-02-13 联系人:申 勇(455004)  
河南 安阳钢铁集团公司技术中心技术管理科

## Method Study on Rapid Test of Bentonite Quality for Pellet

Jiang Jihui et al.

**Abstract** Through the laboratory test and analysis, a test method for mechanical quick measurement of swelling capacity and colloid index was found. Compared with the indexes measured by the existing method, this test result by this method is fast and correct, which is helpful in directing the production.

**Keywords** bentonite, quality index, rapid test

场地大且污染严重,显然不能满足现今生产的要求。真正实用的炼钢污泥利用技术对于场地方面的要求应该是:工艺设施基本不占用场地,并做到炼钢产生的污泥能够被及时处理,以腾出更多的场地发展其它生产。

2.2 投 资

烧结利用炼钢污泥除去带来的经济效益,还需要考虑的是一次性投资,包括场地基建投资、工艺设备投资、人力投资等。新工艺技术的开发必然要以污泥处理设备简单、处理周期短、技术应用速度快为目标。

2.3 运行费用

污泥利用系统的运行和维护费用主要取决于系统的自动化程度、人力资源配备以及生产设备是否能保持较高的作业率。因此需要充分、细致地考虑生产中的各个环节(比如污泥的特质易造成泥浆泵损坏等),采取相应措施,来创造低成本的有效运行,实现企业利润的最大化。

2.4 污泥运输方式

通常,炼钢厂距烧结厂较远,因而污泥的运输既要考虑快捷方便,节约成本,同时也要安全环保,避免二次污染。从国内已有的污泥运输方式来看,汽车运输易产生二次污染,且作业人员的工作环境差,因而许多新工艺中都尽量采用管道运输,加上近年来开发出了陶瓷内芯的新型管道,使其适用性更强。但其缺点是污泥长距离浓相输送时易发生堵塞,因而,实际应用时还须慎重考虑。

2.5 二次污染

粉尘污染原本就是烧结环境治理最重要的一个方面,炼钢污泥回收后作为烧结原料的一部分,更要注重各个生产环节的环保衔接,加强其“密封性”,最大限度地减少粉尘污染,以保证生产岗位环境达标。

2.6 污泥使用量

炼钢生产每天产生的污泥数量较大,尤其在高生产节奏时更多。因此,污泥利用技术的处理能力必须能够及时消化所产生的污泥,同时还要兼顾到烧结生产不会因此而受到影响。

2.7 适用情况

由于炼钢污泥具有颗粒极细,浓度变化较大,化学成分不稳定且不易控制等特点,回收利用时必须全面考虑,使之在烧结生产中能够稳定使用,并将其对烧结生产及其产品质量的影响减至最小。

3 目前国内烧结利用炼钢污泥技术的概况及其优劣对比

根据国内钢铁厂的实际情况,目前烧结利用炼钢污泥的工艺大致有四种,如表 2 所示<sup>[5]</sup>。

根据前文总结的七个方面,对四种工艺方法的优劣进行对比,如表 3 所示。

表 2 烧结利用炼钢污泥的工艺

名称	工 艺 过 程		
脱水制饼、制球法	炼钢污泥 堆料或制球	浓缩、脱水处理 烧结	汽车运输
拌和法	炼钢污泥 料	浓缩、脱水处理 与石灰料、 轧钢皮、高炉灰等搅拌混合 制球或堆料 烧结	
浓缩喷浆法	炼钢污泥	泥浆泵、管道输送 浓 喷入烧结一次混合机 烧结	
直接用法	炼钢污泥(浓度 30%~40%) 滚筒给料	污泥矿槽 胶带输送 对辊打碎 堆料 烧结	

表 3 国内烧结使用炼钢污泥技术的优劣对比

项目	脱水制饼、 制球法	拌和法	直接 使用法	浓缩 喷浆法
场地	大	大	较小	较小
投资	高	高	较高	较高
运行费用	高	高	较低	较低
污泥送输方式	汽车	汽车	胶带	管道
二次污染	大	大	较小	小
污泥使用量	大	大	较大	较小
适用情况	难	难	较难	较易

4 烧结利用炼钢污泥技术的发展

由表 3 可知,现今常用的四种工艺虽各有特点,但总的看来,脱水制饼、制球法和拌和法由于污染严重,占用场地大,运行周期长,投资和运行费用高而逐渐被钢铁厂所摒弃;直接使用法和浓缩喷浆法由于在污染、使用量以及适用情况等方面各有优劣,不能一概而论。不过,一种新型预磁、加药复合工艺的出现解决了炼

钢污泥在浓缩方面的难题<sup>[2]</sup>,此技术不仅工艺设备简单,处理时间短,占用场地小,而且可使炼钢细污泥浓度由百分之几浓缩至 30 % ~ 40 %,甚至更高。从而为大浓度喷浆或制饼,以及低浓度长距离管道运输提供了可能。同时,浓缩泥浆后产生的清水还可以重复利用,因而为烧结利用炼钢污泥提供了新的发展方向。

河南安阳钢铁集团公司烧结厂二烧车间于 2005 年 5 月投用了一套炼钢污泥利用系统。该

系统采用管道将低浓度(10 %左右)炼钢污泥泵送至烧结厂一高约 8m 的竖井中,然后通过竖井将污泥送入两个污泥浓缩罐内,采用预磁、加药复合工艺进行浓缩处理。浓缩后的污泥浆(浓度 30 %左右)被输入两个贮存搅拌罐内,通过渣浆泵喷入该车间一混滚筒内用于烧结混合料的润湿造球。使用污泥前后二烧车间烧结矿质量指标对比见表 4。

表 4 炼钢污泥使用前后烧结矿月指标对比

项目	TFe / %	TFe 稳定率 / %	R 稳定率 / %	FeO / %	转鼓指数 / %	筛分指数 / %	含硫量 / %	利用系数 / t · m <sup>-2</sup> · h <sup>-1</sup>
使用前(2005. 4)	57. 90	96. 84	90. 52	8. 86	71. 42	4. 52	0. 01	1. 57
使用后(2005. 6)	58. 75	93. 91	88. 94	9. 39	72. 43	3. 38	0. 01	1. 57
差值	+ 0. 85	- 2. 93	- 1. 58	+ 0. 53	+ 1. 01	- 1. 14	0	0

注:配加污泥后烧结矿 TFe 不降反升,主要与烧结所用匀矿中高品位矿的配比增加有关。

从表中可看出,二烧车间配加炼钢污泥后对烧结矿质量指标影响不大。该系统的投入使用既加大了污泥使用量,确保炼钢污泥及时消化,同时实现了污泥的高效、无害化利用,而且所产烧结矿又能满足炼铁需要,使用效果良好。

5 结 语

尽管现有的炼钢污泥利用技术仍存在缺陷,但较以往已有了长足的进步。随着各种新技术、新设备的出现,为烧结回收利用炼钢污泥提供了更为有效的方法,能够更好地解决冶金

废料回收利用中产生的各种问题,促进钢铁企业发展循环经济,实现绿色环保。

参考文献

1 张益民,吴敏民,剧中正. 炼钢污泥在烧结生产中的运用[J]. 江苏冶金,2006,34(5):68  
2 李奇勇. 转炉除尘污水污泥处理利用技术实践与探讨[J]. 能源与环境,2004(1):36  
3 陈伍烈,彭志强,马西武. 转炉污泥在新钢烧结厂的回收利用[J]. 江西冶金,2005,25(3):7~8  
4 贺建峰. 济钢炼钢炼铁污泥的综合利用[J]. 烧结球团,2002,27(5):38~40  
5 朱贺民. 炼钢除尘污泥利用技术的开发与应用[J]. 烧结球团,2008,33(1):50~51

Discussion on Utilizing the Steelmaking Sludge Technology in Sintering

Shen Yong et al.

**Abstract** In this paper the basic situation about steelmaking sludge application technology in domestic sintering production was introduced, the basic principles on development of steelmaking sludge recycle technology were detailed, the strongpoint and shortcoming of existing steelmaking sludge recycle technology in domestic sintering production was also compared. On this basis, the development direction of steelmaking sludge recycle technology was pointed out.

**Keywords** steelmaking sludge recycle technology, sintering, complex utilization