莱钢烧结机一次混合料水分自动调控装量的应用

吕 枭,王学军

(山东钢铁莱芜分公司炼铁厂,山东 莱芜 271104)

摘 要: 文章主要探讨了改进混合料加水润湿方法,有助于提高混合料的成球速度和成球效率,改善料层透气性,显著提高烧结矿产质量。

关键词: 混合料; 加水润湿; 造球; 自动调节

中图分类号: TP273 **文献标识码**: B **文章编号**: 1009-5438(2018)01-0020-02

DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2018.01.007

Application of Automatic Regulation Loading Quantity for Primary Mixture Moisture in Laiwu Steel Sintering Machine

LV Xiao, WANG Xue-jun

(*Iron-making Plant of Laiwu Branch of Shandong Iron & Steel Group Co. Ltd.*, *Laiwu* 271104, *Shandong*, *China*)

Abstract: In the paper, it is mainly discussed the improvement of mixture water feeding and wetting method, which helps to improve the pelletizing speed and pelletizing efficiency of mixture, improve the breathability of material layer, and significantly improve the quality of sinter mineral.

Key words: mixture; water feeding and wetting; pelletizing; automatic regulation

烧结生产是复杂的物理及化学过程,向烧结料中加入适当的水,能有助于混合料的制粒,提高混合料成球率及小球强度,经过加水润和的混合料,制粒表面被一层水分子所覆盖,表面变得光滑,使气体通过物料表面时阻力减少了,从而改善混合料的透气性,加速烧结与固结过程,进一步提高烧结矿产质量。

1 存在的问题

莱钢股份公司炼铁厂265 m^2烧结机一次混合的加水量主要靠普通的加水球阀控制。在烧结过程中,混合料加水混匀润湿的好坏,主要看一次混合加水的准确性。目前影响水分的主要原因:①含铁原料自身所含水分波动,正常含水分在5.6%左右,雨季可增加到10%。当配料工发现后,通知一次混合工,混合工通过出料口进行判断,由于料的性能和加水的方式不同,调整合适需要3 min。②白灰的质量影响。由于白灰能吸附大量的化学结合水和表面水,在混匀过程中影响水分最大,用眼观测粒度和颜色,很难判断白灰的吸水性,影响看水工的判断能力。③混合料含配加的除尘灰吸水性能差。颗粒达不到最大分子结合水的状态,毛细水含量较低,如果加水不合格,在混合机滚动过程中很难形成母球,并且在母球长大的过程中容易松散破裂,不利于混合料的混匀造球,降低了料层的透气性。以上原因给混合工判断水的大小带来了难度,调整时间滞后,一直是制约生产的主要因素。

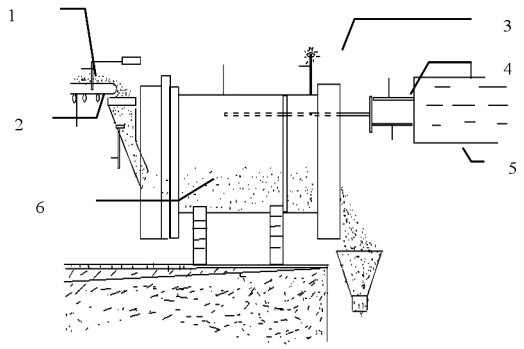
* **收稿日期**: 2017-12-25

作者简介: 吕 枭(1974-),男,山东省莱芜市人,助理工程师,现从事工艺管理工作。

中国知网 https://www.cnki.net

2　解决措施

山东钢铁莱芜分公司炼铁厂于 2015 年 10 月引进烧结混合料水分在线微波测量控制系统，改善了现有烧结水分的控制，见图 1。



1－探测水棒；2－运输混合料胶带机；3－报警器；4－接收器与指标调节器；5－记录器与系统给定器（手动、自动）；6－混合机

图 1　一次混合机自动调节水示意图

（1）在线微波通过被测介质在 2 个探头之间传播，当微波通过含水物料和干燥物料时，微波在传播方向上的传播相位和强度会减弱。测量条件是被测介质要有良好绝缘特性；一般来讲，水的介电常数很大，介质水分的大小可以通过测量微波幅度的衰减或微波的相移来确定[1]。微波法测量准确性和精度高，微波完全穿透过程物料，所有表面物理水和内部结晶水全部被测量，保证了装置很高测量准确性，响应速度快，实时在线测量。

（2）机头皮带安装湿度测水棒、信号发生器和接收器。测水棒安装在混合机进料漏斗以上的皮带混合料内，当料的水分发生变化时，测水棒通过信号发生器，连续地测定物料中的水分，信号发生器通过红外线测定领域的光波和比较长依次发射被测物体，并检测有被测物反射回来的能量，将水分变化情况准确及时的反馈出来。测定距离：350 mm。信号发生器发出来的水分检测数据，以及物料的湿度检测信号和各种异常信号，经运算处理后测出的水分信号已数字形式在仪表上显示，同时在记录器上出现，反溃信号通过计算机，可准确掌握没有进混合机的混匀料水分变化情况。

（3）安装水分指标调节器。接收器通过计算机设定的合格水分数据，传递到自动调节给水阀门，根据电压、电流信号，进行补偿运算，并且设置故障自动排除和诊断显示，混匀料水分波动就会自动调节，保证混合料的水分控制在波动范围内。避免了水分的忽大忽小的现象。可使混合料 －3 mm 的粒度，提高 5 ~ 10 mm，从而真正实现低水低碳低温厚料层的小球烧结。

（4）4 配备系统给定器（手动、自动）。由于混匀料的含量复杂难测，变化频繁，系统给定器采用手动和自动，主要是测定物料的大小，加减料时给定显示数据，接收器将信号传送到计算机，通过水分指标调节器自动调节大小，这样可解决料流忽大忽小时水分的变化，解决了人工判断的误差。

（5）加装报警器。在出现误差或混合机混匀不均的情况下，混合机内部安装报警器，可及时提醒岗位工采取措施，进行生产补救，进一步减少混合料跑水和跑干料的现象的发生。

3　实施效果

通过测定混合料的实际湿度，计算机根据中子测湿度，达到最佳适合烧结的水分。到了雨季铁原料水分过大时，以及平时白灰、返矿质量变化等影响因素，通过探水棒，在几秒中内就可把信息传递到计算机，可自动调节至烧结料所需的合格水分。

新安装的自动调水系统，加水准确，物料充分润湿，进入混合机造球，表层吸附铁精粉的返矿颗粒形成母球，从而提高了造球能力和小球强度，改善烧结性能[2]。实施前后的效果见表 1。混合料中大于 3 mm的成球率可提高 10% 左右，烧结矿成品率提高 3%，产品转鼓强度提高了 2.6%，利用系数提高了 10.6%，工序能耗降低 4%，可使烧结生产率提高 11%，烧结料层透气性提高 16%。

表 1　改造前后生产指标对比表

指标	成球率/%	成品率/%	转鼓强度/%	透气性指数	利用系数/（$t \cdot m^2 \cdot h^{-1}$）	工序能耗/kg/t
实施前	82	93	76.0	80	1.17	55.0
实施后	90	96	78.6	98	1.27	54.6

（下转第 27 页）

中国知网　https://www.cnki.net

5.3　使用正压式呼吸器

使用 RHZK6.8/30 型正压式空气呼吸器，正压式消防空气呼吸器(self – contained breathing apparatus) 是一种自给开放式消防空气呼吸器，主要适用于消防、化工、船舶、石油、冶炼、厂矿、实验室等处，使消防员或抢险救护人员能够在充满浓烟、毒气、蒸汽或缺氧的恶劣环境下安全地进行灭火、抢险救灾和救护工作。

另外，为保证持续供气，取消气瓶，使用管道压缩空气通过氧气带与呼吸面罩连接。

5.4　使用便携式 CO 浓度检测器

经现场煤气取样检测，虽然采取了强制通风等降低煤气浓度的措施，但炉膛内煤气浓度仍然远超允许作业的限值，也超出便携式 CO 浓度检测器的测量范围，作业人员主要靠正压式呼吸器进行呼吸。但便携式 CO 浓度检测器的配备也是必须的，主要用于监护人员对炉外周边的现场情况进行监测。

5.5　其它措施

(1) 防暑降温措施。提供绿豆水和淡盐水用于消暑。

(2) 轮班作业制度。根据煤气区域允许作业时间限值和高温作业允许持续接触热时间限值安排工人轮班作业。

(3) 点火措施。在炉内压炉所铺撒的水渣表面设置火点，用于引燃渗透出来的 CO，将 CO 转化为 CO_2。

(4) 安全教育。

(5) 监护措施。

6　结束语

经现场实践，本施工技术完全解决了炉内高温的问题，炉内温度与炉外环境温度相差不大，作业人员可以长时间进行作业；CO 浓度虽然仍远超过允许作业极限，但采用正压式呼吸器的措施，由于呼吸器供气压力大于环境气压，环境中的煤气并不会进入呼吸器内，因此只要加强安全教育，做好监护，作业中杜绝揭开小面罩，使用呼吸器也可以长时间进行作业。此项技术将以往至少需项修才能解决的问题利用休风检修的机会就能完成，大大缩短检修工期，提高经济效益，作业安全性能完全满足《劳动法》及其他相关安全法规要求。

参　考　文　献

[1]　GB 6222—2005，工业企业煤气安全规程[S].
[2]　GB/T 4200—2008，高温作业分级[S].

(上接第 21 页)

4　结束语

采用微波在线测水装置，即能稳定烧结混合料所需水分的均匀、稳定、连续，提高烧结矿的产质量，又能减轻岗位工的劳动强度。

参　考　文　献

[1]　薛俊虎. 烧结生产技能知识问答[M]. 北京: 冶金工业出版社，2004.
[2]　肖琪. 团矿理论与实践[M]. 长沙: 中南工业大学出版社，1991.

中国知网　https://www.cnki.net