

钢包烘烤高温废烟气的回收利用

李术川

(山东省冶金设计院股份有限公司, 山东 济南 250101)

摘要: 通过将钢包烘烤过程中产生的高温废烟气引入铁合金料仓内烘烤铁合金或对其他炼钢原材料进行干燥和烘烤, 以回收利用钢包烘烤高温废烟气, 从而达到节能减排和提高钢水质量的目的。该烘烤系统主要由煤气供应及燃烧系统、烘烤盖、废烟气输送系统、钢包移动座架、控制系统以及煤气泄漏检测和监控设备等组成。

关键词: 钢包烘烤; 高温废烟气; 回收利用; 铁合金烘烤

中图分类号: TF341

文献标识码: B

文章编号: 1004-4620(2017)03-0045-02

目前, 炼钢厂铁合金烘烤需要单独设置铁合金烘烤炉, 烘烤介质一般采用煤气, 持续烘烤过程消耗大量煤气; 钢包烘烤一般也采用煤气烘烤, 烘烤过程中产生的大量高温废烟气排放到炼钢车间内。如果将钢包烘烤就近铁合金料仓或者其他炼钢原材料储料区布置, 就能将钢包烘烤过程中产生的高温废烟气引入铁合金料仓内烘烤铁合金, 或者对其他炼钢原材料进行干燥和烘烤, 从而达到节能减排和提高钢水质量的目的。

1 回收钢包烘烤废烟气用于铁合金烘烤

铁合金烘烤炉的形式主要有火焰接触直燃式和热风炉外燃送风式两种, 其中, 火焰接触直燃式烘烤温度较高, 但烘烤温度不均匀, 容易造成铁合金过烧; 热风炉外燃送风式烘烤温度能够快速达到 200 °C, 起到去除游离水干燥铁合金的作用, 长时间烘烤则能超过 400 °C, 能去除结晶水。

铁合金烘烤主要的烘烤介质为转炉煤气、高炉煤气、焦炉煤气、混合煤气等钢铁厂自产煤气, 一般为持续烘烤, 烘烤过程消耗大量煤气, 很多炼钢厂为了降低煤气消耗会选择放弃铁合金烘烤, 从而对钢水质量带来不利影响。

和铁合金烘烤相同, 钢包烘烤一般也采用转炉煤气等钢铁厂自产煤气, 烘烤过程消耗大量煤气, 同时产生大量高温废烟气。钢包烘烤可以分为修砌冷包烘烤和周转热包烘烤, 其中, 修砌冷包烘烤是为了去除新修砌钢包耐材中的水分并将耐材烘烤至使用温度, 周转热包烘烤是为了保证周转钢包的耐材维持在较高的温度, 降低出钢温度, 减少温度损失和浇钢事故。

修砌冷包烘烤分为 3 个阶段, 第 1 阶段为小火

干燥, 主要为了去除耐火材料中的水分, 第 2 阶段为中火升温, 第 3 阶段为大火升温, 主要为了将耐火材料按照升温曲线烘烤到要求温度。第 1 阶段产生的废烟气温相对较低, 含水量较大; 第 2、3 阶段则会产生大量高温废烟气, 此时的钢包相当于“热风炉”, 如果将钢包烘烤器就近布置在铁合金料仓附近, 就可以将此阶段产生的高温废烟气使用高温引风机引入铁合金料仓内, 用于烘烤铁合金, 从而达到“一气两用”的目的。周转热包烘烤则相当于修砌冷包烘烤的第 3 阶段“大火升温”, 同样会产生大量高温烟气。由于钢包烘烤为间断烘烤, 因此应在钢包烘烤区布置多台钢包烘烤器, 切换用于铁合金烘烤炉, 保证高温废烟气的持续供应, 或者将其作为铁合金烘烤炉的辅助热源。

目前大多炼钢厂的钢包烘烤废烟气都排放了, 有些大型炼钢厂采用钢包加盖的方法能够减少部分周转热包的煤气消耗, 但是修砌冷包的烘烤废烟气仍然没有得到有效利用, 采用上述“一气两用”的方法则能够减少煤气消耗, 降低排放, 据有关数据测算, 如果作为辅助热源, 采用该方法至少能够节约 30% 的铁合金烘烤煤气, 如果作为主热源, 则能够节约 100% 的铁合金烘烤煤气。

2 烘烤系统设计和主要设备组成

烘烤系统主要由煤气供应及燃烧系统、烘烤盖、废烟气输送系统、钢包移动座架、控制系统以及煤气泄漏检测和监控设备等组成。烘烤系统控制流程见图 1。

1) 煤气供应及燃烧系统和烘烤盖采用普通卧式煤气烘烤器的形式, 烘烤盖上开孔并连通废烟气输送系统。煤气供应及燃烧系统、烘烤盖以及废烟气输送系统为固定式, 为方便钢包吊运和保证钢包与烘烤盖良好配合, 设置钢包移动座架, 该座架带有车轮并安装于固定道轨上, 采用电机驱动, 当钢

收稿日期: 2017-01-18

作者简介: 李术川, 男, 1982 年生, 2005 年毕业于东北大学冶金工程专业。现为山东省冶金设计院股份有限公司副主任, 工程师, 从事炼钢设计工作。

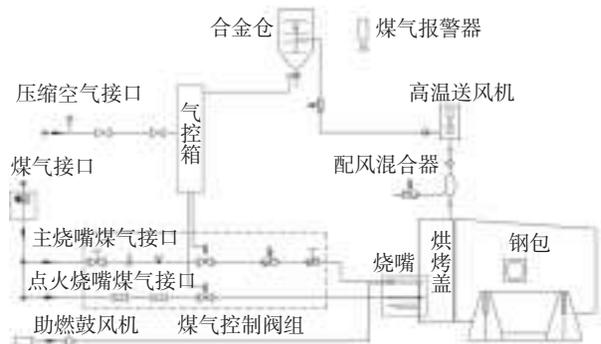


图1 废烟气用于铁合金烘烤控制流程

包需要烘烤时座架带动钢包移动靠近烘烤盖,当钢包烘烤结束需要吊离时座架带动钢包移动远离烘烤盖进入车间行车起吊作业区内。

2)废烟气输送系统的主要功能为连接钢包烘烤和铁合金烘烤,并将钢包烘烤废烟气输送给铁合金烘烤炉用于烘烤铁合金。该系统主要设备有:高温风机、高温手动截止阀、高温电动截止阀、高温电动调节阀、气动快切阀、耐热管道、高温膨胀节以及管道保温材料等。

3)控制系统采用PLC控制,可实现钢包烘烤和铁合金烘烤的自动连锁控制、温度检测和控制,以及安全连锁保护等功能。

4)煤气泄漏检测和监控系统是在可能发生煤气泄漏的位置设置煤气报警仪,并在主要位置设置电视监控,确保系统安全运行。

3 钢包烘烤废烟气热量回收的其他用途

水进入炼钢生产工艺过程中后会分解产生氢并溶解于钢水中,对于某些特殊钢和洁净钢等会采用真空精炼工艺,能够去除钢中溶解的氢,但是还有大量钢种不采用真空精练工艺,很多炼钢厂也没有配置真空精炼设备,氢最终则会滞留在成品钢中,很容易导致“氢脆”,影响钢的质量,因此炼钢工艺对原材料的含水量有严格要求,一般炼钢原材料都应干燥物料。钢铁包冷修车间一般布置有大量钢包和铁包煤气烘烤器,如果将炼钢原材料料仓、料坑和库房等和钢铁包冷修车间就近布置,可将这些烘烤器产生的废烟气集中回收用于烘烤干燥炼钢原材料,如石灰、铁矿石、废钢等大宗物料。

4 结语

钢包烘烤废烟气回收能够实现废热利用,有利于降低炼钢生产煤气消耗,提高铁合金烘烤率,提高炼钢原材料的技术指标,达到节能减排和提高钢水质量的目的。采用该方法烘烤铁合金能够节约30%~100%的煤气消耗,用于烘烤干燥废钢则能降低钢水氢含量,提高成品钢质量。目前钢包烘烤废烟气的回收已经得到成功应用,取得了良好的经济效益,该技术的推广应用也将给炼钢车间工艺布置带来一些新的选择。

Recycle of the High Temperature Fume for the Steel Ladle Baking

LI Shuchuan

(Shandong Province Metallurgical Engineering Co., Ltd., Jinan 250101, China)

Abstract: To save energy and reduce emission and to improve the steel quality, a new method for using the high temperature fume of steel to bake the ferro-alloy and other steel making raw material was discussed. The baking system included burning system, baking cover, fume deliver system, ladle mobile support, control system and gas monitoring system.

Key words: steel ladle baking; high temperature waste gas; recycle; ferro-alloy baking

信息园地

山钢日照基地劳动竞赛促精品

2017年4月28日,在山钢集团日照钢铁精品基地智能管控中心,由山东省总工会组织的省级示范性重点工程—山钢日照钢铁精品基地2016年度劳动竞赛表彰大会正在举行,来自该基地参建各方的179个先进集体和个人受到表彰。

日照钢铁精品基地是山东省钢铁产业结构调整重点项目,对促进山东省钢铁产业转方式、调结构具有重要战略意义。山东省总工会、省冶金工业总公司、省冶金工会高度重视日照钢铁精品基地建设,成立了劳动竞赛活动领导小组,自2016年6月27日起启动了以“推转调,促优化,建精品”为主题的省级重点工程劳动竞赛活动。

在劳动竞赛开展过程中,日照钢铁精品基地涌现出一大批先进集体和个人。在表彰大会上,山东省总工会

授予13个先进集体山东省工人先锋号称号、6名个人山东省富民兴鲁劳动奖章;山东省冶金工业总公司、省冶金工会授予12个单位山东省冶金行业五一劳动奖状、11个部门山东省冶金行业工人先锋号称号、16名个人山东省冶金行业五一劳动奖章;日照公司分别为121个集体和个人授予竞赛杯、组织奖,以及工匠能手荣誉称号。

领奖后,山东省富民兴鲁劳动奖章获得者张永青表示:“我们对日照公司充满了信心和期待,相信日照公司能很快进入国内钢铁第一梯队。”日照公司工匠能手称号获得者李陆说:“我今后一定会更加用心地工作,为日照公司的发展贡献出自己的一份力量,为保障精品基地顺利达产、达效做出贡献。”

(摘自2017年5月5日《中国冶金报》)