



钢带式铁粉还原炉结构改造

段智勇¹, 李云明², 李明², 吴凯²

(1 鲁银投资集团股份有限公司, 山东 济南 250014; 2 莱钢集团粉末冶金有限公司, 山东 莱芜 271105)

摘要:为了满足生产要求,对从德国引进的年产7 000 t钢带式还原炉进行技术改造。将还原炉碳化硅马弗改造为不锈钢金属马弗,吊挂炉丝改造为直插式炉丝,对冷却系统及进气系统等部位进行改造。改造后,还原炉设备稳定顺行,故障率大幅降低,电能消耗和氢气消耗都大幅降低。

关键词:铁粉还原炉;不锈钢马弗;炉头;炉丝

中图分类号:TF37

文献标识码:B

文章编号:1004-4620(2012)05-0076-01

1 前言

铁粉精还原退火是还原铁粉和雾化铁粉生产过程中的关键工序之一,经过该工序的处理,铁粉的碳、氧、硫含量进一步降低,铁含量相对提高,同时前道工序产生的铁粉加工硬化得到消除,该工序的质量控制直接决定着铁粉最终的化学成分、物理与工艺性能。为了满足严格的质量控制和工业规模化生产的要求,莱钢粉末冶金有限公司2001年从德国引进了年产7 000 t的钢带式还原炉。该还原炉是将铁粉均布在连续运行的不锈钢带上进行还原,与传统的步进梁式炉和推杆式炉相比,具有结构简单、便于工艺调节和质量控制等特点,成为比较实用的铁粉还原炉。近年来,随着设备的老化和更加先进的炉窑技术的出现,该还原炉在炉头结构、马弗结构、炉丝结构等方面存在不合理的情况,影响了生产。

2 问题的提出

此还原炉主体结构为密封式炉头、碳化硅砖组合砌筑式马弗,前5温区使用吊挂炉丝结构,在使用过程中暴露出以下问题:

1)密封式炉头无法对钢带上铁粉布料进行精确控制,出现布料偏移,造成铁粉撒到炉膛内,日积月累,容易出现刮钢带的情况,严重影响钢带寿命。

2)碳化硅砖组合砌筑式马弗,只要1块顶砖出现断裂,就会造成断裂砖块卡在设备中,需停炉重新砌筑,对生产造成影响。

3)吊挂式炉丝由于是镶嵌在吊挂炉砖内的,一旦出现断裂等问题,无法再现修复,只能停炉吊起炉盖修复,严重影响了生产。

4)进气口为固定通气方式,在不同的环境中,无

法调整进气的方向和通向炉头炉尾的氢气流量,对气氛调整非常不利。

3 还原炉技术分析及结构改造

通过对还原炉结构分析,发现还原炉在炉头结构、马弗结构、炉丝结构等方面存在不合理的情况,需进行大幅的改造,改造关键点是将碳化硅马弗改造为不锈钢马弗,炉丝改造为直插式炉丝,密封式炉头改造为敞开式炉头结构。

1)碳化硅马弗和不锈钢马弗为还原电炉制造所采用的两种主要形式,两者各有优缺点。碳化硅作为耐火材料能够稳定使用在1 200~1 300℃高温环境中,耐高温性能好。其缺点是:只要炉内有1块马弗断裂塌陷,就需要停炉处理,而且每次停炉需大面积更换碳化硅马弗,检修周期长;由于炉膛密封性差,氨分解气消耗量大,费用高。不锈钢马弗是近几年逐步稳定成熟的一种马弗形式,优点是由于炉膛是密封结构,氨分解气消耗低。随着国内生产企业的不断发展壮大及工艺技术的提升,不锈钢马弗的制作水平逐渐提高,制造及使用数量逐渐增多,国内马弗使用寿命已经达到稳定使用3 a以上,一般使用1 a停炉1次对马弗进行清理炉膛的工作,生产稳定,使用效果良好。因此采用不锈钢马弗代替碳化硅马弗。

2)在炉头结构方面,原还原炉采用密封式炉头,主要目的是加强密封,保证炉内还原气氛的压力,同时也逐渐暴露出料层厚度宽度调整不方便等问题。经过分析总结,决定将炉头改为开放式炉头,改进布料器结构。改造后可以方便地对钢带的铁粉进行宽度和厚度调整,结构简单,容易对故障进行排除。

3)炉丝结构中,因炉丝是镶嵌在吊挂炉丝砖内,一旦出现断裂等故障,无法进行在线更换,必须停炉后进行维修。直插式炉丝可以实现在线更换,是近几年多数炉窑厂家广泛采取的炉丝(下转第78页)

收稿日期:2011-07-14;修回日期:2012-08-14

作者简介:段智勇,男,1978年生,2001年毕业于山东理工大学设备工程与管理专业。现为鲁银投资集团股份有限公司机动技术部业务主管,高级工程师,主要从事设备技术管理工作。

印度经济改革由于采取了取消对私营企业大规模新增产能的限制等钢铁行业改革措施,大量私营企业进入钢铁行业,其他生产企业的粗钢产量占全国总产量的份额由14.5%大幅度上升至44.7%。到2011年,其他生产企业粗钢产量增至5 267万t,占印度总产量的份额高达76%,而主要生产企业仅占24%。由此可见,印度大量后期成长起来的小生产者的钢材产量迅速增长,工业集中度势必继续下降,从长远看这将对其钢铁工业发展带来不利影响。

3 印度钢铁工业发展分析

3.1 工业化进程拉动钢铁工业发展

与中国的工业化发展模式不同,印度独立后一度放弃了传统的工业化发展方式。从1950年以来印度第三产业的发展速度和产值比重始终高于第二产业,且差距越拉越大,这严重地制约着印度钢铁产量规模和消费规模。印度目前尚处于工业化初期阶段,虽然钢铁产量快速增长,但与中国相比产量水平仍然非常低。2011年印度粗钢产量仅相当于中国产量的1/9左右。印度人均成品钢材消费量属于世界最低的国家之一,大大低于中国和世界平均水平。

未来进一步的工业化要求印度通过发展第二产业提高国民收入,加强对钢铁上下游的投资,大力发展交通运输、仓储等生产性服务业,促进基础设施建设,从生产和需求两方面推动印度钢铁工业扩大生产规模,拉动印度钢铁产量的增长。

3.2 产业政策引导钢铁产能增长

印度目前仍然是钢铁净进口国,国内产量的增长速度跟不上市场规模扩大的速度,目前和将来最大的任务是扩大钢铁产能,因此其在2005年推出的国家钢铁政策目标主要是产量扩张。国家钢铁工业政策的国内粗钢产能预期目标:2011/12财年粗钢产能达到6 000万t/a(后更改为8 000万t/a),2020财年粗钢产能达到1.1亿t/a,年平均增长率达到7.3%。另外,印度对外资进入国内钢铁行业管制宽松,自动批准的外资股权上限比例已提升至100%,即外资可

(上接第76页)结构形式。通过对吊挂式炉丝和直插式炉丝进行分析对比,对炉墙进行适当改造后,可以将炉丝结构进行改造。

4)将强制风冷改造为自然缓冷结构,减少由于风管损坏出现故障停机的情况。将固定进气口改造为可调式进气口结构,通过对进气方式的调整可以减少粉末氧化的现象。增加水套处氨分解气进气口,更利于调整炉内还原气氛。新增加短节、水套,增强冷却能力,防止粉末高温氧化。将炉尾改造为

以在印度独资设立钢铁企业,进而吸引更多外资进入印度钢铁领域。

在全球经济危机的影响下,印度经济形势明显好于其他国家,有助于支撑钢材需求。2008年12月、2009年1月和2月,印度政府先后3次宣布财政刺激措施,这一揽子的经济刺激计划将对印度国内钢材需求起到有效的拉动作用。

3.3 印度钢铁工业发展的制约因素

钢铁工业管理体制是影响钢铁工业发展的重要因素。印度目前仍保有钢铁部作为钢铁行业的专业管理部门,在很多方面仍采用计划和行政手段进行管理,管理权限相对集中,对市场的敏感度不足;另外,各政府部门之间缺乏统一协作,且政府办事效率低,这些都严重制约了钢铁业的发展。另外土地的私有化也是钢厂建设发展的一道屏障,因为征地困难导致许多钢厂建设迟迟不能开展。

此外,印度钢铁行业技术力量严重不足,每年印度大学十几万工科毕业生,满足不了各类专业人员的需求。钢铁企业生产管理、操作运行方面的专业技术人员不足,钢厂建筑安装企业的技术水平也与实际要求差距较大,这使得钢厂建设周期较长,建设与生产的人力成本加大,严重制约着印度钢铁业发展。

基础设施薄弱、电力匮乏、水利设施落后、铁路道路运力不足、机械加工能力不足、银行规模小、贷款利息高,都加大了印度钢厂建设的成本,也制约了印度钢铁业的迅速发展。

4 结语

印度钢铁工业发展虽然面临炼焦煤不足、基础设施落后、生产效率低等问题,但其铁矿资源充足,市场潜力巨大,加之相对宽松的产业政策,可以预见,印度钢铁工业将面临重要的发展机遇,钢铁产能将进入快速发展时期。我国钢铁企业已进入产能过剩、结构调整的时期,钢铁企业应积极研究印度市场,积极实施“走出去”战略,促进我国钢铁工业的持续健康发展。

密封布帘结构,同时备有氮气及氨分解气进气管道,加强炉尾密封,增加调整手段。

3 改造后应用效果

还原炉进行国产化改造后,运行稳定,不锈钢马弗及电气元件故障率大幅降低。在保持日产量20t的情况下,日用电量由7 300 kW·h降低到6 800 kW·h,氢气小时流量由140 m³降低到90 m³,生产成本由408.9元/t降低到332.4元/t。