

# 济钢 320 m<sup>2</sup> 烧结机的工艺优化

张瑞堂 李真明 万继成 李军卫 贾春海

(济南钢铁公司第二炼铁厂)

**摘要** 济钢 320 m<sup>2</sup> 烧结机从 2005 年投产后至 2007 年 8 月,完成了一系列工艺优化改造,包括:一混圆筒加水管角度调整;二混设置雾化加水;混合料槽防粘堵改造;增设返矿预润湿;燃料破碎系统改造等。改造实施后,取得了提质、增产、节能、降耗的显著效果。

**关键词** 烧结机 工艺 改进

## 1 前言

济钢 320 m<sup>2</sup> 烧结机自 2005 年 9 月投产以来,遇到了一系列的生产问题,包括混合料槽粘料、冬季糊篦条、燃料破碎系统频繁停机等,针对这些问题,我们陆续进行了相应的改造优化,最终完全解决了这些生产难题,同时优化了生产操作,使济钢 320 m<sup>2</sup> 烧结机的生产达到了更高的水平。

## 2 工艺优化及改造

### 2.1 调整一混圆筒加水管角度

由于圆筒的旋转运动,筒内物料被筒壁带起,主要集中在大约与水平成 45° 角的方向。原设计没有考虑物料在圆筒中的运动方式和分布情况,1# 圆筒加水管设计加水角度为与水平成 90°,导致水柱垂直喷射在圆筒下方,不仅混匀制粒效果差,而且大大加重了圆筒粘料,给生产带来极大影响。为解决该问题,我们根据物料在圆筒中的运动规律,将加水管喷头角度作相应调整,使一混加水落到物料集中的位置,提高了一混圆筒的混匀制粒效果。

### 2.2 二混雾化喷头的应用

为了避免混合机内扬尘将喷头堵塞,起初二混加水方式为柱状水,后经过改造消除了该处的扬尘,故在二混原喷水管道上加装了 3 个

雾化喷头将柱状水改为雾化水。该喷头加水半径可达一米,雾化效果非常好,极大地改善了混合料的造球制粒效果,见表 1。

表 1 更换二混喷头前后制粒效果对比 (%)

时间	> 5mm	5 ~ 3mm	3 ~ 1mm	< 1mm
更换前	30.11	27.13	29.68	13.07
更换后	29.04	35.30	28.53	7.13

### 2.3 混合料槽粘料问题的解决

由于原料结构的变化和混合料槽自身设计的缺陷,我厂混合料槽曾出现过严重的粘料现象,造成了生产不稳定。为了不影响生产,需要频繁地清除粘料,该作业工作环境恶劣,劳动强度大,且有一定的危险性。通过分析,我们发现造成这种现象的原因主要是混合料槽四角为小角度圆弧角,混合料落在四角时,容易积料,且积料逐渐固结长大引起粘堵。后将料槽四角圆弧直径从 125 mm 加大到 800 mm,并将衬板改为不锈钢衬板,改造后彻底解决了混合料槽粘料问题。

### 2.4 针对糊篦条现象建立预防与处理机制

投产后,我厂出现过几次不同程度的糊篦条现象。在篦条堵死期间,烧结矿成矿率急剧下降,各项经济技术指标及实物质量也出现了明显下滑。为此,我们在总结经验的基础上逐渐建立了糊篦条现象的预防与处理机制,主要内容如下:

(1) 进入冬季降温天气后启动此机制;

(2) 铺底料厚度保持在 50 mm 以上,并保证粒度要求;

(3) 严格控制混合料水分,将二混水分值控制在 7% 以内;

(4) 开启篦条振打装置。当生产出现波动,发现篦条间隙存有小颗粒时,即开启篦条振打装置,为了保护篦条隔热垫不会振坏,一般将连续开启时间控制在 24 小时之内;

(5) 增加篦条垫扣厚度,将篦条间隙由 5 mm 增加至 7 mm;

(6) 根据实际情况调整控制参数,包括料层、机速、负压等;

(7) 增加混合料预热装置。我们在混合料槽底部安装了蒸汽预热装置,在冬季气温低于零度时开启蒸汽预热,可将混合料温度提高至 60 以上。

在采取以上措施后,彻底解决了糊篦条的问题,至今没有发生过糊篦条现象。

## 2.5 增设返矿预润湿

烧结工艺要求混合料具有一定的透气性,而透气性取决于混合料的制粒效果,制粒过程主要在圆筒中进行。起初,我厂控制制粒效果主要靠调节加水量,有时为了改善透气性不得不增大加水量,而加水量过大又会对后续工序带来消极影响。为此,我们提出在一混前增加返矿加水工序。由于返矿是造球核心,将其提前润湿,可增强其在造球过程中的作用,改善混合料透气性,提高烧结矿产质量。同时,润湿返矿还可抑制混合料进入圆筒时的扬尘,改善环境。该项目在 2006 年底完成后,经过实验证明,在达到相同混合料原始透气性的情况下,每小时可节水 3 t,而在总加水量一定的情况下,混合料原始透气性改善,抽风负压下降约 1 kPa。

表 2 返矿预润湿前后的制粒效果 (%)

加水方式	> 5mm	5 ~ 3mm	3 ~ 1mm	< 1mm
返矿加水	29.21	24.51	25.38	20.90
一混加水	27.04	19.62	33.85	19.49

## 2.6 高炉除尘灰集中单配

在以往的生产中,高炉灰一般是与混合料简单混合后参与烧结生产,由于高炉灰无法定量准确配加,经常引起烧结工况波动和烧结矿成分异常,给生产带来很大的影响。为此,我们

决定将高炉除尘灰集中单配,并对配料系统进行了相应的改造,主要内容如下:

(1) 优化返矿上料系统,高炉灰单独进仓,精确配料,保证烧结矿成分的稳定。我们在原有配 - 5 皮带的基础上平行增加了新配 - 5 皮带,这样在返矿受料槽接受的物料可以根据需要任意运至配料室 14<sup>#</sup>、15<sup>#</sup> 或 16<sup>#</sup> 仓,实现了高炉灰单独进仓。

(2) 由于高炉灰为易扬尘物料,使用普通料仓会造成严重扬尘,污染环境,所以对料仓作了相应的密封改造。

(3) 为防止发生料仓粘堵,增加了一台振打器。

(4) 由于高炉灰配加量大大小于原配料圆盘的正常下料范围,所以对圆盘闸门进行了改造,将原来的普通闸门更换为星型液压闸门,保证下料稳定。

## 2.7 燃料破碎系统改造

320 m<sup>2</sup> 烧结机所用燃料需在厂内破碎,原采用筛分 对辊 四辊破碎流程,其中四辊为接头板带传动,辊子间隙调整采用液压系统控制,投产后存在以下问题:

(1) 传动板带为接头板带,由皮带扣连接,板带经常断裂,3 ~ 4 天便要更换一次,影响生产。

(2) 给料皮带原来为普通凹式,焦粉集中在皮带中间,导致辊皮破碎面(主要为中间 50% 区域)磨损严重,使用很短时间(约 2 ~ 3 个月)即需车削辊皮。

(3) 液压系统间隙调整困难,破碎过程中辊子无料处撞击严重。

改造措施如下:

(1) 将板带由皮带扣连接改为弹性环状传动板带。

(2) 将焦粉上料皮带更换为平式,只用一个水平托辊支撑,焦粉下料口改为约与上料皮带同宽,使焦粉沿给料皮带宽度方向基本布满,实现均匀给料,从而保证了辊皮破碎面延长至与辊子长度相当,实现了均匀磨损。同时,我们还制作了 0.3 mm、0.5 mm、1 mm 的垫片,根据焦

粉粒度要求插在辊子移动轴承座与主体机架之间,以精准调整辊子间距,使双辊既不接触,又避免了无料处破碎辊的硬性撞击。

经过上述改造后,系统运行良好,板带更换周期延长到4~5个月,辊子更换周期由一年增至两年,消除了设备运行过程中破碎辊的硬性撞击,焦粉粒度合格率也由80%提高到95%以上。

### 2.8 制作生石灰、白云石检测容器,实行检验操作标准化

以往配料室检测生石灰、白云石一直沿用过去的老办法,具体操作是:加水后由人工目测反应情况(如反应速度,生烧多少,颜色情况等),完全靠个人经验判断,没有量化数据,因检测人员认识上的差异,有时误差很大,会给生产带来较大影响。为此,我们建立并推行了熔剂检测标准化操作。具体做法是:制作200×200×150 mm的反应盒两个,分别检测生石灰和白云石;制作150×150×100 mm取料盒两个,分别取生石灰和白云石;用取料盒取满熔剂,倒入反应盒,然后加两料盒水,反应1分钟后,称取其质量,检测温度,观察颜色并填入记录表,以此作为判断熔剂质量的依据。

### 2.9 增加混合料料温检测

320 m<sup>2</sup> 烧结机投产后很长一段时间里,由于操作经验不足,没有掌握混合料粒度组成、水分及温度等参数对烧结过程的影响规律,而我厂原料结构变动较大的现实情况会导致这些参数经常变化,因此也导致工况经常波动。为了解决此问题,我们要求每班都对混合料的粒度、水分和温度进行检测,其中粒度检测每班一次,水分检测两次,温度测定8次。在对大量数据进行统计分析后,找出了这些参数对我厂烧结过程影响的规律,提高了操作水平,减少了生产波动,最终提高了烧结矿的产质量。

为了进一步提高操作水平,我厂准备在烧结机上安装一套红外线在线测温装置,以便更加及时准确地获得料温数据,为操作提供依据。

### 2.10 皮带分料器的研发与应用

烧结配料过程中,生石灰、白云石等细粉状物料易向皮带两侧喷扑,粘在1H-1皮带两侧,然后在16#圆盘的返矿加水处遇水后消化,在皮带回程时产生大量扬尘;同时熔剂粘结过程中发生的一系列反应也对皮带造成损害,降低其使用寿命。为此,我们在5#和6#圆盘后增加了分料器,将铁料扒开,使其基本布满皮带,让熔剂撒在铁料上不与皮带接触,从而解决粘料和影响皮带寿命的问题。

分料器的制作安装方法是:在5#盘和6#盘后分别安装支架,在支架上安装分料器。分料器上部用钢结构制作,可上下调节,下部呈V字形。在下部V字形结构上再安装皮带刮刀。这样一方面可以保护钢结构支架,根据刮刀磨损情况随时更换;另一方面,当皮带上较硬大块通过时可避免发生堵卡或划坏皮带。该装置应用后,有效地避免了熔剂粘结在皮带上损坏皮带,以及造成扬尘的不良后果。

## 3 改造效果

自2007年8月完成上述改造之后至今,320 m<sup>2</sup> 烧结机运行稳定,生产组织高效有序,取得了良好的运行效果和明显的经济效益。首先,没有再发生因为混合料槽粘料、糊篦条、燃料破碎系统停机而造成的烧结机停机,烧结机停机时间大幅减少,2008年1~11月烧结机作业率达到了98.1%,燃料破碎系统实现了工作时段零停机。同时,因为燃料破碎系统的高度稳定性,所以将燃料破碎时间全部安排在用电低谷时段,节约了用电成本。其次,各项经济技术指标稳步提高,2008年1~11月烧结矿转鼓指数提高到78.92%,含粉指数降低至2.78%,焦粉合格率提升至99%以上。再次,由于作业率的提高,烧结机产量增长明显,2008年1~11月完成烧结矿产量322.6万t。此外,还减少了篦条、破碎辊、板带等备件的用量,节省了大量备件费用,降低了生产成本。总之,经过一系列的工艺优化改造,济钢320 m<sup>2</sup> 烧结机运行水平快速提升,取得了极好的效果。

# 莱钢型钢烧结厂延长皮带使用寿命的措施

王新章 刘丰生 张子元 张佃平

(莱钢股份公司烧结厂)

**摘 要** 为解决烧结系统皮带机胶带寿命较短的问题,通过分析所输送物料的特性,选用合适型号的皮带,以及针对延长皮带寿命进行的皮带机自身适应性改造,使皮带得到了很好的保护,皮带寿命大大延长,故障率降低至零,有效地保证了烧结机的正常运行,降低了生产成本。

**关键词** 烧结机 皮带 延长寿命

## 1 前 言

莱钢集团型钢烧结厂现有两台 265 m<sup>2</sup> 烧结机,分别于 2004 年 5 月和 2005 年 2 月建成投产,从配料线到烧结矿成品线整个工艺过程中,负责烧结物料输送的皮带机共有近百条,它们是烧结生产中必不可少的设备。皮带机最重要的部件之一——胶带,对维持烧结正常生产十分重要,一旦出现皮带撕裂或胶接头开裂甚至断裂等情况,整个烧结机系统都要停机。两台烧结机刚投产时,皮带机系统由于设计和皮带选型等问题,故障率较高,不但影响到烧结机的日历作业率,皮带频繁更换也造成生产成本居高不下。因此,研究如何延长皮带使用寿命,增长皮带更换周期成为一个急需解决的问题。

## 2 现状分析

我们对两台烧结机皮带系统故障进行了统

收稿日期:2008-10-10 联系人:王新章(271104)  
莱钢集团型钢烧结厂型钢烧结车间

计,其结果见表 1。从表 1 可看出,皮带胶接头开胶及皮带工作面非正常损坏占总故障的 80% 左右,是主要故障点。

表 1 265 m<sup>2</sup> 烧结机皮带系统各类故障统计

胶接头 断开	胶接头 开胶	皮带 烧损	皮带 撕裂	皮带 磨损	其他
2 次	17 次	7 次	4 次	9 次	2 次

根据带芯成分及表面耐热温度不同,皮带可分为热棉带、聚酯带、尼龙带和耐灼钢网带等,每一种皮带都有符合自身条件的物料要求,如果皮带选型与所输送物料的特性不相适应,势必影响物流顺畅,甚至影响皮带的寿命。同时,皮带机自身对皮带的损伤也是缩短皮带寿命的主要原因。因此,要找出皮带机系统的问题,提高其作业效率,必须从这两方面着手。

### 2.1 烧结机上料系统的物料特性及对皮带的影响

我厂烧结工艺设计采用的是两段混合,混合料经配料室配加燃料和熔剂后,在一次混合机加水,二次混合机加蒸汽预热,然后倒运至烧结机矿槽,进行布料、烧结。经过二次混合后的

## Technology Modification of JISC 320m<sup>2</sup> Sintering Machine

Zhang Ruitang et al.

**Abstract** A series of technology modifications in JISC 320m<sup>2</sup> sintering machine, from its commissioning until to now, were presented in this paper. As these modifications accomplished, obvious effects were obtained, e. g. the product quality and quantity were increased and energy consumption was decreased.

**Keywords** sintering machine, technology, modification