

降低烧结工序能耗的生产实践

任慧红

(首钢长治钢铁有限公司烧结厂, 山西 长治 046031)

摘要 本文阐述首钢长钢烧结厂通过优化配矿结构、新工艺、新技术等诸多节能措施的实施,近几年烧结工序能耗有了显著降低。

关键词 烧结 工序能耗 实践

1 前言

首钢长治钢铁有限公司烧结厂(简称首钢长钢烧结厂)自首钢公司与长钢联合重组后,围绕总公司提出的降本增效目标,针对目前的生产条件,烧结采取了多项措施,进行节能技术改造,加强操作管理,优化各项技术参数,使烧结工序能耗逐年降低,取得了很好的效果。

表1 近四年来烧结工序能耗指标(单位 kgce/t)

指标名称	2009年	2010年	2011年	2012年
烧结矿工序能耗	52.94	50.99	50.51	48.65

2 降低固体燃料消耗

2.1 2009年-2011年根据我厂生产实际情况,为最大限度的利用烧结机的余能,综合应用了热风烧结和余热蒸汽两种余热回收方法,通过在环冷第一段设置余热回收系统,利用冷却烧结矿产生的热废气来加热蒸发器,为烧结生产工艺用热提供了可靠热源。采取配料矿槽蒸汽保温、热水混料、制粒缓冲仓蒸汽预热、制粒机内蒸汽预热、烧结主机矿槽蒸汽预热等技术综合利用余热回收蒸汽热量,烧结混合料温提高17℃;同时在环冷机余热蒸汽烟囱之前将热风引入到点火器保温炉,达到降低固体燃料消耗的目的。

2.2 优化厚料层烧结技术

在抽风能力不变的情况下,厚料层烧结的关键在增加混合料3-5mm有效粒级的组成,改善料层透气性,它要求料层具有较强的氧化气氛。在一定范围内,料层越厚,自动蓄热能力越强,越有利于节约燃料,同时厚料层烧结可增加低价铁氧化物氧化放热、减少高价氧化物分解热,大幅度降低燃料消耗,改善烧结矿质量。为充分发挥厚料层烧结的优性,首钢长钢烧结厂采取措施不断优化厚料层烧结工艺参数,降低固体燃料消耗约4.42 kg/t。

表2 料层厚度的增加与焦粉消耗的变化情况

指标名称	2009年	2010年	2011年	2012年
烧结矿焦粉消耗(kg/t)	50.15	47.59	47.41	45.73
料层厚度(mm)	650	680	700	740

2.2.1 改善料层透气性。

从降低燃料消耗的角度看,燃料的完全焙烧必须在氧化气氛中进行,烧结过程氧化气氛越强越有利于燃料的燃烧。改善料层透气性,能显著提高烧结过程氧含量,有利于碳的完全燃烧和厚料层烧结。(1)增加内返高炉返矿比例。高炉返矿主要有烧结、球团、块矿在高炉-8mm的筛下物,具有成分稳定、粒度粗等优点。

近年来首钢长钢烧结厂为降低生产成本增加了高炉返矿比例,较好的优化了粒度组成,提高烧结料层的原始透气性。(2)改变加水方式。将混料滚筒一侧加水改为两侧加水,充分润湿混合料,加速物料滚动成球。(3)主机安装料层厚度测量仪,实现了料层厚度在线监测,提高了料层厚度,进而提高烧结过程自动蓄热能力,降低烧结矿固体燃料消耗。(4)2012年配加炼钢污泥,增加物料的粘结性。

2.2.2 增加铺底料厚度。

因受经济配矿烧结影响,铺底料控制在原来的20mm左右时焙烧过程中炉篦糊堵现象十分严重,为改善炉篦糊堵现象,将铺底料提高到40mm后烧结机粘料及炉篦糊堵现象明显减少,烧结透气性变好。

2.3 改进布料装置,提高布料效果

将圆辊布料装置改为宽皮带布料,改造后效果虽较圆辊布料有所改善,但效果仍不理想,为此我们又将宽皮带前移,使混合料落料点落在九辊的第一根辊和第二根辊之间,将九辊布料器采用变频处理,同时适当的降低九辊转数,改变混合料的布料偏析,强化烧结过程。

2.4 推行低温烧结工艺

低温烧结工艺是通过降低烧结温度,发展性能优良的粘结相来固结烧结料,其关键在于控制烧结温度和气氛。在配矿结构相同的原料里,烧结矿FeO含量来控制烧结过程温度水平。因此,在保证烧结矿强度前提下尽可能降低烧结矿FeO含量。生产实践统计表时,在现有原料条件下,FeO每降低1%,固体燃料下降约1kg/t。所以首钢长钢烧结厂对FeO含量进行了严格控制,即从2009年9%左右,降低到现在的6%,其烧结矿转鼓强度在大量使用劣质原料生产的情况下仍能稳中有升,且燃料消耗降低。(见表4)

表4 近四年来烧结矿FeO含量与转鼓指数变化情况

指标名称	2009年	2010年	2011年	2012年
烧结矿焦粉消耗(kg/t)	50.15	47.59	47.41	45.73
转鼓指数(%)	76.99	77.88	78.31	78.43
FeO含量(%)	9.00	7.50	7.00	6.00

2.5 实施除尘灰外排改造。

将除尘灰配料单独下料改为外排后配入杂料上料,保证混合料的原始透气性,稳定并强化烧结过程,降低了固体燃料消耗。

2.6 对燃料秤进行技术改造。

为保证燃料配矿的精确性,我厂将燃料秤改为拖料秤,使配料精确性误差在 $\pm 2t/h$,达到配料有效计量。

3 降低电耗

表5 近四年来烧结矿电耗变化情况

指标名称	2009年	2010年	2011年	2012年
烧结矿电耗(kwh/t)	48.49	47.8	45.44	44.05

3.1 采用变频节电技术。

为降低烧结电耗,我们采取变频节电技术,对4#、5#烧结机机尾电除尘风机进行变频节电改造,改造后,风机电流由70A下降至25A-30A,节电率达到40%,吨矿电耗节约1度。

3.2 照明系统改造。

采用先进防水防尘防震眩灯(GC101)代替白炽灯,节约电耗,延长使用周期,降低生产成本。

3.3 堵漏风。

利用检修时间对4#、5#烧结机台车滑道密封、台车密封板、变形台车等进行更换,对风箱漏风处进行补焊、大烟道漏风处进行治理,更换主抽风机内衬,有效减少有害漏风,降低风机电流,改造后,4#、5#烧结机主

机系统、抽风系统漏风率降低,主抽风机电流较原来降低约 15A。

3.4 优化设备运行方式,降低电耗。

根据季节、生产具体情况,及时合理地调整环冷鼓风机开、关台数,在保证烧结矿冷却效果的前提下,减少电能浪费。

预配料、四辊破碎开机时间在保证生产情况下力争避开峰段,安排在平段与谷段进行。

4 节约煤气,降低煤气消耗

4.1 合理匹配高、焦炉煤气、助燃风使用比例

点火操作作为烧结过程关键控制过程,直接影响产品的质量和下道工序操作,因此如何优化点火操作在烧结工序尤为重要。我厂烧结工序采用高、焦混烧点火工艺,煤气与助燃风使用比例直接影响着点火温度,通过理论分析和现场实践,要求现场操作人员正常情况下高、焦混烧比例不于 60%,助燃风与煤气流量比控制在 2.5 左右,使得煤气热效率得到有效综合利用。

4.2 推行低负压点火技术

利用 4#烧结机大修,拆除原点火段炉衬,对电火炉耐材进行重新砌筑;对原点火段本体壳体受损处进行修补;对原电火炉侧墙板框架进行加固;修复炉顶框架;更换炉前管道、阀门及附件;更换全部点火烧嘴及引火烧嘴;修复阀箱及其执行机构,电火炉大修后,极大的改善了 4#烧结机点火能耗偏高的瓶颈,节约焦炉煤气。

5 结束语

近几年来,首钢长钢烧结厂应用新技术、新工艺,不断进行技术设备改进,烧结矿工序能耗逐年降低,2012 年烧结矿工序能耗较 2009 年降低了 4.29kgce/t,同行业排第五名,较 2009 年前进了 24 名。

参考文献

- [1] 杨延鹏 梁玉君,降低烧结工序能耗的生产实践,2012 年全国炼铁生产学术会议暨炼铁学术年会文集.