

# 首钢球团厂截窑工程的内容和成果

朱 锴 夏雷阁

(首钢矿业公司球团厂)

**摘要** 分析了首钢链篦机一回转窑改造前存在的问题,介绍了本次改造的主要部位和投产后的基本情况。

**关键词** 氧化球团工艺 首钢球团厂 链篦机一回转窑 截窑工程

## 1 前 言

首钢球团厂一系列链篦机一回转窑生产线,于1986年6月建成,原设计生产金属化球团,采用煤基直接还原工艺。主体设备规格为:链篦机 $4.7 \times 52m$ ,回转窑 $\varnothing 4.7 \times 74m$ ,冷却筒 $\varnothing 3.7 \times 50m$ 。由于首钢高炉炉料供应紧张,因此于1989年3月对这条生产线进行了简单改造,用来生产氧化球团矿。当年,生产氧化球团矿15万t。

1990年以来,又对这条生产线作过多次工艺技术改造,使其产量逐年增长。1996年产量提高到61万t,1999年产量达到72.23万t,各项技术经济指标也逐年提高。但是,由于主要生产工艺设备没有按生产氧化球团的工艺要求进行彻底改造,因此生产中设备与工艺不相适应。如回转窑的倾角小,窑体过长,长径比不合理,物料在窑内的停留时间过长等,成为了限制产量的主要环节;冷却筒所采用的间接冷却方式,冷却效率低,将单筒冷却改为双筒冷却后,仍需要在筒内喷水,才能将球团矿温度降到皮带运输机能够承受的温度;由于间接冷却,球团矿在冷却过程中与空气接触不充分,难以形成二次氧化;冷却余热不能回收利用,链篦机供热不足,长期喷煤,使篦床烧损严重。由于这些原因,导致生产的氧化球团矿抗压强度低、FeO含量高、能耗高、设备故障多、作业率低、生产能力低、设备维护检修费用高、球团矿生产成本高。作为商品球团矿,缺乏市场竞争力。

收稿日期:2001-01-02 联系人:朱锴(064404)

河北 迁安 首钢矿业公司球团厂

## 2 截窑改造的内容

鉴于以上原因,2000年7月18日,我们对这条生产线按照氧化球团的生产工艺要求进行了改造和完善,改造的主要项目有:

- 1) 将 $\varnothing 2.8 \times 6m$ 圆筒混合机改为 $\varnothing 1.66 \times 2.8m$ 强力混合机(2台,一用一备),以提高混合效果。
- 2) 生球筛分布料系统,由摆头皮带—辊式筛分布料器,改为摆头皮带—筛大球辊筛—4.2m宽皮带—辊式筛分布料器。增加筛大球辊筛和宽皮带后,减轻了链篦机“之”字形布料的程度,使布料料面平整均匀,改善了链篦机的作业条件,为提高回转窑的最终焙烧效果创造了条件。
- 3) 将链篦机的有效长度由48m改为41m;预热段烟罩提高560mm;对链篦机的密封进行了改进;取消了链篦机喷煤,解决了因喷煤对链篦机造成的高温烧损问题,减少了链篦机的故障,提高了篦床的使用寿命。
- 4) 将回转窑由74m截短为35m;倾斜度由2%改为4.5%;采用了新的窑头窑尾密封;取消了窑中的喷煤系统;将三挡支撑改为两挡支撑;将双传动改为单传动。由此,缩短了物料在窑内的停留时间,减少了回转窑的故障点,提高了回转窑的生产能力和作业率,降低了电力和其他消耗。

- 5) 冷却系统,取消了双冷却筒,改用环式冷却机,由间接冷却改为了直接冷却。从回转窑进入环冷机的赤热球团得到了充分的二次氧化和冷却,降低了氧化球团矿的FeO含量,经环冷机冷却后的氧化球团温度降低到50℃以下,抗压强度

达到2100N/个以上。

6) 采用余热利用系统。环冷机分三段冷却,一段1050~1150℃的冷却热风直接进入回转窑用作助燃风,二段500~600℃的冷却热风由调温阀门调节到400℃,经多管除尘器降尘后,由回热风机引入干燥二段。环冷机冷却热风的利用,增加了链篦机热源,取消了链篦机喷煤,稳定了链篦机和回转窑的温度,降低了能耗。

7) 引风系统,取消了两台540管多管除尘器和两台45万m<sup>3</sup>/h的引风机,在原1号多管除尘器的位置改建1台140m<sup>3</sup>电除尘器和1台60m<sup>3</sup>/h的引风机,使粉尘外排浓度由400~500mg/m<sup>3</sup>降到50mg/m<sup>3</sup>以下,改善了现场环境。

8) 自动控制系统,采用了集中管理监视和分散控制方式,达到了国内同行业先进水平。其中,集中管理监视是指在主控室可以随时监控球团生产的全过程,掌握一切生产过程的动态信息;分散控制生产过程是在球团生产过程的三个主要环节:链篦机、回转窑、环冷机系统配有相关的附属设备,各环节的监视、控制由其相应的控制站完成,以避免因某个站的故障而影响全系统的运行。

### 3 改造效果

改造工程按期完成,于2000年10月18日投球热试车一次成功,一个月内主要技术经济指标达到或超过设计水平。改造投产后的11月份生产主要技术指标与设计和改造前的对比列于表1。

表1 改造后的技术经济指标设计指标与改造前的对比

项目	设计水平	改造前	改造后
氧化球团产量/t·d <sup>-1</sup>	3250	2700	3400
TFe/%	64.65	64.80	64.85
FeO/%	<2.00	4.81	1.11
抗压强度/N·个 <sup>-1</sup>	≥2000	1650	2197
耗能/kg·t <sup>-1</sup>	30.00	54.50	21.96
电耗/kWh·t <sup>-1</sup>	38.90	50.79	41.00
工序能耗(标煤)/kg·t <sup>-1</sup>	45.60	63.64	41.86

这次截窑改造投产后,能够在一月内达到设计水平,一是由于截窑改造方案是在向国内外球团专家咨询的基础上制订的,方案合理;二是在设计上采取了首钢内外相结合的方式,即由首钢设计院总体设计、鞍山冶金设计院设计并大包环冷机工程,长沙冶金设计院设计强力混合机和窑头窑尾密封;三是链篦机、回转窑、环冷机三个主体设备聘请长沙冶金设计院设计咨询、设备监制、施工监理;四是在球团厂内部成立了截窑工作组,从设计审图、进厂设备验收、施工服务、质量检查验收按区域分包到人,实行区域员负责制;五是主体设备施工队伍招标实力强、施工经验丰富的二十二冶施工回转窑和环冷机,浙江诸暨除尘器厂制造并安装电除尘器主体,矿山公司计控室与冶金部自动化院、首钢设计院、北京凯奇新技术开发公司共同完成计器和自动化控制系统的设计和施工。由于施工队伍强,监理和球团厂截窑区域负责人质量把关作得好,很多问题在设计审图、设计咨询、设备监制和施工监理、施工服务检查过程中得到发现和解决,主体设备施工达到了优质工程标准。

从改造后一个多月的生产实践看,这次改造使球团矿质量、日产水平、作业率均有较大提高,燃料、动力消耗、氧化球团成本有较大幅度下降,改造是十分成功的。

从设备运行情况看,还有一些设备选用的材质和结构不适应改造后的工作环境,如环冷机的料位计,在高温粉尘条件下显示失真,链篦机小轴材质、铲料板结构和材质热强度不够,生产中发生断裂,还需要改进和完善。另外,操作上的一些运行控制参数还没有完全调整好,产量、质量、消耗还有潜力可挖,还需要在今后的生产过程中研究和调整。

### ITEMS OF KILN TRUNCATING PROJECT IN SHOUGANG PELLETIZING PLANT

Zhu Kai et al.

**Abstract** The main problems in Shougang grate-kiln before kiln truncating modification were analysed, and the main modification items and the effect of this modification were presented.

**key words** oxide pelletizing process, Shougang pelletizing plant, grate-kiln, kiln truncating project