

# 小球烧结新技术工业生产实践

张永明 柳望洵 陈庆恒

(首钢总公司)

**摘 要** 简要介绍了首钢矿业公司小球烧结新技术工艺特点、改造情况及取得的主要效果。

**关键词** 烧结 小球 改造 效果

## PRACTICE OF NEW MINIPELLETED SINTERING TECHNOLOGY

ZHANG Yongming LIU Wangxun CHEN Qingheng

(Shougang Corp.)

**ABSTRACT** In this paper, the new minipelleted sintering technology, including characteristics, process revamping and main effect at Shougang Corp. is introduced.

**KEY WORDS** sinter, minipelleted, revamping, effect

### 1 前言

首钢矿业公司烧结厂有6台99 m<sup>2</sup>机上冷却烧结机,单机冷烧比1:1,设计利用系数1.30 t/(m<sup>2</sup>·h),年产量611.58万t。1995年7月6台机陆续建成投产后,由于种种原因存在着烧结机利用系数低、烧结矿强度差、粉末高和烧结矿固体燃料消耗高等一系列问题。1996年在考察国内实施的小球烧结工艺基础上,1997年二季度与钢铁研究总院合作,进行了细精矿、高精粉率小球烧结新技术应用开发,这是首次在国内大型烧结机上应用该技术。近两年来的生产实践表明,采用该技术后,烧结机利用系数提高,烧结矿无烟煤耗和电量消耗下降,烧结矿强度提高、粉末减少,取得了很好的效果,见表1。

表1 1996年以来烧结指标完成情况

Table 1 Change of main sintering data since 1996

年	利用系数/ t·m <sup>-2</sup> ·h <sup>-1</sup>	煤耗/ kg·t <sup>-1</sup>	电耗/ kWh·t <sup>-1</sup>	<5 mm 粉末 <sup>1)</sup> / %
1996	1.317	74.42	57.53	28.00
1997	1.415	71.06	54.94	21.38
1998	1.478	59.79	49.35	17.46

1) 经250 km运输和转运并高炉槽下筛分粉末含量。

### 2 采用的主要技术

(1) 在配料室返矿、熔剂下料点喷加雾化水,提前润湿混合料;

(2) 混合机内加水由管道打孔加水改为用雾化喷头加雾化水;

(3) 混合机降低角度,加布料刮刀和导料板;

(4) 混合料蒸汽预热由二次混合机内改到二次混合机给料仓下部;

(5) 在二次混合机出料口抛煤进行燃料分加。

采用这些技术后,混合料制粒得到强化,>3 mm 粒级含量由60%左右提高到70%以上(电炉烘干筛分),混合料蒸汽热利用率提高,蒸汽消耗下降,料温提高5℃左右;烟道热段负压降低1.8 kPa左右,冷段负压降低2 kPa左右;料层高度由510 mm提高到550 mm,机速提高近0.09 m/min,风机电流降低。

### 3 工艺改造及效果

#### 3.1 改造前准备

由于过去熔剂粒度较大,石灰石、白云石小于3 mm 含量在45%左右,致使烧结料混合和布料时偏析,烧结矿中存有大量“白点”,影响烧结矿强度,不适合小球烧结技术对其粒度要求。因此在1997年一季度进行了熔剂和燃料加工系统改造,将一个系统分成两个系统,一方面可以减少一个系统加工、运输两种料时混料的机率,另一方面提高总原料加工能力,为降低熔剂粒度作准备。改造后逐步将熔剂筛孔

从 8 mm×8 mm 缩小到 6 mm×6 mm,目前为 3.5 mm×30 mm 条形筛,使熔剂小于 3 mm 粒级含量由 45 % 提高到 60 % 左右,目前达到 70 % 以上的水平。基本满足小球烧结技术对熔剂粒度的要求。

### 3.2 配料室加雾化水

烧结原料提前润湿对混合料制粒有明显效果。由于熔剂、返矿、除尘灰等原料出配料室后为干料,在进入混合机造粒初期首先要进行润湿,另外白灰配加在配料工序最末端,在进入混合机之前消化时间很短,其粘结剂作用不能得到充分发挥,为此在配料室石灰石、返矿、白灰下料点进行了提前喷加雾化水。通过现场观察,在配料室提前加雾化水后有两个明显作用,一是混合料在进入一次混合机之前已经潮湿,白灰颗粒部分消化溃散,开始有明显蒸汽冒出,二是各种料出配料室后经过多次转运时扬尘明显减少,对改善现场环境起到一定作用。

### 3.3 混合机加雾化水

按球团造球雾水长大、无水密实理论,根据混合机内不同区域对加水强度的要求,在一次混合机内进行三段加水,尽量将水量加足,在二次混合机内进行一段加水,作为一混加水不足时补充。加水方式由过去管道打孔加水改为雾化喷头加水。每个喷头出水能力 0.8 t/h,要求压力 0.2 MPa,水进入喷头前经过滤器除去杂物。

现场观察和数据测定结果表明,配料室提前喷加雾化水后混合料制粒效果得到改善,小于 3 mm 粒级含量由 29.77 % 降到 18.49 %,降低了 11.28 %。现场测定数据见表 2。

表 2 混合机加雾化水制粒效果  
Table 2 Granulating result after adding moisture in drum

加水类型	粒径/mm					平均
	>10	10~7	7~5	5~3	<3	
雾化水	13.57	21.22	24.35	22.37	18.49	5.25
柱状水	10.38	18.07	21.60	20.21	29.77	4.81
比较	+3.19	+3.17	+2.75	+2.16	-11.28	+0.44

注:表中数据为湿筛分。

由于生产中白灰供应数量不稳定,返矿量波动和混合料水分控制不稳定,混合料中各粒级含量波动较大,因此应尽量提高白灰配比,实现水分在线检测和自动控制,以稳定混合料水分,同时要稳定返矿量。

### 3.4 蒸汽预热改造

过去蒸汽预热混合料是在二次混合机内,由圆

管向混合料面喷蒸汽。由于蒸汽压力较低,最高时才 0.2 MPa,蒸汽不能喷入混合料内,热利用率很低,大部分从烟囱跑掉,另外混合料温度也低,一般在 55 ℃ 左右。为改变这种状况,将混合机内预热混合料改到二次混合机前给料仓下部,在料仓四周向仓内插入多个喷头,料仓中间加一个中心喷头,在蒸汽压力下形成蒸锅,直接加热混合料。改造后,使蒸汽热利用率提高,锅炉煤耗下降 3 kg/t,料温提高 3~5 ℃。

### 3.5 混合机改造

为提高二次混合机制粒效果,延长造球时间,将混合机角度由 1.5° 降到 0.98°,造球时间由 3 min 左右延长到 5 min 左右,相当于混合机长度延长 6 m。混合机降角度后为防止混合机入料端漏料,在入料端加了导料板。由于混合机速度较高,为防止混合料在混合机内抛落,影响造球,在混合机内加了布料刮刀,加刮刀后使料花形成合理轨迹。混合机改造强化了制粒,小于 3 mm 粒级含量降低了 7.15 %。测定结果列于表 3。

表 3 混合机改造制粒效果  
Table 3 Granulating result after drum revamping

混合机	粒径/mm					平均
	>10	10~7	7~5	5~3	<3	
1号	3.56	12.06	21.84	24.57	37.97	4.33
2号	3.47	17.18	26.99	24.48	30.82	4.95

注:测定期间白灰配比维持在 2 % 左右,质量较差,CaO 仅为 53 %~57 %;1 号机未改造,2 号机已改造。

### 3.6 小球烧结改造后效果

小球烧结技术最根本的作用是强化混合料制粒,改善烧结料层透气性,提高烧结过程中氧位,因此使烧结料层负压降低、料层厚度提高、机速加快。烧结机参数变化情况列于表 4。

表 4 小球烧结改造后烧结机参数变化情况  
Table 4 Change of sintering data after revamping

烧结机参数	料厚/mm	机速/ m·min <sup>-1</sup>	热段负压/ kPa	冷段负压/ kPa
改造前	510	1.23	12.3	9.84
改造后	550	1.32	10.5	7.56
比较	+40	+0.09	-1.80	-2.02

实施小球烧结技术后,取得了明显经济效益,按年产烧结矿 530 万 t 计算,从表 1 可以看出,1998 年与 1996 年相比:

(下转第 304 页)