

# 首钢烧结节能的实践

冯 娟

(北京首钢股份有限公司炼铁厂)

摘 要 为降低烧结能耗,首钢炼铁厂近年来采取了低碳厚料层操作、回收利用含碳工业散料、采用节能型点火器、调整冷烧比等一系列措施,2002 年,烧结工序能耗实现 52.7 kgce/t,取得了良好的效果。

关键词 烧结生产 节能 厚料层烧结 点火器 冷烧比

## 1 前 言

我国是以烧结矿作高炉主要炉料的国家之一,烧结能耗占钢铁生产能耗的 10% ~ 15%。目前我国烧结能耗与其它先进国家相比,还有很大差距。如何在烧结生产中降低能耗,节约成本,已成为现代烧结生产的当务之急。近年来,首钢炼铁厂烧结系统本着优质、高产、低耗的生产方针,以降低成本为中心,逐步摸索出了机冷烧结生产的规律,走出了一条适合首钢条件的高效、低耗之路。烧结工序能耗逐年降低,2002 年实现 52.7 kgce/t,达到了国内较好水平(见图 1)。

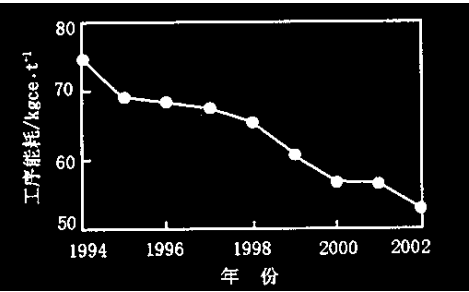


图 1 近年来首钢烧结系统工序能耗的变化

## 2 节能降耗的措施及效果

### 2.1 实行低碳厚料层操作

厚料层烧结能利用烧结过程中的自动蓄热作用,减少固体燃料用量,使烧结过程在氧化性气氛中进行,从而增加了料层中低价铁氧化

物的氧化放热,反过来又促进了燃料消耗的降低。有研究表明,料层为 180 ~ 200 mm 时,蓄热量只占燃烧带总热收入的 35% ~ 45%;料层为 400 mm 时,蓄热量达到 55% ~ 60%;料层每提高 10 mm,固体燃耗可降低 1 ~ 3 kg/t。

近年来,首钢烧结通过不断改造,料层厚度逐年增加,到 1999 年,已达到了 580 mm,固体燃料消耗降到 38.91 kg/t,见表 1。

配合厚料层烧结技术的应用,点火的目的只限于将混合料中的燃料点燃(燃料的燃点一般为 700 ~ 800 ℃),故可以采用低温点火。因此,点火煤气消耗也大幅度下降(见表 1)。

表 1 首钢烧结料层厚度及燃耗指标

料层厚度/mm	固体燃耗/kg·t <sup>-1</sup>	点火温度/℃	煤气消耗/m <sup>3</sup> ·t <sup>-1</sup>
450	53.87	1170	11.20
470	52.50	1059	8.81
538	43.12	1028	6.95
580	38.91	977	3.85

### 2.2 回收利用含碳工业散料

钢铁企业在生产过程中会产生大量含铁、碳的工业废料,如瓦斯灰、除尘灰、轧钢皮、炼钢红泥等。这些废料若不加以利用,不仅污染环境,而且也是一种资源浪费。首钢在烧结生产中,不断探索工业废料的综合利用。2002 年,烧结共使用瓦斯灰 8.4 万 t,按瓦斯灰含碳为 12.7% 计算,年节约燃料 1 万 t 左右,同时还能有效降低烧结生产成本。2002 年首钢烧结回收利用工业废料及节约固体燃料的情况见表 2。

### 2.3 强化混合料制粒

首钢烧结所用原料主要为粒度极细的精

矿,必须强化制粒,才能保证烧结过程中的料层透气性。首钢通过不断摸索生产规律,调整混合机的长度、直径、及安装角度,使混合制粒效果得到改善。一烧车间将二次混合机长度、直径由 2.5 m×6 m 改为 3 m×10 m 后,在筒体安装角度<2.5°的情况下,混合时间由原来的 1 min 延长到 3.16 min,使混合料中>1 mm 粒级由 53.2% 提高到 88.67%,显著改善了料层透气性,在增加产量的同时,降低了工序能耗。

表 2 2002 年回收利用工业废料与节约固体燃料情况

物料种类	配加量/t	节约燃料量/t
瓦斯灰	84036	10925
OG 泥	98750	4246
除尘灰	39405	1182
洗气灰	80893	8534
轧钢皮	68500	2055

2.4 采用节能型点火器

点火能耗约占烧结总能耗的 5%~10%,是烧结节能的另一个重要方面。为降低点火燃料消耗,首钢在改进点火器方面作了不懈地努力,先后研制并应用了四代烧节点火器。1994 年改为多缝式烧嘴点火器后,点火煤气消耗大大降低。之后,又在实践中对点火参数进行了不断摸索和调整,使煤气消耗进一步降低,目前已达到了 3.85 m<sup>3</sup>/t。而且点火质量好,操作

方便,使用寿命长。

2.5 调整烧结机冷烧比

首钢炼铁厂烧结系统共有八台机上冷却式烧结机,其中一烧有 4 台 90 m<sup>2</sup>、冷烧比为 1:1 的烧结机,二烧有 1 台 90 m<sup>2</sup>,3 台 75 m<sup>2</sup>,冷烧比均为 0.9:1 的烧结机。近年来,由于烧结原料结构的变化,烧结终点落在冷却段,造成烧结段废气温度下降,既不利于烧结,又不利于节能。针对这种情况,我们先后对一烧 4 台机和二烧 4 号机的冷烧比进行了调整。一烧 4 台机调整为 0.54:1,二烧 4 号机调整为 0.58:1。为了保证烧结段风量,还将烧结风机闸门全部打开;同时,在保证烧结矿冷却效果的前提下,适当减小冷却风机闸门开度,以降低冷却风机电耗。通过采取这一系列措施,达到了降低综合电耗的目的。

表 3 列出了二烧 4 号机和一烧 1 号、2 号机冷烧比调整前后的工艺参数变化。由表可看出,冷烧比调整后,二烧 4 号机烧结风机电耗基本不变,冷却风机电耗下降明显,其综合电耗降低 2448 kWh/d,折合每吨烧结矿降低电耗 0.9 kWh;一烧 1 号、2 号两台烧结风机平均电耗上升 0.44 kWh/t,两台冷却风机平均电耗却下降 0.89 kWh/t,综合电耗降低 0.45 kWh/t。

表 3 部分烧结机冷烧比调整后其工艺参数的变化<sup>[1]</sup>

机 号	料层/mm	烧结段风量/ m <sup>3</sup> ·min <sup>-1</sup>	冷却段风量/ m <sup>3</sup> ·min <sup>-1</sup>	烧结风机闸门 开度/°	冷却风机闸门 开度/°	烧结风机电耗/ kWh·d <sup>-1</sup>	冷却风机电耗/ kWh·d <sup>-1</sup>
调整前							
二烧 4 号	505	7094	8119	80	75	58400	52133
一烧 1 号	545	5565	6756	35	70	—	—
一烧 2 号	545	5377	8462	35	70	—	—
调整后							
二烧 4 号	520	8189	7463	80	60	58971	49114
一烧 1 号	549	7636	5583	90	32	—	—
一烧 2 号	549	7369	6411	90	32	—	—

2.6 采用废气余热回收

统计表明:废气带走的显热占烧结总能耗的 20% 以上。为回收利用这部分能源,我厂烧结系统于 1998 年 3 月开始实施机上冷却烧结机废气余热回收工程。年底,工程竣工投产后取得了良好效果。余热回收系统单机产蒸汽量平均达 3.11 t/h,供给二次混合机预热烧结料,可基本替代公司供应的工业蒸汽。每年可为公

司节约蒸汽 21.6 万 t,折合人民币 1400 万元。首钢烧结系统近年来的蒸汽消耗情况见图 2。

3 结 论

1) 炼铁厂烧结系统在多年的生产实践中,通过实施厚料层操作、强化制粒,以及采用新工艺、新技术,同时加强能源管理,走技术进步之路,使节能降耗工作取得了良好的效果。

# 武钢一烧降低工序能耗的实践

李井成

(武汉钢铁公司烧结厂)

摘 要 武钢一烧在对 4 台 75m<sup>2</sup> 烧结机进行技术改造,优化生产工艺,提高其装备及自动控制系统的基础上,辅以科学的管理,使烧结工序能耗大大降低,取得了良好的经济效益。

关键词 工序能耗 节能 改造 管理

## 1 前 言

不断提升产品质量和降低生产成本已成为现代企业的经营理念和发展目标。烧结工能耗作为产品成本中的重要组成部分,在吨钢可比能耗中约占 10%~12%,因此,降价低烧结工序能耗,对降低烧结矿成本,增加企业效益,具有十分重要的意义。

武钢一烧车间现有 4 台 75 m<sup>2</sup> 烧结机,2001 年经过技术改造,完善和优化了工艺流程,为节能创造了条件。在此基础上,车间辅以科学的管理,确保了工序能耗逐年降低。见表 1。

收稿日期 2003-10-31 联系人 李井成(430083)  
湖北 武汉钢铁公司烧结厂

表 1 近几年武钢一烧的能耗情况

年份	固体燃料耗/ kg·t <sup>-1</sup>	电耗/ kWh·t <sup>-1</sup>	煤气消耗/ m <sup>3</sup> ·t <sup>-1</sup>	工序能耗/ kg·t <sup>-1</sup>
2000	62.93	42.38	96.75	63.63
2001	61.47	50.84	112.45	64.82
2002	59.39	44.16	104.40	62.14
2003(1~8月)	60.16	41.71	101.71	58.43

注:2001 年 3 月一烧改造后投产,受试车影响,2001 年能耗较 2000 年偏高。

## 2 降低工序能耗的主要措施

### 2.1 降低固体燃料消耗

#### 1) 优化燃料分加比例

2001 年一烧改造时成功地采用了燃料分加工艺。这是近年来国内广泛推广的一项新技术,在多家烧结厂使用后,均取得了降低固体燃料消耗的良好效果。然而,在这项技术中,

前,烧结系统的漏风还比较严重(平均为 55%左右),尚待治理。“十五”期间,我们将通过实施可持续发展战略,依靠技术创新,使烧结生产由耗能户变为节能户。

### 参考文献

- 1 宋开永.首钢机上冷却烧结机冷烧比调整的生产实践.2002 年全国烧结球团技术交流会论文集.长沙:全国烧结球团信息网 2002.44~46

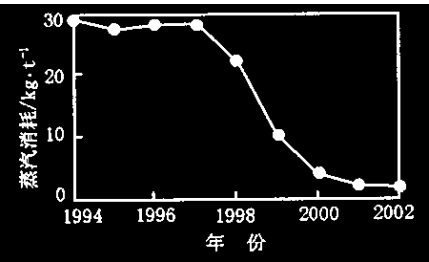


图 2 近年来首钢烧结系统的蒸汽消耗

### 2) 首钢地处首都,节能工作任重道远。目

## PRACTICE OF ENERGY SAVING IN SHOUGANG SINTERING PLANT

Feng Juan

**Abstract** In order to decrease the energy consumption, a series of measures for energy saving, e.g. the deep bed sintering, utilization of carbon bearing wastes, application of the new-type igniter and adjustment of cooling/sintering time ratio etc. were adopted in the sintering plants of SHOUGANG ironmaking workers. As a result, the energy consumption was decreased to 52.7 kgce/t in the year 2002 and the technico-economic indices were also improved.

**Key words** sintering production, energy saving, deep bed sintering, igniter, cooling/sintering time ratio