

(7) 30-32.46

## 全部用焦末作还原剂生产高碳铬铁

任世平

TF641

(青海山川集团公司 青海 810028)

**摘 要** 介绍了全部用焦末作还原剂熔炼高碳铬铁生产中所采取的相应措施。实践表明, 2.5MVA 电炉全部使用焦末作还原剂生产高碳铬铁同样可以取得较好的生产指标, 并具有一定的经济效益。

**关键词** 焦粉 高碳铬铁 电炉熔炼

焦末, 电炉, 铬铁

**PRODUCING HC FeCr WITH COKE FINES  
AS WHOLE REDUCTANT**

Ren Shiping

(Qinghai Shanchuan Group Co., Qinghai 810028)

**Abstract** The measures to smelt HC FeCr with coke fines as whole reductant are introduced. The practice shows producing HC FeCr with coke fines as whole reductant also can receive good production target and some economic benefit.

**Keywords** Coke fines, HC ferrochrome, electric furnace smelting

**1 引 言**

在电炉熔炼高碳铬铁的过程中, 作为还原剂, 焦炭中的粉末量应不大于 10%, 否则影响炉况, 造成冶炼操作困难, 恶化生产指标。受国内外诸多因素尤其是电价上涨的影响, 我厂的生产经营困难重重, 硅铁产品亏损严重。对此, 我们采取了用焦末取代粒焦生产高碳铬铁的方案, 以降低成本。经半年多来在 2.5MVA 电炉上的实践, 取得了较好的效果。

**2 冶炼条件****2.1 设 备**

电炉的参数:

电炉容量 2.5MVA

一次电压 10kV

二次电压 88V

电极直径 540mm

炉膛直径 3100mm

炉膛深度 1300mm

炉 衬 镁砖

表1 铬矿成分及粒度

铬矿种类	化学成分(%)							Cr/Fe	粒度 (mm)
	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ΣFeO	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	SiO <sub>2</sub>	P		
印度粉矿	48~54	13~17	11~13	9~11	0.8~1.5	5.5~6.5	0.06	2.6~3	<1
南非粉矿	37~44	23~26	12~14	9~11	1.3~2	4~5	0.008	1.5~1.7	<1
伊朗矿	38~45	9~12	16~18	7~9	1.2~2	11~12		3~3.5	0~100

## 2.2 原料

2.2.1 铬矿 由印度、南非精矿粉和伊朗块矿组成。其化学成分及粒度见表1。

2.2.2 硅石 其成分为: SiO<sub>2</sub> ≥ 98%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> < 0.8%, CaO < 0.5%; 粒度为 20~40mm。

2.2.3 焦末 主要来自于 12.5MVA 硅铁炉的筛下料, 其成分和粒度分别见表2和表3。

表2 焦末的成分(%)

固定碳	灰分	挥发分	水分	灰分中	
				Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
78~81	15~18	2~3	7~10	17~25	0.3~0.4

表3 焦末的粒度

粒度(mm)	> 3	1~3	0~1
比例(%)	<10	35~45	45~55

## 3 焦末的熔炼特性

3.1 焦末易使料面烧结, 恶化透气性, 不利于铬矿的还原; 但它的表面积大, 化学反应活性好, 有利于铬的还原。

3.2 比电阻大, 电效率高, 有利于电极深插, 但易损坏炉底。

3.3 利用率波动大, 吹损烧损多, 易出现刺火、塌料、翻渣等现象, 铁不易出净。

3.4 炉料有焖烧的过程, 铁水温度高, 渣中

SiO<sub>2</sub> 易还原, 影响成品铁的质量。

3.5 焦末易吸收水分, 且水分波动大, 配料准确性差。

上述情况说明, 用传统的办法熔炼高碳铬铁时, 指标不会太好。

## 4 采取的措施

针对焦末和入炉铬矿的熔炼特性, 采取了以下措施。

### 4.1 改造烟罩, 封闭炉子

改造了烟罩部分, 把敞口炉变成了封闭炉, 以回收吹起的焦末。

### 4.2 调整炉料结构

将伊朗矿的块度从 0~80mm 调整为 0~100mm, 以利于降低成品中 C、Si 含量。

### 4.3 准确配料

4.3.1 由实践经验得出, 焦末的炉口烧损、吹损及炉眼跑焦量按 15%~18% 计为宜。

4.3.2 焦末中水分不能超过 10%, 严防雨淋。使用前先运至室内储存三天后再用。

4.3.3 硅石按炉渣成分(%) (MgO: 35~37, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 22~24, SiO<sub>2</sub>: 32~34, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 3~4) 的要求配入, 既要保证正常的冶炼炉温、渣铁流动性和具有一定的导电性, 也要谨防渣温过高。

### 4.4 将包铁和小块铁回炉

把包铁破碎成 20~40mm 的块度后连同精整后不能入库的小块铁回炉, 按料批配入, 在一极小面的料上多配 2kg, 以防止出铁

时因粉料多而造成的大面积塌料。

#### 4.5 加料原则

加料时以前期分两次多加,中期勤加薄盖,后期推料焖烧为原则。

#### 4.6 合理搭配铬矿

入炉铬矿中伊朗块矿、印度精矿按 7:3 的比例混匀后加入(其混合成分见表 4),目的是克服单一矿的缺点,得到化学成分适合冶炼要求的铬矿,以取得较好的生产指标;保证伊朗块矿的比例不低于 70%,以使炉料有较好的透气性。

表 4 混合铬矿的成分 (%)

Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ΣFeO	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	SiO <sub>2</sub>	Cr/ΣFe
42~47	12~16	14~16	8~10	1~1.8	8~11	2.8~3.2

#### 4.7 冶炼前期加两批减碳料

由于刺火、塌料,吹起一部分焦末,其中大部分又回落到料层的表面。为此我们在冶炼前期加入两批南非精矿,同时带入两批焦末,每批焦末量小于正常料批中的焦末量,这样既避免了前期碳量过大造成焦末的过多吹损,又可防止炉子下部温度过高造成 SiO<sub>2</sub> 的大量还原,以保证成品质量,这也有利于炉底的维护。

#### 4.8 降低料面高度

料面高度控制在比炉口高 100mm 为宜,以使反应区产生的 CO 气体排出的阻力小,改善了透气性,从而提高了铬的回收率。

#### 4.9 维护好炉况

及时处理碳量过大和刺火现象,勤推炉料和大铲下料,避免大塌料。

#### 4.10 加强炉底维护,控制电极插入深度

4.10.1 改用 88V 的二次电压操作。

4.10.2 保持炉眼高度,不得降低炉眼位置。

4.10.3 把设备参数中的极心圆直径调整到 1250mm。

### 5 冶炼效果

通过采取上述措施,不仅提高了产品质量,改善了生产指标,而且取得了较好的经济效益。

#### 5.1 炉渣成分(见表 5)

表 5 炉渣成分(%)

Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	CaO	渣铁比
3~4	35~37	22~24	32~34	2~3	1~1.2

炉渣的温度范围为 1650℃~1700℃,适宜冶炼要求。

#### 5.2 产品质量(见表 6)

表 6 用焦末生产的高碳铬铁成分(%)

Cr	C	Si	S	P
62~68	5~8	0.3~2	<0.04	<0.07

由表 6 可知,生产出的高碳铬铁符合国标。

#### 5.3 生产指标(见表 7)

表 7 电炉生产指标

时间 (1998 年)	产量 (折合 50% Cr) (t)	电耗 (kWh/t)	铬矿 (kg/t)	焦末 (kg/t)	铬回收 率(%)
1~3 月	992.7	3279	1766	463	93.85
4~7 月	1405.5	3208	1745	450	94.77

注:1. 1998 年 1~3 月设备事故较多。

2. 入炉铬矿的综合成分(%):Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>42~46。

由表 7 可知,使用焦末冶炼时的指标与使用粒焦时的指标差不多。

(下转 46 页)

开发短缺的品种、品级,提高实物质量、同时深化矿产资源的处理利用,继续研究开发各类铁合金的生产工艺、革新装备及污染治理设施,优化生产全过程、努力提高生产技术水平和社会效益。

我国电力已有很大发展并在进一步实现市场化。我们希望随着发供电体制及电价形成、监督机制改革的深化,按市场经济规律与供用电特点理顺电价,结合电力和高耗电工业的互利共荣关系,使铁合金冶炼用电价格公平合理,使那些适宜转化能源生产铁合金的地区得以发挥优势、提高我国铁合金应有的市场竞争力。

世界矿产资源能源分布与经济的不平衡,决定了铁合金的国际贸易流通仍将

持续发展,我国已融入国际大市场,矿石和铁合金产品必要的进出口也将继续。希望随着我国市场机制的规范化、法制化,切实深化外贸改革,尽早理顺铁合金原料、产品进出口秩序,支持行业协会和进出口商会发挥协调、指导与监督、服务作用,强化行业与企业自律,维护国内外市场正常有序的贸易与竞争。

中国铁合金工业协会和铁合金学会还须积极加强与世界同行的交流、增进相互了解与合作,以利协调维护国际铁合金市场的秩序与共同利益,为繁荣我国与世界铁合金事业做出贡献。

(1998年10月收稿)

(上接32页)

#### 5.4 经济效益

1998年元月起,新方法正式运用于生产。我厂焦末的计划价为15元/吨,以1997年度不变价计算,每基准吨高碳铬铁成本降幅为127元,效益十分显著。

## 6 结 论

2.5MVA电炉全部使用焦末作还原剂冶炼高碳铬铁的生产实践表明,只要采取一系

列相应的措施,改善炉料的透气性,减少吹损烧损,就能取得较好的生产指标和良好的经济效益。

采用上述措施后,不仅保证了产品质量,而且能冶炼出硅、碳含量较低的产品;生产中铬的回收率提高了近一个百分点(4~7月份达到了94.77%);炉底易于维护;炉口温度低,改善了冶炼工的工作环境。

(1998年8月收稿)