

18-20

用烧结铬矿冶炼炭素铬铁的实践

苏广泉 梁绍军 王德纯 王宝军

(锦州铁合金厂)

TF64

介绍了使用烧结铬矿冶炼炭素铬铁的工业性试验情况。试验结果表明,以烧结铬矿为主矿冶炼炭素铬铁不仅技术上可行,而且可降低冶炼电耗,提高产量,降低产品成本,具有一定的经济效益。冶炼中烧结铬矿的搭配比例以60—65%为佳。

PRACTICE OF MANUFACTURING CARBON FERRO-CHROME WITH SINTERED CHROMITE

Su Guangquan Liang Shaojun Wang Dechun wang Baojun

(JinZhou Ferroalloy Works)

This paper introduces the industrial-scale experiment of carbon ferrochrome manufacture with sintered chromite. The result shows that manufacturing carbon ferrochrome with sintered chromite has not only a feasibility in technology but also can reduce electricity consumption, increase production and decrease product cost with a economic benefit. The optimal burden ratio of sintered chromite is 60—65%.

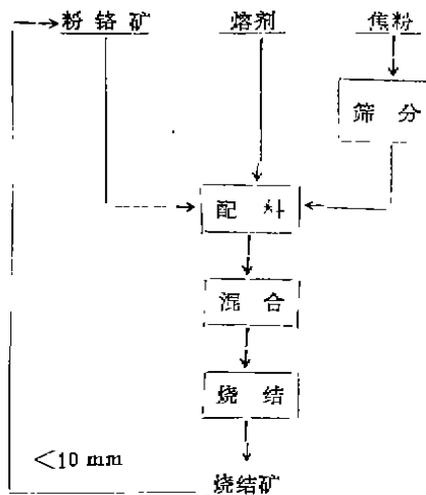
一、前言

在矿热炉中冶炼炭素铬铁一般使用块铬矿或块铬矿搭配粉铬矿,以保证炉况顺行和获得较好的技术经济指标。近年来,国际市场的块铬矿日趋紧张且价格贵,相比之下粉铬矿价格便宜易得。因此,如何利用粉铬矿生产炭素铬铁,则是降低产品成本和提高经济效益的重要途径之一。

1992年初,我厂块铬矿紧缺,满足不了生产的需要,为此,我们用苏联粉铬矿进行了烧结的工业性试验,同时在1800kVA矿热炉上进行了冶炼炭素铬铁的试验,取得了较好的结果。

二、生产烧结铬矿的工艺流程

本次试验以苏联粉铬矿为原料,采用土法烧结工艺,其流程如下图所示:



烧结铬矿工艺流程示意图

三、原料及冶炼试验设备

1. 原料

所用的烧结铬矿及印度铬精矿、焦炭、硅石、金属铬冶炼渣的化学成分见表1—5。

表1 烧结铬矿化学成分(%)

Cr ₂ O ₃	TFe	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	CaO	P	H ₂ O
41.23	7.31	14.40	7.03	21.12	0.90	0.012	—

粒度: 100—40mm, 55%; 40—10mm, 15%; <10mm, 30%.

表2 印度铬精矿的化学成分(%)

Cr ₂ O ₃	TFe	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	CaO	P	H ₂ O
53.44	12.77	2.35	12.77	11.09	0.20	0.002	8.0

粒度: 小于3×3mm的占80%.

表3 焦炭化学分析(%)

SiO ₂	TFe	CaO	MgO	Al ₂ O ₃	固定碳	灰分	挥发分
41.90	5.80	4.25	1.69	31.20	84.2	14.20	1.60

表4 硅石化学成分(%)

SiO ₂	TFe	CaO	MgO	Al ₂ O ₃
97.32	0.35	0.04	0.11	0.69

表5 金属铬冶炼渣化学成分(%)

Cr ₂ O ₃	SiO ₂	TFe	MgO	Al ₂ O ₃
17.40	0.60	0.56	0.81	78.25

2. 冶炼设备

炉子主要参数:

炉壳直径 4400mm;

炉壳高度 2720mm;

炉膛直径 3000mm;

炉膛深度 1420mm;

电极直径 570mm;

极心圆直径 1350mm;

电极电流密度 4.63A/cm².

炉用变压器参数:

额定容量 1800kVA;

一次侧电压 10kV;

二次侧电压 76--92V;

二次侧电流 11809--11296A;

使用的电流电压比 147.

四、冶炼工艺及操作要点

1. 冶炼工艺

本烧结铬矿是用苏联粉铬矿、焦粉及熔剂经土法烧结工艺制成的, 其性能基本类似于块铬矿, 因此仍采用电热碳还原冶炼工艺。

2. 操作要点

由于烧结铬矿的强度比块铬矿差, 在冶炼过程中随着炉料的下移, 烧结铬矿的粉化率有所增加, 这势必会影响炉料的透气性, 严重时会导致塌料而造成炉况恶化。为此, 我们采取了低料面操作, 以降低料柱的高度, 改善炉料的透气性。同时确定烧结铬矿的最佳搭配比例为65%。

由于烧结铬矿中CaO、SiO₂含量较高, 且矿中尚有少量残碳。冶炼时CaO全部入渣, SiO₂少部分还原, 大部分入渣。这样势必会造成渣中CaO、SiO₂含量升高, 使炉渣熔点降低; 渣中CaO的升高会使炉料比电阻下降, 导致电极上抬, 恶化炉况。为此, 我们在炉料配比中适当减少了硅石的配入量, 同时配入适量铬渣, 以保证炉渣具有冶炼要求的熔点, 使炉渣的比电阻有所提高。考虑到烧结铬矿中含有少量残碳, 故适当减少了还原剂焦炭的配入量。

五、试炼结果

我厂于1992年4—6月使用烧结铬矿作主矿共进行了两个月的试炼, 然后又相继在其它铬铁炉上进行了推广, 均取得了满意的结果。试炼期内共生产合格炭素铬铁712.6吨, 合格率为99.85%。

试炼期生产的合金、炉渣成分及指标列于表6—8。

表6 试炼所得炭素铬铁成分

时间	典型铬矿配	铬铁成分(%)				
		Cr	Si	P	C	S
试炼前	苏丹 260 印度 140	64.99	1.82	0.018	8.07	0.024
试炼期	烧结 260 印度 140	65.72	0.94	0.029	8.67	0.029

表7 炭素铬铁炉渣成分

时 间	典型铬矿 配 比	炉渣成分(%)				
		Cr ₂ O ₃	CaO	SiO ₂	MgO	Al ₂ O ₃
试 炼 前	苏丹 260 印度 140	4.17	1.13	29.7	38.41	19.21
试 炼 期	烧结 260 印度 140	4.21	2.89	29.2	35.88	20.34

表8 主要技术经济指标

指标名称	单 位	试 炼 期	试 炼 前
铬 矿 消 耗 (折Cr ₂ O ₃ 50%)	t/t	1.642	1.638
电 耗	kWh/t	3118	3383
焦炭消耗	t/t	0.368	0.391
铬回收率	%	89.94	90.01
产品合格率	%	99.85	100
产 量	t/d	12.87	10.91
车间成本	元/t	2692.33	2884.21

六、讨 论

冶炼结果表明,使用烧结铬矿作为主矿冶炼炭素铬铁,冶炼电耗降低了265kWh/t,焦耗降低0.023t/t,日产提高1.96t,产品车间成本降低191.88元/t。下面对冶炼结果作如下分析和讨论。

由于烧结铬矿含水极低,孔隙度大,并且有一定的预还原率,因此用其作主矿冶炼炭素铬铁,减少了水分挥发所浪费的能量,改善了炉料的透气性,炉料预热好,还原速度加快,缩短了冶炼时间,产量增加,特别是冶炼电耗的降低尤为明显。另外,由于烧结铬矿中有少量残碳,使配碳量减少,这也使焦耗有所降低。

(上接52页)

和熔剂比的变化被容易而迅速地控制。

(2) 为了稳定操作,重要的是用调整渣成分的方法控制渣的流动性和熔点。

(3) 对于扩大工艺的操作条件和设备要求可由本研究得到的数据给予估算。

我厂烧结铬矿是用苏联碎铬矿生产的,苏联碎铬矿的价格为645元/t,烧结费用以70元/t计,这样该烧结铬矿的价格为715元/t,明显低于一般块铬矿的价格。表9是我厂常用的块铬矿与烧结铬矿的价格对比。由此可见,使用烧结铬矿代替块铬矿冶炼炭素铬铁可降低炭素铬铁的成本。

表9 烧结铬矿及一些块铬矿的价格

铬 矿 名 称	价 格(元/t)
烧结矿(使用苏联碎矿生产)	715
苏 丹 块 矿	850
土 耳 其 块 矿	880
巴 基 斯 坦 块 矿	780
伊 朗 块 矿	800
马 达 加 斯 加 块 矿	820

由8表可知,使用烧结矿冶炼的铬矿单耗略有上升,铬回收率略有降低,这可能是由于铬矿的熔化速度大于还原速度,导致渣中跑铬升高造成的。

七、结 论

1、使用烧结铬矿代替块铬矿冶炼炭素铬铁,不仅技术上可行,而且缓解了目前市场上块铬矿紧缺且价高的局面,其经济效益是好的。

2、与块铬矿冶炼相比,使用苏联碎铬矿生产的烧结铬矿为主矿生产炭素铬铁,可降低电耗265kWh/t,焦耗降低0.023t/t,产品车间成本下降192元。

3、烧结铬矿的搭配比例以60—65%为宜。

(1993年2月收稿)

(4) 用STAR工艺,在工业规模上生产铬铁,估计生产成本比采用传统工艺可低25—50%。

参 考 文 献 (略)

索淑芬译自《INFACON6》, Vol. 2, 1992, P253—25
孙继光 校