

# 自焙炭砖与焙烧炭块在硅铁电炉上的应用

把多华

(腾达西北铁合金有限责任公司 兰州 中国 730334)

**摘要** 介绍了硅铁电炉筑炉应用炭质材料自焙炭砖和焙烧炭块的性能和使用效果。

**关键词** 炭砖 性能 应用

中图分类号 TF673.1

文献标识码 B

文章编号 1001-1943(2007)04-0006-02

## APPLICATION OF SELF-ROASTING CARBON BRICK AND ROASTING CARBON BLOCK IN FERRO-SILICON FURNACE

Ba Duohua

(Tengda Northwest Ferroalloys Co., Ltd., Lanzhou, China 730334)

**Abstract** It introduces the performances and effects of self-roasting carbon brick and roasting carbon block for furnace-making in ferrosilicon furnace.

**Keywords** carbon brick, performance, effect

### 1 前言

众所周知,砌筑硅铁电炉炉衬的材料主要有石棉板、纤维毡、轻质砖、粘土砖、高铝砖、耐火土、炭质材料等。此内衬材料要求耐高温及高温下具有抵抗炉内复杂的物理、化学作用的性能。为了节能降耗,减少生产过程中不必要的热损失,从炉衬结构上要有较好的保温效果。而炭质材料主要有自焙炭砖和焙烧炭块,笔者就炭质材料的性能和使用效果间的区别,谈点实践体会。

### 2 自焙炭砖和焙烧炭块原料构成及成型方法

硅铁电炉使用焙烧炭块的主要原料是无烟煤和冶金焦,无烟煤煅烧温度为1 250℃。自焙炭砖的主要原料是无烟煤,其煅烧温度在1 700℃以上;从无烟煤的煅烧温度来看,应用焙烧炭块的无烟煤温度相对较低,致使不定型碳转化为石墨化程度相对较低,同时由于电煅烧煤的温度不同,焙烧炭块的体积

收缩相对较大,而自焙炭块热稳定性、导热性和抗渣铁的侵蚀性能都要优于焙烧炭块。自焙炭砖和焙烧炭块的区别如表1所示。

表1 自焙炭砖和焙烧炭块的比较

Tab. 1 Comparison between self-roasting carbon brick and roasting carbon block

项目	焙烧炭块	自焙炭砖
主要原料	无烟煤和冶金焦	无烟煤
电煅煤温度	1 250℃左右	1 700℃以上
导热率	低	高
体积收缩	大	小
抗渣铁侵蚀性能	好	较好
成型方法	挤压成型	模压振动成型

### 3 炭块的形成和加工

焙烧炭块挤压成型后,要经过一次焙烧,焙烧温度在1 250℃左右,其间除去煤、沥青中的挥发物,使之形成稳定形状的产品,再经过机械加工成用户

**作者简介** 把多华 男,1964年12月出生,1986年毕业于本溪冶金专科学校电冶金专业,工程师。现从事铁合金技术管理工作。

**收稿日期** 2007-04-02

所需的尺寸。

自焙炭砖成型后,可直接砌筑在硅铁电炉上,经过烘炉和生产过程中电炉的热量自动焙烧。

#### 4 焙烧炭块与自焙炭砖的理化性能 (见表2)。

表2 焙烧炭块与自焙炭砖的主要理化性能

Tab. 2 Physics and chemistry performances of self-roasting carbon brick and roasting carbon block

项目	TKZ-1		焙烧炭块
	焙烧前	焙烧后	
固定碳 /%, ≥	84	92	
灰分 /%, ≤	7	8	8
残余收缩率 800 °C /%, ≤		0.05	
抗压强度 /MPa, ≥	30	30	30
显气孔率 /%, ≤	13	23	25
体积密度 / (g/cm <sup>3</sup> ), ≥	1.60	1.65	

#### 5 使用效果

作为炭质炉衬材料的自焙炭砖和焙烧炭块,都具有耐高温、导热性好、不易粘渣铁和炉料,抗渣铁冲刷和侵蚀性能强的特点。

除精加工外,焙烧炭块大部分为毛坯宽缝热炭捣的炉衬结构,这种结构的主要特点是,采用公差尺寸高达 10~15 mm 的焙烧炭块毛坯,预留 40~50 mm 的宽缝,并在缝隙中填入温度 130~160 °C 的电极糊和热炭捣料(见表3)。由于施工时所产生的大量有毒烟雾对人体产生严重危害,劳动条件差,难于将炭块间的垂直和水平缝隙中的填充料捣固成坚实、致密的整体,同时生产时填充料收缩大,成为硅铁易渗透的薄弱部位。

表3 低温粗缝糊、电极糊理化性能

Tab. 3 Physics and chemistry performances of electrode paste and cryogenic carbon paste

项目	灰分 /%	挥发分 /%	抗压强度 /%
低温粗缝糊	≤12	≤12	≥15
电极糊	≤9	12~16	≥15

采用自焙炭砖砌筑电炉炉衬时,炭素散装料即采用低温炭捣料(冷捣糊)。冷捣糊(见表3)和自焙炭砖是同质量材料,即采用高温电煅烧无烟煤为主要原材料生产,施工温度低(30~60 °C),劳动条件得到改善(没有大量有毒气体逸散),采用风镐和平板震动器铺捣炉底,电炉生产后通过炉内热量焙烧,炭素填充料

和自焙炭砖能够粘结成无缝整体炉衬,同时炉底砌一层轻质炭砖(见表4),对电炉保温,提高炉衬整体结构强度,杜绝了硅铁的渗透,获得了十分满意的效果。

表4 轻质炭砖(TKQ-1)理化性能指标

Tab. 4 Physics and chemistry performances of light carbon brick (TKQ-1)

体积密度	抗压强度	气孔率	导热系数
/(g/cm <sup>3</sup> )	/MPa	/%	/(kJ/m·h·°C)
<1.35	≥50	≥30	≤21

从使用焙烧炭块的情况看,焙烧炭块具有耐高温、抗侵蚀、导热性好、高温耐压强度高及不粘渣等特点,由于生产过程中炭块收缩,砌缝扩大,致使炉衬整体性差,强度低,无法抵挡硅铁渗入炉底,导致破坏砌体,甚至炉衬烧穿,发生恶性事故。给硅铁电炉带来的问题是钻漏铁现象,致使电炉使用周期短。

使用自焙炭砖后,大修炉时观察到,自焙炭砖经过高温焙烧后形成一个无缝的整体,有效地解决了焙烧块渗铁的现象,并且炉衬寿命较焙烧炭块提高 2~4 倍。自焙炭砖是一种耐高温、导热性好、高温强度高、不易粘渣、铁和炉料、抗侵蚀能力强,毋需加工就可砌筑成任意厚度的砌体,利用生产过程中的热量可逐步焙烧成坚实、致密、整体性强的炭质炉衬。接缝强度超过焙烧炭块接缝强度的数倍,从而使炉衬的整体强度大为提高,自焙炭砖在铁合金电炉中“连续焙烧-石墨化”所形成的强度高达 30~50 MPa,石墨化程度高达 85%~95% 性能特殊的“石墨质炭砖”。

由于自焙炭砖内在结构产生一种能显著提高炭砖强度的新组织—热解炭,并逐步变成石墨化程度接近石墨电极而强度高于它的 1~2 倍。性能特殊的石墨质炭砖,不仅具有高温强度高,导热性好,不易粘渣、铁的特性,而且抗化学侵蚀性能好,焙烧后各项理化性能达到或超过焙烧炭块,砌筑接缝粘结强度比焙烧炭块的接缝强度高数倍。

#### 6 结语

6.1 使用自焙炭砖炉衬后,解决了硅铁渗透炉底,炉衬寿命短的技术问题。

6.2 炉衬的砌筑质量也是提高炉衬寿命的一个重要组成部分。

6.3 采用自焙炭砖炉衬的大型电炉,在自焙炭砖炉衬下部必须砌筑一层多孔轻质炭砖,起隔热作用,以防止炉底温度过高。