

## 铸造焦质量对冲天炉熔炼效果的影响

沈洪家 王福兰 (煤炭院北京煤化所)

崔怡平 (鞍山市物质局)

143-146

TG243.3  
TQ522.1  
TQ523.4

**摘要**——论述了铸造焦强度、块度、灰分、硫分和气孔率等对冲天炉熔炼效果的影响,为我国铸造焦的开发、出口提供了科学依据。

**主题词:** 铸造焦—熔炼 焦炭, 冲天炉, 质量, 炼焦,

### Effect of Foundry Coke Quality on the Melting Result of Cupola Furnace

Shen Hongja Wang Fulan

(Beijing Coal Chemical Research Institute of the Central Coal Scientific Research Institute)

Cui Yiping (Anshan Material Bureau)

**Abstract**——The effects of the strength, grain size, ash content, sulphur content, porosity etc. of foundry coke on the smelting result of cupola furnace are described. A scientific basis is provided for the development and export of foundry coke in our country.

**Subject words:** Foundry coke—Smelting

进入90年代,西欧、美、日等发达国家由于受国内能源和环保等因素制约,其国内焦炭生产急骤萎缩,高炉、冲天炉用焦大量进口。我国瞄准国际市场对焦炭的需求,迅速发展了焦炭生产,并开始大量出口。1995年我国焦炭出口量占世界贸易量的50%以上,使我国成为世界第一大焦炭出口国。

我院在山西修文创办了铸造焦中试厂,并研制出灰分 $A_d < 8.0\%$ 、机械强度 $SI_{10} > 90\%$ 、硫分 $S_{d,1} < 0.6\%$ 、块度80~120mm和120~200mm的特级铸造焦。几年来销往日本、东南亚和台湾等国家及地区,取得了较好的经济效益。但在外贸过程中外商对铸造焦的理化指标提出很苛刻的要求,并在价格上加以呼应。为

了使国内铸造焦的研制、开发出口更能适应国际市场的需求,我们将铸造焦各项理化指标对冲天炉熔炼效果的影响做了许多工作,以期对我国高品质铸造焦的开发、出口提供科学依据。

目前冲天炉化铁仍是世界各国熔炼铸铁的主要生产方式,铸造焦质量的优劣是获得高温铁水及铸件质量的关键因素,因此世界各国,特别是英、美、日、德等发达国家关于铸造焦的各项指标对铁水温度的影响都进行了深入研究,并制定出铸造焦质量标准。见表1。

80年代初我国开始重视铸造焦的研制,并取得可喜成果。我国国家标准见表2。

(1) 块度。铸造焦的块度除了影响冲天炉的透气性之外,还对炉内的气相分布有重要影

表1 国外铸造焦质量标准

国家	灰分, %	硫分, %	挥发分, %	M <sub>40</sub> , %	落下强度, %	气孔率, %	块度, mm
美国	<7.0	<0.6	<1.0		>95	45~50	75~230
英国	<7.0	<0.7	<1.0	>80		45~50	75~150
法国	9~10	<0.7	<1.0	87~93		45~52	60~150
日本	6~14	0.8	<2.0		70.1~90.1	25~40	>35
德国	7.5~8.5	0.8~0.95	—	85~90			>80
前苏联	9.5~12.5	0.45~1.4	<1.2	70~75		<51	>40

注: M<sub>40</sub>指标法国为65%~70%;德国为60%~75%。

表2 我国铸造焦国家标准

指标	级别		
	特级	一级	二级
块度, mm	>80		
	80~60		
	>60		
水分, %	不大于5.0		
灰分, %	<8.00	8.01~10.00	10.01~12.00
挥发分, %	不大于1.5		
硫分, %	0.60	0.80	0.80
转鼓强度, %	85.0	81.0	77.0
落下强度, %	92.0	88.0	84.0
显气孔率, %	40	45.0	45
碎筛率, %	<40mm 焦炭不大于40		

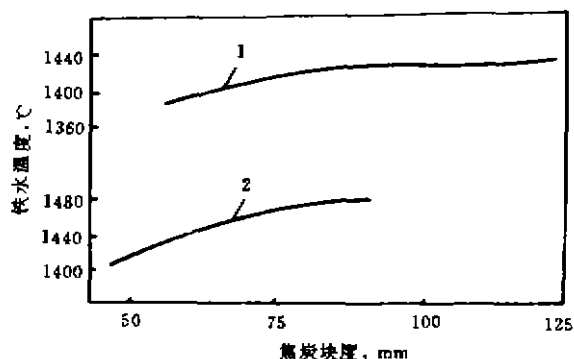


图1 焦炭块度对铁水温度的影响

1—直径1220mm冲天炉, 焦炭直径与炉径比为9%;

2—直径750mm冲天炉, 焦炭直径与炉径比为14%

响,并可改变熔化带高度、冲天炉熔炼强度、炉子温度和生铁的增炭效应,焦炭的块度应尽可能均一。

铸造焦的块度与冲天炉的直径有一个较适

宜的比例关系。一般对大型冲天炉为(10~12):1,中小型冲天炉为(6~9):1。但还应同时考虑焦炭的燃烧性、反应性及操作条件等多种因素的相互关系。英国铸造协会和中国北京焦化厂所做的关于块度对铁水温度的影响见图1~5。

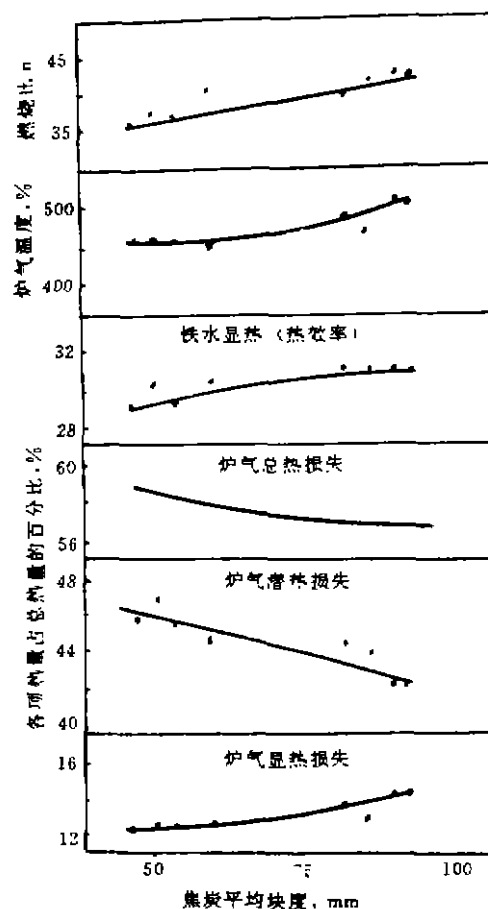


图2 焦炭块度对炉气温度、燃烧比及热量分布的影响

从以上各图看出,块度对铁水温度的影响很大,适宜的块度是获得高温铁水的重要因素。

(2) 强度。焦炭强度是铸造焦的重要指标,强度高可以减少在冲天炉内的破碎,从而降低焦耗,提高铁水温度和冲天炉的热效率,还可提高铁水的增炭率。见图6。

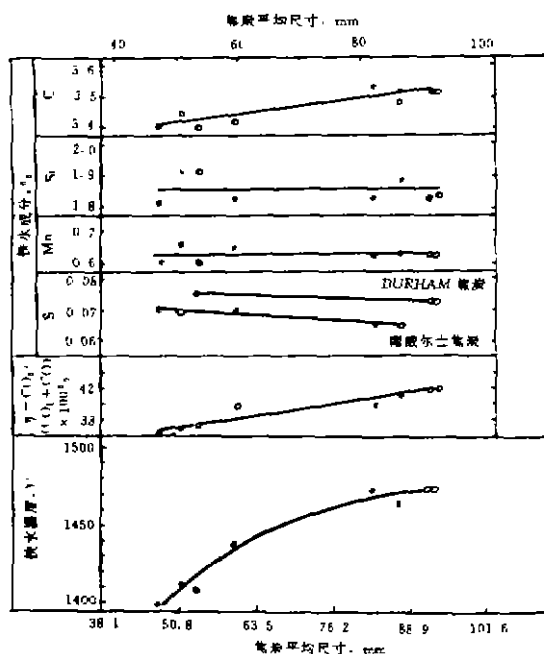


图3 焦炭块度对冲天炉的影响

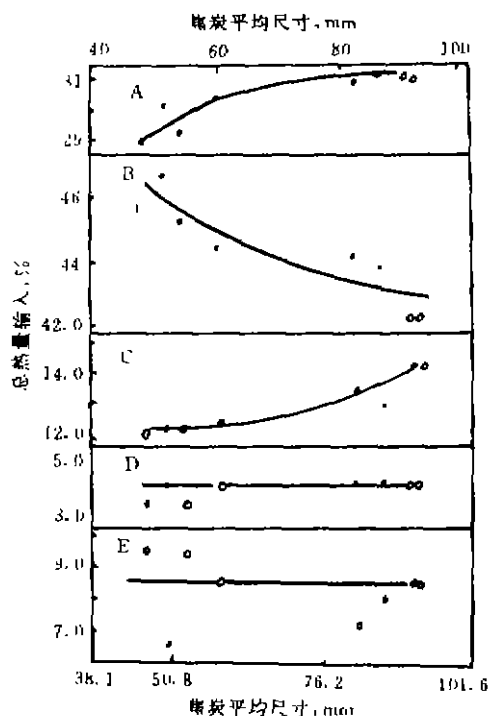


图4 焦炭块度对冲天炉热平衡的影响

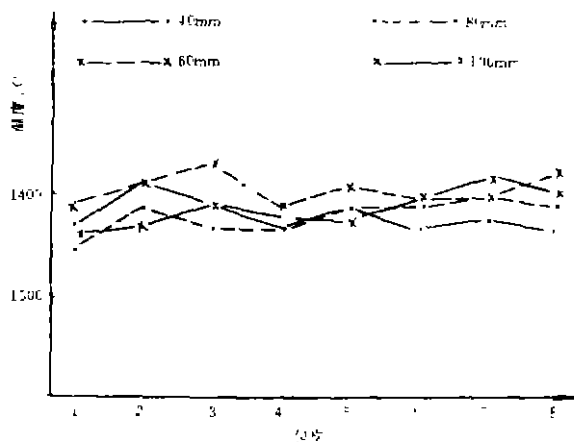


图5 铁水温度随焦炭块度变化的曲线

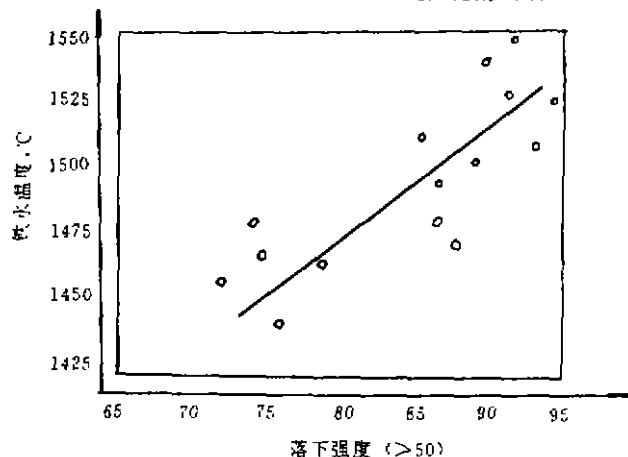


图6 焦炭强度对铁水温度的影响

(3) 挥发分。挥发分的高低标志着焦炭的成熟度。从熔化的角度看希望挥发分尽可能低些，目前国内外铸造焦挥发分含量标准为  $V_{daf} < 1.5\%$ 。

(4) 灰分。在冲天炉熔炼中由铸造焦燃烧提供炉料熔化和铁水过热的热量。焦炭灰分高，固定炭含量低，发热量下降，冲天炉操作时焦比就会增加，同时为了熔化灰分还要增加石灰石的用量。据报导，焦炭灰分每增加1%，在单排风操作中铁水温度下降7℃，双排风操作温度下降5℃。焦炭灰分每减少1%，铁水温度约提高10℃。焦炭灰分低，发热量就高，同时可

减少焦炭燃烧表面隔离层的厚度,提高了风口区的受风能力,有利于强化焦炭的燃烧过程,从而改善底焦燃烧状况,使炉内最高温度值上升,高温区下移,由此扩大了高温区。

国内对灰分与出铁温度和增碳的研究结果见图7、8、9。

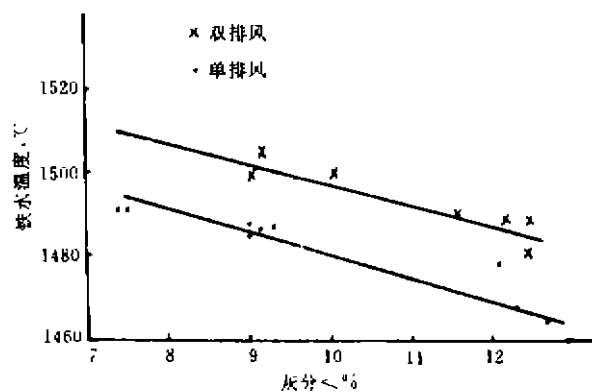


图7 焦炭平均块度 75mm 时灰分对铁水温度的影响

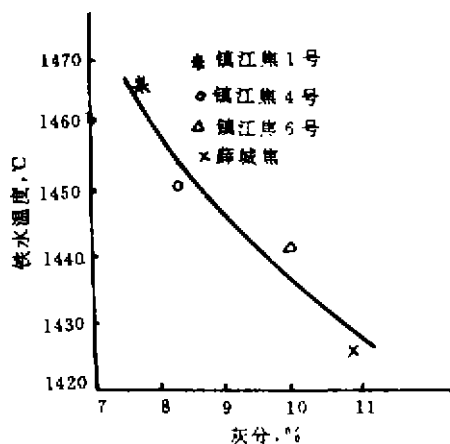


图8 灰分与铁水温度的关系

(5) 硫分。在冲天炉熔炼过程中,硫分的浓度对铸铁质量的影响十分重要。焦炭中的硫有30%~40%转移到铁水中,铁水中硫是铸件里包渣缺陷的根源,为此,要求焦炭中硫含量越低越好。为减少铁水中的硫,应尽量减少焦炭中的硫和降低焦炭耗量。

(6) 气孔率。气孔率的大小影响冲天炉温度的高低。北京焦化厂为了考察气孔率对出铁

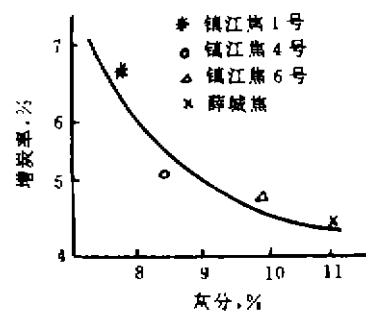


图9 灰分与增碳率的关系

水温度的影响,专门选择了焦炭强度、块度、灰分等各项指标均相同或相近的、气孔率相差4%~5%的一批焦炭,在江苏扬州柴油机厂、苏州铸件厂3~5t冲天炉上进行了工业性熔炼试验,结果表明:高气孔率比低气孔率焦炭铁水温度低5℃。焦炭气孔率与铁水温度的关系见图10。

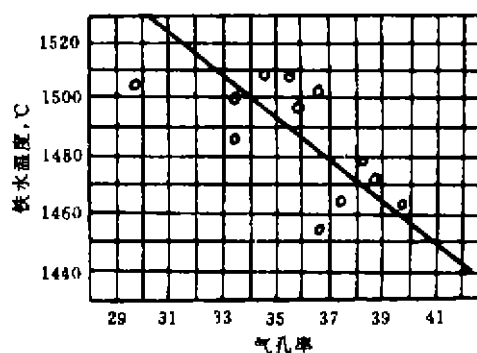


图10 气孔率与铁水温度的关系

综上所述,铸造焦块度、强度、灰分是主要质量指标,依据国内、国际市场需求,应充分利用我国煤炭资源合理组织配煤,生产高质量的铸造焦,满足铸造行业的要求及促进出口创汇和节约能源。

(收稿日期:1997年2月)

陈桂文 编辑